(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0055274
(43) 공개일자 2008년06월19일

(51) Int. Cl.
*H02K 9/10* (2006.01) *H02K 9/18* (2006.01)
*H02K 9/19* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0128357
(22) 출원일자 2006년12월15일
심사청구일자 2006년12월15일

(71) 출원인
**창원대학교 산학협력단**
경남 창원시 사림동 9 창원대학교내
(72) 발명자
**은인웅**
경기 수원시 권선구 구운동 LD코오롱아파트
**이춘만**
경남 창원시 성주동 101번지 일신대동프리빌리지 아파트 108동1901호
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**조주영**

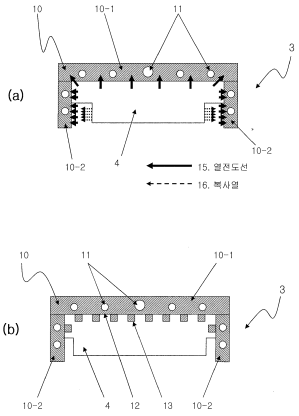
전체 청구항 수 : 총 1 항

## (54) 리니어모터의 유형 냉각장치

*(57) 요 약*

본 발명은 리니어모터의 수냉식 냉각장치에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 리니어모터의 냉각장치에 있어서 가동자의 상부면은 물론이고 양 측면에도 냉각판이 구비된 U자 형태의 냉각판을 구비하면 가동자의 상부 및 양 측면에서 발생하는 대류 및 복사열이 냉각판으로 전도되므로 이송테이블의 LM블록이나 베드의 LM가이드에는 가동자에서 발생하는 대류나 복사열이 전달하지 못하게 함으로 인하여 LM블록이나 LM가이드에 열변형이 발생하지 않도록 하는 구성을 제공하는 것에 그 특징이 있다.

*대표도* - 도5



(72) 발명자

**최중경**

경남 창원시 상남동 대동아파트 119-1703

**김규탁**

경남 창원시 남양동 성원아파트 209-504

**황영국**

경남 김해시 상동면 우계리 648번지

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

리니어모터의 베드(2) 위에 고정자(5)가 구비되고 고정자(5)의 상부에는 가동자(4)가 형성된 이송테이블(1)과, 이송테이블(1)의 양쪽에는 반복되는 운동을 가이드 해주는 LM블록(6)과 LM가이드(7)가 구비되고, 이송테이블(1)과 가동자(4) 사이에는 냉각판(10)이 형성된 냉각장치(3)가 구비된 리니어모터의 냉각장치에 있어서,

상기 냉각판(10)은 가동자(4)의 상부에서는 가동자의 상부열을 전도 받기 위한 상부냉각판(10-1)이 형성되고, 가동자(4)의 양 측면에서는 가동자의 복사열(16)을 전도 받기 위한 측면냉각판(10-2)이 형성된 U자 형태로 구비되어 리니어모터를 냉각시키는 것을 특징으로 하는 리니어모터의 유(U)형 냉각장치.

## 명 세 서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 리니어모터의 냉각장치에 관한 것으로, 리니어모터의 냉각장치에서 가동자의 상부면은 물론이고 양 측면에도 냉각판이 구비된 U자 형태의 냉각판을 구비하여 가동자의 상부 및 양 측면에서 발생하는 대류 및 복사열이 냉각판으로 전도되게 하면 이송테이블의 LM블록이나 베드의 LM가이드에는 가동자에서 발생하는 대류나 복사열이 전달하지 못하므로 LM블록이나 LM가이드에 열변형이 발생하지 않도록 하는 구성이다.

<18> 일반적으로 회전형 모터를 이용하는 직선운동 시스템은 대부분의 경우, 벨트시스템이나 볼스크류 시스템과 같은 동력전환 장치를 통해 회전운동을 직선운동으로 변환시켜 사용되고 있다.

<19> 그러나 이러한 동력전환 장치를 이용한 직선운동 시스템들은 동력전달장치가 모터의 동력전달계통에 추가적으로 부가된 시스템이기 때문에 전체 직선운동 시스템의 에너지 효율을 저하시키고, 마찰이나 진동과 같은 2차적인 문제들을 야기하는 단점이 있다.

<20> 이에 최근에 리니어모터를 이용한 직선운동 시스템이 고정밀도 및 고속을 요하는 장비들의 직선운동 시스템으로서 각광받고 있는바, 리니어모터는 전기적 입력에 대해 직접적으로 직선력을 얻을 수 있어 회전 운동을 직선운동으로 변환시키기 위한 별도의 동력전환 장치를 필요로 하지 않고, 비접촉식 운동방식으로 직선구동을 하기 때문에 고속 운전 및 정숙 운전을 할 수 있으며, 전체 시스템의 소형화를 구현하기가 쉬운 장점이 있는데, 개략적인 구성은 도 1에서 도시한 바와 같다.

<21> 베드(2) 위에 고정자(5)를 배치하고, 고정자(5)의 상부에 가동자(4)가 형성된 이송테이블(1)이 형성되며, 이송테이블(1)과 가동자(4) 사이에는 냉각장치(3)가 형성되고, 이송테이블(1)의 양쪽에는 반복되는 운동을 가이드 해주는 LM블록(6)과 LM가이드(7)가 배치된다.

<22> 도 2는 종래 리니어모터의 냉각장치(3)로서 a)는 냉각배관의 평면도이고 b)는 A-A선 단면도이며, 그 구성은 가동자(4)의 상부에 냉각판(10)이 구비되고, 냉각판(10)에는 냉각배관(11)이 내재되어 있으며, 냉각배관(11)은 입·출구가 하나의 배관으로 되어 있고, 열원인 가동자(4)의 열을 냉각판(10)이 흡수하면 냉각배관(11)의 입구측에 냉각수가 인입되어 출구측으로 배출되면서 냉각판(10)의 열을 밖으로 배출하여 가동자(4)의 열을 냉각시켜주는 구성이다.

<23> 여기서 입구측에서는 냉각수의 온도가 낮아서 냉각효과 좋지만, 출구측은 냉각수 온도가 높아지므로 냉각효과가 감소되기 때문에 입·출구측은 온도구배가 발생한다는 문제점이 있었다.

<24> 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로는 도 3에서 도시한 바와 같은데, 종래 냉각배관의 대칭배열에 의한 리니어모터용 판형냉각기로서 a)는 냉각배관의 평면도이고 b)는 B-B선의 단면도이다.

<25> 도 3의 a)에서 도시한 바와 같이 냉각배관(11)의 배치를 입구측은 하나로 구비하고 출구측은 두 개 이상의 다수개로 구비하여 입구측과 출구측 사이에 발생하는 온도구배를 감소시키고, 가동자(4)와 냉각판(10)이 접촉하는 접촉면(12)을 서로 맞물려 접촉될 수 있도록 돌기부(13)를 구비하여 접촉면적을 넓혀서 가동자(4)의 열을 빨리 냉각판(10)으로 전달해주는 구성을 도 3의 b)에서 도시하였는데, 가동자(4)와 냉각판(10)의 접촉면(12)을 넓히

기 위해서 서로 맞물려 접촉되는 돌기부(13)를 구비하여 접촉시키면 접촉표면적이 증가되어 가동자(4)의 열을 빨리 냉각판(10)으로 전도할 수 있는 구성이 있었다.

<26> 상기에서 제안된 도 3의 종래기술을 요약하면 가동자(4)에서 발생 된 열을 돌기부(13)에 의하여 빨리 냉각판(10)으로 전도하며, 냉각판(10)으로 전도된 열은 냉각배관(11', 11'')에 의하여 냉각판(10)의 외부로 배출되면서 열교환이 이루어지는 구성이었다.

<27> 그러나 상기의 종래기술은 가동자(4)의 상부면에만 냉각판(10)이 구비되어 냉각배관(11)에 의하여 열교환이 이루어지는 구성으로, 냉각장치(3)의 냉각판(10)이 구비되어 있는 않은 가동자(4)의 양측 면에서는 가동자(4)의 열을 냉각판(10)으로 전도하는데에 한계가 있다는 문제와 이로 인하여 가동자(4)에서 발생한 열의 대류 및 복사작용에 의하여 이송테이블(1)의 LM블록(6)이나 베드(2)의 LM가이드(7)에 대류 및 복사열이 전달되어 변형을 일으키는 문제가 있었다.

## *발명이 이루고자 하는 기술적 과제*

<28> 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 리니어모터의 냉각장치에 있어서 가동자의 상부면은 물론이고 양 측면에도 냉각판이 구비된 U자 형태의 냉각판을 구비하면 가동자의 상부 및 양 측면에서 발생하는 대류 및 복사열이 냉각판으로 전도되므로 이송테이블의 LM블록이나 베드의 LM가이드에는 가동자에서 발생하는 대류나 복사열이 전달하지 못하게 함으로 인하여 LM블록이나 LM가이드에 열변형이 발생하지 않도록 하는 구성을 제공하는데에 그 목적이 있다.

## *발명의 구성 및 작용*

<29> 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위한 것으로, 상세한 설명은 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<30> 도 4는 본 발명의 U형 냉각장치가 구비된 리니어모터의 개념도이고, 도 5는 본 발명 리니어모터의 U형 냉각장치에 대한 단면도로서 a)는 냉각판이 양 측면까지 구비된 냉각장치의 단면도이고 b)는 a)에서 가동자와 냉각판의 접촉면을 넓히기 위한 돌기부가 형성된 냉각장치의 단면도이며, 도 6은 본 발명 리니어모터의 U형 냉각장치에 대한 냉각배관의 평면도이다.

<31> 도 4에서 도시한 바와 같이 본 발명의 개념을 설명하자면, 베드(2) 위에 고정자(5)를 배치하고, 고정자(5)의 상부에 가동자(4)가 형성된 이송테이블(1)이 형성되며, 이송테이블(1)과 가동자(4) 사이에는 상부 및 양 측면까지 냉각판(10)이 형성된 냉각장치(3)가 형성되고, 이송테이블(1)의 양쪽에는 반복되는 운동을 가이드 해주는 LM블록(6)과 LM가이드(7)가 구비되는데, 종래기술에 비하여 이송테이블(1)과 가동자(4) 사이에 구비되는 냉각판(10)이 가동자(4)의 상부에만 냉각판(10-1)이 형성되는 것이 아니라 양 측면까지 냉각판(10-2)이 형성되어 U자 형태로 구비되는 것이 종래기술과 상이한 구성이다.

<32> 도 5의 a)에서는 본 발명을 더욱 구체적으로 도시하였는데, 가동자(4)의 상부 및 양 측면까지 냉각판(10)이 구비된 U형 냉각장치(3)로서, 냉각판(10)은 가동자(4)의 상부에 위치한 상부냉각판(10-1)과 가동자(4)의 측면에 위치한 측면냉각판(10-2)이 양 측면에 구비되어 U자 형태를 이루고, 냉각판(10)의 내부에는 냉각배관(11)이 내재 되어있다.

<33> 상기의 구성과 같이 본 발명은 가동자(4)에서 발생한 열은 가동자의 상부를 통하여 직접으로 상부냉각판(10-1)에 열전도선(15)과 같이 전도되고 양 측면에서 발생하는 복사(및 복사)열(16)은 측면냉각판(10-2)에 전도되므로, 이송테이블(1)의 양쪽에 구비되어 반복운동을 가이드 해주는 LM블록(6)과 LM가이드(7)에는 가동자(4)의 복사열(16)이 차단되므로 LM블록(6)과 LM가이드(7)가 복사열(16)에 의한 열변형이 발생하지 않게 하는 구성이다.

<34> 본 발명의 냉각판(10)은 상부냉각판(10-1)과 측면냉각판(10-2)으로 이루어진 U자 형태로 구비되는데 자세히 설명하면, 가동자(4)의 상부에는 가동자의 상부열을 전도 받기 위한 상부냉각판(10-1)이 구비되어 열전도선(15)과 같이 전도되고, 가동자(4)의 양 측면에는 가동자의 복사열(16)을 전도 받기 위한 측면냉각판(10-2)이 구비되어 가동자 양 측면의 복사열(16)을 전도 받으며, 그 후 냉각판(10)의 냉각배관(11)에 의하여 열교환이 이루어져 냉각되는 구성이다.

<35> 또한 리니어모터의 냉각장치에서 LM블록(6)과 LM가이드(7)가 복사열(16)에 의한 열변형이 발생하지 않게 되면 리니어모터의 내구성이 향상됨으로 인하여 신뢰성 또한 향상시킬 수 있으며, 고장의 발생이 줄어들게 되어 유지보수에 필요한 시간 및 비용이 줄어들게 되는 장점이 있다.

<36> 도 5의 b)에서는 가동자(4)와 냉각판(10)의 접촉면적을 넓혀서 가동자(4)의 열이 빨리 냉각판(10)으로 전도되게

해주는 구성으로, 가동자(4)와 냉각판(10)의 접촉면(12)을 넓히기 위해서 서로 맞물려 접촉되는 돌기부(13)를 구비하여 접촉시키면 접촉표면적이 증가되어 가동자(4)의 열을 빨리 냉각판(10)으로 전도되게 할 수 있는 구성이며 종래기술에서도 언급된바 있다.

<37> 도 6은 본 발명 리니어모터의 냉각장치에서 냉각배관(11)의 평면도를 도시하였는데, 냉각배관(11)의 구성을 좀 더 자세하게 설명하면 a)는 입구측의 배관은 직경이 큰 제1냉각배관(11')으로 구비하고 중간에 두 개의 또는 다수개로 분배하는 분배부(14)에 의하여 배관의 직경이 작은 제2냉각배관(11'')로 분배하며 제2냉각배관(11'')은 출구측에 연결되어 있는데, 제2냉각배관(11'')의 직경을 제1냉각배관(11')보다 적게 구비한 이유는 원할 한 배수가 될 수 있도록 제1냉각배관(11')의 직경을 제2냉각(11'')의 직경 보다 크게 형성하였고 제2냉각배관(11'')을 다 수개로 구비한 이유는 입구측과 출구측의 온도구배를 줄이기 위함이다.

<38> 도 6의 b)에서는 a)에서 냉각배관의 길이가 너무 길어질 경우 냉각판(10)의 냉각에 문제가 발생할 수도 있으므로 냉각배관(11)을 2개로 구비하는 방법을 제시하는데, 도 6은 종래기술에서도 언급된바 있는 기술이다.

## *발명의 효과*

<39> 본 발명은 상기의 구성과 같이 리니어모터의 냉각장치에 있어서 가동자의 상부면은 물론이고 양 측면에도 냉각판이 구비된 U자 형태의 냉각판을 구비하면 가동자의 상부 및 양 측면에서 발생하는 대류 및 복사열이 냉각판으로 전도되므로 이송테이블의 LM블록이나 베드의 LM가이드에는 가동자에서 발생하는 대류나 복사열이 전달하지 못하게 함으로 인하여 LM블록이나 LM가이드에 열변형이 발생하지 않도록 하여 리니어모터의 내구성이 향상시키는 효과와, 이로 인하여 신뢰성 또한 향상시킬 수 있으며 고장의 발생이 줄어들게 되어 유지보수에 필요한 시간 및 비용이 줄어드는 효과도 있다.

## *도면의 간단한 설명*

<1> 도 1은 종래 일반적인 리니어모터의 개략적인 구성도

<2> 도 2는 종래 리니어모터의 냉각장치로서 a)는 냉각배관의 평면도, b)는 A-A선의 단면도

<3> 도 3은 종래 리니어모터용 냉각배관의 대칭배열에 의한 리니어모터용 판형냉각기로서 a)는 냉각배관의 평면도, b)는 B-B선의 단면도

<4> 도 4는 본 발명의 유(U)형 냉각장치가 구비된 리니어모터의 개념도

<5> 도 5는 본 발명 리니어모터의 U형 냉각장치에 대한 단면도

<6> 도 6은 본 발명 리니어모터의 U형 냉각장치에 대한 냉각배관의 평면도

<7> ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

<8> 1. 이송테이블 2. 베드

<9> 3. U형 냉각장치 4. 가동자

<10> 5. 고정자 6. LM블록

<11> 7. LM가이드 10. 냉각판

<12> 10-1. 상부냉각판 10-2. 측면냉각판

<13> 11. 냉각배관 11'. 제1냉각배관

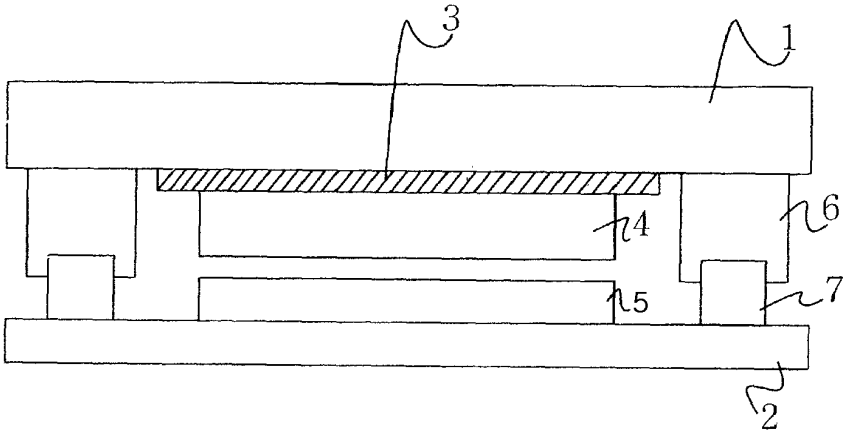
<14> 11''. 제2냉각배관 12. 접촉면

<15> 13. 돌기부 14. 분배부

<16> 15. 열전도선 16. 복사(대류)열

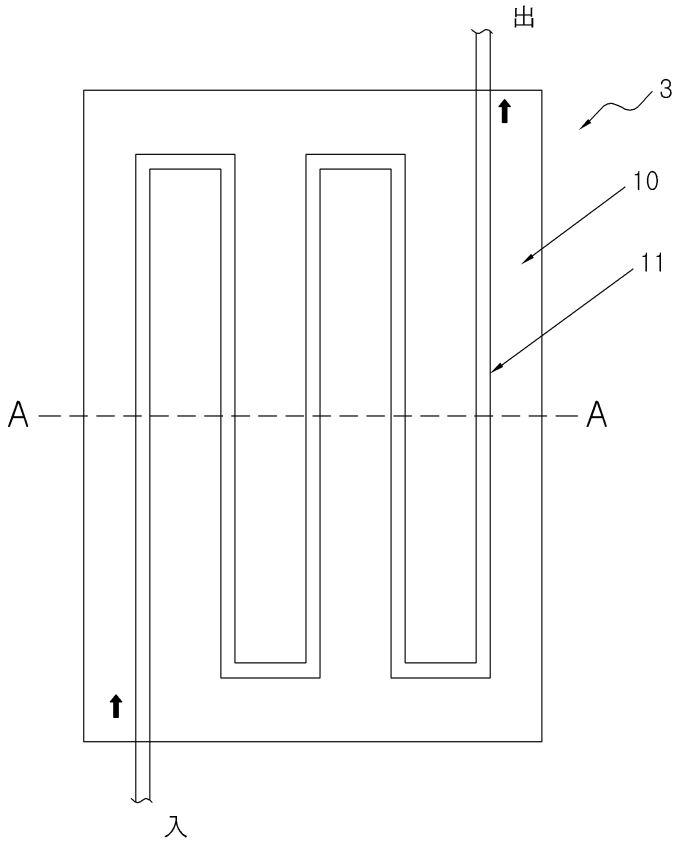
## 도면

### 도면1

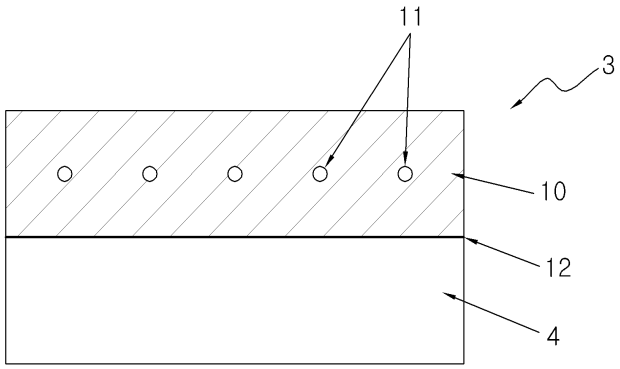


도면2

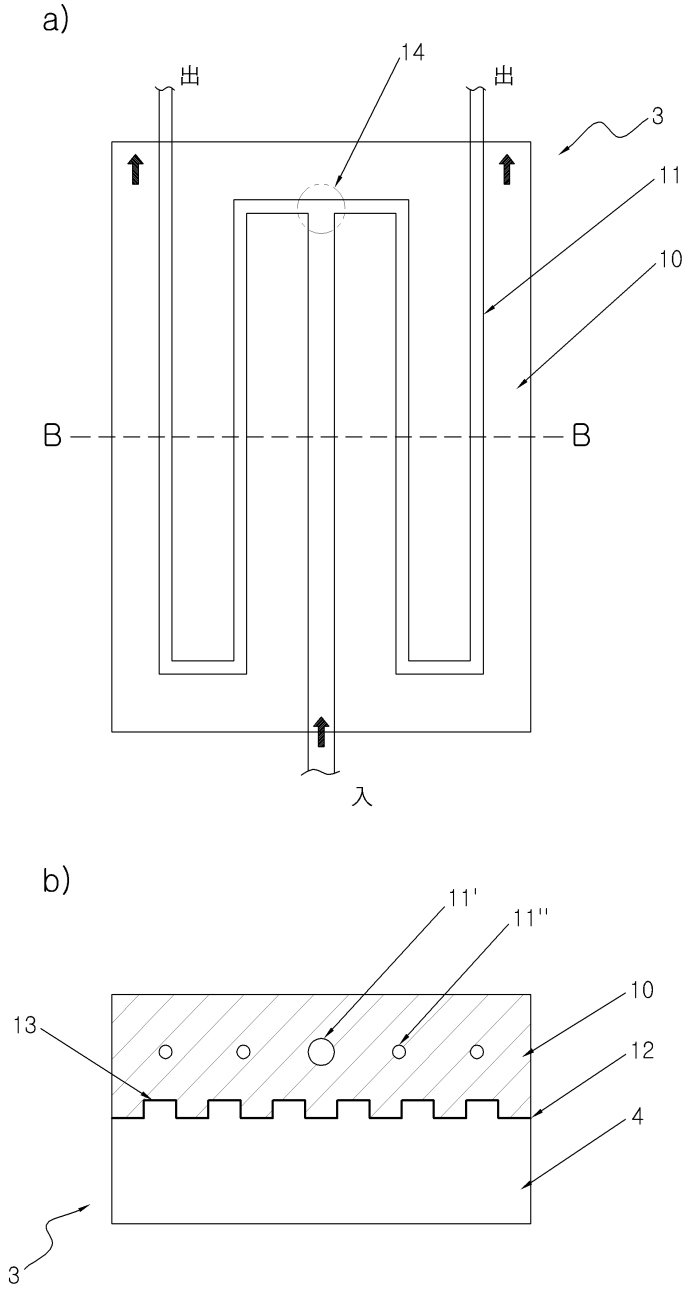
a)



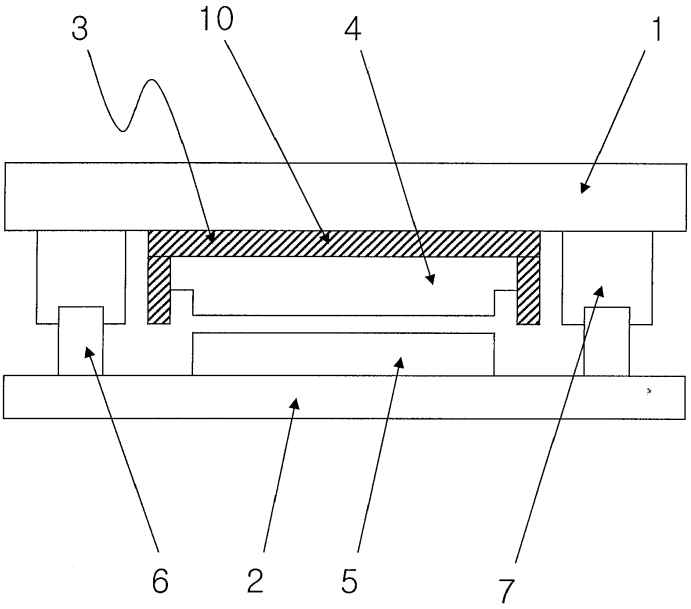

b)



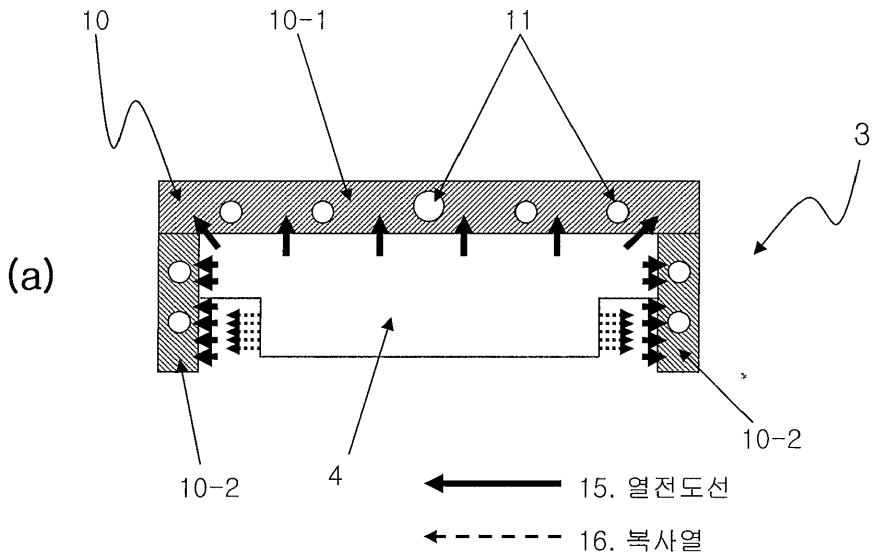
도면3

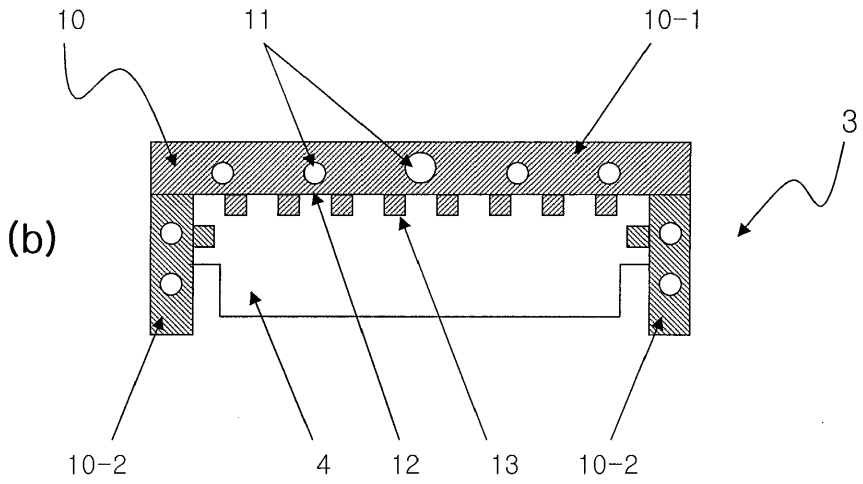


도면4



도면5



도면6

