



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0103452  
(43) 공개일자 2012년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 10/48 (2006.01) H01M 2/34 (2006.01)  
H01M 2/10 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0020664  
(22) 출원일자 2012년02월29일  
심사청구일자 2012년02월29일  
(30) 우선권주장  
1020110021312 2011년03월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
주식회사 엘지화학  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
최준석  
대전광역시 서구 만년동 초원아파트 106동 1006호  
신용식  
대전광역시 중구 태평동 554번지 쌍용예가아파트  
103동 1301호  
윤종문  
대전광역시 중구 용두동 2-4번지  
(74) 대리인  
손창규

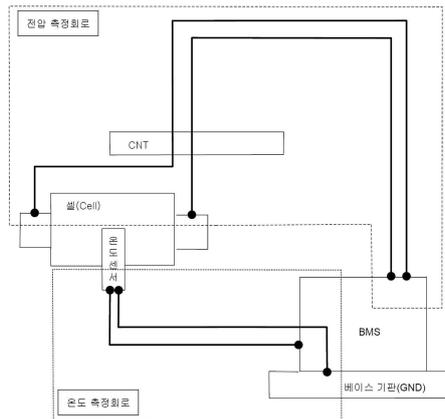
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 안정적인 측정 수단을 구비한 전지팩

**(57) 요약**

본 발명은, 본 발명은 둘 이상의 전지셀들 또는 단위모듈들이 전기적 연결되어 적층되어 있는 전지셀 적층체 구조의 전지모듈; 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 전극단자 연결부에서 전압을 측정하는 전압 측정부재, 및 상기 전압 측정부재와 하기 BMS를 연결하는 전압 측정회로; 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 온도를 측정하는 온도 측정부재, 및 상기 온도 측정부재와 하기 BMS를 연결하며 상기 전압측정회로로부터 분리되어 있는 온도 측정회로; 및 상기 전압 측정부재와 전기적으로 연결되어 전지모듈들의 작동을 제어하는 BMS(Battery Management System); 를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩을 제공한다.

**대표도** - 도10



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

둘 이상의 전지셀들 또는 단위모듈들이 전기적 연결되어 적층되어 있는 전지셀 적층체 구조의 전지모듈;  
 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 전극단자 연결부에서 전압을 측정하는 전압 측정부재, 및 상기 전압 측정부재와 하기 BMS를 연결하는 전압 측정회로;  
 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 온도를 측정하는 온도 측정부재, 및 상기 온도 측정부재와 하기 BMS를 연결하며 상기 전압측정회로부터 분리되어 있는 온도 측정회로; 및  
 상기 전압 측정부재와 전기적으로 연결되어 전지모듈들의 작동을 제어하는 BMS(Battery Management System);  
 를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 판상형 전지셀인 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 둘 이상의 전지셀들의 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있고, 상기 전극단자들의 연결부는 절곡되어 적층구조를 이루고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 4**

제 2 항에 있어서, 상기 전지셀은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 케이스에 전지셀을 내장한 후 외주면을 실링한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 단위모듈은 전지셀의 전극 단자 부위를 제외하고 전지셀의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 모듈 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 온도 측정회로는 전압 측정회로에 대해 상대적으로 낮은 전압 라인으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 온도 측정회로는 2 내지 7V의 라인으로 구성되는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 상기 온도 측정회로는 전압 측정회로로부터 공간적으로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈은  
 (a) 직렬로 연결된 다수의 전지셀들 또는 단위모듈들이 측면방향으로 세워진 상태로 적층되어 있고, 전면부에 전지셀의 전극단자를 외부 입출력 단자에 연결하기 위한 버스 바가 구비되어 있는 전지셀 적층체;  
 (b) 상기 전지셀 적층체의 전면 및 후면에 각각 위치한 전지셀들의 전극단자 연결부에 전기적으로 연결되어 전지셀 또는 단위모듈의 전압을 검출하기 위한 접속단자를 단부에 구비하고 있는 전압 측정부재들;  
 (c) 상기 전지셀 또는 단위모듈 사이에 장착되어 전지모듈의 온도를 측정하는 온도 측정부재들;

(d) 상기 전지셀 적층체의 일측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸는 구조로서, 상기 전압 측정부재들이 삽입되어 장착되기 위한 장착부가 구비되어 있는 상부 케이스; 및

(e) 상기 전지셀 적층체의 타측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸면서 상기 상부 케이스와 결합되는 구조로서, 전면에 외부 입출력 단자가 구비되어 있는 하부 케이스; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 상기 전압 측정부재는 전지셀 적층체의 전면에 위치한 전극단자 연결부와 접속되는 전방 측정부재와, 전지셀 적층체의 후면에 위치한 전극단자 연결부와 접속되는 후방 측정부재를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서, 상기 전압 측정부재는 중공형 구조의 커넥터 형상으로 이루어진 본체부와, 상기 본체부 내에 삽입된 상태에서 전극단자 연결부에 접속되는 접속단자로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서, 상기 본체부는 전극단자 연결부 별로 접속단자가 삽입될 수 있도록 하부가 분지형 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서, 상기 접속단자는 상부로부터 전극단자 연결부에 끼워지는 리셉터클(receptacle)형 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 14**

제 9 항에 있어서, 상기 장착부는 상부 케이스의 전면 상부와 후면 상부에 상향 개방 구조로 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 15**

제 9 항에 있어서, 상기 상부 케이스의 상단에는 냉매의 유통을 위한 관통형의 슬릿들이 형성되어 있고, 온도 측정회로는 상기 슬릿을 통해 전지셀들 또는 단위모듈들 사이에 장착되어 있는 온도 측정부재에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, 상기 온도 측정부재는 써미스터로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 17**

제 9 항에 있어서, 상기 하부케이스의 전면부에는 전지셀의 최외각 전극단자와 접속되어 있는 버스 바를 삽입하기 위한 한 쌍의 슬릿이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 18**

제 9 항에 있어서, 상기 버스 바는 전지모듈의 최외각 전극단자와 전기적으로 접속되는 전극단자 접속부와 하부 케이스의 외부 입출력 단자와 연결되는 입출력 단자 접속부로 이루어져 있고, 상기 입출력 단자 접속부는 전극단자 접속부와 전지모듈의 내측 방향으로 수직 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서, 상기 입출력 단자 접속부는 내측으로 만입된 부위가 하부에 형성되어 있고, 외부 입출력 단자는 상기 만입된 부위에 삽입되어 버스 바와 전기적 연결이 달성되는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 20**

제 9 항에 있어서, 상부로 개방된 도전성 측정부재를 외부로부터 밀폐시키는 절연성 소재의 전면 커버가 상부

케이스의 전면부 상에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지팩.

**청구항 21**

제 1 항에 따른 전지팩을 전원으로 포함하는 것을 특징으로 하는 차량.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 상기 차량은 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 또는 플러그-인 하이브리드 전기자동차인 것을 특징으로 하는 차량.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 안정적인 측정 수단을 구비한 전지팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 둘 이상의 전지셀들 또는 단위모듈들이 전기적 연결되어 적층되어 있는 전지셀 적층체 구조의 전지모듈; 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 전극단자 연결부에서 전압을 측정하는 전압 측정부재, 및 상기 전압 측정부재와 하기 BMS를 연결하는 전압 측정회로; 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 온도를 측정하는 온도 측정부재, 및 상기 온도 측정부재와 하기 BMS를 연결하며 상기 전압 측정회로부터 분리되어 있는 온도 측정회로; 및 상기 전압 측정부재와 전기적으로 연결되어 전지모듈들의 작동을 제어하는 BMS(Battery Management System);를 포함하고 있는 전지팩에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 충전이 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(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV) 등의 동력원으로서도 주목 받고 있다.

[0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고효율 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 전지모듈이 사용된다.

[0004] 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충전될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지모듈의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0005] 또한, 전지모듈은 다수의 전지셀들이 조합된 구조로 이루어져 있으므로 일부 전지셀들이 과전압, 과전류 또는 과발열되는 경우에는 전지모듈의 안전성과 작동효율이 크게 문제되므로, 이들을 검출하여 제어하기 위한 수단이 필요하다. 따라서, 전압 측정부재, 온도 측정부재 등을 전지셀들에 연결하여 실시간 또는 일정한 간격으로 작동 상태를 확인하여 제어하고 있는 바, 이러한 검출수단의 장착 내지 연결은 전지모듈의 조립과정을 매우 번잡하게 하고 이를 위한 다수의 배선으로 인해 단락의 위험성도 존재한다.

[0006] 이와 관련하여, 도 11을 참조하여 종래의 전지팩을 설명하면, 전압 측정부재와 온도 측정부재가 각각 와이어링 하니스에 의해 CNT(connector)와 BMS(Battery Management System)에 연결되고, 전압 측정회로를 따라 온도 측정회로가 구성되어 있었다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 전지팩 구성은, 두 회로간에 수분에 의한 전기적 연결통로가 형성됨에 따라 전압 측정회로에 대한 절연저항 값이 저하되는 문제가 있었다. 또한, 상기와 같은 절연저항 값의 저하와 더불어, 온도 측정값에도 변동이 발생하여, 결과적으로 전압 및 온도를 정확하게 측정할 수 없는 문제가 있었다.

[0008] 이와는 별도로, 다수의 전지셀들을 사용하여 전지모듈을 구성하거나 또는 소정 단위의 전지셀들로 이루어진 단위모듈 다수를 사용하여 전지모듈을 구성하는 경우, 이들의 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 일반적으로 많은 부재들이 필요하므로, 이러한 부재들을 조립하는 과정은 매우 복잡하다. 더욱이, 기계적 체결 및 전기적 접속을 위한 다수의 부재들의 결합, 용접, 솔더링 등을 위한 공간이 요구되며, 그로 인해 시스템 전체의 크기는 커지게 된다. 이러한 크기 증가는 앞서 설명한 바와 같은 측면에서 바람직하지 않으므로, 온도 및 전압을 정확하게 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 보다 콤팩트하고 구조적 안정성이 우수한 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실

정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 구체적으로, 본 발명의 목적은 전압 측정회로와 온도 측정회로를 분리하여 수분에 의해 두 회로 간에 전기적 연결통로의 발생을 방지하는 전지팩 구조를 제공하는 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 기계적 체결 및 전기적 접촉을 위해 다수의 부재들을 사용하지 않고도 간단한 조립방법에 의해 제조할 수 있는 전압 측정부재를 갖는 전지모듈을 포함하는 전지팩 구조를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은 별도의 독립적인 구조로 구성되어 있어서, 전지모듈의 제조 시 생산성 및 유지 보수가 향상된 전압 측정부재를 갖는 전지모듈을 포함하는 전지팩을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지팩은
- [0014] 둘 이상의 전지셀들 또는 단위모듈들이 전기적 연결되어 적층되어 있는 전지셀 적층체 구조의 전지모듈; 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 전극단자 연결부에서 전압을 측정하는 전압 측정부재, 및 상기 전압 측정부재와 하기 BMS를 연결하는 전압 측정회로; 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 온도를 측정하는 온도 측정부재, 및 상기 온도 측정부재와 하기 BMS를 연결하며 상기 전압 측정회로부터 분리되어 있는 온도 측정회로; 및 상기 전압 측정부재와 전기적으로 연결되어 전지모듈들의 작동을 제어하는 BMS(Battery Management System);를 포함하고 있는 것으로 구성되어 있다.
- [0015] 상기 전지팩의 구조에서, 각각의 전지모듈은, 전지모듈이 폭발 또는 발화되는 것을 방지하기 위하여, 전압을 검출하기 위한 전압 측정부재뿐만 아니라, 전지셀의 온도를 검출하여 제어하기 위한 온도 측정부재를 포함하고 있으므로 전지팩의 안전성 측면에서 바람직하다.
- [0016] 또한, 상기 전지팩의 구조는, 전압 측정부재가 BMS와 연결되도록 전압 측정회로가 구성되고 상기 전압 측정회로와 분리되어 온도 측정부재가 직접 BMS와 연결되도록 온도 측정회로가 구성됨으로써, 수분에 의해 전압 측정회로에 대한 절연저항의 저하 및 온도 측정값의 변동을 방지할 수 있어서, 결과적으로, 전압 및 온도를 정확하게 측정할 수 있으므로 전지팩의 안전성 측면에서 더욱 바람직하다.
- [0017] 상기 전지셀들 또는 단위모듈들의 전기적 연결은 직렬 및/또는 병렬 연결일 수 있다.
- [0018] 상기 전지셀은, 예를 들어, 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 판상형 전지셀로 이루어질 수 있고, 또한, 둘 이상의 전지셀들의 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있으며, 상기 전극단자들의 연결부는 절곡되어 적층 구조를 이루고 있을 수 있다.
- [0019] 상기 판상형 전지셀은 전지모듈의 구성을 위해 충적되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 전지셀이다. 그러한 바람직한 예로는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 외주면이 실링되고 상하 양단부에 전극단자가 돌출되어 있는 구조의 이차전지를 들 수 있으며, 구체적으로, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 파우치형 전지셀로 칭하기도 한다.
- [0020] 이러한 전지셀들은 둘 또는 그 이상의 단위로 합성수지 또는 금속 소재의 고강도 모듈 커버에 감싸인 구조로 하나의 단위모듈을 구성할 수 있는 바, 상기 고강도 셀 커버는 기계적 강성이 낮은 전지셀을 보호하면서 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화를 억제하여 전지셀의 실링부위가 분리되는 것을 방지하여 준다. 따라서, 궁극적으로 더욱 안전성이 우수한 중대형 전지모듈의 제조가 가능해 진다.
- [0021] 단위모듈은 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 판상형 전지셀들이 직렬로 상호 연결되어 있는 구조로서, 예를 들어, 상기 전극단자들의 연결부가 절곡되어 적층 구조를 이루고 있는 둘 또는 그 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 상기 전지셀들의 외면을 감싸도록 상호 결합되는 고강도 모듈 커버를 포함하는 것으로 구성될 수 있다.

- [0022] 단위모듈 내부 또는 단위모듈 상호간의 전지셀들은 직렬 또는 병렬 방식으로 연결되어 있으며, 바람직한 예에서, 전지셀들을 그것의 전극단자들이 연속적으로 상호 인접하도록 길이방향으로 직렬 배열한 상태에서 전극단자들을 결합시킨 뒤, 둘 또는 그 이상의 단위로 전지셀들을 중첩되게 접고 소정의 단위로 셀 커버에 의해 감싸므로써 다수의 단위모듈들을 제조할 수 있다.
- [0023] 상기 전극단자들의 결합은 용접, 솔더링, 기계적 체결 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 바람직하게는 용접을 이용하여 연결할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 전지팩은 전지셀 또는 단위모듈 사이에서 전지모듈의 온도를 측정하기 위한 다수 개의 온도 측정부재들을 포함하는 바, 온도의 지나친 상승을 감지하여 이를 제어함으로써, 전지모듈의 발화 또는 폭발을 미연에 효과적으로 방지할 수 있다. 상기 온도 측정부재는, 예를 들어, 써미스터일 수 있다.
- [0025] 하나의 바람직한 예에서, 상기 온도 측정부재는 BMS와 전기적으로 직접 연결되어 온도 측정회로를 구성하고, 상기 온도 측정회로는 전압 측정회로에 대해 상대적으로 낮은 전압 라인으로 구성되어 있을 수 있다. 즉, 전압 측정회로는 전지팩의 전압에 따라 설정되므로, 예를 들어, 10 내지 300V의 높은 전압 라인으로 구성됨에 반하여, 상기 온도 측정회로는, 예를 들어, 2 ~ 7V의 낮은 전압 라인으로 구성될 수 있다.
- [0026] 본 발명에 따르면, 상기 온도 측정회로는 전압 측정회로로부터 공간적으로 이격되어 있는 구조로 이루어져 있다. 이와 같이, 온도 측정회로를 전압 측정회로로부터 공간적으로 이격시킴으로써, 회로의 배선이 간단하여 생산성이 향상됨과 동시에, 회로가 뒤엎겨 단선이 일어날 염려가 없어 전지의 안전성이 향상된다. 상기에서 '공간적으로 이격되어 있다'는 것은, 온도 측정회로와 전압 측정회로가 전기적으로 간섭 현상을 일으키지 않는 거리로 서로 떨어져 위치함을 의미하는 바, 예를 들어, 도 9에서와 같이 온도 측정회로는 전지팩의 중앙부위를 따라 BMS에 연결되어 있고, 전압 측정회로는 전지팩의 양단 부위를 따라 BMS에 연결되어 있는 구조일 수 있다. 하나의 바람직한 예에서, 상기 전지모듈은,
- [0027] (a) 직렬 및/또는 병렬로 연결된 다수의 전지셀들 또는 단위모듈들이 측면방향으로 세워진 상태로 적층되어 있고, 전면부에 전지셀의 전극단자를 외부 입출력 단자에 연결하기 위한 버스 바가 구비되어 있는 전지셀 적층체;
- [0028] (b) 상기 전지셀 적층체의 전면 및 후면에 각각 위치한 전지셀들의 전극단자 연결부에 전기적으로 연결되어 전지셀 또는 단위모듈의 전압을 검출하기 위한 접속단자를 단부에 구비하고 있는 전압 측정부재들;
- [0029] (c) 상기 전지셀 적층체의 일측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸는 구조로서, 상기 전압 측정부재들이 삽입되어 장착되기 위한 장착부가 구비되어 있는 상부 케이스; 및
- [0030] (d) 상기 전지셀 적층체의 타측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸면서 상기 상부 케이스와 결합되는 구조로서, 전면부에 외부 입출력 단자가 구비되어 있는 하부 케이스; 를 포함하는 구조로 구성될 수 있다.
- [0031] 이러한 전지모듈은 전압 측정부재들이 상부 케이스의 전면 및 후면, 즉, 전지모듈의 양단에 위치한 장착부에 삽입되어 장착된 상태에서 전지셀 적층체의 전면 및 후면에 각각 위치한 전지셀들의 전극단자 연결부에 전기적으로 연결되는 구조로 구성되어 있어서, 전체적으로 조립 과정이 간소하며 콤팩트하고 안정적으로 전압 검출이 가능한 구조를 가진다.
- [0032] 또한, 전지셀들의 전압을 검출하기 위한 부재가 모듈화된 전압 측정부재들로 이루어져 있으므로, 이러한 전압 측정부재들을 전지모듈의 전면 및 후면에 용이하게 장착할 수 있고, 전압 검출구조의 중간 연결부를 최소화하여 전압 검출의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0033] 더욱이, 상기와 같이 별도의 독립적인 파트로 구성된 전압 측정부재의 단순화된 구조는 제조 원가를 절감시키고 외주 생산을 가능하게 하므로 전지모듈의 제조 생산성을 크게 향상시킨다.
- [0034] 또한, 전압 측정부재의 이상 발생시, 종래의 전지모듈 구조와 비교하여 전지모듈 내부를 분해하지 않고 전지모듈의 전면과 후면에 장착된 전압 측정부재만 교체하면 되므로, 전지모듈의 유지 보수성 또한 크게 향상된다.
- [0035] 더욱이, 전압 측정부재들의 장착부가 상부 케이스에 형성되어 있으므로, 전지모듈을 조립한 후 필요에 따라 전압 측정부재들을 선택적으로 전지모듈에 장착할 수 있고, 전압 측정부재들이 하부 케이스의 내부에 장착되는 종래의 전지모듈 구조와 비교하여 전압 측정부재들의 구조를 보다 콤팩트하게 구성할 수 있다.
- [0036] 전극단자들이 상호 연결되어 있고 높은 밀집도로 충전된 상기 전지셀 적층체는 조립식 체결구조로 결합되는 상하 분리형의 케이스에 수직으로 장착된다.

- [0037] 상기 상하부 케이스는, 전지셀 적층체를 상하부 케이스에 장착한 후 상하부 케이스를 상호 조립한 상태에서, 바람직하게는, 전지셀 적층체의 용이한 방열을 위해 전지셀 적층체의 외주면만을 감싸고 그것의 외면이 케이스의 외부로 노출되는 구조로 이루어져 있다. 따라서, 앞서 설명한 바와 같이, 상부 케이스는 전지셀 적층체 일측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸는 구조로 이루어져 있고, 하부 케이스는 전지셀 적층체의 타측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸는 구조로 이루어져 있다.
- [0038] 한편, 다수의 단위모듈들로 구성되는 전지모듈에서는 안전성 및 작동 효율성을 고려하여, 전압을 측정하여 이를 제어하는 것이 필요하다. 특히, 전압은 적어도 단위모듈 또는 단위모듈의 전기적 연결부위 별로 측정하는 것이 필요하다. 그러한 측면에서, 전압 등을 측정하기 위한 검출부재들의 장착은 전지모듈의 구성을 더욱 복잡하게 하는 주요인들 중의 하나이다.
- [0039] 반면에, 상기 전지모듈에서는 전압 측정을 위한 전압 측정부재가 상부 케이스의 장착부에 장착됨으로써 상기와 같은 문제점을 해결하고 있다. 즉, 전압 측정부재가 상부 케이스의 전면 및 후면에 각각 위치한 장착부에 삽입되어 장착된다.
- [0040] 상기 전압 측정부재는 전지셀들의 전극단자 연결부에 전기적으로 연결되어 전지셀 또는 단위모듈의 전압을 용이하게 검출할 수 있는 구조이면 특별한 제한은 없으나, 하나의 바람직한 예로서, 전지셀 적층체의 전면에 위치한 전극단자 연결부와 접속되는 전방 측정부재와, 전지셀 적층체의 후면에 위치한 전극단자 연결부와 접속되는 후방 측정부재를 포함하는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0041] 따라서, 전방 측정부재와 후방 측정부재는 단지 상부 케이스의 장착부들에 각각 삽입됨으로써 전지셀 적층체의 전면과 후면에 위치한 전극단자 연결부에 전기적으로 용이하게 접속된다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 전방 측정부재와 후방 측정부재는 각각 중공형 구조의 커넥터 형상으로 이루어진 본체부와, 상기 본체부 내에 삽입된 상태에서 전지셀 전극단자들의 직렬 연결 절곡부위(전극단자 연결부)에 접속되는 접속단자로 구성되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 구조의 하나의 예로서, 본체부는 전극단자 연결부 별로 접속단자가 삽입될 수 있도록 하부가 분지형 구조로 이루어져 있어서, 하부의 분지형 구조에 삽입된 전압 측정부재의 접속단자는 전지셀 적층체의 전면과 후면에 각각 위치한 전지셀들의 전극단자 연결부별로 용이하게 전기적으로 연결된다.
- [0044] 상기 전방 측정부재와 후방 측정부재의 본체부 하부 분지 개수는 전지모듈을 구성하는 단위모듈들의 개수, 단위모듈들의 직렬 및/또는 병렬 연결 구조, 또는 버스 바의 형상에 따라 달라질 수 있으며, 예를 들어 4개의 단위모듈들(8개의 전지셀들)이 측면 방향으로 세워진 상태로 적층된 전지셀 적층체의 경우, 전지셀 적층체의 전면과 후면에 각각 위치한 전극단자 연결부에 대응하여 연결될 수 있도록 전방 측정부재의 본체부는 하부가 3개 분지되어 있고, 후방 측정부재의 본체부는 하부가 4개 분지되어 있는 구조일 수 있다.
- [0045] 상기 구조의 또 다른 예로서, 접속단자는 상부로부터 전극단자 연결부에 끼워지는 리셉터클(receptacle)형 구조로 이루어져 있어서, 외부 충격의 인가시에도 전압 측정부재의 접속단자와 전지셀들의 전극단자 연결부는 안정적인 전기적 연결 상태를 유지할 수 있으므로 바람직하다.
- [0046] 상기 장착부는 상부 케이스의 전면과 후면에 상향 개방 구조로 각각 형성되어 있어서, 전지모듈의 조립을 완성한 후에 전압 측정부재를 상부로부터 장착부에 삽입함으로써 전압 측정부재와 전극단자 연결부의 전기적 연결이 달성되므로 조립성 측면에서 매우 바람직하다.
- [0047] 상기 상부 케이스의 상단에는 냉매의 유통을 위한 관통형의 슬릿들이 형성되어 있고, 온도 측정회로는 상기 슬릿을 통해 전지셀들 또는 단위모듈들 사이에 장착되어 있는 온도 측정부재에 연결되어 있다.
- [0048] 이러한 온도 측정부재들을 전기적으로 용이하게 연결하기 위해 온도 측정부재의 상단부는 상부 케이스의 관통형의 슬릿 상부 또는 하부 케이스의 관통형의 슬릿 하부로 돌출되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0049] 따라서, 차량에 대한 전지모듈의 장착 위치에 따라 전지모듈용 온도 측정부재를 상부 케이스 또는 하부 케이스의 관통형의 슬릿에 선택적으로 장착할 수 있으므로 바람직하다.
- [0050] 상기 하부케이스의 전면부에는 전지셀의 최외각 전극단자와 접속되어 있는 버스 바를 삽입하기 위한 한 쌍의 슬릿이 형성되어 있어서, 버스 바를 하부 케이스에 용이하게 장착할 수 있다.
- [0051] 상기 버스 바는 전지모듈의 최외각 전극단자와 전기적으로 접속되는 전극단자 접속부와 상부 케이스의 외부 입출력 단자와 연결되는 입출력 단자 접속부로 이루어져 있고, 상기 입출력 단자 접속부는 전극단자 접속부와 전

지모들의 내측 방향으로 수직 절곡되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.

- [0052] 따라서, 상기 구조의 버스 바는 전지모듈의 최외각 전극단자와 하부 케이스의 외부 입출력 단자를 함께 연결할 수 있으므로 바람직하다.
- [0053] 상기 구조에서, 버스 바의 입출력 단자 접속부는 내측으로 만입된 부위가 하부에 형성되어 있고, 외부 입출력 단자는 상기 만입된 부위에 삽입되어 버스 바와 전기적 연결이 달성되는 구조로 구성될 수 있다. 이 경우, 버스 바가 외부 입출력 단자와 전기적으로 연결된 후 정위치를 이탈하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0054] 경우에 따라서는, 절연성 소재의 전면 커버가 상부로 개방된 전압 측정부재를 외부로부터 밀폐하고 있는 구조일 수 있다. 이 경우, 상기 절연성 소재의 전면 커버는 상부 케이스의 전면부 상에 장착되어 있을 수 있다. 이와는 달리, 전압 측정부재를 밀폐하기 위한 커버를 별도의 부품으로 구성하지 않고, 상부 케이스에 일체형으로 형성할 수도 있다.
- [0055] 경우에 따라서는, 전지팩은 냉매 유입부의 공기 온도를 측정하기 위한 공기 온도 측정부재를 추가로 포함한 구조로 이루어질 수 있다.
- [0056] 일반적으로, 전지팩은 냉각을 위해 전지팩의 내부에 냉매가 흐르는 구조로 이루어져 있다. 이 경우, 냉매 유입부의 온도가 전지팩의 냉각 효율성을 좌우하므로 냉매 유입부의 온도를 측정하는 것이 중요하다. 따라서, 상기 와 같은 공기 온도 측정부재의 장착 구조는 전지팩의 안전성 확보 측면에서 매우 바람직하다.
- [0057] 본 발명에 따른 중대형 전지팩은 소망하는 출력 및 용량에 따라 전지모듈들을 조합하여 제조될 수 있으며, 앞서 설명한 바와 같은 장착 효율성, 구조적 안정성 등을 고려할 때, 한정된 장착공간을 가지며 잦은 진동과 강한 충격 등에 노출되는 차량, 예를들어, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 등의 전원으로 바람직하게 사용될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0058] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지팩은 전압 측정회로와 온도측정회로가 공간적으로 분리되어 수분에 의해 전압 측정회로에 대한 절연저항이 저하되지 않는 동시에 온도 측정값에 변동이 발생하지 않아 전압 및 온도를 정확하게 측정하는 것이 가능하다.
- [0059] 또한, 기계적 체결 및 전기적 접속을 위해 다수의 부재들을 사용하지 않고 간단한 조립방법에 의해 제조함으로써 전반적인 제조비용을 낮추고, 외부로부터 강한 충격이나 진동이 가해질 경우에도 안정적인 전압검출이 가능하다.
- [0060] 또한, 본 발명에 따른 전압 측정부재는 별도의 독립적인 구조로 구성되어 있어서, 전지모듈의 제조 시 생산성 및 유지 보수성을 크게 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0061] 도 1은 전지모듈에 장착되는 판상형 전지셀의 사시도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 사시도이다;
- 도 3은 도 2의 전지모듈의 분해 모식도이다;
- 도 4는 도 3의 전지모듈에서 전지셀 적층체의 사시도이다;
- 도 5는 도 3의 전지모듈에서 후방 측정부재와 전지모듈용 온도 측정부재의 사시도들이다;
- 도 6은 도 3의 전지모듈에서 전방 측정부재의 사시도이다;
- 도 7은 도 3의 전지모듈에서 상부 케이스의 사시도이다;
- 도 8은 도 3의 전지모듈에서 하부 케이스의 사시도이다;
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 중대형 전지팩의 사시도이다;
- 도 10은 본 발명의 전압 측정회로와 온도 측정회로를 도시한 모식도이다;
- 도 11은 종래기술의 전압 측정회로와 온도 측정회로를 도시한 모식도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0062] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 도 1에는 본 발명의 단위모듈에 장착되는 하나의 예시적인 판상형 전지셀의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0064] 도 1을 참조하면, 판상형 전지셀(10)은 두 개의 전극리드(11, 12)가 서로 대향하여 전지 본체(13)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다. 외장부재(14)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양측면(14b)과 상단부(14a) 및 하단부(14c)를 부착시킴으로써 전지셀(10)이 만들어진다. 외장부재(14)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(14b)과 상단부 및 하단부(14a, 14c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 용착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다. 양측면(14b)은 상하 외장부재(14)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(14a)와 하단부(14c)에는 전극리드(11, 12)가 돌출되어 있으므로 전극리드(11, 12)의 두께 및 외장부재(14) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(11, 12)와의 사이에 필름상의 실링부재(16)를 개재한 상태에서 열용착시킨 구조로 구성되어 있다.
- [0065] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 3에는 도 2의 전지모듈의 분해 모식도가 도시되어 있다.
- [0066] 이들 도면을 도 4와 함께 참조하면, 전지모듈(700)은 전지셀 적층체(200), 전압 측정부재들(110, 120), 상부 케이스(300), 및 하부 케이스(400)로 구성되어 있다.
- [0067] 전지셀 적층체(200)는 직렬로 연결된 4개의 단위모듈들(208)이 측면방향으로 세워진 상태로 적층되어 있고, 전지셀(220)의 전극단자를 하부 케이스(400)의 외부 입출력 단자(402)에 연결하기 위한 버스 바(202)가 전면부에 구비되어 있다.
- [0068] 전압 측정부재들(110, 120)은 전지셀 적층체(200)의 전면과 후면에 각각 위치한 단위모듈들(208)의 전극단자 연결부(204, 206)에 전기적으로 연결되어 단위모듈(208)의 전압을 검출하기 위한 접속단자들(114, 124)을 하단부에 구비하고 있다.
- [0069] 전압 측정부재들(110, 120)은 전지셀 적층체(200)의 전면에 위치한 전극단자 연결부(204)와 전기적으로 접속되는 전방 측정부재(120)와, 전지셀 적층체(200)의 후면에 위치한 전극단자 연결부(206)와 접속되는 후방 측정부재(110)로 이루어져 있다.
- [0070] 상부 케이스(300)는 전지셀 적층체(200)의 일측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸는 구조로서, 전압 측정부재들(110, 120)이 삽입되어 장착되기 위한 장착부들(302)을 전면부와 후면부에 각각 구비하고 있다.
- [0071] 하부 케이스(400)는 전지셀 적층체(200)의 타측면 단부와 상단 및 하단 일부를 감싸면서 상부 케이스(300)와 볼팅(306)에 의해 결합되는 구조로서, 전면부에 외부 입출력 단자(402)를 전면부에 구비하고 있다.
- [0072] 더욱이, 본 발명에 따른 전지모듈(700)은 하부 케이스(400)에 전지셀 적층체(200)를 장착한 후 상부 케이스(300)와 하부 케이스(400)를 볼팅(306)에 의해 결합한 후 전압 측정부재들(110, 120)을 상부 케이스(300)의 장착부(302)에 삽입되어 있는 구조이므로, 전압 측정부재들을 하부 케이스에 장착한 후 상부 케이스와 하부 케이스를 볼팅에 의해 결합하는 종래의 전지모듈 구조와 비교하여 전압 측정부재들(110, 120)이 불량 발생하더라도, 전지모듈(700)을 분해하지 않고 전압 측정부재들(110, 120)만 교체하면 되므로, 유지 보수성이 용이한 장점이 있다.
- [0073] 또한, 단위모듈들(208) 사이에는 전지모듈(700)의 온도를 측정하기 위한 전지모듈용 온도 측정부재(130)인 써미스터가 장착되어 있고, 전지모듈용 온도 측정부재(130)의 상단부는 상부 케이스(300)의 관통형의 슬릿(304) 상부로 돌출되어 있다.
- [0074] 따라서, 온도 측정부재(130)가 불량 발생하더라도 전지모듈(700)을 분해하지 않고 온도 측정부재(130)만 교체가 가능하므로 종래의 전지모듈 구조와 비교하여 유지 보수성이 향상되는 장점이 있다.
- [0075] 도 4에는 도 3의 전지모듈에서 전지셀 적층체의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

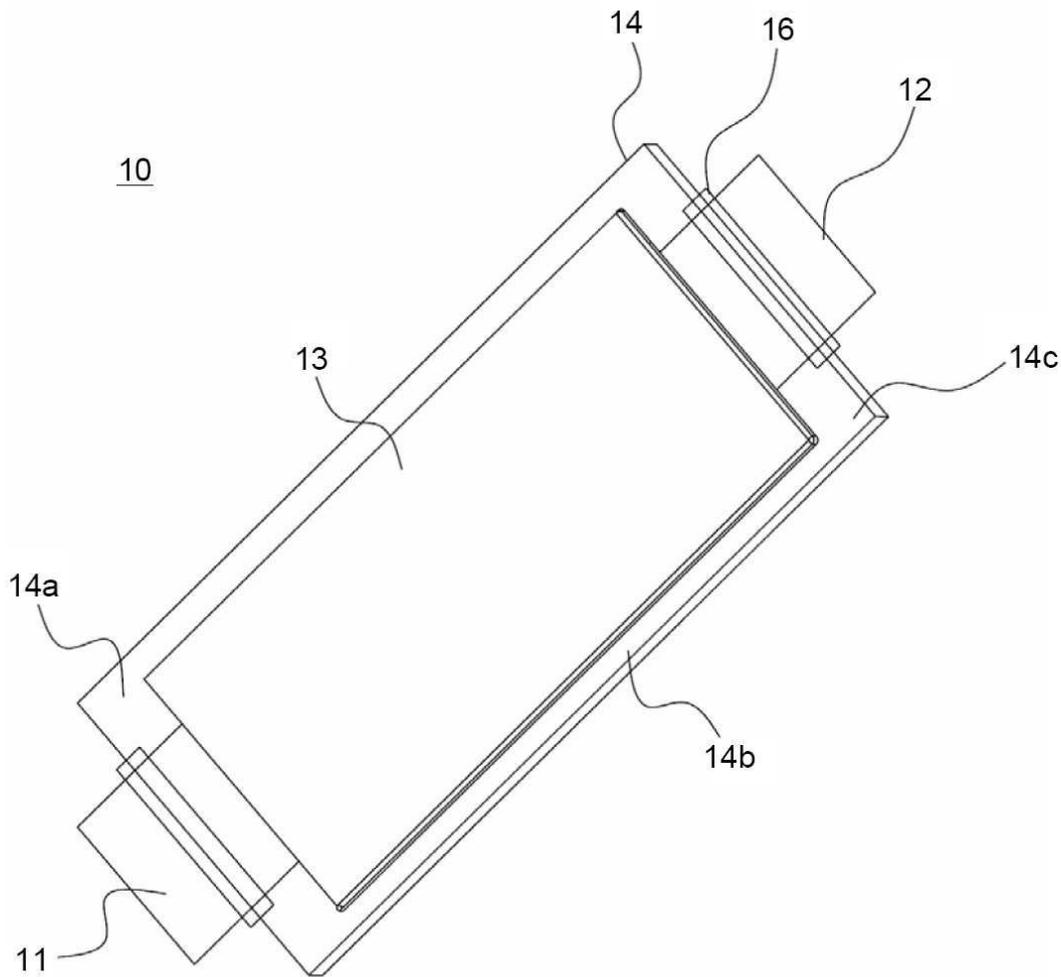
- [0076] 도 4를 도 3과 함께 참조하면, 전지셀 적층체(200)는 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 판상형 전지셀들(220) 2개로 구성된 단위모듈들(208) 4개로 이루어져 있다.
- [0077] 단위모듈(208)은 전극단자들이 직렬로 상호 연결되어 있고 전극단자들의 연결부(204)가 절곡되어 적층 구조를 이루고 있는 2개의 전지셀들(220), 및 전지셀들(220)의 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체(200)의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되는 한 쌍의 고강도 셀 커버(210)로 구성되어 있다.
- [0078] 버스 바(202)는 전지모듈(700)의 최외각 전극단자와 전기적으로 접속되는 전극단자 접속부(212)와 하부 케이스(400)의 외부 입출력 단자(402)와 연결되는 입출력 단자 접속부(214)로 이루어져 있다.
- [0079] 또한, 입출력 단자 접속부(214)는 전극단자 접속부(212)와 전지모듈(700)의 내측 방향으로 수직 절곡되어 있고, 내측으로 만입된 부위(216)가 하부에 형성되어 있으므로, 하부 케이스(400)의 외부 입출력 단자(402)는 만입된 부위(216)에 삽입되어 버스 바(202)와의 전기적 연결이 용이하게 달성된다.
- [0080] 도 5에는 도 3의 전지모듈에서 후방 측정부재와 온도 측정부재의 사시도들이 모식적으로 도시되어 있고, 도 6에는 도 3의 전지모듈에서 전방 측정부재의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0081] 이들 도면을 도 4와 함께 참조하면, 전방 측정부재(120)와 하부 측정부재(110)는, 중공형 구조의 커넥터 형상으로 이루어진 본체부(112, 122)와, 본체부(112, 122) 내에 삽입된 상태에서 전지셀 전극단자들의 직렬 연결 절곡 부위(전극단자 연결부)에 접속되는 접속단자(114, 124)로 구성되어 있다. 즉, 접속단자(114, 124)는 본체부(112, 122)에 삽입된 상태에서 그것의 단부가 본체부(112, 122)의 하단을 통해 외부로 노출된 구조를 형성한다.
- [0082] 또한, 본체부(112, 122)는 전지셀 적층체(200)의 전극단자 연결부(204) 별로 접속단자(114, 124)가 삽입될 수 있도록 하부가 분지형 구조로 이루어져 있고, 접속단자(114, 124)는 상부로부터 전극단자 연결부에 끼워지는 리셉터클형 구조로 이루어져 있다.
- [0083] 전방 측정부재(120)의 본체부(122)는 하부가 3개 분지되어 있어서 전지셀 적층체(220)의 전면에 위치한 전극단자 연결부(204)에 연결되고, 후방 측정부재(110)의 본체부(112)는 하부가 4개 분지되어 있어서 전지셀 적층체(220)의 후면에 위치한 전극단자 연결부(206)에 연결된다.
- [0084] 도 7에는 도 3의 전지모듈에서 상부 케이스의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 8에는 도 3의 전지모듈에서 하부 케이스의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0085] 이들 도면을 도 3과 함께 참조하면, 전압 측정부재들(110, 120)이 삽입되어 장착되는 장착부들(302, 304)은 상부 케이스(300)의 전면과 후면에 각각 상향 개방 구조로 형성되어 있다.
- [0086] 또한, 하부케이스(400)의 전면부에는 전지셀의 최외각 전극단자와 전기적으로 접속되어 있는 버스 바(202)를 삽입하기 위한 한 쌍의 슬릿(404)이 형성되어 있다.
- [0087] 도 9에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 중대형 전지팩의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0088] 도 9를 참조하면, 전지팩(800)은 전지모듈들(700)이 측면방향으로 적층되어 있고, 전지모듈들(700)은 각각 전압 측정부재들(110, 120)과 전지모듈용 온도 측정부재들(130)을 포함하고 있다.
- [0089] 또한, 전압 측정부재들(110, 120)과 전지모듈용 온도 측정부재들(130)은 각각 와이어링 하니스(150, 160)에 의해 BMS(도시하지 않음)에 전기적으로 연결되어 있다.
- [0090] 더욱이, 와이어링 하니스(150, 160)가 전지팩(800)의 상부에 위치하고 있으므로, 차량의 진동과 같은 외력이 전지팩에 인가되는 경우 와이어링 하니스(150, 160)가 전지팩(800)에 의해 손상되는 것을 효과적으로 방지한다.
- [0091] 또한, 전지팩(800)은 냉매 유입부의 공기 온도를 측정하기 위한 공기 온도 측정부재(140)를 포함하고 있어서, 전지모듈들(700)의 온도뿐만 아니라 냉매 유입부의 공기 온도도 측정하게 된다.
- [0092] 이러한 구조에서, 전압 측정부재들(110, 120)과 온도 측정부재들(130)은 공간적으로 이격되어 있어서 앞서 설명한 바와 같은 효과들을 발휘한다. 이에 대한 더욱 구체적인 설명을 이하에서 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0093] 도 10에는 본 발명의 전압 측정회로와 온도 측정회로를 도시한 모식도가 도시되어 있다.
- [0094] 도 10을 참조하면, 전압 측정회로는 전압 측정부재가 커넥터(CNT)를 통해 BMS와 연결되도록 구성되고 온도 측정회로는 전압 측정회로와 분리되어 온도 측정부재(온도센서)가 직접 BMS에 연결되도록 구성되어 있음을 알 수 있다.

[0095] 이러한 구성은 종래기술에 따른 도 11의 구성과 분명한 차이가 있다. 즉, 도 10에 기반한 본 발명에 따른 전지 팩은 수분에 의해 전압 측정회로에 대한 절연저항이 저하되지 않는 동시에, 온도 측정값에 변동이 발생하지 않아 전압 및 온도를 정확하게 측정할 수 있다.

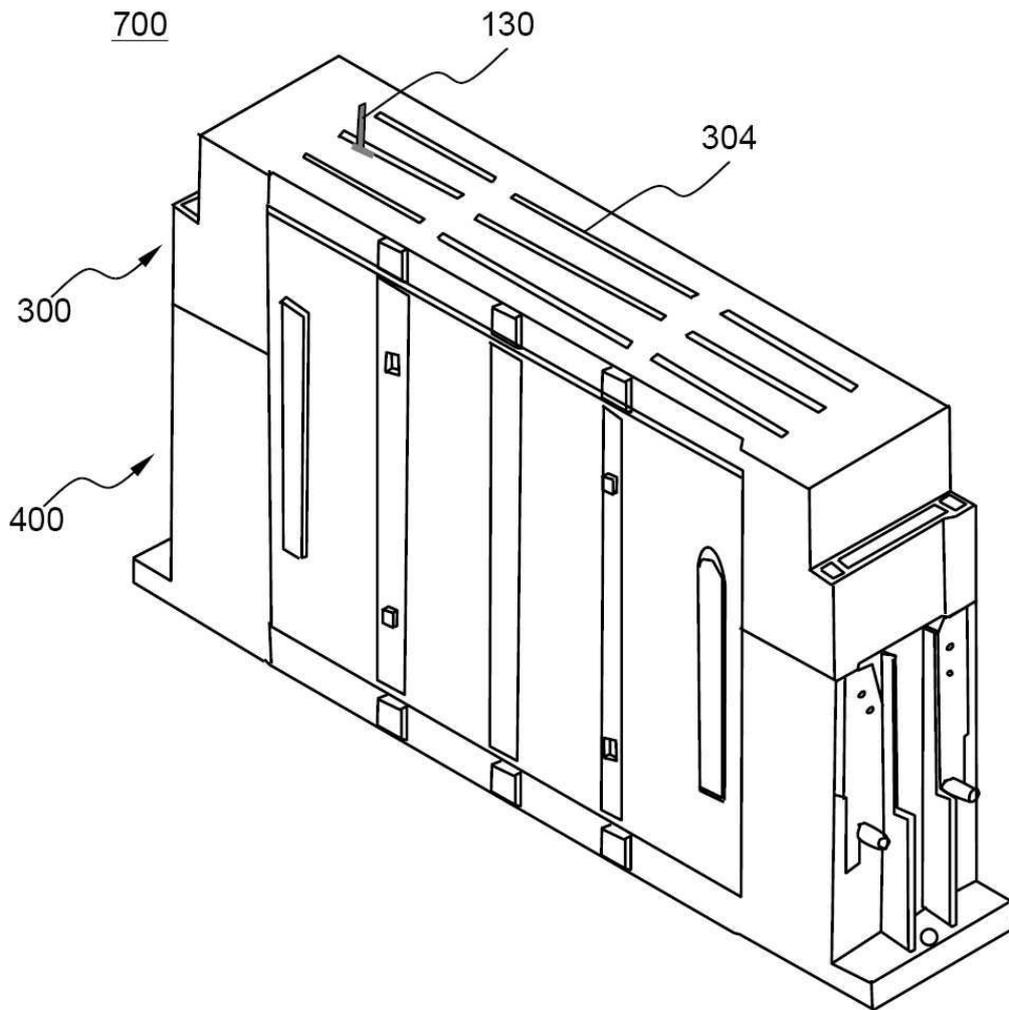
[0096] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

**도면**

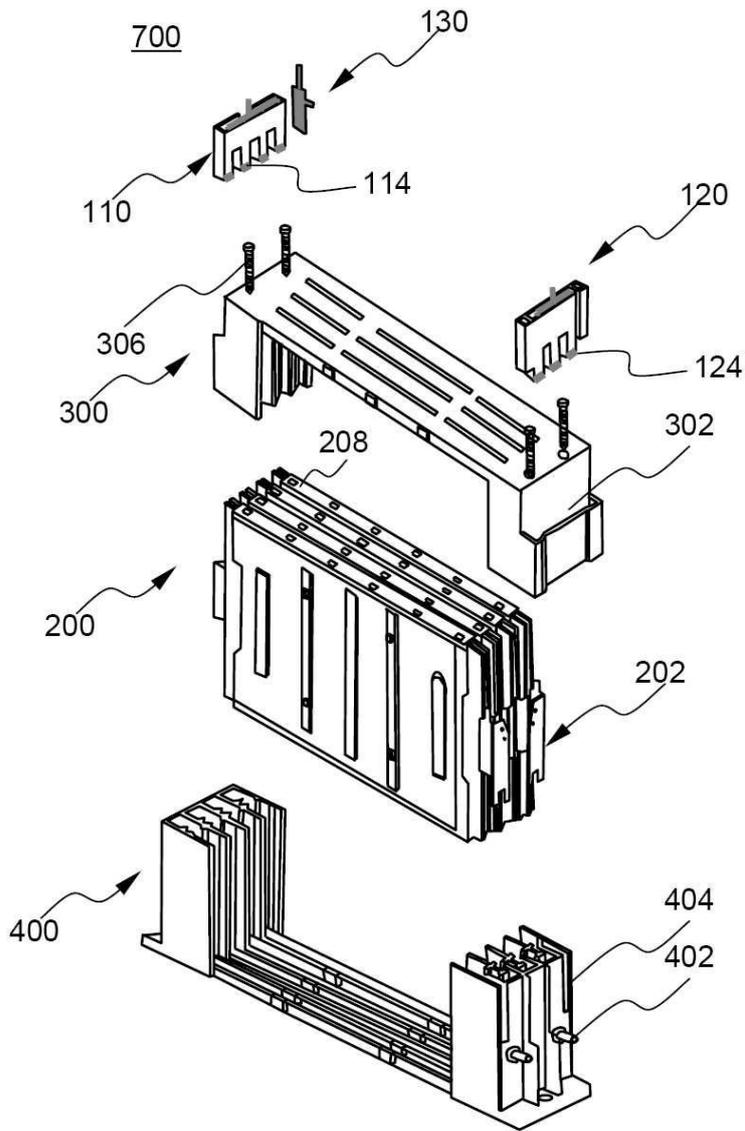
**도면1**



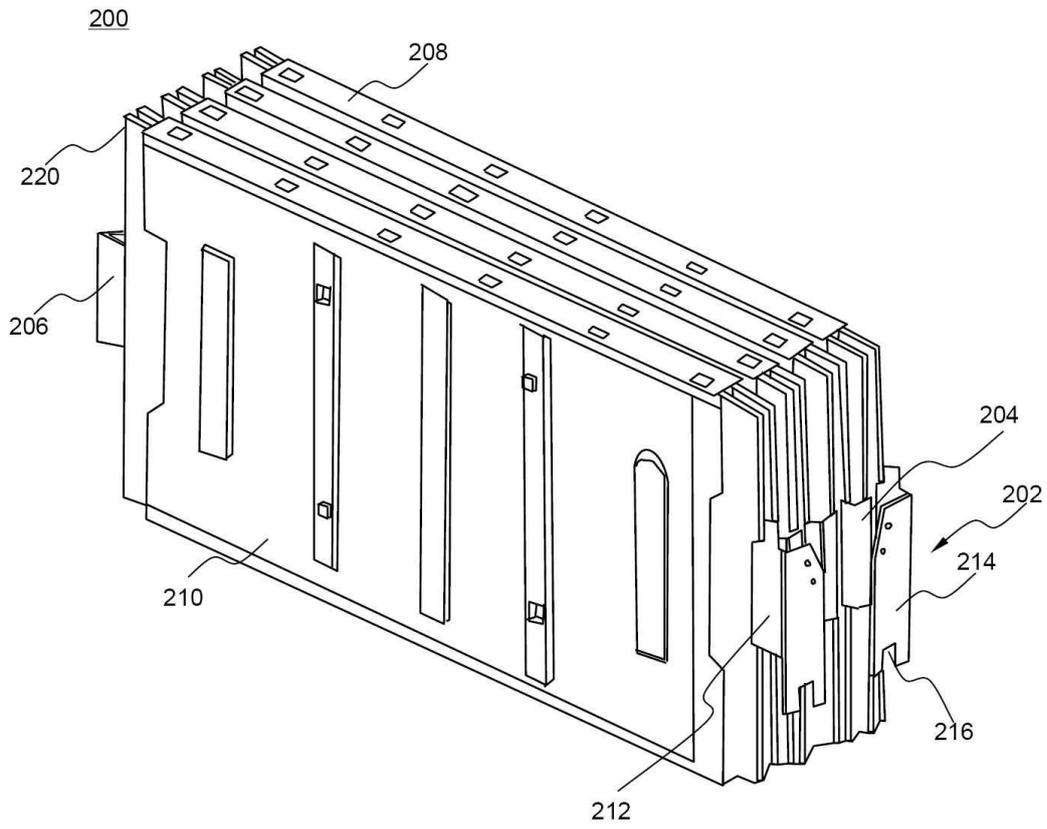
도면2



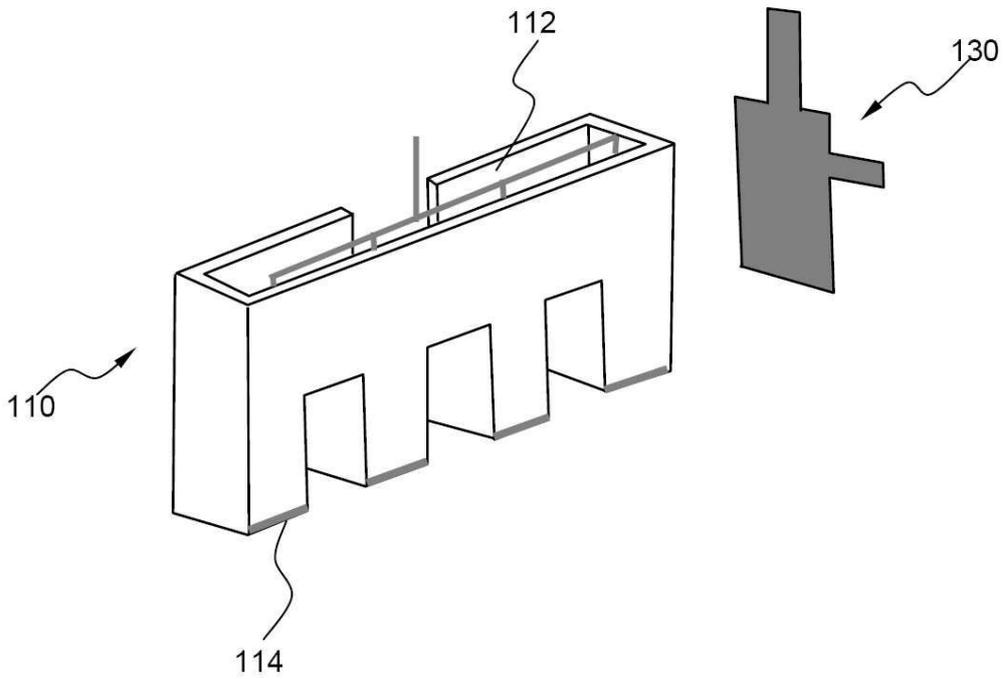
도면3



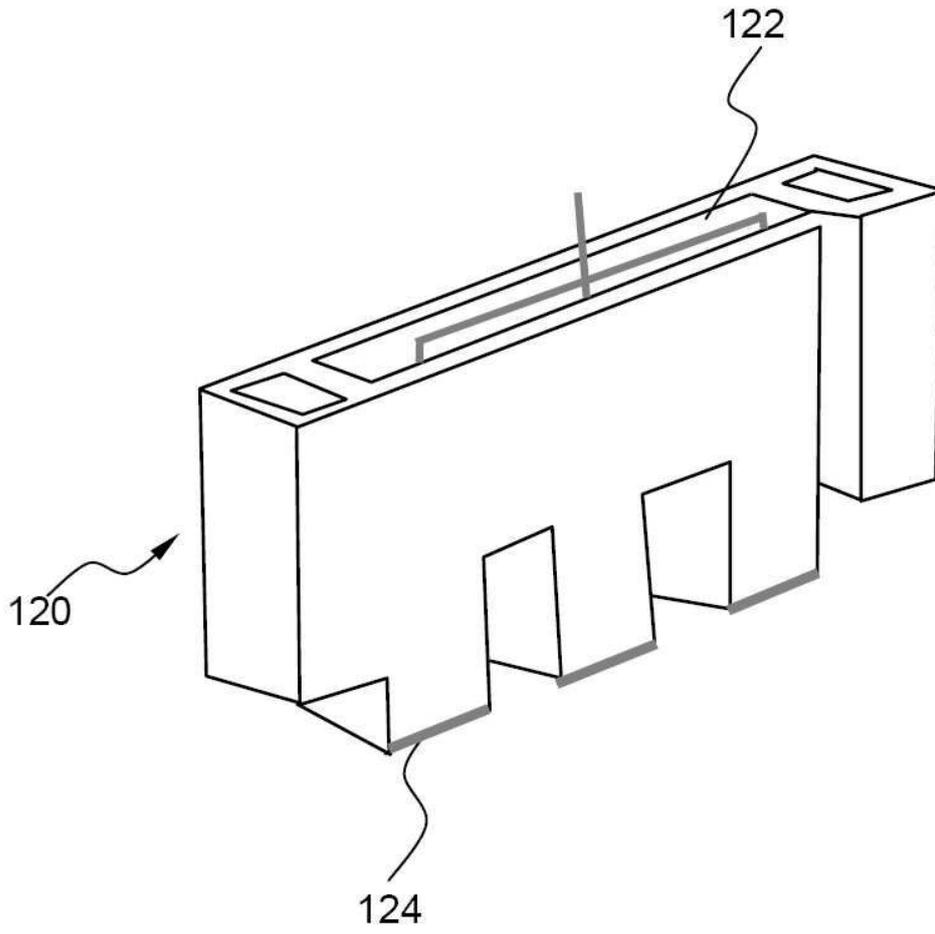
도면4



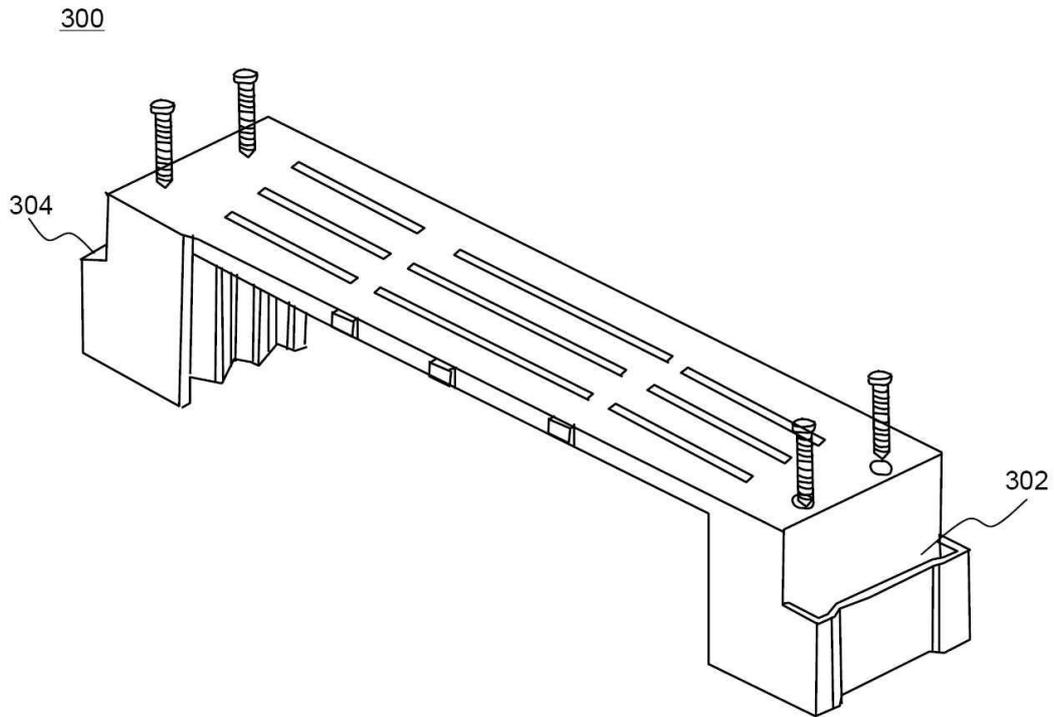
도면5



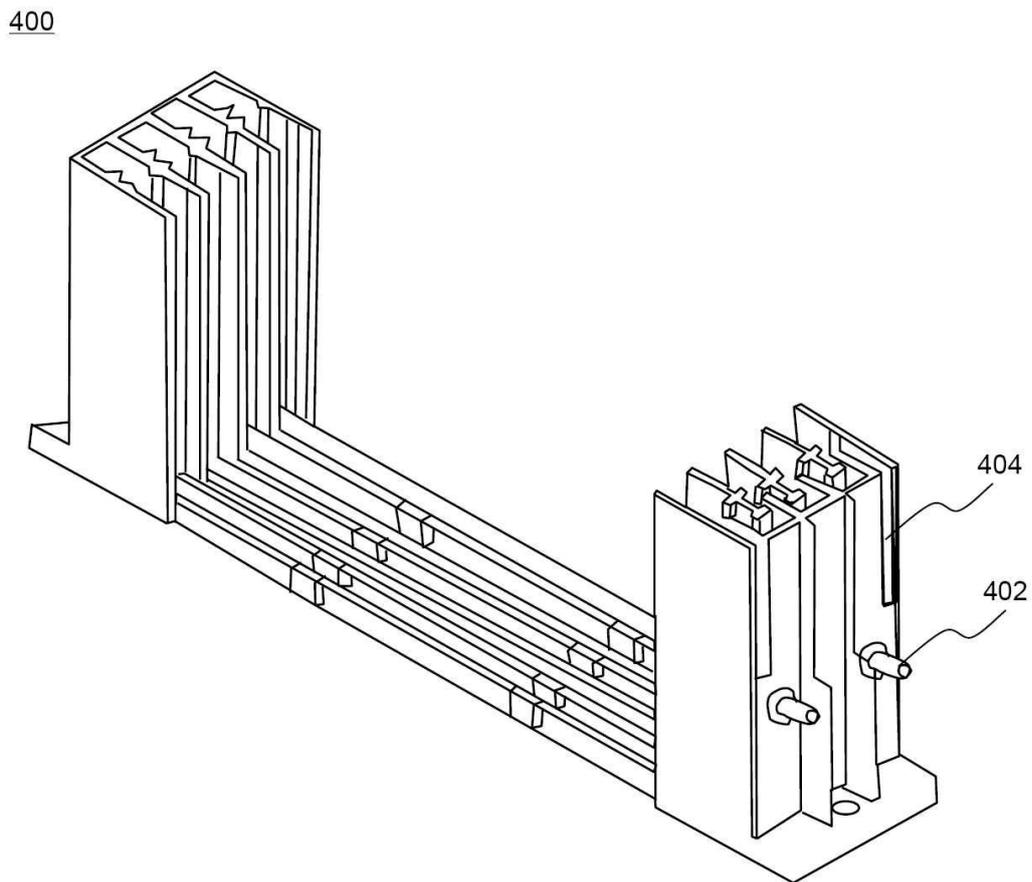
도면6



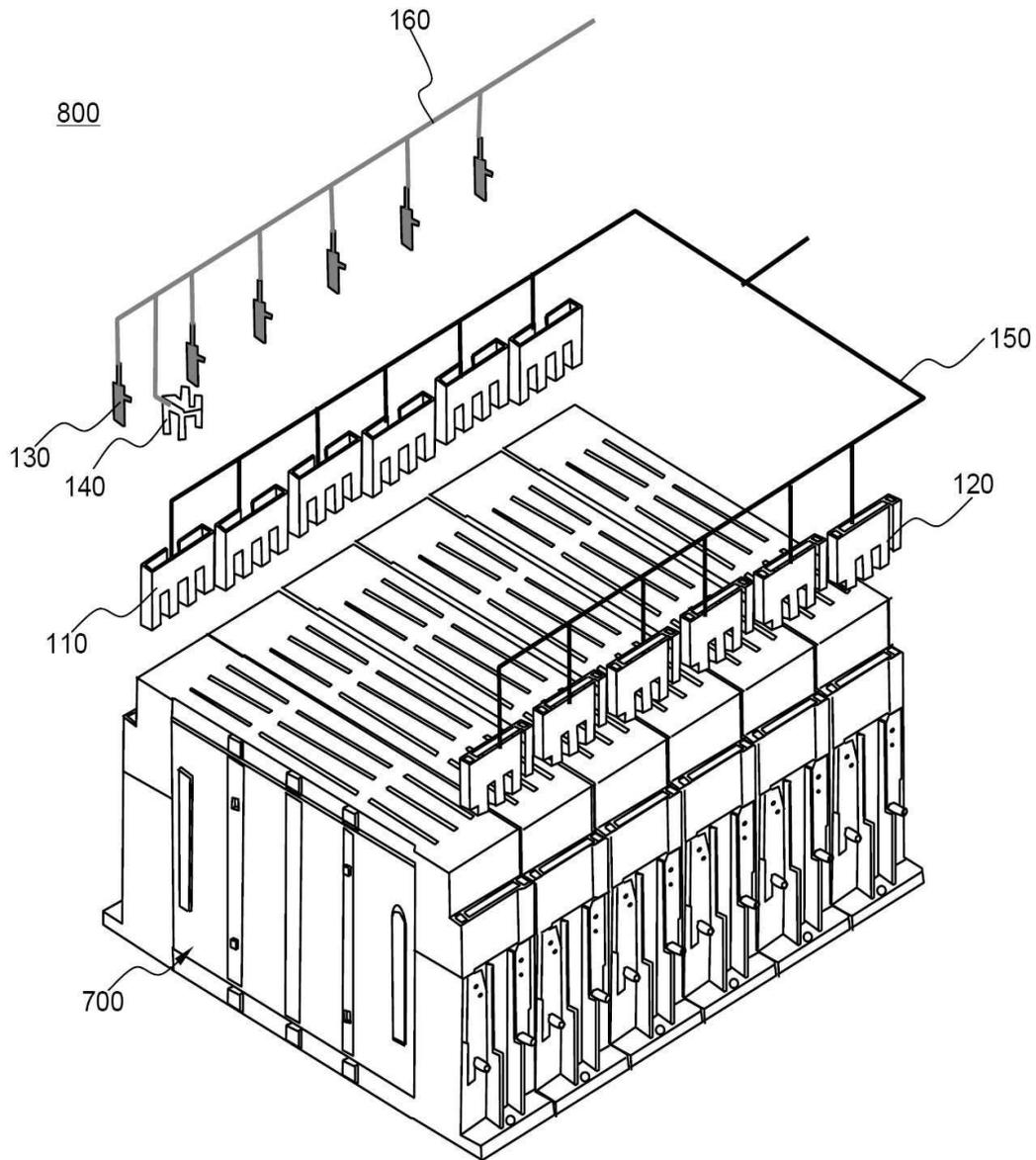
도면7



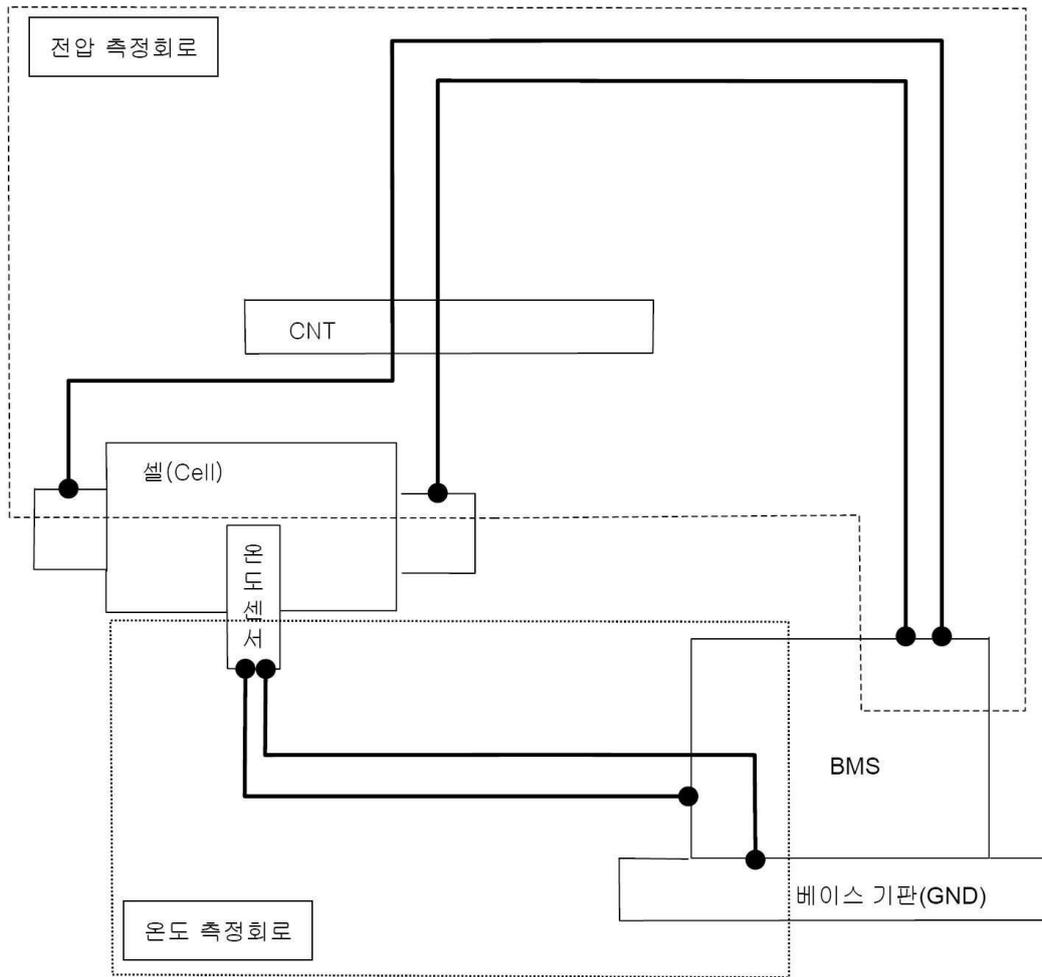
도면8



도면9



도면10



도면11

