



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0126500
(43) 공개일자 2016년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63G 8/14 (2006.01) B63C 11/00 (2006.01)
B63G 8/00 (2006.01) G05D 1/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63G 8/14 (2013.01)
B63C 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0057570
(22) 출원일자 2015년04월23일
심사청구일자 2015년04월23일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
(72) 발명자
김민지
부산광역시 남구 용소로21번길 75-5 ,401호(대
연동, 하이빌)
주문갑
부산광역시 해운대구 세실로 138, 306동 301호 (좌
동, 롯데3차아파트)
(74) 대리인
특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 2 항

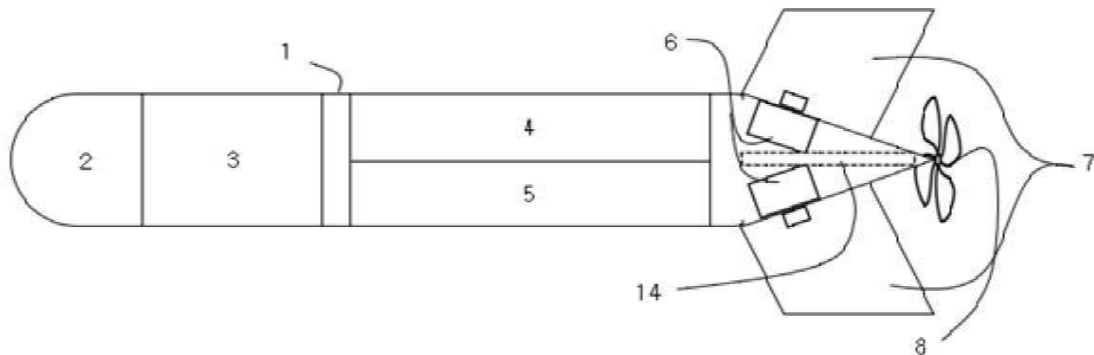
(54) 발명의 명칭 하이브리드 자율 무인 잠수정

(57) 요약

본 발명은 하이브리드 자율 무인 잠수정에 관한 것이다. 수중 글라이더의 큰 회전 반경과 운항 속도가 느린 단점을 보완하기 위해 프로펠러 추진기와 꼬리 날개를 가진 어뢰형 자율 무인 잠수정과 부력 주머니와 무게 중심 이동 장치를 장착한 수중 글라이더를 결합한다. 이는 장시간 동안 운행이 필요할 때, 수중 글라이더 모드로 제어하

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



여 에너지 소비를 줄이며 저소음으로 동작 수행이 가능하며, 빠른 속도로 목표점을 경유하기 위해 자율 무인 잠수정 모드로 장치의 탈부착 없이 제어 방법으로 적합한 장치를 제어하여 범용적인 임무를 수행할 수 있다. 이를 위하여 추진력을 얻기 위해 프로펠러 추진기를 사용하는 자율 무인 잠수정 모드와 부력 주머니와 무게 중심 이동 장치를 사용하는 수중 글라이더 모드로 2가지의 모드로 운용가능하다. 방향 제어할 때, 기존의 수중 글라이더는 2개의 무게 중심 이동 장치를 사용하여 x축의 무게 중심과 y축의 무게 중심을 이동하면서 생기는 z축의 회전각을 제어하지만, 본 발명은 수직 꼬리 날개를 제어하여 직접적으로 z축 회전을 제어하여 적은 회전 반경과 제어가 간단한 특징이 있다.

(52) CPC특허분류

B63G 8/001 (2013.01)

G05D 1/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수중 로봇의 무인 잠수정에 있어서,

운용 목적에 따라 수중 글라이더 모드와 자율 무인 잠수정 모드로 분류하며, 모드 선택에 따라 부력 주머니와 무게 중심 이동 장치, 수직 꼬리 날개, 프로펠러 추진기를 탈부착 하지 않고 제어 시스템에서 선택하여 제어하는 하이브리드 자율 무인 잠수정.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 수중 글라이더 모드는,

방향 제어를 위해 직접 z축의 회전각을 제어하는 수직 꼬리 날개를 사용하는 하이브리드 자율 무인 잠수정.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수중 무인 로봇에서 기존 수중 글라이더가 가지고 있는 방향 제어의 단점을 보완하기 위한 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수중 글라이더에 수직 꼬리 날개를 부착함으로써 급속도로 방향 제어를 할 수 있는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 수중 무인 로봇은 ROV(remotely operated vehicle)와 AUV(autonomous underwater vehicle)로 분류할 수 있다. ROV는 모선으로부터 케이블을 통해 전원과 동작 명령을 받아 운영하는 수중 무인 로봇이다. AUV는 전원과 동작 명령을 내부의 시스템을 통해 운영하여 별도의 케이블을 사용하지 않고 스스로 동작하는 수중 무인 로봇이다. ROV는 사람이 직접 로봇의 동작을 조작하여 주로 해양 플랜트의 구조물을 설치, 보수하는 반면 AUV는 RF 등의 무선 통신을 통하여 자율적으로 임무를 수행하기 위해 고차원의 제어가 필요하다. 이러한 AUV는 프로펠러 추진기를 장착한 전통적인 자율 무인 잠수정과 부력 주머니와 무게 중심 이동 장치를 장착하여 중력 및 부력으로 추진력을 얻는 수중 글라이더로 분류하며 각각의 연구가 세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 수중 글라이더는 부력 주머니를 사용하여 깊이를 제어할 수 있으며, 무게 중심 이동 장치의 위치를 조종하여 무게 중심을 제어해 추진력을 얻어 최소한의 전력 소비로 자율 무인 잠수정에 비해 운용 시간과 임무 거리를 증가시킬 수 있는 장점이 있다. 한편, 수중 글라이더는 프로펠러 추진기를 사용하지 않고 부력량과 무게 중심의 위치를 조종하여 추진력을 얻기 때문에 수직 방향의 이동이 필수적이며, 운항 속도가 느리고, 회전 반경이 커서 목표 경유점을 추적할 때 자율 무인 잠수정보다 시간이 오래 걸리는 문제점이 있다. 자율 무인 잠수정은 프로펠러 추진기를 사용하여 에너지를 다량으로 소비하여 장시간운행이 불가능하지만 운항 속도가 빨라 목표 경유점을 수중 글라이더보다 빠르게 경유한다. 자율 무인 잠수정과 수중 글라이더의 장점을 결합한 하이브리드 무인 잠수정에 대한 기술 개발이 이루어지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [문헌1] KR 10-2013-0121014, 하이브리드 무인잠수정, 2015.03.25

(특허문헌 0002) [문헌2] KR 10-1066894-0000, 수중탐사용 글라이더, 2010.08.19.

(특허문헌 0003) [문헌3] KR 10-2014-0139152, 자율 무인 잠수정 및 그의 구동 제어방법, 2014.12.05

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 기존의 수중 글라이더는 수직 무게 중심 배터리(106)를 전진·후진하고, 수평 무게 중심 배터리(103)를 회전 시켜 방향 제어한다. 이는 수직 무게 중심 이동 장치가 y축 회전을 하고, 수평 무게 중심 이동 장치가 x축 회전을 하면서 생기는 z축의 회전각을 제어하게 되는데, 이는 직접 z축의 회전각을 제어하는 것이 아니기 때문에 제어가 어렵고, 속도가 느리며 구조가 복잡한 문제가 있다. 본 발명은 방향 제어를 수직, 수평 무게 중심 이동 장치를 사용하는 대신 자율 무인 잠수정의 선미에 부착되어 있는 수직 꼬리 날개(7)를 사용한다. 이는 수평 무게 중심 이동 장치를 이동시키는 것보다 수직 꼬리 날개를 제어하여 기존의 수중 글라이더가 가지는 느린 운항 속도와 큰 회전 반경의 단점을 보완하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 수직 꼬리 날개를 사용하여 방향을 제어한다. 기존의 자율 무인 잠수정의 어뢰형 프레임 형상에 프로펠러 추진기와 z축 회전자 y축 회전을 제어하는 꼬리 날개인 수직 꼬리 날개와 수평 꼬리 날개를 가지며, 내부에는 잠수 깊이를 제어하는 부력 주머니와 수평 무게 중심 이동 장치로 제작한다. 이를 하이브리드 자율 무인 잠수정이라고 명한다. 본 발명은 수직 꼬리 날개만을 제어하여 방향 제어하며 기존 방법보다 간단한 제어 방법과 속도가 빠른 것에 특징이 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 수직 꼬리 날개를 사용하여 z축 회전을 하는데 이는 기존의 수중 글라이더와 다르게 직접 z축의 회전각을 제어하여 방향 제어가 간단하다. 기존 방식인 무거운 배터리를 이동시키는 것보다 수직 꼬리 날개의 각도를 변경하는 것이 속도가 빠르기 때문에 z축 회전 속도가 빨라 회전 반경이 작으며, 전력 소비가 작다. 또한 하이브리드 자율 무인 잠수정은 제어 방법에 따라 수중 글라이더 모드, 자율 무인 잠수정 모드 2가지의 모드로 병용이 가능하다. 따라서 하이브리드 자율 무인 잠수정은 장시간 동안 운항이 가능하며 이는 장거리를 운항할 수 있어 광범위한 수중 임무를 수행 할 수 있다. 적시적기에 필요한 임무를 수행하기 위해 별도의 장치를 추가하거나 분리할 필요 없이 제어 명령으로 모드를 변경하여 조작이 간편한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 기존의 수중 글라이더 측 단면도 및 축 회전 좌표계
 도 2은 어뢰형 타입의 하이브리드 자율 무인 잠수정의 측 단면도
 도 3는 무게 중심 이동 장치의 구성도
 도 4은 z축 회전을 위한 수직 꼬리 날개의 동작도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 도 1은 하이브리드 자율 무인 잠수정(1) 내부와 외부의 구성도이다. 하이브리드 자율 무인 잠수정(1)은 어뢰형 타입의 외형을 가지며, 카메라 및 센서(2)와 부력 주머니(4), 무게 중심 이동 장치(5), 꼬리 날개 구동 모터(6), 수직 꼬리 날개(7), 수평 꼬리 날개(14), 프로펠러 추진기(8)와 이를 제어하는 제어 시스템(3)으로 구성된다. 도 2는 무게 중심 이동 장치(5)의 구성도이며 무게 중심 이동 모터(9)는 무게 중심 배터리(12)를 무게 중심 축(13)상에서 이동시켜 하이브리드 자율 무인

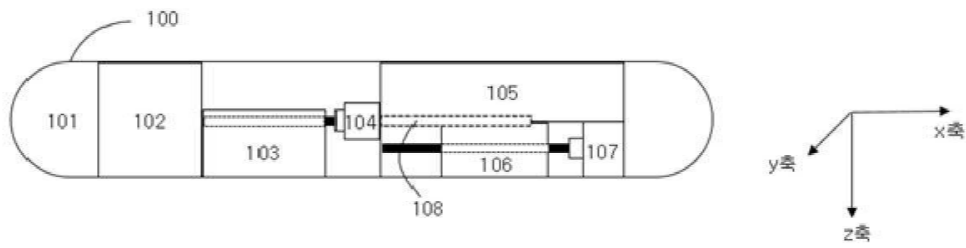
잠수정(1)의 무게 중심을 이동시킨다. 리미트 스위치(11)는 무게 중심이 선두와 선미에 있는지를 확인할 수 있으며 적외선 거리 센서(10)를 사용하여 무게 중심 배터리(12)의 위치를 알 수 있어 하이브리드 자율 무인 잠수정의 무게 중심을 정확한 수치로 제어할 수 있다. 도 3은 z축 회전 운동을 위한 수직 꼬리 날개(7)의 동작도이며 하이브리드 자율 무인 잠수정(1)의 상면도이다. 수중 글라이더 모드로 잠수하게 되면 하이브리드 자율 무인 잠수정(1)의 무게 중심 이동 장치(5)의 무게 중심 배터리가 선두로 이동하고 부력 주머니(4)에 물로 가득 차게 되어 아래로 활강하는 추진력을 얻게 된다. 활강할 때, 수직 꼬리 날개(7)를 도 3(a)에서 도 3(b)와 도 3(c)와 같이 움직이면서 z축 회전을 하게 된다. 이는 기존의 수중 글라이더가 수직, 수평 무게 중심 이동 장치를 사용하여 x, y축 회전을 통해 z축 회전각을 제어하는 것보다 하나의 무게 중심 이동 장치와 수직 꼬리 날개를 사용하여 직접 z축 회전각을 제어하는 것이 제어 연산이 간단하며 회전 반경이 적어 빠른 속도로 방향 전환이 가능한 이점이 있다. 또한 자율 무인 잠수정 모드일 때는 수평 꼬리 날개(14), 수직 꼬리 날개(7)를 사용하며 프로펠러 추진기(8)를 사용해서 고속 운행시 수중 글라이더 모드보다 빠른 추진력을 얻는 이점이 있다.

부호의 설명

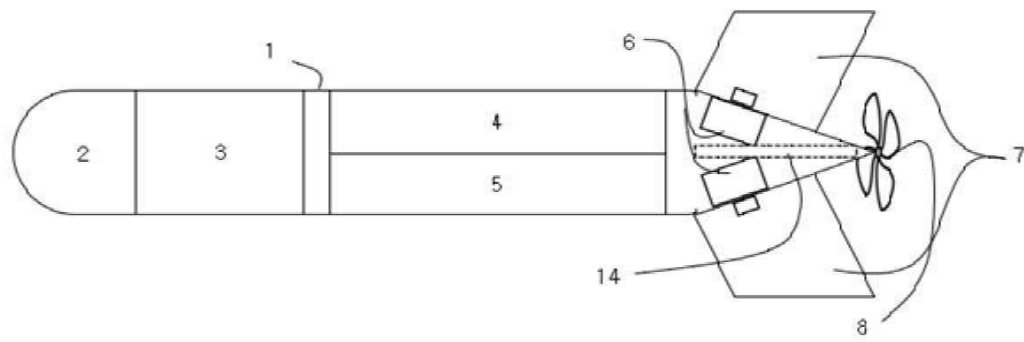
- 100: 수중 글라이더 본체
- 101: 카메라 및 센서
- 102: 제어 시스템
- 103: 수평 무게 중심 배터리
- 104: 수평 무게 중심 이동 모터
- 105: 부력 주머니
- 106: 수직 무게 중심 배터리
- 107: 수직 무게 중심 이동 모터
- 108: 글라이더 날개
- 1: 하이브리드 자율 무인 잠수정의 본체
- 2: 카메라 및 센서
- 3: 센서 및 모터 제어 시스템
- 4: 부력 주머니
- 5: 수직 무게 중심 이동 장치
- 6: 수직, 수평 꼬리 날개 구동 모터
- 7: 수평 꼬리 날개
- 8: 프로펠러 추진기
- 9: 수직 무게 중심 이동 모터
- 10: 적외선 거리 센서
- 11: 리미트 스위치
- 12: 수직 무게 중심 배터리
- 13: 수직 무게 중심 축
- 14: 수직 꼬리 날개

도면

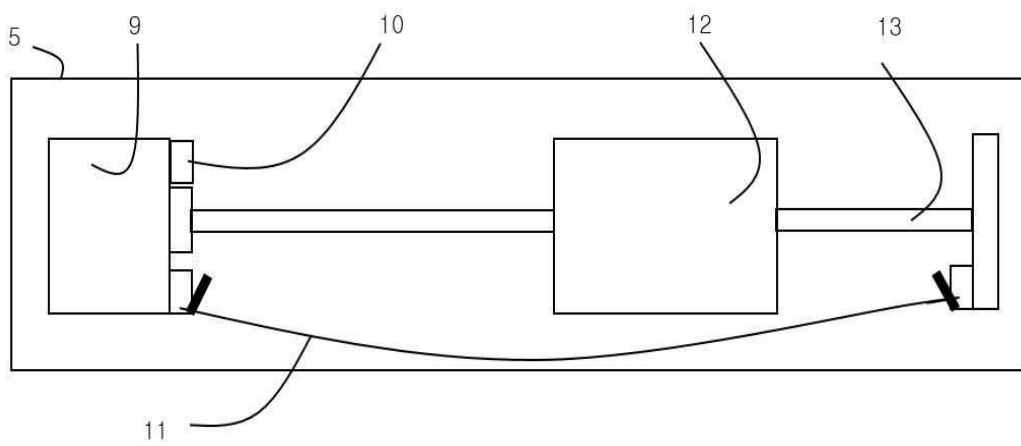
도면1



도면2



도면3



도면4

