



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월09일
(11) 등록번호 10-0946579
(24) 등록일자 2010년03월03일

(51) Int. Cl.

H01M 2/20 (2006.01) *H01M 2/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0099843

(22) 출원일자 2005년10월21일

심사청구일자 2007년12월03일

(65) 공개번호 10-2007-0043496

(43) 공개일자 2007년04월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP11067184 A*

JP09092259 A

JP06140020 A

JP09106799 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

윤준일

서울특별시 구로구 구로1동 구일우성아파트 207동 501호

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 이창희

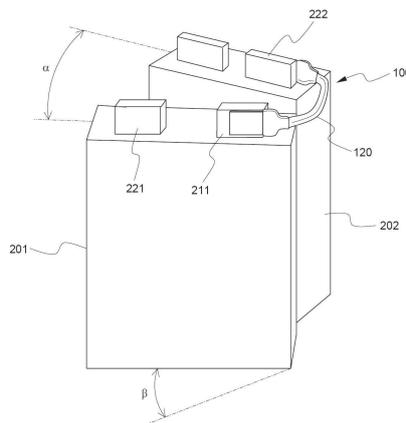
(54) 중대형 전지팩용 유연성 버스 바

(57) 요약

본 발명은 고출력 대용량의 중대형 전지팩에서 단위전지들을 전기적으로 연결하기 위한 버스 바로서, 단위전지들의 전극 단자에 접속할 수 있는 한 쌍의 판상부재들과, 상기 판상부재들을 전기적으로 연결하는 유연한 선형부재를 포함하고 있고, 상기 선형부재는 전체적으로 원형 또는 타원형의 수직단면을 가진 1 단위의 부재로서 상기 판상부재에 접하는 그것의 양단부는 판상부재에 대응하는 직사각형의 수직단면으로 압연되어 있는 것으로 구성되어 있는 버스 바를 제공한다.

본 발명에 따른 버스 바는 낮은 제조비용으로 손쉽게 제조할 수 있고, 종래의 버스 바로는 연결할 수 없는 다양한 배열의 단위전지들에 대한 상호 전기적 연결을 용이하게 수행할 수 있으며, 과전류의 인가시에도 단전의 위험성이 낮은 특징을 갖는다. 또한, 전압 검출 단자가 함께 결합되어 있는 경우에는, 버스 바를 사용한 단위전지들의 전기적 연결을 행하는 하나의 과정만으로도 전압 검출 회로의 연결을 이룰 수 있으므로 중대형 전지팩의 제조공정을 크게 단축할 수 있는 효과도 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

고출력 대용량의 중대형 전지팩에서 단위전지들을 전기적으로 연결하기 위한 버스 바로서, 단위전지들의 전극 단자에 접속할 수 있는 한 쌍의 판상부재들과, 상기 판상부재들을 전기적으로 연결하는 유연한 선형부재를 포함하고 있고, 상기 선형부재는 전체적으로 원형 또는 타원형의 수직단면을 가진 1 단위의 부재로서 상기 판상부재에 접하는 선형부재의 양단부는 판상부재에 대응하는 직사각형의 수직단면으로 압연되어 있는 것으로 구성되어 있으며, 상기 선형부재와 판상부재의 결합 부위는 별도의 절연성 부재로 감싸여 있는 것을 특징으로 하는 버스 바.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 선형부재의 수직 단면적이 판상부재의 수직 단면적보다 큰 것을 특징으로 하는 버스 바.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 선형부재의 외면에는 절연성 소재의 피막이 코팅되어 있는 것을 특징으로 하는 버스 바.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 선형부재와 판상부재의 결합은 용접에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 버스 바.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 선형부재와 판상부재의 결합 부위는 한 곳 이상의 압점 용접에 의해 상기 두 부재 사이의 접촉 저항이 최소화되는 것을 특징으로 하는 버스 바.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 절연성 부재가 상기 결합 부위와 선형부재 전체를 밀폐하는 형태로 감싸여 있는 것을 특징으로 하는 버스 바.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 선형부재와 판상부재의 결합 부위에는 과충전 및 과방전을 방지할 수 있는 전압 검출용 단자가 추가로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 버스 바.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0007] 본 발명은 고출력 대용량의 중대형 전지팩에서 단위전지들을 전기적으로 연결하기 위한 버스 바로서, 더욱 상세하게는, 상기 단위전지들의 전극 단자에 접속하기 위한 한 쌍의 판상부재들, 및 상기 판상부재들을 전기적으로 연결하며 유연성을 가진 선형부재를 포함하는 것으로 구성되어 있는 버스 바에 관한 것이다.

[0008] 최근, 충방전이 가능한 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는, 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방

안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다.

[0009] 소형 모바일 기기들이 디바이스 1 대당 하나 또는 서너 개의 단위전지들을 사용함에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스들은 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 단위전지들을 전기적으로 연결한 중대형 전지팩을 사용한다.

[0010] 일반적으로 중대형 전지팩에서 단위전지들간의 상호 전기적 연결은 버스 바를 통하여 이루어진다. 상기 중대형 전지팩은 고출력 및 고용량이 요구되기 때문에 단위전지들을 연결하는 버스 바에 고전류가 흐르게 되고, 고전류 시의 단전을 방지하기 위하여 버스 바의 단면적은 대략 $10 \sim 20 \text{ mm}^2$ 로 제조된다.

[0011] 버스 바는 일반적으로 경직된 형태의 판상 금속편으로 이루어져 있어서 단위전지의 전극단자에 해당 부위를 용접, 솔더링, 기계적 체결하여 전기적 연결을 이룬다. 따라서, 판상형 버스 바는 평면상에 위치하는 두 전극단자들의 연결에만 사용될 수 있다. 반면에, 중대형 전지팩의 구조가 다양해지고 있으며, 단위전지들의 배열 방식에 따라 평면이 아닌 입체 구조에서 전극단자들을 연결해야 하는 경우가 존재한다.

[0012] 이와 관련하여, 일본 특허공개공보 제2002-151365호에는 절곡부위가 U 자형, V 자형 또는 직각형인 버스 바를 사용하여 층상으로 적층된 단위전지들의 전극단자들을 전기적으로 연결하는 기술이 개시되어 있다. 그러나, 이러한 버스 바는 금속편을 상기와 같은 입체적 형상으로 절곡하여 만들므로, 절곡 부위의 저항이 높아 고전류시 단전의 가능성이 존재하고 버스 바의 형태가 특정 형태로 고정되어 있으므로 다양한 구조의 전지팩에 응용하기에는 한계가 있다.

[0013] 또한, 일본 특허 제3,523,025호에는 다수의 얇은 소선(素線)으로 이루어진 판상 띠 형태의 가소성 접속부와, 그러한 가소성 접속부의 양단에 결합되고 전극단자가 삽입될 수 있는 천공구를 가진 판상형의 단자부로 구성된 버스 바가 개시되어 있다. 이러한 버스 바는 중간부위의 가소성 접속부로 인해 전극단자들의 간격이 일정하지 않은 경우에도 전기적 연결을 이룰 수 있는 특징이 있다. 그러나, 가소성 접속부는 판상의 띠 형태로 이루어져 있어서 전극단자가 상기 가소성 접속부의 길이방향이나 수직방향이 아닌 측면방향으로 꺾여져 있는 경우에는 연결이 용이하지 않다. 특히, 다수의 가는 와이어들을 소선으로 사용하여 가소성 접속부를 만들고 이들을 집합하여 판상형 단자부에 연결하는 구조로 이루어져 있으므로, 제조가 용이하지 않다는 단점과 함께, 과전류의 인가시 접속부위에서 많은 발열을 유발한다는 단점을 가지고 있다.

[0014] 한편, 일본 특허공개공보 제2004-171895호에는 소형 전지팩의 제조시 캡 어셈블리에 유연성 인쇄회로기판(flexible PCB)을 사용하는 기술이 개시되어 있는 바, 상기 출원은 중대형 전지팩에서 단위전지들의 연결용 접속부재는 아니다. 여하튼, 유연성 PCB는 평면상에 있지 않은 전극단자들을 연결할 수 있는 장점은 있지만, 가격이 비싸다는 근본적인 문제점과 접속을 위한 굴곡시에 발생하는 응력으로 인해 접속부위가 쉽게 분리될 수 있다는 문제점을 가지고 있다.

[0015] 따라서, 다양한 위치의 전극단자들을 전기적으로 연결할 수 있으며 제조가 용이한 버스 바에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0016] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0017] 즉, 본 발명의 목적은 전기저항이 작아서 고전류의 인가시에도 단전의 위험성이 적으며, 제조가 용이한 중대형 전지팩용 버스 바를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 또다른 목적은 다양한 배열의 단위전지들을 전기적으로 연결할 수 있도록 변형이 용이한 버스 바를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0019] 이러한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 버스 바는 고출력 대용량의 전지팩에서 단위전지들을 전기적으로 연결하기 위한 버스 바로서, 단위전지들의 전극 단자에 접속할 수 있는 한 쌍의 판상부재들과, 상기 판상부재들을 전기적으로 연결하는 유연한 선형부재를 포함하고 있고, 상기 선형부재는 전체적으로 원형 또는 타원형의 수직단면을 가진 1 단위의 부재로서 상기 판상부재에 접하는 그것의 양단부는 판상부재에 대응하는 직사각형의 수직단면으로 압연되어 있는 것으로 구성되어 있다.

- [0020] 따라서, 본 발명에 따른 버스 바는 두 개의 판상부재들 사이에 위치하는 유연한 선형부재가 원형 또는 타원형의 수직단면을 가지므로, 전기적으로 상호 연결하려는 단위전지들의 전극단자들이 단위전지를 기준으로 그것의 수평방향, 상하 수직방향, 측면방향 또는 기타의 방향으로 위치하더라도 전기적 연결을 용이하게 행할 수 있다. 따라서, 단위전지들의 배열 형태에 관계없이 전기적 연결을 행할 수 있다. 또한, 선형부재가 1 단위의 부재로 이루어져 있고 판상부재와 접하는 양 단부가 판상부재의 형태로 압연되어 있으므로, 내부 저항값이 작아 고전류의 인가시에도 단전의 위험성이 매우 낮다. 더욱이, 선형부재의 양단부를 판상형으로 압연한 후 판상부재를 부착함으로써 쉽게 제조할 수 있는 특징이 있다.
- [0021] 상기 선형부재와 판상부재는 높은 도전성을 가진 소재라면 특별히 한정되는 것은 아니며, 바람직하게는 금속 소재로 이루어져 있다. 판상부재는 단위전지의 전극단자와 직접 접하게 되므로 전극단자와의 결합력이 우수한 소재로 만드는 것이 바람직하다.
- [0022] 선형부재와 판상부재의 크기는 특별히 제한되는 것은 아니며, 당해 버스 바가 적용되는 전지팩의 크기 및 형태 등에 따라 다양하게 구성될 수 있다.
- [0023] 하나의 바람직한 예에서, 선형부재의 수직 단면적을 판상부재의 수직 단면적보다 크게 구성할 수 있다. 전기 저항은 도선의 길이에 비례하고 단면적에 반비례하므로, 도선의 길이가 짧고 단면적이 넓을수록 저항값이 작아진다. 상기 선형부재가 전기적 접속을 위해 휘거나 구부러질 경우에는 내부에 응력이 잔존하게 되므로 고전류시의 발열에 의해 상대적으로 약할 수 있다. 반면에, 판상부재보다 큰 단면적의 선형부재는 이러한 기계적 강성의 약화를 보완할 수 있으므로 더욱 바람직할 수 있다.
- [0024] 전지팩의 조립작업 중 또는 사용 중의 단락 가능성을 방지하기, 선형부재의 외면은, 예를 들어, 고분자 수지, 고무, 에나멜 등의 절연성 소재로 피복할 수도 있다.
- [0025] 선형부재의 양단부는 판상의 형태로 압연되어 판상부재에 결합되어 있는 바, 이러한 압연은 당업계에 공지되어 있는 방법에 따라 수행할 수 있다. 예를 들어, 선형부재를 상온 또는 일정한 온도로 가열한 상태에서 양단부를 프레스 또는 롤로 가압하여 판상형 단부를 만들 수 있다.
- [0026] 선형부재와 판상부재의 접속은 용접, 솔더링, 기계적 체결 등 다양한 방식으로 달성될 수 있으며, 바람직하게는 높은 결합력의 용접으로 접속시킨다. 경우에 따라서는, 선형부재의 양단부를 판상형으로 압연할 때 판상부재와 결합을 동시에 행할 수도 있다.
- [0027] 선형부재(구체적으로는, 선형부재의 양단부)와 판상부재의 결합 부위는 두 전도체의 접촉 저항으로 인하여 저항이 부분적으로 높아질 수 있으므로, 바람직하게는, 한 곳 이상 압점 용접하여 상기 두 부재 사이의 접촉 저항을 최소화한다.
- [0028] 선형부재와 판상부재의 결합 부위의 결합력을 강화하고 외부 단락을 방지할 수 있도록, 바람직하게는, 별도의 절연성 부재로 상기 결합 부위를 감쌀 수 있다. 경우에 따라서는, 상기 절연성 부재가 상기 결합 부위와 선형부재 전체를 밀폐하는 형태로 감쌀 수도 있다.
- [0029] 일반적으로, 중대형 전지팩은 단위전지별 또는 전지모듈별로 전압을 측정하여 전체적인 작동을 제어하는 구조로 이루어져 있다. 일부 단위전지 또는 전지모듈에서의 과전압 등은 전지팩 전체의 작동이나 안전성에 심각한 영향을 미칠 수 있으므로 이러한 전압 검출이 필요하다. 전압 검출은 전기적으로 연결된 단위전지들 또는 전지모듈에 전압 검출용 회로("전압 검출 회로")를 병렬로 연결하는 방식으로 이루어진다. 따라서, 버스 바 등의 접속단자들의 연결이 이루어진 상태에서 전압 검출 회로를 별도로 연결하는 작업이 요구된다. 반면에, 전극단자들에 대한 버스 바의 연결시 이러한 전압 검출 회로가 함께 연결될 수 있으면 전지팩 조립 작업을 크게 단축할 수 있다.
- [0030] 따라서, 하나의 바람직한 예에서, 본 발명의 상기 결합 부위에는 과충전 및 과방전을 방지할 수 있는 별도의 전압 검출용 단자가 추가로 연결되어 있다. 이러한 전압 검출용 단자는 선형부재와 판상부재의 결합 이후 또는 그와 동시에 연결할 수 있다.
- [0031] 본 발명에서 상기 단위전지는 특별히 제한된 것은 아니지만, 판상형의 전극 단자를 포함하고 있는 파우치형 단위전지가 바람직하며, 상기 전극 단자라 함은 전극 조립체로부터 돌출되어 전지 케이스 외부로 노출된 전극 탭 자체이거나 또는 상기 전극 탭에 접속되어 전지 케이스 외부로 노출된 전극 리드일 수 있다.
- [0032] 이하 도면을 참조하여 본 발명을 상술하겠지만, 본 발명의 범주가 그것으로 한정되는 것은 아니다.

- [0033] 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 버스 바의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 버스 바(100)는 단위전지들(도시하지 않음)의 전극 단자에 접속할 수 있는 전체적으로 판형 구조의 한 쌍의 판상부재들(110, 112)과, 판상부재들(110, 112)을 전기적으로 연결하는 유연한 선형부재(120)로 이루어져 있다. 판상부재(110, 112)와 선형부재(120)의 결합부위는 절연성 부재(130)에 의해 감싸여 있다. 판상부재(110, 112)와 선형부재(120)의 결합부위에 대한 더욱 자세한 구성은 도 2 및 3을 참조하여 설명한다.
- [0035] 도 2에는 선형부재만의 부분 확대도가 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 선 A-A와 선 B-B의 수직 단면도가 도시되어 있다.
- [0036] 이들 도면을 참조하면, 선형부재(120)의 단부(121)는 판상 형태로 압연되어 있다. 따라서, 수직 단면상으로 선형부재(120)의 본체(122)는 원형 또는 타원형의 형태이지만, 단부(121)는 직사각형의 형태로 변형되어 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "원형" 및 "타원형"은 기하적으로 정의되는 원형 및 타원형으로 한정되는 것은 아니고, "사각형"과 대비하여 외주면이 곡선의 형태로서 굴곡이 용이한 구조를 표현하기 위한 의도에서 사용되었다. 따라서, 본 발명의 내용은 이러한 의미를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [0037] 단부(121)의 판상 형태는 도 1의 판형부재(110, 112)에 대응하는 형태이므로 판형부재(110, 112)와의 결합이 용이하다. 이러한 결합시 판상부재(110, 112)에 대한 선형부재(120)의 접촉 저항을 줄이기 위하여, 선형부재(120)의 판상형 단부(121)에 대해 한 곳 이상의 압점 용접을 행할 수 있다. 도 2에서는 이러한 압점 용접부(123)를 다수 개 확인할 수 있다.
- [0038] 도 4 및 도 5에는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 버스 바의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0039] 우선, 도 4의 버스 바(101)에서는, 선형부재(120)의 표면에 절연성 코팅(124)이 형성되어 있다. 절연성 코팅(124)은 기본적으로 외부 단락을 방지하는 역할을 한다.
- [0040] 도 5의 버스 바에서는, 선형부재(120)와 판상부재(110)의 결합 부위에 과충전 및 과방전을 방지할 수 있는 전압 검출용 단자(140)가 추가로 연결되어 있다. 따라서, 버스 바(102)를 단위전지(도시하지 않음)의 전극 단자에 연결하는 한번의 작업만으로 전압 검출 회로의 연결도 동시에 실행될 수 있다. 전압 검출용 단자(140)의 결합 부위 역시 절연성 부재(130)에 의해 외부로부터 밀폐되어 있다.
- [0041] 도 6에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 버스 바를 사용하여 입체적으로 배열된 2 개의 단위전지들을 전기적으로 연결하는 구조의 모식도가 도시되어 있다.
- [0042] 도 6을 참조하면, 2 개의 단위전지들(201, 202)은 그것의 전극단자들(211, 221, 212, 222)이 0° ~ 90°의 각도(α)를 이루도록 배열되어 있다. 단위전지들(201, 202)이 이러한 입체적 배열을 이루고 그러한 배열 각도(α)가 가변되는 전지팩 구조에서 전극단자들(211, 222)을 능동적으로 상호 연결할 수 있는 버스 바는 당업계에 드물다. 특히, 그 중 하나의 단위전지(201)가 상하 방향으로 임의의 각도(α)로 기울어져 있음으로써 연결하고자 하는 전극단자들(211, 222)이 뒤틀려 있을 때, 이들을 효과적으로 상호 연결할 수 있는 버스 바는 당업계에 알려져 있지 않다.
- [0043] 반면에, 본 발명에 따른 버스 바(100)는 선형부재(120)의 구조적 특징으로 인해 이러한 배열 구조에서도 전극단자들(211, 222)의 전기적 연결을 행할 수 있고, 더욱이 그러한 전기적 연결은 고전류의 인가시에도 단전의 위험성을 크게 줄일 수 있다.
- [0044] 도 7에는 본 발명에 따른 선형부재를 사용하여 3 × 2 배열의 전지팩을 구성하는 하나의 예시적인 모식도가 도시되어 있다.
- [0045] 도 7을 참조하면, 총 6 개의 단위전지들(201, 202 ... 206)로 구성된 전지팩으로서, 2 개의 단위전지들이 횡으로 배열된 상태에서 총 3 열로 이루어진 3 × 2 배열의 전지팩(300)이 구성된다. 횡 배열의 단위전지들(201, 202)의 전극단자들(211, 222)은 평면 배열되어 있으므로 일반적인 판상형 버스 바(400)로도 전기적 연결을 이룰 수 있다. 이러한 평면 배열의 전기적 연결 역시 본 발명에 따른 유연성 버스 바(100)에 의해 달성될 수 있음은 물론이다.
- [0046] 반면에, 열 배열을 이루는 단위전지들(202, 204)의 전극 단자들(212, 224)에 대한 전기적 연결은 판상형 버스 바(400)로는 달성될 수 없고 본 발명에 따른 유연성 버스 바(100)를 사용하여야 한다.
- [0047] 이상, 몇가지 실시예를 참조하여 본 발명의 내용을 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지

식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

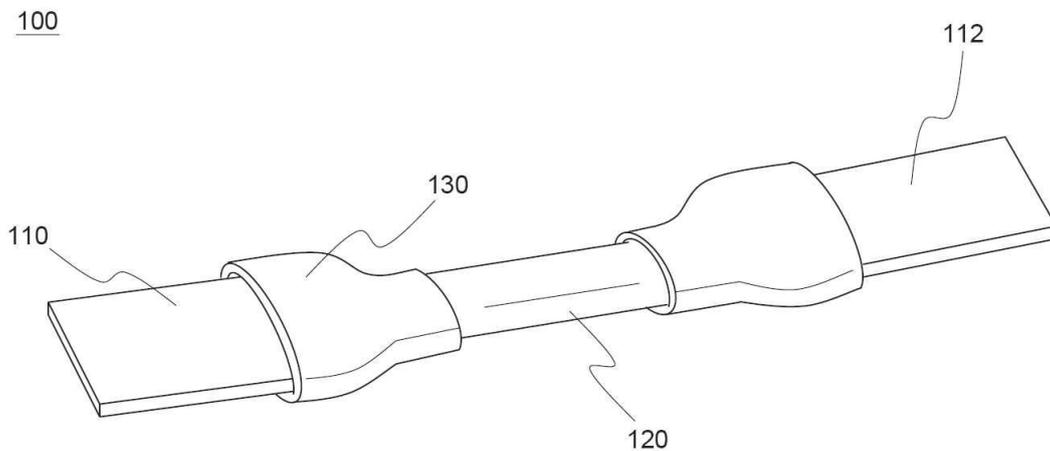
[0048] 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 버스 바는 낮은 제조비용으로 손쉽게 제조할 수 있고, 종래의 버스 바로는 연결할 수 없는 다양한 배열의 단위전지들에 대한 상호 전기적 연결을 용이하게 수행할 수 있으며, 과전류의 인가시에도 단전의 위험성이 낮은 특징을 갖는다. 또한, 전압 검출 단자가 함께 결합되어 있는 경우에는, 버스 바를 사용한 단위전지들의 전기적 연결을 행하는 하나의 과정만으로도 전압 검출 회로의 연결을 이룰 수 있으므로 중대형 전지팩의 제조공정을 크게 단축할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

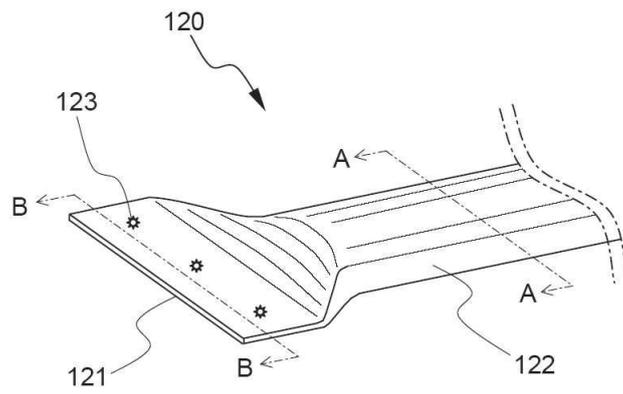
[0001] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 버스 바의 사시도이다;
 [0002] 도 2는 도 1의 버스 바에서 선형부재만의 부분 확대도이다;
 [0003] 도 3은 도 2의 선 A-A와 선 B-B의 수직 단면도들이다;
 [0004] 도 4 및 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 버스 바의 사시도들이다;
 [0005] 도 6은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 버스 바를 사용하여 입체적으로 배열된 2 개의 단위전지들을 전기적으로 연결하는 구조의 모식도이다;
 [0006] 도 7은 본 발명에 따른 선형부재를 사용하여 3 × 2 배열의 전지팩을 구성하는 하나의 예시적인 모식도이다.

도면

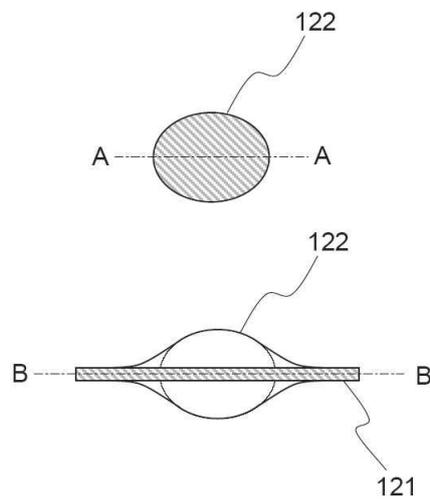
도면1



도면2

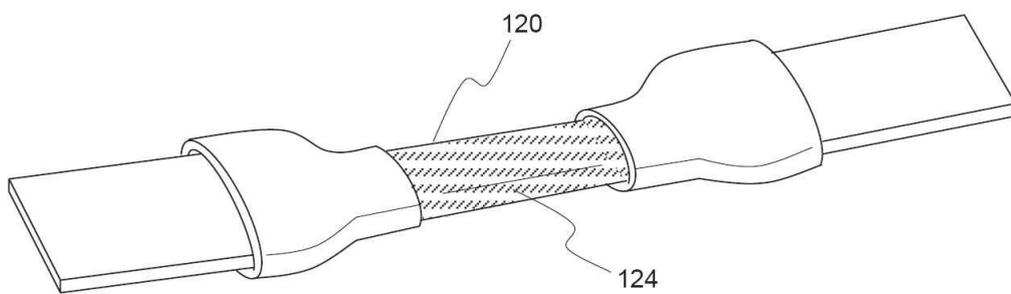


도면3



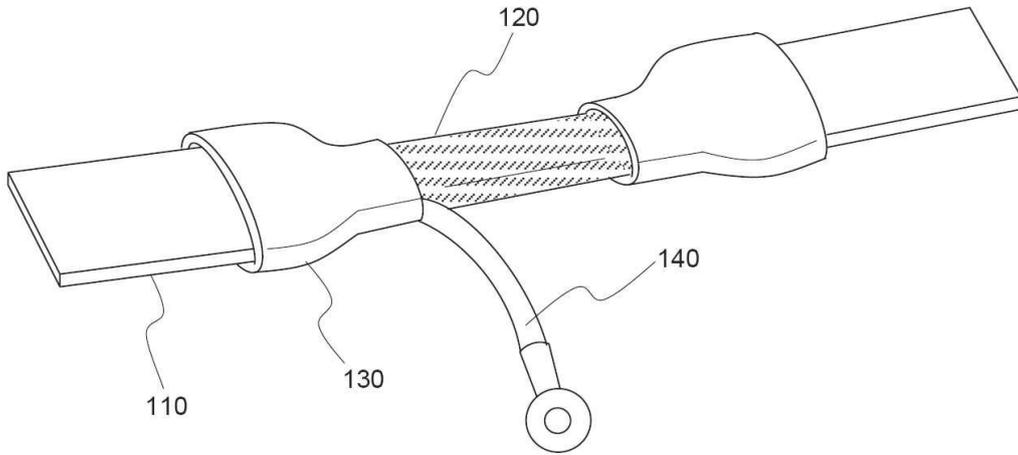
도면4

101

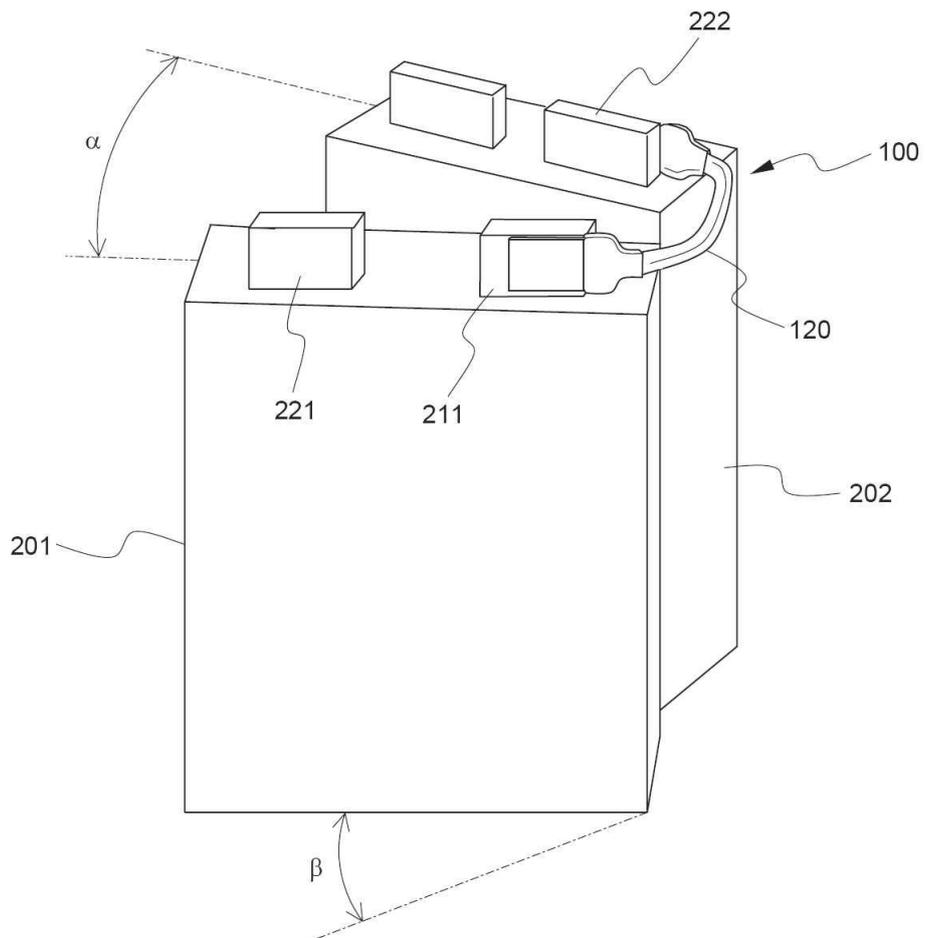


도면5

102



도면6



도면7

