

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
B63C 11/00

(45) 공고일자 2005년03월24일
(11) 등록번호 10-0478811
(24) 등록일자 2005년03월16일

(21) 출원번호 10-2003-0006144
(22) 출원일자 2003년01월30일

(65) 공개번호 10-2004-0069648
(43) 공개일자 2004년08월06일

(73) 특허권자 대우조선해양 주식회사
서울특별시 중구 다동 140

(72) 발명자 강도욱
경상남도거제시능포동449번지능포아파트13동404호
황정원
경상남도거제시신현읍양정리고려6차아파트704동1402호
이두영
경상남도거제시능포동449번지능포아파트15동404호

(74) 대리인 황의만

심사관 : 최현구

(54) 자율 무인잠수정 및 운용방법

요약

본 발명은 인간이 탑승하지 않고 원격조정과 동력전달을 하기 위한 케이블이 없이 스스로 움직이기 위한 제어장치와 동력원을 갖추고 수중을 항해하며 활동하는 자율 무인잠수정 및 그 운용방법에 관한 것으로서, 어뢰를 닮은 모양으로 형성되어 내부 구조는 구획분할 및 장비의 탑재가 가능하도록 분리 가능한 다수 개의 모듈형 마디로 형성되어 있는 내압선체(200)와, 선체의 추진 및 방향조절을 위해 선체 후방부에 설치되는 추진부(300)와, 수중에서의 선체운용시 운항을 자동으로 제어하고 탐사 임무를 수행을 위해 각종 장비와 센서들을 제어하는 제어부(400)와, 수중모습을 동영상으로 촬영 및 녹화 할 수 있는 T.V 카메라(530)와 정사진을 찍을 수 있는 정사진 카메라(430)로 구성되는 수중 광학기기와, 해저면 탐사와 해저 물체를 탐색할 수 있도록 선체 양측부에 장착되는 사이드 스캔소나(440)와 해수의 염도와 온도를 측정하는 수온 및 전도도 센서(450)와 수중에서의 선체의 항속을 측정하는 항속 측정기(540)로 구성되는 계측기기와, 탐사 해역내의 해저면에 투하된 응답신호 발생기(600)를 기준점으로 하여 지원모선(700)과 음향신호를 주고 받음으로써 선체의 위치를 실시간으로 추적하는 음향측위시스템 송수신기(460)로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 자율 무인잠수정의 외관을 도시하는 사시도.

도 2는 도 1에 도시되어 있는 A-A 선의 단면 모습을 도시하는 단면도.

도 3은 자율 무인잠수정의 구조를 상세하게 도시하는 투시도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 자율 무인잠수정을 수중에서 운용하기 위한 롱 베이스 라인 방식의 음향측위 시스템을 도시하는 구성도.

도 5는 자율 무인잠수정을 수중에서 운용하기 위한 운용방법을 도시하는 순서도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 100 : 자율 무인잠수정 200 : 내압선체
- 300 : 추진부 310 : 전기모터식 추진장치
- 320 : 고정식 날개 330 : 충전식 배터리
- 340 : 고압 컨버터 400 : 제어부
- 410 : 자동항해 컴퓨터 420 : 보조제어 컴퓨터
- 430 : 정사진 카메라 440 : 사이드 스캔소나
- 450 : 수온 및 전도도센서 460 : 음향측위시스템 송수신기
- 470 : 점멸등 510 : 장애물 회피용 소나
- 520 : 수심측정센서 530 : T·V 카메라
- 540 : 항속측정기 550 : 부상용 밸러스트
- 560 : 하강용 밸러스트 570 : 전파발신기
- 600 : 응답신호 발생기 700 : 지원모선

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자율 무인잠수정(AUV, Autonomous Underwater Vehicle)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인간이 탑승하지 않고 원격조정과 동력전달을 하기 위한 케이블이 없이 스스로 움직이기 위한 제어장치와 동력원을 갖추고 수중을 항해하며 활동하는 자율 무인잠수정에 관한 것이다.

일반적으로, 지구의 75%를 차지하고 있는 대양은 엄청난 자원의 보고이고, 지구과학의 많은 난제를 해결하기 위한 해답을 얻기 위해 끊임없이 심해로의 도전이 진행되어 왔으며, 최근 심해저 망간단괴와 열수광상, 심해생물, 해저 메탄 수화물 등의 존재가 알려지면서 심해탐사와 개발에 대한 관심이 더욱 고조되고 있다.

현재의 많은 나라에서는 해저에 대한 새로운 인식이 있는 실정으로 수중 작업의 증가에 발맞추어 최근 유전지역이나 해양 플랜트가 설치되는 지역이 차츰 심해화되어 잠수부가 직접 작업을 할 수 있는 한계를 초과하는 경우가 많이 발생되었다.

또한, 전세계를 하나로 묶는 인터넷의 증가로 인한 해저 광케이블의 공사가 진행되고, 특히 해저 광케이블의 경우는 대륙을 횡단하는 경우가 대부분으로 국내,외 해저 광케이블의 유지보수 작업 등으로 인하여 보유 장비가 풀가동을 하고 있는 실정이라 할 수 있다.

제2차 세계대전 이후 미국을 선두로 하여 선진국들이 경쟁적으로 더 깊은 바닷속에 내려가 해저를 관찰하고 조사하고자 했던 60년대 중반까지의 기간에 개발된 유인잠수정을 제1세대 잠수정이라 하고, 그 후, 70년대 초부터 현재에 이르기까지 주로 해양 석유산업의 수요에 의해 발전해 온 유인잠수정과 유선 무인잠수정(ROV, Remotely Operated Vehicle)을 제2세대 잠수정이라고 한다.

상술한 바와 같이 넓은 구역의 해저 탐사에 주로 사용되는 예인방식의 잠수체(Towed Vehicle)인 유선 무인잠수정은 전원 케이블을 이용하여 지원모선으로부터 송전되는 전력을 동력원으로 사용하고, 통신 케이블을 이용하여 지원모선과 통신을 수행하는 잠수정으로서, 탐사작업과 동시에 영상을 볼 수 있는 장점이 있는 반면, 수심이 깊은 곳에서 작업할 때에는 정밀한 고도 유지가 어렵고, 항로를 바꾸는데 있어서 예인 케이블의 저항으로 인하여 조종하기가 어려운 단점을 가지고 있다.

그리고, 수중 항해시 상기 케이블의 유체 저항으로 인해 조류가 센 지역이나 수중에 복잡한 구조물이 있는 지역과 같이 케이블을 이용하기가 곤란한 장소에서는 잠수정을 운용하기가 곤란하고, 지원모션으로 부터 송전 케이블이 연결되어 있어야만 운용이 가능하므로 전원 사용에 제약이 있으며, 케이블의 항력으로 부터 자유로울 수 없는 문제점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 목적은 인간이 탑승하지 않고 원격조정과 동력전달을 하기 위한 케이블이 없이 스스로 움직이기 위한 제어장치와 동력원을 갖추고 수중을 항해하며 활동하는 자율 무인잠수정을 제공하고자 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 의한 자율 무인잠수정에 관해서 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 자율 무인잠수정의 외관을 도시하는 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시되어 있는 A-A 선의 단면 모습을 도시하는 단면도이며, 도 3은 자율 무인잠수정의 구조를 상세하게 도시하는 투시도이다.

상기 도면에 도시하였듯이, 자율 무인잠수정(100)의 구조는 분리 가능한 다수 개의 마디(Segment)로 연결되어 구획분할 및 장비의 탑재가 가능하도록 형성된 모듈(Module)형으로 구성되어 있는데, 이러한 모듈형 내압선체(200)는 장거리 운송시에도 중장비가 필요없는 편리함을 가지고 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)의 내압선체(200)는 어뢰를 닮은 모양으로 성형되어 내부 구조는 모두 13개의 마디로 형성되어 있으며, 각각의 마디는 여러 가지 장비를 대기압 상태로 담고 있는 알루미늄 합금 재질의 압력용기와 상기 압력용기를 지지하면서 마디를 형성하는 알루미늄 합금 재질의 프레임 및 부력을 얻고 외형을 구성하는 복합재료 재질의 부력재로 이루어져 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)은 큰 하나의 압력용기 대신 작은 여러 개의 압력용기를 사용함으로써, 전체적으로 크기와 무게를 줄임과 동시에 해저탐사 목적에 따라 장비의 가감이 필요한 경우 해당 장비를 담은 마디를 쉽게 가감하여 사용할 수 있는 모듈형(Module Type) 구조를 채택하고 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)의 선체 후방부에는 추진 및 방향조절을 위한 4개의 전기모터식 추진장치(Electric Motor Thrusters)(310)와 4개의 고정식 날개(Stabilizing Fin)(320)로 구성되는 추진부(300)가 형성되어 있고, 상기 추진부(300)에는 전기모터식 추진장치(310)를 구동시키기 위한 동력원으로는 충전식 배터리(330)와 상기 충전식 배터리(330)로 부터 추진원을 입력받아 각 장비에서 필요한 전압과 전류레벨로 변환하고 각 장비로 분배시키는 고압 컨버터(High Voltage Converter)(340)가 구비되어 있다.

상기 전기모터식 추진장치(310)는 각각 다른 각도를 가지고 설치되어 있어서 별도의 방향타(Rudder)나 연직방향 운동 조정날개(Hydroplane)가 없이도 각 추진장치의 출력을 조절하여 자율 무인잠수정(100)의 수중 항해시 상·하 및 좌·우 방향의 자세 제어가 가능하도록 형성되어 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)은 수표면 상에 정박되어 있는 지원모션으로 부터 전원을 공급받지 않으므로 사용시간은 충전식 배터리(330)의 용량에 의해 제한되는데, 본 발명의 일실시예에 의한 자율 무인잠수정(100)은 동력원으로 고효율의 은-아연(Ag-Zn) 충전식 배터리(330)가 사용되어 1회 잠수시 약 10~15시간 정도 전원 공급이 가능하도록 설계되어 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)에는 선체의 운용시 수중에서의 운항을 제어하고 탐사 임무를 수행하기 위한 제어부(400)가 선체 중간부에 구비되어 있는데, 상기 제어부(400)는 선박을 자동으로 조정하기 위한 자동항해 컴퓨터(Autopilot Computer)(410)와 각종 장비와 센서들을 제어하기 위한 보조제어 컴퓨터(Subcontrol Computer)(420) 및 항해중 예상하지 못한 장애물을 피하기 위한 장애물 회피용 소나(Obstacle Avoidance Ranging Sonars)(510)로 구성되어 있다.

상기 장애물 회피용 소나(510)는 선체 전방부 각각 다른 위치에 다수 개 설치되어 항해도중 급작스러운 지형의 변화나 장애물이 나타나면 약 70 m전방에서 감지하여 정해진 미션 프로그램에 따라 좌·우 또는 상·하로 선체를 항해하여 장애물을 피한 후 다시 원래 계획된 항로로 항해를 계속할 수 있도록 형성되어 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)은 기본적으로 미리 입력된 프로그램에 따라 정해진 항로를 항해하도록 하는 예정 프로그램(pre-programmed) 방식에 의해 운용되는데, 선체의 항해경로를 지정하고 작동시켜야 할 탐사장비의 작동시간등을 미리 정해놓은 소프트웨어를 미션 프로그램(Mission Program)이라고 하고, 상기 미션 프로그램은 전문지식이 없는 사람도 쉽게 작성하여 선체를 운용할 수 있도록 만들어져 있으며, 운용자가 필요로 할 경우 약속된 음파신호를 이용하여 원격 운전(Remote Control)도 가능하도록 설계되어 있다.

그리고, 상기 자율 무인잠수정(100)의 제어부(400)에는 해수면으로 부터 깊이를 측정하는 수심측정센서(Depth Sensor)(520)와 해저면으로부터의 높이(Altitude)를 측정하는 고도측정 소나(Altimeter)가 장착되어 있어 ±10 ~ 20 cm의 오차범위 내로 수심과 고도를 유지할 수 있고, 항로를 유지하기 위해서 플럭스게이트 컴퍼스(Fluxgate Compass)를 사용하는데 방위각 유지의 정밀도는 ±0.75이다.

상기 자율 무인잠수정(100)은 항해중인 선체의 수심과 방위각 및 선속, 자세, 그리고, 전기모터식 추진장치(310)의 출력 등 선체의 운항 및 제어에 관한 모든 정보가 모두 보조제어 컴퓨터(420)의 하드디스크에 저장되므로 운항이 종료된 후에 정밀한 분석이 가능하도록 구성되어 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)에는 해저면 탐사와 해저 물체를 탐색하기 위한 여러 가지 수중 광학기기와 계측기기가 구비되어 있는데, 수중 광학기기로는 선수부에 장착되어 수중 모습을 동영상으로 촬영 및 녹화 할 수 있는 T.V 카메라(530) 및 녹화장치, 그리고, 선체 중간부에 장착되어 약 3,000장의 정사진을 찍을 수 있는 정사진 카메라(Still Camera)(430)가 있고, 계측기기로는 선체 양측부에 장착되어 해저면 탐사와 해저 물체를 탐색할 수 있는 사이드 스캔소나(Side Scan Sonar)(440)와 선체 상측부에 장착되어 해수의 염도와 온도를 측정하는 수온 및 전도도 센서(Temperature & Conductivity Sensor)(450) 및 선수부 상측에 장착되어 수중에서의 선체의 항속을 측정하는 항속 측정기(Speed log)(540)가 있다.

상기 사이드 스캔소나(440)는 약 750 m의 폭으로 해저면을 탐사해 나갈 수 있으며 그 결과는 보조 제어컴퓨터(420)의 하드디스크에 저장되어 탐사가 종료된 후에 컴퓨터 화면이나 프린터를 이용해 분석할 수 있도록 구성되어 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)에는 심해에서 작업중 발생할 수 있는 긴급 상황에 적절히 대처할 수 있도록 여러 가지 안전장치가 구비되어 있는데, 모든 압력용기에 누수감지센서(Water Leakage Sensor)가 장치되어 있어 누수가 감지될 경우에는 즉시 임무를 중단하고 부상용 벨러스트(Ascending Ballast)(550)가 떨어져 나가 부상하도록 되어있고, 보조 제어컴퓨터(420)는 모든 장비의 이상유무를 0.1초마다 한번씩 확인하며, 또 컴퓨터 자체의 이상을 확인하는 자기진단기능을 가지고 있어 이상상태가 생겼을 때에는 즉시 임무를 중단하고 부상하게 되며, 또 선체가 이상 거동을 한다고 판단될 때에는 음향측위시스템의 원격조정기능을 이용해 선체의 작동을 중단시키고 회수할 수 있도록 설계되어 있다.

상기 자율 무인잠수정(100)이 해저에서 활동하고 있는 동안 그 위치를 계속해서 추적하고 이상유무를 확인하기 위한 위치추적 방식으로는 소리를 이용하여 선체의 수중 위치를 확인하는 롱 베이스 라인(LBL, Long Base Line) 방식의 음향측위 시스템(APS, Acoustic Positioning System)이 사용되는데, 상기 음향측위 시스템은 도 4에 도시한 바와 같이, 다수 개의 회수 가능한 응답신호 발생기(Transponder)(600)를 탐사 해역내의 해저면에 설치해 두고 이들을 기준점으로 하여 자율 무인잠수정(100)과 지원모선(700)이 음향신호를 주고 받음으로써 선체의 위치를 실시간으로 추적하는 방식이다.

상기 롱 베이스 라인 방식의 음향측위 시스템은 다수의 응답신호 발생기(600)를 설치하고, 또 사용 후에는 회수해야 하는 번거로움이 따르지만 6,000 m의 수심에서 10 m이내의 위치오차를 가질 정도로 정확하기 때문에, 정해진 구역의 정밀한 탐사에 주로 쓰이고 있으며 안정적인 작동 거리는 약 6~7 km정도이다.

상기 자율 무인잠수정(100)은 선체 중간부 상측에 돌출되어 있는 음향측위시스템 송수신기(Acoustic Position System Transceiver)(460)를 이용하여 지원모선(700)으로부터 음향신호를 보내 제한된 기능의 원격 조종(Remote Control)이 가능하도록 설계되어 있는데, 응답신호 발생기(600)를 설치하는 번거로움 없이 넓은 영역의 탐사가 필요할 때에는 지원모선(700)에 단기선(Short Base Line, SBL) 또는 초단기선(Ultra Short Base Line, USBL)방식의 음향측위 장치를 설치하고, 모니터링 프로그램(Monitoring Program)을 일부 수정함으로써 사용 방식을 바꿀 수도 있다. 다만 이런 경우에는 수심에 대한 제약이 있다.

상기와 같은 구성으로 이루어지는 본 발명의 일실시예에 의한 자율 무인잠수정을 해저침몰체 탐사 작업과 심해저 광물자원 분포조사 및 해저지형도 작성과 같은 목적으로 실험해역에서 운용할 때에 운용방법을 도 5를 참조하여 설명하면, 먼저 탐사해역을 선정하고(ST 10), 음향 측위시스템용 응답신호 발생기(600)를 탐사 해역에 3개 투하하여 탐사 해역의 좌표를 구한 후에(ST 20), 탐사 목적에 부합되는 미션 프로그램을 지원모선(700)에 설치된 운용컴퓨터를 이용하여 작성한 후 자율 무인잠수정(100)에 입력하고 상기 자율 무인잠수정(100)의 동작상태를 점검(Simulation)한다.(ST 30)

상기 자율 무인잠수정(100)의 점검 및 미션 프로그램의 입력이 완료되면 지원모선(700)의 크레인을 이용하여 자율 무인잠수정(100)을 수중으로 투하시키고(ST 40), 상기 지원모선(700)으로부터 분리된 잠수정은 전기모터식 추진장치(310)를 사용하지 않고 하강용 벨러스트(560)에 의해 초당 약 1.5 m의 속도로 하강하게 되는데 해저면으로부터 적당한 (약 100~200 m) 고도에 다다르면 보조 제어컴퓨터(420)에 의해 하강용 벨러스트(560)는 선체와 분리되고 선체는 중성부력이 되어 전기모터식 추진장치(310)에 의해 움직이며 미리 프로그램된 임무를 시작하게 된다.(ST 50)

이때, 해수면 상에 정박되어 있는 지원모선(700)에서는 컴퓨터 화면을 통해 자율 무인잠수정(100)의 수중 위치를 계속하여 확인하는데, 필요시에는 원격조종을 위한 음향신호를 보내 잠수정의 항로를 수정할 수 있고, 이상상태가 발생했다고 판단되면 부상용 벨러스트(550)를 버리고 즉시 부상을 시작하도록 원격조종(Remote Control)신호를 보내게 된다.

상기 자율 무인잠수정(100)에 입력된 미션 프로그램에 의한 임무가 완료되면 자율 무인잠수정(100)은 부상용 벨러스트(550)를 버리고 부상을 시작하는데, 부상하는 빠르기도 초당 약 1.5 m이며, 부상하는 동안에도 음향측위시스템 송수신기(460)를 통해 위치와 수심을 계속 확인할 수 있고, 자율 무인잠수정(100)이 수면위로 부상한 후에는 전파발신기(Radio Beacon)(570)와 점멸등(Light Beacon)(470)이 작동하므로 쉽게 위치를 확인할 수 있다.(ST 60)

자율 무인잠수정(100)이 수면위로 부상하면 지원모선(700)의 크레인을 이용하여 위로 들어올린 후, 자동항해 컴퓨터(410)의 하드디스크에 담겨 있는 운항기록과 사이드 스캔소나(440)의 데이터 및 비디오 테이프와 정사진 카메라(430)의 필름을 회수하여 탐사 결과를 분석함으로써 한 번의 탐사임무를 완료하게 된다.(ST 70)

자율 무인잠수정(100)의 충전식 배터리(330)를 충전하거나 준비된 예비 배터리와 교환하면 잠수정은 재투입 준비가 완료되게 되는데, 예비 배터리를 사용할 경우 재투입 준비에는 약 2~3 시간 정도의 시간이 소요된다.

음향신호 발생기(600)가 설치된 해역에서의 탐사임무가 모두 완료되면 원격조종신호를 보내 음향신호 발생기(600)와 고정용 닻(Anchor)을 연결하는 로프를 분리시켜서 음향신호 발생기(600)를 회수하면 작업 과정이 완료된다.(ST 80)

발명의 효과

상기와 같은 구성으로 이루어지는 본 발명은 해저침몰체 탐사 작업과 심해저 광물자원 분포조사 및 해저지형도 작성과 같은 목적으로 실험해역에서 운용될 때 수중 항해 및 탐사에 필요한 전력을 안정적으로 공급할 수 있는 동력원과 제어장치 및 탐사장비가 선체에 구비되어 있어 수심이 깊은 곳에서 작업할 때에 정밀한 고도의 유지가 가능하여 험난한 해저면 또는 극지방의 심해에서도 양질의 탐사 자료를 획득할 수 있고, 항로를 변경하는데 있어서 케이블의 저항으로 인하여 조종하기가 어려운 문제점을 해결할 수 있으므로 일정구역의 정밀한 탐사에 효과적으로 이용될 수 있는 효과를 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

어뢰를 닮은 모양으로 성형되어 내부 구조는 구획분할 및 장비의 탑재가 가능하도록 분리 가능한 다수 개의 모듈형 마디로 연결 형성되어 있고, 각각의 마디는 여러 가지 장비를 대기압 상태로 담고 있는 알루미늄 합금 재질의 압력용기와 상기 압력용기를 지지하면서 마디를 형성하는 알루미늄 합금 재질의 프레임 및 부력을 얻고 외형을 구성하는 복합재료 재질의 부력재로 이루어져 있는 내압선체(200)와, 선체의 추진을 위해 동력 제공을 위한 충전식 배터리(330)와 상기 충전식배터리(330)로부터 주전원을 입력받아 각 장비에서 필요한 전압과 전류레벨로 변환하고 각 장비로 분배시키는 고압 컨버터(340)를 포함하며 선체의 방향조절을 위해 각각 다른 각도를 가지고 각각의 출력을 조절하므로써 수중 항해시 선체의 자세 제어가 가능하도록 선체 후방부에 설치되는 전기모터식 추진장치(310) 및 고정식 날개(320)로 구성되는 추진부(300)와, 선수부에 장착되어 수중 모습을 동영상으로 촬영 및 녹화할 수 있도록 형성된 T.V 카메라(530)와 선체 중간부에 장착되어 정사진을 찍을 수 있도록 형성된 정사진 카메라(430)로 구성되는 수중 광학기기로 이루어진 자율 무인 잠수정에 있어서,

수중에서의 운용시 운항을 자동으로 제어하는 자동항해 컴퓨터(410)와 탐사 임무를 수행하기 위해 각종 장비와 센서들을 제어하는 선체의 운항 및 제어에 관한 정보가 저장되어 운항이 종료된 후에 정밀한 분석이 가능하도록 설치되는 보조제어 컴퓨터(420)로 구성되는 제어부(400)를 선체 중간부에 설치하고 해저면 탐사와 해저 물체를 탐색하는 탐사결과가 보조 제어컴퓨터(420)에 저장되어 탐사가 종료된 후에 컴퓨터 화면이나 프린터를 이용해 탐사결과를 분석할 수 있도록 하는 사이드 스캐너(440)와 선체 상측부에 장착되어 해수의 염도와 온도를 측정하는 수온 및 전도도 센서(450) 및 선수부 상측에 장착되어 수중에서의 선체의 항속을 측정하는 항속 측정기(540)로 구성되는 계측기기를 선체 양측부에 장착하며 해저에서 활동하고 있는 동안 선체의 위치를 실시간으로 추적하고 이상유무를 확인하기 위해 탐사 해역내의 해저면에 투하된 응답신호 발생기(600)를 기준점으로 하여 지원모선(700)과 음향신호를 주고 받는 음향측위시스템 송수신기(460)가 선체 중간부 상측에 돌출 구성된 것을 특징으로 하는 자율 무인잠수정.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 제어부(400)는 선체 전방부에 다수 개 설치된 장애물 회피용 소나(510)를 이용하여 항해도 중 급작스러운 지형의 변화나 장애물이 나타나면 입력된 미션 프로그램에 의해 장애물을 피한 후 다시 원래 계획된 항로로 항해를 계속할 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 자율 무인잠수정.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 제어부(400)에는 해수면으로부터 깊이를 측정하는 수심측정센서(520)와 해저면으로부터의 높이를 측정하는 고도측정 소나가 구비되어 있어 선체의 수심과 고도를 유지할 수 있는 것을 특징으로 하는 자율 무인잠수정.

청구항 7.
삭제

청구항 8.
삭제

청구항 9.

해저침몰체 탐사 작업과 심해저 광물자원 분포조사 및 해저지형도 작성과 같은 목적으로 실패역에서 자율 무인잠수정을 이용하여 탐사 작업을 수행하고자 할 때 탐사해역을 선정하는 단계(ST 10);

음향 측위시스템용 응답신호 발생기(600)를 탐사 해역에 3개 투하하여 탐사 해역의 좌표를 구하는 단계(ST 20);

탐사 목적에 부합되는 미션 프로그램을 지원모선(700)에 설치된 운용컴퓨터를 이용하여 작성한 후 자율 무인잠수정(100)에 입력하고 상기 자율 무인잠수정(100)의 동작상태를 점검하는 단계(ST 30);

상기 자율 무인잠수정(100)의 점검 및 미션 프로그램의 입력이 완료되면 지원모선(700)의 크레인을 이용하여 자율 무인잠수정(100)을 수중으로 투하시키는 단계(ST 40);

상기 지원모선(700)으로부터 분리된 잠수정이 전기모터식 추진장치(310)를 사용하지 않고 하강용 밸러스트(560)에 의해 초당 약 1.5 m의 속도로 하강하여 해저면으로부터 적당한 고도에 다다르면 보조 제어컴퓨터(420)에 의해 하강용 밸러스트(560)는 선체와 분리되고 선체는 중성부력이 되어 전기모터식 추진장치(310)에 의해 움직이며 미리 프로그램된 임무를 수행하는 단계(ST 50);

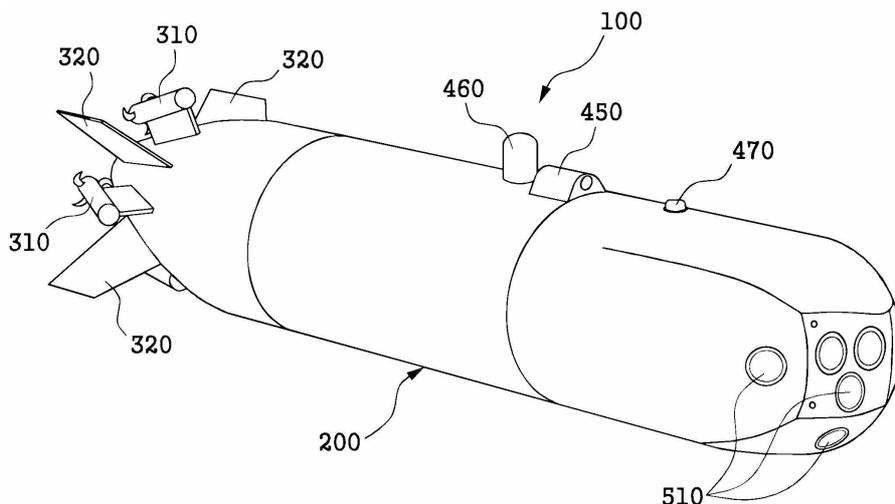
상기 자율 무인잠수정(100)이 입력된 미션 프로그램에 의한 탐사 해역에서의 임무가 완료되면 부상용 밸러스트(550)를 버리고 부상을 시작하는 단계(ST 60);

자율 무인잠수정(100)이 수면위로 부상하면 지원모선(700)의 크레인을 이용하여 위로 들어올린 후, 자동항해 컴퓨터(410)의 하드디스크에 담겨 있는 운항기록과 사이드 스캔소나(440)의 데이터 및 비디오 테이프와 정사진 카메라(430)의 필름을 회수하여 탐사 결과를 분석하는 단계(ST 70);

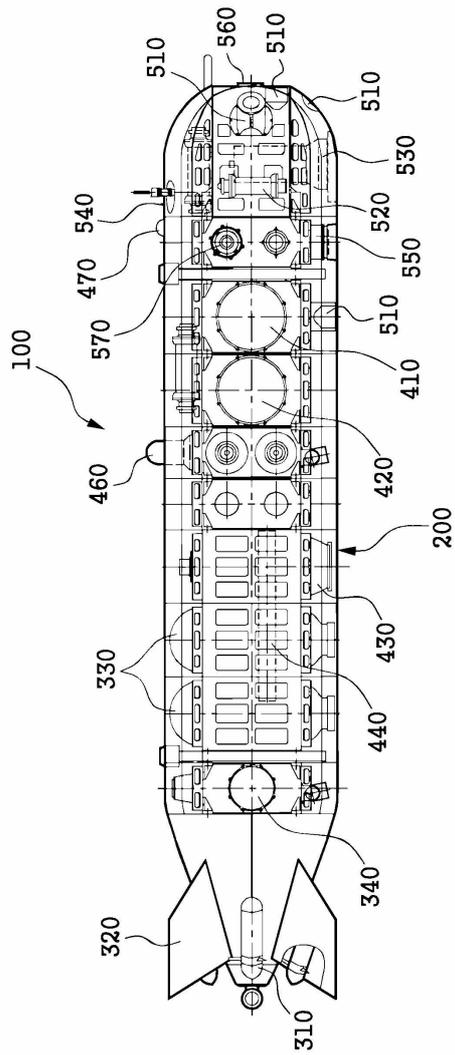
탐사 해역에서의 탐사임무가 모두 완료되면 원격조종신호를 보내 음향신호 발생기(600)와 고정용 닻(Anchor)을 연결하는 로프를 분리시켜서 음향신호 발생기(600)를 회수하는 단계(ST 80)로 운용되는 것을 특징으로 하는 자율 무인잠수정의 운용방법.

도면

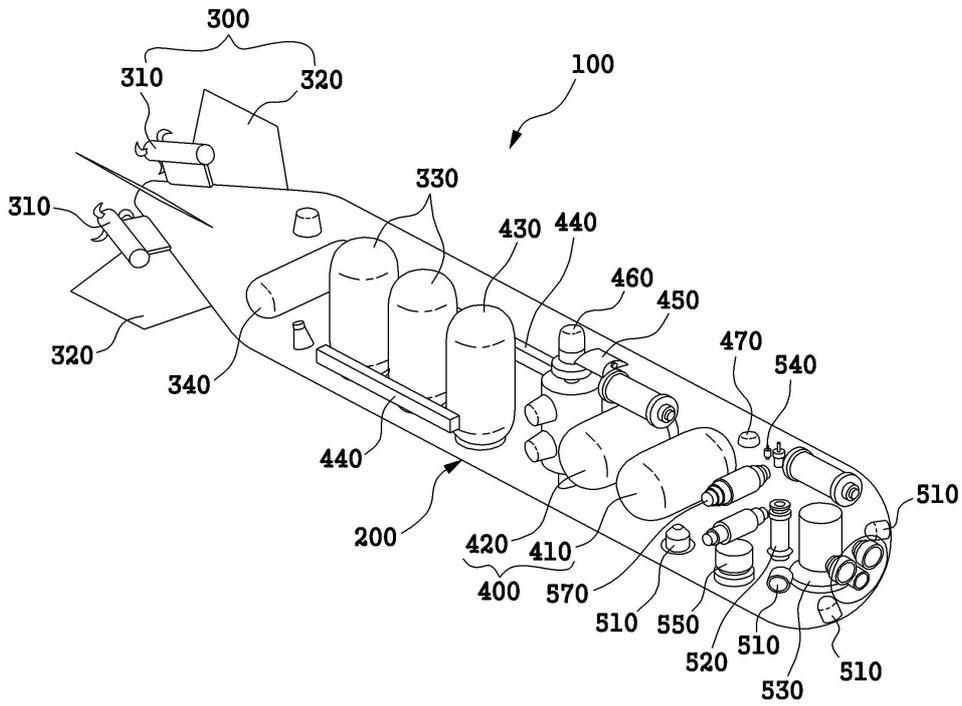
도면1



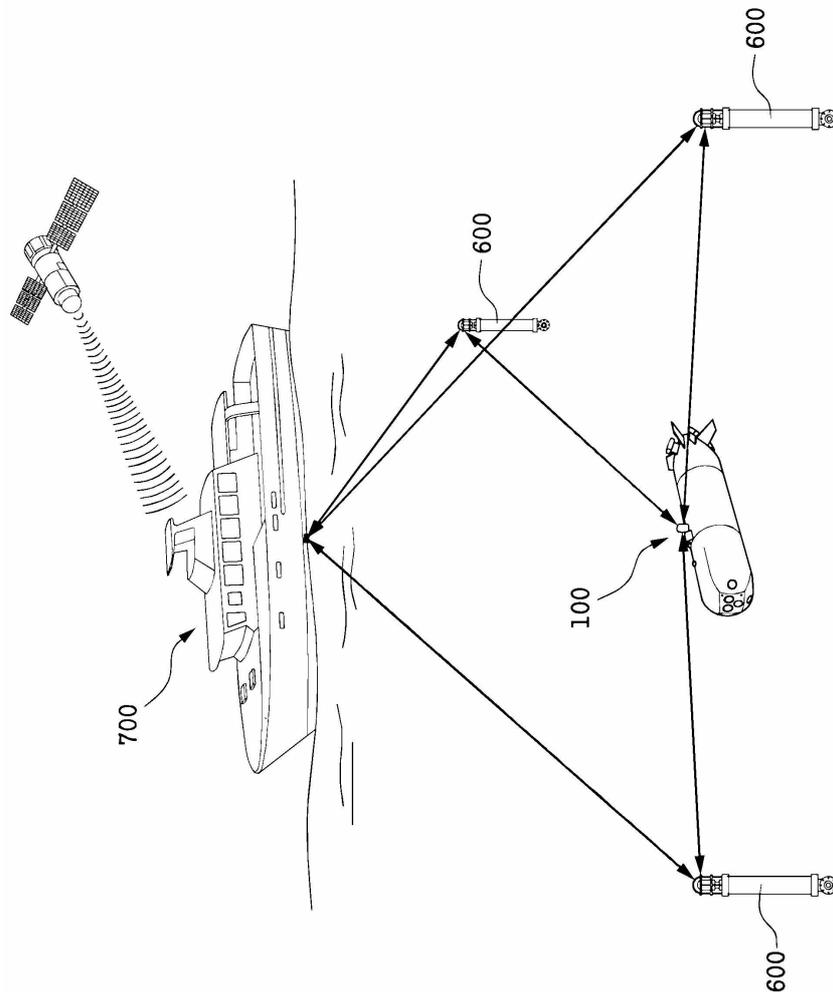
도면2



도면3



도면4



도면5

