



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월17일
 (11) 등록번호 10-1223551
 (24) 등록일자 2013년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63C 11/48 (2006.01) **B63B 22/04** (2006.01)
G05D 1/10 (2006.01) **F03B 13/26** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0003988
 (22) 출원일자 2012년01월12일
 심사청구일자 2012년01월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008100536 A*
 KR100397472 B1*
 KR100946942 B1*
 KR1020090014311 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국해양과학기술원
 경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동, 한국해양연구원)
 (72) 발명자
박요섭
 인천광역시 연수구 청학동 3-23
이신제
 서울특별시 마포구 토정동 한강삼성아파트 101동 401호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이상태

(54) 발명의 명칭 **해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치**

(57) 요약

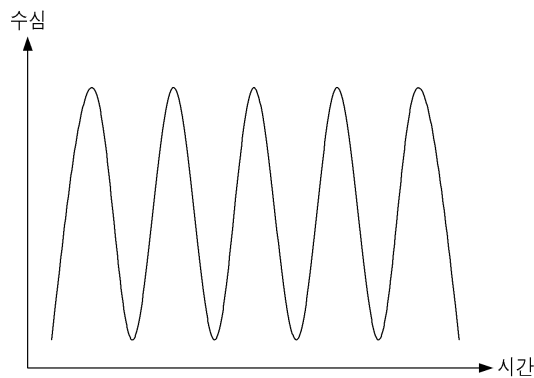
해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치가 개시된다. 본 발명은, 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 것으로서, 해저면에 설치되는 무게추 및 상기 무게추와 연결된 닻으로 이루어진 고정부;

부력을 조절하여 양성부력, 중성부력 및 음성부력을 선택적으로 발생시키도록 구성된 부력엔진이 전원공급부를 구비하여 내장되고, 관측 센서부가 내설된 부력체; 및

상기 무게추와 상기 부력체를 연결하기 위한 연결줄을 포함하여,

상기 관측 센서부가 내설된 부력체가 상기 연결줄에 의해 상기 고정부와 연결된 상태를 유지하면서 해류 또는 조류에 따라 상기 고정부를 중심으로 자유롭게 움직이고, 상기 부력엔진에 의해 연직방향으로 반복적으로 이동하는 동안 상기 관측 센서부가 해양의 수직공간을 연속적으로 관측하도록 된 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 조류나 해류가 강한 해역에서도 자체 부력의 조절로 상승 하강을 반복할 수 있는 부력체를 해저면에 고정된 중량물에 연결줄로 연결함으로써, 관측센서들이 구비된 부력체가 중량물을 중심으로 조류나 해류에 따라 자유롭게 이동하면서 상승하거나 하강하여 해역의 수직공간을 연속적으로 관측할 수 있게 된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

이용국

경기도 부천시 소사구 범박동 현대홈타운아파트
505동 601호

정섭규

경기도 광명시 하안동 863 두산위브 트레지움 105
동 302호

장남도

경기도 안산시 단원구 고잔동 푸르지오아파트 514
동 1302호

이하웅

경기도 안산시 단원구 고잔동 푸르지오아파트 308
동 903호

특허청구의 범위

청구항 1

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 것으로서,

해저면에 설치되는 무게추 및 상기 무게추와 연결된 닻으로 이루어진 고정부;

상기 무게추와 하단부가 꼬임 방지용 회전고리에 의해 연결되고, 상단부에도 꼬임 방지용 회전고리가 구비된 연결줄;

중공형으로 형성되고, 후방부 측 외주면에 수직날개와 수평날개가 구비된 하우징과, 상기 연결줄의 회전고리와 연결되도록 상기 하우징의 일단에 구비되는 연결부와, 부력을 조절하여 양성부력, 중성부력 및 음성부력을 선택적으로 발생시키도록 구성되어 상기 하우징의 전방측 내부에 설치되고 전원공급부를 구비한 부력엔진과, 상기 하우징의 후방측 내부에 설치되는 관측 센서부를 포함하는 부력체를 포함하고,

상기 연결부에는,

상기 연결줄에 작용하는 인장력을 감지하도록 된 인장력센서가 구비되며,

상기 부력체에는,

부력상태를 확인하도록 구비되는 압력센서 및 가속도센서와, 상기 부력엔진과 전원공급부 및 관측 센서부를 제어하고, 상기 압력센서 및 가속도센서로부터 취득한 수심에 대한 데이터와 기 저장된 수심을 비교하여 상기 부력엔진이 사용자가 설정한 얕은 수심 값과 깊은 수심 값에서만 작동하도록 하되, 상기 부력체가 음의 부력으로 하강하여 기 설정된 깊은 수심 값에 도달하면 상기 부력엔진이 양의 부력을 발생하도록 작동제어 하고, 상기 부력체가 양의 부력으로 상승하여 기 설정된 얕은 수심 값에 도달하면 상기 부력엔진이 음의 부력을 발생하도록 작동제어 하며, 상기 인장력센서가 감지한 수치가 설정된 수치 이하로 감지되면 상기 연결줄의 이상으로 감지하여 상기 부력체가 양의 부력으로 상승하도록 제어하기 위한 제어부가 구비되어,

상기 부력체가 상기 연결줄에 의해 상기 고정부와 연결된 상태를 유지하면서 해류 또는 조류에 따라 상기 고정부를 중심으로 자유롭게 움직이고, 상기 부력엔진에 의해 연직방향으로 반복적으로 이동하는 동안 상기 관측 센서부가 해양의 수직공간을 연속적으로 관측하도록 된 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연결줄은,

상기 고정부가 설치된 해양의 최대수심의 2 - 4배의 길이로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 부력엔진은,

상기 하우징의 부력공간에 설치되어 부력공간의 체적을 가변시키기 위한 피스톤; 및

상기 전원공급부로부터 전원을 공급받아 부력을 음성, 중성, 양성으로 조절하도록 상기 피스톤을 진퇴작동시키도록 상기 제어부에 의해 제어되는 액츄에이터를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 부력체의 상태정보와 상기 관측 센서부로부터 감지한 관측정보를 무선통신으로 육상관제소에 전송하고,

상기 부력체의 부상시각, 승, 하강 속도 조절, 회수를 위한 수면부상 유지를 포함하는 제어신호 및 상기 관측 센서부의 관측 간격 제어를 위한 제어신호를 무선통신을 통하여 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

정보를 전송하고, 제어신호를 수신하기 위한 무선통신부의 구성요소로서,

초단파(VHF) 모뎀, 무선 인터넷 프로토콜(WiFi), 인공위성통신 모뎀 중에서 선택된 어느 하나의 모뎀을 포함하고,

무선통신을 위한 안테나를 구비하는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 전원공급부는,

배터리로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 전원공급부는,

상기 수직날개, 수평날개 또는 하우징의 외측에 구비되어 조류에 의해 회전하면서 전력을 생산하도록 된 터빈을 포함하는 조류발전기로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 조류발전기는,

상기 터빈이 내부에 수용되고, 조류가 간섭없이 유입되어 빠른 속도로 통과하면서 상기 터빈을 회전시키도록 원통형의 케이스를 구비하되,

상기 케이스는,

입구영역 내주면에서 중앙영역 내주면으로 갈수록 점차 좁아지고,

중앙영역 내주면에서 출구영역 내주면으로 갈수록 다시 넓어지도록 형성되는 것을 특징으로 하는,

해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 시공간적으로 변화하는 해수의 물리상태, 즉 수중의 환경정보를 연직방향으로 이동하면서 장기간 연속적으로 관측할 수 있는 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치에 관한 것이다.

배경기술

[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] 이때, 탐사 센서가 탑재되는 시스템을 플랫폼이라 부르며, 관측 방식에 따라 크게 오일러 방식(Eulerian Method)과 라그랑지안 방식(Lagrangian Method)의 계측으로 분류된다. 오일러 방식은 하나의 정점을 지나는 해수의 물리적 특징을 시계열적으로 관측하는 방식으로, 해양관측 부이, 해양관측탑, 해저면 계류시스템 등이 이에 해당한다. 라그랑지안 방식은 플랫폼 자체가 해양공간을 이동하며 해수의 상태를 관측하는 방식으로 연구선, 무선 표류 부이, 무인수중탐사체 등이다.

[0005] 특히, 해수의 수직공간상의 변화를 관측하기 위하여 다양한 무인 플랫폼이 활용되고 있다. 기존 방식으로, 해수면과 해저면을 연결한 계류선에 특정 간격으로 센서를 부착하여 일정기간 관측을 수행하는 것이 일반적이었다(일명 CTD 센서체인). 요즘에는 계류선을 이용하지 않고, 부이에 윈치를 장착하여 관측 센서를 특정 수심까지 내렸다가 올리는 동작을 반복하면서 수직 공간의 해양환경을 계측하는 수직 연속 관측기(Vertical Profiler)가 개발되었다. 그러나, 이와 반대로 해저면에 수중 윈치를 설치하고, 센서를 해면까지 부상시키거나 감아내리는 동작을 통해 같은 효과를 얻어내는 장치도 활용되고 있다. 또한 전동 윈치를 사용하는 수직 연속 관측기는 조류가 강한 곳에서는 수중 윈치와 케이블 사이의 각도가 유효한 각을 이루지 못하여 윈치 작동이 원만하지 않다. 또한, 전기 모터를 기반으로 하는 윈치는 기동시키는데 큰 소모전력이 필요하며, 유지보수의 어려움이 따르고 있다.

[0006] 한편, 선행기술로서 대한민국등록 실용신안 제20-0379866호(공고일: 2005.03.24)에 개시된 부력변환장치가 탑재된 수중측정장치는 해류에 의해 무작위로 떠다니며 수직 왕복이동을 수행한다. 이때 탑재된 센서가 관측을 수행하고, 지정 시간이 되면 해수면에 부상하여 관측정보를 기지국에 보내는 기능을 수행한다. 위성 뜰개는 이름에

서 알려주는 바와 같이, 해류에 떠다니므로 사용자가 원하는 지점에 대한 관측 수행은 불가능하다.

[0007] 사용자가 원하는 수직 공간을 탐사하기 위해 개발된 수중 글라이더(Underwater Glider)는 부력을 조정하여 해수의 수직공간을 상하로 이동하며 관측을 수행하던 위성 뜰개(Argo float)를 개선한 것이다. 수중 글라이더는 위성 뜰개에 날개를 부착하여 사용자가 지정한 위치로 관측 플랫폼을 동적으로 이동 제어할 수 있도록 고안되었다. 특히 프로펠러를 이용하지 않고, 부력엔진만으로 특정 경사도로 비행하는 수중 글라이더의 운영형태는 특정 공간에 대한 장기간 연속관측을 실현하기에 적합하다. 수중 글라이더의 경우, 일반 수중 무인체가 사용하는 모터 엔진 대신 부력 엔진을 이용하여 소모 전력을 최소화하였고, 수평 이동보다는 수직 이동에 주안점을 두어 해양관측에 많이 적용되고 있다. 그러나, 부력엔진만을 이용하는 위성 뜰개 및 수중 글라이더는 조류가 강한 곳이나 수심이 낮은 곳에서는 낮은 자체 속도로 인하여(최고 속도 2노트), 해류가 강한 우리나라 남해나 서해안에서는 활용이 불가능한 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국실용신안등록 제20-0379866호(공고일 : 2005.03.24)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 기술적 과제는, 종래의 해양 수직 공간 관측 시스템의 장단점을 고려하여, 전동 원치를 사용하지 않고, 위성 뜰개나 수중 글라이더처럼 부력을 이용한 수직 관측장치들이 정상적으로 운용될 수 없는 2노트 이상의 강한 조류 해역에서도 안정적으로 수직공간 관측을 장기간 실시할 수 있는 수단을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 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

[0011] 상기 기술적 과제는, 본 발명에 따라, 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 것으로서,

[0012] 해저면에 설치되는 무게추 및 상기 무게추와 연결된 닻으로 이루어진 고정부;

[0013] 부력을 조절하여 양성부력, 중성부력 및 음성부력을 선택적으로 발생시키도록 구성된 부력엔진이 전원공급부를 구비하여 내장되고, 관측 센서부가 내설된 부력체; 및

[0014] 상기 무게추와 상기 부력체를 연결하기 위한 연결줄을 포함하여,

[0015] 상기 관측 센서부가 내설된 부력체가 상기 연결줄에 의해 상기 고정부와 연결된 상태를 유지하면서 해류 또는 조류에 따라 상기 고정부를 중심으로 자유롭게 움직이고, 상기 부력부에 의해 연직방향으로 이동하면서 상기 관측 센서부가 해양의 수직공간을 관측하도록 된 것을 특징으로 하는 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치를 제공한다.

[0016] 상기 연결줄은,

[0017] 상기 고정부가 설치된 해양의 최대수심의 2 - 4배의 길이로 이루어지는 것이다.

[0018] 상기 연결줄의 하단부와 고정부의 연결부위 및 상기 연결줄의 상단부와 부력체의 연결부위에는,

[0019] 상기 연결줄의 꼬임을 방지하고, 상기 부력체가 상기 고정부를 중심으로 해류나 조류에 따라 상기 고정부 주변을 이동하도록 회전고리가 구비되는 것이다.

[0020] 상기 부력체는,

[0021] 중공형으로 형성되고, 후방부 측 외주면에 수직날개와 수평날개가 구비된 하우징을 포함하여 이루어지고,

- [0022] 상기 하우징의 일단에는 상기 연결줄이 연결되기 위한 연결부가 인장력 센서를 구비하여 설치되며,
- [0023] 상기 하우징의 전방측 내부에는 상기 부력엔진이 설치되고, 후방측 내부에는 상기 관측 센서부가 설치되는 것이다.
- [0024] 상기 부력엔진은,
- [0025] 상기 하우징의 부력공간에 설치되어 부력공간의 체적을 가변시키기 위한 피스톤; 및
- [0026] 상기 전원공급부로부터 전원을 공급받아 부력을 음성, 중성, 양성으로 조절하도록 상기 피스톤을 진퇴작동시키기 위한 액츄에이터를 포함하여 이루어지는 것이다.
- [0027] 상기 부력체에는 부력상태를 확인하기 위한 압력센서와 가속도센서가 구비되는 것이다.
- [0028] 상기 부력체에는,
- [0029] 상기 부력엔진과 전원공급부 및 관측 센서부를 제어하기 위한 제어부가 구비되는 것이다.
- [0030] 상기 제어부는,
- [0031] 상기 부력체의 상태정보와 상기 관측 센서부로부터 감지한 관측정보를 무선통신으로 육상관제소에 전송하고,
- [0032] 상기 부력체의 부상시각, 승, 하강 속도 조절, 회수를 위한 수면부상 유지를 포함하는 제어신호 및 상기 관측 센서부의 관측 간격 제어를 위한 제어신호를 무선통신을 통하여 수신하도록 구성되는 것이다.
- [0033] 상기 제어부는,
- [0034] 정보를 전송하고, 제어신호를 수신하기 위한 무선통신부의 구성요소로서,
- [0035] 초단파(VHF) 모뎀, 무선 인터넷 프로토콜(WiFi), 인공위성통신 모뎀 중에서 선택된 어느 하나의 모뎀을 포함하고, 무선통신을 위한 안테나를 구비하는 것이다.
- [0036] 상기 제어부는,
- [0037] 상기 압력센서 및 가속도센서로부터 취득한 수심에 대한 데이터와 기 저장된 수심을 비교하여 상기 부력엔진이 사용자가 설정한 얕은 수심 값과 깊은 수심 값에서만 작동하도록 하되,
- [0038] 상기 부력체가 음의 부력으로 하강하여 기 설정된 깊은 수심 값에 도달하면 상기 부력엔진이 양의 부력을 발생하도록 작동하고,
- [0039] 상기 부력체가 양의 부력으로 상승하여 기 설정된 얕은 수심 값에 도달하면 상기 부력엔진이 음의 부력을 발생하도록 작동하는 것이다.
- [0040] 상기 전원공급부는,
- [0041] 배터리로 이루어지는 것이다.
- [0042] 상기 전원공급부는,
- [0043] 상기 수직날개, 수평날개 또는 하우징의 외측에 구비되어 조류에 의해 회전하면서 전력을 생산하도록 된 터빈을 포함하는 조류발전기로 이루어지는 것이다.
- [0044] 상기 조류발전기는,
- [0045] 상기 터빈이 내부에 수용되고, 조류가 간섭없이 유입되어 빠른 속도로 통과하면서 상기 터빈을 회전시키도록 원통형의 케이스를 구비하되,
- [0046] 상기 케이스는,
- [0047] 입구영역 내주면에서 중앙영역 내주면으로 갈수록 점차 좁아지고,
- [0048] 중앙영역 내주면에서 출구영역 내주면으로 갈수록 다시 넓어지도록 형성되는 것이다.

발명의 효과

- [0049] 본 발명에 의하면, 조류나 해류가 강한 해역에서도 자체 부력의 조절로 상승 하강을 반복할 수 있는 부력체를

해저면에 고정된 중량물에 연결줄로 연결함으로써, 관측센서들이 구비된 부력체가 중량물을 중심으로 조류나 해류에 따라 자유롭게 이동하면서 상승하거나 하강하여 해역의 수직공간을 연속적으로 관측할 수 있게 된다.

[0050] 또한, 관측부이나 전동원치의 도움없이 특정한 공간에 대한 장기 연속관측이 가능하게 되는 효과를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치를 도시한 개략도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치를 제어하기 위한 제어부를 도시한 개략적 블록도이다.
 도 3a,3b는 도 1에 도시된 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치의 작동상태를 개략도이다.
 도 4는 도 3에 도시된 부력체의 움직임을 도시한 그래프이다.
 도 5a,5b는 도 1에 도시된 전원공급부의 다른 실시 예를 도시한 일부확대 사시도 및 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 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.

[0053] 첨부된 도면 중에서, 도 1은 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치를 도시한 개략도이고, 도 2는 도 1에 도시된 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치를 제어하기 위한 제어부를 도시한 개략적 블록도이다. 그리고, 도 3a,3b는 도 1에 도시된 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치의 작동상태를 개략도이며, 도 4는 도 3에 도시된 부력체의 움직임을 도시한 그래프이다.

[0054] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치는 해양의 수직 구조 연속 연직 관측이 가능하도록 구성된다. 즉, 관측 센서부(40)가 내설된 부력체(30)가 연결줄(50)에 의해 고정부(20)와 연결된 상태를 유지하면서 해류 또는 조류에 따라 고정부(20)를 중심으로 자유롭게 움직이고, 부력엔진(32)에 의해 연직방향으로 반복적으로 이동하는 동안 관측 센서부(40)가 해양의 수직공간을 연속적으로 관측하여 해양정보를 취득하도록 된 것이다.

[0055] 이를 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0056] 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치는 해저면에 설치되는 무게추(22)와, 이 무게추(22)와 연결된 닻(24)로 이루어진 고정부(20)를 포함한다. 무게추(22)는 후술할 부력체(30)를 지지하기 위한 중량물로서 부력체(30)가 부력에 의해 상승하더라도 충분히 지지할 수 있는 무게의 금속재, 시멘트 등으로 이루어진다. 그리고, 닻(24)은 무게추(22)와 체인 등으로 연결되는 것으로, 무게추(22)의 위치가 변경되는 것을 방지한다.

[0057] 부력체(30)는 부력을 조절하여 양성부력, 중성부력 및 음성부력을 선택적으로 발생시키도록 구성된 부력엔진(32)이 전원공급부(34)를 구비하여 내장되고, 해양의 다양한 정보를 얻기 위한 관측 센서부(40)가 내설되도록 일정한 형태를 갖는다.

[0058] 이러한 부력체(30)는, 원통형 또는 타원형의 중공형 하우징(31)을 포함한다.

[0059] 그리고, 하우징(31)의 후방부 측 외주면에 수직날개(31A)와 수평날개(31B)가 구비된다. 이러한 수직날개(31A)와 수평날개(31B)는 하우징(31)이 조류나 해류에도 안정된 자세를 유지하도록 하기 위한 것이다. 그리고, 하우징(31)의 일단에는 후술할 연결줄(50)이 연결되기 위한 연결부(36)가 구비된다. 이 연결부(36)에는 인장력 센서(36A)이 설치되는데, 인장력 센서(36A)는 부력체(30)가 흐름이 존재하는 해역에서 고정부(20)와 부력체(30)를 연결하는 연결줄(50)에 조류나 해류에 의해 발생하는 일정한 인장력(조류나 해류에 대하여 작용하는 항력)을 감지하기 위한 것이다. 즉, 연결줄(50)에는 조류나 해류에 대한 항력에 의하여 항상 일정한 인장력이 존재하게 되는데, 인장력 센서(36A)로부터 설정된 수치 이하의 인장력이 지속적으로 감지되면, 이를 부력체(30)와 연결줄

(50)이 끊어졌음으로 판단하여 부력엔진(32)이 비상모드로 전환되어 최대 부력을 발생시키도록 함으로써 부력체(30)가 수면으로 떠오르도록 하기 위한 것이다. 이러한 인장력 센서(36A)에 의해 부력체(30)의 망실을 방지할 수 있다.

[0060] 전술한 부력체(30)에는 부력상태를 확인하기 위한 압력센서(33A)와 가속도센서(33B)가 구비된다. 이 압력센서(33A)와 가속도센서(33B)는 하우징(31)의 일부분(본 실시예에서는 전방부 영역)에 구비되어 수압을 감지하고, 움직임을 감지하여 부력체(30)가 부력에 의해 떠오르고 가라앉는 등의 부력상태를 감지하게 된다. 즉, 압력센서(33A)로부터 압력이 높아짐이 감지되고, 가속도센서(33B)에 의해 움직임을 감지되면, 음성 부력이 발생하여 부력체(30)가 가라앉음을 의미하고, 압력센서(33A)로부터 압력이 낮아짐이 감지되고, 가속도센서(33B)에 의해 움직임을 감지되면, 양성 부력이 발생하여 부력체(30)가 상승하고 있음을 의미하게 되는 것이다.

[0061] 한편, 하우징(31)의 전방측 내부에는 부력엔진(32)이 설치되고, 후방측 내부에는 관측 센서부(40)가 설치된다.

[0062] 부력엔진(32)은 하우징(31)의 부력공간(32A)에 설치되어 부력공간(32A)의 체적을 가변시키기 위한 피스톤(32B)과, 전원공급부(34)로부터 전원을 공급받아 부력을 음성, 중성, 양성으로 조절하도록 피스톤(32B)을 진퇴작동시키기 위한 액츄에이터(32C)를 포함하여 이루어지는 것이다. 이러한 부력엔진(32)은 액츄에이터(32C)가 피스톤(32B)을 전진시키고 후진시키는 동작으로 부력공간(32A)의 체적을 변화시켜 부력체(30)가 음성 부력을 갖거나, 중성부력 또는 양성부력을 갖도록 한다. 예를 들면, 피스톤(32B)이 전진하면 부력공간(32A)의 해수가 배출되면서 체적이 증가하여 양의 부력이 발생하고, 피스톤(32B)이 후진하면 부력공간(32A)으로 해수가 유입되면서 체적이 감소하여 음의 부력이 발생하게 되는 구조를 갖는다.

[0063] 이러한 부력엔진(32)은 가변형 부력공간(32A)을 구비할 수도 있다. 즉, 피스톤(32B)의 전진작동으로 팽창하면서 체적이 늘어나고, 후진하면서 체적이 줄어들도록 구성된 연결의 가변형으로 된 부체가 부력공간(32A)을 형성할 수도 있는 것이다.

[0064] 또한, 부력엔진(32)은 가스를 발생시키고 배출하는 구조로 구성되어 양의 부력을 발생시키거나 음의 부력을 발생시키도록 할 수 있다.

[0065] 한편, 부력체(30)에는, 부력엔진(32)과 전원공급부(34) 및 관측 센서부(40)를 제어하기 위한 제어부(90)가 구비된다. 이러한 제어부(90)는 부력체(30)의 작동에 필요한 제어신호를 발생시킬 뿐만 아니라, 관측 센서부(40)로부터 감지한 해양 정보를 무선통신을 통하여 육상관제소(70)로 전송하며, 육상관제소(70)로부터 전송되는 제어신호를 수신하여 부력체(30)의 가동부를 제어하는 역할을 하게 된다.

[0066] 이러한 제어부(90)는 부력체(30)의 상태정보와 관측 센서부(40)로부터 감지한 관측정보를 무선통신으로 육상관제소(70)에 전송하고, 부력체(30)의 부상시각, 승, 하강 속도 조절, 회수를 위한 수면부상 유지를 포함하는 제어신호 및 관측 센서부(40)의 관측 간격 제어를 위한 제어신호를 육상관제소(70)로부터 무선통신을 통하여 수신하도록 구성되는 것이다. 이때, 제어부(90)는 정보를 전송하고, 제어신호를 수신하기 위한 무선통신부(92)의 구성요소로서, 초단파(VHF) 모뎀, 무선 인터넷 프로토콜(WiFi), 인공위성통신 모뎀 중에서 선택된 어느 하나의 모뎀과, 안테나(80)를 포함한다. 또한, 제어부(90)는 압력센서(33A) 및 가속도센서(33B)로부터 취득한 수심에 대한 데이터와 기 저장된 수심을 비교하여 부력엔진(32)이 사용자가 설정한 얇은 수심 값과 깊은 수심 값에서만 작동하도록 하되, 부력체(30)가 음의 부력으로 하강하여 기 설정된 깊은 수심 값에 도달하면 부력엔진(32)이 양의 부력을 발생하도록 작동하고, 부력체(30)가 양의 부력으로 상승하여 기 설정된 얇은 수심 값에 도달하면 부력엔진(32)이 음의 부력을 발생하도록 작동 제어하는 것이다.

[0067] 그리고, 제어부(90) 및 부력엔진(32)등에 전원을 공급하기 위한 전원공급부(34)는 배터리로 구성된다. 이러한 배터리는 다양한 구조 및 종류가 적용될 수 있다.

[0068] 또한, 제어부(90)는 입력되는 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리부와 아날로그신호를 디지털 신호로 변환하기 위한 아날로그/디지털 변환기, 마이컴 등을 구비함은 당연하며, 부력체(30)의 위치를 파악하기 위한 지피에스(GPS), 데이터를 저장하기 위한 메모리, 타이머 등을 더 구비한다. 또한, 부력엔진(32)을 구동하고, 각종 센서들이 감지한 신호를 수신하고 가공하며, 저장한 후 무선으로 송신하기 위한 구체적 구성들이 더 구비되는 것이다.

[0069] 한편, 고정부(20)의 무게추(22)와 부력체(30)를 연결하는 연결줄(50)은 부력체(30)가 무게추(22)에 지지되어 무게추(22)를 중심으로 그 주변을 자유롭게 이동하고, 부력체(30)가 가라앉고 부상하는 동작을 반복하도록 하기 위한 것이다. 즉, 무게추(22)와 부력체(30)를 연결하도록 로프나 체인, 와이어 등으로 구성된 것이다.

- [0070] 이러한 연결줄(50)은 조류나 해류의 영향이 없는 제질과 구조를 갖도록 하는 것이 바람직하다. 그리고, 연결줄(50)은 무게추(22)가 설치되는 해역의 최대수심보다 2 - 4배, 바람직하게는 3배의 길이를 갖도록 구성된다. 이는 부력체(30)가 조류나 해류에 의해 자유롭게 무게추(22) 주변을 이동하거나 상승, 하강하도록 하기 위한 것이다.
- [0071] 한편, 연결줄(50)의 하단부와 고정부(20)의 무게추(22) 연결부위에는 연결줄(50)의 꼬임을 방지하기 위한 회전고리(60)(일명 : 스위벨 또는 요리도리)가 설치되고, 연결줄(50)의 상단부와 부력체(30)에 구비된 연결부위, 즉 연결부(36)와 연결줄(50) 사이에도 연결줄(50)의 꼬임을 방지하기 위한 회전고리(60)가 설치된다. 이러한 회전고리(60)들은 부력체(30)가 상승, 하강하고, 무게추(22) 주변을 이동할 때, 연결줄(50)이 꼬이는 것을 방지하고, 부력체(30)가 무게추(22)를 중심으로 해류나 조류에 따라 무게추(22) 주변을 자유롭게 이동하도록 하기 위한 것이다.
- [0072] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 해양의 수직 구조 연속 연직 관측을 위한 수중 측정장치의 작용을 설명하면 다음과 같다.
- [0073] 정보를 얻고자 하는 해양의 해저면에 닻(24)을 설치하고, 닻(24)과 무게추(22)를 체인으로 연결한다.
- [0074] 이어서, 무게추(22)의 연결부위에 회전고리(60)의 일측을 결합한 후, 타측에는 연결줄(50)의 일단부를 견고하게 결합한다. 그리고, 부력체(30)의 연결부(36)에 다른 회전고리(60)를 결합한 후 이 회전고리(60)의 타측에 연결줄(50)의 타단부(해저면을 향하는 하부 측 단부)를 결합한다.
- [0075] 이 과정으로 부력체(30)는 연결줄(50)에 의해 고정부(20)에 구속된 상태가 되나, 연결줄(50)이 허용하는 범위 내에서 고정부(20) 주변을 자유롭게 이동할 수 있고, 양성부력에 의해 상승하거나 음성부력에 의해 하강할 수 있게 된다.
- [0076] 또한, 부력체(30)는 조류나 해류에 의해 수중 연(Water Kite)과 같이 움직이면서 고정부(20)에 구속된 상태가 되는 것이다.
- [0077] 한편, 제어부(90)는 육상 관제소(70)로부터 제어신호를 무선통신부(92)를 통하여 수신한다. 예를 들어, 부력체(30)가 양성 부력에 의해 수면 또는 수면 가까이에 떠 있는 상태일 때, 육상 관제소(70)로부터 작동개시 신호가 수신되면, 제어부(90)는 먼저, 전원공급부(34)로부터 부력엔진(32)에 전원이 공급되도록 하여 액츄에이터(32C)가 피스톤(32B)를 전진시키도록 한다.
- [0078] 이 작동으로 부력공간(32A)은 체적이 감소되므로 음성부력이 발생되어 부력체(30)는 가라앉게 된다. 이때, 부력체(30)는 연결줄(50)에 의해 고정부(20)에 구속된 상태이므로, 연결줄(50)이 허용하는 범위를 벗어나지 않게 된다.
- [0079] 한편, 전술한 과정으로 부력체(30)가 해저면 가까이 가라앉게 될 때, 제어부(90)는 압력센서(33A)와 가속도센서(33B)가 감지한 압력과 움직임 감지신호를 수신하여 부력체(30)가 음의 방향으로 지속적으로 하강하는 것으로 판단한 후, 부력체(30)가 음의 부력으로 하강하여 기 설정된 깊은 수심 값에 도달했음이 감지되면, 부력엔진(32)이 액츄에이터(32C)를 작동시켜 피스톤(32B)이 전진하면서 양의 부력을 발생하도록 한다. 따라서, 부력체(30)는 다시 상승하게 된다. 이 작동으로 부력체(30)가 양의 부력으로 상승하여 기 설정된 얇은 수심 값에 도달하였음이 압력센서(33A)와 가속도센서(33B)에 의해 감지되면, 제어부(90)는 부력엔진(32)이 다시 음의 부력을 발생하도록 작동시킨다.
- [0080] 이때, 제어부(90)는 압력센서(33A)와 가속도센서(33B)가 감지한 압력값과 움직임 값을 토대로 부력체(30)가 설정된 위치로 가라앉거나 뜨는 것으로 판단하여, 부력체(30)가 설정된 얇은 수심 값의 위치 및 깊은 수심 값의 위치에 도달했을 때에만 부력엔진(32)이 작동하도록 제어하게 되므로, 전원공급부(34)의 전원을 절약할 수 있게 된다.
- [0081] 즉, 전력소모의 대부분을 차지하는 부력엔진(32)의 작동이 얇은 수심 값의 위치 및 깊은 수심 값의 위치에서만 이루어지도록 하는 것으로, 부력이 음이나 양으로 변화된 후에는 작동이 정지되도록 하여 전력소모를 최소화하기 위한 것이다. 이는 부력체(30)가 연결줄(50)에 구속되어 있어서 항상 일정한 범위를 벗어나지 않고, 이에 따라 연속적으로 부력엔진(32)이 작동하지 않아도 되는 구조이기 때문에 가능한 것이다.
- [0082] 이러한 작동은 선행기술의 부력장치들이나 무인 탐사체가 움직이는 동안 지속적으로 모터(부력을 변화시키기 위한 액츄에이터)를 사용하는 것과 달리, 목표 수심(최대 수심 또는 최소수심)에 도달했을 때에만 액츄에이터

(32C)를 작동시키기 때문에 전력 소모가 최소화될 수 있다.

- [0083] 이와 같은 작동으로 부력체(30)는 연결줄(50)에 구속된 상태에서 상승과 하강을 반복적으로 수행하게 된다. 즉, 도 4는 부력체(34)의 상승과 하강으로 얻어지는 압력센서(33A)의 변화를 시간축을 기준으로 도시한 그래프로, 도 4에 도시된 바와 같이 부력체(30)는 수중에서 수직적인 운동을 반복적으로 행하게 된다. 또한, 도 3b에 도시된 바와 같이 조류가 해류가 변화더라도 연결줄(50)에 구속된 상태이므로 방향만 바뀔 뿐 수직적인 운동을 반복적으로 이루어진다. 또한, 부력체(30)는 연결줄(50)에 구속되어 있으므로 연결줄(50)이 허용하는 범위 내에서 조류나 해류에 의해 어느 방향으로도 자유롭게 움직일 수 있다.
- [0084] 한편, 압력센서(33A) 및 가속도센서(33B)에서 감지한 신호를 분석한 결과, 압력의 변화가 없고, 움직임이 감지되지 않으면, 중성부력이 발생했다고 볼 수 있다. 즉, 외력이 미치지 않는 한 부력체(30)가 어느 수심에서 압력 변화 및 위치 변화가 없을 경우 중성부력이 안정화되었다고 판단할 수 있다. 이 경우, 제어부(90)는 음성 부력 또는 양성 부력이 발생하도록 부력엔진(32)을 작동시킨다.
- [0085] 이와 같은 부력체(30)의 상승과 하강 속도는 중성부력을 중심으로 양성 및 음성부력의 크기에 따라 조절될 수 있다.
- [0086] 한편, 전술한 과정으로 부력체(30)가 상승 및 하강을 반복할 때, 관측 센서부(40)는 해양의 정보를 취득한다. 예를 들면, 수심, 수온, 염분, 염록소량, 탁도, 투명도, 밀도, 음속도, 잔향음, 감지 시간 등을 포함하는 수중의 환경정보를 취득한다. 제어부(90)는 관측 센서부(40)가 감지한 데이터를 처리한 후 저장한다.
- [0087] 이어서, 부력체(30)가 상승하면, 제어부(90)는 부력체(30)의 상태 정보와 관측 센서부(40)가 감지한 수중의 환경정보를 무선통신부(92)를 통하여 육상 관제소(70)로 송신한다. 즉, 부력체(30)가 상승하여 수직날개(31A)가 수면위로 노출되면, 수직날개(31A)에 구비되는 안테나(80)를 통하여 데이터를 직접 육상 관제소(70)로 전송하거나, 위성 등을 통하여 육상 관제소(70)로 전송하는 것이다.
- [0088] 따라서, 육상 관제소(70)에서는 부력체(30)로부터 전송되는 부력체(30) 자체의 상태 정보 및 해양의 수중 정보를 얻을 수 있게 된다.
- [0089] 한편, 부력체(30)가 정상적으로 부상하거나, 비정상적으로 부상할 경우, 부력체(30)의 위치는 지피에스에 의해 파악된다.
- [0090] 첨부된 도면 중에서 도 5a,5b는 도 1에 도시된 전원공급부의 다른 실시 예를 도시한 일부확대 사시도 및 단면도이다.
- [0091] 도 5a,5b에 도시된 바와 같이 전원공급부(34)의 다른 실시 예는, 수직날개(31A), 수평날개(31B) 또는 하우징(31)의 외측에 구비되어 조류에 의해 회전하면서 전력을 생산하도록 된 터빈(110)을 포함하는 조류발전기(100)로 이루어지는 것을 제외하고는 전술한 실시 예와 같다.
- [0092] 즉, 조류발전기(100)는 터빈(110)이 내부에 수용되고, 조류가 간섭없이 유입되어 빠른 속도로 통과하면서 터빈(110)을 회전시키도록 원통형의 케이스(120)를 구비한다. 케이스(120)는 중공형으로, 입구영역 내주면(122)에서 중앙영역 내주면(124)으로 갈수록 점차 좁아지고, 중앙영역 내주면(124)에서 출구영역 내주면(126)으로 갈수록 다시 넓어지도록 형성되는 것이다. 이와 같이 케이스(120) 내주면이 유체의 흐름을 빠르게 하기 위한 구조로 형성되므로써 터빈(110)의 회전속도가 증가될 수 있고, 이로 인하여 발전효율이 향상될 수 있다.
- [0093] 그리고, 조류발전기(100)에서 발생된 전력은 충전용 배터리에 저장되도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0094] 전술한 같이 전원공급부(40)가 조류나 해류를 이용하여 발전을 하는 조류발전기(100)로 이루어짐으로써, 소모된 배터리를 교체하지 않아도 되거나, 충전하는 작업이 삭제될 수 있다.
- [0095] 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.

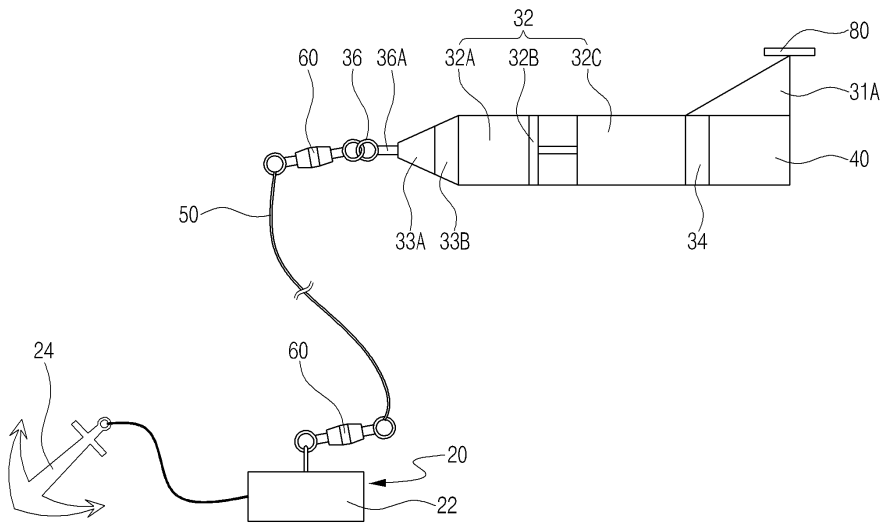
부호의 설명

- [0096] 20 : 고정부 22 : 무게추

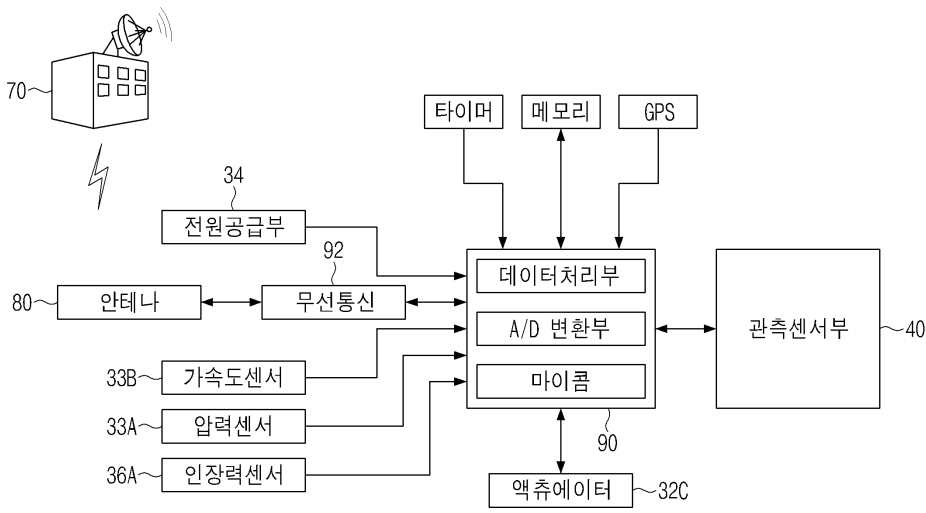
- | | |
|-------------|-------------|
| 24 : 닻 | 30 : 부력체 |
| 31 : 하우징 | 31A : 수직날개 |
| 31B : 수평날개 | 32 : 부력엔진 |
| 32A : 부력공간 | 32B : 피스톤 |
| 32C : 액추에이터 | 33A : 압력센서 |
| 33B : 가속도센서 | 36 : 연결부 |
| 36A : 인장력센서 | 40 : 관측 센서부 |
| 50 : 연결줄 | 60 : 회전고리 |
| 70 : 육상 관제소 | 80 : 안테나 |
| 90 : 제어부 | 92 : 무선통신부 |

도면

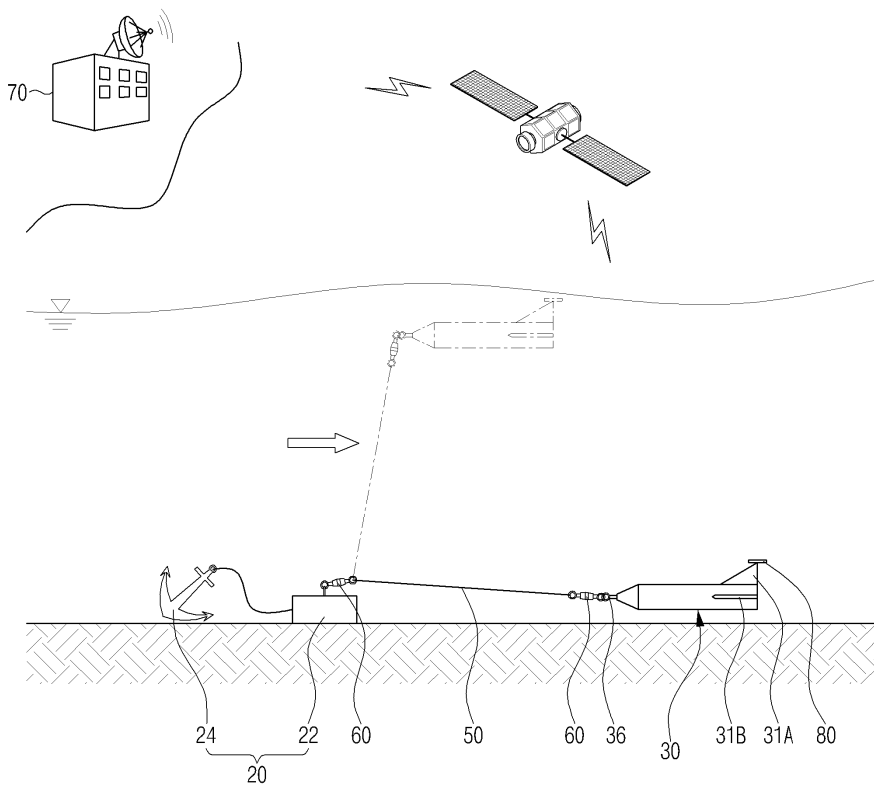
도면1



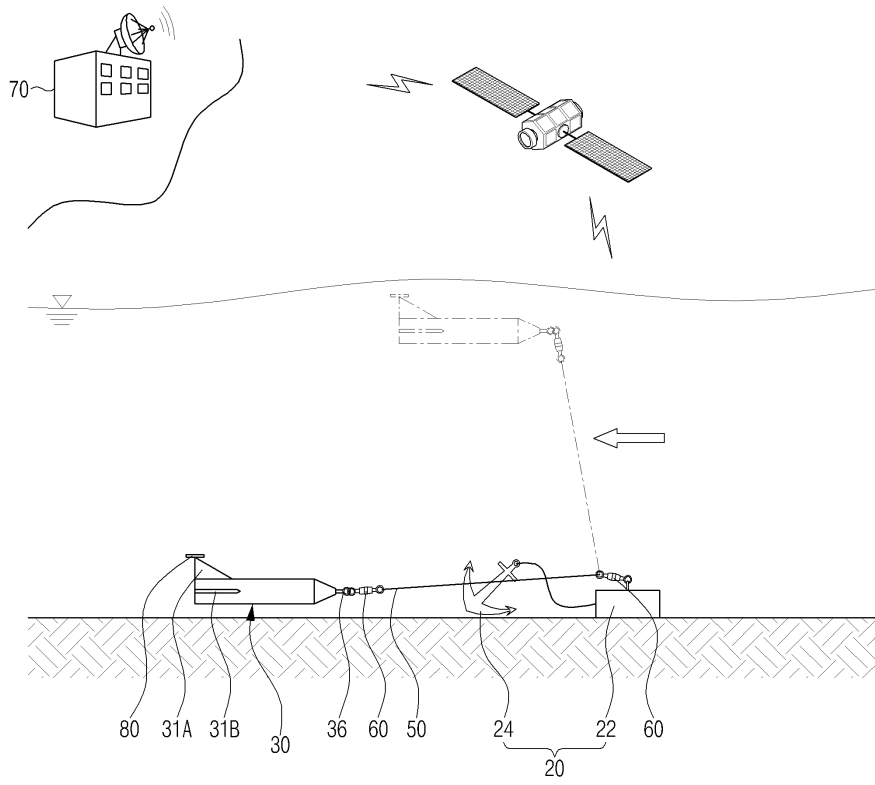
도면2



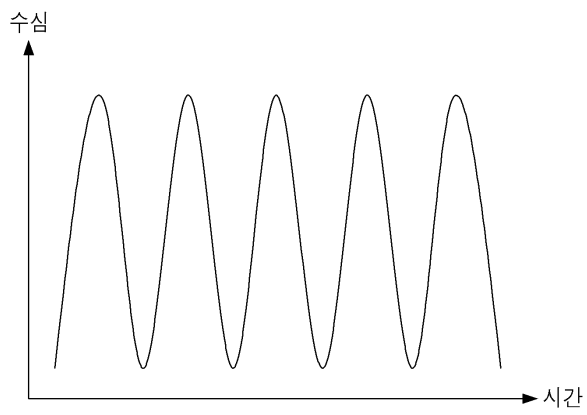
도면3a



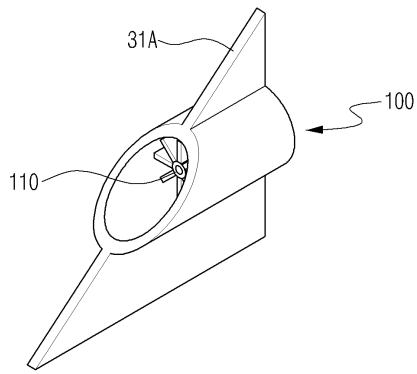
도면3b



도면4



도면5a



도면5b

