



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0094725
(43) 공개일자 2017년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 11/00 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B63B 22/00 (2006.01)
B63C 11/00 (2006.01) B63G 8/00 (2006.01)
B63G 8/20 (2006.01) B63G 8/24 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B25J 11/00 (2013.01)
B25J 19/0012 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0015868

(22) 출원일자 2016년02월11일

심사청구일자 2016년02월11일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

김상진

경기도 화성시 금반1길 45, 314 (반송동)

김영초

충청남도 아산시 선장면 부영산길143번길 49-10

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김민태

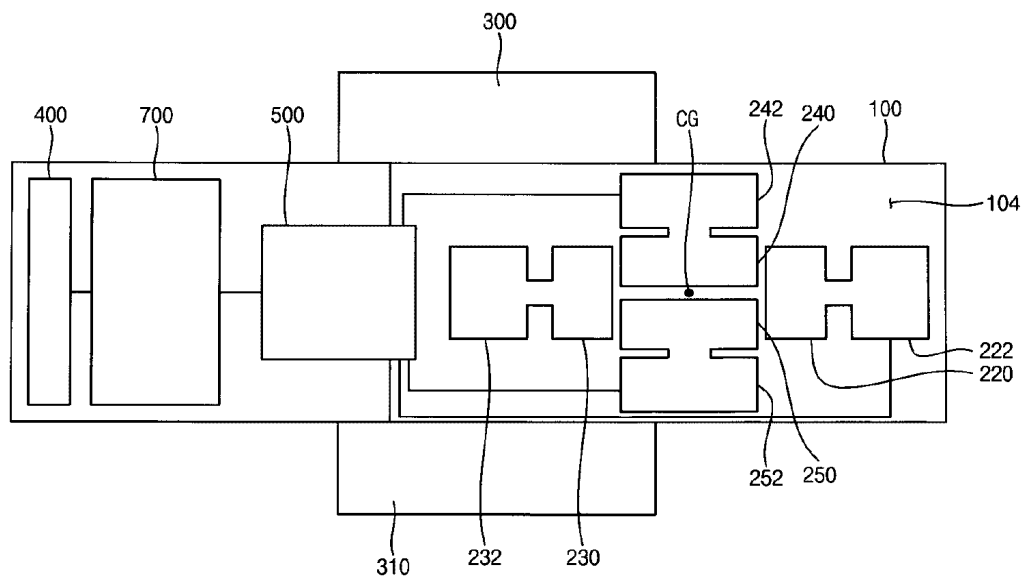
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 소형 수중 로봇

(57) 요약

소형 수중 로봇은 내부 공간을 갖는 수중 로봇 몸체, 내부 공간에 수용되고 수중 로봇 몸체를 승하강 시키는 승하강 유닛, 수중 로봇 몸체의 서로 마주보는 양 측면에 장착되며 수중 로봇 몸체를 수중에서 주행 및 선회시키는 복수의 주행 조향 유닛들, 내부 공간에 수용되고 정보를 감지하는 센싱 유닛, 및 승하강 유닛, 주행 조향 유닛, 및 센싱 유닛에 전력을 공급하는 전원 유닛을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

B25J 19/0075 (2013.01)

B25J 19/023 (2013.01)

B63B 22/00 (2013.01)

B63C 11/00 (2013.01)

B63G 8/001 (2013.01)

B63G 8/20 (2013.01)

B63G 8/24 (2013.01)

B63B 2203/00 (2013.01)

B63B 2702/10 (2013.01)

(72) 발명자

권도형

대전광역시 서구 계룡로320번길 119, 3동 603호(갈
마동, 북음맨션)

임을영

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 104
동 105호(신한아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

내부 공간을 갖는 수중 로봇 몸체;

상기 내부 공간에 수용되고, 상기 수중 로봇 몸체를 승하강 시키는 승하강 유닛;

상기 수중 로봇 몸체의 서로 마주보는 양 측면에 장착되며, 상기 수중 로봇 몸체를 수중에서 주행 및 선회시키는 복수의 주행 조향 유닛들;

상기 내부 공간에 수용되고, 정보를 감지하는 센싱 유닛; 및

상기 승하강 유닛, 상기 주행 조향 유닛, 및 상기 센싱 유닛에 전력을 공급하는 전원 유닛을 포함하는 소형 수중 로봇.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 승하강 유닛은,

외부의 유체를 수용할 수 있는 유체 탱크; 및

상기 수중 로봇 몸체에 형성된 홀을 통하여 상기 유체를 상기 유체 탱크로 유입시키거나, 상기 유체 탱크로부터 외부로 토출시킬 수 있는 유체 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 승하강 유닛은,

외부의 유체를 수용할 수 있는 복수의 유체 탱크들; 및

상기 수중 로봇 몸체에 형성된 복수의 홀들을 통하여, 상기 유체를 상기 유체 탱크들로 유입시키거나, 상기 유체 탱크들로부터 외부로 토출시킬 수 있는 복수의 유체 펌프들을 포함하고,

각각의 유체 탱크는 각각의 유체 펌프와 연통되고, 각각의 홀은 각각의 유체 펌프와 연통되는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 유체 탱크들은 제1 내지 제4 유체 탱크들을 포함하고, 상기 유체 펌프들은 제1 내지 제4 유체 펌프들을 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 유체 탱크들은 상기 소형 수중 로봇의 무게 중심을 중심으로 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 승하강 유닛, 상기 주행 조향 유닛 및 상기 센싱 유닛을 제어하는 제어 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제어 유닛과 전기적으로 연결되고, 수면 상에 떠 있는 부이에 구비되는 통신 모듈을 더 포함하는 소형 수중 로봇.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제어 유닛과 음파 통신을 통하여 연결되고, 수면 상에 떠 있는 부이에 구비되는 통신 모듈을 더 포함하는 소형 수중 로봇.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

수중에서 조명을 밝힐 수 있는 조명 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 센싱 유닛은,

수중을 촬영할 수 있는 카메라 센서; 및

상기 수중 로봇 몸체의 자세를 제어하기 위한 지자기 센서 또는 가속도 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 소형 수중 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소형 수중 로봇에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수중에서 승하강 및 주행 또는 선회가 가능하며, 수중 정보를 탐지할 수 있는 소형 수중 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수중 로봇은 수중에서 수중 생태계를 감시하고 수온과 특정 물질의 농도 등을 감시하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 바다에서 발생하는 해양 사고 등에 있어서, 상기 수중 로봇은 수중을 촬영하여 사용자에게 수중 상황을 알릴 수 있는 데 사용될 수 있다.

[0003] 해수의 흐름 또는 상기 수중 로봇의 승하강 및 주행, 선회 동작에 의해 상기 수중 로봇의 자세가 흐트러질 수 있으며 이를 제어하는 것은 매우 어려운 일이며, 이를 제어하기 위해서는 새로운 연구가 필요한 실정이다.

[0004] 한편, 수중 로봇과 관련하여 대한민국 특허출원 제10-2013-0167341에서는 수중 청소 로봇을 개시하고 있으며, 대한민국 특허출원 제10-2013-0075212에서는 군사용 수중 로봇을 개시하고 있으나, 수중 로봇의 자세제어를 위한 별도의 구조가 개시되지 않고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 승하강 유닛을 이용하여 보다 정밀한 자세 제어가 가능한 수중 로봇을 제공하려는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 소형 수중 로봇은 내부 공간을 갖는 수중 로봇 몸체, 상기 내부 공간에 수용되고 상기 수중 로봇 몸체를 승하강 시키는 승하강 유닛, 상기 수중 로봇 몸체의 서로 마주보는 양 측면에 장착되며 상기 수중 로봇 몸체를 수중에서 주행 및 선회시키는 복수의 주행 조향 유닛들, 상기 내부 공간에 수용되고 정보를 감지하는 센싱 유닛, 및 상기 승하강 유닛, 상기 주행 조향 유닛, 및 상기 센싱 유닛에 전력을 공급하는 전원 유닛을 포함한다.

- [0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 승하강 유닛은 외부의 유체를 수용할 수 있는 유체 탱크, 및 상기 수중 로봇 몸체에 형성된 홀을 통하여 상기 유체를 상기 유체 탱크로 유입시키거나 상기 유체 탱크로부터 외부로 토출시킬 수 있는 유체 펌프를 포함할 수 있다.
- [0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 승하강 유닛은 외부의 유체를 수용할 수 있는 복수의 유체 탱크들, 및 상기 수중 로봇 몸체에 형성된 복수의 홀들을 통하여 상기 유체를 상기 유체 탱크들로 유입시키거나 상기 유체 탱크들로부터 외부로 토출시킬 수 있는 복수의 유체 펌프들을 포함할 수 있다. 각각의 유체 탱크는 각각의 유체 펌프와 연통되고 각각의 홀은 각각의 유체 펌프와 연통될 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유체 탱크들은 제1 내지 제4 유체 탱크들을 포함하고, 상기 유체 펌프들은 제1 내지 제4 유체 펌프들을 포함할 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제4 유체 탱크들은 상기 소형 수중 로봇의 무게 중심을 중심으로 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 승하강 유닛, 상기 주행 조향 유닛 및 상기 센싱 유닛을 제어하는 제어 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제어 유닛과 전기적으로 연결되고, 수면 상에 떠 있는 부이에 구비되는 통신 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제어 유닛과 음파 통신을 통하여 연결되고, 수면 상에 떠 있는 부이에 구비되는 통신 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 수중에서 조명을 밝힐 수 있는 조명 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 센싱 유닛은 수중을 촬영할 수 있는 카메라 센서, 및 상기 수중 로봇 몸체의 자세를 제어하기 위한 지자기 센서 또는 가속도 센서를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 실시예들에 의하면, 수중 로봇의 무게 중심을 기준으로 대칭으로 배치되는 복수의 유체 탱크들, 및 각각의 유체 탱크에 연결되는 각각의 유체 펌프들에 의하여, 상기 소형 수중 로봇의 자세를 제어할 수 있다.
- [0017] 구체적으로, 해수의 흐름이나 상기 소형 수중 로봇의 이동 시에, 상기 유체 탱크들 및 상기 유체 펌프들을 제어하여 상기 소형 수중 로봇의 자세를 정밀하게 제어할 수 있다.
- [0018] 또한, 예시적인 실시예들에 따른 소형 수중 로봇은 제어 유닛과 유선으로 연결되는 통신 모듈을 더 포함함으로써, 소형 수중 로봇의 센싱 유닛이 감지하는 대용량 정보를 효율적으로 통신 모듈에 전송할 수 있다.
- [0019] 이와는 달리, 상기 소형 수중 로봇의 제어 유닛은 상기 통신 모듈과 음파 통신으로 연결되어 상기 소형 수중 로봇의 상기 센싱 유닛이 감지하는 정보가 무선으로 전송될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 소형 수중 로봇의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 II-II' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 소형 수중 로봇의 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 III-III' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데

사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.

- [0022] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0023] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 소형 수중 로봇의 사시도이다. 도 2는 도 1의 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이다. 도 3은 도 1의 II-II' 라인을 따라 절단한 단면도이다.
- [0027] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 의한 소형 수중 로봇(10)은 수중 로봇 몸체(100), 승하강 유닛, 복수의 주행 조향 유닛들(300, 310), 센싱 유닛(400), 및 전원 유닛(500)을 포함한다.
- [0028] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 승하강 유닛은 유체 탱크(200) 및 유체 탱크(200)와 연통되는 유체 펌프(210)를 포함할 수 있다. 또한, 소형 수중 로봇(10)은 통신 모듈(600)을 더 포함할 수 있다.
- [0029] 예시적인 실시예들에 있어서, 소형 수중 로봇(10)은 제어 유닛(700)을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 수중 로봇 몸체(100)는 내부 공간(104)을 갖고, 내부 공간(104)에는 센싱 유닛(400), 제어 유닛(700), 전원 유닛(500), 유체 탱크(200), 및 유체 펌프(210)가 수용될 수 있다. 수중 로봇 몸체(100)는 수중에서 외부의 해수로부터 상기 내부의 구성요소들을 수밀시킬 수 있다.
- [0031] 상기 승하강 유닛은 수중 로봇 몸체(100)를 승하강시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 승하강 유닛에 의하여 수중 로봇 몸체(100)는 수중에서 부양하거나, 잠수할 수 있다.
- [0032] 상기 승하강 유닛은 상기 해수를 수용할 수 있는 유체 탱크(200), 및 수중 로봇 몸체(100)에 형성된 홀(102)을 통하여 상기 해수를 유체 탱크(200)로 유입시키거나, 유체 탱크(200)로부터 외부로 토출시킬 수 있는 유체 펌프(210)를 포함할 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 상기 승하강 유닛은 유체 펌프(210)를 이용하여 상기 해수를 유체 탱크(200)로 유입시켜, 유체 탱크(200)를 해수로 채움으로써 소형 수중 로봇(10)을 잠수시킬 수 있다.
- [0034] 이와는 달리, 상기 승하강 유닛은 유체 펌프(210)를 이용하여 상기 해수를 유체 탱크(200)로부터 외부로 토출시킴으로써, 소형 수중 로봇(10)을 부양시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 제어 유닛(700)에 의하여 유체 펌프(210)를 제어하여, 상기 해수가 유체 탱크(200)에 유입되거나 토출되는 유량을 조절하여 소형 수중 로봇(10)의 자세를 제어할 수 있다.
- [0036] 유체 탱크(200)는 유체 펌프(210)와 연통되어 유체 펌프(210)에 의해 공급되는 상기 해수를 수용하거나, 유체 펌프(210)에 의해 수용되어 있던 상기 해수가 토출될 수 도 있다. 예를 들어, 유체 탱크(200)의 무게 중심은 소형 수중 로봇(10)의 무게 중심(CG)과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [0037] 따라서, 유체 탱크(200) 내로 상기 해수가 유입되거나 상기 해수가 토출될 때에도 소형 수중 로봇(10)의 자세에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [0038] 유체 펌프(210)는 수중 로봇 몸체(100)에 형성된 홀(102)을 통하여 상기 해수를 유체 탱크(200) 내에 유입시키거나, 유체 탱크(200) 내에 수용된 상기 해수를 외부로 토출시킬 수 있다.
- [0039] 주행 조향 유닛들(300, 310)은 수중 로봇 몸체(100)의 서로 마주보는 양 측면에 장착되어 수중 로봇 몸체(100)

를 수중에서 주행 또는 선회시킬 수 있다.

- [0040] 예를 들어, 주행 조향 유닛들(300, 310)은 프로펠러와 같은 추진체를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 주행 조향 유닛들(300, 310)은 유체 펌프를 각각 포함할 수 있다. 주행 조향 유닛들(300, 310)은 수중 로봇 몸체(100)의 서로 마주 보는 양 측면에서 추진력을 형성하여 수중 로봇 몸체(100)를 주행 또는 선회시킬 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 제1 주향 조향 유닛(300)과 제2 주향 조향 유닛(310)이 동시에 작동되는 경우, 수중 로봇 몸체(100)는 주행될 수 있다. 또한, 제1 주행 조향 유닛(300)만 구동되거나, 제2 주행 조향 유닛(310)만 구동되는 경우에 수중 로봇 몸체(100)는 선회될 수 있다.
- [0042] 센싱 유닛(400)은 수중을 촬영할 수 있는 카메라 센서(도시되지 않음)를 포함하거나, 수중 로봇 몸체(10)의 자세를 제어하기 위한 지자기 센서 또는 가속도 센서(도시되지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 센싱 유닛(400)은 수중 로봇 몸체(10)의 주행 방향으로 배치되어, 소형 수중 로봇(10)의 주행 방향의 영상의 촬영할 수 있다. 이와는 달리, 센싱 유닛(400)은 수질 검사를 위한 센서를 포함하여, 소형 수중 로봇(10) 주변의 해수의 수질을 감지할 수 있다.
- [0044] 전원 유닛(500)은 유체 펌프(210), 주행 조향 유닛들(300, 310), 센싱 유닛(400), 제어 유닛(700)으로 전원을 공급할 수 있다. 예를 들어, 전원 유닛(500)은 리튬-이온 배터리를 포함할 수 있다.
- [0045] 통신 모듈(600)은 해수면(S) 상에 떠 있는 부이(610)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 배선(602)으로 유선 연결될 수 있다. 이와는 달리, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 무선 연결될 수도 있다.
- [0046] 또한 통신 모듈(600)은 사용자의 컴퓨터와 무선 연결될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 웹페이지를 통하여 소형 수중 로봇(10)을 제어하기 위한 신호를 무선으로 통신 모듈(600)로 전송하면, 통신 모듈(600)은 다시 상기 신호를 소형 수중 로봇(10)의 제어 유닛(700)으로 전송할 수 있다.
- [0047] 예시적인 실시예들에 있어서, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 음파 통신으로 무선 연결될 수도 있다.
- [0048] 제어 유닛(700)은 센싱 유닛(400)으로부터 입력된 정보를 통신 모듈(600)로 출력할 수 있다. 상기 정보는 센싱 유닛(400)이 촬영한 영상 정보, 수질 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0049] 제어 유닛(700)은 유체 펌프(210)의 동작을 제어하여 소형 수중 로봇(10)을 승하강 시키거나, 유체 탱크(200)로 유입되는 상기 해수의 유입량 또는 토출량을 조절하여 소형 수중 로봇(10)의 자세를 제어할 수 있다.
- [0050] 또한, 제어 유닛(700)은 주행 조향 유닛들(300, 310)의 동작을 제어하여 소형 수중 로봇(10)을 주행시키거나 선회시킬 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 제어 유닛(700)은 초소형 컴퓨터를 포함할 수 있다.
- [0052] 예시적인 실시예들에 있어서, 소형 수중 로봇(10)은 수중에서 조명을 밝힐 수 있는 조명 유닛(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 상기 조명 유닛은 센싱 유닛에 포함될 수 도 있으며, 상기 조명 유닛은 LED를 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 실시예들에 의하면, 유체 탱크(200)로 유입되는 상기 해수의 유입량 또는 토출량을 조절하여 소형 수중 로봇(10)의 자세를 제어할 수 있다. 구체적으로, 해수의 흐름이나 상기 소형 수중 로봇의 이동 시에, 유체 펌프(210)를 제어하여 상기 소형 수중 로봇의 자세를 정밀하게 제어할 수 있다.
- [0054] 또한, 예시적인 실시예들에 따른 소형 수중 로봇(10)은 제어 유닛과 유선으로 연결되는 통신 모듈(600)을 더 포함함으로써, 소형 수중 로봇(10)의 센싱 유닛(400)이 감지하는 대용량 정보를 효율적으로 통신 모듈(600)에 전송할 수 있다.
- [0055] 이와는 달리, 소형 수중 로봇(10)의 제어 유닛(700)은 통신 모듈(600)과 음파 통신으로 연결되어 소형 수중 로봇(10)의 센싱 유닛(400)이 감지하는 정보가 무선으로 전송될 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 소형 수중 로봇의 사시도이다. 도 5는 도 4의 III-III' 라인을 따라 절단한 단면도이다. 도 4 및 도 5의 소형 수중 로봇은, 승하강 유닛을 제외하면 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 소형 수중 로봇과 실질적으로 동일하거나, 유사한 구성을 가질 수 있다. 따라서, 도 4 및 도 5에 있어서 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해서 중복되는 설

명은 생략한다.

- [0057] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 실시예에 의한 소형 수중 로봇(12)은 수중 로봇 몸체(100), 승하강 유닛, 복수의 주행 조향 유닛들(300, 310), 센싱 유닛(400), 및 전원 유닛(500)을 포함한다.
- [0058] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 승하강 유닛은 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250) 및 제1 내지 제4 유체 펌프들(222, 232, 242, 252)을 포함할 수 있다.
- [0059] 수중 로봇 몸체(100)는 내부 공간(104)을 갖고, 내부 공간(104)에는 센싱 유닛(400), 제어 유닛(700), 전원 유닛(500), 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250), 및 유체 펌프들(222, 232, 242, 252)이 수용될 수 있다.
- [0060] 상기 승하강 유닛은 수중 로봇 몸체(100)를 승하강시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 승하강 유닛에 의하여 수중 로봇 몸체(100)는 수중에서 부양하거나, 잠수할 수 있다.
- [0061] 상기 승하강 유닛은 외부의 유체를 수용할 수 있는 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250), 및 수중 로봇 몸체(100)에 형성된 제1 내지 제4 홀들(110, 112, 114, 116)을 통하여, 상기 유체를 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)로 유입시키거나 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)로부터 외부로 토출시킬 수 있는 제1 내지 제4 유체 펌프들(222, 232, 242, 252)을 포함할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 제1 유체 탱크(220)는 제1 유체 펌프(222)와 연통되고 제1 홀(110)은 제1 유체 펌프(222)와 연통될 수 있다. 제2 유체 탱크(230)는 제2 유체 펌프(232)와 연통되고 제2 홀(112)은 제2 유체 펌프(232)와 연통될 수 있다. 제3 유체 탱크(240)는 제3 유체 펌프(242)와 연통되고 제3 홀(114)은 제3 유체 펌프(242)와 연통될 수 있다. 제4 유체 탱크(250)는 제4 유체 펌프(252)와 연통되고 제4 홀(116)은 제4 유체 펌프(252)와 연통될 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 상기 승하강 유닛은 제1 내지 제4 유체 펌프들(222, 232, 242, 252)을 이용하여 상기 해수를 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)로 유입시켜, 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)을 해수로 채움으로써 소형 수중 로봇(12)을 잠수시킬 수 있다.
- [0064] 이와는 달리, 상기 승하강 유닛은 유체 펌프(210)를 이용하여 상기 해수를 유체 탱크(200)로부터 외부로 토출시킴으로써, 소형 수중 로봇(10)을 부양시킬 수 있다.
- [0065] 또한, 제어 유닛(700)에 의하여 제1 내지 제4 유체 펌프들(222, 232, 242, 252)을 제어하여, 상기 해수가 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)에 유입되거나 토출되는 유량을 조절하여 소형 수중 로봇(12)의 자세를 제어할 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 제1 유체 탱크(220)에 상기 해수를 채우는 경우, 소형 수중 로봇(12)은 후방으로 기울어질 수 있다. 또한, 제2 유체 탱크(230)에 상기 해수를 채우는 경우, 소형 수중 로봇(12)은 전방으로 기울어질 수 있다. 제3 유체 탱크(240)에 상기 해수를 채우는 경우 소형 수중 로봇(12)은 우현으로 기울어지거나, 제4 유체 탱크(250)에 상기 해수를 채우는 경우, 소형 수중 로봇(12)은 좌현으로 기울어질 수 있다.
- [0067] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)은 소형 수중 로봇(12)의 무게 중심(CG)을 중심으로 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0068] 주행 조향 유닛들(300, 310)은 수중 로봇 몸체(100)의 서로 마주보는 양 측면에 장착되어 수중 로봇 몸체(100)를 수중에서 주행 또는 선회시킬 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 주행 조향 유닛들(300, 310)은 프로펠러와 같은 추진체를 포함할 수 있다. 이와는 달리, 주행 조향 유닛들(300, 310)은 유체 펌프를 각각 포함할 수 있다. 주행 조향 유닛들(300, 310)은 수중 로봇 몸체(100)의 서로 마주 보는 양 측면에서 추진력을 형성하여 수중 로봇 몸체(100)를 주행 또는 선회시킬 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 제1 주향 조향 유닛(300)과 제2 주향 조향 유닛(310)이 동시에 작동되는 경우, 수중 로봇 몸체(100)는 주행될 수 있다. 또한, 제1 주향 조향 유닛(300)만 구동되거나, 제2 주향 조향 유닛(310)만 구동되는 경우에 수중 로봇 몸체(100)는 선회될 수 있다.
- [0071] 센싱 유닛(400)은 수중을 촬영할 수 있는 카메라 센서(도시되지 않음)를 포함하거나, 수중 로봇 몸체(10)의 자세를 제어하기 위한 지자기 센서 또는 가속도 센서(도시되지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0072] 예를 들어, 센싱 유닛(400)은 수중 로봇 몸체(10)의 주행 방향으로 배치되어, 소형 수중 로봇(10)의 주행 방향

의 영상의 촬영할 수 있다. 이와는 달리, 센싱 유닛(400)은 수질 검사를 위한 센서를 포함하여, 소형 수중 로봇(10) 주변의 해수의 수질을 감지할 수 있다.

[0073] 전원 유닛(500)은 유체 펌프(210), 주행 조향 유닛들(300, 310), 센싱 유닛(400), 제어 유닛(700)으로 전원을 공급할 수 있다. 예를 들어, 전원 유닛(500)은 리튬-이온 배터리일 수 있다.

[0074] 통신 모듈(600)은 해수면(S) 상에 떠 있는 부이(610)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 전기적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 배선(602)으로 유선 연결될 수 있다. 이와는 달리, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 무선 연결될 수도 있다.

[0075] 또한 통신 모듈(600)은 사용자의 컴퓨터와 무선 연결될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 웹페이지를 통하여 소형 수중 로봇(10)을 제어하기 위한 신호를 무선으로 통신 모듈(600)로 전송하면, 통신 모듈(600)은 다시 상기 신호를 소형 수중 로봇(10)의 제어 유닛(700)으로 전송할 수 있다.

[0076] 예시적인 실시예들에 있어서, 통신 모듈(600)은 제어 유닛(700)과 음파 통신으로 무선 연결될 수도 있다.

[0077] 제어 유닛(700)은 제1 내지 제4 유체 펌프들(222, 232, 242, 252)의 동작을 제어하여 소형 수중 로봇(12)을 승하강 시키거나, 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)로 유입되는 상기 해수의 유입량 또는 토출량을 조절하여 소형 수중 로봇(12)의 자세를 제어할 수 있다.

[0078] 또한, 제어 유닛(700)은 주행 조향 유닛들(300, 310)의 동작을 제어하여 소형 수중 로봇(10)을 주행시키거나 선회시킬 수 있다.

[0079] 예를 들어, 제어 유닛(700)은 초소형 컴퓨터를 포함할 수 있다.

[0080] 예시적인 실시예들에 있어서, 소형 수중 로봇(10)은 수중에서 조명을 밝힐 수 있는 조명 유닛(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 상기 조명 유닛은 센싱 유닛에 포함될 수 도 있으며, 상기 조명 유닛은 LED를 포함할 수 있다.

[0081] 본 발명의 실시예들에 의하면, 소형 수중 로봇(12)의 무게 중심(CG)을 기준으로 대칭으로 배치되는 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250), 및 각각의 유체 탱크들(220, 230, 240, 250)에 연결되는 각각의 유체 펌프들(232, 242, 252, 262)에 의하여, 소형 수중 로봇(12)의 자세를 제어할 수 있다.

[0082] 구체적으로, 해수의 흐름이나 소형 수중 로봇(12)의 이동 시에, 제1 내지 제4 유체 탱크들(220, 230, 240, 250) 및 제1 내지 제4 유체 펌프들(232, 242, 252, 262)을 제어하여 소형 수중 로봇(12)의 자세를 정밀하게 제어할 수 있다.

[0083] 또한, 예시적인 실시예들에 따른 소형 수중 로봇(12)은 제어 유닛(700)과 유선으로 연결되는 통신 모듈(600)을 더 포함함으로써, 소형 수중 로봇(12)의 센싱 유닛(400)이 감지하는 대용량 정보를 효율적으로 통신 모듈(600)에 전송할 수 있다.

[0084] 이와는 달리, 소형 수중 로봇(12)의 제어 유닛(700)은 통신 모듈(600)과 음파 통신으로 연결되어 소형 수중 로봇(10)의 센싱 유닛(400)이 감지하는 정보가 무선으로 전송될 수 있다.

[0085] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[0086] 본 발명에 따른 소형 수중 로봇은 수질 검사, 재난 구호, 수중 생태계 감시를 위해 사용될 수 있는 산업상 이용가능성을 갖는다.

부호의 설명

[0087] 10, 12: 소형 수중 로봇 100: 수중 로봇 몸체

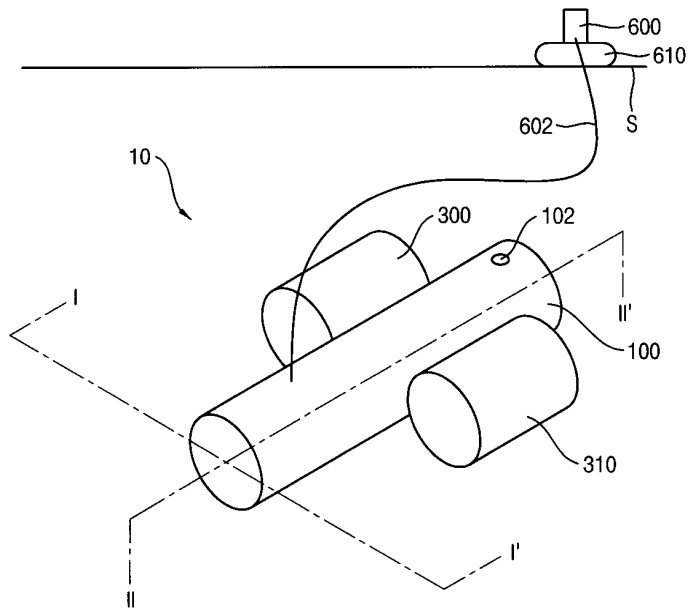
200: 유체 탱크 210: 유체 펌프

300: 제1 주행 조향 유닛 310: 제2 주행 조향 유닛

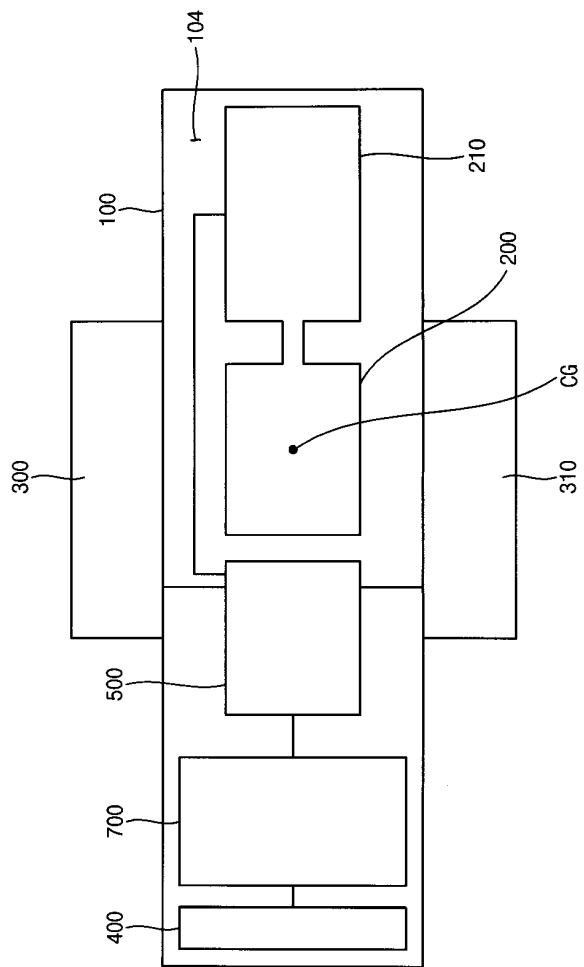
400: 센싱 유닛 500: 전원 유닛
600: 통신 모듈 700: 제어 유닛

도면

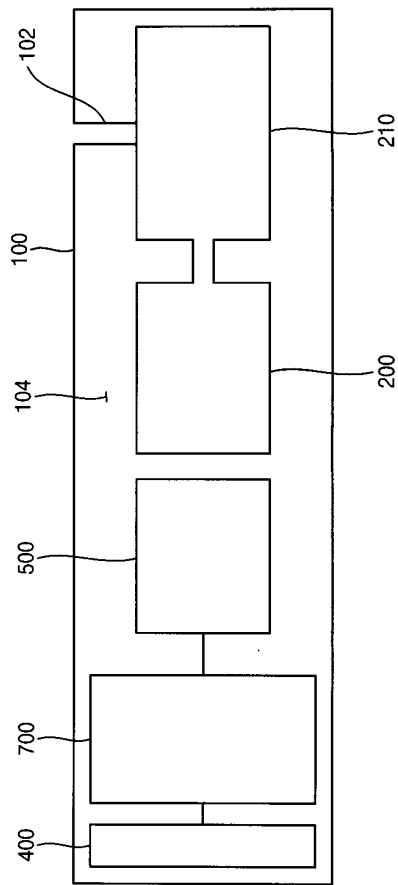
도면1



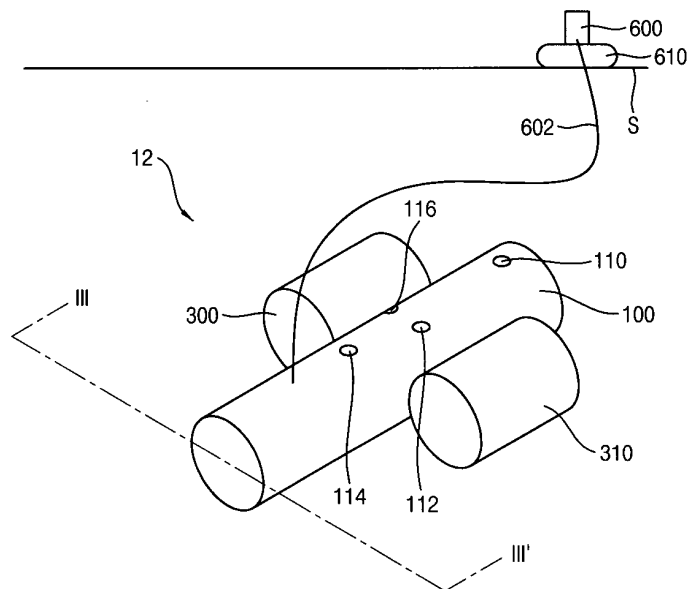
도면2



도면3



도면4



도면5

