



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년11월04일  
 (11) 등록번호 10-1672899  
 (24) 등록일자 2016년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B61B 13/08 (2006.01) B60L 13/06 (2006.01)  
 B61G 11/08 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 B61B 13/08 (2013.01)  
 B60L 13/06 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0026794  
 (22) 출원일자 2015년02월25일  
 심사청구일자 2015년02월25일  
 (65) 공개번호 10-2016-0103863  
 (43) 공개일자 2016년09월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP07147797 A  
 KR1020110036445 A  
 JP2007032677 A  
 JP2000213594 A

(73) 특허권자  
 한국기계연구원  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
 (72) 발명자  
 김창현  
 대전광역시 서구 둔산로 201, 104동 202호 (둔산동, 국화아파트)  
 한형석  
 대전광역시 유성구 한밭대로313번길 46, 301호 (장대동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

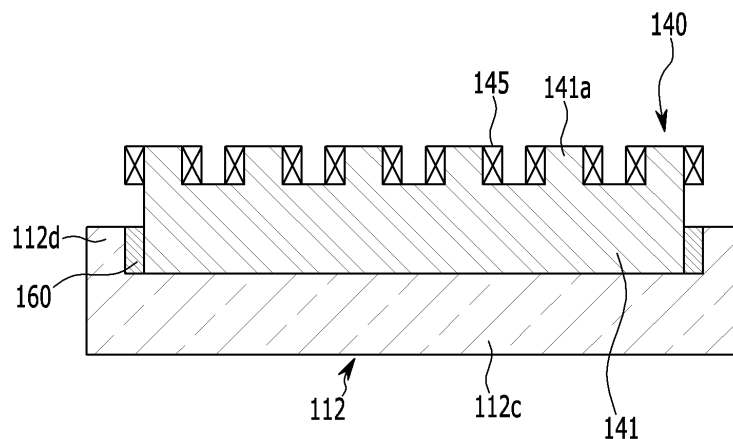
심사관 : 공창범

(54) 발명의 명칭 **대차 프레임을 개선한 자기부상 열차**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 열차는 자기력에 의하여 궤도에서 부상하여 이동하는 자기부상 열차에 있어서, 자기력에 의하여 부상하여 이동하며, 부상력 및 추진력을 발생시키는 차량측 전자석을 갖는 대차, 상기 대차의 하부에 배치되어 상기 대차를 안내하는 궤도를 포함하며, 상기 대차는 상기 차량측 전자석이 설치된 대차 프레임을 포함하고, 상기 대차 프레임은 상기 차량측 전자석의 길이 방향 단부에서 돌출된 지지 돌기를 포함하고, 상기 지지 돌기와 상기 차량측 전자석 사이에는 탄성을 갖는 완충부재가 설치된다.

**대표도** - 도3



(52) CPC특허분류

**B61G 11/08** (2013.01)

(72) 발명자

**임재원**

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

**하창완**

대전광역시 서구 청사로 5, 102동 706호 (월평동, 하나로아파트)

**이종민**

대전광역시 유성구 지족로 343, 211동 2001호 (지족동, 반석마을2단지아파트)

**김봉섭**

대전광역시 유성구 은구비서로3번길 8-3, 202호 (지족동)

**김동성**

대전광역시 유성구 송림로 13, 104동 1201호 (하기동, 송림마을1단지아파트)

**박도영**

대전광역시 서구 관저서로 20, 908동 1102호 (관저동, 구봉마을9단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 CT1430

부처명 국토해양부

연구관리전문기관 한국건설교통기술평가원

연구사업명 국토교통부-국가연구개발사업

연구과제명 초고속 차량 핵심기술개발 (4/4)

기여율 1/1

주관기관 한국철도기술연구원

연구기간 2014.06.30~2015.03.29

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

자기력에 의하여 궤도에서 자기부상 열차를 부상하여 이동시키는 자기부상 열차 시스템에 있어서,  
자기력에 의하여 부상하여 이동하며, 부상력 및 추진력을 발생시키는 차량측 전자석을 갖는 대차;  
상기 대차의 하부에 배치되어 상기 대차를 안내하는 궤도;  
를 포함하며,  
상기 대차는 상기 차량측 전자석이 설치된 대차 프레임을 포함하고,  
상기 대차 프레임은 상기 차량측 전자석의 길이 방향 단부에서 돌출된 지지 돌기를 포함하고,  
직육면체 형태로 이루어지며 상기 차량측 전자석의 길이방향의 양쪽 단부에서 상기 지지 돌기와 상기 차량측 전자석 사이에 배치되어 상기 차량측 전자석의 길이 방향으로 탄성을 갖는 완충부재가 설치된 자기부상 열차 시스템.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,  
상기 완충부재는 방진 고무(vibration proof rubber)로 이루어진 자기부상 열차 시스템.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,  
상기 완충부재는 지지판들과 지지판들 사이에 배치된 탄성체를 포함하는 자기부상 열차 시스템.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,  
상기 완충부재는 외측에 배치되며 금속으로 이루어진 2개의 지지판과 상기 지지판들 사이에 배치되며 금속으로 이루어진 중간판, 및 상기 지지판들과 상기 중간판 사이에 배치된 2개의 탄성체를 포함하는 자기부상 열차 시스템.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,  
상기 완충부재는 외측에 배치된 2개의 측판과 상기 측판들 사이에 배치된 코일 스프링, 및 상기 측판들을 연결하며 유연성을 갖는 커버를 포함하는 자기부상 열차 시스템.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,  
상기 궤도에는 상기 차량측 전자석과 마주하도록 배치된 지상측 전자석이 설치된 자기부상 열차 시스템.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,  
상기 지상측 전자석은 복수 개의 홈이 형성된 코어와 상기 홈에 삽입 설치된 3상 코일을 포함하는 자기부상 열차 시스템.

**청구항 8**

제7 항에 있어서,

상기 차량측 전자석은 코어와 코어를 감싸는 코일을 포함하는 자기부상 열차 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 자기부상 열차에 관한 것으로서 보다 상세하게는 대차 프레임을 개선한 자기부상 열차에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 자기부상 추진은 전기 자기력을 이용하여, 궤도로부터 일정한 높이로 부상하여 추진하는 것을 말한다. 자기부상 열차는 궤도와 궤도 상에서 비접촉으로 부상 및 추진하는 대차를 포함한다.

[0003] 자기부상 열차는 대차와 궤도 사이에서 전자석에 의한 인력 또는 반발력을 응용하여, 대차를 궤도로부터 이격시킨 상태로 추진한다. 이와 같이 자기 부상 시스템은 궤도와 비접촉 상태로 추진하므로 소음 및 진동이 적고 고속 추진이 가능하다.

[0004] 자기 부상 방법에는 자석의 인력을 이용하는 흡인식과, 자석의 반발력을 이용하는 반발식이 있다. 또한, 자기 부상의 부상 방법에는 전자석의 원리에 따라, 초전도 방식과 상전도 방식이 있다. 초전도 방식은 전기 저항이 없고 강한 자력을 얻을 수 있으므로 고속 열차에 적용하고, 상전도 방식은 중속도의 중단거리용 열차에 적용하고 있다.

[0005] 자기부상 열차의 추진이나 정지 시에는 추진 전자석에 의한 진동이나 충격이 대차에 전달되는 문제가 발생한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 충격 및 진동을 감소시킬 수 있는 자기부상 열차 시스템을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 열차는 자기력에 의하여 궤도에서 부상하여 이동하는 자기부상 열차에 있어서, 자기력에 의하여 부상하여 이동하며, 부상력 및 추진력을 발생시키는 차량측 전자석을 갖는 대차, 상기 대차의 하부에 배치되어 상기 대차를 안내하는 궤도를 포함하며, 상기 대차는 상기 차량측 전자석이 설치된 대차 프레임을 포함하고, 상기 대차 프레임은 상기 차량측 전자석의 길이 방향 단부에서 돌출된 지지 돌기를 포함하고, 상기 지지 돌기와 상기 차량측 전자석 사이에는 탄성을 갖는 완충부재가 설치된다.

[0008] 여기서 상기 완충부재는 방진 고무(vibration proof rubber)로 이루어질 수 있다.

[0009] 또한, 상기 완충부재는 지지판들과 지지판들 사이에 배치된 탄성체를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 완충부재는 외측에 배치되며 금속으로 이루어진 2개의 지지판과 상기 지지판들 사이에 배치되며 금속으로 이루어진 중간판, 및 상기 지지판들과 상기 중간판 사이에 배치된 2개의 탄성체를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 완충부재는 외측에 배치된 2개의 측판과 상기 측판들 사이에 배치된 코일 스프링, 및 상기 측판들을 연결하며 유연성을 갖는 커버를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 궤도에는 상기 차량측 전자석과 마주하도록 배치된 지상측 전자석이 설치될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 지상측 전자석은 복수 개의 홈이 형성된 코어와 상기 홈에 삽입 설치된 3상 코일을 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 차량측 전자석은 코어와 코어를 감싸는 코일을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 열차는 완충부재가 설치되므로 충격 및 진동을 감소시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 열차를 폭방향으로 잘라 본 종단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 지상측 전자석을 도시한 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 대차 프레임과 차량측 전자석을 도시한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 완충부재를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명이 제3 실시예에 따른 완충부재를 도시한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 열차를 폭방향으로 잘라 본 종단면도이다.

[0019] 도 1을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 자기부상 열차(100)는 대차(110)와 대차(110)가 이동하는 궤도(120)를 포함한다.

[0020] 본 실시예에 따른 대차(110)는 궤도(120) 상에서 자기력에 의하여 부상하여 이동한다. 궤도(120)는 일방향으로 길게 이어져 형성되며, 상부에 형성된 거더(123)와 거더(123)의 아래에 배치되어 지면으로부터 거더(123)을 지지하는 기둥(121)을 포함한다. 거더(123)의 하면에는 지상측 전자석(180)이 설치되는데, 지상측 전자석(180)은 궤도(120)의 길이 방향으로 이어져 형성된다.

[0021] 지상측 전자석(180)과 차량측 전자석(140)은 서로 대향하도록 배치되는데, 지상측 전자석(180)과 차량측 전자석(140)의 작용으로 부상력 및 추진력이 발생한다.

[0022] 지상측 전자석(180)은 코어(181)와 코어(181)에 삽입된 복수 개의 코일(182)을 포함한다. 코어(181)에는 지상측 전자석(180)의 길이방향으로 이격 배치된 홈들(185)이 형성되며 홈(185)에는 3상 코일이 설치된다. 도 2에 도시된 바와 같이 지상측 전자석(180)에는 3개의 코일들(182a, 182b, 182c)이 설치되는데, 3개의 코일들(182a, 182b, 182c)은 서로 번갈아 홈(185)에 삽입된다. 이와 같은 구조로 코일들(182a, 182b, 182c)을 설치하면 긴 거리에 코일들(182a, 182b, 182c)을 용이하게 설치할 수 있다.

[0023] 지상측 전자석(180)은 돌출된 부분으로 집중된 자력이 인접한 차량측 전자석(140)을 끌어 당기는 바, 이에 따라 흡인력과 추진력이 발생한다. 흡인력으로는 부상을 유지할 뿐만 아니라, 부상력을 제어하여 궤도(120)와 대차(110) 사이의 간격을 제어한다. 이에 따라, 차량측 전자석(140)에서 소모되는 전력을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라, 갭을 용이하게 제어할 수 있다.

[0024] 대차(110)는 대차 상판(130)과 대차 상판(130)의 아래에 배치된 대차 프레임들(112)을 포함하며, 복수 개의 대차 프레임(112)이 대차 상판(130)의 아래에서 대차 상판(130)을 지지한다. 대차 상판(130)과 대차 프레임(112) 사이에는 대차 상판(130)을 지지하며 충격을 흡수하는 댐퍼(150)가 설치된다.

[0025] 대차 프레임(112)은 대차 상판(130)의 아래에서 대차 상판(130)과 평행하게 상부 지지부(112a)와 상부 지지부(112a)의 일측 단부에서 아래로 이어진 수직 지지부(112b), 및 수직 지지부(112b)의 하단에서 대차의 폭방향 중앙을 향하여 돌출된 하부 지지부(112c)를 포함한다.

[0026] 하부 지지부(112c)에는 지상측 전자석(180)과 마주하는 차량측 전자석(140)이 설치된다. 차량측 전자석(140)은 코어(141)와 코어(141)를 감싸는 코일(145)을 포함한다. 도 3에 도시된 바와 같이 대차 프레임(112)에는 복수 개의 코일(145)이 궤도(120)의 길이방향으로 이격 배치되고, 각각의 코어(141)에 코일들(145)이 감겨진다. 또한, 지상측 전자석(180)은 돌출된 부분으로 집중된 자력이 인접한 차량측 전자석(140)을 끌어 당기는 바, 이에 따라 흡인력과 추진력이 발생한다. 본 실시예에 따른 자기부상 열차(100)는 하나의 차량측 전자석(140)을 이

용하여 부상력과 추진력을 모두 발생시킨다.

- [0027] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 대차 프레임과 차량측 전자석을 도시한 단면도이다.
- [0028] 대차 프레임(112)은 하부 지지부의 양쪽 측단에서 상부로 돌출된 지지 돌기(112d)를 포함하는데, 지지 돌기(112d)는 차량측 전자석(140)의 길이 방향으로 이어진 양쪽 단부에서 돌출된다.
- [0029] 지지 돌기(112d)와 차량측 전자석(140) 사이에는 완충부재(160)가 설치되는데 완충부재(160)는 방진 고무(vibration proof rubber)로 이루어질 수 있다. 완충부재(160)는 차량측 전자석의 길이방향 양쪽 단부와 맞닿도록 배치된다. 완충부재(160)는 직육면체 형태로 이루어질 수 있으며 대차 프레임(112)에는 2개의 완충부재(160)가 각각 지지 돌기(112d)와 맞닿도록 설치된다.
- [0030] 대차(110)가 출발하거나 정지할 때, 차량측 전자석(140)에는 충격이 발생하는데 완충부재(160)는 이러한 충격을 감소키는 역할을 한다. 또한 대차(110)에 추진력이 작용할 때 차량측 전자석(140)에는 지속적인 진동이 발생하는데, 완충부재(160)는 이러한 진동이 대차에 전달되는 것을 감소시킨다.
- [0031] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 완충부재를 도시한 단면도이다.
- [0032] 도 4를 참조하여 설명하면, 본 제2 실시예에 따른 자기부상 열차는 완충부재를 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 자기부상 열차와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0033] 완충부재(170)는 외측에 배치되며 금속으로 이루어진 2개의 지지판(171, 172)과 지지판들(171, 172) 사이에 배치되며 금속으로 이루어진 중간판(173), 및 지지판들(171, 172)과 중간판(173) 사이에 배치된 2개의 탄성체(174, 175)를 포함한다. 지지판(171, 172)은 알루미늄, 스테인리스 스틸 등의 금속으로 이루어지며, 탄성체(174, 175)는 고무로 이루어질 수 있다.
- [0034] 일측 지지판(171)과 중간판(173) 사이에 탄성체(174)가 배치되며 타측 지지판(172)과 중간판(173) 사이에도 탄성체(175)가 배치된다. 이와 같이 탄성체 사이에 중간판이 배치되면 큰 하중에 대한 진동을 보다 용이하게 감소시킬 수 있다.
- [0035] 도 5는 본 발명이 제3 실시예에 따른 완충부재를 도시한 단면도이다.
- [0036] 도 5를 참조하여 설명하면, 본 제3 실시예에 따른 자기부상 열차는 완충부재를 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 자기부상 열차와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0037] 완충부재(190)는 외측에 배치된 2개의 측판(191, 192)과 측판들(191, 192) 사이에 배치된 코일 스프링(195), 및 측판들(191, 192)을 연결하며 유연성을 갖는 커버(193)를 포함한다. 측판(191, 192)은 금속으로 이루어질 수 있으며, 커버(193)는 직물, 폴리머 등으로 이루어질 수 있다. 측판(191, 192)은 원판으로 이루어질 수 있으며 커버(193)는 신축할 수 있는 원형의 관 또는 벨로스 구조로 이루어질 수 있다. 하나의 지지 돌기(112d)와 차량측 전자석(140) 사이에는 복수 개의 완충부재(190)가 설치될 수 있다.
- [0038] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

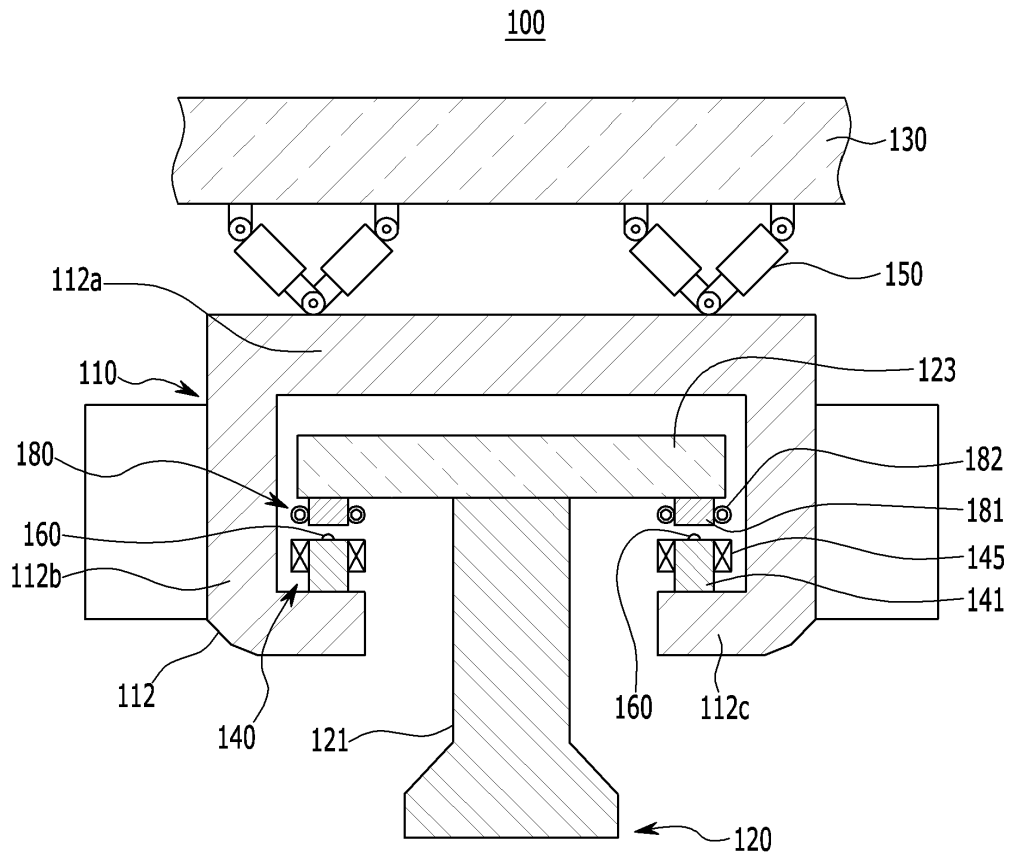
**부호의 설명**

- [0039] 100: 자기부상 열차
- 110, 210: 대차
- 112: 대차 프레임
- 112a: 상부 지지부
- 112b: 수직 지지부
- 112c: 하부 지지부
- 120: 궤도
- 121: 기둥

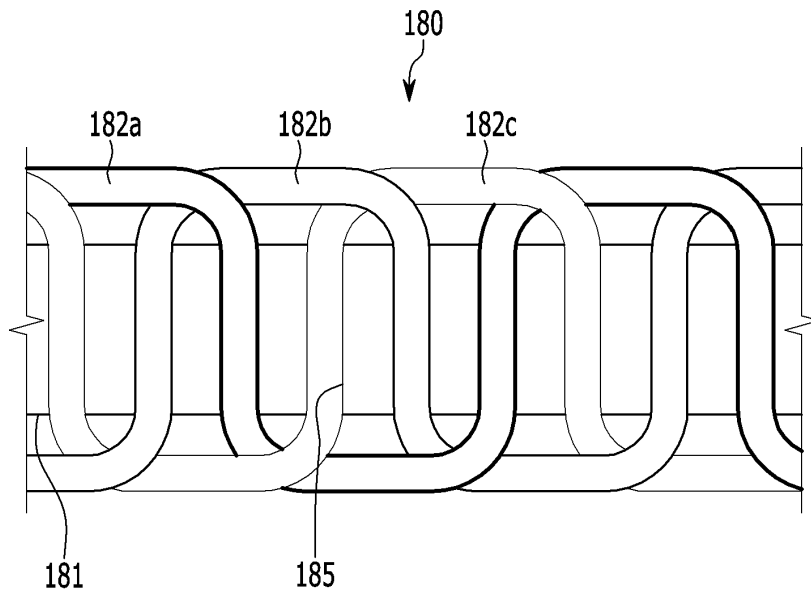
- 123: 거더
- 130: 대차 상판
- 140, 240: 차량측 전자석
- 141, 181, 241: 코어
- 145, 182, 245: 코일
- 180: 지상측 전자석
- 150: 댐퍼
- 161, 261: 전원 공급기
- 165, 265: 제어기

도면

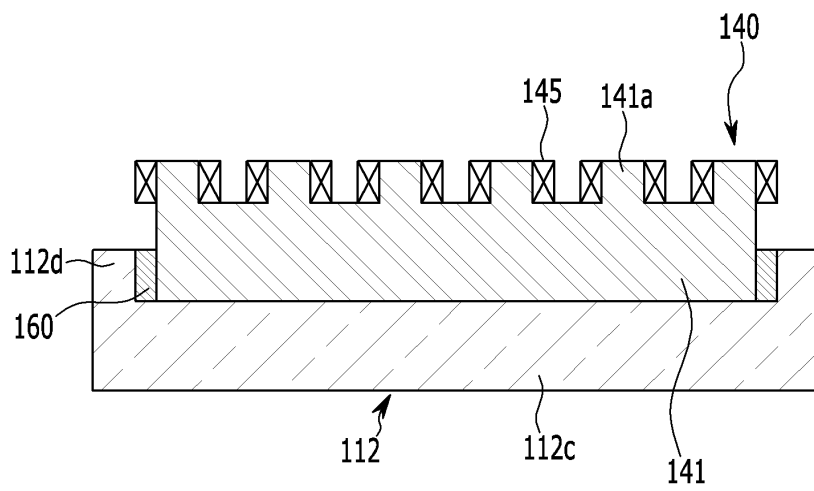
도면1



도면2

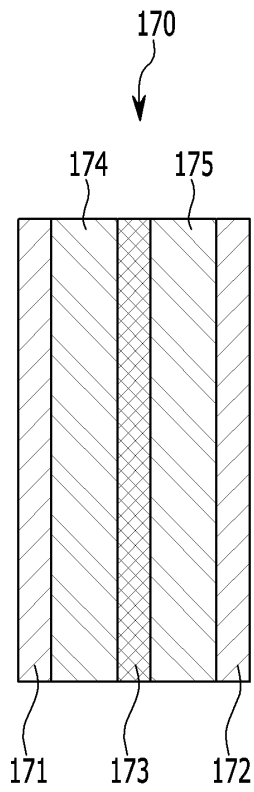


도면3





도면4



도면5

