



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월31일

(11) 등록번호 10-1507422

(24) 등록일자 2015년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63C 11/48 (2006.01) B63B 1/30 (2006.01)

G01F 1/66 (2006.01) G05D 1/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0121014

(22) 출원일자 2013년10월11일

심사청구일자 2013년10월11일

(56) 선행기술조사문헌

KR100941998 B1

KR101115211 B1

KR101314646 B1

KR1020060101933 A

(73) 특허권자

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)

(72) 발명자

주문갑

부산광역시 해운대구 세실로 138, 306동 301호 (좌동, 롯데3차아파트)

신동협

경상북도 경산시 대학로28길 31, 203동 1206호 (중방동, 중방 e-편한세상)

배설봉

경상북도 경산시 대학로70길 31-2, 207호 (조영동)

(74) 대리인

특허법인 신태양

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이택상

(54) 발명의 명칭 하이브리드 무인잠수정

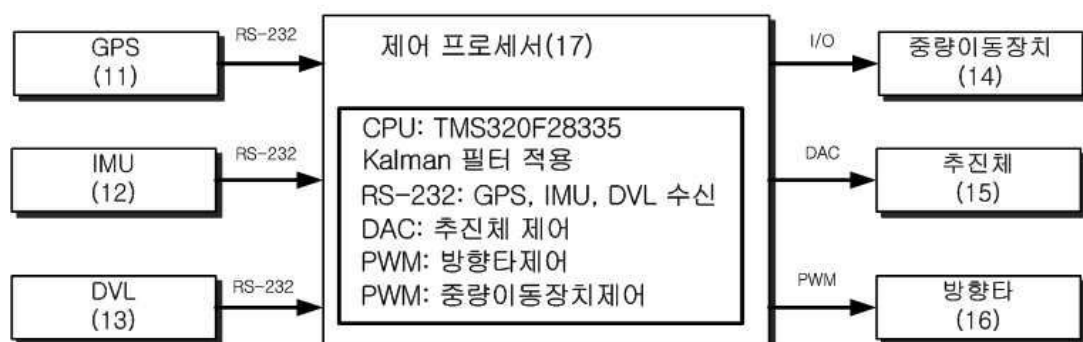
(57) 요약

본 발명은 하이브리드 무인잠수정에 관한 것이다. 본 발명의 제 1 측면은, 플라스틱 프레임으로 하이브리드 무인 잠수정 본체(8)의 상단 중앙부에 탈착 가능하도록 형성되어 펼쳐지는 경우 수중 글라이더 모드, 접혀지는 경우 무인 잠수정 모드로의 전환을 수행하는 수중 날개(4); 및 상기 수중 날개(4)와 연결되어 동작하는 수중날개 구동 모터(2)에 대한 제어를 수행하는 제어 프로세서(17); 를 포함하는 하이브리드 무인잠수정(100)을 제공함에 있다.

이에 의해, 수중 글라이더의 부력 조절과 무게중심 이동을 통하여 추진력을 얻으므로 추진에 필요한 에너지가 작은 장점과, 자율 무인잠수정의 수직방향의 이동이 추진시에 필수적이고, 빠른 속도로 작은 회전 반경을 제공가능한 장점을 동시에 제공함으로써, 기존의 자율 무인잠수정에 수중 글라이더의 추진방식을 추가하여 에너지 효율을 높임과 동시에 필요시에는 추진기를 사용하여 긴 이동거리와 효과적인 임무 수행이 동시에 가능하다.

대 표 도 - 도1

100



특허청구의 범위

청구항 1

플라스틱 프레임으로 하이브리드 무인잠수정 본체의 상단 중앙부에 탈착 가능하도록 형성되어 펼쳐지는 경우 수중 글라이더 모드, 접혀지는 경우 무인 잠수정 모드로의 전환을 수행하는 수중 날개;

상기 수중 날개와 연결되어 동작하는 수중날개 구동모터에 대한 제어를 수행하는 제어 프로세서; 및

제 1 무게중심형 구동모터, 무게중심형 배터리, 제 2 무게중심형 구동모터를 일체로 연결하여 형성되는 무게중심 축; 를 포함하며,

상기 무게중심형 배터리는, 상기 제 1 무게중심형 구동모터와 상기 제 2 무게중심형 구동모터의 전단에 형성되며, 상기 제 1 무게중심형 구동모터와 상기 제 2 무게중심형 구동모터를 포함한 상기 하이브리드 무인잠수정 본체 내부의 액츄에이터로의 전원 공급을 위해 전력을 저장하기 위해 형성되며,

상기 제 1 무게중심형 구동모터의 후단과, 상기 무게중심형 배터리의 전단에는 각각 적외선 거리 센서가 형성되어, 상기 적외선 거리 센서를 이용해 상기 무게중심형 배터리에 상기 대한 무게중심 축 상에서의 수평 이동을 통해 무게 중심을 상단 및 후단으로 제어하는 기능이 상기 제어 프로세서에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 무인잠수정.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제어 프로세서는,

상기 수중 글라이드 모드 수행시 음파의 도플러 현상을 이용해 선체의 상대 속도를 측정하는 센서인 DVL(Doppler Velocity Log)에 의해 위치 추적을 수행하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 무인잠수정.

청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 제어 프로세서는,

상기 수중 글라이드 모드 수행시 해수면 이하에 상기 하이브리드 무인잠수정 본체가 위치한 경우, GPS, 상기 DVL(Doppler Velocity Log), 깊이 감지 센서(depth sensor)와 IMU(Inertial Measurement Unit)로부터 데이터를 수신하여 상기 하이브리드 무인잠수정 본체의 자세 및 위치를 연산하는 방식을 취하고,

상기 하이브리드 무인잠수정 본체가 해수면 위로 떠오르는 것을 미리 설정된 이벤트 조건으로 설정하여 상기 이벤트 조건이 발생하는 경우, RF(Radio Frequency) 통신부를 이용하여 현재 데이터를 송수신하거나, 상기 GPS를 이용해 위성과 연결하여 상기 하이브리드 무인잠수정 본체에 대해 연산된 현재 위치를 보정하는 방식을 취하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 무인잠수정.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 하이브리드 무인잠수정에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 자율 무인 잠수정과 수중 글라이더의 장점을 혼합하기 위한 하이브리드 무인잠수정에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무인잠수정은 크게 모선과 연결된 케이블을 통하여 조종되는 ROV(Remotely Operated Vehicle)와 모선과의 연결 없이 프로그램에 의하여 스스로 움직이는 AUV(자율 무인잠수정, Autonomous Underwater Vehicle)로 구분된다.

[0003] ROV(Remotely Operated Vehicle)는 함체의 위치뿐만 아니라 주로 해양 샘플의 수집을 위하여 장착된 로봇팔의 움직임까지 모선에서 조종되는 반면, 자율 무인잠수정(AUV)은 RF 등의 무선 통신을 통하여 작전 시작 시 전달된 임무를 고도의 자율성(autonomy)을 가지고 스스로 실행해야하기 때문에 더 많은 전자장치를 구비하고 있으며, 더 높은 차원의 제어가 필요하다.

[0004] 이러한, 자율 무인잠수정(AUV)은 프로펠러 추진기를 사용하는 전통적인 자율 무인잠수정과, 중력 및 부력을 이용하여 추진하는 수중 글라이더로 분류하여 각각 발전하여 왔으며, 미국은 수중 글라이더에 대한 개념을 가장 먼저 개발하였고, 현재도 이에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있다.

[0005] 일반적인 무인잠수정과 달리 수중 글라이더는 물고기의 부레와 같은 유사한 역할을 하는 부력 조절 장치를 이용하여 추진력을 얻음으로써, 부력 조절장치를 통해 수직방향으로 힘을 발생시킨 후 선체 좌우의 부착된 날개를 통해 양력을 발생시켜 추진력으로 전환한다. 최소한의 동력으로 수중 글라이더는 일반 무인잠수정에 비해 운영 시간과 탐사 거리를 극대화시킬 수 있는 장점을 갖는다.

[0006] 부연 설명하자면 수중 글라이더 타입은 프로펠러 추진기를 사용하지 않으므로 에너지 소비가 적어 수개월 동안 수천 킬로미터의 수중을 항해하며 수온 측정, 해류 측정 등의 작업들을 할 수 있는 반면, 진행속도가 느리고 회전반경이 큰 단점을 갖는 것이다.

[0007] 그리고 수중 글라이더 타입과는 달리 기존의 자율 무인잠수정 타입은 프로펠러 추진기와 내장배터리를 사용하며, 작은 회전 반경을 이용하여 해저 지형 탐색, 기뢰 탐색 및 제거 등의 주어진 임무를 정확하게 수행할 수 있다는 장점을 갖는 반면, 장기간의 수중 항해가 불가능한 단점을 갖는다.

[0008] 이에 따라 해당 기술분야에 있어서는 종래의 자율 무인잠수정에 수중 글라이더의 추진방식을 추가하여 에너지 효율을 높이고, 필요시에는 추진기를 사용하여, 긴 이동거리와 효과적인 임무 수행이 가능한 하이브리드 무인잠수정에 대한 기술 개발이 요구되고 있다.

[0009] [관련기술문헌]

[0010] 1. 잠수함용 수평타 기능을 겸비한 포드 추진장치(Pod Propulsion System Including Hydroplanes for Submarine) (특허출원번호 제10-2006-0129255호)

[0011] 2. 자율운항무인선박(Auto-Piloting Unmanned Ship) (특허출원번호 제10-2006-0073160호)

[0012] 3. 등속조인트를 이용한 추력편향 수중 추진장치(Underwater Vector Thruster using Constant Speed Joint) (특허출원번호 제10-2011-0117059호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기존의 자율 무인잠수정에 수중 글라이더의 추진방식을 추가하여 에너지 효율을 높이고, 필요시에는 추진기를 사용하여, 긴 이동거리와 효과적인 임무 수행이 가능하도록 하기 위한 하이브리드 무인잠수정을 제공하기 위한 것이다.

[0014] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의

기제로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)은, 플라스틱 프레임으로 하이브리드 무인잠수정 본체(8)의 상단 중앙부에 탈착 가능하도록 형성되어 펼쳐지는 경우 수중 글라이더 모드, 접혀지는 경우 무인 잠수정 모드로의 전환을 수행하는 수중 날개(4); 및 상기 수중 날개(4)와 연결되어 동작하는 수중날개 구동모터(2)에 대한 제어를 수행하는 제어 프로세서(17); 를 포함한다.
- [0016] 이때, 상기 제어 프로세서(17)는, 상기 수중 글라이드 모드 수행시 음파의 도플러 현상을 이용해 전체의 상대 속도를 측정하는 센서인 DVL(Doppler Velocity Log)(13)에 의해 위치 추적을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 상기 제어 프로세서(17)는, 상기 수중 글라이드 모드 수행시 해수면 이하에 상기 하이브리드 무인잠수정 본체(8)가 위치한 경우, GPS(11), DVL(Doppler Velocity Log)(13), 깊이 감지 센서(depth sensor)(18)와 IMU(Inertial Measurement Unit)(12)로부터 데이터를 수신하여 상기 하이브리드 무인잠수정 본체(8)의 자세 및 위치를 연산하는 방식을 취하고, 상기 하이브리드 무인잠수정 본체(8)가 해수면 위로 떠오르는 것을 미리 설정된 이벤트 조건으로 설정하여 상기 이벤트 조건이 발생하는 경우, RF(Radio Frequency) 통신부(17a)를 이용하여 현재 데이터를 송수신하거나, 상기 GPS(11)를 이용해 위성과 연결하여 상기 하이브리드 무인잠수정 본체(8)에 대해 연산된 현재 위치를 보정하는 방식을 취하는 것이 바람직하다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)은, 제 1 무계중심형 구동모터(1), 무계중심형 배터리(6), 제 2 무계중심형 구동모터(7)를 일체로 연결하여 형성되는 무계중심 축(5); 를 더 포함하며, 상기 무계중심형 배터리(6)는, 상기 제 1 무계중심형 구동모터(1)와 상기 제 2 무계중심형 구동모터(7)의 전단에 형성되며, 상기 제 1 무계중심형 구동모터(1)와 상기 제 2 무계중심형 구동모터(7)를 포함한 상기 하이브리드 무인잠수정 본체(8) 내부의 액츄에이터로의 전원 공급을 위해 전력을 저장하기 위해 형성되며, 상기 제 1 무계중심형 구동모터(1)의 후단과, 상기 무계중심형 배터리(6)의 전단에는 각각 적외선 거리 센서(3)가 형성되어, 상기 적외선 거리 센서(3)를 이용해 상기 무계중심형 배터리(6)에 상기 대한 무계중심 축(5) 상에서의 수평 이동을 통해 무계 중심을 상단 및 후단으로 제어하는 기능이 상기 제어 프로세서(17)에 의해 수행되는 것이 바람직하다.
- [0019] 삭제
- [0020] 삭제

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정은, 수중 글라이더의 부력 조절과 무계중심 이동을 통하여 추진력을 얻으므로 추진에 필요한 에너지가 작은 장점과, 자율 무인잠수정의 수직방향의 이동이 추진시에 필수적이고, 빠른 속도로 작은 회전 반경을 제공가능한 장점을 동시에 제공함으로써, 기존의 자율 무인잠수정에 수중 글라이더의 추진방식을 추가하여 에너지 효율을 높이고, 필요시에는 추진기를 사용하여, 긴 이동거리와 효과적인 임무 수행이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)의 제어 프로세서(17)와 각 센서 및 액츄에이터와의 관계를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)에 대한 항법 시스템을 제공하기 위한 하이브리드 무인잠수정 제어시스템(100a)을 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)의 종단면도를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)에 대한 각 타입의 글라이드 모드와, 자율 무인잠수정

수정 모드에 따른 다양한 방식에 따른 수중날개 변화를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0024] 본 명세서에 있어서는 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 데이터 또는 신호를 '전송'하는 경우에는 구성요소는 다른 구성요소로 직접 상기 데이터 또는 신호를 전송할 수 있고, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 데이터 또는 신호를 다른 구성요소로 전송할 수 있음을 의미한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)의 제어 프로세서(17)와 각 센서 및 액추에이터와의 관계를 설명하기 위한 블록도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)에 대한 항법 시스템을 제공하기 위한 하이브리드 무인잠수정 제어시스템(100a)을 나타내는 블록도이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)의 종단면도를 나타내는 도면이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 무인잠수정(100)에 대한 각 타입의 글라이더 모드와, 자율 무인잠수정 모드에 따른 다양한 방식에 따른 수중날개 변화를 나타내는 도면이다.
- [0026] 먼저, 도 3을 참조하면, 하이브리드 무인잠수정(100)을 자율 구동하여 추진력을 얻기 위한 구성요소는 제 1 무게중심형 구동모터(1), 수중날개 구동모터(2), 적외선 거리 센서(3), 수중 날개(4), 무게중심 축(5), 무게중심형 배터리(6), 무게중심형 구동모터(7), 하이브리드 무인잠수정 본체(8), 및 프로펠러(9)를 포함한다. 한편,
- [0027] 여기서 수중 날개(4)는 플라스틱 프레임으로 하이브리드 무인잠수정 본체(8)의 상단 중앙부에 탈착 가능하도록 형성된다. 이렇게 형성된 수중 날개(4)의 타입은 도 2에서의 제 1 내지 제 3 타입으로 각기 형성 가능하며, 제 1 내지 제 3의 각 타입마다 수중 글라이더 모드, 무인 잠수정 모드로의 전환을 수중 날개(4)와 연결되어 동작하는 수중날개 구동모터(2)에 대한 제어 프로세서(17)의 제어에 의해 수행된다.
- [0028] 한편, 수중 날개(4)는 도 4에 도시된 방향타(16)로의 역할을 수행할 수 있다.
- [0029] 다음으로, 무게중심 축(5)은 제 1 무게중심형 구동모터(1), 무게중심형 배터리(6), 제 2 무게중심형 구동모터(7)를 일체로 연결하여 형성된다.
- [0030] 무게중심형 배터리(6)는 제 1 무게중심형 구동모터(1)와 제 2 무게중심형 구동모터(7)의 전단에 형성되며, 제 1 무게중심형 구동모터(1)와 제 2 무게중심형 구동모터(7)를 포함한 전원을 공급하기 하이브리드 무인잠수정 본체(8) 내부로의 전원 공급을 위해 전력을 저장하기 위해 형성된다.
- [0031] 또한, 제 1 무게중심형 구동모터(1)의 후단과, 무게중심형 배터리(6)의 전단에는 각각 적외선 거리 센서(3)가 형성됨으로써, 적외선 거리 센서(3)를 이용해 무게중심형 배터리(6)에 대한 무게중심 축(5) 상에서의 수평 이동을 통해 무게 중심을 상단 및 후단으로 제어하는 기능이 추가적으로 제어 프로세서(17)에 의해 가능하다.
- [0032] 이와 같이, 제 1 무게중심형 구동모터(1), 무게중심형 배터리(6), 그리고 제 2 무게중심형 구동모터(7)는 도 3에 도시된 중량이동장치(14)로의 역할을 수행할 수 있다.
- [0033] 한편, 하이브리드 무인잠수정 본체(8)의 후단 말미에는 프로펠러(9)가 형성됨으로써, 도 1에 도시된 추진체(15)로의 역할을 수행한다.
- [0034] 다음으로, 하이브리드 무인잠수정(100)은 상술한 바와 같은 수중 날개(4)의 변환을 통해 수중 글라이더 모드의 경우, 수중 글라이더의 추진방식을 추가하여 에너지 효율을 높이고, 필요시에는 자율 무인잠수정 모드에 의한 추진력을 얻도록 함으로써, 긴 이동거리에 대한 임무 수행과, 필요시 추진력에 의한 임무 수행이 가능하도록 한다.
- [0035] 이와 같이 하이브리드 무인잠수정(100)에 수중 글라이더의 추진방식을 적용하기 위해서 하이브리드 무인잠수정(100)은 도 1과 같이, GPS(GPS 수신기: 11), IMU(Inertial Measurement Unit: 12), DVL(Doppler Velocity

Log: 13), 중량이동장치(14), 추진체(15), 방향타(16), 제어 프로세서(17) 및 RF 통신부(17a)를 포함하는 것이 바람직하다.

- [0036] 또한, 도 2와 같이, 하이브리드 무인잠수정(100) 내부에 형성된 하이브리드 무인잠수정 제어시스템(100a)은 상술한 IMU(12)를 포함하는 관성 항법 장치(INS: Inertial Navigation System)(10a), GPS(11) 외에 깊이 감지 센서(depth sensor)(18), Kalman 필터(19)를 더 포함함으로써 형성된다.
- [0037] 하이브리드 무인잠수정(100)은 수중 글라이더 모드로 구동시 수중 환경에서 운항되기 때문에 일반적인 통신이 어려워 하이브리드 무인잠수정(100)의 위치정보와 자세정보를 정확하게 파악하는 것이 중요한 요소이다.
- [0038] 종래에는 수중 항법에 있어서 관성센서를 사용하는 방법과, 모션이나 해저에 위치한 초음파 센서를 사용하는 LBL(Long Base Line), USBL(Ultra Short Base Line)을 같이 사용하는 방법 등이 사용되고 있다.
- [0039] 이와 대조적으로 본 발명에서의 제어 프로세서(17)는 수중 운동체에 장착된 음파의 도플러 현상을 이용해 선체의 상대 속도를 측정하는 센서인 DVL(Doppler Velocity Log)(13)을 위치추적의 정밀도를 높이는 수중 항법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 즉, 하이브리드 무인잠수정(100)은 수중 글라이더 모드로 구동시 수중 환경에서 운항되기 때문에 일반적인 통신이 어려워 위치정보와 자세정보를 정확하게 파악하는 것이 중요한 요소이다.
- [0041] 이에 따라, 본 발명에서와 같이 DVL(Doppler Velocity Log)(13)을 수중 운동체에 장착하여 위치추적의 정밀도를 높이는 수중 항법을 이용하는 경우, 결과적으로 제어 프로세서(17)는 모션이나 해저 구조물의 도움 없이 하이브리드 무인잠수정 본체(8)의 위치를 종래의 기술에 비해 정밀하게 탐색 가능한 효과를 제공한다.
- [0042] 또한, 제어 프로세서(17)는 도 2와 같이 GPS(11), DVL(Doppler Velocity Log)(13), 깊이 감지 센서(depth sensor)(18)와 IMU(Inertial Measurement Unit)(12)를 이용한 복합항법을 통해 하이브리드 무인잠수정 본체(8)의 자세 및 위치를 연산하고, 하이브리드 무인잠수정 본체(8)가 해수면 위로 떠오르는 것을 미리 설정된 이벤트 조건으로 설정할 수 있다.
- [0043] 이후, 제어 프로세서(17)는 이벤트 조건이 발생하는 경우, RF(Radio Frequency) 통신부(17a)를 이용하여 현재 데이터를 송수신하거나, GPS(11)를 이용해 위성과 연결하여 하이브리드 무인잠수정 본체(8)에 대한 현재 위치를 바로잡는 방식을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0044] 보다 구체적으로, 도 2를 참조하면, 하이브리드 무인잠수정(100)에 대한 수중 글라이더 모드로 구동을 위해 하이브리드 무인잠수정 제어시스템(100a)은 깊이 제어를 하며 직진 운동하는 것을 구현하기 위하여 IMU(12)와 GPS(11), 깊이 감지 센서(depth sensor)(18)를 결합하여 Kalman 필터(19)를 적용한 항법시스템 보드로 구현된다.
- [0045] 여기서, 하이브리드 무인잠수정 제어시스템(100a)에 포함되는 제어 프로세서(17)는 150 MHz의 연산속도와 DAC(Digital-to-Analog Converter), PWM(Pulse Width Modulation), 통신 기능 등을 지원하며, Kalman 필터(19)와 복합항법에 사용되는 각종 센서와 각종 액추에이터에 대한 제어를 수행 가능하다.
- [0046] 제어 프로세서(17)는 IMU(12)에 포함된 자이로 센서(Gyros)(12a) 및 가속도센서(12b)로부터 중력데이터 및 속도 데이터를 수집하여 항법 방정식을 생성 후, GPS(11)와 깊이 감지 센서(depth sensor)(18)로부터 수집한 보정데이터로 보완한 뒤, 인공위성 항법 자료의 실시간 처리에 활용되는 Kalman 필터(19)를 통해 보정을 수행한다.
- [0047] 본 발명에서의 제어 프로세서(17)를 Texas Instrument 사의 DSP(Digital Signal Processor)인 TMS320F28335를 이용하여 하이브리드 무인잠수정 제어시스템(100a)을 구현한다.
- [0048] 제어 프로세서(17)는 GPS(11), IMU(12), DVL(13)로부터의 데이터를 RS-232 인터페이스를 이용하여 수신한다. 제어 프로세서(17)는 수신된 데이터를 Kalman 필터(19)를 이용해 보정을 완료함으로써, DAC 기능에 의한 추진체(15)에 대한 제어를 수행하며, PWM 기능에 의한 중량이동장치(14), 방향타(16)에 대한 제어가 수행되도록 한다.
- [0049] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기

록 장치를 포함한다.

[0050]

이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

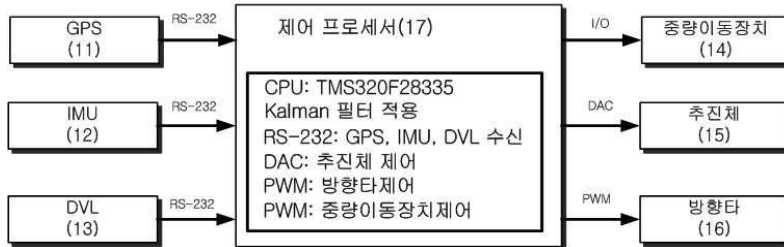
[0051]

- 1: 무게중심 구동모터
- 2: 수중날개 구동모터
- 3: 적외선 거리 센서
- 4: 수중날개
- 5: 무게중심 축
- 6: 무게중심형 배터리
- 7: 무게중심형 구동모터
- 8: 하이브리드 무인잠수정 본체
- 9: 프로펠러
- 10a: 관성 항법 장치(INS: Inertial Navigation System)
- 11: GPS(GPS 수신기)
- 12: IMU(Inertial Measurement Unit)
- 13: DVL(DVL(Doppler Velocity Log)
- 14: 중량이동장치
- 15: 추진체
- 16: 방향타
- 17: 제어 프로세서
- 17a: RF 통신부
- 18: 깊이 감지 센서(depth sensor)
- 19: Kalman 필터
- 100: 하이브리드 무인잠수정
- 100a: 하이브리드 무인잠수정 제어시스템

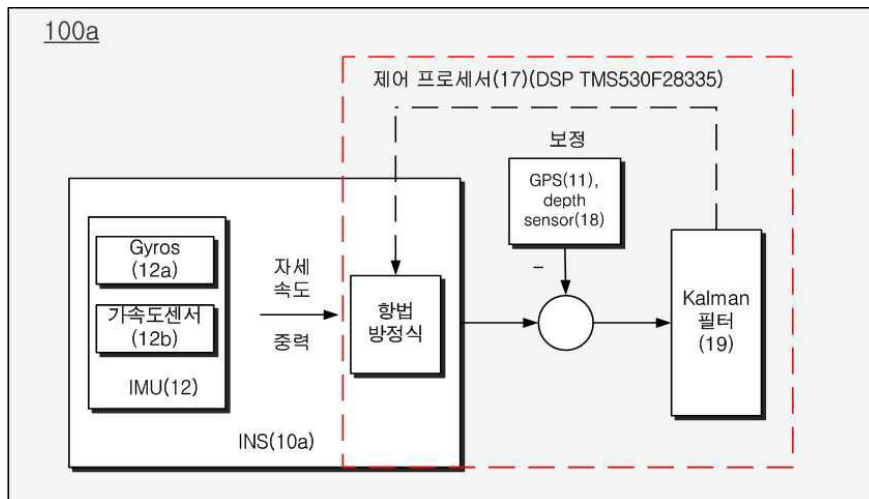
도면

도면1

100

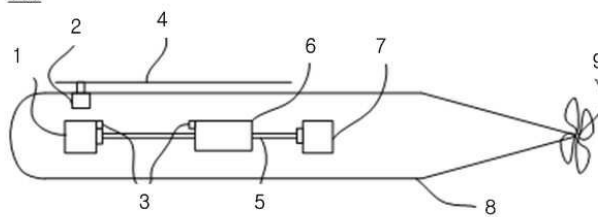


도면2

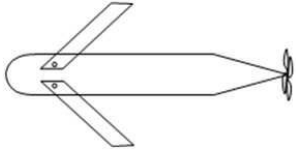
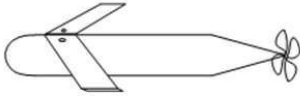
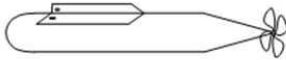


도면3

100



도면4

글라이드 모드	자율 무인잠수정 모드
제 1 타입 	제 1 타입 
제 2 타입 	제 2 타입 
제 3 타입 	제 3 타입 