



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월31일
 (11) 등록번호 10-1670364
 (24) 등록일자 2016년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/04 (2006.01)
 H01M 2/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0117887
 (22) 출원일자 2014년09월04일
 심사청구일자 2014년09월04일
 (65) 공개번호 10-2016-0029231
 (43) 공개일자 2016년03월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009266782 A*
 WO2012147782 A1*
 JP2004087472 A*
 JP2001023597 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 신흥에스이씨주식회사
 경기도 오산시 양산로 48 (서랑동)
 (72) 발명자
황만용
 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20 423동 702호 (서현동, 시범단지현대아파트)
김기린
 경기도 수원시 영통구 영통로 111 303동 1604호 (망포동, 동수원엘지빌리지3차)
김종호
 경기도 군포시 오금로 16 316동 201호 (금정동, 다산아파트)
 (74) 대리인
지정훈

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 임창연

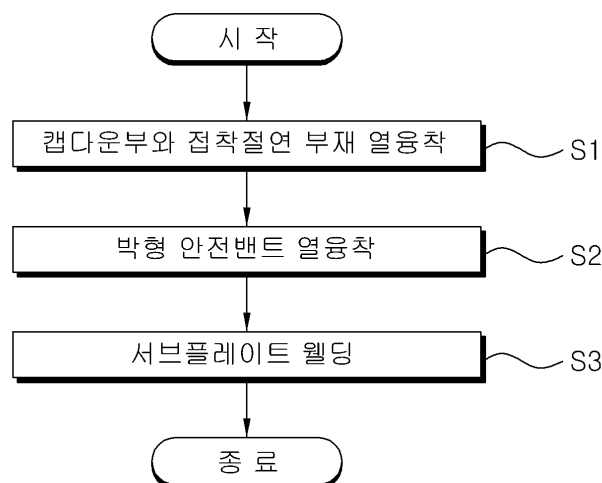
(54) 발명의 명칭 **이차전지용 CID조립체의 제조방법 및 그 조립체**

(57) 요약

본 발명은 이차전지용 CID조립체의 제조방법 및 그 조립체를 개시한다.

본 발명에 따르는 CID조립체의 제조방법 및 그 조립체는 박형안전밴트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부에 접착절연부재 일면을 덮어 열융착하여 캡다운부착재를 준비하는 S1단계와, 상기 캡다운부착재의 접착절연부재 타면에 금속 판재 형상으로 중앙에 돌출부가 구비된 박형안전밴트의 돌출부가 상기 중앙부에 정렬되고 열융착하여 박형안전밴트부착재를 제조하는 S2단계 및 상기 돌출부와 서브플레이트를 초음파용접으로 부착하여 CID모듈을 제조하는 S3단계를 포함하는데, 이에 의할 때, 캡어셈블리의 부품들간에 끼워맞춤에 의한 마찰력만으로 유지된 구조를 개선하여 진동에 의한 불량률 대폭 감소시키고, 'Z'벤딩 구조를 제거하여 두께를 근본적으로 감소시켜 구조적 안정성 및 이차전지의 용량을 증가시키는 효과가 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

박형안전밴트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부에 접촉절연부재 일면을 덮어 열융착하여 캡다운부착재를 준비하는 S1단계;

상기 캡다운부착재의 접촉절연부재 타면에 금속 판재 형상으로 중앙에 돌출부가 구비된 박형안전밴트의 돌출부가 상기 중앙부에 정렬되고 열융착하여 박형안전밴트부착재를 제조하는 S2단계; 및

상기 돌출부와 서브플레이트를 초음파용접으로 부착하여 CID모듈을 제조하는 S3단계;를 포함하고,

상기 S1단계 또는 S2단계의 캡다운부 또는 박형안전밴트의 접촉절연부재와 맞닿는 면에는 요철부가 미리 형성되며,

상기 접촉절연부재는 그 중앙이 상기 중앙부 직경 이상 크기의 홀부를 구비하고, 상기 홀부로 돌출되는 요부바닥에 배치되어 열융착되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 S1단계 또는 S2단계의 열융착은 캡다운부 또는 박형안전밴트에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 열융착시 온도는 160 내지 250℃인 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 접촉절연부재는 박형안전밴트와 부착되는 박형안전밴트부착부와 캡다운부와 부착되는 캡다운부착부 그리고 내열성을 구비한 내열부를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 박형안전밴트부착부 또는 캡다운부착부 두께는 상기 접촉절연부재 두께의 8 내지 40%인 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 박형안전벤트부착부와 캡다운부착부는 변성폴리올레핀계 수지인 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 변성폴리올레핀계 수지는 에틸렌 또는 프로필렌과 극성기를 갖는 모노머의 공중합체로서, 에틸렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/메타크릴산 공중합체, 에틸렌/에틸 아크릴레이트, 에틸렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 에틸렌/이타콘산 공중합체, 에틸렌/모노메틸 말레이트 공중합체, 에틸렌/말레산 공중합체, 에틸렌/아크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌/모노메틸 말레이트/에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/비닐 아세테이트 공중합체, 에틸렌/아크릴산/비닐알콜 공중합체, 에틸렌/프로필렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/스티렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/아크릴로 니트릴 공중합체, 에틸렌/푸마린산/비닐 메틸에테르 공중합체, 에틸렌/염화비닐/아크릴산 공중합체, 에틸렌/비닐리덴클로라이드/아크릴산 공중합체, 에틸렌/염화삼불화에틸렌/메타크릴산 공중합체, 에틸렌/메타 아크릴산 나트륨 염 공중합체, 에틸렌/아크릴산 아연 염 공중합체, 에틸렌/스티렌 술폰산 나트륨 염 공중합체, 스티렌-에틸렌-프로필렌 공중합체, 프로필렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/메타크릴산 공중합체, 프로필렌/에틸 아크릴레이트, 프로필렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌-비닐 아세테이트 공중합체, 프로필렌/이타콘산 공중합체, 프로필렌/모노메틸 말레이트 공중합체, 프로필렌/말레산 공중합체, 프로필렌/아크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/에틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌/모노메틸 말레이트/에틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/비닐 아세테이트 공중합체, 프로필렌/아크릴산/비닐알콜 공중합체, 프로필렌/프로필렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/스티렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/아크릴로 니트릴 공중합체, 프로필렌/푸마린산/비닐 메틸에테르 공중합체, 프로필렌/염화비닐/아크릴산 공중합체, 프로필렌/비닐리덴클로라이드/아크릴산 공중합체, 프로필렌/염화삼불화에틸렌/메타크릴산 공중합체, 프로필렌/메타 아크릴산 나트륨 염 공중합체, 프로필렌/아크릴산 아연 염 공중합체, 프로필렌/스티렌 술폰산 나트륨 염 공중합체, 스티렌-프로필렌-프로필렌 공중합체, 무수 말레산이 그래프트된 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌인 치환된 폴리올레핀계 수지로서, 무수 말레산이 그래프트된 고밀도 폴리에틸렌 (m-HDPE), 무수 말레산이 그래프트된 프로필렌 (m-PP), 무수 말레산이 그래프트된 폴리에틸렌/프로필렌 공중합체 (m-cpp), 염소화 폴리에틸렌, 폴리 프로필렌(CM), 클로로술폰화 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌(CSM)인 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 내열부는 호모 폴리프로필렌 수지, 폴리프로필렌과 PBT의 혼합수지, 폴리프로필렌과 PBT가 공중합된 수지 또는 전자선 가교가 가능한 변성 프로필렌 수지와 가교조제의 혼합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 PBT 사용은 폴리프로필렌과 PBT 총중량에 대하여 10 내지 50wt%인 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 내열부에는 탄산칼슘, 실리카, 클레이, 산화티타늄, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 탈크, 유리섬유 또는 탄소섬유가 포함되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 13

제 3 항에 있어서,

상기 S3단계에는 초음파용접 전이나 후에 레이저용접으로 캡다운부와 그 대면하는 서브플레이트의 일부를 고정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 3 항에 있어서,

상기 요철부는 육면체공간을 스탬핑하는 단조가공후에 그 인접부를 2차스탬핑하여 육면체공간의 입구부가 좁혀진 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 16

제 3 항에 있어서,

상기 S1단계 또는 S2단계의 캡다운부 또는 박형안전벤트가 접착절연부재와 맞닿는 면은 에칭처리, 플라즈마 처리 또는 크로메이트처리에 의하여 그 표면이 미리 가공되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 17

제 3 항에 있어서,

상기 박형안전벤트의 단부는 탭캡을 감싸도록 성형되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체의 제조방법.

청구항 18

제 3 내지 13 항 또는 15 내지 17 항 중 어느 한 항의 제조방법에 의하여 제조되는 것을 특징으로 하는 이차전지용 CID조립체.

청구항 19

제 3 내지 13 항 또는 15 내지 17 항 중 어느 한 항의 제조방법에 의하여 제조되어,

박형안전벤트와, 박형안전벤트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부와 사이에 접착절연부재가 개재되어 열융착되고, 상기 돌출부와 서브플레이트가 초음파용접으로 부착된 이차전지용 CID조립체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지용 CID조립체의 제조방법 및 그 조립체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 캡어셈블리의 부품들간에 끼워맞춤에 의한 마찰력만으로 유지된 구조를 개선하여 진동에 의한 불량률 대폭 감소시키고, 'Z'벤딩 구조를 제거하여 두께를 근본적으로 감소시켜 구조적 안정성 확보 및 이차전지의 용량을 증가시키는 이차전지용 CID조립체의 제조방법 및 그 조립체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래 이차전지는 전지케이스의 형상에 따라, 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지 및 각형 전지와, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다.

[0003] 또한, 전지케이스에 내장되는 상기 전극조립체는 양극/분리막/음극의 적층 구조로 이루어진 층방전이 가능한 발진소자로서, 활물질이 도포된 긴 시트형의 양극과 음극 사이에 분리막을 개재하여 권취한 젤리-롤형 구조와, 소정 크기의 다수의 양극과 음극을 분리막이 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 스택형 구조로 분류된다. 그 중 젤리-롤형 전극조립체는 제조가 용이하고 중량당 에너지 밀도가 높은 장점을 가지고 있어 가장 널리 제작되고 있으며, 젤리-롤형 전극조립체는 통상적으로 원통형 전지로 제작된다.

[0004] 그런데, 전지의 층방전시 젤리-롤형 전극조립체는 반복적인 팽창과 수축을 겪으면서 변형되는 경향이 있다. 이러한 과정에서 응력이 중심부로 집중되어 전극이 분리막을 뚫고 금속 센터 핀에 접촉됨으로써 내부 단락이 유발한다.

[0005] 상기 내부 단락으로 인한 발열에 의해 유기 용매가 분해되어 가스가 발생하고, 전지 내의 가스압 상승에 의해 전지가 파열될 수 있다. 이러한 전지 내부의 가스압 상승은 외부 충격에 의해 내부 단락이 발생하였을 때에도 일어날 수 있다.

[0006] 상기와 같은 전지의 안전성 문제를 해결하기 위하여, 원통형 전지의 캡 어셈블리에는 고압가스를 배출하는 안전밴트, 고온에서 전류를 차단하는 PTC 소자, 전지 내압의 상승시 전류를 차단하는 전류차단소자(Current Interrupt Device: CID) 등의 안전 소자들과 상기 소자들을 보호하는 돌출형 단자를 형성하는 탑캡 등이 가스켓에 의해 고정된 구조로 이루어져 있다.

[0007] 상기 캡 어셈블리의 구조는, 가스켓이 안전밴트, PTC 소자, CID, 탑캡 등의 외주면을 감쌈으로써, 본질적으로 전지 내부의 전해액이 외부로 누출되는 것을 방지한다. 따라서, 전지의 최내측에 위치하는 안전밴트와 그것의 외주면을 감싸는 가스켓의 계면을 통해 전해액이 누출되지 않는다면, 안전밴트와 PTC 소자의 계면, PTC 소자와 탑캡의 계면 등 금속 소재들 간의 계면에서도 전해액 누출이 발생하지 않는다.

[0008] 그러나, 전지의 층방전 작동 과정, 낙하, 외부 충격 등에 의해, 실질적으로 가스켓과 안전밴트의 계면을 통해 일부 전해액이 누출되며, 이렇게 누출된 전해액이 금속 소재들 간의 계면을 통해 외부로 쉽게 누출될 수 있는 문제점이 있다. 즉, 금속 소재들 간의 상호 계면 부위는 상대적으로 밀착성이 떨어지므로, 일단 금속 소재들의 계면으로 유입된 전해액은 가스켓과 관련 소자들의 계면 부위에 비해 외부로 쉽게 누출될 수 있어서, 캡 어셈블리에서 전해액이 누출되는 현상을 감소시킬 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

[0009] 이와 관련하여, 일본 특허출원공개 제2006-286561호, 일본 특허출원 공개 제2005-100927호, 일본 특허출원공개 제2002-373711호 등에는 탑캡 하방에 가스켓이 구비된 캡 어셈블리가 개시되어 있다. 그러나, 이들 출원들에 개시되어 있는 캡 어셈블리는 안전소자들의 외주면을 감싸면서 밀봉하는 가스켓의 형상이 복잡하므로 제조하기가 용이하지 않고, 금속소재들(안전밴트, PTC 소자 및 탑캡)의 상호 계면 부위에서 전해액 누액이 발생하므로, 상기의 문제점을 근본적으로 해결하고 있지는 못하고 가스켓이 여러개 사용되는 구조이어서 두께가 두꺼워질 수밖에 없는 문제가 있었다.

[0010] 이를 해소하기 위하여 대한민국공개특허공보 제 2011-35625 호에서는, 도 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 캡 어셈블리(400a)는 캔(200a)의 상부 비딩부(210a)에 장착되는 기밀유지용 가스켓(500a) 내부에 탑캡(410a), 전류차단용 안전소자(PTC 소자: 420a) 및 내부 압력 강하용 안전밴트(430a), 및 CID(440a)가 밀착되어 있는 구조로 이루어

어져 있다. 원통형 이차전지(100a)는 캔(200a)의 내부에 전극조립체(110a)를 삽입하여 캡어셈블리(400a)과 리드 탭(300a)을 통하여 전기적으로 접속하도록 하고, 여기에 전해액(111a)을 주입하며, 캔(200a)의 개방 상단에 캡 어셈블리(400a)를 장착하고 상부 비딩부(210a)의 끝단을 캡어셈블리(400a)를 감싸도록 하여 밀봉하고 있으나, 이 역시 부품들간에 끼워맞춤에 의한 마찰력만으로 구조가 유지되고 있어 진동시 불량이나 이상작동이 발생할 수 있고, 부분적으로 용접에 의하여 구조안정성을 향상시키고는 있으나 가스켓이 여러개 사용되고 안전벤트의 Z 벤딩 형상으로 두께가 두꺼워지고 복잡한 조립공정으로 제조비용 상승의 원인이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 첫번째 기술적 과제는 캡어셈블리의 부품들간에 끼워맞춤에 의한 마찰력만으로 유지된 구조를 개선하여 진동에 의한 불량을 대폭 감소시키고, 'Z'벤딩 구조를 제거하여 두께를 근본적으로 감소시켜 구조적 안정성 확보 및 이차전지의 용량을 증가시키는 이차전지용 CID조립체의 제조방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 두번째 기술적 과제는 캡어셈블리의 부품들간에 끼워맞춤에 의한 마찰력만으로 유지된 구조를 개선하여 진동에 의한 불량을 대폭 감소시키고, 'Z'벤딩 구조를 제거하여 두께를 근본적으로 감소시켜 구조적 안정성 확보 및 이차전지의 용량을 증가시키는 이차전지용 CID조립체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명은 상술한 첫번째 기술적 과제를 해결하기 위하여, 박형안전벤트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부에 접착절연부재 일면을 덮어 열융착하여 캡다운부착재를 준비하는 S1단계와, 상기 캡다운부착재의 접착절연부재 타면에 금속 판재 형상으로 중앙에 돌출부가 구비된 박형안전벤트의 돌출부가 상기 중앙부에 정렬되고 열융착하여 박형안전벤트부착재를 제조하는 S2단계 및 상기 돌출부와 서브플레이트를 초음파용접으로 부착하여 CID모듈을 제조하는 S3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 CID조립체의 제조방법을 제공한다.
- [0014] 본 발명의 일실시예에 의하면, 상기 접착절연부재는 그 중앙이 상기 중앙부 직경 이상 크기의 홀부를 구비한 것일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 상기 홀부로 돌출되는 요부바닥에 배치되어 열융착되는 것일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 S1단계 또는 S2단계의 열융착은 캡다운부 또는 박형안전벤트에서 이루어지는 것일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 열융착시 온도는 160 내지 250℃인 것일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 접착절연부재는 박형안전벤트와 부착되는 박형안전벤트부착부와 캡다운부와 부착되는 캡다운부착부 그리고 내열성을 구비한 내열부를 포함하는 것일 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 박형안전벤트부착부 또는 캡다운부착부 두께는 접착절연부재 두께의 5 내지 40%인 것일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 박형안전벤트부착부와 캡다운부착부는 변성폴리올레핀계 수지인 것일 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 변성폴리올레핀계 수지는 에틸렌 또는 프로필렌과 극성기를 갖는 모노머의 공중합체로서, 에틸렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/메타크릴산 공중합체, 에틸렌/에틸 아크릴레이트, 에틸렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 에틸렌/이타콘산 공중합체, 에틸렌/모노메틸 말레이트 공중합체, 에틸렌/말레산 공중합체, 에틸렌/아크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌/모노메틸 말레이트/에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/비닐 아세테이트 공중합체, 에틸렌/아크릴산/비닐알콜 공중합체, 에틸렌/프로필렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/스티렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/아크릴로 니트릴 공중합체, 에틸렌/푸마린산/비닐 메틸에테르

공중합체, 에틸렌/염화비닐/아크릴산 공중합체, 에틸렌/비닐리덴클로라이드/아크릴산 공중합체, 에틸렌/염화삼불화에틸렌/메타크릴산 공중합체, 에틸렌/메타 아크릴산 나트륨 염 공중합체, 에틸렌/아크릴산 아연 염 공중합체, 에틸렌/스티렌 술폰산 나트륨 염 공중합체, 스티렌-에틸렌-프로필렌 공중합체, 프로필렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/메타크릴산 공중합체, 프로필렌/에틸 아크릴레이트, 프로필렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌-비닐 아세테이트 공중합체, 프로필렌/이타콘산 공중합체, 프로필렌/모노메틸 말레이트 공중합체, 프로필렌/말레산 공중합체, 프로필렌/아크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/에틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌/모노메틸 말레이트/에틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/비닐 아세테이트 공중합체, 프로필렌/아크릴산/비닐알콜 공중합체, 프로필렌/프로필렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/스티렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/아크릴로 니트릴 공중합체, 프로필렌/푸마린산/비닐 메틸에테르 공중합체, 프로필렌/염화비닐/아크릴산 공중합체, 프로필렌/비닐리덴클로라이드/아크릴산 공중합체, 프로필렌/염화삼불화에틸렌/메타크릴산 공중합체, 프로필렌/메타 아크릴산 나트륨 염 공중합체, 프로필렌/아크릴산 아연 염 공중합체, 프로필렌/스티렌 술폰산 나트륨 염 공중합체, 스티렌-프로필렌-프로필렌 공중합체, 무수 말레산이 그래프트된 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌인 치환된 폴리올레핀계 수지로서, 무수 말레산이 그래프트된 고밀도 폴리에틸렌 (m-HDPE), 무수 말레산이 그래프트된 프로필렌 (m-PP), 무수 말레산이 그래프트된 폴리에틸렌/프로필렌 공중합체 (m-cpp), 염소화 폴리에틸렌, 폴리 프로필렌(CM), 클로로술폰화 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 (CSM)인 것일 수 있다.

- [0022] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 내열부는 호모 폴리프로필렌 수지, 폴리프로필렌과 PBT의 혼합수지, 폴리프로필렌과 PBT가 공중합된 수지 또는 전자선 가교가 가능한 변성 프로필렌 수지와 가교조제의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 PBT 사용은 폴리프로필렌과 PBT 총중량에 대하여 10 내지 50wt%인 것일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 내열부에는 탄산칼슘, 실리카, 클레이, 산화티타늄, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 탈크, 유리섬유 또는 탄소섬유가 포함되는 것일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 S3단계에는 초음파용접 전이나 후에 레이저용접으로 캡다운부와 대면하는 서브플레이트의 일부를 고정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 S1단계 또는 S2단계의 캡다운부 또는 박형안전밴트의 접착절연부재와 맞닿는 면에는 요철부가 미리 형성된 것일 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 S1단계 또는 S2단계의 캡다운부 또는 박형안전밴트의 접착절연부재와 맞닿는 면은 에칭처리, 플라즈마 처리 또는 크로메이트처리에 의하여 그 표면이 미리 가공되어 있는 것일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상기 박형안전밴트의 단부는 탐캡을 감싸도록 성형되는 것일 수 있다.
- [0029] 한편 본 발명은 상술한 두번째 기술적 과제를 해결하기 위하여, 상술한 제조방법에 의하여 제조되는 이차전지용 CID조립체를 제공한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 박형안전밴트와, 박형안전밴트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부와 사이에 접착절연부재가 개재되어 열융착되고, 상기 돌출부와 서브플레이트가 초음파용접으로 부착된 이차전지용 CID조립체일 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 의하면, 캡어셈블리의 부품들간에 끼워맞춤에 의한 마찰력만으로 유지된 구조를 개선하여 진동에 의한 불량을 대폭 감소시키고, 'Z'벤딩 구조를 제거하여 두께를 근본적으로 감소시켜 구조적 안정성 및 이차전지의 용량을 증가시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 종래의 캡 어셈블리가 이차전지 캔 상부 비딩부에 장착되는 단면을 보여주는 그림이며,
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 이차전지용 CID조립체의 제조방법을 나타낸 순서도이고,
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 CID조립체가 이차전지에 장착된 상태의 단면을 나타낸 도면이며,
- 도 4는 도 3의 A 확대도이고,
- 도 5는 도 3의 B 확대도이며,
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 접착절연부재의 홀부로 돌출되는 요부바닥을 단면적으로 보여주는 그림이고,
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 요철부의 육면체공간 개구부를 성형하는 공정은 캡다운부 또는 박형안전밴트의 단면으로 보여주는 그림이며,
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 의한 요철부의 개구부 단면을 보여주는 그림이고,
- 도 9는 본 발명의 일실시예에 의하여 박형안전밴트의 단부가 탐캡을 감싼 형상을 보여주는 단면도이며,
- 도 10은 본 발명에 의한 이차전지용 CID조립체에 대한 부착력평가 결과그래프이고,
- 도 11은 본 발명에 의한 이차전지용 CID조립체에 대한 토크평가결과 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0034] 본 발명에 대하여 아래에서와 같이, 실시 가능한 예를 들어 설명하나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 이차전지용 CID조립체의 제조방법을 나타낸 순서도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 의한 CID조립체가 이차전지에 장착된 상태의 단면을 나타낸 도면이며, 도 4는 도 3의 A 확대도이고, 도 5는 도 3의 B 확대도이며, 도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 접착절연부재의 홀부로 돌출되는 요부바닥을 단면적으로 보여주는 그림이다. 도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 접착절연부재의 홀부로 돌출되는 요부바닥을 단면적으로 보여주는 그림이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 요철부의 육면체공간 개구부를 성형하는 공정은 캡다운부 또는 박형안전밴트의 단면으로 보여주는 그림이며, 도 8은 본 발명의 일실시예에 의한 요철부의 개구부 단면을 보여주는 그림이고, 도 9는 본 발명의 일실시예에 의하여 박형안전밴트의 단부가 탐캡을 감싼 형상을 보여주는 단면도이다.
- [0036] 도 2 내지 9에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따르는 CID조립체의 제조방법은, 박형안전밴트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부에 접착절연부재 일면을 덮어 열융착하여 캡다운부착재를 준비하는 S1단계와, 상기 캡다운부착재의 접착절연부재 타면에 금속 판재 형상으로 중앙에 돌출부가 구비된 박형안전밴트의 돌출부가 상기 중앙부에 정렬되고 열융착하여 박형안전밴트부착재를 제조하는 S2단계 및 상기 돌출부와 서브플레이트를 초음파용접으로 부착하여 CID모듈을 제조하는 S3단계를 포함하는 특징이 있다.
- [0037] 여기서, 상기 박형안전밴트(slim vent, 300)의 돌출부(310)는 캡다운부(Cap-down, 330)의 중앙부(340)로 노출되며, 접착절연부재(350)의 개재로 인해 서로 이격되어 있고, 상기 접착절연부재(350)의 개재되는 폭은 이상작용으로 내부압력이 상승되어, 돌출부(310)와 서브플레이트(360)의 접착면이 파단되어도 상호 단락(short)을 방지할 수 있도록 넓게 개재되는 것이 바람직한다. 상기 접착절연부재(350)는 그 중앙이 상기 중앙부(340) 직경 이상 크기의 홀부(H)를 구비하도록 하여 이를 실현할 수 있다.
- [0038] 상기 돌출부(310)의 주위로 동심원 형상으로 적어도 하나의 노치(320)를 구비하여 이상 고압시에 파단되거나 형태가 변하도록 하여 아웃개싱(outgasing)이나 돌출부와 서브플레이트와의 접촉면을 파단하여 전류의 흐름을 차단할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 캡다운부착재는 캡다운부(330)에 열을 가함으로써 접착절연부재(350)가 늘러붙는 것을 방지할 수 있음은 물론, 균일한 열을 전달할 수 있어 부착면 전체에 일정한 부착력을 확보할 수 있다.
- [0040] 여기서, 상기 캡다운부(330)가 아닌 박형안전밴트부(300)를 먼저 열융착하게 되면, 접착절연부재(350)와 부착된

박형안전밴트조립체를 제조된 이후, 여기에 직경이 작은 캡다운부를 부착해야 하는데, 정위치에 정렬(align)하기 위해서는 별도의 가이드 지그(guiding jig)가 필요하며, 직경이 작은 것을 하부에, 직경이 큰 것을 상부에 위치할 수 밖에 없고(보여야 하므로), 이 경우 캡다운부를 하부에 위치시키고 상부에 박형안전밴트조립체를 위치시키게 되면 상부에서 가열이 불가능한 문제가 있다.

[0041] 즉, 하부에서 가열(heating)을 하게 되면, 이미 가열이 되어 있는 가이드 지그에 정렬할 때 배치되는 시간과 압착하는 시간을 모두 고려해야 하는 불이익이 있다.

[0042] 반대로, 상부에서 가열이 이루어지면, 하부로 구동 및 접촉하여 압착하는 시간만 고려하므로 공정이 유리하게 된다.

[0043] 한편, 상부와 하부를 동시에 가열하여 부착하는 경우도 마찬가지로 하부에는 과열 및 과용융이 되어 치수안정성을 유지하는데 매우 불리하게 된다.

[0044] 아울러, 상기 접착절연부재(350)는 박형안전밴트와 부착되는 박형안전밴트부착부(351)와 캡다운부와 부착되는 캡다운부착부(352) 그리고 내열성을 구비한 내열부(353)를 포함하는 것일 수 있는데, 부착부(351, 352)는 부착력이 필요하므로 변성폴리올레핀계 수지를 사용할 수 있고, 내열부(353)는 2차전지 내부의 이상작동으로 고온에 의해 내부압력이 상승되어, 돌출부(310)와 서브플레이트(360)의 접착면이 파단되어도 상호 단락(short)을 방지할 수 있도록 내열성을 구비하고, 전해질용액에 대해 안정성을 갖는 소재가 바람직한데, 예를 들면, 상기 내열부(353)는 호모 폴리프로필렌 수지, 폴리프로필렌과 PBT(Polybutylene Terephthalate)의 혼합수지, 폴리프로필렌과 PBT가 공중합된 수지 또는 전자선 가교가 가능한 변성 폴리프로필렌 수지와 가교조제의 혼합물을 사용할 수 있고, 상기 PBT 혼합은 폴리프로필렌과 PBT 총중량에 대하여 10 내지 50wt%가 바람직한데, 만일 10wt%미만이면, 높은 용융온도 확보에 영향이 거의 없으며, 반대로 50wt%를 초과하면, 상기 내열부와 접착절연부재 간의 계면 분리가 발생할 수 있다.

[0045] 여기서, 상기 변성폴리올레핀계 수지는 에틸렌 또는 프로필렌과 극성기를 갖는 모노머의 공중합체로서, 에틸렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/메타크릴산 공중합체, 에틸렌/에틸 아크릴레이트, 에틸렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 에틸렌/이타콘산 공중합체, 에틸렌/모노메틸 말레이트 공중합체, 에틸렌/말레산 공중합체, 에틸렌/아크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌/모노메틸 말레이트/에틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/비닐 아세테이트 공중합체, 에틸렌/아크릴산/비닐알콜 공중합체, 에틸렌/프로필렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/스티렌/아크릴산 공중합체, 에틸렌/메타크릴산/아크릴로 니트릴 공중합체, 에틸렌/푸마린산/비닐 메틸에테르 공중합체, 에틸렌/염화비닐/아크릴산 공중합체, 에틸렌/비닐리덴클로라이드/아크릴산 공중합체, 에틸렌/염화삼불화에틸렌/메타크릴산 공중합체, 에틸렌/메타 아크릴산 나트륨 염 공중합체, 에틸렌/아크릴산 아연 염 공중합체, 에틸렌/스티렌 술폰산 나트륨 염 공중합체, 스티렌-에틸렌-프로필렌 공중합체, 프로필렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/메타크릴산 공중합체, 프로필렌/에틸 아크릴레이트, 프로필렌-부틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌-비닐 아세테이트 공중합체, 프로필렌/이타콘산 공중합체, 프로필렌/모노메틸 말레이트 공중합체, 프로필렌/말레산 공중합체, 프로필렌/아크릴산/메틸 메타크릴레이트 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/에틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌/모노메틸 말레이트/에틸 아크릴레이트 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/비닐 아세테이트 공중합체, 프로필렌/아크릴산/비닐알콜 공중합체, 프로필렌/프로필렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/스티렌/아크릴산 공중합체, 프로필렌/메타크릴산/아크릴로 니트릴 공중합체, 프로필렌/푸마린산/비닐 메틸에테르 공중합체, 프로필렌/염화비닐/아크릴산 공중합체, 프로필렌/비닐리덴클로라이드/아크릴산 공중합체, 프로필렌/염화삼불화에틸렌/메타크릴산 공중합체, 프로필렌/메타 아크릴산 나트륨 염 공중합체, 프로필렌/아크릴산 아연 염 공중합체, 프로필렌/스티렌 술폰산 나트륨 염 공중합체, 스티렌-프로필렌-프로필렌 공중합체, 무수 말레산이 그래프트된 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌인 치환된 폴리올레핀계 수지로서, 무수 말레산이 그래프트된 고밀도 폴리에틸렌 (m-HDPE), 무수 말레산이 그래프트된 프로필렌 (m-PP), 무수 말레산이 그래프트된 폴리에틸렌/프로필렌 공중합체 (m-cpp), 염소화 폴리에틸렌, 폴리 프로필렌(CM), 클로로술폰화 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌(CSM)인 것일 수 있다.

[0046] 이러한 상기 접착절연부재는 미리 박형안전밴트부착부(351)와 캡다운부착부(352) 및 내열부(353)를 공압출로 제조하거나, 내열부(353)를 성형한 후 그 양면에 부착부(351, 352)를 캐스팅(casting)하거나 각각을 필름(film)으로 준비하여 합지공정(laminating)으로 구비될 수 있다.

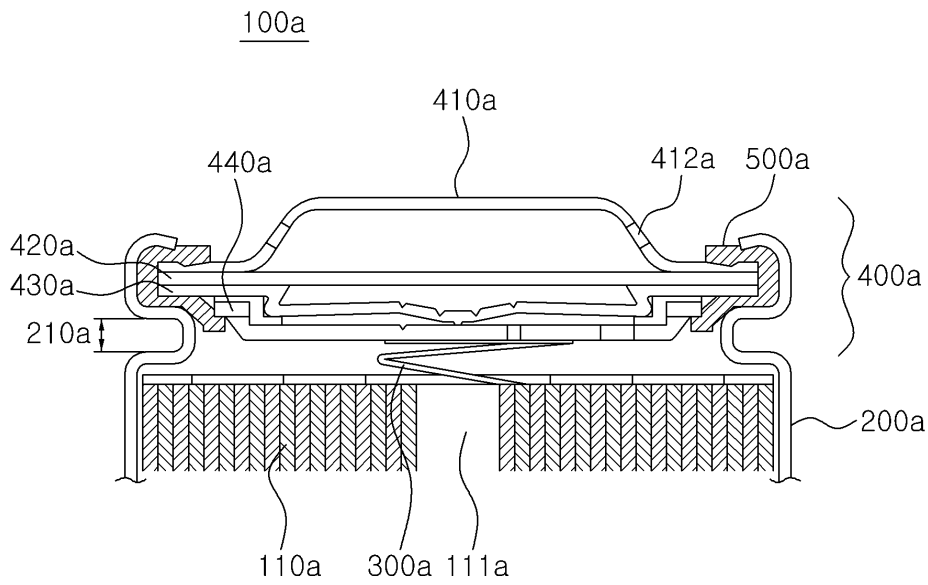
[0047] 또한, 상기 박형안전밴트부착부(351) 또는 캡다운부착부(352)는 상기 접착절연부재(350) 두께의 5 내지 40%인 것일 수 있는데, 만일 5%미만이면 상기 접착절연부재가 피착면의 굴곡된 면에 충분히 접촉되지 못하여 부착부(351, 352)의 부착지력력이 약화될 수 있고, 반대로 40%를 초과하면, 내열부의 두께가 얇아져 접착절연부재의

고온치수안정성이 저감될 수 있다.

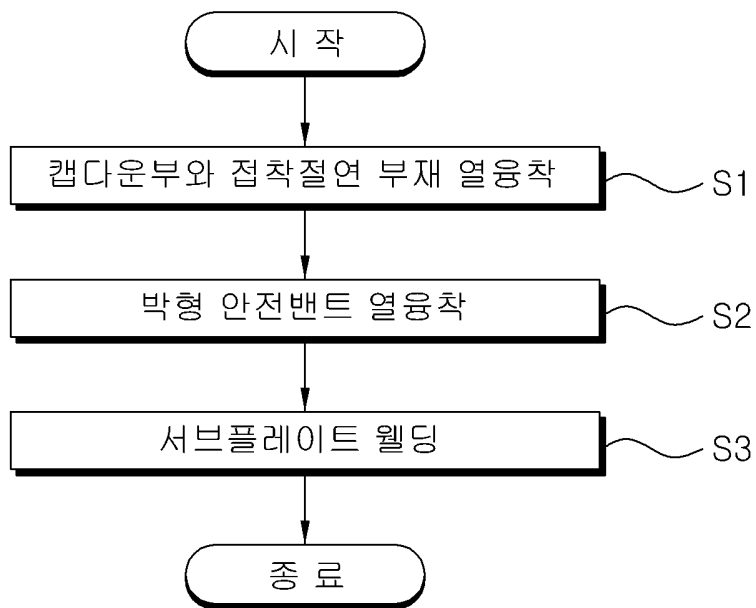
- [0048] 아울러, 상기 내열부(353)에는 탄산칼슘, 실리카, 클레이, 산화티타늄, 수산화알루미늄, 수산화마그네슘, 탈크, 유리섬유 또는 탄소섬유가 포함도록 하여 내열성과 고온치수안정성을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 또한, 상기 접착절연부재(350)의 홀부(H)로 돌출되는 요부바닥(S, stage)에 배치되어 열융착될 수 있는데, 접착절연부재의 부착부(351, 352)에 열이 가해지면 흐름성(wet)이 증가하여 노출된 공간으로 부착부(351, 352) 소제가 흘러나가기도 하고 접착계면에 핀홀(pin hole)이 발생할 수 있어, 접착절연부재의 테두리 외부면(O)과 홀부 내부면(I)에 맞닿는 외벽부(O')를 구비한 요부바닥(S)에서 열융착할 수 있으며, 설계사양이나 필요에 따라 별도로 내벽부(I')를 더 구비할 수 있다.
- [0050] 이러한 열융착시 온도는 160 내지 250℃일 수 있는데, 만일 160℃ 미만이면, 접착면에 충분히 밀착하기 어렵고, 반대로 250℃을 초과하면, 내열부까지 열변형이 발생할 수 있어 접착절연부재의 치수안정성이 저감될 수 있다.
- [0051] 한편, 상기 S3단계에는 초음파용접 전이나 후에 레이저용접으로 캡다운부와 그 대면하는 서브플레이트의 일부를 고정하는 단계를 더 포함할 수 있는데, 고에너지의 레이저로 서브플레이트(360)의 1곳 이상에 적소에 스팟(spot)으로 순간 용착하여 상기 서브플레이트를 고정하게 되어, 상기 서브플레이트(360)와 캡다운부(330)와는 레이저용접에 의한 접촉개소와 상기 서브플레이트(360)와 박형안전밴트(300)와는 초음파용접에 의한 접촉개소에 의하여 부착되어 있으며, 캡다운부(330)와는 고정을 위하여 부착하는 것임에 반해, 박형안전밴트(300)와는 통전(for current)을 위한 부착임과 동시에 내부의 이상고온과 압력 발생시 파단이나 탈락이 발생되어 안전사고를 예방할 수 있게 된다.
- [0052] 또한, 상기 S1단계 또는 S2단계의 박형안전밴트(300)의 접착절연부재와 맞닿는 면에는 요철부(301)가 구비될 수 있고, 아울러 상기 캡다운부(330)의 접착절연부재와 맞닿는 면에도 선택적으로 요철부(331)가 미리 구비될 수 있는데, 이러한 요철부(301, 331)는 단조가공에 의하여 구현될 수 있으며, 상기 요철부(301, 331)는 접착절연부재(350)와의 접착력을 향상시키고, 고온환경의 전해질 내에서 장기간 방치할 경우 접착절연부재의 접착력이 약화되어 그 계면이 분리되는 것을 방지할 수 있는데, 이를 위하여 육면체공간(S)을 펀치로 스탬핑하는 단조가공 후에 그 인접부를 2차스탬핑하여 육면체공간의 개구부(S')가 좁혀지도록 하여 상기 개구부(S')가 요부의 바닥면 넓이(S") 보다 더 작도록 형성할 수 있다.
- [0053] 또한, 이러한 요철부(301, 331)의 다른 실시예로는 접착계면의 표적을 증가시키는 습식 또는 건식 에칭처리나 플라즈마 처리를 이용하여 그 표면의 조도(roughness)를 확보하여 접착/부착력을 향상시키거나 크로메이트 처리를 통하여 부착력 이외에 내전해성을 확보할 수도 있고, 여기서 습식 또는 건식 에칭처리나 플라즈마 처리, 크로메이트처리는 공지된 방법을 이용하여 미리 가공할 수 있으므로 더 상세한 설명은 생략한다.
- [0054] 한편, 상술한 제조방법에 의하여 제조되는 이차전지용 CID조립체는 가스배출공(412a)이 구비되고, 돌출 단자를 형성하는 탭캡(410a)과 적층되고 그 외주면을 감싸서 밀봉하는 가스켓(430a)을 끼운 채 캔(200a)의 상부 비딩부(210a)에 장착하여 종래의 전극조립체(110a), 전해액(111a), 리드탭(300a) 등을 포함하도록 하여 이차전지를 구성할 수 있으며, 여기서 이차전지용 CID조립체는 앞서 기재한 박형안전밴트와, 박형안전밴트 돌출부가 노출되도록 하는 개구인 중앙부가 구비된 판재 형상의 캡다운부와 사이에 접착절연부재가 개재되어 열융착되고, 상기 돌출부와 서브플레이트가 초음파용접으로 부착된 이차전지용 CID조립체일 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 탭캡(410a)과 박형안전밴트(300)와의 사이에 PTC부를 더 포함할 수 있는데, 상기 PTC부는 이차전지의 온도가 상승하면 그 저항이 따라서 상승하여 이차전지의 전류를 트랩시키므로, 더 이상의 온도 상승을 방지하는 안전소자로서, 이상 고온 발생시 내부 압력에 의하여 돌출부(310)와 서브플레이트(360)와 부착면이 파단되는 안정성이 보장되는 경우에는 생략할 수 있다.
- [0056] 아울러, 상기 박형안전밴트(300)의 단부(300')는 탭캡(410a)를 감싸도록 성형되어, 내구성을 향상시킬 수 있는 물론, 앞서 본 접착절연부재를 박형안전밴트(300)와 탭캡(410a)과의 사이에 개재하여 조립할 수 있으며, 또는 종래와 같이, 상부 비딩부(210a)의 끝단을 CID조립체를 감싸도록 밴딩하여 고정할 수 있다.
- [0057] 또한, 상기 중앙부(340) 주위로 적어도 하나의 제2가스배출공(미도시)을 두어, 내부 압력상승시 기체의 유출을 원활하게 할 수 있다.
- [0058] 실시예
- [0059] 360 μ m 두께의 접착절연부재(박형안전밴트부착부와 캡다운부착부는 각각의 두께 30 μ m, 말레익 언하이드라이드로 분지된 폴리프로필렌 필름(maleic anhydride grafted polypropylene)을 사용하고, 내열부는 300 μ m 두께로, 중

도면

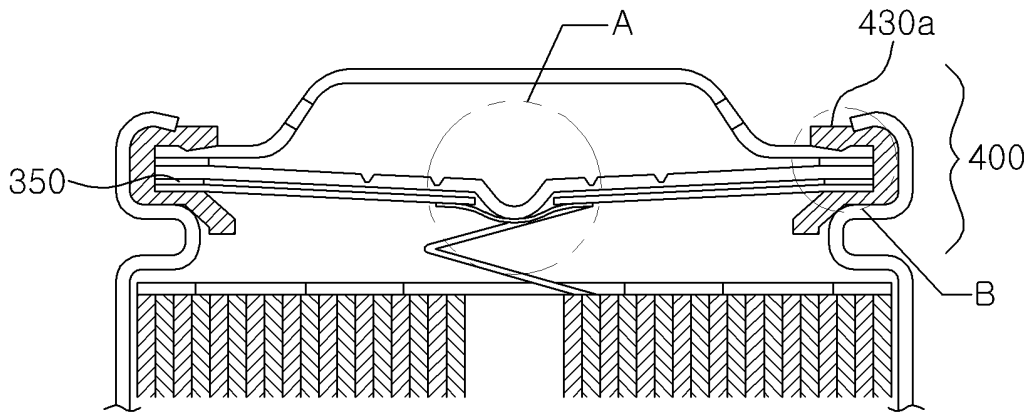
도면1



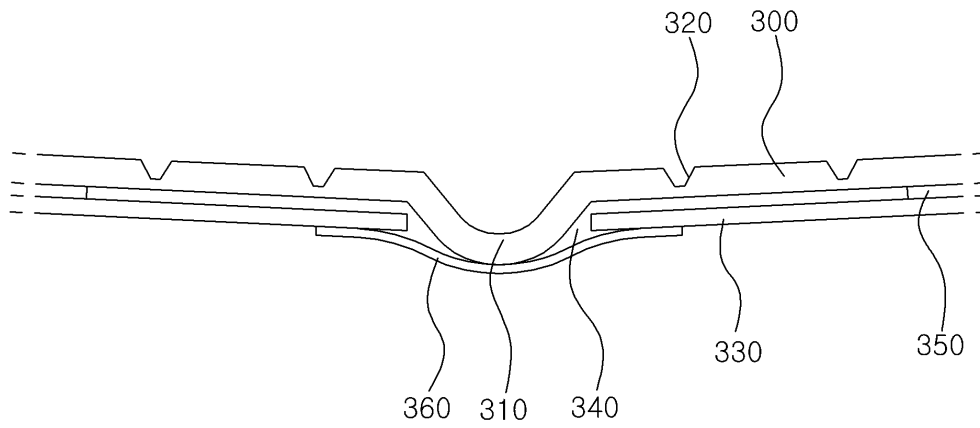
도면2



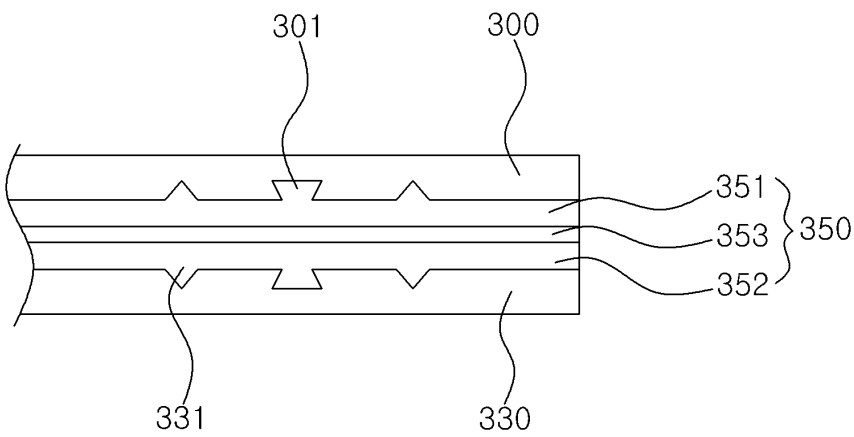
도면3



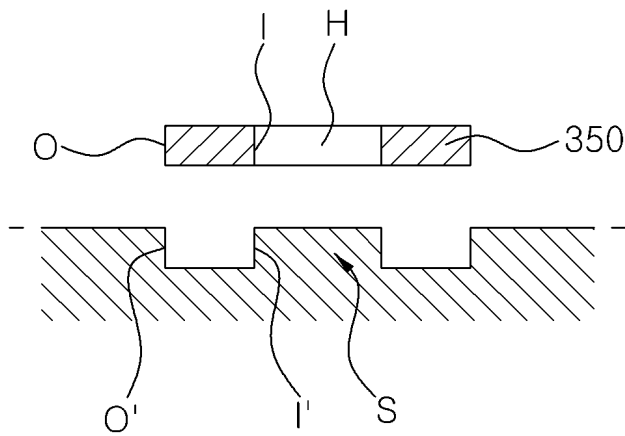
도면4



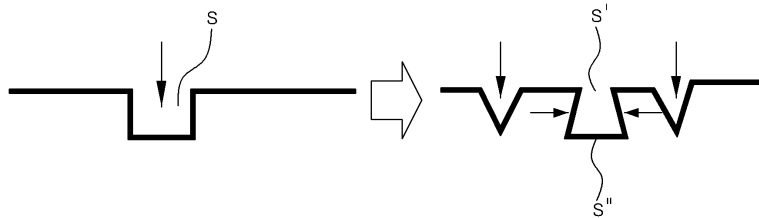
도면5



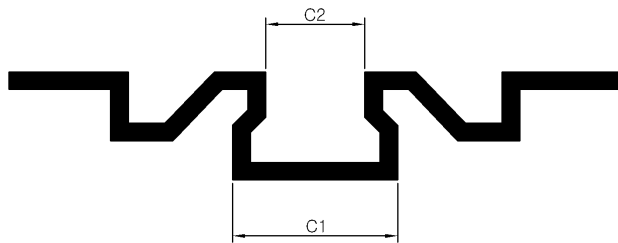
도면6



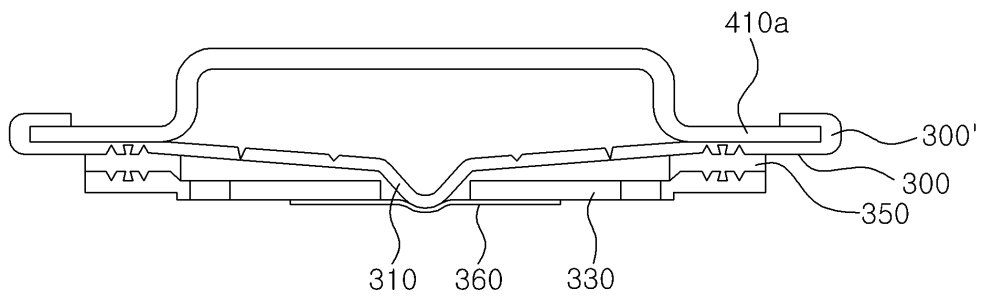
도면7



도면8



도면9



도면10



도면11

