

한국광기술원

광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템



광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템

기술개요

- 광 간섭 단층촬영(OCT: Optical Coherence Tomography)을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템
- 피부치료의 모니터링이 가능하도록 육안으로 확인하기 힘든 색소 병변이 분해되는 정도를 정량화 할 수 있는 시스템 및 방법

기술 개발배경

- 피코초 레이저와 같이 레이저 치료기술의 향상에 따라 육안으로 확인하기 힘든 피부치료의 성능을 평가할 수 있는 시스템 개발이 필요함
 - 종래의 광 레이저를 이용한 색소 병변 치료 기술인 나노초 펄스 레이저는 깊은 열 침투에 의해 피부에 심각한 열 손상을 유발할 수 있음
 - 최근에는 광 레이저 치료 기술의 진보로 1조 분의 1조에 달하는 속도로 레이저 에너지를 전달하는 피코초 기술*을 이용한 광 레이저가 개발되었으나, 이러한 레이저 치료 기술과 융합될 수 있는 진단 시스템이 마련되지 못하여 치료중인 병변 조직의 변화를 실시간으로 모니터링 할 수 없었음
 - 피부치료 모니터링과 치료 과정을 최적화하기 위하여 레이저 치료 후 잔류 색소의 분해량을 측정하여 색소 병변의 정량화 할 수 있는 기술이 요구되고 있음

*피코초 레이저

: 피코(Pico) 초는 '1조 분의 1초'의 나노 초의 1/1000 단위로, 더 짧은 시간동안 레이저를 조사하기 때문에 작은 입자를 선택적으로 파괴하는데 유리함. 문신 제거, 색소 질환, 흉터 및 모공 치료 등에 활용

광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템

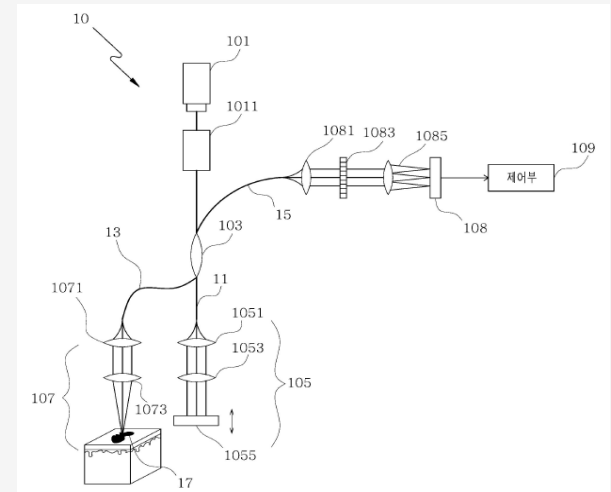
기술특성

- 광이 조사되는 축방향의 측정범위를 향상시킴으로써, 색소 병변의 크기 정보를 광 간섭 단층촬영 원리를 이용하여 산출할 수 있는 시스템 구현

 - 광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 방법은 광을 조사하여 색소 병변의 제 1 경계면과 제 2 경계면으로부터 반사되어 생성된 간섭신호를 수신하는 단계 및 간섭신호의 위상 정보를 이용하여 상기 색소 병변의 크기 정보를 산출하는 단계를 포함
 - 또한, 제 1광을 조사하여 색소 병변의 제 1 경계면과 제 2 경계면으로부터 반사되어 생성된 제 1 간섭신호를 수신하는 단계, 제 1 광과 다른 파장을 갖는 제 2 광을 조사하여 제 1 경계면과 제 2 경계면으로부터 반사되어 생성된 제 2 간섭신호를 수신하는 단계, 제 1 간섭신호와 제 2 간섭신호의 위상 정보로부터 중심파장을 산출하는 단계, 제 1 간섭신호의 위상 정보와 중심파장을 이용하여 색소 병변의 크기 정보를 산출하는 단계를 포함함
- 광이 조사되는 축방향의 측정범위를 향상시킴으로써, 색소 병변의 크기 정보를 광 간섭 단층촬영 원리를 이용하여 산출할 수 있음

 - 색소 병변의 분해 정도를 간섭신호의 위상 변화량을 이용하여 가시화함으로써 **피부의 치료 정도 및 모니터링이 가능**
 - 피코초 레이저와 같이 레이저 치료기술의 향상에 따라, 육안으로는 확인하기 힘든 레이저 치료기의 피부치료 성능을 평가할 수 있음

시스템 구성도



- 10: 색소 병변의 정량화 시스템 11: 제1 분해광
- 13: 제2 분해광 15: 간섭신호
- 17: 색소 병변 101: 광원
- 1011: 아이솔레이터 103: 광 커플러
- 105: 기준단 1051: 평행 변환 렌즈
- 1053: 집속 렌즈 1055: 기준 미러
- 107: 샘플단 1071: 평행 변환 렌즈
- 1073: 집속 렌즈 108: 광 디텍터
- 1081: 평행 변환 렌즈 1083: 회절 격자
- 1085: 집속 렌즈 109: 제어부
- S10: 제1 간섭신호 수신 단계
- S30: 제2 간섭신호 수신 단계
- S50: 중심파장 산출 단계
- S70: 색소 병변의 크기 정보 산출 단계

광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템

적용분야

- 색소 병변 치료기기 등에 적용 가능
 - 색소 병변 정량화 시스템 (치료 경과 모니터링)



관련특허

연 번	등록번호	발명의 명칭
1	10-1651659	광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템 및 방법

광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템

국내 및 해외 시장동향

- 광을 이용한 피부치료기기 세계시장 규모는 연평균 12.86%로 성장하여 2019년에는 43.8억 달러 규모 도달 전망
 - 피부 치료기기는 광 치료기기, 레이저, 전기수술장비, 지방흡입기기, 미세 박피술 등으로 구분되며, 이 중 광 치료기기가 피부 치료기기 시장에서 가장 큰 비중을 차지
 - 피부질환 치료용 LED 치료기와 관련된 제품들은 레이저를 기반으로 하는 피부질환 치료기 개발의 노하우를 가지고 있는 미국, 영국, 독일 등 이른바 선진국을 중심으로 제품 개발이 활발히 진행 중이며, 관련된 임상 적용 가능 제품들이 속속히 출시되고 있음
 - Amjo Corp.(미국), Quantel(독일), Lifotronic Technology Co.(중국), Phoenix Medical Systems Pvt. Ltd.(인도) 등
- 기존의 선진국 중심의 LED 치료기 연구개발이 한국을 비롯한 중국, 대만, 인도 등의 아시아 지역으로 확대
 - 피부질환 치료용 LED 치료기 외에 임상적인 효과가 보고된 황달치료용 LED 치료기도 출시 중
 - 루트로닉(한국): 레이저 의료기기 전문업체로서 LED 광원을 이용해 피부 상처를 빠르게 아물게 하고 레이저 치료 효과를 극대화하는 "힐라이트 II"를 출시
 - 유티아이(한국): PDT 용으로 고휘도 LED를 적용한 "Bionain" 모델 출시
 - 엠아이테크(한국): PDT에 의한 피부질환 치료를 위한 "Nouvo-R&B" 모델 출시

세계 피부치료기기 시장 규모



※ 출처: Dermatology Devices Market-Global Forecast to 2019

광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템

기대효과

- 소득 증대에 따른 건강한 삶의 질을 추구하는 요구의 향상에 피부와 관련된 질환의 치료에 대한 수요는 꾸준히 증가함
- 환경 변화에 따른 피부 질환을 예방하거나 치료하고자 하는 수요도 지속적으로 증가함
- 피부질환 치료의 새로운 지평을 열고 있는 광 치료(phototherapy) 기술에서, LED 광원은 다양한 파장의 빛을 원하는 세기로 조절할 수 있는 광원으로 각광받고 있으며 LED를 이용한 피부질환 치료기 시장 역시 급속한 성장세가 있을 것으로 기대됨
- 피부질환 치료용 LED 국내 치료기는 국내 LED 산업과 동반 성장이 가능한 의료 산업이며, 신 시장 개척을 위한 국내 의료기기 업체들의 활로 개척에 새로운 지평을 여는 신개념 의료 기기로서의 역할을 할 것으로 기대됨

광 간섭 단층촬영을 이용한 색소 병변의 정량화 시스템

기술구현현황

