



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0028565
(43) 공개일자 2022년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01V 11/00 (2006.01) B63B 22/00 (2006.01)
G01H 11/00 (2006.01) G01S 13/04 (2006.01)
G01S 15/04 (2006.01) G01S 17/04 (2020.01)
G01V 3/02 (2006.01) G01V 3/165 (2006.01)
G01V 8/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01V 11/00 (2013.01)
G01H 11/00 (2020.08)

(21) 출원번호 10-2020-0109723

(22) 출원일자 2020년08월28일

심사청구일자 2020년08월28일

(71) 출원인

한국로봇융합연구원
경상북도 포항시 남구 지곡로 39(지곡동)
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

이정우
경상북도 포항시 남구 지곡로 294, 231동 201호(지곡동, 효자그린아파트)
박지현
서울특별시 양천구 목동서로 100, 301동 204호(목동, 목동신시가지아파트3단지)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 천지

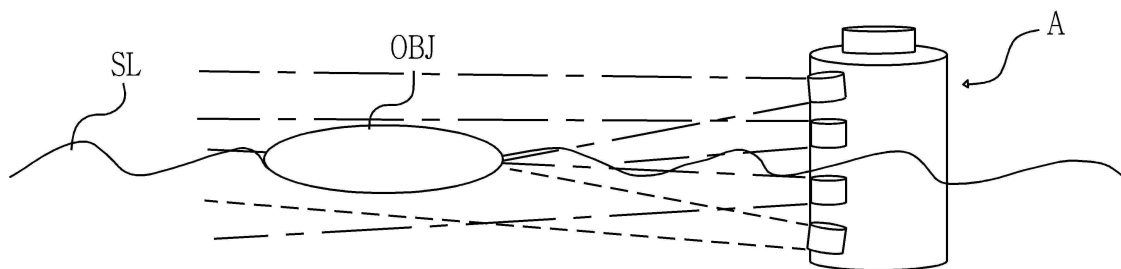
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치

(57) 요약

타원기둥 형태를 가지며 해수면을 기준으로 수중에 잠기는 하부와 수상에 노출되는 상부로 구분되는 몸체와, 상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체를 조명하기 위한 적어도 하나의 조명을 포함하는 조명부와, 상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체의 수중 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 하부센서를 포함하는 하부센서부와, 상기 몸체의 상부에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상부센서를 포함하는 상부센서부와, 상기 몸체의 상면에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상면센서를 포함하는 상면센서부를 포함하는 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 13/04 (2021.01)
G01S 15/04 (2013.01)
G01S 17/04 (2020.01)
G01V 3/02 (2013.01)
G01V 3/165 (2013.01)
G01V 8/10 (2021.01)
B63B 2022/006 (2013.01)
B63B 2201/08 (2013.01)

(72) 발명자

황정환

경상북도 포항시 남구 효성로29번길 9, 부강빌 20
 2호

최영호

경상북도 포항시 남구 대이로175번길 11-9, 무지개
 302호

서진호

부산광역시 남구 신천로 566, 307동 2502호(
 용호동, GS하이츠자이)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525010175
과제번호	202004828
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	해양장비 연구성과 활용촉진사업
연구과제명	수중글라이더 핵심부품장비 기술개발 및 운용센터 구축
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경북대학교산학협력단
연구기간	2020.04.21 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치에 있어서,
타원기둥 형태를 가지며 해수면을 기준으로 수중에 잠기는 하부와 수상에 노출되는 상부로 구분되는 몸체;
상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체를 조명하기 위한 적어도 하나의 조명을 포함하는 조명부;
상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체의 수중 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 하부센서를 포함하는 하부 센서부;
상기 몸체의 상부에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상부센서를 포함하는 상부 센서부; 및
상기 몸체의 상면에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상면센서를 포함하는 상면 센서부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는
해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 조명부는
서로 다른 색을 가지며,
소정 수치 이상의 직진성의 LED 광원을 가지는 조명 및 소정 수치 이상의 확산성을 가지는 할로겐 광원을 가지는 조명이 복합적으로 배열되는 것을 특징으로 하는
해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 하부센서는
소나 센서 및 방수형 광학 카메라 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는
해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 상부센서는
광학 카메라, 깊이측정 카메라, 고정형(Solid-State) 라이다(LiDAR) 센서 및 레이더(RADAR) 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는
해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 조명, 상기 하부센서 및 상기 상부센서는

상기 몸체의 상기 타원기둥의 옆면을 따라 서로 다른 방향을 지향하도록 형성되는 것을 특징으로 하는
해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 상면센서부는

360도 라이다(LiDAR) 센서 및 레이다(RADAR) 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 장치는

상기 몸체 내부에 형성되어

상기 몸체의 기울기를 측정하는 기울기센서;

상기 몸체의 어느 일면에 연결되어 상기 몸체의 기울기를 조절하는 짐벌; 및

상기 몸체의 기울기를 조절하도록 상기 짐벌을 구동하는 틸팅 모터;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 장치는

상기 기울기 센서가 측정한 기울기에 따라 상기 짐벌을 구동시켜 상기 몸체가 중력 방향에 대해 직교하도록 상
기 틸팅 모터를 제어하는 제어부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 상부센서부는

적어도 하나의 광학 카메라를 포함하며,

상기 장치는

상기 광학 카메라를 통해 촬상되는 영상으로부터 해수면을 탐지하고,

상기 짐벌을 구동시켜 상기 광학 카메라의 세로축의 중심점으로 해수면이 위치하도록 상기 틸팅 모터를 제어하
는 제어부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 상부센서부는

적어도 하나의 광학 카메라를 포함하며,

상기 장치는

상기 짐벌을 포함하는 상기 몸체를 수직으로 상승 또는 하강하여 높이를 조절하는 높이조절부; 및

상기 광학 카메라를 통해 촬영된 영상을 통해 해수면을 특정하고, 특정된 해수면에 따라 상기 몸체의 상기 하부가 상기 해수면을 기준으로 수중에 잠기고, 상기 몸체의 상기 상부가 상기 해수면을 기준으로 수상에 노출되도록 상기 높이조절부를 제어하는 제어부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 조명 중 적어도 하나와 상기 하부센서, 상기 상부센서 및 상기 상면센서를 포함하는 복수의 센서 중 적어도 하나는 동기 신호로 연결되며, 상기 조명 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 해당 조명과 동기 신호로 연결된 센서가 센싱 동작을 수행하여 센서 정보를 취득하고, 상기 켜질 때와 꺼질 때를 구분하여 센서 정보를 저장하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 장치는

선택적으로 상기 조명 중 적어도 하나를 켜거나, 끄고,

상기 조명 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 해당 조명과 동기 신호로 연결된 센서가 취득한 센서 정보를 획득하는 제어부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 기술로, 보다 상세하게는, 다중 센서 및 조명을 기반으로 수중글라이더(Underwater Glider) 또는 ROV(Remotely Operated underwater Vehicle), AUV(Autonomous Underwater Vehicle) 등의 해상에서 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수중글라이더나 ROV, AUV 등 객체가 임무를 마치고 수상으로 떠오르면, 객체의 몸체 전체 또는 꼬리 날개부의 일부만 수면 위로 나오게 되며, 파도 등 환경 조건에 따라 수면 위로 보이는 부분들이 계속 달라진다. 또한 기상 조건, 예컨대, 햇빛의 밝기, 강우의 정도 등에 따라서 가시적으로 보이는 부분이 달라진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2018-0005816호 2019년 08월 06일 공개 (명칭: 자율주행 차량의 제어방법 및 이를 위한 제어장치)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 다중 센서 및 조명을 기반으로 하여 환경 조건 및 기상 조건과 같은 다양한 조건에도 해상에 부유하는 객체를 로버스트하게 탐지할 수 있는 장치 및 이를 위한 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치는 타원기둥 형태를 가지며 해수면을 기준으로 수중에 잠기는 하부와 수상에 노출되는 상부로 구분되는 몸체와, 상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체를 조명하기 위한 적어도 하나의 조명을 포함하는 조명부와, 상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체의 수중 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 하부센서를 포함하는 하부센서부와, 상기 몸체의 상부에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상부센서를 포함하는 상부센서부와, 상기 몸체의 상면에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상면센서를 포함하는 상면센서부를 포함한다.

[0006] 상기 조명부는 서로 다른 색을 가지며, 소정 수치 이상의 직진성의 LED 광원을 가지는 조명 및 소정 수치 이상의 확산성을 가지는 할로젠 광원을 가지는 조명이 복합적으로 배열되는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 하부센서는 소나 센서 및 방수형 광학 카메라 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 상부센서는 광학 카메라, 깊이측정 카메라, 고정형(Solid-State) 라이다(LiDAR) 센서 및 레이더(RADAR) 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 조명, 상기 하부센서 및 상기 상부센서는 상기 몸체의 상기 타원기둥의 옆면을 따라 서로 다른 방향을 지향하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 상면센서부는 360도 라이다(LiDAR) 센서 및 레이더(RADAR) 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 장치는 상기 몸체 내부에 형성되어 상기 몸체의 기울기를 측정하는 기울기센서와, 상기 몸체의 어느 일면에 연결되어 상기 몸체의 기울기를 조절하는 짐벌과, 상기 몸체의 기울기를 조절하도록 상기 짐벌을 구동하는 틸팅 모터를 더 포함한다.

[0012] 상기 장치는 상기 기울기 센서가 측정한 기울기에 따라 상기 짐벌을 구동시켜 상기 몸체가 중력 방향에 대해 직교하도록 상기 틸팅 모터를 제어하는 제어부를 더 포함한다.

[0013] 상기 상부센서부는 적어도 하나의 광학 카메라를 포함하며, 상기 장치는 상기 광학 카메라를 통해 촬영되는 영상으로부터 해수면을 탐지하고, 상기 짐벌을 구동시켜 상기 광학 카메라의 세로축의 중심점으로 해수면이 위치하도록 상기 틸팅 모터를 제어하는 제어부를 더 포함한다.

[0014] 상기 상부센서부는 적어도 하나의 광학 카메라를 포함하며, 상기 장치는 상기 짐벌을 포함하는 상기 몸체를 수직으로 상승 또는 하강하여 높이를 조절하는 높이조절부와, 상기 광학 카메라를 통해 촬영된 영상을 통해 해수면을 특정하고, 특정된 해수면에 따라 상기 몸체의 상기 하부가 상기 해수면을 기준으로 수중에 잠기고, 상기 몸체의 상기 상부가 상기 해수면을 기준으로 수상에 노출되도록 상기 높이조절부를 제어하는 제어부를 더 포함한다.

[0015] 상기 조명 중 적어도 하나와 상기 하부센서, 상기 상부센서 및 상기 상면센서를 포함하는 복수의 센서 중 적어도 하나는 동기 신호로 연결되며, 상기 조명 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 해당 조명과 동기 신호로 연결된 센서가 센싱 동작을 수행하여 센서 정보를 취득하고, 상기 켜질 때와 꺼질 때를 구분하여 센서 정보를 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 장치는 선택적으로 상기 조명 중 적어도 하나를 켜거나, 끄고, 상기 조명 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 해당 조명과 동기 신호로 연결된 센서가 취득한 센서 정보를 획득하는 제어부를 더 포함한다.

[0017] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상

에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치는 타원기둥 형태를 가지며 해수면을 기준으로 수중에 잠기는 하부와 수상에 노출되는 상부로 구분되는 몸체와, 상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체를 조명하기 위한 적어도 하나의 조명을 포함하는 조명부와, 상기 몸체의 하부에 형성되며 상기 객체의 수중 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 하부센서를 포함하는 하부센서부와, 상기 몸체의 상부에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상부센서를 포함하는 상부센서부와, 상기 몸체의 상면에 형성되며 상기 객체의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상면센서를 포함하는 상면센서부와, 상기 몸체 내부에 형성되어 상기 몸체의 기울기를 측정하는 기울기센서와, 상기 몸체의 어느 일면에 연결되어 상기 몸체의 기울기를 조절하는 짐벌과, 상기 몸체의 기울기를 조절하도록 상기 짐벌을 구동하는 틸팅 모터와, 상기 짐벌을 포함하는 상기 몸체를 수직으로 상승 또는 하강하여 높이를 조절하는 높이조절부와, 상기 적어도 하나의 조명, 상기 하부센서, 상기 상부센서 및 상기 상면센서를 포함하는 복수의 센서, 상기 틸팅 모터 및 상기 높이조절부를 제어하는 제어부를 포함한다.

- [0018] 상기 조명부는 서로 다른 색을 가지며, 소정 수치 이상의 직진성의 LED 광원을 가지는 조명 및 소정 수치 이상의 확산성을 가지는 할로젠 광원을 가지는 조명이 복합적으로 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 하부센서는 소나 센서 및 방수형 광학 카메라 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 상부센서는 광학 카메라, 깊이측정 카메라, 고정형(Solid-State) 라이다(LiDAR) 센서 및 레이더(RADAR) 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 조명, 상기 하부센서 및 상기 상부센서는 상기 몸체의 상기 타원기둥의 옆면을 따라 서로 다른 방향을 지향하도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 상면센서부는 360도 라이다(LiDAR) 센서 및 레이더(RADAR) 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 제어부는 상기 기울기 센서가 측정한 기울기에 따라 상기 짐벌을 구동시켜 상기 몸체가 중력 방향에 대해 직교하도록 상기 틸팅 모터를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 상부센서부는 적어도 하나의 광학 카메라를 포함하며, 상기 제어부는 상기 광학 카메라를 통해 촬영되는 영상으로부터 해수면을 탐지하고, 상기 짐벌을 구동시켜 상기 광학 카메라의 세로축의 중심점으로 해수면이 위치하도록 상기 틸팅 모터를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 상부센서부는 적어도 하나의 광학 카메라를 포함하며, 상기 제어부는 상기 광학 카메라를 통해 촬영된 영상을 통해 해수면을 특정하고, 특정된 해수면에 따라 상기 몸체의 상기 하부가 상기 해수면을 기준으로 수중에 잠기고, 상기 몸체의 상기 상부가 상기 해수면을 기준으로 수상에 노출되도록 상기 높이조절부를 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 조명 중 적어도 하나와 상기 하부센서, 상기 상부센서 및 상기 상면센서를 포함하는 복수의 센서 중 적어도 하나는 동기 신호로 연결되며, 상기 조명 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 해당 조명과 동기 신호로 연결된 센서가 센싱 동작을 수행하여 센서 정보를 취득하고, 상기 켜질 때와 꺼질 때를 구분하여 센서 정보를 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 제어부는 선택적으로 상기 조명 중 적어도 하나를 켜거나, 끄고, 상기 조명 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 해당 조명과 동기 신호로 연결된 센서가 취득한 센서 정보를 획득하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따르면 파도나 햇빛의 광량 변화와 다양한 기상조건 하에서도, 능동적으로 조명을 사용하고, 다양한 카메라와 센서를 사용하여 해수면에 부유하는 객체를 정확하게 탐지를 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치가 동작하는 환경을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치의 전체적인 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치의

몸체의 측면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치의 몸체의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0032] 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치에 대해서 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치가 동작하는 환경을 설명하기 위한 도면이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치의 전체적인 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치의 몸체의 측면도이다. 그리고 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치의 몸체의 평면도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다중 센서 및 조명을 기반으로 해상에 부유하는 객체를 탐지하기 위한 장치(A: 이하, '탐지장치'로 축약함)는 해상에 부유하는 객체(OBJ)를 탐지하기 위한 것이다. 예컨대, 수중글라이더나 ROV, AUV 등의 객체가 임무를 마치고 수상으로 떠오르면, 객체의 몸체 전체 또는 꼬리 날개부의 일부만 수면 위로 나오게 되며, 파도 등 환경 조건에 따라 수면 위로 보이는 부분들이 계속 달라진다. 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 탐지장치(A)는 해수면(SL: Sea Level)을 기준으로 일부를 수중에 잠기게 하고 일부는 수면 상에 노출되도록 하여 수중에 잠긴 부분과 수면 상에 노출된 부분 양자 모두에 센서를 배치하고, 이러한 배치를 통해 해상에 부유하는 객체(OBJ)의 수중 부분 및 객체(OBJ)의 수상 부분 양자 모두를 탐지한다. 이를 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 탐지장치(A)는 몸체(10), 짐벌(400), 높이조절부(500) 및 제어부(600)를 포함한다.
- [0034] 몸체(10)는 타원기둥 형태를 가진다. 몸체(10)는 전체적으로 해수면(SL)을 기준으로 수중에 잠기는 하부(11)와 수상에 노출되는 상부(12)로 구분될 수 있다.
- [0035] 몸체(10)의 하부(11)에는 조명부(110)가 형성된다. 조명부(110)는 객체(OBJ)를 조명하기 위한 적어도 하나의 조명(111, 113)을 포함한다. 바람직하게, 조명부(110)는 서로 다른 색을 가지며, 소정 수치 이상의 직진성의 LED 광원을 가지는 조명(111) 및 소정 수치 이상의 확산성을 가지는 할로젠 광원을 가지는 조명(113)이 복합적으로 배열될 수 있다.
- [0036] 또한, 몸체(10)의 하부(11)에는 하부센서부(120)가 형성된다. 하부센서부(120)는 객체(OBJ)의 수중 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 하부센서(121, 123)를 포함한다. 이러한 하부센서부(120)의 하부센서는 소나 센서(121) 및 방수형 광학 카메라(123) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0037] 또한, 몸체(10)의 상부(12)에는 상부센서부(200)가 형성된다. 상부센서부(200)는 객체(OBJ)의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상부센서(210, 220, 230, 240)를 포함한다. 상부센서부(200)의 상부센서는 광학 카메라(210), 깊이측정 카메라(220), 고정형(Solid-State) 라이다(LiDAR) 센서(230) 및 레이더(RADAR) 센서(240) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0038] 전술한 조명(111, 113), 하부센서(121, 123) 및 상부센서(210, 220, 230, 240)는 몸체(10)의 타원기둥의 옆면을 따라 서로 다른 방향을 지향하도록 형성된다. 다른 말로, 전술한 조명(111, 113), 하부센서(121, 123) 및 상

부센서(210, 220, 230, 240) 각각의 지향각은 상이할 수 있다.

- [0039] 타원기둥 형태의 몸체(10)의 상하 2개의 밑면 중 상부의 밑면인 상면(13)에는 상면센서부(300)가 형성된다. 상면센서부(300)는 객체(OBJ)의 수상 부분을 탐지하기 위한 적어도 하나의 상면센서(310, 320)를 포함한다. 이러한 상면센서부(300)의 상면센서는 360도 라이다(LiDAR) 센서(310) 및 레이다(RADAR) 센서(320) 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0040] 짐벌(400)은 몸체(10)의 어느 일면에 연결되어 몸체(10)의 기울기를 조절하기 위한 것이다. 짐벌(400)은 그 관절 부위에 몸체(10)의 기울기를 조절하도록 짐벌(400)을 구동하는 적어도 하나의 틸팅 모터(401)를 포함한다.
- [0041] 높이조절부(500)는 제어부(600)의 제어에 따라 짐벌(400)을 포함하는 몸체(10)를 수직으로 상승 또는 하강하여 높이를 조절할 수 있다.
- [0042] 제어부(600)는 조명(111, 113), 하부센서(121, 123), 상부센서(210, 220, 230, 240) 및 상면센서(310, 320)를 포함하는 복수의 센서, 틸팅 모터(401) 및 높이조절부(500)를 제어한다.
- [0043] 조명(111, 113) 중 적어도 하나와 복수의 센서 중 적어도 하나는 동기 신호로 연결된다. 여기서, 복수의 센서는 하부센서(121, 123), 상부센서(210, 220, 230, 240) 및 상면센서(310, 320)를 포함한다. 조명(111, 113) 중 적어도 하나가 켜질 때와 꺼질 때, 복수의 센서(121, 123, 210, 220, 230, 240, 310, 320) 중 해당 조명(111, 113)과 동기 신호로 연결된 센서가 센싱 동작을 수행하여 센서 정보를 취득한다. 이때, 센서는 동기 신호로 연결된 조명이 켜질 때와 꺼질 때 각각에서 센싱 동작을 수행하여 센서 정보를 취득하고, 켜질 때와 꺼질 때를 구분하여 센서 정보를 저장한다.
- [0044] 제어부(600)는 선택적으로 조명(111, 113) 중 적어도 하나를 켜거나 끌 수 있다. 이때, 제어부(600)는 조명(111, 113) 전체를 켜거나 끌 수 있다. 또는, 제어부(600)는 광원의 종류별로 혹은 개별적으로 조명을 켜거나 끌 수 있다. 조명(111, 113) 중 적어도 하나가 켜지거나, 꺼질 때, 켜지거나, 꺼지는 적어도 하나의 조명(111, 113)과 동기 신호로 연결된 적어도 하나의 센서는 센싱 동작을 통해 센서 정보를 취득하고, 이러한 센서 정보는 제어부(600)에 전달된다. 이와 같이, 제어부(600)는 조명의 온오프를 제어함으로써 온오프되는 조명과 동기 신호로 연결된 적어도 하나의 센서의 센서 정보를 획득할 수 있다.
- [0045] 탐지장치(A)는 몸체(10) 내부에 형성되어 몸체(10)의 기울기를 측정하는 기울기센서(601)를 더 포함한다. 일 실시예에 따르면, 제어부(600)는 기울기 센서(601)가 측정한 기울기에 따라 짐벌(400)을 구동시켜 몸체(10)가 중력 방향에 대해 직교할 수 있도록 틸팅 모터(401)를 제어할 수 있다.
- [0046] 제어부(600)는 광학 카메라(210)를 통해 촬상되는 영상으로부터 해수면(SL)을 탐지할 수 있다. 제어부(600)는 짐벌(400)을 구동시켜 광학 카메라(210)의 세로축의 중심점으로 해수면(SL)이 위치하도록 틸팅 모터(401)를 제어할 수 있다.
- [0047] 제어부(600)는 광학 카메라(210)를 통해 촬상되는 영상으로부터 해수면(SL)을 특정할 수 있다. 이때, 제어부(600)는 특정된 해수면(SL)에 따라 몸체(10)의 하부(11)가 해수면(SL)을 기준으로 수중에 잠기고, 몸체(10)의 상부(12)가 해수면(SL)을 기준으로 수상에 노출되도록 높이조절부(500)를 제어한다. 이에 따라, 파고에 의한 탐지장치(A)와 객체(OBJ)의 수중 및 수상의 높이 차를 해소할 수 있다. 아울러, 큰 파고에 의해 객체(OBJ)가 탐지장치(A)의 센싱 범위를 벗어났을 때, 해수면을 기준으로 객체(OBJ)에 대한 센싱 범위를 회복할 수 있다.
- [0048] 한편, 전술한 본 발명의 실시예에 따른 제어부(600)의 동작은 다양한 컴퓨터수단을 통하여 관독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 관독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다. 여기서, 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 예컨대 기록매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함한다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 와이어뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 와이어를 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명에 따르면, 객체(OBJ)의 능동적인 탐지를 위해서 수면 아래로 다양한 빛의 파장을 갖는 복수

의 광원을 사용하고, 객체(OBJ)의 수중 형상을 탐지하는 하부센서(121, 123)와 객체(OBJ)의 수면 상의 형상을 탐지하는 상부센서(210, 220, 230, 240) 및 상면센서(310, 320)를 복합하여 동시에 취득하고 이를 병합하여 객체(OBJ)를 탐지할 뿐만 아니라, 조명을 제어하여 조명을 켜때와 꺼때의 센싱된 센서 정보를 비교하면서 객체(OBJ)를 탐지할 수 있다. 이에 따라, 수중에 일부가 잠기고 수상에 일부가 노출되는 객체(OBJ)에 대한 탐지의 신뢰도가 향상된다.

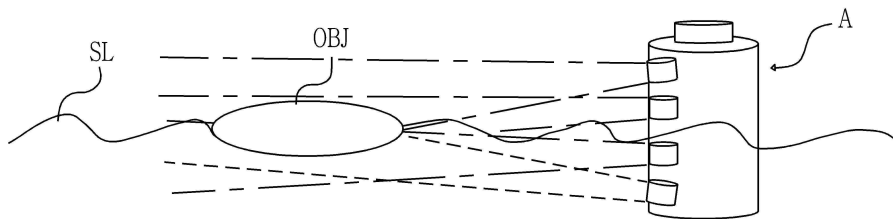
[0050] 이상 본 발명을 몇 가지 바람직한 실시예를 사용하여 설명하였으나, 이들 실시예는 예시적인 것이며 한정적인 것이 아니다. 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 지닌 자라면 본 발명의 사상과 첨부된 특허청구범위에 제시된 권리범위에서 벗어나지 않으면서 균등론에 따라 다양한 변화와 수정을 가할 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

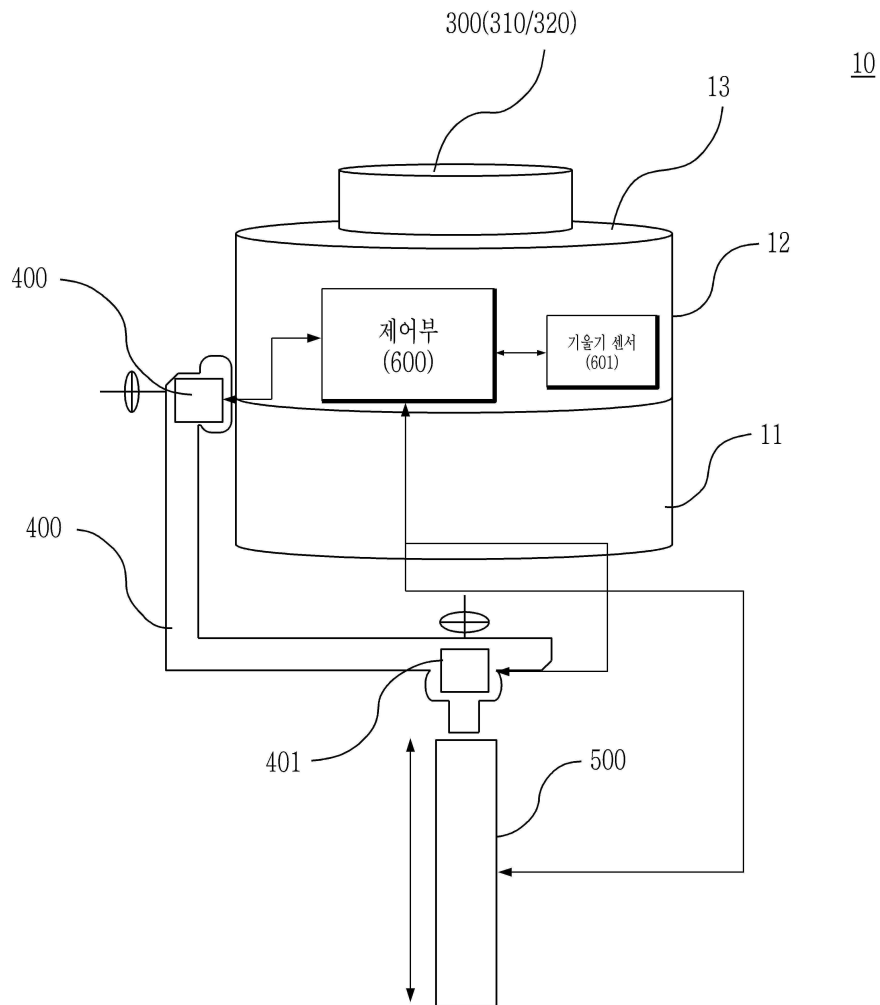
[0051] 10: 몸체 11: 하부
12: 상부 110: 조명부
120: 하부센서부 200: 상부센서부
300: 상면센서부 400: 집벌
401: 틸팅모터 500: 높이조절부
600: 제어부 601: 기울기 센서

도면

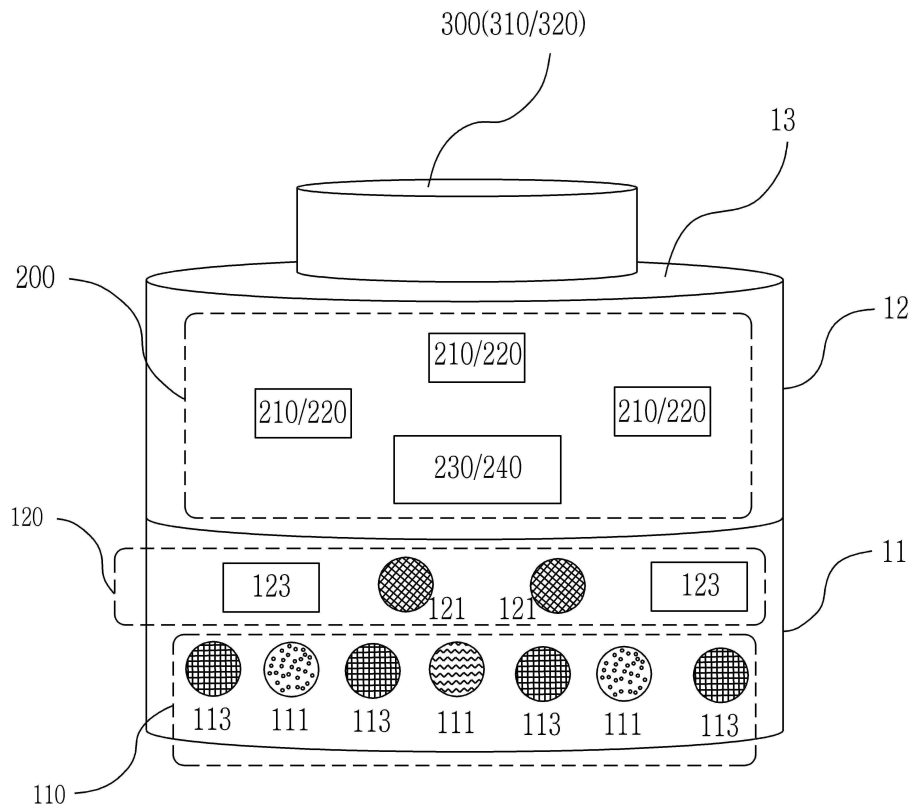
도면1



도면2



도면3



도면4

