



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월13일

(11) 등록번호 10-1828267

(24) 등록일자 2018년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63B 35/03 (2006.01) B63B 35/04 (2006.01)

B65H 51/06 (2006.01) B65H 57/04 (2006.01)

B65H 75/42 (2006.01) F16L 1/16 (2006.01)

F16L 1/18 (2006.01) F16L 1/20 (2006.01)

F16L 1/23 (2006.01) F16L 55/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7010959

(22) 출원일자(국제) 2011년09월30일

심사청구일자 2015년12월02일

(85) 번역문제출일자 2013년04월29일

(65) 공개번호 10-2013-0128390

(43) 공개일자 2013년11월26일

(86) 국제출원번호 PCT/N02011/000280

(87) 국제공개번호 WO 2012/044179

국제공개일자 2012년04월05일

(30) 우선권주장

20101362 2010년09월30일 노르웨이(NO)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문현

US06761505 B2\*

(뒷면에 계속)

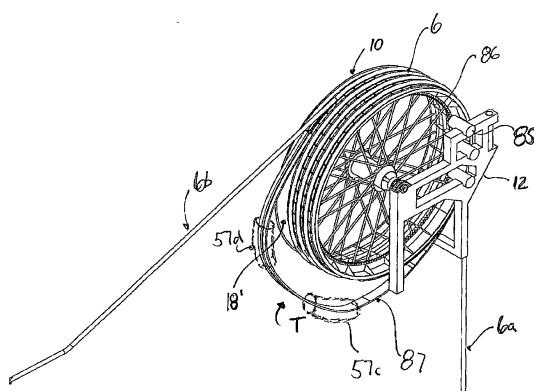
전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 박성우

(54) 발명의 명칭 선박으로부터 긴 물품을 부설하기 위한 장치 및 방법

**(57) 요약**

부유하는 선박(2)으로부터 긴 물품을 부설하고 선박 아래 바다 속에 긴 물품의 일부(6a)를 현가시키는 장치가, 선박 위에 회전가능하게 지지된 원통형 몸체(10)와, 원통형 몸체의 회전을 제어하기 위한 구동수단(85, 86)을 포함한다. 원통형 몸체(10)는 추가로 긴 물품용 감기 영역(P)과 풀립 영역(U), 및 긴 물품(6)의 적어도 일부와 상호 작용하기 위한 원통형 접촉면(18)을 포함하며, 상기 접촉면은 제1 부분(6a)을 지지하도록 구성된다.

**대 표 도** - 도36

(72) 발명자

**슈타이너 돌렌**

노르웨이 블로멘홀름 넘버-1365 엠거요르데 96

**군나르 블케스웨 헤르웨**

노르웨이 보예넨가 넘버-1339 부테루드빙겐 3

(56) 선행기술조사문현

US06554538 B2\*

KR100432569 B1\*

JP05162682 A

US4687376 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(30) 우선권주장

20101505 2010년10월27일 노르웨이(NO)

20110989 2011년07월07일 노르웨이(NO)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

부유하는 선박(2)으로부터 긴 물품(6)을 공급하여 선박 아래의 물속으로 상기 긴 물품의 제1 부분(6a)을 현가시키는 장치로서:

선박 위에 회전가능하게 지지되며, 회전을 제어하기 위한 구동 수단(17, 85, 86)을 포함하는 원통형 몸체(10)를 구비하며;

상기 원통형 몸체(10)는, 긴 물품의 감기 영역(P)과 풀립 영역(U); 그리고 직접 또는 복수의 지지 부재(55; 55'; 55''; 55'''')를 통해 상기 긴 물품(6)의 적어도 일부와 상호 작용하는 원통형 접촉면(18; 18')을 구비하며;

상기 원통형 접촉면(18; 18')은 상기 제1 부분(6a)을 지지하도록 구성되고,

상기 긴 물품을 위한 보관 영역(4)과 상기 감기 영역(P) 사이에서 상기 선박 위에 배치된 상기 긴 물품을 위한 제1 텐셔너 수단(20)을 구비하고;

상기 원통형 몸체의 축방향으로 상기 감기 영역과 상기 풀립 영역 사이에서 상기 긴 물품의 이동을 제어하도록 배치되고, 상기 원통형 접촉면의 적어도 일부에 인접하여 상기 선박 위에 배치된 안내장치(30; 30'; 88'; 90a, b)를 더 포함하며, 상기 안내장치(30)는 상기 원통형 접촉면 둘레에서 상기 긴 물품의 각각의 회전부분에 대한 개별 안내수단(32; 34; 35)을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 풀기 영역(U)에 인접하게 상기 선박 위에 배치된, 상기 긴 물품을 위한 제2 텐셔너 수단(21)을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 원통형 몸체의 회전 축은 수평한 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 안내수단은 상기 원통형 몸체의 회전면에 평행하지 않게(non-parallel) 배치되며, 0이 아닌 피치 각도( $\alpha$ )를 나타내는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 안내수단은 상기 원통형 접촉면으로부터 이격된, 상기 안내수단의 작용을 받는 상기 긴 물품의 일부를 들어올리고, 이어서 상기 긴 물품이 상기 원통형 접촉면과의 접촉을 회복하도록 하는 리프팅 수단(34)을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 원통형 몸체(10) 주위로 간격을 두고 설치된, 상기 긴 물품을 위한 마찰수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 원통형 접촉면(18)은 상기 원통형 몸체(10)의 원주 둘레에 배치된 복수의 리셉터클(54)을 포함하며, 상기 리셉터클(54)은 상기 긴 물품을 위한 복수의 지지 부재(55)들을 분리가능하게 수용하도록 구성되고,

상기 복수의 지지부재(55)들은 상기 원통형 몸체(10) 둘레에 1회 이상 감긴 무단 벨트(59)를 형성하도록 상호 연결되는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 무단 벨트(59)용의 제1 및 제2의 깔대기형 안내 통로(57a, 57b)를 추가로 포함하며, 상기 안내 통로들은 상기 원통형 몸체에 인접하여 축방향으로 일정 거리 떨어져 배치되어 상기 무단 벨트는 상기 원통형 몸체와 일시적으로 이격되어 서 상기 원통형 몸체에 다시 부착되기 전에 상기 원통형 몸체의 축방향으로 이동되는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 원통형 접촉면(18) 위에 배열되어 상기 긴 물품을 지지하도록 구성된 복수의 지지 부재(55'; 55''; 55'''; 55\*)를 포함하는 장치.

## 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 지지 부재들은 상기 원통형 몸체 둘레에 감긴 무단 벨트(87)를 형성하기 위하여 단부와 단부가 서로 연결되는 장치.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 무단 벨트(87)의 일부가 안내 구조(90a, 90b)에 의해 상기 원통형 접촉면으로부터 일시적으로 들어 올려지고, 상기 원통형 몸체의 축방향으로 이동되고, 상기 원통형 접촉면으로 복귀되는 도약 섹션(T)을 더 포함하며, 상기 안내 구조(90a, 90b)는 큰 물체가 통과할 수 있도록 하는 낮은 프로파일을 가지는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 지지 부재의 각각은 상기 긴 물품의 적어도 일부를 지지하도록 V 형상 표면(83, 84)을 가지는 장치.

## 청구항 13

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 감기 영역과 상기 풀림 영역은 상기 원통형 몸체의 회전축의 같은 쪽에 있는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 14

긴 물품 적재용 선박(2)으로서,

제 1 항 또는 제 2 항의 장치와,

선체(3) 및 테크(4)와,

상기 선박 위에 회전가능하게 지지되고, 회전을 제어하기 위한 구동수단(17; 85, 86)을 포함하는 상기 원통형

몸체를 포함하는 선박.

### 청구항 15

선박(2)으로부터 긴 물품을 부설하는 방법으로서:

- a) 상기 선박 위에 회전가능하게 지지되는 원통형 몸체(10) 둘레에 상기 긴 물품의 일 부를 배치하는 단계;
- b) 상기 선박 아래의 물 속으로 상기 긴 물품의 제1 부분(6a)을 공급하고 상기 원통형 몸체와 텐셔너에 의해 상기 제1 부분을 현가시키는 단계; 및
- c) 물 속으로 상기 긴 물품을 하강시키기 위하여 상기 원통형 몸체를 회전시키고 상기 텐셔너를 작동시키는 단계를 포함하며,

원통형 접촉면(18) 위로 감긴 상기 긴 물품의 일부의 이동을 제어하기 위하여 안내장치(30)를 사용하는 것을 포함하며,

상기 이동은 상기 실린더의 축 방향(A-A)이며 상기 원통형 몸체의 회전마다 상기 긴 물품의 외경과 같은 횡방향 크기에 대응하는 만큼씩 이루어지는 방법.

### 청구항 16

삭제

### 청구항 17

삭제

### 청구항 18

삭제

### 청구항 19

삭제

### 청구항 20

삭제

### 청구항 21

삭제

### 청구항 22

삭제

### 청구항 23

삭제

### 청구항 24

삭제

### 청구항 25

삭제

### 청구항 26

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 바다의 선박으로부터 긴 물품을 부설(lay)하기 위하여 사용되는 장치 및 방법에 대한 것이다. 보다 구체적으로는, 본 발명은 강성 파이프, 신축성 파이프, 라이저들, 흐름 라인들, 파이프 라인들, 연결관(umbilicals)들 및 케이블들과 같은 긴 물품들의 부설에 대한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래 기술은 WO 03/004915(스탁스틸)을 포함하는 데, 이는 파이프 릴들을 지지하는 선체와 데크를 가진 파이프 라인 부설 선박을 기재한다. 파이프 조인트 보관 영역이 다수의 파이프 조인트들을 포함하기 위하여 제공된다. 하나 또는 그 이상의 파이프라인 용접 스테이션들이 릴들에 이어지는 데크에 제공되며, 선택된 릴들 위에 감길 수 있는 길다란 파이프라인을 형성하기 위하여 파이프의 조인트들을 같이 결합하도록 파이프라인 용접 스테이션들이 위치된다.

[0003] 릴로부터 파이프라인이 플립에 따라 파이프라인을 안내하기 위하여 타워가 제공되며, 타워는 굽힘 콘트롤러와, 스트레이트너(straightener) 및 텐셔너(tensioner)를 포함한다. 텐셔너는 해저와 선박 사이에서 파이프라인의 중량을 지탱한다. 타워는 선체 고물(stern)로부터 파이프라인을 진수시키기 위하여 뒤에 위치될 수 있으며, 문풀(moon-pool:수직 선체 개구)를 통해 파이프라인을 진수시키기 위해 선박 중간에 위치될 수 있다.

[0004] 종래기술은 US 5,346,333(말로베르티 외)을 또한 포함하는 데, 이는 적어도 하나의 공급 선박으로부터 부설 선박으로 부설 장소에서 도관을 연속으로 푸는 것에 의해 바다(ocean)의 바닥에 신축성 도관들을 부설하기 위한 선박을 기재하며, 여기에서 신축성 도관은 점차적으로 공급 선박으로부터 부설 선박에 위치된 보관 수단으로 이송된다.

[0005] 부설 선박과 공급 선박에는 신축성 도관들을 보관하기 위한 수단이 구비된다. 부설 선박은 역동적인 배치 수단, 신축성 관형 도관의 보관 릴, 공동 위에 위치되고 반경 콘트롤러 및 텐셔너들을 가지는 타워를 포함한다. 반경 콘트롤러 (안내 수단)는 텐셔너들을 향하여 신축성 관형 도관들이 타워에서 수직 경로를 택할 수 있게 하는 슈트(chute)를 포함한다.

[0006] 텐셔너들은 슈트 아래 설치되며, 예컨대, 두 개의 텐셔너들은 거의 평행직사각육면체가 직렬된 형상의 타워에 장착된다. 텐셔너들은 슈트로부터 수직으로 “하류”에 부설되며 작업 테이블의 “상류”에 부설된다. 텐셔너들은 선박과 해저 사이에 현가되는 신축성 관형 도관의 중량을 지지한다. 텐셔너들은 관형 도관에 당김력을 미치는 복수의 트랙(캐터필러 트랙)들을 포함한다.

[0007] 텐셔너들의 트랙들의 동시적인 진행은 관형 도관에 당김력을 미쳐서, 해저로의 관형 도관의 하강을 가능하게 한다.

[0008] 종래 기술의 선박들은 부설 공정을 제어하기 위하여 타워의 다수의 텐셔너들 사이의 상호 작용- 및 동기화-에 의존한다. 더 큰 바다 깊이에서의 작동은 더 큰 텐셔너 홀딩 파워를 필요로 하며, 이는 다시 부설 선박들에서 더 크고 더 높은 타워들을 필요로 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009] 본 출원인은 종래 기술의 결점들을 극복하기 위하여 그리고 추가적인 이점들을 얻기 위하여 본 발명을 착안하고 구현하였다.

### 과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명은 주 청구범위에 설명된 사항을 특징으로 하며, 종속 청구범위들은 본 발명의 다른 특징들을 설명한다.
- [0011] 본 발명은 이와 같이 부유하는 선박으로부터 긴 물품을 공급하여 선박 아래의 물속으로 긴 물품의 제1 부분을 현가시키는(매달아 아래로 늘어뜨리는) 장치에 있어서, 선박 위에 회전가능하게 지지되며 그 원통형 몸체의 회전을 제어하기 위한 구동 수단을 포함하는 원통형 몸체를 구비하는 것을 특징으로 하며, 상기 원통형 몸체는, 긴 물품의 감기 영역과 풀립 영역, 그리고 직접 또는 복수의 지지 부재를 통해 상기 긴 물품의 적어도 일부와 상호 작용하는 원통형 접촉면을 더 구비하며, 상기 원통형 접촉면은 긴 물품의 제1 부분을 지지하도록 구성되며, 보관 영역과 상기 감기 영역 사이에서 상기 선박 위에 배치된 긴 물품을 위한 제1 텐셔너 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 일 실시예에서 상기 원통형 접촉면은 원통형 몸체의 축 방향으로, 긴 물품이 원통형 접촉면 둘레에 여러 번 감길 정도의 거리만큼 연장한다.
- [0013] 일 실시예에서 본 발명의 장치는 상기 풀립 영역에 인접하여 상기 선박 위에 배치된 상기 긴 물품을 위한 제2 텐셔너 수단을 추가로 포함한다. 제2 텐셔너 수단은 원통형 몸체의 축방향으로 이동가능한 것일 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서 원통형 접촉면은 마찰-증대 소재를 포함할 수 있다. 일 실시예에서 원통형 몸체의 회전축은 실질적으로 수평이다. 일 실시예에서 안내장치가 원통형 몸체의 축방향으로 상기 감기 영역과 상기 풀립 영역 사이에서 상기 긴 물품의 이동을 제어하도록 배치되고 구성되며, 상기 원통형 접촉면의 적어도 일부에 인접하여 상기 선박 위에 배치된다. 안내장치는 상기 원통형 접촉면 둘레로의 상기 긴 물품의 각각의 회전 부분에 대한 개별 안내수단을 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 안내장치는 상기 접촉면 둘레의 긴 물품의 적어도 일정 수의 회전을 위한 안내 채널들을 포함한다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 안내수단은 상기 원통형 접촉면으로부터 일정 거리 내로 연장하는 안내날개(vane)들을 포함한다. 안내수단은 마찰 감소 수단을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 안내수단은 상기 원통형 접촉면으로부터 이격된, 상기 안내수단의 작용을 받는 상기 긴 물품의 일부를 들어 올리고, 이어서 상기 긴 물품이 상기 원통형 접촉면과의 접촉을 계속하도록 하기 위한 리프팅 수단을 포함한다.
- [0017] 안내날개들은 실린더가 “후방으로”, 즉, 감기 또는 후퇴 모드로 회전하여도 안내기능을 수행하도록 배치되고 구성된다. 대신에, 안내유닛이 회전설치될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 본 발명의 장치는 상기 원통형 몸체 둘레에 간격을 두고 배치된 긴 물품을 위한 마찰수단을 추가로 포함한다. 일 실시예에서 마찰수단은, 상기 접촉면 위에 분리가능하게 배치된 복수의 리지(ridge)들을 포함하여, 상기 장치가 작동할 때 상기 리지들의 작용을 받으면 상기 긴 물품의 외부 구조의 적어도 일 부분이 탄성적으로 변형된다. 리지들은 일 실시예에서 원통형 몸체의 회전축에 평행으로 배치된다. 다른 실시예에서 리지들은 원통형 몸체의 회전축에 사각을 이루도록 배치된다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 원통형 접촉면은 상기 원통형 몸체의 원주 둘레에 배치된 복수의 리셉터(receptacle)을 포함하며, 상기 리셉터들은 상기 긴 물품을 위한 복수의 지지부재들을 분리가능하게 수용하도록 구성된다. 각 지지부재는 긴 물품의 적어도 일부를 지지하도록 구성된다.
- [0020] 일 실시예에서, 복수의 지지부재들이 원통형 몸체 둘레로 수회 감긴 무단 벨트를 형성하도록 상호 연결된다. 바람직하게, 상기 무단 벨트용의 제1 및 제2의 깔대기형 안내 통로를 추가로 포함하며, 상기 안내 통로들은 상기 원통형 몸체에 인접하여 축방향으로 일정 거리 떨어져 배치되며, 이로써 상기 무단 벨트는 원통형 몸체를 일시적으로 이격되어서 상기 원통형 몸체에 다시 부착되기 전에 원통형 몸체의 축방향으로 이동된다.
- [0021] 일 실시예에서, 본 발명의 장치는 상기 표면 위에 정렬되어 상기 긴 물품을 지지하도록 구성된 복수의 지지 부재를 추가로 포함한다. 상기 지지 부재들은 상기 원통형 몸체 둘레에 감긴 무단 벨트를 형성하기 위하여 단부-대-단부 관계로 연결되며, 상기 벨트의 일부가 안내 구조에 의해 표면으로부터 일시적으로 들어 올려지고, 상기 원통형 몸체의 축방향으로 이동되고, 상기 표면으로 복귀되는 도약 섹션을 포함한다. 회전가능한 안내수단이 표면과 관련하여 배치되고, 상기 원통형 몸체가 회전할 때 상기 축방향으로 벨트의 일부를 밀도록 구성되며, 안내 수단이 도약 섹션 영역에 배치된다.
- [0022] 일 실시예에서, 각 지지 부재는 긴 물품의 적어도 일부를 지지하도록 v-형상 표면 구조(프로파일)를 포함한다.

- [0023] 일 실시예에서, 상기 감기 영역과 상기 풀립 영역은 상기 원통형 몸체의 회전축의 같은 쪽에 있다.
- [0024] 본 발명에 의하면 또한, 선체와 데크를 포함하는 긴 물품 적재용 선박이 제공되며, 이 선박은, 그 위에 회전 가능하게 지지되고 그 원통형 몸체의 회전을 제어하기 위한 구동수단을 포함하며, 상기 긴 물품용 감기부(P)와 풀립부(U) 및 상기 긴 물품의 적어도 일부와 상호 작용하기 위한 원통형 접촉면을 가지는 원통형 몸체를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 일 실시예의 선박은 원통형 몸체에 의해 현가되는 제1 부분이 관통하는 데크 개구(공동)를 포함한다. 본 발명의 선박은 효과적으로는 본 발명의 장치를 포함한다.
- [0026] 일 실시예에서, 선박은 제1 텐셔너에 인접해서 배치된 정렬-및-반경-제어유닛을 포함한다. 선박은 효과적으로는 상기 풀립 영역의 앞쪽 위치에 긴 물품의 부분들을 위한 복수의 보관 스플용 보관 영역을 포함한다.
- [0027] 본 발명에 따르면 또한, 선박으로부터 긴 물품을 부설하는 방법으로서, 상기 방법은, a) 상기 선박 위에 회전 가능하게 지지되는 원통형 몸체(10) 둘레에 상기 긴 물품의 섹션을 배치하는 단계;
- [0028] b) 상기 선박 아래의 물 속으로 상기 긴 물품의 제1 부분(6a)을 공급하고 상기 원통형 몸체와 텐셔너에 의해 상기 제1 부분을 현가시키는 단계; 및
- [0029] c) 물 속으로 상기 긴 물품을 하강시키기 위하여 상기 원통형 몸체를 회전시키고 상기 텐셔너를 작동시키는 단계를 포함한다.
- [0030] 일 실시예는, 상기 원통형 몸체 위의 원통형 접촉면 둘레에 상기 긴 물품을 한 번 또는 그 이상 감는 단계를 추가로 포함한다.
- [0031] 본 발명의 방법의 일 실시예에서, 긴 물품은 상기 선박 위의 데크 영역 위의 복수의 보관 스플들의 하나로부터 상기 원통형 몸체 내로 중간 보관 없이 공급된다.
- [0032] 일 실시예에서, 크래들의 무단 벨트가 상기 원통형 몸체 둘레에 여러 번 감겨서, 상기 긴 물품을 위한 지지를 제공한다. 본 발명의 일 실시예는 도약 섹션에서 상기 원통형 몸체로부터 벨트를 일시적으로 이격시키는 단계를 추가로 포함한다.
- [0033] 일 실시예에서, 본 발명의 방법은 상기 접촉면 위로 감긴 긴 물품의 일부의 제어된 운동을 실행하기 위하여 상기 안내장치를 사용하는 것을 포함하며, 상기 운동은 상기 실린더의 축 방향(A-A)이며 상기 원통형 몸체의 회전마다 긴 물품의 외경과 같은 횡방향 크기에 대응하는 만큼씩 이루어진다.

### 발명의 효과

- [0034] 본 발명에 따라 종래 기술과 비교하면, 파이프 보관 스플들이 직접 사용되며, 전개하기 전에 선상의 렐이나 스플 위에 신축성 파이프를 이송할 필요가 없는 점에서 더욱 큰 유연성이 탈성된다. 본 발명에 따른 실린더는 또한 종래기술의 부설 선박에서 필요한 높은 타워의 필요성을 없앤다. 단일-유닛 실린더 장치는 종래기술의 복수의 텐셔너들을 구비한 높은 타워에 비해 효과적이다.
- [0035] 본 발명에 따른 실린더 및 안내 장치는 또한 바다로부터 부설 선박으로 긴 물품들을 들어 올리는 것, 즉, 부설 과정의 역의 과정을 쉽게 실행한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0036] 본 발명의 이러한 및 다른 특징들이, 한정하지 않는 예로서 첨부 도면들을 참조하여 이루어지는 실시예의 바람직한 형태의 이하의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- 도 1 및 도 2는 각각 본 발명에 따른 부설 선박의 실시예의 측면도 및 평면도이며;
- 도 3 및 도 4는 본 발명에 따른 실린더의 실시예의 사시도들이며;
- 도 5는 도 3 및 도 4에 도시된 실린더의 실시예의 정면도이며;
- 도 6은 본 발명에 따른 실린더 지지 구조물과 안내 유닛의 실시예의 사시도이며;

도 7은 본 발명에 따른 안내 유닛의 사시도이며;

도 8 및 도 9는 각각 도 7에 도시된 안내 유닛의 일부의 사시도 및 평면도이며;

도 10은 본 발명에 따른 실린더 지지 구조물 및 안내 유닛의 평면도이며;

도 11 및 도 12는 각각 긴 물품용 정렬-및-반경-제어 유닛의 실시예의 사시도 및 평면도이며;

도 13 및 도 14는 각각 안내 유닛의 대체 실시예의 사시도 및 평면도이며;

도 15는 안내 유닛의 또 다른 실시예의 사시도이며;

도 16은 접촉면에 배치된 마찰-향상 리지를 도시하는 본 발명에 따른 실린더의 사시도이며;

도 17은 일정 수의 리지들을 가진 접촉면의 일부의 스케치이며;

도 18 및 도 19는 실린더 위의 리지들의 각각의 정위를 나타내는 주요 스케치들이며;

도 20은 긴 물품의 안내용 다른 실시예를 도시하는 실린더의 정면도이며;

도 21은 크래들 리셉터클을 도시하는 도 20에 도시된 실린더의 일부의 개략적인 측면도이며;

도 22는 크래들이 장착된 도 21에 유사한 도면이며;

도 23은 크래들이 장착된 도 20 및 도 21에 도시된 실시예의 사시도이며;

도 24는 도 23의 부분 "B"의 확대 도면이며;

도 25는 도 23에 유사하나 또한 실린더 위의 긴 물품을 도시하는 도면이며;

도 26은 도 25의 부분 "C"의 확대 도면이며;

도 27은 도 23에 도시된 구조와 비교가능하나, 실린더 및 보조 설비를 도시하지 않는, 크래들의 무단 벨트 및 대응하는 구조물의 사시도이며;

도 28은 도 27에 도시된 실시예의 측면도이며;

도 29는 두 상호 연결된 크래들의 사시도이며;

도 30a 내지 도 30d는 여러 형상의 크래들의 사시도들이며;

도 31a 내지 도 31c는 각각 안내 구조물의 사시도, 측면도, 및 평면도이며;

도 32는 릴 위의 크래들의 다른 실시예의 사시도이며;

도 33은 도 32에 도시된 크래들의 근접 도면이며;

도 34는 라이저 내의 여러 측들과, 크래들의 라이저를 도시하는 다이어그램 단면도이며;

도 35a, 35b, 35c는 각각 크래들 실시예의 사시도, 저면도, 및 정면도로서, 도 35a 및 35b는 내부 캐널 및 장착 라인들을 설명하기 위하여 부분적으로 투명한 도면들이며;

도 35d는 크래들의 또 다른 실시예의 평면도이며;

도 35e는 도 38의 표시 부분 "E"의 확대 도면이며;

도 35f는 도 35e의 표시 부분 "K"의 확대 도면이며;

도 35g는 크래들의 벨트의 연결 구조의 개략적인 스케치이며;

도 36은 크래들 벨트의 실시예를 통해 파이프를 지지하는 원통형 몸체, 또는 릴의 사시도이며;

도 37은 도 36과 같은 실시예의 사시도이며;

도 38 및 도 39는 도 36에 도시된 크래들 벨트의 다른 사시도들이며;

도 40은 도 38 및 도 39에 도시된 구조의 평면도이며;

도 41은 도 37에 도시된 릴 및 크래들 벨트의 단면도이며;

도 42는 도 41의 표시 영역 "D"의 확대 도면이며;

도 43 및 도 44는 각각 본 발명의 다른 실시예를 구비하는 부설 선박의 측면도 및 평면도이며;

도 45는 도 43 및 도 44에 도시된 본 발명의 실시예와 연관된 감기 및 풀립 영역들의 사시도이며;

도 46은 도 43 내지 도 45에 도시된 실시예의 구조의 개략적인 평면도이며;

도 47은 또 다른 구조의 개략적인 측면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037]

통상의 기술자들은 신축성 파이프들과 강성 파이프들의 차이를 알 것이다. 신축성 파이프들이 소성 변형(예컨대, 수 미터 정도의) 없는 비교적 짧은 최소 굽힘 반경을 가지는 것에 대해, 강성 파이프들은 비교적 큰(예컨대, 수십 미터 정도의) 소성 변형 없는 최소 굽힘 반경을 가진다.

[0038]

이러한 설명이 일반적인 용어 "신축성 파이프(flexible pipe)"를 기재하지만, 이러한 용어는 문자 그대로의 신축성 파이프들을 의미할 뿐만 아니라 신축성 라이저들, 연결관(umbilicals) 및 부설 선박이 설치해야 하는 신축성 케이블들을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 통상의 기술자는 본 발명이 강성 파이프들의 설치에 적용할 수 있을 뿐더러, 이러한 경우 역으로 굽히는 스트레이트너(straightener)가 필요하게 될 수 있음을 이해할 것이다.

[0039]

도 1 및 2는 바다(W)에 신축성 파이프(6)를 전개하기 위한 파이프 부설선(2), 또는 장착 선박(2)을 도시한다. 신축성 파이프의 일부(6a)는 부설선에 의해 현가되고 물 속으로- 부설 공정이 진행함에 따라- 아래의 해저(도시 없음)로 연장한다. 추진 유닛(스러스터)(1)은 선박의 운동을 제어하고, 이 기술 분야에서 알려진 역동적인 배치 기구에 의해 자주 제어된다.

[0040]

신축성 파이프(6)는 선박의 선체(3)의 문풀(moon-pool)(5)을 통해 대략 수직 방향으로 바다 속으로 공급된다. 현가된 신축성 파이프(6a)의 최대 중량은 상당하며, 바다깊이에 따라 예컨대, 300 내지 500 톤(metric ton) 수준이 될 수 있다.

[0041]

실린더(이하에서 또한 텔로 호칭됨)(10)는 수평 축(11) 또는 텔의 림(rim) 및 선박의 하부 데크(4) 위에 부설되는 지지 구조물 위에 회전가능하게 지지된다. 실린더 직경은 5 내지 30미터, 또는 그 이상일 수 있다. 도면 부호(30)는 이하에서 설명되는 안내 유닛을 지시한다.

[0042]

신축성 파이프(6)는 도시된 실시예에서는 선박의 하부 데크(4)에 위치된 많은 스풀(7)들에 보관된다. 도 1 및 2에서, 전방 스타보드(starboard) 스풀(7a)의 신축성 파이프는 정렬-및-반경-제어 유닛(8)으로 공급되고, 실린더의 감기(spooling-on) 영역(P)에 진입하기 전에 후방 텐셔너(20)를 통과한다.

[0043]

도시된 실시예에서 신축성 파이프(6)는 풀립(spooling-off) 영역(U)에서 실린더를 출발하기 전에 실린더 둘레에서 3바퀴 감기고 이어서 임의적인 구성인 전방 텐셔너(21)를 거쳐 선박에서 출발하여 문풀(5)을 통해 바다 속으로 진행한다. 후방 텐셔너(20)와 전방 텐셔너(21)는 이 기술 분야에서 통상 알려진 형태이다.

[0044]

후방 텐셔너(20)가 실린더(10)에 비교적 근접하게 도시되지만, 후방 텐셔너는 선박 위에서 더 멀리 보관 스풀들에 더 근접하게 배치될 수 있음이 이해되어야 한다. 또한 각각의 보관 스풀들의 열의 앞에 하나씩, 더 많은 다수의 텐셔너들을 가지는 것을 고려할 수 있다. 임의적인 구성인 전방 텐셔너(21)는 신축성 파이프와 정렬되도록 축방향으로(즉, 실린더 축방향으로) 이동가능하다.

[0045]

전방 스타보드 스풀(7a)이 비워지면, 파이프 부설은 잠시 정지되고 인접하는 전방 중간 스풀(7b) 위의 신축성 파이프의 전방 단부가 전개된 신축성 파이프의 후방 단부에 연결된다. 이어지는 스풀들의 신축성 파이프들이 접근되어 유사한 방식으로 연결된다.

[0046]

후방 스풀의 신축성 파이프는 전방 스풀들 위로, 즉, 칸막이 지주 또는 상부 데크(7a) 위의, 정렬-및-반경-제어 유닛(8)으로 경로를 항한다. 이로써 높은 융통상과 실질적으로 연속적인 작동이 보장된다.

[0047]

실린더와 정렬되지 않은 보관 스풀(예컨대, 스풀(7a)과 같은)로부터 파이프가 풀려지더라도, 신축성 파이프가 텐셔너(20)와 실린더(10)에 직선으로 인-라인 방식으로 진입하기 위하여, 정렬-및-반경-제어 유닛(8)은 정렬 슈트(41; chute)와 반경 콘트롤러 슈트(42)를 포함한다. 이들 세부 구성요소들은 도 11 및 12에 의해 도시된다.

[0048]

도 1은 또한 파이프에 대해 대향될 수 있어서 파이프 손상의 경우 안전 부분으로 작용하는 캐터필러 벨트(23a,

b) 또는 임의적인 훨들을 도시한다. 또한, 도 1에서 파이프의 일 측면의 훨(24a)과 파이프의 다른 측면에 대향 배치된 훨(24b)(예컨대, 스프링 또는 유압에 의해 탄지된)로서 도시된 바와 같은 스트레이트너가 임의적으로 풀림 영역에 포함될 수 있다. 이들 요소들은 이 기술 분야에서 알려져 있으며, 코일 배관들과 같이 강성 파이프에 적용가능하다.

[0049] 이제 도 3, 4, 및 5를 참조하면, 렐(10)은 원통형 접촉면(18), 일정 수의 스포크(15)들 및 측벽-또는 플랜지-(14)를 가지는 원통형 몸체를 포함한다. 실린더는 선박 위에 설치된 구조물(12)에 의해 회전가능하게 지지되는 축(11)을 통해 회전가능하게 지지된다. 실린더의 회전은 이 기술 분야에 널리 알려진 (도 2에서 개략적으로 참조 부호(17)로 예시된) 모터들과 기어들에 의해 제어되며, 그러므로 여기에서 도시되거나 설명되지 않는다.

[0050] 실린더의 대체적인 실시예(예컨대, 이하에서 설명되는 도 36 참조)는 소위 “돌리(dolly)-기반” 렐이며, 여기에서 렐은 중심 차축에 의해 지지되지 않으며, 실린더 텁에 따라 설치된 복수의 롤러(roller)들을 통해 지지된다. 실린더의 회전은 이와 같은 경우 랙-앤-피니언 형상의 기어에 의해 제어될 것이다.

[0051] 본 발명 장치의 작동에 필요한 제어 라인들, 유압 보관부 및 라인들은 널리 알려져 있으므로 여기에는 도시되거나 설명되지 않는다. 참조 부호(16)는 래더(ladder)들, 통로 및 접근 플랫폼들을 나타낸다.

[0052] 실린더의 축방향 폭(a)은 신축성 파이프(6)의 직경과 신축성 파이프의 완전한 회전수의 곱보다 더 크며 이로써 신축성 파이프가 실린더에 진입하고 출발할 수 있다. 예컨대, 도 5 도시 실시예에서, 폭(a)은 신축성 파이프의 직경(d)의 4배보다 더 크고, 실린더 위의 신축성 파이프의 전체 길이는 원통형 접촉면(18)과 접한다.

[0053] 바다로 연장하는 신축성 파이프의 부분(6a)은 이 실시예에서 신축성 파이프의 표면과 원통형 접촉면(18) 사이의 마찰로 인하여, 실린더(10)에 의해 상당히 많은 정도로 현가되며, 원통형 접촉면은 바람직하게는 축방향(측면으로) 마찰이 아니고 접선방향 마찰을 향상시키는 소재 및/또는 구조물에 의해 커버된다.

[0054] 필요한 신축성 파이프의 감긴 수는 예컨대, 신축성 파이프의 표면 성질, 원통형 접촉면의 성질 및 설치 깊이에 의해 결정된다. 이와 같이, 신축성 파이프의 현가된 부분(6a)의 중량은 이러한 실시예에서 실린더에 의해 대부분 수용되며, 후방 부분(6b)에 단지 작은 관리가능한 부하가 존재한다. 이와 같이, 실린더(10)는 종래기술의 텐셔너 타워들의 필요성을 없앤다.

[0055] 파이프-부설 공정(즉, 신축성 파이프의 인출)은 이 실시예에서 상기 설명한 실린더 모터(17)들의 제어된 작동에 의한 실린더의 회전에 의해 주로 제어될 수 있다. 후방 텐셔너(20)는 신축성 파이프와 접촉면 사이의 부착을 확보하기 위하여 신축성 파이프의 후방 부분(6b)에 사전-장력(pre-tension)을 확실히 부여하도록 한다.

[0056] 풀림 공정은 보관 스플들의 하나(예컨대, 전방 스플(7a)) 위의 신축성 파이프의 자유 단부에 파일럿 라인(예컨대, 도시되지 않은 와이어)을 처음에 연결하고, 이어서 정렬-및 반경-제어 유닛(8) 및 후방 텐셔너(20)를 통해 파일럿 라인의 자유 단부를 연장시키며, 그리고 감기 영역(P)에 렐의 원통형 몸체를 진입시킴으로써 실행될 수 있다.

[0057] 이어서 파일럿 라인은 풀림 영역(U)에서 실린더를 출발시키기 전에 실린더 접촉면 둘레에 필요한 횟수 감기며, 그리고 - 선택적으로, 위에 설명된 바와 같이 - 자유 단부는 전방 텐셔너(21)를 통해 공급될 수 있다.

[0058] 이어서, 파일럿 라인은 같은 경로를 통해, 즉, 실린더 둘레에 그리고 전방 텐셔너(21)를 통해 신축성 파이프를 당기도록 작동된다. 선택적인 전방 텐셔너(21)는 실린더로부터 배출되는 신축성 파이프의 부분에 사전부여-장력을 가하는 부설 공정의 이러한 초기 단계에서 그 부분(즉, 현가된 부분(6a))이 실린더 위에 충분한 장력을 제공하도록 충분히 길게 될(그리고 무겁게 될) 때까지 유용할 수 있다.

[0059] 그러나, 유사한 사전부여-장력이 이러한 초기 단계에서 신축성 파이프의 자유 단부에 부착된 클럽프 중량체(도시 없음)에 의해 제공될 수 있다. 일정 순간에 실린더(10) 위에 있는 신축성 파이프(6)의 그 부분을 제어하기 위하여, 본 발명은 예시된 실시예에서 실린더(10) 아래 실린더 지지 구조물(12) 위에 배치된 안내 유닛(30)을 제공한다(도 2-5 참조). 이러한 안내 유닛은 이제 더욱 상세하게 특히 도 6 내지 도 10을 참조하면서 설명될 것이다.

[0060] 안내 유닛(30)은 예시된 실시예에서 지지 구조물(12)에 그리고 이로써 선박의 선체에 연결된 프레임(36)에 연결된 일정 수의 안내 날개(vane)(32)들을 포함한다. 날개(32)들은 원통형 접촉면(18)을 향하여 그로부터 일정 거리 내로 연장하며, 실린더(10)의 곡률과 유사한 곡률을 가진다.

[0061] 인접 날개(32)들은 그들 사이에 채널을 형성하고, 각 채널이 하나의 신축성 파이프 직경(d)(도 5 참조)과 이보

다 더 넓은 말단 종단부(도시 없음)를 수용하기에 충분히 넓도록, 날개들은 그들 사이에 거리를 두고 배치된다.

[0062] 이와 같이 안내 날개들의 표면들이 신축성 파이프의 일부와 접촉하고 그 부분을 실린더 위에 측방으로 가압하도록 작용한다. 안내 날개들의 표면은 바람직하게는 연마된 강, 자일렌(xzylan) 코팅, 폴리우레탄 코팅, 또는 유사한 소재들이나 코팅들과 같은 낫은 마찰을 가지는 소재로 이루어진다. 선택적으로, 도 15에 의해 예시된 대체적인 실시예에서, 안내 날개들의 표면들은 롤러(35)를 포함하여, 마찰은 더욱 감소된다.

[0063] 날개(32)들은 서로 평행으로 배치되나, 실린더의 회전면(즉, 실린더의 회전축(A-A)(도 10 참조)에 수직인 평면)에 대해 평행이 아니다. 날개(32)들의 세트는 이와 같이 실린더(10)에 대해 피치 각도(또는 “나사 각도”  $\alpha$  ( $\alpha > 0^\circ$ )를 나타내면, 이로써 일정한 순간에 실린더 위에 있는 신축성 파이프의 부분이 제어된 방식으로 측방향으로(즉, 실린더의 축 방향으로) 확실하게 이동되는 것을 보장한다.

[0064] 날개들은 또한 파이프에 미치는 모멘트를 보충하기 위하여 수직축에 대해(도시 없음) 경사 각도를 가질 수 있다. 신축성 파이프(및 그 종단부와 조인트들)가 실린더의 각각의 회전에 대해 실린더(10) 위에서 측방향으로 이동되는 것을 안내 유닛이 보장한다.

[0065] 실제 적용에서, 안내 유닛(30)은 두 개의 유사한 모듈(30')(도 8 및 9 참조)들을 포함하여, 이미 설치된 실린더(10) 아래에서 안내 유닛이 조립되고 해체되도록 한다.

[0066] 도 13 및 14는 안내 유닛의 다른 실시예를 도시하며, 여기에서 복수의 롤러(34)들이 채널(33)들을 가로질러 인접 날개(32)들 사이에 배치된다. 신축성 파이프(6)는 이와 같이 채널(33) 내부로 압송되어 안내 유닛에 의해 커버된 영역에서 원통형 접촉면으로부터 효과적으로 풀린다. 신축성 파이프는 이와 같이 측방향으로 이동될 때, 원통형 접촉면으로부터 들어 올려지므로 작동에서 매우 작은 마찰을 받는다.

[0067] 이제 도 16 내지 도 19를 참조하면, 실린더의 마찰 특성은 원통형 접촉면(18)에 복수의 리지(19)를 추가함으로써 향상될 수 있다. 리지들은 원통형 접촉면 위에 일정 간격으로 배치되어, 연속된 리지와 벨리(골짜기)의 아래 이를 생성하고, 신축성 파이프의 외측 피복에 일시적인 변형을 제공하기 위하여 특정의 적절한 소재를 포함할 수 있으며, 이 점이 도 17에 개략적으로 표시된다. 리지(19)들은 외부 피복에 일시적인 탄성 변형을 제공하나, 파이프의 이러한 외부 피복 또는 다른 부분을 손상시키지 않도록 형성된다.

[0068] 하나의 구조에서, 리지(19)들은 도 18 도시와 같이 실린더 축(A-A)에 평행으로 배치된다. 도 19를 참조하면, 리지(19)들은 또한 실린더 축에 대해 경사 각도( $\beta$ )로서 배치될 수 있다.

[0069] 이러한 후자의 구조에서, 경사 각도( $\beta$ )는, 바람직하게는 각각의 리지(19)가 접선방향 마찰이 증가함에 따라 방사방향 마찰을 증가시키지 않도록 안내 날개(32)들에 수직으로 향해지도록 설정된다. 도 19는 이러한 원리를 설명하며, 이와 같이, 하나의 리지(19)와 하나의 안내 날개(32)(점선)를 도시한다. 각도( $\alpha$  및  $\beta$ )는 또한 이러한 원리를 설명하기 위하여 도 19에서 증대되었으며; 실제 용도에서는 이들 각도들은 아주 작다. 리지들이 용이하게 제거 가능하게, 즉, 볼트들이나 유사한 패스너들에 의해 제거 가능하도록 부착된다.

[0070] 본 발명에 따른 장치의 다른 실시예가 이제 도 20 내지 31c를 참조하여 설명될 것이다. 도 20 및 21 도시와 같이, 원통형 접촉면(18)은 단부 플랜지(14)들 사이에서 반경 방향으로 및 축방향으로 연장하는 많은 수의 벽들 또는 격벽(52)들을 포함한다. 이와 같이 격벽(52)들은 개별 크래들(55)을 위한 리셉터를로서 기능하는 격실(54)을 형성한다. 크래들(55)은 신축성 파이프의 각 부분을 지지하도록 구성된다(이하에서 설명).

[0071] 도 22는 크래들(55)이 각각의 리셉터를에 배치되고 연결 부재(56)들에 의해 상호 연결되는 방식을 개략적으로 도시한다. 각 크래들은 격실(52)에 대해 접하도록 구성된다.

[0072] 도 23은 실린더 둘레에 여러 번 감긴 무단 벨트를 형성하도록 상기 설명된 (바람직하게는 신축성의 연결 부재(56)들을 통해) 복수의 크래들(55)들을 서로 연결된 방식으로 도시한다. 이와 같이, 도면에서, 4 개의 크래들(55)들은 대부분의 실린더 원주에 대해 각 리셉터를(54) 내에서 서로 인접해서 설치된다(축방향으로 나란히).

[0073] 각 리셉터를 내에서, 크래들들은 축방향으로 서로 접하며, 격실(52)에 대해 접해진다. 이와 같이, 격실들은 크래들이 접선 방향으로 이동하는 것을 방지한다. 벨트가 (축 방향으로) 이동되도록 실린더로부터 들어 올려지는 실린더 하부에서, 각각의 리셉터를(54)은 나란히 세 크래들들을 포함한다.

[0074] 도 25 및 26은 실린더(10) 둘레에 신축성 파이프(6)가 배치되고 크래들(55)에 의해 지지되는 방식을 도시한다. 실린더에 의해 지지되는 신축성 파이프(6)의 부분은 이와 같이 크래들들에 의해 정적으로 지지된다. 축방향(즉,

축방향의) 마찰은 크래들들과 신축성 파이프에 의해 수용되며, 실린더의 축방향으로 이동됨에 따른 비틀림도 없다.

[0075] 도 30a 내지 도 30d는 크래들의 파이프-지지 영역이 적용가능한 신축성 파이프의 직경 및 외면에 적합하도록 형성될 수 있음을 나타낸다. 파이프-지지 영역은 바람직하게는 크래들과 신축성 파이프 사이의 견인(마찰)을 항상시키기 위하여 주름부(61)를 포함한다. 도 30a에 도시된 크래들의 외부 크기는  $l = 100\text{cm}$  이고  $w = 60\text{cm}$  이다. 그러나, 본 발명은 그러한 크기에 제한되지 않는다. 도 30d에 도시된 실시예에서, 크래들은 인서트 부분(63)과 소켓(62)을 포함한다. 실린더 표면에 의해 지지되는 크래들 부분(인서트, 크래들 혹은/및 소켓의 하부 측면)은 바람직하게는 마찰이 작은 소재를 포함한다.

[0076] 도 27 및 28은 크래들(55)의 무단 벨트(59)가 실린더 둘레에 여러 번 감기는 방식을 도시한다(도 27에 도시 없음). 하부 영역에서, 벨트(59)는 실린더로부터 들어 올려져서 제1 가이드 통로(57a)를 통과하고, 이어서 안내 유닛(30')의 아래에서 대각선으로 이동되고 제2 안내 통로(57b) 속에 이동되고, 그 전에 벨트가 그로부터 들어 올려진 실린더의 반대측면실린더에 재진입한다. 안내 통로(57a, b)들은 안내 유닛(30')에 부착된다(도 23 및 25를 또한 참조).

[0077] 도 29는 바람직하게는 신축성인 연결 부재(55)들(스트랩들, 또는 유사한 것들)에 의해 크래들(55)이 상호 연결되는 방식을 도시한다. 연결부재의 목적은 (도 27 및 28을 참조하여 위에 설명된 바와 같이) 벨트가 실린더로부터 들어 올려질 때, 일련의 크래들들을 같이 연결하고 유지하는 것이다. 크래들들이 리셉터클들에 설치되어 신축성 파이프용 지지체를 제공할 때, 이를 연결 부재들에 장력은 없다.

[0078] 도 31a-31c는 벨트 경로의 각 측에 하나씩 두 안내 날개(32)들을 포함한다. 위에 설명된 바와 같은 크래들(55)의 무단 벨트(59)가 작동면에서 볼 때 바람직하지만, 크래들은 예컨대, 실린더가 감기 영역(P)으로 회전되면 리셉터클 내에 수동으로 설치되어 위에 설명된 바와 같은 신축성 파이프에 대한 동일한 지지체를 제공할 수 있음이 이해되어야 한다. 이 경우, 크래들들이 풀림 영역(U)에 도달하면, 크래들은 리셉터클로부터 방출되어 재사용을 위해 수집될 수 있다.

[0079] 본 발명의 장치의 추가적인 실시예가 이제 도 32 내지 도 35c를 참조하여 설명될 것이다. 이 실시예에서, 원통형 접촉면(18')은 평坦하며, 위에 설명된 바와 같은 격실들을 가지지 않는다. 일련의 개별 크래들(55')들이 신축성 파이프(6)의 각 부분을 지지하도록 구성되고 탄성 와이어(71) 등을 거쳐 상호 연결되어 위에 설명된 구조의 무단 벨트에 유사하게 실린더 둘레에 수회 감겨진 무단 벨트를 형성한다.

[0080] 라이저는 통상적으로 그들 사이에 마찰이 작은 층들을 가진 동심 부분들로 이루어진다. 외부 셀/층은 아래의 부하-지지층들에 대해 이동되거나 분리되지 않는 것이 중요하다. 배출구를 향한 릴 위의 이동 동안 라이저의 장력이 증가할수록, 연신이 증가한다. 따라서, 라이저 또는 그 지지체는, 라이저의 내부 슬립을 피하기 위하여 릴 접촉면(원통형 접촉면)에 대해 미끄러질 수 있는 것이 효과적이다.

[0081] 도 34를 참조하면, 내부 라이저 부분(81)과 외부 라이저 부분(82)사이의 마찰은 매우 작을 수 있다. 다른 한편, 크래들 하부와 릴 표면(원통형 접촉면) 사이의 마찰을 감소시키는 것은 어려운데, 이는 모래 등과 같은 오염물들에의 노출 때문이다. 따라서 각 크래들(55')은, 즉, 두 리지(84)들 사이의 벨리(83)를 가지는 "V" 형상의 프로파일을 포함하는 것이 효과적이며, 이는 반경 방향 부하(Fr)에 대해 수직으로 향하는 표면(원통형 접촉면)에 비해 마찰력을 증대시킨다.

[0082] 크래들과 릴 표면(원통형 접촉면) 사이의 전체 마찰력이 V-형상에 기인하는 여분의 힘을 포함하여, 라이저의 내부 마찰보다 더 작은 것이 중요하다. 크래들(55')과 원통형 접촉면(18')(릴 드럼) 사이의 마찰은 또한 매우 작아질 수 있으나, V-형상에 기인하여 라이저의 내부와 같이 작을 필요는 없다.

[0083] 라이저 부분(81, 82)들 사이의 내부 마찰은 접촉 압력에 의존한다. 통상적으로, 압력의 증가는 마찰 계수를 감소시킨다. 크래들(55') 아래 소재(64)와 릴의 원통형 접촉면(18') 사이의 마찰 계수가 상응하는 종속성을 가져서, 불필요하게 낮아짐이 없이 항상 마찰력이 내부마찰력 아래인 조건을 따르도록 하는 것이 구성 원리이다. 이로써 원통형 접촉면(18') 위에서 크래들은 미끄러지고 라이저 부분(81, 82)들은 서로에 대해 미끄러지지 않는다.

[0084] 도 35a 내지 도 35c는 일 측면의 패널(72a)이 하나의 길이방향( $x^+$ )으로 가장 멀리 연장하고 다른 측면 패널(72b)은 반대 방향( $x^-$ )으로 가장 멀리 연장하도록 서로에 대해 오프셋인 측면 패널(72a, b)들을 가지는 크래들(55'')의 실시예를 도시한다. 이러한 오프셋-형상에 의해 위에 설명된 바와 같이, 날개(32), 채널 및 롤러들에

의한 비틀리지 않은 안내가 가능해진다.

[0085] 날개(32)(예컨대, 도 7 - 9 참조)들은 릴 위에서 축 방향으로 크래들을 위로 밀 뿐만 아니라, 크래들의 측면에 대향하여 마찰을 유발하며, 이로써 비틀림을 제공하는 경향이 있다. 비틀림에 대한 이러한 경향은 경사 형상에 의해 반대 반향의 토크를 설정함으로써 감소된다. 이런 형상은 또한 크래들이 같이 연결될 때 크래들(55'')의 이동을 안정화시킨다. 최외측 코너(73)는 둥글게 가공되고 또는 롤러(도시 없음)를 구비할 수 있다. 롤러들은 또한 크래들의 측면에 설치될 수 있다.

[0086] 도 35d는 길이(x) 방향으로 대칭인 측면 패널(72c, d)들을 가지는 크래들(55'')의 또 다른 실시예를 도시한다. 이러한 구조의 이점은 도 35e(도 38의 영역'E'의 확대)에 도시된 바와 같이 복수의 크래들(55'')이 연결된 때 보여진다.

[0087] 단부-대-단부 관계로 연결된 크래들(55'')에 대해, 돌출 단부(74)는 플러그-및 소켓 구조로 인접 크래들의 오목 단부(75)에 의해 수용된다. 이로써 이 방식으로 단부-대-단부 관계로 연결되는 크래들에 대해 안정한 연결을 제공한다.

[0088] 크래들이 라이저의 연신을 다룰 수 있도록 크래들들 사이의 연결 와이어/로프(71)들은 탄성적이다(또는 탄성 연결을 가진다). 탄성 로프들은 바람직하게 최대 길이 및 신축성을 가지도록 크래들의 반대 단부들에서 연결된다. 크래들의 다음 쌍은 이전 연결 다음에 위치된 또 다른 한 쌍의 탄성 로프(71)들에 구동 체인으로서 연결된다.

[0089] 도 35b에 이것이 설명되는 데, 여기서 제1 쌍의 로프(71a)들은 크래들(55''a, 55''b)을 연결하고, 제2의 쌍의 탄성 로프(71b)들은 크래들(55''b 및 55''c)을 연결한다. 이러한 연결 원리는 바람직하게는 모든 크래들 실시예 (55', 55'', 55'')들에 사용된다. 원리는 도 35g의 스케치에 의해 설명되고, 여기서 참조 부호(55\*)는 일반적으로 크래들을 표시한다. 각각의 크래들은 제1 쌍의 내부 보어(76a)들과 제2 쌍의 내부 보어(76b)들을 가진다. 보어들의 각각은 개방 단부와 폐쇄 단부를 가진다. 스프링(77)이 이 폐쇄 단부에서 크래들 몸체에 연결된다.

[0090] 크래들들은 인접 크래들의 개방 단부들이 서로 향하도록 단부-대-단부 관계로 배치되고, 와이어(71a, b)가 대향 스프링(77)(도 35g 참조)들 사이에 연결된다. 크래들의 벨트의 신축성은 이와 같이 스프링의 강성 및 와이어의 탄성에 의해 정해진다. 선택적으로, 탄성 패드(78)가 크래들 사이의 충격 부하를 흡수하기 위하여 크래들 사이에 배치될 수 있다.

[0091] 도 36은 구조물(12)에 의해 지지되는 릴(10)을 도시한다. 모터(85)들이 코그 휠(cog wheel)(도시 없음)들을 통해 릴(10) 위의 텁니 림(86)에 연결되고, 이로써 릴의 회전이 제어될 수 있다. 파이프(6)는 릴 둘레에 여러 번 감기나, 평탄면(18')에 의해 지지되는 위에 설명된 바와 같은 크래들(55', 55'', 55'')의 벨트(87)에 의해 지지된다. 도 36은 또한 위에 설명된 바와 같이 릴(또는 실린더)에 의해 지지되는 후방 파이프 부분(6b)과 전방 파이프 부분(6a)을 도시한다.

[0092] 벨트의 '도약(take-off) 영역', 즉, 크래들의 벨트가 축방향 단부에서 릴로부터 들어 올려지고 릴의 다른 단부로 이동되는 부위는 도면들에서 'T'로서 표시된다. 도약 영역 'T'에서, 벨트는, 예컨대, 위에 설명된 안내 통로(57a, b)들에 유사한 구조물(57c, d)(단지 점선으로 도시)에 의해 안내된다. 이를 안내 구조물들은 도 37 - 42에는 도시되지 않는다.

[0093] 도 37은 도 36과 같은 실시예를 도시하나, 다른 관점에서 도시하며 지지 구조물이 제거된다. 도 38은 도 37에 유사하고, 도 39는 도 36에 유사하나, 도 38 및 39에서 파이프와 릴은 내부 안내 메카니즘을 설명하기 위하여 제거된다. 두 개의 벨트 가이드(90a, b)들이 벨트들의 반대 측면 위에 배치되고, 롤러 휠(88a, b)들을 포함하고 릴 구조물위의 림(114)에 대해 지탱된다. 벨트 가이드(쐐기-형상의)들과 롤러 휠(88a, b)들은 가이드들의 벨트를 다른 측면 위의 림을 향하여 축 방향으로 밀도록 작용한다. 도 40은 이러한 실시예를 평면도로 도시한다.

[0094] 도 41 및 42는 벨트 가이드(90a, b)들이 낮은 프로파일을 가지고, 파이프 조인트 종단부(93)와 같은 큰 물체가 통과할 수 있게 하는 방식을 도시한다.

[0095] 도 43 - 45를 이제 참조하면, 대체적인 감기 구조가 설명된다. 이 실시예에서, 파이프(6)가 폴립 영역(U)에서 와 같이 같은 측면에서 릴(10)에 감기도록, 릴(10)은 공동(5) 전방에 설치된다.

[0096] 이러한 설치에서, 운전실(4b)에 있는 운전자는 릴에 진입할 때와 릴을 출발할 때만이 아니라 수평 텐셔너(20)를 통해 공급할 때 파이프를 눈으로 보고 제어할 수 있으므로 작동 면에서 보면 편리하다. 예시된 실시예에서,

파이프는 수평 보관 드럼(22)에 보관되고 텐셔너(20)를 거쳐 릴(10)에 운반된다.

- [0097] 도 46은 파이프가 릴 둘레에 단지 한 번 감긴 구조를 도시한다. 도 47은 파이프가 단지 릴 위로 통과하고, 위에 설명된 바와 같이 릴 둘레에 감기지 않은 구조를 도시한다.

[0098] 다중-감기 구조보다 더 넓은 정도로 본 발명 장치를 이와 같이 사용하는 것은 전방 텐셔너(20)에 의존하지만, 무단 벨트(87')를 릴 둘레에 단지 한 번 감기도록 하며, 이로써 본 발명 장치가 위에 설명된 바와 같이 벨트를 분리하여 이동시키는 필요성을 피하는 점에서 이점을 가진다.

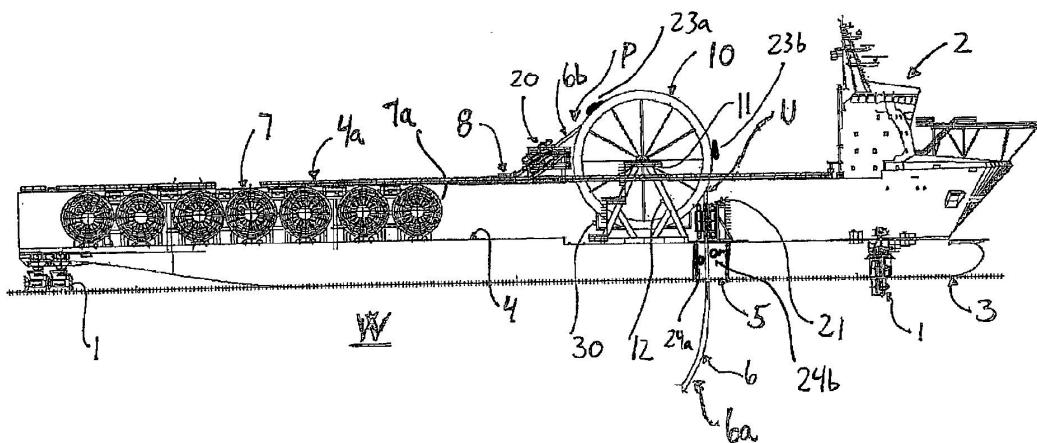
[0099] 본 발명이 신축성 파이프에 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 계류(moor) 로프, 와이어 및 체인, 케이블, 및 강성 파이프들과 같은 다른 신축성 파이프들의 취급에도 똑같이 적용가능함이 이해되어야 한다.

[0100] 본 발명이 물 속으로 긴 물품을 전개(deploy)하는 측면에서 설명되고, “풀림 영역”과 “감기 영역”이라는 용어들이 상세한 설명에서 사용되었지만, 이 기술 분야의 통상의 기술자는 본 발명이 긴 물품을 회수하는 작동에서, 즉, 실린더 부재의 회전을 역전시키는 데 똑같이 적용가능함을 이해할 것이다.

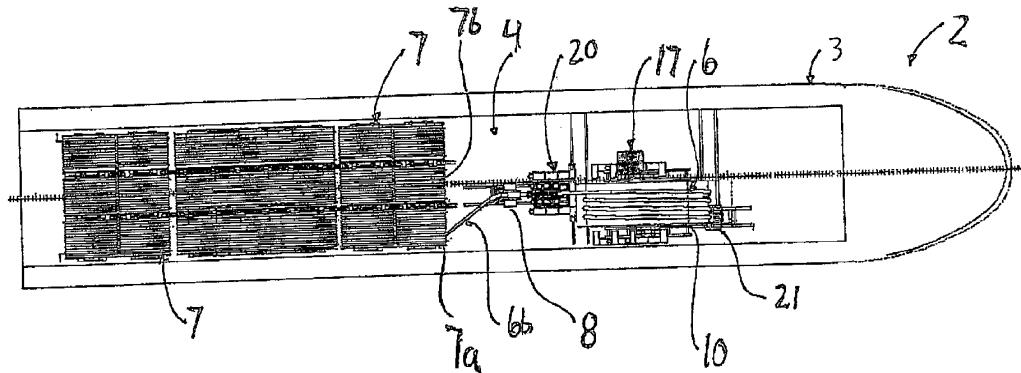
[0101] 상세한 설명이 문풀(5)을 통해 물 속으로 공급되는 신축성 파이프에 대해 설명하였지만, 본 발명은 파이프가 선박의 측면 위로 또는 선미 위로 물 속으로 공급되는 선박 구조들에도 똑같이 적용될 것이다.

도면

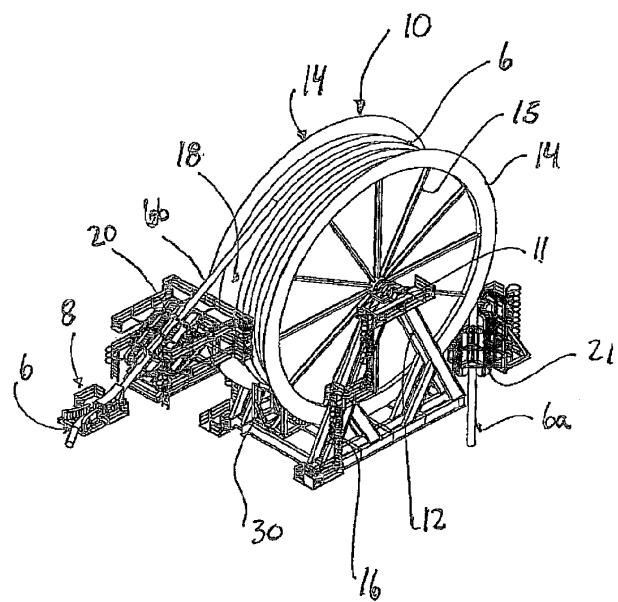
## 도면1



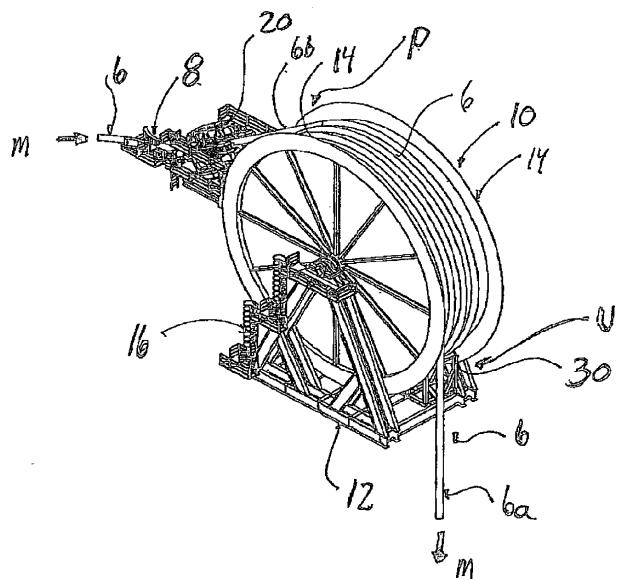
도면2



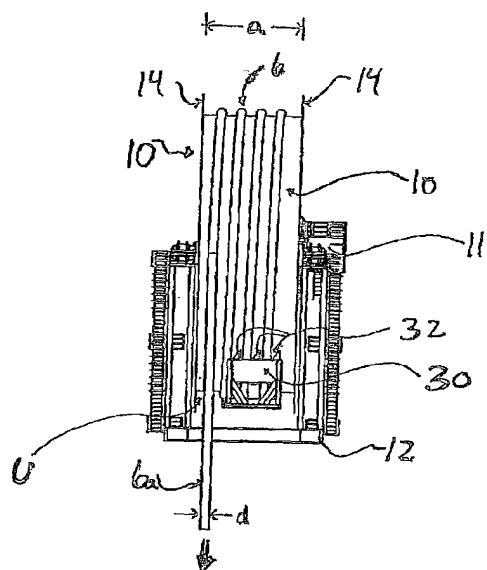
도면3



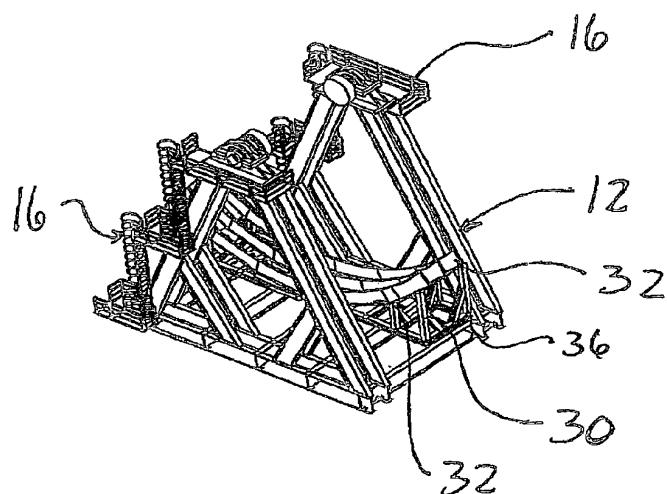
도면4



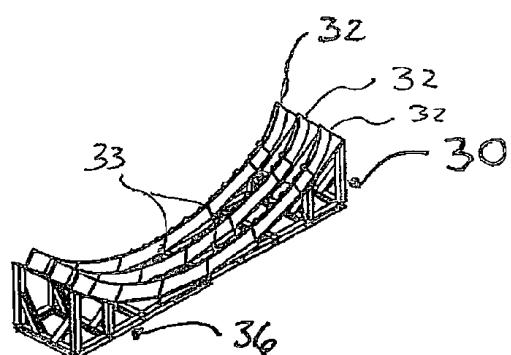
도면5



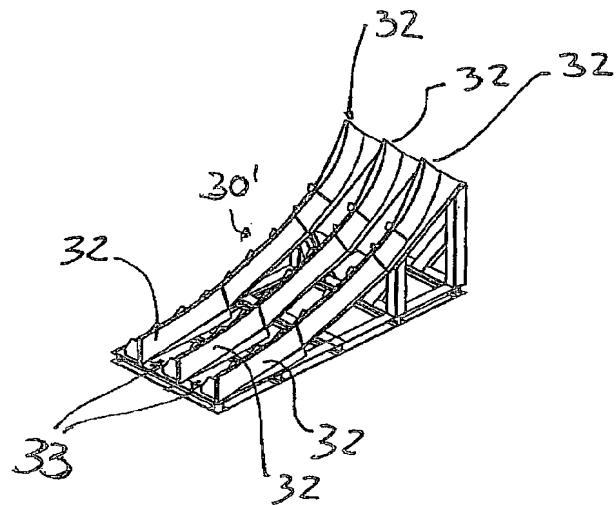
도면6



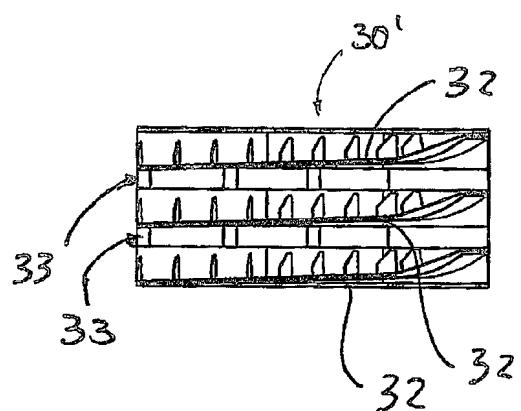
도면7



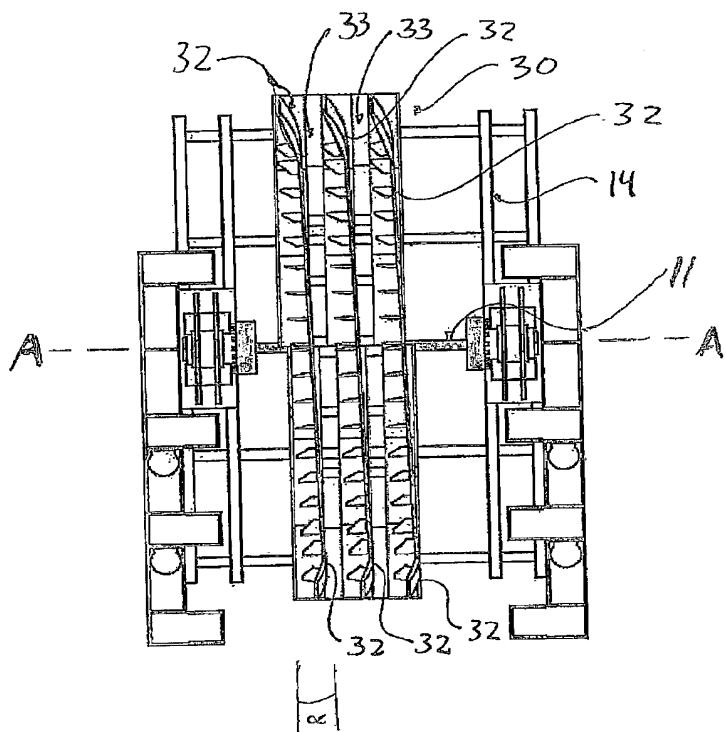
도면8



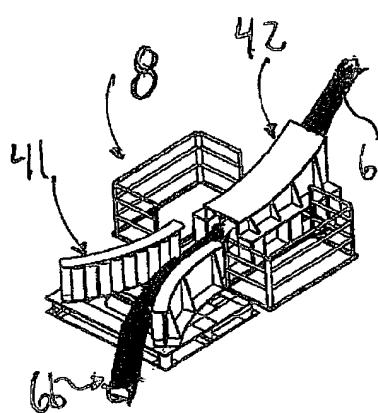
도면9



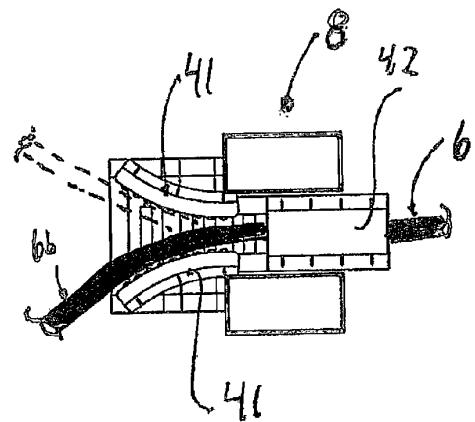
도면10



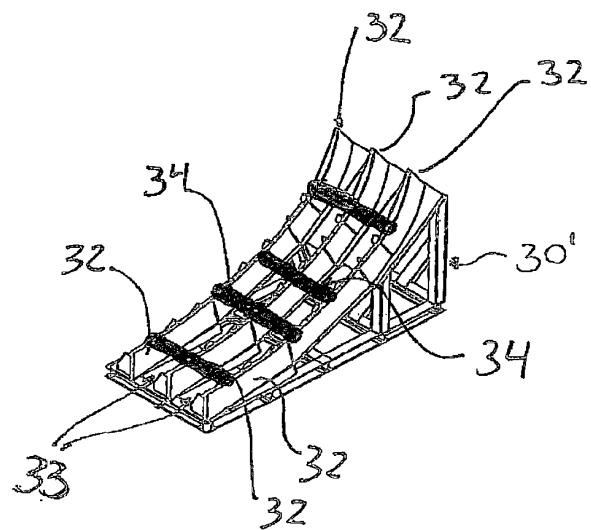
도면11



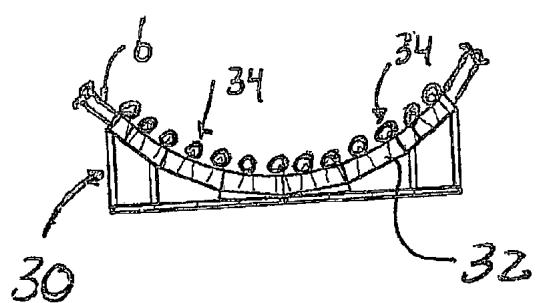
도면12



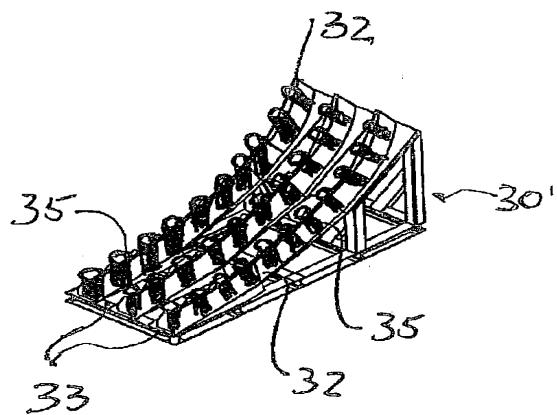
도면13



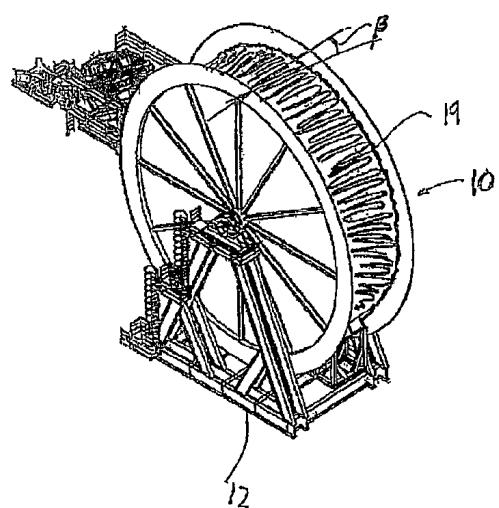
도면14



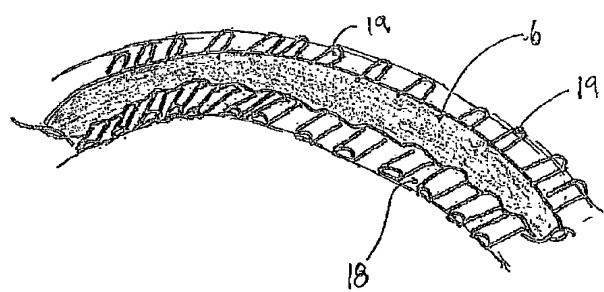
도면15



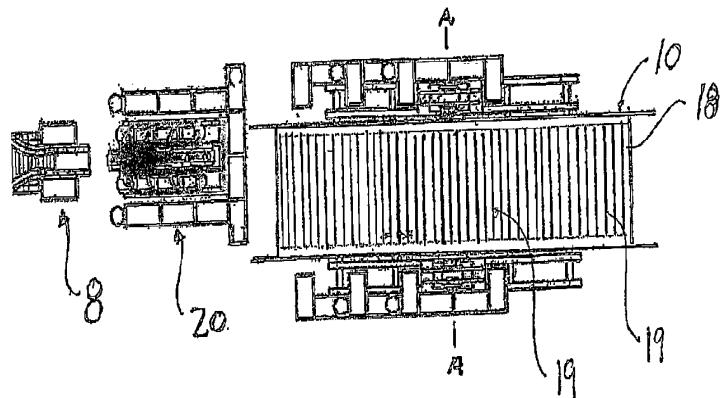
도면16



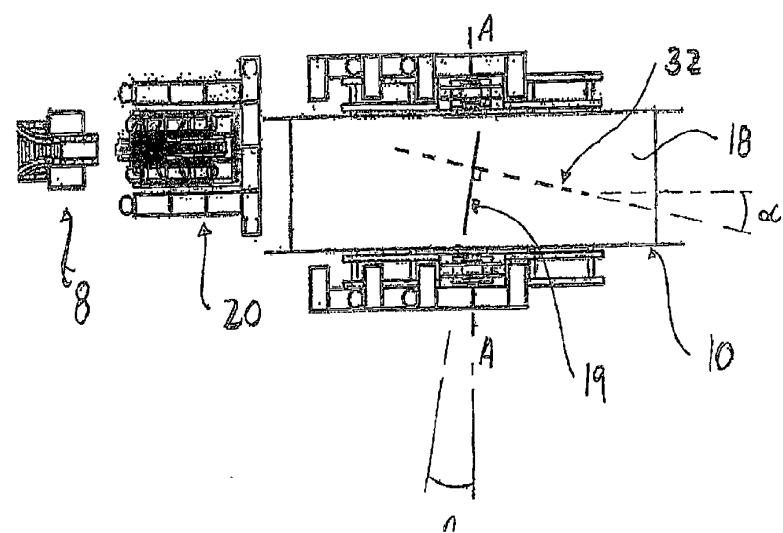
도면17



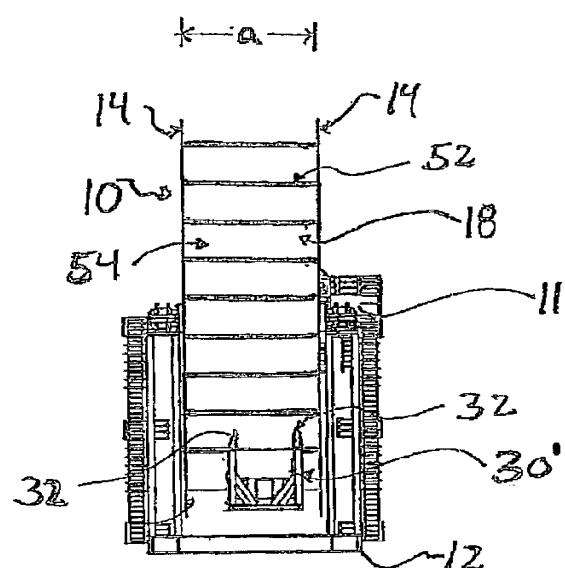
도면18



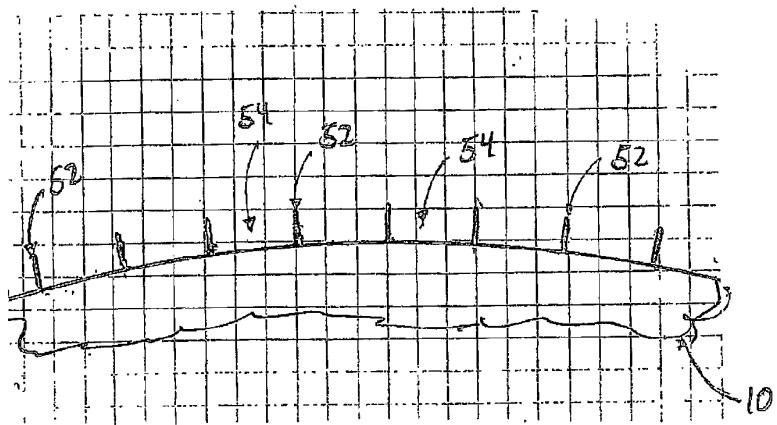
도면19



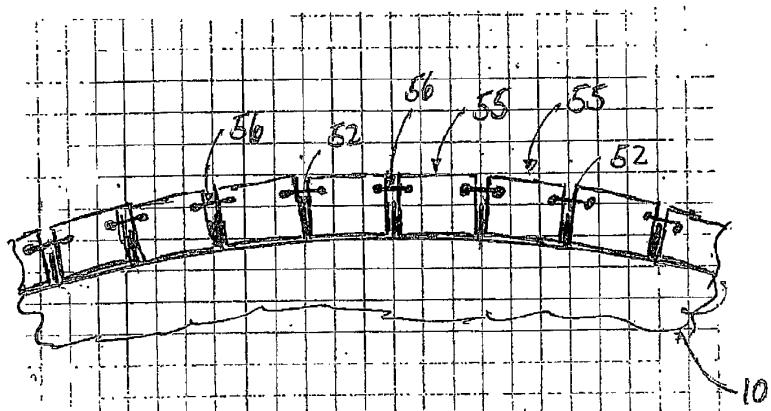
도면20



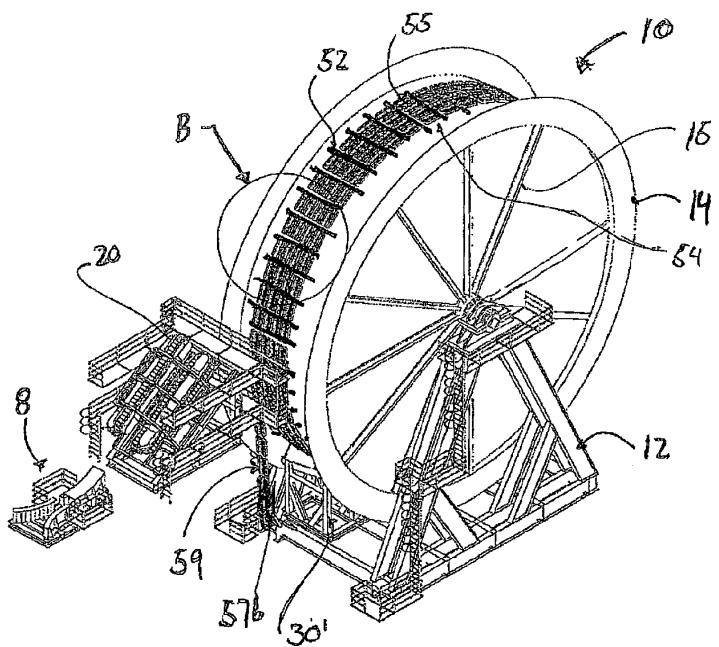
도면21



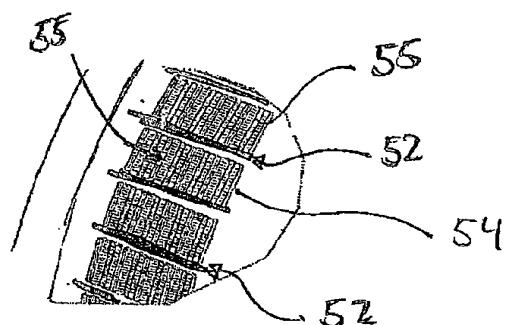
도면22



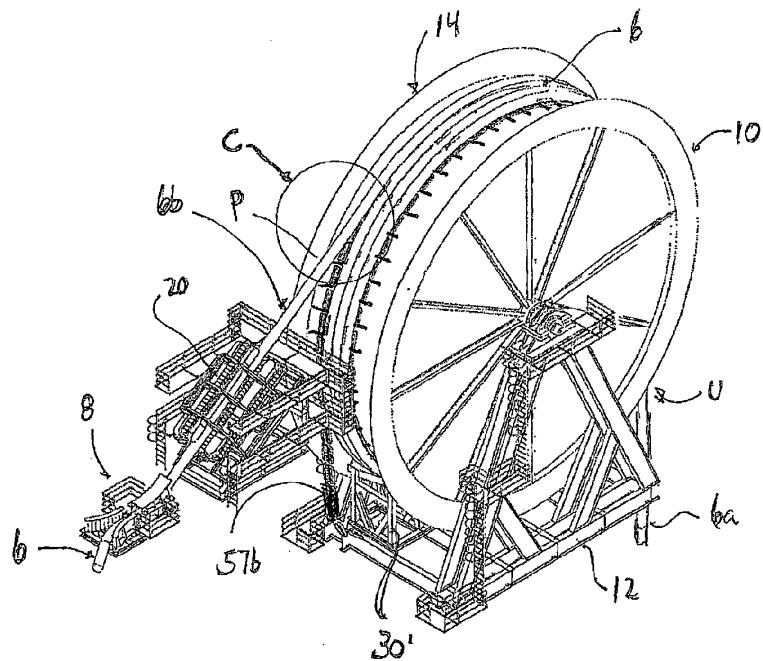
도면23



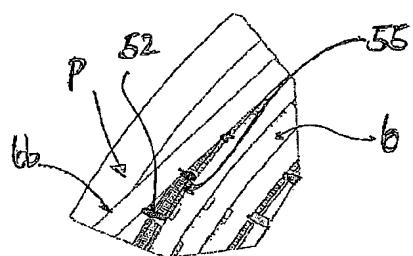
도면24



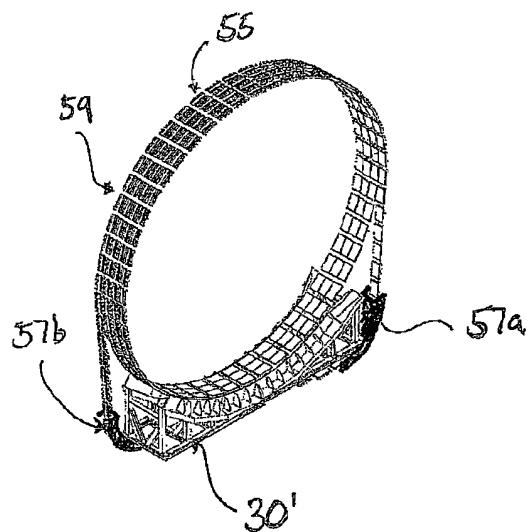
도면25



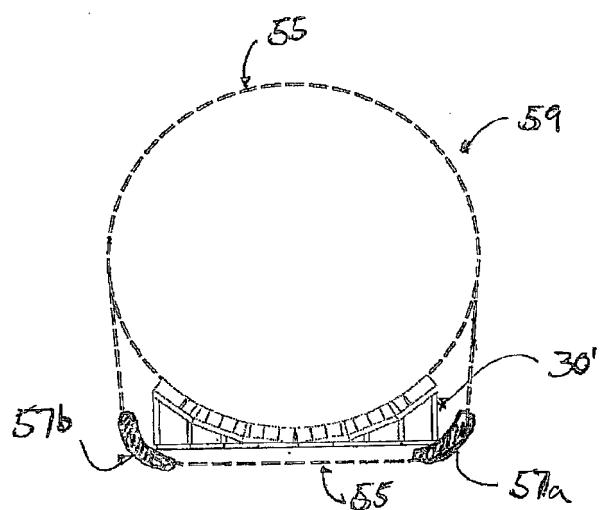
도면26



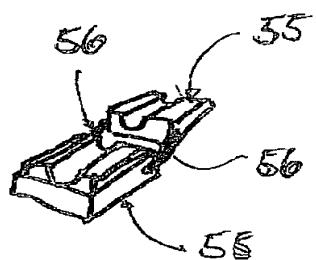
도면27



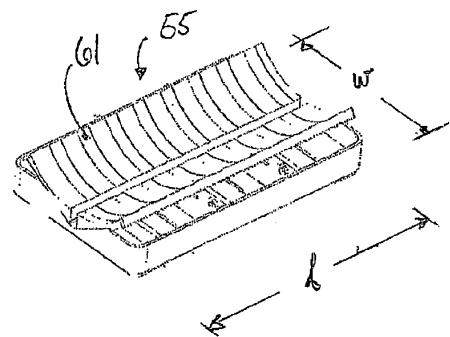
도면28



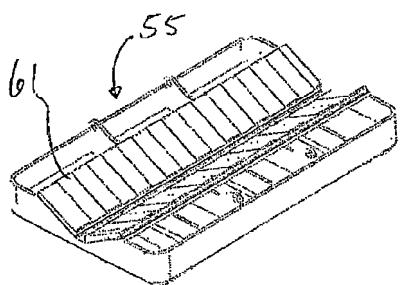
도면29



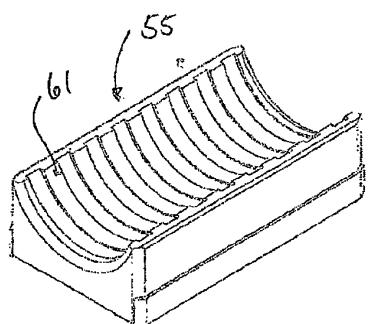
도면30a



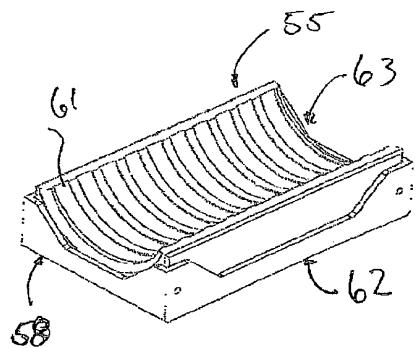
도면30b



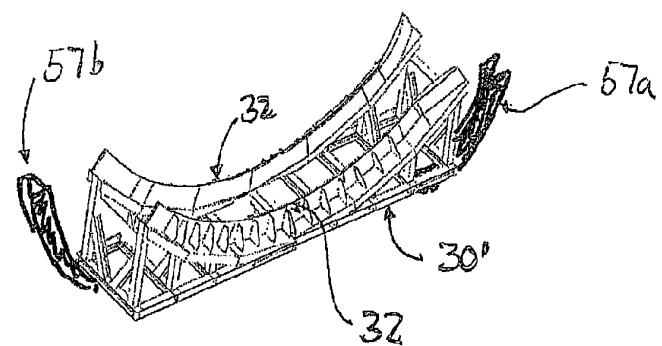
도면30c



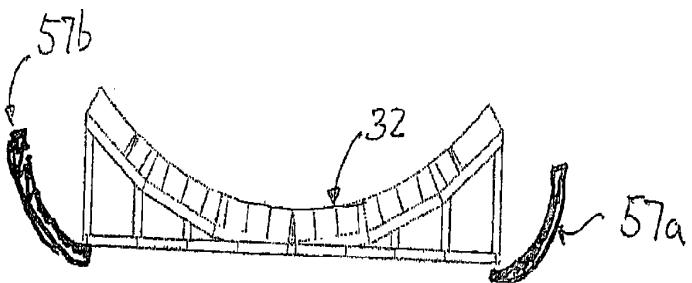
도면30d



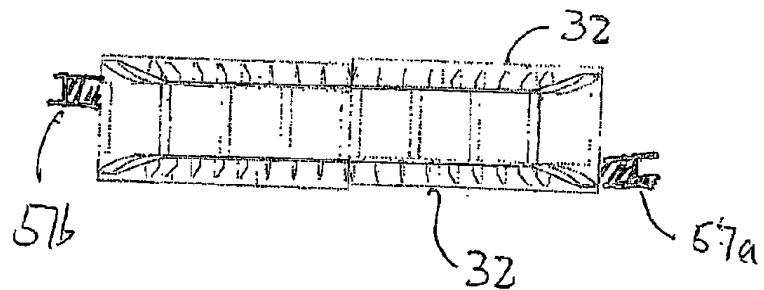
도면31a



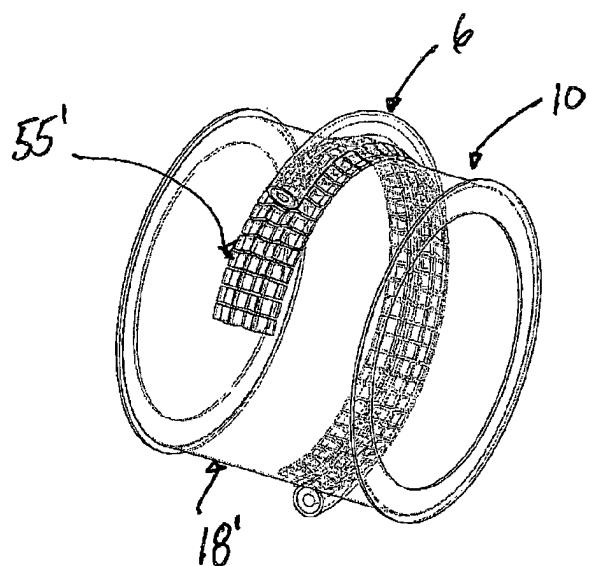
도면31b



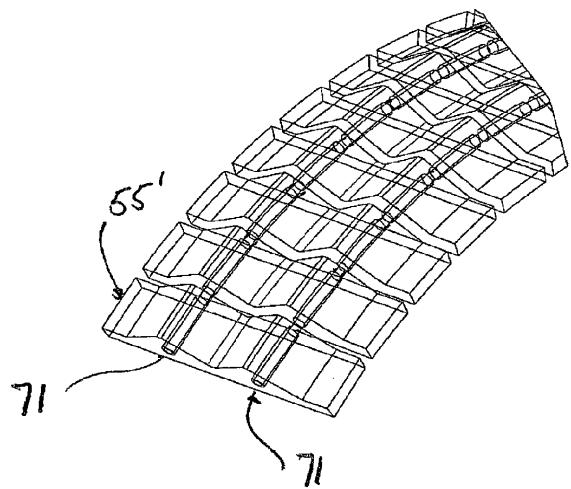
도면31c



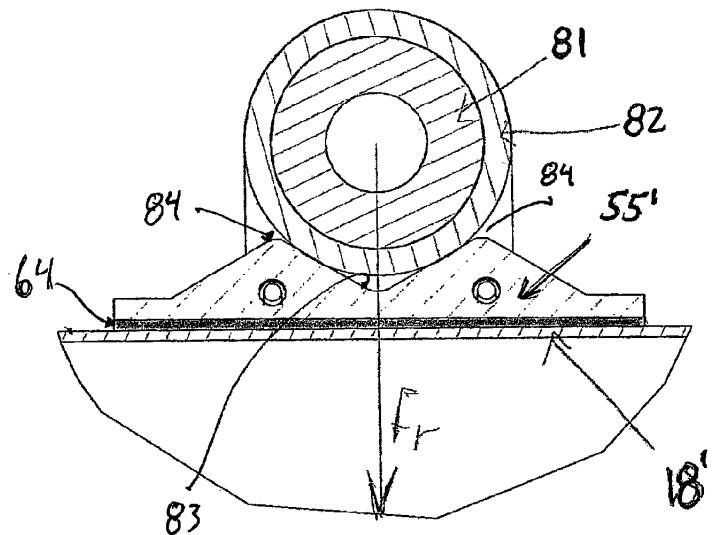
도면32



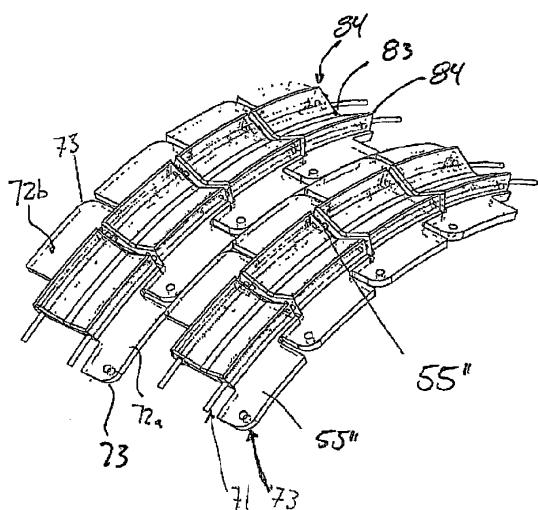
도면33



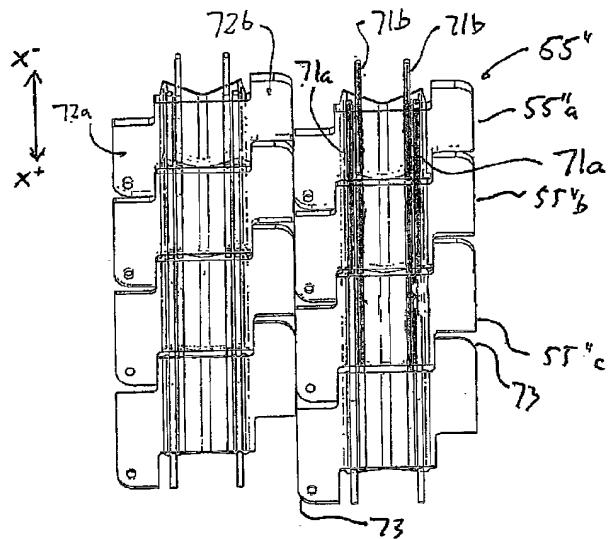
도면34



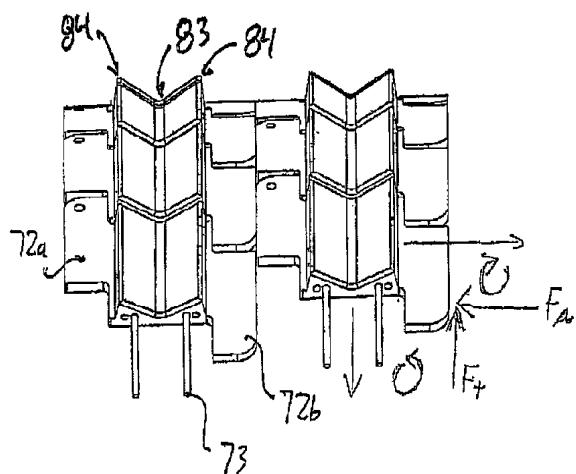
도면35a



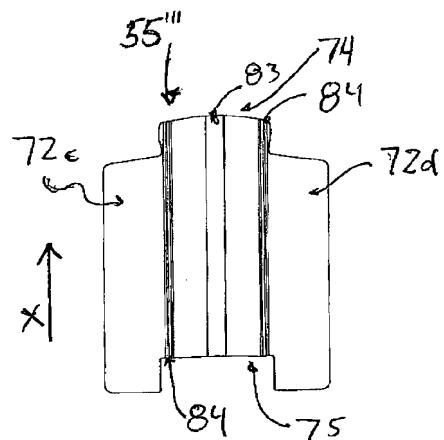
도면35b



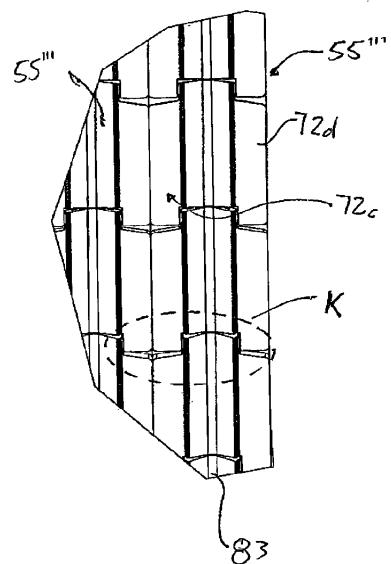
도면35c



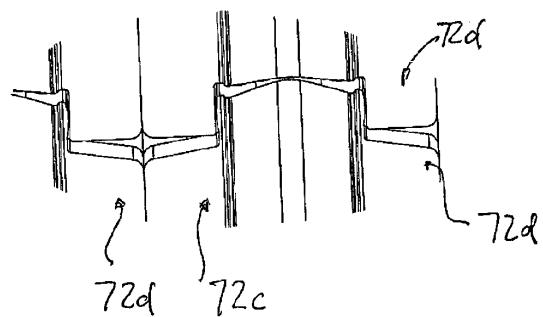
도면35d



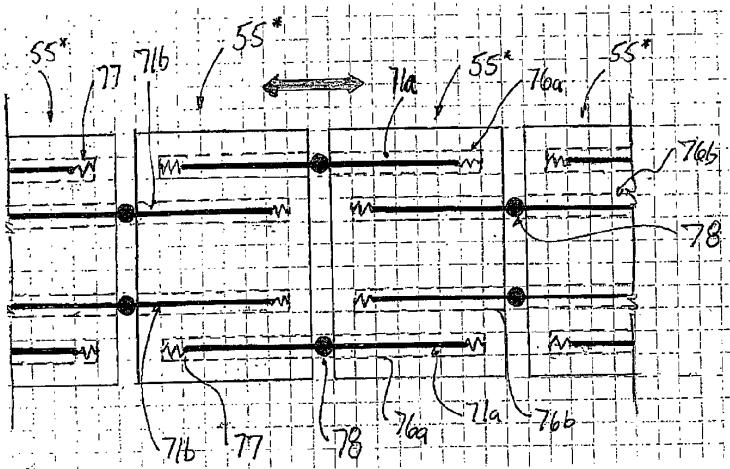
도면35e



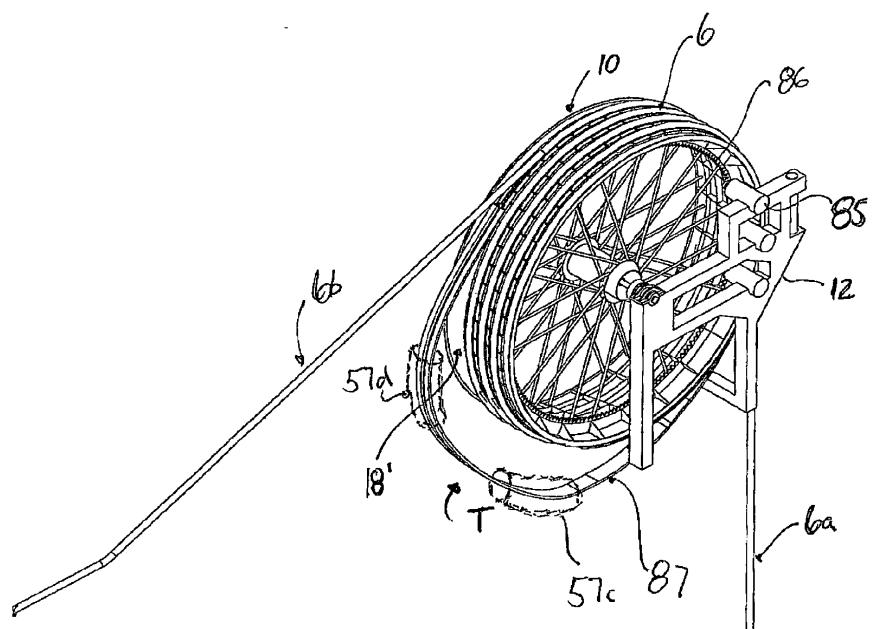
도면35f



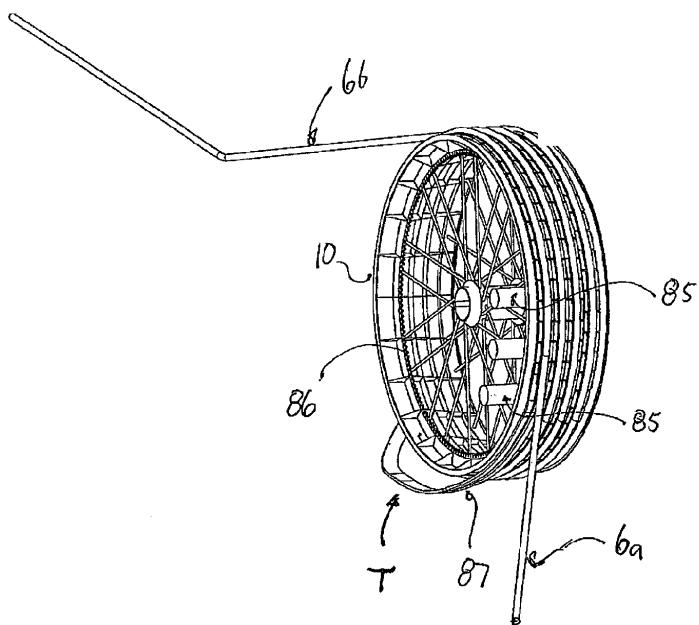
도면35g



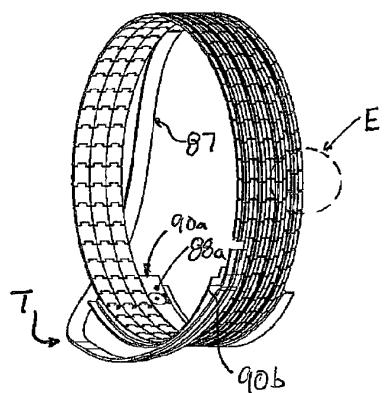
도면36



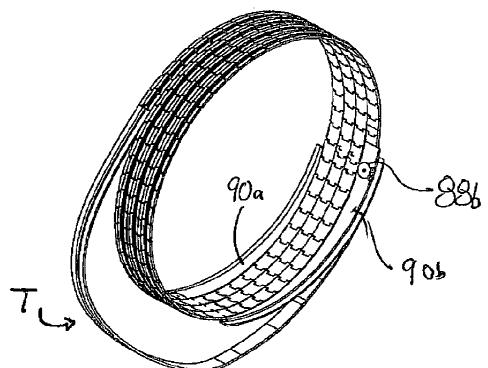
도면37



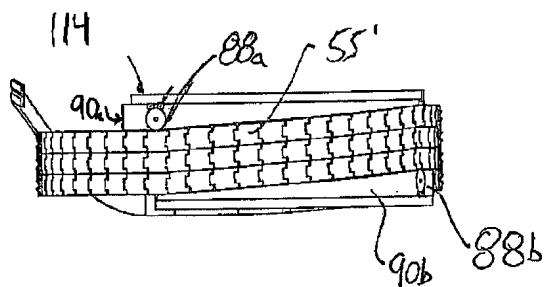
도면38



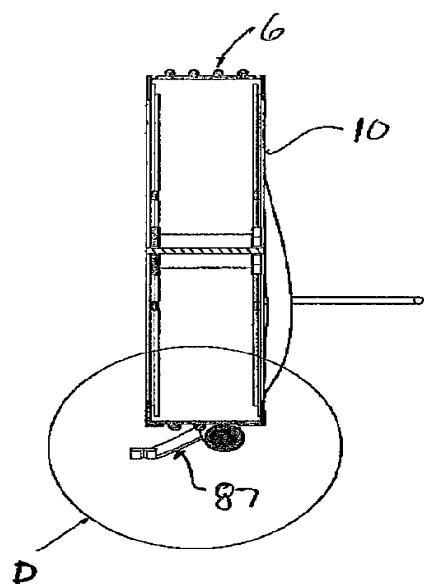
도면39



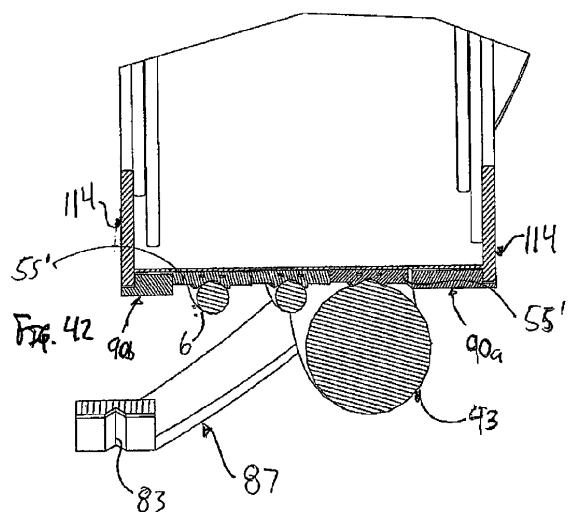
도면40



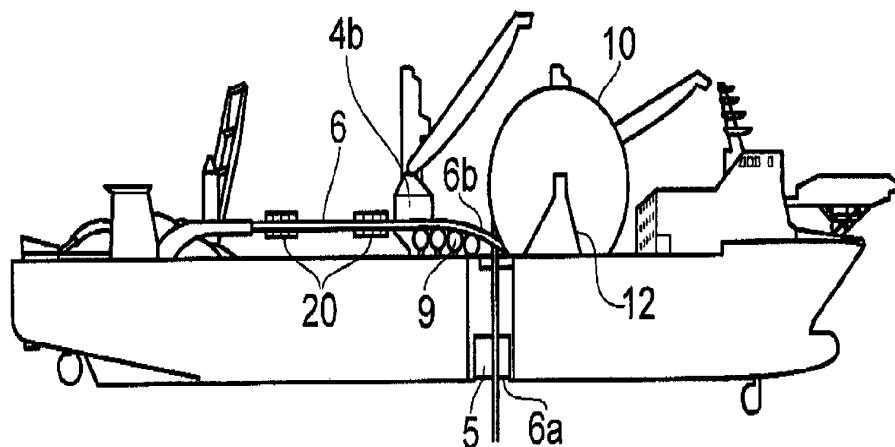
도면41



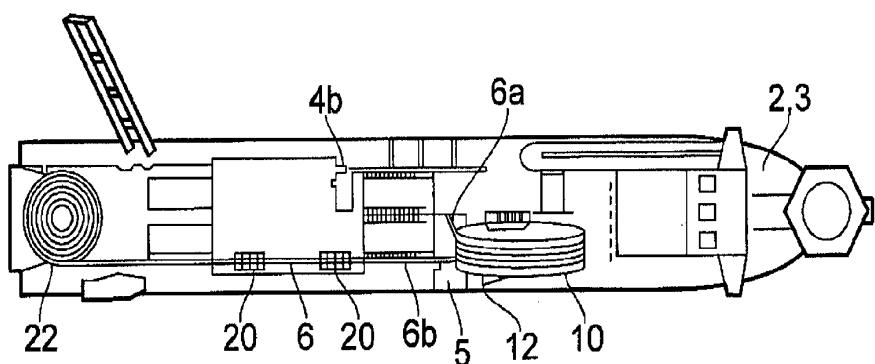
도면42



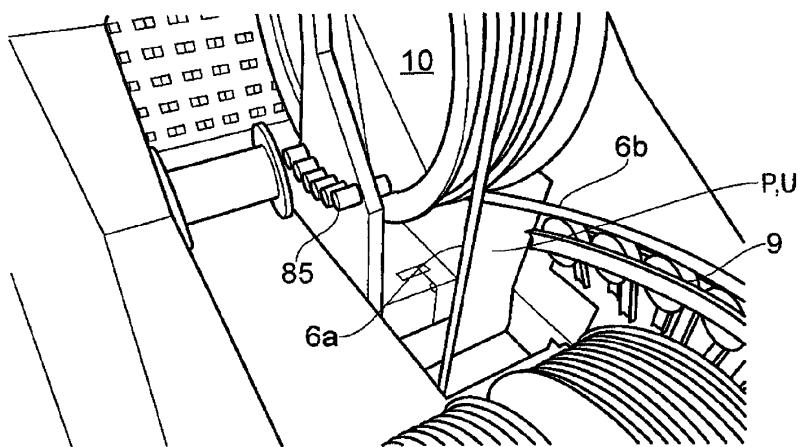
도면43



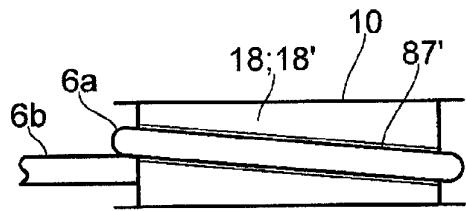
도면44



도면45



도면46



도면47

