



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월08일
(11) 등록번호 10-1916720
(24) 등록일자 2018년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
H01M 10/6554 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/1083 (2013.01)
B60L 11/1851 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0001183
(22) 출원일자 2016년01월05일
심사청구일자 2016년09월29일
(65) 공개번호 10-2017-0082041
(43) 공개일자 2017년07월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150005940 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김인석
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
강현창
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 19 항

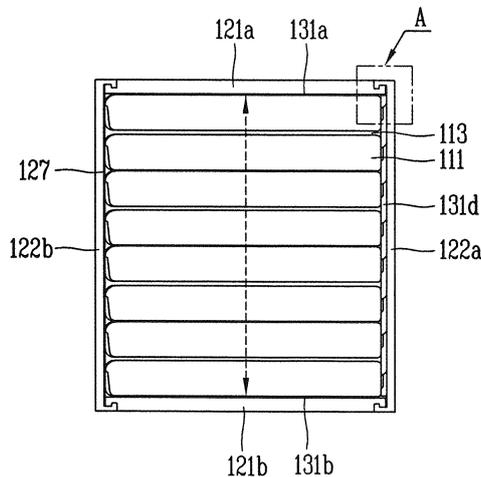
심사관 : 남정길

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈 및 그 제조방법, 배터리 모듈을 이용한 전기 자동차

(57) 요약

본 발명은 전기자동차에 사용되는 배터리 모듈과 관련된 것으로, 제1 방향으로 적층되는 다수의 배터리 셀과, 상기 다수의 배터리 셀 사이에 구비되는 하나 이상의 신축부재(expansible member)를 포함하는 셀 어셈블리; 상기 셀 어셈블리를 감싸고 외관을 형성하는 셀 하우징을 포함하고, 상기 셀 하우징은, 상기 다수의 배터리 셀 및 신축부재의 상기 제1 방향으로의 두께 변화에 의해 상기 셀 어셈블리를 상기 제1 방향을 따라 상기 셀 하우징의 내측면에 밀착 고정시키는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 및 이의 제조방법이 개시된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B60L 11/1864 (2013.01)

H01M 10/6554 (2015.04)

H01M 2/1094 (2013.01)

B60L 2250/16 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

Y02E 60/12 (2018.05)

(56) 선행기술조사문헌

JP2015185415 A*

KR1020130025244 A*

KR1019970700382 A*

KR1020150026609 A

JP2013524406 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 적층되는 다수의 배터리 셀과, 상기 다수의 배터리 셀 사이에 구비되는 하나 이상의 신축부재(expansible member)를 포함하는 셀 어셈블리;

상기 셀 어셈블리를 감싸고 외관을 형성하는 셀 하우징을 포함하고,

상기 셀 하우징은,

상기 다수의 배터리 셀 및 신축부재의 상기 제1 방향으로의 두께 변화에 의해 상기 셀 어셈블리를 상기 제1 방향을 따라 상기 셀 하우징의 내측면에 밀착 고정시키는 것을 특징으로 하고,

상기 다수의 셀은 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향으로 길게 형성되며,

상기 셀 하우징은,

상기 셀 어셈블리의 상면 및 하면을 각각 덮는 제1 및 제2 가압 플레이트;

상기 제1 및 제2 방향과 교차되는 제3 방향으로 수직으로 형성되고, 상기 셀 어셈블리의 양 측면을 덮도록 형성되며, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 단부에 각각 걸림되는 제1 및 제2 측면 플레이트; 및

상기 제1 및 제2 가압 플레이트, 및 제1 및 제2 측면 플레이트의 단부에 걸림되면서 상기 제2 방향에 수직으로 형성되어 상기 셀 어셈블리를 덮는 전면 플레이트 및 후면 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 테두리의 단부에는 제1 방향을 따라 돌출되는 돌출부가 형성되고, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트 및 후면 플레이트의 테두리에는 상기 돌출부에 걸림되어 상기 셀 어셈블리를 감싸는 절곡부가 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 테두리를 따라 형성되고, 상기 절곡부는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트, 및 후면 플레이트의 테두리를 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제2 측면 플레이트 중 적어도 하나와 셀 어셈블리의 사이에는 방열 패드(thermal pad)가 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 신축부재는 상기 다수의 셀과 서로 교번하여 적층되고, 상기 신축부재는 압력에 따라 신축가능한 폼 부재(foamed member)인 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 상기 돌출부의 일측에 상기 셀 어셈블리를 향하여 리세스되는 리세스부가 형성되고, 상기 리세스부로부터 상기 셀 어셈블리의 외부를 향하여 경사지도록 형성되는 챔퍼(chamfer)가 형성되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 절곡부와 챔퍼 사이에는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트를 상기 제1 및 제2 가압 플레이트에 고정시키는 본딩부재(bonding member)가 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 가압 플레이트, 제1 및 제2 측면 플레이트, 전면 플레이트 및 후면 플레이트와 셀 어셈블리의 사이에는 상기 셀 어셈블리를 전기적으로 절연시키는 절연시트(insulation sheet)가 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 셀 어셈블리는,

제1 및 제2 배터리 셀; 및

상기 제1 및 제2 배터리 셀의 사이에 구비되는 신축부재를 포함하는 카트리지를 다수 개 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 신축부재는 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 감소하고, 상기 배터리 셀은 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 증가하며, 상기 배터리 셀의 두께 변화는 상기 신축부재에 의해 상쇄되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 신축부재는 최초 두께의 20~80%의 범위에서 두께가 가변되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 13

- (a) 다수의 배터리 셀과 적어도 하나 이상의 신축부재를 적층하여 셀 어셈블리를 형성하는 단계;
- (b) 상기 셀 어셈블리를 가압 플레이트로 적층 방향을 따라 가압하는 단계;
- (c) 상기 가압과 동시에 상기 배터리 셀의 측면에 구비되는 측면 플레이트를 상기 가압 플레이트에 체결하는 단계;
- (d) 상기 가압 플레이트에 상기 가압된 압력을 제거하는 단계;
- (e) 상기 다수의 배터리 셀 및 신축부재의 상기 적층 방향으로의 두께 변화에 의해 상기 배터리 셀이 상기 가압 플레이트에 밀착되는 단계; 및
- (f) 상기 셀 어셈블리의 전면 및 후면을 각각 전면 플레이트 및 후면 플레이트로 덮는 단계를 포함하는 배터리

모듈 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 배터리 셀과 신축부재는 서로 교번하여 적층되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 신축부재는 상기 다수의 배터리 셀이 적층되는 제1 방향을 따라 두께가 점차 감소하고, 상기 배터리 셀은 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 증가하며, 상기 배터리 셀의 두께 변화는 상기 신축부재에 의해 상쇄되며,

상기 신축부재는 최초 두께의 20~80%의 범위에서 두께가 가변되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 가압 플레이트의 단부에 상기 셀 어셈블리의 외부를 향하여 돌출부를 형성하고, 상기 측면 플레이트의 단부에 형성되는 절곡부를 상기 돌출부에 걸림되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 돌출부의 내측에 상기 셀 어셈블리를 향하여 리세스되는 리세스부를 형성하고, 상기 리세스부로부터 상기 셀 어셈블리의 외부를 향하여 경사지도록 형성되는 챔퍼(chamfer)를 형성하며,

상기 돌출부와 챔퍼 사이에 본딩부재를 형성하여 상기 측면 플레이트와 가압 플레이트를 고정시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 측면 플레이트는 상기 배터리 셀로부터 발생하는 열을 외부로 배출하기 위한 방열 플레이트인 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 측면 플레이트가 상기 가압 플레이트의 단부에 맞물린 상태에서 슬라이딩됨에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 측면 플레이트의 내부에 방열 패드(thermal pad)를 삽입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 제조방법.

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 자동차에 사용되는 배터리 모듈을 새로운 방법에 의해 조립하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동차는 원동기를 동력원으로 하여 주행하고 사람이나 화물을 운반하거나 각종 작업을 하는 기계를 말한다. 상기 자동차는 원동기의 종류에 따라 분류할 수 있다. 상기 자동차는 가솔린 기관을 원동기로 하는 가솔린 자동차와, 디젤 기관을 원동기로 하는 디젤 자동차와, 액화 석유가스를 연료로 하는 LPG차와, 가스 터빈을 원동기로 하는 가스 터빈 자동차와, 모터를 원동기로 하고 배터리에 충전된 전기를 사용하는 전기 자동차(EV, Electric Vehicle)로 분류할 수 있다. 가솔린, 디젤, LPG 등의 화석 연료를 사용하는 자동차의 경우, 배기가스로 인한 환경오염과 석유 자원의 고갈을 일으켜 그 대안으로 전기를 동력으로 움직이는 전기 자동차가 대두되고 있다.

[0003] 전기 자동차는 배터리로부터 전기를 공급받아 동력을 얻는 구동 모터를 이용함으로써, 가솔린이나 디젤 등의 화석연료를 이용하여 동력을 얻는 엔진에 비해 이산화탄소의 배출이 없으므로 친환경 자동차로 각광받고 있다. 최근 들어 치솟는 유가와 배기가스 규제 강화가 전기 자동차 개발의 속도를 빠르게 하고 있으며, 시장 규모도 급성장 중이다.

[0004] 한편, 배터리를 구성하는 다수의 배터리 셀들은 사용중에 두께가 점차 두꺼워져 배터리 성능에 영향을 미치는 경우가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2015-0005940호(2015.01.15.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 문제 및 다른 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다. 또 다른 목적은 신축부재의 신축성 및 배터리 셀의 부풀음 현상을 이용하여 배터리 모듈을 제조하는 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 제1 방향으로 적층되는 다수의 배터리 셀과, 상기 다수의 배터리 셀 사이에 구비되는 하나 이상의 신축부재(expansible member)를 포함하는 셀 어셈블리; 상기 셀 어셈블리를 감싸고 외관을 형성하는 셀 하우징을 포함하고, 상기 셀 하우징은, 상기 다수의 배터리 셀 및 신축부재의 상기 제1 방향으로의 두께 변화에 의해 상기 셀 어셈블리를 상기 제1 방향을 따라 상기 셀 하우징의 내측면에 밀착 고정시키는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈이 제공될 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 다수의 셀은 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향으로 길게 형성되고, 상기 셀 하우징은, 상기 셀 어셈블리의 상면 및 하면을 각각 덮는 제1 및 제2 가압 플레이트; 상기 제1 및 제2 방향과 교차되는 제3 방향에 수직으로 형성되고, 상기 셀 어셈블리의 양 측면을 덮도록 형성되며, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 단부에 각각 걸림되는 제1 및 제2 측면 플레이트; 및 상기 제1 및 제2 가압 플레이트, 및 제1

및 제2 측면 플레이트의 단부에 걸림되면서 상기 제2 방향에 수직으로 형성되어 상기 셀 어셈블리를 덮는 전면 플레이트 및 후면 플레이트를 포함할 수 있다.

- [0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 테두리의 단부에는 제1 방향을 따라 돌출되는 돌출부가 형성되고, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트 및 후면 플레이트의 테두리에는 상기 돌출부에 걸림되어 상기 셀 어셈블리를 감싸는 절곡부가 형성될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 돌출부는 상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 테두리를 따라 형성되고, 상기 절곡부는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트, 및 후면 플레이트의 테두리를 따라 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트 중 적어도 하나와 셀 어셈블리의 사이에는 방열 패드(thermal pad)가 구비될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 신축부재는 상기 다수의 셀과 서로 교번하여 적층되고, 상기 신축부재는 압력에 따라 신축가능한 폼 부재(foamed member)일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트의 상기 돌출부의 일측에 상기 셀 어셈블리를 향하여 리세스되는 리세스부가 형성되고, 상기 리세스부로부터 상기 셀 어셈블리의 외부를 향하여 경사지도록 형성되는 챔퍼(chamfer)가 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 절곡부와 챔퍼 사이에는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트를 상기 제1 및 제2 가압 플레이트에 고정시키는 본딩부재(bonding member)가 구비될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트, 제1 및 제2 측면 플레이트, 전면 플레이트 및 후면 플레이트와 셀 어셈블리의 사이에는 상기 셀 어셈블리를 전기적으로 절연시키는 절연시트(insulation sheet)가 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 셀 어셈블리는, 제1 및 제2 배터리 셀; 및 상기 제1 및 제2 배터리 셀의 사이에 구비되는 신축부재를 포함하는 카트리지를 다수 개 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 신축부재는 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 감소하고, 상기 배터리 셀은 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 증가하며, 상기 배터리 셀의 두께 변화는 상기 신축부재에 의해 상쇄될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 신축부재는 최초 두께의 20~80%의 범위에서 두께가 가변될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 측면에 따르면, (a) 다수의 배터리 셀과 적어도 하나 이상의 신축부재를 적층하여 셀 어셈블리를 형성하는 단계; (b) 상기 셀 어셈블리를 가압 플레이트로 적층 방향을 따라 가압하는 단계; (c) 상기 가압과 동시에 상기 배터리 셀의 측면에 구비되는 측면 플레이트를 상기 가압 플레이트에 체결하는 단계; (d) 상기 가압 플레이트에 상기 가압된 압력을 제거하는 단계; 및 (e) 상기 다수의 배터리 셀 및 신축부재의 상기 적층 방향으로의 두께 변화에 의해 상기 배터리 셀이 상기 가압 플레이트에 밀착되는 단계를 포함하는 배터리 모듈 제조방법이 제공될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 배터리 셀과 신축부재는 서로 교번하여 적층될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 신축부재는 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 감소하고, 상기 배터리 셀은 상기 제1 방향을 따라 두께가 점차 증가하며, 상기 배터리 셀의 두께 변화는 상기 신축부재에 의해 상쇄되며, 상기 신축부재는 최초 두께의 20~80%의 범위에서 두께가 가변될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 셀 어셈블리의 전면 및 후면을 각각 전면 플레이트 및 후면 플레이트로 덮는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 (c) 단계는, 상기 가압 플레이트의 단부에 상기 셀 어셈블리의 외부를 향하여 돌출부를 형성하고, 상기 측면 플레이트의 단부에 형성되는 절곡부를 상기 돌출부에 걸림되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 (c) 단계는, 상기 돌출부의 내측에 상기 셀 어셈블리를 향하여 리세스되는 리세스부를 형성하고, 상기 리세스부로부터 상기 셀 어셈블리의 외부를 향하여 경사지도록 형성되는 챔퍼(chamfer)를 형성하며, 상기 돌출부와 챔퍼 사이에 본딩부재를 형성하여 상기 측면 플레이트와 가압 플레이트를 고정시키는 단계를 포함할 수 있다.

- [0024] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 측면 플레이트는 상기 배터리 셀로부터 발생하는 열을 외부로 배출하기 위한 방열 플레이트일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 (c) 단계는, 상기 측면 플레이트가 상기 가압 플레이트의 단부에 맞물린 상태에서 슬라이딩됨에 의해 수행될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 (c) 단계는, 상기 측면 플레이트의 내부에 방열 패드(thermal pad)를 삽입하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 측면에 따르면, 다수의 배터리 셀과, 상기 배터리 셀의 사이에 구비되어 배터리 셀과 함께 적층되는 신축부재(expansible member)를 포함하는 배터리 모듈; 상기 배터리 모듈에 연결되어 상기 배터리 모듈 내부의 압력을 측정하는 압력 검출부; 상기 압력 검출부에 의해 검출된 압력에 따라 상기 배터리 모듈의 상태를 판단하는 제어부; 및 상기 제어부에 의한 상기 배터리 모듈의 상태를 표시하는 인터페이스부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 배터리 셀의 부풀음(swelling)에 의한 팽창 압력이 기설정된 압력보다 큰 경우에는 상기 배터리 모듈의 사용을 중단하도록 진단하여 상기 인터페이스부에 표시하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 배터리 모듈 및 그 제조 방법의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 배터리 셀을 초기 가압시 발생하는 신축부재의 반발력을 이용하여 배터리 모듈을 보다 쉽게 조립할 수 있으며, 배터리 셀이 부풀어 오르는 현상을 이용하여 사용 중에도 보다 견고한 체결력을 유지할 수 있다는 장점이 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 치수 정밀도가 높은 압출 플레이트를 이용함으로써 보다 단순하게 배터리 모듈을 조립할 수 있다는 장점이 있다.
- [0031] 나아가, 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 용접 등의 체결방식을 회피함으로써 보다 간단하게 배터리 모듈을 조립할 수 있다는 장점이 있다.
- [0032] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 당업자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시예와 같은 특정 실시예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 개략적인 분해도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 전체 분해사시도이다.
- 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 조립순서를 도시한 것이다.
- 도 4는 도 3c의 AA를 따라서 취한 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 A 부분을 확대 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 조립순서도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차의 내부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)의 개략적인 분해도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)의 전체 분해사시도이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에서는 다수의 배터리 셀(111)과, 다수의 배터리 셀(111)의 사이에 구비되는 신축부재(113)를 포함하는 셀 어셈블리(110)가 셀 하우징에 구비된다.
- [0036] 상기 셀 어셈블리(110)는 하나 또는 두 개 이상의 배터리 셀(111) 사이에 하나 이상의 신축부재(113)가 구비되

며, 상기 배터리 셀(111)은 사용 기간이 길어짐에 따라 점점 부풀어 올라(swelling) 두께가 두꺼워지는데, 이러한 스웰링(swelling) 현상을 이용하여 본 발명의 일 실시예에서는 배터리 셀(111)의 두꺼워지는 두께를 보상할 수 있는 신축부재(113)를 배치하였다. 즉, 배터리 모듈(100)을 장기간 사용하게 되면, 배터리 셀(111)이 부풀어 오르게 되고, 이를 방지하기 위하여 방열 패드(127) 등을 이용하여 방열을 통해 배터리 셀(111)이 두꺼워지는 것을 억제할 수 있으나, 이러한 방식에는 한계가 있다.

[0037] 이를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에서는 두꺼워지는 배터리 셀(111)의 두께를 상쇄시키면서 배터리 모듈(100)을 보다 견고하게 체결되도록 하기 위하여 배터리 셀(111)의 사이에 신축부재(113)를 삽입하고, 배터리 셀(111)이 두꺼워지는 만큼의 두께를 신축부재(113)가 흡수할 수 있도록 함으로써, 배터리 모듈(100)의 전체 두께에는 영향을 미치지 않도록 하였다. 이때, 상기 배터리 셀(111)은 파우치(pouch) 형태일 수 있다. 즉, 상기 다수의 배터리 셀(111) 및 신축부재(113)는 적층 방향(제1 방향)으로 두께 변화가 일어나는데, 보다 구체적으로 상기 배터리 셀(111)은 적층 방향으로 두꺼워지고, 상기 신축부재(113)는 적층 방향으로 얇아지게 된다. 상기 배터리 셀(111)과 신축부재(113)의 두께 변화가 서로 상보적으로 일어남으로써 배터리 모듈(100)의 전체 두께는 일정하게 유지된다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에서의 신축부재(113)는 최초 상태에서의 두께에 비하여 20~80%의 두께 범위에서 신축할 수 있는 부재를 선정하였다. 상기 신축부재(113)의 신축 범위(또는 신축율)는 외부에서 가해지는 압력 변화에 의해 가변되는 두께 범위로, 상기 신축부재(113)에 가해지는 압력이 커지면 신축부재(113)의 두께가 얇아지면서 배터리 셀(111)의 부풀음(swelling)에 의한 팽창력을 흡수하게 된다. 만약, 과도한 압력이 신축부재(113)에 가해지게 되면, 신축부재(113)는 신축성을 잃어 제 기능을 수행하지 못할 수 있다.

[0039] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)의 조립순서를 도시한 것이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)의 조립순서도인데, 이하에서는 도 3a 내지 도 3f와 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.

[0040] 먼저, 다수의 배터리 셀(111)과 신축부재(113)가 교번하여 적층되는 셀 어셈블리(110)를 형성(S110)한다. 상기 셀 어셈블리(110)는 제1 방향을 따라 적층되는 것으로 설명한다. 즉, 도 3a에서 수직 방향을 제1 방향이라고 명명하고, 상기 제1 방향과 수직으로 교차되고, 상기 배터리 셀(111)이 형성되는 방향을 제2 방향으로 명명하기로 한다. 상기 셀 어셈블리(110)의 상측 및 하측에는 한 쌍의 가압 플레이트(121a, 121b)를 형성하여 상기 셀 어셈블리(110)를 외부에서 가압(S120)되도록 한다. 만약, 배터리 모듈(100)의 조립이 완성된 이후에는, 상기 배터리 모듈(100)의 사용 중에 발생하는 배터리 모듈(100) 내의 압력을 견디게 한다. 상기 셀 어셈블리(110)의 상단 및 하단에는 절연시트(131, insulation sheet)가 구비되어 외부와 전기적으로 차단되도록 되어 있다. 이와 같이, 도 3a에서와 같이, 셀 어셈블리(110)의 상단면 및 하단면에 절연시트(131)를 배치하고, 최외곽에는 한 쌍의 가압 플레이트(121a, 121b), 즉 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)를 배치한다.

[0041] 이때, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)는 단독으로 셀 어셈블리(110)를 고정시키지 못하고, 상기 셀 어셈블리(110)의 다른 측면, 일례로 제2 방향과 수직인 제3 방향에 수직인 면을 덮는 한 쌍의 측면 플레이트(122a, 122b) 및 후면 플레이트(124)와 함께 고정된다. 도 3c는 셀 어셈블리(110)에 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)가 상기 한 쌍의 측면 플레이트(122a, 122b) 및 후면 플레이트(124)가 체결된 상태를 도시한 것이다. 도 4는 도 3c의 AA를 따라서 취한 단면도이고, 도 5는 도 4의 A 부분을 확대 도시한 도면인데, 도 4 및 도 5를 함께 참조하여 설명하기로 한다.

[0042] 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)의 양단에는 한 쌍의 측면 플레이트(122a, 122b), 즉 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)가 체결(S130)된다. 도 4 및 도 5는 이를 설명하기 위한 도면이다.

[0043] 본 발명의 일 실시예에서는 도 1에 도시된 바와 같이, 셀 어셈블리(110)를 초기 가압(화살표 참조)하고, 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)에 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)와 후면 플레이트(124)를 체결한 상태에서 초기 가압된 압력을 제거(S160)한다.

[0044] 초기 가압된 압력을 제거하게 되면, 도 4에 도시된 바와 같이 수축되었던 신축부재(113)가 팽창하면서 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)를 가압하면서 배터리 셀(111)이 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)에 밀착(S170)되게 된다.(화살표 참조)

[0045] 본 발명의 일 실시예에서는 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)가 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b) 및 상기 후면 플레이트(124)와 용이하게 체결되도록 하기 위하여, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)의 테두리의 단부에는 제1 방향을 따라 돌출되는 돌출부(125)가 형성되고, 상기 한 쌍의 측면 플레

이트(122a, 122b) 및 후면 플레이트(124)의 테두리에는 상기 돌출부(125)에 걸림되어 상기 셀 어셈블리(110)를 감싸는 절곡부(126)가 형성되어 상기 가압 플레이트가 측면 플레이트와 후면 플레이트(124)에 보다 견고하게 결합(S130)될 수 있다.

[0046] 상기 돌출부(125)는 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)의 테두리를 따라 형성되고, 상기 절곡부(126)는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b) 및 후면 플레이트(124)의 테두리를 따라 형성된다. 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)와 셀 어셈블리(110)의 사이에는 방열 패드(127)(thermal pad)가 구비되어 배터리 모듈(100) 내의 열을 외부로 배출되도록 할 수 있다. 이때, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)는 상기 배터리 모듈(100) 내부의 열을 외부로 배출하기 위한 방열 플레이트가 될 수 있다. 또한, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)와 셀 어셈블리(110)의 사이에는 절연시트(131)가 구비될 수도 있다.

[0047] 이때, 상기 방열 패드(127)는 절연의 기능도 수행한다.

[0048] 도 5를 더 참조하면, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b) 중 상기 돌출부(125)의 내측에 상기 셀 어셈블리(110)를 향하여 리세스되는 리세스부(128)가 형성되고, 상기 리세스부(128)로부터 상기 셀 어셈블리(110)의 외부를 향하여 경사지도록 형성되는 챔퍼(129, chamfer)가 형성되며, 상기 절곡부(126)와 챔퍼(129) 사이에는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)를 가압 플레이트에 고정시키는 본딩부재(129a)(bonding member)가 구비된다. 상기 본딩부재(129a)는 상기 가압 플레이트와 측면 플레이트 사이에 일부 또는 전부에 걸쳐 형성(S140)된다.

[0049] 이후, 상기 셀 어셈블리(110)의 전면 및 후면을 각각 전면 플레이트(123) 및 후면 플레이트(124)로 덮는다(S150). 상기 후면 플레이트(124)는 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)와 동시에 체결될 수도 있다. 이때, 상기 전면 플레이트(123)는 레이저 용접(laser welding)에 의해 체결될 수도 있다.

[0050] 한편, 상기 배터리 모듈(100)의 조립이 완성된 상태에서 사용하게 되면, 시간이 지남에 따라 배터리 셀(111)의 두께가 점차 두꺼워지게 된다. 만약, 가압하기 전 상태인 최초 상태에서의 신축부재(113)의 두께가 1mm이고, 초기 가압한 상태에서의 신축부재(113)의 두께가 0.8mm인 경우, 배터리 모듈(100)을 사용함에 따라 배터리 셀(111)의 두께가 증가하는 만큼, 신축부재(113)의 두께는 점차 얇아지게 된다. 일례로, 상기 신축부재(113)의 두께가 0.2mm까지 얇아질 수 있게 된다.

[0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)은 제1 방향으로 적층되는 다수의 배터리 셀(111)과, 상기 다수의 배터리 셀(111) 사이에 구비되는 하나 이상의 신축부재(113)(expansible member)를 포함하는 셀 어셈블리(110) 및 상기 셀 어셈블리(110)를 감싸고 외관을 형성하는 셀 하우징을 포함하여 이루어진다. 상기 셀 하우징은 상기 다수의 배터리 셀(111)의 부풀음(swelling)에 의한 팽창력과 상기 신축부재(113)의 수축력에 의해 상호보완적인 관계를 유지하면서 상기 셀 어셈블리(110)를 상기 제1 방향을 따라 상기 셀 하우징의 내측면에 밀착 고정시킴으로써 배터리 모듈(100)을 사용함에 따라 부풀어오르는 배터리 셀(111)의 두께를 보상할 수 있게 된다. 즉, 상기 배터리 셀(111)을 사용하게 되면 배터리 셀(111)의 온도가 상승하게 되면서 부풀어올라 두께가 두꺼워지게 되는데, 이러한 두께를 신축부재(113)가 흡수함으로써 배터리 모듈(100)의 부피가 커지지 않고 동일한 두께를 유지하게 된다. 상기 셀 하우징은 알루미늄 재질의 사출 플레이트일 수 있다.

[0052] 상기 다수의 셀(111)은 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향, 일례로 제1 방향과 수직인 방향으로 길게 형성되고, 상기 셀 하우징은 앞서 설명한 다수의 플레이트들(121, 122, 123, 124)을 포함한다. 즉, 상기 셀 어셈블리(110)의 상면 및 하면을 덮는 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)와, 상기 제1 및 제2 방향과 교차되는 제3 방향에 수직으로 형성되고, 상기 셀 어셈블리(110)의 양 측면을 덮도록 형성되며, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)의 단부에 걸림되는 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b), 상기 가압 플레이트(121a, 121b) 및 측면 플레이트(122a, 122b)의 단부에 걸림되면서 상기 제2 방향에 수직으로 형성되어 상기 셀 어셈블리(110)를 덮는 전면 및 후면 플레이트(123, 124)를 포함할 수 있다.

[0053] 이와 같이, 상기 셀 하우징은 상기 셀 어셈블리(110)의 전후, 좌우, 양측면을 덮을 수 있도록 쌍으로 형성될 수 있고, 필요에 따라 쌍으로 형성하지 않고 일측에만 형성할 수도 있다.

[0054] 상기 신축부재(113)는 상기 다수의 셀(111)과 서로 교번하여 적층되고, 상기 신축부재(113)는 압력에 따라 신축 가능한 폼 부재(foamed member)일 수 있는데, 일례로, 우레탄이 사용될 수 있다. 상기 신축부재(113)와 배터리 셀(111)은 서로 번갈아가며 적층될 수 있고, 배터리 셀(111) 2개가 적층되고, 신축부재(113) 1개가 적층되는 식으로 적층될 수도 있다. 이와 같이, 셀 어셈블리(110)의 두께는 신축부재(113)의 사용 개수에 의해 조절될 수 있다. 나아가, 신축부재(113) 자체의 두께에 의해서도 셀 어셈블리(110)의 두께를 조절할 수도 있다. 이와

같이, 본 발명의 일 실시예에서의 셀 어셈블리(110) 및 가압 플레이트(121a,121b)를 체결시에 발생하는 공차는 상기 신축부재(113)에 의해 조절될 수 있다.

[0055] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 가압 플레이트(121a,121b), 측면 플레이트(122a,122b), 전면 플레이트(123) 및 후면 플레이트(124)들과 셀 하우징의 사이에는 상기 셀 어셈블리(110)를 전기적으로 절연시키는 절연 시트(131a,131b,131c,131d, insulation sheet)가 배치될 수 있다.

[0056] 한편, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 단면도인데, 도 6을 참조하면, 상기 셀 어셈블리(110)가 제1 및 제2 배터리 셀(111a,111b)과 상기 제1 및 제2 배터리 셀(111a,111b)의 사이에 구비되는 신축부재(113)를 포함하는 카트리지(140)를 다수 개 포함하는 것을 예시하였다. 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 셀 어셈블리(110)를 단일의 배터리 셀(111)과 신축부재(113)을 교번하여 적층함으로써 형성(도 4 참조)할 수 있고, 하나 이상의 배터리 셀(111a,111b)과 신축부재(113)를 하나의 카트리지(140)으로 묶은 다음, 상기 카트리지(140)를 나란히 배열함으로써 형성(도 6 참조)할 수도 있다. 이때, 상기 셀 어셈블리(110)를 감싸는 다른 영역들은 동일하거나 유사하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0057] 이하에서는 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0058] 먼저, 다수의 배터리 셀(111)과 적어도 하나 이상의 신축부재(113)를 적층하여 셀 어셈블리(110)를 형성(A110)한 다음, 상기 셀 어셈블리(110)를 가압 플레이트(121a,121b)로 적층 방향을 따라 가압(S120)한다. 상기 가압과 동시에 상기 배터리 셀(111)의 측면에 구비되는 측면 플레이트(122a,122b)를 상기 가압 플레이트(121a,121b)에 체결(S130)한다. 이때, 상기 후면 플레이트(124)를 상기 가압 플레이트(121a,121b)에 측면 플레이트(122a,122b)와 동시에 체결할 수도 있다.

[0059] 이후에는, 상기 가압 플레이트(121a,121b)에 상기 가압된 압력을 제거(S160)하는데, 초기 가압된 압력을 제거하게 되면 신축부재(113)의 팽창력에 의해 상기 셀 어셈블리(110)의 두께가 증가하게 되어 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a,121b)의 내부를 가압하게 됨으로써 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a,121b)가 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a,122b) 및 후면 플레이트(124)와 견고하게 체결 및 조립된다. 이는 상기 배터리 모듈(100)을 조립하는 동안에 보다 견고하게 형성되도록 하기 위함이다. 본 발명의 일 실시예에서는 배터리 모듈(100)을 조립하는 과정 뿐만 아니라, 조립 이후에 사용하는 동안에도 배터리 모듈(100)이 견고한 체결 상태를 유지하도록 할 수도 있다.

[0060] 즉, 배터리 모듈(100)을 전기 자동차에서 사용하게 되면, 상기 다수의 배터리 셀(111)의 부풀음(swelling)에 의한 팽창력에 의해 상기 배터리 셀(111)이 상기 가압 플레이트에 밀착(S170)되어 상기 배터리 모듈(100)이 보다 견고하게 체결된다.

[0061] 상기 측면 플레이트(122a,122b)를 체결한 이후, 상기 셀 어셈블리(110)의 전면 및 후면을 전면 플레이트(123) 및 후면 플레이트(124)로 덮을 수 있다(S150). 이때, 본 발명의 일 실시예에서는 전면 플레이트(123)와 셀 어셈블리(110) 사이에는 배선부(132) 및 배선부 커버(133)가 구비되어 있다. 상기 배선부(132)는 상기 배터리 셀(111)에 형성된 전극(미도시)과 연결되어 다수의 배터리 셀(111)들이 직렬 또는 병렬로 연결되도록 하는 기능을 수행한다.

[0062] 상기 배선부(132)는 상기 배터리 셀(111)에 형성되는 전극(미도시)과 통전되도록 형성되고, 인쇄회로기판을 포함하여 이루어진다.

[0063] 상기 가압 플레이트(121a,121b)에 측면 플레이트(122a,122b) 및 후면 플레이트(124)를 조립하기 위하여, 상기 가압 플레이트(121a,121b)의 단부에 상기 셀 어셈블리(110)의 외부를 향하여 돌출부(125)를 형성하고, 상기 측면 플레이트(122a,122b) 및 후면 플레이트(124)의 단부에 형성되는 절곡부(126)를 상기 돌출부(125)에 걸림(S130)되도록 한다. 상기 측면 플레이트(122a,122b)는 상기 가압 플레이트(121a,121b)의 단부에 맞물린 상태에서 슬라이딩됨으로써 쉽게 조립될 수도 있다. 이때, 상기 측면 플레이트(122a,122b)와 후면 플레이트(124)를 동시에 체결할 수도 있고, 측면 플레이트(122a,122b)와 가압 플레이트(121a,121b)를 체결한 다음, 상기 후면 플레이트(124)를 슬라이딩 방식으로 상기 가압 플레이트(121a,121b)에 체결할 수도 있다.

[0064] 또한, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 가압 플레이트(121a,121b)와 측면 플레이트(122a,122b)의 결합력을 보다 향상시키기 위하여 상기 돌출부(125)의 내측에 상기 셀 어셈블리(110)를 향하여 리세스되는 리세스부(128)를 형성하고, 상기 리세스부(128)로부터 상기 셀 어셈블리(110)의 외부를 향하여 경사지도록 형성되는 챔퍼(129)(chamfer)를 형성한 다음, 상기 돌출부(125)와 챔퍼(129) 사이에 본딩부재(129a)를 형성하여 상기 측면 플

레이트(122a, 122b)와 가압 플레이트(121a, 121b)를 고정(S140)시킬 수 있다.

- [0065] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)에 초기 가압을 한 상태에서, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b)를 체결한 다음, 초기 가압을 제거하여 배터리 모듈(100)을 조립하게 된다. 이후, 배터리 모듈(100)을 분해하고자 하는 경우에는 상기 순서를 반대로 실시하면 된다. 즉, 상기 제1 및 제2 가압 플레이트(121a, 121b)를 제거하면 신축부재(113)가 수축되면서 상기 가압 플레이트(121a, 121b)와 상기 측면 플레이트(122a, 122b) 및 후면 플레이트(124)와의 체결 압력이 해제된다. 이에 의해 상기 배터리 모듈(100)이 쉽게 분해될 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b) 중 어느 하나는 방열을 위한 목적으로 사용될 수 있는데, 보다 원활한 방열을 위하여 제1 및 제2 측면 플레이트(122a, 122b) 중 어느 하나의 내부에는 방열 패드(127)가 배치될 수 있다.
- [0067] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(100)은 전기 자동차에 사용될 수 있다.
- [0068] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차의 내부 구성을 개략적으로 나타낸 블록도인데, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차는 도 8에 도시된 바와 같이, 배터리 모듈(100), BMS(210), 제어부(220), 인터페이스부(230), 압력 검출부(240)를 포함하여 이루어진다.
- [0069] 상기 배터리 모듈(100)은 외부로부터 공급되는 전원에 의해 충전되어, 고전압의 전기에너지를 저장하여, 자동차에 동작전원을 공급한다. 상기 배터리 모듈(100)은 적어도 하나의 배터리 셀(111)을 포함한다.
- [0070] 상기 BMS(210, Battery management system)는 배터리 모듈(100)의 잔여용량을 체크하여 충전의 필요성을 판단하고, 배터리에 저장된 충전전류를 전기자동차의 각 부로 공급하는데 따른 관리를 수행한다. 또한, BMS(210)는 전류사용에 대한 관리를 통해 차량이 장시간 주행할 수 있도록 하고, 공급되는 전류에 대한 보호 회로를 포함한다.
- [0071] 이때, BMS(210)는 배터리를 충전하고 사용할 때, 배터리 모듈(100)내의 셀 간의 전압차를 고르게 유지하여, 배터리가 과충전되거나 과방전되지 않도록 제어함으로써 배터리의 수명을 연장한다. 상기 BMS(210)는 배터리 모듈(100)에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀(111)에 연결되어, 각 배터리 셀(111)에 부여되는 부하에 따른 전압 밸런싱을 조절한다.
- [0072] 상기 인터페이스부(230)는 운전자의 조작에 의해 소정의 신호를 입력하는 입력수단과, 전기 자동차의 현 상태 동작 중 정보를 출력하는 출력수단을 포함한다. 또한, 인터페이스부(230)는 스티어링 휠, 액셀러레이터, 브레이크와 같은 운전을 위한 조작수단을 포함한다. 이때 출력수단은 정보를 표시하는 디스플레이부, 음향, 효과음 및 경고음을 출력하는 스피커 그리고 각종 상태 등을 포함한다. 입력수단은 차량 주행에 따른 방향지시등, 테일램프, 헤드램프, 브러시 등의 동작을 위한 복수의 스위치, 버튼 등을 포함한다.
- [0073] 상기 제어부(220, VCU, vehicle control unit)는 BMS(210)를 통해 배터리 모듈(100)을 관리하고, 인터페이스부(230)의 입력에 대응하여 설정된 동작이 수행되도록 소정의 명령을 생성 및 인가하여 제어하고, 데이터의 입출력을 제어하여 가전기기의 동작상태가 표시되도록 한다.
- [0074] 상기 압력 검출부(240)는 상기 배터리 모듈(100) 내부의 압력을 측정하여, 배터리 모듈(100) 내의 압력이 지나치게 커지는 것을 방지하기 위한 센서 기능을 수행한다.
- [0075] 상기 배터리 모듈(100)이 전기 자동차에 사용되기 위해서는, 다수의 배터리 셀(111)과, 상기 배터리 셀(111)의 사이에 구비되어 배터리 셀(111)과 함께 적층되는 신축부재(113)(expansible member)를 포함하는 배터리 모듈(100)과, 상기 배터리 모듈(100)에 연결되어 상기 배터리 모듈(100) 내부의 압력을 측정하는 압력 검출부(240)와, 상기 압력 검출부(240)에 의해 검출된 압력에 따라 상기 배터리 모듈(100)의 상태를 판단하는 제어부(220)와, 상기 제어부(220)에 의한 상기 배터리 모듈(100)의 상태를 표시하는 인터페이스부를 포함한다.
- [0076] 이때, 상기 제어부(220)는 상기 배터리 모듈(100)의 지속적인 사용 가부를 판단하는데, 상기 배터리 셀(111)의 과도한 팽창에 의해 신축부재(113)가 신축 범위를 벗어나도록 수축될 정도이거나 신축부재(113)의 수축가능 범위를 벗어나는 경우에는 배터리 모듈(100)의 사용을 중단시키도록 한다.
- [0077] 즉, 상기 제어부(220)는 상기 배터리 셀(111)의 부풀음(swelling)에 의한 팽창 압력이 기설정된 압력보다 큰 경우에는 상기 배터리 모듈(100)의 사용을 중단하도록 진단하는 기능을 수행한다. 이러한 경우는 대부분 상기 신축부재(113)의 신축 범위(또는 두께 가변 범위)를 벗어나는 경우이므로, 배터리 모듈(100)의 사용을 중단시키는

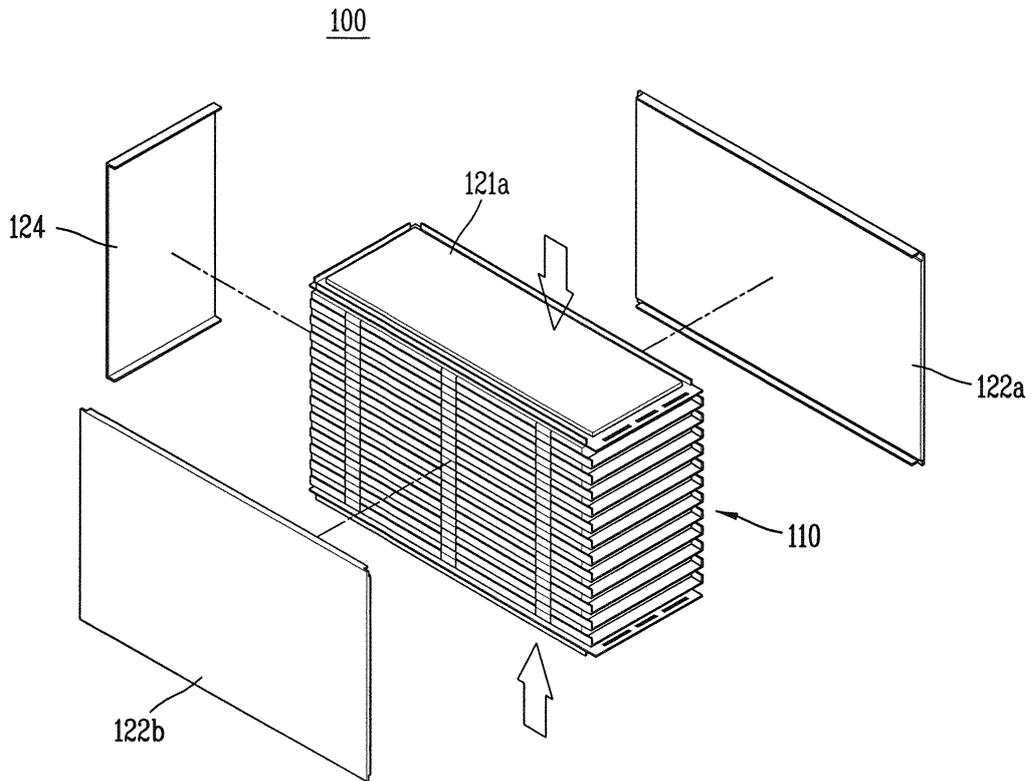
것이다.

[0078]

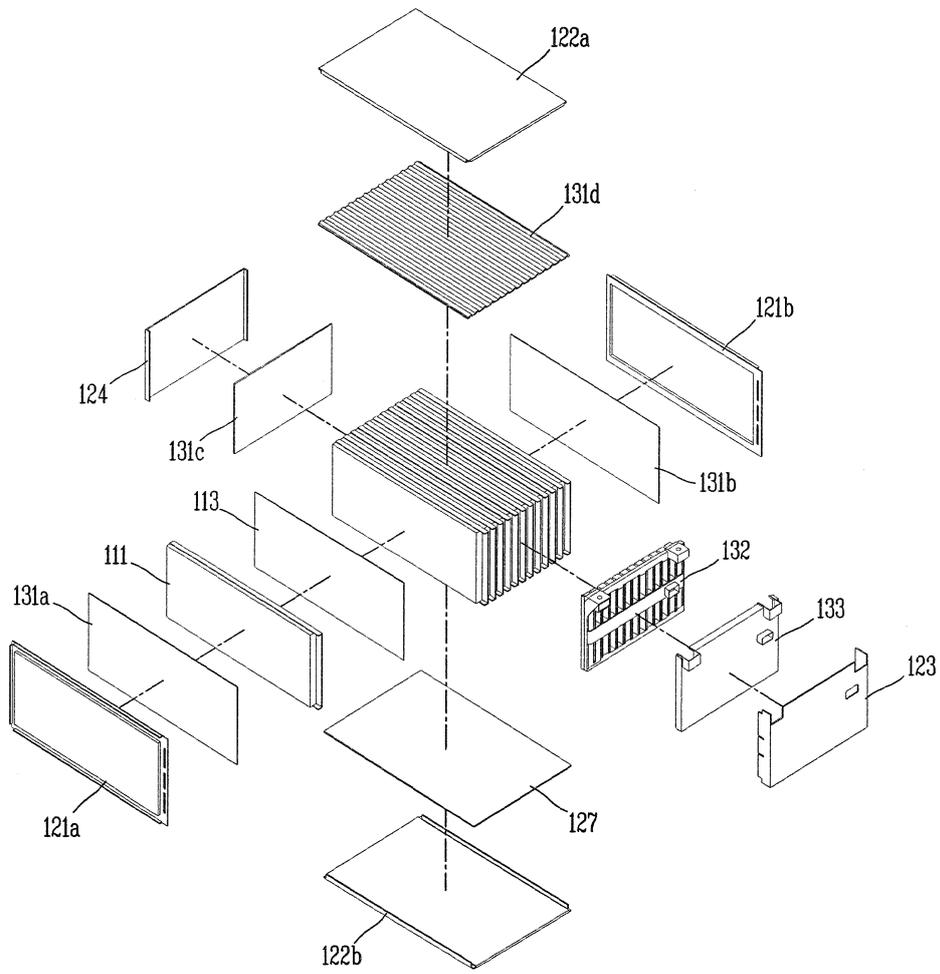
상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

도면

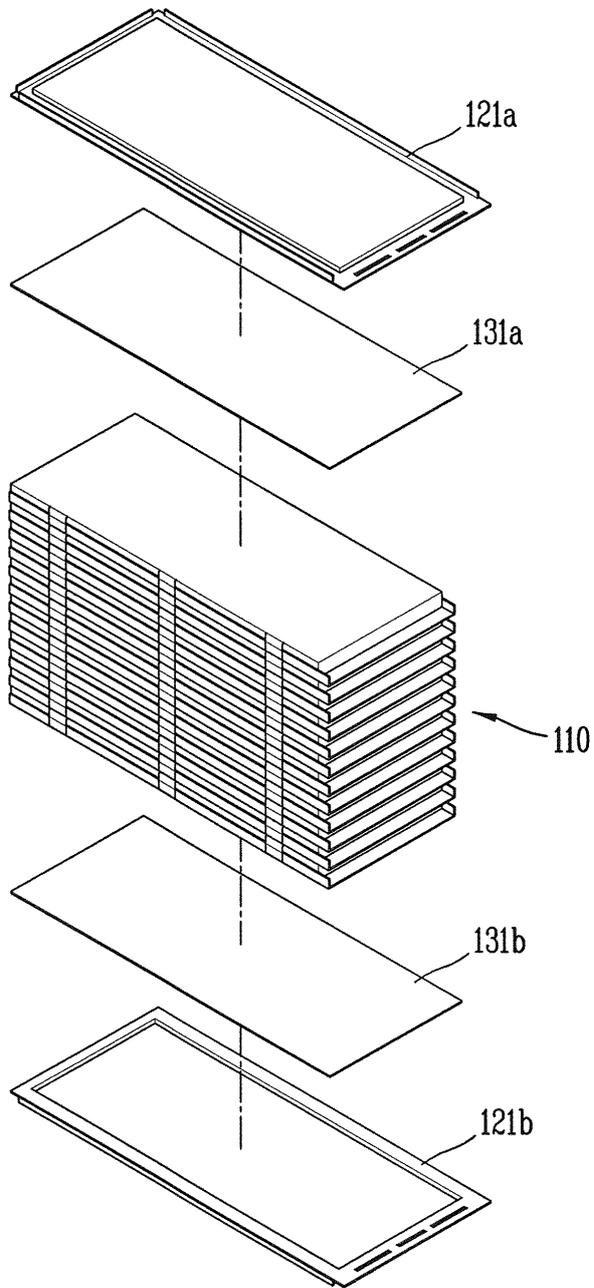
도면1



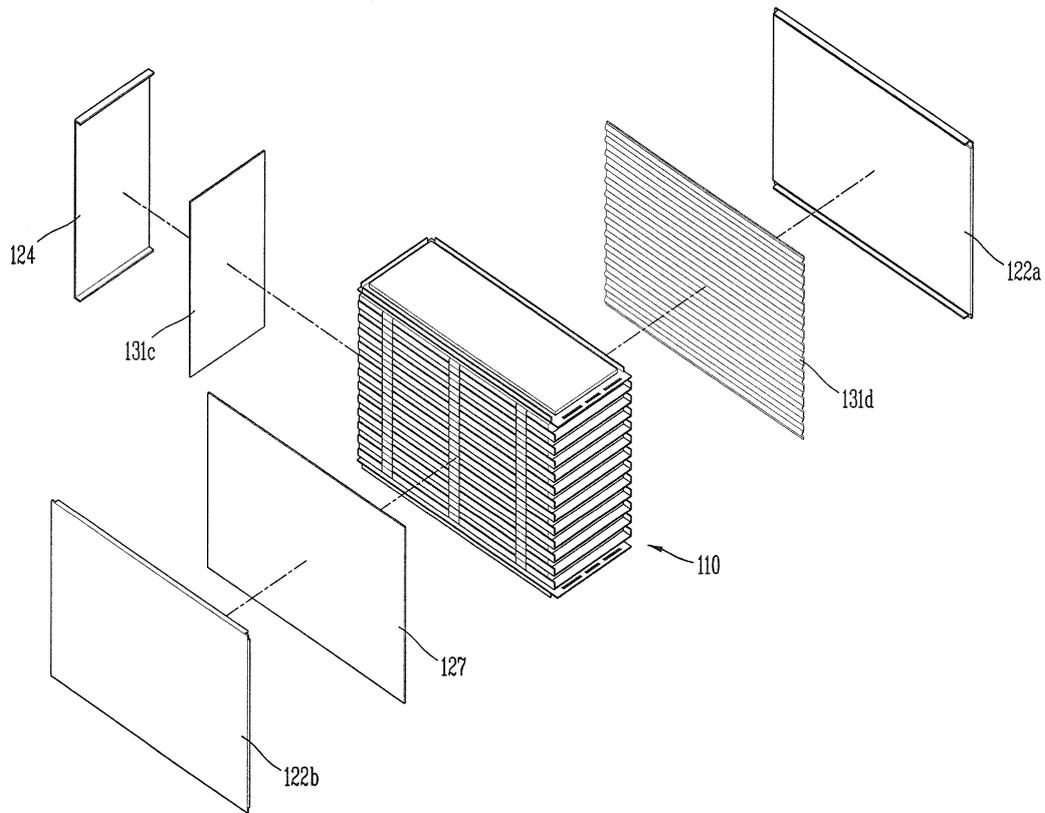
도면2



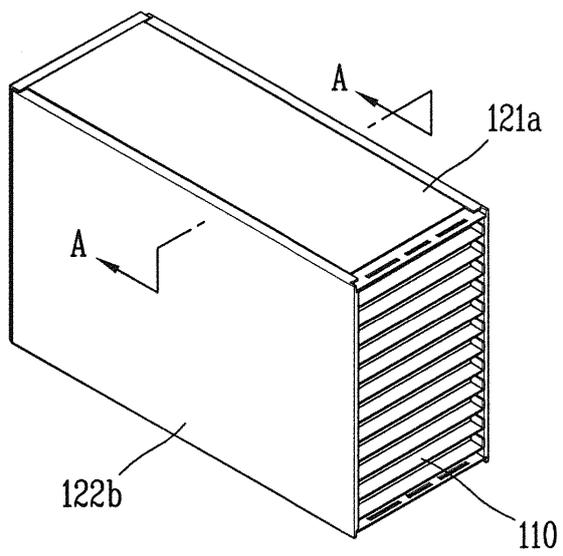
도면3a



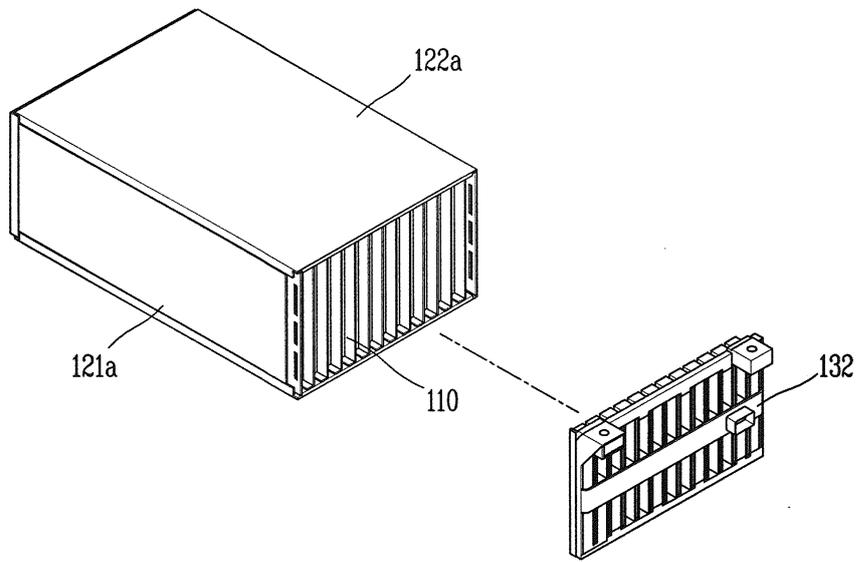
도면3b



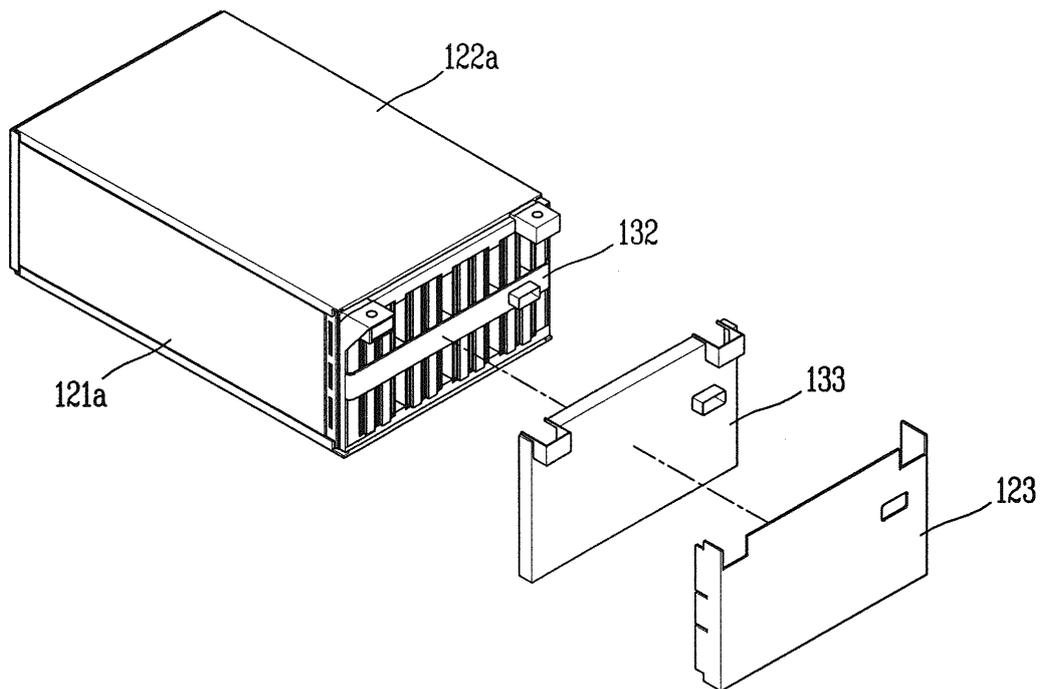
도면3c



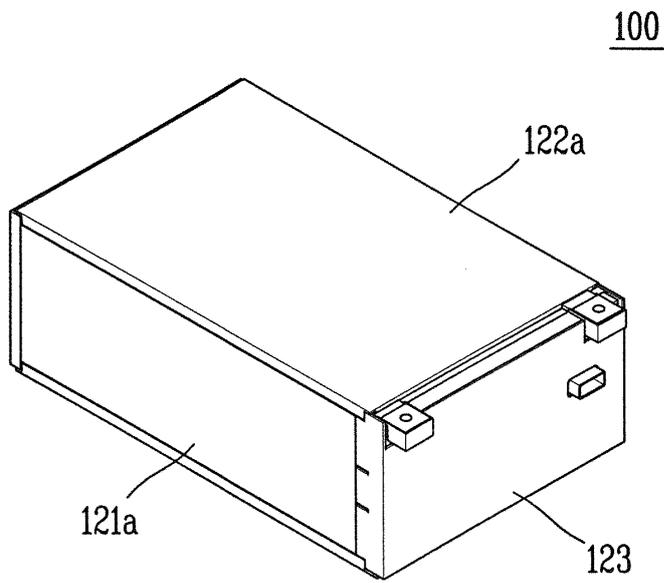
도면3d



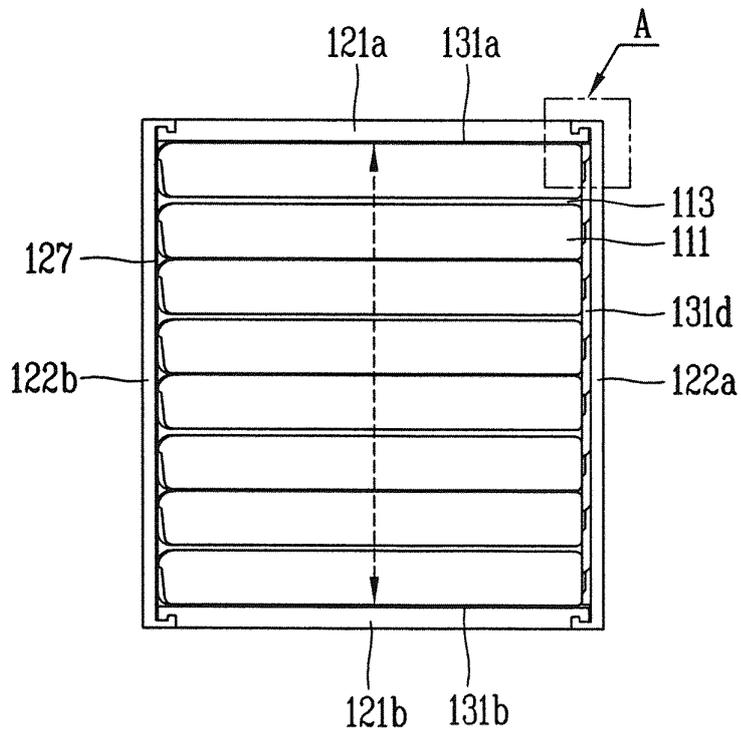
도면3e



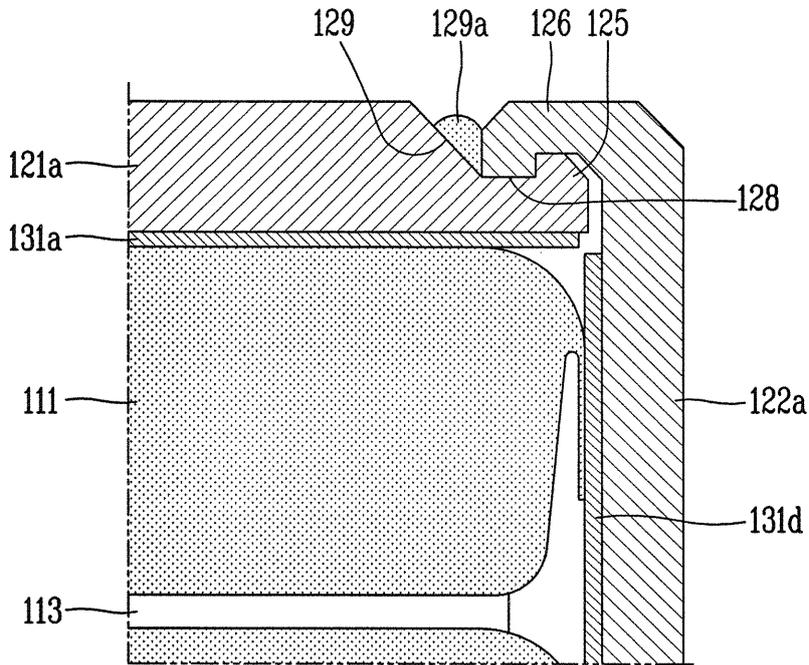
도면3f



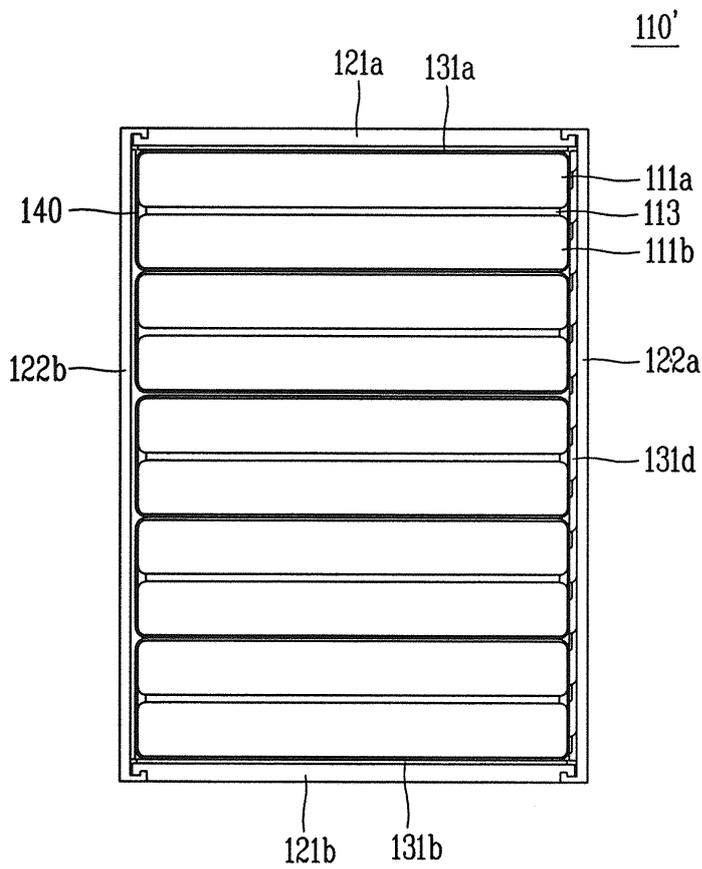
도면4



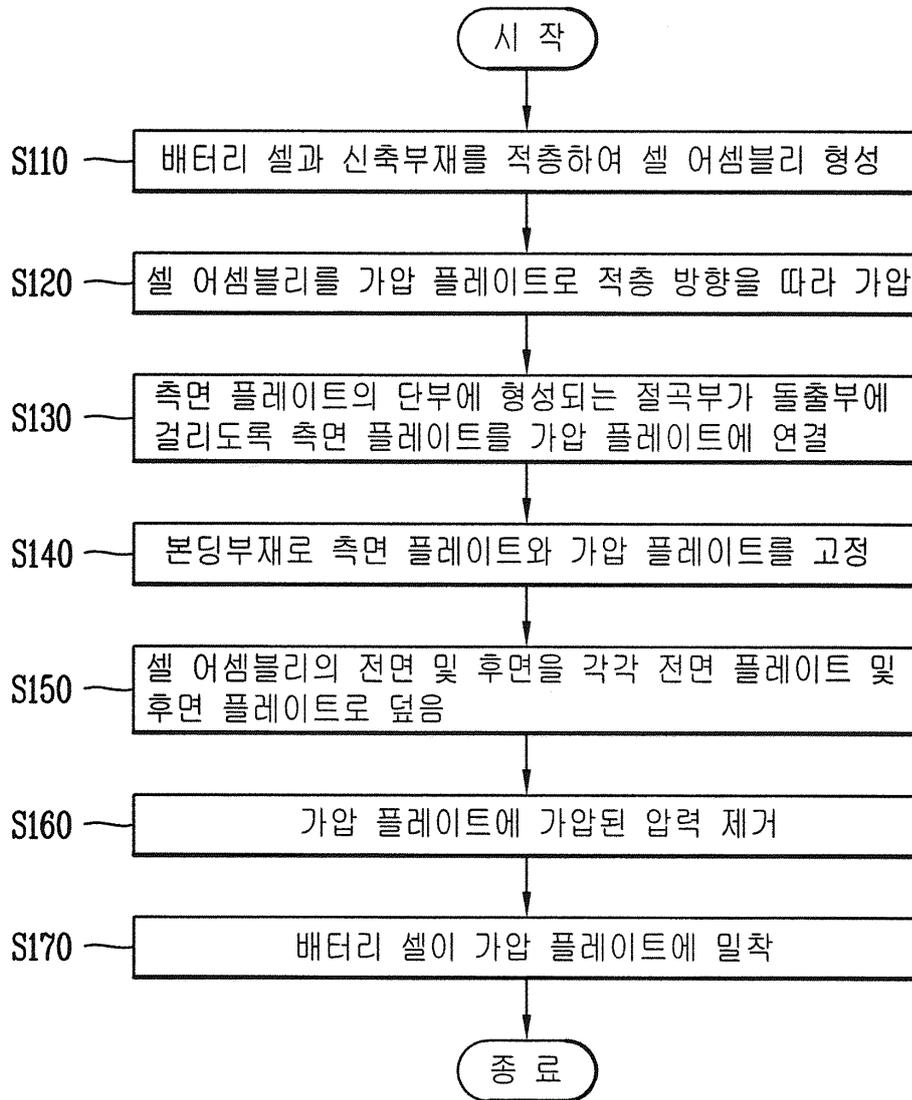
도면5



도면6



도면7



도면8

