



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월11일
(11) 등록번호 10-1316106
(24) 등록일자 2013년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 29/063 (2006.01) E02D 29/073 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0035703
(22) 출원일자 2012년04월05일
심사청구일자 2012년04월05일
(56) 선행기술조사문헌
JP10280449 A
JP2003003483 A
KR200354824 Y1
JP2004092221 A

(73) 특허권자
한국해양과학기술원
경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동, 한국해양연구원)
(72) 발명자
한상훈
서울특별시 서초구 반포동 60-4 반포미도아파트 303동 906호
박우선
서울특별시 서초구 반포2동 신반포한신아파트 3차 24동 502호
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 13 항

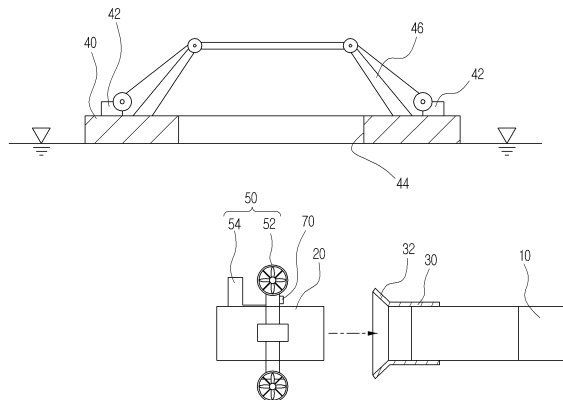
심사관 : 강진태

(54) 발명의 명칭 해중 터널 튜브의 수중 설치장치 및 그 방법

(57) 요약

해중 터널 튜브의 수중 설치장치가 개시된다. 본 발명의 해중 터널 튜브의 수중 설치장치는, 수중 터널을 이루는 각각의 튜브를 서로 도킹하여 설치하는 장치로서, 기 설치된 튜브의 단부 외측 영역에 구비되어 도킹될 튜브의 접근시 이를 안내하기 위한 도킹 가이드; 상기 기 설치된 튜브에 도킹될 튜브를 도킹 영역으로 운반하기 위한 바지선; 상기 바지선에 의해 도킹 영역으로 이송된 튜브의 외주면에 선택적으로 장착되어 수중으로 투하된 상태에서, 상,하방향과 좌,방향 그리고 전,후방향으로 추력을 발생시켜 상기 튜브를 상기 도킹 가이드 쪽으로 이동시키기 위한 위치제어장치를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 수중에서 터널용 튜브를 서로 연결할 때, 튜브에 위치제어장치를 설치한 후 상,하 좌,우 그리고 전,후진 방향으로 추력을 발생시켜 튜브를 기 설치된 튜브에 근접시킬 수 있음으로써, 각 튜브간의 도킹 작업을 수중에서 원활하게 할 수 있는 효과를 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

수중 터널을 이루는 각각의 튜브를 서로 도킹하여 설치하는 장치로서,
 기 설치된 튜브의 단부 외측 영역에 구비되어 도킹될 튜브의 접근시 이를 안내하기 위한 도킹 가이드;
 상기 기 설치된 튜브에 도킹될 튜브를 도킹 영역으로 운반하기 위한 바지선;
 상기 바지선에 의해 도킹 영역으로 이송된 튜브의 외주면에 선택적으로 장착되어 수중으로 투하된 상태에서,
 상,하방향과 좌,방향 그리고 전,후방향으로 추력을 발생시켜 상기 이송된 튜브를 상기 도킹 가이드 쪽으로 이동
 시키기 위한 위치제어장치를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 도킹 가이드는,
 상기 튜브의 진입시 상기 튜브와 상기 기 설치된 튜브의 중심선이 일치하지 않더라도 상기 튜브를 상기 기 설치
 된 튜브 쪽으로 안내하도록 일단부가 나팔관과 같이 확장되어 확장 안내부가 형성되는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 바지선은,
 상기 튜브를 인양하기 위한 크레인 또는 윈치를 구비하고, 상면에는 상기 튜브를 수중으로 투하하기 위한 관통
 공이 형성되며, 상기 튜브는 상기 관통공의 상부 영역에 구비되는 거치대에 의해 임시 거치되는 것을 특징으로
 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 위치제어장치는,
 상기 튜브의 외주면에 선택적으로 결합되는 장착부재;
 상기 장착부재의 상부영역 및 하부영역 그리고 좌측영역 및 우측영역에 설치되어 상기 튜브를 상향, 하향,
 좌향, 우향, 좌상향, 우상향, 좌하향 또는 우하향으로 이동시키고, 튜브의 길이방향으로 이동시키도록 추력을
 발생시키기 위한 다수개의 추력발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 장착부재는 클램프장치를 구비하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 6

제4항에 있어서,
 상기 추력발생기는,
 부력을 갖도록 내부에 부력실이 구비되는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 7

제4항에 있어서,
 상기 추력발생기는,
 상기 튜브를 상, 하 좌, 우 방향으로 각각 이동시키도록 추력을 발생시키기 위한 제1 추력발생기들; 및
 상기 튜브를 기 설치된 튜브 방향으로 전진시키거나 후진시키도록 추력을 발생시키기 위한 제2 추력발생기로 이루어지는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 제1,2 추력발생기는,
 바지선으로부터 제공되는 전원 또는 자체 구비된 배터리로부터 제공되는 전원에 의해 구동되고, 정,역회전 구동을 하도록 구성되어 하우징에 구비되는 구동모터;
 상기 구동모터에 의해 정회전 또는 역회전하면서 추력을 발생시키기 위한 프로펠러를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 도킹 가이드는,
 기 설치된 튜브에 고정되고, 일단부에는 걸림부가 외향으로 돌출 형성된 고정 가이드; 및
 상기 고정 가이드의 외측에 슬라이딩 가능하게 겹쳐져 결합되고, 일단부에는 상기 고정 가이드로부터 이탈되지 않도록 상기 걸림부에 걸리기 위한 걸림턱이 내향으로 돌출 형성된 유동 가이드를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 10

제1항에 있어서,
 상기 위치제어장치에는,
 상기 튜브가 추력에 의해 기 설치된 튜브 쪽으로 이동할 때, 상기 튜브의 이동방향과 이동거리를 결정하도록 상기 도킹 가이드의 위치 및 거리를 감지하여 감지신호를 발생시키기 위한 초음파장치; 및
 도킹 영역의 영상을 촬영하기 위한 수중 카메라가 구비되는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브의 수중 설치장치.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치로 해중 터널 튜브를 연결하여 설치하는 방법으로서,

- a) 기 설치된 튜브에 도킹 가이드를 설치하는 단계;
- b) 새롭게 제작된 튜브를 기 설치된 튜브에 연결하기 위해서, 상기 튜브를 바지선의 관통공 상부 영역에 구비된 거치대에 임시 거치하고, 상기 튜브의 외주면에 위치제어장치를 장착하며, 크레인 또는 윈치의 케이블을 상기 튜브와 연결하는 단계;
- c) 상기 바지선을 튜브의 도킹위치로 이동시킨 후 상기 크레인 또는 윈치를 이용하여 상기 거치대에 거치된 튜브를 상기 관통공을 통하여 해저로 내리는 단계; 및
- d) 상기 크레인 또는 윈치와 연결된 케이블을 분리한 후 상기 위치제어장치를 작동시켜 상기 튜브를 기 설치된 튜브 쪽으로 이동시키되, 상기 튜브의 일단부가 상기 도킹 가이드로 삽입되어 안내되도록 추력을 발생시켜 상기 튜브를 기 설치된 튜브와 근접시켜 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 해중 터널 튜브를 연결하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
 상기 d) 단계는,
 상기 튜브가 케이블과 분리된 상태에서, 상기 제1 추력발생기들을 작동 제어하여 상기 튜브의 중심과 기 설치된 튜브의 중심을 일치시킨 후 상기 제2 추력발생기를 작동제어하여 상기 튜브를 기 설치된 튜브 쪽으로 이동시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브를 연결하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 제1 추력발생기들 및 제2 추력발생기는,
 상기 위치제어장치에 구비되어 상기 도킹 가이드의 위치 및 거리를 감지하는 초음파장치의 감지신호를 토대로 작동 제어되어 상기 튜브를 기 설치된 튜브 쪽으로 이동시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,
 해중 터널 튜브를 연결하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해중 터널 튜브의 수중 설치장치 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 터널 튜브에 상,하 좌,우로 추력을 발생시킬 수 있는 위치제어장치를 부착한 후 기 설치된 튜브와 용이하게 연결하여 설치할 수 있는 해중 터널 튜브의 수중 설치장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 해중터널은 부유 형식의 구조물로, 지하공간을 직접적으로 연결할 수 있어서 수심이 깊은 지역에서 의 철도와 도로를 위한 수중연결 구조물로서 활용성이 크다.

[0003] 즉, 첨부된 도면 1에 도시된 바와 같이 양측의 지하공간을 다수개의 해중 터널 튜브로 연결하고, 각각의 튜브들을 케이블로 계류하도록 된 구조를 갖는 것이다.

[0004] 그러나, 수중에서 각 튜브들이 연결되어야 함으로써 수중시공 문제가 실용화의 큰 문제점으로 제기되었다.

[0005] 이러한 문제점들은, 대한민국등록특허 제10-1035067호(공고일 : 2011.05.19) 및 대한민국등록특허 제10-1017124(공고일 : 2011.02.25)에 개시된 지중터널과 수중터널의 연결용 수중 드라이 도크, 해저터널 연속압출용 수중 드라이 도크에 의해 해소될 수 있었다.

[0006] 특히, 해저터널 연속압출용 수중 드라이 도크는 도 2에 도시된 바와 같이, 수저지반을 관통하는 수저터널 구간

과 수중을 가로지르는 수중터널 구간이 병존하는 해저터널에서, 상기 수저터널과 수중터널의 연결 구간에서 수중터널을 직접 제작하여 압출하기 위한 수중 드라이 도크이다. 즉, 상기 수저터널과 수중터널의 연결 지점에서 상기 수저터널의 단부에 접하도록 수저지반에 침설되어 수중터널 건조 공간을 제공하며, 상부 벽(210)에는 관통공(211)이 형성되고, 전방 벽(220)에는 건조된 수중터널 유닛의 외주가 수밀을 유지한 상태로 미끄럼 가능하게 통과하는 압출공(221)이 형성되는 건조장 본체(200); 상기 건조장 본체(200)의 상부 관통공(211)에 접속되고 그 상단이 수면 바깥으로 연장되는 수직관(300); 상기 건조장 본체(200)의 전방 벽(220) 외부에 상기 압출공(221)을 막는 상태로 임시 설치되고, 최초의 수중터널 유닛을 압출할 때에 제거되는 압출도어(400); 상기 건조장 본체(200) 내부에 터널의 길이방향으로 배치되며, 그 선단부가 건조된 수중터널 유닛의 내벽면에 수밀을 유지한 상태로 미끄럼 가능하게 접속되는 물통과용 관체(500); 및 상기 물통과용 관체(500)의 내부와 연통하는 상태로 접속되고 그 상단이 수면 바깥의 대기중으로 연장되는 중공의 물탑(600)으로 구성되는 것이다.

[0007] 이러한 수중 드라이 도크를 이용하면 수중 드라이 도크 내부에서 수중터널을 직접 제작하여 압출할 수 있으므로, 해저 지형의 고저가 심해 수저터널과 수중터널이 공존하여야 하는 구간에서도 해저터널을 쉽게 가설할 수 있으며 시공 기간도 절반으로 줄일 수가 있고, 물탑과 물통과용 관체를 이용하여 해수와 드라이 도크 내부의 수중터널 사이의 수압차를 없애 수중터널의 선단부 수압의 영향을 받지 않는 상태에서 적은 힘으로 쉽게 압출할 수 있게 된다.

[0008] 그러나, 이와 같은 종래기술은 구조가 복잡하고, 연속 압출을 위한 시간이 많이 소요되는 등의 문제점이 있었던 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) . 대한민국등록특허 제10-1035067호(공고일 : 2011.05.19)

(특허문헌 0002) . 대한민국등록특허 제10-1017124호(공고일 : 2011.02.25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은, 수중 터널을 이루는 튜브를 신속하고 용이하게 연결하여 시공할 수 있는 수단을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 수중 터널을 이루는 각각의 튜브를 서로 도킹하여 설치하는 장치로서, 기 설치된 튜브의 단부 외측 영역에 구비되어 도킹될 튜브의 접근시 이를 안내하기 위한 도킹 가이드; 상기 기 설치된 튜브에 도킹될 튜브를 도킹 영역으로 운반하기 위한 바지선; 상기 바지선에 의해 도킹 영역으로 이송된 튜브의 외주면에 선택적으로 장착되어 수중으로 투하된 상태에서, 상,하방향과 좌,방향 그리고 전,후방향으로 추력을 발생시켜 상기 이송된 튜브를 상기 도킹 가이드 쪽으로 이동시키기 위한 위치제어장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 해중 터널 튜브의 수중 설치장치에 의해 달성된다.

[0012] 상기 도킹 가이드는, 상기 튜브의 진입시 상기 튜브와 상기 기 설치된 튜브의 중심선이 일치하지 않더라도 상기 튜브를 상기 기 설치된 튜브 쪽으로 안내하도록 일단부가 나팔관과 같이 확장되어 확장 안내부가 형성될 수 있다.

[0013] 상기 바지선은, 상기 튜브를 인양하기 위한 크레인 또는 윈치를 구비하고, 상면에는 상기 튜브를 수중으로 투하하기 위한 관통공이 형성되며, 상기 튜브는 상기 관통공의 상부 영역에 구비되는 거치대에 의해 임시 거치될 수 있다.

[0014] 상기 위치제어장치는, 상기 튜브의 외주면에 선택적으로 결합되는 장착부재;

[0015] 상기 장착부재의 상부영역 및 하부영역 그리고 좌측영역 및 우측영역에 설치되어 상기 튜브를 상향, 하향, 좌향, 우향, 좌상향, 우상향, 좌하향 또는 우하향으로 이동시키고, 튜브의 길이방향으로 이동시키도록 추력을

발생시키기 위한 다수개의 추력발생기를 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 장착부재는 클램프장치를 구비할 수 있다.
- [0017] 상기 추력발생기는, 부력을 갖도록 내부에 공기탱크가 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 추력발생기는, 상기 튜브를 상,하 좌,우 방향으로 각각 이동시키도록 추력을 발생시키기 위한 제1 추력발생기들; 및 상기 튜브를 기 설치된 튜브 방향으로 전진시키거나 후진시키도록 추력을 발생시키기 위한 제2 추력발생기로 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 제1,2 추력발생기는, 바지선으로부터 제공되는 전원 또는 자체 구비된 배터리로부터 제공되는 전원에 의해 구동되고, 정,역회전 구동을 하도록 구성되어 하우징에 구비되는 구동모터; 상기 구동모터에 의해 정회전 또는 역회전하면서 추력을 발생시키기 위한 프로펠러를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 도킹 가이드는, 기 설치된 튜브에 고정되고, 일단부에는 걸림부가 외향으로 돌출 형성된 고정 가이드; 및 상기 고정 가이드의 외측에 슬라이딩 가능하게 겹쳐져 결합되고, 일단부에는 상기 고정 가이드로부터 이탈되지 않도록 상기 걸림부에 걸리기 위한 걸림턱이 내향으로 돌출 형성된 유동 가이드를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 위치제어장치에는, 상기 튜브가 추력에 의해 기 설치된 튜브 쪽으로 이동할 때, 상기 튜브의 이동방향과 이동거리를 결정하도록 상기 도킹 가이드의 위치 및 거리를 감지하여 감지신호를 발생시키기 위한 초음파장치가 구비될 수 있다.
- [0022] 한편, 상기 목적은, 본 발명에 따라, 전술한 해중 터널 튜브의 수중 설치장치로 해중 터널 튜브를 연결하여 설치하는 방법으로서, a) 기 설치된 튜브에 도킹 가이드를 설치하는 단계; b) 새롭게 제작된 튜브를 기 설치된 튜브에 연결하기 위해서, 상기 튜브를 바지선의 관통공 상부 영역에 구비된 거치대에 임시 거치하고, 상기 튜브의 외주면에 위치제어장치를 장착하며, 크레인 또는 윈치의 케이블을 상기 튜브와 연결하는 단계; c) 상기 바지선을 튜브의 도킹위치로 이동시킨 후 상기 크레인 또는 윈치를 이용하여 상기 거치대에 거치된 튜브를 상기 관통공을 통하여 해저로 내리는 단계; 및 d) 상기 크레인 또는 윈치와 연결된 케이블을 분리한 후 상기 위치제어장치를 작동시켜 상기 튜브를 기 설치된 튜브 쪽으로 이동시키되, 상기 튜브의 일단부가 상기 도킹 가이드로 삽입되어 안내되도록 추력을 발생시켜 상기 튜브를 기 설치된 튜브와 근접시켜 결합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 해중 터널 튜브를 연결하는 방법에 의하여 달성된다.
- [0023] 상기 d) 단계는, 상기 튜브가 케이블과 분리된 상태에서, 상기 제1 추력발생기들을 작동 제어하여 상기 튜브의 중심과 기 설치된 튜브의 중심을 일치시킨 후 상기 제2 추력발생기를 작동제어하여 상기 튜브를 기 설치된 튜브 쪽으로 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 추력발생기들 및 제2 추력발생기는, 상기 위치제어장치에 구비되어 상기 도킹 가이드의 위치 및 거리를 감지하는 초음파장치의 감지신호를 토대로 작동 제어되어 상기 튜브를 기 설치된 튜브 쪽으로 이동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 의하면, 수중에서 터널용 튜브를 서로 연결할 때, 튜브에 위치제어장치를 설치한 후 상,하 좌,우 그리고 전,후진 방향으로 추력을 발생시켜 튜브를 기 설치된 튜브에 근접시킬 수 있음으로써, 각 튜브간의 도킹 작업을 수중에서 원활하게 할 수 있는 효과를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래기술에 의한 해중터널을 도시한 개략도이다.
- 도 2는 종래기술에 의한 터널 연결구조를 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 도시한 측면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 해중 터널 튜브의 수중 설치장치의 정면도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 이용하여 튜브를 연결하는 과정을 설명하기 위한 개략도로, 튜브가 바지선에 거치된 상태이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 이용하여 튜브를 연결하는 과정을 설명하기 위한 개

략도로, 튜브에 위치제어장치를 장착한 상태이다.

도 7은 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 이용하여 튜브를 연결하는 과정을 설명하기 위한 개략도로, 튜브가 바지선에서 수중으로 내려진 상태이다.

도 8은 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 이용하여 튜브를 연결하는 과정을 설명하기 위한 개략도로, 튜브가 바지선과 분리된 상태에서 위치제어장치의 추력에 의해 도킹가이드 쪽으로 이동되는 상태이다.

도 9는 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 이용하여 튜브를 연결하는 과정을 설명하기 위한 개략도로, 튜브가 위치제어장치의 추력에 의해 기 설치된 튜브 쪽으로 이동하여 결합된 상태이다.

도 10은 도 8에 도시된 도킹 가이드의 다른 실시예를 도시한 개략적 단면도이다.

도 11은 도 8에 도시된 도킹 가이드의 또 다른 실시예를 도시한 개략적 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 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.

[0028] 첨부된 도면 중에서, 도 3은 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 도시한 측면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 해중 터널 튜브의 수중 설치장치의 정면도이다.

[0029] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 해중 터널 튜브의 수중 설치장치는 기 설치된 튜브(10)의 단부 외측 영역에 구비되어 도킹될 튜브(20)의 접근시 이를 안내하기 위한 도킹 가이드(30)와, 기 설치된 튜브(10)에 도킹될 튜브(20)를 도킹 영역으로 운반하기 위한 바지선(40)과, 바지선(40)에 의해 도킹 영역으로 이송된 튜브(20)의 외주면에 선택적으로 장착되어 수중으로 투하된 상태에서, 상,하방향과 좌,방향 그리고 전,후방향으로 추력을 발생시켜 튜브(20)를 도킹 가이드(30) 쪽으로 이동시키기 위한 위치제어장치(50)를 포함하여 이루어진다.

[0030] 이를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0031] 도킹 가이드(30)는 중공형의 관 형상으로 형성되어 일측은 기 설치된 튜브(10) 외측에 끼움 결합되고, 타측은 개방된 상태이다. 이러한 도킹 가이드(30)는 튜브(10,20)의 단면 형상과 일치하도록 형성된다.

[0032] 이와 같은 도킹 가이드(30)는 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 다양한 구조로 형성될 수 있다.

[0033] 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 튜브(20)의 진입시 튜브(20)와 기 설치된 튜브(10)의 중심선이 일치하지 않더라도 튜브(20)를 기 설치된 튜브(10) 쪽으로 안내하도록 일단부가 나팔관과 같이 확장되어 확장 안내부(32)가 형성된 것이다. 이와 같이 도킹 가이드(30)의 일단부에 확장 안내부(32)가 형성됨으로써 결합될 튜브(20)의 접근이 용이하게 이루어질 수 있게 된다.

[0034] 한편, 도 11에 도시된 바와 같이, 또 다른 실시예에 따른 도킹 가이드(30)는 기 설치된 튜브(10)에 고정되고, 일단부에는 걸림부(34A)가 외향으로 돌출 형성된 고정 가이드(34)와, 고정 가이드(34)의 외측에 슬라이딩 가능하게 겹쳐져 결합되고, 일단부에는 고정 가이드(34)로부터 이탈되지 않도록 걸림부(34)에 걸리기 위한 걸림턱(36A)이 내향으로 돌출 형성된 유동 가이드(36)를 포함하여 구성된 것이다. 이러한 도킹 가이드(30)에 의하면, 튜브(20)가 위치제어장치(50)에 의해 기 설치된 튜브(10)로 이동할 때, 유동 가이드(36)의 단부에 튜브(20)의 단부가 부딪히더라도 유동 가이드(36)가 파손되지 않고, 고정 가이드(34)와 겹쳐지도록 슬라이딩 되면서 그 충격을 흡수하게 되는 것이다. 이때, 유동 가이드(36)의 걸림턱(36A)이 고정 가이드(34)의 걸림부(34A)에 걸림으로써 유동 가이드(36)의 이탈이 방지된다.

[0035] 바지선(40)은 제작장에서 제작된 튜브(20)를 임시 거치시키고, 위치제어장치(50)를 장착하며, 튜브(20)를 기 설치된 튜브(10)가 위치한 영역으로 이동시키기 위한 것으로, 튜브(20)를 들어올리거나 수중으로 내리기 위한 크레인 또는 윈치(42)이 다수개 구비되고, 상면 중앙에는 튜브(20)를 수중으로 투하하기 위한 관통공(44)이 형성되며, 관통공(44)의 상부 영역에 튜브(20)가 임시 안착되기 위한 거치대(46)가 구비된다. 윈치(42)는 지지 구조물에 설치된 케이블(42)을 감거나 풀어 이 케이블(42)에 연결된 튜브(20)를 들어 올리거나 내리기 위한 것으로, 크레인으로 대체될 수도 있다.

[0036] 위치제어장치(50)는 튜브(20)가 수중으로 내려진 상태에서 튜브(20)를 기 설치된 튜브(10) 쪽으로 이동시키기 위한 것으로, 튜브(20)의 외주면에 선택적으로 결합되는 장착부재(52)와, 장착부재(52)의 상부영역 및 하부영역

그리고 좌측영역 및 우측영역에 설치되어 튜브(20)를 상향, 하향, 좌향, 우향, 좌상향, 우상향, 좌하향 또는 우하향으로 이동시키고, 튜브(20)의 길이방향으로 이동시키도록 추력을 발생시키기 위한 다수개의 추력발생기(54)를 포함하여 구성된다.

[0037] 장착부재(52)는 튜브(20)의 외주면을 감싸면서 장착되는 것으로, 강철 띠와같이 튜브(20)의 외주면을 감싸면서 결합될 수 있는 구조로 형성된다. 이러한 장착부재(20)는 다수개의 클램프장치를 구비할 수 있는데, 이는 튜브(20)에 장착작업과 탈거작업이 용이하게 이루어지도록 하기 위한 것이다. 즉, 2개 이상으로 구분된 장착부재(52)를 서로 연결하면서 튜브(20)에 결합하여 장착하거나 분리하여 탈거하는 작업이 용이하게 이루어지도록 하기 위한 것이다. 그러나, 클램프 대신에 볼트와 너트에 의해 장착부재(52)가 연결되고 분리되도록 구성될 수 있는 것이다. 클램프의 구조나 볼트 및 너트에 의한 결합구조는 공지된 것이므로 상세한 설명은 생략한다.

[0038] 추력발생기(54)는 튜브(20)를 상,하 좌,우 방향으로 각각 이동시키도록 추력을 발생시키기 위한 제1 추력발생기(54A)들과, 튜브(20)를 기 설치된 튜브(10) 방향으로 전진시키거나 후진시키도록 추력을 발생시키기 위한 제2 추력발생기(54B)로 이루어진다. 즉, 튜브(20)는 제1 추력발생기(54A)들과 제2 추력발생기(54B)의 추력 작동에 의해 튜브(20)의 중심을 기준으로 상향, 하향 또는 좌향, 우향으로 이동할 수 있고, 기 설치된 튜브(10) 방향으로 이동하거나 그 반대 방향으로 이동할 수 있게 된다. 이를 보다 구체적으로 설명한다.

[0039] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 제1 추력발생기(54A)는 장착부재(52)에 체결구조 또는 끼움구조에 의해 결합되는 하우징(55A)과, 이 하우징(55A)의 일측 내부에 구비되는 전원공급장치, 예를 들면 배터리 등으로 이루어질 수 있다. 그리고, 하우징(55A)의 내부에는 자체 부력을 갖도록 부력실이 형성되며, 도면에 도시되지 않았으나, 부력을 조절하기 위한 부력조절장치가 구비될 수도 있다. 하우징(55A)의 타측에는 전원공급장치로부터 전원을 공급받는 정,역회전이 가능한 구동모터(55B)가 중앙에 설치되고, 이 구동모터(55B)에는 프로펠러(55C)가 결합되어 있다. 프로펠러(55C)는 하우징(55A)의 타측 내부에 수용된 상태로 회전하게 된다.

[0040] 이러한 제1 추력발생기(54A)들은 튜브(20)의 중심을 기준으로 상부, 하부, 좌측 및 우측에 각각 방사형으로 배치된다.

[0041] 그리고, 각 제1 추력발생기(54A)들은 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 튜브(20)의 길이방향과 직교되는 방향으로 추력을 발생하도록 설치된다. 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 상부와 하부측에 설치된 제1 추력발생기(54A)들이 정회전을 하게 되면, 튜브(20)가 우측으로 이동하도록 추력이 발생되고, 역회전을 하게되면 좌측으로 이동하도록 추력이 발생되며, 좌측과 우측에 설치된 제1 추력발생기(54A)가 정회전을 하게 되면 튜브(20)가 상향으로 이동하도록 추력이 발생되고, 역회전을 하게 되면 튜브(20)가 하향으로 이동하도록 추력이 발생하는 것이다. 이와 같이 상부와 하부, 좌측 우측에 배치된 각 제1 추력발생기(54A)가 쌍을 이루어 정회전 또는 역회전을 하여 추력을 발생시킴으로써 튜브(20)가 좌,우 상,하로 이동할 수 있게 된다. 이때, 제1 추력발생기(54A)는 필요에 따라 4개 이상이 설치될 수도 있다.

[0042] 제2 추력발생기(54B)는 제1 추력발생기(54B)와 같은 구성을 갖는다. 즉, 장착부재(52)에 결합되고 내부에는 전원공급장치와 부력실이 구비된 하우징(55A)과 이 하우징(55A)의 타측에 설치되는 정,역회전이 가능한 구동모터(55B)와, 이 구동모터(55B)에 의해 정,역회전 하면서 전진을 위한 추력 또는 후진을 위한 추력을 발생시키기 위한 프로펠러(55C)를 구비한다. 이러한 제2 추력발생기(54B)는 도 3에 도시된 바와 같이 그 추력 방향이 튜브(20)의 길이방향과 일치하도록 설치되는 것이다. 이때, 제2 추력발생기(54B)는 필요에 따라 2개 이상이 설치될 수도 있다.

[0043] 한편, 위치제어장치(50)에는 튜브(20)가 추력에 의해 기 설치된 튜브(10) 쪽으로 이동할 때, 튜브(20)의 이동방향과 이동거리를 결정하도록 도킹 가이드(30)의 위치 및 거리를 감지하여 감지신호를 발생시키기 위한 초음파장치(70)가 구비된다. 이 초음파장치(70)는 제1 추력발생기(54A) 또는 제2 추력발생기(54B)의 하우징(55A)의 일면에 설치되어 튜브(20)가 위치제어장치(50)에 의해 기 설치된 튜브(10) 측으로 이동할 때, 초음파를 기 설치된 튜브(10) 측으로 조사하여 기 설치된 튜브(10)의 위치나 도킹 가이드(30)의 위치 등을 파악하기 위한 것이다. 그리고, 이러한 초음파장치(70)가 감지한 위치신호에 의해 위치제어장치(50)가 제어될 수 있다.

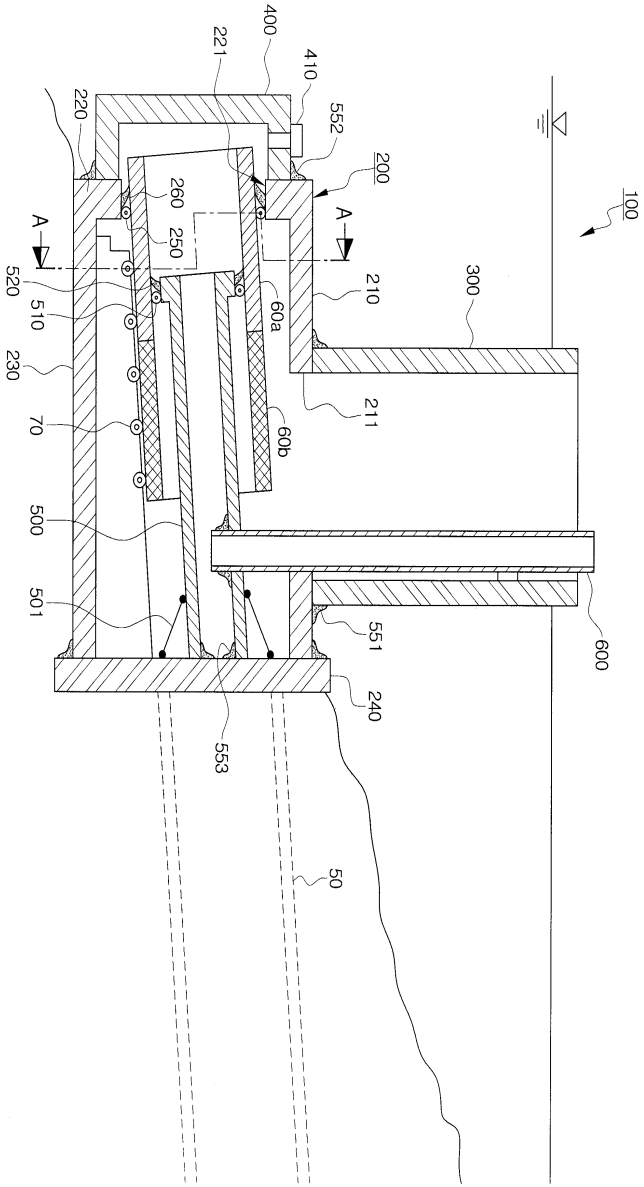
[0044] 전술한 위치제어장치(50)는 도면에 도시되지 않았으나, 다수개의 수중카메라를 구비할 수 있다. 그리고 바지선(40)에서는 수중 카메라나 초음파장치(70)가 감지한 영상이나 위치신호 등을 토대로 위치제어장치(50)를 무선 또는 유선으로 제어하기 위한 제어부가 구비될 수 있다. 이는 튜브(20)의 도킹시 튜브(20)의 자세를 미세하게 제어하여 튜브(20)의 일단부가 정확하게 도킹 가이드(30)에 삽입될 수 있도록 하기 위한 것이다.

[0045] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 해중 터널 튜브의 수중 설치장치를 이용하여 해중 터널을 이루는 각 튜브들을

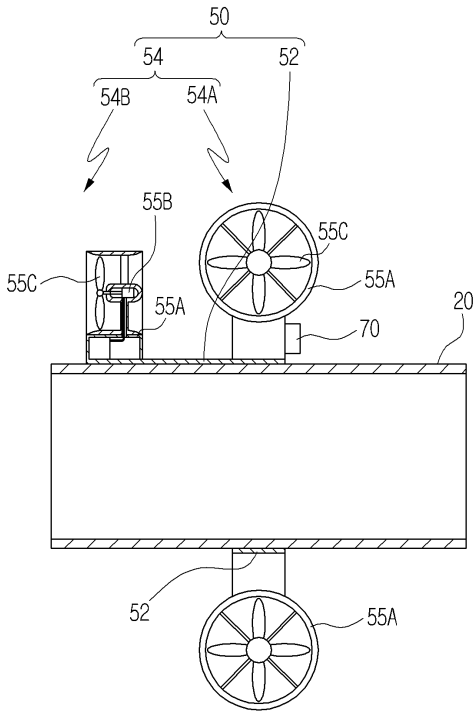
연결하는 방법을 구체적으로 설명하기로 한다.

- [0046] 먼저, 기 설치된 튜브(10)에 도킹 가이드(30)를 설치한다. 이때, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 확장 안내부(32)가 형성되거나, 고정 가이드(34) 및 유동 가이드(36)으로 구성된 도킹 가이드(30)가 적용될 수도 있다.
- [0047] 이어서, 도 5에 도시된 바와 같이 제작장에서 새롭게 제작된 튜브(20)를 기 설치된 튜브(10)에 연결하기 위해서, 튜브(20)를 바지선(40)의 관통공(44) 상부 영역에 구비된 거치대(46)에 임시 거치하고, 튜브(20)의 외주면에 장착부재(52)를 이용하여 제1 추력발생기(54A)들 및 제2 추력발생기(54B)를 결합한다. 또한 수중 카메라와 초음파장치(70) 등을 설치한다. 그리고, 윈치(42)의 케이블을 지지 구조물을 통하여 튜브(20)와 연결한다.
- [0048] 이어서, 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 바지선(40)을 튜브(20)의 도킹위치로 이동시킨 후 윈치(42)를 작동시켜 거치대(46)에 거치된 튜브(20)를 관통공(44)을 통하여 해저로 내린다. 이를 위해서, 윈치(42)로 튜브(20)를 들어올린 후 각 거치대(46)를 레일을 통하여 후진시켜 튜브(20)가 관통공(44)으로 내려질 때 간섭되지 않도록 한다.
- [0049] 전술한 과정으로 관통공(44)에서 각각의 거치대(46)가 제거된 상태에서 튜브(20)가 수중으로 내려지면, 도 8에 도시된 바와 같이 윈치(42)와 연결된 케이블을 튜브(20)로부터 분리한다. 이때, 케이블을 튜브(20)로부터 분리하는 시점을, 위치제어장치(50)가 작동된 이후로 할 수도 있다. 즉, 위치제어장치(50)가 작동된 후에 케이블을 튜브(20)로부터 분리할 수 있는 것이다.
- [0050] 이와 같이 케이블로부터 튜브(20)가 분리되면, 튜브(20)는 무게에 의해 가라앉게 되나, 각 하우징(55A)에 구비된 부력실의 부력에 의해 급속하게 가라앉지 않게 되고, 또한 위치제어장치(50)가 작동되므로 가라앉은 현상은 발생하지 않는다. 그리고, 도면에도 도시되지 않았으나, 보조 윈치에 구비된 보조 케이블을 장착부재(52)에 연결한 상태를 유지함으로써, 튜브(20)의 가라앉음을 방지할 수 있고, 도킹 완료 후 위치제어장치(50)의 회수를 용이하게 할 수 있게 된다.
- [0051] 이러한 과정으로 케이블로부터 튜브(20)가 분리되면, 위치제어장치(50)의 제1 추력발생기(54A)들을 각각 제어하여 튜브(20)의 중심선과 기 설치된 튜브(10)의 중심선이 일치하도록 한다. 즉, 각 제1 추력발생기(54A)들을 정회전 또는 역회전 제어하여 튜브(20)의 위치를 기 설치된 튜브(10) 또는 도킹 가이드(30)의 위치와 일치시킨다.
- [0052] 이때, 초음파장치(70)가 감지한 기 설치된 튜브(10) 또는 도킹 가이드(30)의 위치 감지신호나 수중카메라의 촬영 영상을 토대로 바지선(40)에서 위치제어장치(50)를 작동 제어함으로써 튜브(20)와 기 설치된 튜브(10)의 중심이 일치되거나 근접하게 하게 될 수 있다.
- [0053] 이와 같은 과정으로 연결될 튜브(20)와 기 설치된 튜브(10)의 위치가 일치되거나 오차범위 내에서 일치되면, 제2 추력발생기(54B)를 작동시켜 튜브(20)가 도킹영역으로 이동되도록 한다. 이때, 제1 추력발생기(54A)와 제2 추력발생기(54B)를 동시에 각각 제어하여 튜브(20)의 위치를 제어하면서 도킹영역으로 이동시킬 수도 있다.
- [0054] 제2 추력발생기(54B)의 작동으로 발생된 추력으로 튜브(20)가 도킹영역으로 이동하여 튜브(20)의 일단부가 도킹 가이드(30) 내부로 삽입되면, 튜브(20)의 1차 도킹은 완료된다. 이때, 도킹 가이드(30)의 단부에 형성된 확장 안내부(32)에 의해 튜브(20)의 중심과 기 설치된 튜브(10)의 중심에 차이가 발생하더라도 제2 추력발생기(54B)의 추력에 의해 도킹 가이드(30) 내부로 진입하는 튜브(20)는 확장 안내부(32)에 안내되어 원활하게 진입할 수 있게 된다.
- [0055] 이어서, 도킹 가이드(30)에 안내되어 도킹 가이드(30) 내부로 진입한 튜브(20)에 장착된 위치제어장치(50)를 분리하고, 튜브(20)를 기 설치된 튜브(10)와 연결한다.
- [0056] 그리고, 위치제어장치(50)는 바지선(40)의 윈치(42)와 연결된 케이블을 이용하여 인양한다.
- [0057] 이상에서 설명한 바와 같이 각각의 튜브(20)들을 기 설치된 튜브(10)에 연결할 때, 튜브(20)에 위치제어장치(50)를 장착한 후 수중에서 스스로 자세를 교정하고, 도킹위치로 이동하여 도킹하도록 됨으로써 해중 터널을 이루는 튜브(20)들의 연결 작업이 신속하고 용이하게 이루어질 수 있게 된다.
- [0058] 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 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

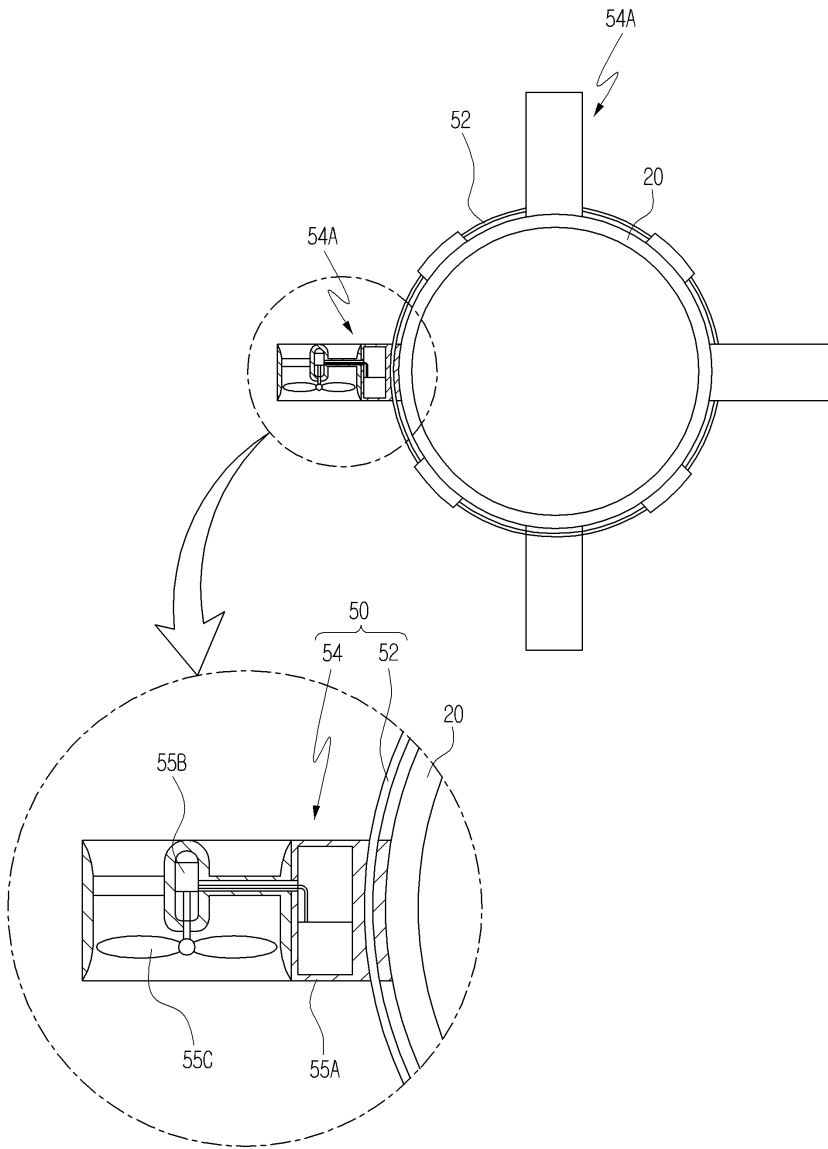
도면2



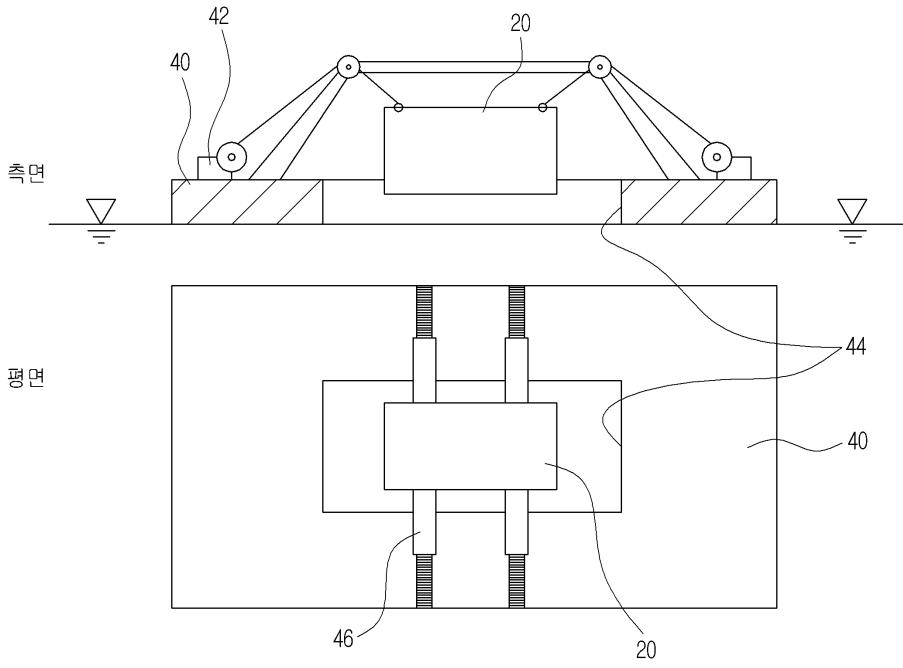
도면3



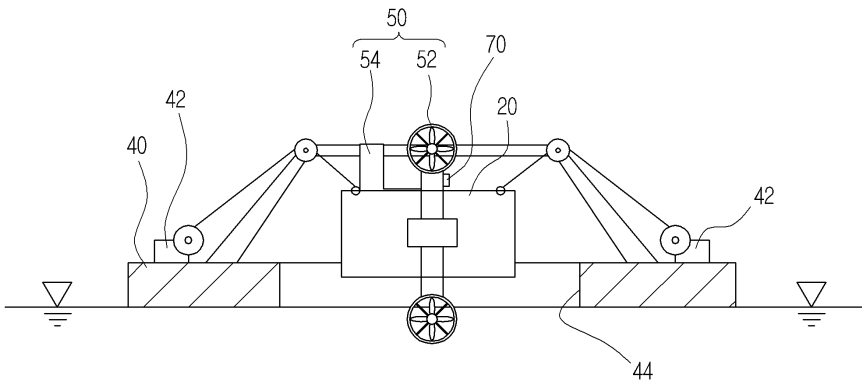
도면4



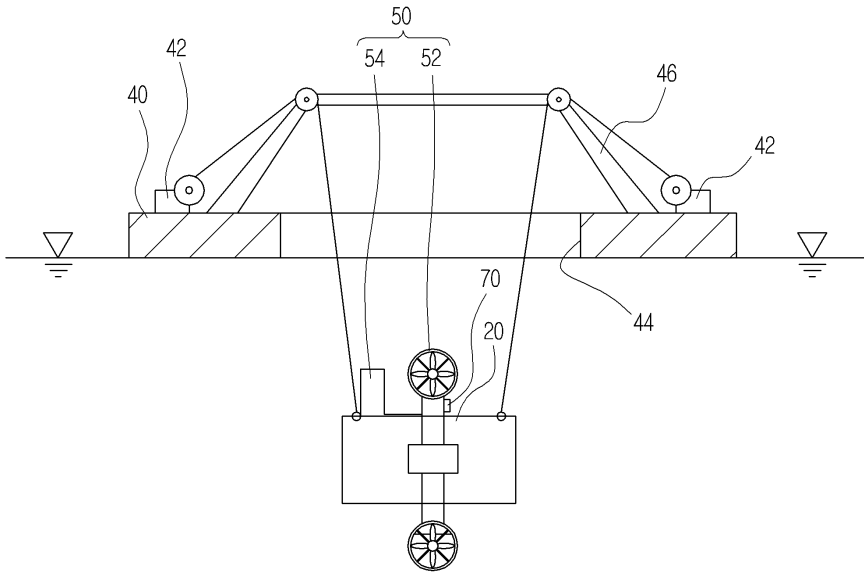
도면5



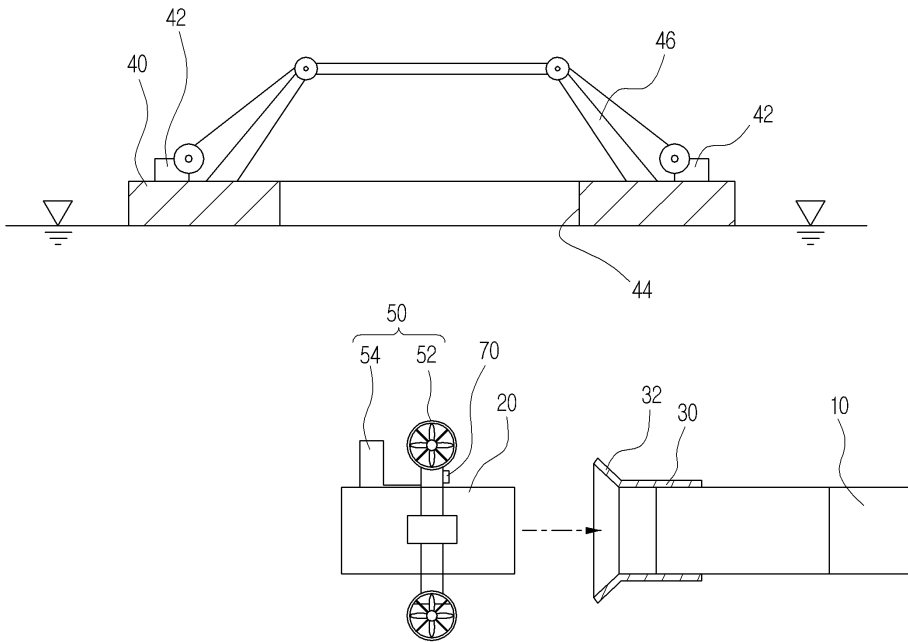
도면6



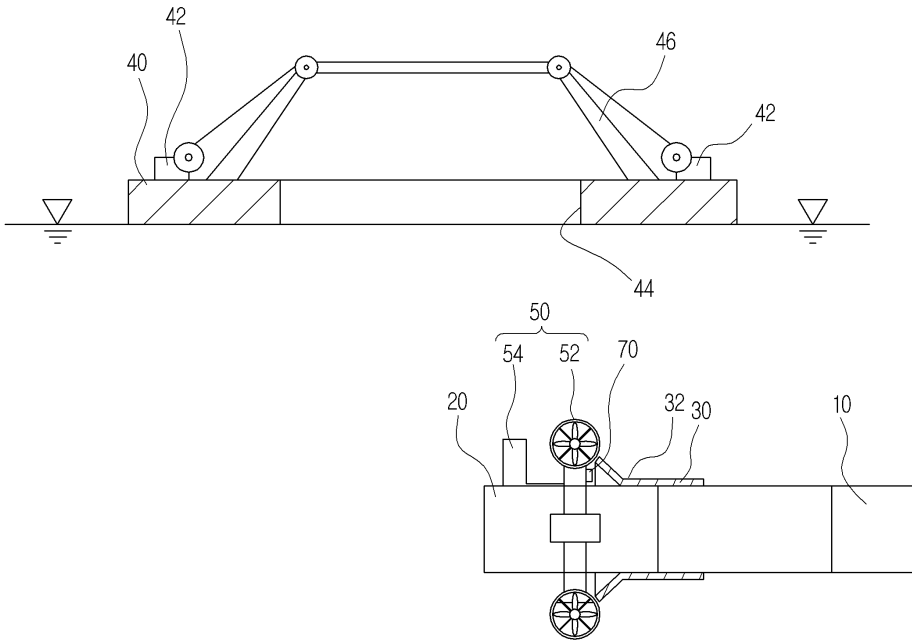
도면7



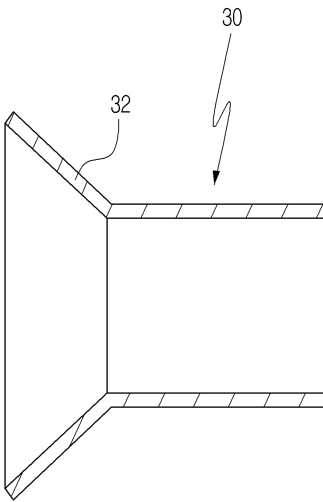
도면8



도면9



도면10



도면11

