(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월27일
(11) 등록번호 10-1710613
(24) 등록일자 2017년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01D 21/02 (2006.01) *B64C 39/02* (2006.01)
G01C 13/00 (2006.01) *G01K 13/02* (2006.01)
G01P 13/02 (2006.01) *G01P 5/00* (2006.01)
G01S 19/14 (2010.01) *G05D 1/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01D 21/02 (2013.01)
B64C 39/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0142448
(22) 출원일자 2015년10월12일
심사청구일자 2015년10월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR101430252 B1*
KR1020150071694 A*
US20150268136 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국해양과학기술원
경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)
(72) 발명자
임학수
경기도 수원시 팔달구 매산로 75, 313호 (매산로3가)
심재설
경기도 안산시 상록구 감골2로 12, 402동 1302호 (사동, 현대2차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김려원

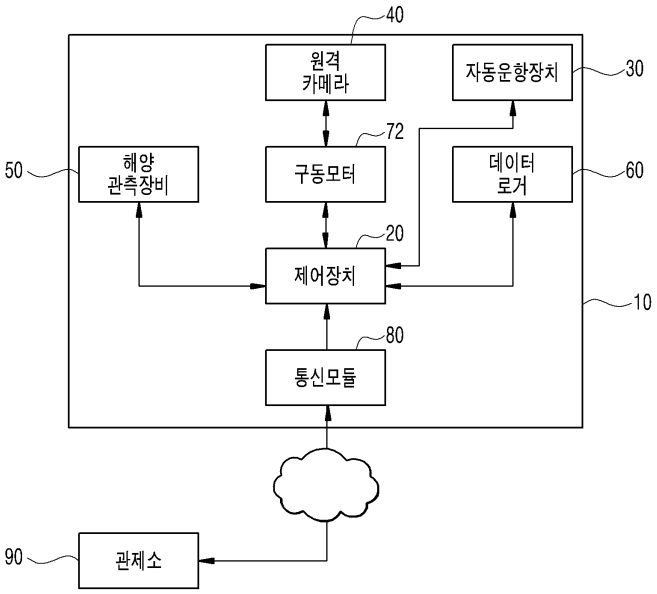
(54) 발명의 명칭 **수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법 및 그 장치**

(57) 요 약

수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법이 개시된다. 본 발명에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법은, a) 자동운항 및 원격조정이 가능하도록 지피에스 위성수신센서와 아이엔에스 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치가 장착되고 방수구조를 갖는 드론의 저면에, 수면에 착륙한

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



드론이 파랑이나 조류에 의해 이동할 수 있도록 파랑이나 조류의 흐름에 영향을 받기 위한 수중익을 설치하는 단계; b) 상기 드론에 파랑센서를 포함하는 해양관측장비를 설치하고, 원격 카메라를 설치하는 단계; c) 상기 자동 운항장치와 해양관측장비와 전기적으로 연결되어 자동 운항장치와 해양관측장비를 제어하도록 구성된 제어장치를 상기 드론에 설치하고, 상기 해양관측장비가 관측한 파랑에 대한 해양정보를 저장하고 처리하기 위한 데이터 로거를 상기 제어장치에 설치하며, 관측소의 제어명령이 상기 제어장치에 수신되도록 하고 상기 데이터 로거의 데이터를 관측소로 송신하기 위한 셀룰러 방식 또는 위성통신 방식의 통신모듈을 상기 제어장치에 설치하는 단계; d) 상기 제어장치가 상기 드론에 설치되면, 상기 자동 운항장치에 특정해역의 좌표를 입력하여 상기 드론을 특정해역으로 무인 운항시키는 단계; e) 상기 드론이 특정해역에 도착하면 상기 원격 카메라로부터 획득된 특정해역의 영상을 확인하고, 상기 드론을 수면에 착륙시켜 상기 드론이 조류에 따라 이동하거나 파랑에 의해 움직이는 것을 토대로 조류의 방향과 속도 및 파랑의 크기를 측정한 후, 측정한 정보를 저장하고 상기 통신모듈을 통하여 관측소로 송신하는 단계; 및 f) 상기 e) 단계가 완료되면, 상기 드론이 입력된 운항정보에 따라 관측소로 복귀하도록 제어하여 상기 드론을 회수하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 수중익을 구비하고 해양관측장비를 구비한 방수 드론이 특정해역으로 날아가 수면에 착륙한 후, 표류부이처럼 조류의 영향을 받는 수중익에 의해 조류를 따라 이동하면서 조류의 방향과 속도를 획득하고 파랑센서를 통하여 파고의 높이와 파향 등에 대한 정보를 획득한 후 획득된 정보를 실시간으로 관측소에 송신함으로써, 연안에서 선박사고, 기름 유출, 해상 실종, 쓰나미, 지진해일, 태풍, 너울성 파랑 등 재난, 재해, 구난 상황 발생시 실시간으로 획득된 해양정보를 토대로 해양 사고를 사전에 예보하거나, 신속한 구조활동이나 구조방향 등을 판단할 수 있는 효과를 제공할 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류
G01C 13/002 (2013.01)
G01C 13/004 (2013.01)
G01C 13/006 (2013.01)
G01C 13/008 (2013.01)
G01K 13/02 (2013.01)
G01P 13/02 (2013.01)
G01P 5/00 (2013.01)
G01S 19/14 (2013.01)
G05D 1/10 (2013.01)

(72) 발명자
이희준
서울특별시 서초구 신반포로19길 10, 37동 1204호
(반포동, 신반포3지구아파트)

채기영
경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 PM58602
부처명 해양수산부
연구관리전문기관 한국해양과학기술진흥원
연구사업명 연안침식 대응기술 개발-연안수리 및 침퇴적 환경의 거동특성 연구(2세부)
연구과제명 연안침식 대응기술 개발-연안수리 및 침퇴적 환경의 거동특성 연구(2세부)
기 여 율 1/1
주관기관 한국해양과학기술원
연구기간 2015.05.01 ~ 2016.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

회전익을 구비하고 자동운항 및 원격조정이 가능하도록 지피에스 위성수신센서, 아이엔에스 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치가 장착된 드론; 상기 드론의 저면에 설치되는 부력체; 수면에 착륙하는 상기 드론이 조류나 파랑에 의해 이동할 수 있도록 상기 드론의 저면에 설치되는 수중익; 상기 드론에 설치되는 원격 카메라; 파랑센서를 포함하여 상기 드론의 저면에 설치되는 해양관측장비; 상기 자동 운항장치와 해양관측장비와 전기적으로 연결되고 상기 자동 운항장치와 해양관측장비를 제어하도록 구성되어 상기 드론에 설치되는 제어장치; 상기 해양관측장비와 상기 원격 카메라가 관측하고 촬영한 해양정보를 저장하고 처리하도록 구성되어 상기 제어장치에 구비되는 데이터 로거; 및 상기 데이터 로거에 저장된 해양정보 및 영상을 실시간으로 관측소에 전송하고, 상기 관측소의 제어신호를 상기 제어장치가 수신하도록 셀룰러 방식 또는 위성통신 방식으로 구성되어 상기 제어장치에 구비되는 통신모듈을 포함하여 구성되고,

상기 드론의 저면에는,

"+"형상의 작동공을 갖는 하우징이 결합되고, 상기 하우징의 내부에는 상기 수중익이 상부 또는 하부로 이동할 때 안내하고 지지하기 위한 한 쌍의 안내부재가 설치되며, 상기 안내부재의 내부에는 안내돌기가 구비되고,

상기 수중익은,

상기 작동공에 삽입되어 상,하로 이동 가능하도록 "+"형상으로 형성되며, 상기 수중익의 한쪽 날개에는 랙기어가 형성되고, 상기 안내부재 사이에 위치하는 날개에는 상기 안내돌기가 삽입되어 직선방향으로 안내되기 위한 안내홈이 형성되며,

상기 하우징의 내부에는,

상기 랙기어와 맞물리는 구동 피니언을 구비하여 상기 제어장치에 의해 정회전하거나 역회전 작동하는 구동모터가 구비되며, 상기 구동모터의 작동으로 상기 수중익을 상승시켜 상기 하우징에 수납하거나, 하강시켜 상기 하우징의 하부로 돌출시키도록 된 것을 특징으로 하는,

수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 해양관측장비는,

하우징에 설치되는 수온센서;

상기 하우징에 설치되어 염분을 측정하기 위한 염분센서;

상기 하우징에 설치되어 수심을 측정하기 위한 수심센서; 및

상기 하우징에 설치되어 유속 및 유향을 측정하기 위한 유속센서를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는,

수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제어장치는,

입력되는 좌표에 따라 상기 자동 운항장치를 제어하여 상기 드론이 관측소에서 특정해역으로 자동 운항하도록 하고, 상기 원격 카메라가 촬영한 영상을 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 상기 관측소로부터 수신된 제어신호에 따라 수면에 착륙하고, 상기 해양관측장비가 관측한 해양정보를 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 복귀 제어신호에 따라 입력된 좌표에 따라 상기 관측소로 복귀하도록 제어하는 것을 특징으로 하는,

수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치.

청구항 6

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 제어장치는,

입력되는 좌표 및 운항 정보에 따라 상기 드론이 관측소에서 특정해역으로 자동 운항하도록 하고, 상기 원격 카메라가 촬영한 영상을 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 특정해역에 도착하면 수면에 착륙하여 해양관측장비의 유속센서로 파랑을 측정함과 동시에 상기 드론이 수중익에 의해 이동한 거리 및 방향을 토대로 조류의 방향과 속도를 산출하여 파랑 및 조류에 대한 정보를 포함하는 해양정보를 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 관측이 완료되면 입력된 좌표에 따라 상기 관측소로 복귀하는 과정을 순차적으로 자동 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는,

수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법 및 그 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 파랑센서 또는 파랑유속계를 탑재하고 수중익을 구비한 표류부이 방식의 방수 드론을 이용하여 실시간으로 연안의 이상현상 즉, 너울성 파랑, 태풍, 지진해일, 기상쓰나미 등 해양 재난, 재해 발생 직전에 특정해역으로 신속하게 수중익을 구비하고 파랑센서 또는 파랑유속계를 탑재한 방수드론을 보내 조류의 세기와 방향, 해류의 세기와 방향, 파랑, 유속, 표층 수온, 수심 정보 등을 관측하여 자료를 처리한 후 실시간으로 지상의 관제국 또는 관측소로 전송할 수 있는 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 들어 해양을 인류의 미래를 위한 생활의 장으로 기대함에 따라, 해양의 특성들을 밝혀내기 위한 많은 노력들이 더 활발하게 시도되고 있다.

[0003] 이러한 해양은 대기와 같이 시공간적으로 변화하고 있다. 특히, 지구의 70% 를 차지하는 해양의 변화는 지구 전체의 환경 변화를 이끌고 있다. 지구 온난화가 가속되고 있는 지구의 상태를 시공간적으로 관측하기 위하여, 인공위성(Satellite), 연구선(Research Vessel), 해양 관측부이(Observation Buoy), 해양 관측탑(Observation Tower), 해저면 계류시스템(Bottom Mooring System), 무선표류부이(Wireless Drift Buoy), 무인수중탐사체(Unmanned Underwater Vehicle) 등이 사용되고 있다.

[0004] 특히, 이와 같은 해양관측에 사용되는 부이나 부표는 주로 연안해역을 유동하는 해류를 파악하여 태풍이나 쓰나미와 같은 기상이변 및 해양환경변화를 미리 예측하거나, 수심이나 수온, 염분, 유속 등과 같은 해양 정보를 획득하고, 선박의 안전한 항로를 안내하거나 해류와 함께 이동하는 어군 등을 파악하여 양식에 의존하는 어민들에게 알려주는 등 그 용도와 이용가치가 점점 증대하고 있다.

[0005] 종래기술로서, 대한민국등록특허 제10-1121568호(2012.03.06)에는 관측장비 내장형 중공구체 해양관측용 부이가 개시되어 있다. 이러한 해양관측용 부이는, 해양의 물리, 화학량을 관측하는 관측장비가 설치되는 부유식 해양관측장치로서, 상단부가 개방된 중공의 구형 기밀 구조체인 중공구체와, 중공구체의 상단에 결합되어 중공구체를 밀봉하는 원반형 폐합플랜지와, 중공구체의 내부에 설치되는 관측장비로 구성되고, 상기 폐합플랜지의 저면에는 다수의 팽창낭이 설치되되, 다수의 팽창낭은 중공구체의 중심점을 중심으로 방사상으로 배치되고, 팽창낭에는 압축공기가 주입되어 중공구체에 부력을 제공한 것이다.

[0006] 또 다른 종래기술로서, 대한민국등록특허 제10-1285262호(공고일 : 2013.07.15)에는, 완충형 계류식 유속 및 파랑 측정장치가 개시되어 있다. 완충형 계류식 유속 및 파랑 측정장치는, 하천 및 해양 유속과 파고, 파향, 주기 등의 파랑(波浪)을 측정하는 측정장치에 관한 것으로, 일단에 점축부가 형성된 부이 중심부에 개구부를 관통 형성하고 개구부에 센서 및 송신부를 설치한 후 점축부가 상류측에 위치하도록 계류하되, 점축부의 표면에 완충대를 부착하거나 점축부 전방측에 다수의 진동판을 설치하여 유송잡물의 충돌로 인한 충격을 완화할 수 있도록 구성된 것이다.

[0007] 그러나 이와 같은 종래기술에 의한 해양 측정장치는 한 곳에 고정된 계류 구조를 갖음으로써, 너울성 파랑, 태풍, 지진해일, 기상쓰나미 등 해양 재난, 재해 발생 직전에 특정 해역의 파랑, 유속, 표층 수온, 수심 정보 등을 관측할 수 없었다.

[0008] 즉, 너울성 파랑, 태풍, 지진해일, 기상쓰나미 등 해양 재난, 재해 발생 직전에 해당 연안이나 특정 해역의 해양정보를 미리 파악하여 해양 사고를 사전에 예보하거나, 구조활동이나 구조방향 등을 판단해야 했으나, 전술한 종래기술에 의한 부이들은 한 곳에 고정된 계류 구조를 갖음으로써, 원하는 시간에 원하는 장소의 파랑이나 유속, 수온이나 수심 정보를 실시간으로 획득할 수 없는 문제점이 있었던 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) . 대한민국등록특허 제10-1121568호(공고일 : 2012.03.06)

(특허문헌 0002) . 대한민국등록특허 제10-1285262호(공고일 : 2013.07.15)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은, 연안에서 선박 사고, 기름 유출, 해상 실종, 쓰나미, 지진해일, 태풍, 너울성 파랑 등 재난, 재해, 구난 상황 발생시 또는 특정 해역의 조류, 파랑, 유속, 표층수온, 수심 정보 등과 같은 해양 정보를 실시간으로 획득하여 실시간 해양정보를 토대로 해양 사고를 사전에 예보해거나, 구조활동이나 구조방향 등을 판단할 수 있는 수단을 제공하는데 있다.

[0011] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적은, 본 발명에 따라, a) 자동운항 및 원격조정이 가능하도록 지피에스 위성수신센서와 아이엔에스 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치가 장착되고 방수구조를 갖는 드론의 저면에, 수면에 착륙한 드론이 파랑이나 조류에 의해 이동할 수 있도록 파랑이나 조류의 흐름에 영향을 받기 위한 수중익을 설치하는 단계; b) 상기 드론에 파랑센서를 포함하는 해양관측장비를 설치하고, 원격 카메라를 설치하는 단계; c) 상기 자동 운항장치와 해양관측장비와 전기적으로 연결되어 자동 운항장치와 해양관측장비를 제어하도록 구성된 제어장치를 상기 드론에 설치하고, 상기 해양관측장비가 관측한 파랑에 대한 해양정보를 저장하고 처리하기 위한 데이터 로거를 상기 제어장치에 설치하며, 관측소의 제어명령이 상기 제어장치에 수신되도록 하고 상기 데이터 로거의 데이터를 관측소로 송신하기 위한 셀룰러 방식 또는 위성통신 방식의 통신모듈을 상기 제어장치에 설치하는 단계; d) 상기 제어장치가 상기 드론에 설치되면, 상기 자동 운항장치에 특정해역의 좌표를 입력하여 상기 드론을 특정해

역으로 무인 운항시키는 단계; e) 상기 드론이 특정해역에 도착하면 상기 원격 카메라로부터 획득된 특정해역의 영상을 확인하고, 상기 드론을 수면에 착륙시켜 상기 드론이 조류에 따라 이동하거나 파랑에 의해 움직이는 것을 토대로 조류의 방향과 속도 및 파랑센서로 파랑의 정보, 즉 파고의 높이와 파향을 측정한 후, 측정한 정보를 저장하고 상기 통신모듈을 통하여 관측소로 송신하는 단계; 및 f) 상기 e) 단계가 완료되면, 상기 드론이 입력된 운항정보에 따라 관측소로 복귀하도록 제어하여 상기 드론을 회수하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법에 의해 달성된다.

[0013] 상기 e) 단계는, 상기 지피에스 위성수신센서를 이용하여, 상기 드론이 착륙한 위치와 조류에 따라 이동한 위치 변화를 토대로 조류의 방향 및 속도에 대한 정보를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 목적은 본 발명에 따라, 자동운항 및 원격조정이 가능하도록 지피에스 위성수신센서, 아이엔에스 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치가 장착된 드론; 상기 드론의 저면에 설치되는 부력체; 수면에 착륙하는 상기 드론이 조류에 의해 이동할 수 있도록 상기 드론의 저면에 설치되는 수중익; 상기 드론에 설치되는 원격 카메라; 파랑센서를 포함하여 상기 드론의 저면에 설치되는 해양관측장비; 상기 자동 운항장치와 해양관측장비와 전기적으로 연결되고 상기 자동 운항장치와 해양관측장비를 제어하도록 구성되어 상기 드론에 설치되는 제어장치; 상기 해양관측장비와 상기 원격 카메라가 관측하고 촬영한 해양정보를 저장하고 처리하도록 구성되어 상기 제어장치에 구비되는 데이터 로거; 및 상기 데이터 로거에 저장된 해양정보 및 영상을 실시간으로 관측소에 전송하고, 상기 관측소의 제어신호를 상기 제어장치가 수신하도록 셀룰러 방식 또는 위성통신 방식으로 구성되어 상기 제어장치에 구비되는 통신모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치에 의해 달성된다.

[0015] 상기 해양관측장비는, 하우징에 설치되는 수온센서; 상기 하우징에 설치되어 염분을 측정하기 위한 염분센서; 상기 하우징에 설치되어 수심을 측정하기 위한 수심센서; 및 상기 하우징에 설치되어 유속 및 유향을 측정하기 위한 유속센서를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0016] 상기 제어장치는, 입력되는 좌표에 따라 상기 자동 운항장치를 제어하여 상기 드론이 관측소에서 특정해역으로 자동 운항하도록 하고, 상기 원격 카메라가 촬영한 영상을 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 상기 관측소로부터 수신된 제어신호에 따라 수면에 착륙하고, 상기 해양관측장비가 관측한 해양정보를 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 복귀 제어신호에 따라 입력된 좌표에 따라 상기 관측소로 복귀하도록 제어할 수 있다.

[0017] 상기 제어장치는, 입력되는 좌표 및 운항 정보에 따라 상기 드론이 관측소에서 특정해역으로 자동 운항하도록 하고, 상기 원격 카메라가 촬영한 영상을 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 특정해역에 도착하면 수면에 착륙하여 해양관측장비로 파랑을 측정함과 동시에 상기 드론이 수중익에 의해 이동한 거리 및 방향을 토대로 조류의 방향과 속도를 산출하여 파랑 및 조류에 대한 정보를 포함하는 해양정보를 실시간으로 상기 관측소로 송신하며, 관측이 완료되면 입력된 좌표에 따라 상기 관측소로 복귀하는 과정을 순차적으로 자동 수행하도록 제어할 수 있다.

[0018] 상기 드론의 저면에는, "+"형상의 작동공을 갖는 하우징이 결합되고, 상기 수중익은 상기 작동공에 삽입되어 상,하로 이동 가능하도록 "+"형상으로 형성되며, 상기 수중익의 한쪽 날개에는 랙기어가 형성되고, 상기 하우징의 내부에는, 상기 랙기어와 맞물리는 구동 피니언을 구비하여 상기 제어장치에 의해 정회전하거나 역회전 작동하는 구동모터가 구비되며, 상기 구동모터의 작동으로 상기 수중익을 상승시켜 상기 하우징에 수납하거나, 하강시켜 상기 하우징의 하부로 돌출시키도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 수중익을 구비하고 해양관측장비를 구비한 방수 드론이 특정해역으로 날아가 수면에 착륙한 후 표류부이처럼 조류의 영향을 받는 수중익에 의해 조류를 따라 이동하면서 조류의 방향과 속도에 대한 정보를 획득하고, 파랑센서를 통하여 파랑에 대한 정보, 즉 파고의 높이 및 파향에 대한 정보를 획득하며, 해양관측장비로 수온, 염도, 수심 등에 대한 각종 정보를 획득한 후 획득된 정보를 실시간으로 관측소에 송신함으로써, 연안에서 선박 사고, 기름 유출, 해상 실종, 쓰나미, 지진해일, 태풍, 너울성 파랑 등 재난, 재해, 구난 상황 발생시 실시간으로 획득된 해양정보를 토대로 해양 사고를 사전에 예보하거나, 신속한 구조활동이나 구조방향 등을 판단할 수 있는 효과를 제공할 수 있게 된다.

[0020] 본 발명에 의하면, 수중익을 구비한 방수 드론이 표류부이처럼 조류에 따라 이동하면서 조류나 파랑에 대한 정보는 물론, 수온, 수심, 염도 등과 같은 각종 해양 정보를 관측하여 획득한 후 다시 관측소로 복귀하도록 구성됨으로써, 일반적인 표류부이와 같이 분실되거나 손실되지 않게 되어 경제적 손실을 방지할 수 있는 효과를 제

공할 수 있게 된다.

[0021] 또한, 탐사선의 탐사 운항시에 본 발명을 적용할 경우에 운항방향의 해양에 대한 조류나 파랑 정보를 실시간으로 획득할 수 있음으로써 보다 안전한 운항이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법을 설명하기 위한 개략적 순서도이다.

도 2는 본 발명에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치를 도시한 개략적 구성도이다.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치를 설명하기 위한 개략적 블록도이다.

도 4, 5는 본 발명의 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치의 작용을 설명하기 위한 개략적 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0024] 첨부된 도면 중에서, 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측방법을 설명하기 위한 개략적 순서도이고, 도 2는 본 발명에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치를 도시한 개략적 구성도이며, 도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치를 설명하기 위한 개략적 블록도이다. 그리고, 도 4 및 도 5는 본 발명의 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치의 작용을 설명하기 위한 개략적 구성도이다.

[0025] 도 2 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치는, 특정해역으로 자동 무인 운항하여 이동한 후 수면에 착륙하여 표류부이처럼 조류에 따라 이동하고 파랑에 따라 유동하면서 조류 및 파랑에 대한 정보를 획득한 후 복귀하도록 된 것으로, 자동운항 및 원격조정이 가능하도록 지피에스(GPS) 위성수신센서, 아이엔에스(INS) 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치(30)가 장착된 방수구조를 갖는 드론(10)과, 드론(10)의 저면에 설치되는 부력체(12)와, 수면에 착륙하는 드론(10)이 조류에 의해 이동할 수 있도록 드론(10)의 저면에 설치되는 수중익(70)과, 드론(10)에 설치되는 원격 조정이 가능한 카메라(40)와, 파랑센서를 포함하여 드론(10)의 저면에 설치되는 해양관측장비(50)와, 자동 운항장치(03)와 해양관측장비(50)와 전기적으로 연결되고 자동 운항장치(30)와 해양관측장비(50)를 제어하도록 구성되어 드론(10)에 설치되는 제어장치(20)와, 해양관측장비(50)와 카메라(40)가 관측하고 촬영한 해양정보를 저장하고 처리하도록 구성되어 제어장치(20)에 구비되는 데이터 로거(60)와, 데이터 로거(60)에 저장된 해양정보 및 영상을 실시간으로 관측소(90)에 전송하고, 관측소(90)의 제어신호를 제어장치(20)가 수신하도록 셀룰러 방식 또는 위성통신 방식으로 구성되어 제어장치(20)에 구비되는 통신모듈(80)을 포함하여 구성된다.

[0026] 이를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0027] 드론(10)은, 다수개의 회전익을 구비하고 지피에스(GPS) 위성수신센서 및 아이엔에스(INS) 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치(30)를 구비하여 입력된 좌표에 따라 목표지점으로 자동 운항한 후 복귀 신호 또는 입력된 복귀 명령에 의해 다시 원위치로 복귀하도록 구성되며, 원격 조정이 가능하도록 원격조정기를 구비한다. 그리고 수면에 착륙할 수 있도록 방수구조를 갖으며, 저면 양쪽 또는 내부에 부력체(12)를 구비하고, 전원을 공급하기 위한 배터리를 구비한다. 이와 같이, 원격 조정이 가능하고, 입력된 좌표에 따라 목표지점으로 자동운항하고 복귀하도록 된 드론(10)의 구조 및 기술은 공지된 기술이므로 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 수중익(70)은, 드론(10)의 저면에 마련되는 하우징(14)에 수납되거나 하향으로 돌출(인출)되도록 구비되는 것으로, 드론(10)이 수면에 착륙하면 조류나 파랑의 영향을 받도록 "+"형상으로 형성되며, 어느 하나의 날개에는 랙기어(76)가 연이어 형성된다. 이와 같이 수중익(70)을 "+"형상으로 형성한 것은, 수중익(70)이 조류나 파랑의

영향을 여러 방향에서 받을 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0029] 한편, 수중익(70)은 드론(10)의 저면에 고정형으로 구비되어 사용될 수도 있으나, 이러한 고정형일 경우에 드론(10)이 날아갈 때 수중익(70)이 공기 저항을 받게 되어 운항속도를 저하시키거나, 부하가 발생되어 배터리의 소모량이 증가할 수 있다.

[0030] 따라서, 도 2에 도시된 바와 같이, 수중익(70)이 구동 피니언(74)을 구비한 구동모터(72)에 의해 하우징(14) 내부에 수납되거나 하우징(14) 하부로 노출되도록 구성될 수 있다.

[0031] 이러한 작동을 위해서, 하우징(14)의 저면에는 "+"형상의 수중익(70)이 상,하부로 이동가능하게 삽입되기 위한 "+"형상의 작동공(71)이 형성되고, 하우징(14)의 내부에는, 작동공(71)에 삽입 설치된 수중익(70)의 랙기어(76)에 맞물리는 구동 피니언(74)과, 이 구동 피니언(74)을 구동시키도록 제어장치(20)에 의해 제어되는 구동모터(72)가 설치된다.

[0032] 이와 같은 장치에 의해 수중익(70)은 드론(10)의 운항중에는 하우징(14) 내부에 수납되고, 드론(10)이 수면에 착륙하면 구동모터(72)의 작동으로 하우징(14)의 저면으로 돌출되어 조류나 파랑의 영향을 받게 되는 것이다.

[0033] 한편, 수중익(70)의 어느 하나의 날개에는 안내홈(73)이 형성되고, 하우징(14)의 내부에는 수중익(70)이 상,하로 이동할 때 안내하고 지지하기 위한 한 쌍의 안내부재(77)가 설치된다. 각 안내부재(77) 사이에 날개(75)가 삽입된 상태로 지지되고 안내되는 것이다. 이때, 안내부재(77)의 내부에는 안내홈(73)에 삽입되어 날개(75)가 이탈하지 않고 안정적으로 직선방향으로 안내되기 위한 안내돌기(77A)가 구비된다.

[0034] 이러한 안내구조에 의해 수중익(70)은 구동모터(72)의 작동에 따라 안정적으로 승,하강 작동할 수 있게 된다.

[0035] 한편, 수중익(70)은, 도면에 도시되지 않았으나, 수중익(70)은 드론(10)과 별개로 제작된 후, 드론(10) 저면의 하우징(14)에 볼트 또는 끼움결합수단 등에 의해 탈부착이 가능하게 결합될 수 있다.

[0036] 카메라(40)는, 드론(10)에 장착되어 드론(10)이 이동하는 영역의 영상을 획득하기 위한 것으로, 관측소(90)에서 원격으로 조절되도록 구성된다. 즉, 원격 조정장치에 의해 온되거나 오프되도록 구성되고, 렌즈의 촬영방향을 조절할 수 있도록 구성되는 것이다. 즉, 원격 카메라(40)가 수용되는 카메라 하우징을 짐벌장치를 이용하여 드론(10)에 장착한 후, 원격 조정장치로 스텝핑 모터를 제어하여 카메라 하우징의 위치를 변경시킴으로써 카메라(40)를 다양한 각도로 가변시켜 원하는 위치의 영상을 촬영할 수 있는 것이다.

[0037] 해양관측장비(50)는, 드론(10)이 수면에 착륙하면 파랑의 정보, 즉 파고의 높이와 파향을 측정하여 파랑에 대한 정보를 포함한 다양한 해양정보를 감지하기 위한 것으로, 센서 하우징에 설치되어 유체의 온도를 측정하기 위한 수온센서와, 염분을 측정하기 위한 염분센서와, 수심을 측정하기 위한 수심센서와, 유체의 유속과 유향을 측정하기 위한 유속센서를 포함하여 구성된다. 특히, 파랑의 정보, 즉 파고와 파향을 측정하기 위한 파랑센서를 구비한다. 이와 같은 각각의 센서들은 센서 하우징에 설치되어 보호된다.

[0038] 제어장치(20)는, 자동 운항장치(30) 및 해양관측장비(50)와 전기적으로 연결되고 구동모터(72) 및 카메라(40)를 제어하도록 구성되어 드론(10)의 내부에 설치되는 것으로, 관측소(90)로부터 송신되는 제어명령을 수신하여 제어명령에 따라 자동 운항장치(30)를 제어하고, 카메라(40) 및 구동모터(72)를 제어하며, 해양관측장비(50)로부터 획득된 해양정보를 통신모듈(80)을 통하여 관측소(90)로 송신하도록 구성된다. 이러한 제어장치(20)는, 드론(10)에 구비되는 배터리에 의해 전원을 공급받아 작동되며, 제어신호를 수신하고 송신하며 처리하기 위한 마이컴을 비롯한 다양한 전자적 구성요소가 구비된다.

[0039] 그리고, 이러한 제어장치(20)는, 입력되는 좌표에 따라 스스로 자동 운항장치(30)를 제어하여 드론(10)이 관측소(90)에서 특정해역으로 자동 운항하도록 하고, 카메라(40)가 촬영한 영상을 실시간으로 관측소(90)로 송신하며, 관측소(90)에서 송신되는 제어신호를 수신하여 제어신호에 따라 구동모터(72)를 하강 작동시켜 수중익(70)을 돌출시켜 조류나 파랑의 영향을 받도록 하고, 해양관측장비(50)가 관측한 해양정보를 통신모듈(80)을 이용하여 실시간으로 관측소(90)로 송신하며, 해양관측이 완료되면, 수중익(70)를 상승 작동시키고, 자동 운항장치(30)를 제어하여 드론(10)이 입력된 좌표에 따라 관측소(90)로 복귀하도록 제어한다. 즉, 제어장치(20)는, 드론(10)이 원격 조정에 의해 특정해역으로 자동운항한 후 수중익(70)을 하강시켜 드론(10)이 표류부이처럼 조류나 파랑에 따라 이동하거나 유동하도록 하여 조류나 파랑에 대한 정보를 획득하고, 정보의 획득이 완료되면 드론(10)이 관측소(90)로 복귀할 수 있도록 구성되는 것이다.

[0040] 이때, 제어장치(20)는, 드론(10)이 입력된 좌표상의 목적지로 자동 운항한 후 자동으로 수중익(70)을 수중으로 하강시켜 드론(10)이 조류나 파랑에 의해 표류부이처럼 이동하거나 유동하면서 해양의 조류나 파랑에 대한 정보

를 획득한 후 원위치로 복귀하는 일련의 과정이 자동으로 이루어지도록 구성될 수도 있다.

[0041] 즉, 제어장치(20)는, 입력되는 좌표 및 운항 정보에 따라 드론(10)이 관측소(90)에서 특정해역으로 자동 운항하도록 하고, 원격 카메라(40)가 촬영한 영상을 실시간으로 관측소(90)로 송신하며, 수면에 착륙한 후 수중익(70)에 의해 표류부이처럼 조류에 따라 이동하도록 하여 조류나 파랑에 대한 정보를 획득하여 실시간으로 관측소(90)로 송신하며, 관측이 완료되면 입력된 좌표에 따라 드론(10)이 관측소(90)로 복귀하는 과정을 순차적으로 자동 수행하도록 구성될 수 있는 것이다.

[0042] 제어장치(20)에 구비되는 데이터 로거(60)는, 해양관측장비(50)와 카메라(40)가 관측하고 촬영한 해양정보를 저장하고 처리하도록 구성되는 것이다. 즉, 각각의 센서들이 감지한 감지신호를 아날로그 디지털 변환기로 디지털 신호로 변환처리한 후 변환된 신호, 즉 데이터를 메모리에 저장하고, 저장된 데이터를 정보를 통신모듈(80)을 통하여 관측소(90)로 송신하도록 구성되는 것으로, 제어장치(20)의 일부분을 이룬다.

[0043] 한편, 제어장치(20)는, 드론(10)이 수중익(70)에 의해 조류를 따라 이동할 때, 지피에스 위성수신센서를 이용하여 스스로의 위치를 파악함으로써, 조류의 방향이나 속도 등을 산출하여 획득할 수 있다. 즉, 드론(10)이 착륙한 지점에서 소정시간 후 측정한 위치까지의 거리와 시간 및 이동 방향 등을 토대로 조류의 속도나 방향 등을 산출하여 조류에 대한 정보를 획득할 수 있는 것이다.

[0044] 통신모듈(80)은, 데이터 로거(60)에 저장된 해양정보 및 영상을 실시간으로 관측소(90)에 전송하고, 관측소(90)의 제어신호를 제어장치(20)가 수신하도록 셀룰러 방식 또는 위성통신 방식으로 구성되는 것이다. 이러한 통신모듈(80)에 의해 드론(10)에 탑재된 해양관측장비(50) 및 카메라(40)로부터 획득한 해양정보 및 촬영 영상이 관측소(90)로 실시간 전송될 수 있다.

[0045] 이와 같이 구성된 수중익을 구비한 수중드론을 이용한 실시간 파랑-유속 관측장치를 이용하여 실시간으로 파랑 및 유속을 해양을 관측하는 방법을 설명하기로 한다.

[0047] a) 단계

[0048] 자동운항 및 원격조정이 가능하도록 지피에스(GPS) 위성수신센서, 아이엔에스(INS) 관성항법장치를 포함하는 자동 운항장치(30)가 장착된 드론(10)의 저면에 수중익(70)을 설치한다. (S1)

[0049] 수중익(70)은, 드론(10)의 저면에 고정되는 타입과, 구동모터(72)에 의해 하우징(14) 내부로 수납되거나 저면으로 돌출되도록 구성될 수 있다. 그리고 수중익(70)은 "+"형상으로 형성하여 드론(10)이 수면에 착륙했을 때 다양한 방향의 조류와 파랑에 영향을 받도록 한다.

[0051] b) 단계

[0052] 드론(10)의 저면 일측에, 유속 및 유향 측정이 가능한 유속계 및 수심기, 파랑의 파고와 파향을 측정하기 위한 파랑센서를 포함하는 해양관측장비(50)를 설치한다. 이때, 해양관측장비(50)는 센서 하우징에 내장될 수 있다. (S2)

[0054] c) 단계

[0055] 전술한 과정으로 해양관측장비(50)와 카메라(40)가 드론(10)에 장착되면, 제어장치(20)에 데이터 로거(60)를 설치하고, 통신모듈(80)을 설치하고 연결한다.(S3)

[0056] 이때, 드론(10)의 제어장치(20)에 데이터 로거(60)와 통신모듈(80)이 이미 구비된 경우에는 제어장치(20)와 관측소(90)에 구비되는 원격조정장치(도시되지 않음)를 무선통신으로 연결하여 원격조정장치의 제어신호가 제어장치(20)에 수신되는지 확인하고, 제어장치(20)로부터의 신호가 관측소(90)의 수신기로 수신되는지 확인한다.

[0058] d) 단계

[0059] 전술한 c) 단계가 완료되면, 자동 운항장치(30)에 특정해역의 좌표를 입력하여 드론(10)을 특정해역으로 무인 운항시킨다.(S4)

[0060] 이와 같이 좌표를 입력하는 단계는, 원격조정장치를 이용하거나, 별도의 입력기를 이용하여 제어장치(20)에 입력할 수 있다.

[0061] 특정해역에 대한 좌표가 입력되면, 드론(10)을 작동시켜 입력된 좌표상의 목표 해상의 상공으로 무인 운항시킨다. 즉, 좌표가 입력되고 드론(10)의 회전익이 작동되면, 드론(10)은 자동 운항장치(30)에 의해 입력된 좌표로

자동 운항하여 이동하게 된다.

[0063] e) 단계

[0064] 드론(10)이 자동 운항하여 좌표상의 특정해역에 도착하면, 카메라(40)로부터 획득된 특정해역의 영상을 확인하고, 특정해역의 수면에 드론(10)을 착륙시킨다. 그리고 수중익(70)이 고정형이 아닌 경우에, 구동모터(72)를 작동시켜 랙기어(76)와 맞물린 구동 피니언(74)이 수중익(70)을 하우징(14)의 저면으로 노출되도록 한다.

[0065] 이와 같이 드론(10)이 수면에 착륙하면, 해양관측장비(50)는 드론(10)이 착륙한 특정해양의 수온, 수심, 염도, 유속, 파랑에 대한 정보 등 포함하는 해상정보를 취득하고, 제어장치(20)는 해양관측장비(50)가 취득한 해상정보를 저장하고 통신모듈(80)을 통하여 관측소(90)로 송신한다.(S5)

[0066] 좀더 구체적으로 설명하면, 제어장치(20)는, 드론(10)이 입력된 좌표상의 목적지에 도착하면, 카메라(40)로 획득된 영상을 관측소(90)로 송신하고, 관측소(90)에서는 수신된 영상을 확인하여 목표지점의 영상을 확인하여 해양관측장비(50)를 투하할지 위치를 변경할지를 판단한다. 만약 해양관측장비(50)를 투하할 장소로서 적합하지 않은 경우(목표지점에 간출여가 존재하거나 육지이거나 어선을 포함한 선박이 존재하는 경우)에는 원격조정장치를 조작하여 드론(10)을 특정위치로 이동시킨다. 그러나 목표지점의 영상을 확인 결과 해양관측장비(50)의 투하 장소로 적합한 경우에는 원격조정장치를 조작하여 드론(10)이 수면에 착륙하도록 제어한다.

[0067] 이러한 과정으로 드론(10)이 수면에 착륙하면, 해양관측장비(50)의 각 센서들은 수온과 수심, 염도, 유속, 유향, 파랑의 정보를 감지한다. 특히, 파랑센서는 파고의 높이와 파향을 측정한다.

[0068] 또한, 드론(10) 자체가 수중익(70)에 의해 조류를 따라 이동하고 파랑에 의해 상,하로 유동하게 된다. 즉, 드론(10)이 표류부이처럼 조류에 따라 이동하고 파랑에 의해 유동하는 것이다. 이러한 작용에 의해 드론(10)의 제어장치(20)는 조류의 속도나 방향 그리고 파랑의 크기 등을 감지할 수 있게 된다. 다시 설명하면, 제어장치(20)는, 지피에스 위성수신센서 또는 위치센서를 통하여 드론(10)의 위치를 항상 파악하도록 하고, 드론(10)이 수중익(70)에 의해 조류를 따라 이동한 경우에 그 이동거리와 시동시간 등을 토대로 조류의 속도와 방향 등을 산출하여 조류에 대한 정보를 획득하는 것이다.

[0069] 이러한 과정으로 해양관측장비(50) 및 제어장치(20)에 의해 해양정보가 관측되면, 제어장치(20)의 데이터 로거(60)는 각 센서들이 감지한 아날로그 감지신호를 디지털 신호로 변환한 후 메모리에 저장한다. 이어서 제어장치(20)는 통신모듈(80)을 이용하여 저장된 디지털 신호 상태의 해양정보를 관측소(90)로 실시간으로 송신한다.

[0070] 따라서, 목표지점 해상의 수심, 염도, 수온, 파랑의 크기, 조류속도 및 방향 등을 포함하는 해양정보가 실시간으로 관측소(90)에 수집될 수 있게 된다.

[0071] 한편, 수중익(70)이 가변형인 경우에, 드론(10)이 수면에 착륙했을 때, 수중익(70)이 하우징(14) 저면으로 돌출되도록 구동모터(72)를 제어하여 드론(10)이 조류에 의해 표류부이처럼 이동할 수 있도록 할 수도 있다. 즉, 가변형 수중익(70)이 드론(10)에 구비된 경우에, 조류에 대한 정보를 측정할 경우에는 구동모터(72)를 하강 작동시켜 드론(10)이 조류의 흐름에 영향을 받도록 수중익(70)을 하강시키고, 조류에 대한 정보를 측정하지 않을 경우, 즉 파랑에 대한 정보나 수온, 수심, 염도 등에 대한 정보만 필요할 경우에는 수중익(70)이 하우징(14)에 수용된 상태를 유지하도록 할 수 있다. 다시 설명하면, 조류의 속도와 방향을 측정할 필요가 있을 경우에만 수중익(70)을 인출시키도록 구동모터(72)를 제어할 수 있는 것이다.

[0073] f) 단계

[0074] 전술한 과정으로 e) 단계가 완료되면, 드론(10)이 입력된 운항정보에 따라 관측소(90)로 복귀하도록 제어한다.(S6)

[0075] 즉, 타이머 또는 센서들의 감지완료 신호에 따라 해양관측장비(50)의 해양관측 역할이 완료됨이 감지되면, 제어장치(20)로 하여금 자동 운항장치(30)를 제어하여, 드론(10)이 관측소(90)로 복귀 운항하도록 제어하는 것이다.

[0076] 이상에서와 같이, 수중익(70)을 구비한 드론(10)을 관측하고자 하는 특정해역, 즉 해양 재난, 재해, 구난시 해당 해역으로 무인 운항시킨 후 수면에 착륙시켜 표류부이처럼 조류에 의해 이동하면서 조류에 대한 정보 및 파랑에 대한 정보를 관측하여 해양정보를 실시간으로 확보할 수 있음으로써 연안에서 선박 사고, 기름 유출, 해상 실종, 쓰나미, 지진해일, 태풍, 너울성 파랑 등 재난, 재해, 구난 상황 발생시 신속한 사고 대처가 가능하게 된다.

[0077] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고,

본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

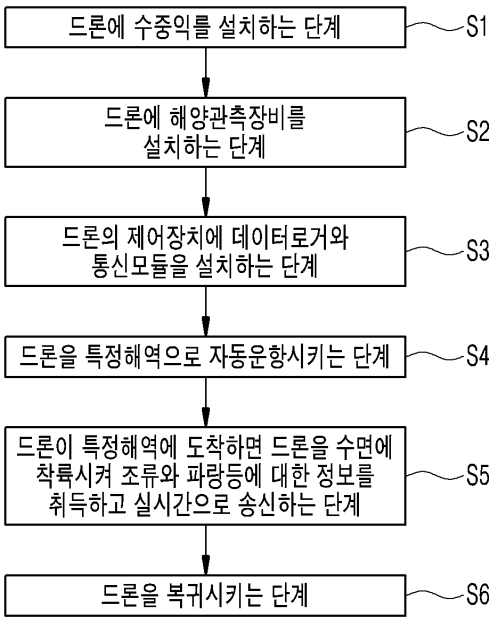
부호의 설명

[0078]

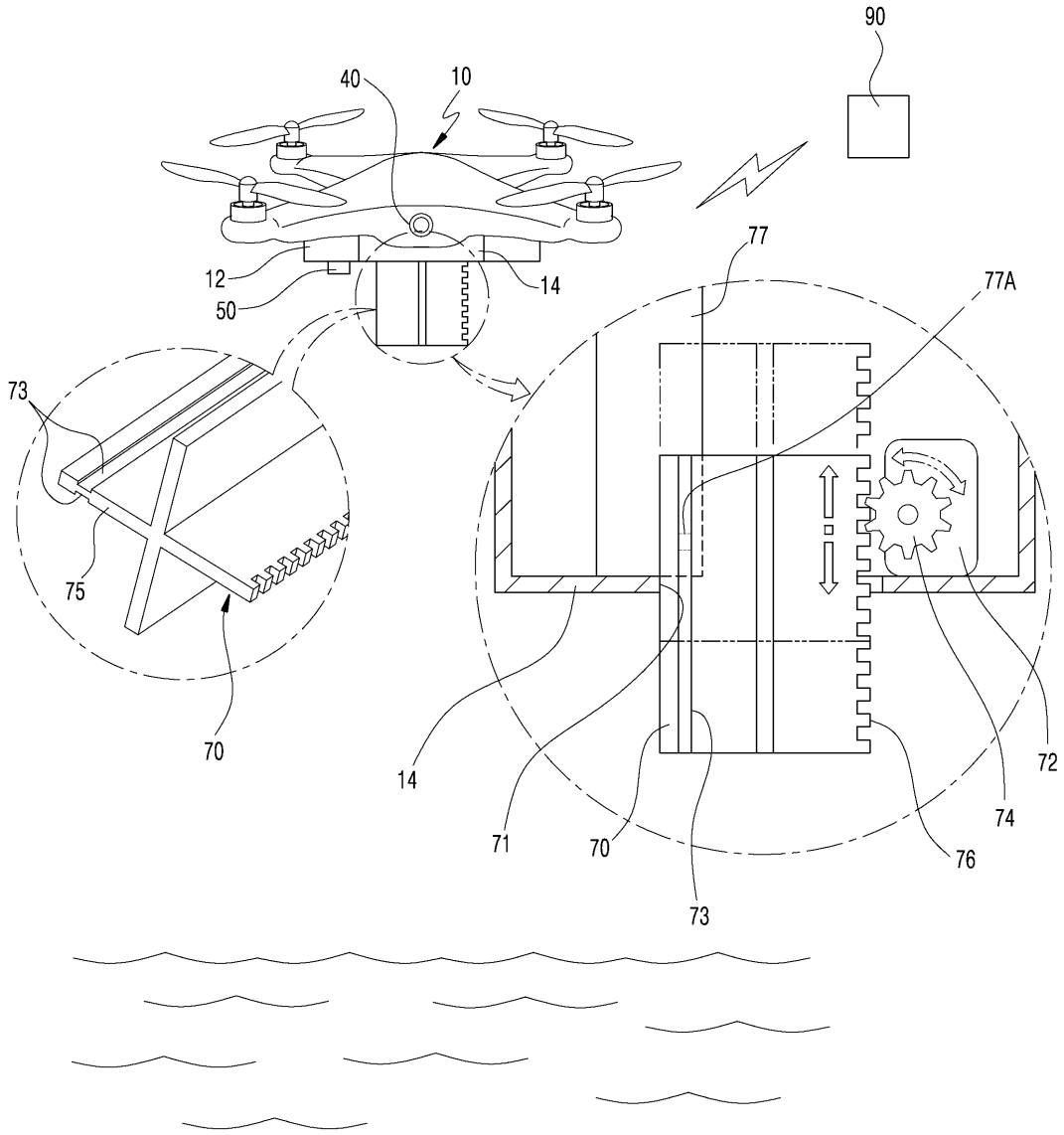
10 : 드론
14 : 하우징
20 : 제어장치
30 : 자동 운항장치
40 : 카메라
50 : 해양관측장비
60 : 데이터 로거
70 : 수중익
71 : 작동공
72 : 구동모터
73 : 안내홈
74 : 구동 피니언
75 : 날개
76 : 랙기어
80 : 통신모듈
90 : 관측소

도면

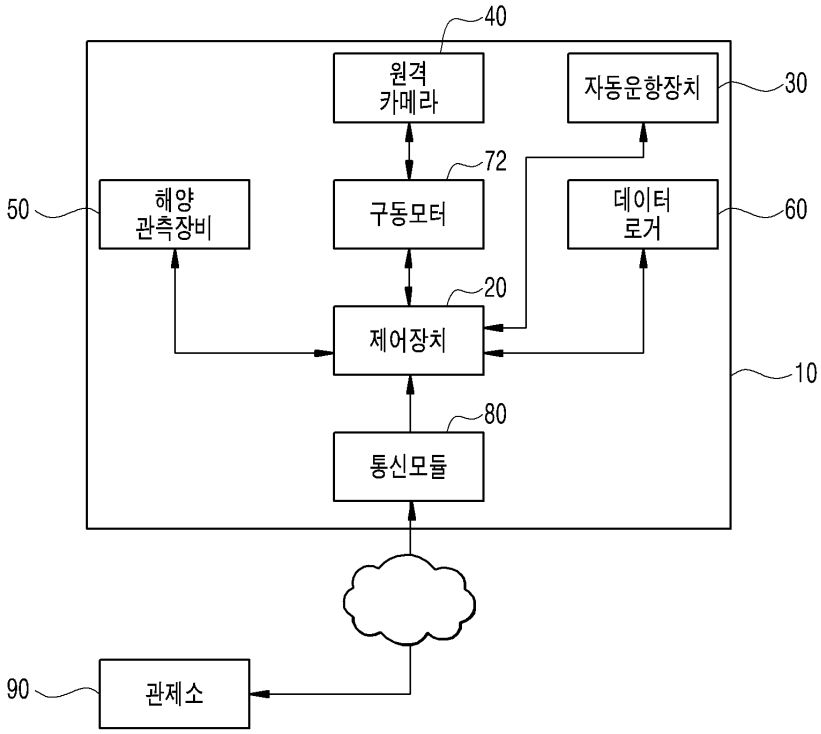
도면1



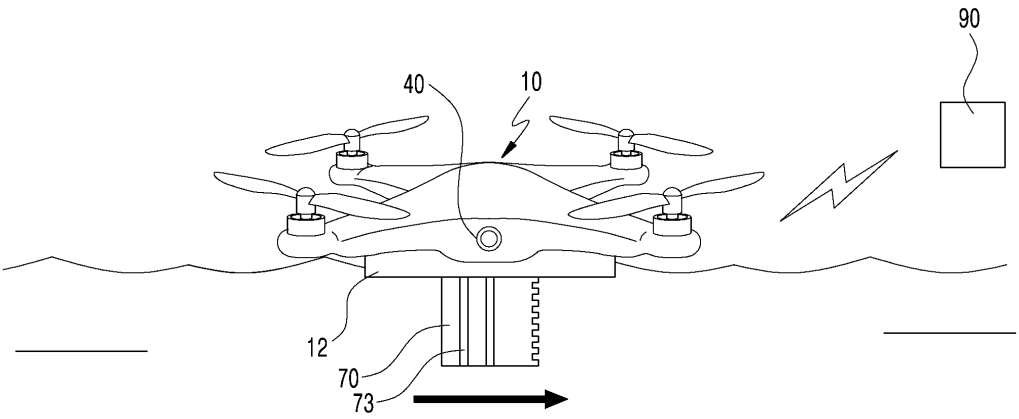
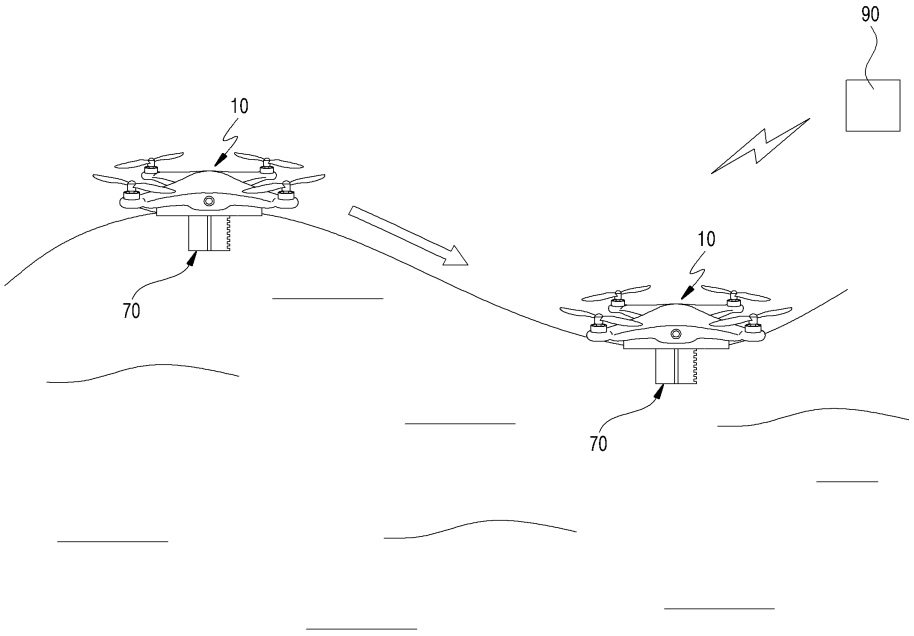
도면2



도면3


40
원격
카메라
자동운항장치
30
72
50
해양
관측장비
구동모터
데이터
로거
60
20
제어장치
10
80
통신모듈
90
관제소

도면4


90
40
10
12
70
73

도면5