

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H01M 2/10	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년09월15일 10-0515354 2005년09월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0039957 2003년06월19일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0110598 2004년12월31일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김준호 충청남도아산시음봉면동암리산87-1번지
(74) 대리인	유미특허법인

심사관 : 김수미

(54) 이차 전지

요약

피티씨(PTC; positive temperature coefficient) 소자가 열에 보다 민감하게 작동하도록 PTC 소자의 부착 구조를 개선하여 전지의 안전성을 향상시킨 이차 전지에 관한 것으로서, 격리판을 매개로 양극판과 음극판이 적층되어 위치하는 전극 조립체와; 전극 조립체를 전해액과 함께 내부에 수용하며, 양극판과 음극판 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 금속재 캔과; 양극판과 음극판 중 다른 하나와 전기적으로 연결되는 전극 단자를 구비하며, 캔의 개구부에 고정되어 캔을 밀봉하는 캡 조립체와; 캔 외면과 전극 단자를 연결하는 전류 흐름 상에서 캔의 바닥면에 밀착되는 PTC 소자를 구비하여 캔에서 발생하는 열이 PTC 소자에 직접 전달되도록 하는 안전 장치를 포함하며, 상기 안전장치는 상기 PTC 소자와 임의의 간격을 두고 상기 캔의 바닥면에 부착되는 바닥 플레이트와, PTC 소자와 바닥 플레이트를 전기적으로 연결하는 제1 리드 플레이트와, PTC 소자와 상기 전극 단자를 전기적으로 연결하는 제2 리드 플레이트를 포함하는 이차 전지를 제공한다.

대표도

도 2

색인어

이차전지, 피티씨, PTC, 전극조립체, 캡조립체, 캔, 보호회로모듈, 리드플레이트, 바닥플레이트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 정면도이다.

도 3은 도 1에 도시한 PTC 소자와 제1, 2 리드 플레이트의 개략도이다.

도 4는 종래 기술에 의한 이차 전지의 분해 정면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피티씨(PTC; positive temperature coefficient) 소자가 열에 보다 민감하게 작동하도록 PTC 소자의 부착 구조를 개선하여 전지의 안전성을 향상시킨 이차 전지에 관한 것이다.

일반적으로 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와 달리 충전과 방전이 가능한 전지로서, 대표적으로 니켈-수소 전지와 리튬 전지 및 리튬 이온 전지 등이 있으며, 전지 팩 형태로 제작되어 셀룰러 폰, 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같은 휴대용 전자기기의 에너지원으로 널리 사용되고 있다.

상기 이차 전지는 그 형상에 따라 각형, 원통형 및 과우치형 등으로 분류되며, 이 가운데 통상의 각형 이차 전지는 격리판을 매개로 양극판과 음극판이 적층된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 내부에 수용하는 대략 직육면체 형상의 금속재 캔과, 캔의 상단 개구부를 밀봉하는 캡 조립체를 포함한다.

상기 캔은 철이나 기타 전도성 금속에 비해 무게가 가볍고 부식이 일어나지 않는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어질 수 있으며, 캔 자체가 전극 단자 역할을 할 수 있다. 이 경우, 캡 조립체에서 캔과 절연 상태를 유지하도록 마련되는 전극 단자가 음극 단자로 기능하고, 캔이 양극 단자로 기능할 수 있다.

또한 이차 전지는 캔 외부에 PTC 소자와 서멀 퓨즈(thermal fuse) 및 보호회로 모듈(PCM; protecting circuit module)과 같은 안전 장치가 설치된 상태로 전지 팩에 수납된다. 이 안전 장치들은 전지의 양극 단자와 음극 단자에 각각 연결되어 전지의 고온 상승이나 과도한 충전 등으로 인하여 전지의 전압이 급격하게 상승하는 경우, 전류를 차단해 전지의 과열을 방지하는 역할을 한다.

상기 안전 장치들은 리드 플레이트에 의해 전지의 양극 단자와 음극 단자에 연결되는데, 이 때 사용되는 리드 플레이트로는 니켈 또는 니켈 합금이나, 니켈이 도금된 스테인레스 강이 사용되어 소정의 경도와 전도성을 지닌다.

그런데 니켈로 이루어진 리드 플레이트는 알루미늄으로 이루어진 캔 바닥면과의 용접에 다소 문제가 발생할 수 있다. 이는 니켈의 불용성과 알루미늄의 전도성으로 인하여 초음파 용접이나 저항 용접이 매우 곤란하여 레이저 용접을 해야 하는데, 레이저 용접은 용접시 발생하는 레이저 빔이 안전 장치들에 전도되어 그 신뢰성을 저하시킬 수 있기 때문이다.

따라서 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 미국특허 5,976,729호에는 알루미늄재 캔의 바닥면에 니켈로 이루어진 바닥 플레이트를 미리 레이저 용접에 의해 접합시키고, 바닥 플레이트에 리드 플레이트를 저항 용접으로 접합시켜 안전 장치들을 연결하는 구성이 개시되어 있다.

도 4는 종래 기술에 의한 각형 이차 전지의 정면도로서, 도면에서 PTC 소자(1)는 캔 바닥면(3a)에 구비된 바닥 플레이트(5)에 고정되고, 제1 리드 플레이트(7)가 PTC 소자(1)와 보호회로 모듈(9)을 연결하며, 제2 리드 플레이트(11)가 보호회로 모듈(9)과 전극 단자(13)를 연결하여 PTC 소자(1)와 보호회로 모듈(9)이 양극 단자 및 음극 단자와 전기적으로 연결되고 있다.

그러나 전술한 구성의 이차 전지에서, PTC 소자(1)는 바닥 플레이트(5) 위에 배치되어 바닥 플레이트(5)의 두께(t) 만큼 캔 바닥면(3a)으로부터 분리되어 위치한다. 이로써 종래의 이차 전지는 전지의 온도가 상승할 때에 바닥 플레이트(5)를 거쳐 PTC 소자(1)에 열전달이 이루어지므로, 열전달적인 측면에서 손실이 발생하게 된다.

그 결과, 종래의 이차 전지는 PTC 소자(1)가 온도에 둔감한 구조가 되어 전지의 온도가 상승할 때에 PTC 소자(1)가 신속하게 전류를 차단하지 못하게 되므로, 전지의 안전성이 저하되는 단점을 안고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 PTC 소자가 전지에서 발생하는 열에 보다 민감하게 작동하도록 캔에서 PTC 소자로 이어지는 열손실을 최소화하여 전지의 안전성을 향상시킬 수 있는 이차 전지를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은,

격리판을 매개로 양극판과 음극판이 적층되어 위치하는 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 내부에 수용하며 양극판과 음극판 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 금속재 캔과, 양극판과 음극판 중 다른 하나와 전기적으로 연결되는 전극 단자를 구비하며 캔의 개구부에 고정되어 캔을 밀봉하는 캡 조립체와, 캔 외면과 전극 단자를 연결하는 전류 흐름 상에서 캔의 바닥면에 밀착되는 피티씨(PTC) 소자를 구비하여 캔에서 발생하는 열이 PTC 소자에 직접 전달되도록 하는 안전 장치를 포함하며,

상기 안전장치는 상기 PTC 소자와 임의의 간격을 두고 상기 캔의 바닥면에 부착되는 바닥 플레이트와, PTC 소자와 바닥 플레이트를 전기적으로 연결하는 제1 리드 플레이트와, PTC 소자와 상기 전극 단자를 전기적으로 연결하는 제2 리드 플레이트를 포함하는 이차 전지를 제공한다.

삭제

더욱이 상기 안전 장치는 제2 리드 플레이트 끝단에 설치되는 보호회로 모듈과, 보호회로 모듈과 전극 단자를 전기적으로 연결하는 제3 리드 플레이트를 더욱 포함한다.

바람직하게, 상기 PTC 소자의 일면은 캔 외면에 밀착되고, 캔 외부를 향한 PTC 소자의 다른 일면에 캔과 전기적으로 연결되는 제1 리드 플레이트 및 전극 단자와 전기적으로 연결되는 제2 리드 플레이트가 부착된다.

이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이차 전지의 정면도이다.

도시한 바와 같이, 이차 전지는 대략 직육면체 형상을 갖는 금속재의 캔(2)과, 격리판(4)을 매개로 양극판(6)과 음극판(8)이 적층된 후 젤리-롤 형태로 권취되며 전해액이 함습된 상태로 캔(2) 내부에 수용되는 전극 조립체(10)와, 캔(2)의 상단 개구부(2a)를 밀봉하는 캡 조립체(12)와, 캔(2) 표면에 밀착 배치되는 피티씨(PTC) 소자(14)를 구비하여 PTC 소자(14)가 캔(2)에서 발생하는 열에 의해 직접 동작하는 안전 장치(16)를 포함한다.

상기 캔(2)은 그 일면이 개방된 개구부(2a)를 형성하여 이 개구부(2a)를 통해 전극 조립체(10)를 수용하며, 금속으로 제작되어 캔(2) 자체가 단자 역할을 수행할 수 있다.

본 실시예에서는 캔(2)의 재질이 알루미늄 또는 알루미늄 합금이고, 캔(2)이 전극 조립체(10)의 양극판(6)과 전기적으로 연결되어 양극 단자로 기능하며, 캡 조립체(12)에서 캔(2)과 절연 상태로 구비되는 전극 단자(18)가 전극 조립체(10)의 음극판(8)과 전기적으로 연결되어 음극 단자로 기능하는 경우를 예로 하여 설명한다.

이를 위하여 전극 조립체(10)의 양극판(6)에는 임의 길이의 양극 리드(20)가 고정되어 있으며, 이 양극 리드(20)가 캡 조립체(12)의 캡 플레이트(22) 하면에 용접으로 고정된다. 그리고 캡 플레이트(22)가 캔(2)의 개구부(2a)에 밀봉됨에 따라, 캡 플레이트(22)와 캔(2)이 양극판(6)과 전기적으로 연결되어 캔(2)이 양극 단자로 기능하게 된다.

또한 전극 조립체(10)의 음극판(8)에는 임의 길이의 음극 리드(24)가 고정되어 있으며, 이 음극 리드(24)가 전극 단자(18) 하단에 용접으로 고정되어 전극 단자(18)가 음극판(8)과 전기적으로 연결된다. 이 때, 전극 단자(18)는 도시하지 않은 절연 가스킷을 통해 캡 플레이트(22)와 절연 상태를 유지한다.

그리고 상기 안전 장치(16)는 양극 단자로 기능하는 캔(2), 보다 구체적으로 캔의 바닥면(2b)과 음극 단자로 기능하는 캡 조립체(12)의 전극 단자(18) 사이에 설치되어 이차 전지가 외부 단락 또는 기계적인 충격에 의해 내부 단락이 일어나거나, 과충방전되어 전압이 급격하게 상승하는 경우, 전류 흐름을 차단하여 전지의 과열을 미연에 방지하는 기능을 갖는다.

본 실시예에서 안전 장치(16)는 캔의 바닥면(2b)에서 전극 단자로 이어지는 전류 흐름 상에 PTC 소자(14)를 배치함과 아울러, PTC 소자(14)를 캔(2) 외표면에 밀착 배치하여 PTC 소자(14)가 캔(2)에서 발생하는 열을 직접 제공받아 신속하게 동작하도록 하는 구성을 채용하고 있다.

보다 구체적으로, 상기 안전 장치(16)는 캔의 바닥면(2b)에 부착되는 바닥 플레이트(26)와, 바닥 플레이트(26)와 임의의 간격을 두고 캔의 바닥면(2b)에 밀착되는 PTC 소자(14)와, 바닥 플레이트(26)와 PTC 소자(14) 사이에 설치되어 두 부재를 전기적으로 연결하는 제1 리드 플레이트(28)와, PTC 소자(14)와 캡 조립체(12)의 전극 단자(18) 사이에 설치되어 두 부재를 전기적으로 연결하는 제2 리드 플레이트(30)를 포함한다.

더욱이 상기 안전 장치(16)는 도시한 바와 같이 제2 리드 플레이트(30) 끝단에 보호회로 모듈(32)을 설치하고, 보호회로 모듈(32)과 전극 단자(18) 사이에 제3 리드 플레이트(34)를 배치하여 PTC 소자(14)와 보호회로 모듈(32)을 함께 구비하는 구성도 가능하다.

상기 PTC 소자(14)는 캔의 바닥면(2b)을 포함한 캔(2)의 외표면 어디에나 부착될 수 있으며, 바람직하게는 캔의 바닥면(2b)에 부착된다. 이 경우, 바닥 플레이트(26)는 캔의 바닥면(2b) 전체에 위치하는 대신, 종래보다 축소된 크기로 형성되며, PTC 소자(14)가 바닥 플레이트(26)와 임의의 간격을 두고 캔 바닥면(2b)에 밀착 배치되어 중간 매개물 없이 캔(2)으로부터 직접 열을 제공받는다.

이와 같이 본 실시예에서 PTC 소자(14)는 캔(2)의 외표면에 밀착 배치되어 캔(2)에서 발생하는 열에 보다 민감하게 작동하고, 캔(2) 외부로 향한 일면에 한쌍의 리드 플레이트, 즉 제1, 2 리드 플레이트(28, 30)가 부착되어 제1 리드 플레이트(28)에서 제2 리드 플레이트(30)로 이어지는 전류 흐름 상에 위치하는 것을 특징으로 한다.

도 3은 PTC 소자와 제1, 2 리드 플레이트의 개략도로서, PTC 소자(14)는 폴리머와 도전 물질이 혼합되어 과열시 폴리머 팽창으로 절연 특성을 나타내는 PTC 본체(14a)와, PTC 본체(14a)를 둘러싸며 캔(2) 외부로 향한 일면에 PTC 본체(14a)를 노출시키는 한쌍의 노출부(14b)를 형성하는 절연 필름(14c)으로 이루어지고, 상기 노출부(14b)에 제1, 2 리드 플레이트(28, 30)가 결합되어 PTC 본체(14a)와 제1, 2 리드 플레이트(28, 30)가 전기적으로 연결된다.

이와 같이 PTC 소자(14)는 캔(2) 표면에 대향하는 일면(14d)에서 캔의 바닥면(2b)과 전기적으로 연결되는 대신, 캔(2) 외면을 향한 일면(14e)에서 제1, 2 리드 플레이트(28, 30)와 전기적으로 연결되는 구조로 이루어지며, 열전달 측면에서는 캔(2)에서 발생하는 열을 직접 전달받아 캔(2)과 PTC 소자(14) 사이의 열손실을 최소화하는 구조를 갖는다.

따라서 본 실시예에 의한 안전 장치(16)는 이차 전지에서 외부 단락 또는 내부 단락이 일어나거나, 과충방전되어 캔(2)의 온도가 급격하게 상승하는 경우, PTC 소자(14)가 캔(2)의 과열을 감지하여 신속하게 동작함으로써 안전 장치(16)의 전류 흐름을 차단하여 이차 전지의 안전성을 향상시킨다.

참고로, 도 1에서 부호 36은 전해액 주입구를 나타내고, 부호 38은 전해액 주입구를 밀봉하는 플러그를 나타낸다. 그리고 부호 40은 캔의 다른 부분보다 얇게 성형된 안전 벤트로서, 전지의 과충전 등으로 인하여 내압이 상승할 때 안전 벤트가 다른 부분보다 우선적으로 파단되어 전지의 안전성을 높이는 역할을 한다.

그리고 도 2에서 부호 42는 캔(2) 외면과 제2, 3 리드 플레이트(30, 32)를 전기적으로 절연시키는 절연막을 나타낸다.

한편, 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이 PTC 소자(14)가 캔의 바닥면(2b)에 위치하는 경우, 바닥 플레이트(26)의 크기와 제1 리드 플레이트(28)의 길이를 감소시킬 수 있으므로, 이 경우 축소된 크기의 바닥 플레이트(26)와 제1 리드 플레이트(28)에 의해 비용 절감 효과도 기대할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에 따르면, PTC 소자가 캔 외면에 밀착 배치되므로 캔과 PTC 소자 사이의 열손실이 최소화되어 PTC 소자가 온도에 보다 민감하게 작동한다. 따라서 전지의 이상 과열시 PTC 소자가 신속하게 전류를 차단하여 이차 전지의 안전성을 높이는 장점을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

격리판을 매개로 양극판과 음극판이 적층되어 위치하는 전극 조립체와;

상기 전극 조립체를 전해액과 함께 내부에 수용하며, 상기 양극판과 음극판 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 금속재 캔과;

상기 양극판과 음극판 중 다른 하나와 전기적으로 연결되는 전극 단자를 구비하며, 상기 캔의 개구부에 고정되어 캔을 밀봉하는 캡 조립체; 및

상기 캔 외면과 상기 전극 단자를 연결하는 전류 흐름 상에서 캔의 바닥면에 밀착되는 피티씨(PTC) 소자를 구비하여 캔에서 발생하는 열이 PTC 소자에 직접 전달되도록 하는 안전 장치

를 포함하며,

상기 안전장치가, 상기 PTC 소자와 임의의 간격을 두고 상기 캔의 바닥면에 부착되는 바닥 플레이트와, PTC 소자와 바닥 플레이트를 전기적으로 연결하는 제1 리드 플레이트와, PTC 소자와 상기 전극 단자를 전기적으로 연결하는 제2 리드 플레이트를 포함하는 이차 전지.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 안전 장치가, 상기 제2 리드 플레이트 끝단에 설치되는 보호회로 모듈과, 보호회로 모듈과 상기 전극 단자를 전기적으로 연결하는 제3 리드 플레이트를 더욱 포함하는 이차 전지.

청구항 5.

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 PTC 소자의 일면이 상기 캔 외면에 밀착되고, 상기 캔 외부를 향한 PTC 소자의 다른 일면에 상기 캔과 전기적으로 연결되는 제1 리드 플레이트 및 상기 전극 단자와 전기적으로 연결되는 제2 리드 플레이트가 부착되는 이차 전지.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 캔이 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 이차 전지.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 캔이 상기 전극 조립체의 양극판과 전기적으로 연결되고, 상기 전극 단자가 전극 조립체의 음극판과 전기적으로 연결되는 이차 전지.

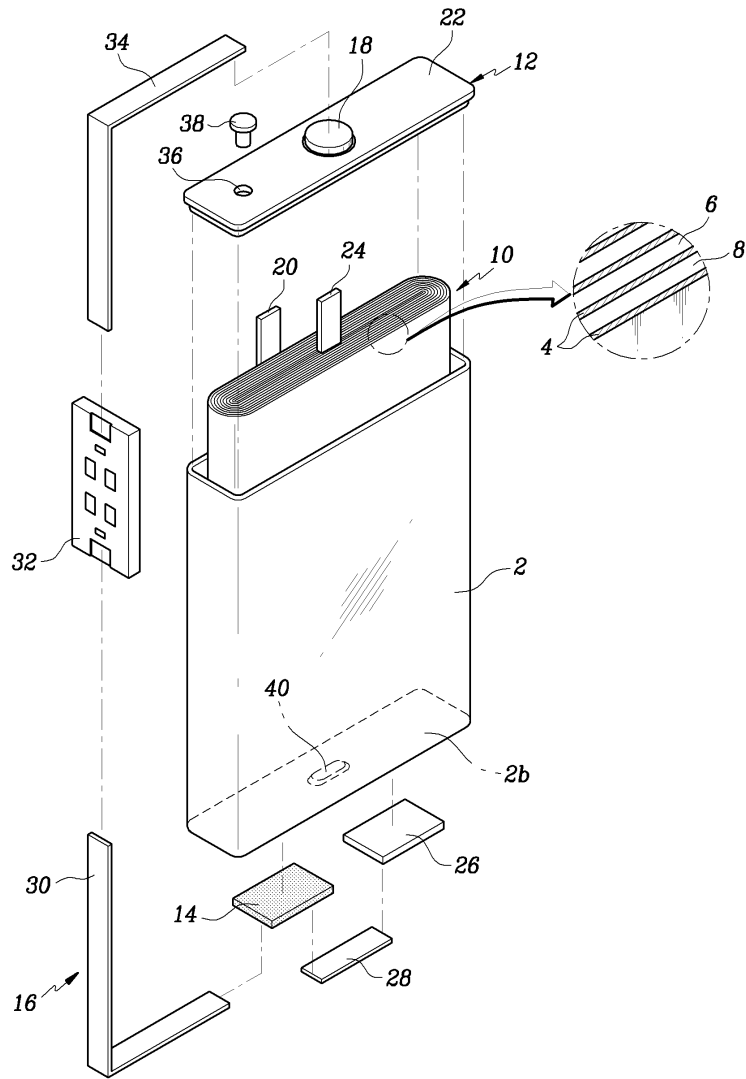
청구항 8.

제1항에 있어서,

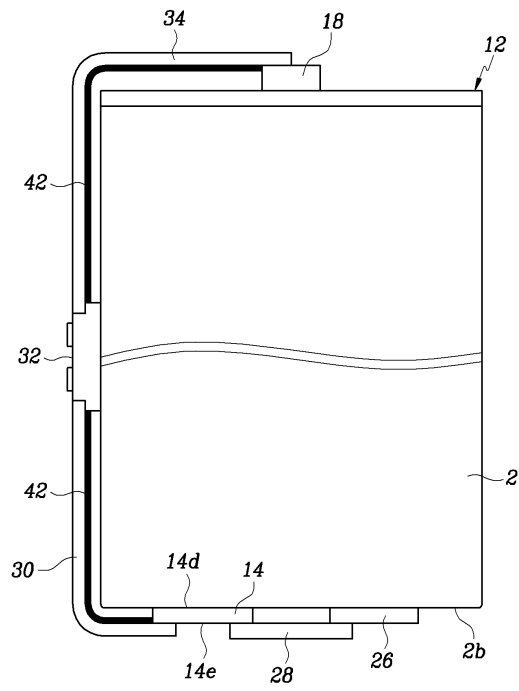
상기 캔이 안전 벤트를 더욱 포함하는 이차 전지.

도면

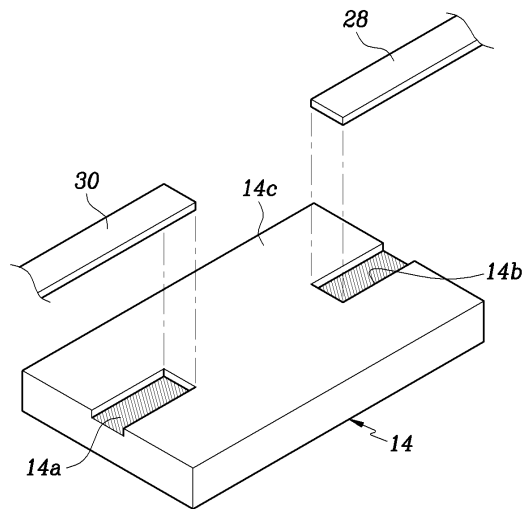
도면1



도면2



도면3



도면4

