



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월31일

(11) 등록번호 10-2631778

(24) 등록일자 2024년01월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02F 5/10 (2006.01) E02F 5/12 (2006.01)  
E02F 5/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
E02F 5/106 (2013.01)  
E02F 5/125 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7028969

(22) 출원일자(국제) 2017년02월24일

심사청구일자 2021년12월30일

(85) 번역문제출일자 2018년10월08일

(65) 공개번호 10-2018-0121596

(43) 공개일자 2018년11월07일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/054300

(87) 국제공개번호 WO 2017/153184

국제공개일자 2017년09월14일

(30) 우선권주장

16159131.8 2016년03월08일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

EP02840187 A1\*

US03526047 A1\*

US20140150303 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

쏘일 머신 다이나믹스 엘티디

영국 엔이28 6유지 월센드 타인 앤 웨어 테비 뱅크 터비니아 콕스

(72) 발명자

화이트 로저 폴

영국 월센드 타인 앤드 웨어 엔이28 6유제트 데이비 뱅크 터비니아 콕스 쏘일 머신 다이나믹스 리미티드

워커 존 그레이엄

영국 월센드 타인 앤드 웨어 엔이28 6유제트 데이비 뱅크 터비니아 콕스 쏘일 머신 다이나믹스 리미티드

베이트슨 사이먼 비비안 라놀프

영국 월센드 타인 앤드 웨어 엔이28 6유제트 데이비 뱅크 터비니아 콕스 쏘일 머신 다이나믹스 리미티드

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

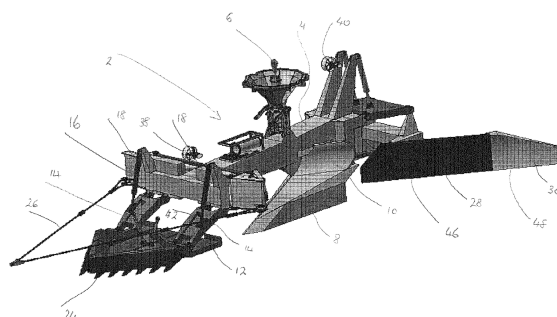
심사관 : 박영근

(54) 발명의 명칭 해저면에 도랑을 형성하기 위한 방법 및 장치

## (57) 요약

해저면(sea floor)에 도랑(trench)의 형성 및/또는 해저면 상의 물질의 이동을 위한 장치가 개시된다. 상기 장치는, 몸체, 및 해저면에 접하여 상기 몸체를 지지하기 위해 상기 몸체에 장착된 전방 스키드들(skids)(12)을 포함한다. 상기 전방 스키드들은 제1 모드와 제2 모드 사이에서 조절 가능하며, 상기 제1 모드에서 상기 전방 스키드들은 해저면에 접하고, 상기 제2 모드에서 상기 전방 스키드들은 상기 도랑에 인접한 해저면과 상기 도랑의 벽들에 접한다.

## 대표도



(52) CPC특허분류  
*E02F 5/14* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

해저면(sea floor)에 도랑(trench)의 형성 및 해저면 상의 물질의 이동을 위한 장치로서, 상기 장치는:

몸체;

해저면에 접촉하여 상기 몸체를 지지하기 위해 상기 몸체에 장착된 해저면 접촉 수단(sea floor engaging means);

상기 장치가 해저면을 따라 이동함으로써 해저면 상의 물질을 이동시키는 물질 이동 수단(material displacing means)으로서, 상기 물질 이동 수단은 상기 몸체에 장착된 복수의 제1 물질 이동 부재 및 상기 물질 이동 수단의 제1 모드에서 제1 물질 이동 부재에 장착되는 복수의 제2 물질 이동 부재를 포함하며, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드에서의 장치의 측방향 폭은 물질 이동 수단의 제2 모드에서 장치의 측방향 폭 보다 크게 되는, 물질 이동 수단; 및

해저면에서 도랑을 절삭하기 위해 상기 몸체에 의해 지지되는 도랑 절삭 수단(trench cutting means);을 포함하며,

상기 물질 이동 수단은, 상기 도랑 절삭 수단이 해저면에서 도랑을 절삭하는 동안, 해저면에서 물질을 해저면 접촉 수단의 전방과 장치의 측방향 외측으로 이동시키도록 된 복수의 가지부(tine)를 구비하며,

상기 해저면 접촉 수단은, 상기 해저면 접촉 수단의 제1 모드와 상기 해저면 접촉 수단의 제2 모드 사이에서 조절 가능하고, 상기 제1 모드에서 상기 해저면 접촉 수단은 해저면에 접촉하고, 상기 제2 모드에서 상기 해저면 접촉 수단은 상기 도랑에 인접한 해저면과 상기 도랑의 적어도 하나의 벽에 접촉하는, 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 해저면 접촉 수단은 적어도 하나의 스킴(skid)를 포함하는, 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 적어도 하나의 스킴는, 상기 제1 모드와 제2 모드에서 해저면에 접촉하기 위한 제1 부분과, 상기 제1 모드에서 해저면에 접촉하고 상기 제2 모드에서 상기 도랑의 벽에 접촉하기 위해 상기 제1 부분에 대해 회동 가능한 제2 부분을 가지는, 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 해저면 접촉 수단의 높이는 상기 몸체에 대하여 조절 가능한, 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 물질 이동 수단은, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드와 상기 물질 이동 수단의 제2 모드 사이에서 조절 가능하고, 상기 제1 모드에서는 상기 도랑으로부터 제거되는 물질이 상기 도랑으로부터 측방향으로 멀어지도록 이동되며, 상기 제2 모드에서는 상기 도랑에 인접한 물질이 상기 도랑 내부로 이동되는, 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 물질 이동 수단은, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드와 제2 모드 사이에서 회동 가능한 다수의 제1 물질 이동 부재들을 포함하는, 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 물질 이동 수단의 제2 모드에서, 상기 몸체에 대한 상기 제1 물질 이동 부재들의 외측으로의 회동을 제한하기 위한 제한 수단을 더 포함하는, 장치.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제2 물질 이동 부재들 중 적어도 하나는 각개의 제1 물질 이동 부재에 회동 가능하게 장착되는, 장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 물질 이동 수단은 해저면 상의 물질을 상기 해저면 접촉 수단의 전방으로, 상기 장치의 측방향 외측으로 이동시키도록 더 구성되는, 장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 물질 이동 수단은 상기 몸체에 장착된 적어도 하나의 제3 물질 이동 부재에 의해 물질을 이동시키도록 구성되는, 장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제3 물질 이동 부재는 제거 가능한, 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 해저면에 도랑(trench)을 형성하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이며, 특히, 그러나, 비배타적으로, 해저면의 도랑 내에 케이블을 설치하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 암석 제거 장치를 사용하여 도랑이 형성될 영역으로부터 암석과 같은 잔해를 제거하고, 선박으로 도랑파기용 쟁기(trenching plough)를 견인하여 서로에 대하여 경사진 측벽들을 가진 도랑을 형성한 다음, 해저면의 도랑 내에 케이블을 설치하는 것은 알려져 있다. 도랑 내에 케이블을 놓은 후에, 되메움 장치(backfill apparatus)를 사용하여 도랑의 형성에 의해 이동된 준설토(spoil)를 도랑 내부로 밀어 넣어 케이블을 매립한다.

[0003] 이러한 알려진 장치에는, 몇몇의 별도의 장치들이 요구되며, 이는 비용을 현저히 증가시키고, 케이블을 2.5미터

의 깊이로 매립하기 위해서는 알려진 케이블 쟁기(cable plough)가 350톤의 견인력으로 작동하고 160톤의 중량을 가진다는 단점이 있다.

[0004] 유럽 특허 출원 EP 2840187호는 도랑을 형성하고 도랑 내에 케이블을 매립하기 위한 장치를 개시하고 있으며, 이 장치의 특정 부품들은, 장치가 암석 제거, 제1패스 도랑파기(first pass trenching), 전체 깊이 도랑파기 및 되메움 작업들을 수행할 수 있도록 하기 위해 교체될 수 있다. 그러나, 이러한 장치에는, 상당한 수의 교체 가능한 부품들이 요구되며, 장치의 상이한 모드들 중 적어도 몇몇 사이의 전환이 일어날 수 있도록 하기 위해서는 장치가 수상까지 회수되어야 한다는 단점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 바람직한 실시예들은 상기한 종래 기술의 단점들 중 하나 이상을 극복하기 위한 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 해저면(sea floor)에 도랑(trench)의 형성 및/또는 해저면 상의 물질의 이동을 위한 장치가 제공되며, 상기 장치는:

[0007] 몸체; 및

[0008] 해저면에 접촉하여 상기 몸체를 지지하기 위해 상기 몸체에 장착된 해저면 접촉 수단(sea floor engaging means);을 포함하며,

[0009] 상기 해저면 접촉 수단은, 상기 해저면 접촉 수단의 제1 모드와 상기 해저면 접촉 수단의 제2 모드 사이에서 조절 가능하고, 상기 제1 모드에서 상기 해저면 접촉 수단은 해저면에 접촉하고, 상기 제2 모드에서 상기 해저면 접촉 수단은 상기 도랑에 인접한 해저면과 상기 도랑의 적어도 하나의 벽에 접촉한다.

[0010] 상기 해저면 접촉 수단의 제1 모드와 상기 해저면 접촉 수단의 제2 모드 사이에서 조절 가능하고, 상기 제1 모드에서 상기 해저면 접촉 수단은 해저면에 접촉하고, 상기 제2 모드에서 상기 해저면 접촉 수단은 상기 도랑에 인접한 해저면과 상기 도랑의 적어도 하나의 벽에 접촉하는, 상기 해저면 접촉 수단이 제공됨에 의해, 해저면 접촉 수단을 교체할 필요 없이, 상기 장치의 제1 모드와 제2 모드에서 상기 장치의 제어가 향상되는 이점이 제공된다. 이는 결국 상기 장치의 구성요소들의 비용을 감소시키며, 또한 상기 해저면 접촉 수단을 교체하기 위해 상기 장치가 수상으로 회수되어야 하는 동안의 시간을 줄임으로써, 상기 장치의 작동 비용도 감소시킨다.

[0011] 상기 장치는 해저면에 도랑을 절삭하기 위해 상기 몸체에 의해 지지되는 도랑 절삭 수단(trench cutting means)을 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 해저면 접촉 수단은 적어도 하나의 스킴(skid)를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 적어도 하나의 스킴는, 상기 제1 모드와 제2 모드에서 해저면에 접촉하기 위한 제1 부분과, 상기 제1 모드에서 해저면에 접촉하고 상기 제2 모드에서 상기 도랑의 벽에 접촉하기 위해 상기 제1 부분에 대해 회동 가능한 제2 부분을 가질 수 있다.

[0014] 이는 상기 스킴의 낮은 비용과 조절하기 쉬운 단순화된 구조를 제공한다.

[0015] 상기 해저면 접촉 수단의 높이는 상기 몸체에 대하여 조절 가능할 수 있다.

[0016] 이는 상기 도랑 절삭 수단의 높이를 조절할 수 있도록 하는 이점을 제공한다.

[0017] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 해저면(sea floor)에 도랑(trench)의 형성 및/또는 해저면 상의 물질의 이동을 위한 장치가 제공되며, 상기 장치는:

[0018] 몸체;

[0019] 해저면에 도랑을 절삭하기 위해 상기 몸체에 의해 지지되는 도랑 절삭 수단(trench cutting means);

[0020] 해저면에 접촉하여 상기 몸체를 지지하기 위해 상기 몸체에 장착된 해저면 접촉 수단(sea floor engaging means); 및

[0021] 상기 장치가 상기 도랑을 따라서 이동하는 결과로서 해저면 상의 물질을 이동시키기 위한 물질 이동 수단;을 포

함하며,

- [0022] 상기 물질 이동 수단은, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드와 상기 물질 이동 수단의 제2 모드 사이에서 조절 가능하고, 상기 제1 모드에서는 상기 도랑으로부터 제거되는 물질이 상기 도랑으로부터 측방향으로 멀어지도록 이동되며, 상기 제2 모드에서는 상기 도랑에 인접한 물질이 상기 도랑 내부로 이동된다.
- [0023] 상기 장치가 상기 도랑을 따라서 이동하는 결과로서 해저면 상의 물질을 이동시키기 위한 물질 이동 수단으로서, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드와 상기 물질 이동 수단의 제2 모드 사이에서 조절 가능하고, 상기 제1 모드에서는 상기 도랑으로부터 제거되는 물질이 상기 도랑으로부터 측방향으로 멀어지도록 이동되며, 상기 제2 모드에서는 상기 도랑에 인접한 물질이 상기 도랑 내부로 이동되는, 물질 이동 수단이 제공됨에 의해, 별도의 잔해 제거 및 되메움 작업들이 하나의 장치에 의해 수행될 수 있도록 하는 이점이 제공되며, 이에 의해 부품 비용이 감소되고, 제1 모드와 제2 모드 중 하나의 모드에 적합한 물질 이동 수단을 제1 모드와 제2 모드 중 다른 모드를 위해 적합한 물질 이동 수단으로 교체하기 위해 상기 장치가 수상으로 회수되어야 하는 동안의 시간이 감소됨으로써, 장치의 작동 비용이 감소된다.
- [0024] 상기 물질 이동 수단은, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드와 제2 모드 사이에서 회동 가능한 다수의 제1 물질 이동 부재들을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 장치는, 상기 물질 이동 수단의 제2 모드에서, 상기 몸체에 대한 상기 제1 물질 이동 부재들의 외측으로의 회동을 제한하기 위한 제한 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 추가적인 측면에 따르면, 해저면(sea floor)에 도랑(trench)의 형성 및/또는 해저면의 도랑 내부로 물질의 삽입을 위한 장치가 제공되며, 상기 장치는:
- [0027] 몸체;
- [0028] 해저면에 접촉하여 상기 몸체를 지지하기 위해 상기 몸체에 장착된 해저면 접촉 수단(sea floor engaging means); 및
- [0029] 상기 장치가 해저면을 따라서 이동하는 결과로서 해저면 상의 물질을 이동시키기 위한 물질 이동 수단;을 포함하며,
- [0030] 상기 물질 이동 수단은, 상기 몸체에 장착된 다수의 제1 물질 이동 부재들과, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드에서 상기 제1 물질 이동 부재들에 장착되어 상기 물질 이동 수단의 제1 모드에서의 상기 장치의 측방향 폭이 상기 물질 이동 수단의 제2 모드에서의 상기 장치의 측방향 폭보다 커지도록 하는 다수의 제2 물질 이동 부재들을 포함한다.
- [0031] 상기 장치가 해저면을 따라서 이동하는 결과로서 해저면 상의 물질을 이동시키기 위한 물질 이동 수단으로서, 상기 몸체에 장착된 다수의 제1 물질 이동 부재들과, 상기 물질 이동 수단의 제1 모드에서 상기 제1 물질 이동 부재들에 장착되어 상기 물질 이동 수단의 제1 모드에서의 상기 장치의 측방향 폭이 상기 물질 이동 수단의 제2 모드에서의 상기 장치의 측방향 폭보다 커지도록 하는 다수의 제2 물질 이동 부재들을 포함하는 물질 이동 수단을 제공함에 의해, 잔해 제거 및/또는 되메움이 도랑파기 작업에 의해 커버되는 경로보다 더 넓은 경로에 걸쳐 수행될 수 있도록 함으로써, 상기 장치의 보다 효율적인 작동이 보장되는 이점이 제공되며, 이에 의해, 되메움 작업에서 도랑 내부로 큰 잔해가 삽입되는 경향을 감소시킨다. 또한, 상기 장치는 수상으로부터의 전개 중에 상기 장치의 폭이 감소될 수 있도록 하며, 이에 의해 수상으로부터의 전개와 수상으로의 회수가 더욱 쉬워지도록 한다.
- [0032] 상기 장치는, 해저면에 도랑을 절삭하기 위해 상기 몸체에 의해 지지되는 도랑 절삭 수단(trench cutting means)을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 제2 물질 이동 부재들 중 적어도 하나는 각개의 제1 물질 이동 부재에 회동 가능하게 장착될 수 있다.
- [0034] 상기 물질 이동 수단은 해저면 상의 물질을 상기 해저면 접촉 수단의 전방으로, 상기 장치의 측방향 외측으로 이동시키도록 더 구성될 수 있다.
- [0035] 이는 잔해 제거 작업을 추가적으로 보조하는 이점을 제공한다.
- [0036] 상기 물질 이동 수단은 상기 몸체에 장착된 적어도 하나의 제3 물질 이동 부재에 의해 물질을 이동시키도록 구성될 수 있다.

[0037] 상기 제3 물질 이동 부재는 제거 가능할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0038] 이제 첨부된 도면들을 참조하면서, 본 발명의 바람직한 실시예가 오직 예로서 어떠한 한정적인 의도 없이 설명 될 것이다.

도 1은 잔해 제거 및 제1 패스 도랑파기 모드에서, 본 발명을 구현하는 도랑파기 장치의 사시도이며;

도 2는 전체 깊이 도랑파기 모드에서, 도 1의 장치의 사시도이며;

도 3은 되메움 모드에서, 도 1의 장치의 사시도이며;

도 4는 도 1의 장치의 평면도이며;

도 5는 수상 선박으로부터의 진수 또는 수상 선박으로의 회수를 위한 형태로 구성된 도 4의 장치의 측면도이며;

도 6은 해저면에 착륙하기 위한 형태에서, 장치의 도 5에 대응되는 도면이며;

도 7은 도 4의 장치의 측면도이며;

도 8은 도 2의 장치의 평면도이며;

도 9는 수상 선박으로부터의 진수 또는 수상 선박으로의 회수를 위한 형태로 구성된 도 8의 장치의 측면도이며;

도 10은 해저면에 착륙하기 위한 형태에서, 장치의 도 9에 대응되는 도면이며;

도 11은 도 8의 장치의 측면도이며;

도 12는 도 3의 장치의 평면도이며;

도 13은 수상 선박으로부터의 진수 또는 수상 선박으로의 회수를 위한 형태로 구성된 도 12의 장치의 측면도이며;

도 14는 도 12의 장치의 측면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 도 1, 4 및 7을 참조하면, 도시된 범용 쟁기(universal plough)(2)는, 잔해 제거 모드(debris clearing mode)에서, 도랑(trench)이 형성될 해저면의 영역으로부터 암석과 같은 잔해(debris)를 제거하며, 제1 패스(first pass) 내의 도랑의 부분을 절삭한다. 상기 쟁기(2)는 몸체(4)를 가지며, 상기 몸체(4)는, 수상 선박(미도시)으로부터 해저면으로의 쟁기(2)의 전개 또는 해저면으로부터 수상 선박으로의 쟁기(2)의 회수를 가능하게 하기 위한 리프트 와이어(lift wire)(미도시)에 연결을 위한 단일점 리프트 부착물(single point lift attachment)(6)을 가진다. 상기 쟁기(2)는 엄빌리컬 케이블(umbilical cable)(미도시)에 의해 공급된 전력에 의해 제어된다.

[0040] 상기 몸체(4)는 쟁기 날(plough share)(8)의 형태인 도랑 절삭 수단(trench cutting means)을 지지하며, 한 쌍의 고정 발토판들(mouldboards)(10)이, 상기 쟁기(2)가 전방으로 견인되는 동안 상기 쟁기 날(8)에 의해 형성된 도랑의 밖으로 준설토(spoil)를 이동시키기 위해, 상기 쟁기 날(8) 위에 배치된다. 또한, 상기 몸체(4)는 해저면 접촉 수단(sea floor engaging means)을 지지하며, 이는 링크들(links)(14)을 통해 빔(beam)(16)에 회동 가능하게 장착되며 결국 상기 몸체(4)의 전방에 회동 가능하게 장착된 한 쌍의 전방 스키드들(skids)(12)의 형태이다. 상기 전방 스키드들(12) 각각은 각개의 유압 액추에이터(18)에 의해 상기 몸체(4)에 대해 승강될 수 있고, 고정된 제1 부분(20)과, 상기 제1 부분(20)에 회동 가능하게 장착된 제2 부분(22)을 가지며, 이들의 작동은 아래에서 도 3과 12 내지 14를 참조하면서 더욱 상세하게 설명될 것이다. 잔해 제거 부재(24)는 상기 전방 스키드(12)에 제거 가능하게 부착되며, 견인 케이블(26)은 상기 쟁기(2)를 견인할 수 있도록 상기 빔(16)의 각각의 단부에 부착된다.

[0041] 물질 이동 수단(material displacing means)은 제1 물질 이동 수단과 제2 물질 이동 수단을 포함하며, 상기 제1 물질 이동 수단은 상기 쟁기 날(8)과 상기 고정 발토판들(10)의 후방에서 상기 몸체(4)에 회동 가능하게 장착된 한 쌍의 회동 가능한 발토판들(28)의 형태이며, 상기 제2 물질 이동 수단은 상기 회동 가능한 발토판들(28)에 회동 가능하게 장착된 한 쌍의 발토판 연장부들(extensions)(30)의 형태이다. 상기 회동 가능한 발토판들(28)은



유압 액추에이터들(32)에 의해 상기 몸체(4)에 대해 회동 가능하며, 상기 발토판 연장부들(30)은 유압 액추에이터들(34)(도 3)에 의해 상기 회동 가능한 발토판들(28)에 대하여 회동 가능하다. 상기 몸체(4)는 한 쌍의 후방 스킵들(36)(도 3)에 의해 해저면 상에 지지된다.

[0042] 한 쌍의 회동 가능한 추진장치들(thrusters)(38, 40)은, 상기 쟁기(2)가 해저면에 접촉되기 전에 상기 리프트 와이어에 의해 지지되는 동안, 상기 쟁기(2)의 지향 방향의 제어를 가능하게 한다.

[0043] 이제, 잔해 제거 및 제1 패스 도랑파기 모드에서 상기 쟁기(2)의 작동이 설명될 것이다.

[0044] 도 5를 참조하면, 진수/회수 형태에서, 상기 쟁기(2)의 전체 길이를 감소시키기 위해, 상기 쟁기(2)의 전방 스킵들(12)은, 상기 잔해 제거 부재(24)와 함께, 상기 전방 스킵들(12)과 링크들(14) 사이의 유압 액추에이터들(42)에 의해, 상기 몸체(4)에 대하여 전반적으로 수직 방향으로 회동한다. 또한, 상기 발토판 연장부들이 상기 쟁기(2)의 길이방향 축(44)에 전반적으로 평행한 방향(30A)(도 4)으로 배치되도록, 상기 발토판 연장부들(30)을 유압 액추에이터(34)에 의해 회동시킴으로써 상기 쟁기(2)의 측방향 폭도 감소한다.

[0045] 그 다음에, 상기 쟁기(2)는 수상 선박으로부터 해저면으로 하강되며, 해저면에 접근한 때, 상기 전방 스킵들(12)은 잔해 제거 부재(24)와 함께 유압 액추에이터들(42)에 의해 도 6에 도시된 바와 같이 전반적으로 수평 방향으로 하강된다. 또한, 상기 발토판 연장부들(30)은 도 4에 도시된 방향(30B)을 취하기 위해 유압 액추에이터들(34)에 의해 상기 회동 가능한 발토판들(28)에 대하여 회동되며, 이에 의해 각각의 회동 가능한 발토판(28)의 전방 표면(46)은 대응되는 발토판 연장부(30)의 전방 표면(48)과 전반적으로 연속된 표면을 형성한다. 상기 회동 가능한 발토판들은 유압 액추에이터들(32)에 의해 상기 몸체(4)에 대하여 회동됨으로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 회동 가능한 발토판들(28)과 발토판 연장부들(30)은 길이방향 축(44)에 대해 각( $\alpha$ )을 이루어 배치된다.

[0046] 상기 쟁기(2)가, 도 6에 도시된 배치 형태로, 해저면(50) 상에 얹히게 된 때, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 전방 스킵들(12)과 잔해 제거 부재(24)는 유압 액추에이터(18)에 의해 상기 쟁기 날(8)에 대해 상승됨으로써, 상기 쟁기(2)가 전방으로 견인될 때, 상기 쟁기 날(8)은 해저면(50)을 뚫고 들어간다.

[0047] 그 다음에 수상 선박(미도시)은 견인 케이블(26)을 통해 상기 쟁기(2)를 견인하며, 상기 전방 스킵들(12)의 앞쪽에 위치한 잔해는 상기 잔해 제거 부재(24)에 의해 상기 전방 스킵들(12)의 경로 밖으로 이동된다. 추가적으로, 잔해는 회동 가능한 발토판들(28)과 발토판 연장부들(30)에 의해 상기 쟁기(2)의 측방향으로 이동되어, 상기 쟁기(2)의 양측에 제1 잔해 무더기들(debris heaps)(52)을 형성한다.

[0048] 도 7에 도시된 형태에서 상기 쟁기(2)에 의한 도랑의 제1 패스 절삭(first pass cutting)의 완료 시에, 상기 쟁기(2)는 해저면(50)으로부터 상승되어 도 5에 도시된 진수/회수 형태로 복귀되며, 그 다음에 수상 선박으로 회수되고, 여기서 상기 전방 스킵(12)로부터 잔해 제거 부재(24)가 제거된다. 상기 발토판 연장부들(30)은 상기 회동 가능한 발토판들(28)로부터 제거되거나 또는 유압 액추에이터들(34)에 의해 회동 가능한 발토판들(28)에 대하여 회동되어 회동 가능한 발토판들(28)의 뒤에 위치하게 된다. 그 다음에, 상기 쟁기는 도 9에 도시된 형태가 되며 해저면(50)으로, 위에서 설명된 제1 패스 도랑파기에서 형성된 도랑으로 복귀된다.

[0049] 상기 쟁기가 해저면(50)에 접근한 때, 상기 전방 스킵들(12)은 유압 액추에이터들(42)에 의해 전반적으로 수평 방향으로 회전되어 도 10에 도시된 형태를 제공한다. 그 다음에, 도 2와 11에 도시된 바와 같은 전체 깊이 도랑파기 모드에서 작동하기 위해, 상기 전방 스킵들(12)은 유압 액추에이터들(18)에 의해 상기 쟁기 날(8)에 대하여 상승되며, 이에 의해 상기 쟁기 날(8)은 도 1에 도시된 형태에서 보다 더 깊은 깊이로 해저면(50)을 뚫고 들어간다.

[0050] 이제, 전체 깊이 도랑파기 모드에서의 상기 쟁기(2)의 작동이 설명될 것이다.

[0051] 상기 쟁기(2)는 상기 도랑의 제2 패스 절삭(cutting)이 수행되도록 수상 선박에 의해 견인되며, 여기서 상기 쟁기 날(8)은 도랑을 전체 깊이로 절삭한다. 상기 쟁기 날(8)에 의해 도랑으로부터 이동된 준설토는 고정 발토판들(10)과 그 다음에 회동 가능한 발토판들(28)에 의해 상기 도랑으로부터 측방향으로 멀리 이동되어 상기 쟁기(2)의 양측에 제2 잔해 무더기들(debris heaps)(54)(도 8)을 형성한다. 상기 발토판 연장부들(30)은 전체 깊이 도랑파기 모드에서는 도랑으로부터의 물질의 이동에 기여하지 않기 때문에, 제2 잔해 무더기들(54)은 제1 잔해 무더기들(52)의 측방향 안쪽에 배치된다. 동시에, 상기 도랑 내에 설치될 케이블(미도시)이 도랑 내부로 안내된다.

[0052] 전체 깊이 도랑파기 공정의 완료 시에, 상기 쟁기(2)는 도 9에 도시된 바와 같은 진수/회수 형태로 복귀되며,



그 다음에는, 전체 깊이 도랑파기 모드를 위해 발토판 연장부들(30)이 제거된 경우에, 발토판 연장부들(30)의 재부착을 위해, 그리고 도 3에 도시된 바와 같은 되메움 모드(backfilling mode)로 상기 쟁기(2)를 재구성하기 위해, 수상 선박으로 회수된다. 상기 발토판 연장부들(30)은 각각의 발토판 연장부(30)의 전방 표면(48)이 대응되는 회동 가능한 발토판(28)의 전방 표면(26)과 전반적으로 연속되는 표면을 형성하도록 배치되며, 도 12에 도시된 바와 같은 지향 방향(28A)을 취하기 위해, 상기 회동 가능한 발토판들(28)은 유압 액추에이터들(32)에 의해 상기 몸체(4)의 앞쪽으로 회동됨으로써, 상기 회동 가능한 발토판들(28)과 발토판 연장부들(30)이 상기 쟁기(2)의 길이방향 축(44)에 대해 각도( $\beta$ )를 이루어 배치된다. 도 12에 도시된 각도( $\beta$ )는 도 4에 도시된 각도( $\alpha$ )보다 작다. 제한 부재들(restraining members)(56)은 상기 회동 가능한 발토판들(28)이 상기 몸체(4)에 대해 외측으로 도 12에 도시된 지향 방향(28B)을 넘어서 회동하는 것을 방지한다.

[0053] 이제, 되메움 모드에서 상기 쟁기(2)의 작동이 설명될 것이다.

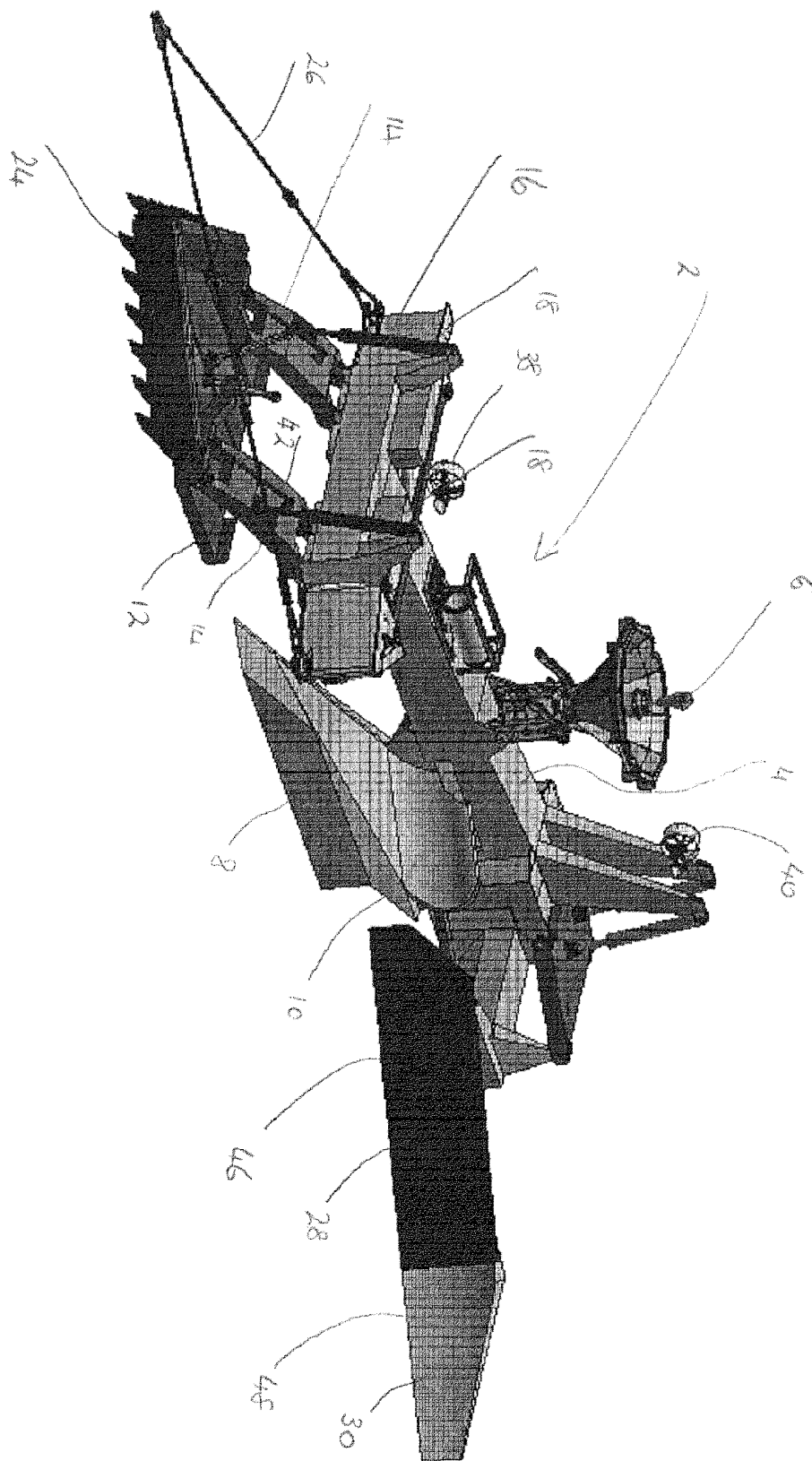
[0054] 상기 쟁기를 진수/회수 형태로 배치하기 위해, 상기 전방 스키드들(12)은 유압 액추에이터들(42)에 의해 도 13에 도시된 바와 같이 전반적으로 수직 방향으로 회동된다. 그 다음에, 상기 쟁기(2)는 도 13에 도시된 바와 같은 진수/회수 형태로 해저면으로 복귀되며, 해저면(50)에 도착하기 바로 전에, 상기 쟁기(2)를 착륙 형태로 가져오기 위해, 상기 전방 스키드들(12)은 유압 액추에이터들(42)에 의해 전반적으로 수평 지향 방향으로 하강된다. 그 다음에, 상기 쟁기(2)를 도 3에 도시된 형태로 가져오기 위해, 상기 전방 스키드들(12)의 제2 부분들(22)이 상기 제1 부분들(20)에 대하여 회동된다. 그 다음에, 상기 전방 스키드들(12)은 도랑의 상부에 배치되며, 이때 상기 제1 부분들(20)은 상기 도랑에 인접한 해저면(50)에 접촉하고 상기 제2 부분들(22)은 도랑의 측벽들의 상측 부분들에 접촉함으로써, 상기 쟁기(2)가 전방으로 견인되는 중에, 상기 스키드들(12)을 도랑과 접촉되도록 보다 확실하게 배치한다.

[0055] 그 다음에, 상기 쟁기 날(8)이 도랑의 전체 깊이까지 들어가지 않도록 상기 쟁기를 도 14에 도시된 형태로 가져오기 위해, 상기 전방 스키드들(12)은 유압 액추에이터들(8)에 의해 상기 몸체(4)에 대하여 상승된다. 그 다음에, 상기 전방 스키드들(12)과 후방 스키드들(36)에 의해 지지되는 상기 쟁기(2)는 케이블을 포함하는 도랑을 따라서 견인되며, 상기 회동 가능한 발토판들(28)은 발토판 연장부들(30)과 함께 제2 잔해 무더기들(54)(도 12) 내에 위치한 비교적 미세한 준설토를 도랑 내부로 이동시켜 도랑 내에 케이블을 매립하되, 비교적 굵은 준설토를 포함하는 제1 잔해 무더기들(52)은 건드리지 않고 놓아두며, 이는 발토판 연장부들(30)이 도 1의 잔해 제거 모드에서 보다 도 3의 되메움 모드에서 상기 쟁기(2)로부터 측방향 외측으로 더 작은 정도로 연장되기 때문이며, 상기 각도( $\beta$ )가 상기 각도( $\alpha$ )보다 작기 때문이다.

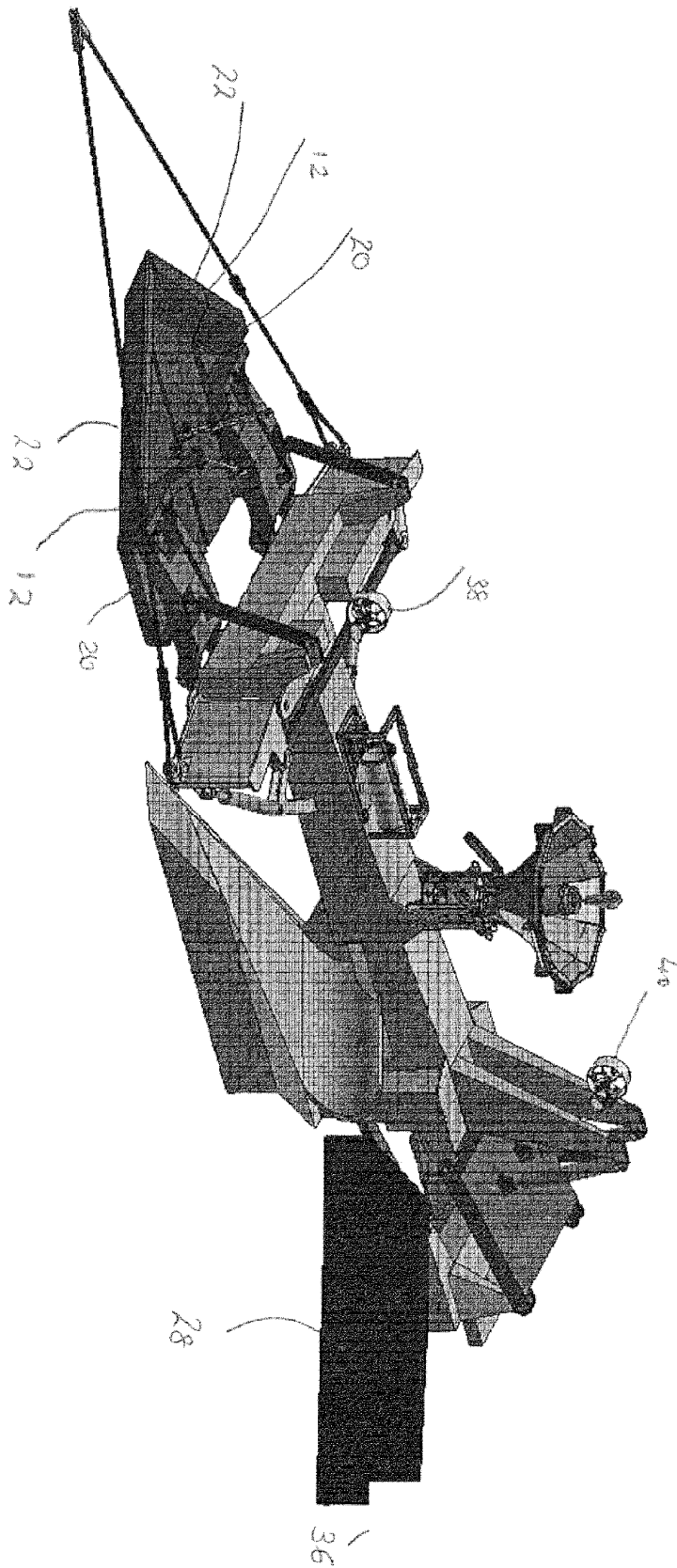
[0056] 본 기술분야의 기술자는, 상기한 실시예는 어떠한 제한적인 의도 없이 오직 예로서 설명되었으며, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 본 발명의 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 변경들과 수정들이 가능하다는 것을 이해할 것이다.

도면

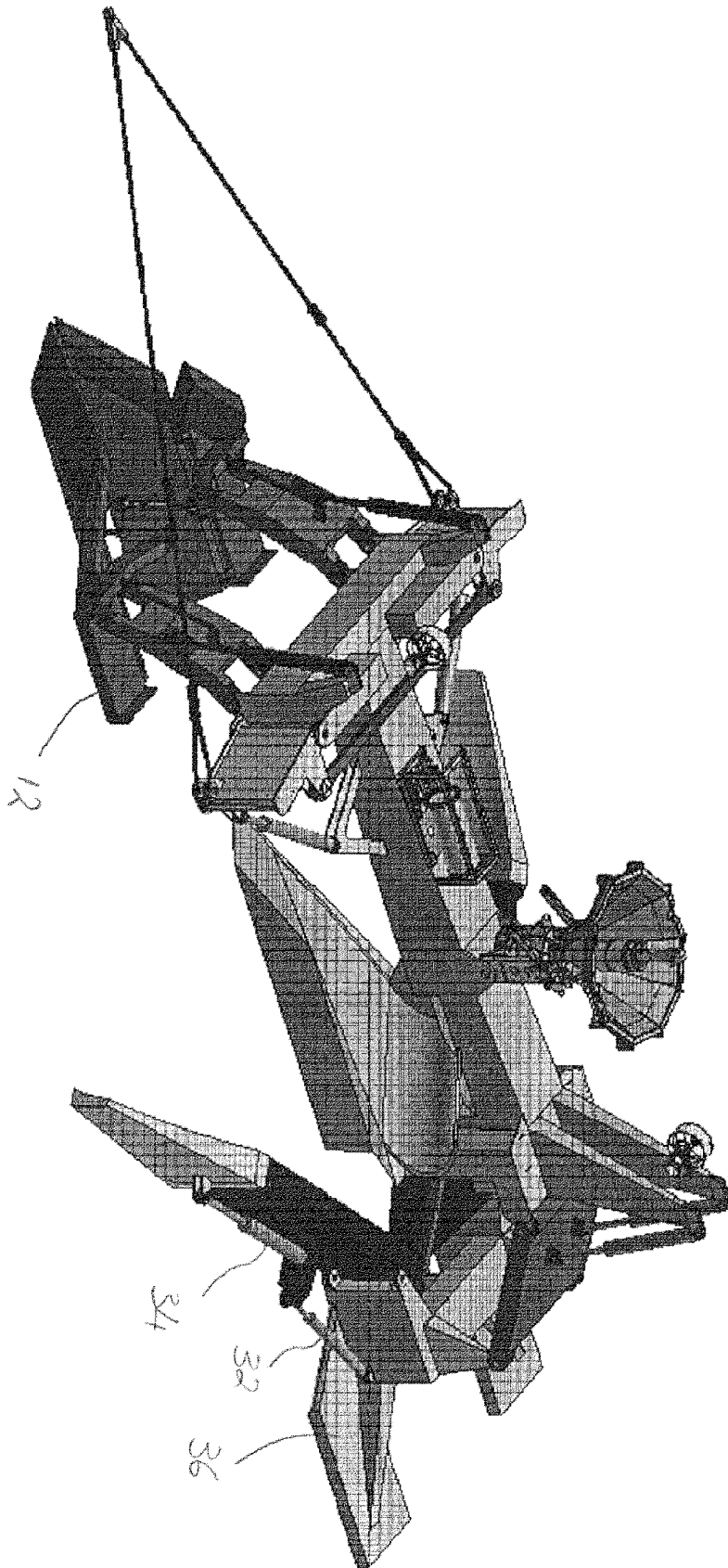
도면1



도면2

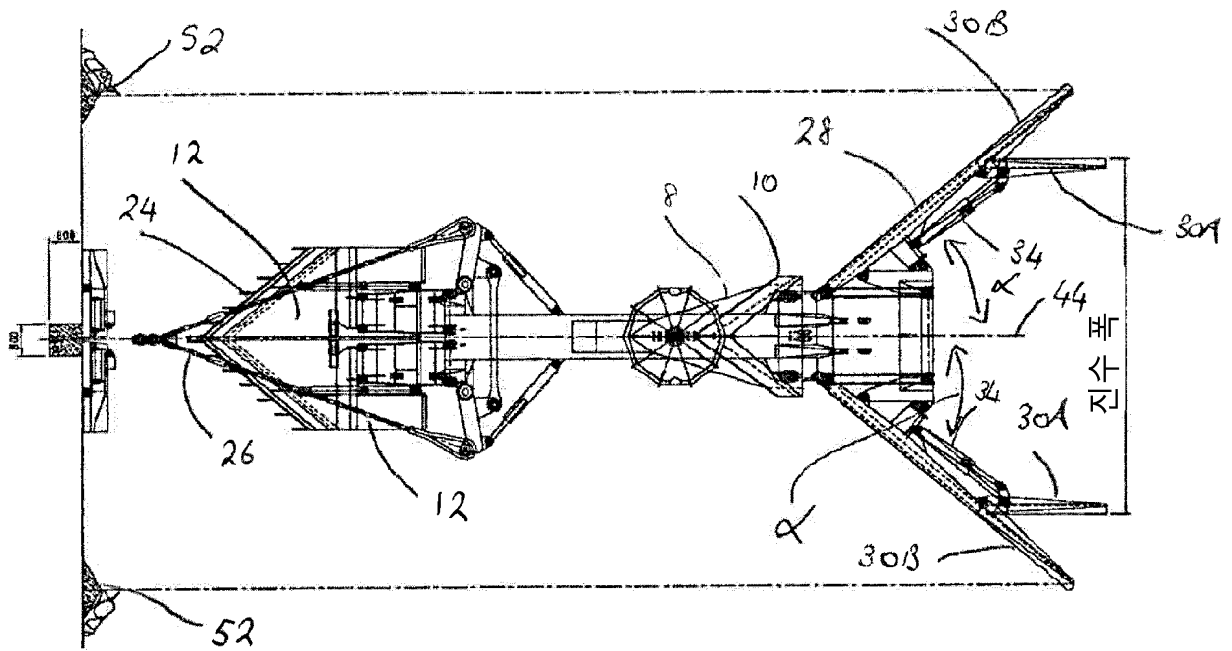


도면3

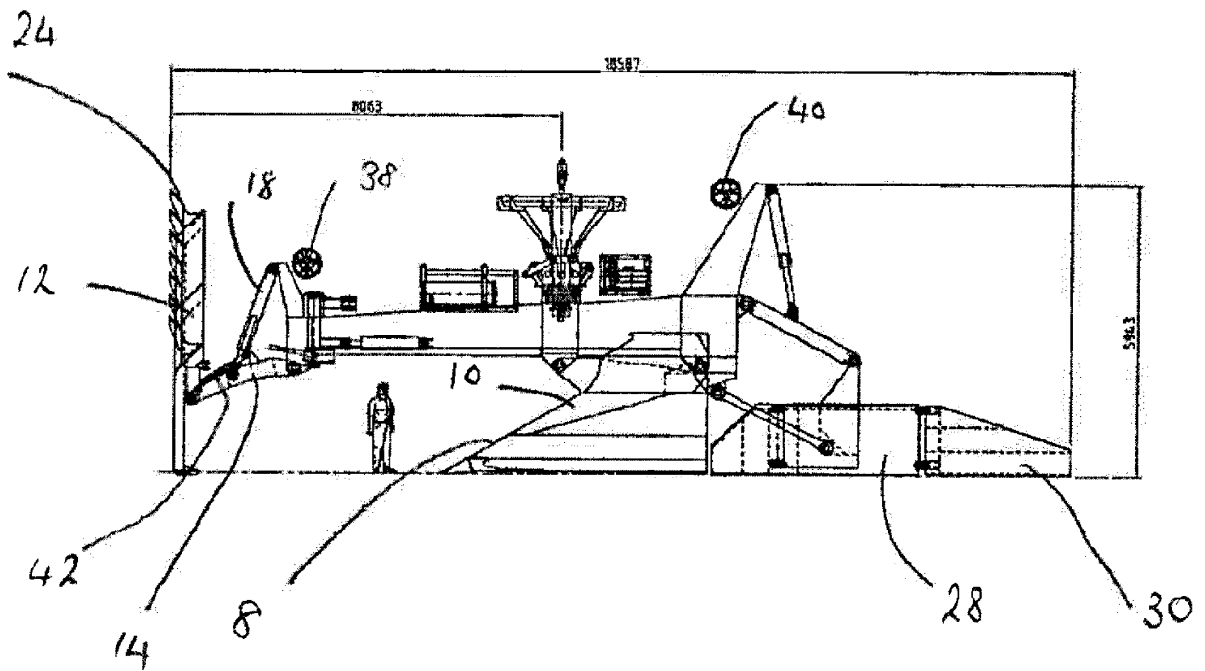




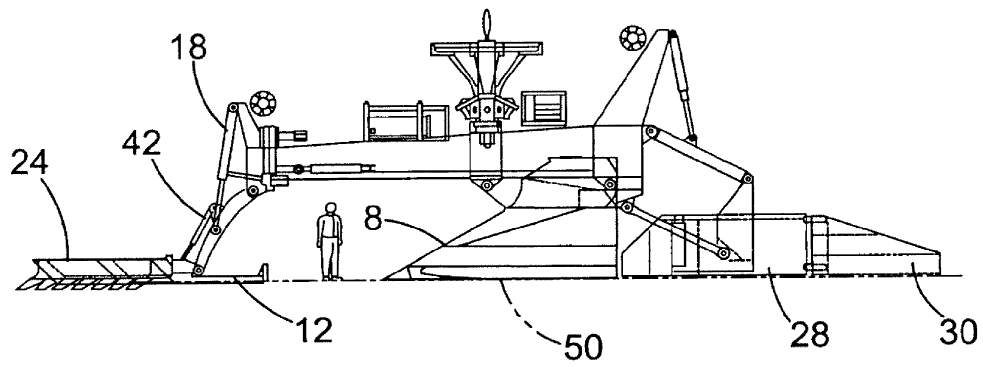
도면4



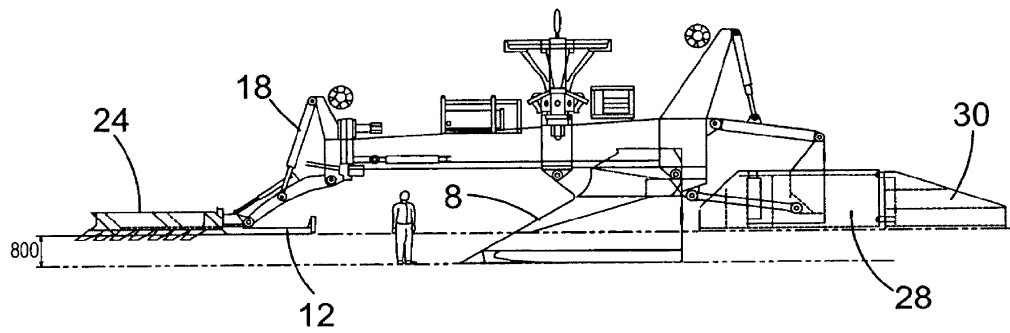
도면5



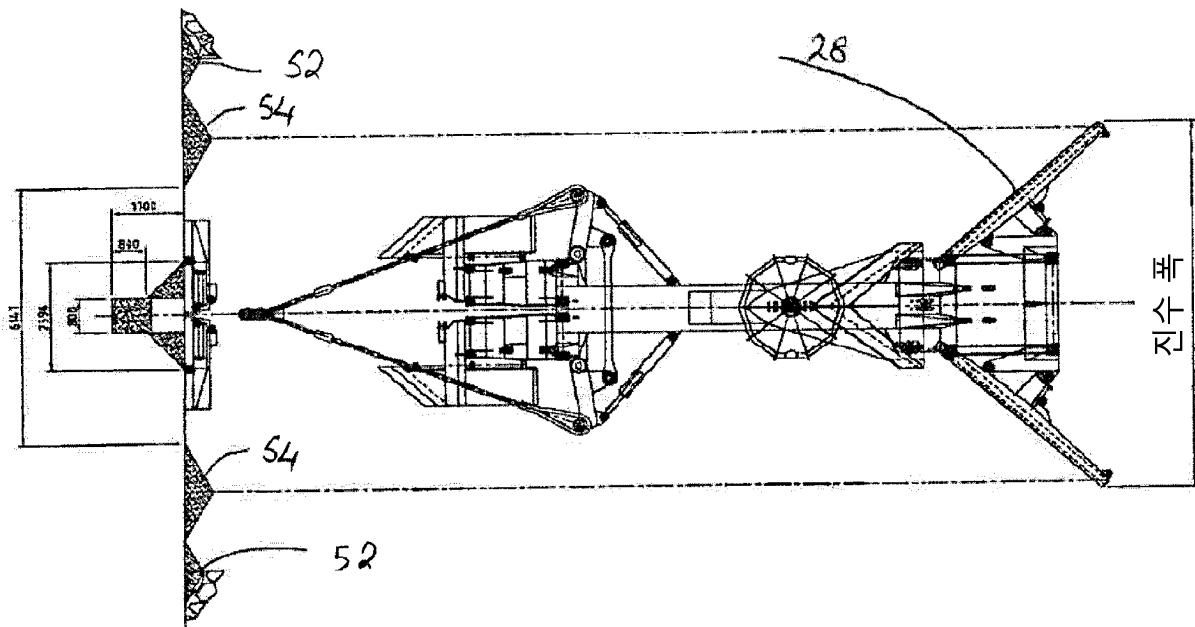
도면6



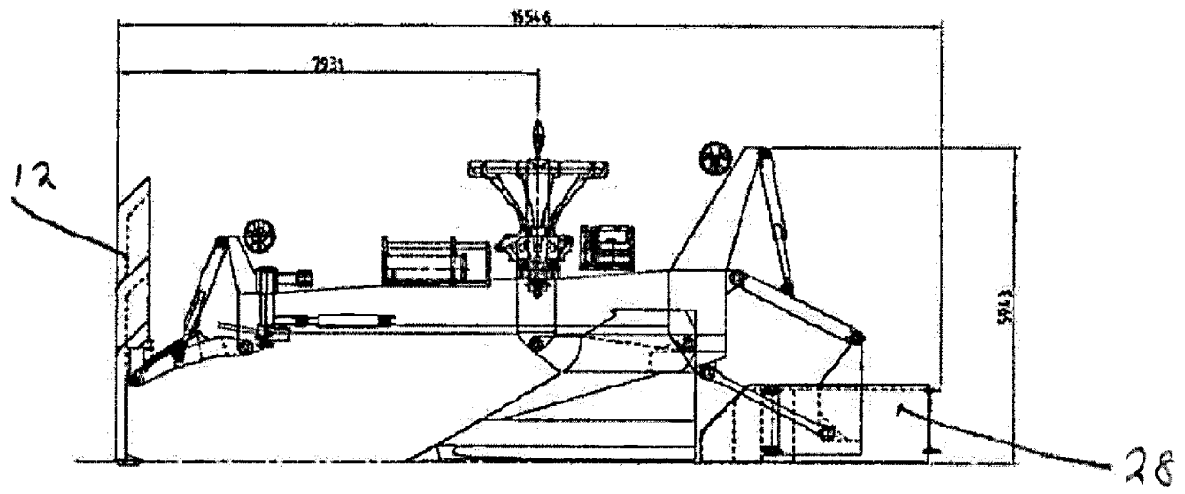
도면7



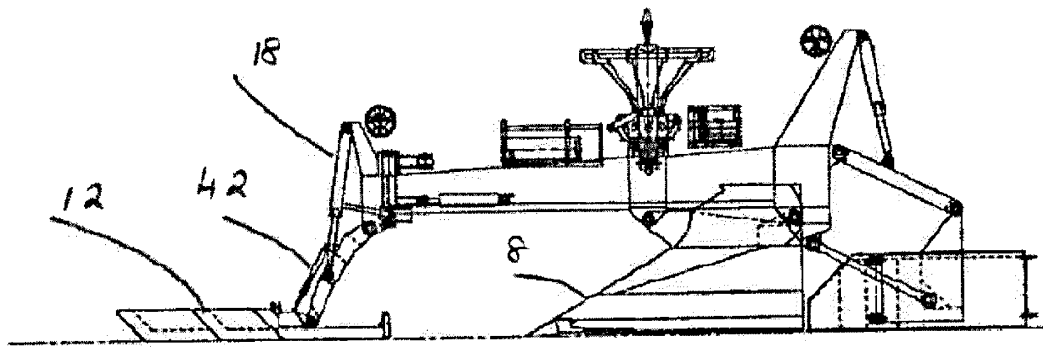
도면8



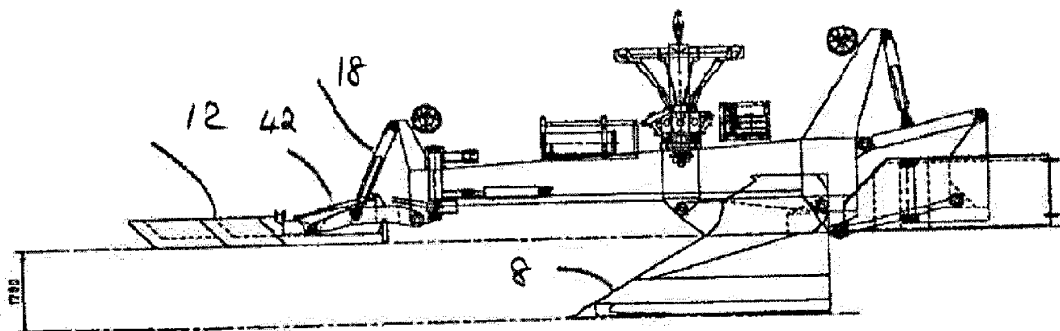
도면9



도면10

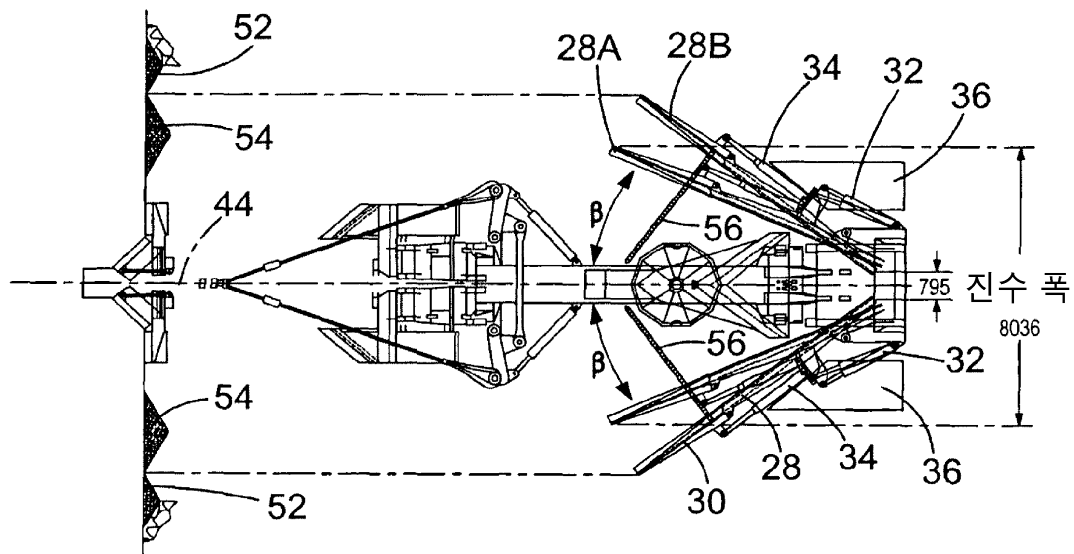


도면11

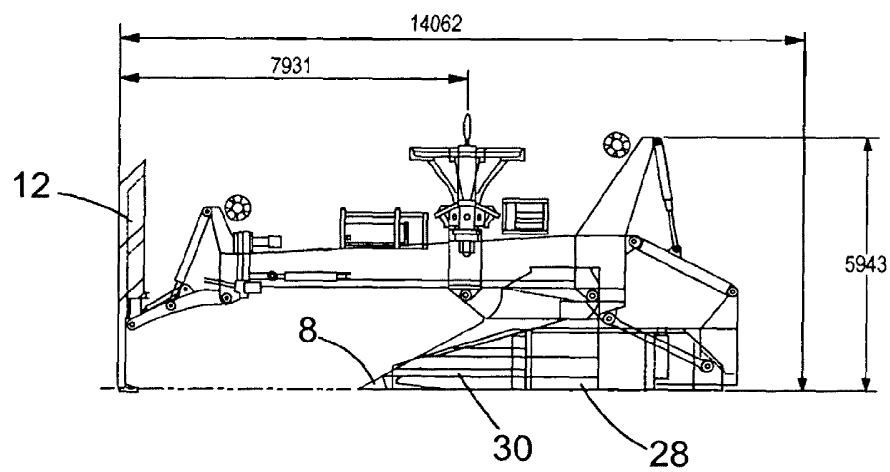




도면12



도면13



도면14

