



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월25일
(11) 등록번호 10-0860002
(24) 등록일자 2008년09월18일

(51) Int. Cl.

H01M 2/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0092887

(22) 출원일자 2004년11월15일

심사청구일자 2007년03월20일

(65) 공개번호 10-2006-0047061

(43) 공개일자 2006년05월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060059716 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

강주현

대전광역시 서구 둔산동 921번지 주은리더스텔 1211호

박정민

대전광역시 대덕구 덕암동 덕암마을아파트 103동 504호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 8 항

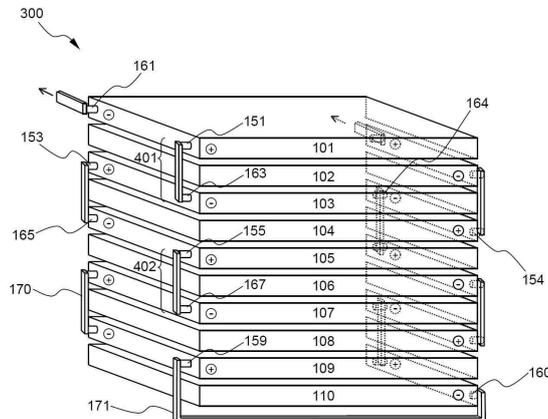
심사관 : 이규재

(54) 교번 배향 구조의 이차전지 팩

(57) 요약

본 발명은 다수의 단위전지들을 내장하고 있는 카트리지가 상호 전기적으로 연결되어 있는 이차전지 팩에 있어서, 서로 인접한 카트리지의 전극단자들이 적어도 동일면에 놓이지 않도록 교번 배향 구조로 카트리지를 중첩시킴으로써, 카트리지 상호간의 전기적 연결 작업이 용이하고 안전하게 행해질 수 있는 구조의 이차전지 팩을 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

윤여원

대전광역시 서구 둔산동 샘머리아파트 109동 1504호

정도양

경기도 화성시 향남면 행정리 192번지

(56) 선행기술조사문헌

JP2004241328A

JP3511476A

KR1020030095519A

JP2003338275A2

JP2002033086A2

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 카트리지가 전기적으로 연결된 상태로 중첩되어 있는 전지 팩으로서, 제 1 카트리지에 인접한 제 2 카트리지의 전극단자가 제 1 카트리지의 전극단자에 대해 90 도 내지 270 도로 배향되고 제 2 카트리지에 인접한 제 3 카트리지의 전극단자가 제 1 카트리지와 동일하게 배향되는 교번 배향 방식으로 다수의 카트리지들이 중첩되어 있고, 제 1 카트리지의 전극단자는 제 3 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결되어 있고 제 2 카트리지의 전극단자는 제 4 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결되어 있으며, 마지막 카트리지의 전극단자는 인접한 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결되어 있는 구조로 이루어져 있는 전지 팩.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 인접 카트리지들 간의 전극단자들의 배향 방향이 180 도인 것을 특징으로 하는 전지 팩.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 카트리지에 내장되어 있는 단위전지는 각형 전지 또는 파우치형 전지인 것을 특징으로 하는 전지 팩.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 전지는 리튬이온 폴리머 전지인 것을 특징으로 하는 전지 팩.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 카트리지에 내장되어 있는 단위전지들은 직렬 방식, 또는 직렬 후 병렬 방식으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지 팩.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 카트리지들간 전극단자의 상기 전기적 연결은 도전성 금속 바, 전선 또는 인쇄 회로기판에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 전지 팩.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 카트리지들간 전극단자의 전기적 연결은 직렬 방식, 또는 직렬 후 병렬 방식으로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지 팩.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 전지 팩은 고출력 대용량의 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차의 동력원으로 사용되는 것을 특징으로 하는 전지 팩.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<14> 본 발명은 교번 배향 구조의 이차전지 팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 다수의 단위전지들이 내장되어 있는 카트리지를 상호 전기적으로 연결함에 있어서, 서로 인접한 카트리지들의 전극단자들이 적어도 동일면에 놓이지 않도록 카트리지를 중첩함으로써, 카트리지 상호간의 전기적 연결 작업이 용이하고 안전하게 행해질 수 있는 구조의 이차전지 팩에 관한 것이다.

<15> 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 방안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다.

- <16> 소형 모바일 기기들이 디바이스 1 대당 하나 또는 서너 개의 전지 셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스들은 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지 셀을 전기적으로 연결한 전지 팩이 사용된다.
- <17> 일반적으로, 전지 팩은 다수의 단위전지들을 직렬 또는 병렬로 연결하는 카트리지에 내장되고, 이러한 카트리지 다수 개를 전기적으로 연결하여 제작한다.
- <18> 도 1에는 4 개의 단위전지들이 내장된 상태에서의 카트리지의 하나의 예시적인 구조가 도시되어 있다.
- <19> 도 1을 참조하면, 카트리지(100)는 상호 결합될 수 있는 1 쌍의 프레임들(120, 122)로 이루어져 있다. 단위전지들(200, 201)은 형개된 프레임(120, 122)의 셀 구획부(130) 내에 안착되며, 프레임들(120, 122)을 상호 결합시켰을 때 그곳에 고정된다. 단위전지(200)의 전극 리드(도시하지 않음)는 카트리지(100) 상부의 버스(140)를 통해 인접한 단위전지(201)와 전기적으로 연결된다. 도 1에서는 단위전지들(200, 201)이 직렬로 연결되어 있는 구조가 예시되어 있지만, 경우에 따라서는 병렬의 연결도 가능하다. 그러한 구성을 바탕으로, 카트리지(100)의 좌우 상단에 각각 돌출되어 있는 양극단자(150)와 음극단자(160)에 전기적으로 연결된다.
- <20> 도 2에는 카트리지를 사용하여 전지 팩을 구성하는 종래기술에 따른 전지 팩의 모식도가 도시되어 있다.
- <21> 도 2를 참조하면, 각각의 카트리지(101, 102, 103 ... 110)에는 도 1에서와 같이 다수의 단위전지들(도시하지 않음)이 내장되어 있고, 카트리지(101)의 좌우 상단에는 양극단자(151)와 음극단자(161)가 형성되어 있다. 카트리지들(101, 102, 103 ... 110)간의 전기적 연결을 위해, 제 1 카트리지(101)의 양극단자(151)가 제 2 카트리지(102)의 음극단자(162)와 인접하도록, 제 1 카트리지(101)와 제 2 카트리지(102)는 대면하여 적층된다. 단자들의 연결은 버스 바(170)에 의해 이루어지며, 버스 바(170)는 용접 등에 의해 해당 단자에 결합된다. 마찬가지로, 제 2 카트리지(102)의 양극단자(152)가 제 3 카트리지(103)의 음극단자(163)와 인접하도록, 제 2 카트리지(102)와 제 3 카트리지(103)는 대면하여 적층된다. 이와 같은 방식으로 나머지 카트리지들(104 ... 110)도 대면하여 적층된다. 제 1 카트리지(101)의 음극단자(161)와 최종 카트리지(110)의 양극단자(150)는 배터리 매니지먼트 시스템(BMS: 도시하지 않음)에 연결된다. 이와 같은 카트리지들(101, 102, 103 ... 110)의 대면 적층 방식에 의해 다수의 단위전지들이 직렬로 연결된 고출력 전지 팩(300)이 완성된다.
- <22> 그러나, 이러한 구조의 전지 팩(300)은, 2 개의 인접 카트리지들(예를 들어, 101, 102)에서 연결되어야 하는 단자들(151, 162)의 거리가 매우 짧다는 점과, 인접 카트리지들(101, 102)의 단자 연결부(제 1 연결부: 401)와 그것에 연속한 인접 카트리지들(103, 104)의 단자 연결부(제 2 연결부: 402)의 이격 거리가 매우 짧기 때문에, 많은 문제점을 유발한다.
- <23> 첫째, 단자의 연결 작업이 용이하지 않다. 카트리지의 두께는 단위전지의 두께와 비슷한 정도이므로, 카트리지들이 중첩되었을 때 단자간의 거리는 매우 근접하게 된다. 따라서, 매우 근거리의 단자들을 상호 연결하는 작업과, 그러한 단자 연결부를 인접한 단자 연결부에 영향을 주지 않으면서 제작하는 작업은, 시간소모적이고 높은 정밀도가 요구된다. 이는 전지 팩의 제작 효율을 크게 저하시키는 요인으로 작용한다.
- <24> 둘째, 단자간의 연결에 예를 들어 전선 등을 사용하는 경우, 매우 복잡한 구조가 만들어진다. 일부 늘어져 있는 전선은 인접한 단자 연결부의 전선에 간섭을 유발할 수 있다.
- <25> 셋째, 단자 연결부들이 전지 팩의 1 면에 밀집되어 있고 제 1 단자 연결부에 매우 근접한 거리에서 제 2 단자 연결부를 제작해야 하므로 감전 등의 위험성이 매우 높다.
- <26> 이렇듯, 종래의 전지 팩 구조는 많은 문제점을 가지고 있으므로, 이러한 문제점들을 해결할 수 있는 새로운 구조의 전지 팩에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <27> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

<28> 본 발명자들은 심도있는 연구와 다양한 실험을 거듭한 끝에, 전극단자들의 배향이 적어도 90 도 이상이 되도록 상호 인접한 제 1 카트리지와 제 2 카트리지를 중첩시키고, 제 2 카트리지에 인접한 제 3 카트리지의 전극단자는 제 1 카트리지와 동일한 배향으로 중첩시키며, 동일한 배향의 제 1 카트리지의 전극단자와 제 3 카트리지의 전극단자를 전기적으로 연결시키고, 동일한 배향으로 제 2 카트리지의 전극단자를 제 3 카트리지에 인접한 제 4 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결시키는 경우, 연결할 단자들간의 거리와 단자 연결부들간의 이격 거리가 각각 카트리지 1 개의 두께만큼 이격되고 전지 팩의 1 면에 모든 단자 연결부들이 형성되지 않음으로써, 제작이 용이하고 작업 효율성이 높으며 작업시의 안전성을 크게 향상시킬 수 있음을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

발명의 구성 및 작용

<29> 따라서, 본 발명은 다수의 카트리지가 전기적으로 연결된 상태로 중첩되어 있는 전지 팩에 있어서, 제 1 카트리지에 인접한 제 2 카트리지의 전극단자가 제 1 카트리지의 전극단자에 대해 90 도 이상으로 배향되고 제 2 카트리지에 인접한 제 3 카트리지의 전극단자가 제 1 카트리지와 동일하게 배향되는 교번 배향 방식으로 다수의 카트리지가 중첩되어 있고, 제 1 카트리지의 전극단자는 제 3 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결되어 있고 제 2 카트리지의 전극단자는 제 4 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결되어 있으며, 마지막 카트리지의 전극단자는 인접한 카트리지의 전극단자와 전기적으로 연결되어 있는 구조로 이루어져 있다.

<30> 인접한 카트리지들간의 전극단자들의 배향 방향은 바람직하게는 180 도이다. 이 경우에, 제 2 카트리지의 전방이 제 1 카트리지의 후방에 오도록 뒤집어 중첩시킴으로써, 카트리지의 180 도 교번 배향을 간단히 달성할 수 있다.

<31> 상기 전지 팩에서 중첩되는 카트리지의 수는 특별히 한정되는 것은 아니고, 소망하는 전지 출력에 대응하여 적절히 결정할 수 있으며, 예를 들어, 4 ~ 20 개의 카트리지들을 중첩하여 제작할 수 있다.

<32> 또한, 상기 카트리지는 다수의 단위전지들을 전기적으로 연결한 상태에서 내부에 장착하고 있는 구조라면 어떠한 구조라도 사용 가능하며, 하나의 카트리지에 내장되어 있는 단위전지의 수 역시 특별히 제한되는 것은 아니다. 카트리지에 내장되어 있는 단위전지들은 직렬 방식, 또는 직렬 후 병렬 방식으로 연결되어 있으며, 바람직하게는 직렬 방식으로 연결되어 있다.

<33> 카트리지에 내장되는 이차전지는 충방전이 가능한 전지로서, 바람직하게는 높은 밀집도로 축적될 수 있는 각형 전지 또는 파우치형 전지 등이 사용될 수 있으며, 그 중 파우치형 전지가 더욱 바람직하다.

<34> 단위전지는 양극, 음극, 분리막 및 전해질이 전지 케이스에 밀봉된 상태로 내장되어 있으며, 얇은 필름상의 양극과 음극 사이에 미세 다공성 분리막이 개재된 전극 조립체가 권취된 형태와 양극/분리막/음극의 폴셀 또는 바이셀이 순차적으로 적층된 형태 등 다양한 구조가 가능하다. 양극과 음극에 각각 도포되어 있는 활물질 역시 특별히 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 양극 활물질은 높은 안전성의 리튬 망간계 산화물로 이루어져 있고, 음극 활물질은 탄소 재료로 이루어져 있다. 특히, 바람직한 단위전지는 리튬이온 전지 또는 리튬이온 폴리머 전지이다.

<35> 카트리지들간 전극단자의 전기적 연결은 도전성 금속 바, 전선, 인쇄회로기판 등을 해당 단자들에, 예를 들어, 용접, 리벳, 나사 등의 체결방식에 의해 결합시킴으로써 달성될 수 있다. 그러한 전기적 연결은 직렬 방식, 또는 직렬 후 병렬 방식으로 되어 있으며, 바람직하게는 직렬 방식으로 연결되어 있다.

<36> 상기와 같은 교번 배향 방식으로 중첩된 카트리지들 중, 최종 위치의 마지막 카트리지(n 번째 카트리지)는 그것에 인접한 카트리지(n-1 번째 카트리지)에 전기적으로 연결됨으로써, 서로 다른 배향의 카트리지들이 모두 전기적으로 연결된 전지 팩이 완성된다.

<37> 본 발명에 따른 전지 팩은 고출력 대용량의 동력원으로서 바람직하게 사용될 수 있으며, 특히 전기자동차 또는 하이브리드 전기자동차의 동력원으로 사용될 수 있다.

<38> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 구체적으로 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

- <39> 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지 팩의 모식도가 도시되어 있고, 도 4에는 도 1의 카트리지를 사용하여 도 3의 구조로 구성된 전지 팩의 사시도가 도시되어 있다. 이해의 편의를 위하여, 도 4는 카트리지들간에 전기적 연결을 이루기 전의 구조가 도시되어 있다.
- <40> 도 3과 도 4를 참조하면, 전지 팩(300)은 10 개의 카트리지들이 180 도로 교번 배향 방식에 의해 직렬로 되어 있다. 상세하게는, 제 1 카트리지(101)의 전극단자들(151, 161)과 제 2 카트리지(102)의 전극단자들(152, 162)은 서로 반대로 배향되어 있으며, 제 3 카트리지(103)의 전극단자들(153, 163)은 제 1 카트리지(101)의 전극단자들(151, 161)과 동일한 배향으로 위치되어 있다. 제 4 카트리지(104)의 전극단자들(154, 164)은 다시 제 2 카트리지(102)의 전극단자들(152, 162)과 동일한 배향으로 위치되어 있다. 이러한 전극단자의 교번 배향은 모든 카트리지들에서 동일하다. 따라서, 홀수 번째 카트리지들(101, 103, 105, 107, 109)의 전극단자들과 짝수 번째 카트리지들(102, 104, 106, 108, 110)의 전극단자들은 서로 180 도의 대향 방향으로 배향되어 있다.
- <41> 제 1 카트리지(101)의 음극단자(161)는 BMS(도시하지 않음)에 연결되어 있고, 양극단자(151)는 버스 바(170)를 경유하여 제 3 카트리지(103)의 음극단자(163)에 연결되어 있고 그것의 양극단자(153)는 제 5 카트리지(105)의 음극단자(165)에 연결되어 있다. 따라서, 전극단자들(예를 들어, 151과 163) 간의 연결 길이는, 도 2에서의 연결 길이와 비교하여, 적어도 카트리지 1 개의 두께 만큼 길어진다. 또한, 제 1 단자 연결부(401)과 제 2 단자 연결부(402)의 이격 폭도, 도 2에서의 이격 폭과 비교하여, 적어도 카트리지 1 개의 두께 만큼 넓어진다. 이와 같이, 전극단자의 연결 길이와 단자 연결부간의 이격 폭이 넓어짐으로 인해 작업이 용이하고 연결부재 상호간에 간섭을 최소화할 수 있다.
- <42> 제 1 카트리지(101), 제 3 카트리지(103), 제 5 카트리지(105), 제 7 카트리지(107) 및 제 9 카트리지(109)의 전기적 연결이 이루어진 상태에서, 제 9 카트리지(109)의 양극단자(159)는 반대의 배향으로 배치된 제 10 카트리지(110)의 음극단자(160)에 연결되는데, 이러한 연결에는 길게 연장된 변형 버스 바(171)가 사용된다. 버스 바(171)는 제 9 카트리지(109)와 제 10 카트리지(110)의 전기적 연결이 가능한 구조라면 특별히 제한되지는 않는다.
- <43> 제 10 카트리지(110)와 제 8 카트리지(108)의 전기적 연결과, 나머지 제 6 카트리지(106), 제 4 카트리지(104) 및 제 2 카트리지(102)의 전기적 연결 역시 앞서의 설명과 동일한 방식으로 이루어져 있다. 최종적으로 제 2 카트리지(102)의 양극단자(152)는 BMS(도시하지 않음)에 연결된다.
- <44> 따라서, 카트리지들간의 단자 연결부들이 전지 팩(300)의 양면에 분산되어 있으므로, 도 2에서와 같은 단자 연결부들의 밀집으로 인한, 작업의 어려움과 작업자의 감전 위험성을 크게 줄일 수 있다.
- <45> 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

발명의 효과

- <46> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지 팩 구조는 인접 카트리지의 전극단자의 배향이 적어도 90 도 이상, 바람직하게는 180 도가 되도록 배치되어 있으므로, 전기적으로 연결하는 단자들 간의 거리와 단자 연결부들 간의 이격 폭을 적어도 카트리지 1 개의 두께 만큼 넓게 하여, 연결 작업을 용이하게 하고 연결부재들이 상호 간섭되는 것을 방지할 수 있으며, 또한 단자 연결부들이 전지 팩의 1 면에 밀집되어 있지 않음으로 인해 작업자의 감전 위험성 등을 크게 줄일 수 있는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 단위전지가 내장된 상태에서의 하나의 예시적인 카트리지의 사시도이다;
- <2> 도 2는 종래기술에 따른 전지 팩에서 카트리지의 전기적 연결 구조를 보여주는 모식도이다;
- <3> 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지 팩에서 카트리지의 전기적 연결 구조를 보여주는 모식도이다;

<4> 도 4는 도 1의 카트리지를 사용하여 도 3의 구조로 중첩한 전지 팩의 사시도이다.

<5> <도면의 주요 부호에 대한 설명>

<6> 100, 101, 102, 103, 104: 카트리지

<7> 120, 122: 카트리지 프레임

<8> 150, 151, 152, 153, 154: 양극단자

<9> 161, 162, 163, 164, 165: 음극단자

<10> 170, 171: 버스 바

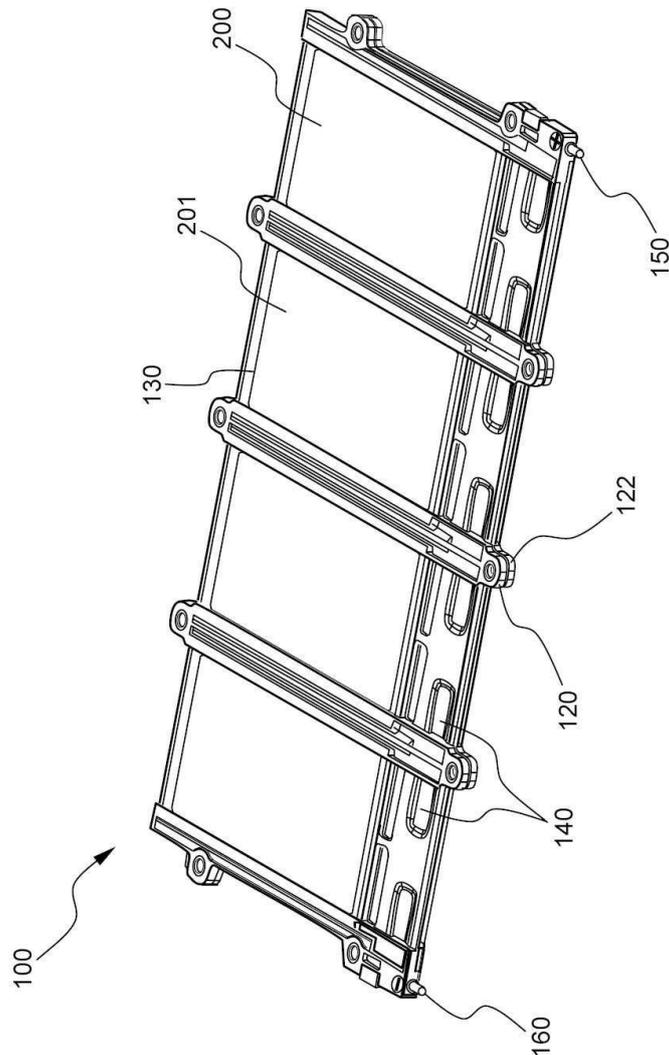
<11> 200, 202: 단위전지

<12> 300: 전지 팩

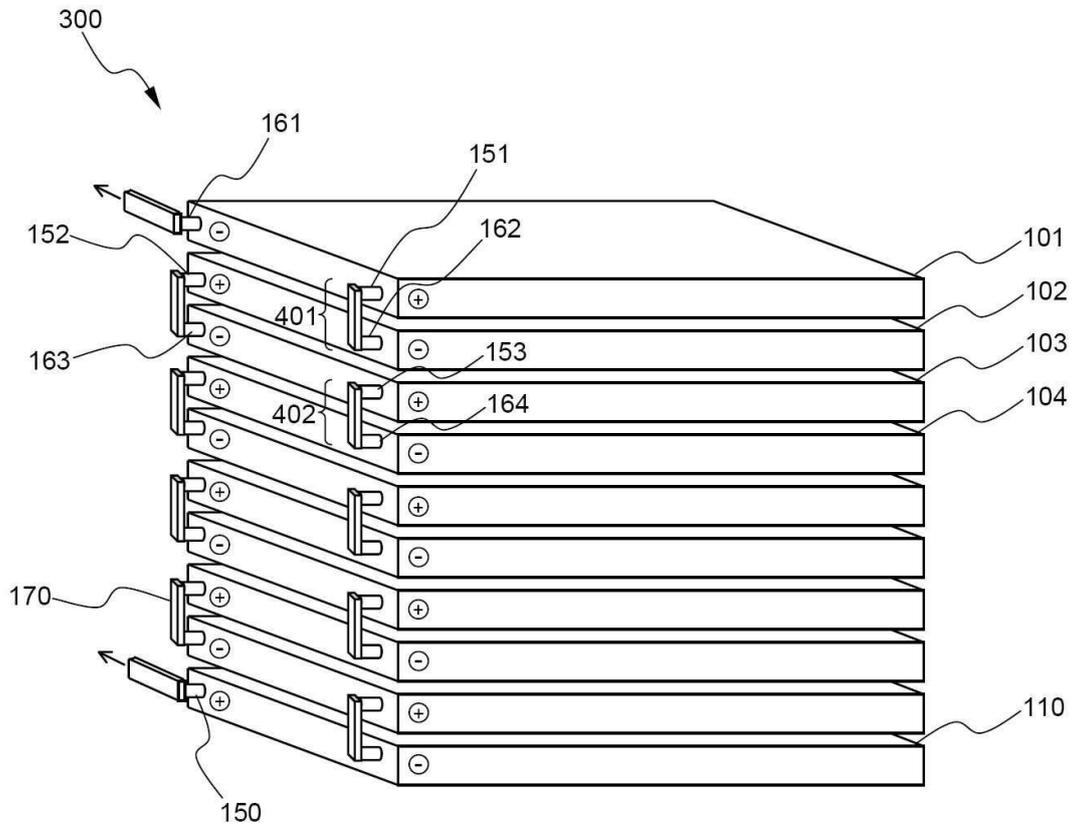
<13> 401, 402: 단자 연결부

도면

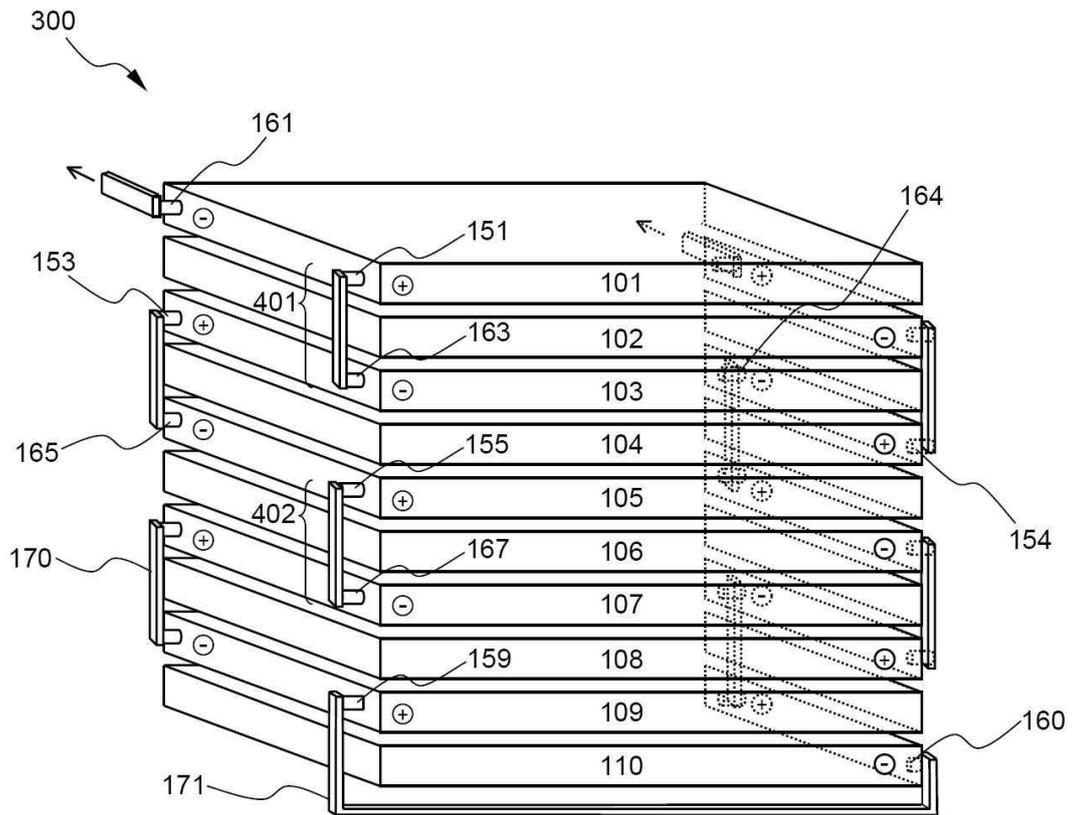
도면1



도면2



도면3



도면4

