



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0137826
(43) 공개일자 2016년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01R 11/30 (2006.01) H01R 31/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01R 11/30 (2013.01)
H01R 31/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0071727
(22) 출원일자 2015년05월22일
심사청구일자 2015년05월22일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
김석희
서울특별시 노원구 덕릉로 459-18 102동 402호
(상계동, 미도아파트)
(74) 대리인
김등용, 김홍석

전체 청구항 수 : 총 7 항

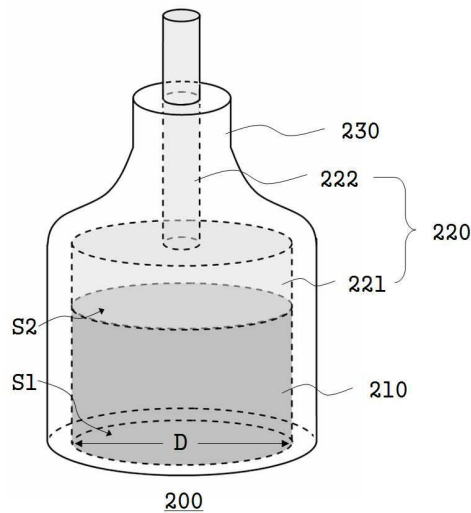
(54) 발명의 명칭 무납땜 연결 구조를 갖는 자석 단자 및 이를 포함하는 점퍼선

(57) 요약

본 발명은 자석층, 자석층 상에 위치하는 금속구조물 및 자석층과 금속구조물의 외면의 일부를 덮도록 형성된 튜브를 포함하는 자석 단자 및 이를 포함하는 점퍼선에 관한 것이다.

본 발명을 이용함으로써 자석에 결합 가능한 전기·전자 회로 또는 부품에 사용 가능한 저가의 무납땜 자석 단자를 제공할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

자석층;

상기 자석층 상에 위치하며 상기 자석층과 전기 신호를 전도하는 금속구조물; 및
상기 자석층과 상기 금속구조물의 외면의 일부를 덮도록 형성된 튜브;를 포함하는,
자석 단자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금속구조물은

상기 자석층 상에 위치하며 상기 자석층과 전기 신호를 전도하는 제1 금속구조물; 및
상기 제1 금속구조물 상에 위치하며 상기 제1 금속구조물과 전기 신호를 전도하는 제2 금속구조물;을 포함하는,
자석 단자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 금속구조물과 상기 제2 금속구조물은 원기둥 형상이며,

상기 제1 금속구조물의 지름은 상기 제2 금속구조물의 지름보다 크며, 상기 제1 금속구조물의 높이는 상기 제2
금속구조물의 높이보다 낮은,

자석 단자.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 금속구조물은 삽입부를 포함하는 속이 빈 원통 형상인,

자석 단자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 튜브는 내부에 중공이 형성된 원통 형상이며 열에 의하여 수축되는 성질을 가진 열수축 튜브인,
자석 단자.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자석층 및 상기 금속구조물은 하나 이상의 홈부를 포함하고,

상기 튜브는 상기 하나 이상의 홈부에 결합하는 하나 이상의 돌출부를 포함하는,

자석 단자.

청구항 7

자석 단자; 및

상기 자석 단자와 전기 신호를 전도하는 연결선;을 포함하며,

상기 자석 단자는

자석층, 상기 자석층 상에 위치하며 상기 자석층과 전기 신호를 전도하는 금속구조물 및 상기 자석층과 상기 금속구조물의 외면의 일부를 덮도록 형성된 튜브를 포함하며,

상기 연결선은 상기 자석 단자와 물리적으로 분리 또는 결합이 가능한,

접퍼선.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 및 전자회로 실험용 회로기관 등의 도선 연결을 위한 종말 단자에 관한 것으로서, 구체적으로는 자석에 붙는 성질을 가진 회로기관 또는 부품의 전기적 연결을 용이하게 할 수 있는 납땜작업이 불필요한 자석 단자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 사물인터넷(IoT, Internet of Things)의 시장이 빠르게 성장함에 따라 오픈 하드웨어(Open Hardware)를 이용한 하드웨어 제작 열풍이 일고 있다. 따라서, IoT의 기초교육을 위한 전기·전자회로연결, 센서 연결 등을 처음 시작하는 초보자들도 쉽게 회로 구성이 가능한 직관적이고 사용이 용이한 기구 또는 도구 등의 개발이 필요하다.

[0003] 이러한 요구에 따라 개발된 자석 또는 금속과 결합 가능한 자석의 성질을 이용한 자석 브레드보드 등의 기구는 초보자들도 용이하게 회로를 구성할 수 있도록 한다. 이때, 종래의 연결단자 또는 종래의 연결단자를 포함하는 접퍼선으로는 자석 브레드보드 등에서 부품들을 연결하여 회로를 구성하기 어려운 문제가 있다. 따라서, 본 발명에서는 자석에 붙는 성질을 갖는 전기·전자 회로 또는 부품 등과의 결합을 용이하게 할 수 있도록 하는 자석을 포함하는 납땜이 불필요한 저비용의 종말 단자를 제안하고자 한다.

[0004] 이와 관련된 종래기술로는 공개실용신안 제20-2010-0002458호 "전기회로 꾸미기에 주로 사용되는 소형 자석 부착 전선"이 있으며, 도전성 원형 봉자석, 자석의 두 극성의 측면 테두리를 감싸면서 약간의 탄성을 가져 제작시 쉽게 끼울 수 있는 도전성 재질이면서 한번 끼운 자석이 쉽게 빠지지 않게끔 적당히 좁혀진 지름을 갖는 자석끼움용 구조 및 전선을 압착해 접속하기 위한 접힘여유를 동시에 구비한 자석홀더 그리고 전선으로 구성되는 자석이 부착된 전선이 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해서 안출한 것으로서, 자석에 붙는 성질을 갖는 전기 기구 등과의 결합을 용이하게 할 수 있으며 납땜이 불필요한 저비용 자석 단자를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 자석 단자는 자석층, 자석층 상에 위치하며 자석층과 전기 신호를 전도하는 금속구조물 및 자석층과 금속구조물의 외면의 일부를 덮도록 형성된 튜브를 포함한다.

[0007] 또한, 금속구조물은 자석층 상에 위치하며 자석층과 전기 신호를 전도하는 제1 금속구조물 및 제1 금속구조물 상에 위치하며 제1 금속구조물과 전기 신호를 전도하는 금속구조물을 포함할 수 있다.

[0008] 제1 금속구조물과 제2 금속구조물은 원기둥 형상일 수 있으며, 제1 금속구조물의 지름은 제2 금속구조물의 지름보다 크며, 제1 금속구조물의 높이는 제2 금속구조물의 높이보다 낮을 수 있다.

[0009] 제2 금속구조물은 삽입부를 포함하는 속이 빈 원통 형상일 수 있다.

- [0010] 튜브는 내부에 중공이 형성된 원통 형상이며 열에 의하여 수축되는 성질을 가진 열수축 튜브일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 한 실시예에 따른 자석 단자의 자석층 및 금속층은 하나 이상의 홈부를 포함하고, 튜브는 자석층 및 금속층에 형성된 하나 이상의 홈부에 결합하는 하나 이상의 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한 본 발명의 실시예에 따른 자석 단자를 포함하는 집퍼선은 본 발명의 자석 단자 및 자석 단자와 전기 신호를 전도하며 자석 단자와 물리적으로 분리 또는 결합이 가능한 연결선을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 실시 예에 따른 자석 단자는 자석에 붙는 부품 또는 기관, 자석 브레드보드와 오픈 하드웨어 장치 등의 연결을 용이하게 할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 자석에 붙는 부품 또는 기관과 전선 등을 연결할 때 납땜이 불필요하므로 납땜으로 인한 스트레스를 최소화할 수 있으며, 저비용의 자석 단자를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
- 도 1은 본 발명에 따른 자석 단자와 연결 가능한 전기·전자 회로 또는 부품인 자석 브레드 보드의 예시적인 외형을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 자석 단자의 사시도를 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시한 자석 단자의 수직 단면도를 도시한 도면이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자석 단자의 사시도 및 단면도를 도시한 도면이다.
- 도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자석 단자의 사시도를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 자석 단자를 자석 브레드 보드와 전선의 연결에 사용하는 예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0017] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0018] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0019] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0020] 이하, 본 명세서에 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0021] 먼저, 도 2 및 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 자석 단자에 대하여 설명한다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 자석 단자의 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시한 자석 단자를 수직 방향으로 잘라 도시한 단면도이다.

- [0023] 도 2 및 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 자석 단자(200)는 자석층(210), 금속구조물(220) 및 튜브(230)를 포함한다.
- [0024] 자석층(210)은 자성을 가지는 물질로 구성되고 자성 물질을 통해서 자석에 붙는 성질을 가진 부품 또는 회로에 연결된다. 예를 들어, 자석층(210)은 도 1에 도시한 자석 브레드보드(100)에 결합된다. 자석층(210)은 가격이 저렴한 네오디움 자석으로 구성될 수 있다.
- [0025] 본 실시예에서 자석층(210)은 원기둥의 형상을 가지고 있지만, 이에 한정되지 않고 정육면체, 직육면체 등 여러 가지 모양의 입체 형상을 가질 수 있다.
- [0026] 본 실시예에서 자석층(210)의 하부면, 즉 자석의 붙는 성질을 가진 부품 또는 기판(예, 자석 브레드보드)과 연결되는 제1 결합면(S1)은 원형이다. 자석층(210)의 제1 결합면(S1)의 지름(D)은 도 1에 도시된 자석 브레드보드(100)의 전도성 패드(130)의 폭 또는 서로 인접하는 전도성 패드(130) 간의 간격에 의하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 자석층(210)의 제1 결합면(S1)의 지름(D)은 전도성 패드(130)의 폭(두께)과 동일하거나 작게 형성될 수 있다. 또한, 제1 결합면(S1)의 지름(D)은 서로 인접하는 전도성 패드(130) 간의 간격보다 작게 형성될 수 있다. 제1 결합면(S1)의 지름(D)이 자석 브레드보드(100)의 전도성 패드(130) 간 간격보다 더 작도록 구성함으로써 자석 단자(200)가 놓인 위치에 따라 전도성 패드(130)가 서로 도전되도록 하는 의도치 않은 사태를 방지할 수 있다.
- [0027] 본 실시예와 달리 자석층(210)의 제1 결합면(S1)의 형상은 타원형 또는 다각형 형상을 가질 수 있다. 제1 결합면(S1)의 가로방향의 폭과 세로방향의 폭이 서로 다르게 형성할 수도 있다. 자석층(210)의 형상, 특히 자석층(210)의 제1 결합면(S1)의 형상은 자석 단자와 연결될 전기·전자 회로 또는 부품의 연결 부분의 크기 및 형상에 따라 가변 될 수 있다.
- [0028] 자석층(210)의 상부면, 즉 금속구조물(220)과 연결되는 제2 결합면(S2)의 형상은 원형, 타원형 또는 다각형일 수 있다. 자석층의 제2 결합면(S2)의 형상 및 지름(폭)은 제1 결합면(S1)의 형상 및 지름(폭)과 실질적으로 동일하게 형성하는 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 금속구조물(220)은 자석층(210)의 제2 결합면(S2)에 결합되어 전기 신호를 전도 가능하도록 하고 전선과 결합 가능하도록 한다. 금속구조물(220)은 전기 신호의 전도 및 납땜이 용이한 철 성분을 주요 성분으로 구성된다.
- [0030] 본 실시예에서 금속구조물(220)은 자석층(210) 위에 위치하는 제1 금속구조물(221)과 제1 금속구조물 위에 위치하는 제2 금속구조물(222)을 포함할 수 있다. 제1 금속구조물(221)은 자석층(210)의 전기 신호를 제2 금속구조물(222)로 전도하며, 전선과 연결 가능한 제2 금속구조물(222)은 제1 금속구조물(221)의 전기 신호를 제2 금속구조물(222)에 연결된 전선으로 전도한다. 이때, 제2 금속구조물(222)은 슬리브를 이용하여 전선과 연결할 수 있으며, 금속구조물(220)에 의하여 자석층(210)과 일정거리 이상 유지하고 있으므로 땀납을 통하여 전선을 연결 하더라도 자석층(210)의 자성을 잃지않고 전선과 연결할 수 있다. 제2 금속구조물(222)을 전선 외 다른 연결단자와 결합하는 것도 가능하다.
- [0031] 제1 금속구조물(221)의 형상은 자석층(210)의 형상에 의해 결정될 수 있으며, 제2 금속구조물(222)의 형상은 제2 금속구조물(222)과 연결되는 전선의 형상 또는 결합 방법 등에 의해 결정될 수 있다. 본 실시예에서 제1 금속구조물(221)과 제2 금속구조물(222)은 원기둥의 형상을 가진다. 제1 금속구조물(221)의 지름은 제2 금속구조물(222)의 지름보다 크며, 제1 금속구조물(221)의 높이(두께)는 제2 금속구조물(222)의 높이(두께)보다 낮다. 하지만 이들의 지름 또는 두께는 금속구조물의 재료, 역할, 형성방법 등에 따라 가변 될 수 있다.
- [0032] 제1 금속구조물(221)의 지름은 자석층(210)의 지름, 특히 제1 금속구조물(221)에서 자석층(210)과 결합하는 하부면의 지름은 자석층(210)의 제2 결합면(S2)의 지름과 실질적으로 동일한 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 금속구조물(221)의 두께는 자석층(210)의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0033] 제1 금속구조물(221)과 제2 금속구조물(222)은 한 번의 성형을 통하여 형성할 수 있다. 이와는 달리, 제1 금속구조물(221)과 제2 금속구조물(222)을 분리하여 성형한 후 결합하는 것도 가능하다. 제1 금속구조물(221)과 제2 금속구조물(222)은 동일한 물질로 구성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 각각의 기능 및 용도에 따라 다른 물질로 구성될 수도 있다.
- [0034] 도면에는 도시하지 아니하였으나, 자석층(210)과 금속구조물(220)과 사이에 도전성 접착층을 더 포함할 수 있다. 도전성 접착층은 자석층(210)과 금속구조물(220)의 물리적 결합을 더욱 견고하게 하며, 자석층(210)과 금속구조물을 전기적으로 연결한다.

- [0035] 튜브(230)는 자석층(210) 및 금속구조물(220)의 외면을 함께 덮도록 형성되며, 내부에 중공이 형성된 원통형의 형상을 가진다. 본 실시예에서 튜브(230)는 열에 의하여 수축되는 성질을 가진 열수축 튜브이며, 튜브의 내부 중공을 통하여 자석층(210)과 금속구조물(220)을 삽입한 후 열을 가하면 열수축 튜브가 수축하여 결합하도록 동작한다. 열에 의하여 수축된 튜브(230)는 자석층(210) 및 금속구조물(220)의 내부 이동으로 인한 단선을 방지할 수 있으며 각종 습기 및 먼지 등의 침투로부터 자석층(210)과 금속구조물(220)을 보호할 수 있다.
- [0036] 자석층(210)과 제1 금속구조물(221) 간 결합의 신뢰성을 높이기 위하여 튜브(230)의 길이(높이)는 자석층(210)의 높이 및 제1 금속구조물(221)의 높이를 합한 것보다 크게 형성하는 것이 바람직하며, 튜브(230)의 지름은 제2 금속구조물(222)과 결합하는 부분의 지름이 자석층(210) 및 제1 금속구조물(221)에 결합하는 부분의 지름보다 작게 형성될 수 있다. 전선 등과의 결합을 용이하게 하기 위하여 튜브(230)의 높이는 자석층(210)의 높이 및 금속구조물(220)의 높이를 합한 것보다 작게 형성하며, 제2 금속구조물(222)과 전선이 연결되는 부분이 노출되도록 형성한다.
- [0037] 튜브(230)의 내부 형상은 자석층(210) 및 금속구조물(220)의 형상에 따라 가변적일 수 있으며, 튜브(230)의 외부 형상은 자석 단자(200)의 하부와 결합하는 전기·전자 회로 등 또는 자석 단자(200)의 상부와 결합하는 전선 등에 의하여 가변적일 수 있다.
- [0038] 도면에는 도시하지 아니하였으나, 자석층(210) 및 금속구조물(220)과 결합하는 튜브(230)의 내측 면에 접착부를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 다음, 도 4 및 도 5를 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 자석 단자(200)에 대하여 설명한다. 도 2 및 도 3과 비교할 때, 본 실시예에 따른 자석 단자(200)은 제2 금속구조물(222)의 형상만 상이하고, 다른 것들은 동일하므로, 동일한 내용에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0040] 본 실시예에 따른 제2 금속구조물(222)은 삽입부(I)를 포함하는 속이 빈 원통형의 구조를 가지며, 전선과 결합하여 자석층(210)을 통하여 전도된 제1 금속구조물(221)의 전기 신호를 전선으로 전도할 수 있다.
- [0041] 전선을 제2 금속구조물(222)의 삽입부(I)에 끼워 고정하며, 삽입부(I)의 크기 및 형상은 제2 금속구조물(222)과 결합하는 전선 또는 연결단자의 크기 및 형상 또는 물리적 특징에 따라 가변적일 수 있다.
- [0042] 제1 금속구조물(221)의 지름은 제2 금속구조물(222)의 지름보다 크며, 제1 금속구조물(221)의 높이(두께)는 제2 금속구조물(222)의 높이(두께)보다 낮다.
- [0043] 다음, 도 6을 참고로 하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 자석 단자(200)에 대하여 설명한다. 도 2 및 도 3과 비교할 때, 본 실시예에 따른 자석 단자(200)는 홈부(G1, G2) 및 돌출부(P)의 구조만 상이하고, 다른 것들은 동일하므로, 동일한 내용에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0044] 자석층(210) 및 제1 금속구조물(221)은 튜브(230)와 결합하는 외측 면에 홈부(G1, G2)를 더 포함하며, 튜브(230)는 자석층(210) 및 제1 금속구조물(221)과 결합하는 내측 면에 돌출부(P)를 더 포함한다.
- [0045] 자석층(210)의 홈부(G1) 및 제1 금속구조물(221)의 홈부(G2)에 튜브(230)의 돌출부(P)를 끼워 맞추어 고정할 수 있다. 상기 자석층(210) 및 제1 금속구조물(221) 각각의 홈부는 그 개수가 한정되는 것은 아니며 복수의 홈부를 구비하는 것도 가능하다. 이때, 튜브(230)의 내측 돌출부는 복수의 홈부에 대응하여 형성할 수 있다.
- [0046] 본 실시예와 달리, 자석층(210) 및 금속구조물(220) 각각에 돌출부를 구비하고, 튜브(230)에 상기 돌출부에 대응하는 홈부를 형성하는 것도 가능하다.
- [0047] 도 7은 본 발명의 자석 단자를 자석 브레드보드(100)와 전선의 연결에 사용하는 예를 도시한 도면이다. 본 발명의 자석 단자와 전선은 물리적으로 손쉽게 결합 또는 분리 가능하도록 형성할 수 있으며, 도 7의 자석 단자는 별도의 납땜작업 없이 슬리브를 이용하여 전선(연결선)을 자석 단자의 제2 금속구조물에 연결할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따른 자석 단자(200)를 통하여 사용자는 별다른 연결 설정 없이 편리하게 자석 브레드보드(100) 등의 전기·전자 회로 또는 부품에 전선 등을 고정할 수 있으며, 이를 통하여 다른 부품에 연결 가능하다.
- [0049] 본 발명에 따른 자석 단자는 다양한 분야에서 활용 가능하다. 예를 들어 본 발명은 피지컬 컴퓨팅 교육, 아두이노 등의 오픈 하드웨어 장치와 자석 브레드보드와의 연결 등 다양한 분야에 활용 가능하다.
- [0050] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술

분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

부호의 설명

[0051]

100 : 자석 브레드보드 130 : 전도성 패드

200 : 자석 단자 210 : 자석층

220 : 금속구조물 221 : 제1 금속구조물

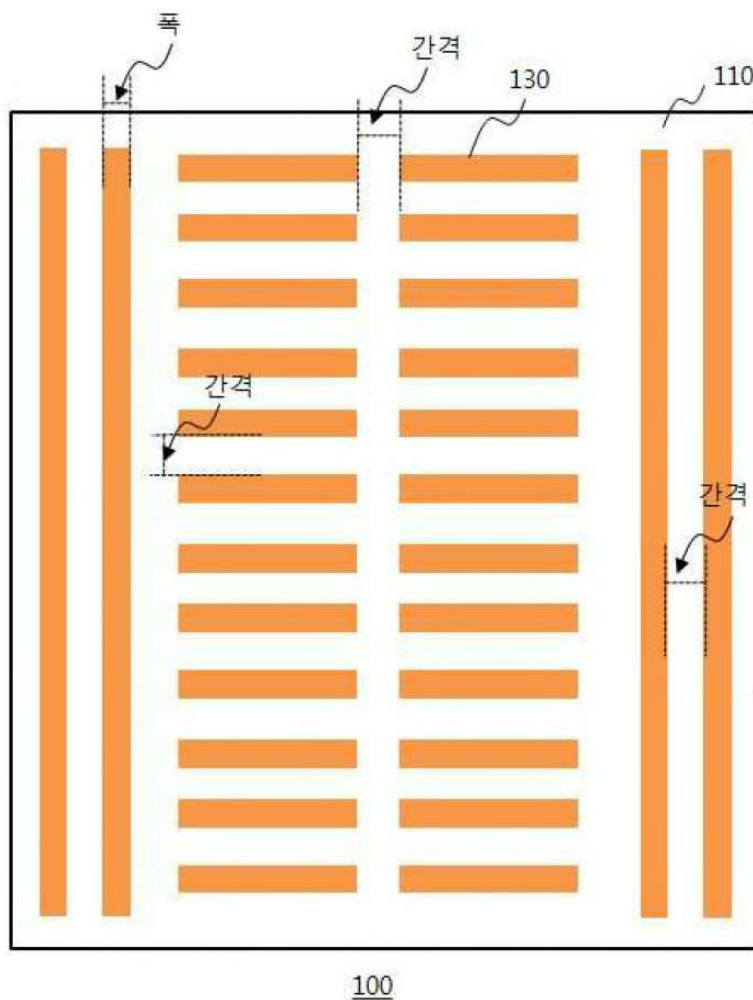
222 : 제2 금속구조물 230 : 튜브

I : 삽입부 G1, G2 : 홈부

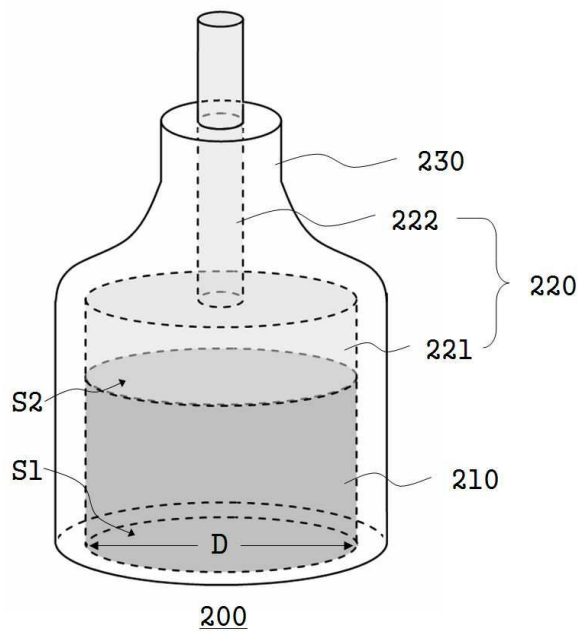
P : 돌출부

도면

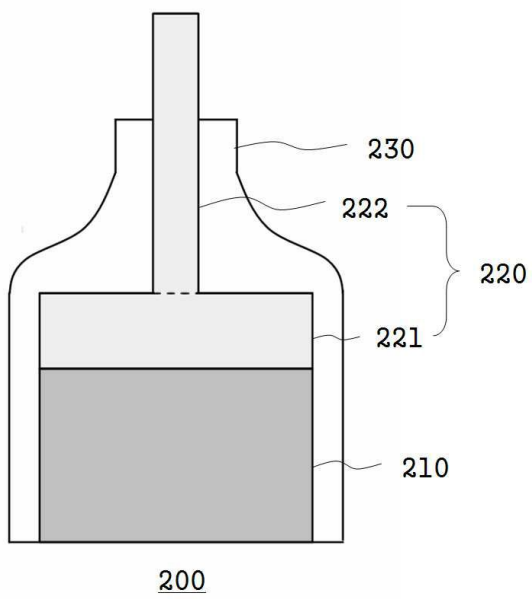
도면1



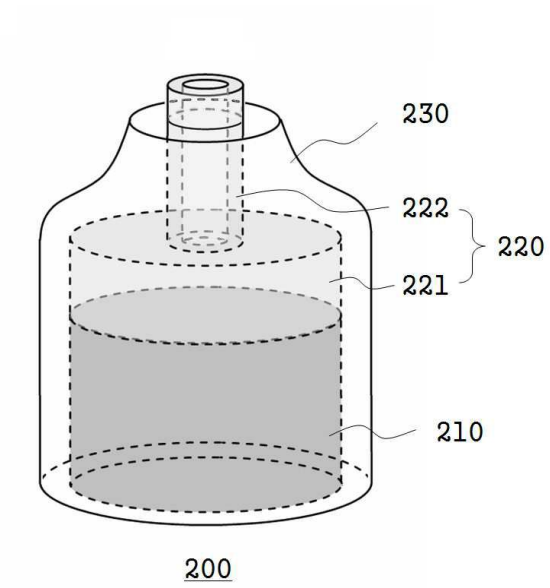
도면2



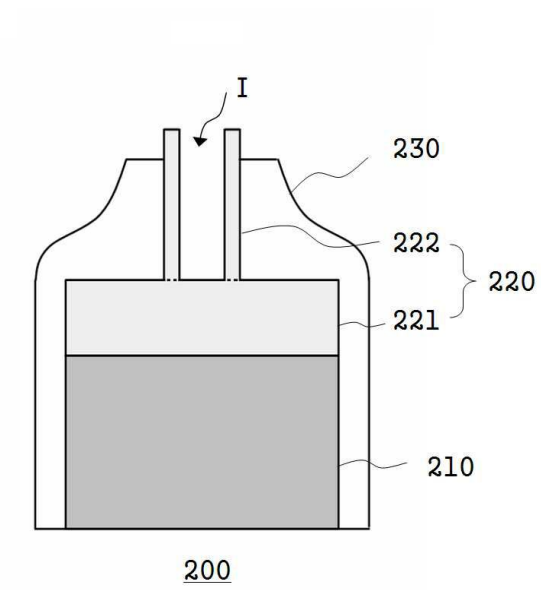
도면3



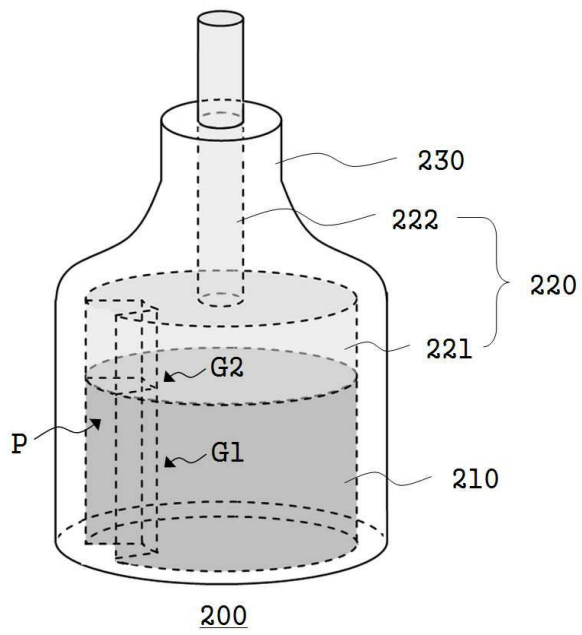
도면4



도면5



도면6



도면7

