



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월30일
(11) 등록번호 10-2172519
(24) 등록일자 2020년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO1M 2/20 (2006.01) HO1M 2/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
HO1M 2/206 (2013.01)
HO1M 2/204 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0130918
(22) 출원일자 2017년10월11일
심사청구일자 2019년07월09일
(65) 공개번호 10-2019-0040759
(43) 공개일자 2019년04월19일
(56) 선행기술조사문헌
US20150171399 A1
KR1020140093424 A
KR1020160097013 A

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
지호준
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
김경모
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 강연무

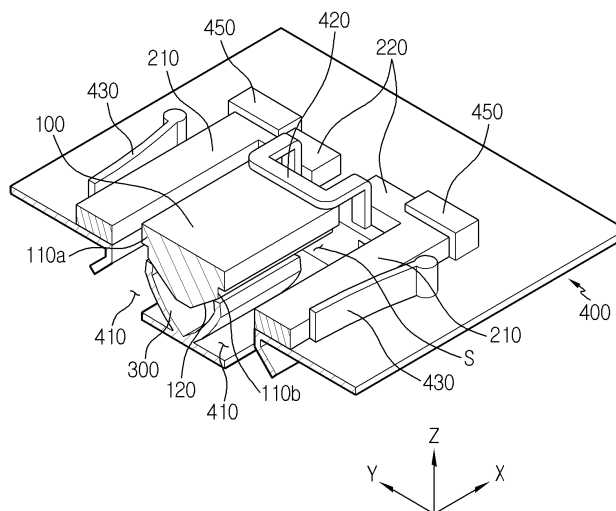
(54) 발명의 명칭 전극 리드 접합용 버스바 조립체 및 이를 포함하는 배터리 모듈

(57) 요약

본 발명은 버스바 조립체를 개시한다. 본 발명에 따른 버스바 조립체는 전극 리드를 구비한 복수의 배터리 셀들을 전기적으로 연결시키는 버스바 조립체로서,

막대형 전도체 형태로 마련되는 삽입형 버스바; 상기 삽입형 버스바를 가운데 두고 상기 삽입형 버스바의 양쪽 옆에 적어도 하나씩의 전극 리드를 개재할 수 있는 기움 공간을 형성하는 측면 밀착형 버스바; 및 상기 삽입형 버스바를 상기 측면 밀착형 버스바보다 더 돌출된 위치로 지지하되, 상기 삽입형 버스바가 가압되면 상기 측면 밀착형 버스바와 동일 평면상에 위치하게 상기 삽입형 버스바에 의해 탄성적으로 변형 가능하게 마련되는 지지 및 홀딩 부재를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
H01M 2/26 (2013.01)

(72) 발명자

문정오

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

박진용

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

이정훈

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

명세서

청구범위

청구항 1

전극 리드를 구비한 복수의 배터리 셀들을 전기적으로 연결시키는 버스바 조립체로서,

막대형 전도체 형태로 마련되는 삽입형 버스바;

상기 삽입형 버스바를 가운데 두고 상기 삽입형 버스바의 양쪽 옆에 적어도 하나씩의 전극 리드를 개재할 수 있는 끼움 공간을 형성하는 측면 밀착형 버스바; 및

상기 삽입형 버스바를 상기 측면 밀착형 버스바보다 더 돌출된 위치로 지지하되, 상기 삽입형 버스바가 가압되면 상기 측면 밀착형 버스바와 동일 평면상에 위치하게 상기 삽입형 버스바에 의해 탄성적으로 변형 가능하게 마련되는 지지 및 홀딩 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지지 및 홀딩 부재는,

상기 삽입형 버스바를 떠받치는 양단부를 구비하며, 좌우로 탄성적으로 벌어지게 마련되고 상기 삽입형 버스바가 내측에 인입되면 탄성 복원력으로 상기 삽입형 버스바의 양쪽 측면을 압박하는 판 스프링인 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 삽입형 버스바는 상기 판 스프링의 양단부 사이 공간에 인입되게 폭이 점진적으로 줄어드는 테이퍼부를 구비하는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 삽입형 버스바는, 상기 측면 밀착형 버스바와 동일 평면상에서 상기 측면 밀착형 버스바의 측면부와 대면하는 제1 플랫폼과, 상기 제1 플랫폼보다 폭이 작게 형성되고 상기 판 스프링의 양단부에 의해 압박되는 제2 플랫폼을 구비하는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 측면 밀착형 버스바는, 2개를 한 쌍으로 하여 상호 분리 가능하게 마련되되,

각각은 상기 삽입형 버스바에 나란하게 마련되는 밀착부와, 상기 밀착부의 양쪽 끝단에서 절곡되게 연장 형성되는 간격 조절부를 포함하고,

상기 삽입형 버스바를 가운데 두고 상호 간 대칭되게 배치되어 상기 삽입형 버스바의 둘레를 에워싸는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 6

제1항에 있어서,

판형 구조물로서, 상기 끼움 공간에 대응하는 위치에 상기 전극 리드가 통과할 수 있는 슬릿을 구비하며, 상기 삽입형 버스바와 상기 측면 밀착형 버스바를 지지하는 버스바 지지 프레임을 더 포함하는 것을 특징으로 하는

버스바 조립체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 버스바 지지 프레임은,

상기 삽입형 버스바를 사이에 두고 상기 지지 및 홀딩 부재와 대향하는 위치에 마련되어 상기 삽입형 버스바를 구속시키는 클램핑부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 버스바 지지 프레임은,

상기 측면 밀착형 버스바의 양쪽 측면을 탄성적으로 가압하도록 마련되는 탄성 가압부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 버스바 지지 프레임은,

상기 측면 밀착형 버스바의 4개의 코너 부분을 감싸며 지지하도록 마련되는 코너 브라켓부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 버스바 조립체.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 버스바 조립체를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전극 리드 접합용 버스바 조립체와 이를 포함하는 배터리 모듈에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전극 리드들을 벤딩하지 않고 버스바에 결합할 수 있는 버스바 조립체와 이를 포함하는 배터리 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 상용화된 이차 전지는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[0003] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재, 즉 전지 케이스를 구비한다.

[0004] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다.

[0005] 최근에는 휴대형 전자기기와 같은 소형 장치뿐만 아니라, 내연 기관 및/또는 전기 모터를 이용해서 구동력을 확보하려는 전기 자동차에도 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 상기 전기 자동차에는 하이브리드 자동차, 플러그인 하이브리드 자동차 및 내연 기관 없이 전기 모터와 배터리로만 구동되는 순수 전기 자동차등이 포함된다.

[0006] 이러한 전기 자동차에 이용되는 경우, 용량 및 출력력을 높이기 위해 많은 수의 이차 전지가 전기적으로 연결된다. 특히, 중대형 장치에는 적층이 용이하다는 장점으로 인해 파우치형 이차 전지가 많이 이용된다. 따라

서 통상적으로 중대형 장치의 배터리 모듈/팩은 상기 파우치형 이차 전지들의 직렬 및/또는 병렬연결을 통해 구현되고 있다.

[0007] 한편, 배터리 모듈을 구성할 때 도 1과 같이, 파우치형 이차 전지(10)의 전극 리드(20)들을 벤딩하여 버스바의 상단면 상에 접촉시킨 다음, 이를 용접(40)하여 접합시킨다. 여기서 상기 버스바(bus bar)는 구리, 은, 주석도금 등과 같은 재질로 바 형태로 제작된 막대형 전도체를 의미한다. 이러한 버스바는 동선에 비해 고용량의 전류를 안전하게 통전시킬 수 있어 전기 자동차의 배터리 모듈 등을 비롯한 전원공급장치 내에 결선부재로 많이 사용되고 있다.

[0008] 그런데 종래 기술의 경우, 전극 리드(20)들의 벤딩 형상을 유지하기 위해 작업자에 의한 다수의 수작업이 요구되고, 금속 재질의 전극 리드(20)들의 탄성 회복력에 의해 전극 리드(20)들과 버스바(30)가 잘 밀착되지 않는 문제점이 있다. 특히, 3개 내지 4개 이상의 전극 리드들 간의 병렬연결 시 다수의 전극 리드를 버스바 상에 걸쳐 놓아야 하기 때문에 용접을 수행하기가 더욱 난해하며, 이 경우 용접 품질도 저하되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 공개번호 제10-2015-0113758호 (2015.10.08) (주) 탑전지

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 전극 리드들을 벤딩하지 않고 버스바에 결합하여 전극 리드들과 버스바의 밀착이 가능한 버스바 조립체 및 이를 포함하는 배터리 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 다만, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래에 기재된 발명의 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 따르면, 전극 리드를 구비한 복수의 배터리 셀들을 전기적으로 연결시키는 버스바 조립체로서,

[0013] 막대형 전도체 형태로 마련되는 삽입형 버스바; 상기 삽입형 버스바를 가운데 두고 상기 삽입형 버스바의 양쪽 옆에 적어도 하나씩의 전극 리드를 개재할 수 있는 끼움 공간을 형성하는 측면 밀착형 버스바; 및 상기 삽입형 버스바를 상기 측면 밀착형 버스바보다 더 돌출된 위치로 지지하되, 상기 삽입형 버스바가 가압되면 상기 측면 밀착형 버스바와 동일 평면상에 위치하게 상기 삽입형 버스바에 의해 탄성적으로 변형 가능하게 마련되는 지지 및 홀딩 부재를 포함하는 버스바 조립체가 제공될 수 있다.

[0014] 상기 지지 및 홀딩 부재는, 상기 삽입형 버스바를 떠받치는 양단부를 구비하며, 좌우로 탄성적으로 벌어지게 마련되고 상기 삽입형 버스바가 내측에 인입되면 탄성 복원력으로 상기 삽입형 버스바의 양쪽 측면을 압박하는 판 스프링일 수 있다.

[0015] 상기 삽입형 버스바는 상기 판 스프링의 양단부 사이 공간에 인입되게 폭이 점진적으로 줄어드는 테이퍼부를 구비할 수 있다.

[0016] 상기 삽입형 버스바는, 상기 측면 밀착형 버스바와 동일 평면상에서 상기 측면 밀착형 버스바의 측면부와 대면하는 제1 플랫폼과, 상기 제1 플랫폼보다 폭이 작게 형성되고 상기 판 스프링의 양단부에 의해 압박되는 제2 플랫폼을 구비할 수 있다.

[0017] 상기 측면 밀착형 버스바는, 2개를 한 쌍으로 하여 상호 분리 가능하게 마련되되, 각각은 상기 삽입형 버스바에 나란하게 마련되는 밀착부와, 상기 밀착부의 양쪽 끝단에서 절곡되게 연장 형성되는 간격 조절부를 포함하고, 상기 삽입형 버스바를 가운데 두고 상호 간 대칭되게 배치되어 상기 삽입형 버스바의 둘레를 에워싸게 구성될 수 있다.

[0018] 판형 구조물로서, 상기 끼움 공간에 대응하는 위치에 상기 전극 리드가 통과할 수 있는 슬릿을 구비하며, 상기

삽입형 버스바와 상기 측면 밀착형 버스바를 지지하는 버스바 지지 프레임이 더 포함될 수 있다.

- [0019] 상기 버스바 지지 프레임은, 상기 삽입형 버스바를 사이에 두고 상기 지지 및 홀딩 부재와 대향하는 위치에 마련되어 상기 삽입형 버스바를 구속시키는 클램핑부를 더 구비할 수 있다.
- [0020] 상기 버스바 지지 프레임은, 상기 측면 밀착형 버스바의 양쪽 측면을 탄성적으로 가압하도록 마련되는 탄성 가압부를 더 구비할 수 있다.
- [0021] 상기 버스바 지지 프레임은, 상기 측면 밀착형 버스바의 4개의 코너 부분을 감싸며 지지하도록 마련되는 코너 브라켓부를 더 구비할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 양태에 의하면, 상술한 버스바 조립체를 포함하는 배터리 모듈이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따르면, 전극 리드들을 벤딩하지 않고 버스바에 결합하여 전극 리드들과 버스바의 밀착이 가능한 버스바 조립체 및 이를 포함하는 배터리 모듈이 제공될 수 있다.
- [0024] 또한, 일체의 전극 리드들이 기계적으로 압박된 상태에서 용접될 수 있으므로 병렬연결 구조에서 전극 리드들의 개수와 무관하게 전기적 연결성 및 기계적 접합강도 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0025] 또한, 전극 리드들의 벤딩을 위한 수작업 공정이 제거되어 배터리 모듈 생산 라인의 자동화 비율이 향상될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래 기술에 따른 전극 리드와 버스바의 접합 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 조립체의 주요 구성과 배터리 셀 적층체를 개략적으로 도시한 사시도들이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 리드 삽입 전 상태의 버스바 조립체의 구성을 도시한 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 주요 부분 절개 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 리드 삽입 후 상태의 버스바 조립체의 구성을 도시한 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 주요 부분 절개 사시도이다.
- 도 8 및 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 리드와 버스바 조립체의 접합 전/후 구성을 개략적으로 도시한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0029] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0030] 본 발명의 실시형태는 통상의 기술자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이므로 도면에서의 구성요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 따라서, 각 구성요소의 크기나 비율은 실제적인 크기나 비율을 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0031] 본 발명에 따른 버스바 조립체(1)는, 복수의 배터리 셀(10)들의 전극 리드(20)들을 전기적으로 연결시키는 배터리 모듈의 부속품을 의미할 수 있다. 다만, 본 발명의 권리범위가 배터리 모듈의 부품으로 사용되는 경우로 한

정되는 것은 아니다. 예컨대, 본 발명의 버스바 조립체(1)는 배터리 모듈 등을 비롯한 전원공급장치 내에 결선 부품으로 사용될 수 있다.

- [0032] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 버스바 조립체의 주요 구성과 배터리 셀 적층체를 개략적으로 도시한 사시도들, 도 4와 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 리드 삽입 전 상태의 버스바 조립체의 구성을 도시한 사시도와 그 주요 부분 절개 사시도, 도 6과 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 리드 삽입 후 상태의 버스바 조립체의 구성을 도시한 사시도와 그 주요 부분 절개 사시도이다.
- [0033] 이들 도면들을 참조하면, 본 발명에 따른 버스바 조립체(1)는, 삽입형 버스바(100)와 삽입형 버스바(100)를 가운데 두고 삽입형 버스바(100)의 양쪽 옆에 적어도 하나씩의 전극 리드(20)를 개재할 수 있는 끼움 공간(S)을 형성하는 측면 밀착형 버스바(200), 그리고 삽입형 버스바(100)를 측면 밀착형 버스바(200)보다 더 돌출된 위치로 지지하되 삽입형 버스바(100)에 의해 탄성적으로 변형 가능하게 마련되는 지지 및 홀딩 부재(300)와, 이들이 조립 및 지지될 수 있는 장소를 제공하는 버스바 지지 프레임(400)을 포함할 수 있다.
- [0034] 배터리 셀(10)의 전극 리드(20)는 양극 리드(21)와 음극 리드(22)를 포함한다. 자세히 후술하겠지만, 본 발명에 따르면, 상기 양극 리드(21)와 음극 리드(22)는 본 발명에 따른 버스바 조립체(1)의 끼움 공간(S)에 바로 삽입되어 버스바 조립체(1)에 의해 그 단부가 클램핑된 후 용접이 수행될 수 있다. 따라서 종래와 같은 전극 리드(20) 벤딩 작업 과정 없이 필요 없어져 생산 라인의 자동화 비율을 높일 수 있다. 또한, 본 발명에 의하면 기계적 압박이 가해진 상태에서 전극 리드(20)들이 용접될 수 있어, 2개 이상의 전극 리드(20)를 병렬적으로 접합할 경우에도, 전기적 연결성과 기계적 접합 강도에 대한 신뢰성이 유지될 수 있다.
- [0035] 이하에서 이러한 본 발명에 따른 버스바 조립체(1)를 더 자세히 살펴본다.
- [0036] 먼저, 삽입형 버스바(100)는 막대형으로 전기 전도성을 갖는 구리, 은, 주석도금 동과 같은 재질로 제작됨으로써 고용량의 전류를 안전하게 통전시킬 수 있다. 양극 리드(21)들과 음극 리드(22)들은 이러한 삽입형 버스바(100)에 밀착 및 용접되어 서로 통전될 수 있다. 이를테면, 총 6개의 배터리 셀(10)을 3개씩 병렬 연결한 구성으로, 도 2 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 3개의 배터리 셀(10)의 양극 리드(21)들을 겹치고 다른 3개의 배터리 셀(10)의 음극 리드(22)를 겹쳐서 끼움 공간(S)에 삽입한 후 그 단부들을 삽입형 버스바(100)의 양 측면에 밀착 및 용접하여 이들을 통전시킬 수 있다.
- [0037] 상기 삽입형 버스바(100)는 측면 밀착형 버스바(200)에 대해 Z축(±)방향으로 이동 가능하게 마련되고 지지 및 홀딩 부재(300)에 의해 지지된다. 이를테면, 삽입형 버스바(100)는 측면 밀착형 버스바(200)보다 더 돌출된 위치에 지지되어 있다가 Z축(-)방향으로 외력이 가해지면 삽입형 버스바(100)를 지지하고 있던 지지 및 홀딩 부재(300)가 탄성적으로 변형되면서 측면 밀착형 버스바(200)와 동일 평면상으로 위치 이동될 수 있다.
- [0038] 그리고 도 5 및 도 7을 참조하면, 삽입형 버스바(100)는 제1 플랫폼(110a)와 제2 플랫폼(110b) 그리고 테이퍼부(120)를 포함할 수 있다. 상기 제1 플랫폼(110a), 제2 플랫폼(110b), 테이퍼부(120)는 Z축을 따라 연속적으로 형성될 수 있다.
- [0039] 제1 플랫폼(110a)와 제2 플랫폼(110b)는 각각 폭이 일정하게 형성되되, 제2 플랫폼(110b)는 제1 플랫폼(110a)보다 폭이 작게 형성될 수 있다. 제1 플랫폼(110a)는 전극 리드(20)의 일단과 면 접촉될 수 있는 부분으로 특정될 수 있고, 제2 플랫폼(110b)는 지지 및 홀딩 부재(300)에 의해 가압되는 부분으로 특정될 수 있다. 테이퍼부(120)는 Z축(-)방향으로 폭이 점진적으로 작게 형성되는 부분으로 특정될 수 있다.
- [0040] 이러한 삽입형 버스바(100)는 Z축을 기준으로 하부가 상부보다 좁게 형성되어 있으므로 측면 밀착형 버스바(200)보다 더 돌출되어 있을 경우와, 그렇지 않은 경우를 비교하면 상기 끼움 공간(S)이 더 넓게 확보될 수 있음을 알 수 있다. 따라서 이 경우 전극 리드(20)들을 상기 끼움 공간(S)에 수월하게 개재시킬 수 있으며, 전극 리드(20)들을 개재한 후에 삽입형 버스바(100)를 가압하여 Z축(-)방향으로 하강시키면 상기 전극 리드(20)들이 삽입형 버스바(100)의 제1 플랫폼(110a)와 측면 밀착형 버스바(200)의 측면부에 밀착될 수 있다.
- [0041] 한편, 측면 밀착형 버스바(200)는 예컨대, 중앙에 빈 공간을 갖는 사각 틀 형상으로 마련될 수 있으며 삽입형 버스바(100)를 가운데 두고 삽입형 버스바(100)와의 사이에 끼움 공간(S)을 형성할 수 있다. 이때, 상기 끼움 공간(S)은 삽입형 버스바(100)의 양쪽 옆 2곳에 형성될 수 있다.
- [0042] 특히, 본 실시예의 경우, 상기 측면 밀착형 버스바(200)는 2개를 한 쌍으로 하여 상호 분리 가능하게 마련될 수 있다. 상기 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)는 각각 대략 "ㄷ" 형태로 밀착부(210)와 간격 조절부(220)를 포함할 수 있다.

- [0043] 보다 구체적으로, 밀착부(210)는 삽입형 버스바(100)에 나란하게 배치되는 부분으로 정의될 수 있고, 간격 조절부(220)는 상기 밀착부(210)의 양쪽 끝단에서 삽입형 버스바(100)를 향해 절곡되게 연장 형성되는 부분으로 정의될 수 있다. 이러한 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)는 삽입형 버스바(100)를 가운데 두고 상호 간 대칭되게 배치되어 삽입형 버스바(100)의 외측 둘레를 에워싸는 형태를 취할 수 있다.
- [0044] 이때 2개의 밀착부(210)와 삽입형 버스바(100)의 양쪽 측면 사이에 끼움 공간(S)이 형성될 수 있으며, 어느 하나의 측면 밀착형 버스바(200)의 간격 조절부(220)와 다른 하나의 측면 밀착형 버스바(200)의 간격 조절부(220)는 서로 맞닿게 구성될 수 있다. 이 경우, 상기 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200) 간에도 통전이 가능해질 수 있다.
- [0045] 또한, 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)는 서로 분리 가능하기 때문에, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, Y축(±)방향으로 2개의 측면 밀착형 버스바(200)를 이격시켜 놓을 수 있다. 이와 같이 2개의 측면 밀착형 버스바(200)를 서로 이격시켜 놓으면, 상기 끼움 공간(S)이 더 넓게 확장될 수 있다. 서로 이격 배치된 상태의 2개의 측면 밀착형 버스바(200)들은 상기 끼움 공간(S)에 전극 리드(20)들을 개재시킨 후 후술할 버스바 지지 프레임(400)의 탄성 가압부(430)에 의해 다시 서로 맞닿게 가압될 수 있다.
- [0046] 한편, 본 실시예와 달리, 측면 밀착형 버스바(200)는 끼움 공간(S)을 형성하고 전극 리드(20)를 압박하는 구성이므로 반드시 전기 전도성을 갖는 재질로 마련되지 않더라도 무방할 수 있다. 즉 양극 리드(21)들과 음극 리드(22)들 간의 통전은 삽입형 버스바(100) 만으로도 가능하므로 측면 밀착형 버스바(200)는 삽입형 버스바(100)와 다른 절연 소재로 마련될 수도 있다. 본 실시예의 대안으로 절연 소재로 측면 밀착형 버스바(200)를 제작할 경우 배터리 모듈 내 전기적 단락 방지 측면에서 보다 나은 효과를 얻을 수도 있을 것으로 본다.
- [0047] 지지 및 홀딩 부재(300)는, 판 스프링(300) 내지 판 스프링(300)과 유사한 물성을 갖는 구조물로 구현될 수 있다. 본 실시예에 따른 판 스프링(300)은 삽입형 버스바(100)를 떠받치는 양단부를 구비하며, 좌우로 탄성적으로 벌어지게 마련될 수 있다.
- [0048] 더 구체적으로 말하면, 판 스프링(300)의 양단부에 삽입형 버스바(100)의 테이퍼부(120)가 떠받혀진 상태에서 외력에 의해 Z축(-)방향으로 삽입형 버스바(100)가 하강하게 되면 판 스프링(300)의 양단부가 좌우로 더 벌어지면서 삽입형 버스바(100)가 판 스프링(300)의 내측으로 인입된다. 삽입형 버스바(100)는 삽입형 버스바(100)의 제1 플랫폼(110a)와 측면 밀착형 버스바(200)의 측면부가 대면하는 위치까지 Z축(-)방향으로 하강할 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 삽입형 버스바(100)가 측면 밀착형 버스바(200)와 동일 평면상에 위치하게 되면, 판 스프링(300)은 양단부가 삽입형 버스바(100)의 제2 플랫폼(110b)에 끼워 맞추어고 삽입형 버스바(100)의 양쪽 제2 플랫폼(110b)를 압박하여 삽입형 버스바(100)를 고정시킨다. 이때, 상기 외력이 사라진 후 판 스프링(300)의 탄성 복원력이 삽입형 버스바(100)의 양쪽 측면부를 압박하는 힘으로 작용한다. 예컨대, 용접 지그가 Z축(-)방향으로 삽입형 버스바(100)를 눌러 삽입형 버스바(100)가 하강하여 판 스프링(300)의 내측으로 인입될 수 있으며, 전극 리드(20) 용접 후 전극 리드(20)와의 접합력 그리고 측면 밀착형 버스바(200)의 가압력과 더불어 위와 같은 판 스프링(300)의 압박에 의해 삽입형 버스바(100)의 유동이 저지될 수 있다.
- [0050] 한편, 버스바 지지 프레임(400)은 배터리 셀(10) 적층체의 전/후면에 부착될 수 있다. 예컨대, 배터리 셀(10) 적층체는 모듈 하우징(미도시)에 수납될 수 있다. 상기 모듈 하우징은 전/후면이 오픈된 각 판 형태로 제공될 수 있고, 버스바 지지 프레임(400)은 이러한 모듈 하우징의 전/후면에 결합되어 배터리 셀(10) 적층체의 전/후면에 위치할 수 있다.
- [0051] 버스바 지지 프레임(400)은 판형 구조물로서, 삽입형 버스바(100)와 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200) 사이의 끼움 공간(S)에 대응하는 위치에 전극 리드(20)가 통과할 수 있는 슬릿(410)을 구비하며, 삽입형 버스바(100)가 Z축(±)방향으로 이동 가능하고, 측면 밀착형 버스바(200)가 Y축(±)방향으로 삽입형 버스바(100)를 향해 밀착 가능하게 구성될 수 있다.
- [0052] 이를 위해, 버스바 지지 프레임(400)은 클램핑부(420), 탄성 가압부(430) 그리고 코너 브라켓부(440)를 더 구비할 수 있다.
- [0053] 클램핑부(420)는 삽입형 버스바(100)를 사이에 두고 판 스프링(300)과 대향하는 위치에 마련되어 삽입형 버스바(100)를 구속시키는 역할을 하는 구성으로서 판 스프링(300)에 의해 돌출되게 지지된 상태에 있는 삽입형 버스바(100)의 상단부를 Z축(-)방향으로 지지한다.

- [0054] 본 실시예의 경우, 클램핑부(420)는 버스바 지지 프레임(400)의 판면에 대해 대략 직각으로 절곡된 형상을 취하며, X축 방향을 기준으로 삽입형 버스바(100)의 양쪽 끝 부분을 지지하도록 구성되어 있다. 따라서 삽입형 버스바(100)는 이러한 클램핑부(420)에 의해 판 스프링(300)에 부분적으로 인입된 상태로 구속되어 있다가 외력이 작용할 경우 판 스프링(300)의 내측으로 더 깊게 인입될 수 있다.
- [0055] 탄성 가압부(430)는 측면 밀착형 버스바(200)의 양쪽 측면을 탄성적으로 가압하는 구성이다. 전술한 바와 같이, 측면 밀착형 버스바(200)는 2개를 한 쌍으로 하여 상호 분리 가능하게 구성될 수 있고, 끼움 공간(S) 확보를 위해 이들을 서로 이격시킬 수 있다. 탄성 가압부(430)는 이격되어 분리된 상태의 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)를 측면 방향, 즉 Y축 (±)방향으로 가압하여 다시 밀착시켜주는 역할을 한다.
- [0056] 보다 구체적으로 본 실시예의 경우, 탄성 가압부(430)는 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)의 외측면에 일면이 접촉하는 캔틸레버(cantilever) 구조의 플레이트 형태로 구현될 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 7에 도시한 바와 같이, 오른쪽 측면 밀착형 버스바(200)를 Y축 (-)방향으로 잡아당기면 탄성 가압부(430)는 탄성 범위 내에서 휘어졌다가 오른쪽 측면 밀착형 버스바(200)를 놓으면 원상태로 회복되면서 오른쪽 측면 밀착형 버스바(200)를 Y축 (+)방향으로 밀어준다.
- [0057] 코너 브라켓부(440)는 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)의 유동을 허용하면서 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)를 지지하는 역할을 담당한다.
- [0058] 본 실시예에서 코너 브라켓부(440)는 총 4개이며, 상기 4개의 코너 브라켓부(440)는 측면 밀착형 버스바(200)의 코너 부분에 위치하여 측면 밀착형 버스바(200)를 유동 가능하게 구속한다. 구체적으로 코너 브라켓부(440)는 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)가 양쪽 옆으로 가장 멀리 이격된 상태에서 4개의 코너 부분을 감싸도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 4개의 코너 브라켓부(440)는 한 쌍의 측면 밀착형 버스바(200)를 상하좌우로 구속하되, 예컨대 도 7의 D로 표시한 만큼의 유동 허용공간을 가져 상기 코너 브라켓부(440)의 유동 허용공간 내에서 측면 밀착형 버스바(200)를 이동시킬 수 있게 한다.
- [0059] 도 8 및 도 9은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 리드와 버스바 조립체의 접합 전/후 구성을 개략적으로 도시한 도면들이다.
- [0060] 이어서 도 8 내지 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 버스바 조립체(1)의 작동 및 전극 리드(20) 접합 방법을 간략히 알아본다. 본 실시예는 3개씩의 배터리 셀(10)들을 병렬연결하고 이들의 양극 리드(21)들과 음극 리드(22)들을 버스바 조립체(1)에 접합시킨 예이다.
- [0061] 먼저, 도 8과와 같이 버스바 조립체(1)의 끼움 공간(S)을 충분히 확보한다. 이때, 전술한 바와 같이 삽입형 버스바(100)를 측면 밀착형 버스바(200)보다 돌출되게 위치시키고, 측면 밀착형 버스바(200)들을 이격시켜 끼움 공간(S)을 충분히 확보할 수 있다.
- [0062] 그 다음, 양극 리드(21)들의 단부와 음극 리드(22)들의 단부를 각각 끼움 공간(S)에 삽입 배치시킨다. 상기 끼움 공간(S)은 삽입형 버스바(100)를 기준으로 그 양쪽 옆 2곳이다. 양극 리드(21)들과 음극 리드(22)들을 각각 한 묶음 단위로 그 단부들만 상기 끼움 공간(S)에 삽입 배치시킨다.
- [0063] 그 다음, 도 9와 같이 삽입형 버스바(100)를 측면 밀착형 버스바(200)와 동일한 평면상으로 하강시키고 측면 밀착형 버스바(200)를 밀착시켜 양극 리드(21)들과 음극 리드(22)들이 삽입형 버스바(100)와 측면 밀착형 버스바(200) 사이에 압박되도록 한다. 이 상태에서 상기 양극 리드(21)들과 음극 리드(22)들에 용접을 수행한다.
- [0064] 이와 같은 본 발명에 따른 버스바 조립체(1) 구조와 작용에 따르면, 전극 리드(20) 용접 과정에서 종래 기술과 같은(도 1 참조) 전극 리드(20) 벤딩 과정이 전혀 필요하지 아니한다. 따라서 전극 리드(20)들의 벤딩을 위한 수작업 공정이 제거되어 배터리 모듈 생산 라인의 자동화 비율이 향상될 수 있다.
- [0065] 또한, 일체의 전극 리드(20)들이 기계적으로 압박된 상태에서 용접될 수 있으므로 병렬연결 구조에서 전극 리드(20)들의 개수와 무관하게 전기적 연결성 및 기계적 접합강도 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0066] 한편, 본 발명에 따른 배터리 모듈은 상술한 버스바 조립체를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 배터리 모듈은 배터리 셀 적층체, 상기 배터리 셀 적층체를 수납하는 모듈 하우징, 배터리 셀들의 충방전을 제어하기 위한 각종 장치(미도시), 예컨대 BMS(Battery Management System), 전류 센서, 퓨즈 등을 더 포함할 수 있다. 이러한 배터리 모듈은 전기 자동차나 하이브리드 자동차 또는 전력 저장장치의 에너지원으로 사용될 수도 있다.
- [0067] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않

으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

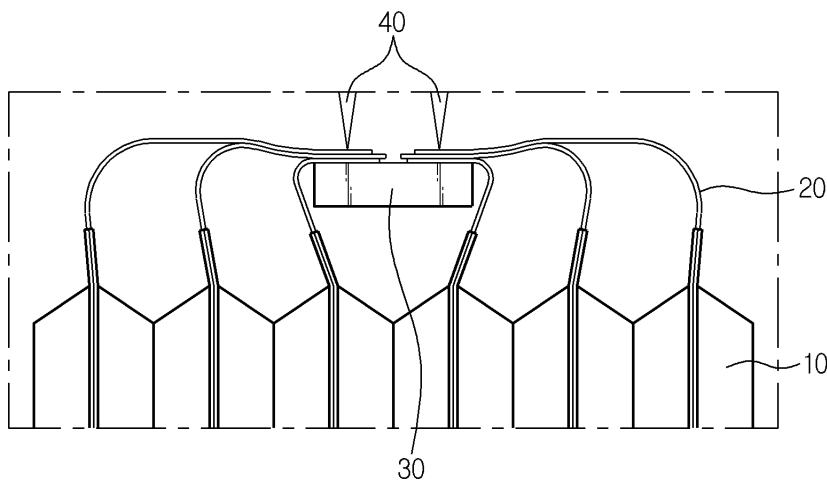
[0068] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

부호의 설명

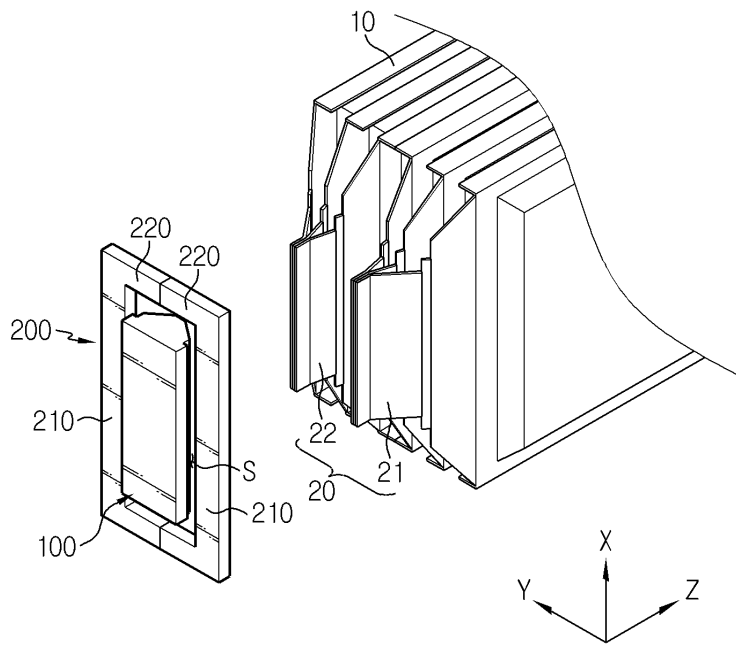
- [0069]
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1: 버스바 조립체 | 20: 배터리 셀 |
| 21: 양극 리드 | 22: 음극 리드 |
| 100: 삽입형 버스바 | 110a: 제1 플랫폼 |
| 110b: 제2 플랫폼 | 120: 테이퍼부 |
| 200: 측면 밀착형 버스바 | 210: 밀착부 |
| 220: 간격 조절부 | 300: 지지 및 홀딩 부재 |
| 400: 버스바 지지 프레임 | 410: 슬릿 |
| 420: 클램핑부 | 430: 탄성 가압부 |
| 440: 코너 브라켓부 | |

도면

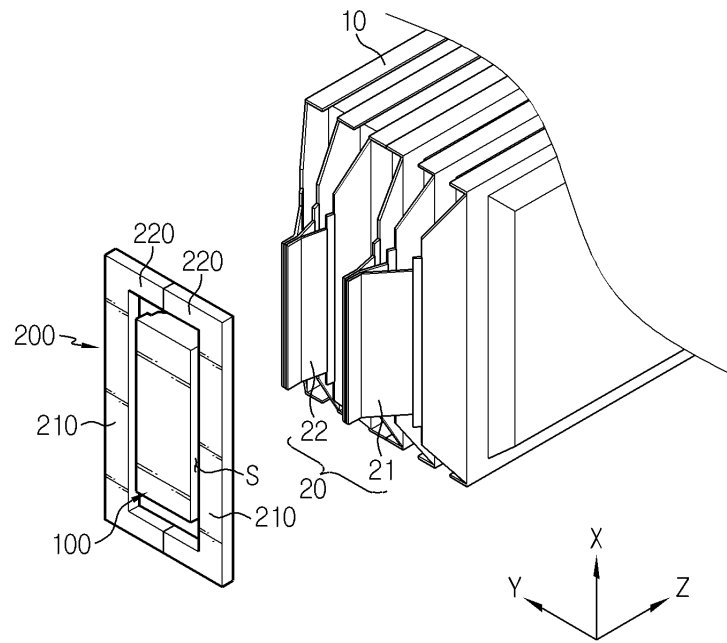
도면1



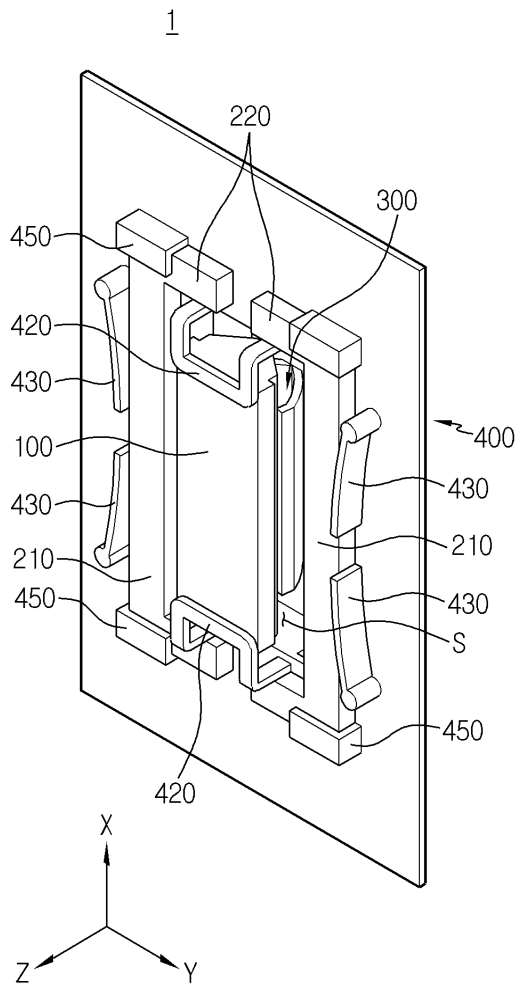
도면2



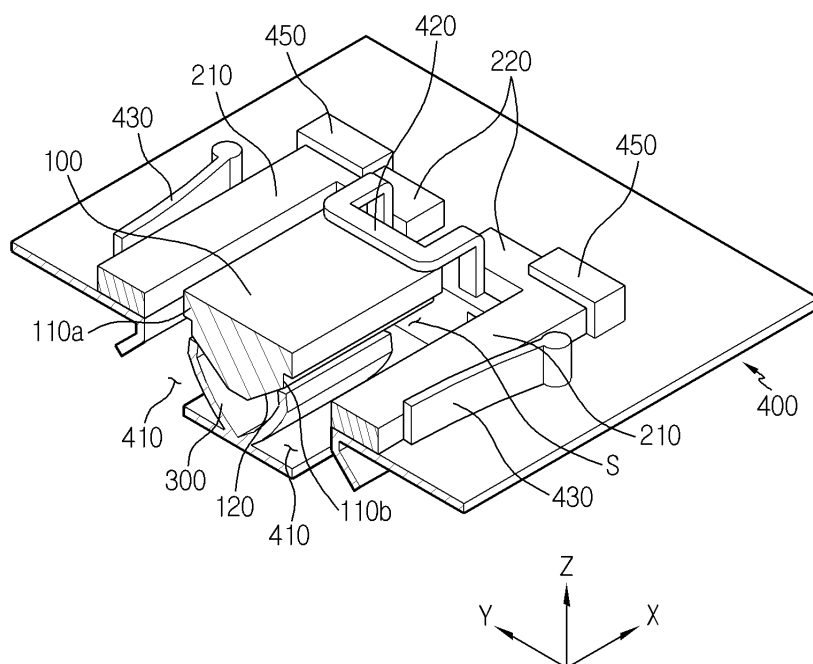
도면3



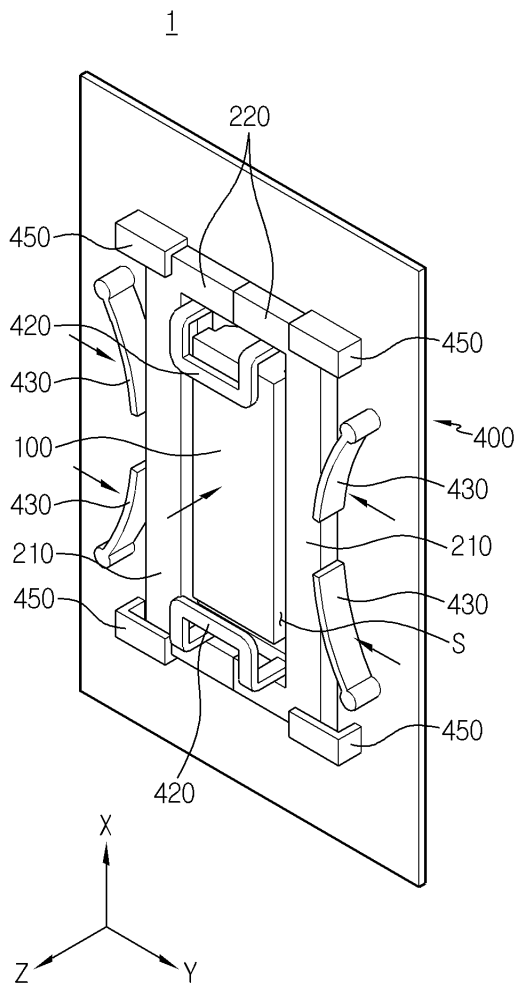
도면4



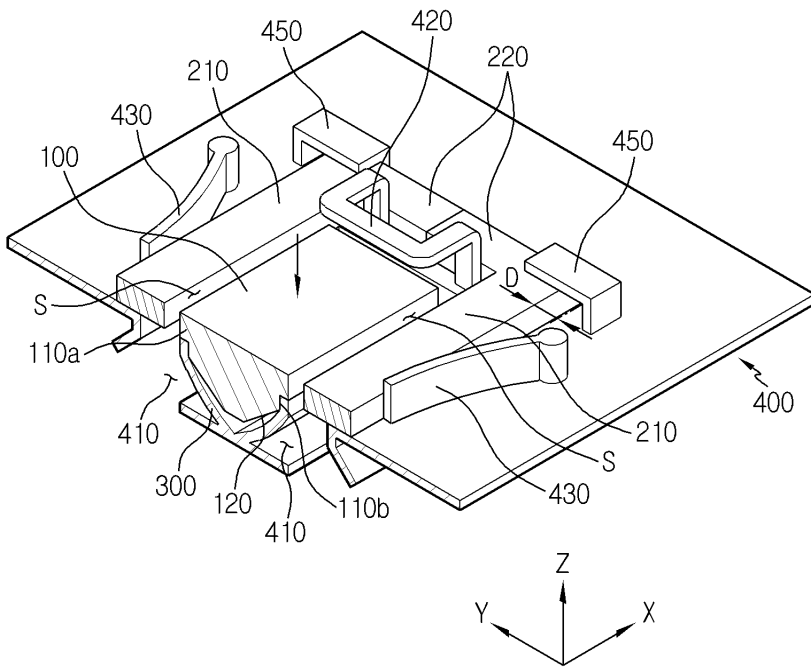
도면5



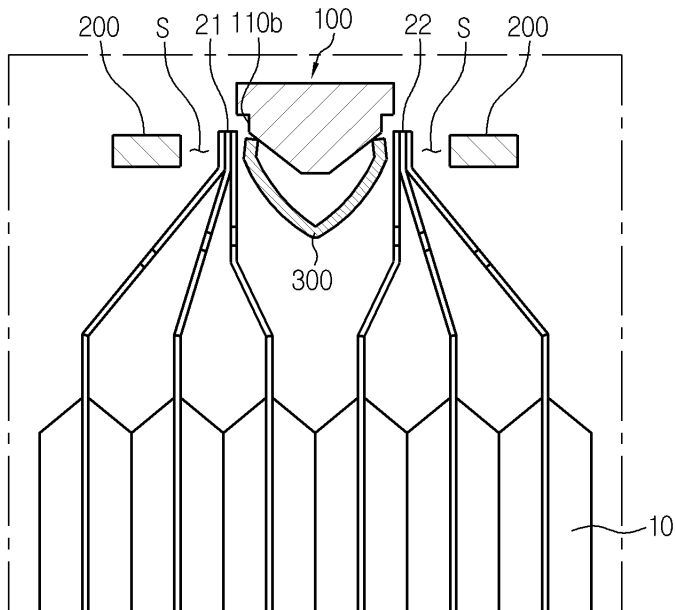
도면6



도면7



도면8



도면9

