



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0006043  
(43) 공개일자 2012년01월17일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/> <i>B21D 39/20</i> (2006.01) <i>B21D 53/08</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7026338</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2010년03월26일<br/>                 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년11월04일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/DK2010/000037</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/115427<br/>                 국제공개일자 2010년10월14일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>                 PA 2009 00463 2009년04월06일 덴마크(DK)</p> | <p>(71) 출원인<br/>                 아미다 에이/에스<br/>                 덴마크, 디케이-9480 로켄, 씨/오 헤이네 그제로<br/>                 브 브렌스테드베 31</p> <p>(72) 발명자<br/>                 다비드센, 마이클<br/>                 Sankt Pedersgade 22, DK-9400 Nørresundby,<br/>                 Denmark</p> <p>(74) 대리인<br/>                 허용특</p> |
|--|--|

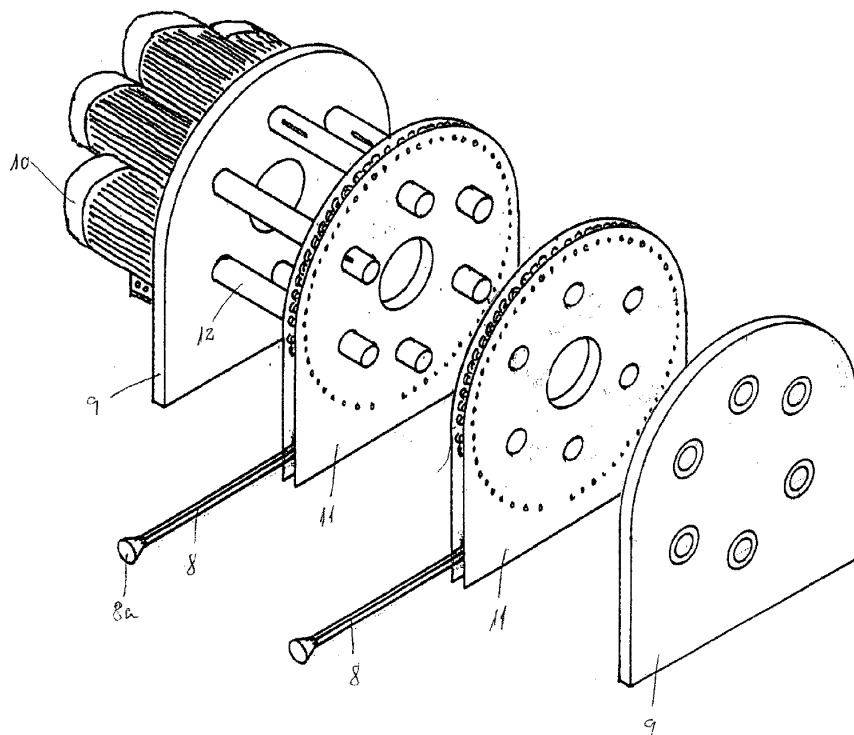
전체 청구항 수 : 총 9 항

**(54) 파이프 확장용 기계장치**

**(57) 요약**

파이프 확장을 위한, 특히 열 교환기에 대한 파이프 확장을 위한 본 발명에 따른 기계장치(1)는 기계장치 프레임 을 포함하고, 상기 기계장치 프레임에는 확장 맨드릴을, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기는 구동 유닛, 및 확장 맨드릴이 설치되고, 상기 기계장치는 적어도 하나의 구동 유닛(7)을 포함하고, 상기 적어도 하나의 구동 유닛은 적어도 하나의 모터-구동 드럼(11), 및 드럼의 유출구로부터 수평으로, 그리고 파이프를 향하여 전방으로 연장되는 밴드 또는 와이어 가이드(8)를 가지는 것을 특징으로 한다. 드럼(11)은 구동 유닛의 측면 판들(9) 사이에서 배치되고, 상기 드럼에는 밴드 또는 와이어가 설치되고, 상기 드럼은 확장 맨드릴(21)을 가진 밴드 또는 와이어를, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기도록 추가로 구성된다. 상기에서 언급된 유형의 기계장치의 제 공으로 인해, 파이프, 예를 들면 열 교환기용 파이프는, 종래의 압력 확장 시스템에 비해, 저전력 소모로 확장되는 것이 가능하다. 나아가, 파이프의 수축 문제점은 방지되고, 시스템은 유연하고 큰 성능으로 확장될 수 있고 소형으로도 구성될 수 있다.

**대표도**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기계장치 프레임에 포함하는 파이프 확장용 기계장치로서, 특히 열 교환기에 대한 파이프 확장용 기계장치로서, 상기 기계장치 프레임에는 확장 맨드릴을, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기는 구동 유닛, 및 확장 맨드릴이 설치되고,

상기 기계장치(1)는 적어도 하나의 구동 유닛(7)을 포함하고, 상기 적어도 하나의 구동 유닛은 적어도 하나의 모터-구동 드럼(11), 및 드럼의 유출구로부터 수평으로, 그리고 파이프를 향하여 전방으로 연장되는 밴드 또는 와이어 가이드(8)를 가지고,

상기 드럼은 상기 구동 유닛의 측면 판들(9) 사이에 배치되고, 상기 드럼에는 밴드 또는 와이어가 설치되고, 상기 드럼은 확장 맨드릴(21)을 가진 밴드 또는 와이어를, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기도록 추가로 구성되는 파이프 확장용 기계장치에 있어서,

상기 확장 맨드릴(21)은 확장가능하고

상기 드럼(11)은 2 개의 측면 판들(13), 허브(14), 및 원형 가이드웨이(15)를 포함하고,

상기 허브는, 상기 허브의 내부에 배치되고 상기 허브의 치형 림(18)과 맞물리는 구동 기어휠(16, D) 및 적어도 2 개의 아이들링 기어휠들(17, M)을 포함하고,

상기 드럼의 원형 가이드웨이는, 상기 드럼의 측면들 사이에서 원형으로 배치되고 상기 측면들의 최외곽 림을 따라 배치되는 베어링들(20)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동 유닛(7)에는 복수의 드럼들(11)이 설치되고, 상기 복수의 드럼들은 상기 측면 판들(9) 사이에서 나란하게 배치되고,

각각의 드럼은 별개의 모터 구동부(10), 및 상기 드럼에 포함된 밴드 또는 와이어 가이드(8)에 연결되는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

각각의 모터(10)는 샤프트(12)를 구동하고,

상기 샤프트는 상기 구동 유닛의 측면 판들 사이에서 연장되고, 상기 샤프트는 구동 기어휠(16, D)과는 견고하게 맞물리고 복수의 아이들링 기어휠들(17, M)과는 느슨하게 맞물리는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

밴드 또는 와이어 가이드들을 가진 드럼들 사이의 상호 거리(mutual distance)는 조정가능한 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기계장치에는 2 개의 구동 유닛들이 설치되고,

상기 구동 유닛들은 미리 역형으로 구성되고, 캐리지(5) 상에서 수직 방향으로 나란하게 배치되는 것을 특징으로

로 하는 파이프 확장용 기계장치.

**청구항 6**

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기계장치에는 다수의 구동 유닛들이 설치되고,

상기 구동 유닛들은 쌍으로 하여 미러-역형으로 구성되고,

제 1 쌍은 캐리지(5) 상에서 수직 방향으로 배치되고, 제 2 쌍은 반대 방향으로 배치되고, 추가적인 쌍들은 이와 동일한 방식으로 후방 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 확장 맨드릴(21)은 확장 볼(22)을 포함하고,

상기 확장 볼은 중심 원뿔(24)을 둘러싼 적어도 3 개의 셸 부분들(23)로 구성되고,

상기 원뿔은 중심 부재(25) 상에서 장착되고,

상기 셸 부분들은 스프링(26)에 의해 추가로 둘러싸이고, 상기 스프링은 상기 셸 부분들이 제자리에서 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 확장 맨드릴은 역압 스프링(27), 베어링 부쉬를 가진 실린더형 부재(28), 스톱 부싱(29) 및 말단부 너트(30)를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

**청구항 9**

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 말단부 너트(30)는 원형 측면으로 구성되고, 상기 말단부 너트의 맞은 편에 위치한 맞물림면(31)으로 구성되고,

상기 맞물림면은 상기 셸 부분들의 형상으로 형성된 베어링 부쉬로 구성되고,

상기 맞물림면에는 하나 이상의 피팅 디스크들(33)을 수용하기 위한 리세스(32)가 설치되는 것을 특징으로 하는 파이프 확장용 기계장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 기계장치 프레임(machine frame)을 포함하는 파이프 확장용 기계장치에 관한 것으로, 특히 열 교환기에 대한 파이프 확장용 기계장치에 관한 것이며, 상기 기계장치 프레임에는 확장 맨드릴(expansion mandrel)을, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기는 구동 유닛, 및 확장 맨드릴이 설치되고, 상기 기계장치(1)는 적어도 하나의 구동 유닛(7)을 포함하고, 상기 적어도 하나의 구동 유닛은 적어도 하나의 모터-구동 드럼(driven drum)(11), 및 드럼의 유출구로부터 수평으로, 그리고 파이프를 향하여 전방으로 연장되는 밴드(band) 또는 와이어 가이드(wire guide)(8)를 가지고, 상기 드럼은 구동 유닛의 측면 판들(lateral plates)(9) 사이에 배치되고, 상기 드럼에는 밴드 또는 와이어가 설치되고, 상기 드럼은 확장 맨드릴을 가진 밴드 또는 와이어를, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기도록 추가로 구성된다.

**배경기술**

[0002] JP 2000301271 (A)는 열 교환기용 파이프들의 확장에 대한 기계장치 시스템을 개시한다. 기계장치는 확장 맨드릴을 파이프를 통하여 가압함으로써 열 교환기의 파이프들을 확장시킨다.

- [0003] JP 59010427 (A)는 또한 열 교환기의 파이프들의 확장에 대한 확장 시스템을 개시한다. 이 역시, 개시된 바와 같이, 파이프들은 헤어핀 형상(hairpin shape)으로 구성되고, 확장 맨드릴은 개방 말단부에서 파이프로 들어가게 된다.
- [0004] 확장 맨드릴을 파이프를 통하여 가압하는 결점 중 하나는 파이프의 직경이 증가되어, 길이가 수축된다는 점인데, 이는 열 교환기의 말단부에서의 헤어핀들의 위치가 서로 달라진다는 것을 의미한다. 이는 두께를 포함하는 파이프의 치수가 완전하게 동일하지 않다는 사실에서 비롯된다.
- [0005] 또 다른 결점은, 특히 생산량의 이유로 대량의 파이프를 동시에 확장시키는 것을 필요로 한다면, 확장 맨드릴이 압력 로드(pressure rod)에 의해 전진될 시에, 상대적인 큰 힘이 파이프의 확장에 가해져야 한다는 점이다.
- [0006] 문헌 JP 2001105060 A는 파이프의 확장에 대한 기계장치를 기술한다. 기계장치는 파이프를 통하여 잡아당겨진 확장 맨드릴을 가진다. 기계장치에는 구동 유닛이 구비되고, 상기 구동 유닛은 확장 맨드릴에 고정되는 와이어를 가진 드럼을 포함한다. 확장 드럼이 확장가능하지 않기 때문에, 와이어가 맨드릴에 연결되기 전에, 그리고 단단한 맨드릴이 파이프를 통해 잡아당겨지기 전에 와이어는 파이프를 관통해야 한다. 상기 기계장치는 대량의 파이프들을 동시에 확장시키는 것에 적합하지 못하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명의 목적은 상기에서 언급된 결점들을 해결하는 기계장치, 즉 기술분야의 단락(opening paragraph)에서 언급된 유형의 기계장치를 제공하는 것에 있다.
- [0008] 본 발명의 추가적인 목적은, 기계장치가 소형으로 구성되고 그리고 높은 성능을 가지도록 확보하는 해결책을 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 상술된 목적은 청구항 1의 도입 부분에서 기술된 바와 같이 기계장치에 의해 달성되고, 상기 기계장치는 일련의 측면 판들(상기 측면 판들 사이에는 적어도 하나의 모터-구동 드럼이 배치되고, 상기 드럼에는 밴드 또는 와이어가 설치되고, 상기 드럼은 확장가능한 확장 맨드릴이 설치된 밴드 또는 와이어를, 파이프를 통하여 가압하거나 잡아당기도록 추가로 구성됨), 및 드럼의 유출구로부터 수평으로, 그리고 파이프를 향하여 전방으로 연장되는 밴드 또는 와이어 가이드를 포함하는 적어도 하나의 구동 유닛을 포함하도록 구성된다.
- [0010] 이 구동 유닛을 이용하면, 확장되지 않은 맨드릴을 파이프로 우선 들어가게 함으로써, 파이프를 확장시키는 것이 가능해지며, 상기 맨드릴이 잡아당겨지면 확장이 시작되어 맨드릴이 확장되고 이로 인해 파이프가 확장될 때까지 가능하다.
- [0011] 맨드릴은, 모터-구동 드럼으로부터 감기지 않은 밴드 또는 와이어를 이용하여 파이프로 들어가게 된다. 들어갈 시에, 맨드릴의 직경은, 상기 직경이 파이프의 내부 직경보다 작도록 감소된다. 파이프의 도입 개방부는 밴드 또는 와이어 가이드에 맞물리고, 상기 밴드 또는 와이어 가이드는 맨드릴이 뒤로 잡아당겨질 시에 파이프용 멈추개(stop)를 형성한다. 맨드릴은 구동 유닛의 드럼의 회전 방향을 반대로 함으로써 뒤로 잡아당길 수 있다. 잡아당기면, 맨드릴은 열리게 되고, 그 결과, 맨드릴은 파이프를 확장시킨다. 발견된 바와 같이, 압력에 의한 확장보다 잡아당김에 의한 확장은 작업을 덜 필요로 한다.
- [0012] 잡아당기게 되면, 파이프가 확장됨으로써, 파이프의 확장에 의해 생성된 파이프의 길이의 수축은 개방 파이프 말단부에서 일어난다. 그 후에, 파이프 말단부들이 균일하게 수축하도록, 파이프 말단부들을 동일한 길이로 절단하거나 파이프 말단부들에 역압(counterpressure)을 가하는 것은 문제가 되지 않는다.
- [0013] 구동 유닛에는 다수의 드럼들 및 드럼 가이드들이 설치될 수 있고, 이로 인해, 한 동작으로 다수의 파이프들을 확장시키는 것은 가능하다.
- [0014] 청구항 1의 특징 부분에 언급된 바와 같이, 확장 맨드릴은 확장가능하고, 모터-구동 드럼은 2 개의 측면 판들, 허브(hub) 및 원형 가이드웨이(circular guideway)를 포함하도록 구성되고, 상기 허브는, 상기 허브의 내부에 배치되고 상기 허브의 치형 림(toothed rim)과 맞물리는 구동 기어휠(driving gearwheels) 및 적어도 2 개의 아이들링 기어휠들(idling gearwheels)을 포함하고, 상기 드럼의 원형 가이드웨이는, 상기 드럼의 측면들 사이에서 원형으로 배치되고 상기 측면들의 최외곽 림을 따라 배치되는 복수의 베어링들(bearings)에 의해

형성된다.

- [0015] 이로써, 확장 맨드릴을 파이프로 집어넣기 위해 드럼으로부터 밴드 또는 와이어를 풀고, 그 다음에 밴드 또는 와이어를 감음으로써 맨드릴을 다시 잡아당기는 것도 가능하다. 이에 관련하여, 드럼의 원형 가이드웨이는, 가이드웨이의 베어링들이 진행 도중 밴드 또는 와이어를 지지할 시에, 밴드 또는 와이어가 풀어져서 파이프로 들어가도록 하는 수단이다.
- [0016] 청구항 2에 언급되는 바와 같이, 구동 유닛에는 복수의 드럼들이 설치되고, 상기 복수의 드럼들은 상기 구동 유닛의 측면 판들 사이에서 나란하게 배치되고, 각각의 드럼은 별개의 모터 구동부 및 상기 드럼에 포함된 밴드 또는 와이어 가이드에 연결되고, 이로 인해 다수의 파이프들이 한 동작으로 확장될 시에 기계장치의 성능은 증가된다.
- [0017] 청구항 3에 언급되는 바와 같이, 각각의 모터는 샤프트를 구동하고, 상기 샤프트는 상기 구동 유닛의 측면 판들 사이에서 연장되고, 상기 측면 판들에 장착되고, 상기 샤프트는 제 1 드럼에 대한 구동 기어휠과는 견고하게(in firm) 맞물리고, 다른 드럼들에 대한 복수의 아이들링 기어휠들과는 느슨하게 맞물리고, 이로 인해, 대량의 드럼들은 동일한 구동 유닛에서 조립될 수 있다.
- [0018] 나아가, 청구항 4에 언급되는 바와 같이, 드럼들 간의 거리가 조정될 수 있도록 구동 유닛이 구성되는 것이 바람직하다. 이로써, 기계장치는 서로 다른 직경의 파이프를 확장시키도록 조정될 수 있어서, 열 교환기는 서로 다른 기하학적인 형태 및 성능을 가진다.
- [0019] 청구항 5 및 6에 언급되는 바와 같이, 기계장치에는 2 개 이상의 구동 유닛들이 설치되고, 상기 구동 유닛들은 미러 역형 버전(mirror-inverted version)으로 또는 수직 방향(upright position)으로 나란하게 배치되거나, 상기 구동 유닛들은 쌍으로 하여 미러-역형 버전으로 나란하게 배치되고, 제 1 쌍은 수직 방향으로 배치되고, 제 2 쌍은 반대 방향으로 배치되고, 추가적인 쌍들은 이와 대응되는 방식으로 후방 방향(retracted position)으로 배치됨으로써, 기계장치의 성능의 큰 증가는 상대적으로 제한된 공간에서 달성된다.
- [0020] 청구항 7에 언급되는 바와 같이, 확장 맨드릴은 확장 볼(expansion ball)을 포함하도록 구성되고, 상기 확장 볼은 중심 원뿔을 둘러싼 적어도 3 개의 셸 부분들(shell parts)로 구성되고, 상기 원뿔은 중심 부재 상에서 장착되고, 상기 셸 부분들은 스프링에 의해 추가로 둘러싸이도록 구성되고 상기 스프링은 셸 부분들이 제자리에서 유지되도록 하고, 툴(tool)은 파이프의 확장에 적합하도록 이루어진다.
- [0021] 이 툴은 직경이 최소 상태가 된 파이프로 들어갈 수 있다. 이 상태는, 맨드릴이 파이프로 들어갈 시에 달성되고, 이때 파이프 벽에 걸친 마찰은 원뿔의 좁은 부분을 향하여 셸 부분들을 뒤로 민다. 맨드릴이 빠져나갈 시에, 원뿔의 두꺼운 부분은 셸 부분들 사이에서 더 내부로 이동함으로써, 맨드릴은 확장되고 파이프도 확장된다.
- [0022] 청구항 8에 언급되는 바와 같이, 확장 맨드릴에는 역압 스프링, 베어링 부쉬(bearing bush)를 가진 실린더형 부재, 스톱 부싱(stop bushing), 피팅 디스크들(fitting discs) 및 말단부 너트(end nut)가 설치되고, 기능적이고 조정가능한 툴은 달성된다.
- [0023] 나아가, 청구항 9에 언급되는 바와 같이, 말단부 너트가 원형 측면으로 구성되고, 상기 말단부 너트의 맞은 편에 위치한 맞물림면(engagement face)으로 구성되는 것이 바람직하고, 상기 맞물림면은 상기 셸 부분들의 형상으로 형성된 베어링 부쉬, 및 하나 이상의 피팅 디스크들을 수용하기 위한 리세스(recess)로 구성된다.
- [0024] 말단부 너트의 원형 형상은, 맨드릴이 파이프로 들어갈 시에 방해가 되지 않도록 한다. 너트의 맞물림면의 형상은 맨드릴이 얼마나 확장되는지를 결정한다. 확장 크기는 하나 이상의 피팅 디스크들을 제시된 리세스에 위치시킴으로써 조정될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 본 발명의 대표적인 실시예들은 도면을 참조하여 이하에서 보다 완전하게 설명되고, 상기 도면에서:  
 도 1은 위에서 볼 시에, 본 발명에 따른 기계장치의 기본 구조물을 도시하고,  
 도 1a는 위에서 볼 시에, 비-역형(non-inverted) 및 미러-역형 구동 유닛(mirror-inverted drive unit)이 설치된 기계장치를 도시하고,  
 도 1b는 측면으로 볼 시에, 구동 유닛이 어떻게 기계장치 프레임 상에 위치되는지를 도시하고,

도 2는 측면으로 볼 시에, 수직 및 미러-역형 위치로 구동 유닛이 설치된 기계장치를 도시하고,  
 도 2a는 측면으로 볼 시에, 또 다른 구동 유닛 뒤에 배치된 구동 유닛이 설치된 기계장치를 도시하고,  
 도 3은 구동 유닛의 기본 구조물을 도시하고,  
 도 4는 드럼의 구조물을 도시하고,  
 도 5.1은 6 개의 드럼들을 가진 드럼 스택(drum stack)의 샤프트 위치를 도시하고,  
 도 5.2는 드럼들의 스택의 구동 기어휠들 및 아이들링 기어휠들의 위치 단면도를 도시하고,  
 도 6.1은 컷 확장 맨드릴(cut expansion mandrel)이 파이프로 들어갈 시의 컷 확장 맨드릴을 도시하며, 그리고,  
 도 6.2는 컷 확장 맨드릴이 빠져나갈 시의 컷 확장 맨드릴을 도시한다.

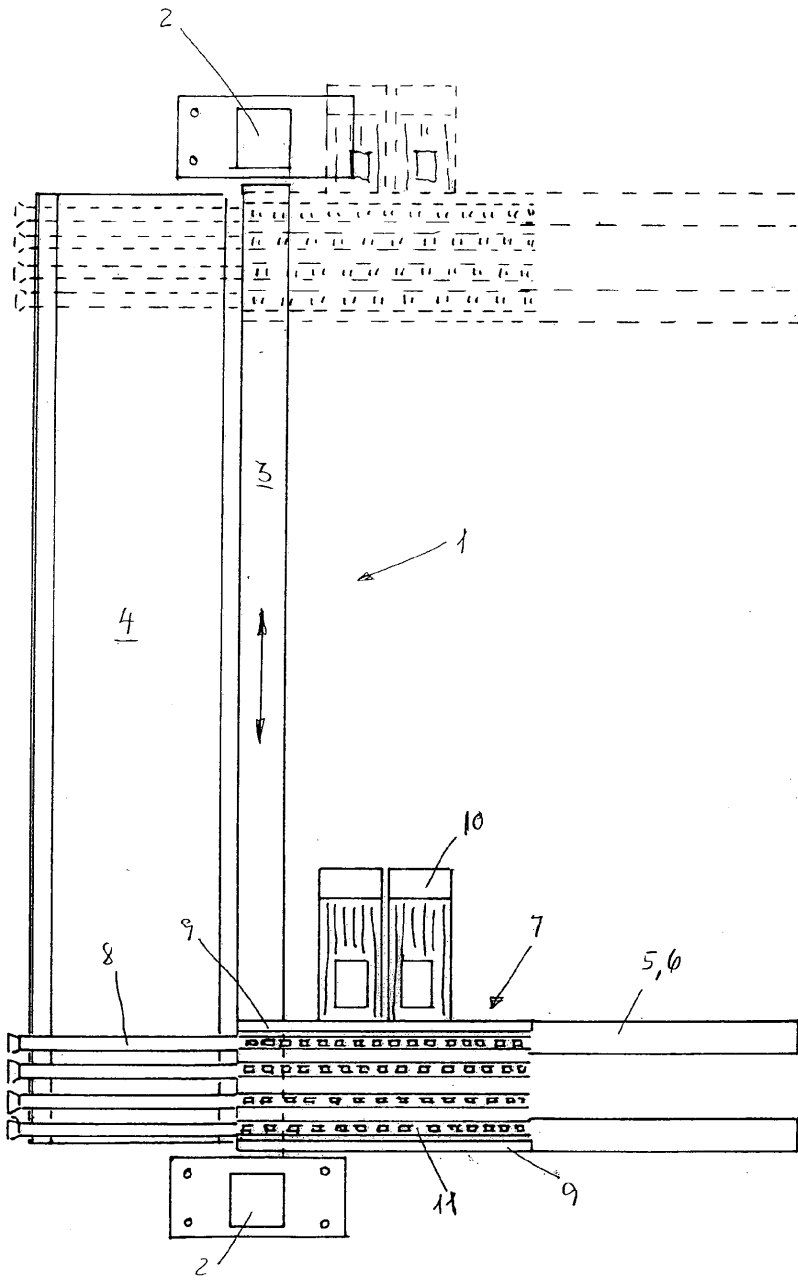
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 파이프들의 확장에 대한, 특히 열 교환기용 파이프들의 확장에 대한 본 발명에 따른 기계장치는 도 1-6에 도시된다.
- [0027] 도 1은 위에서 볼 시에, 파이프 확장용 기계장치(1)를 도시한다. 기계장치 프레임은 2 개의 수직부들(uprights)(2)로 구성되고, 상기 수직부들 사이에서는 수직으로 배향된 브릿지(bridge)(3) 및 수평으로 배향된 브릿지(4)가 배치된다. 브릿지들은 높이가 조정가능하다. 2 개의 수직부들 사이에서 이동될 수 있는 캐리지(carriage)(5)는 브릿지(3) 상에 장착된다. 캐리지(5) 상에는 추가적인 캐리지(6)가 배치되고, 상기 추가적인 캐리지는 브릿지(3)를 향하여 내부로 이동되고, 그리고 브릿지(3)로부터 멀리 떨어지도록 이동될 수 있다. 복수의 밴드 또는 와이어 가이드들(8)을 가진 구동 유닛(7)은 캐리지(6) 상에 장착된다. 구동 유닛은 도시된 바와 같이, 측면 판들(9), 드럼들(11) 및 드럼 모터들(10)을 구비한다. 캐리지들(5, 6)의 위치 조정 및 브릿지들(3, 4)의 위치 조정은 수동으로 또는 모터 구동으로 실행될 수 있다.
- [0028] 도 1a는 위에서 볼 시에, 구동 유닛(7)의 비-역형 및 미러-역형 버전이 설치된 기계장치를 도시하고, 이때 상기 구동 유닛 각각은 4 개의 드럼들이 설치된다. 이는, 개별적인 구동 유닛의 성능이 완전하게 이용될 시에 성능을 증가시킬 수 있다.
- [0029] 도 1b는 측면으로부터 볼 시의 기계장치를 도시한다. 구동 유닛(7)은 캐리지(6) 상에 장착되고, 캐리지(6)는 캐리지(5) 상에 장착된다. 나아가, 도시된 바와 같이, 구동 유닛은 캐리지(5) 상에서 왕복 운동을 할 수 있는 캐리지(6)에 수평으로 위치될 수 있다. 캐리지들(5, 6)을 구비한 브릿지(3)의 높이가 조정될 시에, 구동 유닛은 수직으로도 위치할 수 있다.
- [0030] 도 1a, 2 및 2a는 다양한 조합으로 배치된 보다 많은 구동 유닛들(7)이 설치된 기계장치를 도시한다. 구동 유닛들은 부분적으로 나란하게 배치되고, 캐리지(6) 상에서 수직 방향(upright position)으로 부분적으로 뒤로 나열되게(behind each other) 배치되고, 캐리지(6) 아래에서 반대 방향으로 부분적으로 배치된다. 모든 조합들은 동시에 동일한 기계장치 상에서 설정될 수 있다. 이로써, 4 개(four levels)까지 파이프의 다수의 열들은 동시에 당겨질 수 있고, 이는 예를 들면, 열 교환기의 파이프들을 확장하는데 이점이 될 수 있다.
- [0031] 도 3은 구동 유닛(7)의 구조물을 도시한다. 구동 유닛은 일련의 측면 판들(9)로 구성되고, 상기 측면 판들 사이에는 하나 이상의 드럼들(11)이 배치된다. 일측 측면 판은, 샤프트들(12)이 구비된 하나 이상의 모터들(10)이 장착될 수 있도록 구성된다. 타측 측면 판은 샤프트들을 지지하기 위해 베어링 부싱들이 설치된다. 드럼들(11)은 샤프트들 상에 장착되고, 도시된 바와 같이, 상기 드럼들은 밴드 또는 와이어 가이드들(8)을 구비한다. 가이드들(8)에는 깔때기 형상의 개방부(funnel-shaped opening)(8a)가 구비된다. 상기 깔때기로 인해, 파이프 말단부들, 예를 들면, 열 가열기에 대한 파이프 말단부는 손쉽게 잡히게 된다. 깔때기는 또한 확장 맨드릴이 당겨질 시에 멈추개로서 기능한다.
- [0032] 모터들은 전기적으로 또는 유압으로 구동될 수 있고, 역방향으로도 구동될 수 있다.
- [0033] 도 4는 드럼(11)의 구조물을 도시한다. 드럼은 2 개의 측면 판들(13)로 구성되고, 상기 측면 판들 사이에서는 허브(14) 및 원형 가이드웨이(15)가 배치된다. 허브의 내부 측면은 치형 립(18)으로 구성되고, 구동 기어휠(16) 및 2 개의 아이들링 기어휠들(17)은 치형 립과 맞물린다. 외부 측면 상에서, 허브에는 그루브(groove)(19)가 구비되고, 상기 그루브에는 밴드 또는 와이어가 감길 수 있다.

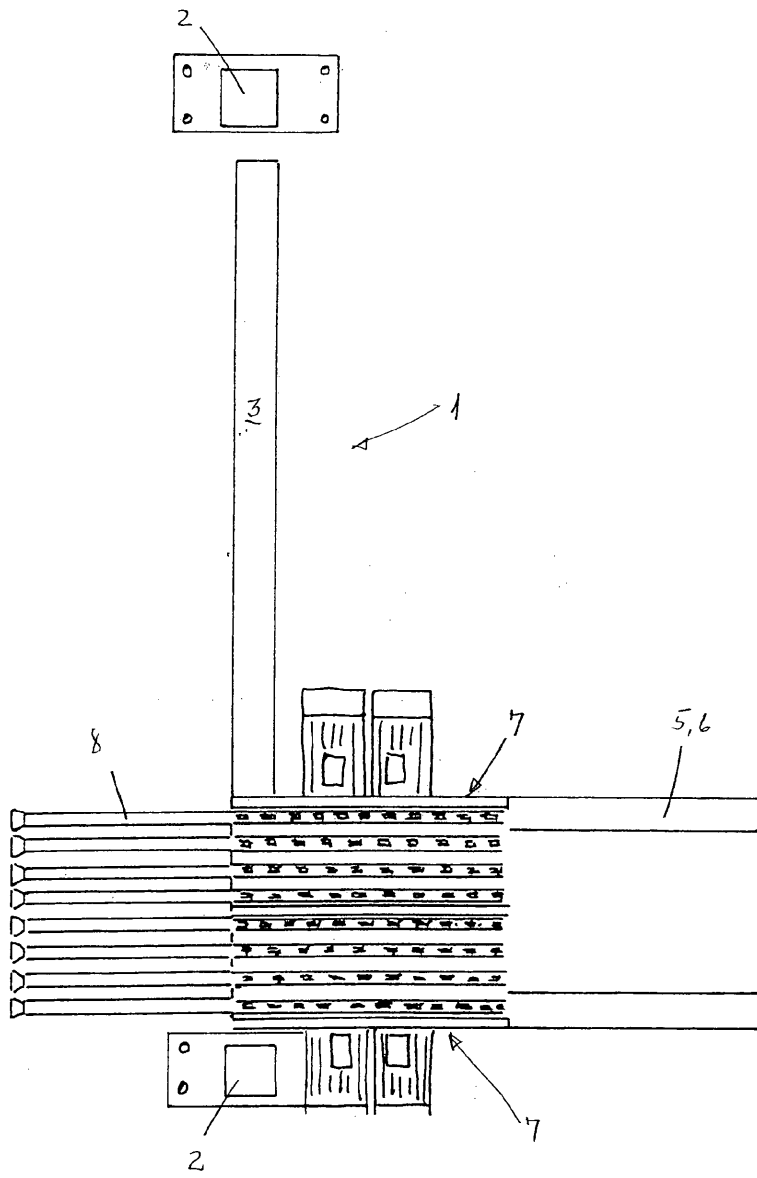
- [0034] 원형 가이드웨이(15)는 복수의 베어링들(20)을 포함하고, 상기 복수의 베어링들은 밴드 또는 와이어 가이드(8)용 개방부를 가진 측면 관들 사이 주위에서 원형으로 배치된다. 원형 가이드의 낮은 마찰로 인해, 밴드 또는 와이어는 드럼에서 풀리 수 있고, 심지어 밴드 또는 와이어가 유연할지라도 그러하다.
- [0035] 도 5.1 및 5.2는 6 개의 드럼들의 스택을 가진 구동 유닛의 구동 샤프트들이 어떻게 배치되는지를 도시한다. 도 5.1은 하나의 말단부로부터 보이는 바와 같이, 드럼 스택을 도시한다. 절단 선 A-A은 도면에서 도시되고, 그의 단면은 도 5.2에서 도시된다.
- [0036] 도 5.1은 내부 치형 림(18)을 가진 허브(14)를 도시하고, 이때 상기 허브에는 샤프트들(1-6번)이 배치된다.
- [0037] 도 5.2의 단면도는 샤프트들(1-6번) 상에 배치된 6 개의 드럼들(1-6번)을 도시한다.
- [0038] 각각의 드럼은, 드럼에게 지지부를 함께 제공하는 구동 기어휠(D) 및 2 개의 아이들링 기어휠들(M)과 결합된다. 구동 기어휠들(D)은, 텅구(tongue) 및 그루브 배치에 의해, 상기 구동 기어휠들의 샤프트들과 견고하게 맞물린다.
- [0039] 도 5.2를 참조해 볼 시에, 도시된 바와 같이, 드럼 1번은 샤프트 1번 상의 구동 기어휠(D) 및, 샤프트 5번 및 샤프트 3번 상의 아이들링 기어휠(M)을 가진다. 도 5.1에서 도시된 바와 같이, 샤프트들(1번, 5번 및 3번)이 이등변 삼각형의 꼭지점들을 구성하고 드럼 1번을 함께 지지하도록, 상기 샤프트들은 위치한다.
- [0040] 도 5.2에서 도시된 바와 같이, 드럼 2번은 샤프트 2번 상의 구동 기어휠(D) 및 샤프트들(6번 및 4번) 상의 아이들링 기어휠(M)을 가진다. 도 5.2에서 도시된 바와 같이, 샤프트들(2번, 6번 및 4번)이 이등변 삼각형의 꼭지점들을 구성하고 드럼 2번을 함께 지지하도록, 상기 샤프트들은 위치한다.
- [0041] 도 5.2를 참조해 볼 시에, 도시된 바와 같이, 모든 드럼들은 3 개의 샤프트들에 의해 지지되고, 샤프트들의 수는 드럼들의 수에 대응된다.
- [0042] 이로써, 각각의 샤프트는 드럼용 구동 샤프트로서, 그리고 다른 드럼들용 아이들링 샤프트로서 모두 기능한다. 이 구조물은 물질들을 크게 절감할 수 있도록 하고, 동시에 대량의 드럼들을 가진 구동 유닛들을 상대적으로 작은 공간에서 구성하는 것도 가능하다.
- [0043] 도 6.1 및 6.2는 확장 맨드릴(21)의 구조물을 도시한다. 도 6.1은 맨드릴이 파이프로 들어갈 시의 맨드릴을 도시하고, 도 6.2는 맨드릴이 빠져나갈 시의 맨드릴을 도시한다.
- [0044] 맨드릴(21)은, 양 말단부에서 나사산으로 구성된 고체형 중심 부재(solid centre member)(25)로 구성된다. 중심 부재 상에는 확장 볼(22)이 장착되고, 확장 볼은 보울형 맞물림면(bowl-shaped engagement face)(31)을 가진 말단부 너트(30)와 베어링 부쉬들(34)을 가진 실린더형 부재(28) 사이에서 맨드릴에 배치된다. 실린더형 부재(28)는 역압 스프링(27)에 의해 결정된 스프링 압력을 이용하여 확장 볼과 맞물리게 된다. 역압 스프링은 스톱 부싱(29)에 의해 하나의 말단부에서 잠겨지게 된다(locked).
- [0045] 확장 볼(22)은 적어도 3 개의 볼 셸 부분들(ball shell parts)(23)을 포함한다. 바람직한 실시예에서, 확장 볼은 5 개의 볼 셸 부분들을 포함하지만, 그러나 개수는 보다 많아질 수 있고, 예를 들면, 최대 9개의 볼 셸 부분들을 포함할 수 있다.
- [0046] 볼 셸 부분들(23)은 경화강(hardened steel)으로 이루어진 원뿔(24)을 둘러싸고, 셸 부분들은 나선형 스프링(26)에 의해 제자리에서 유지된다.
- [0047] 도 6.1에 도시된 바와 같이, 맨드릴이 들어가는 동안 확장 볼은 직경이 최소화되고, 파이프의 측들에 걸친 마찰로 인해, 셸 부분들은 원뿔의 직경이 최소가 되는 후방으로 이동된다. 도 6.2에 도시된 바와 같이, 맨드릴이 빠져나갈 시에 확장 볼은 확장되되, 맨드릴이 빠져나감으로 인해 원뿔이 셸 부분들 사이의 내부로 이동된다는 점에서 확장된다. 이에 따라서 볼 및 파이프가 확장된다.
- [0048] 확장 크기는 피팅 디스크들(33)이 리세스(32)에 얼마나 배치되는지에 따라 결정된다.

도면

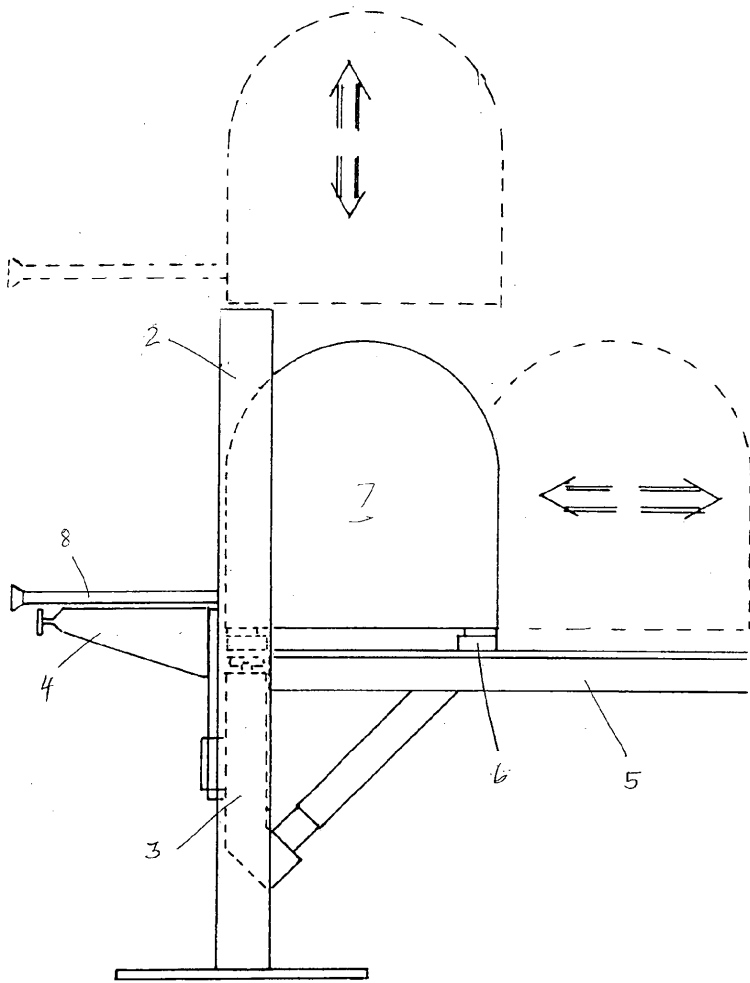
도면1



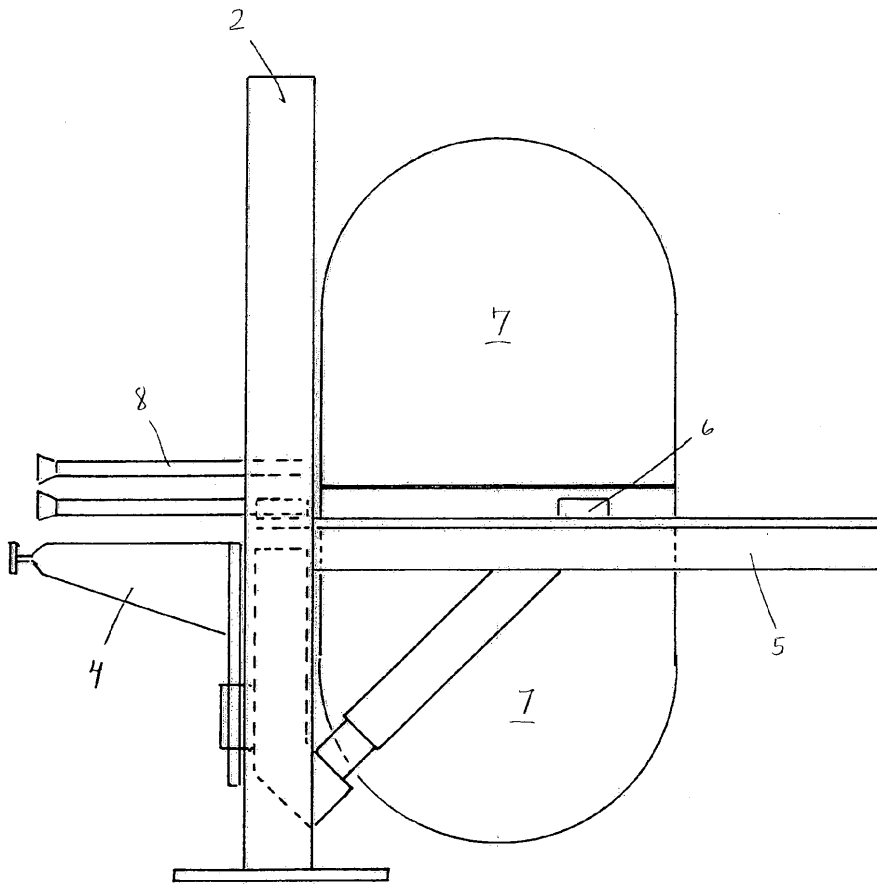
도면1a



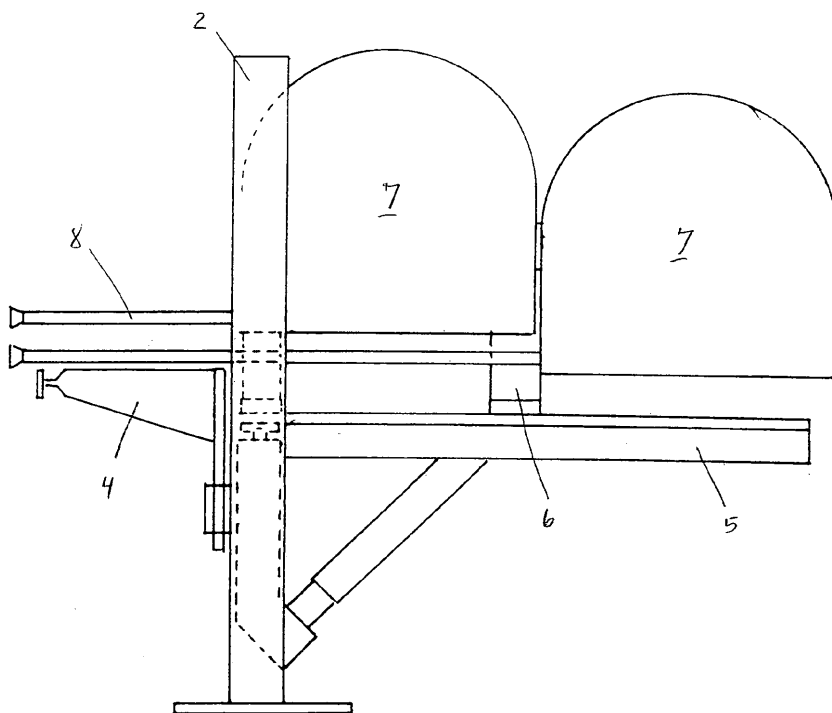
도면1b



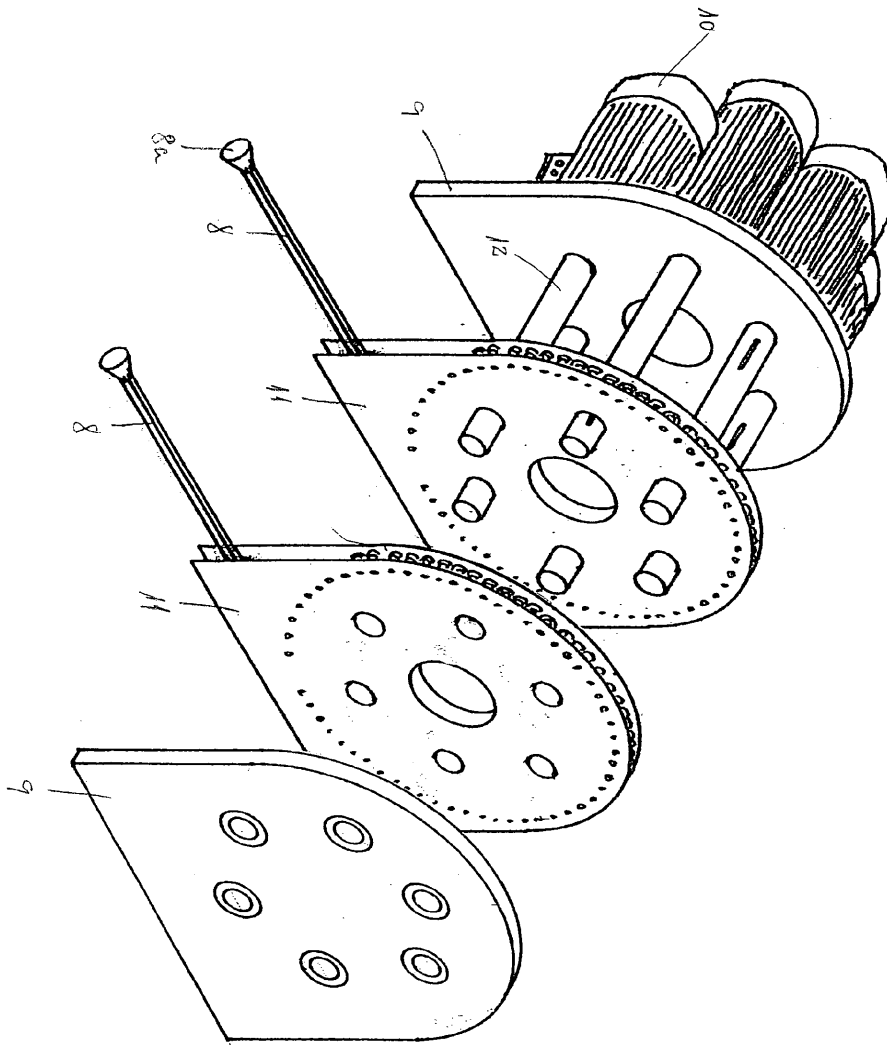
도면2



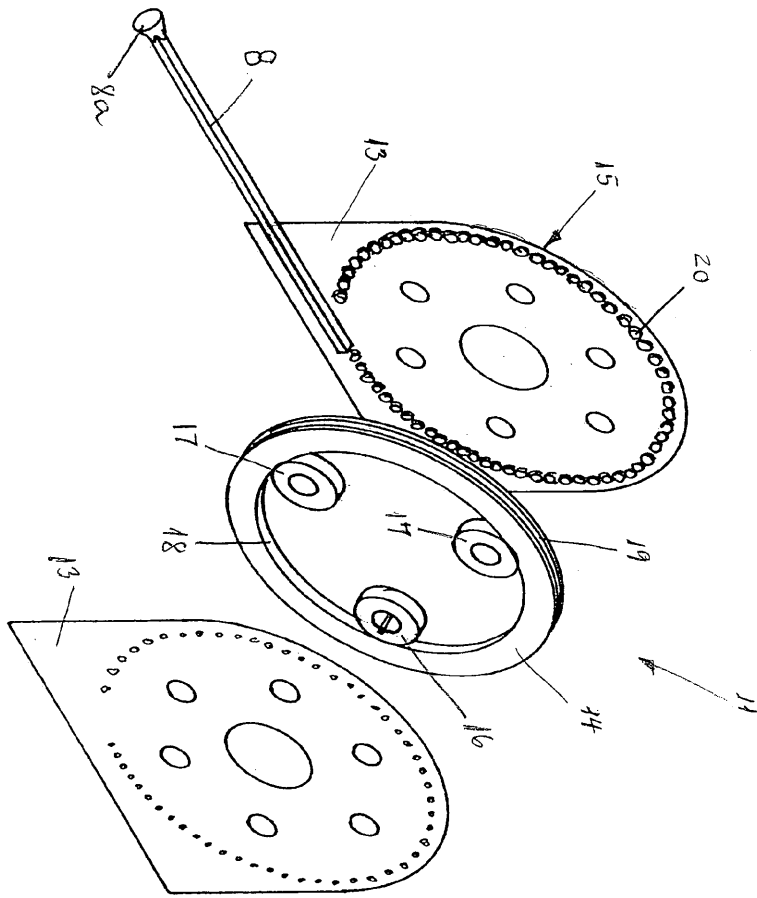
도면2a



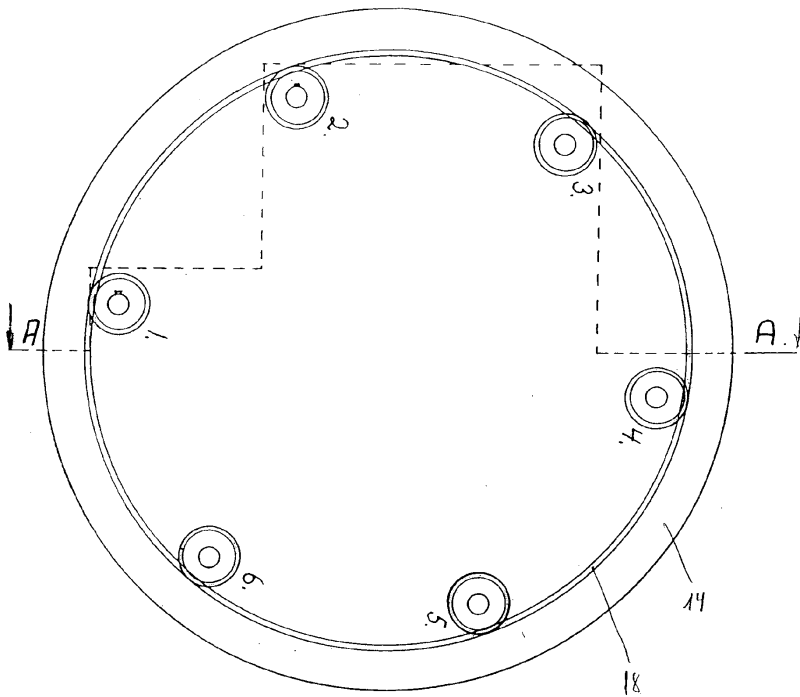
도면3



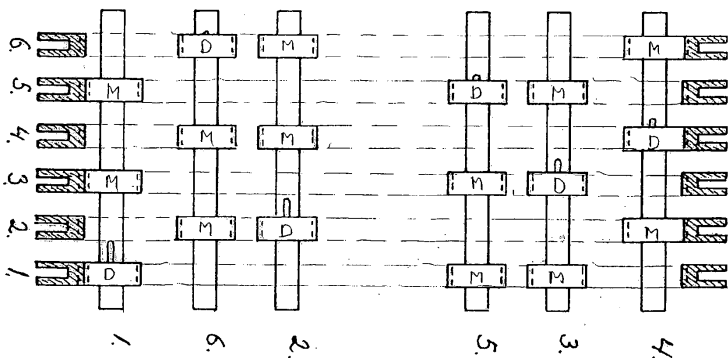
도면4



도면5



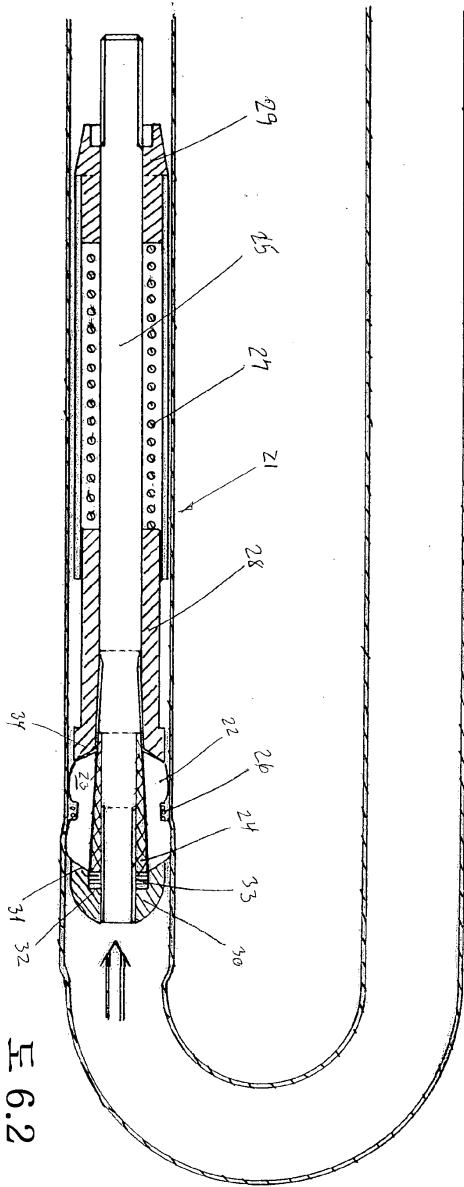
도 5.1



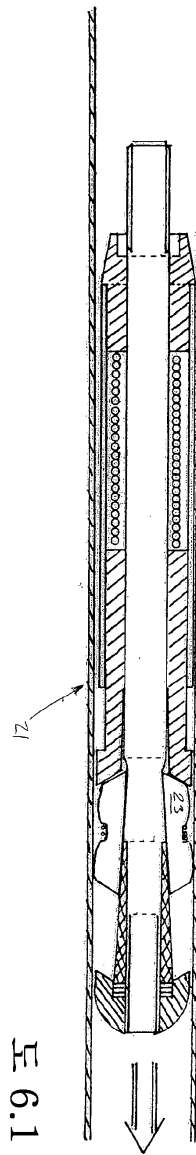
A-A

도 5.2

도면6



도 6.2



도 6.1