

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
F16H 25/20

(45) 공고일자 1987년09월02일  
(11) 공고번호 87-001552

(21) 출원번호	특1983-0003729	(65) 공개번호	특1984-0005784
(22) 출원일자	1983년08월10일	(43) 공개일자	1984년11월15일
(30) 우선권 주장	5025/82-5 1982년08월24일 스위스(CH)		
(71) 출원인	라르스 인터내셔널 쏘시에떼 아노님 미첼지. 왕클러, 크리스 에이. 아이센링, 토마스 몬타너스 룩셈부르크, 루 노르레 다메, 25		
(72) 발명자	한스 피콜러		
(74) 대리인	스위스국 비센당겐 바이드스트라세 18(우편번호 : 체하 8542) 강명구		

심사관 : 김종갑 (책자공보 제1327호)

(54) 2개의 모우터를 가진 직선구동 장치

### 요약

내용 없음.

### 대표도

### 도1

### 명세서

[발명의 명칭]

2개의 모우터를 가진 직선구동 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 직선구동장치의 실시예를 보여주는 폴단면도.

제2도는 제1도에 의한 스피들 부분을 가진 회전볼의 측면도.

제3도는 제1도의 III-III선 단면도.

제4도는 망원경식으로 서로에 관해 미끄럼 이동 가능하며 홈과 스프링에 의하여 뒤틀림이 방지되는 케이싱 부재의 단면도.

제5도 및 제6도는 제4도의 변형도.

제7도는 이송속도를 매우 느리게 하거나 이송간격을 매우 적게하는데 사용하는 직선구동장치의 도식적(圖式的) 설명도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

M <sub>1</sub> M <sub>2</sub> : 모우터	1, 1', 1" : 외측케이싱부재
2, 2' : 내측케이싱부재	3 : 결합요소
4 : 스피들	11, 21 : 단부
12, 22 : 가이드부분	13, 23 : 체결용돌기
16, 26 : 고리쇠	25 : 볼트
31 : 회전볼 넷트(넛트)	34 : 돌기
35, 43 : 보지링(retaining ring)	41 : 머프카플링
42 : 제어널박스	201 : 볼(ball)

## [발명의 상세한 설명]

본 발명은 너트를 구동시키는 모우터와 스크류 스피들을 구동시키는 다른 모우터로 된 2개의 모우터를 가진 직선구동장치에 관한 것이다. 이러한 장치의 예를 들면 스피들을 구동시키는 1개의 모우터만으로 작업을 하는 배열에 비하여 조절가능한 이송(移送) 속도의 범위가 더 큰 장점이 있다.

2개의 모우터를 동일한 방향으로 회전시키되, 회전수의 차이를 적게하면 이송이 완만하고 매우 느리게 될 수 있다. 1개의 모우터만을 구동시키고, 다른 1개를 정지시키면 이송이 빠르게 될 수 있다. 2개의 모우터를 서로 대향(對向)하여 반전(反轉)시키면 이송이 매우 빠르게 될 수 있다. 1개의 모우터만을 구동시키고, 다른 1개를 정지시키면 이송이 빠르게 될 수 있다. 2개의 모우터를 서로 대향(對向)하여 반전(反轉)시키면 이송이 매우 빠르게 될 수 있다.

미국특허 제2,630,022호에서는 2개의 모우터가 달린 개방식 구조로 된 직선구동장치를 제시하였다. 이장치에서는 모우터의 축이 스피들축에 직각으로 연장하고 있고, 스피들과 너트를 별도의 위엄기어를 거쳐 구동하게 한다. 이로 인하여 제작비가 상당히 많이 소요되며, 깨끗하고 밀집된 소형구조의 장치를 만들 수 없다. 이 특허명세서에서는 이러한 구동장치를 항공기에 사용할 것을 제외하면서, 2개의 모우터중 1개가 탈락 되더라도 이 구동장치는 여전히 구동시킬 수 있기 때문에 특히 유리하다고 강조하였다. 그러나, 이러한 장점은 이와 같은 직선구동장치를 2개의 모우터로 운전할 때에는 어는 것에서나 당연히 부수되는 것이다.

또 다른 미국특허 제 2,481,477호에서는 1개의 모우터가 스피들을 직접 구동시키는 쌍발(雙發) 직선구동 장치를 제시하였는데, 너트를 구동시키는 모우터는 스피들의 곁에 놓여 있고, 특수한 톱니장치를 거쳐 스피들을 구동시킨다.

따라서, 본 발명의 목적은 기구적으로 명확하고 간단하며, 염가로 제작할 수 있는 구조로 된 2개의 모우터가 달린 직선 구동장치를 구비함에 있다.

본 발명에 따르면, 축을 중심으로 회전될 수 없으나 서로에 관해 미끄럼운동하여 망원경식으로 신축될 수 있는 두개의 관상 케이싱부재의 외측단부에 각기 부착된 두개의 모우터가 상기 각 관상 케이싱부 재내에 위치한 너트와 스피들을 각기 구동하도록 배열된 두개의 모우터를 가진 직선구동장치가 구비된다.

본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명에 의한 직선 구동장치에는 망원경식으로 서로 내측으로 변위될 수 있는 2개의 관상 외측 및 내측 케이싱부재(1)(2)가 구비되어 있으며, 상기 케이싱의 각 외측단(外側端)은 (11) 및(21)에서와 같이 보강되어 있다. 이와 같이 보강된 각 케이싱의 각 부에는 모우터( $M_1$ )( $M_2$ )가 부착되어 있다. 내측케이싱 부재(2)상의 가이드부분(22)과 외측케이싱부재(1)내에 설치된 가이드부분(12)은 정밀한 안내를 위하여 구비된 것이다.

상기 보강된 양측 단부(11)(21)에는 체결용 돌기(13)(23)가 설치되어 있으며, 이에 의하여 구동장치에 의해 활동하는 부분이 구동장치와 결합될 수 있다.

제3도에서 보면, 보강된 단부(21)에는 오목부(24)가 있어서 모우터( $M_2$ )를 관상부 끝에 부착시킬 수 있도록 내면에 6각 볼트(25)가 그 안에 들어가게 되어 있다. 모우터( $M_1$ )는 관상부 내부에 있는 나사(지면관계 상도면에는 표시되지 아니함)에 의하여 보강된 단부(11)에 모우터( $M_2$ )와 같은 방식으로 고정된다. 양쪽모우터( $M_1$ )( $M_2$ )의 플랜지에는 고리쇠(16)(26)가 있어서 이에 의하여 각 모우터는 보강된 케이싱의 단부(11)와 (21)의 중앙에 위치시킬 수 있게 된다.

그 외에도, 외측과 내측케이싱 부재(1)과 (2)는 서로에 관해 회전되지 않도록 고정된다. 그러나 상호 축방향 미끄럼운동은 가능하도록 배열된다. 제4도는 이 목적을 달성하기 위해외측부분에 2개의 세로홈이 파여 있고, 내측부분에는 2개의 활동(滑動)돌기가 삽입되어 있다.

제5도 및 제6도는 또다른 해결방법을 제시하고 있는데, 제5도에 의하면 외측 케이싱부재(1')와 내측케이싱부재(2')안에 관의 축과 평행으로 주행로(走行路)가 구비되어 있고, 이 안에서 볼(201)이 돌아다닌다. 이러한 방식은 정밀하면 서로 다루기가 쉽다.

제6도에서는 외측케이싱 부재(1")에 내치차 형태의 매은 세로홈(202)이 파여있고, 내측케이싱부재(2")에는 상기 내치차와 맞무리는 외치차 형태의 세로홈(203)이 파여있다. 이러한 방식은 큰 힘을 받을 수 있다.

망원 경식으로 서로에 관해 미끄럼 운동할 수 있는 원형케이싱을 사용하는 대신에, 외측과 내측케이싱 부재(1)(2)의 횡단면을 4각형 또는 6각형등의 다각형으로도 만들 수 있는데, 이와 같이 하면, 비틀림을 방지 하기 위한 특별한 수단이 필요없게 될 것이다.

모우터( $M_1$ )는 중공의 결합요소(3)에 의하여 회전볼 너트(rotary ball nut)(31)를 회전시킨다. 결합요소(3)의 일측단부(32)는 모우터( $M_1$ )의 회전축에 연결되어 있고, 다른 일측단부(33)는 종(鍾) 형태로 넓어져 있어서, 상기 회전볼 너트(31)가 그 안에 들어가 자데하고 있다. 이 회전볼 너트는 비틀림을 방지하기 위한 돌기(34)와 변위를 막기 위한 보지링(35)등에 의하여 결합요소에 끝에 고정되어 있다. 양단부 사이에 놓여 있는 관형부분(36)내에는 수-핀들의 단부가 변위 및 회전될 수 있도록 자리하고 있다.

모우터( $M_2$ )는 스피들(4)을 회전시킨다. 이 목적을 위하여 모우터( $M_2$ )의 회전축이 머프카플링(41)에

의하여 스프인들의 한쪽 단부에 연결되어 있다. 나사 스프인들(4)에는 제2도에서 보는 바와 같이, 회전 볼넛트(31)의 볼에 일치하는 나사를 가지고 있다. 나사 스프인들의 자유단(自由端)에는 나사 스프인들의 단부에서 회전할 수 있는 저어널박스(42)가 구비되어 있는데, 이러한 저어널박스는 보지 링(43)에 의하여, 축방향이 고정되어 있다. 저어널박스의 외경(外徑)은 결합요소의 관형부분(36)에서 이 저어널박스가 쉽게 미끄럼변위 될 수 있을 정도의 크기로 한다. 이와 같이 나사스핀들의 자유단에 저어널을 부가하는 것은 나사스핀들이 고속으로 회전할 때 그 흔들림을 억제하기 때문에 매우 중요하다.

운전에 있어서는 2개의 모우터( $M_1$ )( $M_2$ ) 중 1개만을 사용하거나, 2개를 모두 사용할 수 있다. 사정에 따라서 완만하게, 중간속도로 또는 매우 빠르게 이송을 할 수 있다. 이송방향에 간격(x)(제1도)을 확대, 시키거나 축소시키는 등 임의로 할 수 있다. 예를들면, 2개의 모우터를 가동시키되, 회전수를 약간 차이지게 함으로써 간격(x)을 확대시키는 방향으로 이송을 완만하게 할 수 있고, 서로 반대되는 방향으로 조작하면(2개의 모우터를 서로 반대되는 회전 방향으로 가동시킴으로써) 이송을 매우 빠르게 할 수 있다. 이에 관하여는 이미 앞에서 설명하였다.

외측과 내측 케이싱부재(1)과(2)의 가이드부분(12)(22)와 나사스핀들의 길이 및 너트의 축방향길이에 의하여 최대 이송거리, 즉 범위(H)까지의 행정(제1도)이 제한된다.

회전볼 너트를 이에 상응하는 나사스핀들과 함께 사용하면, 빈틈없이 작동되는 고도의 정밀한 직선 이송장치를 만들 수 있다. 따라서, 모우터의 회전축은 어느 방향으로든지 빈틈이 없이 정밀하게 배열되어야 한다. 정밀도보다는 가격에 더 역점을 두는 경우에는 간단한 청도제 너트를 사용할 수도 있다.

힘의 전달을 위한 방법으로서 방사상 형태로 된 체결용 돌기(13)(23)를 사용하는 대신, 다른 여러가지 방법도 사용할 수 있다. 예를들면, 모우터( $M_1$ )( $M_2$ )의 외측 베어링판에 이러한 용도의 작은 구멍을 뚫을 수도 있다.

이러한 직선구동 장치에 의하면 비용을 적게 하면서 간단한 방법으로 이송운동을 느리게 할 수 있는데, 이러한 경우에는 2개의 모우터를 약간의 속도차를 두면서 작동시킨다. 이와 반대로, 100분의 1 밀리 이하로 정밀하게 측정되는 작은 이송스텝을 얻고자 하는 경우에는 스테핑 모우터(steping motor)를 사용하여야 한다.

제1도에서 도시된 직선구동 장치로써 균일한 작은 이송스텝을 얻고자하는 때에는 제1모우터( $M_1$ )로 스테핑 모우터를 사용하고, 제2모우터( $M_2$ )로 브레이크에 의하여 정지시키는 모우터를 사용하는 형태를 취할 수도 있다. 예를 들면, 만일 스테핑 모우터( $M_1$ )가 1회전할 때마다 1000스텝을 가르키고, 이

모우터가 1스텝만 가도록 조정하면 나사 스프인들의 피치가 2밀리일 때  $\frac{1}{1000} \times 2 = 0.002\text{mm}$ 의 이송스텝을 얻게 된다.

제1도에 따른 직선구동장치로써 극히 작은 이송스텝을 실시하려면, 서로 다른 2개의 스테핑 모우터를 사용하는 것이 유리하다. 예를들면, 1회전당 1000스텝의 모우터( $M_1$ )와 999스텝의 모우터( $M_2$ )를 사용하는 경우에, 이 2개의 모우터를 동일한 회전방향으로 1스텝을 가도록 조종하면, 나사스핀들의 나

사피치가 2밀리일때에는 이송스텝은  $\frac{1}{999} - \frac{1}{1000} \times 2 = 2.10^{-6} \text{ mm}$ 가 된다. 1회전당 1000스텝 또는 999스텝의 스테핑 모우터는 가격이 매우 비싸다.

제7도에서 도시된 직선구동장치의 실시에는 비교적 값싼스테핑 모우터를 사용하여 극히 작은 이송스텝을 실현시킬 수 있는 해결방법을 제시한다.

2개의 모우터( $M_1$ )( $M_2$ )가 동일한 방향으로 완전히 1회전 하면, 다음에 설명하는 바와같이, 약 1/1000mm정도의 이송(移送)이 있게 된다.

제7도에서 제1도에서와 유사한 부분의부호는 동일한 부호로 표시되어 있다. 망원경식으로 서로를 향해 미끄럼식으로 변위될 수 있는 2개의 외측과 내측 케이싱부재(1)과 (2)내에는 중공의 결합요소(3)와 나사스핀들(4)이 들어 있다. 종모양으로 확대된 일측단부(33)에는 고도로 정밀한 회전볼넛트가 들어 있고, 이 너트는 빈틈없이 정밀하게 작동되는 나사 스프인들(4)과 맞물려 있다.

제1도에 의한 직선구동장치와 제7도의 장치 사이의 차이점은 결합요소(3)와 나사스핀들(4)이 직접 모우터의회전축에 연결되어 있지 않고, 케이싱부재 부분( $G_1$ )( $G_2$ )내의 (50)(51)에서 각기 분리되어 지지되어 이들이 축방향 및 반경방향 어느 쪽으로도 빈틈이 없다는 것이다.

케이싱부재( $G_1$ )( $G_2$ )내에는 치차-전동장치가 들어 있는데, 이전동장치에는 치차(500)(600), 치차(502)(602) 및 치차(501)(601)가 포함된다. 치차(502)(602)는 모우터( $M_1$ )( $M_2$ )에 의하여 구동된다. 모우터( $M_1$ )( $M_2$ )는 케이싱부재( $G_1$ )( $G_2$ )의측면에 부착되어 있다. 2개의 치차장치 사이의 잇수비(gear ratios)에는 거의 차이가 없다. 예를 들어 설명하면, 치차(600)에는 톱니는 41개 달려 있고, 치차

(602)에는 톱니가 15개 있을때, 그 잇수는  $U = \frac{15}{44} = 0.340909$ 이며, 치차(500)의 톱니는 44개, 치

## 14

## 41

차(502)의 톱니는 14개일 때, 그 잇수비는  $U = \frac{14}{41} = 0.3414634$ 이다. 2개의 모터( $M_1$ )( $M_2$ )를 동일한 방향으로 1회전시키면 너트는 0.340909회, 나사스핀들은 0.4314634회 회전한다. 회전방향이동일하기 때문에,  $0.3414634 - 0.340909 = 0.0006524$ 는 너트에 대한 나사 스핀들의 상대회전수에 해당한다. 나사스핀들 나사의 피치가 2밀리이면 이것은 0.0013048밀리의 이송에 해당하게 된다. 따라서, 2개의 모터가 완전히 360°를 회전하면 이송거리가 1/1000밀리 보다 약간 길게 된다.

스테핑 모터를 사용하는 경우에는 직선구동장치가 푸쉬버튼을 누름에 의하여 이동물품운반대( $T_1$ )( $T_2$ )와 같은 기계부품을 1/100밀리정도 이동시킬 수 있게 이 모터를 조종할 수 있다.

이와 같이 이송스텝 근소한 때에는 자연히 전체부품이 빈틈없이 조작되는 것이 중요하다. 이것은 가볍게 앞에서 잡아끄는 로울러 베어링을 사용하고, 빈틈없이 작동되는 회전볼너트를 앞에서 말한 나사스핀들 및 빈틈없이 조작되는 치차 벨트와 함께 사용하면 실현할 수 있다. 위에서 말한 바와같이, 이동식물품 운반대( $T_1$ )( $T_2$ )를 극히 작은 스텝으로 이동시키는 직선구동장치를 사용하는 경우에도, 그 이동속도를 빠르게 할 수 있다. 2개의 모터중 1개만을 구동시키고, 다른 1개를 정지시키면 이송이 빠르게 된다. 제2모터를 제1모터와 반대회전 방향으로 구동시키면 이송속도가 배로 증대된다. 1 : 3정도의 중간기어의 톱니비율은 이 경우 중요하지 않다.

이동물품 운반대를 단계적으로 1단계씩 추진시키는 직선구동 장치로서, 이송과 정지에 역점을 두는 구동장치는 사용하는 경우 이외에도, 극히 느리게 계속적으로 이동시키는 직선구동장치에도 사용할 수 있다. 이러한 구동장치를 사용하는 설비의 예로서 태양에너지 집광경이 있으며, 이런 집광경은 통상 태양광을 한개의축점에 집광시키기 위해서 태양을 따라 움직이므로 본 발명의 직선구동 장치를 사용하면 유리하다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

너트를 구동시키는 모터와 나사스핀들을 구동시키는 2개의 모터로 구성되며, 상기 각 모터( $M_1$ )( $M_2$ )들은 서로에 관해 망원경식으로 미끄럼 운동할 수는 있으나 서로에 관해 회전운동을 할 수 없는 두개의 관상의 외측과 내측 케이싱부재(1)(2)의 단부(11)(21)의 끝에 각기 고착되어 있고, 전술한 너트(31)와 나사스핀들(4)은 전술한 관상케이싱부재의 내측에 배열되어 있음을 특징으로 하는 2개의 모터를 가진 직선구동장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 너트(31)를 구동시키는 모터( $M_1$ )의 회전축이 중공의 결합요소(3)에 연결되어 있고 이 결합 요소내에서 나사스핀들(4)의 단부부분의 저어널박스(42)가 회전하면서 미끄럼 이동할 수 있도록 설치되어 있음을 특징으로 하는 직선구동장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 모터( $M_1$ )( $M_2$ )가 나사스핀들(4)과 축이 일치하도록 외측과 내측케이싱(1)과 (2)상에 배열되어 있고, 나사스핀들(4)과 중공의 결합요소(3)에 직접 연결되어 있음을 특징으로 하는 직선구동장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 나사스핀들(4)과 결합요소(3)둘다가 케이싱부재내에서 각기 지지되어 빈틈없이 장착되어 있고, 이들의 각각은 케이싱부재의 외측단부들에 배열된 모터( $M_1$ )( $M_2$ )들의 중간치차(500)-(502), (600)-(602)에 의해 구동됨을 특징으로 하는 직선구동장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 전술한 중간치차의 잇수비가 극히 작으면서도 정확한 범위의 차이를 가짐을 특징으로 하는 직선구동장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 전술한 모터( $M_1$ )( $M_2$ )가 스테핑 모터(steping motor)임을 특징으로 하는 직선구동장치.

#### 청구항 7

제4항에 있어서 전술한 중간치차가 뿔뿔한 치차 벨트임이 특징인 직선구동장치.

#### 청구항 8

제4항에 있어서, 전술한 중간치차가 치차휠임을 특징으로 하는 직선구동장치.

**청구항 9**

제2항에 있어서, 중공의 결합요소가 모우터로부터 이격되어 있는 그의 일측단부(33)의 면에서 종-모양(ball-shaped)으로 확대되어 있고 회전볼 너트(31)가 전술한 단부에 배열됨 것을 특징으로 하는 직선구동장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 망원경식으로 서로에 관해 미끄럼운동될 수 있는 전술한 두개의 외측과 내측케이싱부재(1)(2)가 외측 관상케이싱부재의 내측에 배열된 적어도 하나의 종방향 요홈과 내측관상케이싱부재의 외측에 배열된 적어도 하나의 키(200)에 의해 회전하지 못하도록 고정됨을 특징으로 하는 직선 구동장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 망원경식으로 서로에 관해 미끄럼 운동할 수 있는 전술한 두개의 외측과내측 케이싱부재가 내측 관상케이싱부재 외측에 배열된 다수의 종방향 요홈(202)과 외측 관상케이싱부재의 내측에 배열된 동수의 종방향 요홈(203)에 의해 회전되지 못하도록 고정됨을 특징으로 하는 직선구동장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 망원경식으로 서로에 관해 미끄럼 운동할 수 있는 전술한 두개의 외측과 내측 케이싱부재가 외측 관상케이싱부재의 내측과 내측 관상케이싱부재의 외측에 배열되어 통로를 형성하는 종방향의 요홈을 구비하고, 전술한 요홈통로에 관상케이싱부재의 회전을 막아주는 볼(1')(2') (201)이 배열되어 있음을 특징으로 하는 직선구동장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 망원경식으로 서로에 관해 미끄럼 운동할 수 있는 전술한 두개의 외측과 내측 케이싱부재가 다각형단면을 가짐을 특징으로하는 직선구동장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 외측 케이싱부재(1)의자유단이 미끄럼 이동 가능한 환상밀봉요소에 의해 내측 관상케이싱부재에 고정되어 있음을 특징으로 하는 직선구동장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서, 균일하고 미세한 이송스텝으로 장치를 구동하기 위하여, 적어도 하나의 스텝핑 모우터( $M_1$ )( $M_2$ )가 있음을 특징으로 하는 직선구동장치.

**청구항 16**

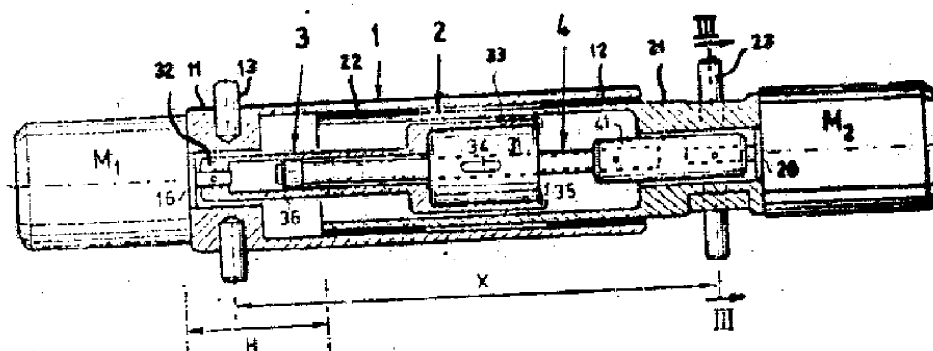
제15항에 있어서, 일회전당 동일한 수의 스텝을 가지는 두개의 스텝핑 모우터가 있는 직선구동장치.

**청구항 17**

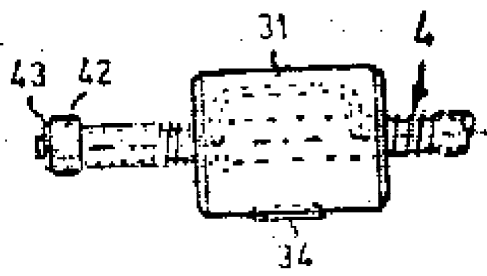
제15항에 있어서, 일회전당 서로 상이한 스텝을 가지는 두개의 스텝핑 모우터가 있는 직선구동장치.

**청구항 18**

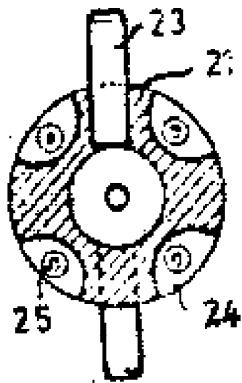
제15항에 있어서, 스텝핑 모우터( $M_1$ )와 제동기에 의해 정지되어 모우터( $M_2$ )가 있는 직선구동장치.

**도면****도면1**

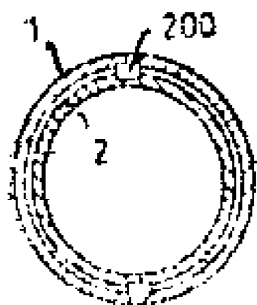
도면2



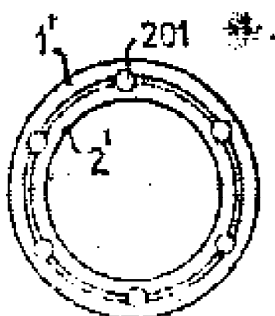
도면3



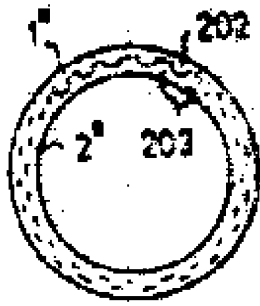
도면4



도면5



도면6



도면7

