(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0116213
(43) 공개일자 2009년11월11일

(51) Int. Cl.
B63B 35/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0042017
(22) 출원일자 2008년05월06일
심사청구일자 2008년05월06일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 가좌동 900
(72) 발명자
정한식
경상남도 통영시 무전동 한진 로즈힐비치 207-1403
정효민
경상남도 통영시 무전동 한진 로즈힐비치 207-1502
이경환
경상북도 경주시 조양동 638-1
(74) 대리인
특허법인 엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 5 항

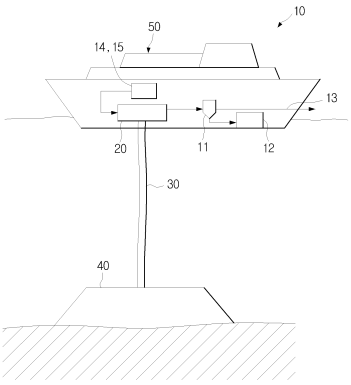
(54) 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템

(57) 요 약

본 발명은 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 선박에 설치된 이젝터의 흡입압력으로 해저층에 쌓여 있는 황토 및 퇴적물을 흡입하고, 흡입된 황토 및 퇴적물은 사이클론에 의해 고액분리되어 고체성분은 선박에 포집되고, 액체성분인 해수는 배출하도록 하되, 상기 이젝터의 작동유체로는 엔진냉각수를 이용하거나 조수기의 진공구동용 해수를 활용하는 등 추가적인 설치비용을 최소화하면서 적조발생원인인 해저퇴적물을 제거하여 적조발생을 억제하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템에 관한 것이다.

본 발명은, 선박에 설치되고 선박엔진의 냉각수 또는 조수기의 해수를 공급관으로 직접 공급받아 이를 작동유체하여 고속분사하는 노즐과, 상기 노즐의 배출구가 위치하여 작동유체의 고속분사시 진공이 이루어지는 흡입챔버와, 상기 노즐과 동일축상에 위치하여 저압의 유체를 고압으로 변경시키는 디퓨져로 이루어진 이젝터와; 상기 이젝터의 흡입챔버 하방에 연통설치되어 작동유체의 이동으로 발생된 진공에 의해 흡입이 이루어지는 플렉시블 형태의 흡입관과; 상기 흡입관의 단부에 장착되고 해저에 접하여 차폐가 이루어지도록 하는 덮개와; 상기 이젝터로부터 배출되는 흡입물을 전달받아 고액분리가 이루어지는 사이클론과; 상기 사이클론에서 분리된 고체성분을 포집하는 포집조와; 상기 사이클론에서 분리된 액체성분을 배출하는 배출관;을 포함하여 구성된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

해저퇴적물을 흡입해 분리포집하여 유기양분의 함유량을 감소시켜 적조발생을 예방할 수 있는 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템에 있어서,

선박(50)에 설치되고 선박엔진(14)의 냉각수 또는 조수기(15)의 해수를 공급관으로 직접 공급받아 이를 작동유체하여 고속분사하는 노즐(21)과, 상기 노즐의 배출구(212)가 위치하여 작동유체의 고속분사시 진공이 이루어지는 흡입챔버(22)와, 상기 노즐(21)과 동일축상에 위치하여 저압의 유체를 고압으로 변경시켜 배출하는 디퓨져(23)로 이루어진 이젝터(20)와;

상기 이젝터의 흡입챔버(22) 하방에 연통설치되어 작동유체의 이동으로 발생된 진공에 의해 흡입이 이루어지는 흡입관(30)과;

상기 흡입관의 단부에 장착되고 해저에 접하여 차폐가 이루어지도록 하는 덮개(40)와;

상기 이젝터(20)로부터 배출되는 흡입물을 전달받아 고액분리가 이루어지는 사이클론(11)과;

상기 사이클론(11)에서 분리된 고체성분을 포집하는 포집조(12)와;

상기 사이클론(11)에서 분리된 액체성분을 배출하는 배출관(13);을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 흡입관(30)과 덮개(40)의 연결부분에는 이젝터(20)의 최소 유로 직경보다 큰 크기의 고체성분을 필터링하기 위한 필터(42)가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템.

청구항 3

제1에 있어서,

상기 덮개(40)에는 해저와의 차폐공간 상태를 확인하기 위해 수중카메라(43)가 더 설치되는 것을 특징으로 하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템.

청구항 4

제1에 있어서,

상기 선박(50)에는 덮개를 승강시키기 위한 승강장치(60)가 더 설치됨을 특징으로 하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 승강장치(60)는 모터의 동력으로 회전되는 권취기(61)와, 상기 일단이 권취기에 결합되어 감기고 타단이 덮개의 상단에 연결되는 와이어(62)로 구성되어 권취정도에 따라 덮개의 승강이 이루어지도록 한 것을 특징으로 하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템에 관한 것으로, 더 상세하게는 선박에 설치된 이젝터의 흡입압력으로 해저층에 쌓여 있는 황토 및 퇴적물을 흡입하고, 흡입된 황토 및 퇴적물은 사이클론에 의해 고액분리되어 고체성분은 선박에 포집되고, 액체성분인 해수는 배출하도록 하되, 상기 이젝터의 작동유체로

는 엔진냉각수를 이용하거나 조수기의 진공구동용 해수를 활용하는 등 추가적인 설치비용을 최소화하면서 적조 발생원인인 해저퇴적물을 제거하여 적조발생을 억제하는 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템에 관한 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<2> 적조는 플랑크톤이 갑작스레 엄청난 수로 번식하여 바다나 강, 운하, 호수 등의 색깔이 바뀌는 현상을 말하며, 바뀌는 색은 원인이 되는 플랑트톤에 따라 오렌지색이나 적갈색, 갈색 등이 되기도 한다. 상기 적조를 일으키는 플랑크톤은 규조류(珪藻: diatom), 편모조류(鞭毛藻: dinoflagellate)같은 식물성 플랑크톤이 가장 일반적이며, 남조류(藍藻: cyanobacteria)나 원생생물인 야광충(noctiluca), 섬모충(mesodinium)에 의해서 적조가 일어나기도 한다.

<3> 적조가 일어나는 가장 큰 요인은 물의 부영양화, 즉 물에 유기양분이 너무 많은 경우에 있다. 과거에는 비누나 세제에 포함된 인 성분이 문제가 되었으나 최근에는 연안 개발로 인한 갯벌의 감소로 갯벌에 사는 여러 생물을 통한 물 속 미생물이나 플랑크톤의 적정수준 유지가 어렵게 됨으로써 점차적으로 부영양화가 심해져 적조가 더욱 빈번히 발생되는 것으로 추측되고 있다.

<4> 일단 적조가 일어나면 물 속에 녹아 있는 산소 농도가 낮아지기 때문에, 물 속의 산소를 이용해서 호흡을 하는 어패류가 질식하여 폐사하거나, 독성을 가진 조류(藻類)에 의해 폐사하게 경우가 발생된다. 따라서, 적조가 일어나면 어업, 특히 양식어업에 큰 타격을 줄 뿐만 아니라 독성물질이 축적된 어패류를 사람이 섭취함으로써 중독증상을 보일 수도 있다.

<5> 특히 우리나라의 경우에는 매년 여름철 적조가 빈번히 발생되어 남해안 일대 양식장에서 백억원이 넘는 엄청난 규모의 적조피해가 발생되고 있으므로, 이의 대비책이 절실히 필요하다.

<6> 지금까지 시행되고 있는 적조제거방법으로는 황산구리를 살포하는 방법이 있으나 큰 효과가 없으며, 황토를 살포하는 방법은 어느정도 확산을 방지하고 있으나 일시적이므로, 적조피해를 예방하기 위해서는 하수정비 등을 통해 연안의 부영양화를 억제하여야 하며, 이외에도 갯벌을 정비하는 방법을 병행하여야 한다.

<7> 또한, 적조제거를 위해 살포되었던 황토로 인해 해저에 황토층이 형성하게 되며, 이는 해저면에 서식하는 어패류의 호흡기로 유입되어 폐사시키는 등 2차오염을 발생시키게 됨으로, 상기 해저에 적층된 황토층과, 플랑크통의 대량번식의 원인인 유기양분이 퇴적한 해저퇴적물을 제거하는 장치의 제공이 필요하다.

<8> 대한민국 특허등록 제0336453호(2002.04.30 등록)인 “호소, 저수지, 댐의 수질 및 하천의 바닥퇴적물 제거시스템”에는 바지선에 바닥퇴적물제거장치가 설치된 시스템을 제시하고 있다. 상기 시스템은 차단케이스를 바닥에 안치시키고 내부의 가압수공급관을 통해 가압수를 분출하여 퇴적물이 부유되도록 하고, 이 때 가압수공급관과 별도의 흡입관을 통해 부유된 혼탁수를 흡입하여 바지선 상부로 이송시키고, 바지선 상부에서는 탈수하여 슬러지와 탈리여액을 분리하고 탈리여액은 활성탄을 갖는 처리조를 통과시켜 배출하도록 하는 구조로 이루어진다. 상기 구조는 바닥 퇴적물을 흡수하여 순수물만 재배출함으로 수질개선에 탁월한 효과가 있다.

<9> 그러나 상기 시스템은 가압수를 공급하거나 또는 가압에 의해 부유된 혼탁수를 흡입하기 위해 별도의 펌핑장치를 구비해야하고, 유입수에 대한 각종 처리를 겸하기 때문에 시스템의 설치비중이 커서 퇴적물 처리량에 한계가 있으므로, 면적이 큰 해저 퇴적물을 처리하기 위해서는 개선된 구조를 갖는 시스템의 제공이 필요하다.

과제 해결수단

<10> 상기 과제를 해소하기 위한 본 발명의 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템은,

<11> 선박에 설치되고 선박엔진의 냉각수 또는 조수기의 해수를 공급관으로 직접 공급받아 이를 작동유체하여 고속분사하는 노즐과, 상기 노즐의 배출구가 위치하여 작동유체의 고속분사시 진공이 이루어지는 흡입챔버와, 상기 노즐과 동일축상에 위치하여 저압의 유체를 고압으로 변경시켜 배출하는 디퓨져로 이루어진 이젝터와; 상기 이젝터의 흡입챔버 하방에 연통설치되어 작동유체의 이동으로 발생된 진공에 의해 흡입이 이루어지는 플렉시블 형태의 흡입관과; 상기 흡입관의 단부에 장착되고 해저에 접하여 차폐가 이루어지도록 하는 덮개와; 상기 이젝터로부터 배출되는 흡입물을 전달받아 고액분리가 이루어지는 사이클론과; 상기 사이클론에서 분리된 고체성분을 포집하는 포집조와; 상기 사이클론에서 분리된 액체성분을 배출하는 배출관;을 포함하여 구성된다.

<12> 또한, 상기 흡입관과 덮개의 연결부분에는 이젝터의 최소노즐 직경보다 큰 크기의 고체성분을 필터링하기 위한 필터가 더 설치될 수 있으며, 상기 덮개에는 해저와의 차폐공간 상태를 확인하기 위해 수중카메라가 더 설치될 수 있다.

효 과

<13> 이상에서 상세히 기술한 바와 같이 본 발명의 적조예방을 위한 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템은,

<14> 선박에 설치된 이젝터의 흡입압력으로 해저층에 쌓여 있는 황토 및 퇴적물을 흡입하고, 흡입된 황토 및 퇴적물은 사이클론에 의해 고액분리되어 고체성분은 선박에 포집되고, 액체성분인 해수는 배출하도록 하되, 상기 이젝터의 작동유체로는 엔진냉각수를 이용하거나 조수기의 진공구동용 해수를 활용하는 등 추가적인 설치비용을 최소화할 수 있다.

<15> 이와같이 구조가 간단하고 부피가 작은 이젝터를 이용하여 제한된 선적공간을 최대로 활용해 보다 많은 량의 해저퇴적물의 제거작업이 이루어지도록 함으로써 유기양분의 포함량을 조절하고 퇴적된 황토로 인한 해저생물의 피해를 방지하는 등 수질을 개선하고 적조발생을 억제하는 유용한 장치의 제공이 가능하게 되었다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<16> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<17> 도 1을 참조한 바와같이 본 발명에 따른 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템(10)은 선박(50)에 설치되어 선박엔진(14)의 냉각수 컨트롤과 조수기(15)의 진공 증발실 상태를 컨트롤하는 이젝터(20)를 이용하여 이젝터의 흡입력을 통해 해저의 퇴적물을 흡입하여 사이클론(11)으로 고액분리한 후 황토를 포함하는 고체의 퇴적물은 포집조(12)로 포집하고, 해수는 재배출하도록 구성된다.

<18> 여기서 상기 이젝터(20)는 선박엔진의 냉각수를 순환시키기 위한 이젝터를 사용하거나, 선박 조수기의 증발실을 진공으로 형성하기 위한 이젝터를 사용, 또는 별도로 이젝터를 설치하여 작동유체만 선박엔진이나 조수기로부터 공급받아 사용하도록 할 수 있다. 상기 이젝터(20)는 도 2를 참조한 바와같이 하방으로 흡입구(221)가 형성된 흡입챔버(22) 상에 노즐배출구(212)가 형성된 노즐(21)과, 상기 노즐배출구과 동일 축상에 설치되는 디퓨져(23)로 구성된다. 상기한 구성의 이젝터(20)는 선박엔진(14) 냉각수 또는 조수기(15) 내의 진공구동용 해수를 작동유체로 사용한다. 즉 작동유체를 구동시키기 위한 별도의 펌핑수단 없이 엔진 냉각수 순환펌프에 의해 배출되는 냉각수를 직접 공급받아 이젝터의 작동유체로 사용하거나, 조수기의 증발실을 진공화하기 위해 배출하는 저장해수를 이용하여 별도의 동력없이 이젝터를 구동시키게 한 것이다.

<19> 이 때 상기 이젝터(20)를 선박(50)의 조수기에 장착된 이젝터로 사용할 경우에는 설치비를 절감시킬 수 있다. 즉, 조수기에는 해수를 담지하는 증발실이 구비되고, 상기 증발실을 진공상태로 형성하기 위한 수단으로 이젝터가 사용된다. 따라서, 설치된 이젝터의 흡입챔버 하부 흡입구에 결합되어 증발실과 연통시키는 배관을 해저로 투입되는 덮개와 연결된 흡입관으로 교체하여 결합함으로써 추가적인 이젝터의 설치없이 해저퇴적물의 제거작업을 수행할 수 있다. 또한, 상기 이젝터를 선박엔진의 냉각수 순환용 이젝터로 사용할 수 있으나, 시스템의 설치비중을 축소시키기 위해서는 선박의 조수기에 설치된 이젝터(20)를 펌핑수단으로 사용하고, 이의 작동유체로써 선박엔진의 냉각수를 사용하는 것이다.

<20> 이와같이 전달된 작동유체는 유입구(211)를 통해 노즐(21)에 공급되고, 공급된 작동유체는 노즐을 통해 고속으로 배출되면서 흡입챔버(22)에 진공압력이 형성되도록 한다. 상기 진공압력에 의해 흡입챔버(22)는 상대적으로부터 고압인 주위를 흡입하여 압력평형을 이루려 하며, 이 과정에서 상기 흡입력은 흡입챔버 하부에 형성된 흡입구(221)로 전달되어 흡입구를 통해 유체 또는 기체의 흡입이 이루어진다. 흡입된 유체와 노즐을 통한 작동유체는 디퓨져(23)를 통과하면서 혼합되어 압력이 상승되어 최종적인 배출구(24)로 배출된다.

<21> 상기한 바와같이 작동되는 이젝터(20)의 흡입구(221)에는 흡입관(30)이 결합된다. 상기 흡입관과 이젝터 흡입구와의 결합은 플랜지로 견고하게 결합되는 것이 바람직하며 압력이 세는 것을 방지하기 위해 결합부분에는 패킹을 더 삽설할 수 있다. 또한 상기 흡입관(30)은 이젝터와 결합된 단부의 타측단부를 해저면에 위치하도록 하여 진공흡입력에 의해 해저면에 형성된 황토층과 유기물층을 포함하는 해저퇴적물을 흡입하도록 한다.

<22> 상기 흡입시 흡입압력이 해저면의 일부분에 집중적으로 전달되도록 하기 위해 상기 흡입관(30)의 단부에는 덮개(40)가 설치된다. 상기 덮개는 내부에 수용공간이 형성되는 박스 또는 돔형태로 형성하는 것이 바람직하며, 도 3a에 도시된 바와같이 해저면과 접하는 하부가 덮개 상측보다 넓은 면으로 형성하여 안정적으로 해저면에 덮개

가 안착되도록 하는 것이 바람직하다.

<23> 아울러 상기 덮개(40)는 도 3b에 도시된 바와같이 측면을 힌지로 일정각 회동가능하도록 함으로써 해저지형에 따라 덮개 상면과 측면이 이루는 각도를 달리 형성하게 할 수 있다. 이 때 상기 힌지에 의해 회동되는 측면은 인접 측면간에 이루는 각도가 달라 이격틈이 발생될 수 있으므로, 측면에는 고무와 같이 탄성력이 우수한 재질로 서로 연결하여 내부수용공간의 밀폐가 잘 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

<24> 또한, 상기 흡입관(30)과 덮개(40)의 연결부위 또는 어느 일측에는 필터(42)를 설치하여 비교적 큰 덩어리 물질이 흡입되는 것을 방지할 수 있다. 예컨대 이젝터(20)에 형성된 유로상 특히 디퓨져(23)의 유로중 가장 작은 직경보다 큰 덩어리가 흡입되면 유로를 막게 됨으로 원활한 작업이 이루어지기 힘들기 때문에 상기 필터(42)의 직경을 디퓨져(23) 유로중 가장 작은 직경보다 작게 형성하여 필터링이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

<25> 다음으로 도 4a에 도시된 바와같이 상기 덮개(40)의 내부에는 수중카메라(43)를 더 설치하여 덮개의 해저면 안착상태를 확인하여 밀폐가 잘 되도록 재안착시키거나, 황토층 또는 유기물의 퇴적 유무를 확인하여 안착위치를 설정하도록 할 수 있다. 상기 수중카메라(43)는 덮개(40) 내에 직접 설치될 경우 해저구조물와 직접 부딪쳐 파손될 수 있으므로, 도 4b에 도시된 바와같이 덮개(40) 내에 보호케이스(44)를 구비하고 투명창등을 이용하여 수중카메라(43)의 시야를 확보하도록 하는 것이 바람직하다.

<26> 또한, 상기 덮개(40)는 해저퇴적물의 제거작업이 용이하게 이루어지도록 하기 위해 승강장치(60)가 더 장착된다. 상기 승강장치는 다양한 방법을 적용할 수 있으나 대표적으로 도 5에 도시된 바와같이 모터의 동력으로 회전하는 권취기(61)를 선박(50)에 설치하고, 상기 권취기에 권취된 와이어(62)의 단부가 덮개(40)에 연결되어 와이어의 권취정도에 따라 덮개의 승강이 이루어지도록 할 수 있다. 이 때 덮개(40)와 선박(50)을 연결하는 흡입관(30)은 플렉시블형태로 형성하여 신축이 가능한 구조로 형성하는 것이 바람직하다.

<27> 이상과같이 황토층을 포함하는 해저퇴적물은 덮개(40)에 의해 공간을 밀폐시키고, 흡입관(30)의 흡입력에 의해 흡입된다. 상기 해저퇴적물을 포함하는 흡입유체는 이젝터(20)의 흡입챔버(22)로 유입되어 노즐(21)을 통해 분사되는 작동유체와 혼합되면서 이젝터의 디퓨져(23)를 통과하게 된다.

<28> 이 때 디퓨저(23)는 유입부분을 점진적으로 직경이 감소되고 배출부분에는 점진적으로 직경이 확대되는 구조로 형성됨으로, 해저퇴적물을 포함하는 흡입유체와 작동유체는 디퓨져의 유입부분에서 혼합되고 배출되면서 압력이 점차적으로 상승되어 보상이 이루어진다.

<29> 상기 이젝터의 배출구(24)로 배출되는 혼합유체는 사이클론(11)으로 공급되어 고액분리가 이루어진다. 상기 사이클론에서 분리된 황토를 포함한 해저퇴적물인 고체성분은 선박에 구비된 포집조(12)에 포집되고, 분리된 액체성분은 배출관(13)을 통해 선박외부로 배출된다.

<30> 한편, 상기 서술한 예는, 본 발명을 설명하고자하는 예일 뿐이다. 따라서 본 발명이 속하는 기술분야의 통상적인 전문가가 본 상세한 설명을 참조하여 부분변경 사용한 것도 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연한 것이다.

도면의 간단한 설명

<31> 도 1은 본 발명에 따른 해저퇴적물 제거시스템의 개략구성도.

<32> 도 2는 본 발명에 따른 이젝터의 단면도.

<33> 도 3a는 본 발명에 따른 덮개와 흡입관에 필터가 개재된 상태를 도시한 단면도.

<34> 도 3b는 본 발명에 따른 덮개의 측면이 힌지에 의해 회동되는 상태를 도시한 단면상태도.

<35> 도 4a와 도 4b는 본 발명에 따른 덮개에 수중카메라가 설치된 상태를 도시한 개략도.

<36> 도 5는 본 발명에 따른 승강장치가 장착된 해저퇴적물 제거시스템을 도시한 개략구성도.

<37> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<38> 10 : 선박탑재형 해저퇴적물 제거시스템

<39> 11 : 사이클론 12 : 포집조

<40> 13 : 배출관 14 : 엔진 15 : 조수기

<41> 20 : 이젝터

<42> 21 : 노즐 22 : 흡입챔버

<43> 23 : 디퓨져 24 : 배출구

<44> 211 : 유입구 212 : 노즐배출구

<45> 221 : 흡입구

<46> 30 : 흡입관

<47> 40 : 덮개

<48> 41 : 힌지 42 : 필터

<49> 43 : 수중카메라 44 : 보호케이스

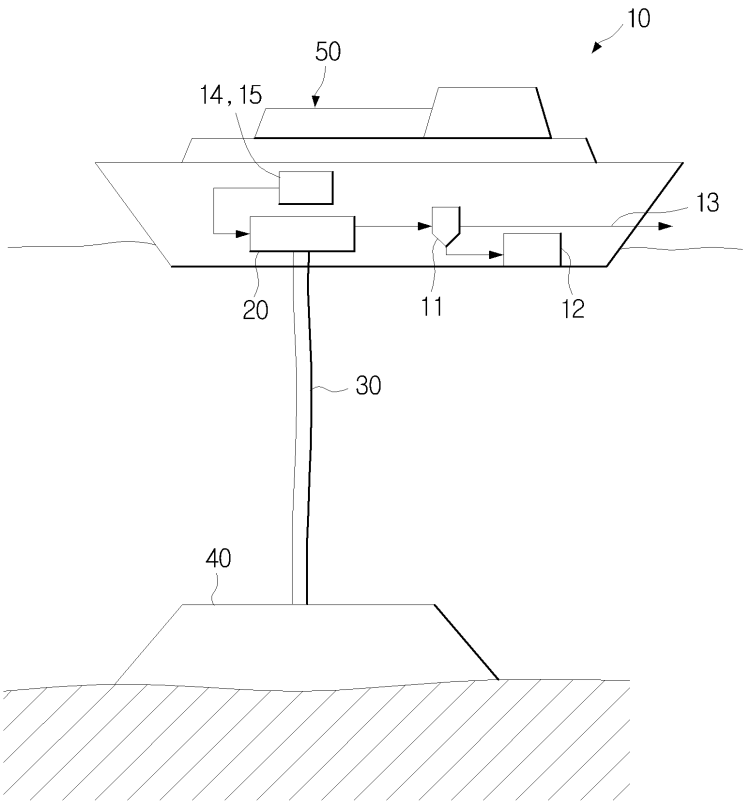
<50> 50 : 선박

<51> 60 : 승강장치

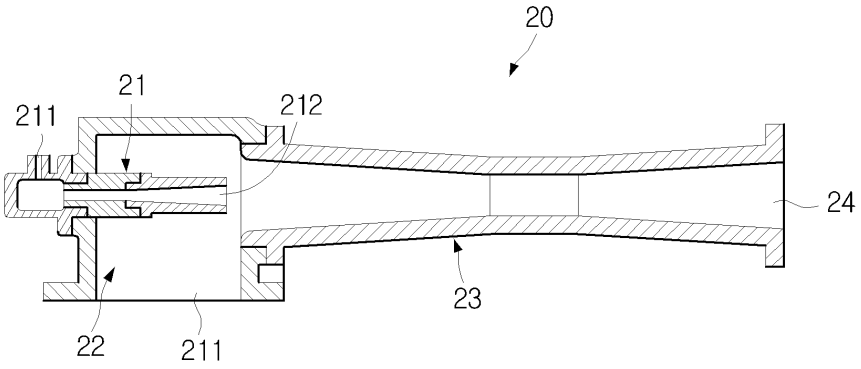
<52> 61 : 권취기 62 : 와이어

도면

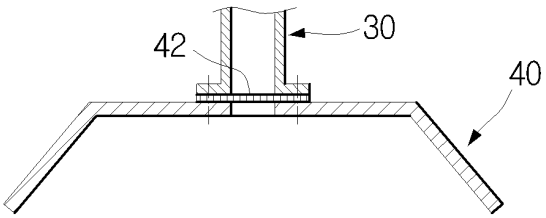
도면1



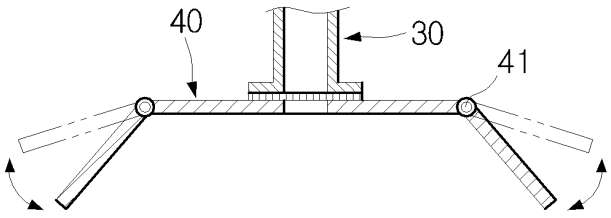
도면2



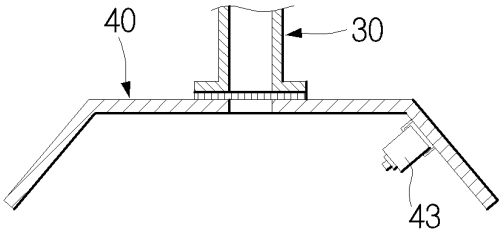
도면3a



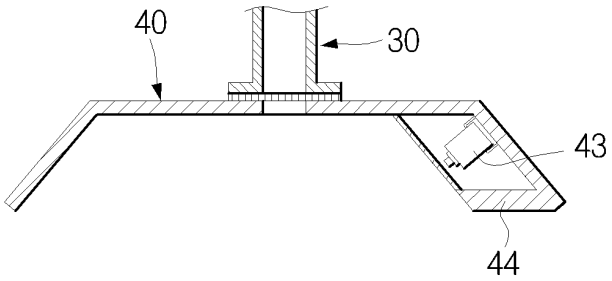
도면3b



도면4a



도면4b



도면5

