

명세서

발명의 명칭: 선박청소로봇

기술분야

- [1] 본 발명은 강자성체로 제작된 선박의 표면을 자석의 힘으로 밀착되어 이동할 수 있는 선박청소로봇에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 선박은 선체 하부가 해수에 잠긴 상태에서 운용되므로 수중에 위치하는 저면이나 측면에 각종 오염물 등의 이물질이나, 물이끼, 따개비 등과 같은 각종 수중생물이 부착될 수 있다.
- [3] 이처럼 선체에 부착되는 각종 이물질 및 수중생물은 선박의 외관을 해치는 것은 물론, 선박이 운항할 때 저항으로 작용하여 선박의 속도를 저하하는 요인이 되므로 선박의 연료 소모량을 크게 증가시키게 되며, 이에 따라 선체에 부착된 각종 이물질 및 수중생물을 주기적으로 청소하는 것이 매우 중요하다.
- [4] 종래에 선체 외면 청소 작업은 통상 다이버가 직접 들어가 선체 외면에 붙은 이물질 및 수중생물을 청소하였는데, 작업환경이 열악하고 체력 소모가 심하며, 조류가 심한 곳에서는 청소가 불가능하다는 문제점이 있었다.
- [5] 최근에는 선체 외면에 붙은 채로 주행하며 청소 작업을 수행하는 청소 로봇이 널리 사용되고 있다.
- [6] 선박 표면을 이동하는 로봇은 선박의 평면뿐만 아니라, 오목 면 및 볼록 면도 이동이 가능해야 한다.
- [7] 종래 로봇의 경우, 오목 면 또는 볼록 면 위를 이동하면, 로봇에 설치된 자석이 강자성체로 이루어진 선박 표면과 떨어져서 부착력이 약해지고, 로봇의 일부분 또는 전체가 선박 표면에서 이탈하는 문제점이 있었다.
- [8] 이와 같이, 로봇이 청소 도중에 의도하지 않은 이탈이 발생하면, 로봇을 회수 및 부착하기 위해 인력과 시간이 많이 소모되는 문제점이 있었다.
- [9] (선행기술문헌)
- [10] (특허문헌)
- [11] (특허문헌 1) 대한민국 등록특허 10-1620459호
- [12] (특허문헌 2) 대한민국 등록특허 10-1269772호
- [13] (특허문헌 3) 대한민국 등록특허 10-1516542호
- [14] (특허문헌 4) 대한민국 등록특허 10-1735322호
- [15] (특허문헌 5) 대한민국 등록특허 10-1958730호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명은 선체의 외부 곡면에 밀착되어 이동할 수 있는 선박청소로봇을 제공하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [17] 본 발명은 후방수평바디(420); 상기 후방수평바디(420)의 우측에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)에 대해 상하 방향으로 상대 회전가능하게 조립되며, 선체를 이동하는 추진력을 제공하는 제1 캐터필러모듈(501); 상기 후방수평바디(420)의 좌측에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)에 대해 상하 방향으로 상대 회전가능하게 조립되며, 선체를 이동하는 추진력을 제공하는 제2 캐터필러모듈(502); 상기 후방수평바디(420)에 배치되고, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)을 각각 상하 방향으로 대칭 회전시키는 스테빌라이저(600);를 포함하는 선박청소로봇을 제공한다.
- [18] 상기 제1 캐터필러모듈(501)이 상기 후방수평바디(420)의 우측에 배치된 제1 모듈회전축(541)을 통해 상하 방향으로 회전가능하게 배치되고, 상기 제2 캐터필러모듈(502)이 상기 후방수평바디(420)의 좌측에 배치된 제2 모듈회전축(542)을 통해 상하 방향으로 회전가능하게 배치될 수 있다.
- [19] 상기 제1 캐터필러모듈(501)은, 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제1 모듈케이스(511); 상기 제1 모듈케이스(511)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제1 캐터필러(521); 상기 제1 모듈케이스(511) 내부에 배치되고, 상기 제1 캐터필러(521)를 순환시키는 제1 캐터필러구동장치; 상기 제1 모듈케이스(511)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제1 모듈회전부(531);를 포함하고, 상기 제1 모듈회전축(541)이 상기 제1 모듈회전부(531)와 회전가능하게 조립되고, 상기 제1 모듈회전축(541)이 전후 방향으로 배치될 수 있다.
- [20] 상기 제1 모듈회전부(531) 하측에 제1 리어마그넷(830)이 배치되고, 상기 제1 리어마그넷(830)이 상기 제1 모듈회전축(541)의 우측에 배치될 수 있다.
- [21] 상기 제2 캐터필러모듈(502)은, 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제2 모듈케이스(512); 상기 제2 모듈케이스(512)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제2 캐터필러(522); 상기 제2 모듈케이스(512) 내부에 배치되고, 상기 제2 캐터필러(522)를 순환시키는 제2 캐터필러구동장치; 상기 제2 모듈케이스(512)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제2 모듈회전부(532);를 포함하고, 상기 제2 모듈회전축(542)이 상기 제2 모듈회전부(532)와 회전가능하게 조립되고, 상기 제2 모듈회전축(542)이 전후 방향으로 배치될 수 있다.
- [22] 상기 제2 모듈회전부(532) 하측에 제2 리어마그넷(840)이 배치되고, 상기 제2 리어마그넷(840)이 상기 제2 모듈회전축(542)의 좌측에 배치될 수 있다.
- [23] 상기 제1 캐터필러모듈(501)은, 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제1 모듈케이스(511); 상기 제1 모듈케이스(511)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제1 캐터필러(521); 상기 제1 모듈케이스(511) 내부에 배치되고, 상기 제1 캐터필러(521)를 순환시키는 제1 캐터필러구동장치;

상기 제1 모듈케이스(511)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제1 모듈회전부(531);를 포함하고, 상기 제2 캐터필러모듈(502)은, 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제2 모듈케이스(512); 상기 제2 모듈케이스(512)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제2 캐터필러(522); 상기 제2 모듈케이스(512) 내부에 배치되고, 상기 제2 캐터필러(522)를 순환시키는 제2 캐터필러구동장치; 상기 제2 모듈케이스(512)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제2 모듈회전부(532);를 포함할 수 있다.

- [24] 상기 후방수평바디(420)는 상측으로 돌출되게 배치된 지지컬럼(450)을 더 포함하고, 상기 스테빌라이저(600)는, 상기 지지컬럼(450)에 회전가능하게 배치된 메인링크(650); 상기 메인링크(650) 및 지지컬럼(450)을 회전가능하게 연결하는 메인링크축(655); 상기 메인링크(650) 및 제1 모듈케이스(511)에 각각 회전가능하게 조립되는 제1 링크(610); 상기 메인링크(650) 및 제2 모듈케이스(512)에 각각 회전가능하게 조립되는 제2 링크(620); 상기 메인링크(650) 및 제1 링크(610)를 회전가능하게 연결하는 제1-1 힌지(611); 상기 제1 링크(610) 및 제1 모듈케이스(511)를 회전가능하게 연결하는 제1-2 힌지(612); 상기 메인링크(650) 및 제2 링크(620)를 회전가능하게 연결하는 제2-1 힌지(621); 상기 제2 링크(620) 및 제2 모듈케이스(512)를 회전가능하게 연결하는 제2-2 힌지(622);를 포함할 수 있다.
- [25] 상기 제1-2 힌지(612)가 상기 제1 모듈회전축(541) 보다 상측에 배치되고, 상기 제2-2 힌지(622)가 상기 제2 모듈회전축(542) 보다 상측에 배치될 수 있다.
- [26] 상기 후방수평바디(420)의 전방 측에 배치된 프론트바디(200); 상기 프론트바디(200)와 회전 가능하게 조립되는 바디축(310); 상기 바디축(310)의 후단에 배치되고, 상기 후방수평바디(420) 및 바디축(310)을 연결시키는 연결바디(300);을 더 포함하고, 상기 바디축(310)이 전후 방향으로 배치되고, 정면에서 볼 때, 상기 프론트바디(200)가 상기 바디축(310)을 중심으로 시계방향 또는 반시계방향으로 회전가능하다.
- [27] 상기 연결바디(300)에 결합되고, 상하 방향으로 배치되는 연결수직바디(410);를 더 포함하고, 상기 후방수평바디(420)는 상기 연결수직바디(410)에 리어수평축(430)을 중심으로 틸팅가능하게 조립되고, 상기 연결수직바디(410)에서 좌측 및 우측으로 각각 연장되고, 정면에서 볼 때, 상기 리어수평축(430)이 좌우 방향으로 배치되고, 상기 연결수직바디(410)가 상기 리어수평축(430)을 중심으로 전후 방향으로 회전될 수 있다.
- [28] 상기 후방수평바디(420)의 상기 프론트연장부(425)의 저면에 배치된 제 3 리어마그넷(850); 상기 리어연장부(426)의 저면에 배치된 제 4 리어마그넷(860);을 더 포함할 수 있다.
- [29] 상기 프론트바디(200)는, 저면에 프론트마그넷(810)이 설치되는 로어프론트부(210); 상기 로어프론트부(210)에서 상측으로 돌출되어 형성되고,

상기 연결바디(300)와 회전가능하게 결합되는 어퍼프론트부(220); 상기 로어프론트부(210) 또는 어퍼프론트부(220) 중 적어도 어느 하나에서 측방향으로 돌출되어 형성되는 프론트윙(230)(240);을 포함할 수 있다.

[30] 상기 어퍼프론트부(220)는, 상기 로어프론트부(210)에서 상측으로 연장된 제1 어퍼프론트부(221); 상기 제1 어퍼프론트부(221)와 결합/분리가능한 제2 어퍼프론트부(222); 상기 제1 어퍼프론트부(221)의 상측면에서 하측으로 오목하게 형성되고, 상기 바디축(310)의 저면이 삽입되는 로어홈(223); 상기 2 어퍼프론트부(222)의 하측면에서 상측으로 오목하게 형성되고, 상기 바디축(310)의 상면이 삽입되는 어퍼홈(224);을 포함할 수 있다.

[31] 상기 바디축(310)의 전방 측 외주면에서 반경방향 외측으로 돌출된 제1 결합가이드(311); 상기 제1 결합가이드(311)에서 후방 측으로 이격되어 배치되고, 상기 바디축(310)의 반경방향 외측으로 돌출된 제2 결합가이드(312);를 더 포함할 수 있다.

[32] 상기 프론트연장부(425)에 회전가능하게 마련되는 제1 보조휠(441) 및 제2 보조휠(442) 중 적어도 하나를 더 포함하고, 상기 리어연장부(426)에 회전가능하게 마련되는 제3 보조휠(443) 및 제4 보조휠(444) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[33] 첫째, 본 발명에 따른 선박청소로봇은 스테빌라이저를 통해 상기 제1 캐터필러모듈 및 제2 캐터필러모듈을 후방수평바디에서 각각 상하 방향으로 거의 동일하게 대칭 회전시킬 수 있기 때문에, 어느 하나가 외력에 의해 외벽과 이격되려고 하면, 대칭 상태가 어긋나게 되어 후방 수평바디도 함께 외력에 저항하면서 이격되는 것을 방해하여, 선박의 외벽에 밀착된 상태를 유지할 수 있는 장점이 있다.

[34] 둘째, 본 발명에 따른 선박청소로봇은 상기 후방모듈(2)이 선박의 외벽에 지지된 상태에서 상기 바디축(310)을 중심으로 상기 전방모듈(1)이 시계방향 또는 반시계방향으로 회전될 수 있고, 이를 통해 선박 표면에 밀착된 상태를 유지할 수 있는 장점이 있다.

[35] 셋째, 본 발명에 따른 선박청소로봇은 상기 전방모듈(1)이 선박의 외벽에 지지된 상태에서 상기 바디축(310)을 중심으로 상기 후방모듈(2)이 시계방향 또는 반시계방향으로 회전될 수 있기 때문에, 청소 도중 장애물을 만나더라도 자기력을 유지할 수 있는 장점이 있다.

[36] 넷째, 본 발명에 따른 선박청소로봇은 후방수평바디에 대해 상하 방향으로 상대 회전가능하게 조립된 제1 캐터필러모듈 및 제2 캐터필러모듈을 통해 선박의 굴곡진 면을 용이하게 이동할 수 있는 장점이 있다.

[37] 다섯째, 본 발명에 따른 선박청소로봇은 제1 캐터필러모듈 및 제2 캐터필러모듈을 통해 제자리에서 회전될 수 있기 때문에, 주행 시 회전반경을

최소화하여 청소구역을 보다 빈틈없이 청소할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [38] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇의 사시도이다.
 - [39] 도 2는 도 1의 하부에서 본 사시도이다.
 - [40] 도 3은 도 1의 정면도이다.
 - [41] 도 4는 도 1의 좌측면도이다.
 - [42] 도 5는 도 1의 우측면도이다.
 - [43] 도 6은 도 1의 평면도이다.
 - [44] 도 7은 도 1의 저면도이다.
 - [45] 도 8은 도 1의 배면도이다.
 - [46] 도 9는 도 1의 분해 사시도이다.
 - [47] 도 10은 도 2의 분해 사시도이다.
 - [48] 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 전후 방향에 대하여 오목한 면을 통과할 때의 예시도이다.
 - [49] 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 전후 방향에 대하여 볼록한 면을 통과할 때의 예시도이다.
 - [50] 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 바디축을 중심으로 틸팅될 때의 예시1도이다.
 - [51] 도 14는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 바디축을 중심으로 틸팅될 때의 예시2도이다.
 - [52] 도 15는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 좌우 방향에 대하여 평평한 면을 통과할 때의 스테빌라이저 동작이 도시된 예시도이다.
 - [53] 도 16은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 좌우 방향에 대하여 오목한 면을 통과할 때의 스테빌라이저 동작이 도시된 예시도이다.
 - [54] 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 좌우 방향에 대하여 볼록한 면을 통과할 때의 스테빌라이저 동작이 도시된 예시도이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태**
- [55] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
 - [56] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇의 사시도이고, 도 2는 도 1의 하부에서 본 사시도이고, 도 3은 도 1의 정면도이고, 도 4는 도 1의 좌측면도이고,

도 5는 도 1의 우측면도이고, 도 6은 도 1의 평면도이고, 도 7은 도 1의 저면도이고, 도 8은 도 1의 배면도이고, 도 9는 도 1의 분해 사시도이고, 도 10은 도 2의 분해 사시도이고, 도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 전후 방향에 대하여 오목한 면을 통과할 때의 예시도이고, 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 전후 방향에 대하여 볼록한 면을 통과할 때의 예시도이고, 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 바디축을 중심으로 틸팅될 때의 예시1도이고, 도 14는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 바디축을 중심으로 틸팅될 때의 예시2도이고, 도 15는 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 좌우 방향에 대하여 평평한 면을 통과할 때의 스테빌라이저 동작이 도시된 예시도이고, 도 16은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 좌우 방향에 대하여 오목한 면을 통과할 때의 스테빌라이저 동작이 도시된 예시도이고, 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 선박청소로봇이 좌우 방향에 대하여 볼록한 면을 통과할 때의 스테빌라이저 동작이 도시된 예시도이다.

- [57] 본 실시예에 따른 선박청소로봇은, 전방모듈(1)과, 상기 전방모듈(1)의 후방에 배치되는 후방모듈(2)과, 상기 전방모듈(1) 및 후방모듈(2)을 틸팅가능하게 연결하는 상부모듈(3)을 포함한다.
- [58] 상기 전방모듈(1)은 프론트바디(200)를 포함할 수 있다.
- [59] 상기 후방모듈(2)은 후방수평바디(420), 제1 캐터필러모듈(501), 제2 캐터필러모듈(502)를 포함할 수 있다.
- [60] 선박의 외측면을 청소하는 청소모듈(미도시)은 상기 전방모듈(1) 또는 후방모듈(2) 중 적어도 어느 하나에 배치될 수 있다.
- [61] 상기 상부모듈(3)은 상기 프론트바디(200) 및 연결바디(300)를 연결하는 바디축(310)과, 상기 바디축(310)의 후단에 결합된 연결바디(300)와, 상기 연결바디(300)의 하측에 결합된 연결수직바디(410)를 포함할 수 있다.
- [62] 상기 선박청소로봇은, 프론트바디(200)와, 전후 방향으로 배치되고, 상기 프론트바디(200)와 회전 가능하게 조립되는 바디축(310)과, 상기 프론트바디(200)의 후방에 배치되고, 상기 바디축(310)의 후단에 배치되는 연결바디(300)와, 상기 연결바디(300)에 결합되고, 상하 방향으로 배치되는 연결수직바디(410)와, 상기 연결수직바디(410)에 리어수평축(430)을 중심으로 틸팅가능하게 조립되고, 상기 연결수직바디(410)에서 좌측 및 우측으로 각각 연장된 후방수평바디(420)와, 상기 후방수평바디(420)의 우측에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)에 대해 상하 방향으로 상대 회전 가능하게 조립되며, 선체를 이동하는 추진력을 제공하는 제1 캐터필러모듈(501)과, 상기 후방수평바디(420)의 좌측에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)에 대해 상하 방향으로 상대 회전가능하게 조립되며, 선체를 이동하는 추진력을 제공하는 제2 캐터필러모듈(502)과, 상기 후방수평바디(420)에 배치되고, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)을 회전시키는

- 스테빌라이저(600)를 포함한다.
- [63] 상기 선박청소로봇은, 상기 프론트바디(200)의 저면에 배치되고, 자기력을 통해 상기 선박의 금속 외벽과 인력을 형성시키는 프론트마그넷(810)과, 상기 후방수평바디(420)의 저면 좌측에 배치되고, 자기력을 통해 상기 선박의 금속 외벽과 인력을 형성시키는 제1 리어마그넷(830)과, 상기 후방수평바디(420)의 저면 우측에 배치되고, 자기력을 통해 상기 선박의 금속 외벽과 인력을 형성시키는 제2 리어마그넷(840)과, 상기 후방수평바디(420)의 저면 전방에 배치된 제3 리어마그넷(850)과, 상기 후방수평바디(420)의 저면 후방에 배치된 제4 리어마그넷(860)를 더 포함할 수 있다.
- [64] 상기 프론트바디(200)는, 상기 프론트마그넷(810)이 설치되는 로어프론트부(210)와, 상기 로어프론트부(210)에서 상측으로 돌출되어 형성되고, 상기 연결바디(300)와 회전가능하게 결합되는 어퍼프론트부(220)와, 상기 로어프론트부(210) 또는 어퍼프론트부(220) 중 적어도 어느 하나에서 측방향으로 돌출되어 형성되는 프론트윙(230)(240)을 포함한다.
- [65] 상기 프론트마그넷(810)은 로어프론트부(210)의 하단에 배치된다.
- [66] 본 실시예에서 상기 프론트마그넷(810)의 좌우 폭이 상기 어퍼프론트부(220)의 좌우 폭보다 크고 상기 로어프론트부(210)의 좌우 폭보다 짧게 형성된다.
- [67] 정면에서 볼 때, 상기 프론트마그넷(810)은 바디축(310)의 축방향(C1)을 기준으로 좌우 대칭되게 배치된다.
- [68] 상기 프론트마그넷(810)의 하단이 바닥과 이격되어 제1 이격간격(D1)을 형성한다.
- [69] 상기 프론트마그넷(810)은 선체의 외벽과 제1 이격간격(D1)을 형성한다. 상기 제1 이격간격(D1)을 형성할 경우, 상기 프론트마그넷(810)은 상기 선체의 외벽에서 프론트바디(200)가 분리되지 않을 정도의 충분한 자기력을 제공한다.
- [70] 본 실시예에서 상기 프론트윙(230)(240)은 로어프론트부(210)에서 좌측 및 우측으로 각각 돌출되어 연장될 수 있다. 본 실시예에서 우측으로 돌출된 것을 제1 프론트윙(230)이라 하고, 좌측으로 돌출된 것을 제2 프론트윙(240)이라 한다.
- [71] 상기 제1 프론트윙(230)의 하측에 제1 프론트휠(250)이 배치되고, 상기 제2 프론트윙(240)의 하측에 제2 프론트휠(260)이 배치된다.
- [72] 상기 제1 프론트휠(250) 및 제2 프론트휠(260)은 로봇의 주행 시 마찰을 저감하여 캐터필러모듈(501)(502)들의 주행에 따른 부하를 저감시킨다. 상기 제1 프론트휠(250) 및 제2 프론트휠(260)은 평면상에서 360도 회전될 수 있는 구조이다.
- [73] 상기 제1 프론트윙(230) 및 제2 프론트윙(240)의 하단은 선체의 외벽과 제2 이격간격(D2)을 형성한다. 상기 제2 이격간격(D2)이 상기 제1 이격간격(D1) 보다 길게 형성되고, 이를 통해 제1 프론트휠(250) 및 제2 프론트휠(260)의 설치공간을 충분히 확보할 수 있다.
- [74] 상기 연결바디(300)는 바디축(310)을 통해 상기 어퍼프론트부(220)와 상대

- 회전가능하게 조립된다. 상기 바디축(310)의 축방향(C1)은 전후 방향으로 배치된다.
- [75] 본 실시예에서 상기 바디축(310)은 원통형태로 형성되고, 전방 측 단이 상기 어퍼프론트부(220)와 회전가능하게 조립되며, 후방 측 단이 상기 연결바디(300)에 결합된다.
- [76] 상기 바디축(310)이 회전가능하게 결합될 수 있도록 상기 어퍼프론트부(220)는 2파트로 제작된다.
- [77] 상기 어퍼프론트부(220)는, 상기 로어프론트부(210)에서 상측으로 연장된 제1 어퍼프론트부(221)와, 상기 제1 어퍼프론트부(221)와 결합/분리가능한 제2 어퍼프론트부(222)와, 상기 제1 어퍼프론트부(221)의 상측면에서 하측으로 오목하게 형성되고, 상기 바디축(310)의 저면이 삽입되는 로어홈(223)과, 상기 제2 어퍼프론트부(222)의 하측면에서 상측으로 오목하게 형성되고, 상기 바디축(310)의 상면이 삽입되는 어퍼홈(224)을 포함한다.
- [78] 상기 제1 어퍼프론트부(221) 및 제2 어퍼프론트부(222)는 체결부재(225)를 통해 결합될 수 있다. 상기 체결부재(225)의 분리 시, 상기 제2 어퍼프론트부(222)가 상측으로 분리될 수 있다.
- [79] 상기 제1 어퍼프론트부(221) 및 제2 어퍼프론트부(222)의 결합 시, 정면에서 볼 때, 상기 로어홈(223) 및 어퍼홈(224)은 원형으로 형성된다.
- [80] 상기 어퍼프론트부(220)는, 상기 제2 어퍼프론트부(222)를 상하 방향으로 관통하는 체결홀(226)과, 상기 제1 어퍼프론트부(221)의 상측면에서 하측으로 오목하게 형성된 체결홈(227)을 더 포함하고, 상기 체결부재(225)는 상기 체결홀(226)을 관통하여 체결홈(227)과 체결결합될 수 있다.
- [81] 상기 바디축(310)이 상기 어퍼프론트부(220)에서 분리되는 것을 방지하기 위해, 상기 바디축(310)의 전방 측 외주면에서 반경방향 외측으로 돌출된 제1 결합가이드(311)와, 상기 제1 결합가이드(311)에서 후방 측으로 이격되어 배치되고, 상기 바디축(310)의 반경방향 외측으로 돌출된 제2 결합가이드(312)를 더 포함할 수 있다.
- [82] 상기 제1 결합가이드(311) 및 제2 결합가이드(312)는 전후 방향으로 이격되어 배치된다.
- [83] 본 실시예에서 상기 제1 결합가이드(311)가 어퍼프론트부(220)의 전면에 밀착되고, 상기 제2 결합가이드(312)가 어퍼프론트부(220)의 후면에 밀착된다.
- [84] 상기 제1 결합가이드(311) 및 제2 결합가이드(312)가 상기 어퍼프론트부(220)에 밀착됨으로써, 상기 바디축(310)이 전후 방향으로 이동되는 것을 방지한다.
- [85] 상기 연결바디(300)의 하측에 상기 연결수직바디(410)가 조립된다.
- [86] 정면에서 볼 때, 상기 프론트바디(200) 및 연결바디(300)는 상기 바디축(310)을 중심으로 시계방향 또는 반시계방향으로 상대회전될 수 있다.
- [87] 상기 바디축(310)은 상기 어퍼프론트부(220)를 관통하여 상기 연결바디(300)에 조립된다.

- [88] 상기 연결수직바디(410)는, 상기 연결바디(300)의 저면에 결합되어 하측으로 돌출된다.
- [89] 상기 연결수직바디(410) 및 후방수평바디(420)는 리어수평축(430)을 통해 회전가능하게 조립된다.
- [90] 본 실시예에서 상기 연결수직바디(410)는 상부모듈(3)의 구성일 수 있고, 후방수평바디(420)는 후방모듈(2)의 구성일 수 있다. 본 실시예와 달리 상기 바디축(310)이 상기 후방수평바디(420)에 직접 연결되어도 무방하다.
- [91] 본 실시예에서 상기 연결수직바디(410)는 상기 연결바디(300)의 저면에서 하측으로 돌출된다. 본 실시예에서 상기 후방수평바디(420)는 프레임형태로 제작된다.
- [92] 상기 연결수직바디(410)는 연결바디(300)의 저면에서 하측으로 돌출된 제1 연결수직바디(412)와, 상기 제1 연결수직바디(412)의 하단에 배치되고, 상기 리어수평축(430)이 수평방향으로 관통되며, 상기 후방수평바디(420)의 삽입공간(428)에 삽입되는 제2 연결수직바디(414)를 포함한다.
- [93] 본 실시예에서 상기 제1 연결수직바디(412)는 원통 또는 원기둥형태로 형성된다.
- [94] 상기 제2 연결수직바디(414)는 평단면이 상기 삽입공간(428)에 대응되는 사각블럭 또는 8각 블럭 형태로 형성될 수 있다.
- [95] 탑뷰로 볼 때, 상기 삽입공간(428)이 사각형 형상으로 형성되고, 상기 제2 연결수직바디(414)가 사각블럭 또는 8각 블럭 형태로 형성된다.
- [96] 상기 제2 연결수직바디(414)는 상기 리어수평축(430)이 관통되는 축홀(415)이 형성된다.
- [97] 상기 리어수평축(430)은 좌우 방향으로 배치되고, 상기 후방수평바디(420)는 리어수평축(430)을 중심으로 상하 방향으로 소정각도 회전될 수 있다.
- [98] 상기 후방수평바디(420)에 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이 조립되기 때문에, 상기 후방수평바디(420)가 상하 방향으로 회전될 경우, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이 동시에 상하 방향으로 소정각도 회전될 수 있다.
- [99] 리어수평축(430)을 통해 상기 후방수평바디(420)의 회전을 통해 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)의 이동 시 발생하는 굴곡에 보다 용이하게 대응할 수 있다.
- [100] 구체적으로 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)에 의해 전방으로 이동될 때, 후방수평바디(420)가 상하 방향으로 회전되면서 선박 외벽의 부착물을 보다 용이하게 타고 넘을 수 있다.
- [101] 본 실시예에서 상기 후방수평바디(420)는 "교" 자 형태로 형성된다.
- [102] 상기 후방수평바디(420)는 상기 연결수직바디(410)의 전방에 배치된 제1 수평부(421)과, 상기 제1 수평부(421)와 대향되고, 상기 연결수직바디(410)의 후방에 배치된 제2 수평부(422)와, 상기 제1 수평부(421) 및 제2 수평부(422)를

연결하고, 상기 연결수직바디(410)의 우측에 배치된 제 3 수평부(423)와, 상기 제1 수평부(421) 및 제2 수평부(422)를 연결하고, 상기 연결수직바디(410)의 좌측에 배치된 제 4 수평부(424)를 포함한다.

- [103] 상기 후방수평바디(420)는 후술하는 스테빌라이저(600)의 메인링크(650)가 조립되는 지지컬럼(450)을 더 포함하고, 상기 지지컬럼(450)은 상기 제2 수평부(422)에서 상측으로 돌출되게 배치된다.
- [104] 본 실시예에서 상기 연결수직바디(410)의 하단(411)은 상기 제1 수평부(421), 제2 수평부(422), 제 3 수평부(423) 및 제 4 수평부(424) 사이의 삽입공간(428)에 삽입된다.
- [105] 상기 연결수직바디(410)의 하단(411)은 상기 삽입공간(428)에서 상기 리어수평축(430)을 중심으로 전후 방향 회전될 수 있다.
- [106] 상기 리어수평축(430)은, 상기 제 3 수평부(423), 연결수직바디(410) 및 제 4 수평부(424)를 관통하게 배치된다.
- [107] 상기 제1 수평부(421)의 우측단(421a) 및 제2 수평부(422)의 우측단(422a)에 상기 제1 캐터필러모듈(501)이 회전가능하게 조립된다.
- [108] 상기 제1 수평부(421)의 좌측단(421b) 및 제2 수평부(422)의 좌측단(422b)에 상기 제2 캐터필러모듈(502)이 회전가능하게 조립된다.
- [109] 상기 후방수평바디(420)는 상기 제1 수평부(421)에서 전방으로 더 연장된 프론트연장부(425)와, 상기 제2 수평부(422)에서 후방으로 더 연장된 리어연장부(426)를 더 포함한다.
- [110] 상기 선박청소로봇은, 상기 프론트연장부(425)의 저면에 배치된 제 3 리어마그넷(850)과, 상기 리어연장부(426)의 저면에 배치된 제 4 리어마그넷(860)을 더 포함할 수 있다.
- [111] 상기 선박청소로봇은, 상기 프론트연장부(425)의 좌측에 회전가능하게 배치된 제1 보조휠(441)과, 상기 프론트연장부(425)의 우측에 회전가능하게 배치된 제2 보조휠(442)과, 상기 리어연장부(426)의 좌측에 회전가능하게 배치된 제 3 보조휠(443)과, 상기 리어연장부(426)의 우측에 회전가능하게 배치된 제 4 보조휠(444)을 더 포함할 수 있다.
- [112] 상기 제1 보조휠(441), 제2 보조휠(442), 제 3 보조휠(443) 및 제 4 보조휠(444)의 하단은 후술하는 제1 캐터필러(521) 및 제2 캐터필러(522)의 하단과 동일한 높이에 위치한다.
- [113] 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)은, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 메인링크(650) 및 상기 제1 모듈케이스(511)에 각각 회전가능하게 조립되는 상기 제1 링크(610)와, 상기 메인링크(650) 및 상기 제2 모듈케이스(512)에 각각 회전가능하게 조립되는 상기 제2 링크(620)의 길이가 서로 다르고, 상기 제1-2 힌지(612)와 상기 제2-2 힌지(622)의 결합 위치가 다른 것을 제외하고는 좌우 대칭이다. 본 실시예에서 전술한 다른 이유는 상하 방향의 대칭 회전을 동일하거나 비슷한 각도를 만들기 위함이다. 본 실시예에서

- 상기 제1 링크(610)는 상기 제2 링크(620) 보다 길게 마련될 수 있다.
- [114] 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)은 인가된 전원을 제공받아 추진력을 제공한다. 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)은 개별적으로 작동될 수 있고, 이를 통해 선박청소로봇의 전진, 후진, 방향전환을 용이하게 구현할 수 있다.
- [115] 특히 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502) 중 하나를 전진회전시키고, 다른 하나를 후진회전시킬 경우, 제자리에서 회전시켜 방향전환을 구현할 수 있고, 이를 통해 선박청소로봇의 이동반경을 최소화할 수 있고, 청소구역보다 빈틈없이 청소할 수 있다.
- [116] 상기 제1 캐터필러모듈(501)은 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제1 모듈케이스(511)와, 상기 제1 모듈케이스(511)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제1 캐터필러(521)와, 상기 제1 모듈케이스(511) 내부에 배치되고, 상기 제1 캐터필러(521)를 순환시키는 제1 캐터필러구동장치(미도시)와, 상기 제1 모듈케이스(511)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제1 모듈회전부(531)를 포함한다.
- [117] 본 실시예에서 상기 제1 모듈회전부(531)는 제1 모듈회전축(541)을 통해 상기 제1 수평부(421)의 우측단(421a) 및 제2 수평부(422)의 우측단(422a)과 회전가능하게 조립된다.
- [118] 상기 제1 리어마그넷(830)은 상기 제1 모듈회전부(531)의 저면에 배치된다.
- [119] 상기 제2 캐터필러모듈(502)은 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제2 모듈케이스(512)와, 상기 제2 모듈케이스(512)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제2 캐터필러(522)와, 상기 제2 모듈케이스(512) 내부에 배치되고, 상기 제2 캐터필러(522)를 순환시키는 제2 캐터필러구동장치(미도시)와, 상기 제2 모듈케이스(512)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제2 모듈회전부(532)를 포함한다.
- [120] 본 실시예에서 상기 제2 모듈회전부(532)는 제2 모듈회전축(542)을 통해 상기 제1 수평부(421)의 좌측단(421b) 및 제2 수평부(422)의 좌측단(422b)과 회전가능하게 조립된다.
- [121] 상기 제2 리어마그넷(840)은 상기 제2 모듈회전부(532)의 저면에 배치된다.
- [122] 캐터필러모듈의 위치와 무관하게 상기 보조휠들은 항상 선박의 외벽에 지지될 수 있다.
- [123] 상기 제1 보조휠(441), 제2 보조휠(442), 제3 보조휠(443) 및 제4 보조휠(444)은 상기 후방수평바디(420)의 저면에 위치한 상기 제3 리어마그넷(850), 상기 제4 리어마그넷(860)이 선박의 외벽과 직접 접촉되는 것을 방지하기 위해 이격간격을 형성하고, 로봇이 원활히 주행할 수 있도록 구름저항을 구현한다.
- [124] 상기 스테빌라이저(600)는, 상기 지지컬럼(450)에 회전가능하게 배치된 메인링크(650)와, 상기 메인링크(650) 및 지지컬럼(450)를 회전가능하게 연결하는 메인링크축(655)와, 상기 메인링크(650) 및 제1 모듈케이스(511)에

각각 회전가능하게 조립되는 제1 링크(610)와, 상기 메인링크(650) 및 제2 모듈케이스(512)에 각각 회전가능하게 조립되는 제2 링크(620)와, 상기 메인링크(650) 및 제1 링크(610)를 회전가능하게 연결하는 제1-1 힌지(611)와, 상기 제1 링크(610) 및 제1 모듈케이스(511)를 회전가능하게 연결하는 제1-2 힌지(612)와, 상기 메인링크(650) 및 제2 링크(620)를 회전가능하게 연결하는 제2-1 힌지(621)와, 상기 제2 링크(620) 및 제2 모듈케이스(512)를 회전가능하게 연결하는 제2-2 힌지(622)를 포함한다.

- [125] 상기 메인링크(650)는 상기 지지컬럼(450)의 후방에 배치되고, 상기 메인링크축(655)이 상기 지지컬럼(450)에 전후 방향으로 조립된다.
- [126] 상기 메인링크(650)는 메인링크축(655)을 중심으로 시계방향 또는 반시계방향으로 회전될 수 있다. 상기 메인링크(650)의 회전은 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)의 높낮이에 의해 구현된다.
- [127] 본 실시예에 따른 선박청소로봇은, 제1 모듈케이스(511)에서 메인링크축(655)으로 돌출된 제1 링크브래킷(624)과, 제1 모듈케이스(512)에서 메인링크축(655)으로 돌출된 제2 링크브래킷(625)을 더 포함한다.
- [128] 상기 제1 링크브래킷(624) 및 제2 링크브래킷(625)은 메인링크축(655)을 기준으로 점대칭되는 형상일 수 있다. 상기 제1 링크브래킷(624) 및 제2 링크브래킷(625)을 메인링크축(655)을 기준으로 점대칭되게 배치함으로써, 상하방향으로 대칭되는 회전을 구현할 수 있다.
- [129] 상기 제1 캐터필러모듈(501)은 하측의 제1 모듈회전축(541)과 상측의 제1-2 힌지(612)를 기준으로 시계방향 또는 반시계방향으로 회동될 수 있다. 상기 제2 캐터필러모듈(502)은 하측의 제2 모듈회전축(542)과 상측의 제2-2 힌지(622)를 기준으로 시계방향 또는 반시계방향으로 회동될 수 있다.
- [130] 선박 외벽에 형성된 굴곡에 의해 상기 제1 캐터필러모듈(501)과 제2 캐터필러모듈(502)이 대칭 회전되면서 선박의 굴곡에 밀착된 상태를 구현할 수 있다.
- [131] 도 5 또는 도 15를 참조하면, 정면에서 볼 때 평평한 면을 통과할 때 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이 수평으로 배치될 수 있다.
- [132] 도 11과 같이 본 실시예에 따른 선박청소로봇의 측면에서 볼 때, 오목한 면을 통과할 경우, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이 리어수평축(430)을 중심으로 회전되어 전방 측이 낮고 후방 측이 높게 배치될 수 있다.
- [133] 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 선박청소로봇의 정면에서 볼 때 하측으로 오목한 면을 통과할 경우, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이 모두 상측 방향으로 회전되어 "ㄴ" 형태로 배치될 수 있다.
- [134] 도 12와 같이, 본 실시예에 따른 선박청소로봇의 측면에서 볼 때, 볼록한 면을 통과할 경우, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이

리어수평축(430)을 중심으로 회전되어 전방 측이 높고 후방 측이 낮게 배치될 수 있다.

- [135] 도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 선박청소로봇의 정면에서 볼 때, 불룩한 면을 통과할 경우, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)이 모두 하측 방향으로 회전되어 "\↘/" 형태로 배치될 수 있다.
- [136] 상기 스테빌라이저(600)는 메인링크(650), 제1 링크(610) 및 제2 링크(620)를 통해 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)의 내부 상측을 지지할 수 있고, 이를 통해 제1 캐터필러(521) 및 제2 캐터필러(522)를 선박의 외벽에 대칭 형상으로 밀착시킬 수 있다.
- [137] 한편, 도 13과 같이 본 실시예에 따른 선박청소로봇의 주행 중 제2 프론트휠(260)만 장애물을 통과할 경우, 프론트바디(200)가 바디축(310)을 중심으로 시계방향으로 회전되면서 선박에 밀착력을 유지한 상태로 장애물을 통과할 수 있다.
- [138] 또한, 도 14와 같이 본 실시예에 따른 선박청소로봇의 주행 중 제1 프론트휠(250)만 장애물을 통과할 경우, 프론트바디(200)가 바디축(310)을 중심으로 반시계방향으로 회전되면서 선박에 밀착력을 유지한 상태로 장애물을 통과할 수 있다.
- [139] 이와 같이 본 실시예에 따른 선박청소로봇은 선박의 다양한 굴곡 및 장애물을 지날 때, 선박의 표면과 최대한 밀착된 상태를 유지할 수 있고, 선박의 표면에서 이격되는 부분을 최소화할 수 있다.
- [140] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- [141] (부호의 설명)
- [142] 200 : 프론트바디 210 : 로어프론트부
- [143] 220 : 어퍼프론트부 300 : 연결바디
- [144] 410 : 연결수직바디 420 : 후방수평바디
- [145] 501 : 제1 캐터필러모듈 502 : 제2 캐터필러모듈
- [146] 600 : 스테빌라이저

청구범위

- [청구항 1] 후방수평바디(420);
 상기 후방수평바디(420)의 우측에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)에 대해 상하 방향으로 상대 회전가능하게 조립되며, 선체를 이동하는 추진력을 제공하는 제1 캐터필러모듈(501);
 상기 후방수평바디(420)의 좌측에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)에 대해 상하 방향으로 상대 회전가능하게 조립되며, 선체를 이동하는 추진력을 제공하는 제2 캐터필러모듈(502);
 상기 후방수평바디(420)에 배치되고, 상기 제1 캐터필러모듈(501) 및 제2 캐터필러모듈(502)을 각각 상하 방향으로 대칭 회전시키는 스테빌라이저(600);를 포함하는 선박청소로봇.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 캐터필러모듈(501)이 상기 후방수평바디(420)의 우측에 배치된 제1 모듈회전축(541)을 통해 상하 방향으로 회전가능하게 배치되고,
 상기 제2 캐터필러모듈(502)이 상기 후방수평바디(420)의 좌측에 배치된 제2 모듈회전축(542)을 통해 상하 방향으로 회전가능하게 배치되는 선박청소로봇.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
 상기 제1 캐터필러모듈(501)은,
 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제1 모듈케이스(511);
 상기 제1 모듈케이스(511)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를 형성하는 제1 캐터필러(521);
 상기 제1 모듈케이스(511) 내부에 배치되고, 상기 제1 캐터필러(521)를 순환시키는 제1 캐터필러구동장치;
 상기 제1 모듈케이스(511)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게 조립되는 제1 모듈회전부(531);를 포함하고,
 상기 제1 모듈회전축(541)이 상기 제1 모듈회전부(531)와 회전가능하게 조립되고, 상기 제1 모듈회전축(541)이 전후 방향으로 배치된 선박청소로봇.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 제1 모듈회전부(531) 하측에 제1 리어마그넷(830)이 배치되고, 상기 제1 리어마그넷(830)이 상기 제1 모듈회전축(541)의 우측에 배치된 선박청소로봇.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
 상기 제2 캐터필러모듈(502)은,
 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제2 모듈케이스(512);
 상기 제2 모듈케이스(512)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를

형성하는 제2 캐터필러(522);
 상기 제2 모듈케이스(512) 내부에 배치되고, 상기 제2 캐터필러(522)를
 순환시키는 제2 캐터필러구동장치;
 상기 제2 모듈케이스(512)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와
 회전가능하게 조립되는 제2 모듈회전부(532);를 포함하고,
 상기 제2 모듈회전축(542)이 상기 제2 모듈회전부(532)와 회전가능하게
 조립되고, 상기 제2 모듈회전축(542)이 전후 방향으로 배치된
 선박청소로봇.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 제2 모듈회전부(532) 하측에 제2 리어마그넷(840)이 배치되고, 상기
 제2 리어마그넷(840)이 상기 제2 모듈회전축(542)의 좌측에 배치된
 선박청소로봇.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 캐터필러모듈(501)은,
 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제1 모듈케이스(511); 상기
 제1 모듈케이스(511)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를
 형성하는 제1 캐터필러(521); 상기 제1 모듈케이스(511) 내부에 배치되고,
 상기 제1 캐터필러(521)를 순환시키는 제1 캐터필러구동장치; 상기 제1
 모듈케이스(511)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게
 조립되는 제1 모듈회전부(531);를 포함하고,
 상기 제2 캐터필러모듈(502)은,
 전후 방향으로 길게 연장되고 하측이 개구된 제2 모듈케이스(512); 상기
 제2 모듈케이스(512)의 내측에 배치되고 전후 방향으로 무한궤도를
 형성하는 제2 캐터필러(522); 상기 제2 모듈케이스(512) 내부에 배치되고,
 상기 제2 캐터필러(522)를 순환시키는 제2 캐터필러구동장치; 상기 제2
 모듈케이스(512)에 배치되고, 상기 후방수평바디(420)와 회전가능하게
 조립되는 제2 모듈회전부(532);를 포함하는 선박청소로봇.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,
 상기 후방수평바디(420)는 상측으로 돌출되게 배치된 지지컬럼(450)을 더
 포함하고,
 상기 스테빌라이저(600)는,
 상기 지지컬럼(450)에 회전가능하게 배치된 메인링크(650);
 상기 메인링크(650) 및 지지컬럼(450)을 회전가능하게 연결하는
 메인링크축(655);
 상기 메인링크(650) 및 제1 모듈케이스(511)에 각각 회전가능하게
 조립되는 제1 링크(610);
 상기 메인링크(650) 및 제2 모듈케이스(512)에 각각 회전가능하게
 조립되는 제2 링크(620);

상기 메인링크(650) 및 제1 링크(610)를 회전가능하게 연결하는 제1-1 힌지(611);

상기 제1 링크(610) 및 제1 모듈케이스(511)를 회전가능하게 연결하는 제1-2 힌지(612);

상기 메인링크(650) 및 제2 링크(620)를 회전가능하게 연결하는 제2-1 힌지(621);

상기 제2 링크(620) 및 제2 모듈케이스(512)를 회전가능하게 연결하는 제2-2 힌지(622);를 포함하는 선박청소로봇.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,

상기 제1-2 힌지(612)가 상기 제1 모듈회전축(541) 보다 상측에 배치되고, 상기 제2-2 힌지(622)가 상기 제2 모듈회전축(542) 보다 상측에 배치된 선박청소로봇.

[청구항 10] 청구항 1에 있어서,

상기 후방수평바디(420)의 전방 측에 배치된 프론트바디(200);
상기 프론트바디(200)와 회전 가능하게 조립되는 바디축(310);
상기 바디축(310)의 후단에 배치되고, 상기 후방수평바디(420) 및 바디축(310)을 연결시키는 연결바디(300);을 더 포함하고,
상기 바디축(310)이 전후 방향으로 배치되고,
정면에서 볼 때, 상기 프론트바디(200)가 상기 바디축(310)을 중심으로 시계방향 또는 반시계방향으로 회전가능한 선박청소로봇.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,

상기 연결바디(300)에 결합되고, 상하 방향으로 배치되는 연결수직바디(410);를 더 포함하고,
상기 후방수평바디(420)는 상기 연결수직바디(410)에 리어수평축(430)을 중심으로 틸팅가능하게 조립되고, 상기 연결수직바디(410)에서 좌측 및 우측으로 각각 연장되고,
정면에서 볼 때, 상기 리어수평축(430)이 좌우 방향으로 배치되고, 상기 연결수직바디(410)가 상기 리어수평축(430)을 중심으로 전후 방향으로 회전되는 선박청소로봇.

[청구항 12] 청구항 11에 있어서,

상기 후방수평바디(420)의 프론트연장부(425)의 저면에 배치된 제 3 리어마그넷(850);
상기 후방수평바디(420)의 리어연장부(426)의 저면에 배치된 제 4 리어마그넷(860);을 더 포함하는 선박청소로봇.

[청구항 13] 청구항 10에 있어서,

상기 프론트바디(200)는,
저면에 프론트마그넷(810)이 설치되는 로어프론트부(210);
상기 로어프론트부(210)에서 상측으로 돌출되어 형성되고, 상기

연결바디(300)와 회전가능하게 결합되는 어퍼프론트부(220);
 상기 로어프론트부(210) 또는 어퍼프론트부(220) 중 적어도 어느
 하나에서 측방향으로 돌출되어 형성되는 프론트윙(230)(240);을 포함하는
 선박청소로봇.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
 상기 어퍼프론트부(220)는,
 상기 로어프론트부(210)에서 상측으로 연장된 제1 어퍼프론트부(221);
 상기 제1 어퍼프론트부(221)와 결합/분리가능한 제2 어퍼프론트부(222);
 상기 제1 어퍼프론트부(221)의 상측면에서 하측으로 오목하게 형성되고,
 상기 바디축(310)의 저면이 삽입되는 로어홈(223);
 상기 제2 어퍼프론트부(222)의 하측면에서 상측으로 오목하게 형성되고,
 상기 바디축(310)의 상면이 삽입되는 어퍼홈(224);을 포함하는
 선박청소로봇.

[청구항 15] 청구항 14에 있어서,
 상기 바디축(310)의 전방 측 외주면에서 반경방향 외측으로 돌출된 제1
 결합가이드(311);
 상기 제1 결합가이드(311)에서 후방 측으로 이격되어 배치되고, 상기
 바디축(310)의 반경방향 외측으로 돌출된 제2 결합가이드(312);를 더
 포함하는 선박청소로봇.

[청구항 16] 청구항 12에 있어서,
 상기 프론트연장부(425)에 회전가능하게 마련되는 제1 보조휠(441) 및
 제2 보조휠(442) 중 적어도 하나를 더 포함하고,
 상기 리어연장부(426)에 회전가능하게 마련되는 제3 보조휠(443) 및 제4
 보조휠(444) 중 적어도 하나를 더 포함하는 선박청소로봇.