



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월08일  
(11) 등록번호 10-1284301  
(24) 등록일자 2013년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 2/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0079634

(22) 출원일자 2011년08월10일

심사청구일자 2011년08월10일

(65) 공개번호 10-2013-0017288

(43) 공개일자 2013년02월20일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009231125 A

KR1020110003912 A

JP2009510687 A

(73) 특허권자

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

임도영

경기도 화성시 현대연구소로 150, 현대기아자동차  
남양연구소 (장덕동)

김석형

경기도 화성시 현대연구소로 150, 현대기아자동차  
남양연구소 (장덕동)

최제훈

경기도 군포시 고산로517번길 20, 금강주공아파트  
908동 2401호 (산본동)

(74) 대리인

특허법인신세기

전체 청구항 수 : 총 7 항

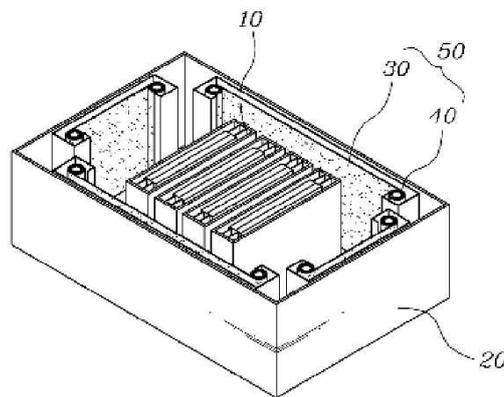
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 배터리 팩 보호 장치

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩을 둘러싼 하우징에 절연막 부재 및 지지부재가 설치되고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치에 관한 것으로서, HEV, PHEV 또는 EV 와 같은 용량이 큰 배터리에 전도성 물체의 배터리 관통으로 인한 쇼트를 방지하여 배터리의 발화 및 발연을 방지할 수 있고, 상당한 부피를 차지하는 HEV, PHEV 또는 EV의 배터리의 타이어 웰 장착으로 여유 공간을 확보하면서 충돌 안전성이 확보된 배터리의 탑재가 가능하며, HEV, PHEV 또는 EV 이의 전기 이용 모든 차량에 적용이 가능하다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

배터리 팩(10)을 둘러싼 하우징(20)에 절연막 부재(30) 및 지지부재(40)가 설치되고, 상기 절연막 부재(30)는 상기 하우징(20)에 고정 설치된 지지부재(40)에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 절연막 부재(30) 및 지지부재(40)는 상기 하우징 내부에 설치되고, 상기 절연막 부재(30)는 상기 하우징(20) 내부에 고정 설치된 지지부재(40)에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 절연막 부재(30)는 탄성을 갖는 절연체의 섬유재 또는 합성수지재로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 절연막 부재(30)는 하우징(20) 내부에 고정 설치된 지지부재(40)에 인출이 가능한 구조로 감겨져 있거나 폴딩(folding)되어 설치된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 절연막 부재(30)는 다수 개로 분할 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 절연막 부재(30)는 상기 하우징 내측의 전후면, 상하면 및 좌우면에 설치된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 배터리 팩(10)은 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그인 전기자동차(PHEV) 또는 전기자동차(EV)의 배터리 팩(10)인 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치(50).

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 배터리 팩을 둘러싼 하우징에 절연막 부재 및 지지부재가 설치되고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그인 하이브리드 전기자동차(PHEV) 또는 전기자동차(EV)의 고전압 시스템은 고전압 배터리, 인버터, LDC, 전동식 컴프레서, 및 고전압 모터 등으로 구성되어 있다(도 1). 고전압 부품을 제외한 일반 차량의 전장 부품의 구동을 위해 보조 배터리(12V 납산 배터리)를 사용하고 있다.

[0003] 그리고 HEV, PHEV 또는 EV의 제한된 공간에 요구 에너지 및 용량을 맞추기 위하여 배터리 셀 스택(stack) 및 모듈(module)이 구성되어 있으나, 냉각을 위한 유로를 제외하고는 배터리 셀 간 공간의 여유가 없으며, 직병렬 연결과는 상관없이 배터리 사이의 공간적인 여유가 없다는 단점이 있다.

[0004] HEV, PHEV 또는 EV 차량의 전기 동력화가 진행됨에 따라, 배터리의 탑재공간이 협소해지다 보니, 일반적인 타이어 보관 및 공구 보관용으로 사용 중인 데드 스페이스(dead space)인 타이어 웰(tire well)에 배터리 장착을 고려하게 되고, 이러한 타이어 웰의 사용으로 후방 충돌 시 날카로운 물체 및 빔(beam)으로 인한 배터리 관통의 우려가 발생하여 안전성 문제가 대두 되고 있다(도 2).

[0005] 구체적으로, 네일(nail)과 같은 형태의 물체가 배터리 팩 관통시 관통된 셀 간의 쇼트(short) 발생으로 인한 안전성 문제가 발생할 가능성이 아주 높다.

[0006] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명자들은 차량 충돌시 네일(nail)과 같은 형태의 물체에 의한 배터리 팩 관통으로 배터리 팩의 셀 간의 쇼트 발생을 방지할 수 있는 장치를 개발하고자 노력하였다. 그 결과, 배터리 팩을 둘러싼 하우징에 절연막 부재 및 지지부재를 설치하고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조를 가지는 배터리 팩 보호 장치를 설치함으로써, 전도성 물체의 배터리 관통으로 인한 쇼트를 방지하여 배터리의 안전성을 확보함을 확인함으로써, 본 발명을 완성하게 되었다.

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 배터리 팩 보호 장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적 및 이점은 하기의 발명의 상세한 설명, 청구범위 및 도면에 의해 보다 명확하게 된다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 일 양태에 따르면, 본 발명은 배터리 팩을 둘러싼 하우징에 절연막 부재 및 지지부재가 설치되고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명자들은 차량 충돌 시 네일(nail)과 같은 형태의 물체에 의한 배터리 팩 관통으로 배터리 팩의 셀 간의 쇼트 발생을 방지할 수 있는 장치를 개발하고자 노력하였다. 그 결과, 배터리 팩을 둘러싼 하우징에 절연막 부재 및 지지부재를 설치하고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조를 가지는 배터리 팩 보호 장치를 설치함으로써, 전도성 물체의 배터리 관통으로 인한 쇼트를 방지하

여 배터리의 안전성을 확보함을 확인하였다.

- [0012] 본 발명의 바람직한 구현예에 따르면, 상기 절연막 부재 및 지지부재는 상기 하우징 내부에 설치되고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징 내부에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 절연막 부재는 탄성을 갖는 절연체의 섬유재 또는 합성수지재로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 절연막 부재는 하우징 내부에 고정 설치된 지지부재에 인출이 가능한 구조로 감겨져 있거나 폴딩(folding)되어 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 절연막 부재는 다수 개로 분할 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 절연막 부재는 상기 하우징 내측의 전후면, 상하면 및 좌우면에 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 다른 바람직한 구현예에 따르면, 상기 배터리 팩은 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그인 전기자동차(PHEV) 또는 전기자동차(EV)의 배터리 팩인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명의 특징 및 이점을 요약하면 다음과 같다:
- [0019] (i) 본 발명은 배터리 팩을 둘러싼 하우징에 절연막 부재 및 지지부재가 설치되고, 상기 절연막 부재는 상기 하우징에 고정 설치된 지지부재에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 팩 보호 장치에 관한 것이다.
- [0020] (ii) 본 발명의 배터리 팩 보호 장치는 HEV, PHEV 또는 EV 와 같은 용량이 큰 배터리에 전도성 물체의 배터리 관통으로 인한 쇼트를 방지하여 배터리의 발화 및 발연을 방지할 수 있다.
- [0021] (iii) 본 발명의 장치는 상당한 부피를 차지하는 HEV, PHEV 또는 EV의 배터리의 타이어 웰 장착으로 여유 공간을 확보하면서 충돌 안전성이 확보된 배터리의 탑재가 가능하다.
- [0022] (iv) 본 발명의 장치는 HEV, PHEV 또는 EV 이외 전기 이용 모든 차량에 적용이 가능하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 HEV, PHEV 및 EV의 고전압 시스템의 구성을 보여주는 개략도이다.
- 도 2는 배터리 시스템에 물리적인 충격이 가해지는 것을 보여주는 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 배터리 팩 보호 장치가 구비된 배터리를 보여주는 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 배터리 팩 보호 장치가 구비된 배터리를 보여주는 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 배터리 팩 보호 장치가 구비된 배터리에 네일의 관통에 배터리가 보호되는 과정을 사용상태도이다.
- 도 6은 네일 관통(nail penetration) 시험을 보여주는 사진이다.
- 도 7은 네일이 배터리 모듈의 한 셀에 관통되어 인접 셀에 관통되는 과정을 보여주는 개략도이다.

도 8은 네일의 배터리 팩 관통으로 배터리가 발화되는 것을 보여주는 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 도면을 참고한 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명 하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 요지 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0025] **실시예**

[0026] 본 발명의 배터리 팩 보호 장치를 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다:

[0027] 본 발명의 배터리 팩 보호 장치(50)는 배터리 팩(10)을 둘러싼 하우징(20)에 절연막 부재(30) 및 지지부재(40)가 설치되고, 상기 절연막 부재(30)는 상기 하우징(20)에 고정 설치된 지지부재(40)에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진다.

[0028] 도 3에서 확인할 수 있듯이, 바람직한 구현예로서, 본 발명의 배터리 팩 보호 장치(50)의 상기 절연막 부재(30) 및 지지부재(40)는 상기 하우징(20) 내부에 설치되고, 상기 절연막 부재(30)는 상기 하우징(20) 내부에 고정 설치된 지지부재(40)에 권취되어 인출이 가능한 구조로 이루어진다.

[0029] 상기 배터리 팩 보호 장치(50)는 배터리 팩(10)을 포함하는 전기자동차의 충돌로 인해 상기 배터리 팩(10)에 물리적인 충격이 가해 졌을 때, 구체적으로 네일(nail)(60)과 같은 물체가 배터리 케이스 또는 덕트 내부로 관통하였을 때 연속적으로 연결된 배터리 셀(cell)의 외부 단락(external short circuit)이 발생할 가능성이 있으므로 이를 통해 발화로 이어지는 것을 근본적으로 차단하기 위한 장치를 말한다.

[0030] 상기 절연막 부재(30)는 배터리 팩(10)을 둘러싼 하우징(20)에 설치되어 외부 충격을 흡수할 수 있는 탄성을 가지고 있고, 전도성이 없으며 형상이 유연하게 변경될 것을 요한다. 바람직하게는 상기 절연막 부재(30)는 탄성을 갖는 절연체의 섬유재 또는 합성수지재이다.

[0031] 다른 바람직한 구현예로서, 상기 절연체의 섬유재는 카본 파이버(carbon fiber), 유리섬유, 아라미드 장섬유 중 적어도 어느 하나 이상으로 이루어지는 직물이며, 상기 직물은 서로 열십자의 형태로 교차하여 형성하는 것을 특징으로 한다. 아라미드란 방향족 폴리아미드형 섬유의 총칭으로서 원료에 따라 두 개의 타입으로 나뉜다. 그 하나가 메타형이고 다른 하나는 파라형이다. 메타형은 용점이 섭씨 320도로서 내열성, 난연성, 방염성이 우수하여 항공기, 방호의류, 산업용 필터 등으로 쓰이며, 파라형은 높은 강도와 섭씨 570도 이상의 높은 용점 및 고 모듈러스성을 갖기 때문에 항공기 등의 경량화 복합재료, 타이어 코드 등의 산업재로 쓰인다. 이것은 강철 섬유보다도 강하고, 내 굴곡성과 내열성이 우수하다. 따라서 본 발명에서는 적용되는 구조물의 용도를 살펴 아라미드 섬유의 종류를 선별함이 바람직하다.

[0032] 아라미드 섬유는 같은 무게의 강철보다 강도가 5배 높고 섭씨 500도에서도 타지 않으며, 화학약품에 강한 내성을 지닌 고기능성 소재 잘 마모되지 않으며 가볍고 가공이 편리해 고성능타이어, 호스, 광케이블 보강재, 방탄 소재 등 다양한 산업분야에 적용되고 있음 또 강철보다 높은 강도를 가지고 있어, 철강을 대체해 소재 경량화에 획기적인 기여가 예상되며, 규제가 전 세계적으로 확산 되고 있는 석면, 유리섬유 등 공해를 유발하는 산업소재를 효과적으로 대체할 수 있을 것으로 기대되는 소재이다.

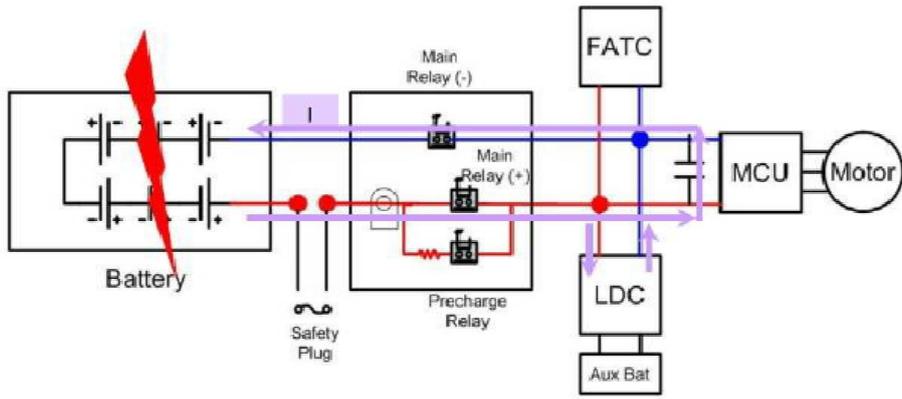
[0033] 또 다른 바람직한 구현예로서, 상기 절연체의 합성수지재는 탄성 중합체로서 열가소성 재료 또는 열경화성 재료 중 어느 하나 또는 양자 모두로 이루어지는 것을 특징으로 한다. 여기서 열경화성 재료는 에폭시수지, 페놀수지, 폴리이미드수지, 폴리에스테르수지 중 적어도 어느 하나 이상으로 되는 것을 특징으로 한다. 또한 열가소성 재료는 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리아크릴레이트, 폴리카아보네이트, 폴리술폰, 폴리이미드, 폴리에테리미드, 폴리에테르케톤, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르술폰, 폴리페닐렌술폰과이드 중 적

어도 어느 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

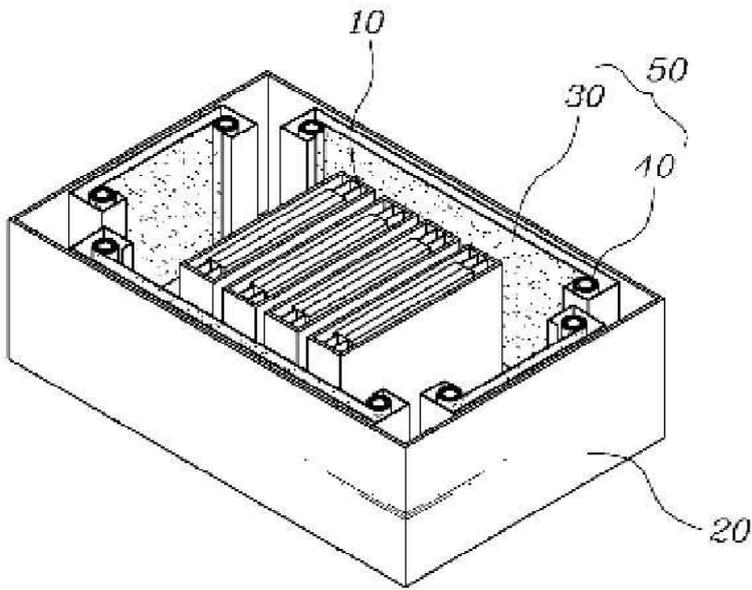
- [0034] 본 명세서에서 용어 “탄성 중합체”는 외력을 가해서 잡아당기면 몇 배나 늘어나고, 외력을 제거하면 원래의 길이로 돌아가는 성질을 가지는 고분자 물질이고, 이를 엘라스토머(elastomer)라고도 한다. 탄성중합체의 대표적인 것에 탄성고무라고 하는 가황고무가 있다. 이 경우 힘을 가하면 늘어나는 것은, 긴 선상 고분자 사이가 미끄러져서 전체적으로 길어지기 때문이다. 그러나 여기에는 다리(가황고무에서는 예를 들면, -S-S- 라는 황(sulfur))가 걸쳐져 있기 때문에, 가하던 힘을 멈추면 변형되었던 다리의 관계가 분자운동에 의해서 원래의 안정된 상태로 돌아오게 되는 것이다.
- [0035] 다른 바람직한 구현예로서, 상기 절연막 부재(30)는 하우징 내부에 고정 설치된 지지부재(40)에 인출이 가능한 구조로 감겨져 있거나 폴딩(folding)되어 설치된다.
- [0036] 상기 지지부재(40)에 인출이 가능한 구조로 감겨져 있는 경우는 롤(roll) 방식을 말하는 것으로서, 상기 절연막 부재(30)가 롤에 감겨 있다가 외부 충격이 가해진 경우, 예컨대 네일(60)과 같은 물체가 관통하는 경우 롤에 감겨있던 절연막 부재(30)가 네일(60)을 감싸고 풀어지면서 배터리 팩(10) 내부의 셀을 보호하는 방식을 말한다.
- [0037] 상기 지지부재(40)에 폴딩되어 설치된 경우는 상기 절연막 부재(30)가 주름져서 접혀진 구조를 말하는 것으로서, 상기 절연막 부재(30)가 폴딩된 상태에서 외부 충격이 가해진 경우, 예컨대 네일(60)과 같은 물체가 관통하는 경우 절연막 부재(30)의 주름이 퍼지면서 네일(60)을 감싸고 늘어남으로써 배터리 팩(10) 내부의 셀을 보호하는 방식을 말한다.
- [0038] 또 다른 바람직한 구현예로서, 상기 절연막 부재(30)는 다수 개로 분할 구성된다. 상기 절연막 부재(30)를 고정하여 지지하고 있는 지지부재(40)는 하우징(20)의 구조에 따라 다수 개로 분할 구성 될 수 있는데, 예컨대 하우징(20)이 직육면체인 경우 한쪽 면의 양 말단에 지지부재(40)가 설치되어, 직육면체 하우징(20)의 내측의 네 개의 면의 양 말단에 지지부재(40)를 설치하여 상기 절연막 부재(30)를 분할 구성할 수 있다. 그리고 각 꼭지점에 형성된 지지부재(40)의 간격이 좁으면 좁을수록 배터리 팩(10)에 물리적 충격을 가하는 네일(60) 등으로부터 배터리 팩(10)의 보호 영역이 넓어지는 장점이 있다.
- [0039] 다른 바람직한 구현예로서, 상기 절연막 부재(30)는 상기 하우징(20) 내측의 전후면, 상하면 및 좌우면에 설치될 수 있다.
- [0040] 상기 절연막 부재(30)는 배터리 하우징(20)의 모양이 달라진다고 할지라도, 배터리 팩(10)을 외부 물리적 충격에 보호하기 위해서 하우징(20)의 내측의 전후면, 상하면 및 좌우면에 설치된다.
- [0041] 이러한 절연막 부재(30)의 설치로 수평방향의 네일 관통 및 수직 방향을 네일 관통으로부터 배터리 팩(10)을 보호할 수 있다.
- [0042] 도 4는 배터리 팩 보호 장치(50)가 설치된 배터리의 평면도를 보여준다. 그리고, 도 5는 네일(60)과 같은 물체가 배터리에 관통이 되었을 때 배터리 팩 보호 장치(50)가 작동하는 사용상태도를 보여준다.
- [0043] 도 5를 보면, 배터리에 네일(60)과 같은 물체에 의한 물리적인 충격이 가해졌을 때 탄성 및 유연성을 갖는 절연체의 절연막 부재(30)는 지지부재(40)로부터 인출되면서 네일(60)을 감싸고 배터리 셀을 보호하면서 셀 간의 쇼트를 방지한다.
- [0044] 또 다른 바람직한 구현예로서, 상기 배터리 팩(10)은 전기 이용 모든 차량의 배터리 팩(10)을 의미하는 것으로서, 바람직하게는 PHEV, HEV 또는 EV의 배터리 팩(10)이다. 즉, 상기 배터리 팩 보호 장치(50)는 배터리 팩(10)을 포함하는 모든 자동차에 적용될 수 있고, 바람직하게는 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그인 전기자동차(PHEV) 또는 전기자동차(EV)에 적용될 수 있다.



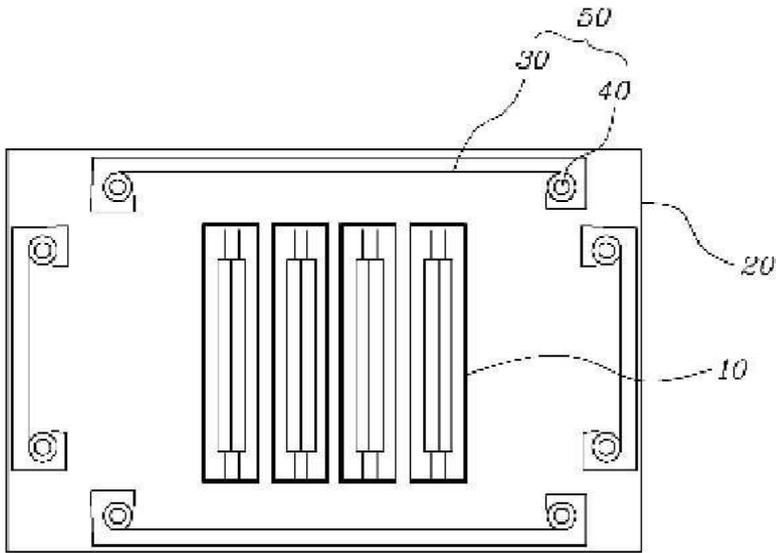
도면2



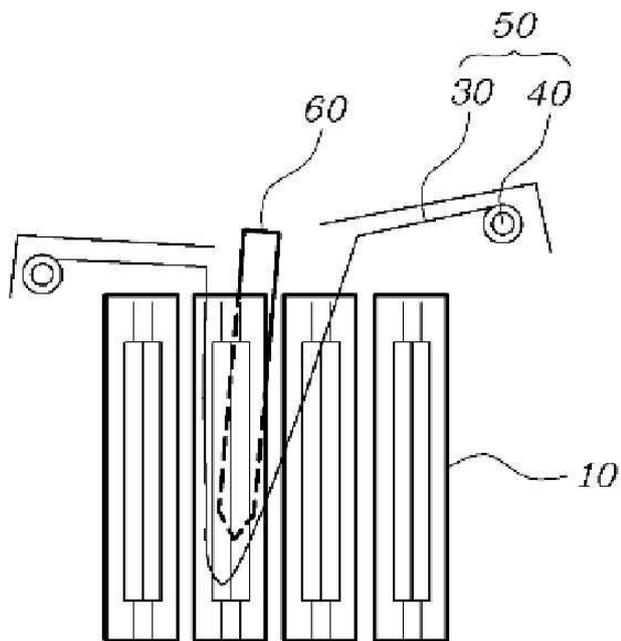
도면3



도면4



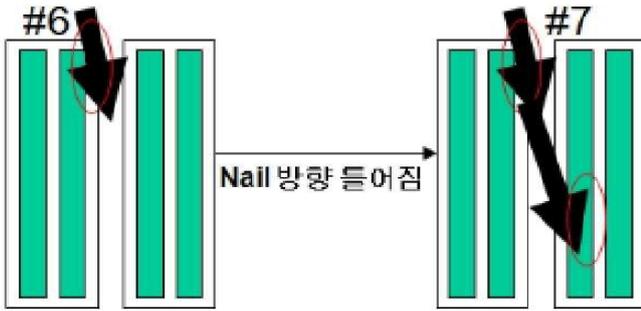
도면5



도면6



도면7



도면8

