



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0071614
(43) 공개일자 2020년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/42 (2014.01) H01M 10/48 (2015.01)
H01R 12/77 (2011.01) H05K 1/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01M 10/425 (2013.01)
G01R 31/382 (2019.01)

(21) 출원번호 10-2018-0159520
(22) 출원일자 2018년12월11일
심사청구일자 2020년02월28일

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
정상은
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

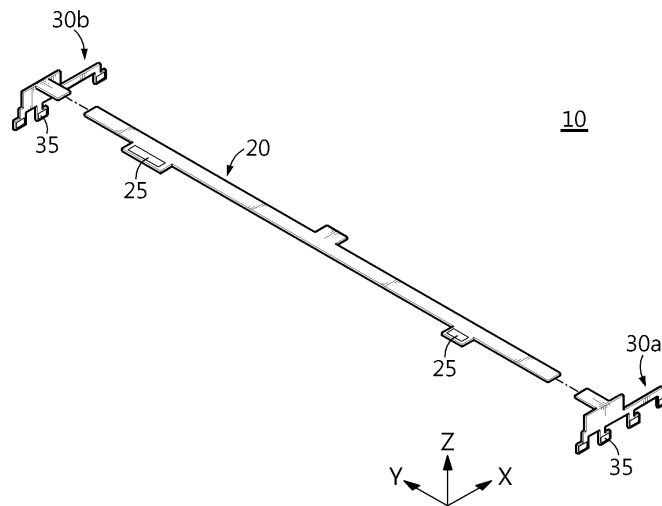
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈용 FPCB 조립체, 그 제조방법 및 그를 포함하는 배터리 모듈

(57) 요약

본 발명은 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 개시한다. 본 발명의 일 측면에 따르면, 절연성과 굴곡성을 띠는 필름과 상기 필름 속에 미리 결정된 형태로 배치되는 도체 패턴들을 구비하고 전기적 신호를 전달하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체로서, 일 방향으로 연장되는 메인 FPCB; 및 상기 메인 FPCB의 적어도 일측에 조립되고 상기 메인 FPCB와 다른 방향으로 연장되는 서브 FPCB를 포함하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체가 제공될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01M 10/48 (2019.01)

H01M 10/486 (2013.01)

H01R 12/77 (2013.01)

H05K 1/147 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

절연성과 굴곡성을 띄는 필름과 상기 필름 속에 미리 결정된 형태로 배치되는 도체 패턴들을 구비하고 전기적 신호를 전달하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체로서,

일 방향으로 연장되는 메인 FPCB; 및

상기 메인 FPCB의 적어도 일측에 조립되고 상기 메인 FPCB와 다른 방향으로 연장되는 서브 FPCB를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 메인 FPCB는 적어도 일측에 제1 커넥터 터미널들을 구비하고,

상기 서브 FPCB는 상기 메인 FPCB에 조립되는 부분에 상기 제1 커넥터 터미널들에 끼워 맞춤되는 제2 커넥터 터미널들을 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 커넥터 터미널들은 각각 소켓 타입의 암 커넥터 핀 형상으로 마련되고, 상기 제2 커넥터 터미널들은 각각 상기 암 커넥터 핀 속에 삽입 가능한 수 커넥터 핀 형상으로 마련되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 암 커넥터 핀과 상기 수 커넥터 핀은 접속 후 클린칭 공정으로 압착되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 메인 FPCB에서 상기 제1 커넥터 터미널들이 구비되는 부분의 필름은 오목하게 형성되고, 상기 서브 FPCB에서 상기 제2 커넥터 터미널들이 구비되는 부분의 필름은 볼록하게 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 메인 FPCB는 하나이고, 상기 서브 FPCB는 적어도 하나 이상이며,

상기 적어도 하나 이상의 서브 FPCB가 상기 하나의 메인 FPCB에 조립되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 서브 FPCB는 제1 서브 FPCB와 제2 서브 FPCB를 포함하고,

상기 제1 서브 FPCB와 상기 제2 서브 FPCB는 각각 상기 메인 FPCB의 길이 방향에 따른 일단부와 타단부에 조립

되고, 상기 메인 FPCB에 대해 교차하는 방향으로 연장 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 서브 FPCB와 제2 서브 FPCB에는 각각 적어도 하나의 전압 센싱단자들이 부착되고, 상기 메인 FPCB에는 각각 적어도 하나의 온도 센서가 부착된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체.

청구항 9

제1항에 따른 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 제조하는 방법으로서,

상기 메인 FPCB 복수 개가 미리 설계되어 있는 제1 FPCB 원단과 상기 서브 FPCB 복수 개가 미리 설계되어 있는 제2 FPCB 원단에서 상기 메인 FPCB와 상기 서브 FPCB를 각각 분리시키는 FPCB 부품 준비단계; 및

상기 메인 FPCB의 적어도 일측에 구비되는 제1 커넥터 터미널들과 상기 서브 FPCB의 적어도 일측에 구비되는 제2 커넥터 터미널들을 서로 연결하여 상기 메인 FPCB와 상기 서브 FPCB를 상호 조립하는 FPCB 조립단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 커넥터 터미널들은 각각 소켓 타입의 암 커넥터 핀 형상으로 마련되고, 상기 제2 커넥터 터미널들은 각각 상기 암 커넥터 핀 속에 삽입 가능한 수 커넥터 핀 형상으로 마련되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 암 커넥터 핀과 상기 수 커넥터 핀은 접속 후 클린칭 공정으로 압착되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체 제조방법.

청구항 12

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 포함하는 배터리 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈의 전압 센싱에 사용되는 FPCB(연성회로기판)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 단순한 형태로 제공되는 여러 개의 FPCB들을 연결하여 구성되는 배터리 모듈용 FPCB 조립체와, 그 제조방법 및 그를 포함하는 배터리 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)은 TV는 물론 컴퓨터, 휴대폰, 디스플레이, 통신네트워크, 이차전지 모듈 등 다양한 전자 제품에 널리 사용되고 있다. 이러한 PCB의 일종으로서, 특히 절연성과 굴곡성을 갖는 연성인쇄회로기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board)이 최근 광범위하게 사용되고 있다.

[0003] 구체적으로, FPCB는 폴리이미드 필름(Poly-Imide Film)에 동박(Copper Foil)을 형성한 동박 적층판에 드라이 필름을 라미네이팅 하여 노광, 현상 및 에칭 공정을 거쳐 도체 패턴을 형성시킨 후, 커버레이 필름을 접착하고 커버레이 필름을 최외곽 동박 상에 접착하는 방식으로 제조된다. 이러한 FPCB는 원재료의 굴곡성을 활용하여 복잡한 제품 케이스 내에 굴곡 상태로 설치하거나 반복적으로 움직이는 부위에 사용되며, 그것의 특성상 소형화(디지털 카메라, 캠코더 등), 굴곡성(프린터 헤드, 하드디스크 등), 고밀도 배선(의료기기 등 정밀기기), 조립의

합리화(계측기, 자동차 전장품, 배터리 모듈 등)를 위하여 다양하게 사용되고 있다.

- [0004] 종래 배터리 모듈은 배터리 셀들의 전압을 센싱하고 신호를 전송하기 위한 수단으로서 하네스 와이어를 많이 사용하였다. 그러나 하네스 와이어는 배터리 모듈 내에서 공간적인 문제와 커넥터와의 접촉성에 문제가 있음이 지속적으로 발생되어 최근에는 위와 같은 FPCB가 그 대안으로 많이 사용되고 있다.
- [0005] 한편, 배터리 모듈의 전압 센싱용 FPCB는 양극 리드와 음극 리드가 서로 반대 방향에 위치하는 파우치형 이차전지로 구성된 배터리 모듈에 주로 채용되는 관계로 그 형상이 대략 I 타입 또는 온도 센서 등의 추가 등을 고려해 E 타입이나 F 타입으로 많이 설계된다.
- [0006] 그런데 이 같이 FPCB를 I 타입, E 타입 또는 F 타입 형상으로 제작할 경우, 스크랩이 너무 많이 잔존하는 문제가 생길 수 있다. 이를테면 FPCB는 폴리 아미드 필름과 동박으로 이루어진 FPCB 원단에서 미리 설계된 FPCB 형상을 절취해 내거나 찍어내는 과정을 거쳐 제작될 수 있는데, 도 1과 같이, E 타입 형상의 FPCB(1)는 그 기하학적 형상 때문에 FPCB 원단(2)에 불사용 공간(3)이 너무 많이 남게 된다. 상기 불사용 공간(3), 다시 말하면 스크랩은 대부분 재사용되지 못하고 버려진다. 이는 FPCB의 재료비 상승의 주요 원인이 되고 있다. 따라서 FPCB 원단(2)에서 불사용 공간을 최소화하는 방법 내지 FPCB 설계 방안이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제 10-2009-0124797호 2009.12.03. 전미경.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 고려하여 창안된 것으로서, FPCB 원단의 공간을 최대한 활용할 수 있게 FPCB를 설계하여 기존 대비 재료비를 절감하데 일 목적이 있다.
- [0009] 다만, 본 발명이 해결하고자 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

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 절연성과 굴곡성을 띠는 필름과 상기 필름 속에 미리 결정된 형태로 배치되는 도체 패턴들을 구비하고 전기적 신호를 전달하는 FPCB 조립체로서, 일 방향으로 연장되는 메인 FPCB; 및 상기 메인 FPCB의 적어도 일측에 조립되고 상기 메인 FPCB와 다른 방향으로 연장되는 서브 FPCB를 포함하는 배터리 모듈용 FPCB 조립체가 제공될 수 있다.
- [0011] 상기 메인 FPCB는 적어도 일측에 제1 커넥터 터미널들을 구비하고, 상기 서브 FPCB는 상기 메인 FPCB에 조립되는 부분에 상기 제1 커넥터 터미널들에 끼워 맞춤되는 제2 커넥터 터미널들을 구비할 수 있다.
- [0012] 상기 제1 커넥터 터미널들은 각각 소켓 타입의 암 커넥터 핀 형상으로 마련되고, 상기 제2 커넥터 터미널들은 각각 상기 암 커넥터 핀 속에 삽입 가능한 수 커넥터 핀 형상으로 마련될 수 있다.
- [0013] 상기 암 커넥터 핀과 상기 수 커넥터 핀은 접속 후 클린칭 공정으로 압착될 수 있다.
- [0014] 상기 메인 FPCB에서 상기 제1 커넥터 터미널들이 구비되는 부분의 필름은 오목하게 형성되고, 상기 서브 FPCB에서 상기 제2 커넥터 터미널들이 구비되는 부분의 필름은 볼록하게 형성될 수 있다.
- [0015] 상기 메인 FPCB는 하나이고, 상기 서브 FPCB는 적어도 하나 이상이며, 상기 적어도 하나 이상의 FPCB가 상기 하나의 메인 FPCB에 조립될 수 있다.
- [0016] 상기 서브 FPCB는 제1 서브 FPCB와 제2 서브 FPCB를 포함하고, 상기 제1 서브 FPCB와 상기 제2 서브 FPCB는 각각 상기 메인 FPCB의 길이 방향에 따른 일단부와 타단부에 조립되고, 상기 메인 FPCB에 대해 교차하는 방향으로 연장 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 제1 서브 FPCB와 제2 서브 FPCB에는 각각 적어도 하나의 전압 센싱단자들이 부착되고, 상기 메인 FPCB에는

각각 적어도 하나의 온도 센서가 부착될 수 있다.

- [0018] 본 발명의 다른 양태에 의하면, 상술한 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 제조하는 방법으로서, 상기 메인 FPCB 복수 개가 미리 설계되어 있는 제1 FPCB 원단과 상기 서브 FPCB 복수 개가 미리 설계되어 있는 제2 FPCB 원단에서, 상기 메인 FPCB와 상기 서브 FPCB를 각각 절취해 내는 FPCB 부품 준비단계; 및 상기 메인 FPCB의 적어도 일측에 구비되는 제1 커넥터 터미널들과 상기 서브 FPCB의 적어도 일측에 구비되는 제2 커넥터 터미널들을 서로 연결하여 상기 메인 FPCB와 상기 서브 FPCB를 상호 조립하는 FPCB 조립단계를 포함하는 FPCB 조립체 제조 방법이 제공될 수 있다.
- [0019] 상기 제1 커넥터 터미널들은 각각 소켓 타입의 암 커넥터 핀 형상으로 마련되고, 상기 제2 커넥터 터미널들은 각각 상기 암 커넥터 핀 속에 삽입 가능한 수 커넥터 핀 형상으로 마련될 수 있다.
- [0020] 상기 암 커넥터 핀과 상기 수 커넥터 핀은 접속 후 클린칭 공정으로 압착될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 상술한 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 포함하는 배터리 모듈이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 측면에 따르면, 단순한 형상의 FPCB 여러 개를 상호 연결하는 방식으로 복잡한 형상의 배터리 모듈용 FPCB 조립체가 구성될 수 있다. 이러한 단순한 형상의 FPCB들은 FPCB 원단에 불사용 공간이 종래보다 적게 남도록 배열될 수 있다. 따라서 FPCB 제작후 버려지는 스크랩의 양을 최소화시킬 수 있어 재료비가 절감될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 일자형에 가까운 형상의 단위 FPCB들에 커넥터 핀들을 채용해 이들을 서로 끼워 맞추으로써 I자형, T자형, E자형, F자형 등의 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 기존보다 간단하고 경제적으로 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- 도 1은 종래 기술에 따른 배터리 모듈용 FPCB 제작시 FPCB 원단의 공간 활용도를 설명하기 위한 참고도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 FPCB 조립체의 분해 사시도 및 결합 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 배터리 모듈용 FPCB 조립체의 설치예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 FPCB 조립체의 변형예를 나타내는 도면이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 메인 FPCB와 서브 FPCB의 연결 구조를 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 8은 도 7의 커넥터 핀들의 압착 방법을 설명하기 위한 참고도이다.
- 도 9 및 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 FPCB 제작시 FPCB 원단의 공간 활용도를 설명하기 위한 참고도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 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.
- [0026] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0027] 이하에서 설명하는 FPCB 조립체는 배터리 모듈에 있어서, 이차전지 셀들의 전압과 온도를 센싱하고 이를

BMS(Battery Management System)에 전송하는 역할을 하는 배선 부품으로 사용될 수 있다. 물론, 본 발명에 따른 FPCB 조립체는 배터리 모듈의 전압 센싱용 부품으로서 그 용도가 한정되는 것은 아니다. 예컨대, FPCB 조립체는 어느 하나의 기기 또는 회로기판에서 제공하는 신호나 전원을 다른 하나의 기기 또는 회로기판에 전송하는데 사용될 수도 있다.

- [0028] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 FPCB 조립체의 분해 사시도 및 결합 사시도이다.
- [0029] 이들 도면을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈용 FPCB 조립체(10)는 메인 FPCB(20)와 상기 메인 FPCB(20)에 조립 가능하게 마련되는 2개의 서브 FPCB(30a,30b)를 포함한다.
- [0030] 상기 메인 FPCB(20)와 2개의 서브 FPCB(30a,30b)는 전기적 신호들을 전송하기 위한 도체 패턴(11)들과, 도체 패턴(11)들을 보호하고 절연성과 굴곡성을 부여해주는 필름으로 이루어지고, 이들이 도면과 같이 조립됨으로써 하나의 FPCB 조립체(10)를 형성한다.
- [0031] 메인 FPCB(20)는 일 방향으로 연장되고, 2개의 서브 FPCB(30a,30b)는 상기 메인 FPCB(20)와 다른 방향으로 연장된 형태를 취한다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 메인 FPCB(20)는 Y축 방향을 따라 연장되게 배치되고 2개의 서브 FPCB(30a,30b)는 각각 상기 메인 FPCB(20)의 양쪽 단부에 연결되고 X축 방향을 따라 연장 배치된다 할 수 있다.
- [0032] 즉 상기 2개의 서브 FPCB(30a,30b)는 제1 서브 FPCB(30a)와 제2 서브 FPCB(30b)를 포함하며, 상기 제1 서브 FPCB(30a)와 제2 서브 FPCB(30b)는 각각 메인 FPCB(20)의 길이 방향에 따른 일단부와 타단부에 조립되고 메인 FPCB(20)에 대해 교차하는 방향으로 연장 배치되게 조립된다.
- [0033] 제1 서브 FPCB(30a)와 제2 서브 FPCB(30b)는 전압 센싱단자(35)를 구비하고 배터리 셀들의 전압을 센싱하기 위한 부분으로서 메인 배선이라 할 수 있는 메인 FPCB(20)에서 다른 방향으로 연장되는데, 이는 배터리 셀들의 전극 리드들과 접근성을 좋게하기 위함이다.
- [0034] 이러한 배터리 모듈용 FPCB 조립체(10)는, 도 4와 같이, 셀 적층체(100)에 장착될 수 있다. 여기서 셀 적층체(100)는 과우치형 배터리 셀들을 수직하게 세워서 일 방향으로 적층시킨 과우치형 배터리 셀들의 집합체라 할 수 있다.
- [0035] 메인 FPCB(20)는 상기 셀 적층체(100)의 길이 방향에 따라 그 상면에 배치되고, 제1 서브 FPCB(30a)와 제2 서브 FPCB(30b)는 각각 셀 적층체(100)에서 전극 리드(101)들이 위치한 전면과 후면에 배치된다. 배터리 셀들의 전극 리드(101)들은 ICB 보드(110,120) 상의 버스바들에 용접될 수 있고, 이들 버스바들에 제1 서브 FPCB(30a)와 제2 서브 FPCB(30b)의 전압 센싱단자(35)들을 부착하여 배터리 셀들의 전압을 센싱한다.
- [0036] 메인 FPCB(20)에는 온도 센서(25)가 부착됨으로써 상기 온도 센서(25)로 배터리 셀들의 온도를 감지한다. 운용 중인 배터리 셀들은 그 영역에 따라 온도차가 있을 수 있어 온도 센서(25)가 부착되는 개수와 위치는 필요에 따라 다르게 구성될 수 있다.
- [0037] 본 실시예는 하나의 메인 FPCB(20)에 2개의 서브 FPCB(30a,30b)가 조립된 I 자형 내지 H 자형의 FPCB 조립체(10)를 개시하고 있으나, 본 실시예와 달리, 1개 또는 3개 이상의 서브 FPCB(30a,30b)를 메인 FPCB(20)에 조립하여 더 다양한 형상으로 FPCB 조립체(10)를 형성하는 것도 가능하다.
- [0038] 즉, FPCB 조립체(10)는 하나의 메인 FPCB(20)에 적어도 하나 이상의 서브 FPCB(30a,30b)가 여러 방향으로 번어나가는 형태로 조립될 수 있다.
- [0039] 예컨대, 도 5는 본 실시예의 변형예를 도시한 것으로, 도 5에 따른 FPCB 조립체(10)는 메인 FPCB(20)의 가운데 영역에 2개의 서브 FPCB(30c,30d)가 더 조립된 것이라 할 수 있다. 즉, 본 변형예에 따른 FPCB 조립체(10)는 하나의 메인 FPCB(20)와 4개의 서브 FPCB(30a,30b,30c,30d)를 조립한 것이다. 이러한 FPCB 조립체(10)는 셀 적층체(100)의 폭 방향에 따른 양쪽 가장자리 영역에 온도 센서(25)들을 배치하기 좋다.
- [0040] 이어서, 도 6 내지 도 8을 참조하여 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)의 연결 구조를 설명하기로 한다.
- [0041] 본 실시예의 경우, 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)의 연결 구조는 커넥터 접속 방식으로 구현될 수 있다. 이를 위해, 도 6에 도시한 바와 같이, 메인 FPCB(20)는 적어도 일측에 제1 커넥터 터미널(21)들을 구비하고, 서브 FPCB(30a,30b)는 상기 메인 FPCB(20)에 조립되는 부분에 상기 제1 커넥터 터미널(21)들에 끼워 맞춤되는 제2 커넥터 터미널(31)들을 구비한다.

- [0042] 상기 제1 커넥터 터미널(21)들은 각각 소켓 타입의 암 커넥터 핀 형상으로 마련될 수 있고, 상기 제2 커넥터 터미널(31)들은 각각 상기 암 커넥터 핀 속에 삽입 가능한 수 커넥터 핀 형상으로 마련될 수 있다.
- [0043] 암 커넥터 핀들과 수 커넥터 핀들은 각각 FPCB 조립체(10)의 도체 패턴(11)들과 일대일로 연결된다. 예컨대 암 커넥터 핀들과 수 커넥터 핀들은 구리 또는 니켈 등과 같은 전도성 금속으로 제작되고 솔더링 등의 방식으로 대응하는 도체 패턴(11)들에 각각 부착될 수 있다. 본 실시예의 경우 상기 도체 패턴(11)이 8개이나 전송하고자 하는 신호의 개수에 따라 상기 도체 패턴(11)들의 개수는 증감될 수 있다.
- [0044] 도 7에 도시한 바와 같이, 서브 FPCB(30a,30b)는 제2 커넥터 터미널(31)들이 메인 FPCB(20)의 제1 커넥터 터미널(21)들 속에 삽입됨으로써 메인 FPCB(20)와 연결된다. 물론 이때 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)의 도체 패턴(11)들도 전기적으로 연결된다.
- [0045] 본 실시예는 상기 제1 커넥터 터미널(21)들과 제2 커넥터 터미널(31)들을 클린칭 공정으로 추가로 압착시킴으로써 제1 커넥터 터미널(21)들과 제2 커넥터 터미널(31)들의 접촉 신뢰성을 더 확보할 수 있다.
- [0046] 이를테면 도 8과 같이, 제1 커넥터 터미널(21) 속에 제2 커넥터 터미널(31)을 끼워 넣은 다음 해당 부분을 압착 지그(40a,40b) 사이에 놓고 압착 지그(40a,40b)로 눌러주어 제1 커넥터 터미널(21)과 제2 커넥터 터미널(31)을 일체로 압착시킨다. 이렇게 연결된 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)는 인장력을 받더라도 쉽게 끊어지지 않는다.
- [0047] 또한, 본 실시예의 메인 FPCB(20)에서 제1 커넥터 터미널(21)들이 구비되는 부분의 필름은 오목하게 형성되고, 상기 서브 FPCB(30a,30b)에서 상기 제2 커넥터 터미널(31)들이 구비되는 부분의 필름은 볼록하게 형성된다. 상기 메인 FPCB(20)의 제1 커넥터 터미널(21)들이 구비되는 부분을 오목부(23), 상기 서브 FPCB(30a,30b)의 제2 커넥터 터미널(31)이 구비되는 부분을 볼록부(33)라고 정의하면, 상기 볼록부(33)와 오목부(23)는 서로 형합되게 마련될 수 있다.
- [0048] 이 경우, 서브 FPCB(30a,30b)의 볼록부(33)를 메인 FPCB(20)의 오목부(23)에 맞춘 다음, 밀어 넣으면 8개의 제1 커넥터 터미널(21)들과 제2 커넥터 터미널(31)들이 서로 어긋나지 않고 자연스럽게 끼워 맞출 수 있어 커넥터 터미널들의 손상 없이 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)를 용이하게 조립할 수 있다.
- [0049] 이어서 상술한 FPCB 조립체(10)의 제조 방법을 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0050] 상기 FPCB 조립체(10) 제조 방법은 FPCB 부품 준비단계와 FPCB 조립단계를 포함한다.
- [0051] 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 제1 FPCB 원단(50)에 메인 FPCB(20)들을 동일한 패턴으로 설계하고 마찬가지로 제2 FPCB 원단(60)에 서브 FPCB(30a,30b)들을 동일한 패턴으로 설계한다. 이 경우, 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)를 직선형에 가깝게 설계하여 상기 제1 FPCB 원단(50) 및 제2 FPCB 원단(60)의 면적을 최대한 사용함으로써 버려지는 스크랩(Scrap)의 양을 최소화시킬 수 있다.
- [0052] 상기 제1 FPCB 원단(50)과 제2 FPCB 원단(60)에서 각각 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)를 그 형상대로 절취해 내어 FPCB 부품 준비를 완료한 다음, FPCB 조립단계를 진행한다.
- [0053] FPCB 조립단계는 매우 간단하다. 먼저, 메인 FPCB(20)의 양단부에 구비되어 있는 제1 커넥터 터미널(21)들에 서브 FPCB(30a,30b)의 일측에 구비되어 있는 제2 커넥터 터미널(31)들을 삽입하여 FPCB 조립체(10)의 형상을 만든다. 여기서 상기 제1 커넥터 터미널(21)들은 전술한 바와 같이 소켓 타입의 암 커넥터 핀 형태로 마련될 수 있고, 제2 커넥터 터미널(31)들은 상기 암 커넥터 핀 속에 삽입 가능한 봉 타입의 수 커넥터 핀 형태로 마련될 수 있다.
- [0054] 그 다음, 클린칭 공정으로 제1 커넥터 터미널(21)들과 제2 커넥터 터미널(31)들을 일체로 압착한다. 클린칭 공정은 도 8과 같이, 압착 지그로 제1 커넥터 터미널(21)들과 제2 커넥터 터미널(31)들이 접촉한 부분을 눌러주는 방식으로 진행될 수 있다. 이 같은 클린칭 공정에 의하면, 상기 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)가 서로 견고하게 고정됨으로써 어느 정도의 인장력으로는 메인 FPCB(20)와 서브 FPCB(30a,30b)가 쉽게 끊어지지 않는다.
- [0055] 이와 같은 FPCB 조립체(10) 제조 방법에 의하면, 전술한 바와 같이 FPCB 조립체 제작 후 버려지는 스크랩의 양을 줄일 수 있어 재료비가 절감되고, 경우에 따라 여러 개의 단순한 형상의 FPCB를 선택적으로 조합하여 I자형, T자형, E자형, F자형 등의 배터리 모듈용 FPCB 조립체를 간단하게 제작할 수 있다.
- [0056] 한편, 본 발명에 따른 배터리 모듈은 상술한 FPCB 조립체(10)를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 FPCB 조립체(10)는 배터리 모듈을 구성하는 배터리 셀들의 전압을 센싱하는데 이용될 수 있다. 배터리 모듈은 상기 FPCB 조

립체(10) 이외에도 복수 개의 파우치형 배터리 셀들을 적층하여 형성한 셀 적층체(100)와 배터리 셀들의 전기적 연결을 위한 ICB 보드(110,120), 상기 배터리 셀들을 수납하기 위한 모듈 케이스(미도시), 기타 배터리 셀들의 전압 및 온도를 기초로 배터리 셀들의 충방전, 전류의 흐름을 제어하기 위한 제어 장치로서 퓨즈, 릴레이, BMS 등을 더 포함할 수 있다.

[0057] 위와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

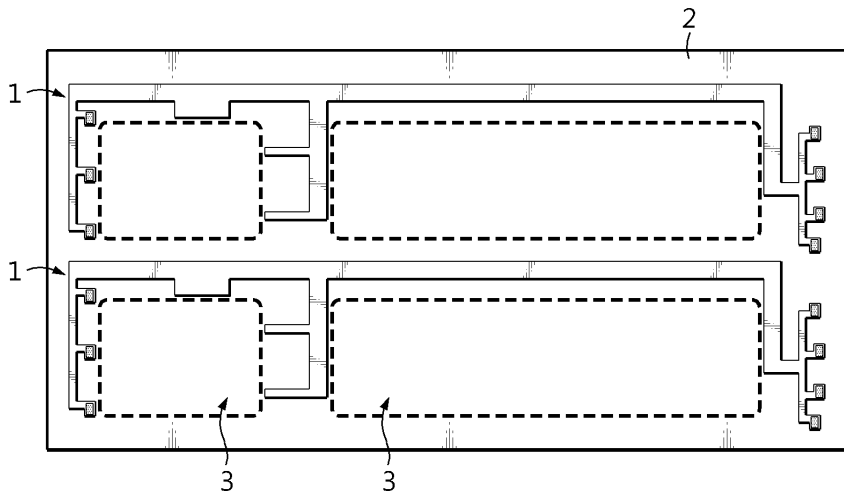
[0058] 한편, 본 명세서에서는, 상, 하, 좌, 우 등과 같이 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 관측자의 보는 위치나 대상의 놓여져 있는 위치 등에 따라 다르게 표현될 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

부호의 설명

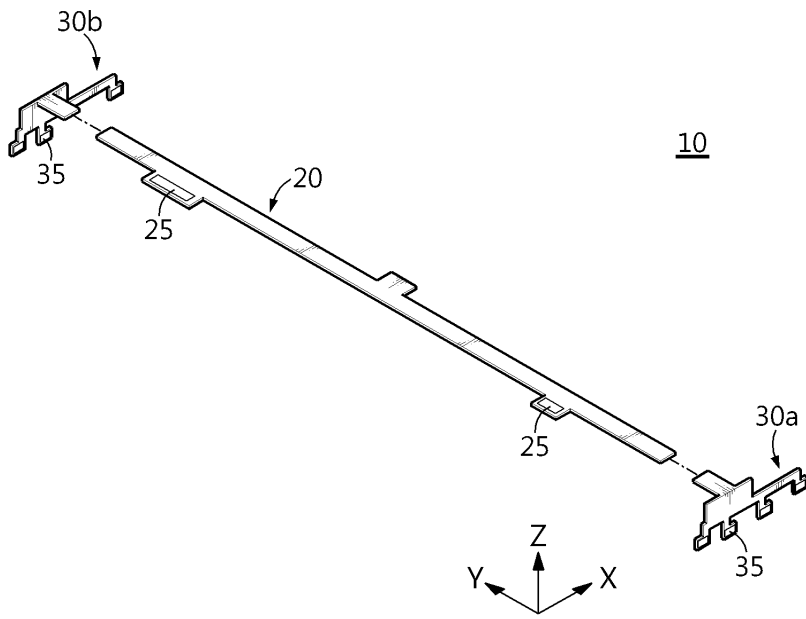
- [0059] 10 : FPCB 조립체
- 20 : 메인 FPCB
- 21 : 제1 커넥터 터미널
- 23 : 오목부
- 25 : 온도 센서
- 30a,30b : 서브 FPCB
- 31 : 제2 커넥터 터미널
- 33 : 블록부
- 35 : 전압 센싱단자
- 40 : 압착 지그
- 50 : 제1 FPCB 원단
- 60 : 제2 FPCB 원단

도면

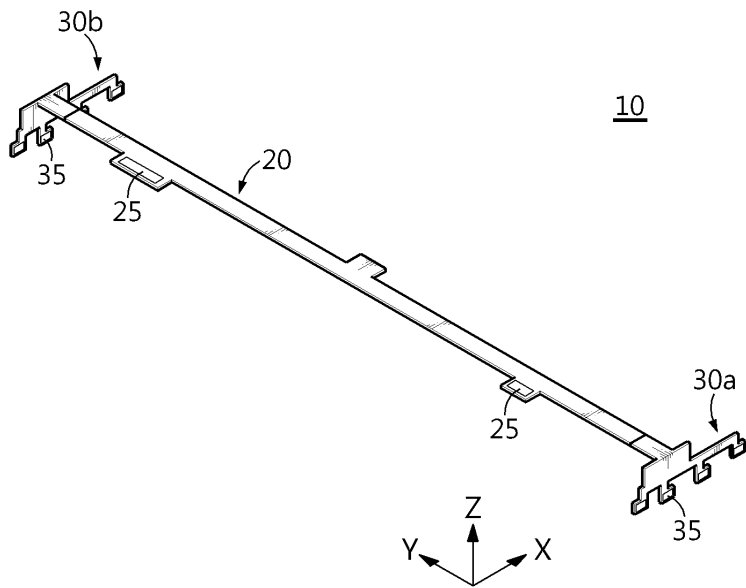
도면1



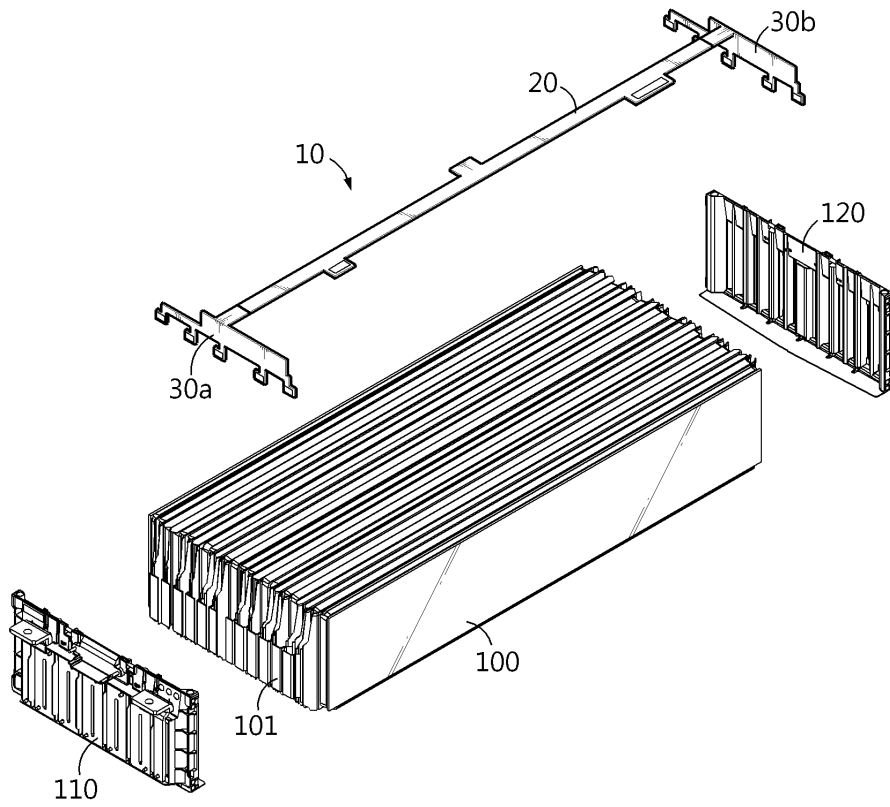
도면2



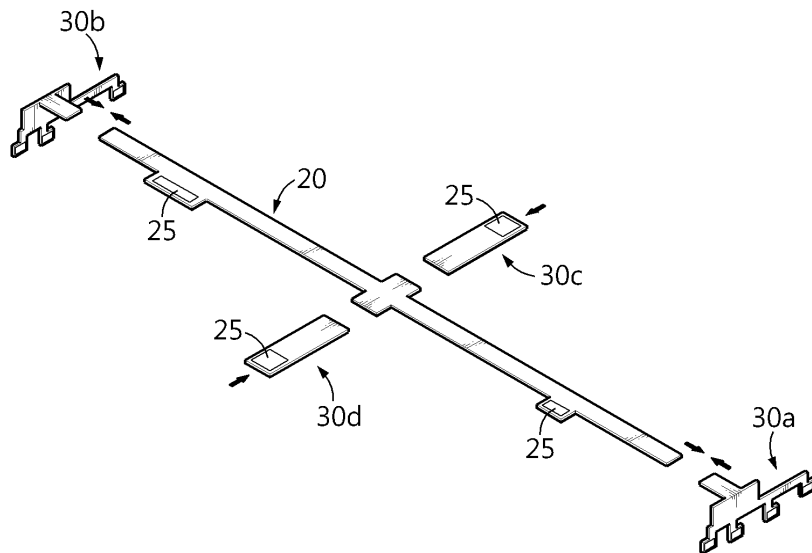
도면3



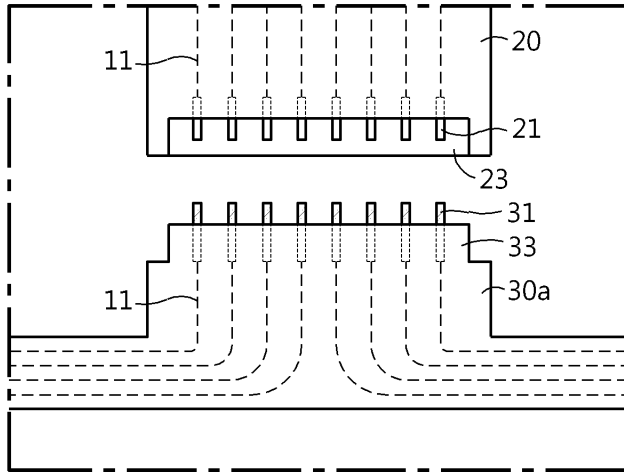
도면4



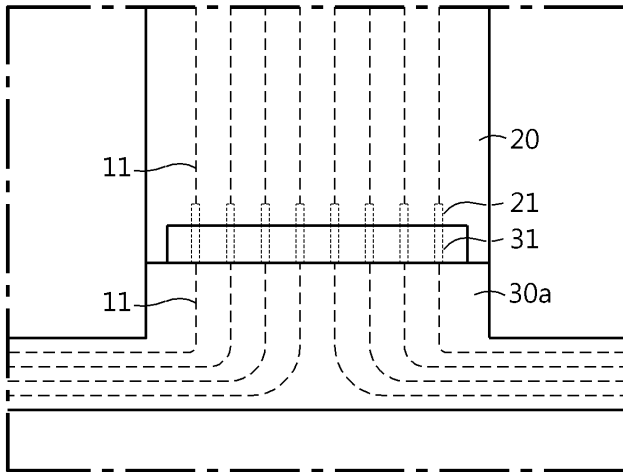
도면5



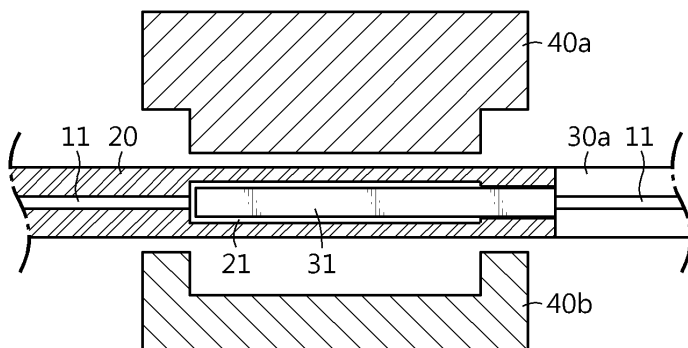
도면6



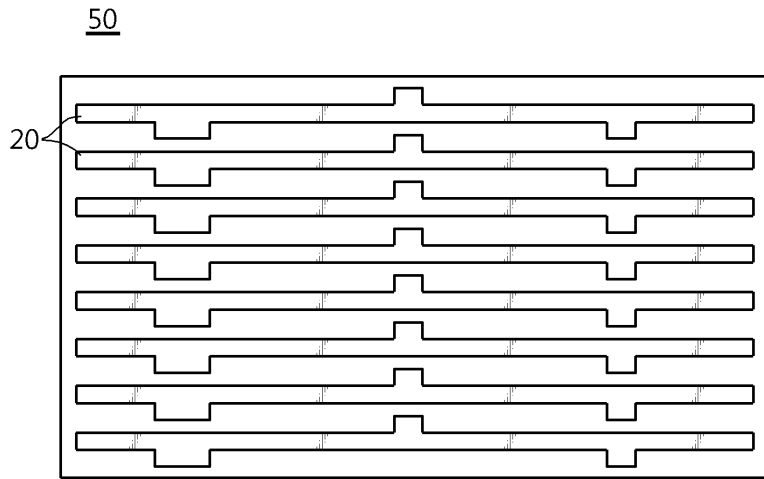
도면7



도면8



도면9



도면10

