

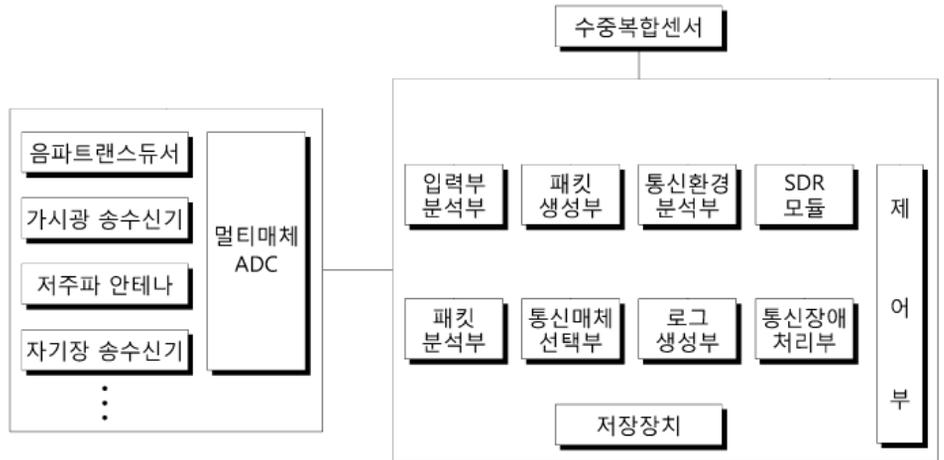


- 이름 : 박수현
- 소속 : 소프트웨어융합대학
- 연구분야 : 특수통신

하이브리드 수중 무선통신 장치

기술개요

- 본 기술은 수중환경에서 적응적이고 효과적으로 수중무선통신을 수행할 수 있는 기술이다.
- 본 기술에 따르면 다수의 무선통신매체 중에서 위급상황과 일반 상황에 맞게 최적의 무선 통신매체를 선택하므로 전송의 효율을 향상시킬 수 있다.



기술성

- 상황에 맞는 수중무선통신 유도
- 최적의 무선통신매체 자체 선택
- 기존 대비 통신품질 개선 및 자가통신유도

대표청구항

- 다수의 수중환경 데이터를 검출하는 단계; 외부로부터 수신된 데이터 및 내부에서 생성된 데이터를 이용하여 외부 수신 장치로 전송하고자 하는 전송패킷을 생성하는 단계; 상기 생성된 전송패킷의 헤더를 분석하여 상기 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급 패킷 인지를 판단하는 단계; 상기 전송패킷이 긴급패킷이면 현재 가용가능한 모든 수중무선 통신매체를 통해 상기 긴급패킷을 전송하도록 하고 긴급패킷이 아니면 상기 검출된 수중 환경 데이터를 바탕으로 상기 전송패킷에 대한 통신장애요소가 있는지를 판단하는 단계; 를 포함하고...

지식재산권

- 하이브리드 수중무선통신 장치 및 그 통신 방법(10-2017-0161603)



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월27일
(11) 등록번호 10-2041432
(24) 등록일자 2019년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 13/02 (2006.01) H04B 10/116 (2013.01)
H04B 11/00 (2006.01) H04L 12/851 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04B 13/02 (2013.01)
H04B 10/116 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0161603
(22) 출원일자 2017년11월29일
심사청구일자 2017년11월29일
(65) 공개번호 10-2019-0062920
(43) 공개일자 2019년06월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000244573 A*
JP2008512927 A*
KR1020150037347 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국민대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 정릉로 77 (정릉동, 국민대학교)
(72) 발명자
염선호
서울특별시 성북구 정릉로 77 국민대학교 산학협력단 203-1호
남궁정일
경기도 남양주시 다산순환로 135, 3104동 7010호 (다산동, 유승한내들골든뷰)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정성준, 윤종원, 최영수

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 황철규

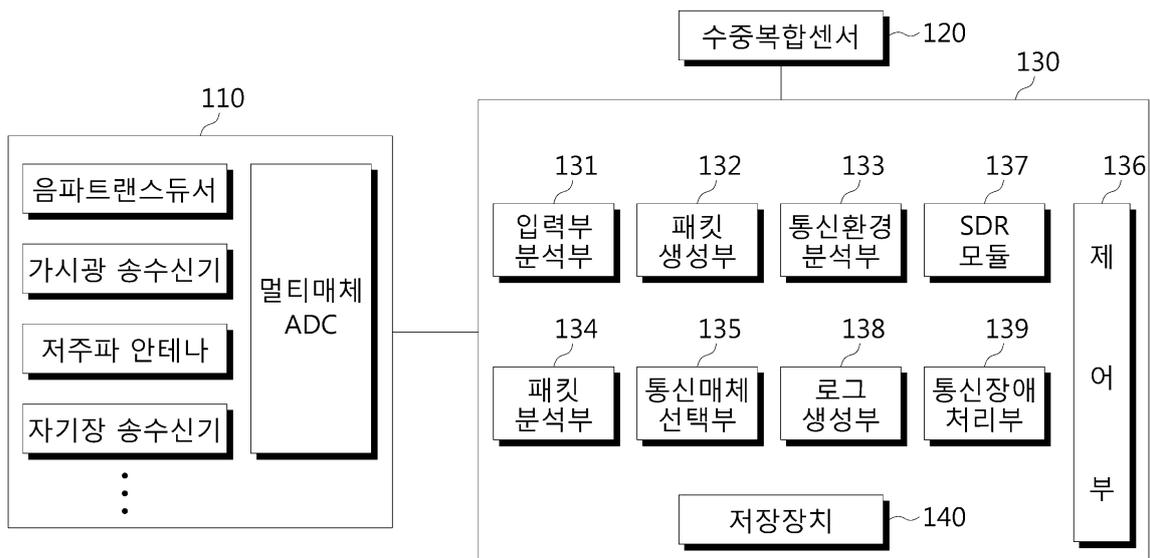
(54) 발명의 명칭 하이브리드 수중무선통신 장치 및 그 통신 방법

(57) 요약

본 발명은 수중환경의 변화에 적응적으로 적어도 하나의 수중무선통신매체를 선택하여 효과적으로 수중무선통신을 수행하도록 하는 하이브리드 수중무선통신 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 수중 무선통신 방법은, 다수의 수중환경 데이터를 검출하는 단계; 외부로부터 수신된 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



데이터 및 내부에서 생성된 데이터를 이용하여 외부 수신장치로 전송하고자 하는 전송패킷을 생성하는 단계; 상기 생성된 전송패킷의 헤더를 분석하여 상기 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급패킷인지를 판단하는 단계; 상기 전송패킷이 긴급패킷이면 현재 가용가능한 모든 수중무선통신매체를 통해 상기 긴급패킷을 전송하도록 하고 긴급패킷이 아니면 상기 검출된 수중환경 데이터를 바탕으로 상기 전송패킷에 대한 통신장애요소가 있는지를 판단하는 단계; 상기 판단결과 통신장애요소가 없으면 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 판단하는 단계; 및 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는 경우 기설정된 거리 내에 상기 전송패킷을 수신가능한 수신장치가 존재하는지 확인하여 존재하면 상기 전송패킷을 가시광 통신매체로 전송하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04B 11/00 (2013.01)

H04L 47/24 (2013.01)

신수영

서울특별시 성북구 정릉로 77 국민대학교 산학협력단 203-1호

(72) 발명자

박수현

서울특별시 성북구 정릉로 77 국민대학교 경영관 303호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-01704

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신·방송 연구개발사업

연구과제명 Seamless DTN을 이용한 진보된 잠수부 네트워크 개발

기여율 1/1

주관기관 국민대학교 산학협력단

연구기간 2017.06.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수중환경 데이터를 검출하는 단계;

외부로부터 수신된 데이터 및 내부에서 생성된 데이터를 이용하여 전송패킷을 생성하는 단계;

상기 전송패킷의 헤더를 분석하여 상기 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급패킷인지를 판단하는 단계;

상기 전송패킷이 상기 긴급패킷이면, 다수의 수중무선통신매체들 중에서 선택되는 적어도 둘 이상의 수중무선통신매체들을 통해 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계;

상기 전송패킷이 상기 긴급패킷이 아니면, 상기 수중환경 데이터를 기초로 상기 전송패킷에 대한 통신장애요소가 있는지를 판단하는 단계;

상기 판단결과 상기 통신장애요소가 없으면, 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 판단하는 단계;

상기 전송패킷이 상기 고속통신을 요구하면, 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 가시광 통신매체를 통해 상기 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계; 및

상기 전송패킷이 상기 고속통신을 요구하지 않으면, 상기 수중환경 데이터를 기초로 상기 가시광 통신매체를 제외한 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 선택되는 어느 하나의 수중무선통신매체를 통해 상기 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계;

를 포함하는 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 판단하는 단계는,

상기 판단결과 상기 통신장애요소가 있으면, 상기 통신장애요소를 극복하기 위해 기설정된 S/W 기법 또는 H/W 기법을 이용하여 통신장애극복을 시도하는 단계;를 더 포함하는 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가시광 통신매체를 제외한 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 선택되는 어느 하나의 수중무선통신매체를 통해 상기 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계는,

상기 전송패킷이 상기 고속통신을 요구하지 않으면, 상기 전송패킷을 저속통신 패킷으로 가공하는 단계;

상기 가공된 전송패킷이 요구하는 조건에 대한 패킷명세서를 작성하는 단계;

상기 가시광 통신매체를 제외한 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 상기 패킷명세서를 충족하는 수중무선통신매체별로 상기 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여하는 단계;

상기 가중치가 부여된 각각의 수중무선통신매체를 비교하여 상기 전송패킷을 전송할 수중무선통신매체를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 수중무선통신매체를 통해 상기 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계;를 더 포함하는 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여하는 단계는,

상기 수중환경 데이터 중에서 각각의 무선통신매체에 통신장애요소가 적을수록 가중치를 높게 부여하는, 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다수의 수중무선통신매체들은, 가시광, 저주파, 음파, 자기장, 극저주파 무선통신매체 중 적어도 둘 이상을 포함하는, 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 수신장치는, SDM 모형을 포함하는, 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 가시광 통신매체를 통해 상기 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계는,

상기 수신장치로부터 기설정된 주기로 수신되는 상기 수신장치의 위치정보를 기초로, 상기 수신장치가 상기 전송패킷을 수신 가능한지를 판단하는 단계; 및

상기 수신장치가 상기 전송패킷을 수신 가능하면, 상기 가시광 통신매체를 통해 상기 수신장치로 상기 전송패킷을 전송하는 단계;를 포함하는 하이브리드 수중무선통신 방법.

청구항 8

수중환경 데이터를 검출하는 수중복합센서;

우선순위를 요구하는 긴급데이터를 생성하기 위한 입력부;

상기 수중환경 데이터 및 상기 긴급데이터를 이용하여 전송패킷을 생성하는 패킷생성부;

상기 수중환경 데이터를 이용하여 통신장애요소를 분석하는 통신환경분석부;

상기 패킷생성부에서 생성된 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있는지를 분석하는 패킷분석부;

상기 패킷분석부의 분석결과, 상기 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있으면 다수의 수중무선통신매체들 중에서 적어도 둘 이상의 수중무선통신매체들을 선택하고, 상기 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있지 않으면 상기 통신환경분석부의 분석결과를 기초로 상기 통신장애요소에 의해 통신가능한지를 판단하고, 통신가능하면 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 판단하고, 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하면 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 가시광 통신매체를 선택하고, 상기 전송패킷이 상기 고속통신을 요구하지 않으면 상기 통신환경분석부의 분석결과를 기초로 상기 가시광 통신매체를 제외한 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 어느 하나의 수중무선통신매체를 선택하는 통신매체선택부;

상기 통신매체선택부에서 선택된 수중무선통신매체를 통해 상기 전송패킷을 전송하도록 제어하는 제어부; 및
 상기 제어부의 제어하에 상기 전송패킷을 상기 선택된 수중무선통신매체에 맞는 신호 및 패킷으로 변환하여 외부로 전송하는 송수신부;
 를 포함하는 하이브리드 수중무선통신 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 통신환경분석부의 분석결과를 기초로 상기 통신장애요소에 의해 통신가능하지 않은 것으로 판단되면, 상기 통신장애요소를 극복하기 위해 기설정된 S/W 기법 또는 H/W 기법을 이용하여 통신장애극복을 시도하는 통신장애처리부;를 더 포함하는 하이브리드 수중무선통신 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,
 상기 통신매체선택부는,
 상기 전송패킷이 상기 고속통신을 요구하지 않으면, 상기 전송패킷을 저속통신 패킷으로 가공하고, 상기 가공된 전송패킷이 요구하는 조건에 대한 패킷명세서를 작성하고, 상기 가시광 통신매체를 제외한 상기 다수의 수중무선통신매체들 중에서 상기 패킷명세서를 충족하는 수중무선통신매체별로 상기 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여하고, 상기 가중치가 부여된 각각의 수중무선통신매체를 비교하여 상기 전송패킷을 전송할 수중무선통신매체를 선택하는, 하이브리드 수중무선통신 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 통신매체선택부는, 상기 수중환경 데이터 중에서 각각의 수중무선통신매체에 통신장애요소가 적을수록 가중치를 높게 부여하는, 하이브리드 수중무선통신 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,
 상기 수중무선통신매체는, 가시광, 저주파, 음파, 자기장, 극저주파 무선통신매체 중 적어도 둘 이상을 포함하는 하이브리드 수중무선통신 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 수중무선통신에 관한 것으로서, 특히 수중환경의 변화에 적응적으로 적어도 하나의 수중무선통신매체를 선택하여 효과적으로 수중무선통신을 수행하도록 하는 하이브리드 수중무선통신 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수중환경에서의 통신은 해양 데이터 수집, 해저탐사, 재난방지, 해양환경 모니터링, 군사전술 감지, 경로탐색 등 다양한 분야에 활용이 가능하다. 이러한 수중통신은 AUV(Autonomous Underwater Vehicle)와 ROV(Remotely Operated Vehicle) 등과 같은 수중로봇에 의해 더욱 활성화되고 있다.

- [0003] 수중에서의 무선통신은 유선통신에 비해 설치비용과 작업자나 AUV, ROV 등과 같은 센서노드의 활동이 상대적으로 자유롭다는 장점은 있으나 수중환경에 따라 무선통신의 신뢰성에 많은 제약이 따른다는 문제점이 있다.
- [0004] 종래에 다양한 수중 무선통신기술이 제시되어 있다. 일례로 수중에서 음파를 이용하여 통신을 수행하는 기술(등록특허 제10-1405247호)를 비롯하여 가시광을 이용한 수중통신장치(등록특허 제10-1141663호) 등이 개시되어 있다.
- [0005] 나아가, 수중의 환경에 따라 통신방식을 달리하는 수중통신기술도 제시되어 있다. 예컨대, 수중에서 작업자의 신체정보와 주변 환경정보에 따라 위급상황을 가시광 통신을 통해 전달하는 기술(등록특허 제10-1296744호)와 수중센서노드가 위치한 수심과 통신거리에 따라 초음파 통신 또는 전자파 통신을 선택하여 무선통신을 수행하도록 하는 수중 통신시스템(등록특허 제10-1475926호) 등이 개시되어 있다.
- [0006] 하지만, 상기 등록특허 제10-1296744호는 위급상황인지 여부를 판단하기 위해 환경정보를 이용하는 것이고, 상기 등록특허 제10-1475926호는 수심과 통신거리에 따라 통신방식을 선택하는 것이어서 실제 수중환경에서 수온, 염분농도, 유속, 부유물 등에 의한 무선통신신호의 감쇠, 산란, 지연을 등에 따른 신뢰성 저하를 고려하지 않고 있다.
- [0007] 이에, 해당 기술분야에서는 주변의 수중환경과 데이터에 적응적으로 무선통신 매체를 선택하여 보다 효율적이고 신뢰성 높은 수중무선통신을 수행하도록 하는 기술의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1405247호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1141663호
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1296744호
- (특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 제10-1475926호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점과 기술개발의 요구에 대응하여 수중환경의 변화에 적응적으로 적어도 하나의 수중 무선통신매체를 선택하여 수중 무선통신을 수행하도록 하는 수중 무선통신 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은 전송할 데이터 정보와 수신장치의 상태 정보를 고려하여 적어도 하나 이상의 수중 무선통신매체를 선택하여 수중 무선통신을 효과적으로 수행하도록 하는 수중 무선통신 장치 및 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 실시 예에 따른 수중 무선통신 방법은, 다수의 수중환경 데이터를 검출하는 단계; 외부로부터 수신된 데이터 및 내부에서 생성된 데이터를 이용하여 외부 수신장치로 전송하고자 하는 전송패킷을 생성하는 단계; 상기 생성된 전송패킷의 헤더를 분석하여 상기 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급패킷인지를 판단하는 단계; 상기 전송패킷이 긴급패킷이면 현재 가용가능한 모든 수중무선통신매체를 통해 상기 긴급패킷을 전송하도록 하고 긴급패킷이 아니면 상기 검출된 수중환경 데이터를 바탕으로 상기 전송패킷에 대한 통신장애요소가 있는지를 판단하는 단계; 상기 판단결과 통신장애요소가 없으면 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 판단하는 단계; 및 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는 경우 기설정된 거리 내에 상기 전송패킷을 수신가능한 수신장치가 존재하는지 확인하여 존재하면 상기 전송패킷을 가시광 통신매체로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0012] 본 발명에서, 상기 고속통신을 요구하는지를 판단하는 단계는, 상기 판단결과 통신장애요소가 있으면 상기 통신장애요소를 극복하기 위해 기설정된 S/W 기법 또는 H/W 기법을 이용하여 통신장애극복을 시도하는 단계를 더 포

함한다.

- [0013] 본 발명에서, 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 판단하는 단계 이후에, 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하지 않으면 상기 전송패킷을 저속통신 패킷으로 가공하는 단계; 상기 가공된 전송패킷이 요구하는 조건에 대한 패킷명세서를 작성하는 단계; 상기 패킷명세서를 충족하는 무선통신매체별로 상기 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여하는 단계; 상기 가중치가 부여된 각각의 무선통신매체를 비교하여 상기 전송패킷을 전송할 무선통신매체를 선택하는 단계; 및 상기 선택된 무선통신매체로 상기 전송패킷을 전송하는 단계; 를 더 포함한다.
- [0014] 본 발명에서, 상기 수중환경 데이터 중에서 각각의 무선통신매체에 통신장애요소가 적을수록 가중치를 높게 부여한다.
- [0015] 본 발명에서, 상기 수중무선통신매체는 가시광, 저주파, 음파, 자기장, 극저주파 무선통신매체 중 적어도 하나 이상을 포함한다.
- [0016] 본 발명에서, 상기 전송패킷을 수신가능한 수신장치는 SDM 모뎀을 포함한다.
- [0017] 본 발명에서, 상기 수신장치로부터 기설정된 주기로 상기 수신장치의 위치정보를 수신하고 상기 수신된 위치정보를 이용하여 상기 수신장치까지의 거리를 산출한다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 수중 무선통신 장치는, 다수의 수중환경 데이터를 검출하는 수중복합센서; 우선순위를 요구하는 긴급데이터를 자동 생성하기 위한 입력부; 상기 수중복합센서에서 검출된 수중환경 데이터 및 상기 입력부를 통해 자동 생성된 긴급데이터를 이용하여 전송할 전송패킷을 생성하는 패킷생성부; 상기 수중복합센서에서 검출된 다수의 수중환경 데이터를 이용하여 통신장애요소를 분석하는 통신환경분석부; 상기 패킷생성부에서 생성된 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있는지를 분석하는 패킷분석부; 상기 패킷분석부의 분석결과 상기 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있으면 현재 가용가능한 모든 통신매체를 수중 무선통신매체로 선택하고, 상기 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있지 않으면 상기 통신환경분석부에서 판별된 통신장애요소에 의해 통신가능한지를 확인하고 통신가능하면 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하는지 확인하고 고속통신을 요구하는 경우 상기 전송패킷을 수신가능한 수신장치가 기설정된 거리 내에 있으면 가시광 통신매체를 수중 무선통신매체로 선택하는 통신매체선택부; 상기 통신매체선택부에서 선택된 통신매체를 통해 상기 전송패킷을 전송하도록 제어하는 제어부; 및 상기 제어부의 제어하에 상기 전송패킷을 상기 선택된 통신매체에 맞는 신호 및 패킷으로 변환하여 외부로 전송하는 송수신부를 포함한다.
- [0020] 본 발명에서, 상기 통신매체선택부는, 상기 통신환경분석부에서 판별된 통신장애요소에 의해 통신가능한지를 확인하여 통신가능하지 않으면 상기 통신장애요소를 극복하기 위해 기설정된 S/W 기법 또는 H/W 기법을 이용하여 통신장애극복을 시도하는 통신장애처리부를 더 포함한다.
- [0021] 본 발명에서, 상기 통신매체선택부는, 상기 전송패킷이 고속통신을 요구하지 않으면 상기 전송패킷을 저속통신 패킷으로 가공하고 상기 가공된 전송패킷이 요구하는 조건에 대한 패킷명세서를 작성하고 상기 패킷명세서를 충족하는 무선통신매체별로 상기 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여한 후, 상기 가중치가 부여된 각각의 무선통신매체를 비교하여 상기 전송패킷을 전송할 무선통신매체를 선택한다.
- [0022] 본 발명에서, 상기 수중환경 데이터 중에서 각각의 무선통신매체에 통신장애요소가 적을수록 가중치를 높게 부여한다.
- [0023] 본 발명에서, 상기 무선통신매체는 가시광, 저주파, 음파, 자기장, 극저주파 무선통신매체 중 적어도 하나 이상을 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 의하면 수중환경에서 전송할 패킷과 주변 환경정보에 적응적으로 적어도 하나 이상의 수중 무선통신매체를 선택하여 수중 무선통신을 수행하므로 상황에 맞는 무선통신을 수행할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 의하면 다수의 무선통신매체 중에서 위급상황과 일반상황에 맞게 최적의 무선통신매체를 선택하므로 전송의 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명이 적용되는 수중통신시스템의 구성도,

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 수중무선통신 장치의 구성도,

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 수중무선통신 방법을 보인 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0029] 도 1은 본 발명이 적용되는 수중통신시스템의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 수중통신시스템은 수중에 위치한 다수의 수중 센서노드(11,12,13), 수면의 게이트웨이(20) 및 지상의 기지국(30)을 포함하여 구성된다. 도면에는 설명의 편의상 3개의 센서노드(11,12,13)가 일례로 도시되어 있으나 센서노드의 개수는 물론 변경이 가능하다.
- [0030] 센서노드(11,12,13)는 수중에서 각종 수중정보를 주기적으로 수집하여 자신의 큐(queue)에 저장한 후 이를 수중무선통신을 통해 수면의 게이트웨이(20)로 전송한다. 이러한 센서노드(11~13)는 바람직하게는 수중에서의 이동성이 보장되므로 수중에서 이동하면서 수중환경의 온도, 탁도, 염분, 유속 등의 데이터를 수집한다.
- [0031] 일례로 센서노드(11~13)는 AUV, ROV 등의 수중로봇일 수도 있고 잠수사, 다이버 등에 부착된 장치일 수도 있다. 이들 센서노드(11~13)는 수중환경 데이터를 수집하여 다른 장치 또는 게이트웨이(20)로 전송할 수 있고 긴급상황일 경우에는 별도의 입력부를 입력함으로써 긴급데이터를 전송할 수도 있다.
- [0032] 게이트웨이(20)는 다수의 센서노드(11~13)로부터 수신된 각종 데이터를 기지국(30)으로 전송하도록 한다.
- [0033] 본 실시 예에서, 이들 각 센서노드(11~13)는 바람직하게는 소프트웨어 기반 무선통신(SDR, Software Defined Radio)을 수행한다. 이러한 SDR 통신을 위해 이들 각각의 센서노드(11~13)는 SDM(Software Defined Modem) 모뎀이 구비된다. SDM 모뎀은 안테나, 고주파(RF) 처리부, 배터리 등 무선통신을 위해서 필요 최소한의 기능만을 하드웨어로 구성하고 하드웨어(H/W)를 제외한 나머지 부분은 주파수, 네트워크, 무선통신 방식에 따라 소프트웨어(S/W)를 로딩시켜 사용하게 한다. 이에 따라 한개의 무선장비로 광대역의 주파수와 다양한 통신방식을 사용하게 만들 수 있다. 또한 SDR 통신은 주파수와 통신기술에 제한받지 않고 주파수와 통신기술을 자유롭게 선택하면서 이용할 수 있는 기술로서, 하드웨어 변경 없이 소프트웨어 조작으로 셀룰러, PCS, 와이브로, 무선랜 등 다양한 무선통신서비스를 하나의 단말기로 사용 가능하다. 이로써 하나의 단말기를 통해 소프트웨어 변경만으로 콘텐츠나 애플리케이션을 골라서 사용 가능하고 기술과 주파수의 제약을 받지 않기 때문에 언제 어디서나 단말기 교체없이 끊임없는(seamless) 서비스 이용이 가능하다는 장점이 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 수중무선통신 장치의 구성도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 하이브리드 수중무선통신 장치(100)는 송수신부(110), 수중복합센서부(120), 하우징본체(130)를 포함한다.
- [0035] 송수신부(110)는 다양한 수중무선통신매체를 통해 패킷, 신호 등을 송수신하는 구성요소로서, 예컨대 바람직하게는 음파 트랜스듀서, 가시광 송수신기, 저주파 안테나, 자기장 송수신기 등을 포함한다. 물론 이러한 구성은 일례에 불과하며 수중에서 무선통신이 가능한 통신매체의 송수신모듈이라면 적용이 가능하다. 일례로 이러한 수중무선통신매체는 가시광, 저주파, 음파, 자기장, 극저주파 무선통신매체 중 적어도 하나 이상을 포함한다. 송수신부(110)는 다양한 특징으로 통신매체의 신호 또는 파형 등을 디지털 데이터로 변환하거나 반대의 기능을 수행하는 멀티매체ADC모듈부를 포함한다.
- [0036] 수중복합센서부(120)는 다수의 수중환경 데이터를 수집하는 구성요소로서, 예컨대 수중에서의 온도, 염도, 탁도, 유속, pH농도 등을 검출할 수 있는 각종 센서들을 포함한다. 이와 같이 수집된 데이터는 이후에 패킷 또는 신호로 변환되어 내부 저장장치에 저장되고 다른 외부장치로 전송된다.

- [0037] 하우징본체(130)는 송수신부(110) 및 수중복합센서부(120)에서 수신 및 수집된 데이터를 분석 및 가공하여 조건과 상황에 맞는 수중통신매체를 적절히 선택하도록 하고 그 선택된 수중통신매체를 통해 데이터가 전송되도록 한다.
- [0038] 구체적으로, 하우징본체(130)는 입력부(131), 패킷생성부(132), 통신환경분석부(133), 패킷분석부(134), 통신매체선택부(135), 제어부(136)를 포함하여 구성된다. 선택적으로 SDR 모듈부(137), 로그생성부(138), 통신장애처리부(139)를 더 포함할 수도 있다.
- [0039] 입력부(131)는 우선순위를 요구하는 긴급데이터를 자동 생성하기 위해 입력하는 구성요소이다. 이는 센서노드(11~13)에서 우선순위가 높은 긴급데이터를 급히 생성하기 위해 입력하는 것으로서, 일례로 수중로봇, 잠수사 또는 다이버 등이 수중에서 작업하는 도중에 안전에 긴급한 문제가 발생하여 긴급조난메시지 등을 전송하려고 할 때 입력부(131)를 입력하면 후술하는 패킷생성부(132)에서 긴급데이터를 포함하는 패킷을 자동으로 생성하도록 하는 것이다.
- [0040] 패킷생성부(132)는 상기와 같이 수중복합센서(120)에서 수집된 수중환경 데이터와 상기 입력부(131)를 통해 자동 생성된 긴급데이터를 이용하여 전송하고자 하는 전송패킷을 생성하도록 한다. 이러한 전송패킷은 헤더와 페이로드를 포함하며 바람직하게는 헤더에 우선순위를 요구하는 바이트가 포함될 수 있다.
- [0041] 이러한 패킷생성부(132)는 외부로부터 수신된 패킷의 헤더를 확인하여 긴급데이터가 있는지 확인하고 긴급데이터가 있으면 역시 긴급데이터임을 표시하는 바이트를 헤더에 추가하여 전송패킷을 생성한다. 또한, 패킷생성부(132)는 내부에서 생성된 데이터, 예컨대 수중복합센서(120)에서 수집한 다수의 수중환경 데이터, 입력부(131)를 통해 입력된 긴급데이터 등을 포함하는 전송패킷도 생성한다. 물론, 긴급데이터와 다른 일반 데이터(예: 수중환경 데이터)를 모두 포함하여 전송패킷을 생성할 수도 있다.
- [0042] 통신환경분석부(133)는 수중복합센서(120)에서 수집된 다수의 수중환경 데이터를 이용하여 통신장애요소를 분석한다. 여기서, 통신장애요소는 수중무선통신매체마다 수중무선통신에 통신장애를 발생시킬 수 있는 인자를 의미하는 것으로서 예컨대 수온, 염도, 유속, 탁도, 부유물 등과 같이 무선통신에 지장을 줄 수 있는 정도를 파악하는 것이다. 뿐만 아니라 통신환경분석부(133)는 수중무선통신장치(100)의 내부적인 통신장애요소도 분석한다. 이는 하드웨어(H/W) 또는 소프트웨어(S/W)에 오류나 고장 등의 장애를 분석하는 것이다. 만약에 외부환경에 의한 통신장애요소 및 내부적인 통신장애요소가 있다면 후술하는 통신장애처리부(139)에서 이러한 통신장애요소를 극복하기 위해 기설정된 소프트웨어(S/W) 기법 또는 하드웨어(H/W) 기법을 이용하여 통신장애극복을 시도하도록 한다. 통신장애요소가 극복되면 그 결과를 목록을 저장할 수도 있다.
- [0043] 패킷분석부(134)는 패킷생성부(132)에서 생성된 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있는지를 분석한다. 이는 외부장치로 전송할 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급메시지를 포함하는 긴급패킷인지 아니면 우선순위를 요구하지 않는 일반패킷인지를 분석하는 것이다. 만약 전송패킷이 긴급패킷이라면 우선순위를 높여 빨리 전송해야 하기 때문이다. 이를 위해 패킷분석부(134)는 전송패킷의 헤더를 분석하여 긴급패킷 여부를 확인한다.
- [0044] 통신매체선택부(135)는 패킷분석부(134)의 분석결과에 따라 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있으면 현재 가능한 모든 통신매체를 수중 무선통신매체로 선택하도록 한다. 즉, 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급패킷이라면 모든 무선통신매체를 통해 해당 패킷을 각각 병렬적으로 전송하기 위한 것이다.
- [0045] 반대로 해당 전송패킷에 긴급데이터가 포함되어 있지 않으면 이는 일반패킷이므로 통신환경분석부(133)에서 판별된 통신장애요소에 의해 통신가능한지를 우선 확인하고 통신가능하면 해당 전송패킷이 고속통신을 요구하는지 확인한다. 우선순위를 요구하지 않은 일반패킷이라도 빠른 전송이 필요한지를 판단하는 것이다. 이를 위해 패킷의 헤더에는 고속통신을 위한 바이트를 포함할 수 있다.
- [0046] 만약, 해당 전송패킷이 고속통신을 요구하는 경우 해당 전송패킷을 수신가능한 수신장치가 기설정된 거리 내에 있으면 가시광 통신매체를 수중 무선통신매체로 선택하도록 한다. 이를 위해 제어부(136)는 수신장치로부터 기설정된 주기로 수신되는 수신장치의 위치정보를 해당 수신장치까지의 거리를 산출하도록 한다.
- [0047] 이는 기설정된 다수의 수중무선통신매체 중 비교적 짧은 거리에서 고속의 수중통신이 가능한 가시광 통신을 선택하기 위한 것이다. 이를 위해 가시광 통신을 수행할 수 있는 수신장치가 기설정된 거리 내에 있는지 확인할 필요가 있다. 이에 통신매체선택부(135)는 다수의 수신장치로부터 각각 위치정보를 일정주기로 수신하여 각 수신장치와의 거리를 산출하도록 한다. 이러한 위치정보를 수신장치에서 전송할 때 해당 수신장치가 가시광 통신이 가능한지 여부를 함께 알려주도록 한다. 물론, 본 시스템에서 각 센서노드(11~13) 간에는 가시광 통신 뿐만

아니라 다수의 수중무선통신매체의 탑재여부를 사전에 미리 공유하고 있도록 설정할 수도 있다.

- [0048] 한편, 통신매체선택부(135)는 해당 전송패킷이 고속통신을 요구하는지 않으면 전송패킷을 저속통신 패킷으로 가공하고, 그 가공된 전송패킷이 요구하는 조건에 대한 패킷명세서를 작성하도록 한다. 이후 패킷명세서를 충족하는 무선통신매체별로 상기 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 각각의 무선통신매체를 비교하여 상기 전송패킷을 전송할 무선통신매체를 선택하도록 한다. 여기서, 수중환경 데이터 중에서 각각의 무선통신매체에 통신장애요소가 적을수록 가중치를 높게 부여하도록 한다.
- [0049] 제어부(136)는 수중무선통신 장치(100)의 전반적인 동작 및 기능 등을 제어한다. 특히 이러한 제어부(136)는 통신매체선택부(135)에서 선택된 무선통신매체를 통해 해당 전송패킷을 전송하도록 제어하도록 한다. 이에 제어부(136)의 제어에 의해 송수신부(110)가 해당 전송패킷을 상기 선택된 통신매체에 맞는 신호 및 패킷으로 변환하여 외부로 전송하도록 한다.
- [0050] SDR 모듈부(137)는 기설정된 소프트웨어 기반의 수중무선통신을 수행하도록 한다. 이를 위해 주파수, 네트워크, 무선통신 방식에 따라 소프트웨어(S/W)를 로딩시켜 사용하고 기설정된 소프트웨어를 통해 기설정된 무선통신을 수행하도록 한다.
- [0051] 로그생성부(138)는 다양한 조건 및 상황에 따라 선택된 수중무선통신매체를 통한 전송패킷의 전송결과에 대한 데이터를 로그데이터로 저장한다. 이러한 로그데이터는 향후 특정한 상황에서 최적으로 무선통신매체를 선택하는데 필요한 정보로 이용될 수 있다.
- [0052] 통신장애처리부(139)는 수중복합센서(120)에서 수집한 각종 수중환경 데이터를 기반으로 각종 수중무선통신매체별로 통신장애요소가 발생할 경우 해당 통신장애요소를 제거하는 기능을 수행한다. 이를 위해 기설정된 소프트웨어(S/W) 기법 또는 하드웨어(H/W) 기법을 이용하여 통신장애극복을 처리한다.
- [0053] 저장장치(140)는 각종 데이터 및 패킷을 저장한다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 하이브리드 수중무선통신 방법을 보인 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 하이브리드 수중무선통신 방법에서는 먼저 수중복합센서(120)에서 다수의 수중환경 데이터를 수집한다(S101).
- [0055] 그리고 패킷생성부(132)에서 외부로부터 수신된 데이터 및 내부에서 생성된 데이터를 이용하여 외부장치로 전송하고자 하는 전송패킷을 생성한다(S103). 여기서, 외부로부터 수신된 데이터는 다수의 센서노드(11~13) 간에 송수신되는 데이터로서 패킷 또는 신호 등의 형태로 송수신된다. 이와 같이 본 발명에 따른 하이브리드 수중무선통신 장치(100)는 다른 외부장치로 데이터를 송신 또는 수신하게 된다. 또한 내부에서 생성된 데이터는 입력부(131)를 통해 입력된 긴급데이터일 수도 있고 수중복합센서(120)에 의해 수집된 수중환경 데이터일 수도 있다.
- [0056] 이때, 우선순위를 요구하는 긴급데이터가 있으면 전송패킷을 생성할 때 헤더에 긴급데이터임을 표시하는 바이트를 추가함이 바람직하다. 이러한 긴급데이터는 센서노드(11~13), 예컨대 잠수사나 다이버의 안전에 급히 문제가 발생한 경우 구조요청에 대한 메시지가 될 수 있다. 이는 현재 해당 센서노드에서 생성할 수도 있고 다른 센서노드로부터 수신할 수도 있다. 이에 따라 패킷생성부(132)는 긴급데이터가 수신되거나 생성될 때 헤더에 긴급데이터를 표시하는 바이트를 추가하여 전송패킷을 생성하는 것이다.
- [0057] 이후에, 패킷분석부(134)에서 상기와 같이 패킷생성부(132)에서 생성된 전송패킷의 헤더를 분석하여 그 해당 전송패킷이 우선순위를 요구하는 긴급패킷인지를 분석한다(S105). 계속해서 통신매체선택부(135)는 어떠한 상황에서 어떠한 수중무선통신매체를 선택할 것인지를 결정한다. 즉, 전송패킷이 긴급패킷이면(S107) 해당 전송패킷을 전송할 수중무선통신매체로서 현재 가용가능한 모든 수중무선통신매체를 선택한다(S109). 이에 제어부(136)는 모든 수중무선통신매체를 통해 해당 전송패킷을 전송하도록 한다(S111).
- [0058] 반대로 상기 S107 단계에서 전송패킷이 긴급패킷이 아니면, 일반패킷이므로 수중복합센서(120)에서 수집한 수중환경 데이터를 바탕으로 해당 전송패킷에 대한 통신장애요소가 있는지를 확인한다(S113).
- [0059] 여기서, 통신장애요소는 수중무선통신매체마다 수중무선통신에 통신장애를 발생시킬 수 있는 인자를 의미하는 것으로서 예컨대 수온, 염도, 유속, 탁도, 부유물 등과 같이 무선통신에 지장을 줄 수 있는 정도를 파악하는 것이다. 뿐만 아니라 통신환경분석부(133)는 수중무선통신장치(100)의 내부적인 통신장애요소도 분석한다. 이는 하드웨어(H/W) 또는 소프트웨어(S/W)에 오류나 고장 등의 장애를 분석하는 것이다.
- [0060] 상기 통신장애요소가 있으면(S115) 통신장애처리부(139)에서 이러한 통신장애요소를 극복하기 위해 기설정된 소

소프트웨어(S/W) 기법 또는 하드웨어(H/W) 기법을 이용하여 통신장애극복을 진행한다(S117).

[0061] 통신장애가 극복되거나 통신장애요소가 없다면 통신매체선택부(135)는 해당 전송패킷이 고속통신을 요구하는지를 확인한다(S119). 이러한 판단결과 고속통신을 요구하는 경우(S121) 기설정된 거리 내에 해당 전송패킷을 수신가능한 수신장치가 존재하는지 확인하여(S123), 존재하면(S125) 해당 전송패킷을 전송할 수중무선통신매체로서 가시광 통신매체를 선택하도록 한다(S127). 이에, 제어부(136)는 해당 전송패킷을 가시광 통신매체를 통해 외부장치로 전송하도록 한다(S129). 반대로 해당 전송패킷을 수신가능한 수신장치가 기설정된 거리 내에 존재하지 않으면 후술하는 S131 내지 S139 단계를 수행한다. 후술하는 S131~S139 단계는 고속통신이 아니라 저속통신에 관한 것으로서, S121 단계에서 고속통신을 요구하지만 해당 전송패킷을 수신할 수 있는 수신장치가 없는 경우에는 고속통신을 요구함에도 불구하고 저속통신을 수행하기 위한 것이다.

[0062] 반대로, 고속통신을 요구하지 않는 경우 또는 상기한 바와 같이 고속통신을 요구하였으나 기설정된 거리 내에 해당 전송패킷을 수신할 수 있는 수신장치가 존재하지 않는 경우에는 통신매체선택부(135)는 해당 전송패킷을 저속통신 패킷으로 가공하고(S131), 그 가공된 전송패킷이 요구하는 조건에 대한 패킷명세서를 작성한다(S133). 이러한 패킷명세서는 해당 전송패킷이 요구하는 조건이 기재된다.

[0063] 이후에, 이러한 패킷명세서를 충족하는 무선통신매체별로 수중환경 데이터를 기반으로 가중치를 부여하여(S135), 가중치가 부여된 각각의 무선통신매체를 비교함으로써 해당 전송패킷을 전송할 수중무선통신매체를 선택하도록 한다(S137). 그러면 제어부(136)는 선택된 수중무선통신매체를 통해 해당 전송패킷을 전송하도록 한다(S139). 여기서, 수중환경 데이터 중에서 각각의 무선통신매체에 통신장애요소가 적을수록 가중치를 높게 부여하도록 한다.

[0064] 한편, 수중무선통신매체의 선택 및 선택된 수중무선통신매체를 통한 패킷의 전송 등에 관한 결과는 로그생성부(138)에서 로그데이터로 저장하도록 한다.

[0065] 이상에서, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

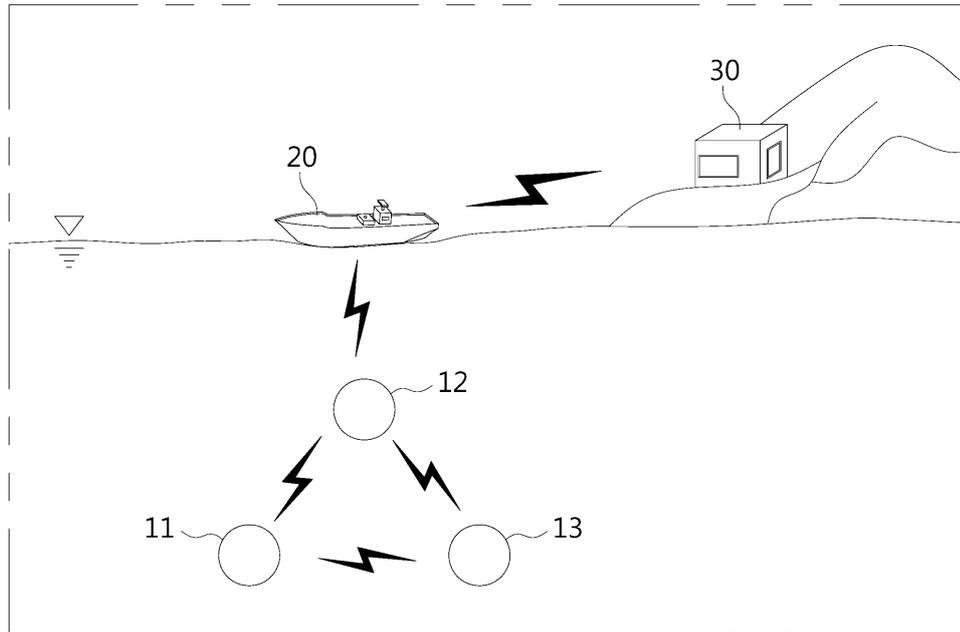
[0066] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

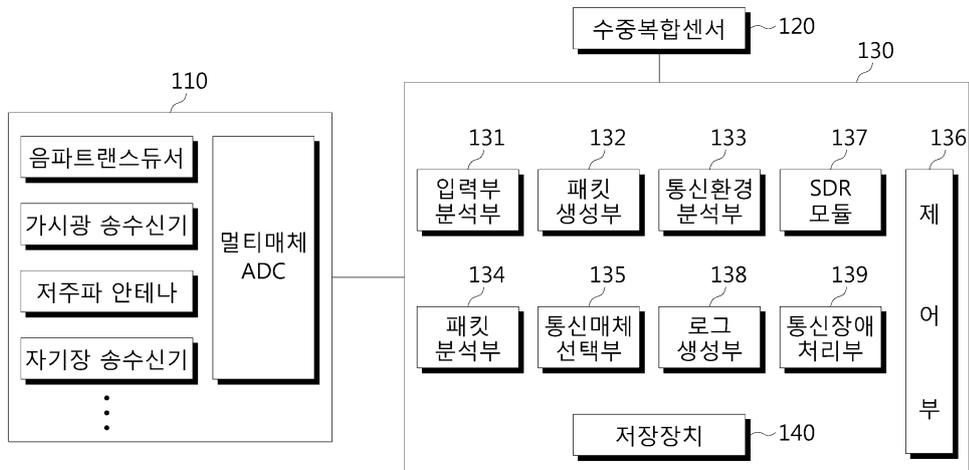
- [0067] 110 : 송수신부 120 : 수중복합센서
- 130 : 하우징본체 131 : 입력부
- 132 : 패킷생성부 133 : 통신환경분석부
- 134 : 패킷분석부 135 : 통신매체선택부
- 136 : 제어부 137 : SDR 모듈부
- 138 : 로그생성부 139 : 통신장애처리부

도면

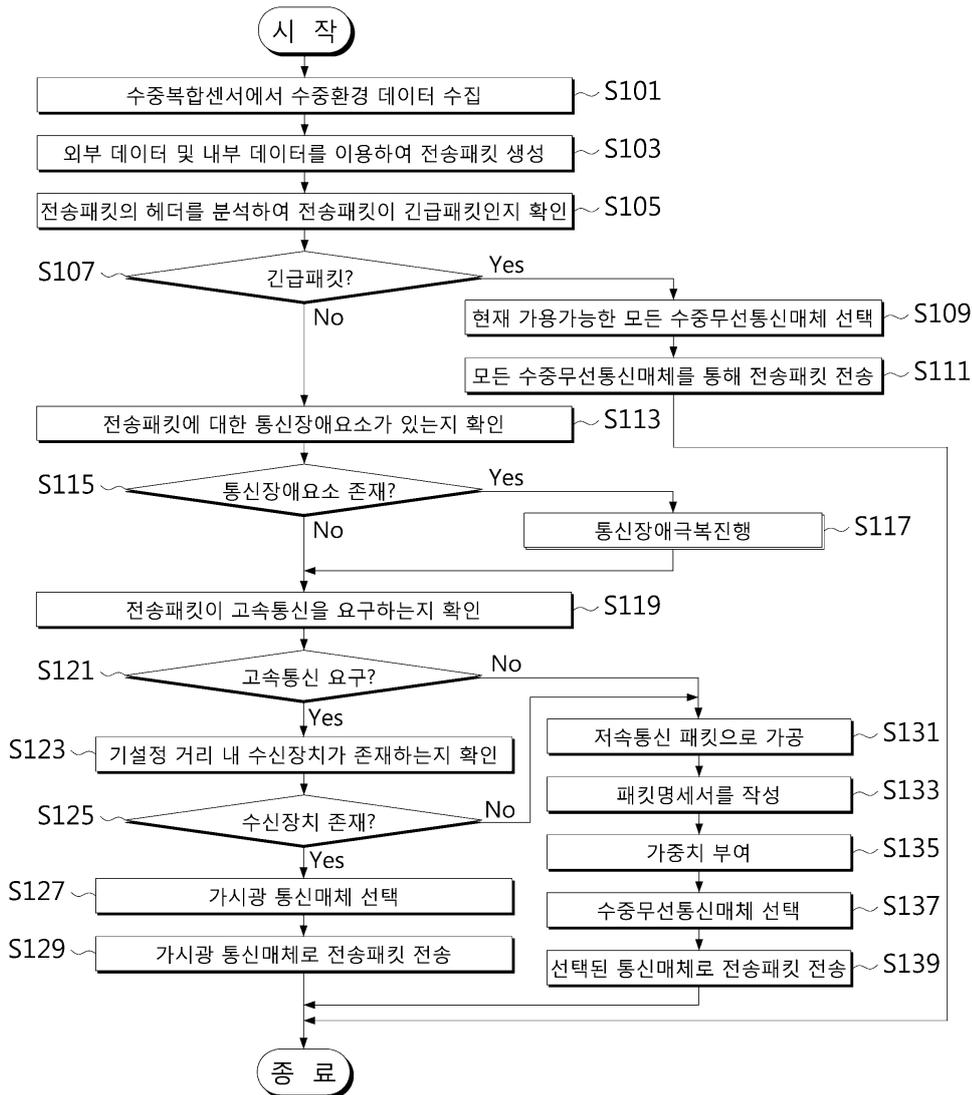
도면1



도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

다수의 수중무선통신매체들 중에서 상기 가시광 통신매체를 선택하고

【변경후】

다수의 수중무선통신매체들 중에서 가시광 통신매체를 선택하고