



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0087557
(43) 공개일자 2025년06월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/0585 (2010.01) H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/52 (2021.01) H01M 50/195 (2021.01)
H01M 50/198 (2021.01) H01M 50/591 (2021.01)

(52) CPC특허분류
H01M 10/0585 (2013.01)
H01M 10/052 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2025-7012142
(22) 출원일자(국제) 2023년10월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년04월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/037095
(87) 국제공개번호 WO 2024/080339
국제공개일자 2024년04월18일

(30) 우선권주장
JP-P-2022-164369 2022년10월12일 일본(JP)

(71) 출원인
다이니폰 인사츠 가부시카이가이사
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반 1고

(72) 발명자
사사키 미호
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내
나카무라 치히로
일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반 1고 다이니폰 인사츠 가부시카이가이사내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
유미특허법인

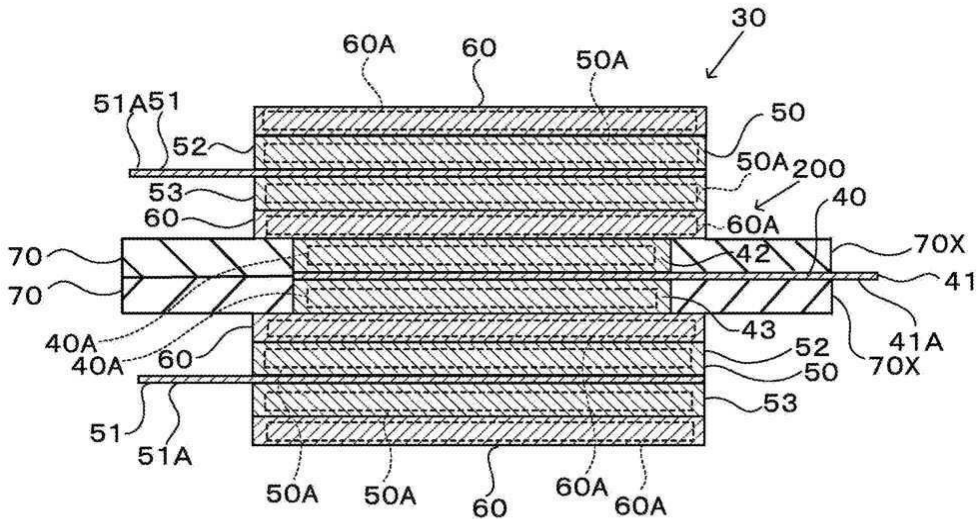
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 전고체 전지

(57) 요약

전고체 전지는 고체 전해질과, 상기 고체 전해질의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되는 전고체 전지용 수지 필름을 구비하고, 상기 전고체 전지용 수지 필름은 흡수제 및 가스 흡수제 중 적어도 한쪽을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01M 10/52 (2013.01)
H01M 50/195 (2021.01)
H01M 50/198 (2021.01)
H01M 50/591 (2023.08)
H01M 2300/0065 (2013.01)
Y02E 60/10 (2020.08)

(72) 발명자

오카노 아이

일본 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반
1고 다이니폰 인샤츠 가부시키키가이샤내

다케우치 나오야

일본 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메 1반
1고 다이니폰 인샤츠 가부시키키가이샤내

명세서

청구범위

청구항 1

고체 전해질을 포함하는 축전 소자; 및
상기 고체 전해질의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되는 전고체 전지용 수지 필름;
을 구비하고,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 흡수제 및 가스 흡수제 중 적어도 한쪽을 포함하는,
전고체 전지.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 고체 전해질을 포함하는 고체 전해질층을 가지고,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 적어도 상기 고체 전해질층과 접촉하도록 배치되는, 전고체 전지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 고체 전해질을 포함하는 양극층을 포함하고,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 적어도 상기 양극층과 접촉하도록 배치되는, 전고체 전지.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 고체 전해질을 포함하는 음극층을 포함하고,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 적어도 상기 음극층과 접촉하도록 배치되는, 전고체 전지.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 상기 고체 전해질을 둘러싸는 프레임 형상인, 전고체 전지.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 축전 소자를 봉지(封止)하는 외장체(外裝體)를 구비하고,
상기 외장체는, 배리어층을 포함하는 필름형의 외장 부재에 의해 구성되어 있고,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 상기 배리어층보다 내측의 적어도 일부에 배치되는, 전고체 전지.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,
상기 전고체 전지용 수지 필름은, 유향계 가스 흡수제를 포함하고,
상기 유향계 가스 흡수제는, 유향계 가스 화학 흡수제 및 유향계 가스 물리 흡수제로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 전고체 전지.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유황계 가스 화학 흡수제가 금속 산화물이거나, 금속 혹은 금속 이온이 담지 또는 혼입된 무기물인, 전고체 전지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전고체 전지에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1은, 전고체 전지의 일례를 개시하고 있다. 이 전고체 전지는, 양극층, 음극층, 및 양극층과 음극층 사이에 배치되는 고체 전해질층을 구비하는 축전 소자와, 축전 소자의 주위에 배치되는 전기 절연 프레임을 구비한다. 축전 소자 및 전기 절연 프레임은 전지 케이스에 수용된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본공개특허제 2009-193728호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기 전고체 전지는, 전지 케이스의 외부로부터 가스의 일례로서의 수증기가 침입하는 경우가 있다. 수증기에 포함되는 수분과 고체 전해질층이 접촉한 경우, 고체 전해질층에 사용되는 고체 전해질의 종류에 따라서는, 황화수소 등의 가스가 발생할 우려가 있다. 그리고, 이와 같은 과제는, 수분이 고체 전해질층과 접촉하는 경우에 한정되지 않고, 예를 들면, 양극층 및 음극층이 고체 전해질을 포함하는 경우, 수분과, 양극층 및 음극층에 포함되는 고체 전해질이 접촉하는 경우에도 동일하게 발생한다.

[0005] 본 발명은, 축전 소자와 수분의 접촉을 억제하는 것 및 축전 소자로부터 발생한 가스를 흡수할 수 있는 것 중 적어도 한쪽을 실현할 수 있는 전고체 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 제1 관점에 관련된 전고체 전지는, 고체 전해질을 포함하는 축전 소자와, 상기 고체 전해질의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되는 전고체 전지용 수지 필름을 구비하고, 상기 전고체 전지용 수지 필름은 흡수제 및 가스 흡수제 중 적어도 한쪽을 포함한다.

[0007] 본 발명의 제2 관점에 관련된 전고체 전지는, 제1 관점에 관련된 전고체 전지로서, 상기 고체 전해질을 포함하는 고체 전해질층을 가지고, 상기 전고체 전지용 수지 필름은 적어도 상기 고체 전해질층과 접촉하도록 배치된다.

[0008] 본 발명의 제3 관점에 관련된 전고체 전지는, 제1 관점 또는 제2 관점에 관련된 전고체 전지로서, 상기 고체 전해질을 포함하는 양극층을 포함하고, 상기 전고체 전지용 수지 필름은 적어도 상기 양극층과 접촉하도록 배치된다.

[0009] 본 발명의 제4 관점에 관련된 전고체 전지는, 제1 관점~제3 관점 중 어느 하나에 관련된 전고체 전지로서, 상기 고체 전해질을 포함하는 음극층을 포함하고, 상기 전고체 전지용 수지 필름은 적어도 상기 음극층과 접촉하도록 배치된다.

[0010] 본 발명의 제5 관점에 관련된 전고체 전지는, 제1 관점~제4 관점 중 어느 하나에 관련된 전고체 전지로서, 상

기 전고체 전지용 수지 필름은 상기 고체 전해질을 둘러싸는 프레임 형상이다.

[0011] 본 발명의 제6 관점에 관련된 전고체 전지는, 제1 관점~제5 관점 중 어느 하나에 관련된 전고체 전지로서, 상기 축전 소자를 봉지(封止)하는 외장체(外裝體)를 구비하고, 상기 외장체는 배리어층을 포함하는 필름형의 외장 부재에 의해 구성되어 있고, 상기 전고체 전지용 수지 필름은 상기 배리어층보다 내측의 적어도 일부에 배치된다.

[0012] 본 발명의 제7 관점에 관련된 전고체 전지는, 제1 관점~제6 관점 중 어느 하나에 관련된 전고체 전지로서, 상기 가스 흡수제는, 유향계 가스 화학 흡수제 및 유향계 가스 물리 흡수제로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함한다.

[0013] 본 발명의 제8 관점에 관련된 전고체 전지는, 제7 관점에 관련된 전고체 전지로서, 상기 유향계 가스 화학 흡수제가 금속 산화물이거나, 금속 혹은 금속 이온이 담지 또는 혼입된 무기물이다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 관한 전고체 전지는, 축전 소자와 수분의 접촉을 억제하는 것 및 축전 소자로부터 발생한 가스를 흡수할 수 있는 것 중 적어도 한쪽을 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] [도 1] 실시형태의 전고체 전지의 평면도이다.

[도 2] 도 1의 외장 부재의 층구성의 일례를 나타내는 단면도(斷面圖)이다.

[도 3] 도 1의 D3-D3선을 따르는 단면도이다.

[도 4] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 평면도이다.

[도 5] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름이 다른 배치예를 나타내는 단면도이다.

[도 6] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 또 다른 배치예를 나타내는 단면도이다.

[도 7] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 또 다른 배치예를 나타내는 단면도이다.

[도 8] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 또 다른 배치예를 나타내는 단면도이다.

[도 9] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 또 다른 배치예를 나타내는 단면도이다.

[도 10] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 또 다른 배치예를 나타내는 단면도이다.

[도 11] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 층구성의 일례를 나타내는 단면도이다.

[도 12] 도 3의 전고체 전지용 수지 필름의 층구성의 다른 일례를 나타내는 단면도이다.

[도 13] 변형예의 전고체 전지의 단면도이다.

[도 14] 다른 변형예의 전고체 전지의 단면도이다.

[도 15] 또 다른 변형예의 전고체 전지의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 전고체 전지에 대하여 설명한다. 그리고, 본 명세서에 있어서, 「~」로 나타내어지는 수치 범위는 「이상」, 「이하」를 의미한다. 예를 들면 2~15mm라는 표기는, 2mm 이상 15mm 이하를 의미한다.

[0017] <1. 전고체 전지의 전체 구성>

[0018] 도 1은, 본 실시형태의 전고체 전지(10)의 평면도이다. 도 2는, 외장 부재(21, 22)의 층구성의 일례를 나타내는 단면도이다. 도 3은, 도 1의 D2-D2선을 따르는 단면도이다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 특별히 언급이 없는 한, 도 1의 상하 방향을 「전후」라고 하고, 좌우 방향을 「좌우」라고 하고, 도 3의 상하 방향을 「상하」라고 한다. 다만, 전고체 전지(10)의 사용 시의 방향은, 이것에 한정되지 않는다. 또한, 이하의 설명에서 사용하는 도면은, 설명의 편의상, 특징으로 되는 부분을 확대하여 나타내고 있는 경우가 있고, 각 구성 요소의 치수

비율 등은 도시하는 것에 한정되지 않는다.

- [0019] 전고체 전지(10)는 예를 들면 전고체 리튬 이온 2차 전지, 전고체 나트륨 이온 2차 전지, 또는, 전고체 마그네슘 이온 2차 전지 등이다. 본 실시형태에서는, 전고체 전지(10)는 전고체 리튬 이온 2차 전지이다. 전고체 전지(10)는, 예를 들면 다수 직렬 접속하여 고전압으로 사용하는 전기자동차 및 하이브리드 자동차 등의 전동차량에 사용된다. 전고체 전지(10)는 외장체(20)와, 축전 소자(30)와, 전극 단자(80)와, 단자용 접착 필름(90)을 포함한다.
- [0020] 외장체(20)는 내부 공간(S1) 및 주위 예지 실링부(23)를 구비한다. 축전 소자(30)는 외장체(20)의 내부 공간(S1)에 수용된다. 전극 단자(80)는, 그 일단(一端)이 축전 소자(30)와 접합되어 있고, 그 타단(他端)이 외장체(20)의 주위 예지 실링부(23)로부터 외측으로 돌출하고 있다. 전극 단자(80)의 일단과 타단 사이의 일부는, 단자용 접착 필름(90)을 통하여 주위 예지 실링부(23)에 융착되어 있다.
- [0021] 외장체(20)는 용기(20A)를 포함한다. 용기(20A)는 외장 부재(21, 22)를 포함하여 구성된다. 평면에서 볼 때의 용기(20A)의 외주 부분에 있어서는, 외장 부재(21, 22)가 히트 실링되고, 서로 융착하고 있고, 이로써, 주위 예지 실링부(23)가 형성되어 있다. 그리고, 이 주위 예지 실링부(23)에 의해, 외부 공간으로부터 차단된 용기(20A)의 내부 공간(S1)이 형성된다. 주위 예지 실링부(23)는 용기(20A)의 내부 공간(S1)의 주위 예지를 획정한다. 그리고, 여기서 말하는 히트 실링의 태양(態樣)에는, 열원으로부터의 가열 융착, 초음파 융착 등의 태양이 상정된다. 어느 쪽이든, 주위 예지 실링부(23)란, 외장 부재(21, 22)가 융착되고, 일체화되어 있는 부분을 의미한다. 그리고, 주위 예지 실링부(23)의 전극 단자(80)와 단자용 접착 필름(90)을 끼는 부분은, 외장 부재(22), 전극 단자(80), 한 쌍의 단자용 접착 필름(90) 및 외장 부재(21)가 일체화되어 있다. 주위 예지 실링부(23)의 한 쌍의 단자용 접착 필름(90)만을 끼는 부분은 외장 부재(22), 한 쌍의 단자용 접착 필름(90) 및 외장 부재(21)가 일체화되어 있다.
- [0022] 외장 부재(21, 22)는 예를 들면 수지 성형품 또는 필름으로 구성된다. 여기서 말하는 수지 성형품이란, 사출 성형이나 압공(壓空) 성형, 진공 성형, 블로우 성형 등의 방법에 의해 제조할 수 있고, 디자인성이나 기능성을 부여하기 위해 인 몰드 성형을 행해도 된다. 수지의 종류는 폴리올레핀, 폴리에스테르, 나일론, ABS 등으로 할 수 있다. 또한, 여기서 말하는 필름이란, 예를 들면, 인플레이션법이나 T다이법 등의 방법에 의해 제조할 수 있는 수지 필름이나, 이와 같은 수지 필름을 금속박에 적층한 것이다. 또한, 여기서 말하는 필름은 연신된 것이라도 되고 아니라도 되며, 단층의 필름이라도 되고 다층 필름이라도 된다. 또한, 여기서 말하는 다층 필름은 코팅법에 의해 제조되어도 되고, 복수 개의 필름이 접착제 등에 의해 접착된 것이라도 되고, 다층 압출법(押出法)에 의해 제조되어도 된다.
- [0023] 전술한 바와 같이, 외장 부재(21, 22)는 다양하게 구성할 수 있지만, 본 실시형태에서는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 라미네이트 필름으로 구성된다. 라미네이트 필름은 기재층(基材層)(23A), 배리어층(23B) 및 열융착성 수지층(23C)을 적층한 적층체로 할 수 있다. 기재층(23A)은 외장 부재(21, 22)의 기재로서 기능하고, 전형적으로는, 용기(20A)의 외층측을 형성하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르, 나일론 등의 폴리아미드 등의 절연성을 가지는 수지층이 단층 또는 2층 이상의 복층으로 형성되어 있어도 된다. 배리어층(23B)은 외장 부재(21, 22)의 강도 향상 외에, 축전 소자(30) 내에 적어도 수분 등이 침입하는 것을 방지하는 기능을 가지고, 전형적으로는, 알루미늄 합금박, 스테인레스강박, 티탄강박, 강판박 등으로 이루어지는 금속층이다. 열융착성 수지층(23C)은 전형적으로는, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르 등의 열융착 가능한 수지로 이루어지고, 용기(20A)의 최내층을 형성한다. 용기(20A)의 형상은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 자루형(파우치형)으로 할 수 있다. 여기서 말하는 자루형에는, 삼방실링 타입, 사방실링 타입, 필로우 타입, 거릿(gusset) 타입 등이 고려된다. 그리고, 용기(20A)는 외장 부재(21, 22)로 구성되어도 되지만, 그 외에 예를 들면 금속캔이라도 된다.
- [0024] 전극 단자(80)는 전고체 전지(10)의 전력의 입출력에 사용되는 금속 단자이다. 전극 단자(80)는, 용기(20A)의 주위 예지 실링부(23)의 좌우 방향의 단부(端部)에 나뉘어 배치되어 있고, 한쪽이 양극측의 단자를 구성하고, 다른 쪽이 음극측의 단자를 구성한다. 각 전극 단자(80)의 좌우 방향의 한쪽의 단부는, 용기(20A)의 내부 공간(S1)에 있어서 축전 소자(30)의 양극층(40) 또는 음극층(50)(모두 도 3 참조)에 전기적으로 접속되어 있고, 다른 쪽의 단부는, 주위 예지 실링부(23)로부터 외측으로 돌출하고 있다. 그리고, 양극층(40) 및 음극층(50)의 단자를 구성하는 2개의 전극 단자(80)의 장착 위치는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 주위 예지 실링부(23)의 동일한 하나의 변에 배치되어 있어도 된다.
- [0025] 전극 단자(80)를 구성하는 금속 재료는 예를 들면 알루미늄, 니켈, 구리 등이다. 전고체 전지(10)가 리튬 이온

2차 전지인 경우, 양극층(40)에 접속되는 전극 단자(80)는, 전형적으로는, 알루미늄 등에 의해 구성되고, 음극층(50)에 접속되는 전극 단자(80)는, 전형적으로는, 구리, 니켈 등에 의해 구성된다.

[0026] 좌측의 전극 단자(80)는, 주위 예지 실링부(23) 중 좌측 단부에 있어서, 단자용 접착 필름(90)을 통하여 외장 부재(21, 22)에 끼어 있다. 우측의 전극 단자(80)도, 주위 예지 실링부(23) 중 우측 단부에 있어서, 단자용 접착 필름(90)을 통하여 외장 부재(21, 22)에 끼어 있다.

[0027] 단자용 접착 필름(90)은 소위 접착성 필름이고, 외장 부재(21, 22)와 전극 단자(80)(금속)의 양쪽에 접착하도록 구성되어 있다. 단자용 접착 필름(90)을 통함으로써, 전극 단자(80)와, 외장 부재(21, 22)의 최내층(열융착성 수지층)이 다른 소재라도, 양자를 고정시킬 수 있다. 그리고, 단자용 접착 필름(90)은, 전극 단자(80)에 미리 용착하여 고정시킴으로써 일체화하여 두고, 이 단자용 접착 필름(90)이 고정된 전극 단자(80)를 외장 부재(21, 22)로 끼어 용착함으로써, 이들이 일체화된다.

[0028] <2. 축전 소자>

[0029] <2-1. 전체 구성>

[0030] 도 3에 나타낸 바와 같이, 축전 소자(30)는 양극층(40)과, 음극층(50)과, 고체 전해질층(60)과, 전고체 전지용 수지 필름(70)(이하에서는, 「필름(70)」이라고 함)을 포함한다. 양극층(40)과 음극층(50)은 고체 전해질층(60)을 통하여 상하로 교호적으로 적층된다. 양극층(40)과 음극층(50) 사이에서 고체 전해질층(60)을 통한 리튬 이온의 주고받음에 의해, 전고체 전지(10)의 충방전이 행해진다. 축전 소자(30)에 포함되는 양극층(40) 및 음극층(50)의 수는 임의로 선택 가능하다. 본 실시형태에서는, 축전 소자(30)는 1개의 양극층(40)과, 2개의 음극층(50)을 포함한다. 축전 소자(30)는 2개 이상의 양극층(40)을 가지고 있어도 되고, 3개 이상의 음극층(50)을 가지고 있어도 된다.

[0031] <2-2. 양극층>

[0032] 양극층(40)은 양극 집전체(41)와, 양극 집전체(41)의 양면의 일부에 형성되는 양극 활물질층(42, 43)을 포함한다. 양극 집전체(41)는, 바람직하게는, 적어도 도전율이 높은 재료에 의해 구성된다. 도전성이 높은 물질은, 예를 들면 은, 팔라듐, 금, 백금, 알루미늄, 구리, 크롬 및 니켈 중 적어도 어느 하나의 금속 원소를 포함하는 금속 또는 합금이다. 양극 집전체(41)를 구성하는 재료는 카본 등의 비금속이라도 된다. 양극 집전체(41)의 형상은, 예를 들면 호일형, 판형, 메쉬형, 부직포형, 또는, 발포형이다. 본 실시형태에서는, 양극 집전체(41)의 형상은 직사각형의 호일형이다.

[0033] 양극 활물질층(42, 43)은, 리튬 이온과 전자를 주고받기 가능한 양극 활물질을 포함한다. 양극 활물질은, 리튬 이온을 가역으로 방출·흡장할 수 있고, 전자 수송을 행할 수 있는 재료이면 특별히 한정되지 않고, 전고체 리튬 이온 2차 전지의 양극층에 적용 가능한 공지의 양극 활물질을 사용할 수 있다. 양극 활물질층(42, 43)은, 양극 활물질과 리튬 이온의 주고받음을 하는 고체 전해질(40A)을 포함하는 것이 바람직하다. 고체 전해질(40A)은 리튬 이온 전도성을 가지는 것이면 특별히 제한은 없고, 일반적으로 전고체 리튬 이온 2차 전지에 사용되는 재료를 사용할 수 있다. 양극 활물질층(42)에 포함되는 고체 전해질(40A)의 농도는, 양극 집전체(41) 위에 적층되는 고체 전해질층(60)을 향함에 따라 서서히 높아지는 것이 바람직하다. 양극 활물질층(43)에 포함되는 고체 전해질(40A)의 농도는, 양극 집전체(41) 아래에 적층되는 고체 전해질층(60)을 향함에 따라 서서히 높아지는 것이 바람직하다.

[0034] 본 실시형태에서는, 양극 활물질층(42, 43)은 양극 집전체(41)의 양면에 형성되어 있지만, 이것에 한정되지 않고, 양극 활물질층(42, 43) 중 어느 하나가 양극 집전체(41)의 한쪽 면에 형성되어 있어도 된다.

[0035] 양극 집전체(41)의 양면의 일부에는, 양극 활물질층(42, 43)이 형성되어 있지 않은 단자 접속부(41A)가 형성되어 있다. 단자 접속부(41A)의 선단은 음극층(50)의 우측의 단부보다 우측에 위치하고, 또한, 필름(70)의 선단부(70X)로부터 노출된다. 단자 접속부(41A)의 필름(70)으로부터 노출되어 있는 부분은, 예를 들면 우측의 전극 단자(80)(도 1참조)와 전기적으로 접속된다.

[0036] <2-3. 음극층>

[0037] 음극층(50)은 음극 집전체(51)와, 음극 집전체(51)의 양면에 형성되는 음극 활물질층(52, 53)을 포함한다. 음극 집전체(51)를 구성하는 재료는, 양극 집전체(41)를 구성하는 재료로서 예시한 재료를 사용할 수 있다. 음극 집전체(51)의 형상은 양극 집전체(41)의 형상으로서 예시한 형상을 채용할 수 있다. 본 실시형태에서는, 음극 집전체(51)의 형상은 직사각형의 호일형이다. 음극 활물질층(52)에 포함되는 고체 전해질(50A)의 농도는, 음극 활

물질층(52) 위에 적층되는 고체 전해질층(60)을 향함에 따라 서서히 높아지는 것이 바람직하다. 음극 활물질층(53)에 포함되는 고체 전해질(50A)의 농도는, 음극 활물질층(52) 아래에 적층되는 고체 전해질층(60)을 향함에 따라 서서히 높아지는 것이 바람직하다.

[0038] 음극 활물질층(52, 53)은 리튬 이온과 전자를 주고받기 가능한 음극 활물질을 포함한다. 음극 활물질은 리튬 이온을 가역으로 방출·흡장할 수 있고, 전자 수송을 행할 수 있는 재료이면 특별히 한정되지 않고, 전고체 리튬 이온 2차 전지의 음극층에 적용 가능한 공지의 음극 활물질을 사용할 수 있다.

[0039] 본 실시형태에서는, 음극 활물질층(52, 53)은 음극 집전체(51)의 양면에 형성되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 음극 활물질층(52, 53) 중 어느 하나가 음극 집전체(51)의 한쪽 면에 형성되어 있어도 된다. 예를 들면, 축전 소자(30)의 적층 방향(상하 방향)의 최하층에 음극층(50)이 형성되어 있는 경우, 최하층에 위치하는 음극층(50)의 아래쪽에는 대향하는 양극층(40)이 존재하지 않는다. 그러므로, 최하층에 위치하는 음극층(50)에 있어서는, 적층 방향 상층의 한쪽 면에만 음극 활물질층(52)이 형성되어도 된다.

[0040] 음극 집전체(51)의 양면의 일부에는, 음극 활물질층(52, 53)이 형성되어 있지 않은 단자 접속부(51A)가 형성되어 있다. 단자 접속부(51A)의 선단은 양극층(40)의 좌측의 단부보다 좌측에 위치한다. 단자 접속부(51A)는 예를 들면 좌측의 전극 단자(80)(도 1참조)와 전기적으로 접속된다.

[0041] <2-4. 고체 전해질층>

[0042] 고체 전해질층(60)은 고체 전해질(60A)을 포함하는 재료에 의해 구성된다. 고체 전해질은 리튬 이온 전도성을 가지는 것이면 특별히 제한은 없고, 일반적으로 전고체 리튬 이온 2차 전지에 사용되는 재료를 사용할 수 있다.

[0043] <2-5. 전고체 전지용 수지 필름의 전체 개요>

[0044] 전고체 전지(10)의 내부(축전 소자(30))에 수분이 침입하면, 전고체 전지(10)의 성능이 열화되므로, 외장 부재(21, 21)에는, 배리어층(23B)(도 2 참조)이 설치되어 있다. 배리어층(23B)을 설치하는 것에 의해서, 배리어층(23B)의 외측으로부터의 수분의 침입은 억제할 수 있다. 그러나, 외장 부재(21, 22)의 열융착성 수지층(23C)을 열융착시켜 축전 소자(30)를 봉지한 경우, 열융착성 수지층(23C)의 단면(端面)은 외부에 노출된다. 그러므로, 열융착성 수지층(23C)의 단면으로부터 수분이 침입할 우려가 있다. 또한, 외장 부재(21, 22)로 축전 소자(30)를 봉지할 때까지, 외장 부재(21, 22)의 열융착성 수지층(23C)이 흡수한 경우, 축전 소자(30)를 봉지한 후에 열융착성 수지층(23C) 중의 수분이 축전 소자(30)에 침입할 우려도 있다. 전고체 전지(10)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A)과 수분이 접촉한 경우, 고체 전해질(40A, 50A, 60A)의 종류에 따라서는, 황화 수소 등의 가스가 발생할 우려가 있다. 그러므로, 외장체(20)의 내압이 상승할 우려가 있다. 본 실시형태의 전고체 전지(10)는, 외장체(20) 내에 침입한 수분, 외장체(20) 내에 존재하는 수분, 및 전고체 전지(10)로부터 발생한 가스를 흡수 가능하도록 필름(70)을 구비한다.

[0045] 본 실시형태의 필름(70)은 제1 태양 및 제2 태양을 포함한다. 제1 태양에서는, 필름(70)은, 외장체(20)의 내부에 수증기가 침입한 경우, 또는, 외장체(20)의 내부에 수분이 존재하는 경우라도, 수증기(수분)와 전고체 전지(10)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A)이 접촉하지 않도록, 적어도 흡수체를 포함한다. 본 실시형태의 제2 태양에서는, 필름(70)은, 고체 전해질(40A, 50A, 60A)과 수증기가 접촉한 경우에 발생한 황화수소 등의 가스를 흡수할 수 있도록, 적어도 가스 흡수체를 포함한다.

[0046] 필름(70)은 양극층(40)의 고체 전해질(40A), 음극층(50)의 고체 전해질(50A) 및 고체 전해질층(60)의 고체 전해질(60A) 중 적어도 일부와 접촉하도록 배치된다. 필름(70)을 배치하는 개소는, 고체 전해질(40A, 50A, 60A) 중 적어도 일부와 접촉하는 개소라면 임의로 선택 가능하다. 이하에서는, 필름(70)을 배치하는 개소의 구체예에 대하여 설명한다.

[0047] 양극층(40) 및 음극층(50)의 형상 및 면적이 실질적으로 동일한 경우, 축전 소자(30)를 핫 프레스하는 공정에 있어서, 양극층(40)의 외주 단부와 음극층(50)의 외주 단부가 접촉함으로써, 단락될 우려가 있다. 그러므로, 양극층(40) 및 음극층(50)의 한쪽은 다른 쪽에 대하여 면적이 작은 것이 바람직하다. 그리고, 양극층(40)의 면적이란, 평면에서 볼 때의 양극 활물질층(42, 43)의 면적이다. 음극층(50)의 면적이란, 평면에서 볼 때의 음극 활물질층(52, 53)의 면적이다. 본 실시형태에서는, 평면에서 볼 때의 양극 활물질층(42, 43)의 면적은, 음극 활물질층(52, 53)의 면적보다 작다. 그리고, 양극층(40) 및 음극층(50)의 형상 및 면적은 단지 제조 시의 오차에 의해 상이한 경우도 있다.

[0048] 도 3에 나타낸 바와 같이, 양극층(40) 및 음극층(50)의 한쪽이 다른 쪽에 대하여 면적이 작은 경우, 양극층(4

0)의 외주 단부와 음극층(50)의 외주 단부의 사이에 단차(段差)(200)가 형성된다. 그러므로, 전고체 전지(10)의 제조에 있어서, 축전 소자(30)가 핫 프레스된 경우에, 단차(200)에 있어서, 예를 들면 음극층(50)의 외주 단부가 파손될 우려가 있다. 본 실시형태의 축전 소자(30)는, 이와 같은 사태가 발생되는 것을 억제하기 위하여, 단차(200)를 매우도록 필름(70)이 배치되어 있다.

[0049] 본 실시형태에서는, 축전 소자(30)는 2장의 필름(70)을 가진다. 축전 소자(30)는 1장, 또는, 3장 이상의 필름(70)을 가지고 있어도 된다. 본 실시형태에서는, 필름(70)은 양극층(40) 및 고체 전해질층(60)과 접촉하도록, 양극층(40)의 외곽을 따라 배치된다. 필름(70)은 양극층(40)의 외곽의 적어도 일부를 따라 배치되어 있으면 된다. 필름(70)의 선단부(70X)는 음극층(50)의 외측 예지보다 외측에 위치하고 있다. 본 실시형태에서는, 필름(70)은 양극층(40)의 외곽의 전체 주위를 따라 배치된다. 그러므로, 음극층(50)의 외주 단부 중 보다 넓은 범위와 대응하는 위치에 필름(70)이 배치되어 있으므로, 축전 소자(30)의 제조에 있어서, 음극층(50)이 보다 파손되기 어렵다.

[0050] 도 4는, 필름(70)의 평면도이다. 필름(70)의 형상은 임의로 선택 가능하다. 본 실시형태에서는, 필름(70)의 형상은 프레임 형상이다. 필름(70)의 외곽 형상은 직사각형이다. 필름(70)의 외곽 형상은 정사각형, 또는, 오각형 이상의 다각형이라도 된다. 필름(70)은 대략 중앙에, 필름(70)을 관통하는 구멍(70A)이 형성되어 있다. 구멍(70A)의 내곽 형상은 양극 활물질층(42, 43)의 외곽 형상과 대략 동일한 형상이다. 구멍(70A)의 면적은 양극 활물질층(42, 43)의 면적보다 약간 크다.

[0051] 도 5는, 필름(70)의 배치의 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 5에 나타내는 예에서는, 양극층(40), 음극층(50) 및 고체 전해질층(60)의 면적은 실질적으로 동등하다. 그러므로, 축전 소자(30)의 측면은 실질적으로 동일 평면상에 있다. 도 5에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 양극층(40), 음극층(50) 및 고체 전해질층(60)과 접촉하도록, 축전 소자(30)의 측면의 대략 전체를 덮도록 배치된다. 도 5에 나타내는 예에서는, 필름(70)의 형상은 프레임형일 필요는 없고, 구멍이 형성되지 않는 시트형이라도 된다. 그리고, 도 5에서는, 고체 전해질(40A, 50A, 60A)의 도시를 생략하고 있다.

[0052] 도 6은, 필름(70)의 배치의 또 다른 예를 나타내는 단면도이다. 도 6에 나타내는 예에서는, 양극층(40)의 면적은 음극층(50)의 면적보다 작다. 도 6에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 양극층(40)의 외곽을 따라 배치된다. 필름(70)의 선단부(70X)는 음극층(50)의 외측 예지와 실질적으로 같은 위치이다. 필름(70)의 선단부(70X)는 음극층(50)의 외측 예지보다 내측이라도 된다. 그리고, 도 6에서는, 고체 전해질(40A, 50A, 60A)의 도시를 생략하고 있다.

[0053] 필름(70)은, 축전 소자(30)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A) 중 적어도 일부와 접촉하는 위치이면, 외장 부재(21, 22)의 배리어층(23B)보다 내측의 임의의 위치에 배치되어도 된다. 본 실시형태에 있어서, 배리어층(23B)보다 내측이란, 외장 부재(21, 22)의 각 층(23A~23C)이 적층되는 방향에 있어서, 배리어층(23B)에 대하여 기재층(23A)과는 반대측이다.

[0054] 필름(70)은 도 2에 나타낸 바와 같이, 외장 부재(21, 22)의 열융착성 수지층(23C)으로서 사용할 수도 있다. 필름(70)은 배리어층(23B)과 열융착성 수지층(23C) 사이의 접촉층으로서 사용해도 된다. 필름(70)이 배리어층(23B)과 열융착성 수지층(23C) 사이의 접촉층으로서 사용되는 경우, 필름(70)은 축전 소자(30)와 접촉할 수 있도록, 배리어층(23B)과 열융착성 수지층(23C)의 사이로부터 일부가 노출된다. 필름(70)은, 외장 부재(21, 22)의 열융착성 수지층(23C)끼리가 열융착되는 위치에 있어서, 서로 마주보는 열융착성 수지층(23C)끼리의 사이에 개재하는 접촉 필름으로서 사용할 수도 있다. 필름(70)이 접촉 필름으로서 사용되는 경우, 축전 소자(30)로부터 가스가 발생함으로써, 외장체(20)의 내압이 상승한 경우, 열융착성 수지층(23C) 중 필름(70)이 개재하고 있는 부분이 박리되어 가스가 외부로 방출된다.

[0055] 도 7에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 축전 소자(30)의 상면 및 하면의 대략 전체를 덮도록, 외장 부재(21, 22)와 축전 소자(30) 사이에 배치된다. 필름(70)과 외장 부재(21, 22)의 내면(열융착성 수지층(23C))은 접합되어 있어도 되고, 접합되어 있지 않아도 된다.

[0056] 도 8에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 축전 소자(30)의 측면의 대략 전체를 덮도록, 외장 부재(21, 22)와 축전 소자(30) 사이에 배치된다. 필름(70)과 외장 부재(21, 22)의 내면(열융착성 수지층(23C))은 접합되어 있어도 되고, 접합되어 있지 않아도 된다.

[0057] 도 9에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 축전 소자(30)의 대략 전체를 덮도록, 외장 부재(21, 22)와 축전 소자(30) 사이에 배치된다. 필름(70)과 외장 부재(21, 22)의 내면(열융착성 수지층(23C))은 접합되어 있어도 되고,

접합되어 있지 않아도 된다.

[0058] 도 10에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 단자용 접착 필름(90)으로서 사용된다. 단자용 접착 필름(90)의 단면은 외부에 노출되므로, 단자용 접착 필름(90)의 단면으로부터 수분이 침입할 우려가 있다. 또한, 단자용 접착 필름(90)을 전극 단자(80)와 외장 부재(21, 22) 사이에 개재시킬 때까지, 단자용 접착 필름(90)이 흡수한 경우, 단자용 접착 필름(90)을 전극 단자(80)와 외장 부재(21, 22) 사이에 개재시킨 후, 단자용 접착 필름(90) 중의 수분이 축전 소자(30)에 침입할 우려도 있다.

[0059] 제1 태양의 필름(70)을 단자용 접착 필름(90)으로서 사용함으로써, 단자용 접착 필름(90)의 단부로부터의 수분의 침입, 및 단자용 접착 필름(90)에 포함되는 수분이 축전 소자(30)에 침입하는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 즉, 제1 태양의 필름(70)을 구비하는 전고체 전지(10)는, 필름(70)이 흡수체를 포함하고 있으므로, 단자용 접착 필름(90)으로부터 침입한 수분을 필름(70)이 흡수·유지함으로써, 축전 소자(30)에까지 수분이 도달하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 제2 태양의 필름(70)을 단자용 접착 필름(90)으로서 사용함으로써, 예를 들면 축전 소자(30)가 전고체 전지인 경우, 전고체 전지를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질층과 수분이 접촉함으로써 발생한 황화수소 등의 가스를 효과적으로 흡수할 수 있다. 즉, 제2 태양의 필름(70)을 구비하는 전고체 전지(10)는, 필름(70)이 가스 흡수체를 포함하고 있으므로, 축전 소자(30)로부터 발생한 황화수소 등의 가스가 필름(70)에 의해 흡수된다. 그러므로, 황화수소 등의 가스가 외부로 방출되기 어렵다.

[0060] <2-6. 전고체 전지용 수지 필름의 구체적 구성>

[0061] 필름(70)의 제1 태양에 있어서, 흡수 대상이 되는 수분은 기체 및/또는 액체의 수분이다. 또한, 후술하는 바와 같이, 본 실시형태의 제1 태양에 관련된 전고체 전지용 수지 필름은, 필요에 따라, 유허계 가스를 흡수 대상에 포함시킬 수도 있다. 유허계 가스로서는, 황화수소나 디메틸술폰, 메틸메르캅탄, SO_x로 표현되는 유허 산화물 등을 들 수 있다. 흡수 대상의 수분은 예를 들면 고체 전해질 타입의 리튬 이온 배터리에 흡수되었을 때, 각종 아웃 가스를 발생시켜 버리는 것이고, 유허계 가스는, 해당 아웃 가스의 성분(예를 들면, 전고체 전지(10)가 황화물계 무기 고체 전해질을 사용한 전고체 전지인 경우나, 양극에 리튬 유허이 사용된 리튬 2차 전지의 경우에 발생함)이다.

[0062] 본 실시형태의 필름(70)은 예를 들면 도 3에 나타낸 바와 같이, 단층에 의해 구성되어 있어도 되고, 예를 들면 도 11 및 도 12에 나타낸 바와 같이 2층 이상에 의해 구성되어 있어도 된다. 도 11은, 제1 층(71) 및 제2 층(72)이 적층된 적층체에 의해 구성된 필름(70)을 나타내고 있다. 도 12는, 제2 층(72), 제1 층(71) 및 제3 층(73)이 이 순서로 적층된 적층체에 의해 구성된 필름(70)을 나타내고 있다.

[0063] 제1 태양에 있어서, 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 2층 이상의 층 중, 적어도 1층이 흡수체를 포함하면 된다. 본 실시형태에 있어서, 흡수체를 포함하는 층을 「흡수층」으로 표기하는 경우가 있다. 제1 태양에 관련된 필름(70)의 적층 구성의 구체예로서는, 예를 들면 도 11에 있어서, 외장 부재(21, 22) 측의 제1 층(71)이 흡수층이고, 축전 소자(30) 측의 제2 층(72)이 흡수체를 포함하지 않는 층인 적층 구성을 들 수 있다. 또한, 예를 들면 도 12에 있어서, 중간에 위치하는 제1 층(71)이 흡수층이고, 축전 소자(30) 측의 제2 층(72) 및 외장 부재(21, 22) 측의 제3 층(73)이 흡수체를 포함하지 않는 층인 적층 구성; 제1 층(71) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 흡수층이고, 제2 층(72)이 흡수체를 포함하지 않는 층인 적층 구성 등을 들 수 있다.

[0064] 제2 태양에 있어서, 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 2층 이상의 층 중, 적어도 1층이 가스 흡수체를 포함하면 된다. 가스 흡수체는 예를 들면 유허계 가스 흡수체, 이산화탄소 흡수체 및 산소 흡수체 중 적어도 하나이다. 본 실시형태에서는, 필름(70)의 제2 태양에 대하여, 가스 흡수체가 유허계 가스 흡수체인 경우를 예로 설명한다. 제2 태양에 관련된 필름(70)의 적층 구성의 구체예로서는, 예를 들면 도 11에 있어서, 외장 부재(21, 22) 측의 제1 층(71)이 유허계 가스 흡수층이고, 축전 소자(30) 측의 제2 층(72)이 유허계 가스 흡수체를 포함하지 않는 층인 적층 구성; 외장 부재(21, 22) 측의 제1 층(71)이 유허계 가스 흡수층을 포함하지 않는 층, 축전 소자(30) 측의 제2 층(72)이 유허계 가스 흡수체를 포함하는 층인 적층 구성을 들 수 있다. 또한, 예를 들면 도 12에 있어서, 중간에 위치하는 제1 층(71)이 유허계 가스 흡수층이고, 축전 소자(30) 측의 제2 층(72) 및 외장 부재(21, 22) 측의 제3 층(73)이 유허계 가스 흡수체를 포함하지 않는 층인 적층 구성; 제1 층(71) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 유허계 가스 흡수층이고, 제2 층(72)이 유허계 가스 흡수체를 포함하지 않는 층인 적층 구성; 중간에 위치하는 제1 층(71)이 유허계 가스 흡수층을 포함하지 않는 층이고, 축전 소자(30) 측의 제2 층(72) 및 외장 부재(21, 22) 측의 제3 층(73)이 유허계 가스 흡수체를 포함하는 층인 적층 구성; 제1 층(71) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 유허계 가스 흡수층을 포함하지 않는 층이고, 제2 층(72)이 유허계 가스 흡수체를 포함하는 층인 적층 구성 등을 들 수 있다. 황화수소 가스는 축전 소자(30)로부터 발생하

므로, 축전 소자(30) 측에 위치하는 제2 층(72)이 유향계 가스 흡수층인 것이 바람직하다.

[0065] 제1 태양에 있어서, 필름(70)의 편면 또는 양면이 열융착성을 가지고 있는 것이 바람직하다. 제1 태양에 관련된 필름(70)과, 양극층(40), 음극층(50) 및 고체 전해질층(60) 중 적어도 하나와 접합하는 경우, 필름(70)의 열융착성을 높이는 것이 바람직하므로, 예를 들면 필름(70)이 3층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 표면에 위치하는 층(도 12라면, 제2 층(72) 및 제3 층(73))은 열융착성 수지를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 표면에 위치하는 층의 열융착성의 저하를 억제하는 관점에서는, 표면에 위치하는 층에는 흡수제(특히 무기계 흡수제)가 포함되지 않은 것이 바람직하다. 전고체 전지(10)에 있어서, 필름(70)의 흡수층에 의한 흡수 성능을 한층 더 바람직하게 발휘시키는 관점에서, 흡수층은 표면에 위치하는 층의 사이에 설치되어 있는 것이 바람직하다. 흡수층이 표면에 위치하고 있으면, 전고체 전지(10)가 제조될 때까지 대기 중의 수분을 흡수하고, 흡수층의 흡수 성능이 저하되기 쉽기 때문이다. 또한, 전고체 전지(10)에 있어서, 흡수층은, 외장 부재(21, 22) 측에 위치하고 있는 제3 층(73)이 흡수층인 것도 바람직하다. 이것은, 제3 층(73)이 외장 부재(21, 22)에 가까워, 외장 부재(21, 22) 측으로부터 침입한 수분이 흡수되기 쉽기 때문이다. 또한, 전고체 전지(10)에 있어서, 흡수층은, 축전 소자(30) 측에 위치하고 있는 제2 층(72)이 흡수층인 것도 바람직하다. 이것은, 제2 층(72)이 축전 소자(30)에 가까워, 축전 소자(30)에 포함되는 수분이 흡수되기 쉽기 때문이다.

[0066] 제2 태양에 있어서도, 필름(70)의 편면 또는 양면이 열융착성을 가지고 있는 것이 바람직하다. 제2 태양에 관련된 필름(70)과, 양극층(40), 음극층(50) 및 고체 전해질층(60) 중 적어도 하나와 접합하는 경우, 필름(70)의 열융착성을 높이는 것이 바람직하므로, 예를 들면 필름(70)이 3층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 표면에 위치하는 층(도 12라면, 제2 층(72) 및 제3 층(73))은 열융착성 수지를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 표면에 위치하는 층의 열융착성의 저하를 억제하는 관점에서는, 표면에 위치하는 층에는 유향계 가스 흡수제가 포함되지 않은 것이 바람직하다.

[0067] 제1 태양에 관련된 필름(70)은 흡수제에 더하여, 후술하는 유향계 가스 흡수제를 더 포함해도 된다. 본 실시형태에 있어서, 유향계 가스 흡수제를 포함하는 층을 「유향계 가스 흡수층」으로 표기하는 경우가 있다. 유향계 가스 흡수제가 포함되는 경우, 유향계 가스 흡수제는 흡수층에 포함되어 있어도 되고, 흡수제를 포함하지 않는 층에 포함되어 있어도 된다. 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우이면, 유향계 가스 흡수제는 흡수제를 포함하지 않는 층에 포함되어 있어 유향계 가스 흡수층을 구성하고 있는 것이 바람직하다. 그리고, 단일의 층에 복수 종류의 입자가 포함되는 것에 의한 우려점으로서, 필름(70)의 제막 시에 입자가 분산되기 어려워지고, 필름에 구멍이 나거나, 필름(70)의 강도가 장소에 따라 다르거나 하는 것 등을 들 수 있다. 또한, 단일의 층 중에 포함되는 입자의 양이 일정량 이상으로 되면, 필름의 신장이나 강도가 떨어지므로, 전지의 모서리 등에서 깨지거나 하기 쉬워지는 것도 우려된다. 소량이라면, 흡수제와 유향계 가스 흡수제는 단일의 층에 포함되어 있어도 이들 우려는 생기기 어렵지만, 흡수 효과나 유향계 가스 흡수 효과를 장기간에 걸쳐 지속시키기 위해서는, 흡수층과 유향계 가스 흡수층은 별개의 층인 것이 바람직하다.

[0068] 제1 태양에 관련된 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 필름(70)의 적층 구성의 구체예로서는, 예를 들면 도 11에 있어서, 제1 층(71)이 흡수층이고, 제2 층(72)이 유향계 가스 흡수층인 적층 구성을 들 수 있다. 또한, 예를 들면 도 12에 있어서, 제1 층(71)이 흡수층이고, 제2 층(72) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 유향계 가스 흡수층인 적층 구성; 제1 층(71) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 흡수층이고, 제2 층(72)이 유향계 가스 흡수층인 적층 구성 등을 들 수 있다. 황화수소 가스는 축전 소자(30)로부터 발생하므로, 축전 소자(30) 측에 위치하는 제2 층(72)이 유향계 가스 흡수층인 것이 바람직하다. 또한, 상기한 바와 같이, 흡수층은 표면에 위치하는 층의 사이에 설치되어 있는 것이 바람직하므로, 이들 중에서도, 제2 층(72)과 제3 층(73) 사이에 위치하는 제1 층(71)이 흡수층이고, 축전 소자(30) 측에 위치하는 제2 층(72)이 유향계 가스 흡수층인 적층 구성이 가장 바람직하다.

[0069] 또한, 제2 태양에 관련된 필름(70)은 유향계 가스 흡수제에 더하여, 후술하는 흡수제를 더 포함해도 된다. 상기한 바와 같이, 본 실시형태에 있어서, 흡수제를 포함하는 층을 「흡수층」으로 표기하는 경우가 있다. 흡수제가 포함되는 경우, 흡수제는 유향계 가스 흡수층에 포함되어 있어도 되고, 흡수제를 포함하지 않는 층에 포함되어 있어도 된다. 제2 태양에 관련된 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우이면, 흡수제는 유향계 가스 흡수제를 포함하지 않는 층에 포함되어 있어 흡수층을 구성하고 있는 것이 바람직하다. 그리고, 단일의 층에 복수 종류의 입자가 포함되는 것에 의한 우려점으로서, 필름(70)의 제막 시에 입자가 분산되기 어려워지고, 필름에 구멍이 나거나, 필름(70)의 강도가 장소에 따라 다르거나 하는 것 등을 들 수 있다. 또한, 단일의 층 중에 포함되는 입자의 양이 일정량 이상으로 되면, 필름의 신장이나 강도가 떨어지므로, 전지의 모서리 등에서 깨지거나 하기 쉬워지는 것도 우려된다. 소량이라면, 흡수제와 유향계 가스 흡수제는 단일의 층에 포함되어 있어도

이들 우려는 생기기 어렵지만, 흡수 효과나 유향계 가스 흡수 효과를 장기간에 걸쳐 지속시키기 위해서는, 흡수 층과 유향계 가스 흡수층은 별개의 층인 것이 바람직하다.

[0070] 제2 태양에 관련된 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 필름(70)의 적층 구성의 구체예로서는, 예를 들면 도 11에 있어서, 제1 층(71)이 유향계 가스 흡수층이고, 제2 층(72)이 흡수층인 적층 구성을 들 수 있다. 또한, 예를 들면 도 12에 있어서, 제1 층(71)이 유향계 가스 흡수층이고, 제2 층(72) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 흡수층인 적층 구성; 제1 층(71) 및 제3 층(73) 중 적어도 한쪽이 유향계 가스 흡수층이고, 제2 층(72)이 흡수층인 적층 구성 등을 들 수 있다. 전고체 전지(10)에 있어서, 필름(70)의 흡수층에 의한 흡수 성능을 한층 더 바람직하게 발휘하게 하는 관점에서, 흡수층은 표면에 위치하는 층의 사이에 설치되어 있는 것이 바람직하다. 흡수층이 표면에 위치하고 있으면, 전고체 전지(10)가 제조될 때까지 대기 중의 수분을 흡수하고, 흡수층의 흡수 성능이 저하되기 쉽기 때문이다. 제2 층(72)과 제3 층(73) 사이에 위치하는 제1 층(71)이 후술하는 흡수층이고, 축전 소자(30) 측에 위치하는 제2 층(72)이 유향계 가스 흡수층인 적층 구성이 가장 바람직하다. 또한, 전고체 전지(10)에 있어서, 흡수층은, 외장 부재(21, 22) 측에 위치하고 있는 제3 층(73)이 흡수층인 것도 바람직하다. 이것은, 제3 층(73)이 외장 부재(21, 22)에 가까워, 외장 부재(21, 22) 측으로부터 침입한 수분이 흡수되기 쉽기 때문이다. 또한, 전고체 전지(10)에 있어서, 흡수층은, 축전 소자(30) 측에 위치하고 있는 제2 층(72)이 흡수층인 것도 바람직하다. 이것은, 제2 층(72)이 축전 소자(30)에 가까워, 축전 소자(30)에 포함되는 수분이 흡수되기 쉽기 때문이다.

[0071] 본 실시형태에 있어서, 필름(70)에 포함되는 수지로서는, 본 실시형태의 효과를 저해하지 않는 것을 한도로서, 특별히 제한되지 않고, 예를 들면 열가소성 수지인 것이 바람직하고, 열융착성 수지인 것이 보다 바람직하다. 수지의 구체예로서는, 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리아미드, 에폭시 수지, 아크릴 수지, 불소 수지, 폴리우레탄, 규소 수지, 페놀 수지 등의 수지나, 이들 수지의 변성물 등의 열가소성 수지를 들 수 있다. 또한, 필름(70)을 형성하는 수지는 이들 수지의 공중합물이라도 되고, 공중합물의 변성물이라도 된다. 또한, 이들 수지의 혼합물이라도 된다. 이들 중에서도, 폴리에스테르, 폴리올레핀 등의 열융착성 수지가 바람직하다.

[0072] 폴리에스테르로서는, 구체적으로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌나프탈레이트, 폴리에틸렌이소프탈레이트, 공중합 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 또한, 공중합 폴리에스테르로서는, 에틸렌테레프탈레이트를 반복 단위의 주체로 한 공중합 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 에틸렌테레프탈레이트를 반복 단위의 주체로 하여 에틸렌이소프탈레이트와 중합하는 공중합체 폴리에스테르(이하, 폴리에틸렌(테레프탈레이트/이소프탈레이트)에 따라 약칭함), 폴리에틸렌(테레프탈레이트/아디페이트), 폴리에틸렌(테레프탈레이트/나트륨술포이소프탈레이트), 폴리에틸렌(테레프탈레이트/나트륨이소프탈레이트), 폴리에틸렌(테레프탈레이트/페닐-디카르복실레이트), 폴리에틸렌(테레프탈레이트/데칸디카르복실레이트) 등을 들 수 있다. 이들 폴리에스테르는 1종 단독으로 사용해도 되고, 또한 2종 이상을 조합하여 사용해도 된다. 이들 중에서도, 내열성 및 내압성(예를 들면, 외장 부재(21, 22)로 전고체 전지(10) 소자를 봉지할 때의 절연성의 저하(히트 실링에 의한 찌그러짐에 기인함))를 높이는 관점에서, 폴리부틸렌테레프탈레이트가 특히 바람직하다.

[0073] 또한, 폴리올레핀으로서, 구체적으로는, 저밀도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 선형 저밀도 폴리에틸렌 등의 폴리에틸렌; 에틸렌- α 올레핀 공중합체; 호모 폴리프로필렌, 폴리프로필렌의 블록 코폴리머(예를 들면, 프로필렌과 에틸렌의 블록 코폴리머), 폴리프로필렌의 랜덤 코폴리머(예를 들면, 프로필렌과 에틸렌의 랜덤 코폴리머) 등의 폴리프로필렌; 프로필렌- α 올레핀 공중합체; 에틸렌-부텐-프로필렌의 터폴리머 등을 들 수 있다. 공중합체인 경우의 폴리올레핀 수지는 블록 공중합체라도 되고, 랜덤 공중합체라도 된다. 이들 폴리올레핀계 수지는 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 이들 중에서도, 열융착성이 우수하므로, 폴리프로필렌이 특히 바람직하다.

[0074] 필름(70)에 포함되는 수지는, 폴리올레핀 골격을 포함하는 수지를 주성분으로서 포함하고 있는 것이 바람직하고, 폴리올레핀을 주성분으로서 포함하고 있는 것이 보다 바람직하고, 폴리프로필렌을 주성분으로서 포함하고 있는 것이 더욱 바람직하다. 여기서, 주성분이란, 필름(70)에 포함되는 수지 성분 중, 함유율이 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 60 질량% 이상, 보다 바람직하게는 70 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 80 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 95 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 98 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 99 질량% 이상의 수지 성분인 것을 의미한다. 예를 들면, 필름(70)에 포함되는 수지가 폴리프로필렌을 주성분으로서 포함한다면, 필름(70)에 포함되는 수지 성분 중, 폴리프로필렌의 함유율이, 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 60 질량% 이상, 보다 바람직하게는 70 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 80 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 95 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 98 질량%

이상, 더욱 바람직하게는 99 질량% 이상인 것을 의미한다.

- [0075] 필름(70)에 포함되는 수지는, 폴리에스테르를 주성분으로서 포함하고 있는 것이 바람직하다. 여기서, 주성분이란, 필름(70)에 포함되는 수지 성분 중, 함유율이, 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 60 질량% 이상, 보다 바람직하게는 70 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 80 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 95 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 98 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 99 질량% 이상의 수지 성분인 것을 의미한다. 예를 들면, 필름(70)에 포함되는 수지가 폴리에스테르를 주성분으로서 포함한다면, 필름(70)에 포함되는 수지 성분 중, 폴리에스테르의 함유율이 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 60 질량% 이상, 보다 바람직하게는 70 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 80 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 90 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 95 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 98 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 99 질량% 이상인 것을 의미한다.
- [0076] 본 실시형태의 필름(70)을 제조할 때, 미리 형성된 수지 필름을 필름(70)으로서 사용해도 된다. 또한, 필름(70)을 형성하는 수지를 압출 성형이나 도포 등에 의해 필름화하여, 수지 필름에 의해 형성된 수지로 해도 된다.
- [0077] 본 실시형태에 있어서, 필름(70)에 포함되는 수지는 엘라스토머를 포함하고 있어도 된다. 엘라스토머는, 필름(70)의 고온 환경에서의 내구성을 담보하면서, 그 유연성을 향상시키는 역할을 다하는 것이다. 바람직한 엘라스토머로서는, 폴리에스테르계, 폴리아미드계, 폴리우레탄계, 폴리올레핀계, 폴리스티렌계, 폴리에테르계로부터 선택되는 적어도 1종 이상의 열가소성 엘라스토머, 또는, 이들의 공중합체인 열가소성 엘라스토머 등을 들 수 있다. 필름(70)에 있어서, 엘라스토머의 함유량으로서는, 필름(70)의 고온 환경에서의 내구성을 담보하면서, 그 유연성을 높일 수 있는 정도라면, 특별히 제한은 없고, 예를 들면 약 0.1 질량% 이상, 바람직하게는 약 0.5 질량% 이상, 보다 바람직하게는 약 1.0 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 약 3.0 질량% 이상이다. 또한, 해당 함유량은, 예를 들면 약 10.0 질량% 이하, 약 8.0 질량% 이하, 약 5.0 질량% 이하 등이다. 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.1~10.0 질량% 정도, 0.1~8.0 질량% 정도, 0.1~5.0 질량% 정도, 0.5~10.0 질량% 정도, 0.5~8.0 질량% 정도, 0.5~5.0 질량% 정도, 1.0~10.0 질량% 정도, 1.0~8.0 질량% 정도, 1.0~5.0 질량% 정도, 3.0~10.0 질량% 정도, 3.0~8.0 질량% 정도, 3.0~5.0 질량% 정도 등을 들 수 있다.
- [0078] 제1 태양에 관련된 필름(70)에 포함되는 수지의 함유율로서는, 예를 들면 99.9 질량% 이상, 바람직하게는 99.5 질량% 이상, 보다 바람직하게는 99.0 질량% 이상이다.
- [0079] 또한, 제2 태양에 관련된 필름(70)에 포함되는 수지의 함유율로서는, 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 55 질량% 이상, 보다 바람직하게는 60 질량% 이상이다.
- [0080] 제1 태양에 관련된 필름(70)에 포함되는 흡수제는, 수지 필름 중에 분산시켜 흡수성을 발휘하는 것이면, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 전고체 전지(10) 중에서의 경시(經時) 안정성의 관점에서, 무기계 흡수제를 바람직하게 사용할 수 있다. 무기계 흡수제의 바람직한 구체예로서는, 산화칼슘, 무수 황산마그네슘, 산화마그네슘, 염화칼슘, 제올라이트, 산화알루미늄, 실리카겔, 알루미늄나 겔, 및 소백반 등을 들 수 있다. 일반적으로, 무기계 흡수제 중에서도 무기계 화학 흡수제는 무기계 물리 흡수제보다 흡수 효과가 높고, 함유량을 저감하는 것이 가능하며, 충분한 흡수성과 열융착성을 단층에서 실현하기 쉽다. 그리고, 무기계 화학 흡수제 중에서도, 산화칼슘, 무수 황산마그네슘, 산화마그네슘은, 수분의 재방출이 적고, 포장체 내의 저습도 상태의 경시 안정성이 높고, 절건(絶乾) 효과를 가지므로, 특히 바람직하다. 그리고, 절건 효과란, 상대 습도가 0% 부근으로 결정될 때까지 흡수하는 효과를 가리키고, 조습 효과란, 습도가 높을 때는 흡수하고, 습도가 낮을 때는 방습하여, 습도를 일정하게 하는 효과를 가리킨다. 또한, 예를 들면 전고체 전지용과 같이 고온 환경에서 사용되는 경우, 수분을 재방출하는 온도대가 높은 무기계 화학 흡수제가 바람직하다.
- [0081] 제1 태양에 있어서, 흡수층에 함유되는 수지로서는, 필름(70)에 포함되는 수지로서 예시한 수지와 동일한 것이 예시된다.
- [0082] 또한, 제1 태양에 있어서, 필름(70)의 흡수층에 포함되는 수지의 함유율로서는, 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 55 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 60 질량% 이상이다.
- [0083] 제1 태양에 있어서, 필름(70)에 포함되는 흡수제의 함유량으로서는, 본 실시형태의 효과를 이루는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 필름(70)에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 0.5 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 2 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 3 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 50 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 45 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 40 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.5~50 질량부 정도, 0.5~45 질량부 정도, 0.5~40 질량부 정도, 2~50 질량부 정도, 2~45

질량부 정도, 2~40 질량부 정도, 3~50 질량부 정도, 3~45 질량부 정도, 3~40 질량부 정도를 들 수 있다. 또한, 필름(70)의 흡수층에 포함되는 흡수제의 함유량으로서는, 본 실시형태의 효과를 이루는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 흡수층에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 0.5 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 2 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 3 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 50 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 45 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 40 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.5~50 질량부 정도, 0.5~45 질량부 정도, 0.5~40 질량부 정도, 2~50 질량부 정도, 2~45 질량부 정도, 2~40 질량부 정도, 3~50 질량부 정도, 3~45 질량부 정도, 3~40 질량부 정도를 들 수 있다.

[0084] 제1 태양에 관련된 필름(70)에 있어서, 흡수층에 함유되는 흡수제는, 예를 들면 흡수제와 수지를 벨트 블렌딩한 마스터 배치를 거쳐 함유되는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 흡수제를 수지에 상대적으로 고농도로 벨트 블렌딩하여 마스터 배치를 조제한다. 얻어진 마스터 배치를 수지와 더 혼합하고, 필름형으로 성형함으로써 흡수층을 형성할 수 있다. 흡수제의 마스터 배치 중의 함유량은, 바람직하게는 20~90 질량% 정도, 보다 바람직하게는 30~70 질량% 정도이다. 상기의 범위이면, 흡수층 중에 필요하고 또한 충분한 양의 흡수제를 분산시킨 상태로 함유시키는 것이 용이하다.

[0085] 또한, 상기한 바와 같이, 제1 태양에 관련된 필름(70)은, 흡수제에 대하여, 유허계 가스 흡수제를 더 포함하고 있어도 된다. 유허계 가스 흡수제는 유허계 가스 물리 흡수제 및/또는 유허계 가스 화학 흡수제를 함유하는 것이 바람직하다. 각종 유허계 가스 흡수제를 병용, 예를 들면 유허계 가스 물리 흡수제와 유허계 가스 화학 흡수제를 병용함으로써, 다종의 유허계 가스를 용이하게 흡수하는 것이 가능하게 된다. 유허계 가스 흡수제는 예를 들면 분체로 사용된다. 유허계 가스 흡수제의 최대 입자 직경은 20 μ m 이하가 바람직하고, 분체의 수평균 입자 직경은 0.1 μ m 이상, 15 μ m 이하가 바람직하다. 수평균 입자 직경이 상기 범위보다 작으면, 유허계 가스 흡수제가 응집하기 쉬워지고, 수평균 입자 직경이 상기 범위보다 크면, 유허계 전고체 전지용 수지 필름의 균질성이 뒤떨어질 우려가 있고, 유허계 가스 흡수제의 표면적이 작아지므로 유허계 가스 흡수가 뒤떨어질 우려가 있다.

[0086] (유허계 가스 물리 흡수제)

[0087] 유허계 가스 물리 흡수제는, 흡수 대상의 유허계 가스를 물리적으로 흡수하는 작용을 가지는 가스 흡수제이다. 유허계 가스 물리 흡수제는, SiO₂/Al₂O₃ 몰비가 1/1~2000/1인 소수성 제올라이트, 벤토나이트, 세피올라이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상을 함유하는 것이 바람직하다.

[0088] 소수성 제올라이트는 유허계 가스와 같은 극성이 낮은 분자의 흡수성이 우수한 제올라이트이고, 다공질 구조를 가진다. 일반적으로 제올라이트는, 구성 성분인 SiO₂/Al₂O₃의 몰비가 높을수록, 소수성이 높아진다. 그리고, 소수성이 높아지는 것에 의해 유허계 가스와 같은 극성이 낮은 분자를 흡수하기 쉬워지고, 반대로, 물과 같은 극성이 높은 분자와의 친화성이 낮아져, 이들을 흡수하기 어려워진다. 소수성 제올라이트의 SiO₂/Al₂O₃ 몰비는, 30/1~10000/1이 바람직하고, 35/1~9000/1이 보다 바람직하고, 40/1~8500/1이 더욱 바람직하다. 또한, 소수성 제올라이트는 내열성이 높고, 230℃ 이상의 고온에 노출되어도, 흡수 효과를 유지할 수 있다. 본 발명에 있어서는, 유허계 가스 흡수 능력과 입수 용이함의 밸런스로부터, 상기 범위의 몰비의 소수성 제올라이트가 바람직하게 사용된다.

[0089] 벤토나이트란, 점토 광물인 몬모틸로나이트를 주성분하고, 층형의 필로규산 알루미늄을 많이 포함하고, 불순물로서 석영이나 장석 등의 광물을 포함하는 무기물이다. 벤토나이트에는, 예를 들면, Na⁺ 이온을 많이 포함하는 Na형 벤토나이트와, Ca²⁺ 이온을 많이 포함하는 Ca형 벤토나이트, Ca형 벤토나이트에 대하여 수wt%의 탄산나트륨을 첨가하여 인공적으로 Na형화시킨 활성화 벤토나이트 등이 있다.

[0090] 세피올라이트는 함유 마그네슘규산염을 주성분으로 하는 점토 광물이고, 일반적인 화학 조성은 Mg₈Si₁₂O₃₀(OH)₄(OH)₄·6~8H₂O로 표현되고, 다공질 구조를 가진다. pH(3% 서스펜션)는 입수 용이함의 면에서, 8.0~9.0인 것이 바람직하고, 8.9~9.3인 것이 보다 바람직하다.

[0091] (유허계 가스 화학 흡수제)

[0092] 유허계 가스 화학 흡수제는, 흡수 대상 가스의 유허계 가스를 화학적으로 흡수 또는 분해하는 작용을 가지는 가스 흡수제이다. 그리고, 화학적인 흡수 또는 분해인 것에 의해, 물 등의 영향을 받기 어렵고, 일단 흡수한 유허계 가스 분자는 탈리하기 어려워, 효율적으로 흡수를 행할 수 있다. 또한, 분해 생성물은 유허계 가스 물리 흡수제 또는 유허계 가스 화학 흡수제에 의해 흡수된다. 유허계 가스 화학 흡수제는, 금속 산화물이 담지된 무기물, 금속이 혼입된 유리, 금속 이온이 혼입된 유리로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상을 함

유하는 것이 바람직하다. 금속 산화물이 담지된 무기물에서의 금속 산화물은, CuO, ZnO, AgO으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상을 함유하는 것이 바람직하다. 또한, 담지하는 무기물은, 제올라이트와 같은 무기 다공체가 바람직하다. 금속이 혼입된 유리에서의 금속, 또는 금속 이온이 혼입된 유리에서의 금속 이온의 금속 종류는 Ca, Mg, Na, Cu, Zn, Ag, Pt, Au, Fe, Al, Ni로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상을 포함하는 것이 바람직하다.

[0093] 제1 태양에 있어서, 필름(70)의 유황계 가스 흡수제의 함유량으로서는, 유황계 가스를 흡수하는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 필름(70)에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 0.1 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 0.2 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 0.3 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 30 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 27 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 25 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.1~30 질량부 정도, 0.1~27 질량부 정도, 0.1~25 질량부 정도, 0.2~30 질량부 정도, 0.2~27 질량부 정도, 0.2~25 질량부 정도, 0.3~30 질량부 정도, 0.3~27 질량부 정도, 0.3~25 질량부 정도를 들 수 있다. 또한, 필름(70)의 유황계 가스 흡수층에 포함되는 유황계 가스 흡수제의 함유량으로서는, 유황계 가스를 흡수하는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 유황계 가스 흡수층에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 5 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 6 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 7 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 60 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 55 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 약 50 질량부 이하, 약 30 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 5~60 질량부 정도, 5~55 질량부 정도, 5~50 질량부 정도, 5~30 질량부 정도, 6~60 질량부 정도, 6~55 질량부 정도, 6~50 질량부 정도, 6~30 질량부 정도, 7~60 질량부 정도, 7~55 질량부 정도, 7~50 질량부 정도, 7~30 질량부 정도를 들 수 있다.

[0094] 제1 태양에 있어서, 유황계 가스 흡수층에 포함되는 수지의 함유율로서는, 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 55 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 60 질량% 이상이다.

[0095] 제1 태양에 있어서, 유황계 가스 흡수층에 함유되는 유황계 가스 흡수제는, 유황계 가스 흡수제를 수지와 펠트 블렌딩한 마스터 배치를 거쳐 함유되는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유황계 가스 흡수제를 수지에 상대적으로 고농도로 펠트 블렌딩하여 마스터 배치를 조제하고, 이어서, 원하는 유황계 가스 흡수층 중의 농도로 되도록, 마스터 배치와 다른 성분을 드라이 블렌딩하여 사용하는 것이 바람직하다. 펠트 블렌딩되는 유황계 가스 흡수제나 수지의 각각은 1종이라도 되고 2종 이상이라도 된다. 유황계 가스 흡수제의 마스터 배치 중의 함유량은, 바람직하게는 20~90 질량% 정도, 보다 바람직하게는 30~70 질량% 정도이다. 상기의 범위이면, 유황계 가스 흡수층 중에 필요하고 또한 충분한 양의 유황계 가스 흡수제를 분산시킨 상태로 함유시키는 것이 용이하다.

[0096] 제1 태양에 있어서, 유황계 가스 흡수층에 함유되는 수지로서는, 흡수층에 함유되는 수지로서 예시한 수지와 동일한 것이 예시된다.

[0097] 상기한 바와 같이, 제1 태양에 관련된 필름(70)에 유황계 가스 흡수제가 포함되는 경우, 유황계 가스 흡수제는 흡수층에 포함되어 있어도 되고, 흡수제를 포함하지 않는 층에 포함되어 있어도 된다. 유황계 가스 흡수제가 흡수층에 포함되는 경우에는, 흡수층은 유황계 가스 흡수층으로서도 가능하다.

[0098] 제1 태양에 관련된 필름(70)은, 예를 들면 가공성, 내열성, 내후성, 기계적 성질, 치수 안정성, 항산화성, 미끄러짐성, 이형성(離形性), 난연성, 향곰팡이성, 전기적 특성, 강도 등을 개량, 개질할 목적으로, 각종 플라스틱 배합제나 첨가제 등을 함유할 수 있다. 그 함유량으로서는, 극미량에서 몇십%까지, 그 목적에 따라, 임의로 함유할 수 있다. 상기에 있어서, 일반적인 첨가제로서는, 예를 들면 안티 블록킹제, 윤활제, 가교제, 산화방지제, 자외선 흡수제, 광안정제, 충전제, 보강제, 대전 방지제, 안료, 개질용 수지 등을 함유할 수 있다.

[0099] 제1 태양에 관련된 필름(70)의 두께로서는, 본 발명의 효과를 이루는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 바람직하게는 약 10 μ m 이상, 보다 바람직하게는 약 15 μ m 이상, 더욱 바람직하게는 약 20 μ m 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 1000 μ m 이하, 보다 바람직하게는 약 900 μ m 이하, 더욱 바람직하게는 약 500 μ m 이하이다. 해당 두께의 바람직한 범위로서는, 10~1000 μ m 정도, 10~900 μ m 정도, 10~500 μ m 정도, 15~1000 μ m 정도, 15~900 μ m 정도, 15~500 μ m 정도, 20~1000 μ m 정도, 20~900 μ m 정도, 20~500 μ m 정도를 들 수 있다.

[0100] 또한, 제1 태양에 있어서, 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 각 층의 두께로서는, 필름(70)의 두께가 상기와 같이 되면 된다. 예를 들면 흡수층의 두께에 대해서는, 바람직하게는 약 5 μ m 이상, 보다 바람직하게는 약 6 μ m 이상, 더욱 바람직하게는 약 7 μ m 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 500 μ m 이하, 보다 바람직하게

는 약 400 μm 이하, 더욱 바람직하게는 약 300 μm 이하이며, 해당 두께의 바람직한 범위로서는, 5~500 μm 정도, 5~400 μm 정도, 5~300 μm 정도, 6~500 μm 정도, 6~400 μm 정도, 6~300 μm 정도, 7~500 μm 정도, 7~400 μm 정도, 7~300 μm 정도를 들 수 있다. 또한, 유허계 가스 흡수층의 두께에 대해서는, 바람직하게는 약 5 μm 이상, 보다 바람직하게는 약 7 μm 이상, 더욱 바람직하게는 약 10 μm 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 500 μm 이하, 보다 바람직하게는 약 400 μm 이하, 더욱 바람직하게는 약 300 μm 이하이며, 해당 두께의 바람직한 범위로서는, 5~500 μm 정도, 5~400 μm 정도, 5~300 μm 정도, 7~500 μm 정도, 7~400 μm 정도, 7~300 μm 정도, 10~500 μm 정도, 10~400 μm 정도, 10~300 μm 정도를 들 수 있다.

[0101] 또한, 제2 태양에 있어서, 유허계 가스 흡수층은 유허계 가스 물리 흡수층 및/또는 유허계 가스 화학 흡수층을 함유하는 것이 바람직하다. 각종 유허계 가스 흡수층을 병용, 예를 들면 유허계 가스 물리 흡수층과 유허계 가스 화학 흡수층을 병용함으로써, 다양한 유허계 가스를 용이하게 흡수하는 것이 가능하게 된다. 유허계 가스 흡수층은 예를 들면 분체로 사용된다. 유허계 가스 흡수층의 최대 입자 직경은 20 μm 이하가 바람직하고, 분체의 수평균 입자 직경은 0.1 μm 이상, 1.0 μm 이상등이 바람직하고, 또한, 15 μm 이하, 10 μm 이하, 8 μm 이하 등이 바람직하고, 바람직한 범위로서는, 0.1~15 μm 정도, 0.1~10 μm 정도, 0.1~8 μm 정도, 1~15 μm 정도, 1~10 μm 정도, 1~8 μm 정도를 들 수 있다. 수평균 입자 직경이 상기 범위보다 작으면, 유허계 가스 흡수층이 응집하기 쉬워지고, 수평균 입자 직경이 상기 범위보다 크면, 유허계 전고체 전지용 수지 필름의 균질성이 뒤떨어질 우려가 있고, 유허계 가스 흡수층의 표면적이 작아지므로 유허계 가스 흡수가 뒤떨어질 우려가 있다.

[0102] (유허계 가스 물리 흡수층)

[0103] 유허계 가스 물리 흡수층은, 흡수 대상의 유허계 가스를 물리적으로 흡수하는 작용을 가지는 가스 흡수층이다. 유허계 가스 물리 흡수층은, SiO₂/Al₂O₃ 몰비가 1/1~2000/1인 소수성 제올라이트, 벤토나이트, 세피올라이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상을 함유하는 것이 바람직하다.

[0104] 소수성 제올라이트, 벤토나이트, 세피올라이트의 구체예는 각각, 제1 태양에 대하여 설명한 바와 같으며, 기재를 생략한다.

[0105] (유허계 가스 화학 흡수층)

[0106] 유허계 가스 화학 흡수층은 제1 태양에 대하여 설명한 바와 같으며, 기재를 생략한다.

[0107] 유허계 가스 흡수층에 함유되는 수지로서는, 필름(70)에 포함되는 수지로서 예시한 수지와 동일한 것이 예시된다.

[0108] 제2 태양에 있어서, 필름(70)의 유허계 가스 흡수층의 함유량으로서, 유허계 가스를 흡수하는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 필름(70)에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 0.1 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 0.2 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 0.3 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 30 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 29 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 28 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.1~30 질량부 정도, 0.1~29 질량부 정도, 0.1~28 질량부 정도, 0.2~30 질량부 정도, 0.2~29 질량부 정도, 0.2~28 질량부 정도, 0.3~30 질량부 정도, 0.3~29 질량부 정도, 0.3~28 질량부 정도를 들 수 있다. 또한, 필름(70)의 유허계 가스 흡수층에 포함되는 유허계 가스 흡수층의 함유량으로서, 유허계 가스를 흡수하는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 유허계 가스 흡수층에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 5 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 6 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 7 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 60 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 55 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 약 50 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 약 30 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 5~60 질량부 정도, 5~55 질량부 정도, 5~50 질량부 정도, 5~30 질량부 정도, 6~60 질량부 정도, 6~55 질량부 정도, 6~50 질량부 정도, 6~30 질량부 정도, 7~60 질량부 정도, 7~55 질량부 정도, 7~50 질량부 정도, 7~30 질량부 정도를 들 수 있다.

[0109] 제2 태양에 있어서, 유허계 가스 흡수층에 포함되는 수지의 함유율로서는, 예를 들면 40 질량% 이상, 바람직하게는 45 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 50 질량% 이상이다.

[0110] 제2 태양에 있어서, 유허계 가스 흡수층에 함유되는 유허계 가스 흡수층은, 유허계 가스 흡수층을 수지와 멜트 블렌딩한 마스터 배치를 거쳐 함유되는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 유허계 가스 흡수층을 수지에 상대적으로 고농도로 멜트 블렌딩하여 마스터 배치를 조제하고, 이어서, 원하는 유허계 가스 흡수층 중의 농도로 되도록, 마스터 배치와 다른 성분을 드라이 블렌딩하여 사용하는 것이 바람직하다. 멜트 배합되는 유허계 가스

흡수제나 수지의 각각은 1종이라도 되고 2종 이상이라도 된다. 유허계 가스 흡수제의 마스터 배치 중의 함유량은, 바람직하게는 20~90 질량% 정도, 보다 바람직하게는 30~70 질량% 정도이다. 상기의 범위이면, 유허계 가스 흡수층 중에 필요하고 또한 충분한 양의 유허계 가스 흡수제를 분산시킨 상태로 함유시키는 것이 용이하다.

[0111] 또한, 상기한 바와 같이, 제2 태양에 있어서, 필름(70)은, 유허계 가스 흡수제에 더하여, 흡수제를 더 포함해도 된다. 필름(70)에 포함되는 흡수제는, 수지 필름 중에 분산시켜 흡수성을 발휘하는 것이면, 특별히 한정되지 않는다. 예를 들면, 전고체 전지(10) 중에서의 경시 안정성의 관점에서, 무기계 흡수제를 바람직하게 사용할 수 있다. 무기계 흡수제의 바람직한 구체예로서는, 산화칼슘, 무수 황산마그네슘, 산화마그네슘, 염화칼슘, 제올라이트, 산화알루미늄, 실리카겔, 알루미늄 나노입자, 및 소백반 등을 들 수 있다. 일반적으로, 무기계 흡수제 중에서도 무기계 화학 흡수제는 무기계 물리 흡수제보다 흡수 효과가 높고, 함유량을 저감하는 것이 가능하며, 충분한 흡수성과 열용착성을 단층에서 실현하기 쉽다. 그리고, 무기계 화학 흡수제 중에서도, 산화칼슘, 무수 황산마그네슘, 산화마그네슘은, 수분의 재방출이 적고, 포장체 내의 저습도 상태의 경시 안정성이 높고, 절건 효과를 가지므로, 특히 바람직하다. 그리고, 절건 효과란, 상대 습도가 0% 부근으로 결정될 때까지 흡수하는 효과를 가리키고, 조습 효과란, 습도가 높을 때는 흡수하고, 습도가 낮을 때는 방습하여, 습도를 일정하게 하는 효과를 가리킨다. 또한, 예를 들면 전고체 전지용과 같이 고온 환경에서 사용되는 경우, 수분을 재방출하는 온도대가 높은 무기계 화학 흡수제가 바람직하다.

[0112] 제2 태양에 있어서, 필름(70)에 포함되는 흡수제의 함유량으로서는, 본 실시형태의 효과를 이루는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 필름(70)에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 0.5 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 2 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 3 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 50 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 45 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 40 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.5~50 질량부 정도, 0.5~45 질량부 정도, 0.5~40 질량부 정도, 2~50 질량부 정도, 2~45 질량부 정도, 2~40 질량부 정도, 3~50 질량부 정도, 3~45 질량부 정도, 3~40 질량부 정도를 들 수 있다. 또한, 필름(70)의 흡수층에 포함되는 흡수제의 함유량으로서는, 본 실시형태의 효과를 이루는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 흡수층에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 바람직하게는 약 0.5 질량부 이상, 보다 바람직하게는 약 2 질량부 이상, 더욱 바람직하게는 약 3 질량부 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 50 질량부 이하, 보다 바람직하게는 약 45 질량부 이하, 더욱 바람직하게는 40 질량부 이하이며, 해당 함유량의 바람직한 범위로서는, 0.5~50 질량부 정도, 0.5~45 질량부 정도, 0.5~40 질량부 정도, 2~50 질량부 정도, 2~45 질량부 정도, 2~40 질량부 정도, 3~50 질량부 정도, 3~45 질량부 정도, 3~40 질량부 정도를 들 수 있다.

[0113] 제2 태양에 관련된 필름(70)에 있어서, 흡수층에 함유되는 흡수제는, 예를 들면, 흡수제와 수지를 멜트 블렌딩한 마스터 배치를 거쳐 함유되는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 흡수제를 수지에 상대적으로 고농도로 멜트 블렌딩하여 마스터 배치를 조제한다. 얻어진 마스터 배치를 수지와 더 혼합하고, 필름형으로 성형함으로써 흡수층을 형성할 수 있다. 흡수제의 마스터 배치 중의 함유량은, 바람직하게는 20~90 질량% 정도, 보다 바람직하게는 30~70 질량% 정도이다. 상기의 범위이면, 흡수층 중에 필요하고 또한 충분한 양의 흡수제를 분산시킨 상태로 함유시키는 것이 용이하다.

[0114] 제2 태양에 있어서, 흡수층에 함유되는 수지로서는, 필름(70)에 포함되는 수지로서 예시한 수지와 동일한 것이 예시된다.

[0115] 또한, 제2 태양에 있어서, 필름(70)의 흡수층에 포함되는 수지의 함유율로서는, 예를 들면 50 질량% 이상, 바람직하게는 55 질량% 이상, 더욱 바람직하게는 60 질량% 이상이다.

[0116] 상기한 바와 같이, 제2 태양에 관련된 필름(70)에 흡수제가 포함되는 경우, 흡수제는 유허계 가스 흡수층에 포함되어 있어도 되고, 유허계 가스 흡수제를 포함하지 않는 층에 포함되어 있어도 된다. 흡수제가 유허계 가스 흡수층에 포함되는 경우에는, 유허계 가스 흡수층은 흡수층으로서도 기능한다.

[0117] 제2 태양에 있어서, 필름(70)은 예를 들면 가공성, 내열성, 내후성, 기계적 성질, 치수 안정성, 항산화성, 미끄러짐성, 이형성, 난연성, 항곰팡이성, 전기적 특성, 강도 등을 개량, 개질할 목적으로, 각종 플라스틱 배합제나 첨가제 등을 함유할 수 있다. 그 함유량으로서는, 극미량에서 몇십%까지, 그 목적에 따라, 임의로 함유할 수 있다. 상기에 있어서, 일반적인 첨가제로서는, 예를 들면 안티 블록킹제, 윤활제, 가교제, 산화방지제, 자외선 흡수제, 광안정제, 충전제, 보강제, 대전 방지제, 안료, 개질용 수지 등을 함유할 수 있다.

[0118] 제2 태양에 있어서, 필름(70)의 두께로서는, 본 발명의 효과를 이루는 것을 한도로서 특별히 제한되지 않고, 바람직하게는 약 25 μ m 이상, 보다 바람직하게는 약 30 μ m 이상, 더욱 바람직하게는 약 40 μ m 이상이고, 또한, 바람

직하계는 약 250 μm 이하, 보다 바람직하게는 약 240 μm 이하, 더욱 바람직하게는 약 230 μm 이하이다. 해당 두께의 바람직한 범위로서는, 25~250 μm 정도, 25~240 μm 정도, 25~230 μm 정도, 30~250 μm 정도, 30~240 μm 정도, 30~230 μm 정도, 40~250 μm 정도, 40~240 μm 정도, 40~230 μm 정도를 들 수 있다.

[0119] 또한, 제2 태양에 있어서, 필름(70)이 2층 이상에 의해 구성되어 있는 경우, 각 층의 두께로서는, 필름(70)의 두께가 상기와 같이 되면 된다. 예를 들면 유황계 가스 흡수층의 두께에 대해서는, 바람직하게는 약 10 μm 이상, 보다 바람직하게는 약 15 μm 이상, 더욱 바람직하게는 약 20 μm 이상이고, 또한, 예를 들면 약 100 μm 이하, 바람직하게는 약 95 μm 이하, 보다 바람직하게는 약 90 μm 이하, 더욱 바람직하게는 약 85 μm 이하이며, 해당 두께의 바람직한 범위로서는, 10~100 μm 정도, 10~95 μm 정도, 10~90 μm 정도, 10~85 μm 정도, 15~100 μm 정도, 15~95 μm 정도, 15~90 μm 정도, 15~85 μm 정도, 20~100 μm 정도, 20~95 μm 정도, 20~90 μm 정도, 20~85 μm 정도를 들 수 있다. 또한, 흡수층의 두께에 대해서는, 바람직하게는 약 5 μm 이상, 보다 바람직하게는 약 6 μm 이상, 더욱 바람직하게는 약 7 μm 이상이고, 또한, 바람직하게는 약 60 μm 이하, 보다 바람직하게는 약 55 μm 이하, 더욱 바람직하게는 약 50 μm 이하이며, 해당 두께의 바람직한 범위로서는, 5~60 μm 정도, 5~55 μm 정도, 5~50 μm 정도, 6~60 μm 정도, 6~55 μm 정도, 6~50 μm 정도, 7~60 μm 정도, 7~55 μm 정도, 7~50 μm 정도를 들 수 있다.

[0120] (필름(70)의 제조 방법)

[0121] 본 실시형태에 있어서, 필름(70)의 제조 방법은, 필름(70)이 얻어지면 특별히 한정되지 않고, 공지 또는 관용의 제막 방법, 적층 방법을 적용할 수 있다. 필름(70)의 제조는, 예를 들면 압출법 또는 공압출법, 캐스트 성형법, T다이법, 절삭법, 인플레이션법 등의, 공지의 제막화법 및/또는 적층법에 의해 행할 수 있다. 필름(70)이 2층 이상으로 구성되어 있는 경우에는, 예를 들면, 미리 제작된 각 층을 구성하는 필름을, 접착제층을 통하여 적층해도 되고, 미리 제작된 층 위에 용융한 수지 조성물을 압출 또는 공압출에 의해 적층해도 되고, 복수 층을 동시에 제작하면서 용융 압착에 의해 적층해도 되고, 또는, 다른 층 위에, 1층 또는 2층 이상의 수지를 도포 및 건조하여 코팅해도 된다.

[0122] 제1 태양에 있어서, 흡수층(유황계 가스 흡수층) 등의 필름(70)을 구성하는 층을, 압출 또는 공압출에 의해, 익스트루전 코팅법으로 적층하거나, 인플레이션법이나 캐스트법에 의해 제막 후에 접착층을 통하여 적층하거나 할 수도 있다. 익스트루전 코팅법의 경우라도, 필요에 따라 접착층을 통하여 적층해도 된다. 또는, 미리 제막된 흡수층(또는 유황계 가스 흡수층)용의 필름을 익스트루전 코팅법, 드라이 라미네이트법, 무용제 라미네이트법 등에 의해 적층된 접착층을 통하여 적층, 접착해도 된다. 그리고, 필요에 따라 에이징 처리를 행해도 된다.

[0123] 제1 태양에 있어서, 예를 들면 익스트루전 코팅법에 의해 흡수층 등을 적층하는 경우에 있어서는, 먼저, 흡수층 등의 층을 형성하는 수지 조성물을 가열하여 용융시켜, T다이로 필요한 폭 방향으로 확대 신장시켜 커튼형으로 압출 또는 공압출하고, 해당 용융 수지를 피적층면 위로 유하시켜, 고무 롤과 냉각한 금속 롤로 협지함으로써, 흡수층 등 층의 형성과, 피적층면으로의 적층 및 접착을 동시에 행할 수 있다. 익스트루전 코팅법에 의해 적층하는 경우의 각 층에 포함되는 수지 성분의 멜트 플로우 레이트(MFR)는 0.2~50g/10분이 바람직하고, 0.5~30g/10분이 보다 바람직하다. MFR이 상기 범위보다 작거나, 또는 크면 가공 적성이 뒤떨어지기 쉽다. 그리고, 본 명세서에 있어서, MFR이란 JIS K7210에 준거한 방법으로 측정된 값이다.

[0124] 제1 태양에 있어서, 인플레이션법을 이용하는 경우의 각 층에 포함되는 수지 성분의 멜트 플로우 레이트(MFR)는 0.2~10g/10분이 바람직하고, 0.2~9.5g/10분이 보다 바람직하다. MFR이 상기 범위보다 작거나 또는 크면, 가공 적성이 뒤떨어지기 쉽다.

[0125] 제2 태양에 있어서, 유황계 가스 흡수층(흡수층) 등의 필름(70)을 구성하는 층을 압출 또는 공압출에 의해, 익스트루전 코팅법으로 적층하거나, 인플레이션법이나 캐스트법에 의해 제막 후에 접착층을 통하여 적층하거나 할 수도 있다. 익스트루전 코팅법의 경우라도, 필요에 따라 접착층을 통하여 적층해도 된다. 또는, 미리 제막된 유황계 가스 흡수층(또는 흡수층)용의 필름을 익스트루전 코팅법, 드라이 라미네이트법, 무용제 라미네이트법 등에 의해 적층된 접착층을 통하여 적층, 접착해도 된다. 그리고, 필요에 따라 에이징 처리를 행해도 된다.

[0126] 제2 태양에 있어서, 예를 들면 익스트루전 코팅법에 의해 유황계 가스 흡수층 등을 적층하는 경우에 있어서는, 먼저, 유황계 가스 흡수층 등의 층을 형성하는 수지 조성물을 가열하여 용융시켜, T다이로 필요한 폭 방향으로 확대 신장시켜 커튼형으로 압출 또는 공압출하고, 해당 용융 수지를 피적층면 위로 유하시켜, 고무 롤과 냉각한 금속 롤로 협지함으로써, 유황계 가스 흡수층 등 층의 형성과, 피적층면으로의 적층 및 접착을 동시에 행할 수 있다. 익스트루전 코팅법에 의해 적층하는 경우의 각 층에 포함되는 수지 성분의 멜트 플로우 레이트(MFR)는, 0.2~50g/10분이 바람직하고, 0.5~30g/10분이 보다 바람직하다. MFR이 상기 범위보다 작거나, 또는 크면 가공

적성이 뒤떨어지기 쉽다. 그리고, 본 명세서에 있어서, MFR이란 JIS K7210에 준거한 방법으로 측정된 값이다.

[0127] 제2 태양에 있어서도, 인플레이션법을 이용하는 경우의 각 층에 포함되는 수지 성분의 멜트 플로우 레이트(MFR)는, 0.2~10g/10분이 바람직하고, 0.2~9.5g/10분이 보다 바람직하다. MFR이 상기 범위보다 작거나 또는 크면, 가공 적성이 뒤떨어지기 쉽다.

[0128] 또한, 본 실시형태에 있어서, 필름(70)을 구성하는 각 층간에는, 접착성을 향상시키기 위하여, 각 층의 표면에 필요에 따라, 사전에, 원하는 표면 처리를 실시할 수 있다. 예를 들면, 코로나 방전 처리, 오존 처리, 산소 가스 또는 질소 가스 등을 사용한 저온 플라즈마 처리, 글로 방전 처리, 화학 약품 등을 사용하는 산화 처리 등의 전처리를 임의로 실시하여, 코로나 처리층, 오존 처리층, 플라즈마 처리층, 산화 처리층 등을 형성하여 설치할 수 있다. 혹은, 표면에, 프라이머 코팅층, 언더코팅층, 앵커 코팅층, 접착층, 증착 앵커 코팅층 등의 각종 코팅층을 임의로 형성하여, 표면 처리층으로 할 수도 있다. 상기의 각종 코팅층에는, 예를 들면 폴리 에스테르계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 페놀계 수지, (메타)아크릴계 수지, 폴리아세트산비닐계 수지, 폴리에틸렌 혹은 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀계 수지 또는 그의 공중합체 내지 변성 수지, 셀룰로오스계 수지 등을 비히클의 주성분으로 하는 수지 조성물을 사용할 수 있다.

[0129] 본 실시형태에 있어서, 필름(70)을 구성하는 각 층은, 또한 필요에 따라 텐터 방식이나 튜블러 방식을 이용하여, 종래 공지의 방법에 의해 1축 연신 또는 2축 연신할 수 있다.

[0130] <3. 전고체 전지의 작용 및 효과>

[0131] 전고체 전지(10)는 필름(70)을 구비한다. 필름(70)은 흡수제를 포함한다. 그러므로, 외장체(20) 내에 침입한 수증기 및 외장체(20) 내에 존재하는 수분을 흡수할 수 있다. 그러므로, 전고체 전지(10)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A)과, 수증기(수분)이 접촉함으로써 황화수소 등의 가스가 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0132] 필름(70)은 유황계 가스 흡수제를 포함한다. 그러므로, 예를 들면 전고체 전지(10)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A)과, 수증기(수분)이 접촉함으로써 발생하는 황화수소를 흡수할 수 있다. 그러므로, 외장체(20)의 내압이 과도하게 상승하는 것을 억제할 수 있다.

[0133] <4. 변형예>

[0134] 상기 실시형태는 본 발명에 관한 전고체 전지가 취할 수 있는 형태의 예시이며, 그 형태를 제한하는 것을 의도하고 있지 않다. 본 발명에 관한 전고체 전지는, 실시형태에 예시된 형태와는 상이한 형태를 취할 수 있다. 그 일례는, 실시형태의 구성의 일부를 치환, 변경, 또는, 생략한 형태, 또는, 실시형태에 새로운 구성을 부가한 형태이다. 이하에 실시형태의 변형예의 몇 가지의 예를 제시한다.

[0135] <4-1>

[0136] 상기 실시형태에 있어서, 제2 태양의 필름(70)은, 가스 흡수제로서, 이산화탄소 흡수제 및 산소 흡수제 중 적어도 한쪽을 포함해도 된다.

[0137] <4-2>

[0138] 상기 실시형태의 도 3에 나타내는 예에 있어서, 필름(70)은, 음극층(50)의 고체 전해질(50A) 및 고체 전해질층(60)의 고체 전해질(60A) 중 적어도 한쪽과 접촉하도록 배치되어도 된다.

[0139] <4-3>

[0140] 상기 실시형태에서는, 평면에서 볼 때의 양극 집전체(41)의 면적은 음극 집전체(51)의 면적보다 작고, 평면에서 볼 때의 양극 활물질층(42, 43)의 면적은 음극 활물질층(52, 53)의 면적보다 작았지만, 이들 대소 관계는 반대라도 된다. 즉, 평면에서 볼 때의 양극 집전체(41)의 면적은 음극 집전체(51)의 면적보다 크고, 평면에서 볼 때의 양극 활물질층(42, 43)의 면적은 음극 활물질층(52, 53)의 면적보다 커도 된다. 이 변형예에서는, 필름(70)은 음극층(50)과 접촉하도록, 음극층(50)의 외곽의 적어도 일부를 따라 배치되는 것 바람직하다.

[0141] <4-4>

[0142] 상기 실시형태에 있어서, 외장체(20)의 구성은 임의로 변경 가능하다. 외장체(20)는, 예를 들면 1장의 외장 부재(21)를 개구부가 형성되도록 축전 소자(30)에 감는 것에 의해 구성되어도 된다.

[0143] 도 13~도 15는, 변형예의 전고체 전지(10X)의 단면도이다. 전고체 전지(10X)는, 1장의 외장 부재(21)가 개구부

가 형성되도록 축전 소자(30)에 감기고, 개구부를 폐쇄하도록 덮개체(100)가 배치된다. 덮개체(100)의 측면과 외장 부재(21)는 예를 들면 히트 실링에 의해 접합되는 것이 바람직하다.

[0144] 덮개체(100)는 임의의 형상의 금속 성형품이라도 되고, 임의의 형상의 수지 성형품이라도 된다. 덮개체(100)가 금속 성형품 또는 수지 성형품인 경우, 전고체 전지(10X)가 겹쳐서 배치된 경우라도, 외장체(20)가 변형하는 것이 억제되도록, 덮개체(100)를 구성하는 재료는 어느 정도의 두께를 가지고 있는 것이 바람직하다. 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께의 최솟값은 예를 들면 1.0mm이고, 3mm가 보다 바람직하고, 4mm가 더욱 바람직하다. 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께의 최댓값은 예를 들면 10mm이고, 8.0mm가 보다 바람직하고, 7.0mm가 더욱 바람직하다. 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께의 최댓값은 10mm 이상이라도 된다. 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께의 바람직한 범위는 1.0mm~10mm, 1.0mm~8.0mm, 1.0mm~7.0mm, 3.0mm~10mm, 3.0mm~8.0mm, 3.0mm~7.0mm, 4.0mm~10mm, 4.0mm~8.0mm, 4.0mm~7.0mm이다. 본 개시에 있어서, 덮개체(100)가 금속 성형품 또는 수지 성형품으로 표현되는 경우, 덮개체(100)를 구성하는 재료로서 필름은 포함되지 않는다. 필름이란, 예를 들면 JIS(일본 공업 규격)의 [포장용어] 규격에 의해 규정되는 필름이다. 그리고, JIS의 [포장용어] 규격에 의해 규정되는 필름은, 두께가 250 μ m 미만의 플라스틱의 막형인 것이다. 그리고, 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께는 덮개체(100)의 부위에 따라 상이해도 된다. 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께가 덮개체(100)의 부위에 따라 상이한 경우, 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께는 가장 두꺼운 부분의 두께이다.

[0145] 덮개체(100)는 예를 들면 판형이라도 된다. 덮개체(100)가 판형인 경우, 전고체 전지(10X)가 겹쳐서 배치된 경우라도, 외장체(20)가 변형하는 것이 억제되도록, 덮개체(100)는 어느 정도의 두께를 가지고 있는 것이 바람직하다. 다른 관점에서는, 덮개체(100)가 판형인 경우, 덮개체(100)의 측면과 외장 부재(21)를 바람직하게 히트 실링할 수 있도록, 덮개체(100)의 측면은 어느 정도의 두께를 가지고 있는 것이 바람직하다. 덮개체(100)의 두께의 최솟값은 예를 들면 1.0mm이고, 3mm가 보다 바람직하고, 4mm가 더욱 바람직하다. 덮개체(100)의 두께의 최댓값은 예를 들면 10mm이고, 8.0mm가 보다 바람직하고, 7.0mm가 더욱 바람직하다. 덮개체(100)의 두께의 최댓값은 10mm 이상이라도 된다. 덮개체(100)를 구성하는 재료의 두께의 바람직한 범위는 1.0mm~10mm, 1.0mm~8.0mm, 1.0mm~7.0mm, 3.0mm~10mm, 3.0mm~8.0mm, 3.0mm~7.0mm, 4.0mm~10mm, 4.0mm~8.0mm, 4.0mm~7.0mm이다. 본 개시에 있어서, 덮개체(100)가 판형으로 표현되는 경우, 덮개체(100)를 구성하는 재료로서 JIS(일본 공업 규격)의 [포장용어] 규격에 의해 규정되는 필름은 포함되지 않는다. 그리고, 덮개체(100)의 두께는 덮개체(100)의 부위에 따라 상이해도 된다. 덮개체(100)의 두께가 부위에 따라 상이한 경우, 덮개체(100)의 두께는 가장 두꺼운 부분의 두께이다.

[0146] 덮개체(100)는, 축전 소자(30)와 면하는 제1 면(100A), 및 제1 면(100A)과 반대측의 제2 면(100B)을 포함한다. 덮개체(100)의 중앙에는, 제1 면(100A) 및 제2 면(100B)을 관통하는 구멍(100C)이 형성된다.

[0147] 도 13에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 축전 소자(30)의 상면 및 하면의 대략 전체를 덮도록, 외장 부재(21)와 축전 소자(30) 사이에 배치된다. 필름(70)은, 축전 소자(30)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A) 중 적어도 일부와 접촉한다. 필름(70)과 외장 부재(21)의 내면(열융착성 수지층(23C))은 접합되어 있어도 되고, 접합되어 있지 않아도 된다. 필름(70)의 적어도 일부는 외장 부재(21)와 덮개체(100) 사이에 배치되어도 된다.

[0148] 도 14에 나타내는 예에서는, 필름(70)은 축전 소자(30)의 측면의 대략 전체를 덮도록, 덮개체(100)와 축전 소자(30) 사이에 배치된다. 필름(70)은, 축전 소자(30)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A) 중 적어도 일부와 접촉한다. 필름(70)과 덮개체(100)의 제1 면(100A)은 접합되어 있어도 되고, 접합되어 있지 않아도 된다. 필름(70)과 덮개체(100)의 제1 면(100A)은 접촉하고 있어도 되고, 이격하고 있어도 된다. 필름(70)은 축전 소자(30)의 대략 전체를 덮도록, 외장 부재(21)와 축전 소자(30) 사이에 배치되어도 된다. 필름(70)과 외장 부재(21)의 내면(열융착성 수지층(23C))은 접합되어 있어도 되고, 접합되어 있지 않아도 된다.

[0149] 도 15에 나타내는 예에서는, 필름(70)이 단자용 접착 필름(90)으로서 사용된다. 필름(70)은, 축전 소자(30)를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질(40A, 50A, 60A) 중 적어도 일부와 접촉한다. 필름(70)은 적어도 덮개체(100)의 구멍(100C)에 배치되는 것이 바람직하다. 필름(70)은 덮개체(100)의 구멍(100C)으로부터 노출되어 있어도 된다. 덮개체(100)를 구비하는 전고체 전지(10X)는, 덮개체(100)의 구멍(100C)으로부터 수분이 침입할 우려가 있다. 제1 태양의 필름(70)을 구비하는 전고체 전지(10X)는, 필름(70)이 흡수체를 포함하고 있으므로, 덮개체(100)의 구멍(100C)으로부터 침입한 수분을 필름(70)이 흡수·유지함으로써, 축전 소자(30)에까지 수분이 도달하는 것을 억제할 수 있다. 제2 태양의 필름(70)을 구비하는 전고체 전지(10X)는, 필름(70)이 가스 흡수체를 포함하고 있으므로, 축전 소자(30)로부터 발생한 황화수소 등의 가스가 필름(70)에 의해 흡수된다. 그러므로,

덮개체(100)의 구멍(100C)을 통하여 황화수소 등의 가스가 외부로 방출되기 어렵다.

- [0150] <5. 실시예>
- [0151] 본 발명자는, 실시예 1~3 및 비교예 1, 2의 전고체 전지를 제조하고, 양극층과 음극층의 단락, 및 수용체의 팽창의 유무를 확인하는 시험을 실시했다. 그리고, 이하에서는, 설명의 편의상, 실시예 및 비교예의 전고체 전지를 구성하는 요소 중, 실시형태와 같은 요소에는, 실시형태와 동일한 부호를 붙여 설명하는 경우가 있다.
- [0152] <5-0. 전고체 전지용 수지 필름의 제조 방법 및 시험 방법>
- [0153] 본 발명자는, 실시예 1~3의 전고체 전지에 사용하는 필름(70)을 다음 순서로 제조했다. 본 발명자는, 2축 혼련 압출기를 사용하여 수분 흡수제 분말을 폴리프로필렌 중에 분산시킨 마스터 배치를 제작하고, 인플레이션 압출기를 사용하여 압출기의 실린더 회전수, 및 인취(引取) 속도를 조정하여 임의의 두께로 되도록 조정하여 필름(70)을 제조했다.
- [0154] 제조한 필름(70)을 한변이 3cm인 사각형(폭 5mm)의 프레임형으로 커팅하고, 한변이 3cm인 사각형의 음극층(50) 위에 한변이 2cm인 사각형의 고체 전해질층(60), 및 필름(70)을 설치하고, 한변이 2.5cm인 사각형의 양극층(40)을 적층한 후, 상하를 압력 100MPa로 전체를 먼 프레스했다. 먼 프레스의 조건은 상온, 상습(常濕), 프레스 유지 시간은 10분이다. 다음으로, 양극층(40)과 음극층(50) 사이의 통전을 멀티미터로 확인했다. 본 시험에서 사용한 멀티미터는, 히오키 덴키 가부시키키가이샤 제조의 3154 DIGITAL MΩ HiTESTER이다. 멀티미터에 의해 측정되는 저항값이 2000MΩ 이하인 경우, 양극층(40)과 음극층(50) 사이의 통전이 없었다고 판정했다.
- [0155] 다음으로, 축전 소자(30)를 한변이 6cm인 사각형의 외장 부재(21, 22)로 감싸고, 외장 부재(21, 22)의 4변을 7mm 실링 바에 의해 열융착성 수지층(23C)의 잔존율이 70%로 되도록 히트 실링한 후, 실링 폭이 2mm로 되도록 커팅하고, 축전 소자(30)가 수용된, 한변이 5cm인 사각형의 외장체(20)을 얻었다. 축전 소자(30)가 수용된 외장체(20)를 온도 85℃, 습도 85%의 환경 하에 100시간 방치한 후, 가스의 발생에 기인하는 외장체(20)의 팽창의 유무를 육안으로 확인했다. 그리고, 본 시험에서는, 필름(70)은 시험 전(설치 전)에 진공 오븐(-50MPa)에서 24시간 정지(靜置)하여 건조시킨 것을 사용했다.
- [0156] <5-1. 실시예 1>
- [0157] 실시예 1의 전고체 전지는 실시형태의 전고체 전지(10)이다. 실시예 1의 전고체 전지는, 도 3에 나타낸 바와 같이 필름(70)이 배치된다. 필름(70)은 도 12에 나타내어지는 제1 층(71), 제2 층(72) 및 제3 층(73)을 가진다. 필름(70)의 제원은 이하와 같다.
- [0158] · 제1 층(71)을 구성하는 재료는, 수분 흡수제가 첨가된 폴리프로필렌이다. 제1 층(71)의 수분 흡수 농도는 20wt%이다. 제1 층(71)의 두께는 30 μ m이다.
- [0159] · 제2 층(72)을 구성하는 재료는 폴리프로필렌이다. 제2 층(72)의 두께는 10 μ m이다.
- [0160] · 제3 층(73)을 구성하는 재료는 폴리프로필렌이다. 제3 층(73)의 두께는 10 μ m이다.
- [0161] · 실시예 1의 전고체 전지(10)에 사용되는 필름(70)의 전체의 수분 흡수 농도는 12wt%이다.
- [0162] <5-2. 실시예 2>
- [0163] 실시예 2의 전고체 전지는 실시형태의 전고체 전지(10)이다. 실시예 2의 전고체 전지는, 도 3에 나타낸 바와 같이 필름(70)이 배치된다. 필름(70)은 도 3에 나타내어지는 단층이다. 필름(70)의 제원은 이하와 같다.
- [0164] · 필름(70)을 구성하는 재료는, 수분 흡수제가 첨가된 폴리프로필렌이다. 필름(70)의 수분 흡수 농도는 12wt%이다.
- [0165] · 필름(70)의 두께는 50 μ m이다.
- [0166] <5-3. 실시예 3>
- [0167] 실시예 3의 전고체 전지는 실시형태의 전고체 전지(10)이다. 실시예 3의 전고체 전지는, 도 3에 나타낸 바와 같이 필름(70)이 배치된다. 필름(70)은 도 3에 나타내어지는 단층이다. 필름(70)의 제원은 이하와 같다.
- [0168] · 필름(70)을 구성하는 재료는, 수분 흡수제가 첨가된 폴리프로필렌이다. 필름(70)의 수분 흡수 농도는 24wt%이다.

- [0169] · 필름(70)의 두께는 100 μ m이다.
- [0170] <5-4. 비교예 1>
- [0171] 비교예 1의 전고체 전지는 필름(70)을 가지고 있지 않은 점에 있어서, 실시형태의 전고체 전지(10)와 상이하고, 그 외의 구성은 실시형태의 전고체 전지(10)와 같다.
- [0172] <5-5. 비교예 2>
- [0173] 비교예 2의 전고체 전지는, 필름(70) 대신에 폴리프로필렌필름을 가지고 있는 점에 있어서, 실시형태의 전고체 전지(10)와 상이하고, 그 외의 구성은 실시형태의 전고체 전지(10)와 같다. 비교예 2의 전고체 전지는, 도 3의 필름(70)과 동일한 위치에 폴리프로필렌필름이 배치된다. 폴리프로필렌필름의 두께는 50 μ m이다.
- [0174] <5-6. 시험 결과>
- [0175] 실시예 1~3의 전고체 전지에 있어서는, 양극층(40)과 음극층(50) 사이의 통전은 확인되지 않았다. 실시예 1~3의 전고체 전지는, 양극층(40)과 음극층(50) 사이에 필름(70)이 배치되어 있으므로, 프레스되었을 때 음극층(50)의 외주 단부가 파손되지 않고, 단락이 발생하지 않았기 때문이라고 생각된다.
- [0176] 실시예 1~3의 전고체 전지에 있어서는, 외장체(20)의 팽창이 확인되지 않았다. 실시예 1~3의 전고체 전지는 필름(70)을 가지므로, 외장체(20)의 외부로부터 침입한 수증기가 필름(70)에 의해 흡수되고, 수증기와 고체 전해질이 접촉하지 않았거나, 또는, 미량의 수증기와 고체 전해질이 접촉했기 때문이라고 생각된다.
- [0177] 비교예 1의 전고체 전지에 있어서는, 양극층(40)과 음극층(50) 사이의 통전이 확인되었다. 비교예 1의 전고체 전지는, 양극층(40)과 음극층(50) 사이에 필름이 존재하지 않으므로, 프레스되었을 때 음극층(50)의 외주 단부가 파손되고, 단락이 발생했기 때문이라고 생각된다.
- [0178] 비교예 1의 전고체 전지에 있어서는, 외장체(20)의 팽창이 확인되었다. 비교예 1의 전고체 전지는 필름(70)을 가지지 않으므로, 외장체(20)의 외부로부터 침입한 수증기와 고체 전해질이 접촉하여, 황화수소 등의 가스가 발생했기 때문이라고 생각된다.
- [0179] 비교예 2의 전고체 전지에 있어서는, 양극층(40)과 음극층(50) 사이의 통전은 확인되지 않았다. 비교예 2의 전고체 전지는, 양극층(40)과 음극층(50) 사이에 폴리프로필렌필름이 배치되어 있으므로, 프레스되었을 때 음극층(50)의 외주 단부가 파손되지 않고, 단락이 발생하지 않았기 때문이라고 생각된다.
- [0180] 비교예 2의 전고체 전지에 있어서는, 외장체(20)의 팽창이 확인되었다. 비교예 2의 전고체 전지는, 폴리프로필렌필름이 가스 흡수성을 가지지 않으므로, 외장체(20)의 외부로부터 침입한 수증기와 고체 전해질이 접촉하여, 황화수소 등의 가스가 발생했기 때문이라고 생각된다.
- [0181] [6. 부기 사항]
- [0182] 본 실시형태의 필름(70)의 제1 태양은, 이하에 나타내는 사항을 포함한다.
- [0183] 항 1A. 전고체 전지의 축전 소자를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질과, 상기 고체 전해질의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되는 전고체 전지용 수지 필름으로서,
- [0184] 흡수제를 포함하는, 전고체 전지용 수지 필름.
- [0185] 항 2A. 상기 흡수제는 무기계 흡수제인, 항 1A에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0186] 항 3A. 상기 흡수제는 산화칼슘, 무수 황산마그네슘, 산화마그네슘, 염화칼슘, 제올라이트, 산화알루미늄, 실리카겔, 알루미늄나 겔 및 소백반으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인, 항 1A 또는 2A에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0187] 항 4A. 상기 전고체 전지용 수지 필름에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 상기 흡수제의 함유량이 0.1 질량부 이상인, 항 1A~3A 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0188] 항 5A. 2층 이상에 의해 구성되어 있는, 항 1A~4A 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0189] 항 6A. 상기 2층 이상의 층 중, 적어도 1층이 상기 흡수제를 포함하고, 적어도 1층이 유황계 가스 흡수제를 포함하는, 항 5A에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0190] 항 7A. 상기 전고체 전지용 수지 필름의 상기 흡수제를 포함하는 층은, 수지 100 질량부에 대하여, 상기 흡수제

를 0.5 질량 이상 포함하는, 항 1A~6A 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.

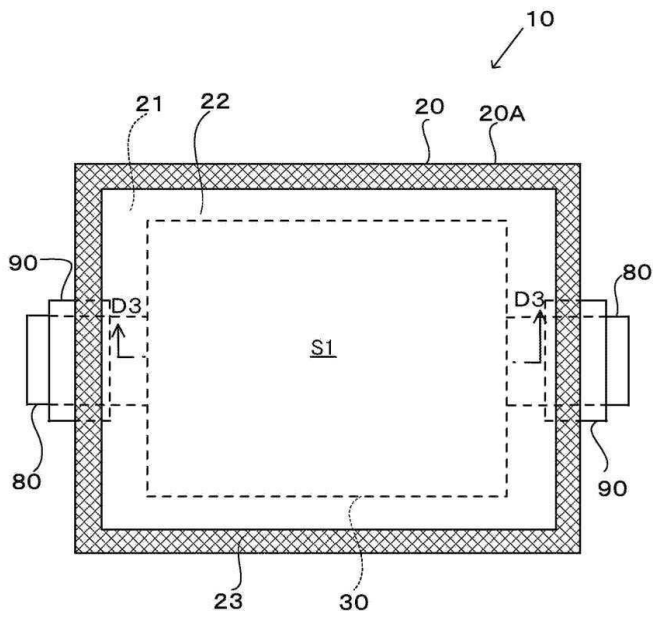
- [0191] 항 8A. 열융착성 수지를 포함하는, 항 1A~7A 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0192] 항 9A. 상기 열융착성 수지가 폴리에스테르 및 폴리올레핀으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 항 8A에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0193] 본 실시형태의 필름(70)의 제2 태양은, 이하에 나타내는 사항을 포함한다.
- [0194] 항 1B. 전고체 전지의 축전 소자를 구성하는 요소에 포함되는 고체 전해질과, 상기 고체 전해질의 적어도 일부와 접촉하도록 배치되는 전고체 전지용 수지 필름으로서,
- [0195] 유향계 가스 흡수제를 포함하는, 전고체 전지용 수지 필름.
- [0196] 항 2B. 상기 전고체 전지용 수지 필름에 포함되는 수지 100 질량부에 대하여, 상기 유향계 가스 흡수제의 함유량이 0.1 질량부 이상인, 항 1B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0197] 항 3B. 상기 유향계 가스 흡수제는, 최대 입자 직경이 20 μ m 이하이고, 수평균 입자 직경이 0.1 μ m 이상, 15 μ m 이하인, 항 1B 또는 2B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0198] 항 4B. 상기 유향계 가스 흡수제는, 유향계 가스 화학 흡수제 및 유향계 가스 물리 흡수제로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 항 1B~3B 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0199] 항 5B. 상기 유향계 가스 물리 흡수제가, SiO₂/Al₂O₃ 몰비가 1/1~2000/1인 소수성 제올라이트, 벤토나이트 및 세피올라이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 항 4B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0200] 항 6B. 상기 유향계 가스 화학 흡수제가 금속 산화물이거나, 금속 혹은 금속 이온이 담지 또는 혼입된 무기물인, 항 4B 또는 5B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0201] 항 7B. 상기 금속 산화물이 CuO, ZnO 및 Ag₂O로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 항 6B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0202] 항 8B. 상기의 금속 혹은 금속 이온이 담지 또는 혼입된 무기물에서의 금속 종류가 Ca, Mg, Na, Cu, Zn, Ag, Pt, Au, Fe, Al 및 Ni로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인, 항 6B 또는 7B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0203] 항 9B. 상기 전고체 전지용 수지 필름의 상기 유향계 가스 흡수제를 포함하는 층은, 수지 100 질량부에 대하여, 상기 유향계 가스 흡수제를 5 질량 이상 포함하는, 항 1B~8B 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0204] 항 10B. 열융착성 수지를 포함하는, 항 1B~9B 중 어느 한 항에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.
- [0205] 항 11B. 상기 열융착성 수지가 폴리에스테르 및 폴리올레핀으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하는, 항 10B에 기재된 전고체 전지용 수지 필름.

부호의 설명

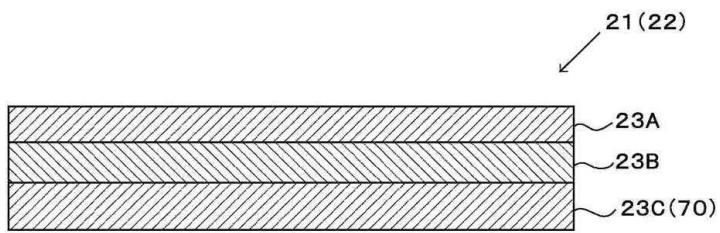
- [0206] 10: 전고체 전지
- 23C : 배리어층
- 40A, 50A, 60A: 고체 전해질
- 40: 양극층
- 50: 음극층
- 60: 고체 전해질층
- 70: 전고체 전지용 수지 필름

도면

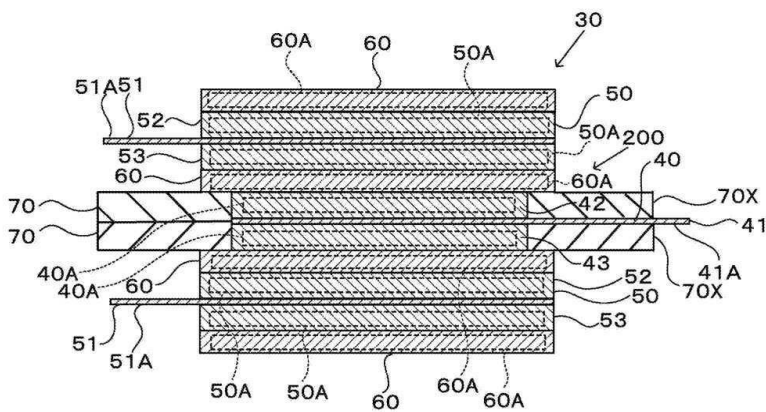
도면1



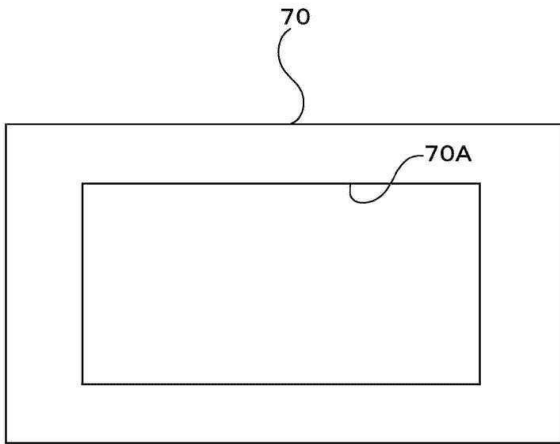
도면2



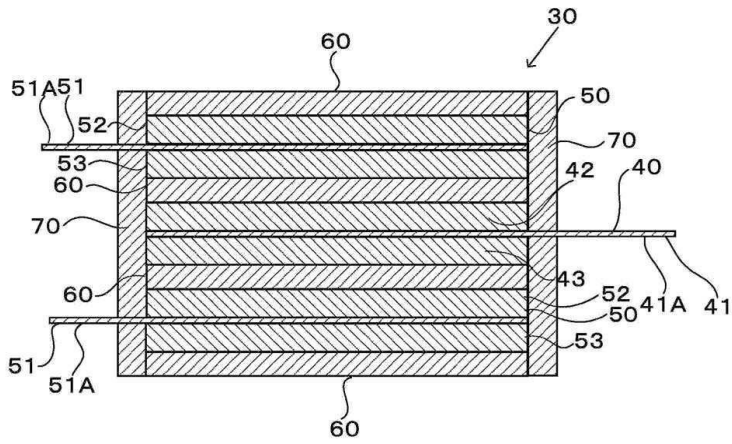
도면3



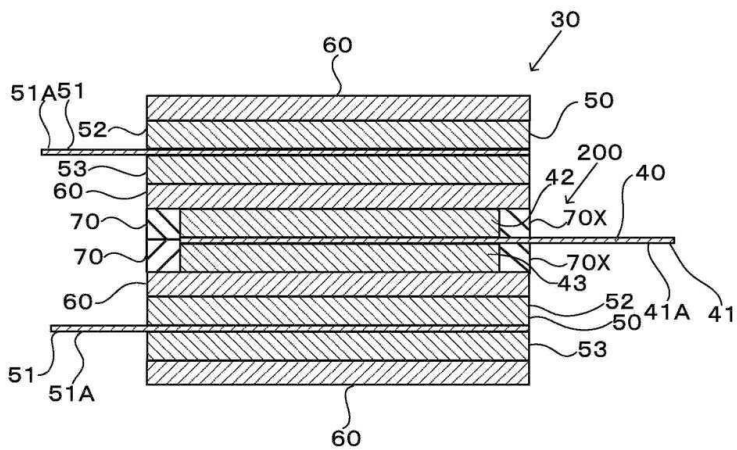
도면4



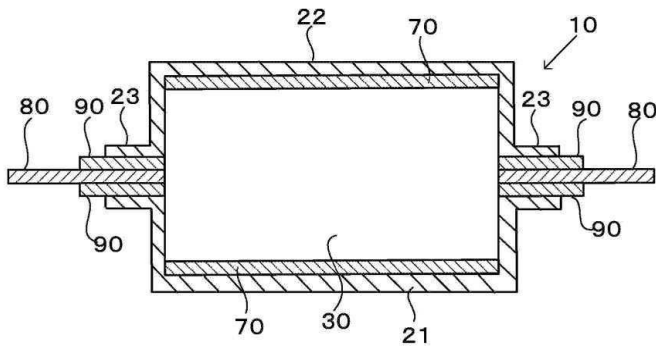
도면5



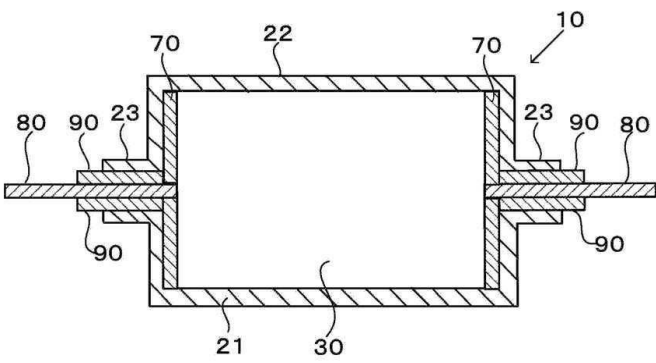
도면6



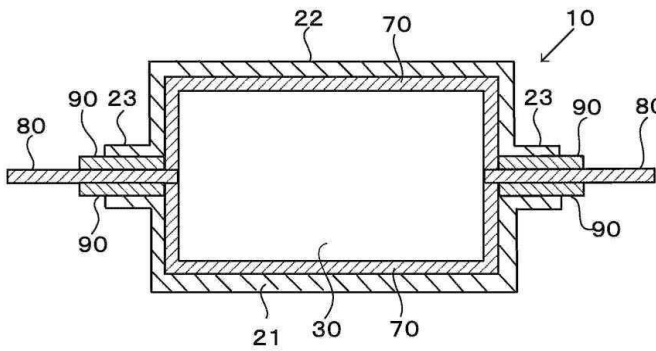
도면7



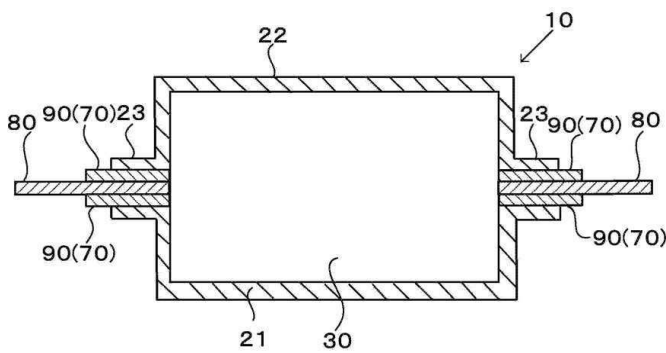
도면8



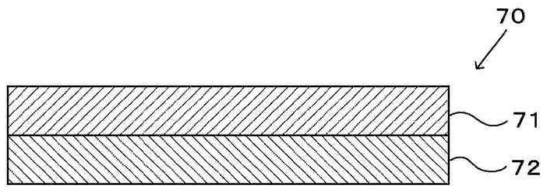
도면9



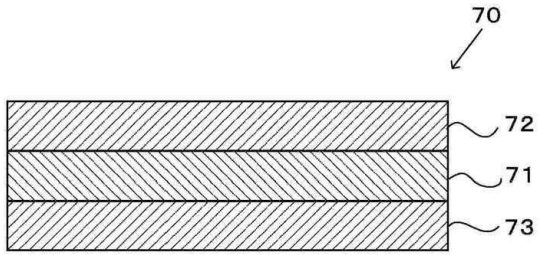
도면10



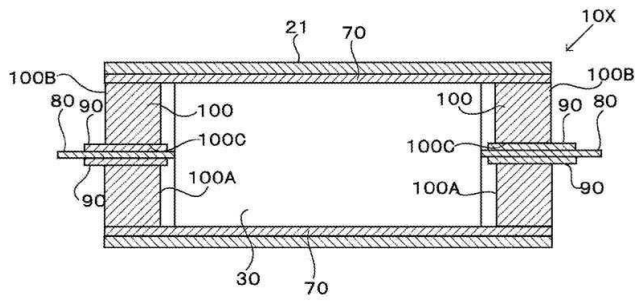
도면11



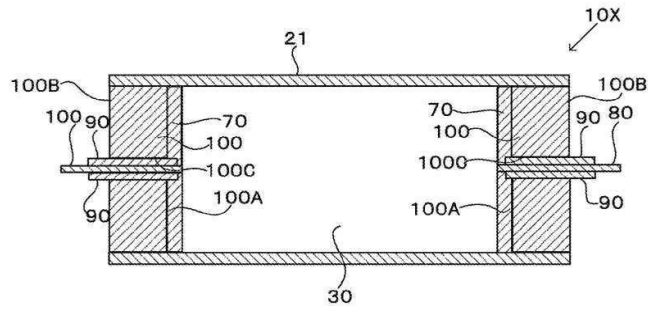
도면12



도면13



도면14



도면15

