

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G11B 21/02

(45) 공고일자 1996년01월13일  
(11) 공고번호 96-000832

(21) 출원번호	특1992-0003359	(65) 공개번호	특1992-0018651
(22) 출원일자	1992년02월29일	(43) 공개일자	1992년10월22일
(30) 우선권 주장	91-36074 1991년03월01일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시끼가이샤 히다찌 세이사쿠쇼	가나이 켄도무	
	일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루 가다이 4쵸메 6반지		
(72) 발명자	니헤이 히데끼		
	일본국 이바라끼 313 히다찌오타시 덴진바야시쵸 847-17		
	가와마따 쇼이찌		
	일본국 이바라끼 317 히다찌시 나메가와혼쵸 4쵸메 19-34		
	호리에 히데아끼		
	일본국 이바라끼 316 히다찌시 니시나루사와쵸 2-25 A-402		
	모리나가 시게끼		
	일본국 이바라끼 316 히다찌시 하나야마쵸 2쵸메 10-12		
	무토 노부요시		
	일본국 이바라끼 312 가쓰타시 히가시이시카와 1877-26		
(74) 대리인	이상희, 구영창, 주성민		

심사관 : 이상찬 (책자공보 제4288호)

(54) 리니어 액추에이터

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

리니어 액추에이터

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 액추에이터를 갖고 있는 광 디스크 장치를 도시한 도면.

제2도는 제1도의 실시예의 리니어 액추에이터의 단면도.

제3도는 본 발명의 다른 리니어 액추에이터의 구동부의 기본 구조를 도시한 도면.

제4a도 내지 제4c도는 본 발명의 다른 리니어 액추에이터의 구동부의 기본 구조를 도시한 단면도.

제5도는 본 발명에 따른 리니어 액추에이터 구동 회로의 블록도.

제6도는 본 발명의 실시예인 리니어 액추에이터 내의 배열 구조를 더욱 상세하게 도시한 도면.

제7도는 본 발명의 실시하는 리니어 액추에이터 내의 다른 배열 구조를 도시한 도면.

제8도는 본 발명의 실시하는 리니어 액추에이터를 갖고 있는 광 디스크 장치를 도시한 도면.

제 9a도 및 제9b도는 제8도의 리니어 액추에이터의 단면도.

제10도는 본 발명의 다른 실시예의 리니어 액추에이터를 도시한 도면.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : A상 고정자 코어

2 : B상 고정자 코어



각각의 구동부 구동 코일과 관련된 한 개 이상의 치 세트쌍을 포함한다. 그러므로, JP-A-2-246761에 있어서, 각각의 구동부가 2쌍의 치 및 이와 관련된 2개의 구동 코일을 갖고 있지만, 영구 자석의 트랙을 갖고 있는 가동자의 대향 측상에 치쌍이 배열되므로, 치와 영구 자석 사이의 위상 관계는 영구 자석의 트랙을 갖고 있는 가동자의 두 측상의 위상 관계와 동일하다.

그러나, 제1특징에 있어서, 구동부는 영구 자석의 트랙 또는 트랙들을 갖고 있는 가동자의 대향 측상에 이들 구동 코일 또는 코일들을 구비해야 한다.

본 발명의 제1특징은 다수의 개발을 갖는다. 제1개발에 있어서, 한 개의 트랙만을 갖고 있고, 양호하게 각각의 구동부는 단자 한쌍의 치 세트를 갖고 있다. 이러한 장치에 있어서, 한 구동부의 치 세트 쌍은 다른 구동부의 치 세트 쌍으로부터 트랙을 따라 상이한 위치에 설정되도록 2개의 구동부가 정렬될 수 있으므로, 치 세트는 치 세트들 중의 한 세트의 폭보다 큰 거리만큼 트랙을 따라 배치될 수 있다. 이러한 방법에 있어서, 제1 및 제2구동부가 영구 자석의 연장 방향과 직각 방향으로 중첩할 수 있으므로, 리니어 액추에이터의 전체 크기가 감소될 수 있다.

특히, 변위 거리는 양호하게  $(m \pm 1/4) \cdot T_p$ 인데, 여기에서  $m$ 은 정수(0을 포함)이고,  $T_p$ 는치의 피치이다.

제2개발은 2개의 구동부가 각각의 트랙으로 작용하는 2개의 트랙을 구비하는 것을 제안한다. 그 다음, 제2의 준특징은 각각의 트랙을 갖고 있는 구동부의 배열 차이가 발생 구동력이  $180^\circ$  이상으로 되도록 제안한다. 이것은 소정의 구동 전력보다 큰 구동력을 제공하고, 보다 작은 구동 코일이 소정의 구동력에 사용될 수 있게 한다. 이  $180^\circ$  위상 변위는 치는 피치에 의해 표현될 수 있으므로, 변위 거리는  $(m \pm 1/2) \cdot T_p$ 인데, 여기에서  $m$ 은 정수(0을 포함)이고,  $T_p$ 는 치 피치이다. 이러한 변위 거리를 달성하는 데에는 2가지 선택적인 방법이 있다. 먼저, 제1의 준특징과 유사한 방식으로, 한 구동부의 치 피치는 다른 구동부의 치 쌍에 대해 영구 자석의 트랙 연장 방향으로 배치될 수 있다. 실제 변위는 상이하고, 한 개 이상의 트랙이 포함된다.

그러나, 버나위 거리를 달성하는 것이 가능하므로, 다른 트랙에 대해 한 트랙의 자기 극성을 변경할 수 있다. 이러한 장치에 있어서, 치 피치는 트랙을 따라 한쌍의 인접 자기 극성에 대응하므로, 이 변위는 다른 트랙에 대해 한 트랙의 극성의 반전과 동등하다고 할 수 있다.

$180^\circ$  위상차는 구동부로의 구동전류의 적절한 제어에 의해서도 달성될 수 있고, 제2개발은 물리적 배열 뿐만 아니라 구동 위상 관계의 차가 없는 배열을 포함한다.

제2개발, 즉  $180^\circ$  위상차에 대응하는 변위 거리를 갖도록 배열하기 위해 정렬하는 원리는 본 발명의 제2의 독립적인 실시예를 나타낸다. 제2특징에 있어서, 2개의 트랙을 사용할 수 있고, 영구 자석 트랙을 갖고 있는 가동자의 대향 측 상에 정렬된 2개의 트랙을 사용할 수 있고, 영구 자석 트랙을 갖고 있는 가동자의 대향 측 상에 정렬된 2개의 구동부의 구동 코일을 갖고 있으며, 이 경우에 제2실시예는 상술된 바와 같이 제1의 두 번째 개발과 동일하게 된다. 그러나, 2개의 구동부의 구동 코일이 영구 자석의 트랙을 갖고 있는 가동자의 대향 측 상에 정렬되는 것이 제2특징에서는 불필요하고, 단일 트랙을 사용할 수 있으며 2개의 구동부의 구동 코일은 이의 동일 측면 상에 정렬된다. 이러한 장치에 있어서, 트랙과 교차하는 리니어 액추에이터의 폭은 감소될 수 있다.

또한, 본 발명의 제2특징에 있어서, 위상차는 물리적 변위에 의해 적절한 변위 거리만큼 달성될 수 있거나, 구동부로의 구동의 위상 제어에 의해 달성될 수 있다.

본 발명의 상술된 모든 실시예에 있어서, 각각의 구동부는 다수의 치 세트 상 및 이와 관련된 구동 코일을 포함한다. 이 경우, 치 세트 쌍들 사이의 간격은  $(q \pm 1/4) \cdot T_p$ 인데, 여기에서  $q$ 는 정수(0을 포함)이고,  $T_p$ 는 치의 피치이다. 선택적으로, 이것은  $(q \pm 1/4) \cdot T_p$ 의 물리적 간격과 동등한 위상 변위를 제공하기 위해 위상 제어와 관련된 경우에 소정의 적절한 간격으로 달성될 수 있다.

상기 설명에서, 참조 부호는 정수로 이루어져 있고, 이 정수는 0 또는 음수일 수 있으며, 음수는 단지 반대 방향으로의 변위를 나타낸다.

일반적으로, 상술된 본 발명의 특징에 있어서, 구동부를 포함하는 가동자는 고정될 수 있고, 영구 자석 트랙 또는 트랙들을 갖고 있는 가동자는 이동가능하다. 이러한 장치는 통상적으로 제조하강[ 더욱 용이하고, 더욱 낮은 관성을 가질 수 있다. 그러나, 트랙을 갖고 있는 고정자가 고정될 수 있고, 구동부를 갖고 있는 가동자가 이동가능하다. 이것이 중요한 2개의 고정자 및 가동자의 상대 이동이다.

본 발명의 모든 특징에 따른 리니어 액추에이터에 있어서, 영구 자석 트랙과 구동부의 치 사이의 접촉을 방지하기 위해, 가동자의 이동을 유도하기 위한 리니어 가이드를 제공하는 것이 양호하다. 이러한 접촉은 마찰이나 손상을 야기시킬 수 있다. 더욱이, 상대 위치에 따라 구동부로의 구동 전류를 제어함으로써 두 개의 부재의 이동이 정확히 제어되도록 이들 두 부재의 상대 위치를 검출하기 위한 수단을 제공하는 것이 바람직하다.

본 발명은 디스크의 정보를 판독하거나 정보를 이 디스크에 기록하기 위한 헤드가 가동자 상에 부착되므로 디스크 지지물, 및 디스크 자체에 대해 선형적으로 이동될 수 있는 디스크 장치에 특히 유용하다. 그러나, 본 발명은 이러한 용도에 제한되지 않고, 본 발명에 따른 리니어 액추에이터는 그래픽 플롯터, 반도체 실장장치 또는 리니어 이동이 요구되는 소정의 장치에 이용될 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세하게 설명하겠다.

제1도는 본 발명이 실시하는 리니어 액추에이터를 포함하는 광 디스크 장치를 도시한 도면이다. 광 디스크 장치는 기록 및/재생 데이터용 광 디스크(104), 광 디스크를 회전시키기 위한 스피들 모터(102), 광 디스크(104) 하부에 배치된 광 헤드(7), 광 헤드(7)를 광 디스크(104)이 반경 방향으로 이동시키기 위해 헤드 이송 기구로써 작용하는 리니어 액추에이터(100) 및 스피들 모터(102)와 리니

어 액추에이터(100)이 부착된 베이스(19)를 포함한다. 광 헤드(7)는 리니어 액추에이터(100)에 의해 광 디스크(104)의 반경 방향으로 이동되고, 광 비임(103)은 광 디스크 트랙 사이에서 이동하므로, 데이터가 광 디스크(104)의 전체 면 상에 기록되거나 전체 면으로부터 재생될 수 있다.

리니어 액추에이터(100)는 광 헤드(7)의 각각의 축 상에 가동자(101)의 영구 자석(3)의 트랙을 갖고 있고, 광 헤드(7)를 중심으로 가동자(101) 본체 상의 중앙부에 배치된다. 각각의 트랙 영구 자석(3)은 대응 구동부와 관련되어 있으며, 각각의 구동부는 구동 추력(推力)을 발생시키기 위해 고정자(A,B)를 통해 토크 추력을 갖는다. 고정자(A)는 A상 코일(4)과 A상 고정자 코어(1)의 조합이고, 고정자(B)는 B상 코일(5)과 B상 고정자 코어(2)의 조합이다. 이들 2개의 구동부는 가동자의 대향 측면 상에 형성되고, 각각의 구동부는 A와 B 코일 및 코어를 갖는다. 또한, 가동자(101)의 대향 축 상에는 리니어 가이드(8)이 설치되어 있다.

제2도는 제 1도에 도시된 고아 디스크 장치의 리니어 액추에이터의 라인(1-1)를 따라 절취하여 도시된 단면도이다. A상 고정자 코어(1) 및 B상 고정자 코어(2)는 베이스(19)에 고정된다. 또한 동일한 베이스(19)상에 리니어 위치 센서(9)의 자기 센서(10)이 설치되고, 자기 플레이트(11)는 가동자(101)의 저부 상에 부착되며, 자기 센서(10)과 자기 플레이트(11)는 이들 사이의 미소한 공극을 개재하여 서로 대향하고 있다.

가동자(101)은 리니어 가이드(8)에 의해 지지되고 베이스(19)와 접촉하지 않은 상태에서 이동가능하다. 또 영구 자석(3)의 트랙은 가동자의 본체의 각각의 축벽 내에 제공된 리세스 내에 고정되게 삽입된다. 이와 같이 가동자(101)을 지지하는 2개의 리니어 가이드(8)은 가동자(101)의 영구 자석(3)의 트랙을 접촉시키는 라인 상에 배치되므로 가동자(101)의 각각의 축벽에 고정되고, 동일한 크기의 평행 추력이 가동자 및 리니어 가이드의 외부 측면 상에 가해진다. 따라서, 힘의 불균형으로 인한 진동이 발생하지 않는다. 또한, 추력이 발생하는 공극에서 발생하는 수직력이 없기 때문에, 광 헤드와 추력의 중심과 리니어 가이드의 경사면이 대체로 동일 면상에 위치한다.

영구 자석이 가동자(101)의 본체 내에 제공된 리세스 내에 고정되게 삽입되기 때문에, 수직 방향으로의 이의 경사는 리세스 수단에 의해 억제될 수 있다. 그러므로, 조립 정밀도가 용이하게 달성될 수 있다.

제3도는 s제1도에 도시된 리니어 액추에이터의 한 구동부의 기본 구성의 외관도이다. 제4도는 이 구조의 단면도이다. 구동부는 가동자(101)과 상호 작용하는 2상 고정자(A,B)를 갖고 있는데, 고정자(A)는 A상 코일(4)을 감은 A상 고정자 코어(1)를 갖고 있고, 고정자(B)는 B상 코일(5)을 감은 B상 고정자 코어(2)를 갖고 있다. 가동자는 영구 자석(3)의 트랙을 갖고 있다.

제4a도는 제3도의 라인(11-11)를 따라 절취하여 도시된 단면도이다. 치 세트 쌍들 내에 다수의 코어 자극 치를 각각 갖고 있는 다수의 고정자 코어(A,B)를 구비하고, 가동자(101)의 영구 자석이 가동자(101)과 치 사이에 보유되도록 영구 자석(3)의 트랙이 치 세트 쌍들 사이를 통과한다. A상 고정자 코어(1)은 치 피치( $T_p$ )에 의해 B상 고정자 코어(2)에서  $(q \pm 1/4) \cdot T_p$ ( $q$ 는 정수)만큼 이동되므로, 전기적 위상은 서로 90도 만큼 서로 시프트된다.

제4b도는 제3도의 라인(111-111)을 따라 절취하여 도시된 단면도이다. A상 고정자 코어(1)는 U형이고 A상 코일(4)은 자소가을 코어 자극 치에서 발생시키기 위해 코어에 감겨진다.

제4c도는 제4a도에 도시된 공극 부분의 확대도이다. 가동자(101)은 이동 방향으로 N,S극이 교대로 배열된 판상 영구 자석(3)의 트랙을 갖는다. 각각의 영구 자석의 폭은 고정자 코어 자극 치(6)의 피치에 비해  $1/2 \cdot T_p$ 이다. 그러므로, 자화 피치( $T_p$ )는 치(6)의 피치와 균등하다.

가동자는 전자석이 아닌 영구 자석 만으로 구성되므로, 이것의 두께는 1.2mm 정도로 얇게 할 수 있다.

추력이  $\psi \cdot 2\pi/T_p$ (여기에서,  $\psi$ 는 균일 쇄교 자속)에 비례하기 때문에, 피치( $T_p$ )를 감소시킴으로써 추력 성능이 향상될 수 있으므로 디스크 장치가 소형화될 수 있다.

동작시에, 고정자(A,B)의 코일에 흐르는 교류는 동상이 아니다.

제5도는 본 발명을 실시하는 리니어 액추에이터의 구동 회로를 도시한 블록도이다. 리니어 위치센서(9)에서의 신호는 신호 처리 회로(13)에서 위치 신호( $x$ )로 변환된다. 추력 보정치( $F_d$ )는 추력 보정기(16)에 의해 위치 신호( $x$ )로부터 생성되고, 추력 변동분이 보정된 전류 진폭 지령치( $I_c$ )를 생성하도록 추력 지령( $F_c$ )에 가산된다. 전류 진폭지령치( $I_c$ )와 정현파 신호 $[\sin(2\pi/T_p \cdot x)]$ 의 적이 A상 전류 지령( $I_{ac}$ )에 대응하고, 전류 진폭지령치( $I_c$ )와 정현파신호 $[-\cos(2\pi/T_p \cdot x)]$ 의 적이 B상 전류 지령( $I_{bc}$ )에 대응한다. 이들 지령은 리니어 액추에이터의 A상 코일(4)상 코일(4)의 전류( $I_a$ )를 A상 전류 지령( $I_{ac}$ )에 따라 제어하도록 전류 제어기(ACR; 12)에 입력되고, 리니어 액추에이터의 B상 코일(4)의 전류( $I_b$ )를 B상 전류 지령( $I_{bc}$ )에 따라 제어기 위해 전류 제어기(ACR; 12)에 각각 입력된다.

각 고정자의 추력 정수는 위치에 대해 치 피치( $T_p$ ) 주기의 정현파 함수로 변하고, 이러한 제어를 통해 A상측 추력은  $\sin$ 의 2승으로 변하며, B상측 추력은  $\cos$ 의 2승으로 변한다. 이 합성력은 위치에 무관하게 인정하다.

또한, 부하 또는 액추에이터 자체의 위치로 인한 추력 변동을 보정하기 위한 신호가 추력 보정치로서 추력 지령에 가산될 수 있다. 그러므로, 추력 변동이 최소화될 수 있다.

상술한 바와 같이, 리니어 액추에이터는 본 실시예의 헤드 이송 기구에 사용된다. 따라서 전체 광 디스크 장치의 소정 경량화가 도모될 수 있고 가동부의 경량화에 의해 헤드 이송의고응답화가 제공될 수 있다. 헤드(7)를 고정성 가동자(101) 상에 부착하고 영구 자석의 트랙 및 관련 구동부를 가동자(101)의 양측부에 설치함으로써, 가동자(101)의 회전 모멘트가 억제될 수 있으므로 헤드 위치결정 정밀도가 향상된다. 부수적으로, 헤드를 지지하는 2개의 리니어 가이드가 헤드의 각 측면에 배치된 영구 자석의 트랙을 접촉하는 라인상에 배치됨으로써, 가동자(101)의 이동 방향으로의 진동이 억제

될 수 있다. 더욱이, 가동자(101)의 위치를 검출하기 위해 자기 센서를 사용하면 광 센서를 사용하는 것보다 장치의 박형화가 도모될 수 있고, 위치 검출 신호에 의해 코일(4,5)에 공급된 전류를 제어함으로써 액추에이터의 추력이 일정해진다. 이것은 헤드 이동의 고속·고정밀화가 도모된다는 효과가 있다.

영구 자석의 트랙 및 이에 관련된 구동부가 상기 실시예에서 가동자(101)의 대향측에 배치되는 구성으로 도시되었지만, 이러한 구동부를 가동자(101)의 한쪽 측에만 배치해도 소형화 및 고정밀화가 이 목적에 달성됨은 물론이다. 이러한 실시예에 대해 더욱 상세하게 설명하겠다.

상술된 설명에 있어서, 영구 자석 트랙의 상대 배열 및 구동부에 대해서는 설명하지 않았다. 상술된 바와 같이, 본 발명의 관련 트랙 또는 트랙들에 대한 2가지 구동 수단의 배열에 변위를 제공한다. 또한 상술된 바와 같이, 이러한 변위는 소정의 형태 중 한 형태를 취할 수 있고, 후속 설명에서 이러한 형태들에 대해 설명하겠다. 일반적으로, 모든 이러한 장치는 리니어 액추에이터(100)를 기존의 장치보다 최소한 한 방향으로 소형화시킬 수 있게 한다.

제6도는 소형화에 부가하여 본 발명의 리니어 액추에이터에서 디텐트력(detent force)을 감소시키는 구조를 도시한 도면이다. 제6a도는 제1도 장치의 평면도이다. 가동자(101)의 양측면의 트랙 영구 자석(3)은 영구 자석(3)이 자화기준단을 동일 방향으로하여 자석이 동일 극성(N극)이 서로 맞닿아 지도록 배치된다. 가동자(101)의 우측면 상의 액추에이터(17)의 A상 고정자 코어(1)은  $Tp/2$ 인 변위 거리 만큼 시프트되는데, 여기에서  $Tp$ 는 가동자(101)의 좌측면 상의 액추에이터(18)의 A상 고정자 코어(1)로부터의 치 피치이다.

제6b도는 각각의 위상에서의 고정자 코어와 영구 자석(3)의 트랙사이의 자기적 흡인력의 이동 방향으로의 성분에 기인하는 디텐트력의 변화를 위치에 따라 도시한 도면이다. 디텐트력은 공극부의 자속을 제공한 분포의 위치 변화량으로 표현되므로, 자속 분포가 정현파로 변하면 각각의 위상에서의 디텐트력은 피치( $Tp$ )의  $1/2$ 에 대응하는 주기를 갖는 성분으로 나타난다. A상은 B상으로부터  $1/4 \cdot Tp$ 만큼 시프트되므로, 디텐트력은 서로 역상이 되어 발생하지 않는다. 그러나, 영구 자석(3) 트랙의 두께가 1mm 정도인 경우, 자화 피치가 1mm 정도로 설정되면 N극, S극 모두의 자화폭 및 강도를 균등하게 하는 것은 어렵다. 더욱이, 어느 한쪽에서의 자화 폭 및 강도는 다른 한쪽의 자화폭 및 강도보다 강하게 된다. 이러한 결과로써, 영구 자석(3)의 표면 상의 자속 분포는 직류 성분이 가해진 것처럼 된다. 따라서 각각의 위상에서 주기( $Tp$ )의 성분이 디텐트력으로 발생되므로, 디텐트력은 A상과 B상을 가산한 후에도 남아있게 된다.

디텐트력은 본 실시예의 경우에서처럼  $1/2 \cdot Tp$ 만큼 위상을 시프트시키면 상쇄될 수 있다. 또한, 공급전류를 A상과 B상 사이에서  $1/2 \cdot Tp$ 만큼 시프트시키면, 즉 한 전류가 다른 전류와 역상이 되게 하면 상기와 동일한 일정한 추력이 얻어질 수 있다.

그러므로 이러한 실시예는 양측의 자석 트랙(3), 및 가동자(101)의 각 측면상에 배열된 A상 고정자 코어(1)과 B상 고정자 코어(2)를 구비한 제1도의 실시예에 대응한다. 그러므로, 제6도 및 제7도의 실시예의 도시된 물리적 변위는 불필요하게 된다. 그러나, 가동자(101)의 한 측면 상의 코일(4,5)의 구동 전류가 가동자의 다른 측면 상의 구동 코일과  $180^\circ$  이상이 되도록, A상과 B상 코일(4,5)의 위상을 각각 제어할 필요가 있다. 이때, 이것은 제6도와 동일한 효과를 달성한다.

제7도에는 본 발명의 다른 실시예의 리니어 액추에이터의 디텐트력을 감소시키기 위한 다른 구조가 도시되어 있다. 제6도에 도시된 실시예와 달리, 구동부의 위치는 고정자 측에서 시프트되지는 않는다. 대신에, 한 측면 상의 영구 자석(3)의 극성을 다른측 구성과 반대로 함으로써, 제6도와 동일한 효과가 얻어진다.

그러므로, 제6도 및 제7도에서 각각의 구동부 및 이와 관련된 트랙의 구성은 상이하다.

제6도 및 제7도의 실시예에 있어서, 가동부(101)의 각 측면 사이에 영구 자석(3)의 트랙이 설치되어 있고, 각각의 구동부는 각각의 트랙과 관련된다. 그러나, 상술된 바와 같이, 구동부가 단일 트랙 상에서 작용할 수도 있다.

제8도는 본 발명의 다른 실시예의 리니어 액추에이터를 갖고 있는 광 디스크 장치를 도시한 도면이다. 이것은 가동자(101)의 양 측면상에 리니어 액추에이터의 고정자 및 영구 자석을 제공할 수 없는 경우에 대처할 수 있다.

광 디스크(104)를 회전시키는 스피들 모터(102)는 베이스(19) 상에 설치되고, 광 헤드(7)는 광 디스크(104)의 하부에 설치된다. 광 헤드(7)가 광 디스크를 광 비임(103)으로 조사하므로, 데이터가 기록되거나 재생된다. 고아 헤드(7)는 본 발명의 리니어 액추에이터에 의해 광 디스크(104)의 반경 방향으로 이동되고, 광 비임(103)은 광 디스크 트랙 사이에서 이동하므로, 데이터가 광 디스크(104)의 전체면에 걸쳐서 기록되거나 재생될 수 있다.

리니어 액추에이터는 가동자(101)의 본체 연부로부터 외부로 연장하는 영구 자석의 단일 트랙을 갖고 있고, A상 고정자 코어(1), B상 고정자 코어(2), A상 코일(4) 및 B상 코일(5)은 이동 방향에 대해 가동자(101)의 전단 또는 후단에 배치된다. 영구 자석의 트랙이 고정자 코어(1,2)의 상호 작용하도록, A상 고정자 코어(1)에 감겨져 있는 A상 코일(4) 및 B상 고정자 코어(2)에 감겨져 있는 B상 코일(5)은 영구 자석(3)이 좌·우측에 각기 배치된다.

제9도로부터 용이하게 알 수 있는 바와 같이, 단일 트랙의 사용, 치 세트 쌍을 갖고 있는 코어(1,2)의 적절한 간격은, 비록 이들 코어(1,2)가 가동자(101)의 이동 방향으로 떨어지지 않지만 그 방향에 수직인 방향으로 중첩될 수 있도록 해준다. 이 변위는  $(m \pm 1/4) \cdot Tp$ 인데, 여기에서  $m$ 은 정수이다. 실제로, 코어(1,2)가 서로 격설된다면, 리니어 액추에이터의 전체 크기를 최소화시키기 위하여 이들 사이의 공극은 될 수 있는대로 작아야 한다. 이 실시예에서 알 수 있는 바와 같이, 코어(1,2) 및 구동 코일(4,5)에 의해 형성된 구동부는 가동자(101) 본체의 폭 보다 작은 가동자(101)의 이동 방향과 교차하는 방향의 폭을 갖고 있다. 이러한 결과로써, 가동자(101) 본체의 폭 및 디스크

(104)이 직경이 디스크 장치의 전체폭을 결정한다. 그러므로, 특히 소형인 디스크 장치가 제공될 수 있다.

본 발명의 실시예인 리니어 액추에이터에 의해, 고정자의 코일 위치가 서로 간섭하지 않으므로, 고정자가 서로 근접해서 배치될 수 있고 디스크 장치가 소형화 될 수 있다.

제9a도 및 제9b도는 제8도의 실시예에서 헤드를 이송하기 위한 리니어 액추에이터의 단면도로서, 9a도는 제8도의라인(IV-IV)따라 절취하여 도시된 단면도이고, 제9b도는 라인(V-V)를 따라 절취하여 도시된 단면도이다. 다음 설명은 제8도에서 설명하지 않았던 점만을 설명하고자 한다.

라니어 위치 센서(10)은 가동자(101)의 한 측면 상에서 배치된다. 자기 플레이트(11)은 광 헤드(7)의 측면에 결합되고, 자기 센서(9)는 이들 상이의 미세한 공극을 통해 자기 플레이트(11)에 대향하여 베이스에 고정된다.

상술된 바와 같이, 본 실시예의 이점은 리니어 위치 센서가 점유하는 면적이 감소되어 장치의 규모가 소형화될 수 있다는 것이다.

상술된 모든 실시예에서, 고정자 코어(1,2) 및 관련 구동 코일(4,5)를 포함하는 구동부는 가동자(101)의 각각의 측면 상에 배치되어 있다. 제10도에는 모든 구동 장치가 영구 자석(3)의 단일 트랙으로 구성될 수 있도록 가동자(101)과 동일한 측면 상에 배치되는 다른 실시예가 도시되어 있다. 제10도의 실시예의 여러부분의 구조는 상기 실시예의 구조와 동일하지는 않지만, 대응 부분에는 동일 참조 부호를 사용하였다. 이 실시예는 가동자(101)의길이(L)을 증가시킬 필요가 있을지라도 리니어 액추에이터의 폭(W)가 감소된다는 이점을 갖고 있다. 디스크 구동장치에 있어서, 전체 폭은 디스크의 직경에 의해 결정되고, 이러한 장치는 이점이 조금밖에 없다. 그러나, 액추에이터 폭은 설계시에 다른 방법을 강요받는 상황에서 이 점을 가질 수 있다. 또한, 긴 스트로크의 경우에 영구 자석(3)의 트랙이 고정되고, 고정자 코어(1,2) 및 관련 코일(4,5)가 가동자에 고정되도록 제10도의 실시예를 더욱 양호하게 변형될 수 있다.

상술된 실시예가 본 발명의 응용을 광 디스크 장치의 한 형태에 대해 설명하였지만, 본 발명은 동일한 효과를 갖는 광 디스크 장치의 구성과 대체로 동일 다른 자기 디스크 장치에도 이용할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 리니어 액추에이터는 소형화 및 박형화가 가능하므로, 이들은 XY 플로터, ac 인쇄 회로기판에 반도체 소자를 자동적으로 장착시키는 칩 실장 장치에서 인쇄 회로기판을 X,Y방향으로 이동시키는 구동 장치의 고속 액추에이터로서 사용될 수도 있다.

가동자(101)이 플레이트 영구 자석으로 구성되었기 때문에, 리니어 액추에이터의 가동자(101)의 강성은 높아질 수 있다. 또한, 코어 자극 치 피치가 추력 정수에 비례하므로, 자극 치 피치 및 영구 자석의 N극, S극을 교대로 자화시키기 위한 자화 피치가 최소화될 수 있다. 따라서, 가동자(101)의 중량과 크기를 가중시키지 않고서도 더 큰 추력이 얻어지므로, 디스크 장치는 소형화될 수 있다. 더욱이, 고정자의 치가 이들사이에 공극을 갖고 서로 대향하도록 배치되고, 영구 자석의 트랙(151)만이 고정자의 치 사이의 공극내에 배치되므로, 가동자(101)의 더욱 박형·경량화가 가능하다.

헤드 이송 기구와 같은 디스크 장치에 이러한 리니어 액추에이터를 사용함으로써, 디스크 장치 전체가 소형·경량화될 수 있고, 가동부의 경량화에 의해 헤드 이송의 고응답화가 도모된다. 또한, 헤드를 지지하는 가동자(101)이 강성이고, 리니어 액추에이터가 이의 양측면 상에 트랙을 설치함으로써, 가동자(101)의 회전 모멘트가 감소될 수 있으므로 헤드 위치 결정 정밀도가 향상된다. 또한, 헤드를 지지하는 2개의 리니어 가이드가 가동자(101)의 측면과 선형 접촉을 이루도록 배치될 수 있으므로, 헤드 이동 방향으로의 이진동이 억제된다. 부수적으로, 자기 센서가 헤드 위치를 검출하는데 사용될 수 있으므로, 광 센서를 사용하는 것보다 장치의 박형화가 달성될 수 있다. 액추에이터의 추력은 위치 검출 신호에 따라 리니어 액추에이터의 전류를 제어함으로써 일정해지고, 헤드 이동의 고속·고정밀도가 달성된다는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

제1부재(first member; 19) 및 상기 제1부재(19)에 대해 소정의 방향으로 이동가증한 제2부재(second member; 101)를 포함하고, 상기 제 2부재(101)은 영구 자석의 단일 트랙(3)을 갖고 있고, 상기 단일 트랙(3)은 상기 소정의 방향으로 배열되고, 상기 영구 자석은 인접 영구 자석의 자극이 교대로 배열되며, 상기 제1부재(19)는 제1 및 제2구동부(drive parts)를 포함하고, 상기 제1 및 제2구동부의 각각이 한 쌍의 대향 치(1,2) 세트 및 하나의 대응 구동 코일(4,5)를 포함하며, 상기 대향 치(1,2) 세트들의 쌍 사이에 상기 제2부재(101)의 영구 자석의 상기 단일 트랙(3)이 삽입되는 상기 각각의 치(1,2) 세트가 상기 소정의 방향으로 배열되고, 상기 구동부는 상기 제1구동부의 상기 대향 치(1 또는 2) 세트의 쌍이 상기 제2구동부의 상기 대향 치(2 또는 1) 세트와 쌍과 상기 소정의 방향으로 중첩되는 것을 방지하도록 상기 단일 트랙(3)의 대향측에 배열되는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단일 트랙(3)에 대한 상기 제1구동부의 상기 한쌍의 치(1,2) 세트의 물리적 배열과 상기 단일 트랙(3)에 대한 상기 제2구동부의 상기 한쌍의 치(1,2) 세트의 물리적 배열이 상기 각각의 치(1,2) 세트들의 각각의 치 피치의 비정상배인 변위 거리로 배치되어, 이의 자석 배열이 이상이 되게 하는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 변위 거리가 상기 제1구동부의 한쌍의 치(1,2)세트의 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 및 제2구동부가 상기 소정의 방향에 대해 직각 방향으로 중첩되는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 5

제2항, 제3항 및 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 변위 거리가  $(n \pm 1.4) \cdot T_b$  [여기서,  $n$ 은 정수이고,  $T_b$ 는 상기 치(1,2) 세트의 치의 피치]인 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 6

제 1 부재(first member; 19) 및 상기 제1부재(19)에 대해 소정의 방향으로 이동가능한 제2부재(second member; 101)를 포함하고, 상기 제2부재(101)은 영구 자석의 제1트랙(3) 및 영구 자석의 제2트랙(3)을 갖고 있고, 상기 제1 및 제2트랙(3)은 상기 소정의 방향으로 배열되고, 상기 제1 및 제2트랙(3) 각각의 상기 영구 자석은 인접 영구 자석의 자극이 교대로 배열되며, 상기 제1부재(19)는 제1, 제2, 제3 및 제 4 구동부(drive parts)를 포함하고, 상기 제1, 제2, 제3 및 제 4 구동부는 제1, 제2, 제3 및 제 4 대향 치 세트의 쌍 및 제1, 제2, 제3 및 제 4 구동 코일을 각각 포함하며, 상기 제1대향 치 세트들의 쌍 사이와 상기 제2대향 치 세트들의 쌍 상이에 상기 영구 자석의 제1트랙(3)이 삽입되고 상기 제 3 대향 치 세트들의 쌍 상이와 상기 제 4 대향 치 세트들의 쌍 사이에서 상기 영구 자석의 제2트랙(3)이 삽입되는 상기 각각의 치 세트의 쌍이 상기 소정의 방향으로 배열되고, 상기 영구 자석의 제1트랙(3)에 대한 상기 제1 및 제2구동부의 배열과 상기 영구 자석의 제2트랙(3)에 대한 상기 제3 및 제 4 구동부의 자석 배열은 상기 제1 및 제2구동부로 인한 디텐트력이 상기 제3 및 제 4 구동부로 인한 디텐트력에 대하여 위상에 있어서, 실질적으로 반대로 되도록 이상(out of phase)인 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제1트랙(3)에 대한 상기 제1 및 제2구동부의 상기 한쌍의 치 세트의 물리적 배열과 상기 제2트랙(3)에 대한 상기 제3 및 제 4 구동부의 상기 한쌍의 치 세트의 물리적 배열이 상기 각각의 치 세트의 각각의 치피치의 비정수배인 변위로 배치되어, 이의 자석 배열이 이상이 되게 하는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 변위 거리가  $(n \pm 1/2) \cdot T_p$  [여기에서,  $n$ 은 정수이고,  $T_p$ 는 상기 치 세트의 치 피치]인 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 전위 거리를 제공하기 위해서, 상기 제1 및 제2구동부의 상기 한쌍의 치 세트가 상기 제3 및 제 4 구동부의 상기 한쌍의 치 세트에 대해 상기 소정의 방향으로 상기 변위거리로 배치되는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 변위 거리를 제공하기 위해서, 상기 제1트랙(3)의 영구 자석의 각각의 극성이 상기 제2트랙(3)의 영구 자석의 각각의 극성에 대해 상기 소정의 방향으로 상기 변위거리만큼 변위되는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2구동부의 상기 한쌍의 치 세트의 가변 자극이 상기 제3 및 제 4 구동부의 상기 한쌍의 치 세트와 이상인 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제1 및 제2구동부의 상기 한쌍의 치 세트의 소정의 자극이 상기 제3 및 제 4 구동부의 상기 한쌍의 치 세트와  $180^\circ$  만큼 이상인 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 13

제1부재(first member; 19) 및 상기 제1부재(19)에 대해 소정의 방향으로 이동가능한 제2부재(second member; 101)를 포함하고, 상기 제2부재(101)은 영구 자석의 단일 트랙(3)을 갖고 있고, 상기 단일 트랙(3)은 상기 소정의 방향으로 배열되고, 상기 영구 자석은 인접 영구 자석의 자극이 교대로 배열되며, 상기 제1부재(19)는 제1 및 제2구동부(drive parts)를 포함하고, 상기 제1 및 제2구동부의 각각이 한쌍의 대향 치(1,2) 세트 및 하나의 대응 구동 코일(4,5)을 포함하며, 상기 대향 치(1,2) 세트들의 쌍 사이에 상기 제2부재(101)의 영구 자석의 상기 단일 트랙(3)이 삽입되는 상기 각각의 치(1,2) 세트가 상기 소정의 방향으로 배열되고, 상기 구동부는 상기 제1구동부의 상기 대향 치(1 또는 2) 세트의 쌍이 상기 제2구동부의 상기 대향 치(2 또는 1) 세트의 쌍과 상기 소정의 방향으로 중첩되는 것을 방지하도록 상기 단일트랙(3)의 대향측에 배열되며, 상기 영구 자석의 단일 트랙(3)에 대한 상기 제1구동부의 자석 배열과 상기 영구 자석의 단일 트랙(3)에 대한 상기 제2구동부의 자석 배열은 상기 제1구동부로 인한 디텐트력이 상기 제2구동부로 인한 디텐트력에 대하여 위상에 있어서 실질적으로 반대가 되도록 이상(out of phase)인 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단일 트랙(3)에 대한 상기 제1구동부의 상기 한쌍의 치(1,2) 세트의 물리적 배열과 상기 단일 트랙(3)에 대한 상기 제2구동부의 상기 한쌍의 치(1,2) 세트의 물리적 배열이  $(m \pm 1/2) \cdot T_p$  [여기에서,  $m$ 은 정수이고,  $T_p$ 는 상기 한 쌍의 치(1,2) 각각의 치 피치]인 변위 거리로 배치되어, 이의 자석 배열이  $180^\circ$  만큼 이상이 되게 하는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서, 상기 변위 거리를 제공하기 위해 상기 제1구동부의 한쌍의 치(1,2) 세트가 상기 제2구동부의 상기 한쌍의 치(1,2) 세트에 대해 상기 제소정의 방향으로 상기 변위 거리로 배치되는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 16

제13항 및 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1부재 및 제2부재(19,101)의 상기 상대 이동을 유도하기 위한 최소한 하나의 리니어 가이드(8)를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 17

제13항 및 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1부재 및 제2부재(19,101)의 상대 위치를 검출하기 위한 수단(9) 및 상기 상대 위치에 따라 상기 구동 코일(4,5)의 코일 전류를 제어하기 위한 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 액추에이터.

#### 청구항 18

디스크(104)를 회전축을 기준으로 회전하도록 지지하는 디스크 지지 수단, 상기 디스크(104)와 상호 작용하는 헤드(7) 및 상기 헤드(7)을 상기 회전축에 대하여 선형으로 이동시키는 헤드 이송 기구(100)를 포함하는 디스크 장치에 있어서, 상기 헤드 이송기구가 제1항, 내지 제24항 중 어느 한 항에 따른 리니어 액추에이터를 포함하고, 상기 제1부재(19)가 상기 회전축에 대하여 고정되며 상기 제2부재(101)이 상기 헤드(7)을 지지하는 것을 특징으로 하는 디스크 장치.

#### 청구항 19

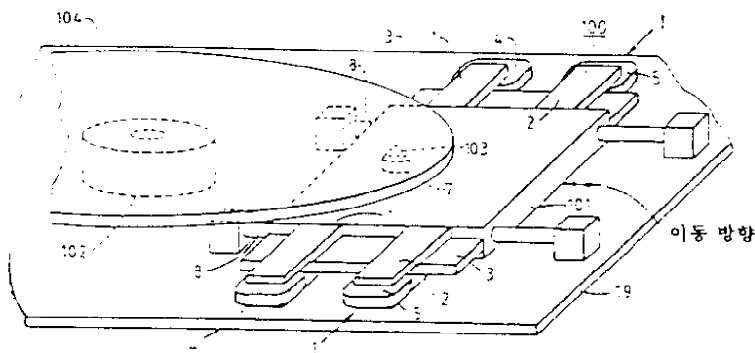
고정 본체, 가동 헤드 및 상기 본체에 대하여 상기 헤드를 이동시키는 헤드 이송기구를 포함하는 그래픽 플로터에 있어서, 상기 헤드 이송 기구가 제1항, 내지 제24항 중 어느 한 항에 따른 리니어 액추에이터를 포함하고, 상기 제1부재가 상기 본체에 고정되며 상기 제2부재가 상기 헤드를 지지하는 것을 특징으로 하는 그래픽 플로터.

#### 청구항 20

반도체 칩용 칩 지지 장치, 인쇄 회로 기판지지 수단 및 상기 칩지지 장치에 대하여 상기 인쇄 회로 기판을 이동시키는 기판지지 수단으로 이루어진 반도체 실장 장치에 있어서, 상기 기판지지 수단이 제1항, 내지 제24항 중 어느 한 항에 따른 리니어 액추에이터를 포함하고, 상기 제1부재가 상기 칩지지 장치에 대하여 고정되며 상기 제2부재가 상기 인쇄 회로 기판 지지 수단을 이동시키도록 정렬되는 것을 특징으로 하는 반도체 실장 장치.

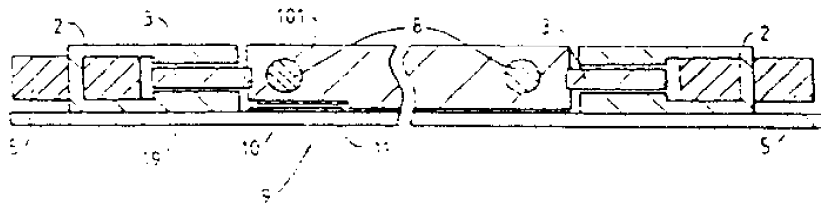
### 도면

#### 도면1

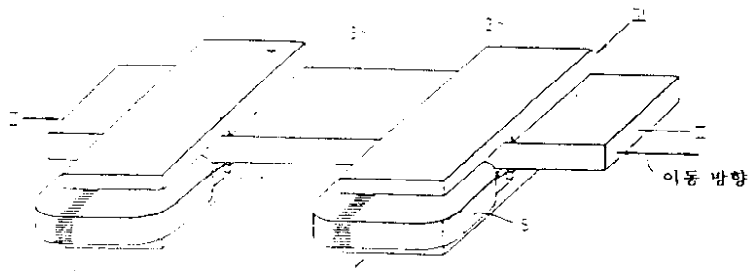




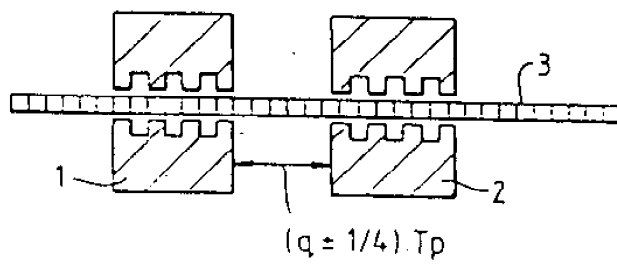
도면2



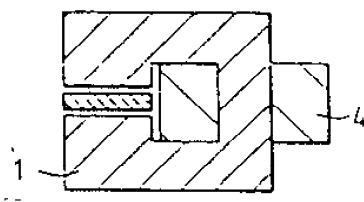
도면3



도면4a

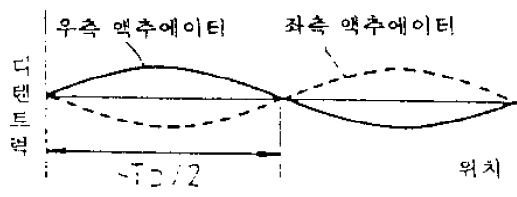


도면4b

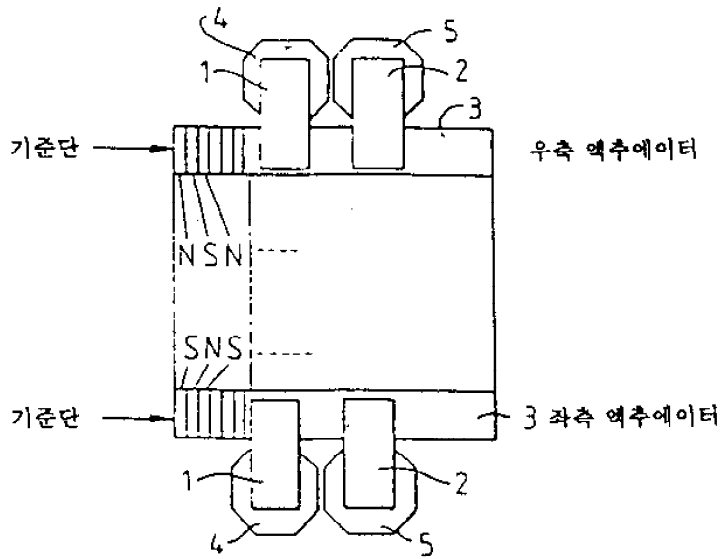




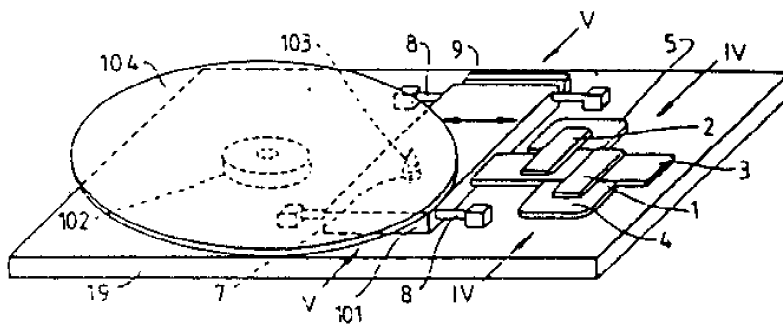
도면6b



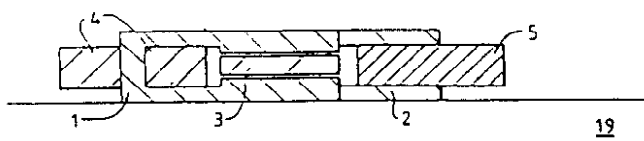
도면7



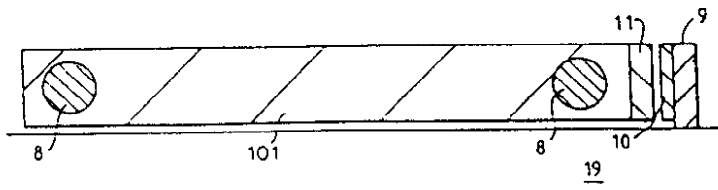
도면8



도면9a



도면 9b



도면 10

