



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월14일
 (11) 등록번호 10-1625854
 (24) 등록일자 2016년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B63B 59/08 (2006.01) A47L 11/38 (2006.01)
 B08B 1/04 (2006.01) B63B 59/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0118292
 (22) 출원일자 2014년09월05일
 심사청구일자 2014년09월05일
 (65) 공개번호 10-2016-0029879
 (43) 공개일자 2016년03월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100811540 B1*
 KR1020110044559 A*
 KR1020120019839 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성중공업 주식회사
 경기도 성남시 분당구 판교로227번길 23 (삼평동)
 (72) 발명자
 김효영
 경남 거제시 장평3로 80
 신영일
 경남 거제시 장평3로 80
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 8 항

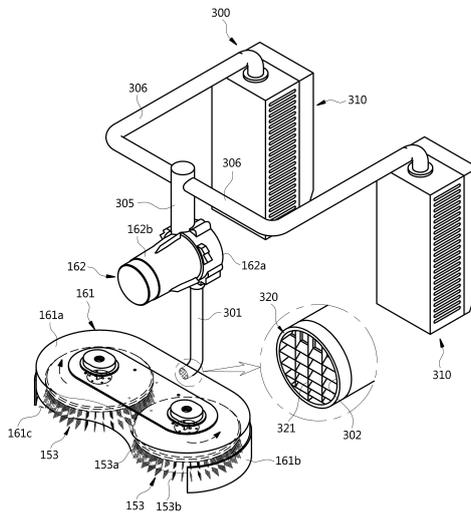
심사관 : 이상태

(54) 발명의 명칭 수중 청소로봇

(57) 요약

수중 청소로봇을 개시한다. 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇은 프레임과, 작업대상면과 접촉하여 회전하도록 프레임에 설치되는 청소브러시를 구비한 청소유닛과, 청소브러시의 상면과 측면 둘레를 덮으며, 프레임이 주행하여 나아가는 전방에 개구가 형성된 커버부재와, 커버부재 내측의 이물을 흡입하여 배출하는 이물수거펌프와, 이물수거펌프와 커버부재를 연결하는 흡입관 및 이물수거펌프의 흡입력에 의해 흡입관으로 유입되는 이물을 분쇄하는 분쇄장치를 포함한다.

대표도 - 도14



(72) 발명자
이석우
경남 거제시 장평3로 80
조기용
경남 거제시 장평3로 80

조현우
경남 거제시 장평3로 80
최승준
경남 거제시 장평3로 80

명세서

청구범위

청구항 1

프레임;

작업대상면과 접촉하여 회전하도록 상기 프레임에 설치되는 청소브러시를 구비한 청소유닛;

상기 청소브러시의 상면과 측면 둘레를 덮으며, 상기 프레임이 주행하여 나아가는 전방에 개구가 형성된 커버부재;

상기 커버부재 내측의 이물을 흡입하여 배출하는 이물수거펌프;

상기 이물수거펌프와 상기 커버부재를 연결하는 흡입관; 및

상기 이물수거펌프의 흡입력에 의해 상기 흡입관으로 유입되는 상기 이물을 분쇄하는 분쇄장치;를 포함하고,

상기 커버부재에는 상기 흡입관과 연결되는 배출구가 마련되고,

상기 분쇄장치는 상기 배출구 근방에 격자 형태로 설치되는 수중 청소로봇.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 이물수거펌프의 출구와 연결되어 상기 이물수거펌프에서 배출되는 이물을 수거하는 이물포집유닛을 더 포함하는 수중 청소로봇.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 이물포집유닛은 상기 프레임 후방의 좌우 양측에 장착되어 상기 이물수거펌프에 의해 공급되는 이물을 수거하는 필터유닛을 포함하는 수중 청소로봇.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 필터유닛은 일면이 개방되며 내측에 상기 이물을 거르는 필터망이 내장되는 필터케이스와, 상기 필터케이스의 개방된 부분을 덮으며 수중에서 상기 필터유닛에 중성부력을 부여하는 부력재커버를 포함하는 수중 청소로봇.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 필터케이스의 일측에는 절개된 적어도 하나 이상의 배수구가 마련되는 수중 청소로봇.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 부력재커버의 하단 후측에는 상기 작업대상면의 곡면 주행시 간섭 방지를 위한 상향 경사진 경사면이 마련되는 수중 청소로봇.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 이물수거펌프의 출구와 연결되는 토출관과, 상기 토출관에서 양측으로 분기되어 상기 필터케이스와 연결되는 분기관을 포함하고,

상기 필터유닛은 상기 필터케이스 내에 배치되어 상기 분기관과 연결되는 분배케이스를 더 포함하고, 상기 분배 케이스에는 상기 필터망이 분리 가능하게 장착되기 위한 복수의 필터장착부가 구비되는 수중 청소로봇.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 필터망은 상기 필터장착부에 원터치 방식으로 장착 가능한 수중 청소로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수중에서 선박의 저면이나 측면을 따라 주행하면서 외면의 이물질을 청소할 수 있는 수중 청소로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선박은 하측이 물에 잠긴 상태에서 운용되므로 수중에 위치하는 저면이나 측면에 물이끼, 따개비 등과 같은 수중생물이 부착될 수 있다. 이처럼 선체에 부착되는 이물질은 선박이 운항할 때 저항으로 작용하여 속도를 저하시키고 연료소모량의 증가시킨다. 따라서 주기적인 청소를 통하여 제거할 필요가 있다.

[0003] 선체에 부착된 이물질을 제거하기 위해 종래에는 선박을 육상의 도크(Dock)로 옮긴 후 작업자가 선체 외면에 고압의 세척수를 분사하는 방식으로 청소를 하기도 하였다. 하지만 이러한 방식은 선체를 도크로 옮기는 절차 등으로 인해 작업시간이 오래 걸릴 뿐 아니라 세척 과정에서 많은 작업인원을 동원해야 했다.

[0004] 다른 방법으로는 다이버가 직접 물 속으로 들어가 청소장비를 운용하며 선체 청소를 하기도 하였다. 하지만 이 방식도 다이버가 수중에서 이동하며 작업을 해야 하기 때문에 작업시간이 많이 걸릴 뿐 아니라 작업환경도 열악하였다. 청소과정에서 일어나는 이물질들로 인해 작업영역의 시계확보가 어렵고, 열악한 해저환경으로 인해 안전사고에 대한 부담도 있었다.

[0005] 이러한 점들을 고려해, 최근에는 수중에서 선체를 따라 주행하는 가운데 선체 외면의 청소를 수행할 수 있는 수중 청소로봇이 제안된 바 있다. 이러한 수중 청소로봇은 대한민국 공개특허공보 10-2011-0062248호(2011.06.10. 공개)의 예를 참고할 수 있다.

[0006] 하지만 이러한 수중 청소로봇은 곡면이 많은 선체의 외면을 안정적으로 주행하기 어렵고, 선체 외면의 변화와 무관하게 브러시장치가 늘 같은 높이로 유지되기 때문에 전체적으로 균일한 청소효과를 얻기 어렵다. 또 청소과정에서 선체로부터 이탈하는 이물질이 수중에 흩어지기 때문에 해당수역의 오염을 초래하고, 이물질을 수거하는 필터를 채용하는 경우에는 수중에서의 작업에 의해 필터의 막힘을 육안으로 분별하기 어려워 교체의 어려움이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 10-2011-0062248호(2011.06.10. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 실시 예는 청소과정에서 작업대상면으로부터 이탈하는 이물질을 수거함으로써 작업영역의 시계 확보가 가능하고 해상오염을 최소화함과 아울러 부피가 큰 이물질의 원활한 수거가 가능한 수중 청소로봇을 제공하고자 한다.
- [0009] 또 본 발명의 실시 예는 곡면을 가진 작업대상면을 따라 안정적으로 주행할 수 있는 수중 청소로봇을 제공하고자 한다.
- [0010] 또 본 발명의 실시 예는 주행 중 작업대상면의 상태변화에 대응하여 청소유닛의 자세가 조절될 수 있는 수중 청소로봇을 제공하고자 한다.
- [0011] 또 본 발명의 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 해당 기술분야의 종사자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 프레임과, 상기 작업대상면과 접촉하여 회전하도록 상기 프레임에 설치되는 청소브러시를 구비한 청소유닛과, 상기 청소브러시의 상면과 측면 둘레를 덮으며, 상기 프레임이 주행하여 나아가는 전방에 개구가 형성된 커버부재와, 상기 커버부재 내측의 이물을 흡입하여 배출하는 이물수거펌프와, 상기 이물수거펌프와 상기 커버부재를 연결하는 흡입관 및 상기 이물수거펌프의 흡입력에 의해 상기 흡입관으로 유입되는 상기 이물을 분쇄하는 분쇄장치를 포함하는 수중 청소로봇이 제공될 수 있다.
- [0013] 또한 상기 커버부재에는 상기 흡입관과 연결되는 배출구가 마련되고, 상기 분쇄장치는 상기 배출구 근방에 격자형태로 설치되는 분쇄날을 포함한다.
- [0014] 또한 상기 이물수거펌프의 출구와 연결되어 상기 이물수거펌프에서 배출되는 이물을 수거하는 이물포집유닛을 더 포함한다.
- [0015] 또한 상기 이물포집유닛은 상기 프레임 후방의 좌우 양측에 장착되어 상기 이물수거펌프에 의해 공급되는 이물을 수거하는 필터유닛을 포함한다.
- [0016] 또한 상기 필터유닛은 일면이 개방되며 내측에 상기 이물을 거르는 필터망이 내장되는 필터케이스와, 상기 필터케이스의 개방된 부분을 덮으며 수중에서 상기 필터유닛에 중성부력을 부여하는 부력재커버를 포함한다.
- [0017] 또한 상기 필터케이스의 일측에는 절개된 적어도 하나 이상의 배수구가 마련될 수 있다.
- [0018] 또한 상기 부력재커버의 하단 후측에는 상기 작업대상면의 곡면 주행시 간섭 방지를 위한 상향 경사진 경사면이 마련될 수 있다.
- [0019] 또한 상기 이물수거펌프의 출구와 연결되는 토출관과, 상기 토출관에서 양측으로 분기되어 상기 필터케이스와 연결되는 분기관을 포함하고, 상기 필터유닛은 상기 필터케이스 내에 배치되어 상기 분기관과 연결되는 분배케이스를 더 포함하고, 상기 분배케이스에는 상기 필터망이 분리 가능하게 장착되기 위한 복수의 필터장착부가 구비될 수 있다.
- [0020] 또한 상기 필터망은 상기 필터장착부에 원터치 방식으로 장착될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇은 청소과정에서 작업대상면으로부터 이탈하는 이물질을 수거할 수 있기 때문에 작업영역의 시계 확보가 가능하고 해상오염을 최소화함과 아울러 부피가 큰 이물질의 수거가 가능하여 청소효율이 향상될 수 있다.
- [0022] 또한 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇은 작업대상면을 주행할 때 두 구동휠과 조향휠이 3점지지를 구현하기 때문에 곡면을 가진 작업대상면을 안정적으로 주행할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇은 곡면을 가진 작업대상면을 주행하는 과정에서 작업대상면의 높이나 기울기에 대응하여 청소유닛의 높이가 조절되고, 청소브러시의 틸팅이 이루어질 수 있기 때문에 늘 최적의 청소조건을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇을 이용하여 선박의 외면에 부착된 이물질을 청소하는 예를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 전체적인 구성을 나타낸 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 저면부 구성을 나타낸 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 저면도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 주요구성을 분해하여 나타낸 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 구동유닛 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 구동유닛 분해사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇에서 구동유닛의 톨딩동작을 나타낸다.
- 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 조향유닛 사시도이다.
- 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 청소유닛 사시도이다.
- 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 청소유닛 측면도이다.
- 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 청소유닛 정면도이다.
- 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 이물수거장치를 나타낸 사시도이다.
- 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 필터유닛의 분해 사시도이다.
- 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇의 제어유닛을 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서는 본 발명의 실시 예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하에 소개되는 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0026] 또한 “제1”, “제2” 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0027] 본 출원서 에서 사용한 용어는 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 발명을 제한 및 한정하려는 의도는 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 출원서 에서, "포함하다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한 어떤 부분이 다른 부분과 "연결" 되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 수중 청소로봇을 이용하여 선박 외면에 부착된 이물질(물이끼, 따개비 등)을 청소하는 예를 나타낸다. 도시한 바와 같이, 본 실시 예의 수중 청소로봇(100)은 물에 잠긴 선체(10)의 외면에 부착 상태로 주행하면서 선체(10) 외면을 청소할 수 있다. 즉 청소로봇(100)은 수중 유영을 통해 해상에 정박된 선박의 작업영역으로 접근할 수 있고, 작업영역에 이르러 선체(10) 외면에 부착된 후 선체(10) 외면을 따라 주행하며 청소를 수행할 수 있다.

- [0029] 수중 청소로봇(100)에는 도면에 나타내지는 않았지만, 별도의 조종설비와 전원공급설비로부터 연장되는 케이블(20)이 연결될 수 있다. 조종설비와 전원공급설비는 육상에 비치된 상태에서 운용되거나 청소가 이루어지는 선박의 갑판 또는 다른 선박의 갑판에 비치된 상태로 운용될 수 있다. 도 1은 수중 청소로봇이 선체(10) 외면을 청소하는 경우를 예시하고 있으나, 이 청소로봇(100)의 이용범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 해상에 침수상태로 존재하는 각종 해양플랜트나 해상 부유구조물의 외면을 청소하는 경우에도 이용될 수 있다.
- [0030] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 수중 청소로봇(100)은 전체적인 외형과 골격을 이루는 프레임(110), 프레임(110)의 양측 후방 쪽에 각각 설치된 두 구동유닛(120), 프레임(110)의 전방 쪽 중앙에 설치된 조향유닛(130), 작업대상면을 청소하는 청소유닛(150), 청소과정에서 작업대상면으로부터 이탈하는 이물질을 수거하여 포집하는 이물수거장치, 수중 유영 및 자세제어를 위한 복수의 스러스터(181~186), 동작제어를 위한 제어유닛(190)을 포함할 수 있다. 여기서 전방이라는 표현은 청소로봇(100)이 주행하여 나아가는 방향을 의미하고, 후방은 그 반대편을 의미한다.
- [0031] 프레임(110)은 도 6에 도시한 바와 같이, 직육면체형 구조물일 수 있다. 즉 상부프레임부(111), 하부프레임부(112), 상부프레임부(111)와 하부프레임부(112)를 연결하는 다수의 수직프레임부(113), 다수의 보강프레임부(114)가 연결되어서 전체적으로 직육면체형을 이룰 수 있다. 프레임(110)의 사방 모서리부는 수중 유영 시 저항 감소 및 충격완화를 위해 곡선형태로 마련될 수 있다.
- [0032] 여기서는 하나의 예로써 직육면체형 프레임(110)을 제시하지만, 프레임(110)의 형태가 이에 한정되는 것은 아니다. 프레임은 기기들을 지지하기 용이하고, 유체의 저항을 줄이기 위한 형태로 다양하게 변경될 수 있다. 프레임(110)은 강철이나 알루미늄과 같은 금속소재로 마련되거나, 엔지니어링 플라스틱처럼 강성이 높은 복합수지소재에 의해 마련될 수 있다. 또한 프레임(110)은 프레임(110)의 외측에 결합되는 커버에 의해 덮힌 상태로 마련될 수 있다.
- [0033] 두 구동유닛(120)은 프레임(110)의 후방 쪽 양측에 상호 대칭을 이루도록 각각 설치된다. 도 7과 도 8을 참조하면, 각 구동유닛(120)은 작업대상면에 접하여 구름운동을 하는 구동휠(121)과, 구동휠(121)의 일부를 수용하는 형태로 구동휠(121) 외측에 설치되는 휠하우징(122)과, 구동휠(121)의 구동을 위한 주행구동부를 포함한다.
- [0034] 휠하우징(122)은 하면과 한쪽 측면이 개방된 휠수용부(122a)를 구비한다. 그리고 구동휠(121)은 작업대상면에 접할 수 있도록 하측 일부가 하방으로 돌출한 상태에서 휠수용부(122a)에 수용되며, 휠하우징(122)의 측면에 회전 가능하게 지지된다.
- [0035] 주행구동부는 휠하우징(122)의 상부에 장착된 구동모터(123)와, 구동모터(123)의 회전력을 구동휠(121)로 전달하는 동력전달장치를 포함한다. 동력전달장치는 휠하우징(122)의 상측공간(122b)에 수용된 상태에서 구동모터(123)의 축에 결합된 구동베벨기어(124a), 구동베벨기어(124a)와 이물림 하도록 휠하우징(122) 상측공간(122b)에 수용되며 그 축(124c)이 휠하우징(122) 측면에 회전 가능하게 지지된 피동베벨기어(124b), 휠하우징(122) 외측에서 휠하우징(122)의 측면을 관통하는 피동베벨기어(124b)의 축(124c)에 결합된 구동폴리(124d), 휠하우징(122) 외측에서 휠하우징(122)의 측면을 관통하는 구동휠(121)의 축(121a)에 결합된 피동폴리(124e), 구동폴리(124d)와 피동폴리(124e)를 연결하는 구동벨트(124f), 구동벨트(124f)의 텐션을 조절하는 텐서너(124g)를 포함할 수 있다. 휠하우징(122)의 측면에는 구동벨트(124f)를 덮어서 보호하는 벨트커버(125)가 설치된다.
- [0036] 이러한 구동유닛(120)은 구동모터(123)의 회전력이 구동베벨기어(124a), 피동베벨기어(124b), 구동폴리(124d), 구동벨트(124f), 피동폴리(124e)를 거쳐 구동휠(121)에 전달된다. 따라서 구동모터(123)의 정회전과 역회전에 의해 작업대상면에 접하는 구동휠(121)이 정회전과 역회전을 함으로써 청소로봇(100)의 이동을 구현할 수 있다.
- [0037] 구동휠(121)은 도면에 나타내지는 않았지만, 내장된 자석의 자력에 의해 작업대상면에 부착된 상태에서 구름운동을 할 수 있다. 따라서 작업 중 청소로봇(100)이 작업대상면으로부터 이탈하는 것을 방지할 수 있다. 구동휠(121)에 내장되는 자석은 영구자석이거나 전자석일 수 있다.
- [0038] 두 구동유닛(120)은 프레임(110)의 양측에 대칭을 이루도록 배치되므로 양측 구동휠(121)의 회전방향이나 회전속도를 달리하는 방식으로 청소로봇(100)의 회전이나 선회주행을 구현할 수 있다.
- [0039] 도 8과 도 9를 참조하면, 구동유닛(120)의 휠하우징(122)은 프레임(110)에 대하여 X축(주행방향 축)을 중심으로 소정구간 회전하여 기울어질 수 있다. 이를 위해 프레임(110)에는 휠하우징(122)의 전방과 후방의 측면을 각각 지지하는 지지브래킷(126)이 설치되고, 지지브래킷(126)에는 휠하우징(122)과 결합되는 지지축(127)이 설치된다.

- [0040] 따라서 구동유닛(120)은 도 9의 예처럼 구동휠(121)과 접하는 작업대상면(11)의 곡면 변화에 대응하여 X축을 중심으로 틸팅(tilting)이 이루어질 수 있다. 이처럼 구동유닛(120)의 틸팅이 이루어지면, 구동휠(121)이 작업대상면(11)의 기울기 변화에도 불구하고 작업대상면(11)에 안정적으로 부착된 상태에서 구름운동을 할 수 있다.
- [0041] 지지브래킷(126)과 휠하우징(122)에는 휠하우징(122)의 틸팅을 설정범위로 제한하여 구동유닛(120)이 측방으로 넘어지는 것을 방지하는 틸팅범위제한장치가 마련될 수 있다. 틸팅범위제한장치는 지지브래킷(126)에 형성된 원호형의 틸팅제한공(128a)과, 휠하우징(122)에 결합된 상태에서 틸팅제한공(128a)으로 진입하는 걸림핀(128b)을 포함할 수 있다. 이러한 구성은 걸림핀(128b)이 틸팅제한공(128a)의 범위 내에서 이동하여 구동유닛(120)의 틸팅범위를 제한함으로써 휠하우징(122) 상부에 설치되는 구동모터(123)의 무게 등에도 불구하고 구동유닛(120)이 측방으로 넘어지는 것을 방지할 수 있다.
- [0042] 또 지지브래킷(126)과 휠하우징(122)에는 필요에 따라 휠하우징(122)을 구속하여 틸팅을 방지하는 틸팅방지수단이 마련될 수 있다. 틸팅방지수단은 필요에 따라 지지브래킷(126)과 휠하우징(122)을 관통하도록 체결되는 핀이나 볼트 형태의 구속부재(129)를 포함할 수 있다. 일반적인 경우에는 구동유닛(120)의 틸팅이 가능해야 할 것이므로 이러한 구속부재(129)가 분리된 상태에서 운용된다.
- [0043] 도 3과 도 5를 참조하면, 조향유닛(130)은 두 구동유닛(120)의 각 구동휠(121)과 이격된 상태로 프레임(110)의 전방 중앙부분에 설치된다. 조향유닛(130)은 도 10에 도시한 바와 같이, 동일축선 상에 인접하여 배치되는 두개의 조향휠(131), 두 조향휠(131)을 회전 가능하게 지지하는 휠하우징(132), 휠하우징(132)을 회전시켜 조향을 구현하는 조향구동부를 포함한다.
- [0044] 조향구동부는 그 축선이 상하방향으로 향하도록 배치되며 그 축이 휠하우징(132) 상부에 결합된 조향모터(133)와, 프레임(110)에 고정된 상태로 조향모터(133)를 지지하는 모터브래킷(134)을 포함한다.
- [0045] 조향유닛(130)은 조향모터(133)의 동작에 의해 휠하우징(132)이 정방향 또는 역방향으로 회전함으로써 프레임(110)의 이동방향을 제어할 수 있다. 또 작업대상면과 접하는 두개의 조향휠(131)은 휠하우징(132)의 양측에 장착됨으로써 조향을 위해 휠하우징(132)이 회전하는 순간 상호 회전속도가 달라지거나 역으로 회전하는 방식으로 동작한다. 따라서 작업대상면과 조향휠(131)의 마찰 및 슬립을 최소화한 상태에서 원활한 조향을 구현할 수 있다.
- [0046] 조향휠(131)도 구동휠(121)과 마찬가지로 내장된 자석의 자력에 의해 작업대상면에 부착된 상태에서 구름운동을 할 수 있다. 따라서 작업 중 청소로봇(100)이 작업대상면으로부터 이탈하는 것을 방지할 수 있다. 도 10에서 부호 135는 조향휠(131)의 회전을 감지하는 회전감지장치다. 회전감지장치(135)는 로터리 엔코더처럼 회전각을 감지하는 수단일 수 있고, 구동휠(121)의 동작과 비교 판단하여 조향휠(131)의 슬립여부를 판단하는데 이용될 수 있다.
- [0047] 조향유닛(130)은 도 5에 도시한 바와 같이, 프레임(110)의 후방 양측에 각각 배치되는 두 구동유닛(120)과 함께 프레임(110)의 3점지지를 구현한다. 즉 조향휠(131)은 각 구동휠(121)과 등거리를 유지하는 삼각구도로 배치됨으로써 프레임(110)의 3점지지를 구현한다. 이러한 구성은 선체(10)의 외면처럼 작업대상면이 곡면으로 이루어진 경우에도 각 구동휠(121)과 조향휠(131)이 항상 작업대상면에 부착된 상태를 유지하도록 할 수 있다. 따라서 본 실시 예의 청소로봇(100)은 작업대상면에 곡면이나 요철면이 존재하는 경우에도 작업대상면에 안정적으로 부착된 상태에서 주행할 수 있다.
- [0048] 청소유닛(150)은 도 2 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 조향유닛(130)과 두 구동유닛(120) 사이의 프레임(110)에 설치된다. 즉 청소유닛(150)은 조향유닛(130)과 두 구동유닛(120) 사이의 대략 중간부분에 양측이 대칭을 이루도록 배치됨으로써 청소로봇(100)이 전체적으로 균형을 유지하며 주행하거나 수중 수영이 가능하도록 할 수 있다.
- [0049] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 청소유닛(150)은 그 양단이 프레임(110)에 장착되는 청소유닛 프레임(151)과, 청소유닛 프레임(151) 양측에 각각 설치된 두 청소모터(152)와, 두 청소모터(152)의 축에 각각 결합되며 각 청소모터(152)의 동작에 의해 회전하면서 작업대상면(11)을 청소하는 두 청소브러시(153)를 포함한다. 청소브러시(153)는 각 청소모터(152)의 축에 결합되는 회전판(153a)과, 회전판(153a)의 하면으로부터 작업대상면(11) 쪽으로 연장된 브러시부(153b)를 포함한다.
- [0050] 청소유닛(150)은 청소로봇(100)이 주행하는 과정에서 작업대상면(11)의 곡면이나 높이 변화에 대응하여 두 청소브러시(153)의 높이가 조절될 수 있고, 두 청소브러시(153)가 다양한 방향으로 틸팅될 수 있다. 즉 주행중 작업

대상면의 상태변화에 대응하여 청소브러시(153)의 자세가 조절되도록 할 수 있다.

- [0051] 이러한 구성을 위해 청소유닛(150)은 두 청소브러시(153)와 연결된 두 청소모터(152)가 제1회전지지부재(154), 승강유닛(155), 제2회전지지부재(156)에 의하여 프레임(110)에 대해 회전 및 승강이 가능하게 지지된다.
- [0052] 제1회전지지부재(154)는 그 양단으로부터 Z축방향(프레임의 폭방향)으로 연장된 회전축(154a)이 청소유닛 프레임(151)의 양측에 각각 설치된 축지지부재(151a)에 회전 가능하게 지지된다. 따라서 제1회전부재(154)는 Z축을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0053] 승강유닛(155)은 제1회전지지부재(154)의 양측 상면에 양측에 각각 2조씩 설치되며, 두 승강유닛(155)이 각 청소모터(152)의 전후방향 양측에서 각 청소모터(152)를 승강 가능하게 지지한다. 제1회전지지부재(154)의 상부에 총 4개조의 승강유닛(155)이 설치되는 셈이다.
- [0054] 각 승강유닛(155)은 제1회전지지부재(154)에 수직으로 설치된 두 슬라이드바(155a)와, 두 슬라이드바(155a)를 따라 승강하는 승강부재(155b)와, 두 슬라이드바(155a) 사이에 설치되며 설정된 힘으로 승강부재(155b)를 하방으로 이동시키는 가스스프링(155c)을 포함한다. 가스스프링(155c)은 하단이 제1회전지지부재(154)에 고정되고 상단의 로드부가 승강부재(155b)에 결합됨으로써 승강부재(155b)를 하방으로 이동시키는 힘을 부여한다.
- [0055] 제2회전지지부재(156)는 도 11과 도 12에 도시한 바와 같이, 그 중심부에 청소모터(152)가 장착된 상태에서 그 전후에 마련된 연결축(156a, X축 방향의 축)이 각각 승강부재(155b)에 회전 가능하게 결합된다. 따라서 제2회전지지부재(156)는 Z축과 교차하는 X축(프레임의 전후방향 축)을 중심으로 회전할 수 있다.
- [0056] 이처럼 청소유닛(150)은 각 청소모터(152)가 Z축을 중심으로 회전하는 제1회전지지부재(154) 및 X축을 중심으로 회전하는 제2회전지지부재(156)에 의해 회전 가능하게 지지되므로 전후 좌우방향으로 틸팅될 수 있다. 즉 제1회전지지부재(154)의 회전중심 축선 방향과 제2회전지지부재(156)의 회전중심 축선 방향이 교차하도록 배치된다. 따라서 각 청소모터(152)의 축에 연결된 각 청소브러시(153)는 도 12와 도 13에 도시한 바와 같이, 작업대상면(11)의 곡면이나 경사에 대응하여 다양한 방향으로 틸팅될 수 있다.
- [0057] 청소브러시(153)는 승강유닛(155)에 의해 승강이 가능할 뿐 아니라 승강유닛(155)의 가스스프링(155c)에 의해 설정된 압력으로 작업대상면(11)의 가압을 유지할 수 있다. 따라서 청소브러시(153)는 도 12와 도 13에 도시한 바와 같이, 작업대상면(11)에 곡면이 존재하여 작업대상면(11)의 높이가 변화할 경우 이에 대응하여 그 높이가 자동으로 조절되면서 작업대상면과 접촉이 유지될 수 있고, 이를 통해 늘 최상의 청소조건을 유지할 수 있다. 즉 별도로 제어하는 동작 없이, 작업대상면(11) 높이가 낮아지면 청소브러시(153)가 하강하고, 작업대상면(11) 높이가 높아지면 청소브러시(153)가 밀려 올라가는 식이다. 본 실시 예에서는 청소브러시(153)의 승강 및 가압을 구현하는 것으로 가스스프링(155c)을 제시하고 있으나, 이는 탄성 복원력을 가지는 통상의 스프링(코일스프링, 판스프링 등)으로 대체될 수도 있다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 두 청소브러시(153)는 조향휠(131)과 두 구동휠(121) 사이에 배치됨으로써 청소로봇(100)이 주행할 때 두 구동휠(121)이 부착되는 작업대상면을 미리 청소할 수 있다. 즉 두 청소브러시(153)에 의해 이루어지는 청소면적의 최대 폭(W, 한쪽 청소브러시의 외측 단으로부터 다른 쪽 청소브러시의 외측단까지의 거리)이 두 구동휠(121)의 이격거리(L)보다 넓게 형성됨으로써 구동휠(121)이 지나는 작업대상면이 미리 청소될 수 있다. 따라서 구동휠(121)은 늘 청소가 완료된 작업대상면에 부착된 상태에서 주행하게 되므로 작업대상면에 안정적으로 부착될 수 있고, 이를 통해 구동휠(121)의 슬립을 최소화하여 안정된 주행이 가능하도록 할 수 있다.
- [0059] 이물수거장치는 도 11과 도 14에 도시한 바와 같이, 두 청소브러시(153)의 상면과 둘레를 덮으며 두 청소브러시(153)와 함께 승강하도록 설치되는 커버부재(161)와, 커버부재(161) 내측의 이물을 물과 함께 흡입하여 배출시키도록 커버부재(161)와 연결되는 이물수거펌프(162)와, 이물수거펌프(162)의 출구와 연결되며 이물을 걸러서 수거하는 이물포집유닛(300)을 포함한다.
- [0060] 커버부재(161)는 두 청소브러시(153) 상측을 덮는 상측커버부(161a)와, 상단이 상측커버부(161a)에 연결되고 하단이 작업대상면에 접하도록 두 청소브러시(153)의 둘레부분을 덮되 청소로봇(100)이 주행하여 나아가는 방향인 전방에 개구(161c)를 형성하는 스커트부(161b)를 구비한다. 스커트부(161b)는 작업대상면의 손상방지를 위해 고무나 연질의 수지소재로 마련될 수 있다. 이물수거펌프(162)는 도 14에 도시한 바와 같이, 유체를 펌핑하는 펌프부(162a)와, 펌프부(162a) 내의 임펠러를 구동하는 모터부(162b)를 구비한다. 펌프부(162a)의 흡입 측은 흡입관(301)을 통하여 커버부재(161)의 내부와 연통하도록 연결되고, 펌프부(162a)의 토출 측은 토출관(305)을 통하여 이물포집유닛(300)과 연결된다. 이러한 이물수거펌프(162)는 도 2에 도시한 바와 같이, 청소로봇(100)이 균형을 유지할 수 있도록 프레임(110)의 중간부분에 배치될 수 있다. 또한 이물수거펌프(162)는 진동 발생시 청소

유닛(150)에 영향을 주는 것을 줄이도록 청소유닛(150)과 이격 배치되며, 도시하지 않은 설치브래킷에 의해 프레임(110)에 장착될 수 있다.

- [0061] 이물포집유닛(300)은 도 2 및 도 14에 도시한 바와 같이, 프레임(110) 후방의 좌우 양측에 장착되는 필터유닛(310)을 포함한다.
- [0062] 필터유닛(310)은 이물수거펌프(162)에 의해 커버부재(161) 내측의 이물이 물과 함께 배출되는 것을 공급받아 이물을 걸러서 수거하도록 마련된다.
- [0063] 커버부재(161)에는 두 청소브러시(153)에 의해 작업대상면에서 제거된 이물을 이물수거펌프(162)로 공급하기 위한 개구된 배출구(302)가 마련된다. 배출구(302)는 커버부재(161)의 전방 개구(161c)의 반대편에 위치하는 커버부재(161)의 후측 중앙부분에 마련되어 두 청소브러시(153)에 의해 제거된 이물의 원활한 흡입을 유도할 수 있다.
- [0064] 배출구(302) 근방에는 작업대상면에서 제거된 상대적으로 부피가 큰 이물(예를 들면, 비닐 등)이 배출구(302)로 유입될 때 이물이 배출구(302)를 막거나 또는 흡입관(301)을 통해 이물수거펌프(162)로 유입되는 것을 방지할 수 있도록 흡입관(301)으로 유입되는 이물을 소정 크기로 분쇄하는 분쇄장치(320)가 설치될 수 있다.
- [0065] 분쇄장치(320)는 배출구(302) 근방에 격자 형태로 배치되는 분쇄날(321)을 포함한다. 이물수거펌프(162)의 흡입력에 의하여 이물이 배출구(302)로 유입될 때 분쇄날(321) 전방의 날카로운 칼날에 이물이 접촉하게 되면 이물은 분쇄날(321)에 의해 소정 크기로 절단되어 흡입관(301)으로 유입될 수 있다.
- [0066] 흡입관(301)은 커버부재(161)의 배출구(302)와 이물수거펌프(162)의 입구를 연결하여 커버부재(161) 내측의 이물을 이물수거펌프(162)에 전달한다. 이러한 흡입관(301)은 이물수거펌프(162)의 동작에 따른 진동이 커버부재(161)에 전달되는 것을 줄이도록 유연한 재질의 호스로 마련될 수 있다.
- [0067] 흡입관(301)을 통해 이물수거펌프(162)로 유입된 이물을 포함한 해수는 토출관(305)을 통해 필터유닛(310)으로 공급된다.
- [0068] 필터유닛(310)은 프레임(110)의 후방에서 좌우 양측에 각각 장착되어 청소로봇(100)이 전체적으로 균형을 유지하여 안정적 주행이 가능하도록 하고, 이물 수거용량을 증가할 수 있도록 이물을 거르기 위한 복수의 필터망을 구비할 수 있다.
- [0069] 프레임(310)의 후방 양측에 각각 배치되는 필터유닛(310)은 분기관(306)을 통해 이물수거펌프(162)의 출구와 연결되는 토출관(305)에 연결될 수 있다. 분기관(306)은 토출관(305)의 단부에서 양측으로 분기되며, 분기관(306)의 각 단부는 대응하는 필터유닛(310)에 연결된다.
- [0070] 필터유닛(310)은 도 15에 도시된 바와 같이 프레임(110)의 후측에 장착되는 필터케이스(311)와, 필터케이스(311)를 개폐하며 수중에서 필터유닛(310)에 중성부력을 부여하는 부력재커버(312)와, 필터케이스(311)의 내부에 장착되어 분기관(306)을 통해 공급되는 이물을 거르는 복수의 필터망(313)을 포함한다.
- [0071] 필터케이스(311)는 일면이 개방된 직육면체 형상으로 마련될 수 있고, 필터케이스(311)의 측면에는 절개된 적어도 하나 이상의 배수구(314)가 형성될 수 있다. 배수구(314)는 필터케이스(311) 내에 장착되는 복수의 필터망(313)에 의해 여과된 물이 외부로 배출되는 통로이다.
- [0072] 복수의 필터망(313)은 길이가 긴 원통형상으로 마련되고, 필터케이스(311) 내에 장착되는 분배케이스(315)에 분리 가능하게 장착될 수 있다.
- [0073] 분배케이스(315)는 일측이 분기관(306)과 연결되고, 분기관(306)을 통해 유입된 해수를 복수의 필터망(313)에 전달하도록 그 내부에는 분기된 복수의 유로가 형성되며 복수의 유로는 분배케이스(315)의 타측에 마련된 복수의 필터장착부(316)와 연결될 수 있다.
- [0074] 복수의 필터망(313)은 복수의 필터장착부(316)에 원터치 방식으로 착탈 가능하게 장착될 수 있다. 필터망(313)에는 필터장착부(316)에 원터치 방식으로 착탈 되기 위한 소켓(313a)이 마련된 경우, 필터장착부(316)는 소켓(313a)이 삽입되는 플러그 형태로 마련될 수 있다. 한편 도시하지는 않았으나, 필터장착부(316)와 소켓(313a)의 연결부분에는 패키지가 설치되어 수밀 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0075] 또한 본 실시 예에서는 필터케이스(311) 내에 4개의 필터망(313)이 장착된 구성을 도시하였으나, 필터망(313)의 수는 작업조건에 따라 변경될 수 있음은 물론이다.

- [0076] 부력재커버(312)는 수중에서 청소로봇(100)이 균형을 유지하며 주행하는 동안 필터유닛(310)의 무게에 의해 기울어지지 않도록 중성부력을 부여한다. 중성부력(Neutral Buoyancy)이란 부력과 중력의 힘이 동일한 상태로, 중성부력을 유지하면 물에서 뜨지도 가라앉지도 않는 상태를 말한다.
- [0077] 부력재커버(312)의 하단 후측에는 청소로봇(100)이 작업대상면의 곡면을 주행하는 동안 작업대상면과의 간섭을 방지하기 위해 상향 경사진 경사면(312a)이 마련된다. 이러한 경사면(312a)은 프레임(110)의 후측에 장착되는 필터유닛(310)에 의해 청소로봇(100)의 전체 길이가 길어지더라도 곡면 형태의 작업대상면에 대한 안정적 주행을 하는데 도움을 준다.
- [0078] 다시 도 2를 참조하면, 복수의 스러스터(181~186)는 프레임(110)의 전방 양측과 후방 양측에 각각 설치되며 프레임(110)의 상하방향으로 추진력을 발생시키는 4개의 수직스러스터(181~184)와, 프레임(110)의 양 측방에 각각 설치되며 프레임(110)의 전후방향으로 추진력을 발생시키는 2개의 측방스러스터(185,186)를 포함할 수 있다. 여기서는 4개의 수직스러스터와 2개의 측방스러스터가 적용된 경우를 예시하지만, 이들 스러스터의 수는 설계에 따라 변경될 수 있다.
- [0079] 수직스러스터들(181~184)은 상방향 또는 하방향으로 추진력을 발생시킴으로써 청소로봇(100)이 수중에서 유영할 때 상승하거나 하강하도록 할 수 있고, 상호 회전속도나 회전방향을 달리하는 방식으로 청소로봇(100)이 X축을 중심으로 회전하며 유영하도록 할 수 있다. 또 청소로봇(100)이 작업대상면에 부착상태에서 청소작업을 할때는 작업대상면 쪽으로 추진하도록 하여 청소로봇(100)의 자세를 유지하는데 도움을 줄 수 있다.
- [0080] 측방스러스터들(185,186)은 청소로봇(100)이 수중에서 유영할 때 프레임(110)의 전후방향으로 추진력을 부여할 수 있다. 또 양측의 회전을 상호 달리하거나 어느 하나를 선택적으로 구동하는 방식으로 청소로봇(100)의 선회 유영이 가능하도록 할 수 있다. 본 실시 예는 양측의 두 측방스러스터(185,186)가 프레임(110)의 외측에 설치된 경우를 제시하지만, 두 측방스러스터(185,186)는 프레임(110)의 내측에 배치될 수도 있다.
- [0081] 제어유닛(190)은 도 2와 도 6에 도시한 바와 같이, 프레임(110) 후방 쪽의 두 구동유닛(120) 사이 중앙에 설치된다. 제어유닛(190)은 도 16에 도시한 바와 같이, 프레임(110)에 설치되는 기기들의 동작제어를 위한 제어패널을 포함한 각종 제어기기들(191)을 수용하며 그 둘레와 전면이 폐쇄되고 후면이 개방되는 원통형 제어케이스(192)와, 제어케이스(192)의 후면에 밀봉 가능하게 결합되며 다수의 케이블이 연결되는 케이블연결블록(193)을 포함한다. 제어기기들(191)은 예를 들어 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, 메모리, 외부와의 신호의 교환을 수행하는 인터페이스장치 등을 포함할 수 있다.
- [0082] 제어케이스(192)의 후면과 케이블연결블록(193)이 연결되는 부분에는 수밀유지가 가능한 패킹(194)이 개재될 수 있다. 케이블연결블록(193)은 제어케이스(192) 내부의 각종 제어기기(191)와 연계되는 다수의 케이블단자(193a)를 구비한다. 외부의 조종설비와 전원공급설비로부터 연장되는 케이블(20)은 케이블연결블록(193)의 후면부에 연결된다.
- [0083] 이러한 제어유닛(190)은 프레임(110)의 후면 중앙부에 설치됨으로써 본연의 기능뿐 아니라 청소로봇(100) 전체의 균형을 유지하는데 기여한다. 특히 원통형 제어케이스(192)는 그 중심선(195)이 프레임(110)의 전후방향 중심선과 평행하게 배치됨으로써 청소로봇(100) 양측의 무게가 균일하도록 할 수 있다. 또 제어케이스(192)는 원통형태이기 때문에 청소로봇(100)이 수중에서 동작할 때 유체에 대한 저항을 줄일 수 있다. 따라서 청소로봇(100)의 안정된 수중 유영 및 주행이 가능하도록 한다.
- [0084] 또 본 실시 예의 청소로봇(100)은 도 2와 도 6에 도시한 바와 같이, 수중 유영을 하거나 작업대상면을 주행하는 과정에서 전방 및 후방상황과 양측방의 상황을 감시하는 카메라들이 설치된다. 즉 프레임(110)의 전방에 설치된 전방카메라(201)와, 프레임(110)의 후방에 설치된 후방카메라(202)와, 양측면에 각각 설치된 두 측방카메라(203)를 포함한다. 전방 및 후방카메라(201,202)는 넓은 각도를 촬영할 수 있는 파노라마카메라일 수 있다. 또 프레임(110)의 전방 및 후방과 양측방에는 다수의 조명장치(205)가 설치된다.
- [0085] 또 프레임(110) 전방에는 청소로봇(100)이 주행하는 과정에서 전방의 장애물을 탐지할 수 있는 레이저비전시스템이 설치된다. 레이저비전시스템은 전방을 향하여 레이저빔 조사하는 하나 이상의 조사장치(211)와, 레이저빔에 대한 영상을 획득하여 장애물 존재여부를 판독할 수 있도록 하는 레이저비전카메라(212)를 포함할 수 있다. 레이저비전시스템을 통하여 주행할 경로에 장애물이 존재하는 것으로 판단되면, 청소로봇(100)은 장애물을 우회하여 주행하도록 제어될 수 있다.
- [0086] 다음은 이러한 수중 청소로봇의 동작 및 사용법에 관하여 설명한다.

- [0087] 선박의 외면에 부착된 물이기, 따개비 등과 같은 이물질을 청소할 때는 선박을 부두에 정박시킨다. 이 상태에서 지상이나 선박의 갑판에 비치된 조종설비 및 전원공급설비와 청소로봇(100)을 케이블(20)로 연결한다. 케이블(20)은 권취드럼에 권취된 상태를 유지함으로써 수중으로 진입하는 청소로봇(100)의 위치에 따라 그 길이를 길거나 짧게 조절할 수 있다. 케이블(20)을 연결한 후에는 청소로봇(20)을 수중으로 진입시킨다. 이때는 선박이나 육상에 비치된 크레인 등의 인양수단을 이용할 수 있다.
- [0088] 진수된 청소로봇(100)은 관리자가 조종설비를 이용하여 원격제어함으로써 수중에서 유연하며 선체(10)의 작업영역으로 접근할 수 있다. 이때 청소로봇(100)은 수직스러스터들(181~184)의 동작에 의해 부양 및 자세를 제어할 수 있고, 측방스러스터들(185,186)의 동작에 의해 물속에서 원하는 위치로 이동할 수 있다.
- [0089] 작업영역에 도착한 청소로봇(100)은 수직 및 측방스러스터들(181~186)의 동작에 의해 자세를 잡으면서 작업대상면에 부착된다. 즉 두 구동휠(121)과 조향휠(131)이 자력에 의해 작업대상면에 부착된다. 조류나 파도의 영향이 커서 보다 안정적인 부착이 필요할 때는 복수의 수직스러스터(181~184)가 동작하여 청소로봇(100)을 작업대상면에 밀착시킬 수 있다.
- [0090] 작업대상면에 부착된 청소로봇(100)은 정해진 프로그램 또는 조종설비를 이용한 관리자의 지령에 따라 작업대상면을 주행하면서 청소를 수행할 수 있다. 이때는 두 구동유닛(120)의 동작에 의해 주행이 이루어질 수 있고, 조향유닛(130)의 동작에 의해 주행방향이 제어될 수 있다. 그리고 이처럼 주행하는 가운데 청소유닛(150)이 동작함으로써 작업대상면의 청소가 이루어지고, 청소과정에서 이탈하는 이물질은 이물수거장치에 의해 수거될 수 있다.
- [0091] 주행과정에서 각 구동휠(121)과 조향휠(131)은 3점지지를 구현하기 때문에 이들이 항상 작업대상면에 부착된 상태를 유지할 수 있다. 따라서 작업대상면에 곡면이나 요철면이 존재하는 경우에도 청소로봇(100)이 안정적으로 주행할 수 있다. 또 작업대상면에 곡면이 존재하여 작업대상면의 높이나 기울기가 변할 때는 청소브러시(153)의 높이조절 및 틸팅이 이루어지기 때문에 늘 최상의 청소조건을 유지할 수 있다. 이 경우 구동휠(121)도 작업대상면에 대응하여 틸팅이 이루어지기 때문에 안정적으로 주행할 수 있다.
- [0092] 청소과정에서 청소로봇(100)을 원격조종하는 관리자는 전방 및 후방카메라(201,202)와 양 측방카메라(203)을 통하여 획득되는 영상을 보면서 청소전과 청소후 상태를 판단할 수 있고, 필요 시 주행속도, 주행경로, 청소유닛(150) 동작 등을 원격 제어할 수 있다. 특히 본 실시 예는 청소과정에서 이탈하는 이물질을 흡입방식으로 수거하여 포집하기 때문에 청소영역 및 그 주위의 시계확보가 용이하다. 따라서 관리자는 청소로봇(100)이 주행하는 방향이나 청소상태 등을 다수의 카메라를 통해 쉽게 확인할 수 있다.

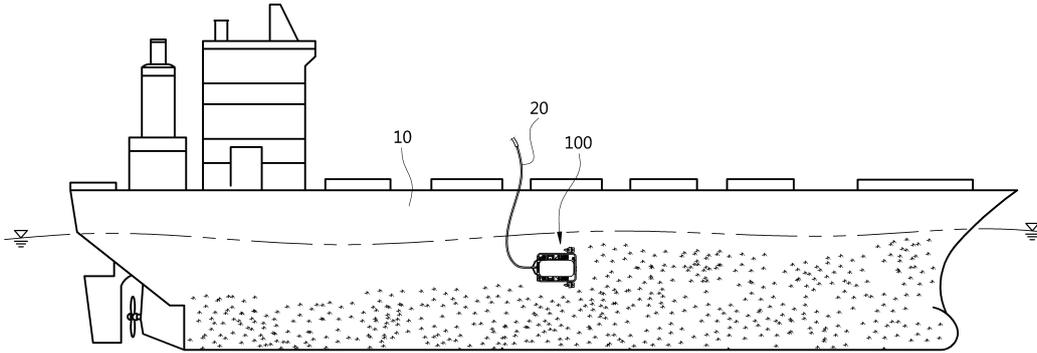
부호의 설명

- [0093] 100: 수중 청소로봇, 110: 프레임,
- 120: 구동유닛, 121: 구동휠,
- 130: 조향유닛, 131: 조향휠,
- 150: 청소유닛, 152: 청소모터,
- 153: 청소브러시, 161: 커버부재,
- 162: 이물수거펌프, 162a: 펌프부,
- 181~184: 수직스러스터, 185,186: 측방스러스터,
- 190: 제어유닛, 192: 제어케이스,
- 201: 전방카메라, 202: 후방카메라,
- 203: 측방카메라, 300: 이물포집유닛,
- 301: 흡입관, 302: 배출구,
- 305: 토출관, 306: 분기관,
- 310: 필터유닛, 311: 필터케이스,
- 312: 부력재커버, 312a: 경사면,

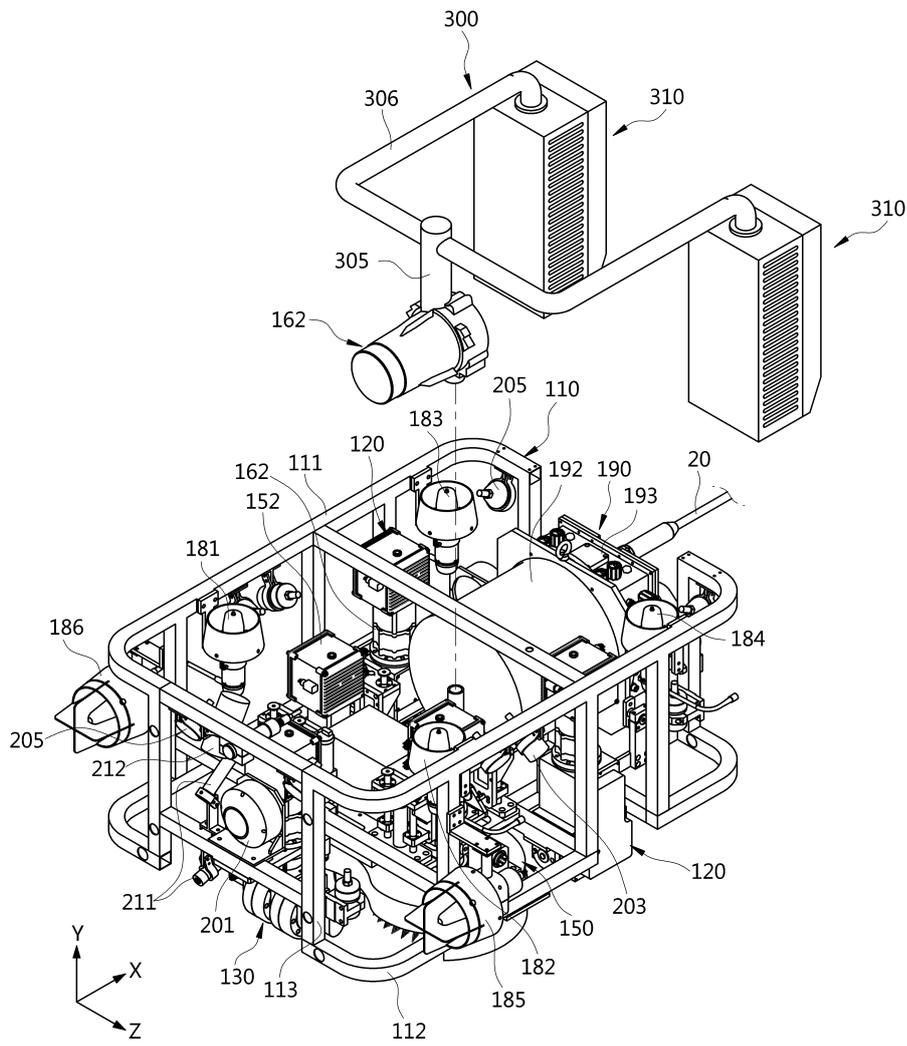
- 313: 필터망,
- 314: 배수구,
- 315: 분배케이스,
- 316: 필터장착부,
- 320: 분쇄장치,
- 321: 분쇄날.

도면

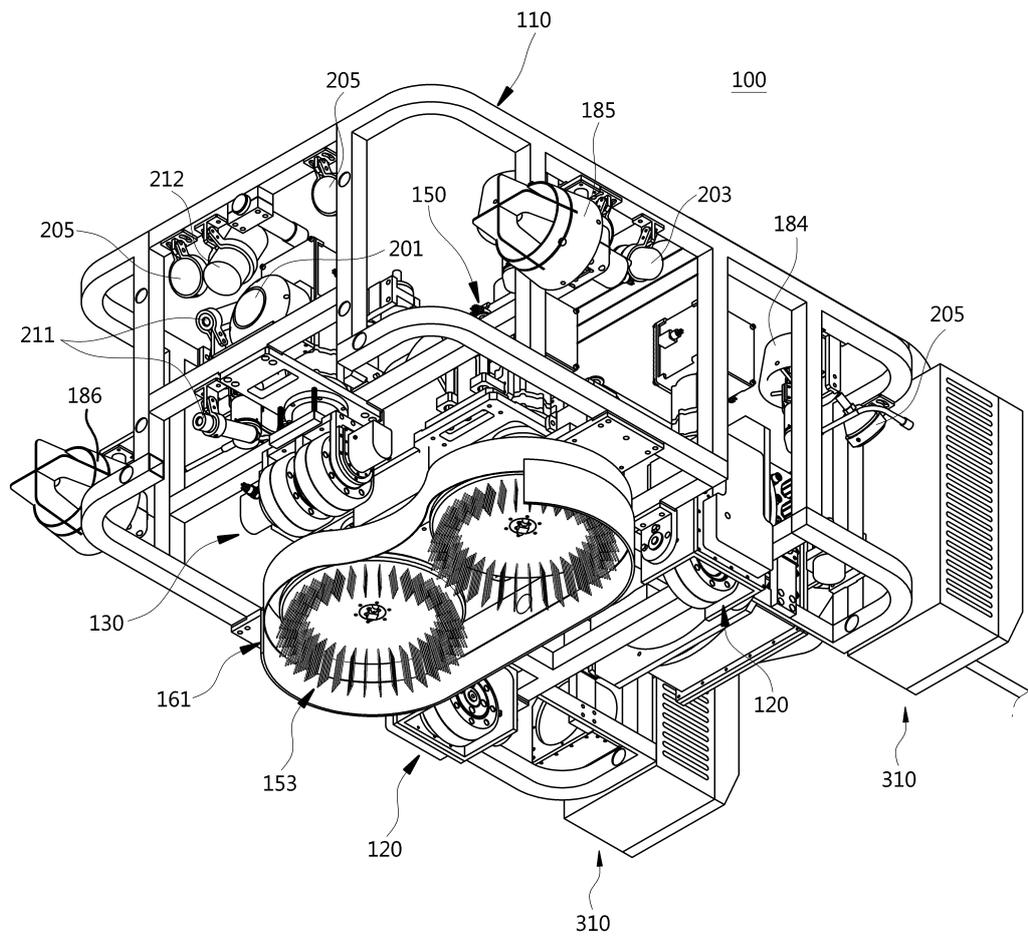
도면1



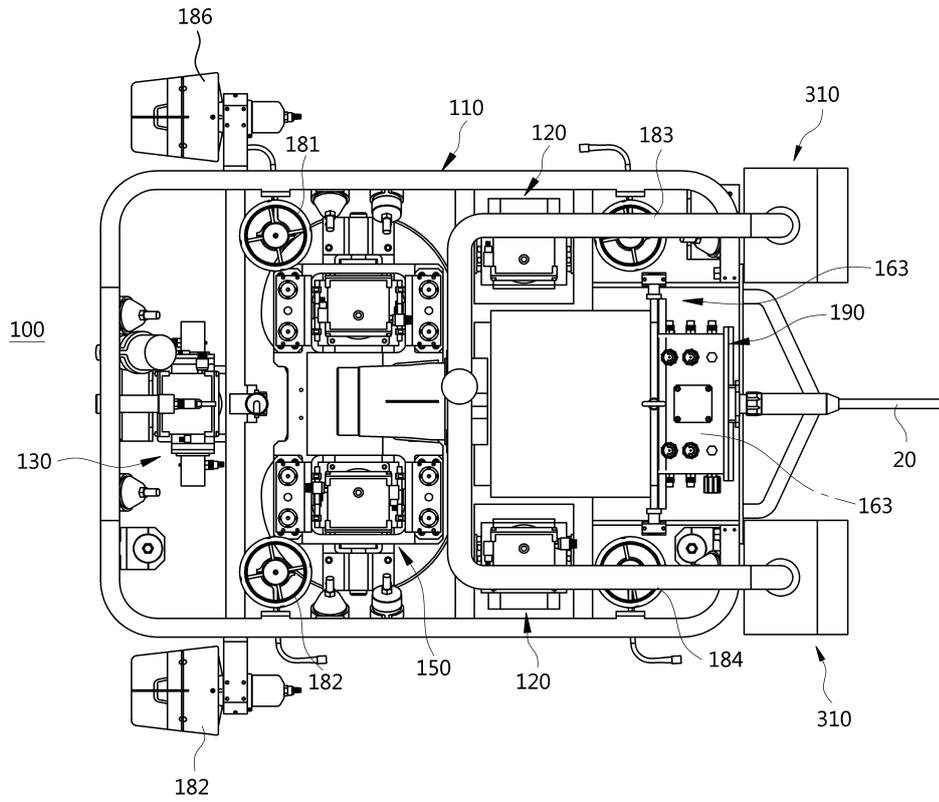
도면2



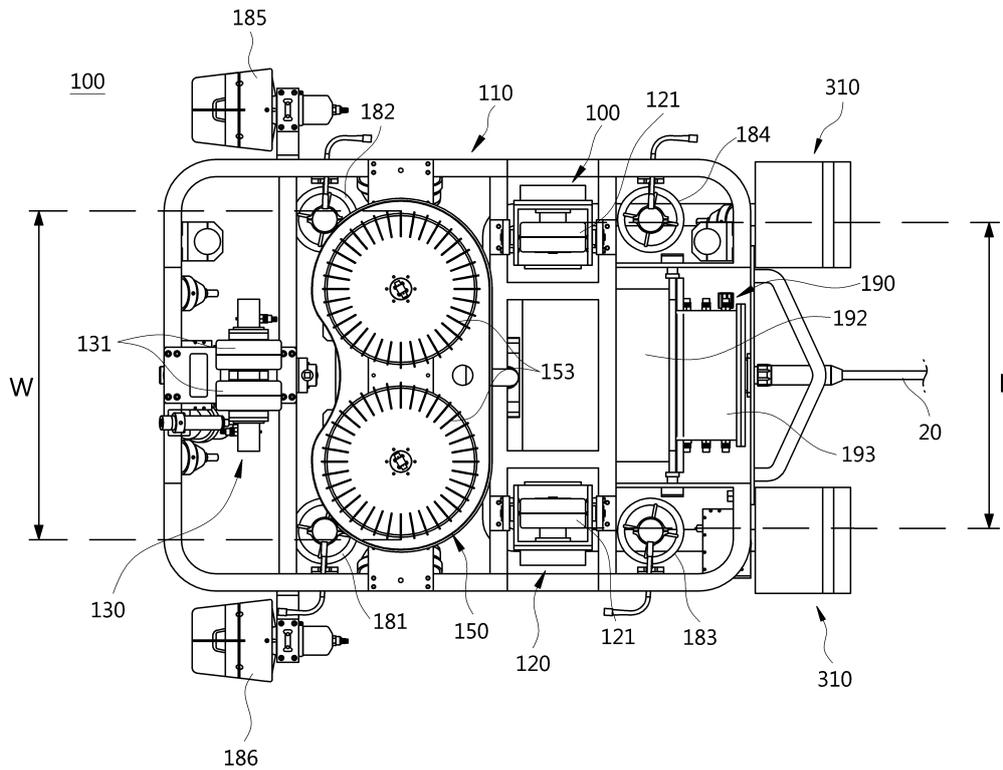
도면3



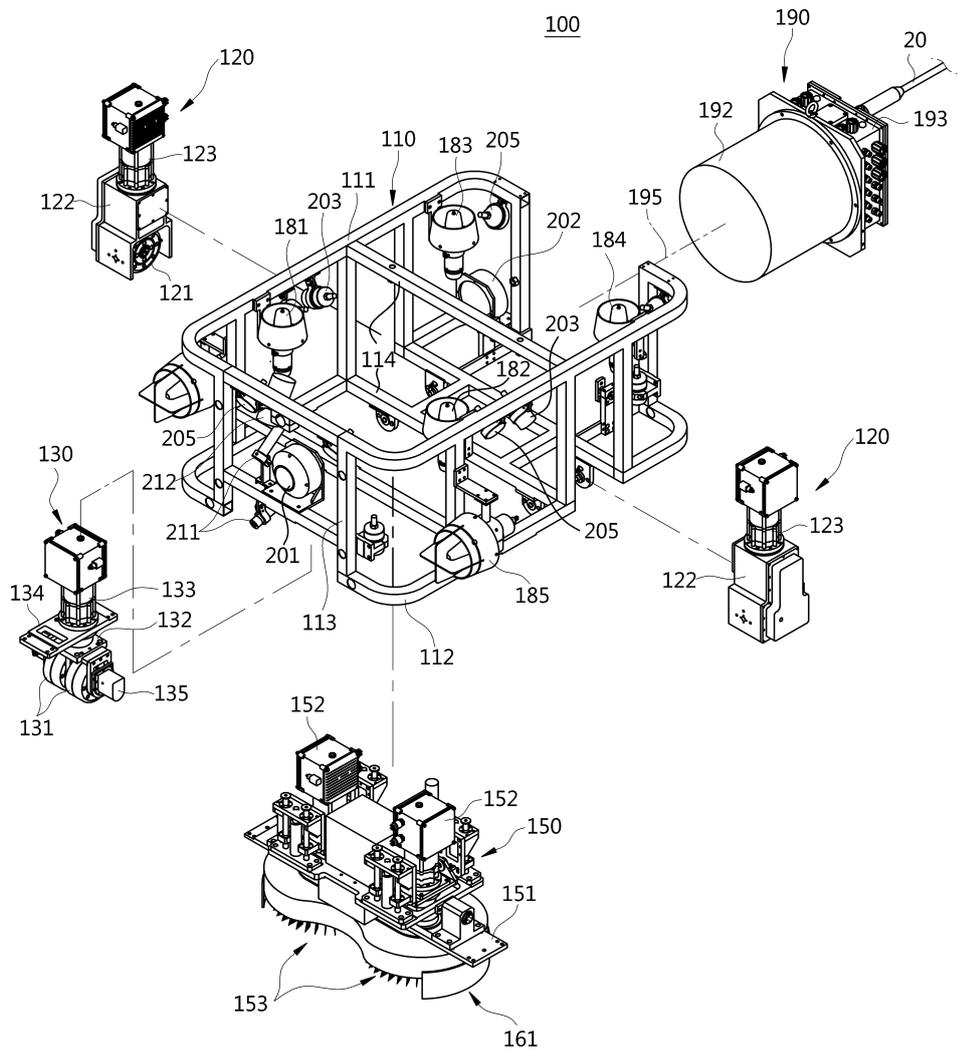
도면4



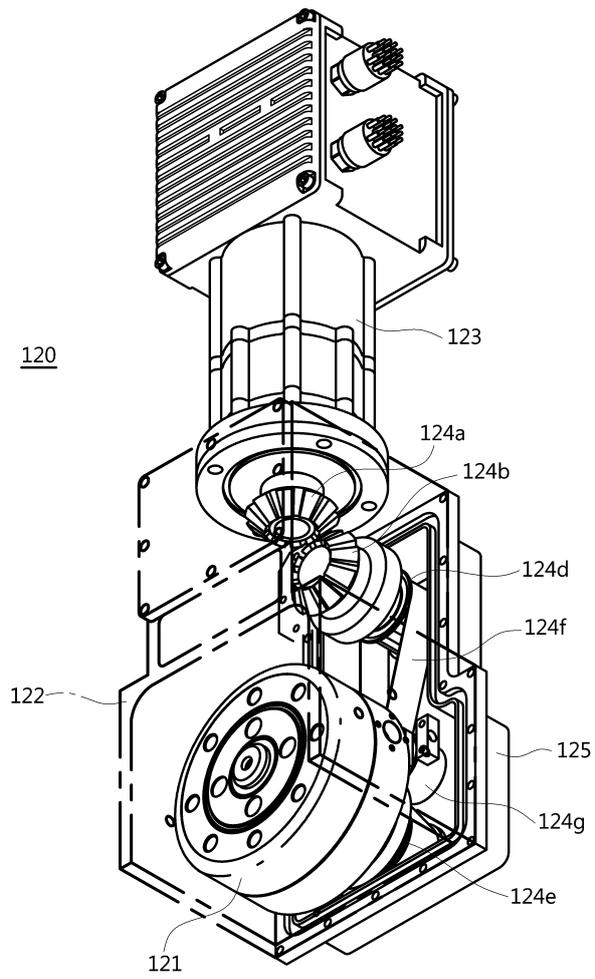
도면5



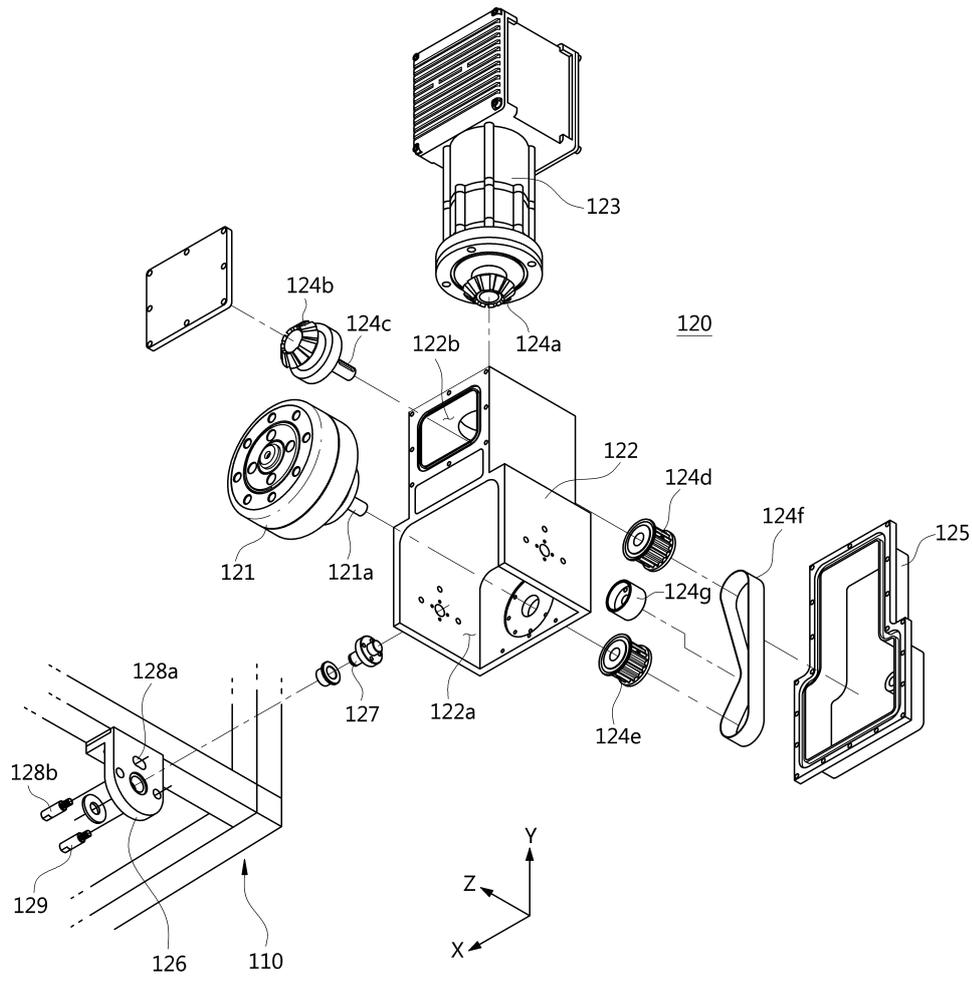
도면6



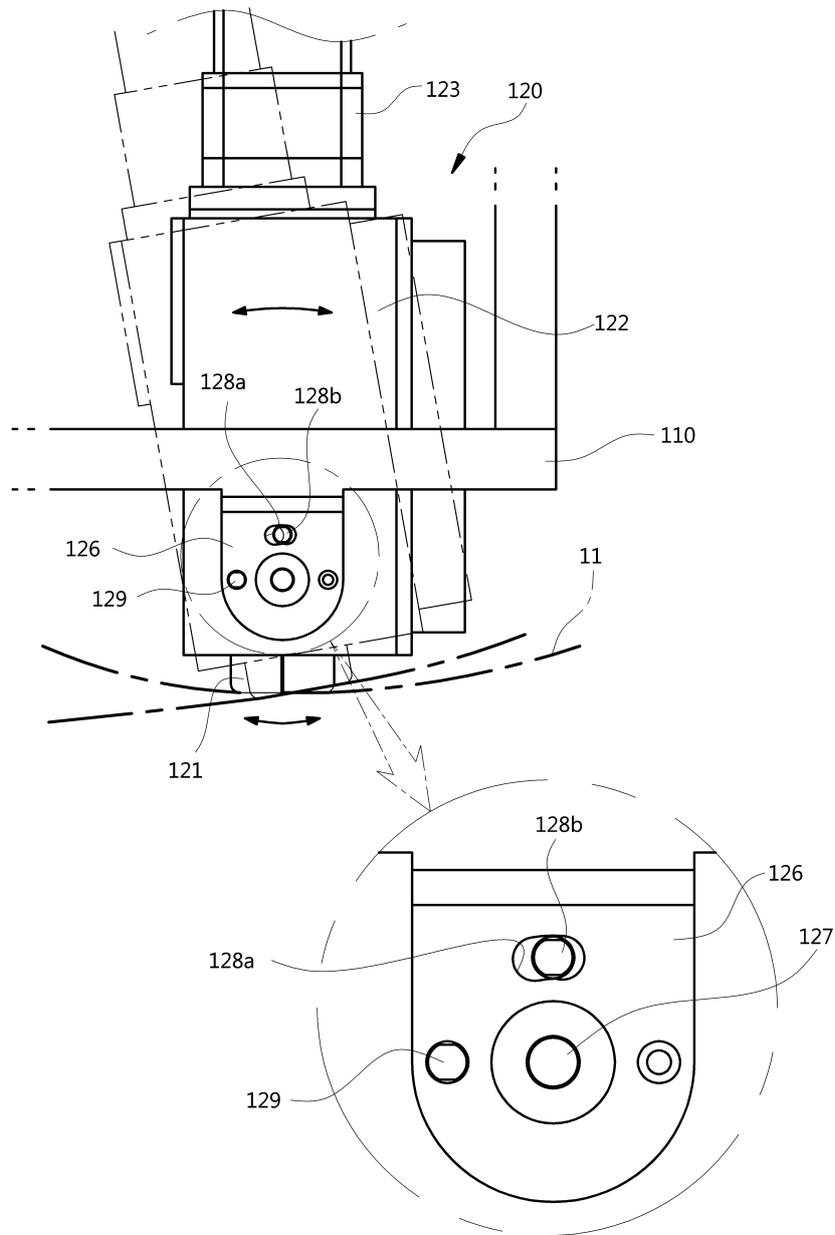
도면7



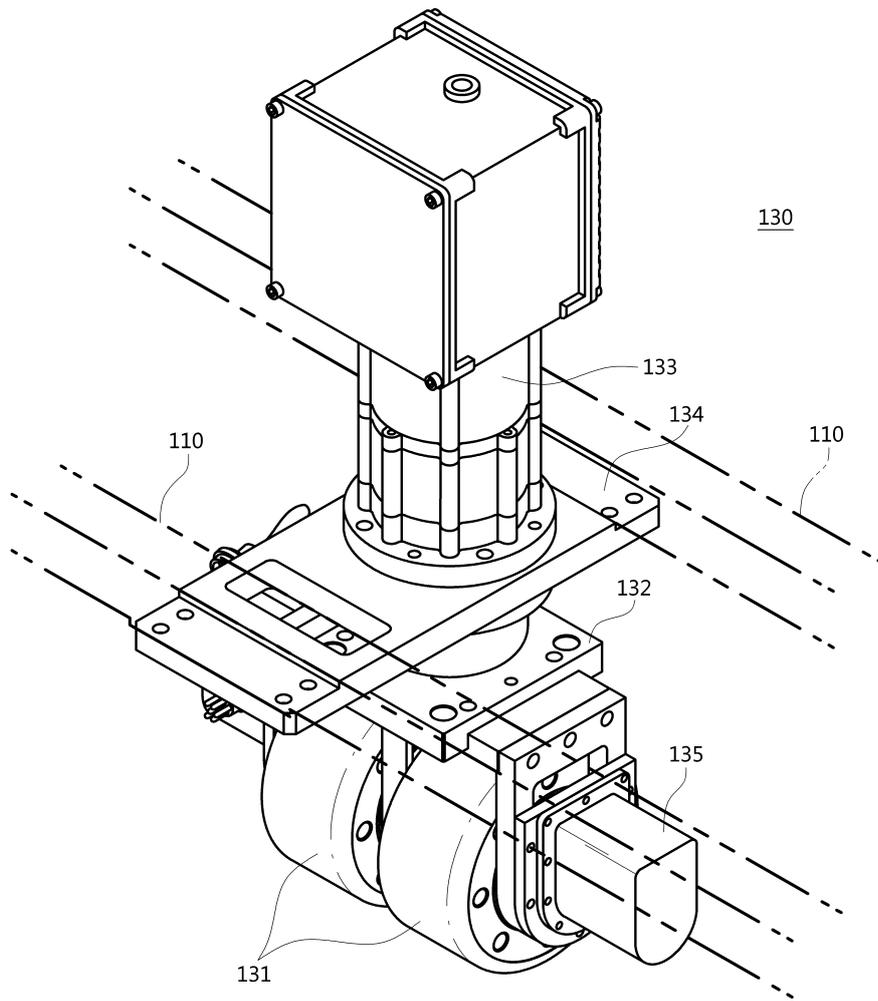
도면8



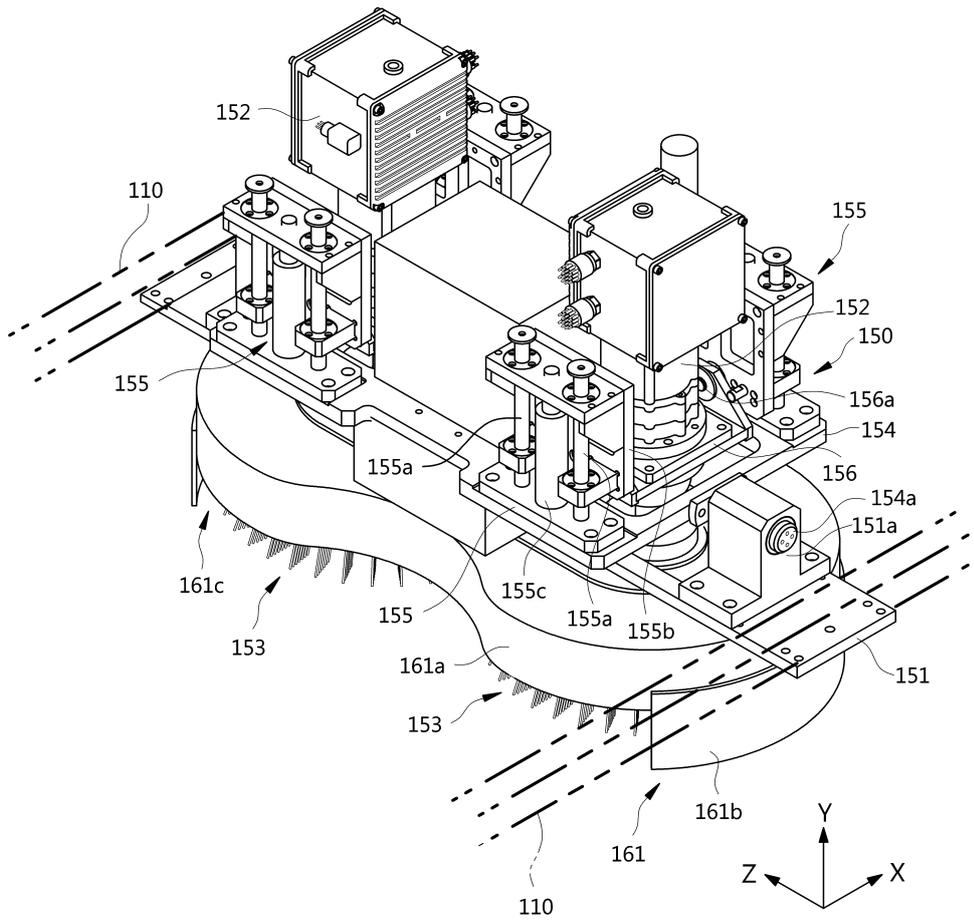
도면9



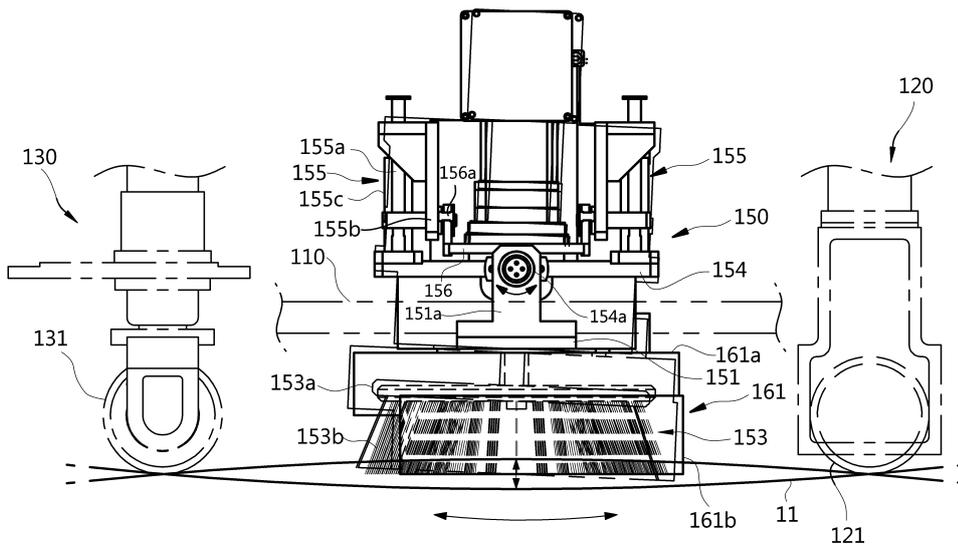
도면10



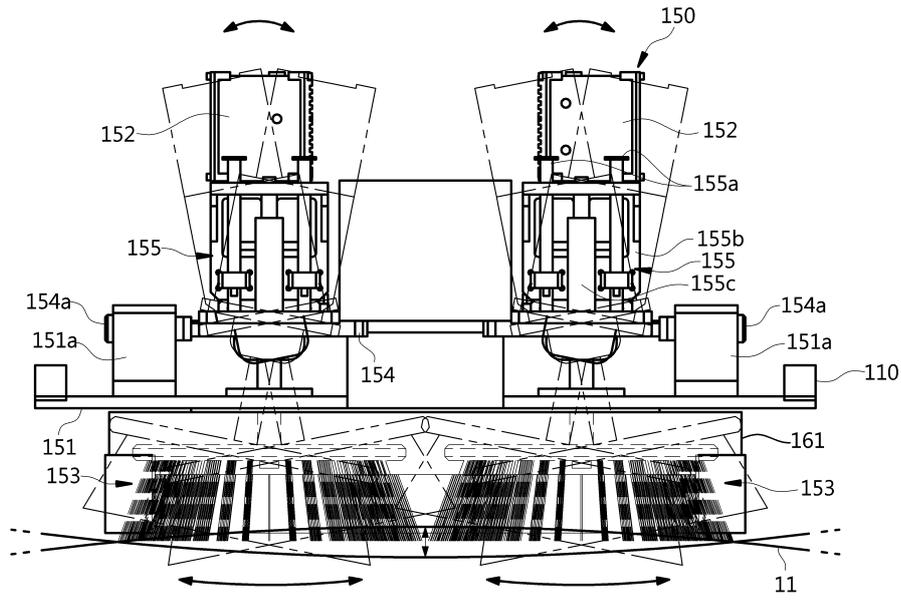
도면11



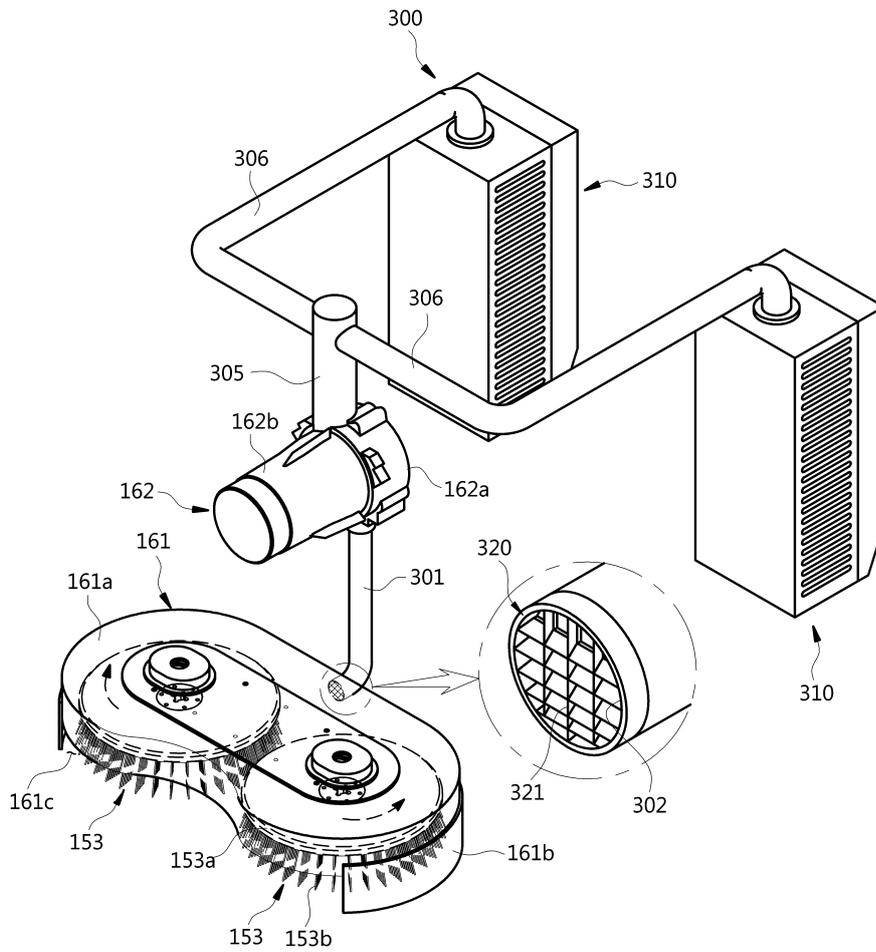
도면12



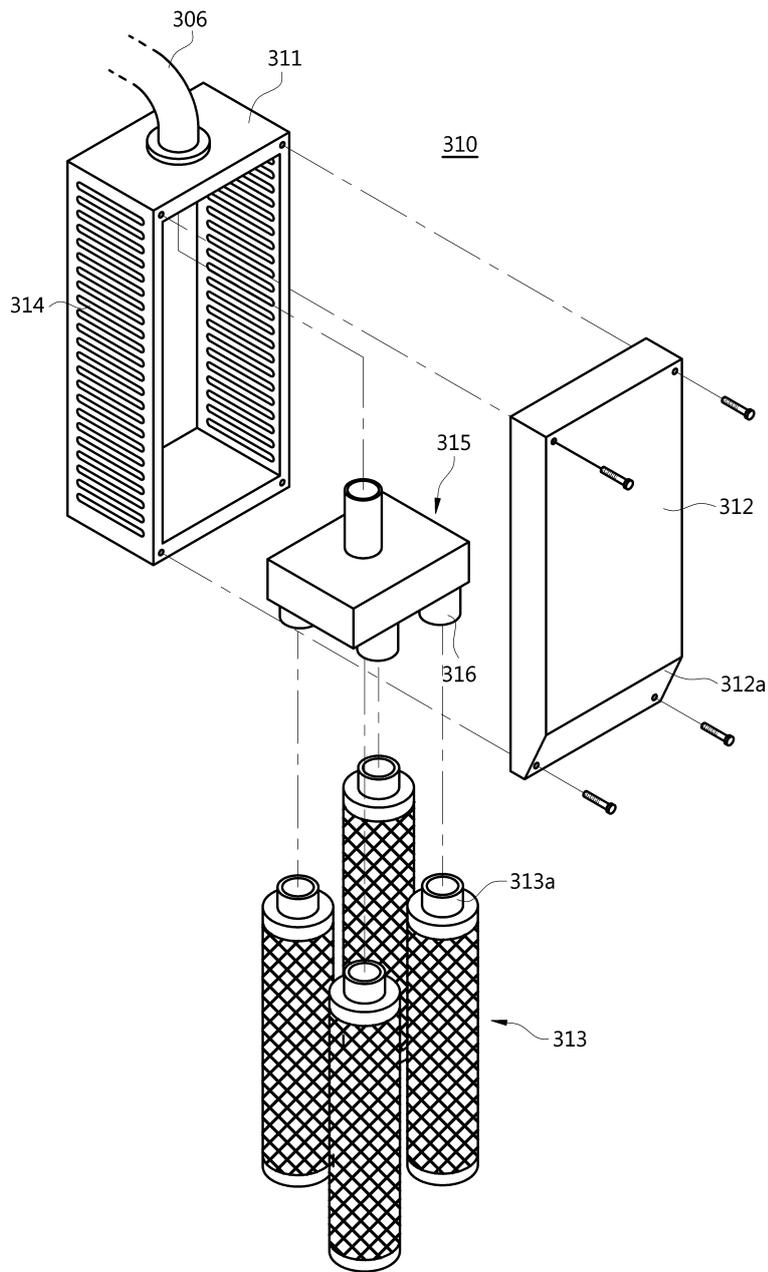
도면13



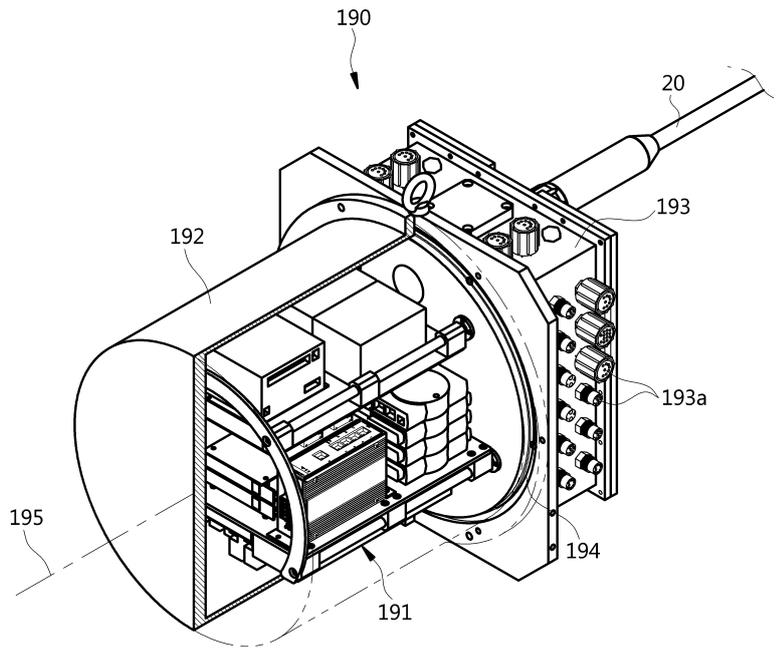
도면14



도면15



도면16



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 작업대상면과

【변경후】

작업대상면과