



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0129440
(43) 공개일자 2017년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63B 35/32 (2006.01) B63B 27/22 (2006.01)
B63B 39/02 (2006.01) B63B 43/02 (2006.01)
B63H 21/21 (2006.01) B63H 5/07 (2006.01)
B65D 25/08 (2006.01) B65G 15/30 (2014.01)
E02B 15/06 (2006.01) E02B 15/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B63B 35/32 (2013.01)
B63B 27/22 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0060126

(22) 출원일자 2016년05월17일

심사청구일자 2016년05월17일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

(72) 발명자

한상훈

경기도 부천시 원미구 장말로166번길 19, 4층 (상동)

김의겸

경기도 안산시 단원구 화정천서로3길 16-1, 301호 (선부동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 6 항

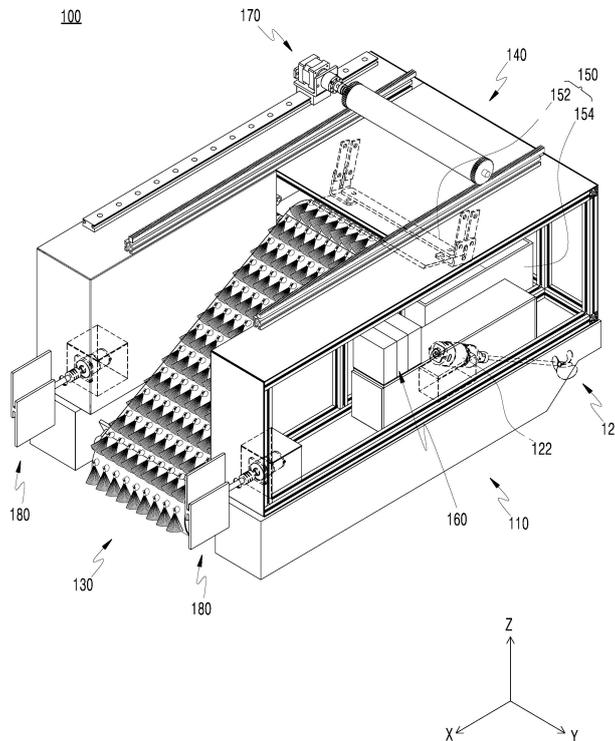
(54) 발명의 명칭 무인 오일회수장치

(57) 요약

무인 오일회수장치가 개시된다. 본 발명에 따른 무인 오일회수장치는, 상기 부력물체의 양단부에서 전방으로 돌출된 한 쌍의 돌출부력체와, 내측에 형성된 전방개구공간을 포함하여 수면에 부유하는 부력체; 상기 부력체의 후방 양단에 설치되어 추력을 발생시키는 스크류; 상기 전방개구공간에서 전단부는 수면에 잠기고 후방 쪽으로 상

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



향 경사지게 컨베이어 형태로 설치되어 회전하며, 벨트의 표면에 오일을 부착시키는 다수 개의 브러쉬모듈이 구비된 오일부착부; 상기 부력체에 대응하는 형상으로 되어 상기 부력체의 상부에 결합되고, 내부에 장착공간이 구비된 상부프레임; 상기 오일부착부의 후단부와 인접한 상기 상부프레임의 내부 일측에 판형으로 설치되어 상기 오일부착부에 부착된 오일을 분리하는 스크래퍼와, 상기 스크래퍼의 하단에 설치되어 분리된 오일을 수거하는 오일수거함을 포함하는 오일수집부; 및 상기 장착공간에 구비되고, 사용자의 단말기와 무선네트워크를 통해 연결되어 상기 스크류와 상기 오일부착부의 회전을 각각 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 오일회수장치가 원격운행이 가능해짐에 따라 오일펜스 외측 주변이나 오일 방제선이 접근하기 어려운 해안선 주변 또는 천해를 자유롭게 운항하며 유출된 오일을 효과적으로 수거할 수 있고, 흡착제나 뜰채를 사용하는 방제인력을 대체 또는 보완할 수 있게 된다.

(52) CPC특허분류

B63B 39/02 (2013.01)

B63B 43/02 (2013.01)

B63H 21/21 (2013.01)

B63H 5/07 (2013.01)

B65D 25/08 (2013.01)

B65G 15/30 (2013.01)

E02B 15/06 (2013.01)

E02B 15/08 (2013.01)

B65G 2812/02138 (2013.01)

(72) 발명자

유진동

경기도 안산시 상록구 해양1로 11, 615동 402호 (사동, 안산고잔6차푸르지오)

임종근

경기도 수원시 권선구 금곡로140번길 95-46 (호매실동)

김태영

경기도 부천시 소사구 경인로134번길 72, 104동 401호 (송내동, 송내대우아파트)

박효수

충청남도 서산시 해미면 한티로 337

김연성

경기도 부천시 원미구 조마루로285번길 47, 919동 1604호 (중동, 미리내마을 한신아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

부력몸체와, 상기 부력몸체의 양단부에서 전방으로 돌출된 한 쌍의 돌출부력체와, 내측에 형성된 전방개구공간을 포함하여 수면에 부유하는 부력체;

상기 부력체의 후방 양단에 설치되어 추력을 발생시키는 스크류;

상기 전방개구공간에서 전단부는 수면에 잠기고 후방 쪽으로 상향 경사지게 컨베이어 형태로 설치되어 회전하며, 벨트의 표면에 오일을 부착시키는 다수 개의 브러쉬모듈이 구비된 오일부착부;

상기 부력체에 대응하는 형상으로 되어 상기 부력체의 상부에 결합되고, 내부에 장착공간이 구비된 상부프레임;

상기 오일부착부의 후단부와 인접한 상기 상부프레임의 내부 일측에 판형으로 설치되어 상기 오일부착부에 부착된 오일을 분리하는 스크래퍼와, 상기 스크래퍼의 하단에 설치되어 분리된 오일을 수거하는 오일수거함을 포함하는 오일수집부; 및

상기 장착공간에 구비되고, 사용자의 단말기와 무선네트워크를 통해 연결되어 상기 스크류와 상기 오일부착부의 회전을 각각 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부프레임의 상단부에는,

상기 오일회수장치의 무게 중심을 전방 또는 후방으로 이동시키는 균형화수단이 더 구비되고,

상기 균형화수단은,

양단의 외주면에 피니언기어가 형성된 원통형무게추와, 상기 피니언기어와 각각 맞물리도록 전후방향으로 길게 설치된 한 쌍의 래크기어와, 상기 원통형무게추 일단과 연결되어 상기 원통형무게추를 상기 제어부의 제어에 따라 회전시키는 작동모터와, 상기 작동모터의 하단에 설치되는 가이드홈블록과, 상기 가이드홈블록에 끼워져 상기 원통형무게추의 전후방 이동을 안내하는 가이드레일을 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 상부프레임의 전단부 양측에는,

상기 오일부착부의 전단부로 오일이 원활하게 유입되도록 회전하는 한 쌍의 가이드수차가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 상부프레임의 외측면에는,

상기 오일회수장치가 오일펜스와 같은 구조물과 일정거리를 두고 주변을 선회하며 오일을 회수할 수 있도록, 상기 제어부와 연결되는 적어도 2개 이상의 거리측정센서가 더 구비되고,

상기 상부프레임의 상면에는,

추가적인 전력원인 태양광모듈이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 브러쉬모듈은,

친유성 소재의 섬유 다발로 이루어지고, 일단부가 상기 벨트 상에 회동 가능하게 이격설치되는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 섬유는,

상기 섬유의 양측면을 가로지르거나 비스듬하게 관통하는 다수 개의 유흡착공이 형성되고,

상기 벨트는,

친유성 소재의 섬유를 사용한 다공성의 부직포로 형성되는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무인 오일회수장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 오일 방제선이 접근하기 어려운 해안선 주변이나 천해에 유출된 오일을 대량의 방제인력의 투입 없이 원격조종을 통해 효율적으로 회수할 수 있는 무인 오일회수장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 유조선, 선박, 시추선 등이 암초나 폭풍에 의해 좌초되거나 선박 간 충돌로 인해 침몰되어 해상이나 하상에 기름을 다량으로 유출시키는 사고가 빈번하게 발생되고 있다. 이때, 대량으로 유출된 오일은 흑색 기름띠를 형성하며 오랫동안 표류하게 된다.

[0003] 이러한 대량의 흑색 기름띠는, 쉽게 자연정화되지 않아 해양 또는 하천의 생태계를 심각하게 파괴함에 따라 어족 자원의 소멸을 초래할 뿐만 아니라, 양어장 또는 양식장에 심각한 영향을 미치므로, 수산업에 막대한 피해를 끼치는 물론, 사고의 수습을 위해 막대한 방제비용이 소요된다.

[0004] 근래에 이루어지는 오일의 방제 작업은, 오일 방제선과 오일펜스를 이용한 방법과 흡착제나 뜰채를 이용한 방법 등과 같이 다양한 방법들이 제시되고 있으며, 각각의 오일 유출 상황에 맞게 취사선택되어 적용되고 있다.

[0005] 여기서 오일 방제선을 이용한 방법은, 별개의 오일 스키머 장치가 장착된 방제선을 통해 오일펜스 내에서 부유하는 오일을 내부 탱크로 집유하여 방제하는 방법인데, 이때 오일 방제선은 고가이어서 공공기관이 아니면 보유할 수 없는 실정이고, 방제선이 대형의 선체로 구성됨에 따라 사고 현장에 신속한 투입과 근해 및 연안에서의 작업이 곤란한 문제점이 있다.

[0006] 그리고 오일펜스를 이용한 방식은, 1노트 내지 2노트의 속력으로 예인되는 경우 오일펜스 내측에 모여진 오일이 오일펜스 아래쪽을 통해 외부로 유실될 우려가 있다는 점에서 문제가 있다.

[0007] 상기의 두 가지 방식은, 해상이나 하천에서 오일 유출시 초기에 대량으로 오일을 회수할 수 있는 장점이 있지만, 오일펜스 주변으로 유실된 잔존 오일의 처리나 오일 방제선이 접근하기 어려운 해안선 주변이나 천해에 유출된 오일의 처리는 결국, 대량의 방제인력이 투입되어 흡착제, 뜰채 또는 유처리제 등을 이용한 수작업을 통해 이루어질 수밖에 없었다. 이러한 잔존 오일의 처리는, 방제에 많은 시간이 소요됨은 물론, 방제비용이 크게 상승되며, 많은 방제인력이 투입되는 경우 인명사고가 발생할 우려가 있다는 점에서 문제가 있다.

[0008] 이러한 종래의 오일 방제방법에 내재한 문제점들을 개선하기 위해 대한민국공개특허 제10-2014-0050163호는, '수상 오일스키머 로봇시스템'에 관한 기술을 개시하고 있다. 본 선행기술에 따르면, ROV형 로봇시스템을 이용하여 해상에 오염된 오일을 자동 흡수 제거함으로써 작업성과 작업효율이 높고, 안전사고의 위험이 없으며, 해상상태가 좋지 않더라도 작업할 수 있어 오염원 제거효율을 높일 수 있다고 기술하고 있다.

[0009] 그러나 이러한 선행기술에서 제시하는 수상 오일스키머 로봇시스템은 다음과 같은 점에서 여전히 개선이 요구되며, 꾸준한 개량이 이루어질 필요가 있다.

- [0010] 먼저, 벨트식 오일스키머를 통해 흡착된 오일을 수직방향으로 퍼 올리는 구조는, 흡착된 오일이 자중에 의해 수면으로 쉽게 낙하되는 구조여서 오일의 방제효율을 저감하는 요소가 될 수 있다.
- [0011] 또한, 선체의 양측면에 설치되어 선체의 부력을 조절하는 수직추진기는, 선체의 전체적인 부력과 선체의 좌우방향의 균형유지에 일정부분 기여할 수 있으나 전후방향의 균형유지에는 활용할 수 없는 한계가 있으며, 아울러 수직추진기의 프로펠러에서 발생된 추진력은 주변의 오일을 분산시켜 벨트식 오일스키머에 의한 오일 회수를 저해하는 중대한 문제가 있다.
- [0012] 또한, 무선통신모듈이 탑재된 선체컨트롤부를 통해 일정수준의 원격조정이 가능하나 육상의 지상오일탱크와 오일배출호스로 연결된 구조인 관계상 주행거리가 크게 제한되는 명확한 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2014-0050163호(공개일: 2014.04.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 목적은, 원격조종을 통해 오일펜스 외측 주변이나 오일 방제선이 접근하기 어려운 해안선 주변이나 친해를 자유롭게 운항하며 유출된 오일을 수거할 수 있고, 이를 통해 흡착제나 뜰채를 사용하는 대량의 방제인력을 대체할 수 있으며, 오일회수장치의 수면에서의 안정적인 균형과 유효수율의 증대 및 원격조정의 거리적 제약을 해소할 수 있는 무인 오일회수장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적은, 부력몸체와, 상기 부력몸체의 양단부에서 전방으로 돌출된 한 쌍의 돌출부력체와, 내측에 형성된 전방개구공간을 포함하여 수면에 부유하는 부력체; 상기 부력체의 후방 양단에 설치되어 추력을 발생시키는 스크류; 상기 전방개구공간에서 전단부는 수면에 잠기고 후방 쪽으로 상향 경사지게 컨베이어 형태로 설치되어 회전하며, 벨트의 표면에 오일을 부착시키는 다수 개의 브러쉬모듈이 구비된 오일부착부; 상기 부력체에 대응하는 형상으로 되어 상기 부력체의 상부에 결합되고, 내부에 장착공간이 구비된 상부프레임; 상기 오일부착부의 후단부와 인접한 상기 상부프레임의 내부 일측에 판형으로 설치되어 상기 오일부착부에 부착된 오일을 분리하는 스크래퍼와, 상기 스크래퍼의 하단에 설치되어 분리된 오일을 수거하는 오일수거함을 포함하는 오일수집부; 및 상기 장착공간에 구비되고, 사용자의 단말기와 무선네트워크를 통해 연결되어 상기 스크류와 상기 오일부착부의 회전을 각각 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 오일회수장치에 의해 달성된다.
- [0016] 상기 상부프레임의 상단부에는, 상기 오일회수장치의 무게 중심을 전방 또는 후방으로 이동시키는 균형화수단이 더 구비되고, 상기 균형화수단은, 양단의 외주면에 피니언기어가 형성된 원통형무게추와, 상기 피니언기어와 각각 맞물리도록 전후방향으로 길게 설치된 한 쌍의 래크기어와, 상기 원통형무게추 일단과 연결되어 상기 원통형무게추를 상기 제어부의 제어에 따라 회전시키는 작동모터와, 상기 작동모터의 하단에 설치되는 가이드홈블록과, 상기 가이드홈블록에 끼워져 상기 원통형무게추의 전후방 이동을 안내하는 가이드레일을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 상부프레임의 전단부 양측에는, 상기 오일부착부의 전단부로 오일이 원활하게 유입되도록 회전하는 한 쌍의 가이드수차가 더 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 상부프레임의 외측면에는, 상기 오일회수장치가 오일펜스와 같은 구조물과 일정거리를 두고 주변을 선회하며 오일을 회수할 수 있도록, 상기 제어부와 연결되는 적어도 2개 이상의 거리측정센서가 더 구비되고, 상기 상부프레임의 상면에는, 추가적인 전력원인 태양광모듈이 더 구비될 수 있다.
- [0019] 상기 브러쉬모듈은, 친유성 소재의 섬유 다발로 이루어지고, 일단부가 상기 벨트 상에 회동가능하게 이격설치될 수 있다.
- [0020] 상기 섬유는, 상기 섬유의 양측면을 가로지르거나 비스듬하게 관통하는 다수 개의 유희착공이 형성되고, 상기

벨트는, 친유성 소재의 섬유를 사용한 다공성의 부직포로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의하면, 부력체, 스크류, 오일부착부, 제어부 및 사용자 단말기를 통해 오일회수장치는 원격운항이 가능해짐에 따라 오일펜스 외측 주변이나 오일 방제선이 접근하기 어려운 해안선 주변 또는 천해를 자유롭게 운항하며 유출된 오일을 효과적으로 수거할 수 있고, 흡착제나 뜰채를 사용하는 방제인력을 대체 또는 보완할 수 있게 됨으로써, 방제비용, 방제시간 및 인명사고의 위험을 저감할 수 있다.

[0022] 또한, 전방 또는 후방으로 이동하는 균형화수단을 통해 오일회수장치가 수면에서 안정적으로 균형을 유지할 수 있게 됨에 따라 안정적인 운항 및 오일 회수가 이루어질 수 있고, 친유성 소재의 섬유 다발로 이루어지고 표면에 유흡착공을 갖는 브러쉬모듈을 통해 오일 부착력이 증대됨에 따라 유효수율이 증대되는 효과가 있으며, 육상과 유선으로 연결되는 구성없이 무선통신기술을 활용함에 따라 통신가능범위 내에서 자유롭게 원격조정이 이루어질 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무인 오일회수장치의 사시도로 내부가 보이도록 도시한 도면이다.

도 2는 도 1의 분해사시도이다.

도 3a는 도 1의 정면도 및 브러쉬모듈의 확대도이다.

도 3b는 도 1의 좌측면도와 작동상태의 확대도이다.

도 3c는 도 1의 배면도이다.

도 4는 도 1의 사용상태도이다.

도 5는 본 발명의 변형예에 따른 무인오일회수장치의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무인 오일회수장치의 사시도로 내부가 보이도록 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 분해사시도이고, 도 3a는 도 1의 정면도 및 브러쉬모듈의 확대도이고, 도 3b는 도 1의 좌측면도와 작동상태의 확대도이고, 도 3c는 도 1의 배면도이고, 도 4는 도 1의 사용상태도이고, 도 5는 본 발명의 변형예에 따른 무인오일회수장치의 사시도이다.

[0027] 도면에 나타난 X, Y, Z 축은 권리 한정 of 용도가 아닌 설명의 편의를 위해서 임의로 정한 것으로, X축이 전(화살표 쪽), 후(화살표 반대쪽)방향을 지시하고, Y축은 좌, 우방향을 지시하며, Z축은 상, 하방향을 지시하는 것으로 정의한다. 이하에서 설명되는 각 방향은 이와 다르게 특별히 한정하는 경우를 제외하고, 이에 기초한 것이다.

[0028] 본 발명에 따른 무인 오일회수장치(100)는, 오일 방제선에 비해 소형의 크기(대략 가로세로 1m 내지 5m)로 제작되어 원격조종을 통해 오일펜스 외측 주변이나 오일 방제선이 접근하기 어려운 해안선 주변 또는 천해 등을 제약 없이 자유롭게 운항하며 유출된 오일(OS)을 수거하기 위해 안출된 장치이다.

[0029] 이러한 무인 오일회수장치(100)를 통해 종래에 대량의 방제인력을 동원하여 흡착제나 뜰채를 사용해 수작업으로 오일(OS)을 제거하던 것을 대체 또는 보완할 수 있게 됨에 따라 방제비용, 방제시간 및 인명사고의 위험을 크게 저감할 수 있게 된다.

[0030] 상술한 바와 같은 기능 내지 작동을 구체적으로 구현하기 위해 본 발명에 따른 무인 오일회수장치(100)는, 부력체(110), 스크류(120), 오일부착부(130), 상부프레임(140), 오일수집부(150) 및 제어부(160) 등을 포함하여 구성되며, 균형화수단(170), 가이드수차(180), 거리측정센서(190), 태양광모듈(194) 등이 더 포함될 수 있다.

- [0031] 이하에서 상술한 구성들에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0032] 부력체(110)는, 오일회수장치(100)가 수면에 부유할 수 있도록 하기 위해 오일회수장치(100)의 하단부에 마련되는 구성요소로서, 본 발명의 실시예에 따른 부력체(110)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 부력물체(112) 및 부력물체(112)의 양단부에서 전방으로 돌출된 한 쌍의 돌출부력체(114)로 이루어져 전체적으로 'ㄷ'자 형상이 되며, 'ㄷ'자 형상의 내측에 전방개구공간(116)이 형성된다.
- [0033] 부력체(110)가 'ㄷ'자 형상인 이유는, 후술할 오일부착부(130)가 외측으로 노출되지 않고 전방개구공간(116)에서 경사를 이루며 설치되도록 하기 위한 것으로, 이를 통해 외부의 바람이나 파도 등의 영향을 받지 않고 오일(OS) 회수가 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0034] 이러한 부력체(110)는 수면에 부유할 수 있는 소재나 구조라면 어떠한 것이라도 무방하다. 즉, 도 2에서처럼 스티로폼과 같은 발포합성수지로 제작하거나 FRP와 같은 섬유강화플라스틱을 이용하여 'ㄷ'자형의 합체로 제작하거나 또는 내부에 에어가 충전되는 에어 튜브형태로 제작될 수 있음은 물론이다.
- [0035] 스크류(120)는, 본 발명에 따른 오일회수장치(100)가 수면을 자유롭게 운항할 수 있도록 추력을 발생시키는 구성요소로서, 선박에 사용되는 프로펠러 형태로 이루어져 부력체(110)의 후방 양단에 각각 설치된다.
- [0036] 이러한 스크류(120)는 후술할 상부프레임(140)에 설치된 스크류모터(122)를 통해 회전력을 전달받아 추력을 발생시키게 되며, 스크류모터(122)는 후술할 제어부(160)와 연결된 상태에서 제어부(160)를 통하여 정역방향의 회전제어가 이루어진다. 이렇게 제어부(160)가 부력체(110)의 후방 양단에 각각 설치된 스크류(120)를 각각 개별적으로 회전제어하게 됨에 따라 오일회수장치(100)는 좌회전이나 우회전 또는 전후방이동을 자유자재로 할 수 있게 된다.
- [0037] 오일부착부(130)는, 물건을 이송하는 장치인 컨베이어와 흡사한 방식으로 회전작동하면서 수면을 부유하는 오일(OS)을 부착 내지 포집하는 구성요소로서, 본 발명의 기술적 특징부에 해당한다. 본 발명의 실시예에 따른 오일부착부(130)는 전방개구공간(116) 내에서 전단부는 수면에 잠기고 후방 쪽으로 상향 경사지게 설치되되, 회전에 따라 이동하는 벨트(134)의 표면에는 오일(OS)을 부착시키는 다수 개의 브러쉬모듈(138)이 구비된다.
- [0038] 보다 구체적으로, 도 2등에 도시된 바와 같이, 오일부착부(130)는, 전단부에 구비되어 수면에 잠기는 전방롤러(132a)와, 후단부의 상부에 구비되는 후방롤러(132b)와, 전, 후방롤러(132a, 132b)를 둘러싸듯이 설치되는 벨트(134)와, 후방롤러(132b)와 연결되어 제어부(160)의 회전제어에 따라 후방롤러(132b)에 회전력을 제공하는 구동모터(136)와, 수면에 부유중인 오일(OS)의 효과적인 부착을 위해 친유성 소재의 섬유 다발(138a)로 이루어지고 일단부가 벨트(134) 상에 회동 가능하게 이격설치되는 다수 개의 브러쉬모듈(138)을 포함하여 구성된다.
- [0039] 이러한 구성으로 이루어진 오일부착부(130)의 오일(OS) 포집 과정을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 우선, 제어부(160)의 제어에 따라 구동모터(136)가 회전하게 되면, 후방롤러(132b)가 회전하게 되고, 후방롤러(132b)와 접촉 상태에 있는 벨트(134)도 이를 따라 이동하게 된다. 그리고 후방롤러(132b)에 의해 연속적으로 이동하던 벨트(134)가 수면에 잠긴 전방롤러(132a) 쪽을 지나게 되면, 브러쉬모듈(138)이 수면에 부유중인 오일(OS)과 접촉하게 되면서 오일(OS)의 포집이 이루어진다.
- [0040] 이때, 전, 후방롤러(132a, 132b)는 도 4에서처럼, 이를 둘러싼 벨트(134) 중 위쪽에 위치한 상단 벨트(134)가 후방 쪽으로 이동케 하는 방향으로 회전제어 됨이 바람직하다. 이는 오일부착부(130)를 후방 쪽으로 상향 경사지게 설치한 것과 함께 브러쉬모듈(138)에 부착된 오일(OS)이 자중에 의해 수면으로 직접 낙하하여 유실되는 것을 최대한 방지하기 위함이다. 이렇게 전, 후방롤러(132a, 132b)의 회전방향과 오일부착부(130)의 기울어진 설치구조가 상호 유기적인 결합을 이루면서 부착된 오일(OS)의 낙하에 따른 유실을 최소화함에 따라 본 발명에 따른 오일회수장치(100)의 유효수율은 증대될 수 있다.
- [0041] 그리고 벨트(134)는 전, 후방롤러(132a, 132b)를 둘러싼 상태로 함께 회전할 수 있는 가요성의 소재라면 어떠한 것이라도 무방하나, 친유성 소재의 섬유 즉, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌 등과 같은 합성섬유 또는 톱밥, 양모, 나무껍질 등과 같은 천연소재를 사용한 다공성의 부직포로 제작함이 바람직하다. 이는 오일(OS)의 부착 내지 포집이 브러쉬모듈(138)과 함께 중첩적으로 이루어지도록 하여 유효수율을 보다 증대하기 위함이다.
- [0042] 그리고 브러쉬모듈(138)은 오일(OS)과의 접촉면적을 증대하면서 오일(OS) 자체의 응집력이 최대한 도출될 수 있도록, 도 3a에서처럼 친유성 소재인 폴리에스테르 섬유 또는 폴리프로필렌 섬유 다발(138a)로 제작되는데, 이는 다량의 오일(OS)을 손쉽게 포집 즉, 단위 부피당 오일포집능력을 최대한 이끌어내기 위함이다. 이때, 섬유는 섬유의 양측면을 가로지르거나 비스듬하게 관통하는 다수 개의 유희착공(138a1)을 형성하는 방식으로, 오일(OS)과

의 부착력 및 오일포집능력을 더욱 증대할 수 있다.

- [0043] 이때, 폴리에스테르 또는 폴리프로필렌 섬유는 필요에 따라 다양한 두께로 변경할 수 있지만, 부유중인 오일(OS)의 원활한 부착과 후술할 스크래퍼(152)에 의한 원활한 오일분리를 위해 대략 0.1mm 내지 3mm의 두께로 제작되, 길이는 오일회수장치(100)의 크기를 고려하여 과도하게 길거나 작게 형성하지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0044] 이러한 브러쉬모듈(138)은 상단 벨트(134)가 후방 쪽으로 이동할 때 브러쉬모듈(138)이 자연스럽게 벨트(134)의 표면과 밀착될 수 있도록, 그 일단부가 벨트(134) 상에 회동가능하게 설치된다.
- [0045] 즉, 도 3a의 확대도에 도시된 바와 같이, 브러쉬모듈(138)은 중공이 형성된 볼체(138b)가 일단부에 형성되고, 중공을 관통하는 클립(139), 스트랩 또는 탈착이 용이한 카라비너에 의해 벨트(134) 상에 회동 가능하게 고정된다. 도시된 방식은 일례일 뿐이고 브러쉬모듈(138)은 다양한 방식으로 회동 가능하게 벨트(134)에 고정될 수 있다.
- [0046] 이렇게 브러쉬모듈(138)이 자유 회동하여 상단 벨트(134)와 서로 밀착된 상태에 놓이면, 브러쉬모듈(138) 및 벨트(134)에 부착된 오일(OS) 상호 간에는 응집력이 작용되는 결과, 벨트(134)의 이동 간에 부착된 오일(OS)의 유실이 방지될 수 있게 된다.
- [0047] 또한, 브러쉬모듈(138)이 벨트(134) 상에 회동 가능하게 설치되면, 도 3b의 확대도에 도시된 바와 같이 후방롤러(132b) 쪽에서 벨트(134)가 회전하는 경우, 브러쉬모듈(138) 자체에는 강한 원심력이 작용하게 되는 결과, 브러쉬모듈(138)은 후술할 스크래퍼(152)와 강한 충돌이 이루어지면서 부착된 오일(OS)의 분리가 보다 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0048] 그리고 구동모터(136)는 주변에 부유중인 오일(OS)의 양을 고려하여 오일(OS)의 양이 많은 경우 회전속도를 증대하고 오일(OS)의 양이 적은 경우 회전속도를 감소시키는 방향으로 제어된다. 다만, 과도한 회전속도는 브러쉬모듈(138)에 오일(OS)의 부착이 이루어지지 않고 오히려 부유중인 오일(OS)의 분산을 야기하므로, 한계회전속도를 설정함이 바람직하다.
- [0049] 상부프레임(140)은 내부에 다양한 장치들이 설치될 수 있는 장착공간(142a,144a)이 구비되고, 본 발명에 따른 오일회수장치(100)의 외관을 이루는 구성요소로서, 부력체(110)에 대응하는 형상으로 이루어져 부력체(110)의 상부에 결합된다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 상부프레임(140)은 부력체(110)와 유사하게 전체적으로 'ㄷ'자 형상으로 제작되며, 돌출부력체(114) 상부에 결합되고 내부에 좌우측 장착공간(144a)이 구비된 돌출프레임(144) 및 부력몸체(112) 상부에 결합되고 내부에 몸체 장착공간(142a)이 구비된 몸체프레임(142)으로 이루어진다.
- [0050] 이때, 돌출프레임(144)은 부력체(110)의 형상과 마찬가지로 오일부착부(130)가 외측으로 노출되지 않도록 하여 외부의 바람이나 파도 등의 영향을 받지 않고 오일(OS) 회수가 원활하게 이루어지게 하는 기능을 한다. 돌출프레임(144)의 좌우측 장착공간(144a)에는 상술한 스크류(120)와 연결되어 회전력을 제공하는 스크류모터(122)가 각각 설치되며, 후방롤러(132b)에 회전력을 제공하는 구동모터(136)와 후술할 제어부(160)도 어느 일측에 설치된다.
- [0051] 그리고 몸체프레임(142)은 내부의 몸체 장착공간(142a)에 수용된 오일수집부(150)에 해수나 하천수가 유입되는 것을 원천적으로 방지하기 위해 마련된 구성요소로서, 돌출프레임(144)과 함께 부유중인 오일(OS)만이 안정적으로 수거될 수 있도록 기능하게 한다.
- [0052] 오일수집부(150)는, 오일부착부(130)에 의해 부착상태로 이동되는 오일(OS)을 분리 및 수거하기 위해 마련된 구성요소로서, 본 발명의 실시예에 따르면 스크래퍼(152) 및 오일수거함(154)을 포함하여 구성된다.
- [0053] 스크래퍼(152)는 오일부착부(130)에 부착된 오일(OS)을 분리하는 기능을 수행하는 것으로 오일부착부(130)의 후단부(후방롤러(132b))와 인접한 상부프레임(140)의 내부 일측에 관형으로 설치된다. 이때, 도 3b 등에 도시된 바와 같이, 스크래퍼(152)의 경사방향은 후방 쪽으로 하향 경사지게 설치된다. 이는 후방롤러(132b) 쪽에서 원심력을 받아 회동하는 브러쉬모듈(138)이 스크래퍼(152)와 충돌하면서 분리된 오일(OS)이 자연스럽게 자중에 의해 스크래퍼(152)의 경사방향을 따라 오일수거함(154) 중앙쪽으로 흘러내리도록 하기 위함이다.
- [0054] 오일수집부(150)는 도 2 및 도 3b 등에 도시된 바와 같이, 몸체프레임(142) 내측에 수용된 상태에서 스크래퍼(152)의 하단에 설치되어 분리된 오일(OS)을 수거하는 구성요소로서, 본 발명의 실시예에서는 전체적으로 그릇 형상으로 형성된다. 이러한 오일수집부(150)에 수집된 오일(OS)은 펌프 등을 이용하여 육상의 저장소로 송출된

다.

- [0055] 한편, 오일수집부(150)는 도면으로 도시하지 않았지만, 하단부에 개구공이 형성된 호퍼 형상으로 제작되며 개구공은 외부와 연통되도록 후방으로 하향 경사지게 연장형성될 수 있으며, 개구공 일측에는 오일회수장치(100)의 운항속도가 빠르거나 수면의 파고나 너울이 심한 경우 오일수집부(150)로 유입된 물(해수나 하천수)이 외부로 투과될 수 있도록 하는 교체형 거름필터가 설치된다.
- [0056] 즉, 거름필터는 오일수집부(150) 내의 오일(OS)은 외부로 투과되지 못하게 억제하면서 오일수집부(150) 내의 물은 외부로 투과되며, 외부의 물은 유입되지 못하게 억제하는 소정크기의 미세 구멍이 균일하게 분포, 형성된 필름(멤브레인) 등과 같이 이미 공지되어 시판중인 제품으로 구현될 수 있다.
- [0057] 이때, 소정크기란 일반적인 석유분자의 크기보다는 작고 물분자의 크기보다는 큰 크기로서, 대략 10nm 내지 1 μ m 가 될 수 있다. 이러한 거름필터는 더욱 원활한 물의 배출을 위해 1 μ m 이상의 미세 구멍이 균일하게 분포, 형성된 필름이나 다공성 부직포를 적어도 하나 이상 교차 중첩한 것으로 구현될 수도 있다.
- [0058] 제어부(160)는, 사용자 단말기(10)와 무선네트워크를 통해 연결되어 스크류(120)와 오일부착부(130)의 회전을 각각 제어하는 구성요소로서, 스크류(120) 및 오일부착부(130) 등과 각각 전기적으로 연결된 상태에서 장착공간(142a,144a) 내부 일측에 설치된다.
- [0059] 이러한 제어부(160)는, 상술한 바와 같이 사용자 단말기(10)와의 무선통신 및 부속 장치의 제어가 이루어질 수 있게 MCU(micro controller unit), 마이컴(microcomputer), 아두이노(Arduino) 등과 같은 소형 또는 상용 컴퓨터에 통신모듈(162)을 장착하여 구현되며, 장착공간(142a,144a) 일측에 구비된 전원공급장치(164) 즉, 리튬폴리머배터리를 통해 전원을 공급받아 상술한 모터 등에 전력을 제공하게 된다.
- [0060] 본 발명의 실시예에 따른 제어부(160)의 통신모듈(162)은, 대략 100m 이상의 거리까지 양방향 무선통신이 가능하고, 다양한 기기나 장치 간 연결의 편의성 및 범용성이 우수한 블루투스 방식의 모듈로 구현된다.
- [0061] 무선통신 및 제어 기능의 세부적인 구체화는, 기계어(machine language, 機械語) 등과 같은 프로그래밍 언어로 코딩됨으로써 이루어지게 되며, 도 4에 도시된 바와 같이 유저인터페이스를 통해 오일회수장치(100)를 조작하기 위한 사용자 단말기용(10) 애플리케이션의 제작 등은 당업자 수준에서 다양한 방식 및 형태로 이루어질 수 있는바, 이에 대한 구체적 설명은 생략한다.
- [0062] 여기서 사용자 단말기(10)는 장치 간 무선통신이 가능한 블루투스 등과 같은 통신모듈(162)이 탑재된 모바일 장치를 의미하는 것으로, 스마트폰, PDA/EDA, 태블릿 PC, 노트북 등이 있으며, 이러한 모바일 장치에 설치된 애플리케이션을 통해 본 발명에 따른 오일회수장치(100)를 자유자재로 원격조정할 수 있게 된다.
- [0063] 한편, 본 발명에 따른 오일회수장치(100)는, 그 무게 중심을 전방 또는 후방으로 이동시키는 균형화수단(170)이 상부프레임(140)의 상단부에 더 구비될 수 있다. 여기서 균형화수단(170)은, 마치 선박에서 무게 중심을 잡기 위해 사용하는 밸러스트(ballast)와 유사한 기능을 수행하는 구성요소로서, 제어부(160)에 설치된 기울기센서(미도시)와 연동하여 자동으로 오일회수장치(100)의 균형이 유지되도록 무게 중심을 이동시키게 된다.
- [0064] 위와 같은 기능을 구현하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 균형화수단(170)은, 도 2등에 도시된 바와 같이 구체적으로 원통형무게추(172), 래크기어(174), 작동모터(176), 가이드홈블록(177) 및 가이드레일(178) 등을 포함하여 구성된다.
- [0065] 원통형무게추(172)는 그 이동에 따라 오일회수장치(100)의 무게 중심이 이동될 수 있는 중량물로서, 양단의 외주연에는 피니언기어(172a)가 형성된다.
- [0066] 그리고 래크기어(174)는 한 쌍으로 이루어진 막대형상의 구성요소로서, 상면에 기어치가 형성되어 피니언기어(172a)와 각각 맞물리도록 전후방향으로 길게 설치된다.
- [0067] 이렇게 원통형무게추(172)의 피니언기어(172a)와 래크기어(174)가 정확하게 맞물리면서 원통형무게추(172)가 전방 또는 후방으로 이동될 수 있게 됨에 따라 수면상에서 운항되는 오일회수장치(100)는 정밀하게 균형이 유지될 수 있는 것이다.
- [0068] 그리고 작동모터(176)는, 제어부(160)와 전기적으로 연결되어 그 제어에 따라 회전동력을 발생시키는 구성요소로서, 원통형무게추(172) 일단과 연결되어 원통형무게추(172)를 회전시키게 된다. 이때, 작동모터(176)의 회전 제어는 제어부(160)에 설치된 기울기센서(미도시)와 연동되어 이루어지게 된다.

- [0069] 균형화수단(170)의 작동예로서, 파도나 바람에 의해 오일회수장치(100)의 기울기가 기울기센서에 의해 전후방향에 대하여 $\pm 3^\circ$ 의 범위를 벗어난 것으로 측정되면, 제어부(160)는 작동모터(176)의 회전을 제어하여 원통형무게추(172)를 전방 또는 후방으로 이동시켜 오일회수장치(100)의 균형이 일정하게 유지되도록 한다.(도 4 참조)
- [0070] 그리고 가이드홈블록(177)은 작동모터(176)의 하단에 설치되어 작동모터(176)를 고정 및 지지하는 구성요소로서, 하면에 가이드홈(177a)이 형성되며, 가이드레일(178)은 래크기어(174)와 나란하게 배치되는 레일형상의 구성요소로서, 가이드홈블록(177)의 가이드홈(177a)에 끼워져 원통형무게추(172)의 전후방 이동을 안정적으로 안내하게 된다.
- [0071] 상술한 구성들로 이루어지는 균형화수단(170)을 통해 본 발명에 따른 오일회수장치(100)는 수면상의 파랑이나 파도, 바람 또는 오일(OS) 회수에 따른 무게 중심의 변동에도 안정적으로 균형을 유지하며 오일(OS)을 회수할 수 있게 된다.
- [0072] 또한, 본 발명에 따른 오일회수장치(100)는, 오일부착부(130)의 전단부로 오일(OS)이 원활하게 유입 또는 모여질 수 있도록, 상부프레임(140)의 전단부 양측에 회전하는 한 쌍의 가이드수차(180)가 더 구비될 수 있다.
- [0073] 위와 같은 기능을 구현하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 가이드수차(180)는, 도 2 및 도 4등에 도시된 바와 같이 수차날개(182) 및 수차구동모터(184)를 포함하여 구성된다. 수차날개(182)는 2개의 날개를 갖는 판재형상으로 이루어져 일부가 수면에 잠기도록 수차구동모터(184)와 연결되며, 수차날개(182)는 도면과 달리 3개 이상의 날개로 이루어질 수 있음은 물론이다. 그리고 수차구동모터(184)는 좌우측 장착공간(144a)에 각각 설치된 상태에서 제어부(160)와 전기적으로 연결되어 회전제어되되 수면에 부유중인 주변 오일(OS)을 분산시키지 않는 회전속도로 회전제어됨이 바람직하다.
- [0074] 이러한 구조의 가이드수차(180)를 통해 본 발명에 따른 오일회수장치(100)는 좌우로 방향을 전환하는 기동을 특별히 하지 않고도 더욱 넓은 범위에 퍼져 있는 오일(OS)을 회수할 수 있게 된다.
- [0075] 또한, 본 발명에 따른 오일회수장치(100)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 오일회수장치(100) 상호 간이나 오일펜스와 같은 구조물과 일정거리를 유지(충돌방지 기능도 겸함)하며 오일회수작업이 이루어질 수 있도록, 상부프레임(140)의 외측면에 제어부(160)와 연결되는 적어도 2개 이상의 거리측정센서(190)가 더 구비될 수 있다.
- [0076] 위와 같은 기능의 원활한 구현을 위해 거리측정센서(190)는 적외선을 이용한 상용화된 제품으로 구현하되, 상부프레임(140)의 외측면을 따라 전후좌우 사방에 4개 이상이 설치되는 것이 바람직하다. 상술한 구조물 등과의 일정거리는, 제어부(160)를 통해 필요에 따라 다양하게 변경되어 설정될 수 있음은 물론이다.
- [0077] 다수 개의 거리측정센서(190)와 제어부(160) 간에 통합적인 연계를 통해 오일회수장치(100)는 오일펜스와 같은 구조물과 일정거리를 두면서 그 주변을 선회하는 방식으로 오일(OS)을 회수할 수 있게 되며, 복수의 오일회수장치(100)가 동시에 운용되더라도 상호 간의 충돌이나 작업동선의 겹침 없이 효율적으로 오일을 회수할 수 있게 된다. 이로 인해 고비용의 방제인력을 대체 또는 보완할 수 있게 되는 것이다.
- [0078] 한편, 상부프레임(140)의 외측면에는, 거리측정센서(190) 외에도 제어부(160)와 연결된 적어도 하나 이상의 카메라모듈(192)이 더 설치될 수 있다.
- [0079] 이는 오일회수장치(100)가 원거리 시야 밖에서 운항 중이더라도 주변에 부유중인 오일(OS)의 상태를 사용자가 사용자 단말기(10)를 통해 실시간으로 확인할 수 있도록 하기 위한 것으로, 이를 통해 보다 효율적인 오일(OS) 회수가 원격으로 이루어질 수 있게 된다.
- [0080] 또한, 본 발명에 따른 오일회수장치(100)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 장시간 동안 오일회수작업을 수행할 수 있도록, 상부프레임(140)의 상면에 추가적인 전력원인 태양광모듈(194)이 더 구비될 수 있다. 이러한 태양광모듈(194)은 제어부(160)와 전기적으로 연결되어 상술한 다양한 장치에 전력을 공급하게 된다.
- [0082] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안 되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

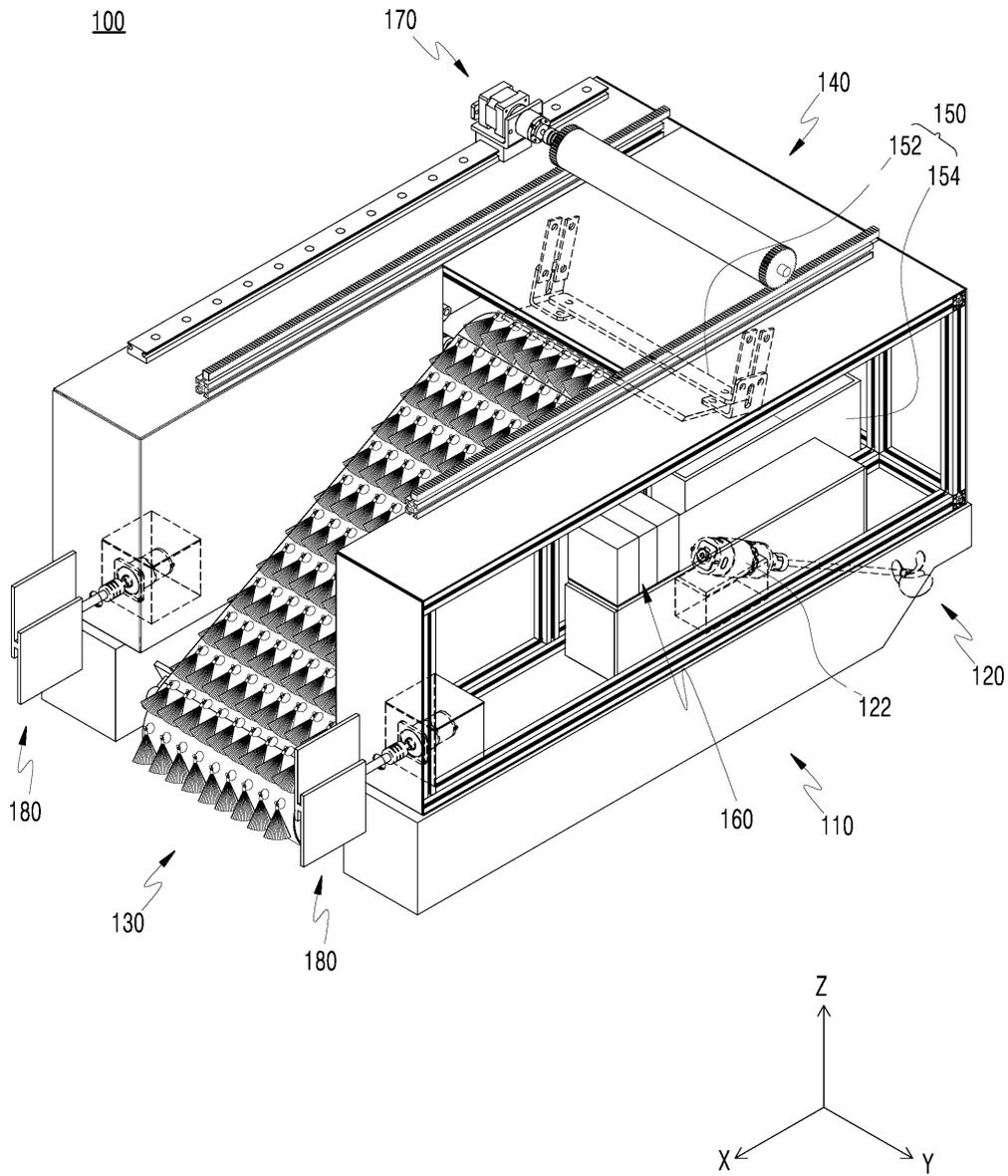
부호의 설명

[0083]

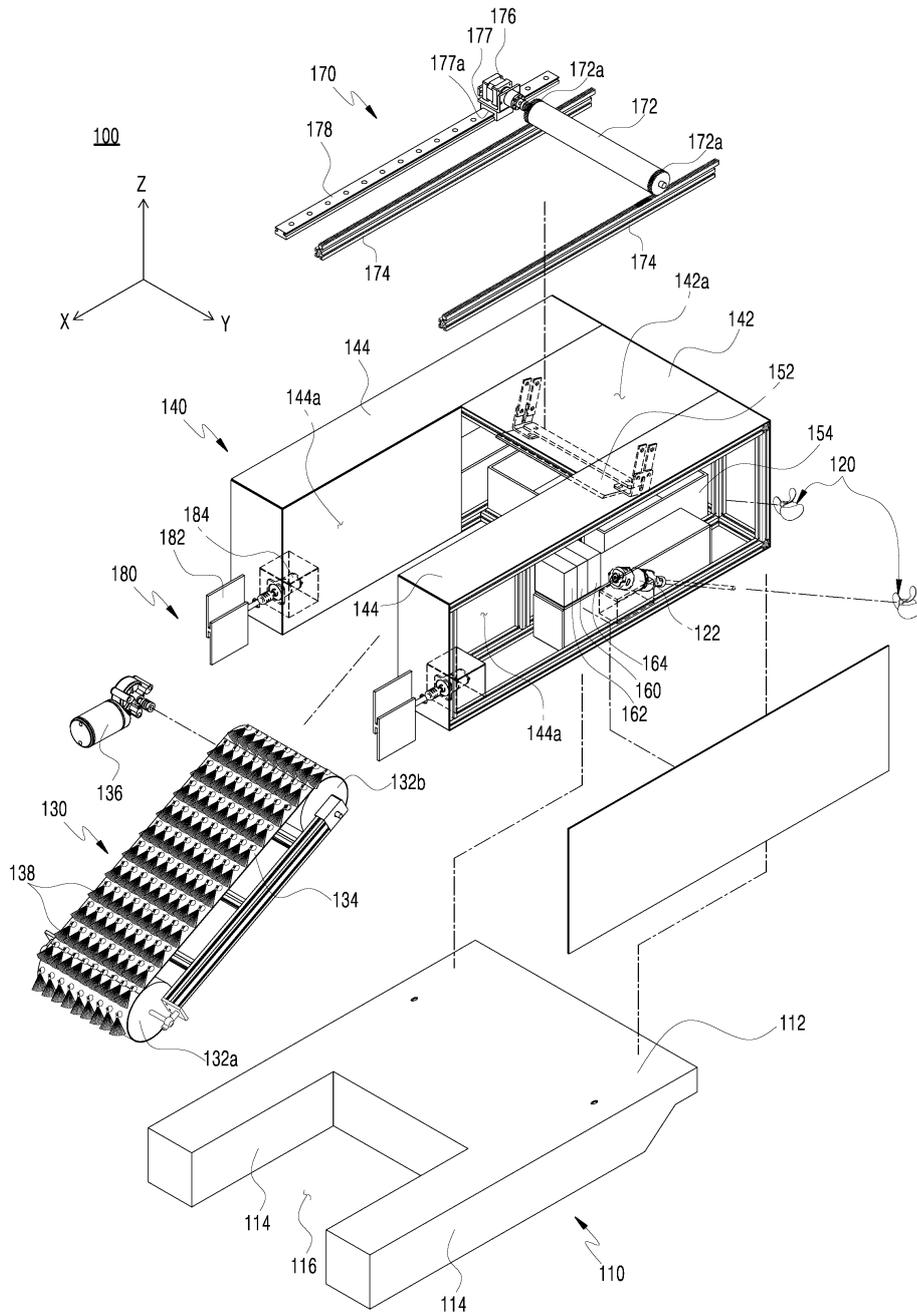
S0: 오일 10: 사용자 단말기
 100: 본 발명에 따른 무인 오일회수장치
 110: 부력체 112: 부력몸체
 114: 돌출부력체 116: 전방개구공간
 120: 스크류 122: 스크류모터
 130: 오일부착부 132a, 132b: 전, 후방롤러
 134: 벨트 136: 구동모터
 138: 브러쉬모듈 138a: 섬유 다발
 138b: 볼체 138a1: 유흡착공
 140: 상부프레임 142: 몸체프레임
 142a: 몸체 장착공간 144: 돌출프레임
 144a: 좌우측 장착공간 150: 오일수집부
 152: 스크래퍼 154: 오일수거함
 160: 제어부 162: 통신모듈
 164: 전원공급장치 170: 균형화수단
 172: 원통형무계추 172a: 피니언기어
 174: 래크기어 176: 작동모터
 177: 가이드홈블록 177a: 가이드홈
 178: 가이드레일 180: 가이드수차
 182: 수차날개 184: 수차구동모터
 190: 거리측정센서 192: 카메라모듈
 194: 태양광모듈

도면

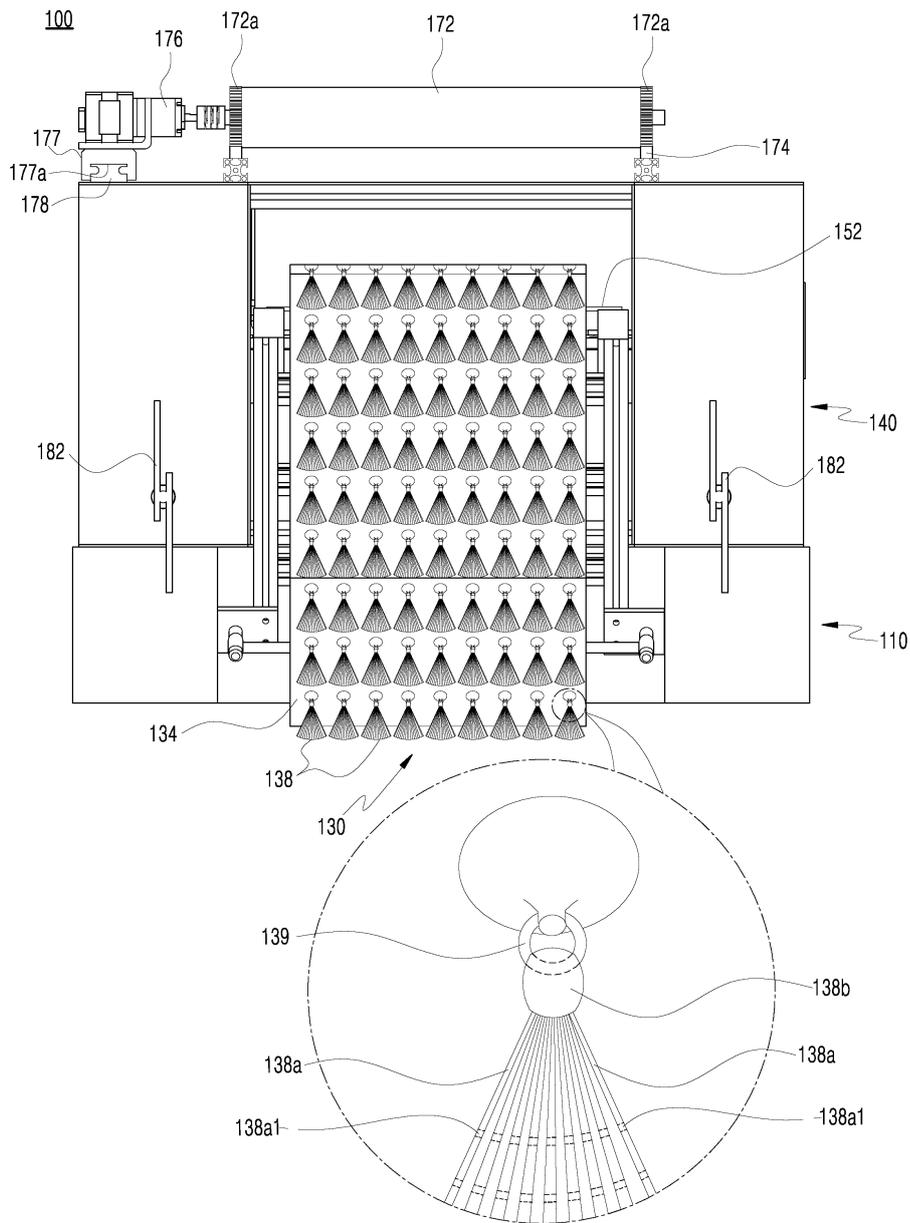
도면1



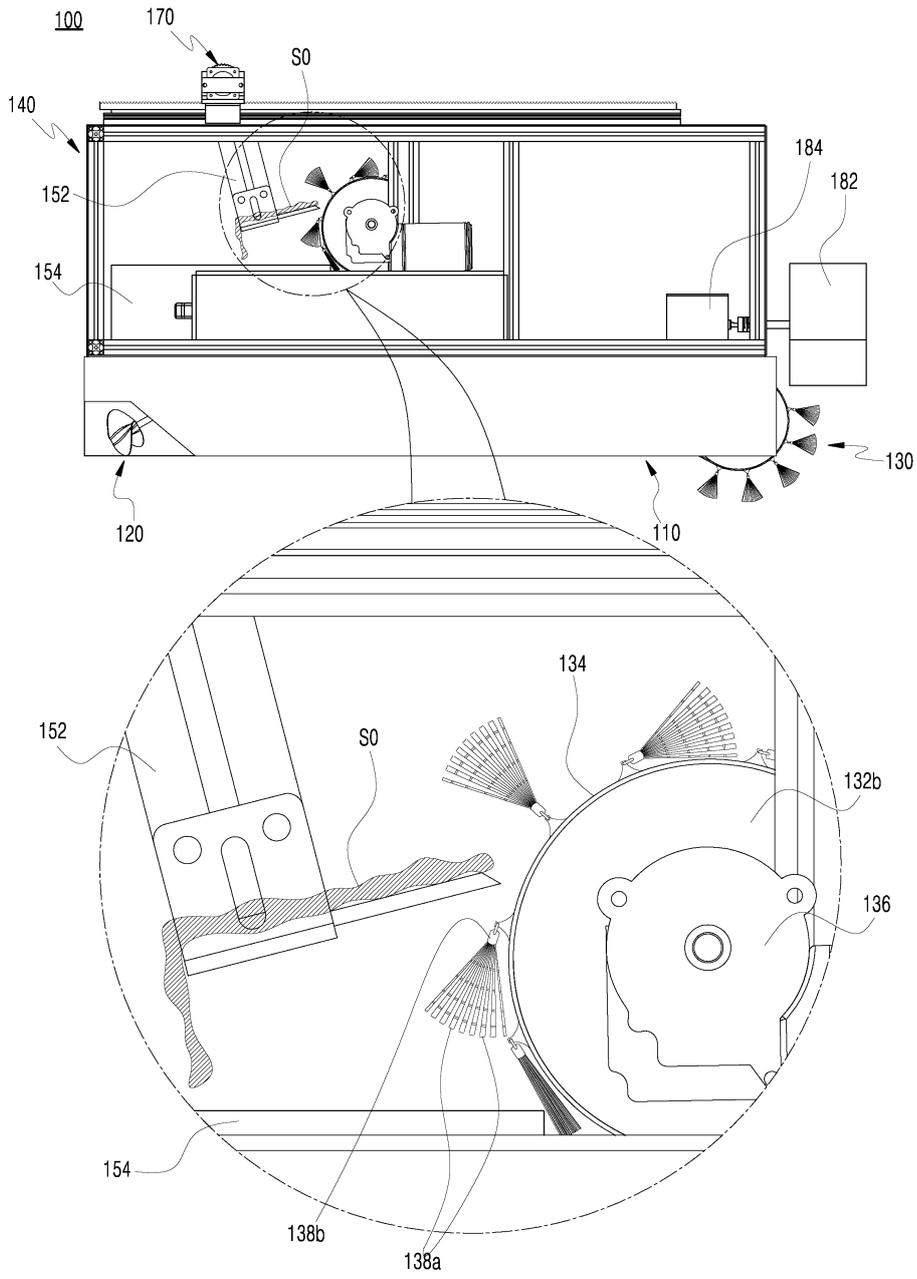
도면2



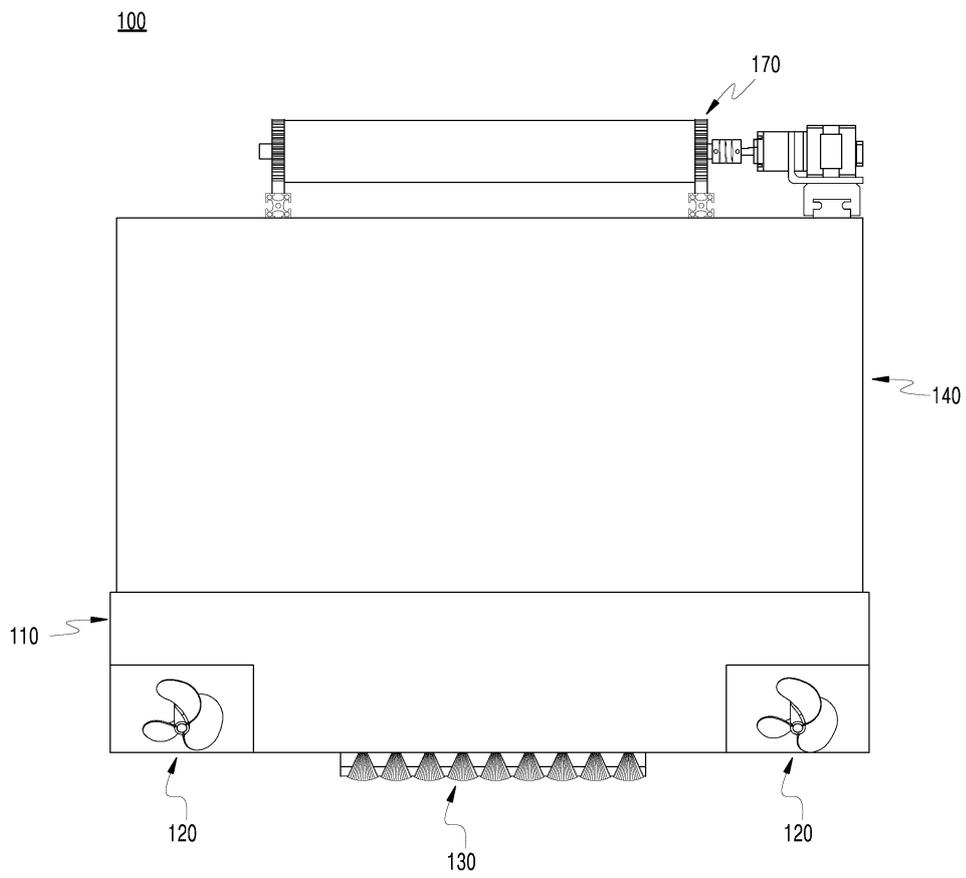
도면3a



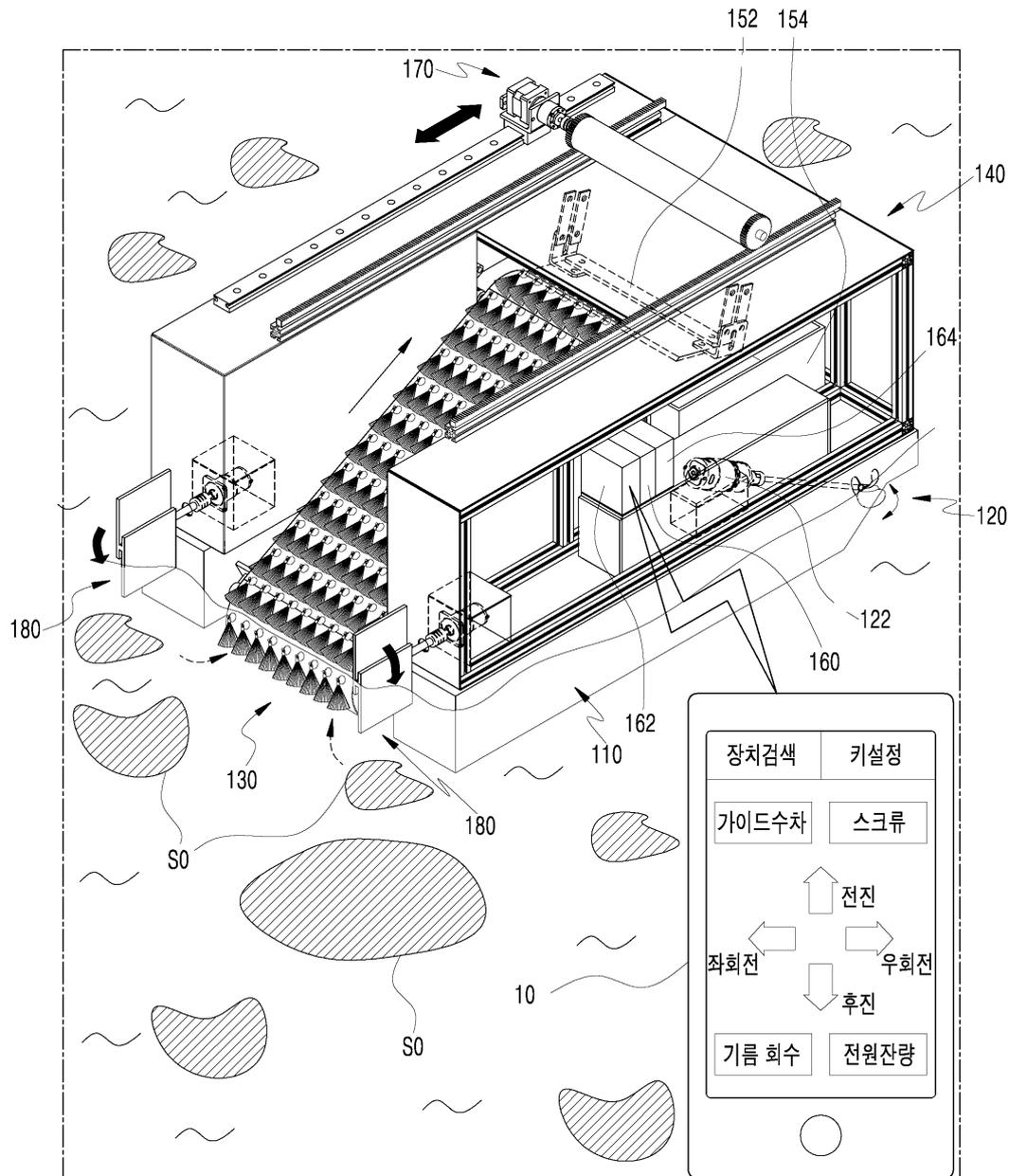
도면3b



도면3c



도면4



도면5

