



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2019-0131492  
(43) 공개일자 2019년11월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B63C 11/48 (2006.01) B63B 27/10 (2006.01)  
G05D 1/04 (2006.01) G05D 1/10 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B63C 11/48 (2013.01)  
B63B 27/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7027469
- (22) 출원일자(국제) 2018년03월30일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년09월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/013772
- (87) 국제공개번호 WO 2018/181958  
국제공개일자 2018년10월04일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2017-071896 2017년03월31일 일본(JP)  
JP-P-2017-072283 2017년03월31일 일본(JP)

- (71) 출원인  
고쿠리츠겐큐카이하츠호진 가이쥬 · 고완 · 고쿠기  
쥬츠겐큐쥬  
일본국 도쿄도 미타카시 신카와 6초메 38반 1고
- (72) 발명자  
김강수  
일본국 도쿄도 미타카시 신카와 6초메 38반 1고  
고쿠리츠겐큐카이하츠호진 가이쥬 · 고완 · 고쿠기  
쥬츠겐큐쥬 내  
야마토 히로유키  
일본국 도쿄도 미타카시 신카와 6초메 38반 1고  
고쿠리츠겐큐카이하츠호진 가이쥬 · 고완 · 고쿠기  
쥬츠겐큐쥬 내
- (74) 대리인  
강일우

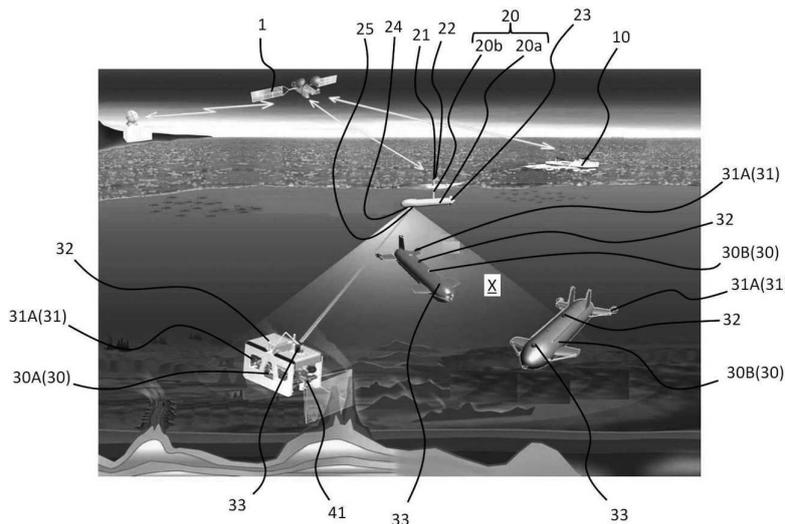
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **수중 항주체의 관계 방법, 수중 항주체의 투입 방법, 수중 항주체의 양수 방법, 수중 항주체의 관계 시스템, 및 수중 항주체의 관계 시스템의 투입·양수 설비**

**(57) 요약**

수면 근방을 이동 가능한 이동 수단을 갖는 수상 관계 수단(20)에 의해, 물 속을 항주하는 복수의 수중 항주체(30)를 관계함에 있어서, 수상 관계 수단(20)에 설치한 음향 측위 수단(24)을 이용해서, 수상 관계 수단(20)이 복수의 수중 항주체(30)를 측위할 수 있는 관계 영역(X)에 복수의 수중 항주체(30)가 위치하도록, 이동 수단(23)에 의해 수상 관계 수단(20)을 이동 제어한다. 이에 의해, 복수의 수중 항주체를 수중에 전개·운용해서 수저 탐사 등의 조사 작업 등을 안전하게 또한 효율적으로 행할 수가 있다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*G05D 1/04* (2013.01)

*G05D 1/10* (2019.05)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수면 근방을 이동 가능한 이동 수단을 갖는 수상 관제 수단에 의해, 물 속을 항주(航走)하는 복수의 수중 항주체를 관제함에 있어서, 상기 수상 관제 수단에 설치한 음향 측위(測位) 수단을 이용해서, 상기 수상 관제 수단이 복수의 상기 수중 항주체를 측위할 수 있는 관제 영역에 복수의 상기 수중 항주체가 위치하도록, 상기 이동 수단에 의해 상기 수상 관제 수단을 이동 제어하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수상 관제 수단과 복수의 상기 수중 항주체에 각각 설치한 통신 수단을 이용해서, 상기 이동 수단에 의해 상기 수상 관제 수단을 이동 제어하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체 전부를 관제할 수 있는 위치로, 상기 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체의 최대 수를 관제할 수 있는 위치로, 상기 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 최대 수는, 복수의 상기 수중 항주체의 수로부터 상기 관제 영역을 이탈한 상기 수중 항주체, 고장난 상기 수중 항주체, 긴급 부상한 상기 수중 항주체의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 뺀 수인 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 상기 관제 영역 중에 위치하는 복수의 상기 수중 항주체의 수가 줄지 않는 범위에서 이동하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 상기 수중 항주체가 상기 관제 영역을 벗어난 것을 검출하고 나서, 소정 시간을 대기한 후, 상기 수상 관제 수단을 이동 개시하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수상 관제 수단에 있어서의 복수의 상기 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 상기 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체 중의 상기 관제 영역을 벗어난 상기 수중 항주체의 상기 항주 기록에 기초하여, 상기 관제 영역을 벗어난 상기 수중 항주체가 존재한다고 추정되는 방향으로 상기 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

**청구항 10**

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 관제 영역에서 벗어난 것을 상기 수중 항주체가 검출한 경우에, 상기 수중 항주체는, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가거나, 또는 상기 수중에 있어서의 심도를 크게 하는 방향으로 항주하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 방법.

**청구항 11**

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 수중 항주체의 관제 방법에 이용하는 수중 항주체의 투입 방법으로서, 복수의 상기 수중 항주체를 수중에 투입함에 있어서, 상기 수상 관제 수단을 먼저 진수(進水)시키고, 그 후에, 복수의 상기 수중 항주체를 순차 수중에 투입하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 투입 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

먼저 진수한 상기 수상 관제 수단은, 진수 후, 상기 모선으로부터 소정 거리 떨어지도록 이동하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 투입 방법.

**청구항 13**

제 11 항 또는 제 12 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체의 투입 순서는, 상기 수중 항주체의 침강 속도 및/또는 잠항 속도를 고려해서 정해지는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 투입 방법.

**청구항 14**

제 11 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 모선 위에서 복수의 상기 수중 항주체의 탐사 심도를 상기 수중 항주체에 설정하고, 또한 상기 수상 관제 수단에 상기 탐사 심도를 입력하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 투입 방법.

**청구항 15**

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 수중 항주체의 관제 방법에 이용하는 수중 항주체의 양수(揚收) 방법으로서, 복수의 상기 수중 항주체를 수중으로부터 양수함에 있어서, 복수의 상기 수중 항주체를 순차 수중으로부터 양수한 후에, 상기 수상 관제 수단을 양수하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 양수 방법.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

나중에 양수하는 상기 수상 관제 수단은, 복수의 상기 수중 항주체를 양수하고 있는 동안은, 상기 모선으로부터 소정 거리 떨어진 위치에서 대기하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 양수 방법.

**청구항 17**

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체를 양수하는 순서는, 부상한 순서인 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 양수 방법.

**청구항 18**

제 15 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체의 양수가 완료될 때까지, 상기 수상 관제 수단은 관제를 행하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 양수 방법.

**청구항 19**

수면 근방을 항주 가능한 이동 수단을 갖는 수상 관제 수단과, 물 속을 항주하는 복수의 수중 항주체와, 상기 수상 관제 수단에 설치한 음향 측위 수단을 구비하고, 상기 수상 관제 수단이 복수의 상기 수중 항주체를 상기 음향 측위 수단에 의해 측위할 수 있는 관제 영역에 복수의 상기 수중 항주체가 위치하도록, 상기 이동 수단에 의해 상기 수상 관제 수단을 이동 제어하는 이동 제어 수단을 상기 수상 관제 수단에 구비한 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 수상 관제 수단과 복수의 상기 수중 항주체에 각각 통신 수단을 더 구비하고, 상기 이동 제어 수단이 복수의 상기 수중 항주체와 상기 통신 수단이 통신할 수 있는 관제 영역에 복수의 상기 수중 항주체가 위치하도록 이동 제어하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 21**

제 19 항 또는 제 20 항에 있어서,

상기 이동 제어 수단은, 복수의 상기 수중 항주체의 수를 관리하는 수 관리부를 갖는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서,

상기 수 관리부는, 복수의 상기 수중 항주체의 수로부터 상기 관제 영역을 이탈한 상기 수중 항주체, 고장난 상기 수중 항주체, 긴급 부상한 상기 수중 항주체의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 고려해서 상기 수중 항주체의 수를 관리하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 23**

제 21 항 또는 제 22 항에 있어서,

상기 이동 제어 수단은, 상기 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 상기 관제 영역 중에 위치하는 복수의 상기 수중 항주체의 수가 줄지 않는 범위에서 이동하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 24**

제 19 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동 제어 수단은, 상기 수중 항주체가 상기 관제 영역을 벗어난 것을 검출하고 나서, 소정 시간을 대기한 후, 상기 수상 관제 수단을 이동 개시하도록 지시하는 대기 제어부를 갖는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 25**

제 19 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동 제어 수단은, 복수의 상기 수중 항주체의 항주를 기록하는 항주 기록부를 갖는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 항주 기록부에 있어서의 복수의 상기 수중 항주체의 상기 항주 기록에 기초하여, 상기 이동 제어 수단이, 상기 관제 영역을 벗어난 상기 수중 항주체가 존재한다고 추정되는 방향으로 상기 수상 관제 수단을 이동시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 27**

제 19 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수중 항주체에 항주 제어 수단과 자기 측위 수단을 갖고, 상기 항주 제어 수단은, 상기 수중 항주체가 상기 관제 영역에서 벗어난 것을 검출한 경우에, 상기 자기 측위 수단에 의해 자기의 위치를 추정하고, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가거나, 또는 상기 수중에 있어서의 심도를 크게 하는 방향으로 상기 수중 항주체를 항주시키는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템.

**청구항 28**

제 19 항 내지 제 27 항 중 어느 한 항에 기재된 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비로서, 투입·양수 설비와, 상기 수상 관제 수단을 제치하는 수상 관제 수단용 제치대와, 복수의 상기 수중 항주체를 제치하는 수중 항주체용 제치대와, 상기 수상 관제 수단용 제치대와 상기 수중 항주체용 제치대의 상기 투입·양수 설비와의 위치 관계를 교체하는 교체 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서,

복수의 상기 수중 항주체의 탐사 심도를 설정하는 설정 수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비.

**청구항 30**

제 28 항 또는 제 29 항에 있어서,

설정된 복수의 상기 수중 항주체의 투입 순서 및/또는 양수 순서를 표시하는 표시 수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비.

**청구항 31**

제 28 항 내지 제 30 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 투입·양수 설비는, 상기 수상 관제 수단을 진수·양수하는 기능을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비.

**청구항 32**

제 28 항 내지 제 31 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 모선은 일반선이며, 상기 투입·양수 설비는 상기 일반선에 장비되어 있는 크레인을 포함하는 설비인 것을 특징으로 하는 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은, 수저(水底) 탐사 등의 조사 작업 등을 행하는 수중 항주체(航走體)의 관제 방법, 투입 방법, 양수(揚收) 방법, 관제 시스템, 및 관제 시스템의 투입·양수 설비에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0001]

- [0002] 해양이나 호수와 늪 등에 있어서, 조사 수역에 수중 항주체를 투입해서 수저 탐사 등의 조사 작업 등을 행하는 경우, 수상에 위치하는 선박이나 수중에 배치된 장치가 수중 항주체에 대한 제어를 행하고 있다.
- [0003] 예를 들어 특허문헌 1에는, 모선(母船)과 케이블 접속된 수중 스테이션을 해중(海中)에 설치하고, 음향 트랜스폰더(transponder)를 탐사 지점 가까이에서 해저에 배치하고, 복수의 무색식(無索式, no cable type) 무인 잠수정을 수중 스테이션 및 음향 트랜스폰더와 초음파 신호를 이용하여 통신시킴으로써 유도하며, 필요에 따라 무색식 무인 잠수정을 수중 스테이션에 도킹시켜 충전 또는 전지 교환과 탐사 데이터의 흡상(吸上)을 행하는 기술이 개시되어 있다.
- [0004] 또한, 특허문헌 2에는, 제1 트랜스폰더, 제1 수파기(受波器) 및 제2 수파기를 구비한 수중 스테이션을 모선으로부터 해중에 매달고, 해저에 제2 트랜스폰더를 설치하고, 탐사용의 자율형 무인 항주체에 제3 트랜스폰더 및 제3 수파기를 설치하고, 수중 스테이션은 제2 트랜스폰더의 신호를 제1 수파기에서 수신하는 것에 의해서 일정점(定点) 보존지지(保持)를 도모하고, 자율형 무인 항주체는, 탐사 중에는 제2 트랜스폰더의 신호를 제3 수파기에서 수신하는 것에 의해서 자항(自航)하고, 동력이 감소하면 제1 트랜스폰더의 신호를 제3 수파기에서 수신하는 것에 의해서 수중 스테이션을 향해 항주하고, 수중 스테이션은 제3 트랜스폰더의 신호를 제2 수파기에서 수신하는 것에 의해서 자율형 무인 항주를 수용하기 위한 자세 제어를 행하는 기술이 개시되어 있다.
- [0005] 또한, 특허문헌 3에는, 수상에 위치하는 모선에 송파기(送波器)를 설치하고, 탐사용의 무인 잠수기에 수파기를 설치하고, 모선으로부터 무인 잠수기에 제어 신호를 보내는 수중 음향 통신에 있어서, 화소 신호의 허프 변환(Hough transformation)을 이용하여 전송 에러를 보정하는 기술이 개시되어 있다.
- [0006] 또한, 특허문헌 4에는, 모선과 수중 항주체 사이에 있어서의 통신을 중계하는 자주(自走) 중계기를 관찰 영역의 수면 근방에 배치하고, 자주 중계기(自走 中繼器)와 모선 사이의 통신은 전파 통신으로 행하고, 자주 중계기와 수중 항주체 사이의 통신은 음향 통신으로 행하는 것에 의해서, 수평 방향의 통신 가능 거리를 향상시키는 기술이 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 특개평3-266794호
- (특허문헌 0002) 일본공개특허공보 특개2003-26090호
- (특허문헌 0003) 일본공개특허공보 특개평5-147583호
- (특허문헌 0004) 일본공개특허공보 특개2001-308766호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 그런데, 수중 항주체는 속도가 느리기 때문에 1대만으로는 넓은 수역을 조사하는데 시간이 걸리지만, 에너지 소비의 면 등에서 수중 항주체의 속도를 올리는 데에는 한계가 있다. 따라서, 넓은 수역을 효율 좋게 조사하기 위해서 복수 대의 수중 항주체를 투입하는 것이 생각된다. 그러나 수중 항주체를 복수 대 투입한 경우, 수중 항주체를 확실하게 관제하지 않으면, 수중 항주체가 행방불명으로 되거나, 수중 항주체끼리의 충돌이나 수중 항주체가 험한 수저 지형 등에 충돌하는 등의 우려가 있다. 또한, 복수의 수중 항주체를 이용하여 조사를 행하는 경우는, 1대의 수중 항주체를 이용하여 조사를 행하는 경우에 비해 투입 및 양수 작업에 시간이 걸린다. 또한, 수중 항주체의 투입 및 양수 작업은, 전용 설비를 구비한 전용선(專用船)을 이용하여 행하는 것이 일반적이며, 전용선의 스케줄이 비는 것을 기다릴 필요가 있기 때문에, 조사 계획이 희망대로 진행되지 않는다고 하는 과제가 있다.
- [0009] 특허문헌 1에 기재된 발명은, 무색식 무인 잠수정을 유도하는 음향 트랜스폰더가 해저에 고정되어 있거나, 수중 스테이션이 모선과 케이블로 접속되어 있거나 하기 때문에, 복수의 무색식 무인 잠수정의 위치에 따라 음향 트랜스폰더 및 수중 스테이션을 자유롭게 이동시켜 관제 영역을 변경하는 것이 곤란하다. 따라서 유도 가능한 영역에서 무색식 무인 잠수정이 벗어난 경우, 그대로 시야에서 놓쳐버릴 가능성이 높다. 또한, 수중 스테이션이나

복수의 무색식 무인 잠수정의 투입·양수 작업을 효율 좋고 안전하게 행하는 것에 대해서 개시하는 것은 아니다.

[0010] 특허문헌 2에 기재된 발명은, 제2 트랜스폰더가 해저에 고정되고, 수중 스테이션이 모선으로부터 매달려 있기 때문에, 자율형 무인 항주체의 위치에 따라 제2 트랜스폰더 및 수중 스테이션을 자유롭게 이동시켜 관제 영역을 변경하는 것이 곤란하다. 따라서 유도 가능한 영역에서 자율형 무인 항주체가 벗어난 경우, 그대로 시야에서 놓쳐버릴 가능성이 높다. 또한, 수중 스테이션이나 복수의 자율형 무인 항주체의 투입·양수 작업을 효율 좋고 안전하게 행하는 것에 대해서 개시하는 것은 아니다.

[0011] 특허문헌 3에 기재된 발명은, 수중 음향 통신이 수면이나 해저의 반사음 영향을 받기 쉬운 것을 고려해서, 전송 에러를 포함하고 있어도 올바른 제어 신호를 추정함으로써 무인 잠수기가 무제어 상태에 빠지는 것을 방지하려고 하는 것이다. 그러나 무인 잠수기가 모선을 정점(頂点)으로 한 대략 원뿔모양의 수중 음향 통신 가능 영역을 넘은 경우에는 통신이 두절되어 버린다. 또한, 복수의 무인 잠수기를 투입한 경우의 제어 등에 대해서 개시하는 것은 아니다. 또한, 복수의 무인 잠수기의 투입·양수 작업을 효율 좋고 안전하게 행하는 것에 대해서 개시하는 것은 아니다.

[0012] 특허문헌 4에 기재된 발명은, 자주 중계기가 자신의 현재 위치 정보와 수중 항주체의 현재 위치 정보에 기초하여 수평 이동의 필요여부를 판단하고, 수중 항주체와의 통신 상태를 유지하는 것이 기재되어 있다. 또한, 수중 항주체를 복수 투입할 수 있다는 취지의 기재가 있다. 그러나 수중 항주체를 복수 투입한 경우에, 자주 중계기의 이동을 어떻게 제어하고, 그에 의해 복수의 수중 항주체에 대한 관제를 유지하는지에 대해서는 전혀 기재되어 있지 않다. 또한, 자주 중계기는 수중 항주체와 통신 상태를 유지하는 것이며, 측위(測位)에 기초하여 이동하는 것은 아니다. 또한, 자주 중계기나 수중 항주체의 투입·양수 작업을 효율 좋고 안전하게 행하는 것에 대해서 개시하는 것은 아니다.

[0013] 따라서 본 발명은, 복수의 수중 항주체를 수중에 전개·운용해서 수저 탐사 등의 조사 작업 등을 안전하게 또한 효율적으로 행할 수 있는 수중 항주체의 관제 방법, 수중 항주체의 투입 방법, 수중 항주체의 양수 방법, 수중 항주체의 관제 시스템, 및 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 청구항 1 기재에 대응한 수중 항주체의 관제 방법에 있어서는, 수면 근방을 이동 가능한 이동 수단을 갖는 수상 관제 수단에 의해, 물 속을 항주하는 복수의 수중 항주체를 관제함에 있어서, 수상 관제 수단에 설치한 음향 측위 수단을 이용해서, 수상 관제 수단이 복수의 수중 항주체를 측위할 수 있는 관제 영역에 복수의 수중 항주체가 위치하도록, 이동 수단에 의해 수상 관제 수단을 이동 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 청구항 1에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단이 복수의 수중 항주체를 측위할 수 있는 위치로 이동하기 때문에, 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다. 또한, 관제 영역에서 벗어난 수중 항주체를 관제 영역 내로 돌아가게 할 수가 있다. 이에 의해, 복수의 수중 항주체를 전개·운용해서 수저 탐사 등의 조사 작업 등을 안전하게 또한 효율적으로 행할 수가 있다.

[0016] 또한, 조사 작업 등이란, 조사 작업 그 자체에 더하여, 채취 작업, 구조 작업, 운반 작업, 관측 작업, 수색 작업 등 일반적으로 수저에 있어서 수중 항주체가 행하는 작업 행위 전체를 포함한다.

[0017] 청구항 2에 기재된 본 발명은, 수상 관제 수단과 복수의 수중 항주체에 각각 설치한 통신 수단을 이용해서, 이동 수단에 의해 수상 관제 수단을 이동 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 청구항 2에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단을 복수의 수중 항주체와의 통신이 가능한 위치로 이동시킴으로써, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.

[0019] 청구항 3에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체 전부를 관제할 수 있는 위치로, 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 한다.

[0020] 청구항 3에 기재된 본 발명에 의하면, 모든 수중 항주체가 수상 관제 수단의 관제 하에 놓여지기 때문에, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.

[0021] 청구항 4에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체의 최대 수를 관제할 수 있는 위치로, 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 한다.

- [0022] 청구항 4에 기재된 본 발명에 의하면, 관제 영역에서 벗어나는 수중 항주체의 수를 최소로 할 수가 있다.
- [0023] 청구항 5에 기재된 본 발명은, 최대 수는, 복수의 수중 항주체의 수로부터 관제 영역을 이탈한 수중 항주체, 고장난 수중 항주체, 긴급 부상한 수중 항주체의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 뺀 수인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 청구항 5에 기재된 본 발명에 의하면, 조사 가능한 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다.
- [0025] 청구항 6에 기재된 본 발명은, 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 관제 영역 중에 위치하는 복수의 수중 항주체의 수가 줄지 않는 범위에서 이동하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 청구항 6에 기재된 본 발명에 의하면, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체의 수가 감소하는 것을 방지할 수 있다.
- [0027] 청구항 7에 기재된 본 발명은, 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 수중 항주체가 관제 영역을 벗어난 것을 검출하고 나서, 소정 시간을 대기한 후, 수상 관제 수단을 이동 개시하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 청구항 7에 기재된 본 발명에 의하면, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 스스로 관제 영역 내로 돌아올 가능성이거나, 실제로는 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 일시적인 측위·통신 장애에 의해 관제 영역을 벗어났다고 검출되었을 가능성이 있기 때문에, 소정 시간 대기시킴으로써, 수상 관제 수단이 불필요하게 움직이는 것을 저감할 수 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단의 에너지 낭비나, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 관제 영역에서 벗어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 청구항 8에 기재된 본 발명은, 수상 관제 수단에 있어서의 복수의 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 청구항 8에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단의 관제 정밀도나 이동 효율을 향상시킬 수가 있다.
- [0031] 청구항 9에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체 중의 관제 영역을 벗어난 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 존재한다고 추정되는 방향으로 수상 관제 수단을 이동시키는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 청구항 9에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단의 이동 효율을 향상시키고, 관제 영역에서 벗어난 수중 항주체를 관제 영역 내로 보다 빨리 돌아가게 할 수가 있다.
- [0033] 청구항 10에 기재된 본 발명은, 관제 영역에서 벗어난 것을 수중 항주체가 검출한 경우에, 수중 항주체는, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가거나, 또는 수중에 있어서의 심도를 크게 하는 방향으로 항주하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 청구항 10에 기재된 본 발명에 의하면, 수중 항주체 스스로 관제 영역 내로 돌아갈 수가 있다.
- [0035] 청구항 11 기재에 대응한 수중 항주체의 투입 방법에 있어서는, 복수의 수중 항주체를 수중에 투입함에 있어서, 수상 관제 수단을 먼저 진수(進水)시키고, 그 후에, 복수의 수중 항주체를 순차 수중에 투입하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 청구항 11에 기재된 본 발명에 의하면, 먼저 수상 관제 수단이 진수되기 때문에, 수상 관제 수단에 의한 수중 항주체의 관제를, 수중 항주체의 투입 후 신속하게 개시할 수가 있다. 이에 의해, 투입 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0037] 청구항 12에 기재된 본 발명은, 먼저 진수한 수상 관제 수단은, 진수 후, 모션으로부터 소정 거리 떨어지도록 이동하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 청구항 12에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단은, 나중에 투입되는 수중 항주체가 충돌하거나, 투입 작업의 방해로 되는 일이 없고, 투입된 복수의 수중 항주체의 관제를 행할 수가 있다. 이에 의해, 투입 작업의 효율 및 안전성이 더욱더 향상된다.
- [0039] 청구항 13에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체의 투입 순서는, 수중 항주체의 침강 속도 및/또는 잠항 속도를 고려해서 정해지는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 청구항 13에 기재된 본 발명에 의하면, 예를 들어 침강 속도나 잠항 속도가 다른 것보다 느린 수중 항주체를 먼

저 투입하는 것 등에 의해, 조사 작업 개시까지의 시간을 단축할 수 있어, 조사 작업 전체의 효율을 향상시킬 수가 있다. 또한, 각 수중 항주체 간의 침강 속도나 잠항 속도의 차를 고려한 투입 순서로 함으로써, 투입한 수중 항주체끼리의 충돌을 방지할 수 있어, 안전성이 향상된다.

- [0041] 청구항 14에 기재된 본 발명은, 모선 위에서 복수의 수중 항주체의 탐사 심도를 수중 항주체에 설정하고, 또한 수상 관제 수단에 탐사 심도를 입력하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 청구항 14에 기재된 본 발명에 의하면, 복수의 수중 항주체에, 미리 설정한 탐사 심도에 있어서, 수상 관제 수단의 관제를 받으면서 조사 작업을 행하게 할 수가 있다. 또한, 작업 스페이스를 넓게 취할 수 있는 모선 위에서, 또한 물에 닿는 일없이 탐사 심도를 입력할 수 있다.
- [0043] 청구항 15 기재에 대응한 수중 항주체의 양수 방법에 있어서는, 복수의 수중 항주체를 수중으로부터 양수함에 있어서, 복수의 수중 항주체를 순차 수중으로부터 양수한 후에, 수상 관제 수단을 양수하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 청구항 15에 기재된 본 발명에 의하면, 수중 항주체의 위치나 통신 상태를 수상 관제 수단에서 파악하면서 양수할 수가 있다. 이에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0045] 청구항 16에 기재된 본 발명은, 나중에 양수하는 수상 관제 수단은, 복수의 수중 항주체를 양수하고 있는 동안은, 모선으로부터 소정 거리 떨어진 위치에서 대기하는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 청구항 16에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단은, 부상해 오는 수중 항주체가 충돌하거나, 양수 작업의 방해로 되는 일이 없고, 양수를 기다리는 복수의 수중 항주체의 관제를 마지막까지 행할 수가 있다. 이에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 더욱더 향상된다.
- [0047] 청구항 17에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체가 양수하는 순서는, 부상한 순서인 것을 특징으로 한다.
- [0048] 청구항 17에 기재된 본 발명에 의하면, 먼저 부상한 수중 항주체에 나중에 부상한 수중 항주체가 충돌하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 부상한 수중 항주체가 물에 끌려서 시야에서 놓쳐버리는 것을 방지할 수 있다.
- [0049] 청구항 18에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체의 양수가 완료될 때까지, 수상 관제 수단은 관제를 행하는 것을 특징으로 한다.
- [0050] 청구항 18에 기재된 본 발명에 의하면, 모든 수중 항주체가 양수될 때까지 수상 관제 수단에 의한 수중 항주체의 관제가 계속되므로, 양수 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0051] 청구항 19 기재에 대응한 수중 항주체의 관제 시스템에 있어서는, 수면 근방을 항주 가능한 이동 수단을 갖는 수상 관제 수단과, 물 속을 항주하는 복수의 수중 항주체와, 수상 관제 수단에 설치한 음향 측위 수단을 구비하고, 수상 관제 수단이 복수의 수중 항주체를 음향 측위 수단에 의해 측위할 수 있는 관제 영역에 복수의 수중 항주체가 위치하도록, 이동 수단에 의해 수상 관제 수단을 이동 제어하는 이동 제어 수단을 수상 관제 수단에 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0052] 청구항 19에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단이 복수의 수중 항주체를 측위할 수 있는 위치로 이동하기 때문에, 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다. 또한, 관제 영역에서 벗어난 수상 관제 수단을 관제 영역 내로 돌아가게 할 수가 있다. 이에 의해, 복수의 수중 항주체를 시야에서 놓쳐버리는 일없이 넓은 수역을 안전하게 또한 효율적으로 조사할 수가 있다.
- [0053] 청구항 20에 기재된 본 발명은, 수상 관제 수단과 복수의 수중 항주체에 각각 통신 수단을 더 구비하고, 이동 제어 수단이 복수의 수중 항주체와 통신 수단이 통신할 수 있는 관제 영역에 복수의 수중 항주체가 위치하도록 이동 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0054] 청구항 20에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단을 복수의 수중 항주체와의 통신이 가능한 위치로 이동시킴으로써, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.
- [0055] 청구항 21에 기재된 본 발명은, 이동 제어 수단은, 복수의 수중 항주체의 수를 관리하는 수 관리부를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0056] 청구항 21에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단의 이동을, 수중 항주체의 수에 기초하여 제어할 수가 있다.
- [0057] 청구항 22에 기재된 본 발명은, 수 관리부는, 복수의 수중 항주체의 수로부터 관제 영역을 이탈한 수중 항주체,

고장난 수중 항주체, 긴급 부상한 수중 항주체의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 고려해서 수중 항주체의 수를 관리하는 것을 특징으로 한다.

- [0058] 청구항 22에 기재된 본 발명에 의하면, 조사 가능한 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다.
- [0059] 청구항 23에 기재된 본 발명은, 이동 제어 수단은, 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 관제 영역 중에 위치하는 복수의 수중 항주체의 수가 줄지 않는 범위에서 이동하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 청구항 23에 기재된 본 발명에 의하면, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체의 수가 감소하는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 청구항 24에 기재된 본 발명은, 이동 제어 수단은, 수중 항주체가 관제 영역을 벗어난 것을 검출하고 나서, 소정 시간을 대기한 후, 수상 관제 수단을 이동 개시하도록 지시하는 대기 제어부를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0062] 청구항 24에 기재된 본 발명에 의하면, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 스스로 관제 영역 내로 돌아올 가능성이거나, 실제로는 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 일시적인 측위·통신 장애에 의해 관제 영역을 벗어났다고 검출되었을 가능성이 있기 때문에, 소정 시간 대기시킴으로써, 수상 관제 수단이 불필요하게 움직이는 것을 저감할 수 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단의 에너지 낭비나, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 관제 영역에서 벗어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0063] 청구항 25에 기재된 본 발명은, 이동 제어 수단은, 복수의 수중 항주체의 항주를 기록하는 항주 기록부를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 청구항 25에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단의 관제 정밀도나 이동 효율을 향상시킬 수가 있다.
- [0065] 청구항 26에 기재된 본 발명은, 항주 기록부에 있어서의 복수의 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 이동 제어 수단이, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 존재한다고 추정되는 방향으로 수상 관제 수단을 이동시키도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0066] 청구항 26에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단의 이동 효율을 향상시켜, 관제 영역에서 벗어난 수중 항주체를 관제 영역 내로 보다 빨리 돌아가게 할 수가 있다.
- [0067] 청구항 27에 기재된 본 발명은, 수중 항주체에 항주 제어 수단과 자기 측위 수단(自機側位手段)을 갖고, 항주 제어 수단은, 수중 항주체가 관제 영역에서 벗어난 것을 검출한 경우에, 자기 측위 수단에 의해 자기의 위치를 추정하고, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가거나, 또는 수중에 있어서의 심도를 크게 하는 방향으로 수중 항주체를 항주시키는 것을 특징으로 한다.
- [0068] 청구항 27에 기재된 본 발명에 의하면, 수중 항주체 스스로 관제 영역 내로 돌아갈 수가 있다.
- [0069] 청구항 28 기재에 대응한 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비에 있어서는, 투입·양수 설비와, 수상 관제 수단을 재치(載置)하는 수상 관제 수단용 재치대와, 복수의 수중 항주체를 재치하는 수중 항주체용 재치대와, 수상 관제 수단용 재치대와 수중 항주체용 재치대의 투입·양수 설비와의 위치 관계를 교체하는 교체 수단을 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0070] 청구항 28에 기재된 본 발명에 의하면, 수상 관제 수단 및 복수의 수중 항주체를 안정하게 재치, 교체, 투입 및 양수하는 작업을 순조롭게 행할 수가 있다.
- [0071] 청구항 29에 기재된 본 발명은, 복수의 수중 항주체의 탐사 심도를 설정하는 설정 수단을 더 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0072] 청구항 29에 기재된 본 발명에 의하면, 복수의 수중 항주체의 탐사 심도를 오퍼레이터 또는 설정 수단에 의해 설정할 수가 있다.
- [0073] 청구항 30에 기재된 본 발명은, 설정된 복수의 수중 항주체의 투입 순서 및/또는 양수 순서를 표시하는 표시 수단을 더 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0074] 청구항 30에 기재된 본 발명에 의하면, 복수의 수중 항주체의 투입 순서 또는 양수 순서의 실수를 방지할 수 있다. 이에 의해 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.

- [0075] 청구항 31에 기재된 본 발명은, 투입·양수 설비는, 수상 관제 수단을 진수·양수하는 기능을 갖고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0076] 청구항 31에 기재된 본 발명에 의하면, 수중 항주체와 수상 관제 수단을 동일 설비를 이용하여 진수, 투입 및 양수할 수가 있다.
- [0077] 청구항 32에 기재된 본 발명은, 모선은 일반선(一般船)이며, 투입·양수 설비는 일반선에 장비되어 있는 크레인 을 포함하는 설비인 것을 특징으로 한다.
- [0078] 청구항 32에 기재된 본 발명에 의하면, 모선에 전용선뿐만 아니라 일반선을 이용하여 수중 항주체에 의한 조사 작업 등을 행할 수 있기 때문에, 전용선의 스케줄에 좌우되는 일없이 조사 작업 등을 행할 수가 있다.

**발명의 효과**

- [0079] 본 발명의 수중 항주체의 관제 방법에 의하면, 수상 관제 수단이 복수의 수중 항주체를 측위할 수 있는 위치로 이동하기 때문에, 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다. 또한, 관제 영역에서 벗어난 수중 항주체를 관제 영역 내로 돌아가게 할 수가 있다. 이에 의해, 복수의 수중 항주체를 전개·운용해서 수저 탐사 등의 조사 작업 등을 안전하게 또한 효율적으로 행할 수가 있다.
- [0080] 또한, 수상 관제 수단과 복수의 수중 항주체에 각각 설치한 통신 수단을 이용해서, 이동 수단에 의해 수상 관제 수단을 이동 제어하는 경우에는, 수상 관제 수단을 복수의 수중 항주체와의 통신이 가능한 위치로 이동시킴으로써, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.
- [0081] 또한, 복수의 수중 항주체 전부를 관제할 수 있는 위치로, 수상 관제 수단을 이동시키는 경우에는, 모든 수중 항주체가 수상 관제 수단의 관제 하에 놓여지기 때문에, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.
- [0082] 또한, 복수의 수중 항주체의 최대 수를 관제할 수 있는 위치로, 수상 관제 수단을 이동시키는 경우에는, 관제 영역에서 벗어나는 수중 항주체의 수를 최소로 할 수가 있다.
- [0083] 또한, 최대 수는, 복수의 수중 항주체의 수로부터 관제 영역을 이탈한 수중 항주체, 고장난 수중 항주체, 긴급 부상한 수중 항주체의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 뺀 수인 경우에는, 조사 가능한 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다.
- [0084] 또한, 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 관제 영역 내에 위치하는 복수의 수중 항주체의 수가 줄지 않는 범위에서 이동시키는 경우에는, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체의 수가 감소하는 것을 방지할 수 있다.
- [0085] 또한, 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 수중 항주체가 관제 영역을 벗어난 것을 검출하고 나서, 소정 시간을 대기한 후, 수상 관제 수단을 이동 개시하는 경우에는, 소정 시간 대기시킴으로써, 수상 관제 수단이 불필요하게 움직이는 것을 저감할 수 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단의 에너지 낭비나, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 관제 영역에서 벗어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0086] 또한, 수상 관제 수단에 있어서의 복수의 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 수상 관제 수단을 이동시키는 경우에는, 수상 관제 수단의 관제 정밀도나 이동 효율을 향상시킬 수가 있다.
- [0087] 또한, 복수의 수중 항주체 중의 관제 영역을 벗어난 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 존재한다고 추정되는 방향으로 수상 관제 수단을 이동시키는 경우에는, 수상 관제 수단의 이동 효율을 향상시켜, 관제 영역에서 벗어난 수중 항주체를 관제 영역 내로 보다 빨리 돌아가게 할 수가 있다.
- [0088] 또한, 관제 영역에서 벗어난 것을 수중 항주체가 검출한 경우에, 수중 항주체는, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가거나, 또는 수중에 있어서의 심도를 크게 하는 방향으로 항주하는 경우에는, 수중 항주체 스스로 관제 영역 내로 돌아갈 수가 있다.
- [0089] 또한, 본 발명의 수중 항주체의 투입 방법에 의하면, 먼저 수상 관제 수단이 진수되기 때문에, 수상 관제 수단에 의한 수중 항주체의 관제를, 수중 항주체의 투입 후 신속하게 개시할 수가 있다. 이에 의해, 투입 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0090] 또한, 먼저 진수한 수상 관제 수단이, 진수 후, 모선으로부터 소정 거리 떨어지도록 이동하는 경우에는, 수상 관제 수단은, 나중에 투입되는 수중 항주체가 충돌하거나, 투입 작업의 방해로 되는 일이 없어, 투입된 복수의

수중 항주체의 관제를 행할 수가 있다. 이에 의해, 투입 작업의 효율 및 안전성이 더욱더 향상된다.

- [0091] 또한, 복수의 수중 항주체의 투입 순서는, 수중 항주체의 침강 속도 및/또는 잠항 속도를 고려해서 정해지는 경우에는, 예를 들어 침강 속도나 잠항 속도가 다른 것보다 느린 수중 항주체를 먼저 투입하는 것 등에 의해, 조사 작업 개시까지의 시간을 단축할 수 있어, 조사 작업 전체의 효율을 향상시킬 수가 있다. 또한, 각 수중 항주체 간의 침강 속도나 잠항 속도의 차를 고려한 투입 순서로 함으로써, 투입한 수중 항주체끼리의 충돌을 방지할 수 있어, 안전성이 향상된다.
- [0092] 또한, 모선 위에서 복수의 수중 항주체의 탐사 심도를 수중 항주체에 설정하고, 또한 수상 관제 수단에 탐사 심도를 입력하는 경우에는, 복수의 수중 항주체에, 미리 설정한 탐사 심도에 있어서, 수상 관제 수단의 관제를 받으면서 조사 작업을 행하게 할 수가 있다. 또한, 작업 스페이스를 넓게 취할 수 있는 모선 위에서, 또한 물에 닿는 일없이 탐사 심도를 입력할 수 있다.
- [0093] 또한, 본 발명의 수중 항주체의 양수 방법에 의하면, 수중 항주체의 위치나 통신 상태를 수상 관제 수단에서 파악하면서 양수할 수가 있다. 이에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0094] 또한, 나중에 양수하는 수상 관제 수단이, 복수의 수중 항주체를 양수하고 있는 동안은, 모선으로부터 소정 거리 떨어진 위치에서 대기하는 경우에는, 수상 관제 수단은, 부상해 오는 수중 항주체가 충돌하거나, 양수 작업의 방해로 되는 일이 없고, 양수를 기다리는 복수의 수중 항주체의 관제를 마지막까지 행할 수가 있다. 이에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 더욱더 향상된다.
- [0095] 또한, 복수의 수중 항주체를 양수하는 순서가, 부상한 순서인 경우에는, 먼저 부상한 수중 항주체에 나중에 부상한 수중 항주체가 충돌하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 부상한 수중 항주체가 물에 쓸려서 시야에서 놓쳐버리는 것을 방지할 수 있다.
- [0096] 또한, 복수의 수중 항주체의 양수가 완료될 때까지, 수상 관제 수단이 관제를 행하는 경우에는, 모든 수중 항주체가 양수될 때까지 수상 관제 수단에 의한 수중 항주체의 관제가 계속되므로, 양수 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0097] 또한, 본 발명의 수중 항주체의 관제 시스템에 의하면, 수상 관제 수단이 복수의 수중 항주체를 측위할 수 있는 위치로 이동하기 때문에, 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다. 또한, 관제 영역에서 벗어난 수상 관제 수단을 관제 영역 내로 돌아가게 할 수가 있다. 이에 의해, 복수의 수중 항주체를 시야에서 놓쳐버리는 일없이 넓은 수역을 안전하게 또한 효율적으로 조사할 수가 있다.
- [0098] 또한, 수상 관제 수단과 복수의 수중 항주체에 각각 통신 수단을 더 구비하고, 이동 제어 수단이 복수의 수중 항주체와 통신 수단이 통신할 수 있는 관제 영역에 복수의 수중 항주체가 위치하도록 이동 제어하는 경우에는, 수상 관제 수단을 복수의 수중 항주체와의 통신이 가능한 위치로 이동시킴으로써, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.
- [0099] 또한, 이동 제어 수단은, 복수의 수중 항주체의 수를 관리하는 수 관리부를 갖는 경우에는, 수상 관제 수단의 이동을, 수중 항주체의 수에 기초하여 제어할 수가 있다.
- [0100] 또한, 수 관리부는, 복수의 수중 항주체의 수로부터 관제 영역을 이탈한 수중 항주체, 고장난 수중 항주체, 긴급 부상한 수중 항주체의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 고려해서 수중 항주체의 수를 관리하는 경우에는, 조사 가능한 복수의 수중 항주체를 관제 영역 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다.
- [0101] 또한, 이동 제어 수단은, 수상 관제 수단을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 관제 영역 내에 위치하는 복수의 수중 항주체의 수가 줄지 않는 범위에서 이동하도록 제어하는 경우에는, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체의 수가 감소하는 것을 방지할 수 있다.
- [0102] 또한, 이동 제어 수단은, 수중 항주체가 관제 영역을 벗어난 것을 검출하고 나서, 소정 시간을 대기한 후, 수상 관제 수단을 이동 개시하도록 지시하는 대기 제어부를 갖는 경우에는, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 스스로 관제 영역 내로 돌아올 가능성이나, 실제로는 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 일시적인 측위·통신 장애에 의해 관제 영역을 벗어났다고 검출되었을 가능성이 있기 때문에, 소정 시간 대기시킴으로써, 수상 관제 수단이 불필요하게 움직이는 것을 저감할 수 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단의 에너지 낭비나, 관제 영역 내에 위치하는 수중 항주체가 관제 영역에서 벗어나는 것을 방지할 수 있다.
- [0103] 또한, 이동 제어 수단은, 복수의 수중 항주체의 항주를 기록하는 항주 기록부를 갖는 경우에는, 수상 관제 수단

의 관제 정밀도나 이동 효율을 향상시킬 수가 있다.

- [0104] 또한, 항주 기록부에 있어서의 복수의 수중 항주체의 항주 기록에 기초하여, 이동 제어 수단이, 관제 영역을 벗어난 수중 항주체가 존재한다고 추정되는 방향으로 수상 관제 수단을 이동시키도록 제어하는 경우에는, 수상 관제 수단의 이동 효율을 향상시켜, 관제 영역에서 벗어난 수중 항주체를 관제 영역 내로 보다 빨리 돌아가게 할 수가 있다.
- [0105] 또한, 수중 항주체에 항주 제어 수단과 자기 측위 수단을 갖고, 항주 제어 수단은, 수중 항주체가 관제 영역에서 벗어난 것을 검출한 경우에, 자기 측위 수단에 의해 자기의 위치를 추정하고, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가거나, 또는 수중에 있어서의 심도를 크게 하는 방향으로 수중 항주체를 항주시키는 경우에는, 수중 항주체 스스로 관제 영역 내로 돌아갈 수가 있다.
- [0106] 또한, 본 발명의 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비에 의하면, 수상 관제 수단 및 복수의 수중 항주체를 안정하게 재치, 교체, 투입 및 양수하는 작업을 순조롭게 행할 수가 있다.
- [0107] 또한, 복수의 수중 항주체의 탐사 심도를 설정하는 설정 수단을 더 구비한 경우에는, 복수의 수중 항주체의 탐사 심도를 오퍼레이터 또는 설정 수단에 의해 설정할 수가 있다.
- [0108] 또한, 설정된 복수의 수중 항주체의 투입 순서 및/또는 양수 순서를 표시하는 표시 수단을 더 구비한 경우에는, 복수의 수중 항주체의 투입 순서 또는 양수 순서의 실수(틀림)를 방지할 수 있다. 이에 의해 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0109] 또한, 투입·양수 설비가, 수상 관제 수단을 진수·양수하는 기능을 갖고 있는 경우에는, 수중 항주체와 수상 관제 수단을 동일 설비를 이용하여 진수, 투입 및 양수할 수가 있다.
- [0110] 또한, 모선은 일반선이며, 투입·양수 설비는 일반선에 장비되어 있는 크레인을 포함하는 설비인 경우에는, 모선에 전용선뿐만 아니라 일반선을 이용하여 수중 항주체에 의한 조사 작업 등을 행할 수 있기 때문에, 전용선의 스케줄에 좌우되는 일없이 조사 작업 등을 행할 수가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0111] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 수중 항주체의 관제 시스템의 개략 구성도.
- 도 2는 같은(同) 수중 항주체의 외관 사시도.
- 도 3은 같은 수상 관제 수단의 제어 블록도.
- 도 4는 같은 수상 관제 수단의 제어 흐름도.
- 도 5는 같은 수상 관제 수단 및 복수의 수중 항주체의 재치 상태를 도시하는 도면.
- 도 6은 같은 수중 항주체의 양수 작업을 도시하는 도면.
- 도 7은 같은 투입·양수 설비의 개략 구성도.
- 도 8은 같은 수중 항주체의 제어 블록도.
- 도 9는 같은 수중 항주체의 제어 흐름도.
- 도 10은 같은 수중 항주체의 다른 예에 의한 제어 블록도.
- 도 11은 같은 수중 항주체의 다른 예에 의한 제어 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0112] 이하에, 본 발명의 실시형태에 따른 수중 항주체의 관제 방법, 수중 항주체의 투입 방법, 수중 항주체의 양수 방법, 수중 항주체의 관제 시스템, 및 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비에 대해서 설명한다.
- [0113] 도 1은 본 실시형태에 따른 수중 항주체의 관제 시스템의 개략 구성도, 도 2는 수중 항주체의 외관 사시도이다.
- [0114] 도 1에서는, 해양이나 호수와 늪 등에 있어서, 조사 구역에 1대의 수상 관제 수단(20)을 진수시키고, 복수의 수중 항주체(30)를 투입하고, 수저를 탐사하는 것에 의해 수저의 광물 자원이나 에너지 자원 등의 조사 작업 등을 행하는 상태를 도시하고 있다. 수상 관제 수단(20) 및 수중 항주체(30)는, 모선(지원선)(10)에 적재해서 조사

수역까지 운반해 온 것이다.

- [0115] 수상 관제 수단(20) 및 수중 항주체(30)는 무인으로 또한 무색으로 자율 항주하는 로봇이며, 수면 근방에 배치된 수상 관제 수단(20)이, 전파가 도착하지 않는 수중에서 조사 작업 등을 행하는 복수의 수중 항주체(30)에 대해서 음향 신호를 이용한 관제를 행하고 있다.
- [0116] 수상 관제 수단(20)에는, 해상 중계기(ASV: Autonomous Surface Vehicle)를 이용하고 있다. 수상 관제 수단(20)은, 단부가 반구면으로 된 통형의 본체(20a)와, 본체(20a)의 상면에 연장설치된 수직 날개(20b)를 구비한다. 모선(10)으로부터 조사 수역에 진수시킨 수상 관제 수단(20)은, 본체(20a)가 수중에 잠겨 수직 날개(20b)의 상부가 수면 상으로 돌출한 반잠수 상태에서 이용된다. 수직 날개(20b)의 상부에는, GPS 등의 자신(自己) 위치 파악 수단(21)과, 위성통신 안테나 및 무선 LAN 안테나 등의 해상 통신 수단(22)이 탑재되어 있다. 수상 관제 수단(20)은, 자신 위치 파악 수단(21)을 이용하여 GNSS(전지구 항법 위성 시스템) 위성(1)으로부터의 GNSS 신호를 수신하는 것에 의해, 자신의 위치를 파악할 수 있다. 또한, 해상 통신 수단(22)을 이용하여 모선(10)과의 통신을 행할 수가 있다.
- [0117] 또한, 본체(20a)의 후부에는 키(舵) 및 프로펠러를 갖는 이동 수단(23)이 설치되어 있고, 이동 수단(23)에 의해서 수면 근방을 이동할 수가 있다.
- [0118] 또한, 본체(20a)의 하면에는, 음향 측위 수단(24) 및 통신 수단(25)이 설치되어 있다. 통신 수단(25)은, 음파를 송신하는 송파기와 음파를 수신하는 수파기를 갖는다. 수상 관제 수단(20)은, 음향 측위 수단(24)을 이용하여 수중 항주체(30)의 위치를 측정함과 동시에, 통신 수단(25)을 이용하여 수중 항주체(30)와 음향 신호에 의한 쌍방향 통신을 행하고, 수중 항주체(30)를 관제하고 있다. 수상 관제 수단(20)으로부터 수중을 향해 발신되는 음향 신호가 도달하기 쉬운 것은, 수상 관제 수단(20)을 정점으로 한 대략 원뿔모양의 범위이기 때문에, 이 대략 원뿔모양의 범위를 수상 관제 수단(20)이 관제하는 관제 영역(X)으로 하고 있다.
- [0119] 수중 항주체(30)에는, 수상 관제 수단(20)과의 접속에 케이블을 이용하지 않고 수중을 자율적으로 항주하는 무색 자율 무인형의 항주체(AUV: Autonomous Underwater Vehicle)를 이용하고 있다. 수상 관제 수단(20)은 복수의 수중 항주체(30)를 음향 신호를 이용하여 관제하기 때문에, 수상 관제 수단(20)에 케이블용의 설비를 설치할 필요가 없고, 또한, 케이블이 얽히거나, 케이블에 의해서 수상 관제 수단(20)의 이동이 제한되거나 하는 일이 없다.
- [0120] 도 1에서는, 복수의 수중 항주체(30)를, 1대의 제1 수중 항주체(30A)와, 2대의 제2 수중 항주체(30B)로 한 경우를 도시하고 있다. 제1 수중 항주체(30A) 및 제2 수중 항주체(30B)에는, 키, 추진기 및 밸러스트(추) 등의 항주 수단(잠항 수단)(31)이 설치되어 있고, 이 항주 수단(31)에 의해서 수중을 항주 및 잠항할 수가 있다. 또한, 수중 항주체(30)에는, 자기 위치의 측정에 이용하는 자기 측위 수단(32)과, 수상 관제 수단(20)과의 음향 신호에 의한 쌍방향 통신에 이용하는 통신 수단(33)과, 수상 관제 수단(20)의 음향 측위 수단(24)으로부터 발사되는 신호에 대해서 대답을 행하는 음향 트랜스폰더(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 통신 수단(33)은, 음파를 송신하는 송파기와 음파를 수신하는 수파기를 갖는다. 수중 항주체(30)는, 수상 관제 수단(20)에 의한 측위가 소정 횟수 실패한 경우나, 수상 관제 수단(20)과의 통신에 소정 횟수 실패한 경우 등은, 긴급 부상시켜 모선(10)으로 회수할 수가 있다.
- [0121] 호버링(hovering)형의 제1 수중 항주체(30A)는, 제2 수중 항주체(30B)보다도 항주 속도를 느리게 할 수가 있다. 또한, 수직 스러스터(thruster)나 수평 스러스터를 갖고, 제2 수중 항주체(30B)보다도 움직임의 자유도가 높고, 수류 등이 있는 장소에 있어서도 위치를 보전지지할 수 있기 때문에, 주로 수저 가까이에서의 정밀한 조사 작업 등을 담당한다. 제1 수중 항주체(30A)에는, 수저의 영상 촬영을 행하기 위한 촬상 수단(41)이 설치되어 있다. 촬상 수단(41)은, 예를 들어 조명을 구비한 카메라이다.
- [0122] 도 2a는 제2 수중 항주체(30B)의 상방 사시도, 도 2b는 제2 수중 항주체(30B)의 하방 사시도이다. 항주형의 제2 수중 항주체(30B)는, 제1 수중 항주체(30A)보다도 기민하게 또한 고속으로 움직일 수 있기 때문에, 주로 수저로부터 떨어진 위치에서 보다 넓은 범위에 있어서의 조사 작업 등을 담당한다. 제2 수중 항주체(30B)에는, 수저의 지형 조사를 행하는 지형 조사 수단(42)과 수저 아래의 지층 조사를 행하는 지층 조사 수단(43)이 설치되어 있다. 지형 조사 수단(42) 및 지층 조사 수단(43)은, 예를 들어 소나(음파 탐지기)이다. 또한, 제2 수중 항주체(30B)는, 항주 수단(잠항 수단)(31)으로서, 후부에 추진기(31A)를 구비하고, 하부에 밸러스트(추)(31B)를 구비하고 있다. 밸러스트(31B)는, 제2 수중 항주체(30B)로부터 잘라 떼어낼 수 있게 장착되어 있다.
- [0123] 다음에, 수상 관제 수단(20)의 제어에 대해서, 도 3 및 도 4를 이용하여 설명한다.

- [0124] 도 3은 수상 관제 수단(20)의 제어 블록도, 도 4는 수상 관제 수단(20)의 제어 흐름도이다.
- [0125] 수상 관제 수단(20)은, 자신 위치 파악 수단(21), 해상 통신 수단(22), 이동 수단(23), 음향 측위 수단(24), 통신 수단(25), 관제 설정부(26) 및 이동 제어 수단(27)을 구비한다.
- [0126] 이동 제어 수단(27)은, 수 관리부(27A), 대기 제어부(27B), 위치 추정부(27C), 항주 기록부(27D) 및 관제 판단부(27E)를 갖는다.
- [0127] 모선(10)에 승선하고 있는 오퍼레이터는, 수상 관제 수단(20)을 모선(10)으로부터 조사 수역에 진수시키기 전에, 관제 설정부(26)를 이용하여, 수상 관제 수단(20)에 대해서, 수상 관제 수단(20)의 이동 범위, 관제해야 할 수중 항주체(30)의 수나 성능, 심도 등과 같은 관제에 필요한 정보를 입력하는 것에 의해 관제 설정을 행한다(단계 1).
- [0128] 단계 1 후에, 조사 수역에 진수한 수상 관제 수단(20)은, 단계 1에서 설정된 관제 설정에 따라서 나중에 투입된 수중 항주체(30)의 관제를 개시한다. 우선, 음향 측위 수단(24)을 이용하여 복수의 수중 항주체(30)의 각각의 위치를 측정하고, 측위 결과를 이동 제어 수단(27)에 송신한다(단계 2).
- [0129] 단계 2 후에, 통신 수단(25)을 이용하여 복수의 수중 항주체(30)의 각각과의 통신 상태를 측정하고, 측정 결과를 이동 제어 수단(27)에 송신한다(단계 3). 통신 상태는, 예를 들어 신호/잡음비(S/N비)로 파악한다.
- [0130] 이동 제어 수단(27)은, 수신한 단계 2에 있어서의 측위 결과와 단계 3에 있어서의 측정 결과에 기초하여, 복수의 수중 항주체(30)의 각각의 항주 경로를 시각과 함께 항주 기록부(27D)에 기록한다(단계 4).
- [0131] 단계 4 후에, 수 관리부(27A)는, 단계 1에 있어서의 관제 설정에서 입력된 수중 항주체(30)의 수와, 단계 4에서 항주 경로가 기록된 수중 항주체(30)의 수를 비교하여, 관제해야 할 수중 항주체(30)의 전체수가 관제 영역(X) 내에 위치하는지의 여부를 판단한다(단계 5).
- [0132] 단계 5에 있어서, 관제해야 할 수중 항주체(30)의 수와 항주 경로가 기록된 수중 항주체(30)의 수가 동일하거나 많다고 판단한 경우, 즉 관제해야 할 수중 항주체(30)의 전체수가 관제 영역(X) 내에 위치한다고 판단한 경우에는, 그 결과를 관제 판단부(27E)에 송신한다.
- [0133] 이 경우에 있어서, 이동 제어 수단(27)은, 항주 기록부(27D)에 기록된 항주 경로 등에 기초하여 복수의 수중 항주체(30)의 행동을 예측하고, 그 예측 결과에 기초하여 수중 항주체(30)가 관제 영역(X)으로부터 벗어나지 않도록 수상 관제 수단(20)을 이동시키도록 제어해도 좋다. 이에 의해, 수중 항주체(30)가 관제 영역(X)으로부터 벗어나는 것을 미리 방지할 수가 있다.
- [0134] 또한, 수상 관제 수단(20)을 이동시킴에 있어서, 이동 개시 시점에서의 관제 영역(X) 내에 위치하는 복수의 수중 항주체(30)의 수가 줄지 않는 범위에서 이동시키는 것이 바람직하다. 이에 의해, 관제 영역(X) 내에 위치하는 수중 항주체(30)의 수가 감소하는 것을 방지할 수 있다.
- [0135] 단계 5에 있어서, 관제해야 할 수중 항주체(30)의 수보다도 항주 경로가 기록된 수중 항주체(30)의 수가 적다고 판단한 경우, 즉 관제해야 할 수중 항주체(30)의 일부 또는 전체수가 관제 영역(X)을 벗어났다고 판단한 경우에는, 위치 추정부(27C)는, 항주 기록부(27D)에 기록된 수중 항주체(30)의 항주 경로에 기초하여, 관제 영역(X)을 벗어난 수중 항주체(30)가 존재하는 방향을 추정한다(단계 6).
- [0136] 단계 6 후에, 대기 제어부(27B)는, 단계 5에 있어서 수중 항주체(30)가 관제 영역(X)을 벗어난 것이 최초로 검출되었을 때로부터 소정 시간 경과했는지의 여부를 판단한다(단계 7).
- [0137] 단계 7에 있어서, 소정 시간 경과하지 않았다고 판단한 경우에는, 단계 5로 돌아가고, 관제해야 할 수중 항주체(30) 전부가 관제 영역(X) 내에 있는지의 여부를 다시 판단한다.
- [0138] 단계 7에 있어서, 소정 시간 경과했다고 판단한 경우에는, 대기 제어부(27B)는, 단계 5의 판단 결과를 관제 판단부(27E)에 송신함과 동시에, 수상 관제 수단(20)의 이동을 개시하도록 지시한다(단계 8). 이에 의해 이동 수단(23)이 동작해서 수상 관제 수단(20)이 이동한다.
- [0139] 관제해야 할 수중 항주체(30)의 일부 또는 전체수가 관제 영역(X)을 벗어났다고 판단한 경우이더라도, 관제 영역(X)을 벗어난 수중 항주체(30)가 스스로 관제 영역(X) 내로 돌아올 가능성이나, 실제로는 관제 영역(X) 내에 위치하고 있지만 일시적인 측위·통신 장애에 의해 관제 영역(X)을 벗어났다고 잘못 검출되었을 가능성 등이 있기 때문에, 본 실시형태와 같이, 수상 관제 수단(20)을 이동시킴에 있어서, 수중 항주체(30)가 관제 영역(X)을

벗어난 것을 검출하고 나서 소정 시간 대기하고, 그 동안에 단계 5의 판단을 소정 횟수 반복함으로써, 수상 관제 수단(20)이 불필요하게 움직이는 것을 저감할 수 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단(20)의 에너지 낭비나, 관제 영역(X) 내에 위치하는 수중 항주체(30)가 관제 영역(X)에서 벗어나 버리는 것을 방지할 수 있다.

- [0140] 또한, 위치 추정부(27C)가, 항주 기록부(27D)에 기록된 수중 항주체(30)의 항주 경로에 기초하여, 관제 영역(X)을 벗어난 수중 항주체(30)가 존재하는 방향을 추정하고, 이동 제어 수단(27)이 이 추정 결과에 기초하여 이동 수단(23)을 제어 함으로써, 수상 관제 수단(20)의 관제 정밀도나 이동 효율을 향상시켜, 관제 영역(X)에서 벗어난 수중 항주체(30)를 관제 영역(X) 내로 보다 빨리 돌아가게 할 수가 있다.
- [0141] 이동 제어 수단(27)은, 수상 관제 수단(20)을 이동시키는 경우, 복수의 수중 항주체(30) 전부를 관제할 수 있는 위치로 수상 관제 수단(20)이 이동하도록 이동 수단(23)을 제어하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 모든 수중 항주체(30)를 수상 관제 수단(20)의 관제 하에 둘 수 있기 때문에, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업을 행할 수가 있다.
- [0142] 또한, 복수의 수중 항주체(30)의 전체수를 관제할 수 없는 경우는, 이동 제어 수단(27)은, 복수의 수중 항주체(30)의 최대 수를 관제할 수 있는 위치로 수상 관제 수단(20)이 이동하도록 이동 수단(23)을 제어하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 관제 영역(X)에서 벗어나는 수중 항주체(30)의 수를 최소로 할 수가 있다. 이 경우, 최대 수는, 복수의 수중 항주체(30)의 수로부터 관제 영역(X)을 이탈한 수중 항주체(30), 고장난 수중 항주체(30), 부상한 수중 항주체(30)의 어느 것인가를 포함하는 관제 불가능 수를 뺀 수인 것이 바람직하다. 이에 의해, 조사 가능한 복수의 수중 항주체(30)를 관제 영역(X) 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다.
- [0143] 또한, 음향 신호는 주파수가 높으면 집중하고, 낮으면 확대하는 경향이 있기 때문에, 음향 측위 수단(24)이나 통신 수단(25)의 음향 주파수를 바꾸는 것에 의해, 관제 영역(X)을 변경하는 것이 가능하다. 또한, 음향 신호의 발신 방향을 변경하고 관제 영역(X)을 바꾸는 것도 가능하다. 또한, 음향 측위 수단(24)과 통신 수단(25)의 음향 주파수는 혼신(混信)을 피하기 위해 서로의 주파수대를 바꾸는 것이 바람직하다.
- [0144] 수상 관제 수단(20)이 복수의 수중 항주체(30)를 관제 영역(X)에 위치하도록 관제함에 있어서, 이동 수단(23)에 의해 수상 관제 수단(20)을 이동 제어하는 것에 더하여, 음향 주파수를 변경하는 것이나 발신 방향을 변경해서 관제 영역(X)을 제어할 수가 있다. 또한, 음향 주파수를 연속적으로 변경하는 가변 주파수 제어를 행하여, 관제 영역(X)을 넓힘과 동시에 정밀도 좋게 음향 측위나 통신을 행할 수도 있다. 수중 항주체(30)의 관제 영역(X)으로부터의 이탈이 경미한 경우는, 이들 방법으로 대응하는 것도 가능하다.
- [0145] 관제 판단부(27E)는, 수 관리부(27A) 또는 대기 제어부(27B)로부터 송신된 판단 결과에 기초하여, 관제 설정을 변경할지의 여부를 판단한다(단계 9).
- [0146] 단계 9에서는, 수 관리부(27A)로부터 판단 결과를 수신한 경우로서, 관제해야 할 수중 항주체(30)의 수와 항주 경로가 기록된 수중 항주체(30)의 수가 동일한 경우에는, 관제 설정을 변경하지 않고, 단계 2로 된다.
- [0147] 또한, 수 관리부(27A)로부터 판단 결과를 수신한 경우로서, 관제해야 할 수중 항주체(30)의 수보다도 항주 경로가 기록된 수중 항주체(30)의 수가 많은 경우에는, 단계 1로 되며, 관제 설정부(26)는, 관제 영역(X)으로 돌아간 수중 항주체(30)를 포함시킨 관제 설정으로 변경한다. 이에 의해, 관제 영역(X)으로 돌아간 수중 항주체(30)를 포함시켜 관제를 계속할 수가 있다.
- [0148] 또한, 대기 제어부(27B)로부터 판단 결과를 수신한 경우, 즉 관제 영역(X)을 벗어난 수중 항주체(30)가 있다는 판단 결과를 수신한 경우에는, 단계 1로 되며, 관제 설정부(26)는, 관제 영역(X)을 벗어난 수중 항주체(30)를 제외한 관제 설정으로 변경한다. 이에 의해, 관제 영역(X)을 벗어난 수중 항주체(30)를 제외하고 관제를 계속할 수가 있다.
- [0149] 이와 같이 본 실시형태에 의하면, 복수의 수중 항주체(30)의 수를 관리하는 수 관리부(27A)를 가짐으로써, 수상 관제 수단(20)의 이동을, 수중 항주체(30)의 수에 기초하여 제어할 수가 있다.
- [0150] 또한, 수상 관제 수단(20)이 복수의 수중 항주체(30)를 측위할 수 있는 위치로 이동하기 때문에, 복수의 수중 항주체(30)를 관제 영역(X) 내에 위치시켜 조사 작업 등을 계속할 수가 있다.
- [0151] 또한, 수상 관제 수단(20)을 복수의 수중 항주체(30)와의 통신이 가능한 위치로 이동시킴으로써, 보다 안전하게 또한 효율적으로 조사 작업 등을 행할 수가 있다.
- [0152] 이에 의해, 복수의 수중 항주체(30)를 시야에서 놓쳐버리는 일없이 넓은 수역을 안전하게 또한 효율적으로 조사

할 수가 있다.

- [0153] 또한, 수중 항주체(30)의 관제에 있어서는, 수상 관제 수단(20)의 기능을 모션(10)에 구비하고, 모션(10)이 수상 관제 수단(20)의 기능을 겸할 수도 있다.
- [0154] 다음에, 수중 항주체(30)의 관제 시스템의 투입·양수 설비에 대해서, 도 5~도 7을 이용하여 설명한다.
- [0155] 도 5는 수상 관제 수단(20) 및 복수의 수중 항주체(30)의 재치 상태를 도시하는 도면, 도 6은 수중 항주체(30)의 양수 작업을 도시하는 도면이다.
- [0156] 본 실시형태의 투입·양수 설비는, 모션(10)에 탑재되어 있다. 모션(10)은 수중 항주체(30)의 관제 시스템의 투입·양수 작업용의 전용 설비가 설치된 전용선이 아니라, 일반선이다.
- [0157] 도 5에 도시하는 바와 같이, 투입·양수 설비는, 수상 관제 수단(20)을 재치하는 수상 관제 수단용 재치대(50)와, 수중 항주체(30)를 재치하는 수중 항주체용 재치대(60)를 구비한다. 수상 관제 수단용 재치대(50)의 하부에는 교체 수단(51)이 설치되고, 수중 항주체용 재치대(60)의 하부에는 교체 수단(61)이 설치되어 있다.
- [0158] 또한, 도 6에 도시하는 바와 같이, 투입·양수 설비는, 투입·양수 설비(70)를 구비한다. 투입·양수 설비(70)는 일반선에 장비 또는 탑재 가능한 크레인을 포함하는 설비이며, 수상 관제 수단(20)을 진수 및 양수하는 기능과, 수중 항주체(30)를 투입 및 양수하는 기능을 갖고 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단(20)과 수중 항주체(30)를 동일 설비를 이용하여 진수, 투입 및 양수할 수가 있다. 또한, 모션(10)에 일반선을 이용할 수 있기 때문에, 전용선의 스케줄에 좌우되는 일없이 조사 작업 등을 행할 수가 있다.
- [0159] 본 실시형태에서는, 교체 수단(51, 61)을 캐스터(caster)로 하고 있다. 수상 관제 수단(20) 및 수중 항주체(30)의 투입·양수 순서에 따라서 교체 수단(51, 61)에 의해, 수상 관제 수단용 재치대(50)와 수중 항주체용 재치대(60)의 투입·양수 설비(70)와의 위치 관계를 교체할 수가 있다. 이에 의해, 수상 관제 수단(20) 및 복수의 수중 항주체(30)를 안정되게 재치, 교체, 투입 및 양수하는 작업을 순조롭게 행할 수가 있다. 도 6에서는, 제2 수중 항주체(30B)의 양수 작업을 행함에 있어서, 모션(10) 상의 소정 위치에 수중 항주체용 재치대(60)가 배치된 상태를 도시하고 있다.
- [0160] 또한, 교체 수단(51, 61)은, 수상 관제 수단용 재치대(50)와 수중 항주체용 재치대(60)를 이동시켜 투입·양수 설비(70)와의 위치 관계를 교체하는 로봇 아암이나 컨베이어 등이더라도 좋다.
- [0161] 도 7은 투입·양수 설비의 개략 구성도이다.
- [0162] 투입·양수 설비는, 표시 수단(80)을 구비한다. 표시 수단(80)은, 수중 항주체(30)의 투입 순서 또는 양수 순서를 표시하는 것이며, 예를 들어 전광 계시판, 퍼스널 컴퓨터의 화면, 수중 항주체(30)에 부가된 번호 등이다. 본 실시형태에서는, 표시 수단(80)을, 투입·양수 작업을 행하는 작업 지휘자로부터 시각적으로 인식 가능한 위치에 설치된 전광 계시판(81)과, 각 수중 항주체(30)에 부가된 식별 번호(82)로 하고 있다. 표시 수단(80)을 구비하는 것에 의해, 복수의 수중 항주체(30)의 투입 순서 또는 양수 순서의 실수를 방지하여, 작업의 효율 및 안전성을 향상시킬 수가 있다.
- [0163] 모션(10)으로부터 복수의 수중 항주체(30)를 투입함에 있어서는, 모션(10)으로부터 복수의 수중 항주체(30)를 투입하기 전에, 수상 관제 수단(20)을 진수시킨다. 수상 관제 수단(20)을 진수시킨 후에 수중 항주체(30)를 투입함으로써, 수상 관제 수단(20)에 의한 수중 항주체(30)의 관제를, 수중 항주체(30)의 투입 후 신속하게 개시할 수가 있다. 또한, 치수적으로 수중 항주체(30)보다도 큰 수상 관제 수단(20)을 먼저 진수시키는 것에 의해, 복수의 수중 항주체(30)의 모션(10) 상에 있어서의 작업 스페이스도 넓게 확보할 수가 있다. 이에 의해, 투입 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0164] 먼저 진수한 수중 항주체(30)보다도 치수적으로도 큰 수상 관제 수단(20)은, 진수 후, 모션(10)으로부터 소정 거리(H) 떨어지도록 이동한다. 소정 거리(H)는, 나중에 투입되는 수중 항주체(30)가 충돌하거나, 투입 작업의 방해로 되는 일이 없으며, 또한, 나중에 투입되는 복수의 수중 항주체(30)의 관제를 행할 수 있는 범위 내로 한다. 이에 의해, 투입 작업의 효율 및 안전성이 더욱더 향상된다. 또한, 소정 거리(H)는, 수중 항주체(30)의 투입 위치로부터의 소정 거리(H1)로서 설정해도 좋고, 선박의 측면으로부터의 소정 거리(H2)로서 설정해도 좋다.
- [0165] 복수의 수중 항주체(30)의 투입 순서는, 수중 항주체(30)의 침강 속도 또는 잠항 속도의 적어도 한쪽을 고려해서 정하는 것이 바람직하다.
- [0166] 예를 들어 침강 속도나 잠항 속도가 제2 수중 항주체(30B)보다도 느리고, 탐사 심도도 큰 제1 수중 항주체(30

A)를 먼저 투입하는 것 등에 의해, 조사 개시까지의 시간을 단축할 수 있어, 조사 작업 전체의 효율을 향상시킬 수가 있다. 또한, 각 수중 항주체(30) 간의 침강 속도나 잠항 속도의 차를 고려한 투입 순서로 함으로써, 투입한 수중 항주체(30)끼리의 충돌을 방지할 수 있어, 안전성이 향상된다.

- [0167] 또한, 모선(10) 위에서 복수의 수중 항주체(30)의 탐사 심도를 수중 항주체(30)에 설정하고, 또한 수상 관제 수단(20)에 수중 항주체(30)에 설정한 탐사 심도를 입력하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 미리 설정한 탐사 심도에 있어서, 복수의 수중 항주체(30)가 수상 관제 수단(20)의 관제를 받으면서 조사 작업 등을 행할 수가 있다. 또한, 작업 스페이스를 넓게 취할 수 있는 모선(10) 위에서, 또한 물에 닿는 일없이 탐사 심도를 입력할 수 있다.
- [0168] 또한, 탐사 심도 이외에, 탐사 미션, 탐사 영역, 항주 경로 등과 같은 탐사에 필요한 정보를 입력하는 것에 의해 탐사 조건으로서 설정하는 것도 가능하다.
- [0169] 모선(10)에 복수의 수중 항주체(30)를 양수함에 있어서는, 복수의 수중 항주체(30)를 순차적으로 수중으로부터 양수한 후에, 수상 관제 수단(20)을 양수한다. 마지막으로 수상 관제 수단(20)을 양수함으로써, 수중 항주체(30)의 위치나 통신 상태를 수상 관제 수단(20)에서 파악하면서 양수할 수가 있다. 이에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0170] 수상 관제 수단(20)은, 복수의 수중 항주체(30)를 양수하고 있는 동안은, 모선(10)으로부터 소정 거리(H) 떨어진 위치에서 대기한다. 소정 거리(H)는, 부상해 오는 수중 항주체(30)가 충돌하거나, 수중 항주체(30)의 양수 작업의 방해로 되는 일이 없으며, 또한, 양수되어 있지 않은 수중 항주체(30)의 관제를 행할 수 있는 범위 내로 한다. 이에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 더욱더 향상된다. 또한, 소정 거리(H)는, 수중 항주체(30)의 양수 위치로부터의 소정 거리(H1)로서 설정해도 좋고, 선박의 측면으로부터의 소정 거리(H2)로서 설정해도 좋다.
- [0171] 복수의 수중 항주체(30)의 양수 순서는, 부상한 순서인 것이 바람직하다. 부상한 순으로 양수함으로써, 먼저 부상한 수중 항주체(30)에 나중에 부상한 수중 항주체(30)가 충돌하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 부상한 수중 항주체(30)가 물에 끌려서 시야에서 놓쳐버리는 것을 방지할 수 있다.
- [0172] 또한, 복수의 수중 항주체(30)의 양수가 완료될 때까지, 수상 관제 수단(20)은, 모선(10)으로부터 소정 거리(H) 떨어진 위치에서 수중 항주체(30)의 관제를 행하는 것이 바람직하다. 모든 수중 항주체(30)가 양수될 때까지 수상 관제 수단(20)에 의한 수중 항주체(30)의 관제를 계속하는 것에 의해, 양수 작업의 효율 및 안전성이 향상된다.
- [0173] 다음에, 수중 항주체(30)의 제어에 대해서, 도 8 및 도 9를 이용하여 설명한다.
- [0174] 도 8은 수중 항주체(30)의 제어 블록도, 도 9는 수중 항주체(30)의 제어 흐름도이다.
- [0175] 수중 항주체(30)는, 항주 수단(31), 자기 측위 수단(32), 통신 수단(33), 심도계(34), 항주 제어 수단(35) 및 항주 설정부(36)를 구비한다.
- [0176] 항주 제어 수단(35)은, 심도 제어부(35A), 긴급 제어부(35B), 위치 추정부(35C), 경로 기록부(35D), 관제 영역 판단부(35E)를 갖는다.
- [0177] 모선(10)에 승선하고 있는 오퍼레이터는, 수중 항주체(30)를 모선(10)으로부터 조사 수역에 투입하기 전에, 항주 설정부(36)를 이용하여, 수중 항주체(30)에 대해서, 수중 항주체(30)의 조사 범위나 조사 대상 등과 같은 조사에 필요한 정보를 입력하는 것에 의해 항주 조건 설정을 행한다(단계 11).
- [0178] 단계 11 후에, 조사 수역에 투입된 복수의 수중 항주체(30)는, 단계 11에서 설정된 항주 조건에 따라서 잠항 및 항주를 개시한다(단계 12).
- [0179] 단계 12 후에, 수중 항주체(30)는, 자기 측위 수단(32)을 이용하여 자기의 위치를 측정하고, 항주 제어 수단(35)에 송신한다(단계 13). 자기 위치의 측정은, 예를 들어 속도 센서 및 자이로 센서(gyro sensor)를 탑재하고, 자기의 속도 및 가속도를 검출해서 산출하는 것에 의해 행한다.
- [0180] 단계 13 후에, 통신 수단(33)을 이용하여 수상 관제 수단(20)과의 통신 상태를 측정하고, 측정 결과를 항주 제어 수단(35)에 송신한다(단계 14). 통신 상태는, 예를 들어 신호/잡음비(S/N비)로 파악한다.
- [0181] 항주 제어 수단(35)은, 수신한 단계 13에 있어서의 측위 결과와 단계 14에 있어서의 측정 결과에 기초하여, 자

기의 항주 경로를 시각과 함께 경로 기록부(35D)에 기록한다(단계 15).

- [0182] 또한, 수중 항주체(30)는, 통신 수단(33)을 이용하여 수상 관제 수단(20)과 통신을 행하고, 단계 13에서 측정된 자기의 위치를 수상 관제 수단(20)에 전하고, 수상 관제 수단(20)이, 수중 항주체(30)에서 얻어진 위치를, 이동 제어 수단(27)에 있어서의 위치 추정이나 관제 판단, 또 이동 제어에 보완적으로 유용하게 사용할 수도 있다.
- [0183] 단계 15 후에, 관제 영역 판단부(35E)는, 경로 기록부(35D)에 기록된 항주 경로에 기초하여, 자기가 관제 영역(X) 내에 있는지의 여부를 판단한다(단계 16).
- [0184] 단계 16에 있어서, 자기가 관제 영역(X) 내에 있다고 판단한 경우에는, 단계 13으로 돌아간다.
- [0185] 단계 16에 있어서, 자기가 관제 영역(X) 내에 없다고 판단한 경우에는, 위치 추정부(35C)는, 자기 측위 수단(32)에 의한 측위 결과와, 심도계(34)에 의한 측정 결과와, 경로 기록부(35D)에 기록된 항주 경로에 기초하여, 자기의 위치를 추정하고, 관제 영역(X)으로 돌아가는 경로를 선택한다(단계 17).
- [0186] 단계 17에 있어서, 기록된 항주 경로를 거꾸로 항주해서 관제 영역(X)으로 돌아가는 경로를 선택한 경우에는, 긴급 제어부(35B)가, 지금까지 항주해 온 경로를 거꾸로 돌아가도록 항주 수단(31)의 제어를 행한다. 또한, 관제 영역(X)은 우산모양으로 넓은 범위에 미치고 있기 때문에, 단계 17에 있어서, 심도를 크게 해서 관제 영역(X)에 이르는 경로를 선택한 경우에는, 심도 제어부(35A)가, 자기의 심도를 크게 하도록 항주 수단(31)의 제어를 행한다(단계 18). 이에 의해, 수중 항주체(30)가 스스로 관제 영역(X)으로 돌아가고, 수상 관제 수단(20)의 관제를 다시 받으면서 작업을 계속할 수가 있다.
- [0187] 다음에, 수중 항주체(30)의 제어의 다른 예에 대해서, 도 10 및 도 11을 이용하여 설명한다.
- [0188] 도 10은 수중 항주체(30)의 다른 예에 의한 제어 블록도, 도 11은 수중 항주체(30)의 다른 예에 의한 제어 흐름도이다.
- [0189] 수중 항주체(30)는, 항주 수단(31), 자기 측위 수단(32), 통신 수단(33), 심도계(34), 전송 수단(37), 기록 수단(38), 항주 속도 설정부(39), 항주 제어부(40), 활상 수단(41), 지형 조사 수단(42), 지층 조사 수단(43), 설정 수단(44) 및 탐사 미션 수행 수단(45)을 구비한다.
- [0190] 탐사 미션 수행 수단(45)은, 심도 제어부(45A), 잠항 제어부(45B), 위치 추정부(45C), 시각 관리부(45D), 미션 제어부(45E)를 갖는다.
- [0191] 항주 제어부(40)는, 관제 영역 판단부(40A)를 갖는다.
- [0192] 모션(10)에 승선하고 있는 오퍼레이터는, 수중 항주체(30)를 모션(10)으로부터 탐사 수역에 투입하기 전에, 설정 수단(44)을 이용하여, 수중 항주체(30)에 대해서, 수중 항주체(30)의 탐사 미션, 탐사 심도, 탐사 영역 및 항주 경로 등과 같은 탐사에 필요한 정보를 입력하는 것에 의해 탐사 조건 설정을 행함과 동시에, 항주 속도 설정부(39)를 이용하여, 수중 항주체(30)에 대해서, 항주 속도를 설정한다(단계 21). 탐사 미션, 탐사 심도, 탐사 영역 및 항주 경로는, 수중 항주체(30)마다 달리해서 설정한다.
- [0193] 설정한 탐사 심도 등의 탐사 조건 및 항주 속도는, 수상 관제 수단(20)에 입력한다.
- [0194] 탐사 영역은, 설정된 각각의 탐사 심도에 있어서, 복수의 수중 항주체(30)가 각각의 탐사 영역을 가지도록 설정하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 한층 더 효율 좋게 탐사를 행할 수가 있다.
- [0195] 또한, 항주 경로는, 각각의 탐사 영역을 항주하는 수중 항주체(30)의 항주 궤적이, 같은 시각에 겹치지 않도록, 항주 경로를 설정하는 것이 바람직하다. 이에 의해, 탐사 심도가 근접한 수중 항주체(30)끼리의 충돌을 방지해서 안전성을 높일 수가 있다. 또한, 수중 항주체(30)가 상하로 겹치지 않도록 함으로써, 수중 항주체(30)가 오 관측을 일으키거나 관측 불능에 빠지거나 하는 것을 저감할 수가 있다.
- [0196] 또한, 수중 항주체(30)마다 달리해서 설정하는 탐사 심도는, 탐사 심도가 수저에 가까운 저(低)고도 탐사 심도와, 탐사 심도가 수저에서 먼 고(高)고도 탐사 심도를 갖는 것이 바람직하고, 저고도 탐사 심도는 수저로부터의 고도(거리)가 1m 이상 50m 미만으로 하고, 고고도 탐사 심도는 수저로부터의 고도(거리)가 10m 이상 200m 미만으로 하는 것이 보다 바람직하다. 이에 의해, 수저에 가까운 영역과, 수저에서 먼 영역을 효율 좋게 탐사할 수가 있다. 본 실시형태에서는, 호버링형의 제1 수중 항주체(30A)가 저고도 탐사 심도의 영역의 탐사를 담당하고, 항주형의 제2 수중 항주체(30B)가 고고도 탐사 심도의 영역의 탐사를 담당하고 있다. 제1 수중 항주체(30A)의 항주 속도는 제2 수중 항주체(30B)의 항주 속도보다도 느리기 때문에, 수저 가까이에서의 탐사를 보다 정밀한

것으로 할 수가 있다.

- [0197] 단계 21 후에, 복수의 수중 항주체(30)를 투입 순서에 따라서 수중에 투입한다(단계 22).
- [0198] 먼저 진수시킨 수상 관제 수단(20)은, 투입된 수중 항주체(30)의 관제를 개시한다.
- [0199] 단계 22 후에, 복수의 수중 항주체(30)는 잠항 및 침강을 개시한다(단계 23).
- [0200] 잠항은 추진기(31A) 및 밸러스트(31B)를 이용하여 행하고, 침강은 추진기(31)를 정지하고 밸러스트(31B)의 무게에 의해서만 행한다.
- [0201] 잠항 및 침강에 있어서 복수의 수중 항주체(30)의 각각은, 심도계(34) 및 자기 측위 수단(32)을 이용하여 자기의 심도 및 위치를 측정하고, 심도 제어부(45A), 잠항 제어부(45B) 및 위치 추정부(45C)를 갖는 탐사 미션 수행 수단(45)이, 단계 21에서 설정된 탐사 심도에 따라서 항주 제어부(40)를 제어한다. 항주 제어부(40)는, 탐사 미션 수행 수단(45)에 의한 제어와 항주 속도 설정부(39)에서 설정된 항주 속도에 따라서 항주 수단(31)을 제어한다.
- [0202] 자기 측위 수단(32)에 의한 자기 위치의 측정은, 예를 들어 속도 센서 및 자이로 센서를 탑재하고, 자기의 속도 및 가속도를 검출해서 산출하는 것에 의해 행한다.
- [0203] 단계 23 후에, 설정된 탐사 심도에 도달한 수중 항주체(30)는 항주를 개시한다(단계 24).
- [0204] 설정된 탐사 심도로 항주를 개시한 각 수중 항주체(30)는, 자기 측위 수단(32)을 이용하여 자기의 위치를 측정하고, 탐사 미션 수행 수단(45)에 송신한다. 위치 추정부(45C)를 갖는 탐사 미션 수행 수단(45)은, 단계 21에서 설정된 탐사 영역을 수중 항주체(30)가 항주하도록 항주 제어부(40)를 제어한다. 항주 제어부(40)는, 탐사 미션 수행 수단(45)에 의한 제어와 항주 속도 설정부(39)에서 설정된 항주 속도에 따라서 항주 수단(31)을 제어한다. 이에 의해, 수중 항주체(30)는 탐사 영역을 항주한다(단계 25).
- [0205] 시각을 관리하는 시각 관리부(45D)를 갖는 탐사 미션 수행 수단(45)은, 단계 1에서 설정된 항주 경로에 따라서 다른 수중 항주체(30)와 항주 궤적이 같은 시각에 겹치지 않도록 항주 제어부(40)를 제어한다.
- [0206] 항주 제어부(40)는, 탐사 미션 수행 수단(45)으로부터 수신한 자기의 추정 위치, 심도 및 수상 관제 수단(20)과의 통신 상태에 기초하여, 수상 관제 수단(20)의 관제 영역(X) 내에서 항주한다(단계 26). 통신 상태는, 예를 들어 신호/잡음비(S/N비)로 파악한다.
- [0207] 또한, 항주 제어부(40)는, 관제 영역 판단부(40A)를 갖고, 자기의 추정 위치 및 수상 관제 수단(20)과의 통신 상태에 기초하여, 자기가 관제 영역(X) 내에 위치하는지의 여부를 정기적으로 판단한다(단계 27).
- [0208] 단계 27에 있어서, 자기가 관제 영역(X) 내에 있다고 판단한 경우에는, 탐사 미션을 수행한다(단계 28).
- [0209] 탐사 미션 수행 수단(45)의 미션 제어부(45E)가, 제1 수중 항주체(30A)에 설치된 촬영 수단(41)을 제어하는 것에 의해, 수저의 영상 촬영을 행할 수가 있다. 또한, 미션 제어부(45E)가, 제2 수중 항주체(30B)에 설치된 지형 조사 수단(42) 및 지층 조사 수단(43)을 제어하는 것에 의해, 수저의 지형 및 수저 아래의 지층 정보를 얻을 수가 있다.
- [0210] 얻어진 촬영 화상, 수저의 지형 및 수저 아래의 지층 정보와 같은 탐사 미션 수행 결과는, 하드 디스크나 자기(磁氣) 테이프 등의 기록 수단(38)에 기록된다. 또한, 전송 수단(37)에서 부호화 등의 처리가 행해진 후에 통신 수단(33)을 이용하여 수상 관제 수단(20)에 송신된다(단계 29).
- [0211] 단계 29 후에, 탐사 미션 수행 수단(45)은, 설정된 탐사 미션을 완료했다고 판단한 경우는, 탐사 미션을 종료하고(단계 30), 자기를 부상시킨다(단계 31).
- [0212] 단계 27에 있어서, 자기가 관제 영역(X) 내에 없다고 판단한 경우에는, 탐사 미션 수행 수단은, 탐사 속행 불가능이라고 판단하고, 자기를 부상시킨다(단계 31).
- [0213] 또한, 부상시키기 전에, 자기 측위 수단(32)에 의한 측위 결과 등에 기초하여, 위치 추정부(45C)에 의한 자기의 위치 추정을 행하고, 관제 영역(X)으로 돌아갈 수 있는지의 여부를 판단하고, 돌아갈 수 없다고 판단한 경우에 부상시키도록 해도 좋다.
- [0214] 또한, 복수의 수중 항주체(30)의 설정 수단(44)에서 설정되는 탐사 심도 등의 탐사 조건은, 모션(10)에 있어서의 탐사 조건 설정 이외에도, 모션(10)으로부터의 지시를 수상 관제 수단(20)을 거쳐, 또는 수상 관제 수단(2

0)에 프로그램된 스케줄에 기초하여, 자동적으로 갱신하는 것도 가능하다.

[0215] **산업상 이용가능성**

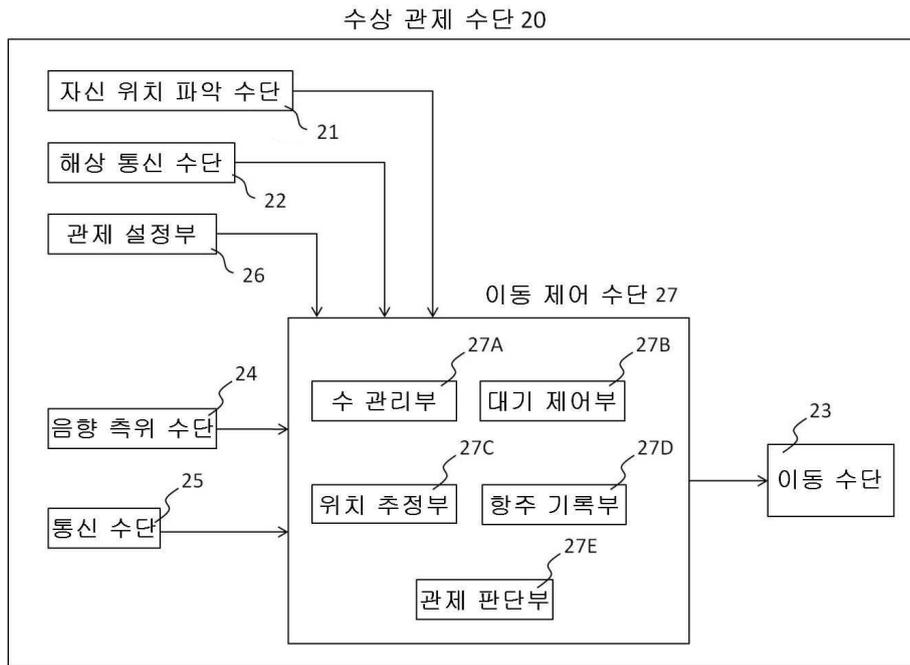
[0216] 본 발명의 수중 항주체의 관제 방법, 수중 항주체의 투입 방법, 수중 항주체의 양수 방법, 수중 항주체의 관제 시스템, 및 수중 항주체의 관제 시스템의 투입·양수 설비는, 복수의 수중 항주체를 조사 수역에 전개·운영해서 수저 탐사 등의 조사 작업 등을 안전하게 또한 효율적으로 행할 수가 있다.

**부호의 설명**

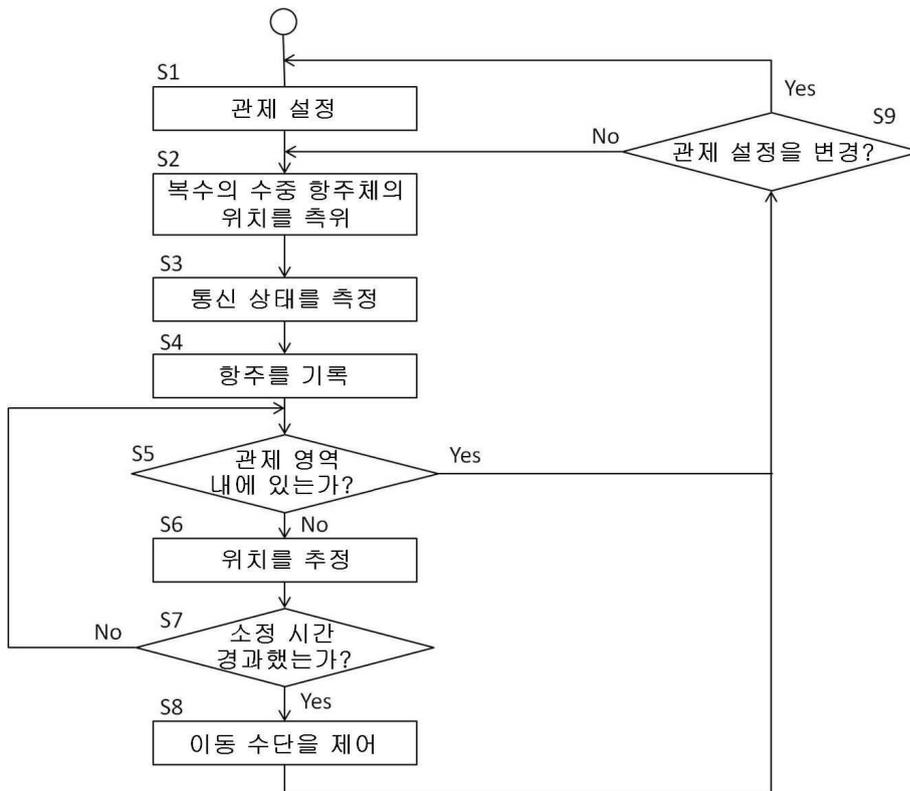
- [0217]
- 10: 모선
  - 20: 수상 관제 수단
  - 23: 이동 수단
  - 24: 음향 측위 수단
  - 25: 통신 수단
  - 27: 이동 제어 수단
  - 27A: 수 관리부
  - 27B: 대기 제어부
  - 27D: 항주 기록부
  - 30: 수중 항주체
  - 33: 통신 수단
  - 35: 항주 제어 수단
  - 44: 설정 수단
  - 50: 수상 관제 수단용 재치대
  - 51: 교체 수단
  - 60: 수중 항주체용 재치대
  - 61: 교체 수단
  - 70: 투입·양수 설비
  - 80: 표시 수단
  - H: 소정 거리
  - X: 관제 영역



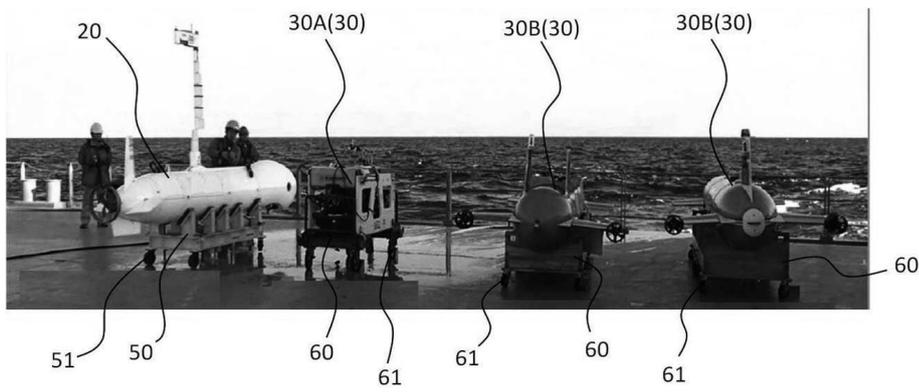
도면3



도면4



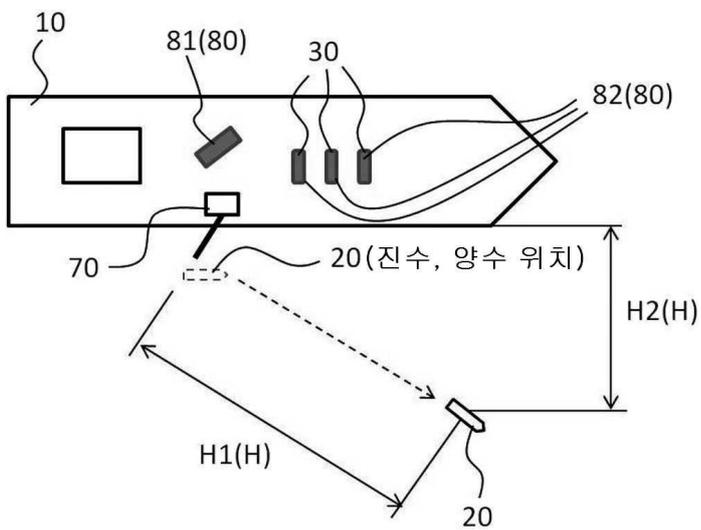
도면5



도면6

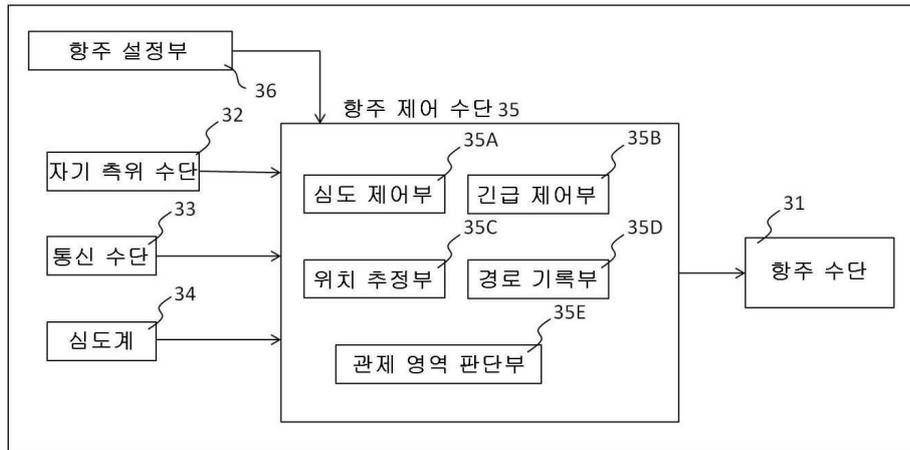


도면7

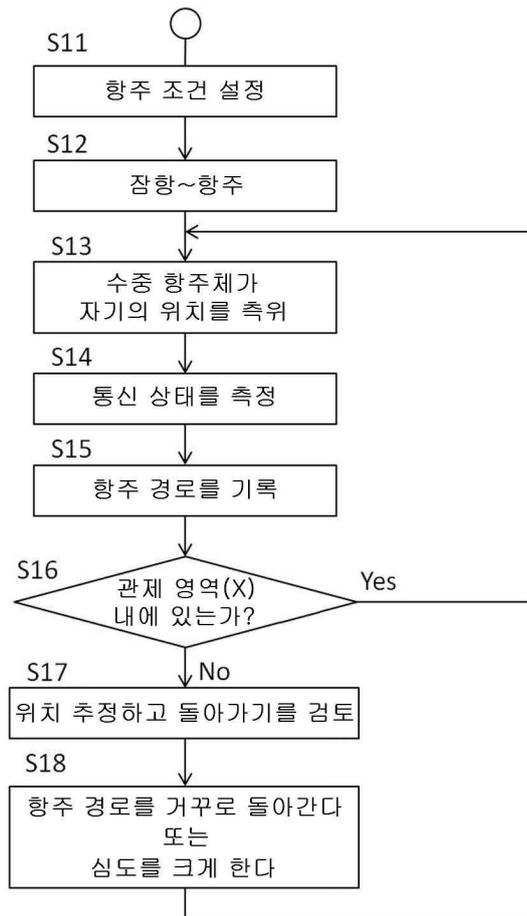


도면8

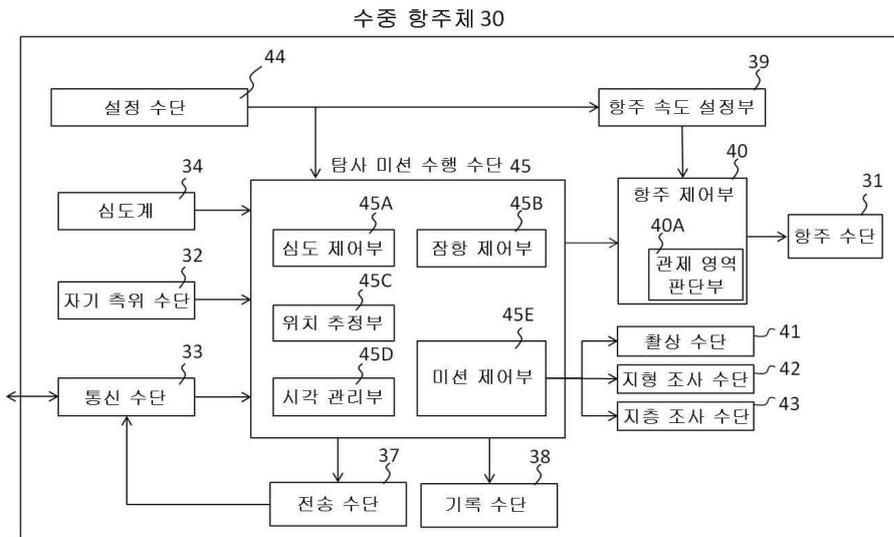
수중 항주체 30



도면9



도면10



도면11

