

복합 생체신호 기반 사용자 인증

5대 분야 Wearable Device • Function Security • 기술분야명 생체신호인식

Security

개념

사용자 고유 생체신호(심전도, 피부광학 특성, 뇌파 등)를 기반으로 웨어러블 디바이스의 본인 인증을 구현하는 보안 기술

개발 내용

기술내용



- 다중 생체신호 측정 통합모듈
- 생체인증용 심전도, 피부광학, 뇌파 측정 모듈 및 알고리즘
- 다중 생체신호 측정기반 WSB(Wearable Smart Biometrics) 오픈 플랫폼
- WSB 디바이스 프로토타입 및 응용서비스 솔루션
- 손목 착용형 WSB 웨어러블 프로토타입 및 모바일 서비스용 생체정보 인증서비스 솔루션
- FIDO* 표준 규격 서버 및 클라이언트 개발
- * FIDO(Fast Identity Online): 비밀번호의 문제점을 해결하기 위한 목적으로 FIDO 얼라이언스에 의해 제안된 사용자 인증 프레임워크

차별성



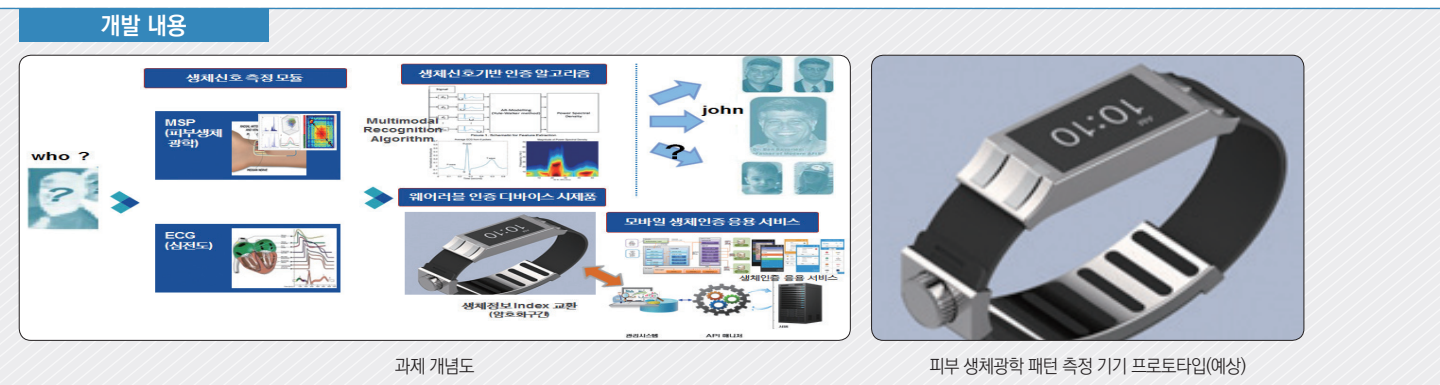
본 기술은 BioNym社의 기술* 대비 심전도와 피부 생체광학 패턴을 복합적으로 활용하여 다중 인증 디바이스로 구현되어 식별 정확도가 지문인식보다 높고, 소형화 가능

* BioNym社가 개발한 심전도 기반의 개인인증 밴드 기술은 위변조가 불가능하고 간편하게 본인 인증 가능한 장점으로 영국에서 은행 금융거래 시범서비스에 일부 활용 중이나 상용 지문인식 기술 대비 정확도가 낮아 사업화 확산은 어려운 상황

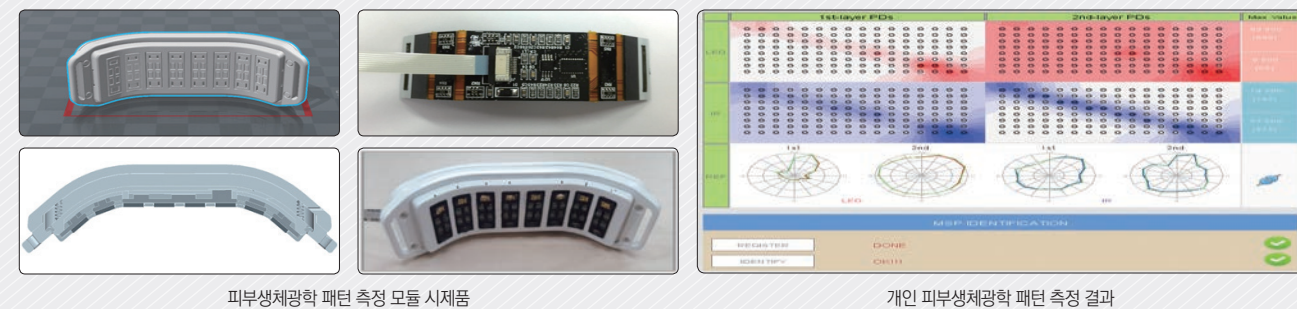
해외주요기관



해외주요기관 : BioNym社(NymiBand)



연구원 보유(개발) 핵심기술



Wearable Device

연구원 보유(개발) 핵심기술



KETI 핵심기술



고정밀* 웨어러블 심전도 및 피부 생체광학패턴 기반 개인 인증 디바이스 개발

* 본인거부율 2% 이내, 타인수락율 0.01% 이내

피부 생체광학 패턴 측정 디바이스 및 개인 인증 알고리즘 구현 개발 중

뇌파 측정용 20채널 EEG 능동 전극 제어 및 다채널 실시간 뇌파 신호처리 플랫폼

* 모바일 헤드셋 타입 웨어러블 기기 탑재

차별성



생체인식(지문, 홍채, 얼굴 등)은 생체신호 보안과 달리 인위적인 위·변조 및 복제 가능성이 높고 소형화가 어려움

심전도, 뇌파 등 생체신호기반의 개인 인증은 각각의 단위 기술만으로는 본인 거부율 및 타인 수락율 등 핵심 성능지표를 충족하는데 한계가 있어 다중의 생체신호를 기반으로 본인 인증이 가능토록 멀티모달 생체신호 인증기술이 필수

관련기술 보유 IP



MSP기반 개인식별장치 및 방법(국내등록/2017년)

MSP기반 생체인식 장치의 착용위치 보정 방법(국내/등록/2017년, PCT/출원/2017)

MSP기반 수평-수직 생체인식 장치 및 방법(국내/출원/2016년, PCT/출원/2017)

개인 피부속 광학 패턴 인식 장치의 신호처리 방법(국내/출원/2017)

3차원 MSP기반 생체인식 장치 및 방법(국내/출원/2017)

개인인증을 위한 웨어러블 디바이스의 ECG 템플릿 검출 방법(국내/출원/2017)

Business Model

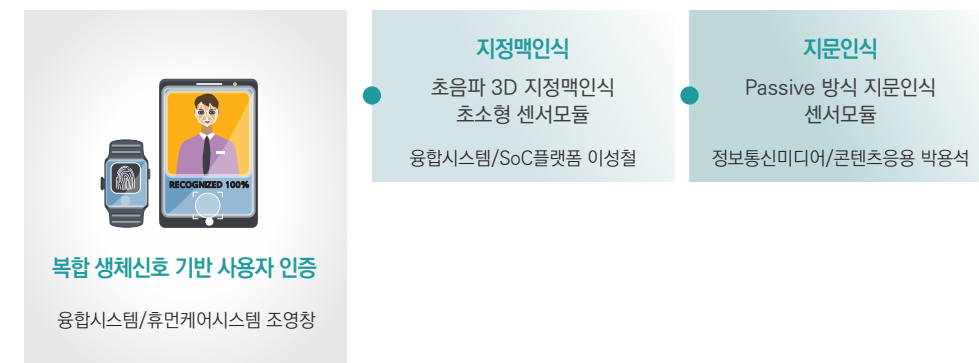


- 헬스케어 및 의료기기
 - 웨어러블 위치 또는 밴드(심전도 및 피부생체인증 모듈)
- 차량 및 출입 감시
 - 도어록, 자동차 키 등 출입 보안장치(심전도 및 피부생체인증 모듈)
 - 모바일 신분증(심전도 및 피부생체인증 모듈)
- 핀테크
 - 모바일 페이, 금융거래, 보안 모듈
- 수요 예상 기업
 - IT 제조사, 생체인식 기업 등
 - 금융기관, 공공기관, 기업 등에서 출입 보안 디바이스나 모바일 신분증으로 활용

관련 연구 분야

Core Technology

Related Technology





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월12일
(11) 등록번호 10-1757561
(24) 등록일자 2017년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) A61B 5/117 (2016.01)
G06K 9/58 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/00885 (2013.01)
A61B 5/117 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0183681
(22) 출원일자 2015년12월22일
심사청구일자 2016년07월04일
(65) 공개번호 10-2017-0074421
(43) 공개일자 2017년06월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120133603 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
홍혁기
경기도 용인시 수지구 대지로 77, 103동 303호
정석원
경기도 오산시 동부대로 332-14, 113동 602호
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
남충우

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 강현일

(54) 발명의 명칭 MSP 기반 개인 식별 장치 및 방법

(57) 요약

MSP 기반 개인 식별 장치 및 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별 장치는, 사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원 어레이, 손목을 투과한 광들을 검출하는 검출기 어레이 및 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 사용자를 식별하는 프로세서를 포함한다. 이에 의해, 부정한 개인 인증 시도를 방지할 수 있고, 생체 정보를 이용한 개인 인증 방식에 대해 새로운 지평을 열 수 있게 된다.

대표도 - 도3

#1 #2 #N

(52) CPC특허분류

G06K 9/58 (2013.01)

(72) 발명자

최연식

서울특별시 서초구 잠원로 86, 338동 101호

조영창

경기도 성남시 분당구 방아로46번길 21-15, B03호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711028320

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발

연구과제명 타인도용이 불가능한 생체정보 기반 웨어러블 디바이스 본인 인식기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.07.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원 어레이;

상기 손목을 투과한 광들을 검출하는 검출기 어레이; 및

상기 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 프로세서;를 포함하고,

상기 광원 어레이에는,

제1 파장의 광을 조사하는 제1 광원과 제2 파장의 광을 조사하는 제2 광원이 상기 손목의 각기 다른 부위에 대향하도록 각기 다른 위치에 이격 설치되어 있으며,

상기 검출기 어레이에는,

상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제1 검출기와 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제2 검출기 및 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제3 검출기가 상기 손목의 각기 다른 부위에 대향하도록 각기 다른 위치에 이격 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 개인 식별 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 광원 어레이에는,

다수의 제1 광원이 각기 다른 위치에 설치되어 있고, 다수의 제2 광원이 각기 다른 위치에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 개인 식별 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 광원은,

상기 제1 검출기와 상기 제2 검출기의 사이에 마련되고,

상기 제2 광원은,

상기 제2 검출기와 상기 제3 검출기의 사이에 마련되는 것을 특징으로 하는 개인 식별 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기, 상기 제2 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기 및 상기 제3 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기를 조합하여, 상기 사용자를 식별하는 것을 특징으로 하는 개인 식별 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 광원 어레이를 구성하는 다수의 광원들 중 일부만 동작하도록 제어하는 제어기;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 개인 식별 장치.

청구항 8

광원 어레이가, 사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 단계;

검출기 어레이가, 상기 손목을 투과한 광들을 검출하는 단계; 및

검출 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함하고,

상기 광원 어레이에는,

제1 파장의 광을 조사하는 제1 광원과 제2 파장의 광을 조사하는 제2 광원이 상기 손목의 각기 다른 부위에 대향하도록 각기 다른 위치에 이격 설치되어 있으며,

상기 검출기 어레이에는,

상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제1 검출기와 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제2 검출기 및 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제3 검출기가 상기 손목의 각기 다른 부위에 대향하도록 각기 다른 위치에 이격 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 개인 식별 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 개인 식별 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 생체 정보를 이용한 개인 식별 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생체 정보를 이용한 개인 식별 기술로써, 현재 가장 널리 활용되는 것이 지문 인식 기술이다. 지문은 사람마다 유일하다는 점을 근거로, 개인을 식별하는 것이다.

[0003] 하지만, 최근 실리콘에 지문을 찍어 가짜 손가락을 만들고, 이를 이용하여 부정확한 지문 인식을 하였다는 뉴스를 통해 알 수 있듯, 지문 인식은 한계를 가지고 있다.

[0004] 부정확한 개인 인증이 불가능한 보다 개선된 방식의 생체 정보를 이용한 개인 식별 기법이 필요한 이유이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반 개인 식별 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 개인 식별 장치는, 사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원 어레이; 상기 손목을 투과한 광들을 검출하는 검출기 어레이; 및 상기 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 프로세서;를 포함한다.
- [0007] 그리고, 상기 광원 어레이에는, 제1 파장의 광을 조사하는 제1 광원과 제2 파장의 광을 조사하는 제2 광원이 각기 다른 위치에 설치되어 있을 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 광원 어레이에는, 다수의 제1 광원이 각기 다른 위치에 설치되어 있고, 다수의 제2 광원이 각기 다른 위치에 설치되어 있을 수 있다.
- [0009] 그리고, 상기 검출기 어레이에는, 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제1 검출기와 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제2 검출기 및 상기 손목을 투과한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제3 검출기가 각기 다른 위치에 설치되어 있을 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제1 광원은, 상기 제1 검출기와 상기 제2 검출기의 사이에 마련되고, 상기 제2 광원은, 상기 제2 검출기와 상기 제3 검출기의 사이에 마련될 수 있다.
- [0011] 그리고, 상기 프로세서는, 상기 제1 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기, 상기 제2 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기 및 상기 제3 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기를 조합하여, 상기 사용자를 식별할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 식별 장치는, 상기 광원 어레이를 구성하는 다수의 광원들 중 일부만 동작하도록 제어하는 제어기;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 개인 식별 장치.
- [0013] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 개인 식별 방법은, 사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 단계; 상기 손목을 투과한 광들을 검출하는 단계; 및 검출 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반의 개인 식별을 통해 부정확한 개인 인증 시도를 방지할 수 있게 된다.
- [0015] 아울러, 본 발명의 실시예들에 따르면, 생체 정보를 이용한 개인 인증 방식에 대해, 새로운 지평을 열 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1 내지 도 3은, 단일 광원을 이용한 개인 식별의 개념 설명에 제공되는 도면,
도 4 내지 도 6은, 다수의 광원을 이용한 개인 식별의 개념 설명에 제공되는 도면,
도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 MSP 기반 개인 식별 장치의 설명에 제공되는 도면, 그리고,
도 8 및 도 9는, 실험 결과를 제시한 그래프들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별의 개념 설명에 제공되는 도면이다.
- [0019] 도 1에서, 중앙에는 하나의 LED가 배치되어 있고, LED의 주변에는 N개의 PD(Photo Diode)들이 배치되어 있다. PD들은 그룹화되어 LED로부터 일정 간격씩 이격되어 배치된다.

- [0020] LED와 PD들은 개인 식별 장치에 마련되는 소자들이다. 개인 식별 장치는 인체의 피부에 부착되어, 도 2에 도시된 바와 같이, LED는 피부에 광을 조사하고, PD들은 피부를 투과한 광을 검출한다.
- [0021] 이에 의해, 도 3에 도시된 바와 같이, N개의 광 검출 데이터를 얻을 수 있게 된다. 한편, 사용자마다 피부 상태(주름, 진피 두께/밀도, 진피 두께/밀도 등)와 피부 내 조직 상태(혈관 위치/형상, 근육 위치/형상)가 다르기 때문에, N개의 광 검출 데이터는 개인 식별에 이용할 수 있는 패턴으로 기능 할 수 있다.
- [0022] 즉, 광 검출 패턴(N개의 광 검출 데이터)을 개인 별로 저장하여 DB를 구축하고, 이를 이용하여 개인 식별이 가능한 것이다.
- [0023] 도 4에는, 도 1의 방식을 확장한 개인 식별의 개념 설명에 제공되는 도면이다.
- [0024] 도 4에는, N개의 PD들이 매트릭스 형태로 균일하게 분포되어 있고, 사이 사이에 다수의 LED들이 배치되어 있다. 그리고, LED들에는 IR-LED, Red-LED, Green-LED, Blue-LED와 같은 다양한 LED들이 포함되며, 이 LED들 역시 균일하게 분포된다.
- [0025] 도 4에 도시된 개념의 개인 식별 장치 역시 인체의 피부에 부착되어, 도 5에 도시된 바와 같이, LED들은 피부에 광들을 조사하고, PD들은 피부를 투과한 광들을 검출한다. 구체적으로,
- [0026] 1) PD-1은, LED-1에서 조사되어 피부를 투과한 광, LED-2에서 조사되어 피부를 투과한 광 및 LED-3에서 조사되어 피부를 투과한 광을 검출하고,
- [0027] 2) PD-2도, LED-1에서 조사되어 피부를 투과한 광, LED-2에서 조사되어 피부를 투과한 광 및 LED-3에서 조사되어 피부를 투과한 광을 검출하며,
- [0028] 3) PD-3도, LED-1에서 조사되어 피부를 투과한 광, LED-2에서 조사되어 피부를 투과한 광 및 LED-3에서 조사되어 피부를 투과한 광을 검출하고,
- [0029] 4) PD-4도, LED-1에서 조사되어 피부를 투과한 광, LED-2에서 조사되어 피부를 투과한 광 및 LED-3에서 조사되어 피부를 투과한 광을 검출한다.
- [0030] 이에 의해, 도 6에 도시된 바와 같이, LED들을 M가지로 조합하여, M개의 광 검출 패턴을 얻을 수 있게 된다. 1개의 광 검출 패턴은 N개의 광 검출 데이터들을 포함한다. M개의 광 검출 패턴을 이용하는 것이, 1개의 광 검출 패턴을 이용하는 것보다, 개인 식별의 정확도는 더욱 높아진다.
- [0031] 개인 식별 시, LED 조합은 다양하게 구성할 수 있다. 예를 들어,
- [0032] 1) IR-LED과 Red-LED 만을 On 하여, 첫 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0033] 2) IR-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 두 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0034] 3) IR-LED과 Blue-LED 만을 On 하여, 세 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0035] 4) Red-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 네 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0036] ...
- [0037] M) IR-LED, Red-LED 및 Green-LED 만을 On 하여 M 번째의 광 검출 패턴을 생성하는 것이 가능하다.
- [0038] LED와 마찬가지로, 개인 식별 시, PD 조합을 다양하게 구성할 수도 있다. 예를 들어, 1) PD-1, PD-3, PD-5, ... , PD-(N-1) 만을 On 하여, 1개의 광 검출 패턴에 대해 N/2개의 광 검출 데이터가 포함되도록 하거나, 2) PD-2, PD-4, PD-5, ... , PD-N 만을 On 하여, 1개의 광 검출 패턴에 대해 다른 N/2개의 광 검출 데이터가 포함되도록 하는 것이 가능하다.
- [0039] 더 나아가, LED 조합과 PD 조합을 컴비네이션 하여, 개인 식별을 수행하는 것도 가능하다.
- [0040] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반 개인 식별 장치의 설명에 제공되는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별 장치(100)는 손목 착용형 디바이스로 구현된다.
- [0041] 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별 장치(100)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 전원(110), LED 어레이(120), PD 어레이(130), LPF & Amp.(140), ADC(150), 제어기(160), 프로세서(170) 및 DB(180)를 포함한다.

- [0042] 전원(110)은 정전압원 또는 정전류원으로 구현하며, LED 어레이(120)의 발광에 필요한 전원을 공급한다.
- [0043] LED 어레이(120)와 PD 어레이(130)에 대해서는 상술한 바 있으므로, 중복을 피하기 위해 여기서의 설명은 생략한다.
- [0044] LPF & Amp.(140)는 PD 어레이(130)에 의한 광 검출 결과인 광 전류에서 노이즈 제거를 위한 필터링을 수행하고, 필터링된 광 전류를 증폭하여, ADC(150)에 인가한다.
- [0045] ADC(150)는 LPF & Amp.(140)에서 출력되는 아날로그 광 전류 신호를 디지털 신호로 변환하여, 프로세서(170)에 인가한다.
- [0046] 프로세서(170)는 ADC(150)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 광 검출 패턴들을 생성하고, 생성된 광 검출 패턴들을 DB(180)에 저장된 패턴들과 비교하여, 개인 식별을 수행한다.
- [0047] 프로세서(170)는 제어기(160)에 편입될 수 있음은 물론, 별도의 컴퓨팅 장치로 구현될 수도 있다.
- [0048] 제어기(160)는 LED 어레이(120)의 선별적인 구동 및 밝기를 제어하고, PD 어레이(130)의 선별적인 구동을 제어한다. 또한, 제어기(160)는 LPF & Amp.(140)의 차단 주파수를 설정하고, 게인을 제어한다.
- [0049] 또한, 제어기(160)는 다음의 과정을 통해, 다크 캘리브레이션(Dark Calibration) 및 앰프 증폭을 설정을 수행한다.
- [0050] 1) 전원(110)을 On 시킴
- [0051] 2) PD 어레이(130)의 다크 캘리브레이션 : 다크 상태에서 PD 어레이(130)를 구성하는 PD들의 초기 광 전류를 10회 반복 측정하여 평균값을 저장하고 추후 다양한 LED 조합에서 측정된 PD의 광전류에서 다크 평균값을 빼서 유효 광 전류 패턴을 얻을 수 있게 함
- [0052] 3) IR-LED를 On 시킴 : LPF & Amp.(140)의 증폭을 설정시 광 전류 발생량이 많은 IR-LED를 사용함
- [0053] 4) N개의 PD들에서 광 전류를 순차적으로 측정하여 평균값 저장
- [0054] 5) 측정된 PD 광 전류 평균값이 ADC(150)의 최대 포화 값의 90%를 초과했는지 판단하고, 초과하지 않았으면 Amp. 증폭율과 LED 공급 전류를 조금씩 증가시키는 것을 최대 포화 값의 90%에 이를 때까지 반복함. PD들이 포화되지 않는 범위 내에서 IR-LED를 최대 밝기로 설정하기 위함.
- [0055] 6) PD들의 광 전류 평균값이 ADC의 최대 포화 값의 90%에 도달하면, 그 때의 증폭율과 IR-LED로 공급되는 전류량을 저장/고정.
- [0056] 7) IR-LED를 Off 시킴
- [0057] 개인 식별을 위한 피부 광전류 패턴화 과정은 다음과 같다.
- [0058] 1) 전원(110)을 On 시킴
- [0059] 2) IR-LED 만 On 시키고, PD들의 광 전류를 10회 반복 측정하여 평균값에서 다크 평균값 뺀 차이 값인 유효 광전류 값과 오차 범위 값 저장
- [0060] 3) Red-LED, Green-LED, Blue-LED, IR-LED를 하나씩 순차적으로 On 시키면서, PD들의 광 전류를 10회 반복 측정하여 평균값에서 다크 평균값 뺀 차이 값인 유효 광전류 값과 오차 범위 값 저장
- [0061] 4) LED들을 다양한 조합으로 On 시켜 가면서, PD들의 광 전류를 10회 반복 측정하여 평균값에서 다크 평균값 뺀 차이 값인 유효 광전류 값과 오차 범위 값 저장
- [0062] 5) N개의 유효 평균값 패턴을 개인 식별을 위한 패턴으로 저장
- [0063] 도 8은, 8명의 실험자들을 대상으로, LED 어레이(120)에서 2개의 IR-LED 만을 On 시키고, 7개의 PD들로 구성된 PD 어레이(130)를 통해 10회에 걸쳐 광 전류를 측정한 결과를 나타내었다.
- [0064] 그리고, 8명의 실험자들에 대한 측정 결과의 평균인 패턴을 도 9에 나타내었다. 도 9에 나타난 바와 같이, 8명의 실험자들에 대한 패턴은 각기 다르게 나타나, 개인 인식이 가능할 수 있음을 보여준다.
- [0065] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야

에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

- [0066]
- 100 : 개인 식별 장치

110 : 전원

120 : LED 어레이

130 : PD 어레이

140 : LPF & Amp.

150 : ADC

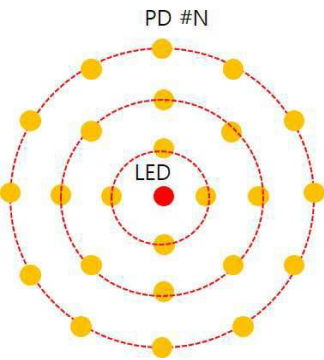
160 : 제어기

170 : 프로세서

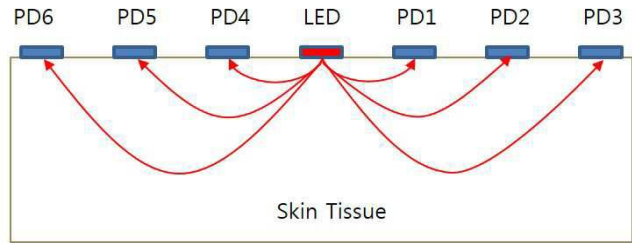
180 : DB

도면

도면1



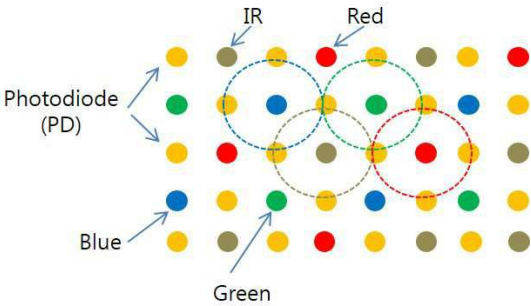
도면2



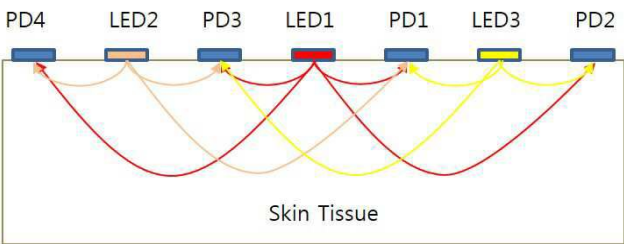
도면3



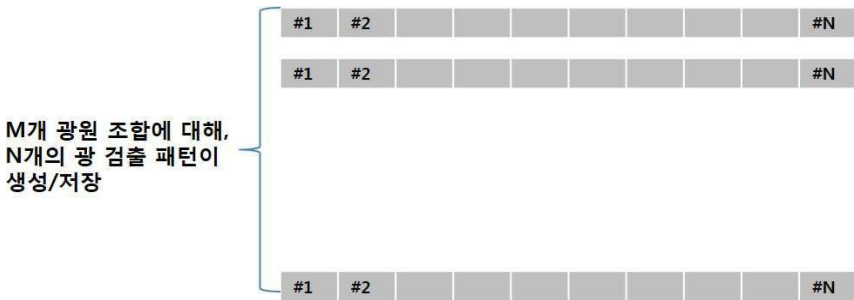
도면4



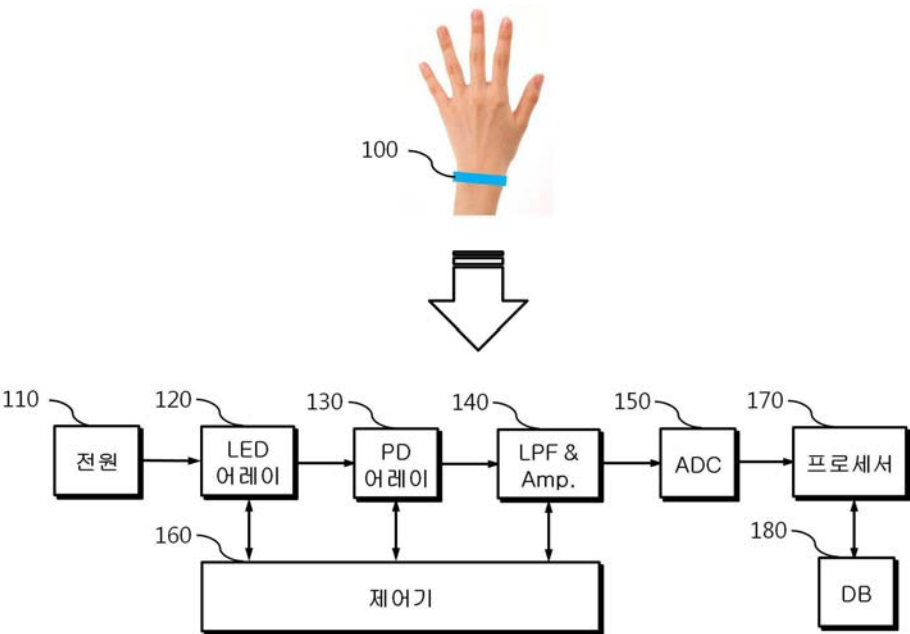
도면5



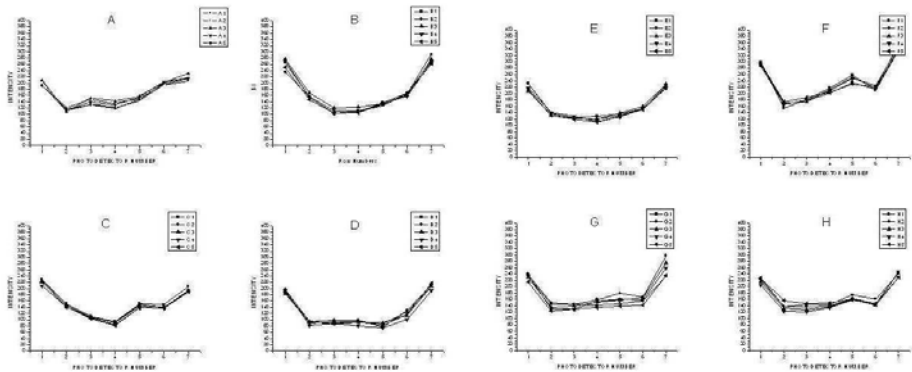
도면6



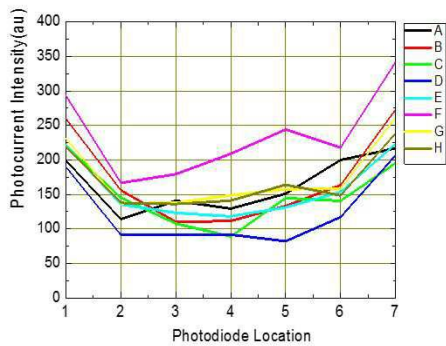
도면7



도면8



도면9





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월13일
(11) 등록번호 10-1757592
(24) 등록일자 2017년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/00885 (2013.01)
G06K 9/6212 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0072434
(22) 출원일자 2016년06월10일
심사청구일자 2016년08월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160004095 A*
KR1020120133603 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
홍혁기
경기도 용인시 수지구 대지로 77, 103동 303호
조영창
경기도 성남시 분당구 방아로46번길 21-15, B03호
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
남충우

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 강현일

(54) 발명의 명칭 MSP 기반 생체인식 장치의 착용 위치 보정 방법

(57) 요약

MSP 기반 생체인식 장치의 착용 위치 보정 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 생체인식 방법은, 사용자의 손목에 광을 조사하고 제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광을 검출하여 광 검출 패턴을 등록하고, 사용자의 손목에 광을 조사하고 제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광을 검출하여 광 검출 패턴을 측정하며, 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하여 사용자를 식별한다. 이에 의해, MSP 기반 생체인식 장치의 착용 위치를 보정하여 개인 식별을 수행하므로, 잘못 식별할 확률을 획기적으로 줄일 수 있게 된다.

대표도 - 도8

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	15	16	17	....	1Y
21	22	23	24	25	26	27	....	2Y
31	32	33	34	35	36	37	....	3Y
41	42	43	44	45	46	47	....	4Y
51	52	53	54	55	56	57	....	5Y
....								
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	....	XY

측정된 범위와 등록된 범위가 일치하는 경우

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	....	1T
21	22	23	24	....	2T
31	32	33	34	....	3T
....					
S1	S2	S3	S4	....	ST

(52) CPC특허분류

G06K 9/6227 (2013.01)

(72) 발명자

최연식

서울특별시 서초구 잠원로 86, 338동 101호

정석원

경기도 오산시 동부대로 332-14, 113동 602호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711028320

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발

연구과제명 타인도용이 불가능한 생체정보 기반 웨어러블 디바이스 본인 인식기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 손목에 광을 조사하는 단계;

제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 등록하는 단계;

상기 사용자의 손목에 광을 조사하는 단계;

제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 단계;

측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하는 단계; 및

비교 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함하고,

상기 제1 사이즈의 검출기 어레이는, $X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,

상기 제2 사이즈의 검출기 어레이는, $S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,

$X>S$ 이고 $Y>T$ 이고,

등록된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $X*Y$ 패턴 매트릭스이고,

측정된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $S*T$ 패턴 매트릭스이며,

$X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은, 검출기들 간 간격이고,

상기 비교단계는,

상기 $S*T$ 패턴 매트릭스를 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 비교단계는,

상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 일치하지 않는 것으로 판별되면, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스

를 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 $1/n$ 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 비교단계는,

상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 일치한다고 판별될 때까지, 상기 n 을 증가시키면서 가로 세로 스캔을 수행하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 비교단계는,

상기 n 이 k 가 되면, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 불일치한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 10

사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 하기 서버에 등록하는 생체정보 등록 장치;

상기 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 생체인식 장치; 및

측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하는 서버;를 포함하고,

상기 제1 사이즈의 검출기 어레이는, $X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,

상기 제2 사이즈의 검출기 어레이는, $S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,

$X>S$ 이고 $Y>T$ 이고,

등록된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $X*Y$ 패턴 매트릭스이고,

측정된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $S*T$ 패턴 매트릭스이며,

$X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은, 검출기들 간 간격이고,

상기 서버는,

상기 $S*T$ 패턴 매트릭스를 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 개인인증 시스템.

청구항 11

사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이;

상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제1 사이즈의 검출기 어레이; 및

상기 제1 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 생성하여 서버로 전송하여 등록하는 프로세서;를 포함하고,

상기 서버는,
 상기 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 측정된 광 검출 패턴을 수신하고,
 수신된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하며,
 상기 제1 사이즈의 검출기 어레이는, $X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,
 상기 제2 사이즈의 검출기 어레이는, $S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,
 $X>S$ 이고 $Y>T$ 이고,
 등록된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $X*Y$ 패턴 매트릭스이고,
 수신된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $S*T$ 패턴 매트릭스이며,
 $X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은, 검출기들 간 간격이고,
 상기 서버는,
 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스를 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 생체정보 등록 장치.

청구항 12

사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이;
 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제2 사이즈의 검출기 어레이; 및
 상기 제2 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 측정하여 서버로 전송하는 프로세서;를 포함하고,
 상기 서버는,
 상기 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여 측정된 광 검출 패턴을 등록하고,
 수신된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하며,
 상기 제1 사이즈의 검출기 어레이는, $X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,
 상기 제2 사이즈의 검출기 어레이는, $S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,
 $X>S$ 이고 $Y>T$ 이고,
 등록된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $X*Y$ 패턴 매트릭스이고,
 수신된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $S*T$ 패턴 매트릭스이며,
 $X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은, 검출기들 간 간격이고,
 상기 서버는,
 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스를 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S*T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체인식 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 생체 정보를 이용하여 개인을 식별하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 생체 정보를 이용한 생체인식 기술로써, 현재 가장 널리 활용되는 것이 지문 인식 기술이다. 지문은 사람마다 유일하다는 점을 근거로, 개인을 식별하는 것이다.
- [0003] 하지만, 최근 실리콘에 지문을 찍어 가짜 손가락을 만들고, 이를 이용하여 부정한 지문 인식을 하였다는 뉴스를 통해 알 수 있듯, 지문 인식은 한계를 가지고 있다.
- [0004] 부정한 개인 인증이 불가능한 보다 개선된 방식의 생체 정보를 이용한 생체인식 기법이 필요한 이유이다.
- [0005] 이에, MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반의 생체인식 기술이 개발되었다. 이를 위해서는 생체인식 장치를 손목에 착용하여 생체정보를 획득하고, 이를 등록된 생체정보와 비교하여야 한다.
- [0006] 하지만, 착용할 때마다 생체인식 장치의 위치가 달라, 개인 식별 결과가 잘못되는 경우가 빈번하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, MSP 기반 생체인식 장치의 착용 위치를 보정하여 개인 식별을 수행하는 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 생체인식 방법은, 사용자의 손목에 광을 조사하는 단계; 제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 등록하는 단계; 상기 사용자의 손목에 광을 조사하는 단계; 제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 단계; 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하는 단계; 및 비교 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함한다.
- [0009] 그리고, 상기 제1 사이즈는, 상기 제2 사이즈 보다 클 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제1 사이즈의 검출기 어레이는, $X \times Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고, 상기 제2 사이즈의 검출기 어레이는, $S \times T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며, $X > S$ 이고 $Y > T$ 일 수 있다.
- [0011] 그리고, 등록된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $X \times Y$ 패턴 매트릭스이고, 측정된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $S \times T$ 패턴 매트릭스일 수 있다.
- [0012] 또한, $X \times Y$ 패턴 매트릭스와 $S \times T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은, 검출기들 간 간격일 수 있다.
- [0013] 그리고, 상기 비교단계는, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스를 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스를 비교할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 비교단계는, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스가 일치하지 않는 것으로 판별되면, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스를 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스에서 $1/n$ 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스를 비교할 수 있다.
- [0015] 그리고, 상기 비교단계는, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스가 일치한다고 판별될 때까지, 상기 n 을 증가시키면서 가로 세로 스캔을 수행할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 비교단계는, 상기 n 이 k 가 되면, 상기 $S \times T$ 패턴 매트릭스와 상기 $X \times Y$ 패턴 매트릭스가 불일치한다고 판별할 수 있다.
- [0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 개인인증 시스템은, 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 하기 서버에 등록하는 생체정보 등록 장치; 상기 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 생체인식 장치; 및 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하는 서버;를 포함한다.
- [0018] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체정보 등록 장치는, 사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이; 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제1 사이즈의 검출기 어레이; 및 상기 제1 사이즈의 검출기 어레이에서

의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 생성하여 서버로 전송하여 등록하는 프로세서;를 포함하고, 상기 서버는, 상기 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 측정된 광 검출 패턴을 수신하고, 수신된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별한다.

[0019] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체인식 장치는, 사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이; 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제2 사이즈의 검출기 어레이; 및 상기 제2 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 측정하여 서버로 전송하는 프로세서;를 포함하고, 상기 서버는, 상기 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하여 측정된 광 검출 패턴을 등록하고, 수신된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별한다.

발명의 효과

[0020] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, MSP 기반 생체인식 장치의 착용 위치를 보정하여 개인 식별을 수행하므로, 잘못 식별할 확률을 획기적으로 줄일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1 내지 도 4는, 다수의 광원을 이용한 수평적 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면,
도 5 내지 도 7은, 패턴 매트릭스의 개념 설명에 제공되는 도면,
도 8 및 도 9는, 착용 위치 보정 방법의 설명에 제공되는 도면,
도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPS 기반 개인인증 시스템의 설명에 제공되는 도면, 그리고,
도 11 및 도 12는, 도 10에 도시된 생체인식 장치의 상세 블록도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 적용가능한 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면이다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 안쪽에는 LED(Light Emitting Diode)-어레이들(220-1, 220-2)이 나열되고, 바깥쪽에는 PD(Photo Diode)-어레이들(230-1, 230-2)이 나열되어 있다.

[0025] LED-어레이들(220-1, 220-2)과 PD-어레이들(230-1, 230-2)은 본 발명의 실시예에 따른 생체인식 장치에 마련되는 소자들이다. 생체인식 장치는 인체의 피부에 부착되어, 도 2에 도시된 바와 같이, LED들은 피부에 광을 조사하고, PD들은 피부를 확산반사한 광을 검출한다. 구체적으로,

[0026] 1) PD-1은, LED-1에서 조사되어 피부를 확산반사한 광 및 LED-2에서 조사되어 피부를 확산반사한 광을 검출하고,

[0027] 2) PD-2도, LED-1에서 조사되어 피부를 확산반사한 광 및 LED-2에서 조사되어 피부를 확산반사한 광을 검출한다.

[0028] LED-어레이-1(220-1)의 파장과 LED-어레이-2(220-2)의 파장을 다르게 구현할 수 있다. 이를 테면, LED-어레이-1(220-1)을 구성하는 LED들은 Red-LED들로 구현하고, LED-어레이-2(220-2)를 구성하는 LED들은 Blue-LED들로 구현할 수 있다.

[0029] 나아가, LED-어레이(220-1, 220-2)를 구성하는 각각의 LED들을 다양한 파장들로 구현할 수도 있다 이를 테면, LED-어레이-1(220-1)을, IR-LED, Red-LED, Green-LED, Blue-LED를 반복 배치하여 구현할 수 있으며, 이는 LED-어레이-2(220-2)의 경우도 마찬가지이다. 이와 같은 구현을 도 3에 예시하였다.

[0030] LED-어레이(220-1, 220-2)가 각각 N 개의 LED들로 구성되고, PD-어레이(230-1, 230-2)가 각각 N 개의 PD들로 구성된다고 하면, LED들을 M 가지로 조합하여, M 개의 광 검출 패턴을 얻을 수 있게 된다. 1개의 광 검출 패턴은 2N 개의 광 검출 데이터들을 포함한다. M 개의 광 검출 패턴을 이용하는 것이, 1개의 광 검출 패턴을 이용하는 것보다, 생체인식의 정확도는 더욱 높아진다.

- [0031] 생체인식 시, LED 조합은 다양하게 구성할 수 있다. 예를 들어,
- [0032] 1) IR-LED과 Red-LED 만을 On 하여, 첫 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0033] 2) IR-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 두 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0034] 3) IR-LED과 Blue-LED 만을 On 하여, 세 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0035] 4) Red-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 네 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0036] ...
- [0037] M) IR-LED, Red-LED 및 Green-LED 만을 On 하여 M 번째의 광 검출 패턴을 생성하는 것이 가능하다.
- [0038] 이에 의해, 도 4에 도시된 바와 같이, $M \times 2N$ 개의 광 검출 데이터를 얻을 수 있게 되며, 이는 M 개의 광 검출 패턴에 해당한다. 하나의 광 검출 패턴은 $2N$ 개의 광 검출 데이터들로 구성된다.
- [0039] 한편, 사용자 마다 피부 상태(주름, 건피 두께/밀도, 진피 두께/밀도 등)와 피부 내 조직 상태(혈관 위치/형상, 근육 위치/형상)가 다르기 때문에, M 개의 광 검출 패턴은 생체인식에 이용할 수 있다.
- [0040] 즉, M 개의 광 검출 패턴을 개인 별로 저장하여 DB를 구축하고, 이를 이용하여 생체인식이 가능한 것이다.
- [0041] 한편, 도 1에 도시된 LED-어레이와 PD-어레이의 배열은, 도 5에 도시된 바와 같이 확장시킬 수 있다. 도 5에 도시된 경우, 생체인식 장치에서 PD들은 $S \times T$ 매트릭스 형태로 배열된다.
- [0042] 그리고, 이 경우 1개의 광 검출 패턴은 도 6에 도시된 바와 같이 매트릭스 형태로 표현할 수 있다. 지시와 표기의 편의를 위해, 도 6에서 매트릭스 형태로 표현한 광 검출 패턴을 패턴 매트릭스로 지칭한다.
- [0043] 도 6에 도시된 패턴 매트릭스는 광 검출 데이터들을 PD들의 배열에 따라 매칭시킨 이미지 정보라 할 수 있다. 따라서, 패턴 매트릭스를 구성하는 셀들의 중심들은 해당 PD들의 중심들과 일치한다. 또한, 패턴 매트릭스를 구성하는 셀들의 중심 간 거리는 해당 PD들 간의 거리와 일치한다.
- [0044] LED들을 M 가지로 조합하여 M 개의 광 검출 패턴을 획득하는 경우, 도 6에 도시된 패턴 매트릭스도 M 개가 생성된다.
- [0045] 생성된 M 개의 패턴 매트릭스들은 DB에 등록되어 있는 M 개의 패턴 매트릭스들과 각각 비교되어, 일치도를 기초로 개인 식별 절차가 수행된다.
- [0046] 생체인식 장치에서 측정을 통해 생성된 패턴 매트릭스와 DB에 등록되어 있는 패턴 매트릭스를 구분하여 표기하기 위해, 전자는 측정 패턴 매트릭스로, 후자는 등록 패턴 매트릭스로, 각각 표기한다.
- [0047] 측정 패턴 매트릭스는 도 6에 예시되어 있고, 등록 패턴 매트릭스는 도 7에 예시되어 있다. 도 6과 도 7을 통해 알 수 있는 바와 같이, 등록 패턴 매트릭스의 사이즈는 측정 패턴 매트릭스의 사이즈 보다 크다. 즉, " $X > S$ "이고, " $Y > T$ "이다.
- [0048] 이하에서, 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 과정에 대해, 도 8 및 도 9를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0049] 도 8 및 도 9에는 착용 위치를 보정하면서 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 과정에 나타나 있다.
- [0050] 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 측정 패턴 매트릭스($S \times T$)를 등록 패턴 매트릭스($X \times Y$)에서 셀 단위(PD들 간 간격)로 가로 세로 이동(shift) 스캔하면서, 패턴 매트릭스들을 비교하면서 일치하는지 판별한다.
- [0051] 가로 스캔 범위는 $1 \sim (Y-T)$ 이고, 세로 스캔 범위는 $1 \sim (X-S)$ 이므로, 최대 비교 횟수는 $(Y-T) \times (X-S)$ 회이다.
- [0052] 스캔 중에 패턴 매트릭스들이 일치하는 것으로 판별되면, 다음 광원 조합에 대한 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 절차가 개시된다.
- [0053] 만약, 스캔이 완료되었음에도, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 도 9에 도시된 바와 같이, 먼저 측정 패턴 매트릭스($S \times T$)를 등록 패턴 매트릭스($X \times Y$)에서 $1/2$ 셀 단위(PD들 간 간격의 $1/2$) 가로 세로 이동 스캔하면서, 패턴 매트릭스들을 비교하면서 일치하는지 판별한다.

- [0054] 스캔 중에 패턴 매트릭스들이 일치하는 것으로 판별되면, 다음 광원 조합에 대한 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 셀 단위로 가로 세로 이동 스캔하면서 비교하여 일치 여부를 판별하는 절차가 개시된다.
- [0055] 반면, 스캔이 완료되었음에도, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 측정 패턴 매트릭스(S*T)를 등록 패턴 매트릭스(X*Y)에서 1/4 셀 단위(PD들 간 간격의 1/4) 가로 세로 이동 스캔하면서, 패턴 매트릭스들을 비교하면서 일치하는지 판별한다.
- [0056] 그래도, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 1/8 셀 단위(PD들 간 간격의 1/8), 1/16 셀 단위(PD들 간 간격의 1/16), 1/32 셀 단위(PD들 간 간격의 1/32), 1/64 셀 단위(PD들 간 간격의 1/64), 1/128 셀 단위(PD들 간 간격의 1/128)로 바꾸어 가면서 가로 세로 이동 스캔을 수행한다.
- [0057] 그럼에도 불구하고, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 측정 패턴 매트릭스(S*T)와 등록 패턴 매트릭스(X*Y)는 일치하지 않는 것으로 취급하고, 다음 광원 조합에 대한 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 셀 단위로 가로 세로 이동 스캔하면서 비교하여 일치 여부를 판별하는 절차를 개시한다.
- [0058] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 MPS 기반 개인인증 시스템의 설명에 제공되는 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 개인인증 시스템은, 생체정보 등록 장치(100), 생체인식 장치(200), 스마트폰(300) 및 개인인증 서버(400)를 포함한다.
- [0059] 생체정보 등록 장치(100)는 사용자에게 대한 등록 패턴 매트릭스(X*Y)들을 생성하여 개인인증 서버(400)에 등록한다.
- [0060] 생체인식 장치(200)는 사용자에게 대한 측정 패턴 매트릭스(S*T)들을 생성하여 스마트폰(300)을 통해 개인인증 서버(400)에 전송한다.
- [0061] 개인인증 서버(400)는 생체정보 등록 장치(100)에 의해 생성된 등록 패턴 매트릭스(X*Y)들을 생체정보(인증정보)로써 DB에 등록하고, 스마트폰(300)을 통해 생체인식 장치(200)로부터 수신한 측정 패턴 매트릭스(S*T)들과 비교하여 일치 여부를 판별하며, 판별 결과들을 이용하여 개인인증을 수행한다.
- [0062] 도 10에 도시된 생체인식 장치(200)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 전원(210), LED 어레이(220), PD 어레이(230), LPF & Amp.(240), ADC(250), 제어기(260), 프로세서(270) 및 통신부(280)를 포함한다.
- [0063] 전원(210)은 정전압원 또는 정전류원으로 구현하며, LED 어레이(220)의 발광에 필요한 전원을 공급한다.
- [0064] LED 어레이(220)와 PD 어레이(230)에 대해서는 상술한 바 있으므로, 중복을 피하기 위해 여기서의 설명은 생략한다.
- [0065] LPF & Amp.(240)는 PD 어레이(230)에 의한 광 검출 결과인 광 전류에서 노이즈 제거를 위한 필터링을 수행하고, 필터링된 광 전류를 증폭하여, ADC(250)에 인가한다.
- [0066] ADC(250)는 LPF & Amp.(240)에서 출력되는 아날로그 광 전류 신호를 디지털 신호로 변환하여, 프로세서(270)에 인가한다.
- [0067] 프로세서(270)는 ADC(250)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 측정 패턴 매트릭스(S*T)들을 생성하고, 생성된 측정 패턴 매트릭스(S*T)들을 통신부(280)를 통해 스마트폰(300)으로 전송한다.
- [0068] 제어기(260)는 LED 어레이(220)의 선별적인 구동 및 세기를 제어하고, PD 어레이(230)의 선별적인 구동을 제어한다. 즉, 제어기(260)는 LED 어레이(220)를 구성하는 LED들 중 일부만 동작하도록 제어한다.
- [0069] 그리고, 제어기(260)는 LPF & Amp.(240)의 차단 주파수를 설정하고, 게인을 제어한다. 프로세서(270)는 제어기(260)에 편입될 수 있다.
- [0070] 생체정보 등록 장치(100)는 도 11에 도시된 생체인식 장치(200)와 거의 동일하게 구현 가능하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0071] 도 12는 생체인식 장치(200)의 다른 예를 제시한 도면이다. 도 12에 도시된 생체인식 장치(100)는 통신부(280)를 포함하지 않고, DB(290)를 포함한다는 점에서, 도 11에 도시된 생체인식 장치(200)와 차이가 있다.
- [0072] DB(290)에는 등록 패턴 매트릭스(X*Y)들이 저장되어 있다.
- [0073] 도 12에 도시된 생체인식 장치(200)의 프로세서(270)는 ADC(250)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 측정 패턴 매트릭스(S*T)들을 생성하고, 생성된 측정 패턴 매트릭스(S*T)들을 DB(280)에 저장된 등록 패턴 매트릭

스(X*Y)들과 비교하여 일치 여부를 판별하여, 판별 결과들을 이용하여 개인인증을 수행한다.

[0074] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

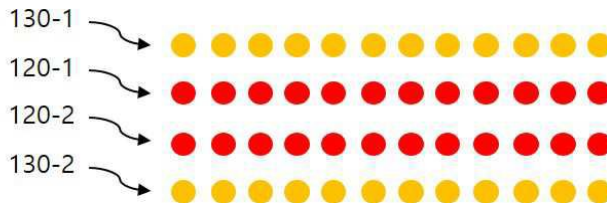
부호의 설명

[0075]

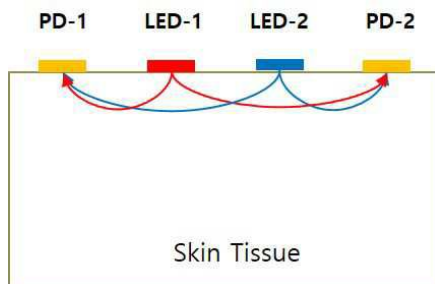
200 : 생체인식 장치	210 : 전원
220 : LED 어레이	230 : PD 어레이
240 : LPF & Amp.	250 : ADC
260 : 제어기	270 : 프로세서
280 : 통신부	290 : DB

도면

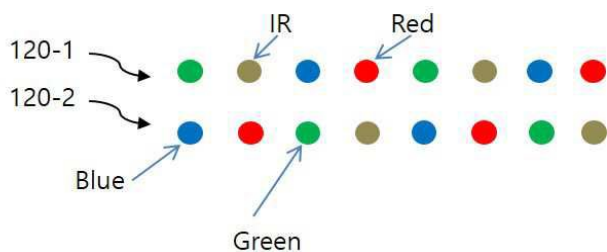
도면1



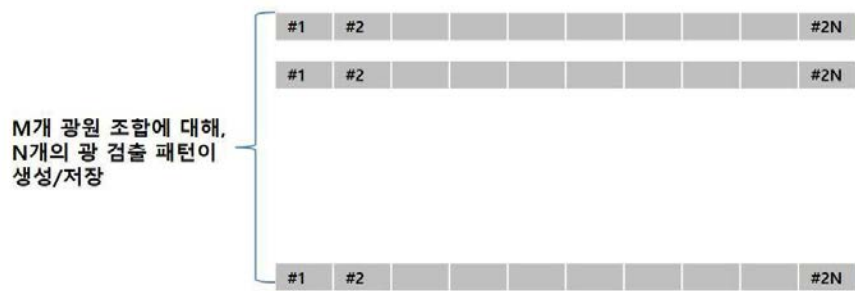
도면2



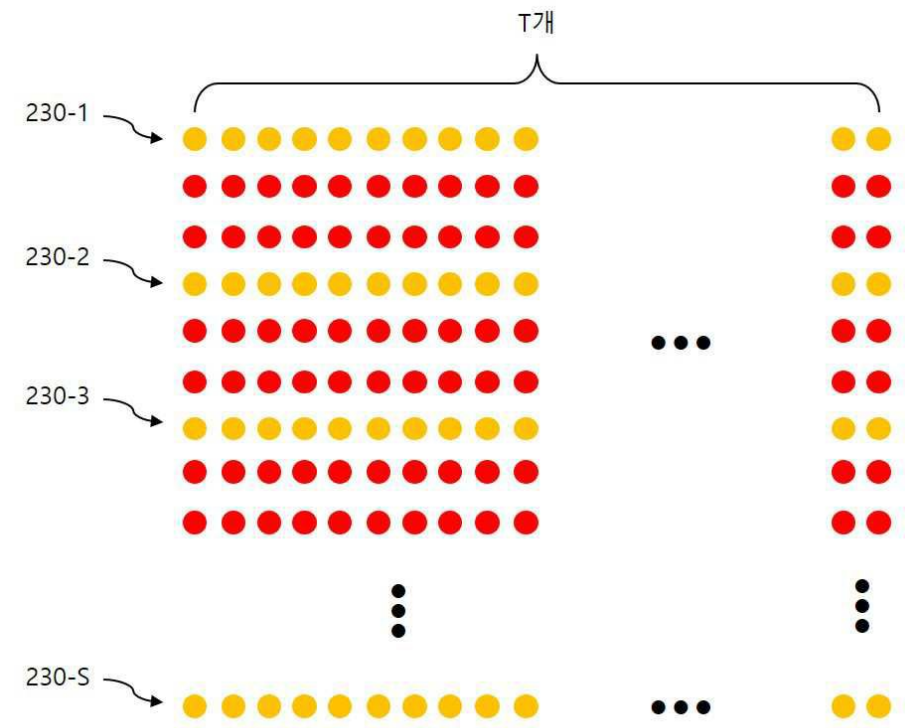
도면3



도면4



도면5



도면6

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	....	1T
21	22	23	24	....	2T
31	32	33	34	....	3T
....					
S1	S2	S3	S4	....	ST

도면7

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	15	16	17	....	1N
21	22	23	24	25	26	27	....	2N
31	32	33	34	35	36	37	....	3N
41	42	43	44	45	46	47	....	4N
51	52	53	54	55	56	57	....	5N
....								
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	....	XN

도면8

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	15	16	17	....	1Y
21	22	23	24	25	26	27	....	2Y
31	32	33	34	35	36	37	....	3Y
41	42	43	44	45	46	47	....	4Y
51	52	53	54	55	56	57	....	5Y
....								
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	....	XY

측정된 범위와 등록된 범위가 일치하는 경우

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	....	1T
21	22	23	24	....	2T
31	32	33	34	....	3T
....					
S1	S2	S3	S4	....	ST

도면9

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

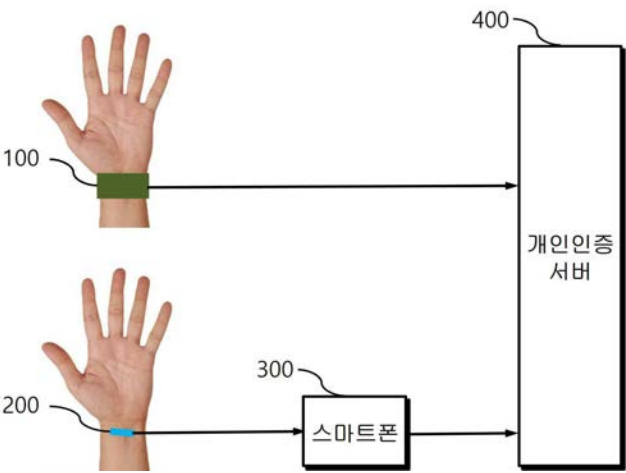
11	12	13	14	15	16	17	....	1Y
2	22	23	24	25	26	27	....	2Y
3	32	33	34	35	36	37	....	3Y
4	42	43	44	45	46	47	....	4Y
5	52	53	54	55	56	57	....	5Y
...	...	...	...	...	...	...		...
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	....	XY

측정된 범위가 등록된 범위와
일치하지 않는 경우

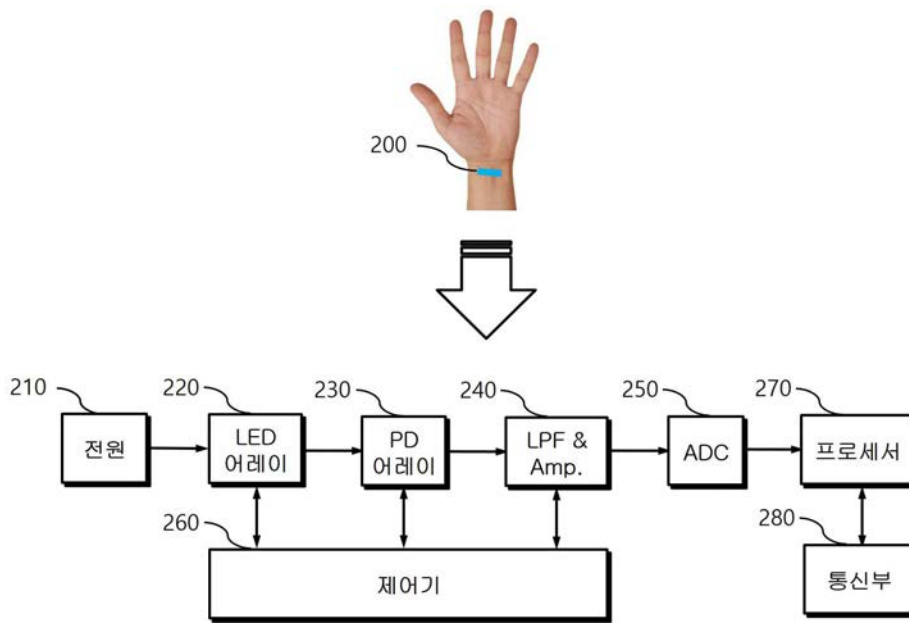
S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

11	12	13	14	....	1T
21	22	23	24	....	2T
31	32	33	34	....	3T
S1	S2	S3	S4	....	ST

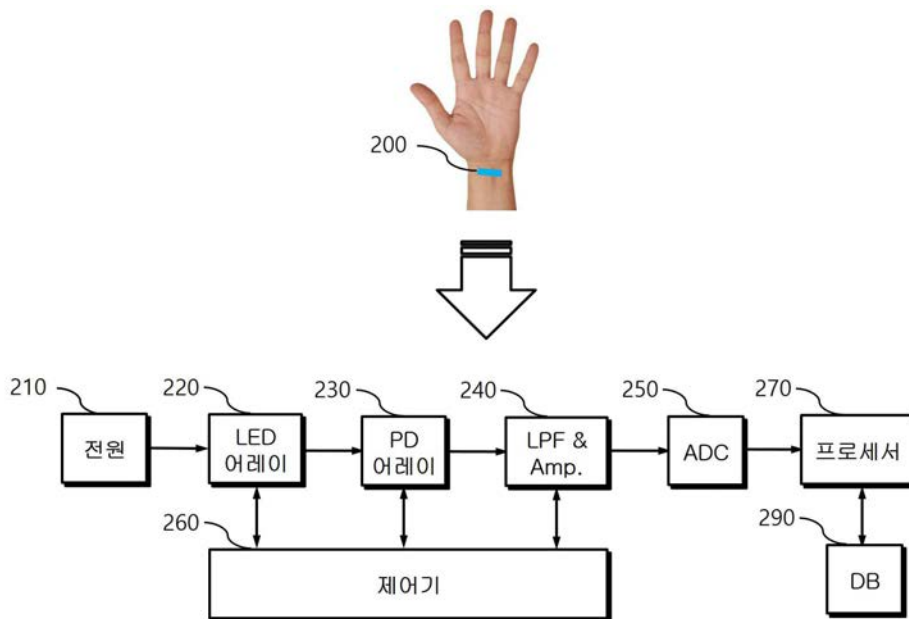
도면10



도면11



도면12





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월28일
(11) 등록번호 10-1842771
(24) 등록일자 2018년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/1171 (2016.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/1171 (2016.02)
A61B 5/442 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0072432
(22) 출원일자 2016년06월10일
심사청구일자 2016년08월24일
(65) 공개번호 10-2017-0139887
(43) 공개일자 2017년12월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010211756 A*
JP2010534083 A*
W02015132063 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
홍혁기
경기도 용인시 수지구 대지로 77, 103동 303호
조영창
경기도 성남시 분당구 방아로46번길 21-15, B03호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 7 항

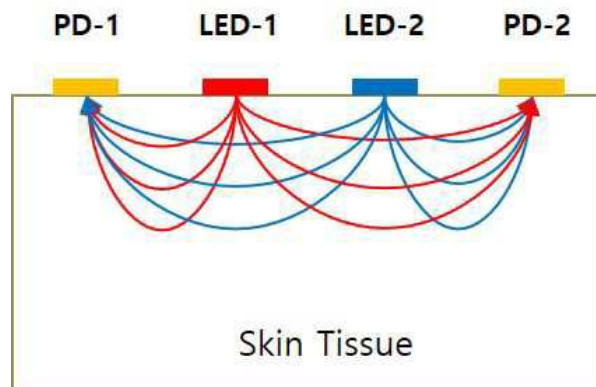
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 MSP 기반 수평-수직 생체인식 장치 및 방법

(57) 요약

MSP 기반 수평-수직 생체인식 장치 및 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 생체인식 장치는, 사용자의 손목에 광들을 조사하는 광원 어레이, 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 검출기 어레이, 광원 어레이에 포함된 광원들의 세기를 제어하는 제어기 및 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 사용자를 식별하는 프로세서를 포함한다. 이에 의해, MSP 기반의 생체인식에 있어 동일한 영역에 대해 다양한 깊이로 생체정보를 수집할 수 있게 되어, 개인식별율을 보다 높일 수 있게 된다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

A61B 5/6824 (2013.01)

(72) 발명자

최연식

서울특별시 서초구 잠원로 86, 338동 101호

정석원

경기도 오산시 동부대로 332-14, 113동 602호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711028320

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발

연구과제명 타인도용이 불가능한 생체정보 기반 웨어러블 디바이스 본인 인식기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원들을 포함하는 광원 어레이;
 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 검출기 어레이;
 상기 광원 어레이에 포함된 상기 광원들의 조합 및 세기를 제어하는 제어기; 및
 상기 제어기에 의해 상기 광원들의 조합 및 세기가 변경되도록 제어하는 과정에서, 상기 검출기 어레이에 의해 검출되는 상기 광원들의 조합 및 세기 변화에 따른 다수의 광 검출 패턴들을 기저장된 사용자의 광 검출 패턴들과 비교하여, 사용자를 식별하는 프로세서;를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 상기 광원들 중 적어도 두 개가 선택적으로 동작하도록 조합하고,
 각 조합에 대해, 동작하는 광원들의 세기를 상호 독립적으로 변경시키면서 제어하여,
 상기 광원들의 조합 및 세기를 변경하는 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,
 상기 광원 어레이는,
 상기 검출기 어레이의 안쪽에 마련되는 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
 상기 검출기 어레이에는,
 상기 손목을 확산반사한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제1 검출기 및 상기 손목을 확산반사한 제1 광과 제2 광을

검출하는 제2 검출기가 각기 다른 위치에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기 및 상기 제2 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기를 조합하여, 상기 사용자를 식별하는 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

청구항 10

사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원들의 조합 및 세기를 변경하면서 조사하는 단계;

상기 광원들의 조합 및 세기가 변경되면서 조사되는 중에, 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 단계; 및

검출 단계에서 검출된 상기 광원들의 조합 및 세기 변화에 따른 다수의 광 검출 패턴들을 기저장된 사용자의 광 검출 패턴들과 비교하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함하고,

상기 조사 단계는,

상기 광원들 중 적어도 두 개가 선택적으로 동작하도록 조합하고,

각 조합에 대해, 동작하는 광원들의 세기를 상호 독립적으로 변경시키면서 제어하여,

상기 광원들의 조합 및 세기를 변경하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 11

사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원들을 포함하는 광원 어레이;

상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 검출기 어레이;

상기 광원 어레이에 포함된 상기 광원들의 조합 및 세기를 제어하는 제어기; 및

상기 검출기 어레이에서의 검출 결과를 전송하는 통신부;를 포함하고,

상기 통신부는,

상기 제어기에 의해 상기 광원들의 조합 및 세기가 변경되도록 제어하는 과정에서, 상기 검출기 어레이에 의해 검출되는 상기 광원들의 조합 및 세기 변화에 따른 다수의 광 검출 패턴들을 기저장된 사용자의 광 검출 패턴들과 비교하여 사용자 식별에 이용하도록 전송하며,

상기 제어기는,

상기 광원들 중 적어도 두 개가 선택적으로 동작하도록 조합하고,

각 조합에 대해, 동작하는 광원들의 세기를 상호 독립적으로 변경시키면서 제어하여,

상기 광원들의 조합 및 세기를 변경하는 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

청구항 12

사용자의 손목에 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원들의 조합 및 세기를 변경하면서 조사하는 단계;

상기 광원들의 조합 및 세기가 변경되면서 조사되는 중에, 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 단계;

검출 단계에서 검출된 상기 광원들의 조합 및 세기 변화에 따른 다수의 광 검출 패턴들을 전송하는 단계;를 포

함하고,
전송된 다수의 광 검출 패턴들은,
기저장된 사용자의 광 검출 패턴들과 비교되어 사용자 식별에 이용되며,
상기 조사 단계는,
상기 광원들 중 적어도 두 개가 선택적으로 동작하도록 조합하고,
각 조합에 대해, 동작하는 광원들의 세기를 상호 독립적으로 변경시키면서 제어하여,
상기 광원들의 조합 및 세기를 변경하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체인식 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 생체 정보를 이용하여 개인을 식별하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생체 정보를 이용한 개인 식별 기술로써, 현재 가장 널리 활용되는 것이 지문 인식 기술이다. 지문은 사람마다 유일하다는 점을 근거로, 개인을 식별하는 것이다.

[0003] 하지만, 최근 실리콘에 지문을 찍어 가짜 손가락을 만들고, 이를 이용하여 부정확한 지문 인식을 하였다는 뉴스를 통해 알 수 있듯, 지문 인식은 한계를 가지고 있다.

[0004] 부정확한 개인 인증이 불가능한 보다 개선된 방식의 생체 정보를 이용한 개인 식별 기법이 필요한 이유이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반 수평-수직 생체인식 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 생체인식 장치는, 사용자의 손목에 광들을 조사하는 광원 어레이; 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 검출기 어레이; 상기 광원 어레이에 포함된 광원들의 세기를 제어하는 제어기; 및 상기 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 프로세서;를 포함한다.

[0007] 그리고, 상기 제어기는, 상기 광원 어레이를 구성하는 다수의 광원들의 세기를 일괄적으로 제어할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 제어기는, 상기 광원 어레이를 구성하는 다수의 광원들의 세기가 선형적으로 증가하도록 제어할 수 있다.

[0009] 그리고, 상기 제어기는, 상기 광원 어레이를 구성하는 다수의 광원들의 세기 중 일부는 제1 세기로 다른 일부는 제2 세기로 제어할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제어기는, 상기 광원 어레이를 구성하는 다수의 광원들 중 일부만 동작하도록 제어할 수 있다.

[0011] 그리고, 상기 광원 어레이는, 각기 다른 파장의 광들을 조사하는 광원들을 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 광원 어레이는, 상기 검출기 어레이의 안쪽에 마련될 수 있다.

[0013] 그리고, 상기 검출기 어레이에는, 상기 손목을 확산반사한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제1 검출기 및 상기 손목을 확산반사한 제1 광과 제2 광을 검출하는 제2 검출기가 각기 다른 위치에 설치될 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 프로세서는, 상기 제1 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기 및 상기 제2 검출기에서 검출된 제1 광의 세기와 제2 광의 세기를 조합하여, 상기 사용자를 식별할 수 있다.
- [0015] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체인식 방법은, 사용자의 손목에 광들의 세기를 제어하면서 조사하는 단계; 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 단계; 및 검출 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함한다.
- [0016] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체인식 장치는, 사용자의 손목에 광들을 조사하는 광원 어레이; 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 검출기 어레이; 상기 광원 어레이에 포함된 광원들의 세기를 제어하는 제어기; 및 상기 검출기 어레이에서의 검출 결과를 전송하는 통신부;를 포함할 수 있다.
- [0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체인식 방법은, 사용자의 손목에 광들의 세기를 제어하면서 조사하는 단계; 상기 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 단계; 및 검출 결과를 전송하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0018] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반의 생체인식에 있어 동일한 영역에 대해 다양한 깊이로 생체정보를 수집할 수 있게 되어, 개인식별율을 보다 높일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1 내지 도 4는, 다수의 광원을 이용한 수평적 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면,
 도 5 내지 도 8은, 광원의 세기 조절을 통한 수직적 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면,
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 MSP 기반 생체인식 장치의 설명에 제공되는 도면, 그리고,
 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MSP 기반 생체인식 장치의 설명에 제공되는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 적용가능한 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면이다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 안쪽에는 LED(Light Emitting Diode)-어레이들(120-1, 120-2)이 나열되고, 바깥쪽에는 PD(Photo Diode)-어레이들(130-1, 130-2)이 나열되어 있다.
- [0023] LED-어레이들(120-1, 120-2)과 PD-어레이들(130-1, 130-2)은 본 발명의 실시예에 따른 생체인식 장치에 마련되는 소자들이다. 생체인식 장치는 인체의 피부에 부착되어, 도 2에 도시된 바와 같이, LED들은 피부에 광을 조사하고, PD들은 피부를 확산반사한 광을 검출한다. 구체적으로,
- [0024] 1) PD-1은, LED-1에서 조사되어 피부를 확산반사한 광 및 LED-2에서 조사되어 피부를 확산반사한 광을 검출하고,
- [0025] 2) PD-2도, LED-1에서 조사되어 피부를 확산반사한 광 및 LED-2에서 조사되어 피부를 확산반사한 광을 검출한다.
- [0026] LED-어레이-1(120-1)의 파장과 LED-어레이-2(120-2)의 파장을 다르게 구현할 수 있다. 이를 테면, LED-어레이-1(120-1)을 구성하는 LED들은 Red-LED들로 구현하고, LED-어레이-2(120-2)를 구성하는 LED들은 Blue-LED들로 구현할 수 있다.
- [0027] 나아가, LED-어레이(120-1, 120-2)를 구성하는 각각의 LED들을 다양한 파장들로 구현할 수도 있다 이를 테면, LED-어레이-1(120-1)을, IR-LED, Red-LED, Green-LED, Blue-LED를 반복 배치하여 구현할 수 있으며, 이는 LED-어레이-2(120-2)의 경우도 마찬가지이다. 이와 같은 구현을 도 3에 예시하였다.
- [0028] LED-어레이(120-1, 120-2)가 각각 N 개의 LED들로 구성되고, PD-어레이(130-1, 130-2)가 각각 N 개의 PD들로 구성된다고 하면, LED들을 M 가지로 조합하여, M 개의 광 검출 패턴을 얻을 수 있게 된다. 1개의 광 검출 패턴은 2N 개의 광 검출 데이터들을 포함한다. M 개의 광 검출 패턴을 이용하는 것이, 1개의 광 검출 패턴을 이용하는 것보다, 개인 식별의 정확도는 더욱 높아진다.

- [0029] 개인 식별 시, LED 조합은 다양하게 구성할 수 있다. 예를 들어,
- [0030] 1) IR-LED과 Red-LED 만을 On 하여, 첫 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0031] 2) IR-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 두 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0032] 3) IR-LED과 Blue-LED 만을 On 하여, 세 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0033] 4) Red-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 네 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0034] ...
- [0035] M) IR-LED, Red-LED 및 Green-LED 만을 On 하여 M 번째의 광 검출 패턴을 생성하는 것이 가능하다.
- [0036] 이에 의해, 도 4에 도시된 바와 같이, $M \times 2N$ 개의 광 검출 데이터를 얻을 수 있게 되며, 이는 M 개의 광 검출 패턴에 해당한다. 하나의 광 검출 패턴은 $2N$ 개의 광 검출 데이터들로 구성된다.
- [0037] 한편, 사용자 마다 피부 상태(주름, 건피 두께/밀도, 진피 두께/밀도 등)와 피부 내 조직 상태(혈관 위치/형상, 근육 위치/형상)가 다르기 때문에, M 개의 광 검출 패턴은 개인 식별에 이용할 수 있다.
- [0038] 즉, M 개의 광 검출 패턴을 개인 별로 저장하여 DB를 구축하고, 이를 이용하여 개인 식별이 가능한 것이다.
- [0039] 도 5 내지 도 8은, 전술한 생체인식 방법을 확장한 개인 식별의 개념 설명에 제공되는 도면이다. 도 5에는 LED-어레이-1(120-1)에 포함된 LED-1에서 출사되는 광의 세기를 변경하는 경우를, 도 6에는 LED-어레이-2(120-2)에 포함된 LED-2에서 출사되는 광의 세기를 변경하는 경우를, 각각 나타내었고, 도 7에는 이들을 함께 나타내었다.
- [0040] 도 5 내지 도 7에 나타난 바와 같이, LED의 세기가 강해질수록 광이 확산반사하게 되는 피부 조직의 깊이가 다르다. 따라서, 광 검출 데이터는 광의 세기에 따라 각기 다르게 된다.
- [0041] LED들의 광의 세기를 조절하게 되면, LED들의 조합을 더욱 다양하게 할 수 있다. 이를 테면, 광의 세기가 " $L3 > L2 > L1$ "와 같다고 할 때,
- [0042] 1) Red-LED의 세기를 " $L1$ "로, Blue-LED의 세기를 " $L1$ "로 하여, 첫 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0043] 2) Red-LED의 세기를 " $L2$ "로, Blue-LED의 세기를 " $L1$ "로 하여, 두 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0044] 3) Red-LED의 세기를 " $L3$ "로, Blue-LED의 세기를 " $L1$ "로 하여, 세 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0045] ...
- [0046] 9) Red-LED의 세기를 " $L3$ "로, Blue-LED의 세기를 " $L3$ "으로 하여, 아홉 번째의 광 검출 패턴을 생성하게 되는 등, 2개의 LED에 대해 세기를 3가지로 구분한 것만으로도, 9개의 조합이 가능해진다.
- [0047] M 개로 조합된 LED들에 대해 세기를 단순히 " $L1$ " → " $L2$ " → " $L3$ "으로 선형적으로 증가시키면서 광 검출 패턴을 생성하면, 도 8에 도시된 바와 같이, 총 $3 \times M$ 개의 광 검출 패턴이 생성된다. 도 4에 제시된 광 검출 데이터 보다 3배가 많다.
- [0048] 광 검출 데이터가 많아진다는 함은, 광 검출 패턴을 보다 구체화할 수 있도록 하여, 개인 식별을 향상으로 귀결된다.
- [0049] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 MPS(Multispectral Skin Photometrics) 기반 개인 식별 장치의 설명에 제공되는 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별 장치(100)는 손목 착용형 디바이스로 구현된다.
- [0050] 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별 장치(100)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 전원(110), LED 어레이(120), PD 어레이(130), LPF & Amp.(140), ADC(150), 제어기(160), 프로세서(170) 및 DB(180)를 포함한다.
- [0051] 전원(110)은 정전압원 또는 정전류원으로 구현하며, LED 어레이(120)의 발광에 필요한 전원을 공급한다.
- [0052] LED 어레이(120)와 PD 어레이(130)에 대해서는 상술한 바 있으므로, 중복을 피하기 위해 여기서의 설명은 생략한다.
- [0053] LPF & Amp.(140)는 PD 어레이(130)에 의한 광 검출 결과인 광 전류에서 노이즈 제거를 위한 필터링을 수행하고, 필터링된 광 전류를 증폭하여, ADC(150)에 인가한다.

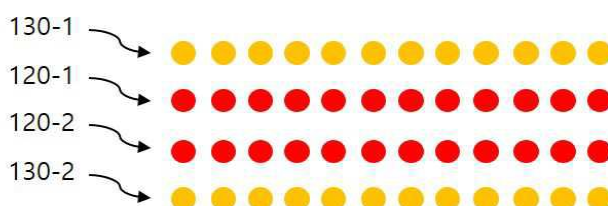
- [0054] ADC(150)는 LPF & Amp.(140)에서 출력되는 아날로그 광 전류 신호를 디지털 신호로 변환하여, 프로세서(170)에 인가한다.
- [0055] 프로세서(170)는 ADC(150)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 광 검출 패턴들을 생성하고, 생성된 광 검출 패턴들을 DB(180)에 저장된 패턴들과 비교하여, 개인 식별을 수행한다.
- [0056] 프로세서(170)는 제어기(160)에 편입될 수 있음은 물론, 별도의 컴퓨팅 장치로 구현될 수도 있다.
- [0057] 제어기(160)는 LED 어레이(120)의 선별적인 구동 및 세기를 제어하고, PD 어레이(130)의 선별적인 구동을 제어한다.
- [0058] 즉, 제어기(160)는 LED 어레이(120)를 구성하는 LED들 중 일부만 동작하도록 제어한다. 나아가, 제어기(160)는 LED 어레이(120)를 구성하는 LED들의 세기들을 일괄적으로 모두 같게 제어하거나, 일부는 L1로 다른 일부는 L2로 또 다른 일부는 L3으로 제어하는 것 등이 가능하다.
- [0059] 또한, 제어기(160)는 LED들의 세기들을 선형적으로 증가시켰다가 선형적으로 감소시키는 제어도 가능하고, 비선형적 증가/감소를 위한 제어도 아울러 가능하다.
- [0060] 그리고, 제어기(160)는 LPF & Amp.(140)의 차단 주파수를 설정하고, 게인을 제어한다.
- [0061] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 MPS 기반 개인 식별 장치의 설명에 제공되는 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 개인 식별 장치(100)는 DB(180)를 포함하지 않고, 통신부(190)를 포함한다는 점에서, 도 9에 도시된 개인 식별 장치(100)와 차이가 있다.
- [0062] 도 10에 도시된 개인 식별 장치(100)의 프로세서(170)는 ADC(150)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 광 검출 패턴들을 생성하고, 생성된 광 검출 패턴들을 통신부(190)를 통해 스마트폰(200)으로 전달한다.
- [0063] 그러면, 스마트폰(200)은 통신부(190)로부터 수신한 광 검출 패턴을 저장하고 있는 패턴들과 비교하여, 개인 식별을 수행한다.
- [0064] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

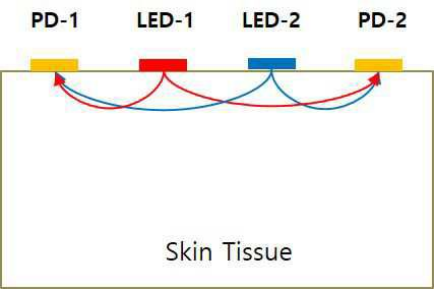
- [0065]
- | | |
|------------------|--------------|
| 100 : 생체인식 장치 | 110 : 전원 |
| 120 : LED 어레이 | 130 : PD 어레이 |
| 140 : LPF & Amp. | 150 : ADC |
| 160 : 제어기 | 170 : 프로세서 |
| 180 : DB | 190 : 통신부 |

도면

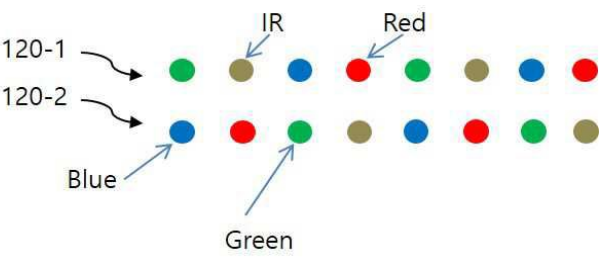
도면1



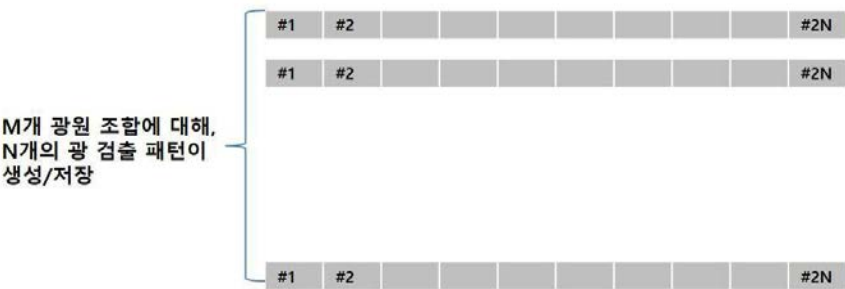
도면2



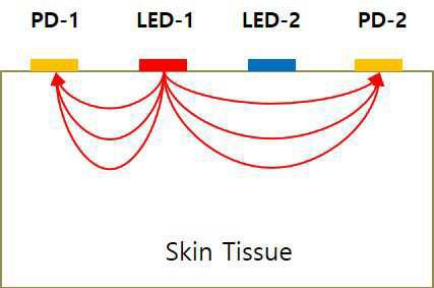
도면3



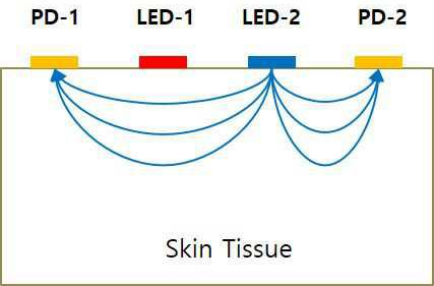
도면4



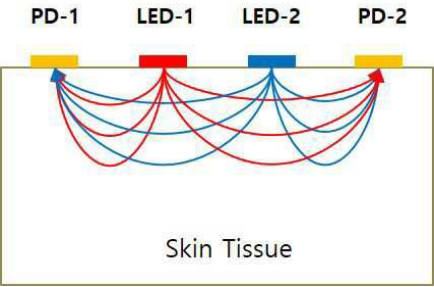
도면5



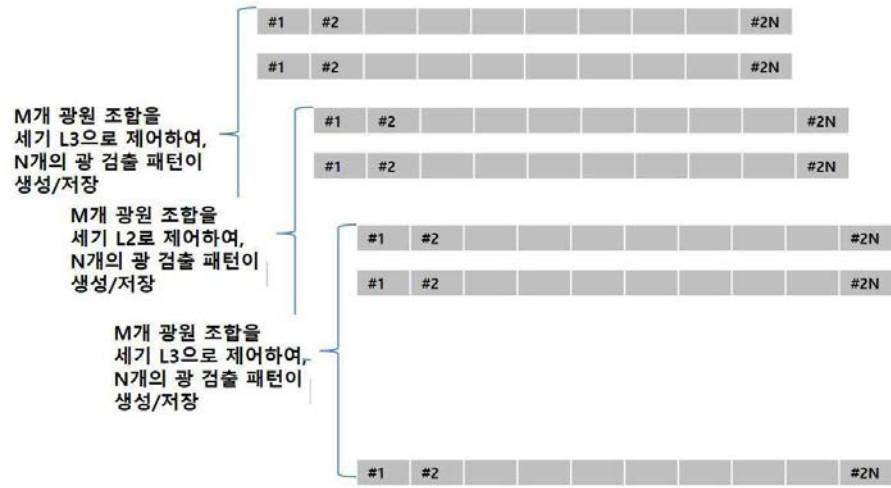
도면6



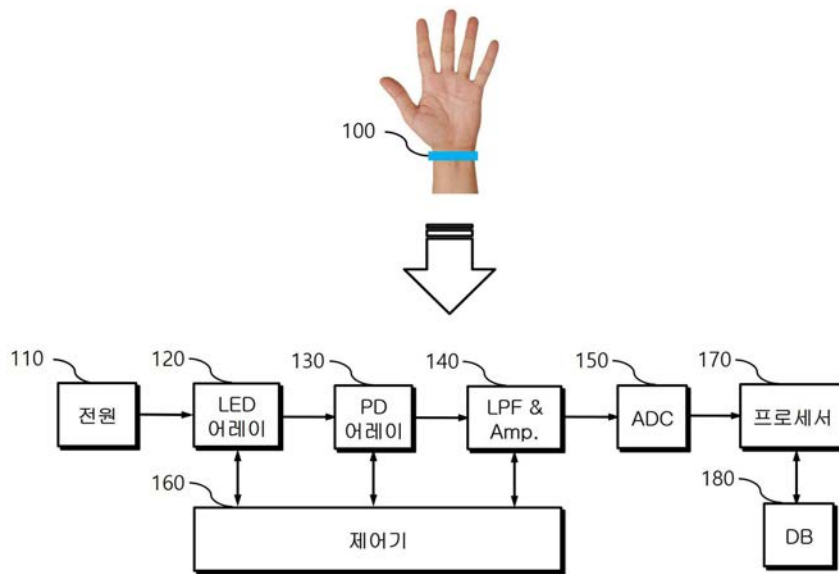
도면7



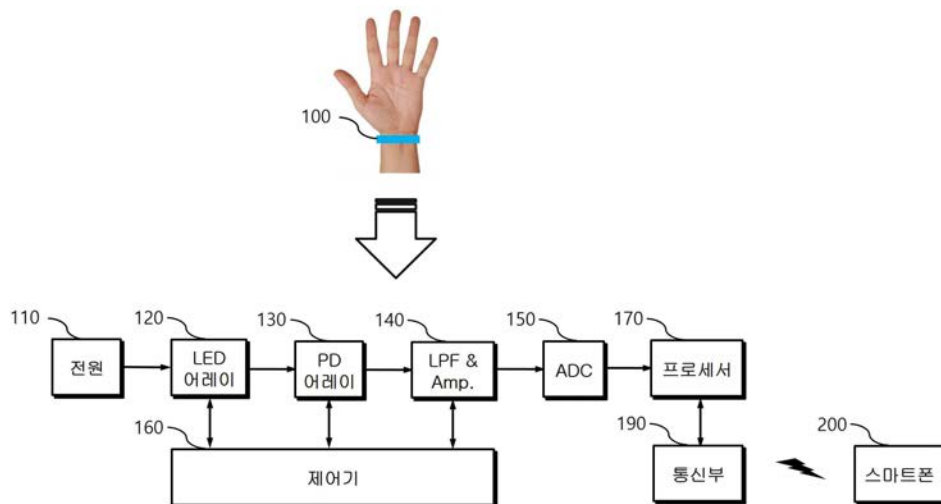
도면8



도면9



도면10





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월28일
(11) 등록번호 10-1901519
(24) 등록일자 2018년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/58 (2006.01)
G06K 9/62 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06K 9/00885 (2013.01)
G06K 9/58 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0064061
(22) 출원일자 2017년05월24일
심사청구일자 2017년08월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020160099869 A*
JP2008253598 A*
JP2013196152 A
KR1020080050460 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
조영창
경기도 성남시 분당구 방아로46번길 21-15, B03호
홍혁기
경기도 용인시 수지구 대지로 77, 103동 303호
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
남충우

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 강현일

(54) 발명의 명칭 개인 피부 속 광학 패턴인식 장치의 신호 처리 방법

(57) 요약

개인 피부 속 광학 패턴인식 장치의 신호 처리 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 생체인식 방법은, 사용자의 손목에 광을 조사하여 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광을 검출하여 광 검출 패턴을 등록하고, 사용자의 손목에 광을 조사하여 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광을 검출하여 광 검출 패턴을 측정하고, 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 변조하며, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 비교하여 사용자를 식별한다. 이에 의해, MSP 기반 생체인식 장치에 의해 검출된 개인 피부 속 광학 패턴을 변조하여 처리함으로써, 잡음/오류에 강건한 개인 식별이 가능해진다.

대 표 도 - 도12

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

R_{11}^2	R_{12}^2	R_{13}^2	R_{14}^2	R_{15}^2	R_{16}^2	R_{17}^2	....	R_{1V}^2
R_{21}^2	R_{22}^2	R_{23}^2	R_{24}^2	R_{25}^2	R_{26}^2	R_{27}^2	....	R_{2V}^2
R_{31}^2	R_{32}^2	R_{33}^2	R_{34}^2	R_{35}^2	R_{36}^2	R_{37}^2	....	R_{3V}^2
R_{41}^2	R_{42}^2	R_{43}^2	R_{44}^2	R_{45}^2	R_{46}^2	R_{47}^2	....	R_{4V}^2
R_{51}^2	R_{52}^2	R_{53}^2	R_{54}^2	R_{55}^2	R_{56}^2	R_{57}^2	....	R_{5V}^2
....								
R_{X1}^2	R_{X2}^2	R_{X3}^2	R_{X4}^2	R_{X5}^2	R_{X6}^2	R_{X7}^2	....	R_{XV}^2

측정된 범위와 등록된 범위가 일치하는 경우

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D_{11}^2	D_{12}^2	D_{13}^2	D_{14}^2	....	D_{1T}^2
D_{21}^2	D_{22}^2	D_{23}^2	D_{24}^2	....	D_{2T}^2
D_{31}^2	D_{32}^2	D_{33}^2	D_{34}^2	....	D_{3T}^2
....					
D_{S1}^2	D_{S2}^2	D_{S3}^2	D_{S4}^2	....	D_{ST}^2

(52) CPC특허분류

G06K 9/6201 (2013.01)

(72) 발명자

최연식

서울특별시 서초구 잠원로 86, 338동 101호

정석원

경기도 오산시 동부대로 332-14, 113동 602호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711042496

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 SW컴퓨팅산업원천기술개발

연구과제명 타인도용이 불가능한 생체정보 기반 웨어러블 디바이스 본인 인식기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2016.07.01 ~ 2017.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 손목에 광을 조사하는 단계;

제1 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 등록하는 단계;

사용자의 손목에 광을 조사하는 단계;

제2 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 단계;

측정된 광 검출 패턴을 변조하는 제1 변조단계;

등록된 광 검출 패턴을 변조하는 제2 변조단계;

제1 변조단계에서 변조된 측정된 광 검출 패턴과 제2 변조단계에서 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하는 단계; 및

비교 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함하고,

제1 사이즈의 검출기 어레이는,

$X \times Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,

제2 사이즈의 검출기 어레이는,

$S \times T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,

$X > S$ 이고 $Y > T$ 이고,

$X \times Y$ 패턴 매트릭스와 $S \times T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은,

검출기들 간 간격인 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

제1 변조 단계는,

측정된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 각각 제공하여 변조하고,

제2 변조 단계는,

등록된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 각각 제공하여 변조하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

제1 변조 단계는,

측정된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 측정된 광 검출 패턴 상에서의 좌표에 따라 가변되는 가중치를 적용하여 변조하고,

제2 변조 단계는,

등록된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 등록된 광 검출 패턴 상에서의 좌표에 따라 가변되는 가중

치를 적용하여 변조하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

등록된 광 검출 패턴은,

광 검출 데이터들이 나열된 $X*Y$ 패턴 매트릭스이고,

측정된 광 검출 패턴은,

광 검출 데이터들이 나열된 $S*T$ 패턴 매트릭스인 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

비교단계는,

$S*T$ 패턴 매트릭스를 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

비교단계는,

$S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 일치하지 않는 것으로 판별되면, $S*T$ 패턴 매트릭스를 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 $1/n$ 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

비교단계는,

$S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 일치한다고 판별될 때까지, n 을 증가시면서 가로 세로 스캔을 수행하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

비교단계는,

n 이 k 가 되면, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 불일치한다고 판별하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 10

사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 하기 서버에 등록하는 생체정보 등록 장치;

사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 생체인식 장치; 및

생체인식 장치에서 측정된 광 검출 패턴을 변조하고, 등록된 광 검출 패턴을 변조하며, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하는 서버;를 포함하고,

제1 사이즈의 검출기 어레이는,

$X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,

제2 사이즈의 검출기 어레이는,

$S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,

$X>S$ 이고 $Y>T$ 이고,

$X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은,

검출기들 간 간격인 것을 특징으로 하는 개인인증 시스템.

청구항 11

사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이;

손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제1 사이즈의 검출기 어레이; 및

제1 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 생성하여 서버로 전송하여 등록하는 프로세서;를 포함하고,

서버는,

사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 측정된 광 검출 패턴을 수신하고,

수신된 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 변조하고, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하며, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하고,

제1 사이즈의 검출기 어레이는,

$X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,

제2 사이즈의 검출기 어레이는,

$S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,

$X>S$ 이고 $Y>T$ 이고,

$X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은,

검출기들 간 간격인 것을 특징으로 하는 생체정보 등록 장치.

청구항 12

사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이;

손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제2 사이즈의 검출기 어레이; 및

제2 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 측정하여 서버로 전송하는 프로세서;

를 포함하고,
 서버는,
 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여 측정된 광 검출 패턴을 등록하고,
 수신된 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 변조하고, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하며, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하고,
 제1 사이즈의 검출기 어레이는,
 $X \times Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고,
 제2 사이즈의 검출기 어레이는,
 $S \times T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며,
 $X > S$ 이고 $Y > T$ 이고,
 $X \times Y$ 패턴 매트릭스와 $S \times T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은,
 검출기들 간 간격인 것을 특징으로 하는 생체인식 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체인식 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 생체 정보를 이용하여 개인을 식별하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 생체 정보를 이용한 생체인식 기술로써, 현재 가장 널리 활용되는 것이 지문 인식 기술이다. 지문은 사람마다 유일하다는 점을 근거로, 개인을 식별하는 것이다.

[0003] 하지만, 최근 실리콘에 지문을 찍어 가짜 손가락을 만들고, 이를 이용하여 부정한 지문 인식을 하였다는 뉴스를 통해 알 수 있듯, 지문 인식은 한계를 가지고 있다.

[0004] 부정한 개인 인증이 불가능한 보다 개선된 방식의 생체 정보를 이용한 생체인식 기법이 필요한 이유이다.

[0005] 이에, MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반의 생체인식 기술이 개발되었다. 이를 위해서는 생체인식 장치를 손목에 착용하여 생체정보를 획득하고, 이를 등록된 생체정보와 비교하여야 한다.

[0006] 하지만, 착용할 때마다 생체인식 장치의 위치가 달라 개인 식별 결과가 잘못되고, 검출시에 발생할 수 있는 잡음/오류에 의해 개인 식별 결과가 잘못되는 경우가 빈번하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 잡음/오류에 강건한 개인 식별을 위한 방안으로, MSP 기반 생체인식 장치에 의해 검출된 개인 피부 속 광학 패턴을 변조하여 처리하는 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 생체인식 방법은, 사용자의 손목에 광을 조사하는 단계; 제1 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 등록하는 단계; 사용자의 손목에 광을 조사하는 단계; 제2 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 단계; 측정된 광 검출 패턴을 변조하는 제1 변조단계; 등록된 광 검출 패턴을 변조하는 제2 변조단계;

제1 변조단계에서 변조된 측정된 광 검출 패턴과 제2 변조단계에서 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하는 단계; 및 비교 결과를 이용하여, 사용자를 식별하는 단계;를 포함한다.

[0009] 그리고, 제1 변조 단계는, 측정된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 각각 제공하여 변조하고, 제2 변조 단계는, 등록된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 각각 제공하여 변조할 수 있다.

[0010] 또한, 제1 변조 단계는, 측정된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 측정된 광 검출 패턴 상에서의 좌표에 따라 가변되는 가중치를 적용하여 변조하고, 제2 변조 단계는, 등록된 광 검출 패턴을 구성하는 광 검출 데이터들을 등록된 광 검출 패턴 상에서의 좌표에 따라 가변되는 가중치를 적용하여 변조할 수 있다.

[0011] 그리고, 제1 사이즈의 검출기 어레이는, $X*Y$ 매트릭스 형태의 검출기들이고, 제2 사이즈의 검출기 어레이는, $S*T$ 매트릭스 형태의 검출기들이며, $X>S$ 이고 $Y>T$ 이고, $X*Y$ 패턴 매트릭스와 $S*T$ 패턴 매트릭스의 셀 중심 간 간격은, 검출기들 간 간격일 수 있다.

[0012] 또한, 등록된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $X*Y$ 패턴 매트릭스이고, 측정된 광 검출 패턴은, 광 검출 데이터들이 나열된 $S*T$ 패턴 매트릭스일 수 있다.

[0013] 그리고, 비교단계는, $S*T$ 패턴 매트릭스를 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교할 수 있다.

[0014] 또한, 비교단계는, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 일치하지 않는 것으로 판별되면, $S*T$ 패턴 매트릭스를 $X*Y$ 패턴 매트릭스에서 $1/n$ 셀 단위로 가로 세로 스캔하면서, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스를 비교할 수 있다.

[0015] 그리고, 비교단계는, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 일치한다고 판별될 때까지, n 을 증가시면서 가로 세로 스캔을 수행할 수 있다.

[0016] 또한, 비교단계는, n 이 k 가 되면, $S*T$ 패턴 매트릭스와 $X*Y$ 패턴 매트릭스가 불일치한다고 판별할 수 있다.

[0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 개인인증 시스템은, 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 하기 서버에 등록하는 생체정보 등록 장치; 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 광 검출 패턴을 측정하는 생체인식 장치; 및 생체인식 장치에서 측정된 광 검출 패턴을 변조하고, 등록된 광 검출 패턴을 변조하며, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하고, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별하는 서버;를 포함한다.

[0018] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체정보 등록 장치는, 사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이; 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제1 사이즈의 검출기 어레이; 및 제1 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 생성하여 서버로 전송하여 등록하는 프로세서;를 포함하고, 서버는, 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제2 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여, 측정된 광 검출 패턴을 수신하고, 수신된 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 변조하고, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하며, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별한다.

[0019] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체인식 장치는, 사용자의 손목에 광을 조사하는 광원 어레이; 손목을 확산반사한 광들을 검출하는 제2 사이즈의 검출기 어레이; 및 제2 사이즈의 검출기 어레이에서의 검출 결과를 이용하여 광 검출 패턴을 측정하여 서버로 전송하는 프로세서;를 포함하고, 서버는, 사용자의 손목에 광을 조사하고, 제1 사이즈의 검출기 어레이로 손목을 확산반사한 광들을 검출하여 측정된 광 검출 패턴을 등록하고, 수신된 측정된 광 검출 패턴과 등록된 광 검출 패턴을 변조하고, 변조된 측정된 광 검출 패턴과 변조된 등록된 광 검출 패턴을 비교하며, 비교 결과를 이용하여 사용자를 식별한다.

발명의 효과

[0020] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, MSP 기반 생체인식 장치에 의해 검출된 개인 피부 속 광학 패턴을 변조하여 처리함으로써, 잡음/오류에 강건한 개인 식별이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1 내지 도 4는, 다수의 광원을 이용한 수평적 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면,

도 5 내지 도 7은, 패턴 매트릭스의 개념 설명에 제공되는 도면,
 도 8 및 도 9는, 착용 위치 보정 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 10 내지 도 11은, 패턴 매트릭스의 변조에 대한 개념 설명에 제공되는 도면,
 도 12 및 도 13은, 패턴 매트릭스를 변조한 경우의 착용 위치 보정 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 MPS 기반 개인인증 시스템의 설명에 제공되는 도면, 그리고,
 도 15 및 도 16은, 도 14에 도시된 생체인식 장치의 상세 블록도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 적용가능한 MSP(Multispectral Skin Photometrics) 기반의 생체인식의 개념 설명에 제공되는 도면이다.
- [0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 안쪽에는 LED(Light Emitting Diode)-어레이들(220-1, 220-2)이 나열되고, 바깥쪽에는 PD(Photo Diode)-어레이들(230-1, 230-2)이 나열되어 있다.
- [0025] LED-어레이들(220-1, 220-2)과 PD-어레이들(230-1, 230-2)은 본 발명의 실시예에 따른 생체인식 장치에 마련되는 소자들이다. 생체인식 장치는 인체의 피부에 부착되어, 도 2에 도시된 바와 같이, LED들은 피부에 광을 조사하고, PD들은 피부를 확산반사한 광을 검출한다. 구체적으로,
- [0026] 1) PD-1은, LED-1에서 조사되어 피부를 확산반사한 광 및 LED-2에서 조사되어 피부를 확산반사한 광을 검출하고,
- [0027] 2) PD-2도, LED-1에서 조사되어 피부를 확산반사한 광 및 LED-2에서 조사되어 피부를 확산반사한 광을 검출한다.
- [0028] LED-어레이-1(220-1)의 파장과 LED-어레이-2(220-2)의 파장을 다르게 구현할 수 있다. 이를 테면, LED-어레이-1(220-1)을 구성하는 LED들은 Red-LED들로 구현하고, LED-어레이-2(220-2)를 구성하는 LED들은 Blue-LED들로 구현할 수 있다.
- [0029] 나아가, LED-어레이(220-1, 220-2)를 구성하는 각각의 LED들을 다양한 파장들로 구현할 수도 있다 이를 테면, LED-어레이-1(220-1)을, IR-LED, Red-LED, Green-LED, Blue-LED를 반복 배치하여 구현할 수 있으며, 이는 LED-어레이-2(220-2)의 경우도 마찬가지이다. 이와 같은 구현을 도 3에 예시하였다.
- [0030] LED-어레이(220-1, 220-2)가 각각 N 개의 LED들로 구성되고, PD-어레이(230-1, 230-2)가 각각 N 개의 PD들로 구성된다면, LED들을 M 가지로 조합하여, M 개의 광 검출 패턴을 얻을 수 있게 된다. 1개의 광 검출 패턴은 2N 개의 광 검출 데이터들을 포함한다. M 개의 광 검출 패턴을 이용하는 것이, 1개의 광 검출 패턴을 이용하는 것보다, 생체인식의 정확도는 더욱 높아진다.
- [0031] 생체인식 시, LED 조합은 다양하게 구성할 수 있다. 예를 들어,
- [0032] 1) IR-LED과 Red-LED 만을 On 하여, 첫 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0033] 2) IR-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 두 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0034] 3) IR-LED과 Blue-LED 만을 On 하여, 세 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0035] 4) Red-LED과 Green-LED 만을 On 하여, 네 번째의 광 검출 패턴을 생성,
- [0036] ...
- [0037] M) IR-LED, Red-LED 및 Green-LED 만을 On 하여 M 번째의 광 검출 패턴을 생성하는 것이 가능하다.
- [0038] 이에 의해, 도 4에 도시된 바와 같이, $M \times 2N$ 개의 광 검출 데이터를 얻을 수 있게 되며, 이는 M 개의 광 검출 패턴에 해당한다. 하나의 광 검출 패턴은 2N 개의 광 검출 데이터들로 구성된다.
- [0039] 한편, 사용자 마다 피부 상태(주름, 건피 두께/밀도, 진피 두께/밀도 등)와 피부 내 조직 상태(혈관 위치/형상, 근육 위치/형상)가 다르기 때문에, M 개의 광 검출 패턴은 생체인식에 이용할 수 있다.

- [0040] 즉, M 개의 광 검출 패턴을 개인 별로 저장하여 DB를 구축하고, 이를 이용하여 생체인식이 가능한 것이다.
- [0041] 한편, 도 1에 도시된 LED-어레이와 PD-어레이의 배열은, 도 5에 도시된 바와 같이 확장시킬 수 있다. 도 5에 도시된 경우, 생체인식 장치에서 PD들은 S*T 매트릭스 형태로 배열된다.
- [0042] 그리고, 이 경우 1개의 광 검출 패턴은 도 6에 도시된 바와 같이 매트릭스 형태로 표현할 수 있다. 지시와 표기의 편의를 위해, 도 6에서 매트릭스 형태로 표현한 광 검출 패턴을 패턴 매트릭스로 지칭한다.
- [0043] 도 6에 도시된 패턴 매트릭스는 광 검출 데이터들을 PD들의 배열에 따라 매칭시킨 이미지 정보라 할 수 있다. 따라서, 패턴 매트릭스를 구성하는 셀들의 중심들은 해당 PD들의 중심들과 일치한다. 또한, 패턴 매트릭스를 구성하는 셀들의 중심 간 거리는 해당 PD들 간의 거리와 일치한다.
- [0044] LED들을 M 가지로 조합하여 M 개의 광 검출 패턴을 획득하는 경우, 도 6에 도시된 패턴 매트릭스도 M 개가 생성된다.
- [0045] 생성된 M 개의 패턴 매트릭스들은 DB에 등록되어 있는 M 개의 패턴 매트릭스들과 각각 비교되어, 일치도를 기초로 개인 식별 절차가 수행된다.
- [0046] 생체인식 장치에서 측정을 통해 생성된 패턴 매트릭스와 DB에 등록되어 있는 패턴 매트릭스를 구분하여 표기하기 위해, 전자는 측정 패턴 매트릭스로, 후자는 등록 패턴 매트릭스로, 각각 표기한다.
- [0047] 측정 패턴 매트릭스는 도 6에 예시되어 있고, 등록 패턴 매트릭스는 도 7에 예시되어 있다. 도 6과 도 7을 통해 알 수 있는 바와 같이, 등록 패턴 매트릭스의 사이즈는 측정 패턴 매트릭스의 사이즈 보다 크다. 즉, " $X>S$ "이고, " $Y>T$ "이다.
- [0048] 이하에서, 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 과정에 대해, 도 8 및 도 9를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0049] 도 8 및 도 9에는 착용 위치를 보장하면서 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 과정에 나타나 있다.
- [0050] 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 측정 패턴 매트릭스($S*T$)를 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)에서 셀 단위(PD들 간격)로 가로 세로 이동(shift) 스캔하면서, 패턴 매트릭스들을 비교하면서 일치하는지 판별한다.
- [0051] 가로 스캔 범위는 $1 \sim (Y-T)$ 이고, 세로 스캔 범위는 $1 \sim (X-S)$ 이므로, 최대 비교 횟수는 $(Y-T)*(X-S)$ 회이다.
- [0052] 스캔 중에 패턴 매트릭스들이 일치하는 것으로 판별되면, 다음 광원 조합에 대한 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 절차가 개시된다.
- [0053] 만약, 스캔이 완료되었음에도, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 도 9에 도시된 바와 같이, 먼저 측정 패턴 매트릭스($S*T$)를 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)에서 1/2 셀 단위(PD들 간격의 1/2) 가로 세로 이동 스캔하면서, 패턴 매트릭스들을 비교하면서 일치하는지 판별한다.
- [0054] 스캔 중에 패턴 매트릭스들이 일치하는 것으로 판별되면, 다음 광원 조합에 대한 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 셀 단위로 가로 세로 이동 스캔하면서 비교하여 일치 여부를 판별하는 절차가 개시된다.
- [0055] 반면, 스캔이 완료되었음에도, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 측정 패턴 매트릭스($S*T$)를 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)에서 1/4 셀 단위(PD들 간격의 1/4) 가로 세로 이동 스캔하면서, 패턴 매트릭스들을 비교하면서 일치하는지 판별한다.
- [0056] 그래도, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 1/8 셀 단위(PD들 간격의 1/8), 1/16 셀 단위(PD들 간격의 1/16), 1/32 셀 단위(PD들 간격의 1/32), 1/64 셀 단위(PD들 간격의 1/64), 1/128 셀 단위(PD들 간격의 1/128)로 바꾸어 가면서 가로 세로 이동 스캔을 수행한다.
- [0057] 그럼에도 불구하고, 패턴 매트릭스들이 일치하지 않는 것으로 판별되면, 측정 패턴 매트릭스($S*T$)와 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)는 일치하지 않는 것으로 취급하고, 다음 광원 조합에 대한 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 셀 단위로 가로 세로 이동 스캔하면서 비교하여 일치 여부를 판별하는 절차를 개시한다.
- [0058] 측정 패턴 매트릭스와 등록 패턴 매트릭스를 비교하여 일치 여부를 판별하는 것은, 패턴 매트릭스들을 신호 처리하여 변조하고, 변조된 패턴 매트릭스들에 대해 수행하는 것이 가능하다.

- [0059] 이를 테면, 도 10에 도시된 바와 같이 측정 패턴 매트릭스의 광 검출 데이터들을 각각 제공하여 측정 패턴 매트릭스를 변조하고, 도 11에 도시된 바와 같이 등록 패턴 매트릭스의 광 검출 데이터들을 각각 제공하여 등록 패턴 매트릭스를 변조하는 것이 가능하다.
- [0060] 변조된 패턴 매트릭스들을 이용하여 착용 위치를 보정하는 방법을 도 12 및 도 13에 제시하였는데, 변조되지 않은 패턴 매트릭스들을 이용하여 착용 위치를 보정하는 방법과 동등하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0061] 패턴 매트릭스들을 변조하면, 광 검출 데이터들 간의 분해능(resolution)이 증가하여, 잡음/오류에 강건한 개인 식별에 기여할 수 있다.
- [0062] 한편, 패턴 매트릭스를 구성하는 광 검출 데이터의 변조 방식은 제곱 연산이 아닌 다른 연산으로 수행될 수 있다. 이를 테면, 다음의 수학적식에 따라 변조하는 것이 가능하다.
- [0063] 측정 패턴 매트릭스 : $R_{ab} \leftarrow w_R(a,b) * R_{ab}$
- [0064] 등록 패턴 매트릭스 : $D_{ab} \leftarrow w_D(a,b) * D_{ab}$
- [0065] 이는, 광 검출 데이터의 패턴 매트릭스 상의 위치 (a,b)에 따라 가변하는 가중치를 적용하는 변조 방식이다.
- [0066] 일반적으로, 광 검출 데이터의 변조는 다음의 수학적식으로 표현할 수 있다.
- [0067] 측정 패턴 매트릭스 : $R_{ab} \leftarrow F_R(R_{ab})$
- [0068] 등록 패턴 매트릭스 : $D_{ab} \leftarrow F_D(D_{ab})$
- [0069] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 MPS 기반 개인인증 시스템의 설명에 제공되는 도면이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 개인인증 시스템은, 생체정보 등록 장치(100), 생체인식 장치(200), 스마트폰(300) 및 개인인증 서버(400)를 포함한다.
- [0070] 생체정보 등록 장치(100)는 사용자에게 대한 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)들을 생성하여 개인인증 서버(400)에 등록한다.
- [0071] 생체인식 장치(200)는 사용자에게 대한 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 생성하여 스마트폰(300)을 통해 개인인증 서버(400)에 전송한다.
- [0072] 개인인증 서버(400)는 생체정보 등록 장치(100)에 의해 생성된 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)들을 변조하여 생체정보(인증정보)로써 DB에 등록하고, 스마트폰(300)을 통해 생체인식 장치(200)로부터 수신한 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 변조한 후 비교하여 일치 여부를 판별하며, 판별 결과들을 이용하여 개인인증을 수행한다.
- [0073] 도 14에 도시된 생체인식 장치(200)는, 도 15에 도시된 바와 같이, 전원(210), LED 어레이(220), PD 어레이(230), LPF & Amp.(240), ADC(250), 제어기(260), 프로세서(270) 및 통신부(280)를 포함한다.
- [0074] 전원(210)은 정전압원 또는 정전류원으로 구현하며, LED 어레이(220)의 발광에 필요한 전원을 공급한다.
- [0075] LED 어레이(220)와 PD 어레이(230)에 대해서는 상술한 바 있으므로, 중복을 피하기 위해 여기서의 설명은 생략한다.
- [0076] LPF & Amp.(240)는 PD 어레이(230)에 의한 광 검출 결과인 광 전류에서 노이즈 제거를 위한 필터링을 수행하고, 필터링된 광 전류를 증폭하여, ADC(250)에 인가한다.
- [0077] ADC(250)는 LPF & Amp.(240)에서 출력되는 아날로그 광 전류 신호를 디지털 신호로 변환하여, 프로세서(270)에 인가한다.
- [0078] 프로세서(270)는 ADC(250)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 생성하고, 생성된 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 통신부(280)를 통해 스마트폰(300)으로 전송한다.
- [0079] 제어기(260)는 LED 어레이(220)의 선별적인 구동 및 세기를 제어하고, PD 어레이(230)의 선별적인 구동을 제어한다. 즉, 제어기(260)는 LED 어레이(220)를 구성하는 LED들 중 일부만 동작하도록 제어한다.
- [0080] 그리고, 제어기(260)는 LPF & Amp.(240)의 차단 주파수를 설정하고, 게인을 제어한다. 프로세서(270)는 제어기(260)에 편입될 수 있다.

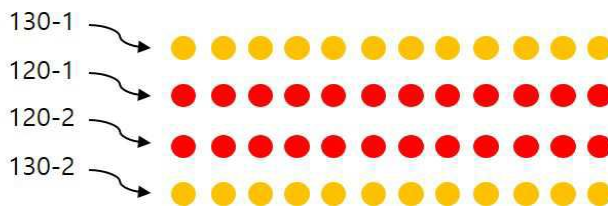
- [0081] 생체정보 등록 장치(100)는 도 15에 도시된 생체인식 장치(200)와 거의 동일하게 구현 가능하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0082] 위 실시예에서, 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)와 측정 패턴 매트릭스($S*T$)의 변조는 개인인증 서버(400)에 의해 수행되는 것을 상정하였으나, 예시적인 것에 불과하다.
- [0083] 개인인증 서버(400)가 아닌, 생체정보 등록 장치(100)에 의해 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)의 변조가 수행되고, 생체인식 장치(200)에 의해 측정 패턴 매트릭스($S*T$)의 변조가 수행되도록, 구현하는 것이 가능하다.
- [0084] 도 16은 생체인식 장치(200)의 다른 예를 제시한 도면이다. 도 16에 도시된 생체인식 장치(100)는 통신부(280)를 포함하지 않고, DB(290)를 포함한다는 점에서, 도 15에 도시된 생체인식 장치(200)와 차이가 있다.
- [0085] DB(290)에는 변조된 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)들이 저장되어 있다.
- [0086] 도 16에 도시된 생체인식 장치(200)의 프로세서(270)는 ADC(250)로부터 전달되는 광 전류 신호를 이용하여, 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 생성하고, 생성된 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 변조하며, 변조된 측정 패턴 매트릭스($S*T$)들을 DB(280)에 저장된 변조된 등록 패턴 매트릭스($X*Y$)들과 비교하여 일치 여부를 판별하여, 판별 결과들을 이용하여 개인인증을 수행한다.
- [0087] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

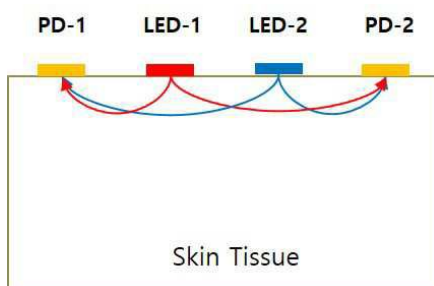
- [0088]
- | | |
|------------------|--------------|
| 200 : 생체인식 장치 | 210 : 전원 |
| 220 : LED 어레이 | 230 : PD 어레이 |
| 240 : LPF & Amp. | 250 : ADC |
| 260 : 제어기 | 270 : 프로세서 |
| 280 : 통신부 | 290 : DB |

도면

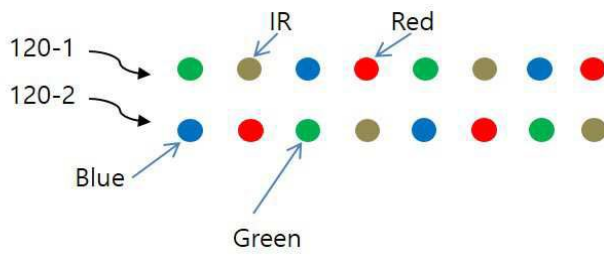
도면1



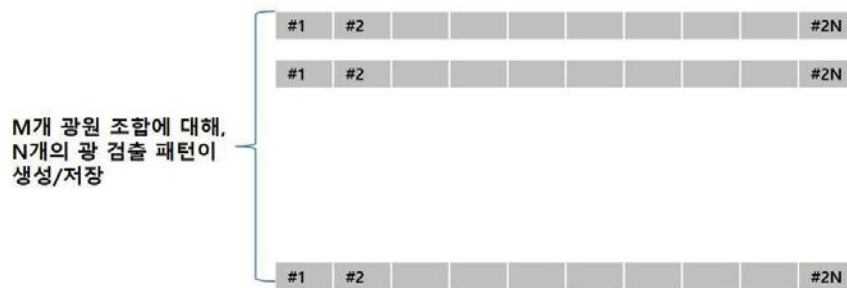
도면2



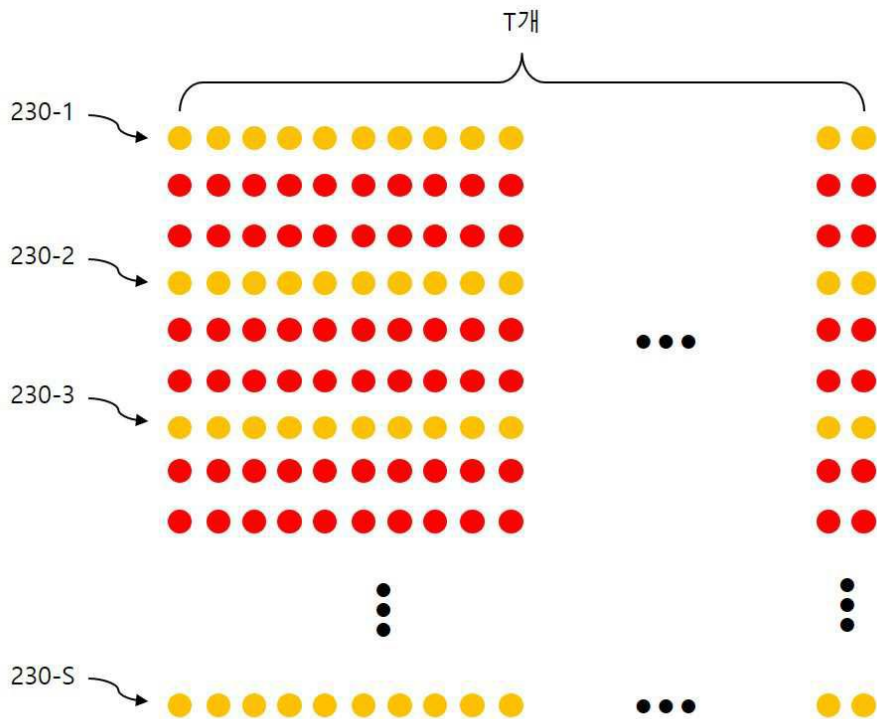
도면3



도면4



도면5



도면6

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D_{11}	D_{12}	D_{13}	D_{14}	....	D_{1T}
D_{21}	D_{22}	D_{23}	D_{24}	....	D_{2T}
D_{31}	D_{32}	D_{33}	D_{34}	....	D_{3T}
....					
D_{S1}	D_{S2}	D_{S3}	D_{S4}	....	D_{ST}

도면7

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{15}	R_{16}	R_{17}	....	R_{1Y}
R_{21}	R_{22}	R_{23}	R_{24}	R_{25}	R_{26}	R_{27}	....	R_{2Y}
R_{31}	R_{32}	R_{33}	R_{34}	R_{35}	R_{36}	R_{37}	....	R_{3Y}
R_{41}	R_{42}	R_{43}	R_{44}	R_{45}	R_{46}	R_{47}	....	R_{4Y}
R_{51}	R_{52}	R_{53}	R_{54}	R_{55}	R_{56}	R_{57}	....	R_{5Y}
....								
R_{X1}	R_{X2}	R_{X3}	R_{X4}	R_{X5}	R_{X6}	R_{X7}	....	R_{XY}

도면8

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

R ₁₁	R ₁₂	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	....	R _{1Y}
R ₂₁	R ₂₂	R ₂₃	R ₂₄	R ₂₅	R ₂₆	R ₂₇	....	R _{2Y}
R ₃₁	R ₃₂	R ₃₃	R ₃₄	R ₃₅	R ₃₆	R ₃₇	....	R _{3Y}
R ₄₁	R ₄₂	R ₄₃	R ₄₄	R ₄₅	R ₄₆	R ₄₇	....	R _{4Y}
R ₅₁	R ₅₂	R ₅₃	R ₅₄	R ₅₅	R ₅₆	R ₅₇	....	R _{5Y}
....								
R _{X1}	R _{X2}	R _{X3}	R _{X4}	R _{X5}	R _{X6}	R _{X7}	....	R _{XY}

측정된 범위와 등록된 범위가 일치하는 경우

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	....	D _{1T}
D ₂₁	D ₂₂	D ₂₃	D ₂₄	....	D _{2T}
D ₃₁	D ₃₂	D ₃₃	D ₃₄	....	D _{3T}
....					
D _{S1}	D _{S2}	D _{S3}	D _{S4}	....	D _{ST}

도면9

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{15}	R_{16}	R_{17}	....	R_{1Y}
R_{21}	R_{22}	R_{23}	R_{24}	R_{25}	R_{26}	R_{27}	....	R_{2Y}
R_{31}	R_{32}	R_{33}	R_{34}	R_{35}	R_{36}	R_{37}	....	R_{3Y}
R_{41}	R_{42}	R_{43}	R_{44}	R_{45}	R_{46}	R_{47}	....	R_{4Y}
R_{51}	R_{52}	R_{53}	R_{54}	R_{55}	R_{56}	R_{57}	....	R_{5Y}
....								
R_{X1}	R_{X2}	R_{X3}	R_{X4}	R_{X5}	R_{X6}	R_{X7}	....	R_{XY}

측정된 범위가 등록된 범위와
일치하지 않는 경우

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D_{11}	D_{12}	D_{13}	D_{14}	....	D_{1T}
D_{21}	D_{22}	D_{23}	D_{24}	....	D_{2T}
D_{31}	D_{32}	D_{33}	D_{34}	....	D_{3T}
D_{S1}	D_{S2}	D_{S3}	D_{S4}	....	D_{ST}

도면10

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D_{11}^2	D_{12}^2	D_{13}^2	D_{14}^2	....	D_{1T}^2
D_{21}^2	D_{22}^2	D_{23}^2	D_{24}^2	....	D_{2T}^2
D_{31}^2	D_{32}^2	D_{33}^2	D_{34}^2	....	D_{3T}^2
....					
D_{S1}^2	D_{S2}^2	D_{S3}^2	D_{S4}^2	....	D_{ST}^2

도면11

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

R_{11}^2	R_{12}^2	R_{13}^2	R_{14}^2	R_{15}^2	R_{16}^2	R_{17}^2	....	R_{1Y}^2
R_{21}^2	R_{22}^2	R_{23}^2	R_{24}^2	R_{25}^2	R_{26}^2	R_{27}^2	....	R_{2Y}^2
R_{31}^2	R_{32}^2	R_{33}^2	R_{34}^2	R_{35}^2	R_{36}^2	R_{37}^2	....	R_{3Y}^2
R_{41}^2	R_{42}^2	R_{43}^2	R_{44}^2	R_{45}^2	R_{46}^2	R_{47}^2	....	R_{4Y}^2
R_{51}^2	R_{52}^2	R_{53}^2	R_{54}^2	R_{55}^2	R_{56}^2	R_{57}^2	....	R_{5Y}^2
....								
R_{X1}^2	R_{X2}^2	R_{X3}^2	R_{X4}^2	R_{X5}^2	R_{X6}^2	R_{X7}^2		R_{XY}^2

도면12

X*Y 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

R_{11}^2	R_{12}^2	R_{13}^2	R_{14}^2	R_{15}^2	R_{16}^2	R_{17}^2	....	R_{1Y}^2
R_{21}^2	R_{22}^2	R_{23}^2	R_{24}^2	R_{25}^2	R_{26}^2	R_{27}^2	....	R_{2Y}^2
R_{31}^2	R_{32}^2	R_{33}^2	R_{34}^2	R_{35}^2	R_{36}^2	R_{37}^2	....	R_{3Y}^2
R_{41}^2	R_{42}^2	R_{43}^2	R_{44}^2	R_{45}^2	R_{46}^2	R_{47}^2	....	R_{4Y}^2
R_{51}^2	R_{52}^2	R_{53}^2	R_{54}^2	R_{55}^2	R_{56}^2	R_{57}^2	....	R_{5Y}^2
....								
R_{X1}^2	R_{X2}^2	R_{X3}^2	R_{X4}^2	R_{X5}^2	R_{X6}^2	R_{X7}^2	....	R_{XY}^2

측정된 범위와 등록된 범위가 일치하는 경우

S*T 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D_{11}^2	D_{12}^2	D_{13}^2	D_{14}^2	....	D_{1T}^2
D_{21}^2	D_{22}^2	D_{23}^2	D_{24}^2	....	D_{2T}^2
D_{31}^2	D_{32}^2	D_{33}^2	D_{34}^2	....	D_{3T}^2
....					
D_{S1}^2	D_{S2}^2	D_{S3}^2	D_{S4}^2	....	D_{ST}^2

도면13

$X \times Y$ 매트릭스(등록 패턴 매트릭스)

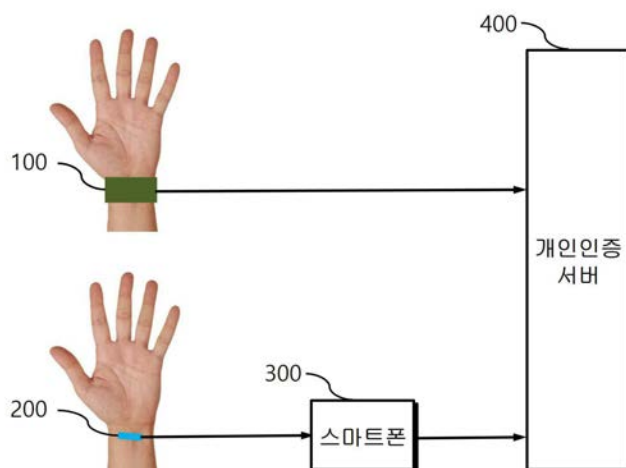
R_{11}^2	R_{12}^2	R_{13}^2	R_{14}^2	R_{15}^2	R_{16}^2	R_{17}^2	....	R_{1Y}^2
R_{21}^2	R_{22}^2	R_{23}^2	R_{24}^2	R_{25}^2	R_{26}^2	R_{27}^2	....	R_{2Y}^2
R_{31}^2	R_{32}^2	R_{33}^2	R_{34}^2	R_{35}^2	R_{36}^2	R_{37}^2	....	R_{3Y}^2
R_{41}^2	R_{42}^2	R_{43}^2	R_{44}^2	R_{45}^2	R_{46}^2	R_{47}^2	....	R_{4Y}^2
R_{51}^2	R_{52}^2	R_{53}^2	R_{54}^2	R_{55}^2	R_{56}^2	R_{57}^2	....	R_{5Y}^2
...						...		
R_{X1}^2	R_{X2}^2	R_{X3}^2	R_{X4}^2	R_{X5}^2	R_{X6}^2	R_{X7}^2	....	R_{XY}^2

측정된 범위가 등록된 범위와
일치하지 않는 경우

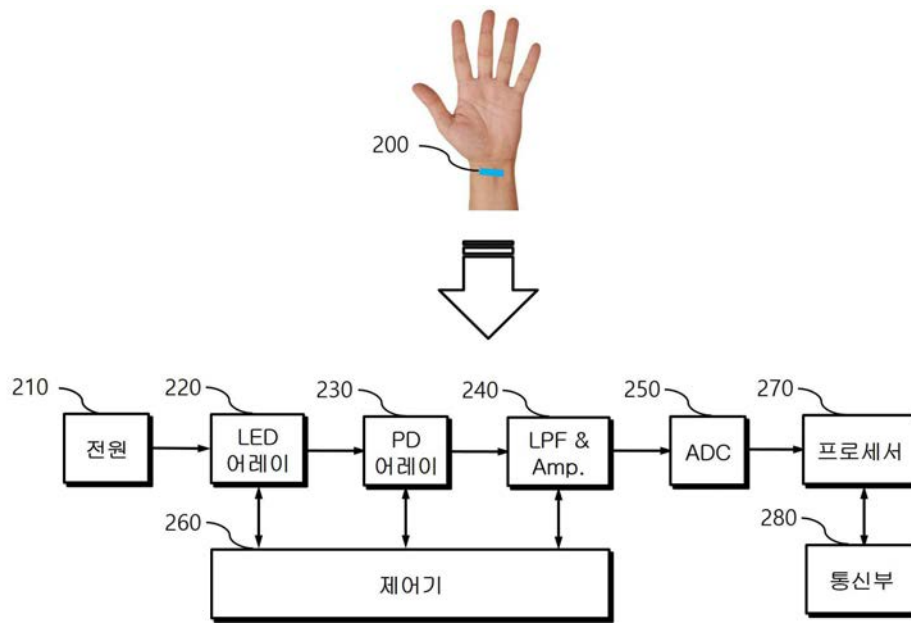
$S \times T$ 매트릭스(측정 패턴 매트릭스)

D_{11}^2	D_{12}^2	D_{13}^2	D_{14}^2	....	D_{1T}^2
D_{21}^2	D_{22}^2	D_{23}^2	D_{24}^2	....	D_{2T}^2
D_{31}^2	D_{32}^2	D_{33}^2	D_{34}^2	....	D_{3T}^2
D_{S1}^2	D_{S2}^2	D_{S3}^2	D_{S4}^2	....	D_{ST}^2

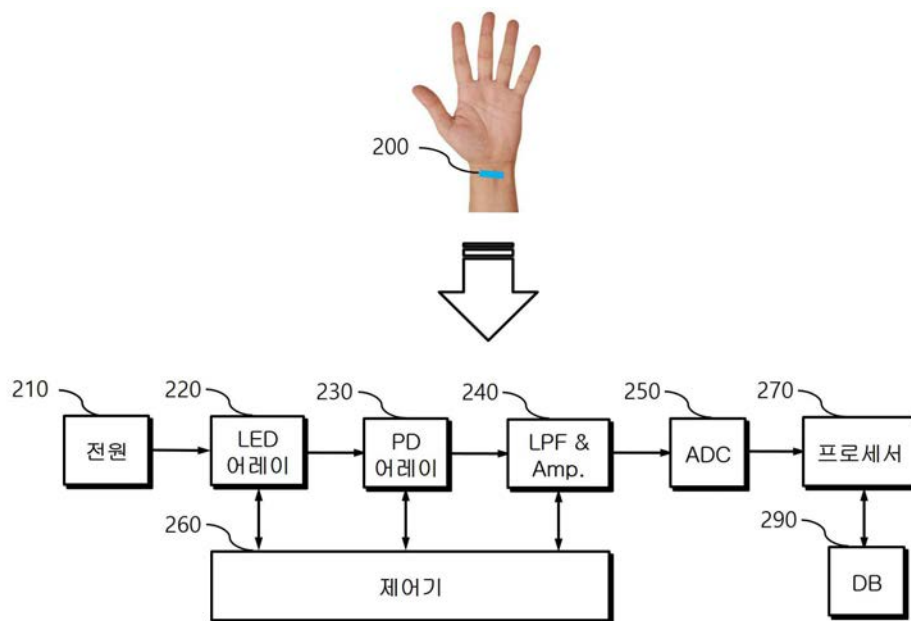
도면14



도면15



도면16





(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월11일
(11) 등록번호 10-1957019
(24) 등록일자 2019년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/32 (2013.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/0452 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 21/32 (2013.01)
A61B 5/0452 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0062119
(22) 출원일자 2017년05월19일
심사청구일자 2017년06월29일
(65) 공개번호 10-2018-0126949
(43) 공개일자 2018년11월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140104143 A*
KR1020160026496 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
전자부품연구원
경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)
(72) 발명자
박경원
서울특별시 은평구 진관2로 57-7, 246동 403호
전원기
경기도 성남시 분당구 무지개로 144, 509동 103호
송병철
서울특별시 양천구 목동로 224, 101동 401호
(74) 대리인
남충우

전체 청구항 수 : 총 10 항

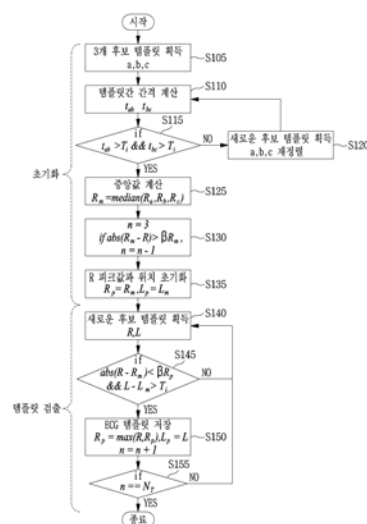
심사관 : 문남두

(54) 발명의 명칭 개인인증을 위한 웨어러블 디바이스의 ECG 템플릿 검출 방법

(57) 요약

개인인증을 위한 웨어러블 디바이스의 ECG 템플릿 검출 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 생체신호 템플릿 검출 방법은, 개인을 구별하는 특징에 해당하는 생체신호 템플릿 후보를 검출하고, 검출된 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 위치를 산정하며, 생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 특정 조건을 만족하고 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 특정 조건을 만족하면 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가한다. 이에 의해, 안정적인 ECG 템플릿을 추출할 수 있게 된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

A61B 5/7246 (2013.01)

G06F 1/163 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0190-16-2054

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신방송기술개발

연구과제명 타인도용이 불가능한 생체정보 기반 웨어러블 디바이스 본인 인식기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2015.07.01 ~ 2018.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

초기화를 위해, 생체신호 템플릿을 지정하는 단계;

개인을 구별하는 특징에 해당하는 생체신호 템플릿 후보를 검출하는 단계;

검출된 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 위치를 산정하는 단계; 및

생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하는 단계;를 포함하고,

지정 단계는,

초기에 검출된 3개의 생체신호 템플릿을 a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿으로 저장하는 단계;

a 템플릿과 b 템플릿 간의 피크 간격인 tab 및 b 템플릿과 c 템플릿 간의 간격이 tbc를 측정하는 단계;

tab와 tbc가 모두 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값(median value)인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하는 단계;

tab만 임계 간격 보다 작으면, a 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 d 템플릿과 c 템플릿 간의 간격 tcd를 측정하는 단계;

tcd가 임계 간격 보다 크면, 검출한 b 템플릿, c 템플릿 및 d 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하는 단계;

tbc만 임계 간격 보다 작으면, c 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 c 템플릿과 b 템플릿 간의 간격 tcd를 다시 측정하는 단계;

tcd가 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하는 단계;를 포함하고,

tab와 tbc가 모두 임계 간격 보다 작다면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿을 모두 버리고, 저장 단계부터 재수행하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

제1 조건은,

$L - L_p > T_i$ 이고,

여기서, L은 생체신호 템플릿 후보의 위치이고, L_p 는 생체신호 템플릿의 위치이며, T_i 는 임계 간격이며,

제2 조건은,

$\text{abs}(R - R_p) < \beta R_p$ 이고,

여기서, R은 생체신호 템플릿 후보의 피크값이고, R_p 는 생체신호 템플릿의 피크값이며, $0 < \beta < 1$ 인 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

제1 조건 또는 제2 조건을 만족하지 않으면, 생체신호 템플릿 후보를 제거하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

검출 단계, 산정 단계 및 추가 단계는,

생체신호 템플릿의 개수가 정해진 개수가 될 때까지 반복하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1에 있어서,

임시 문턱값을 설정하는 단계;

임시 문턱값을 상방으로 교차하는 인덱스와 하방으로 교차하는 인덱스 간 간격이 정해진 제1 간격 보다 크면, 인덱스들 사이의 영역을 왜곡 영역에 추가하는 단계;를 더 포함하고,

검출 단계는,

왜곡 영역을 제외한 영역에서 생체신호 템플릿 후보를 검출하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

임시 문턱값을 하방으로 교차하는 제1 영역의 인덱스와 임시 문턱값을 상방으로 교차하는 제2 영역의 인덱스 간 간격이 정해진 제2 간격 보다 작으면, 제1 영역과 제2 영역을 하나의 영역으로 간주하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

설정 단계 및 추가 단계는,

추가되는 왜곡 영역이 없는 경우, 왜곡 영역을 제외한 영역에서 이동 평균값이 이전에 계산된 이동 평균값과 특정 오차 내에 있는 경우 또는 최대 반복 횟수 만큼 반복된 경우에, 반복을 중단하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 10

개인을 구별하는 특징에 해당하는 생체신호 템플릿 후보를 검출하고, 검출된 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 위치를 산정하며, 생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하는 검출부; 및

검출부에서 검출한 생체신호 템플릿들을 이용하여 개인인증을 수행하는 연산부;를 포함하고,

검출부는,

초기에 검출된 3개의 생체신호 템플릿을 a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿으로 저장하고,

a 템플릿과 b 템플릿 간의 피크 간격인 tab 및 b 템플릿과 c 템플릿 간의 간격이 tbc 를 측정하며,

tab 와 tbc 가 모두 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값(median value)인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하고,

tab 만 임계 간격 보다 작으면, a 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 d 템플릿과 c 템플릿 간의 간격 tcd 를 측정하며,

tcd 가 임계 간격 보다 크면, 검출한 b 템플릿, c 템플릿 및 d 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하고,

tbc 만 임계 간격 보다 작으면, c 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 c 템플릿과 b 템플릿 간의 간격 tcd 를 다시 측정하며,

tcd 가 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하고,

tab 와 tbc 가 모두 임계 간격 보다 작다면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿을 모두 버리고, 다시 검출하는 것을 특징으로 하는 개인 인증 장치.

청구항 11

초기화를 위해, 생체신호 템플릿을 지정하는 단계;

생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하는 단계; 및

제1 조건 또는 제2 조건을 만족하지 않으면, 생체신호 템플릿 후보를 제거하는 단계;를 포함하고,

지정 단계는,

초기에 검출된 3개의 생체신호 템플릿을 a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿으로 저장하는 단계;

a 템플릿과 b 템플릿 간의 피크 간격인 tab 및 b 템플릿과 c 템플릿 간의 간격이 tbc 를 측정하는 단계;

tab 와 tbc 가 모두 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값(median value)인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하는 단계;

tab 만 임계 간격 보다 작으면, a 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 d 템플릿과 c 템플릿 간의 간격 tcd 를 측정하는 단계;

tcd 가 임계 간격 보다 크면, 검출한 b 템플릿, c 템플릿 및 d 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하는 단계;

tbc 만 임계 간격 보다 작으면, c 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 c 템플릿과 b 템플릿 간의 간격 tcd 를 다시 측정하는 단계;

tcd 가 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿

으로 지정하는 단계;를 포함하고,

tab와 tbc가 모두 임계 간격 보다 작다면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿을 모두 버리고, 저장 단계부터 재수행하는 것을 특징으로 하는 생체신호 템플릿 검출 방법.

청구항 12

생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하고, 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하지 않으면, 생체신호 템플릿 후보를 제거하는 검출부; 및

검출부에서 검출한 생체신호 템플릿들을 이용하여 개인인증을 수행하는 연산부;를 포함하고,

검출부는,

초기에 검출된 3개의 생체신호 템플릿을 a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿으로 저장하고,

a 템플릿과 b 템플릿 간의 피크 간격인 tab 및 b 템플릿과 c 템플릿 간의 간격이 tbc를 측정하며,

tab와 tbc가 모두 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값(median value)인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하고,

tab만 임계 간격 보다 작으면, a 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 d 템플릿과 c 템플릿 간의 간격 tcd를 측정하며,

tcd가 임계 간격 보다 크면, 검출한 b 템플릿, c 템플릿 및 d 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하고,

tbc만 임계 간격 보다 작으면, c 템플릿을 버리고 새롭게 검출한 c 템플릿과 b 템플릿 간의 간격 tcd를 다시 측정하며,

tcd가 임계 간격 보다 크면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿 중 피크값이 중앙값인 템플릿을 생체신호 템플릿으로 지정하고,

tab와 tbc가 모두 임계 간격 보다 작다면, a 템플릿, b 템플릿 및 c 템플릿을 모두 버리고, 다시 검출하는 것을 특징으로 하는 개인 인증 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생체신호의 일종인 ECG 신호를 이용하여 개인인증을 수행하는 웨어러블 디바이스에서 개인을 구별하는 특징(feature)인 ECG 템플릿을 검출하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 홍채인식 및 지문인식과 같이 생체정보 활용한 개인인증 방식이 지금까지 연구되어 왔고, 최근 들어 스마트폰을 중심으로 금융거래에까지 활용되는 등 핀테크(Fintech)의 중심 기술로 발전 중이다. 하지만, 홍채 및 지문인식과 같은 생체정보 기반의 종래의 기술은 타인의 의해 위변조가 용이한 단점이 있다. 특히, 지문의 경우에 다양한 방법으로 개인의 동의 없이 취득이 가능하기 때문에 도용에 취약하며, 홍채인식의 경우에도 기본적인 원리는 피사체의 홍채를 촬영하는 것이라 피사체가 시진인 경우를 구별하기 쉽지 않다.

[0003] 이러한 문제점들을 보완하기 위한 방식으로 ECG, EEG, EMG 등의 생체신호와 개인의 피부정보를 이용한 방식들이 최근 활발히 연구되고 있다. 특히, ECG의 경우에 개인마다 심장이 모양이 다르며, 이에 따라 심장에 의해 생성되는 ECG 신호도 개인마다 다르다는 것이 연구를 통해 확인되었으며 더 나아가 이 ECG 신호를 이용하여 높은 정확도로 개인을 구별할 수 있다는 연구결과가 발표되었다.

[0004] ECG 기반의 개인인증 방식은 크게 온라인(On-line) 방식과 오프라인(Off-line) 방식으로 나눌 수 있다. 온라인

방식은 ECG 샘플을 취득하면서 신호처리를 수행하고 인증을 위한 최종 ECG 템플릿을 획득하는 방식으로, 샘플 단위로 신호처리를 수행하기 때문에 신호의 변화에 대응하기 쉬운 장점이 있으나 검출 문턱 값(detection threshold) 등 검출을 위한 파라미터의 수렴이 느린 단점이 있다. 반면, 오프라인 방식은 처리하고자 하는 길이 (시간)만큼 ECG 샘플을 미리 취득하여 메모리에 저장해 놓고, 한꺼번에 처리하는 방식으로 전체 신호의 특징을 파악하기 용이한 장점이 있어 검출 파라미터의 결정을 빠르게 수행할 수 있는 장점이 있지만, 온라인 방식에 비하여 큰 크기의 메모리를 요구한다.

[0005] 도 1은 전형적인 ECG 템플릿 취득을 위한 QRS 검출기를 도시한 블록도이다.

[0006] ECG 신호는 P, Q, R, S, T라 명명된 변곡점을 기준으로 구분되며, 그 중에서도 R 피크는 육안으로도 구별이 가능할 정도로 다른 파에 비하여 큰 값을 표출된다. R 피크와 다음 R 피크까지의 간격은 심박수를 결정한다.

[0007] 도 1에서 보는 바와 같이 전-처리 및 후-처리를 거쳐 R 피크를 중심으로 ECG 템플릿 추출한다. 후처리에 사용되는 방식으로는 1차 derivative 필터 기반의 Pan-Tompkins 알고리즘이 주로 사용된다.

[0008] 도 2는 R 피크를 검출하는 과정을 도시한 것이다. Pan-Tompkins 알고리즘은 다음 그림과 같이 문턱값을 상방으로 교차하는 지점과 하방으로 교차하는 지점의 사이의 영역에 R 피크가 존재한다고 할 수 있으며, 이 영역에서 피크를 검색하면 R 피크값 및 위치를 찾는다. R 피크의 탐색 후 R 피크를 중심으로 P, Q, R, S, T wave가 포함된 ECG 템플릿을 검출한다.

[0009] 피크 검출 방식은 기본적으로 문턱값을 기반으로 하고 있기 때문에 이 문턱값의 설정에 민감하게 반응한다. 오프라인 방식의 경우에 일반적으로 문턱값 결정하는 기준은 이동평균값의 출력, $x_{ma}[n]$ 의 전체 샘플, N에 대한 평균값이다.

[0010] [수학식 1]

[0011]
$$T = \alpha x_{avg} \quad \text{where } x_{avg} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x_{ma}[n]$$

[0012] 여기서 α 는 가중치를 나타낸다.

[0013] 하지만, 수학식 1의 문턱값 기반의 검출 방식은 큰 신호를 우선적으로 검출하게 된다. 따라서, 도 3 및 도 4와 같이 측정 중 움직임 등에 의해 취득 신호가 왜곡된 경우에 정상적인 R 피크는 검출하지 못하고, 비정상적인 피크가 검출되어 결론적으로는 검출에 실패한다. 등록과정에서는 잡음을 줄이기 위해서 통상 20초 이상의 신호를 취득 후 처리하는데, 이 20초 동안에 움직임이 발생하면 검출에 영향을 줄 수 있다.

[0014] 습식 전극을 피부에 접촉하여 고정하는 의료용 ECG 시스템과 달리 손가락을 이용하여 필요시에만 건식전극에 잠깐 접촉하는 방식을 채택하는 웨어러블 디바이스의 경우 접촉이 불안정할 수 있으며, 미세한 움직임에도 큰 잡음이 발생할 수 있다.

[0015] 자이로 센서 및 가속도 센서가 장착된 웨어러블 디바이스의 경우에 이들 센서를 통해 움직임을 감지하고 움직임이 감지된 순간에 취득된 데이터를 사용하지 않는 방법을 고려해 볼 수 있으나, ECG 신호가 불안정해지는 이유 중 큰 부분이 센서가 장착되지 않은 손가락의 접촉이 불안정하기 때문이기에 큰 성능의 개선을 이룰 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 생체신호의 일종인 ECG 신호를 이용하여 개인인증을 수행하는 웨어러블 디바이스에서, 안정적인 ECG 템플릿을 추출하기 위해 왜곡된 신호 영역을 검출하고 제거하는 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 생체신호 템플릿 검출 방법은, 개인을 구별하는 특징에 해당하는 생체신호 템플릿 후보를 검출하는 단계; 검출된 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 위치를 산정하는 단계; 및 생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로

추가하는 단계;를 포함한다.

[0018] 그리고, 제1 조건은, $L-L_p > T_i$ 이고, 여기서, L은 생체신호 템플릿 후보의 위치이고, L_p 는 생체신호 템플릿의 위치이며, T_i 는 임계 간격이며, 제2 조건은, $\text{abs}(R-R_p) < \beta R_p$ 이고, 여기서, R은 생체신호 템플릿 후보의 피크값이고, R_p 는 생체신호 템플릿의 피크값이며, $0 < \beta < 1$ 일 수 있다.

[0019] 또한, 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하지 않으면, 생체신호 템플릿 후보를 제거하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0020] 그리고, 검출 단계, 산정 단계 및 추가 단계는, 생체신호 템플릿의 개수가 정해진 개수가 될 때까지 반복할 수 있다.

[0021] 또한, 생체신호 템플릿은, 다수의 후보 생체신호 템플릿들 중 피크값이 중앙값인 후보 생체신호 템플릿일 수 있다.

[0022] 그리고, 다수의 후보 생체신호 템플릿들은, 인접한 후보 생체신호 템플릿과 간격이 정해진 임계 간격 미만인 후보 생체신호 템플릿들일 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 생체신호 템플릿 검출 방법은, 임시 문턱값을 설정하는 단계; 임시 문턱값을 상방으로 교차하는 인덱스와 하방으로 교차하는 인덱스 간 간격이 정해진 제1 간격 보다 크면, 인덱스들 사이의 영역을 왜곡 영역에 추가하는 단계;를 더 포함하고, 검출 단계는, 왜곡 영역을 제외한 영역에서 생체신호 템플릿 후보를 검출할 수 있다.

[0024] 그리고, 임시 문턱값을 하방으로 교차하는 제1 영역의 인덱스와 임시 문턱값을 상방으로 교차하는 제2 영역의 인덱스 간 간격이 정해진 제2 간격 보다 작으면, 제1 영역과 제2 영역을 하나의 영역으로 간주할 수 있다.

[0025] 또한, 설정 단계 및 추가 단계는, 추가되는 왜곡 영역이 없는 경우, 왜곡 영역을 제외한 영역에서 이동 평균값이 이전에 계산된 이동 평균값과 특정 오차 내에 있는 경우 또는 최대 반복 횟수 만큼 반복된 경우에, 반복을 중단할 수 있다.

[0026] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 개인 인증 장치는, 개인을 구별하는 특징에 해당하는 생체신호 템플릿 후보를 검출하고, 검출된 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 위치를 산정하며, 생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하는 검출부; 및 검출부에서 검출한 생체신호 템플릿들을 이용하여 개인인증을 수행하는 연산부;를 포함한다.

[0027] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 생체신호 템플릿 검출 방법은, 생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하는 단계; 및 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하지 않으면, 생체신호 템플릿 후보를 제거하는 단계;를 포함한다.

[0028] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 개인 인증 장치는, 생체신호 템플릿 후보의 위치와 생체신호 템플릿의 위치가 제1 조건을 만족하고, 생체신호 템플릿 후보의 피크값과 생체신호 템플릿의 피크값이 제2 조건을 만족하면, 생체신호 템플릿 후보를 생체신호 템플릿으로 추가하고, 제1 조건 또는 제2 조건을 만족하지 않으면, 생체신호 템플릿 후보를 제거하는 검출부; 및 검출부에서 검출한 생체신호 템플릿들을 이용하여 개인인증을 수행하는 연산부;를 포함한다.

발명의 효과

[0029] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 웨어러블 디바이스가 상용화될 경우에 도용 위험성이 낮은 인증수단을 제공할 수 있으며, 전자 사원증, 도어락, 금융분야 등에 적용이 가능하다.

[0030] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 기존의 지문 및 홍채 등과 같이 도용 위험성이 비교적 높지만 우수한 성능을 제공하는 방식과 결합하여 사용할 경우에 도용 위험성은 낮추고 오인 확률을 낮출 수 있는 장점이 있다.

[0031] 그리고, 본 발명의 실시예들에 따르면, 웨어러블 디바이스 등 연산능력이 제한적인 임베디드 시스템에서도 안정적인 성능을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 전형적인 QRS 검출기 블록도,
 도 2는 R 피크 검출 방법,
 도 3은 검출 실패를 유발하는 순간잡음을 예시한 도면,
 도 4는 검출 실패를 유발하는 영역 왜곡을 예시한 도면,
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 순간잡음 제거 방법의 설명에 제공되는 흐름도,
 도 6은 왜곡 영역 검출 방법의 설명에 제공되는 도면,
 도 7은, 도 6에 의해 왜곡 영역이 제거된 후의 신호,
 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 왜곡영역 검출 방법의 순서도, 그리고,
 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 ECG 기반의 개인인증을 위한 웨어러블 디바이스의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0034] 본 발명의 실시예에서는 웨어러블 디바이스 등과 같이 건식전극을 활용하여 ECG 신호를 취득하는 시스템에서 ECG 템플릿을 취득하여 개인인증에 이용할 경우에, 불안정한 접촉에 의한 신호왜곡을 효과적으로 검출하고 제거하는 방식을 제시한다.
- [0035] 실제 ECG 측정을 통해 분석해 본 결과, 움직임에 의한 ECG 신호의 왜곡은 앞서 설명한 바와 같이 아주 좁은 폭으로 발생하는 순간잡음과 특정 영역이 광범위하게 왜곡되는 잡음으로 구분할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시예에서는 각 잡음원이 단독으로 존재하는 경우와 결합되어 존재하는 경우 모두에 대하여 검출 및 제거가 가능한 방식을 제시한다.
- [0037] 1. 순간잡음 제거 방법
- [0038] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 순간잡음 제거 방법의 설명에 제공되는 흐름도이다.
- [0039] 순간잡음은 관측영역 중 극히 일부에만 영향을 주기 때문에 전체 평균값에서는 미미한 영향을 준다. 따라서 순간 잡음에 의한 문턱값 변화는 적기 때문에, 수학적 1의 문턱값을 사용할 수 있다.
- [0040] 단, 문턱값을 기준으로 R 피크를 검출한 후 이를 통해 즉시 ECG 템플릿을 획득하는 것이 아니라 일단 후보 템플릿으로 지정해 놓고, 이 템플릿이 정상적인 신호인지 혹은 잡음에 왜곡된 신호인지를 R 피크 간의 간격과 R 피크값을 기준으로 판정한다.
- [0041] 본 발명의 실시예에 따른 방법은 직전에 검출된 ECG 템플릿은 정상적인 신호라는 가정이 있기 때문에, 본 발명의 실시예에 따른 방법을 적용하기 위해서는 첫 번째 템플릿이 반드시 정상적인 ECG 템플릿이어야 한다. 이를 보장하기 위해 다음과 같은 초기화 과정을 거친다.
- [0042] 1.1 초기화 단계:
- [0043] 초기화를 위해, 도 5에 도시된 바와 같이, 먼저, 3개의 후보 ECG 템플릿을 검출하고 각각을 a, b, c 템플릿으로 저장한다(S105). 두 인접 템플릿 간의 R 피크 간격을 측정하고 t_{ab} , t_{bc} 라 정의한다(S110). t_{ab} 와 t_{bc} 가 모두 T_i 보다 크면(S115-Yes), 다음 단계(S125)로 이동한다.
- [0044] 만약, t_{ab} 만 작다면(S115-No), a 템플릿을 버리고 새로운 ECG 템플릿을 검출하여 d라 하고(S120), c 템플릿과 간격을 측정하여(S110), T_i 보다 크면(S115-Yes), 다음 단계(S125)로 이동한다. 그래도 작다면(S115-No), 다시 새로운 ECG 템플릿을 검출하여 c 템플릿과 비교하는 과정을 반복한다.
- [0045] 반면, t_{bc} 가 T_i 보다 작다면(S115-No), c 템플릿을 버리고 새로 검출된 ECG 템플릿을 c라 이름 붙여 b 템플릿과 간격을 비교한다(S120, S110, S115). 그래도 작다면(S115-No), 다시 새로운 ECG 템플릿을 검출하여 c 템플릿과 비교하는 과정을 반복한다.

- [0046] 한편, t_{ab} 와 t_{bc} 가 모두 T_i 보다 작다면(S115-No), 모두 버리고, 다시 3개의 ECG 템플릿을 검출하고 다시 간격을 비교한다(S120, S110, S115).
- [0047] 이후, 간격 검증이 끝난 3개의 템플릿의 R 피크를 비교한다. 이를 위해, 먼저 3개 템플릿의 중앙값(median value)을 계산하고(S125), 이 중앙값 대비 β 배 이상 큰 피크는 제거한다(S130). 다음, 중앙값의 템플릿의 피크 값과 피크 위치를 R_p 과 L_p 로 정의한다(S135).
- [0048] 1.2 ECG 템플릿 검출 단계:
- [0049] 새로운 템플릿 후보를 검출하고 피크값과 위치를 각각 R과 L로 정의한다(S140). $L-L_p > T_i$ 이고 $abs(R-R_p) < \beta R_p$ 인 경우에만(S145-Yes), 정상적인 템플릿으로 취득하고 $L_p=L$, $R=\max(R, R_p)$ 로 갱신한다(S150). 만일 두 조건 중 하나라도 충족하지 않을 시(S145-No), 후보에서 제거한다. 이 과정은 요구되는 템플릿 수(N_T) 만큼 획득될 때까지 반복한다(S155).
- [0050] 여기서 T_i 는 두 인접하는 R 피크 사이의 최소 간격을 의미하며, β 는 R 피크의 허용가능의 차의 비율로 0~1 사이의 값이다. $T_i=360ms$ 그리고 $\beta=0.5$ 을 초기 기본값으로 활용할 수 있는데, 시스템 및 환경에 따라 이와 다른 최적의 값을 산정하여 적용할 수 있다.
- [0051] 2. 특정 영역 왜곡 검출 및 제거 방법
- [0052] 도 4와 같이 넓은 영역에 걸쳐 신호가 잡음에 의해 왜곡된 경우에는 수학적 1의 문턱값 결정 시, 영향을 주기 때문에 잡음에 의해 왜곡된 영역을 제거해야 한다. 이를 위해서 먼저 수학적 1의 문턱값을 기준으로 임시 문턱값을 설정한다.
- [0053] [수학적 2]
- [0054]
$$\hat{T} = \gamma T$$
- [0055] 여기서 γ 는 1보다 큰 양의 실수를 의미한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 이 임시 문턱값을 상방으로 교차하는 인덱스 L_u 와 하방으로 교차 인덱스 L_d 를 각각 정의할 경우에 $D=L_d-L_u$ 가 미리 정해진 D_T 보다 큰 경우에 왜곡된 영역이라 판단하고 L_u 와 L_d 사이를 제거 리스트에 추가한다.
- [0056] 도 6의 첫 번째 왜곡영역에 도시한 바와 같이 하방교차와 다시 상방 교차하는 간격이 D_i 보다 작을 경우에, 하나의 영역으로 간주한다. 최적의 D_T 와 D_i 는 실험을 통해 결정될 수 있으나, 경험적으로 $D_i \geq 800ms$, $D_T \geq 400ms$ 정도로 설정할 수 있다.
- [0057] 왜곡 영역이 0개 검출되었다고 하면, 해당 영역은 시작 인덱스와 끝 인덱스 내의 정수값 집합으로 표현된다.
- [0058] [수학적 3]
- [0059]
$$S = \{L_{uo} - \delta \leq s \leq L_{do} + \delta ; o = 1, \dots, O\}$$
- [0060] 여기서 δ 는 검출된 왜곡영역에 대해 마진을 추가할 수 있는 요소로 0보다 크거나 같은 정수로 표현된다.
- [0061] 위에서 언급한 방법을 통해 왜곡 영역을 제외하고 새롭게 계산된 평균값은 다음과 같다.
- [0062] [수학적 4]
- [0063]
$$\hat{x}_{avg} = \frac{1}{N-|S|} \sum_{n=0, n \notin S}^{N-1} x_{ma}[n]$$
- [0064] 여기서 $|S|$ 는 집합 S의 원소 개수를 나타낸다. 수학적 4를 통해 새롭게 계산된 문턱값은 도 7에 도시된 바와 같다.
- [0065] 위의 방식은 순차적으로 왜곡영역을 제거(Successive Cancellation)하는 방식으로 확장될 수 있다. 도 8은 반복 왜곡영역 검출 방법의 순서도를 도시한 것이다.

- [0066] 반복 제거를 위하여 수학적 식 1의 문턱값 계산은 다음 식과 같이 수정된다. 첫 번째 계산에서 왜곡영역은 $S=\{ \}$ 의 공집합으로 초기화 된다(S210).
- [0067] [수학적 식 5]
- [0068]
$$T = \alpha \hat{x}_{avg}$$
- [0069] 도 8에서 $S=\{ \}$ 인 초기값을 기반으로 초기 문턱값을 설정한다(S220, S230). 이 경우 모든 샘플에 대한 평균값을 취하기 때문에 수학적 식 1과 동일해 진다. 다음으로 수학적 식 2의 임시 문턱값을 설정한 후(S240), 왜곡영역 검출을 통해 수학적 식 3의 왜곡영역을 검출한다(S250).
- [0070] 다시 이 임시 문턱값을 기반으로 검출된 영역을 제외한 영역에서 왜곡영역을 검출하고 수학적 식 3에 추가한다. 이러한 과정은 더 이상 추가로 검출되는 왜곡영역이 없거나($|\hat{S}|=0$), 수학적 식 4에서 계산된 평균값이 이전에 계산된 평균값과 특정 오차(T_{eps}) 내에 있으면(S260-No), 반복을 중단한다. 중단 조건을 충족하지 않으면(S260-Yes), 위의 과정을 반복한다.
- [0071] 이에 따라, 다시 수학적 식 4를 통해 왜곡 영역을 제거하고 새롭게 평균값을 재설정한 후, 다시 수학적 식 5와 수학적 식 2를 통해 임시 문턱값을 갱신한다(S220 내지 S250). 중단조건을 만족하면(S260-No), 알고리즘은 중단되고, 만일 중단조건에 수렴되지 않는다면(S260-Yes), 최대 반복 횟수(K_{max})로 설정된 횟수만큼만 반복되고 강제 종료된다(S280).
- [0072] 위의 알고리즘은 최종적으로 왜곡영역 집합 S를 출력하게 된다. 이 영역을 제외한 영역에 대해 검출 문턱값을 설정하고, 종래의 기술과 동일한 방식으로 ECG 템플릿을 추출할 수 있다.
- [0073] 3. 순간잡음과 왜곡영역 제거 방법
- [0074] 순간잡음 제거 방법은 광범위한 영역이 왜곡되는 경우에 성능이 열화되며, 왜곡영역 제거 방식에서는 발생 폭이 좁은 순간잡음은 검출할 수 없다. 따라서 두 가지 잡음원 모두를 검출하고 제거하기 위해서는 본 발명의 실시예에 따른 두 방법들을 결합해야 한다.
- [0075] 구체적으로, 도 8에 제시된 왜곡영역 검출을 통해 광범위한 왜곡 영역을 제거한 후, 도 5에 제시된 순간잡음 제거 방법을 통해 순간잡음 및 잔류 왜곡영역을 제거한다.
- [0076] 4. ECG 기반의 개인인증을 위한 웨어러블 디바이스
- [0077] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웨어러블 디바이스의 블럭도이다. 본 발명의 실시예에 따른 웨어러블 디바이스는, 입력부(110), 신호처리부(120), 검출부(130), 연산부(140), 저장부(150) 및 통신부(160)를 포함한다.
- [0078] 입력부(110)는 ECG 신호를 입력받아 신호처리부(120)로 인가한다. 신호처리부(120)는 인가되는 ECG 신호에 대한 필터링을 수행하고, 도 8에 도시된 알고리즘에 따라 ECG 신호에서 왜곡영역을 제거한다. 검출부(130)는 도 5에 도시된 알고리즘에 따라 ECG 템플릿들을 검출한다.
- [0079] 연산부(140)는 검출부(130)에서 검출된 ECG 템플릿들을 저장부(150)에 등록하거나 통신부(160)를 통해 서버(미도시)에 전송하여 등록한다. 또한, 연산부(140)는 검출부(130)에서 검출된 ECG 템플릿들을 저장부(150)에 저장된 ECG 템플릿들과 비교하거나 통신부(160)를 통해 서버에 전송하여, 개인 인증 절차를 수행한다.
- [0080] 5. 변형예
- [0081] 지금까지, 순간잡음 및 특정 영역이 왜곡된 신호에서 강건하게 ECG 템플릿을 검출할 수 있는 방안에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [0082] 구체적으로, ECG 신호를 이용하여 개인인증을 수행하는 웨어러블 디바이스에서 개인을 구별하는 특징인 ECG 템플릿을 안정적으로 검출하기 위해, 문턱값을 왜곡시켜 검출을 실패하게 하는 순간잡음과 왜곡 영역을 자이로 센서나 가속도 센서를 사용하지 않고 ECG 신호 자체에서 검출하여 제거함으로써 ECG 템플릿 검출 성능을 향상시키는 방안을 제시하였다.
- [0083] 위 실시예에서 언급한 ECG는 생체신호의 일종으로 예시한 것이다. 따라서, ECG를 EEG, EMG는 물론 그 밖의 다른

종류의 생체신호로 대체하는 경우에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.

[0084] 나아가, 웨어러블 디바이스 역시 설명의 편의를 위해 든 일 예에 불과하다. 웨어러블 디바이스가 아닌 다른 형태의 디바이스의 경우도 본 발명의 범주에 포함됨은 물론이다.

[0085] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.

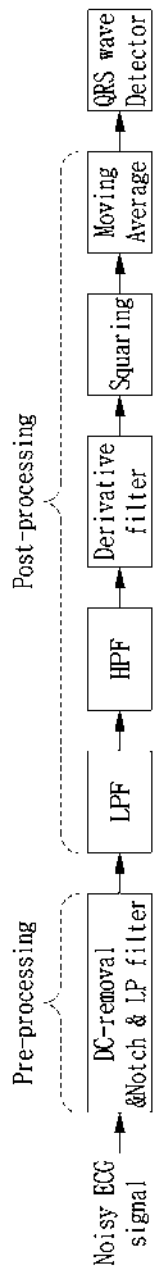
[0086] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

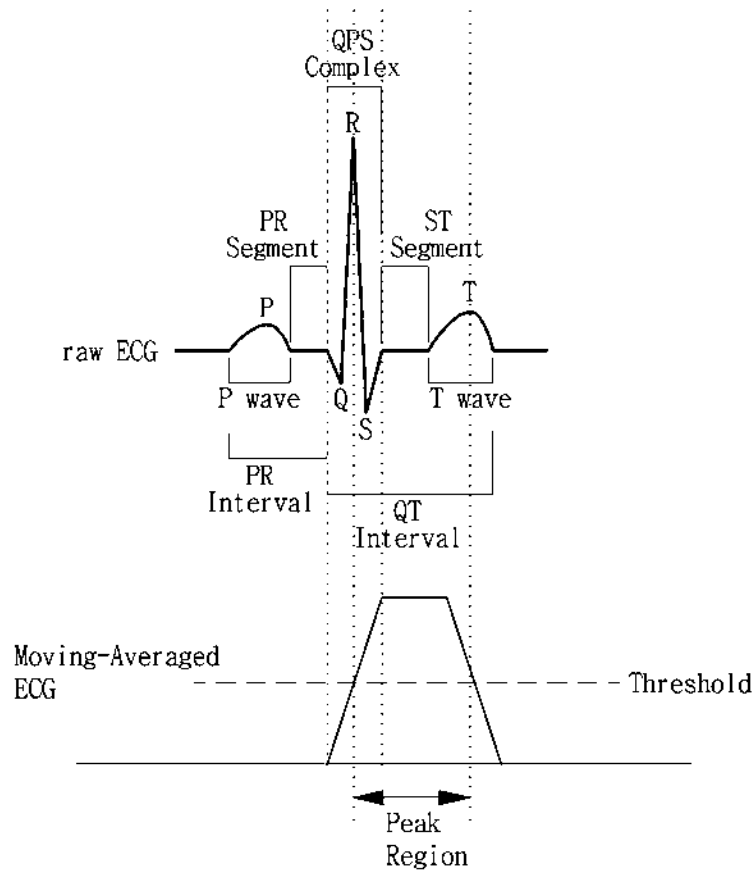
[0087] 110 : 입력부
120 : 신호처리부
130 : 검출부
140 : 연산부
150 : 저장부
160 : 통신부

도면

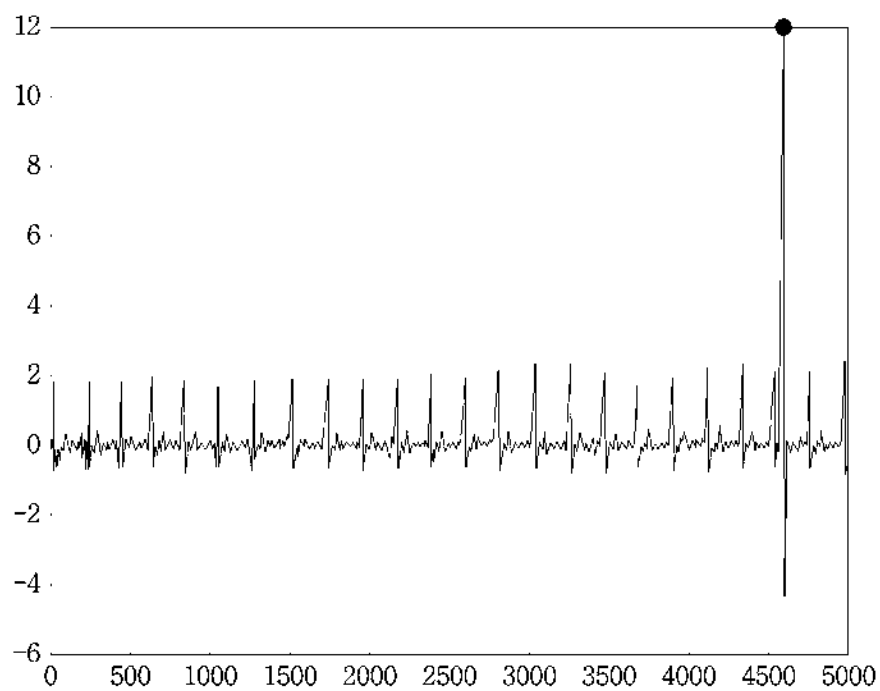
도면1



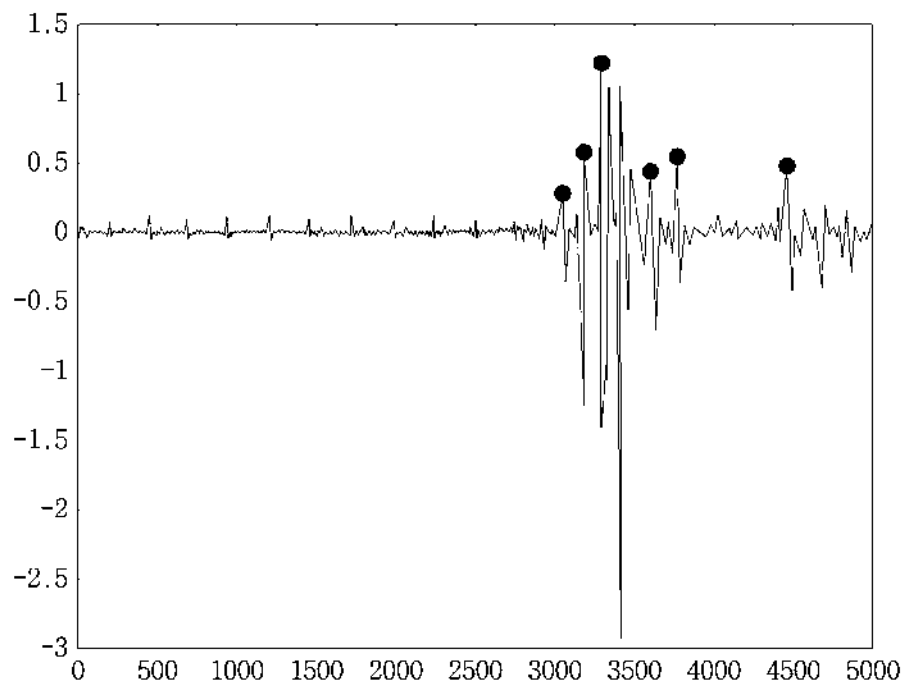
도면2



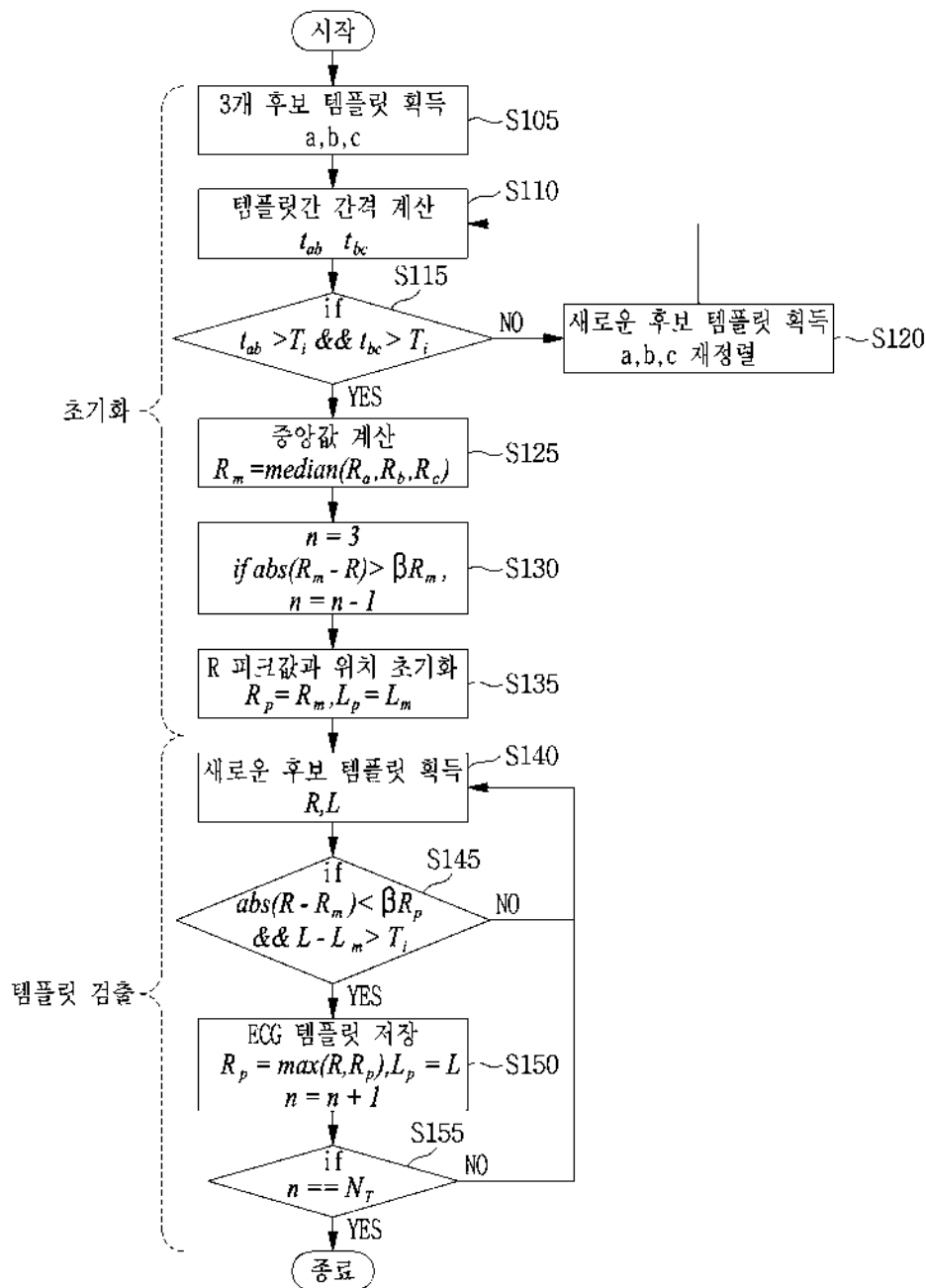
도면3



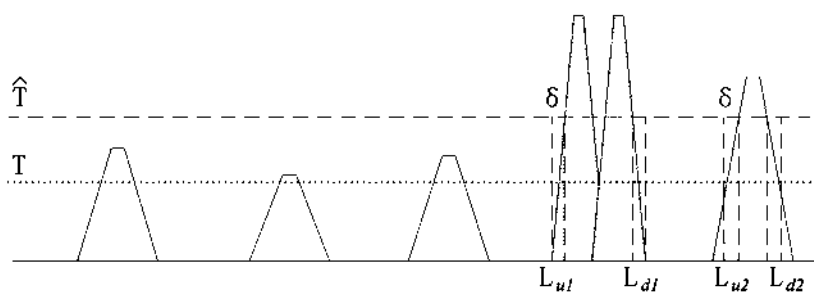
도면4



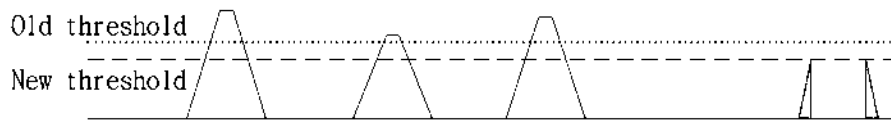
도면5



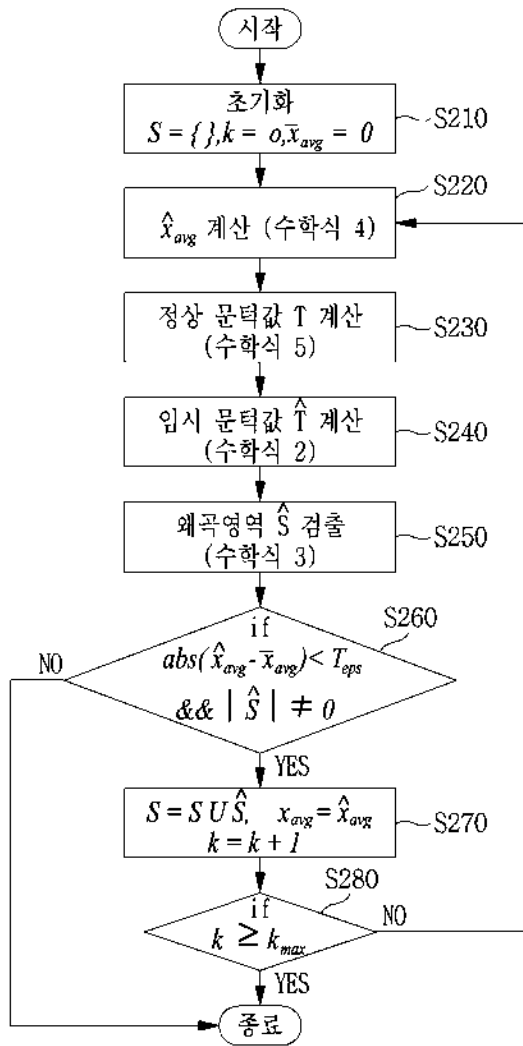
도면6



도면7



도면8



도면9

