

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 2/06

(11) 공개번호 특2001-0033763
(43) 공개일자 2001년04월25일

(21) 출원번호	10-2000-7007288	(87) 국제공개번호	W0 2000/26976
(22) 출원일자	2000년06월29일	(87) 국제공개일자	2000년05월11일
번역문제출일자	2000년06월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1999/06055		
(86) 국제출원출원일자	1999년10월29일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투 칼 스웨덴 핀란드 사이프러스		
	국내특허 : 중국 일본 대한민국 미국		

(30) 우선권주장	98-311482 1998년10월30일 일본(JP)
(71) 출원인	소니 가부시끼 가이샤 이데이 노부유키
	일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고
(72) 발명자	하따, 가즈히토
	일본 141-0001 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼 가이샤 내
	하따자와, 쓰요노부
	일본 141-0001 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼 가이샤 내
	하라, 도미따로
	일본 141-0001 도쿄도 시나가와구 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼 가이샤 내
(74) 대리인	구영창, 장수길, 장수길, 구영창

심사청구 : 없음

(54) 비수 전해질 전지 및 그 제조 방법

요약

본 발명은, 라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재에 전지 소자가 수용되고, 열융착에 의해 봉입됨과 동시에 상기 전지 소자를 구성하는 각 전극과 도통되는 전극 단자 리드가 열융착부에 끼워져 외장재의 외부에 노출된 비수 전해질 전지에 있어서,

상기 전극 단자 리드는 상기 열융착부에 대응하는 위치에서 실런트 수지로 피복되어 있고,

적어도 상기 전극 단자 리드의 한쪽 주면과 접하는 실런트 수지는 전극 단자 리드의 형상에 따라 변형되어 요철 형상을 나타내는 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지에 관한 것이다.

대표도

도5

색인어

전지, 비수 전해질 전지

명세서

기술분야

본 발명은, 라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재에 전지 소자를 수용한 비수 전해질 전지에 관한 것이며, 특히 전극 단자 리드의 외장재와의 열융착부를 개선하는 것에 관한 것이다.

배경기술

최근 카메라 일체형 VTR, 휴대 전화, 휴대용 컴퓨터 등의 휴대용 전자 기기가 많이 등장하여 그 소형 경

량화가 도모되고 있다. 그리고 이러한 전자 기기의 휴대용 전원으로서 전지, 특히 이차 전지, 그 중에서도 비수 전해질 이차 전지(이른바 리튬 이온 전지)에 있어서, 두께가 얇고 또는 절곡 가능한 전지의 연구 개발이 활발히 진행되고 있다.

이와 같이 형상이 자유로운 전지의 전해질로서 고체화된 전해액의 연구는 활발하며, 특히 가소제를 포함한 고체 전해질인 겔상 전해질 또는 고분자에 리튬염을 녹여 넣은 고분자 고체 전해질이 주목을 받고 있다.

한편, 이렇게 두께가 얇고 가볍다는 전지의 장점을 살리고자 플라스틱 필름 또는 플라스틱 필름과 금속을 붙여 결합시킨 이른바 라미네이트 필름을 사용하여 봉입하는 타입의 전지가 여러가지 검토되고 있다. 이러한 전지는 어떻게 하여 금속 캔과 동등 이상의 밀봉 신뢰성을 확보할 수 있는가가 중요한 과제의 하나가 되고 있다.

예를 들면 특개소 56-71278호 공보에 기재되어 있는 전지와 같이, 외장이 수지 단일체로 형성된 플라스틱 필름으로 구성되어 있으면, 수분이 수지를 투과하여 침입하거나 전해액이 수지를 투과하여 휘발되는 문제점을 피할 수 없다. 따라서, 수지 단일체로 형성된 플라스틱 필름은 유기 용매계의 고체 전해질을 이용한 전지로의 사용에는 적합하지 않다.

이와 같은 문제점을 해소하기 위해서는 외장 필름의 구성에 금속박을 포함하는 알루미늄 라미네이트 팩 등의 채용이 효과적인데, 이 경우 단락이 큰 문제가 된다. 예를 들면 외장의 열융착 계면에서 긴 직사각형 전극 단자가 취출(取出)되게 되는데, 이 때 취출구의 말단면에 노출되는 외장재의 금속박의 말단면 또는 적절한 온도 범위, 압력 범위를 초과한 열융착을 했을 때에 수지가 유동되어 노출된 금속박의 표면과 상기 전극 단자가 접촉하여 단락을 일으킨다.

그래서, 예를 들면 특개평 9-288998호 공보에서 시트형 전지 봉입체에서 외부로 전극 단자를 취출할 때에 미리 리드선에 말레인산 변성 폴리올레핀 수지를 피복한 것을 사용하고 봉입체의 밀봉 부분의 수지도 말레인산 변성 폴리올레핀 수지를 사용함으로써 밀착성이 향상을 도모하는 시도가 제안되어 있다.

그러나, 상기와 같이 리드의 외장 필름과 열융착되는 부분을 필름 구성 재료와 동일한 실런트 수지로 피복하여 피복력을 향상하여도 통상의 히터 헤드를 사용한 열압착에 의해 열융착하면 열과 압력에 의한 실런트 수지의 막 파괴 가능성은 여전히 남는다. 제조시에 이 막 파괴에 의한 단락의 회피를 목적으로 하여 압력 또는 처리 온도(열융착 온도)를 낮게 설정하는 것도 생각할 수 있는데, 압력 부족 등에 기인하여 리드의 절삭에 의해 발생한 돌출 부분의 봉지 또는 리드의 양쪽 테두리를 따른 봉지를 저해하는 결함의 발생이 일어날 수 있다. 이러한 결함이 발생하면 시트형 전지 봉입체의 기밀성을 크게 손상시키게 된다.

이와 같이, 봉지성과 내단락성을 동시에 만족할 수 있는 열융착 방법은 아직까지 개발되어 있지 않아 그 검토가 급선무이다.

<발명의 개시>

본 발명은 봉지성 또는 고열고압 하에서의 내단락성을 개선하여 충방전 사이클 수명이 길고 안전성, 생산성이 우수한 비수 전해질 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 비수 전해질 전지는 라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재에 전지 소자가 수용되고, 열융착에 의해 봉입됨과 동시에 상기 전지 소자를 구성하는 각 전극과 도통되는 전극 단자 리드가 열융착부에 끼워져 외장재의 외부에 노출된 비수 전해질 전지에 있어서, 상기 전극 단자 리드가 상기 열융착부에 대응하는 위치에서 실런트 수지로 피복되어 있고, 적어도 상기 전극 단자 리드의 한쪽 주면과 접하는 실런트 수지가 전극 단자 리드의 형상에 따라 변형되어 요철 형상을 나타내는 것을 특징으로 한다.

또 본 발명의 제조 방법은 라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재에 전지 소자를 수용하고, 전지 소자를 구성하는 각 전극과 도통되는 전극 단자 리드를 외장재의 외부에 노출시켜 외장재의 주위를 열융착하고, 상기 전지 소자를 외장재에 봉입하는 비수 전해질 전지의 제조 방법에 있어서, 상기 전극 단자 리드의 열융착부에 대응하는 위치에 실런트 수지를 배치하고, 이 실런트 수지와 접하는 적어도 한쪽 면에 탄성체가 배치된 히터 헤드로 끼워 넣어 열융착하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 열융착 장치는 외장재의 열융착부에 대응하는 위치에 실런트 수지가 배치된 전극 단자 리드를 끼워 넣은 한 쌍의 히터 헤드를 구비하고, 상기 히터 헤드의 적어도 한 쪽은 상기 실런트 수지와 접하는 면에 탄성체가 마련되어 있는 것을 특징으로 한다.

히터 헤드 표면의 탄성체는 전극 단자 리드의 양쪽 테두리를 따른 부분에도 효과적으로 압력을 전달하여 전극 단자 리드 양쪽 테두리에 발생하기 쉬운 터널 모양의 공간이 발생하지 않도록 수지를 흘러 넣는 작용을 갖는다.

따라서, 실런트 수지를 전극 단자 리드에 열융착할 때에 히터 헤드에 탄성체를 마련해 두면 높은 압력을 융착면에 부여할 필요가 없다.

이와 같이 하여 얻어지는 전극 단자 리드에서는 탄성체가 금속으로 이루어지는 경질인 전극 단자 리드의 형상에 따라 변형되고, 이것에 따라 실런트 수지도 전극 단자 리드의 형상에 따라 변형된다.

그 결과, 전극 단자 리드의 실런트 수지의로 잠식이 사소한 것이 되어 예를 들면 전극 단자 리드에 돌출 부분이 발생되어 있어도 이것이 실런트 수지를 뚫고 단락되는 일은 없다.

또, 탄성체에 의한 상기 수지를 흘러 보내는 작용에 의해 봉지를 저해하는 결함이 발생하는 일도 없다.

이에 대하여 탄성체를 마련하지 않은 히터 헤드에서는 실런트 수지의 양면이 평탄화되어 전극 단자 리드가 실런트 수지를 크게 잠식한다. 따라서, 전극 단자 리드에 돌출 부분이 존재하면 용이하게 실런트 수

지를 뚫어 단락이 발생한다. 이와 같은 단락의 발생을 방지하기 위하여 열융착의 압력 또는 온도를 내리면, 열융착부의 밀착성이 저하됨과 동시에 봉지를 저해하는 결함이 발생하여 봉지성이 크게 열화된다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은, 본 발명이 적용되는 비수 전해질 전지의 한 구성예를 나타내는 분해사시도.
- 도 2는, 본 발명이 적용되는 비수 전해질 전지의 한 구성예를 나타내는 개략 사시도.
- 도 3은, 외장재의 열융착부를 일부 파단하여 나타내는 개략 사시도.
- 도 4는, 음극 단자 리드에서의 실런트 수지의 한 구성예를 나타내는 개략 단면도.
- 도 5는, 실런트 수지에 의한 전극 단자 리드의 피복 상태를 나타내는 개략 단면도.
- 도 6은, 열융착 장치의 한 구성예를 모식적으로 나타내는 정면도.
- 도 7은, 히터 헤드에 의한 실런트 수지의 압착 상태를 나타내는 개략 단면도.
- 도 8은, 2층 구조의 실런트 수지에 의한 전극 단자 리드의 피복 상태를 나타내는 개략 단면도.
- 도 9는, 음극 단자 리드 및 양극 단자 리드를 일괄하여 피복하는 실런트 수지의 예를 일부 파단하여 나타내는 개략 사시도.

<발명을 실시하기 위한 최량의 형태>

이하에, 본 발명을 적용한 비수 전해질 전지의 구성에 관해서, 도면을 참조하면서 설명한다.

본 발명의 비수 전해질 전지는, 예를 들면 고체 전해질 전지, 또는 겔상 전해질 전지이며, 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 양극 활물질층과 음극 활물질층 사이에 고체 전해질 또는 겔상 전해질을 배치한 전지 소자(1)을 라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재(2)에 수용하고, 주위를 열융착함으로써 봉입된 것이다.

상기 전지 소자(1)에는, 전지 소자(1)을 구성하는 음극과 전기적에 접속되는 음극 단자 리드(3), 및 양극과 전기적에 접속되는 양극 단자 리드(4)가 설치되어 있고, 이들 음극 단자 리드(3), 양극 단자 리드(4)는 외장재(2)의 바깥쪽으로 인출되어 있다.

그리고, 본 발명의 비수 전해질 전지에서는 전지 소자(1)을 봉입할 때의 외장재(2)의 열융착부에 끼워져 외장재(2)의 외부로 노출되는 음극 단자 리드(3), 양극 단자 리드(4)는 적어도 라미네이트 필름에 끼워져 열융착되는 부분이 내투습성을 손상시키지 않고 단자 금속과의 충분한 밀착성 및 라미네이트 필름 최내층과의 충분한 밀착성을 얻기 위하여 실런트 수지로 피복되어 있다.

이 구조를 도 3에 나타낸다. 외장재(2)는 예를 들면 외장 보호층(21), 알루미늄층(22), 열융착층(라미네이트 최내층)(23)의 3층으로 구성되고, 주위를 열융착함으로써 봉지된다. 따라서, 외장재(2)의 주위가 소정의 폭으로 열융착부(2a)가 되고, 이 부분의 열융착층(23)끼리 서로 열융착되게 된다.

이 결과, 상기 음극 단자 리드(3) 또는 양극 단자 리드(4)는 이 열융착부(2a)를 가로질러 외장재(2)의 외부로 인출된다.

본 발명에서는 이러한 음극 단자 리드(3) 또는 양극 단자 리드(4)의 상기 열융착부(2a)와 대응하는 위치에 실런트 수지(6)을 피복 형성한다.

도 4는, 음극 단자 리드(3)을 예로 이 피복 구조를 나타내는 것으로, 음극 단자 리드(3)은 우선 하도층(5)로 피복되며(생략하는 것도 가능), 다시 그 외측이 실런트 수지(6)으로 피복되어 있다.

실런트 수지(6)은 상하 2장의 수지층(61,62)로 이루어지고, 이들 2장의 수지층(61,62) 사이에 음극 단자 리드(3)을 끼워 넣어 서로 열융착되어 있다.

여기에서, 수지층(61)은 음극 단자 리드(3)의 한쪽 주면(3a)와 접하여 있고, 수지층(62)은 음극 단자 리드(3)의 다른쪽 주면(3b)와 접하여 있는데, 적어도 한쪽 주면(3a)와 접하는 수지층(61)은 도 5에 나타내는 바와 같이 음극 단자 리드(3)의 형상에 따라 형성되어 있고, 그 표면을 보았을 때 음극 단자 리드(3)의 형상을 반영한 요철 형상을 나타내고 있다.

이와 같은 피복 상태로 함으로써 음극 단자 리드(3)의 실런트 수지(6)으로의 잠식이 사소한 것이 되어 예를 들면 음극 단자 리드(3)에 돌출 부분(3c)가 발생했다 하여도 이것이 실런트 수지(6)(특히 수지층(62))를 뚫고 단락되는 일은 없다.

또, 실런트 수지(6)이 돌출 부분의 주위 또는 음극 단자 리드(3)의 양쪽 테두리를 따른 부분에도 충분히 흘러 들어가, 봉지를 저해하는 결함이 발생하지 않고 충분한 봉지성이 확보되어 있다.

이와 같은, 피복 상태를 얻기 위해서는 탄성체를 구비한 열융착 장치를 사용한다.

도 6은, 전극 단자 리드를 실런트 수지로 피복할 때에 사용되는 열융착 장치의 일례를 나타내는 것이다.

이 열융착 장치는 상하 한쌍의 히터 헤드 지지 기판(11,12)를 가지며, 이들이 지주(13)에 의해 지지되어 소정 간격으로 대향 배치되어 있다.

그리고, 한쪽 히터 헤드 지지 기판(11)은 장치 자체의 지지대로서의 역할을 하는 것으로, 여기에 한쪽 히터 헤드(14)가 고정 상태로 부착되어 있다.

다른쪽의 히터 헤드 지지 기판(12)은 또 한쪽의 히터 헤드(15)를 상하 움직임이 가능한 상태로 지지하는

것으로, 히터 헤드(15)를 강하시킴으로써 피열융착물을 히터 헤드(14, 15) 사이에 끼워넣게 되어 있다.

상기 히터 헤드 지지 기판(12) 위에는 상기 히터 헤드(15)에 가압력을 부여하기 위한 펌프(16)이 배치되어 있다. 이 펌프(16)은 가압력을 조정하기 위한 압력 조정 핸들(17)을 구비하고 있으며, 이것에 의해 피융착물에 가해지는 압력을 조정하는 것이 가능하다.

그 밖에 상기 히터 헤드 지지 기판(12)에는 가압력을 표시하기 위한 압력계(18) 또는 하부 히터 온도 제어 패널(19), 상부 히터 온도 제어 패널(20) 등이 설치되어 있다.

이상이 열융착 장치의 기본 구성인데, 본 발명에서는 적어도 한쪽 히터 헤드(여기에서는 히터 헤드(15))의 피융착물과의 대향면에 탄성체(30)를 구비하여 양호한 열융착을 실현할 수 있도록 되어 있다.

상기 탄성체(30)는 융점이 100 °C 이상인 재료로 구성하는 것이 바람직하고, 예를 들면 실리콘 고무, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리우레탄, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르 등이 사용 가능하다.

또, 탄성체(30)의 두께는 10 μ m 이상, 2 cm 이하로 하는 것이 바람직하다. 특히 전극 단자 리드의 두께 이상(대략 0.1 mm 이상)의 두께의 탄성체로 함으로써 그 효과는 현저한 것이 된다.

상기 히터 헤드(15) 표면의 탄성체(30)는 전극 단자 리드의 양쪽 테두리를 따른 부분에도 효과적으로 압력을 전달할 수가 있어 이 부분에 발생하기 쉬운 봉지 성능을 저해하는 터널상의 공간이 생기지 않도록 수지를 흘러보내는 작용이 있다. 탄성체(30)이 없으면, 전극 단자 리드의 양쪽 테두리를 따른 부분에 압력을 전달함으로써 높은 압력을 융착면에 제공해야 하며, 이 때 전극 단자 리드가 필연적으로 가지고 있는 돌출 부분이 노출되는 수가 있어 이 돌출 부분이 외장 필름의 금속박과 접촉하여 단락을 발생시킨다.

도 7은, 상기 탄성체(30)를 설치한 히터 헤드(14, 15)에 의한 실런트 수지(6)의 가압 상태를 나타내는 것이다.

음극 단자 리드(3)의 양면에 실런트 수지(6)를 구성하는 수지층(61, 62)를 배치하고, 히터 헤드(14, 15)에 끼워 넣어 가압, 가열하면 탄성체(30)는 음극 단자 리드(3)의 형상에 따라 변형되고, 이에 따라 수지층(61)도 변형된다. 따라서, 열융착 후에는 수지층(61)은 음극 단자 리드(3)의 형상에 따라 변형되고 외관상 음극 단자 리드(3) 형상을 반영한 요철 형상을 나타낸다.

이와 같이 히터 헤드(15)의 표면에 탄성체(30)를 설치함으로써 음극 단자 리드(3)에 과잉의 압력이 부여되는 일이 없어져 돌출 부분(3c)에 의한 막 파괴의 문제가 해소된다.

또, 실런트 수지(6)는 돌출 부분(3c) 또는 음극 단자 리드(3)의 양쪽 테두리를 따른 부분에도 충분히 흘러 들어가 봉지성이 손상되는 일도 없다.

또한, 상기와 같은 탄성체를 구비한 열융착 장치는 전극 단자 리드로의 실런트 수지의 열융착뿐만 아니라, 외장재 주위의 열융착에도 적용할 수가 있다.

이어서, 실런트 수지(6)에 대하여 설명한다.

상기 실런트 수지(6)는 기본적으로 단층의 수지층이어도 좋고, 예를 들면 폴리올레핀, 에틸렌아크릴산 공중합체, 에틸렌메타크릴산 공중합체, 이오노머 수지, 카르복시화 수지 등의 열융착성의 수지를 사용할 수가 있다.

구체적으로는 시판되고 있는 내습 그레이드의 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 또는 변성 폴리에틸렌, 변성 폴리프로필렌 등의 각종 올레핀계 수지 등을 사용할 수가 있다. 전극 단자 리드와의 접촉면에는 스미토모 가가꾸사 제품인 상품명 본다인, 이데미쯔 세끼유 가가꾸사 제품인 상품명 폴리탁 등으로 대표되는 금속 접착성 폴리올레핀 수지를 사용하는 것도 가능하다. 또 전극 단자 리드와의 접착성과 외장재와의 양호한 열융착을 양립하기 위해서는 산변성 폴리프로필렌 등의 산변성 폴리올레핀이 적합하다. 이것들을 2종 이상 혼합하여 사용하는 것도 가능하다.

또, 더 높은 압력 또는 온도에서도 단락이 일어나지 않도록 보다 강고하고 고용점의 수지층을 실런트 구조 중에 구비하는 것도 유효하다.

도 8은, 2층 구조로 한 실런트 수지를 나타내는 것으로, 각 수지층(61, 62)는 각각 외장재와 접하는 외층(61a, 61b)와 음극 단자 리드(3)와 접하는 내층(61b, 62b)로 구성된다.

여기에서, 열융착시에는 실런트 수지(6)의 표층 수지(외층(61a, 62a))는 용해할 필요가 있다. 또 조합되는 수지(내층(61a, 62b))는 모든 경우에도 용해하거나 유동하지 않는 것이 바람직하다.

외층(61a, 62a)에 사용되는 열융착 수지로서는 상술한 단층으로 하는 경우와 같은 재료가 사용 가능하며, 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌이 실용적이다.

조합하는 수지(내층(61a, 62b))로서는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리테트라플루오로에틸렌, 아라미드 수지 또는 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 또 폴리프로필렌과 같이 다른 재료끼리가 아니라도 열융착 부분의 수지를 용점이 낮은 공중합체로 함으로써 표층과 하층에서 용점의 차이를 실현하는 것도 가능하다. 또 이 경우의 용점에 차이가 없는 경우라도 분자량, 공중합비, 분자 구조를 조절함으로써 하층을 용점 정도가 높은 것으로 하여 수지의 형상 안정성을 얻는 것도 가능하다. 이러한 경우, 접착결합 구조를 취하지 않아도 공압출 또는 다층 코팅에 의해 일체 구조를 용이하게 얻어지는 장점이 있다.

전극 단자 리드를 피복하는 수지의 중심층의 재료에 대하여 용점에 대해서는 표층보다도 20 °C 이상 높은 것을 채용하며, 단자 부분을 봉지할 때 단자를 피복하고 있는 수지를 열융착부의 말단면에서 빠져 나오게 배치함으로써 단자간의 단락이 매우 일어나기 어려운 전지를 제공할 수가 없다.

상술한 바와 같은 2층 이상의 다층 구조를 취하는 경우, 시트형의 수지층을 라미네이트함으로써 다층화 하여도 좋고, 예를 들면 열융착층(외층)을 도포함으로써 형성하여 다층화하여도 좋다. 후자의 경우, 열융착 수지를 톨루엔 등의 용제에 희석하여 용액으로 하고, 이것을 고융점 수지 기재에 브러쉬 또는 디스펜서 등으로 도포한 후 가열 건조하면 좋다.

이어서, 상기 실런트 수지(6)의 외장재(2)에서 빠져 나온 양에 대하여 설명하면, 외장재(2)를 구성하는 금속 박막(알루미늄층(22))과의 접촉에 의한 단락 등을 고려하면 실런트 수지(6)의 외장재(2)에서 빠져 나온 길이가 외장재(2)의 두께 이상인 것이 바람직하다. 상기 빠져 나온 양에는 특별히 상한은 없으며, 예를 들면 단자 리드의 말단면에서 외부 회로와의 접촉을 도모하는 장치 구성으로 하면 단자 리드의 전면이 상기 실런트 수지(6)으로 피복되어 있어도 좋다. 단, 접촉하기 쉽다는 점 등을 고려하면 단자 리드가 0.5 mm 이상 노출되어 있는 것이 바람직하다.

또, 상기 실런트 수지(6)의 두께는 10 내지 500 μm 인 것이 바람직하다. 실런트 수지(6)의 두께가 너무 얇으면 목적으로 하는 효과를 충분히 얻을 수가 없다. 반대로 너무 두꺼우면 단차가 되어 양호한 열융착이 어려워진다.

실런트 수지(6)의 전극 단자 리드로의 접착은 독립된 공정으로 하여도 좋고, 외장재 주위를 열융착할 때에 동시에 하여도 좋다.

또, 예를 들면 상기 도 3에 나타내는 예에서는 단자 리드에 개별적으로 실런트 수지(6)을 형성하고 있는데, 도 9에 나타내는 바와 같이 복수의 단자 리드를 일괄하여 실런트 수지(6)으로 피복하도록 하여도 좋다.

상기 실런트 수지(6)은 1장의 필름으로 하고, 이것을 전극 단자 리드에 권회하여도 좋고, 2장의 필름에 의해 전극 단자 리드를 끼워 넣도록 하여도 좋다.

한편, 상기 전지 소자(1)은, 예를 들면 고체 전해질 전지 또는 겔상 전해질 전지를 고려한 경우, 고분자 고체 전해질에 사용하는 고분자 재료로서는 실리콘겔, 아크릴겔, 아크릴로니트릴겔, 폴리파스파젠 변성 폴리머, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리 프로필렌옥사이드 및 이러한 복합 폴리머 또는 가교 폴리머, 변성 폴리머 등 또는 불소계 폴리머로서, 예를 들면 폴리(비닐리덴플루오라이드) 또는 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌), 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-테트라플루오로에틸렌), 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-트리플루오로에틸렌) 등 및 이러한 혼합물을 각종 사용할 수 있는데, 물론 이들에 한정되는 것은 아니다.

양극 활물질층 또는 음극 활물질층에 적층되어 있는 고체 전해질 또는 겔상 전해질은, 고분자 화합물과 전해질염과 용매, (겔전해질의 경우는, 추가로 가소제)로 이루어지는 용액을 양극 활물질층 또는 음극 활물질층에 함침시키고 용매를 제거하여 고체화한 것이다. 양극 활물질층 또는 음극 활물질층에 적층된 고체 전해질 또는 겔상 전해질은, 그 일부가 양극 활물질층 또는 음극 활물질층에 함침되어 고체화되어 있다. 가교계의 경우는, 그 후 광 또는 열로 가교하여 고체화된다.

겔상 전해질은, 리튬염을 포함하는 가소제와 2 중량% 이상 30 중량% 이하의 매트릭스 고분자로 이루어진다. 이 때 에스테르류, 에테르류, 탄산에스테르류 등을 단독 또는 가소제의 한 성분으로서 이용할 수 있다.

겔상 전해질을 조정함에 있어서, 이러한 탄산 에스테르류를 겔화하는 매트릭스 고분자로서는, 겔상 전해질을 구성하는데 사용되고 있는 여러가지 고분자를 이용할 수 있는데, 산화 환원 안정성의 점에서, 예를 들면 폴리(비닐리덴플루오라이드) 또는 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌) 등의 불소계 고분자를 사용하는 것이 바람직하다.

고분자 고체 전해질은, 리튬염과 그것을 용해하는 고분자 화합물로 이루어지며, 고분자 화합물로서는 폴리(에틸렌옥사이드) 또는 동 가교체 등의 에테르계 고분자, 폴리(메타크릴레이트)에스테르계, 아크릴레이트계, 폴리(비닐리덴플루오로라이드) 또는 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌) 등의 불소계 고분자 등을 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있는데, 산화 환원 안정성의 점에서, 예를 들면 폴리(비닐리덴플루오라이드) 또는 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌) 등의 불소계 고분자를 사용하는 것이 바람직하다.

이러한 겔상 전해질 또는 고분자 고체 전해질에 함유시키는 리튬염으로서 통상의 전지 전해액에 이용되는 리튬염을 사용할 수가 있으며, 리튬 화합물(염)으로서, 예를 들면 이하의 것을 들 수 있는데, 이들에 한정되는 것이 아니다.

예를 들면 염화 리튬브롬화 리튬, 요드화 리튬, 염소산 리튬, 과염소산 리튬, 브롬산 리튬, 요오드산 리튬, 질산 리튬, 테트라플루오로붕산 리튬, 헥사플루오로인산 리튬, 아세트산 리튬, 비스(트리플루오로메탄술포닐)이미드리튬, LiAsF_6 , LiCF_3SO_3 , $\text{Li}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$, LiAlCl_4 , LiSiF_6 등을 예를 들 수 있다.

이들 리튬 화합물은 단독으로 사용하여도 복수를 혼합하여 사용하여도 좋은데, 이들 중에서 LiPF_6 , LiBF_4 가 산화 안정성의 점에서 바람직하다.

리튬염을 용해하는 농도로서, 겔상 전해질이면 가소제 중에 0.1 내지 3.0 몰로 실시할 수 있는데, 바람직하게는 0.5 내지 2.0몰/리터로 사용할 수 있다.

본 발명의 전지는, 상기한 것과 같은 겔상 전해질 또는 고체 전해질을 사용하는 것 이외에는, 종래의 리튬 이온 전지와 동일하게 구성할 수가 있다.

즉, 리튬 이온 전지를 구성하는 경우의 음극 재료로서는 리튬을 도핑, 탈도핑할 수 있는 재료를 사용할 수가 있다. 이러한 음극의 구성 재료, 예를 들면 난흑연화 탄소계 재료 또는 흑연계 재료의 탄소 재료를 사용할 수가 있다. 보다 구체적으로는 열분해 탄소류, 코우크스류(피치 코우크스, 니들 코우크스,

석유 코우크스), 흑연류, 유리상 탄소류, 유기 고분자 화합물 소성체(페놀 수지, 푸란 수지 등을 적당한 온도에서 소성하여 탄소화한 것), 탄소 섬유, 활성탄 등의 탄소 재료를 사용할 수가 있다. 이 밖에 리튬을 도핑, 탈도핑할 수 있는 재료로서는 폴리아세틸렌, 폴리피롤 등의 고분자 또는 SnO_2 등의 산화물을 사용할 수도 있다. 이러한 재료로 음극을 형성할 때에는 공지된 결합제 등을 첨가할 수가 있다.

양극은, 목적으로 하는 전지의 종류에 따라 금속 산화물, 금속 황화물 또는 특정한 고분자를 양극 활물질로서 사용하여 구성할 수가 있다. 예를 들면 리튬 이온 전지를 구성하는 경우, 양극 활물질로서는 TiS_2 , MoS_2 , NbSe_2 , V_2O_5 등의 리튬을 함유하지 않은 금속 황화물 또는 산화물 또는 Li_xMO_2 (식 중 M은 1종 이상의 전이 금속을 나타내고, x는 전지의 충방전 상태에 따라 달라 통상 0.05 이상 1.10 이하이다.)를 주체로 하는 리튬 복합 산화물 등을 사용할 수가 있다. 이 리튬 복합 산화물을 구성하는 전이 금속 M으로서 Co, Ni, Mn 등이 바람직하다. 이러한 리튬복합 산화물의 구체예로서는 LiCoO_2 , LiNiO_2 , $\text{LiNi}_y\text{Co}_{1-y}\text{O}_2$ (식 중, $0 < y < 1$ 이다.), LiMn_2O_4 등을 들 수 있다. 이들 리튬 복합 산화물은 고전압을 발생할 수 있어, 에너지 밀도적으로 우수한 양극 활물질이 된다. 양극에는 이러한 양극 활물질의 복수종을 함께 사용하여도 좋다. 또한, 이상과 같은 양극 활물질을 사용하여 양극을 형성할 때, 공지된 도전제 또는 결합제 등을 첨가할 수가 있다.

상기 전지 소자(1)의 구조로서는 고체 전해질을 사이에 두고 양극, 음극을 교대로 적층한 적층형, 양극 및 음극을 고체 전해질을 사이에 두고 중첩하여 이것을 권취한 권취형, 양극 및 음극을 고체 전해질을 사이에 두고 중첩하여 이것을 교대로 꺾어 접은 접첩형 등을 들 수 있으며 임의로 선정할 수가 있다.

본 발명은 일차 전지, 이차 전지 중 어느 것도 사용 가능한데, 특히 비수 전해질 이차 전지에 적용함으로써 커다란 효과를 얻을 수가 있다.

이어서, 본 발명을 적용한 구체적인 실시예 및 비교예에 대하여 실험 결과에 기초하여 설명한다.

< 실험 1 >

샘플 전지의 제작 방법, 및 평가 방법은 하기와 같다.

음극을 다음과 같이 하여 제작하였다.

분쇄한 흑연 분말 90 중량부와, 결합제로서 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌) 10 중량부를 혼합하여 음극 합제를 조제하고, 다시 이것을 N-메틸-2-피롤리돈에 분산시켜 슬러리상으로 하였다. 그리고, 이 슬러리를 음극 집전체인 두께 10 μm 의 띠형 동박의 한쪽 면에 균일하게 도포하여 건조한 후, 롤프레스기로 압축 성형하고 이것을 절단하여 사용하였다.

한편, 양극은 다음과 같이 하여 제작하였다.

양극 활물질(LiCoO_2)을 얻기 위하여 탄산 리튬과 탄산 코발트를 0.5몰 대 1 몰의 비율로 혼합하여 공기중 900 $^{\circ}\text{C}$ 에서 5 시간 소성하였다. 이어서, 얻어진 LiCoO_2 91 중량부, 도전제로서 흑연 6 중량부, 결합제로서 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌) 10 중량부를 혼합하여 양극 합제를 조제하고, 다시 이것을 N-메틸-2-피롤리돈에 분산시켜 슬러리상으로 하였다. 그리고, 이 슬러리를 양극 집전체인 두께 20 μm 의 띠형 알루미늄박의 한쪽 면에 균일하게 도포하여 건조한 후, 롤프레스기로 압축 성형하고 이것을 절단하여 사용하였다.

또한, 겔상 전해질을 다음과 같이 하여 얻었다.

음극, 양극상에 탄산 에틸렌(EC) 42.5 중량부, 탄산 프로필렌(PC) 42.5 중량부, LiPF_6 15 중량부로 이루어지는 가소제에 중량 평균 분자량 Mw 60 만의 폴리(비닐리덴플루오라이드-co-헥사플루오로프로필렌) 10 중량부, 그리고 탄산 디메틸 60 중량부를 혼합 용해시킨 용액을 균일하게 도포하여 함침시키고, 상온에서 8 시간 방치하고 탄산디메틸을 기화, 제거하여 겔상 전해질을 얻었다.

겔상 전해질을 도포한 음극 및 양극을 겔상 전해질층을 마주보고 압착함으로써 면적 2.5 cm $\times$ 4.0 cm, 두께 0.3 mm의 평판형 겔상 전해질 전지를 제작하였다.

각 극판의 활물질층이 도공되어 있지 않은 부분(양극은 알루미늄박, 음극은 동박) 상에 알루미늄으로 이루어지는 양극 단자 리드 및 니켈로 이루어지는 음극 단자 리드를 용접한 후, 내측이 폴리프로필렌인 라미네이트 필름으로 이루어지는 전지 용기에 삽입하고, 열융착부에서 리드를 꺼내 200 $^{\circ}\text{C}$, 10초의 조건으로 밀봉기로 밀봉 폭 5 mm로 열융착하여 시험 전지로 하였다.

각 시험 전지에서의 전극 단자 리드의 실런트 수지의 구성을 표 1에, 그 접착 조건을 표 2에 나타냈다.

[표 1]

	실런트의 표면 수지	실런트의 중심재	표면수지와 중심재의 접합법
시험전지 1	말레인산 변성 PP	블록코폴리머 말레인산 변성 PP	공압출
시험전지 2	에틸렌 아크릴산 공중합체	폴리에틸렌테레프탈레이트	점착제
시험전지 3	에틸렌 아크릴산 공중합체	폴리에틸렌테레프탈레이트	점착제
시험전지 4	이오노머 수지	폴리에틸렌테레프탈레이트	점착제
시험전지 5	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	점착제
시험전지 6	말레인산 변성 PP	폴리아미드	점착제
시험전지 7	말레인산 변성 PP	폴리아미드	도포
시험전지 8	말레인산 변성 PP	폴리에스테르	도포
시험전지 9	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 10	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 11	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 12	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 13	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 14	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 15	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 16	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 17	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 18	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 19	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 20	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	도포
시험전지 21	말레인산 변성 PP	말레인산 변성 PP	일체
시험전지 22	말레인산 변성 PP	말레인산 변성 PP	일체
시험전지 23	말레인산 변성 PP	말레인산 변성 PP	일체
시험전지 24	말레인산 변성 PP	폴리에틸렌테레프탈레이트	점착제
위에서 PP는 폴리프로필렌임			

[표 2]

	히터 표면의 탄성체 재료	탄성체의 두께	실런트의 접착시 온도	실런트의 접착시 압력
시험전지 1	우레탄 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 2	우레탄 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 3	우레탄 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 4	우레탄 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 5	우레탄 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 6	폴리테트라플루오로에틸렌	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 7	폴리테트라플루오로에틸렌	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 8	폴리테트라플루오로에틸렌	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 9	우레탄 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 10	실리콘 고무	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 11	폴리테트라플루오로에틸렌	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 12	폴리아미드	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 13	폴리아미드	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 14	폴리에스테르	1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 15	폴리에스테르	0.1 mm	200 °C	2 kg/cm ²
시험전지 16	폴리에스테르	20 mm	200 °C	2 kg/cm ²

시험전지 17	폴리에스테르	1 mm	160 °C	2 kg/cm ²
시험전지 18	폴리에스테르	1 mm	300 °C	2 kg/cm ²
시험전지 19	폴리에스테르	1 mm	200 °C	0.5 kg/cm ²
시험전지 20	폴리에스테르	1 mm	200 °C	10 kg/cm ²
시험전지 21	없음	-	200 °C	0.5 kg/cm ²
시험전지 22	우레탄 고무	0.05 mm	200 °C	10 kg/cm ²
시험전지 23	우레탄 고무	1 mm	240 °C	2 kg/cm ²
시험전지 24	없음	-	200 °C	0.5 kg/cm ²

각 시험 전지에 대하여 그 성능을 평가하였다. 평가 항목은 하기와 같다.

1. 전극 단자 리드에 대하여 육안에 의한 수지의 막 파괴 확인을 하였다.
2. 전극 단자 리드에 대하여 라미네이트 필름 말단면의 금속박의 돌출 부분 방향이 리드면을 향하도록 하고, 그 말단면에서 열융착 처리를 하여 양쪽 극의 리드간 쇼트를 판정하였다.
3. 각 시험 전지에 대하여 60 °C, 90 % RH의 항온 항습조에 넣어 72시간 후에 칼피쉬법에 의한 수분 측정 하였다.
4. 각 시험 전지에 대하여 40 °C, 90 % RH의 항온 항습조에 넣어 이론 용량의 2시간을 방전(1/2c)에서 200회의 충방전 사이클 시험을 하여 방전 용량 유지율을 측정하였다.

결과를 표 3에 나타냈다.

[표 3]

	쇼트 발생율	막 파괴	수분 침입량 (μg)	용량 유지율 (%)
시험전지 1	0/100	없음	287	94
시험전지 2	0/100	없음	295	93
시험전지 3	0/100	없음	306	92
시험전지 4	0/100	없음	299	93
시험전지 5	0/100	없음	316	90
시험전지 6	0/100	없음	325	91
시험전지 7	0/100	없음	301	90
시험전지 8	0/100	없음	294	90
시험전지 9	0/100	없음	278	93
시험전지 10	0/100	없음	316	94
시험전지 11	0/100	없음	311	92
시험전지 12	0/100	없음	302	92
시험전지 13	0/100	없음	305	91
시험전지 14	0/100	없음	284	93
시험전지 15	0/100	없음	298	93
시험전지 16	0/100	없음	300	91
시험전지 17	0/100	없음	322	90
시험전지 18	0/100	없음	312	93
시험전지 19	0/100	없음	326	90
시험전지 20	0/100	없음	292	90
시험전지 21	20/100	있음	548	62
시험전지 22	5/100	있음	526	67
시험전지 23	0/100	없음	520	70
시험전지 24	7/100	있음	420	76

표 3에서 알 수 있는 바와 같이, 히터 표면에 탄성체를 배치함으로써 쇼트 또는 막 파괴가 적은 열융착이 가능해졌다. 단, 탄성체의 두께가 부족하거나 접촉시의 압력이 너무 높으면(시험 전지(22)) 쇼트가 증가하는 경향에 있다.

또, 실런트 수지를 단층으로 한 경우보다도 다른 재료의 조합으로 했을 경우가 수분 침입량이 적고, 용량 유지율도 높다.

<시험 2>

7×14 cm의 사이즈로 열융착 수지가 두께 70 μm의 미연신 폴리프로필렌으로 구성되어 있는 라미네이트 수지를 미연신 폴리프로필렌이 내측이 되도록 길이 방향으로 반대로 꺾어, 4 cm 사방 사이즈의 봉입부가 생기도록 3 번을 밀봉하고, 전극 단자는 라미네이트의 열융착 계면에서 외부로 취출하는 구조를 취하였다. 단자와 열융착부다 겹치는 곳에는 구조의 열융착성의 수지(실런트 수지)를 띠형으로 권취하고, 100

μm 두께의 라미네이트 시트와 단자와 수지를 동시에 열융착하였다.

이 때 단자에는, 접착제를 도포하여 실런트 수지와의 접착성을 얻었다. 밀봉 조건은 히터 온도에 대하여 열융착 계면의 온도가 용점보다 10 °C 높아지도록 하고, 5 초간 양면에 배치된 히터로 가온하였다. 압력은 통상의 밀봉 때보다 높은 4 kgf/cm²으로 하고, 팩의 절단부가 히터 사이에 끼워지도록 하고, 단자와 라미네이트 시트와의 단락은 라미네이트 시트형의 일부 수지를 벗겨 금속박을 노출시켜, 단자와 금속박간의 도통 유무에 의해 확인하였다.

또, 봉지법 능력을 평가하기 위하여 이 용기에 전해액을 봉입한 것을 70 °C, 90 % RH의 환경하에 보관하여 10 일 후의 수분 증가량을 관찰하였다.

각 시험 전지에서 실런트 수지의 구성은 이하와 같다.

<시험 전지 25>

표리 양층에 용점 120 °C의 폴리에틸렌, 중간층에 용점 260 °C의 폴리에틸렌테레프탈레이트의 접착결합된 두께 10 μm의 실런트 수지가 외장재보다 100 μm 빠져 나와 있다.

<시험 전지 26>

표리 양층에 용점 160 °C의 폴리프로필렌, 중간층에 연화점 700 °C의 폴리이미드를 접합된 두께 10 μm의 실런트 수지가 외장재보다 100 μm 빠져 나와 있다.

<시험 전지 27>

표리 양층에 용점 120 °C의 폴리에틸렌, 중간층에 연화점 700 °C의 폴리이미드를 접착결합된 두께 10 μm의 실런트 수지가 외장재보다 100 μm 빠져 나와 있다.

<시험 전지 28>

표리 양층에 용점 140 °C의 공중합 폴리프로필렌, 중간층에 용점 162 °C의 단중합 폴리에틸렌을 공압출한 두께 10 μm의 실런트 수지가 외장재보다 100 μm 빠져 나와 있다.

<시험 전지 29>

시험 전지 25의 수지 두께가 500 μm인 것.

<시험 전지 30>

표리 양층에 용점 100 °C의 공중합 폴리에틸렌, 중간층에 용점 114 °C의 단중합 폴리에틸렌의 공압출된 두께 10 μm의 실런트 수지가 외장재보다 100 μm 빠져 나와 있다.

<시험 전지 31>

시험 전지 30의 8 μm품

<시험 전지 32>

시험 전지 30의 600 μm품

<시험 전지 33>

시험 전지 30의 수지는 빠져 나온 부분이 80 μm

각 시험 전지의 쇼트 유무를 표 4에, 시험 전지 25 및 시험 전지 32에서의 투습량을 표 5에 나타냈다.

[표 4]

	쇼트의 유무
시험전지 25	없음
시험전지 26	없음
시험전지 27	없음
시험전지 28	없음
시험전지 29	없음
시험전지 30	있음
시험전지 31	있음
시험전지 32	없음
시험전지 33	있음

[표 5]

	침투량 (ppm)
시험전지 25	100
시험전지 32	600

시험 전지 30과 같이 용점의 차이가 작은 경우, 밀봉 시에 용점이 높은 수지도 연화 유동하여 피복이 파괴된다.

시험 전지 32과 같이 수지 두께가 8 μm 로 얇은 경우에는 밀봉 시에 수지 피복이 파괴된다. 따라서, 실런트 수지는 10 μm 이상의 수지 두께인 것이 바람직하다.

시험 전지 32와 같이 수지의 두께가 두꺼운 경우는 쇼트 방지에 효과적인데, 평평한 히터에 의한 열융착에서는 봉지 성능이 떨어지므로 표 5의 투습량의 측정 결과로부터 현저하게 수분의 침입이 발견되었다.

통상, 전지에 300 ppm 이상의 수분이 침입하면 전지의 열화가 크다. 따라서 실런트 수지의 두께는 500 μm 이하가 바람직하다.

시험 전지 33과 같이, 실런트 수지의 빠져 나옴이 적고, 외장재의 두께보다도 짧은 경우는 외장재 말단면의 금속박이 직접 단자에 닿아 단락의 원인이 된다.

이에 대하여 적절한 설정으로 한 각 시험 전지 25 내지 29는 쇼트도 없고, 투습도도 적다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재에 전지 소자가 수용되고, 열융착에 의해 봉입됨과 동시에 상기 전지 소자를 구성하는 각 전극과 도통되는 전극 단자 리드가 열융착부에 끼워져 외장재의 외부에 노출된 비수 전해질 전지에 있어서,

상기 전극 단자 리드는 상기 열융착부에 대응하는 위치에서 실런트 수지로 피복되어 있고,

적어도 상기 전극 단자 리드의 한쪽 주면과 접하는 실런트 수지는 전극 단자 리드의 형상에 따라 변형되어 요철 형상을 나타내는 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 실런트 수지가 단일체의 열융착성 수지로 구성되어 있는 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 열융착 수지가 폴리올레핀, 에틸렌아크릴산 공중합체, 에틸렌메타크릴산 공중합체, 이오노머 수지, 카르복실화 수지 중에서 선택되는 1종 이상의 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 폴리올레핀이 산변성 폴리올레핀임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 실런트 수지가 열융착 수지와 함께 이 열융착 수지보다도 용점이 높은 수지를 조합하여 구성된 다층의 실런트 수지임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 열융착 수지와 이 열융착 수지보다 용점이 높은 수지 간의 용점차가 20 $^{\circ}\text{C}$ 이상임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 열융착 수지가 폴리올레핀, 에틸렌아크릴산 공중합체, 에틸렌메타크릴산 공중합체, 이오노머 수지, 카르복실화 수지 중에서 선택되는 1종 이상의 것이고,

상기 열융착 수지보다 용점이 높은 수지가 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리에스테르 중에서 선택되는 1종 이상의 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 폴리올레핀이 산변성 폴리올레핀임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 9

제5항에 있어서, 상기 실런트 수지가 열융착 수지보다 용점이 높은 수지를 기재로 하고, 그 양쪽에 열융착 수지층이 배치되어 있는 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 열융착 수지층이 도포에 의해 형성되어 있는 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 11

제1항에 있어서, 외장재로부터 빠져 나온 상기 실런트 수지의 길이가 외장재의 두께 이상인 것을 특징으로

로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 실런트 수지의 두께가 10 내지 500 μm 인 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 전지 소자를 구성하는 전해질이 매트릭스 고분자 및 리튬염을 포함하는 겔 전해질 또는 고체 전해질인 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 전지 소자를 구성하는 음극이 리튬을 도핑, 탈도핑할 수 있는 재료를 포함하는 음극인 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 리튬을 도핑, 탈도핑할 수 있는 재료가 탄소 재료인 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 전지 소자를 구성하는 양극이 리튬과 전이 금속의 복합 화합물을 포함하는 양극임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지.

청구항 17

라미네이트 필름으로 이루어지는 외장재에 전지 소자를 수용하고, 전지 소자를 구성하는 각 전극과 도통되는 전극 단자 리드를 외장재의 외부에 노출시켜 외장재의 주위를 열융착하고, 상기 소자 전지를 외장재에 봉입하는 비수 전해질 전지의 제조 방법에 있어서,

상기 전극 단자 리드의 열융착부에 대응하는 위치에 실런트 수지를 배치하고, 이 실런트 수지와 접하는 적어도 한쪽 면에 탄성체가 배치된 히터 헤드를 끼워 넣어 열융착하는 것을 특징으로 하는 비수 전해질 전지의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 탄성체가 융점이 100 $^{\circ}\text{C}$ 이상인 재료로 이루어지는 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지의 제조 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 탄성체가 실리콘 고무, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리아미드, 폴리에스테르 중에서 선택되는 1종 이상으로 이루어지는 것임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지의 제조 방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 탄성체의 두께가 10 μm 이상, 2 cm 이하임을 특징으로 하는 비수 전해질 전지의 제조 방법.

청구항 21

외장재의 열융착부에 대응하는 위치에 실런트 수지가 배치된 전극 단자 리드를 끼워 넣은 한 쌍의 히터 헤드를 구비하고,

상기 히터 헤드의 적어도 한쪽은 상기 실런트 수지와 접하는 면에 탄성체가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 열융착 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 탄성체가 융점이 100 $^{\circ}\text{C}$ 이상인 재료로 이루어지는 것임을 특징으로 하는 열융착 장치.

청구항 23

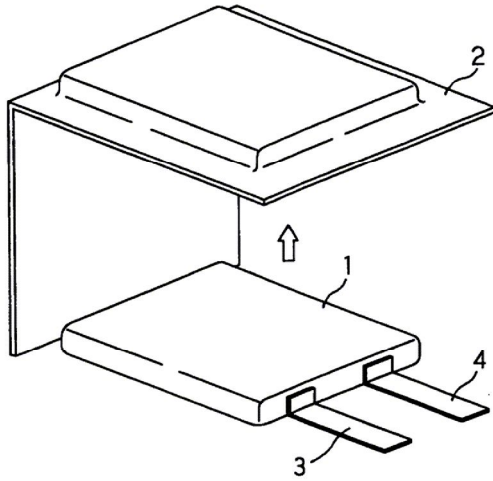
제21항에 있어서, 상기 탄성체가 실리콘 고무, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리아미드, 폴리에스테르 중에서 선택되는 1종 이상으로 이루어지는 것임을 특징으로 하는 열융착 장치.

청구항 24

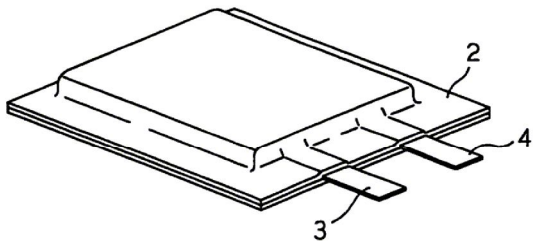
제21항에 있어서, 상기 탄성체의 두께가 10 μm 이상, 2 cm 이하임을 특징으로 하는 열융착 장치.

도면

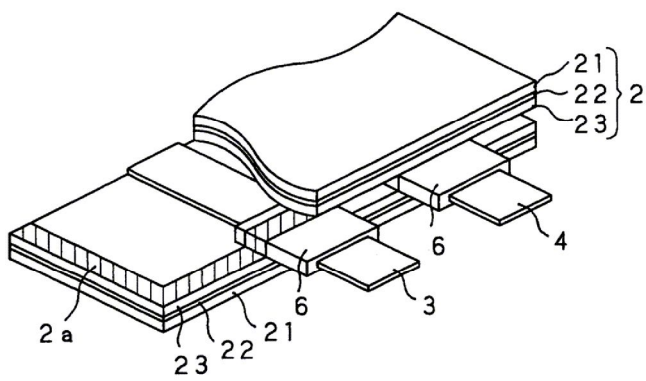
도면1



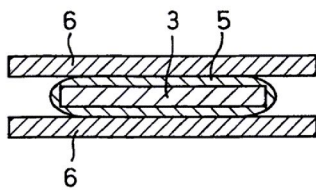
도면2



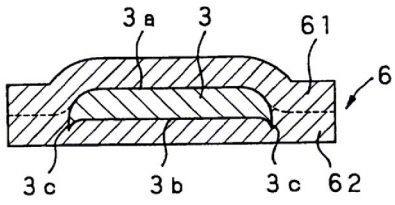
도면3



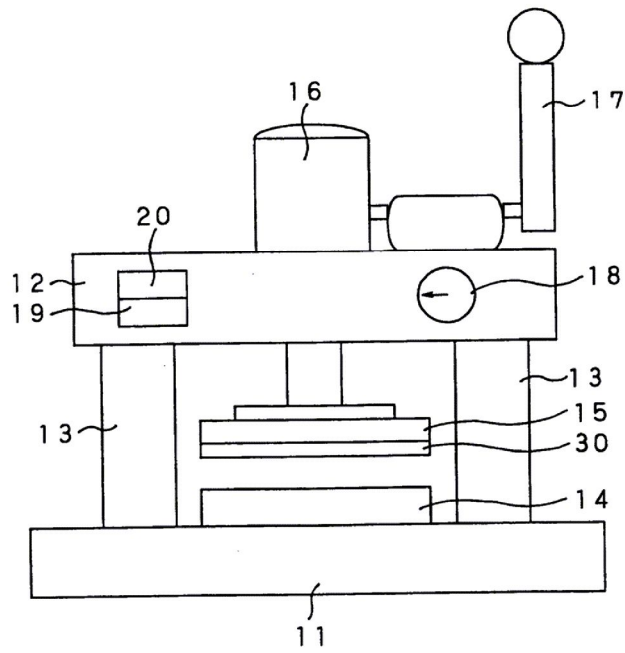
도면4



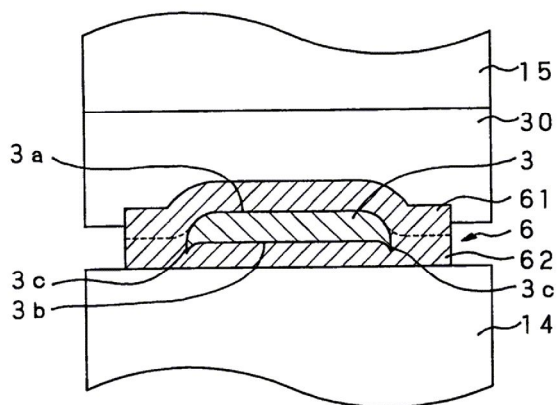
도면5



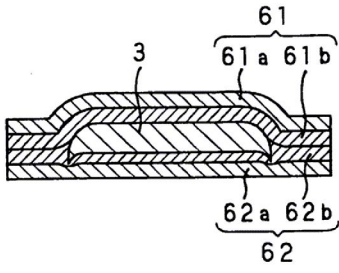
도면6



도면7



도면8



도면9

