



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월13일
(11) 등록번호 10-2577356
(24) 등록일자 2023년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/131 (2021.01) B32B 15/08 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01) H01M 50/121 (2021.01)
H01M 50/126 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/131 (2023.08)
B32B 15/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7043443
(22) 출원일자(국제) 2021년09월14일
심사청구일자 2022년12월12일
(85) 번역문제출일자 2022년12월12일
(65) 공개번호 10-2023-0009968
(43) 공개일자 2023년01월17일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/033687
(87) 국제공개번호 WO 2022/059665
국제공개일자 2022년03월24일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-155255 2020년09월16일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02018066672 A1
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 레조낙 · 패키징
일본국 시가켄 히코네시 키요사키쵸 60
(72) 발명자
코다 나오야
일본국 가나가와켄 이세하라시 스즈카와 31 쇼와
덴코 패키징 가부시킴가이샤 내
나카지마 다이스케
일본국 가나가와켄 이세하라시 스즈카와 31 쇼와
덴코 패키징 가부시킴가이샤 내
타케모토 심페이
일본국 도쿄도 미나토구 시바다이몬 1쵸메 13반
9고 쇼와 덴코 가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
최달용

심사관 : 정명주

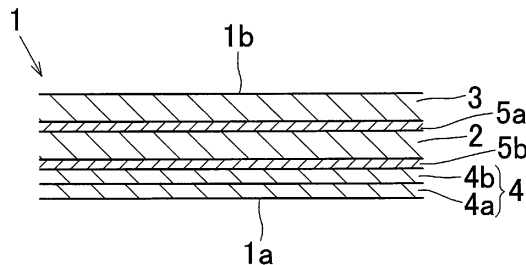
(54) 발명의 명칭 축전 디바이스용 외장재, 축전 디바이스 및 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법

(57) 요약

축전 디바이스용 외장재(1)는 기재층(3), 금속층(2) 및 실린트층(4)을 구비한다. 외장재(1)의 내측 표면(1a)에서의 산정점의 산술평균 곡(曲)(Spc)(단위: mm⁻¹), 5점 산영역 높이(S5p)(μm), 스무스 러프 크로스오버(SRC)(μm²), 에어리얼 프랙탈 콤플렉시티(Safc)(무차원), 코어부의 레벨차(Sk)(μm), 극점 높이(Sxp)(μm), 제곱평균 제곱근 경사(Sdr)(%), 최소 자기 상관 길이(Sal)(μm), 코어부의 공간의 용적(Vvc)(mℓ/m²) 및 코어부의 체적(Vmc)(mℓ/m²)을 각각 a~j로 할 때, 아래의 식 1로 정의되는 F의 값이 0보다도 크다.

F=-6.0-0.13a-0.51b+0.000073c-3.9d+0.91e+1.5f-3.9g+0.027h+2.1i+2.3j ... (식 1).

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 27/32 (2021.01)
H01M 50/121 (2023.08)
H01M 50/126 (2021.01)
B32B 2323/10 (2013.01)
B32B 2457/10 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2017112014 A
JP2016081856 A
KR1020160047383 A
KR1020180017014 A

명세서

청구범위

청구항 1

외측층으로서의 기재층과, 내측층으로서의 실린트층과, 이들 양층 사이에 배치된 배리어층으로서의 금속층을 구비한 축전 디바이스용 외장재로서,

외장재의 내측 표면에서의 ISO25178에 준거하여 측정된 산정점의 산술평균 곡(Spc)(단위: mm⁻¹), 5점 산영역 높이(S5p)(단위: μm), 스무스 러프 크로스오버(SRC)(단위: μm²), 에어리얼 프랙탈 콤플렉시티(Safc)(단위: 무차원), 코어부의 레벨차(Sk)(단위: μm), 극점 높이(Sxp)(단위: μm), 제곱평균 제곱근 경사(Sdr)(단위: %), 최소 자기 상관 길이(Sal)(단위: μm), 코어부의 공간의 용적(Vvc)(단위: ml/m³) 및 코어부의 체적(Vmc)(단위: ml/m³)을 각각 a~j로 할 때,

아래의 식 1로 정의되는 F의 값이 0보다도 큰 것을 특징으로 하는 축전 디바이스용 외장재.

$$F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \dots \text{(식 1)}$$

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 산정점의 산술평균 곡(Spc)이 -40mm⁻¹ ~ -500mm⁻¹의 범위인 것을 특징으로 하는 축전 디바이스용 외장재.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 실린트층은 폴리프로필렌으로 이루어지는 다층 필름으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 축전 디바이스용 외장재.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 기재된 축전 디바이스용 외장재에 의해 축전 디바이스 본체가 외장되어 있는 것을 특징으로 하는 축전 디바이스.

청구항 5

외측층으로서의 기재층과, 내측층으로서의 실린트층과, 이들 양층 사이에 배치된 배리어층으로서의 금속층을 구비한, 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법으로서,

외장재의 내측 표면에서의 ISO25178에 준거하여 측정된 산정점의 산술평균 곡(Spc)(단위: mm⁻¹), 5점 산영역 높이(S5p)(단위: μm), 스무스 러프 크로스오버(SRC)(단위: μm²), 에어리얼 프랙탈 콤플렉시티(Safc)(단위: 무차원), 코어부의 레벨차(Sk)(단위: μm), 극점 높이(Sxp)(단위: μm), 제곱평균 제곱근 경사(Sdr)(단위: %), 최소 자기 상관 길이(Sal)(단위: μm), 코어부의 공간의 용적(Vvc)(단위: ml/m³) 및 코어부의 체적(Vmc)(단위: ml/m³)을 각각 a~j로 할 때,

복수의 외장재의 중에서 아래의 식 1로 정의되는 F의 값이 0보다도 큰 외장재를 선별하고,

선별한 외장재를 코일형상으로 권회한 상태로 에이징하는 것을 특징으로 하는 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법.

$$F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \dots \text{(식 1)}$$

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대 기기(예: 스마트폰, 태블릿), 전기 자동차(하이브리드 자동차를 포함한다) 등에 사용되는 전지, 콘덴서 등의 축전 디바이스용의 외장재, 축전 디바이스 및 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 축전 디바이스로서 예를 들면 전지(電池)에서는, 축전 디바이스 본체로서의 전지 본체는 외장체에 의해 외장되어 있다. 이 외장재로서, 외측층으로서의 기재층과, 내측층으로서의 실린트층과, 이들 양층 사이에 배치된 배리어층으로서의 금속층을 적층 상태로 구비한 적층체로 이루어지는 외장재가 알려져 있다.

[0003] 외장재에 있어서, 기재층과 실린트층은 각각 소정의 수지로 이루어지고, 금속층은 소정의 금속박(예: 알루미늄박)으로 이루어진다. 일반적으로, 기재층과 금속층은 이들 양층 사이에 개재된 접착제층에 의해 서로 접촉되어 있고, 금속층과 실린트층은 이들 양층 사이에 개재된 접착제층에 의해 서로 접촉되어 있다.

[0004] 이 외장재에 의해 전지 본체(축전 디바이스 본체)를 외장하는 경우, 외장재에 전지 본체를 수용하기 위한 공간을 형성하기 위해, 외장재가 용기형상 등의 소정 형상이 되도록 외장재에 대해 장출(張出) 성형 가공이나 딥드로잉 성형 가공 등의 소정의 성형 가공이 시행된다.

[0005] 이때의 외장재의 성형 가공성을 높이기 위해, 특허문헌 1은 외장재의 내측 표면인 실린트층의 표면의 산술평균 거칠기(중심선 평균 거칠기)(Ra)가 0.05 μ m~1 μ m인 것을 개시하고 있다. 또한, 특허문헌 2는 외장재의 내측 표면인 실린트층의 표면이 요철 형상을 가짐과 함께, 그 산술평균 거칠기(Ra)가 3.0 μ m~20.0 μ m인 것을 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특개2018-73649호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특개2017-112014호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그리고, 외장재가 상술한 바와 같이 소정 형상으로 성형 가공된 후에 있어서, 외장재의 외측 표면에 부풀음(볼록형상의 변형·부품)이 생겨 버리는 일이 있다. 이 부풀음의 발생 원인에 관해 본 발명자들은 열심히 연구 실험한바, 다음의 것이 판명됐다.

[0008] 즉, 외장재의 각종 강도(예: 접착제층의 접착 강도)를 높이기 위해 외장재를 에이징하는 경우에는, 외장재를 코일형상으로 권회(卷回)하여 제작한 외장재 코일에 대해 에이징이 행해지는 것이 일반적이다. 또한, 외장재를 보관이나 수송하는 경우에도, 역시 외장재를 권회하여 제작한 외장재 코일을 보관이나 수송하는 것이 일반적이다.

[0009] 외장재 코일을 제작하기 위해 외장재를 권회할 때, 외장재 코일의 중심부에서 감기 어긋남이 일어나지 않게 하기 위해, 외장재에 높은 장력을 가한 상태에서 외장재는 코일형상으로 권회된다. 그때, 권회한 외장재 사이에 적잖이 공기가 갇히는 일이 있다. 외장재 사이에 공기가 갇힌 상태에서 외장재 코일이 에이징되거나 외장재 코일의 보관이나 수송시에 외장재 코일이 고온 상태에 노출되거나 하면, 외장재 사이에 갇힌 공기층이 열팽창하여 외장재를 압박한다. 그 후, 외장재 코일의 온도가 실온으로 돌아오거나 외장재 코일에서의 외장재의 장력이 완화되거나 하면, 공기층이 소멸한다. 그래서, 외장재의 기재층(基材層) 및 실린트층은 수지로 이루어지기 때문에 수지의 복원력으로 원래의 형상으로 돌아오지만, 외장재의 금속층은 복원하기 어렵기 때문에 공기층의 열팽창에 의한 압박흔(壓迫痕)이 금속층에 남는다. 이 압박흔이 성형 가공 후의 외장재에 부풀음이 일어나는 기점(起點)이 된다. 이상의 것이 판명됐다.

[0010] 그래서, 본 발명자들은 외장재 코일의 외장재 사이에 공기가 갇히지 않도록 하기 위해, 외장재의 내측 표면이나 외측 표면의 산출 평균 거칠기(Ra)를 조정하는 것을 생각했다.

[0011] 여기서, 상기 특허문헌 1 및 2의 발명은 외장재 코일의 외장재 사이에 공기가 갇히지 않도록 하는 것을 겨는 것은 아니지만, 외장재의 내측 표면이나 외측 표면의 산출 평균 거칠기(Ra)를 상기 특허문헌 1 및 2에 개시된 범위로 함으로써 외장재 사이에 공기가 갇히지 않는다는 효과를 얻을 수 있는 것은 아닌가라고 본 발명자들은 예상하여 실험을 한바, 충분한 효과는 얻어지지 않았다.

[0012] 본 발명은 상술한 기술 배경을 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 성형 가공 후에 있어서 부풀음의 발생을 억제할 수 있는 축전 디바이스용 외장재, 이것을 이용한 축전 디바이스 및 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

[0013] 본 발명의 그 밖의 목적 및 이점은 이하의 바람직한 실시 형태로부터 분명해질 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 이하의 수단을 제공한다.

[0015] 1) 외측층으로서의 기재층과, 내측층으로서의 실린트층과, 이들 양층 사이에 배치된 배리어층으로서의 금속층을 구비한 축전 디바이스용 외장재로서,

[0016] 외장재의 내측 표면에서의 ISO25178에 준거하여 측정된 산정점(山頂點)의 산술평균 곡(曲)(Spc)(단위: mm⁻¹), 5점 산영역 높이(S5p)(단위: μm), 스무스 러프 크로스오버(SRC)(단위: μm²), 에어리얼 프랙탈 콤플렉시티(Safc)(단위: 무차원), 코어부의 레벨차(Sk)(단위: μm), 극점(極點) 높이(Sxp)(단위: μm), 제곱평균 제곱근 경사(Sdr)(단위: %), 최소 자기(自己) 상관 길이(Sal)(단위: μm), 코어부의 공간의 용적(Vvc)(단위: ml/m³) 및 코어부의 체적(Vmc)(단위: ml/m³)을 각각 a~j로 할 때,

[0017] 다음의 식 1로 정의되는 F의 값이 0보다도 큰 축전 디바이스용 외장재.

[0018] $F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \dots$ (식 1).

[0019] 2) 상기 산정점의 산술평균 곡(Spc)이 -40mm⁻¹ ~ -500mm⁻¹의 범위인 전향 1 기재의 축전 디바이스용 외장재.

[0020] 3) 상기 실린트층은 폴리프로필렌으로 이루어지는 다층 필름으로 형성되어 있는 전향 1 또는 2 기재의 축전 디바이스용 외장재.

[0021] 4) 전향 1~3의 어느 하나에 기재의 축전 디바이스용 외장재에 의해 축전 디바이스 본체가 외장되어 있는 축전 디바이스.

[0022] 5) 외측층으로서의 기재층과, 내측층으로서의 실린트층과, 이들 양층 사이에 배치된 배리어층으로서의 금속층을 구비한, 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법으로서,

[0023] 외장재의 내측 표면에서의 ISO25178에 준거하여 측정된 산정점의 산술평균 곡(Spc)(단위: mm⁻¹), 5점 산영역 높이(S5p)(단위: μm), 스무스 러프 크로스오버(SRC)(단위: μm²), 에어리얼 프랙탈 콤플렉시티(Safc)(단위: 무차원), 코어부의 레벨차(Sk)(단위: μm), 극점 높이(Sxp)(단위: μm), 제곱평균 제곱근 경사(Sdr)(단위: %), 최소 자기 상관 길이(Sal)(단위: μm), 코어부의 공간의 용적(Vvc)(단위: ml/m³) 및 코어부의 체적(Vmc)(단위: ml/m³)을 각각 a~j로 할 때,

[0024] 복수의 외장재의 중에서 아래의 식 1로 정의되는 F의 값이 0보다도 큰 외장재를 선별하고,

[0025] 선별한 외장재를 코일형상으로 권회한 상태로 에이징하는, 축전 디바이스용 외장재의 제조 방법.

[0026] $F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \dots$ (식 1).

발명의 효과

[0027] 본 발명은 이하가 효과를 이룬다.

[0028] 전향 1에서는, 상기 식 1로 정의되는 F의 값이 0보다도 큰 경우, 외장재의 내측 표면이 적당한 요철 형상을 가지고, 외장재를 코일형상으로 권회한 때에 외장재끼리의 밀착이 억제되기 때문에, 외장재 사이에 공기가 갇히기 어려워진다. 그 때문에, 외장재를 소정 형상으로 성형 가공한 후에 있어서 외장재의 외측 표면에 부풀음이 생기는 것을 억제할 수 있다.

- [0029] 전항 2에서는, 외장재 코일의 외장재 사이에 공기가 확실하게 갇히기 어려워지고, 그 때문에 외장재에서 압박흔의 발생이 확실하게 억제된다. 이에 의해 외장재에 부풀음이 생기는 것을 확실하게 억제할 수 있다.
- [0030] 전항 3에서는, 외장재를 성형 가공한 후에 있어서 외장재의 접합 예정부를 히트 실에 의해 용이하게 접합할 수 있다.
- [0031] 전항 4에서는, 부풀음의 발생이 억제된 외장재에 의해 외장된 축전 디바이스를 제공할 수 있다.
- [0032] 전항 5에서는, 성형 가공 후에 부풀음이 생기는 것을 억제할 수 있는 외장재를 확실하게 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 한 실시 형태에 관한 축전 디바이스용 외장재의 모식 단면도.
 도 2는 동 외장재를 코일형상으로 권회하여 제작된 외장재 코일의 모식 측면도.
 도 3은 본 발명의 한 실시 형태에 관한 축전 디바이스의 모식 단면도.
 도 4는 동 축전 디바이스를 분해하여 도시하는 모식 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 실시 형태에 대해 도면을 참조하여 이하에 설명한다.
- [0035] 도 1에 도시하는 바와 같이, 본 발명의 한 실시 형태에 관한 축전 디바이스용 외장재(1)는 외측층으로서의 기재층(3)과, 내측층으로서의 실린트층(4)과, 이들 양층(3, 4) 사이에 배치된 배리어층으로서의 금속층(2)을 적층 상태로 구비한 적층체로 이루어진다. 또한, 도 1 중의 부호 「1a」는 외장재(1)의 내측 표면이고, 부호 「1b」는 외장재(1)의 외측 표면이다.
- [0036] 외장재(1)에서, 기재층(3)과 금속층(2)과 실린트층(4)은 이 기재의 순서로 적층 상태로 접합 일체화되어 있다. 상세히 기술하면, 기재층(3)과 금속층(2)은 예를 들면 드라이 라미네이트법에 의해 제1 접착제층(5a)을 통하여 서로 접착되어 있고, 금속층(2)과 실린트층(4)은 예를 들면 드라이 라미네이트법에 의해 제2 접착제층(5b)을 통하여 서로 접착되어 있다.
- [0037] 이 외장재(1)는 일반적으로 긴 띠형상의 것이고, 축전 디바이스 본체를 외장재(1)에 의해 외장하기 전에 외장재(1)는 소정 길이나 소정 형상으로 재단되어 사용된다.
- [0038] 외장재(1)를 보관이나 반송하는 경우, 도 2에 도시하는 바와 같이 외장재(1)를 코일형상으로 권회하여 제작한 외장재 코일(10)을 보관이나 반송하는 것이 일반적이다. 이 보관이나 반송시에 외장재 코일(10)은 35℃~70℃라는 실온(25℃)보다도 높은 온도에 노출되는 일이 있다.
- [0039] 또한, 외장재(1)의 각종 강도(예: 접착제층(5a, 5b)의 접착 강도)를 높이기 위해 외장재(1)를 에이징하는 경우, 역시 외장재(1)를 코일형상으로 권회하여 제작한 외장재 코일(10)에 대해 에이징이 행해지는 것이 일반적이다. 이때에 외장재 코일(10)은 에이징(상세히 기술하면 인공 에이징)을 위해 소정의 에이징 장치에 의해 35℃~65℃라는 실온보다도 높은 온도에 노출된다.
- [0040] 여기서 본 실시 형태에서는, 외장재(1)의 내측 표면(1a)에서의 ISO25178에 준거하여 측정된 3차원 표면 성상(性状) 파라미터(Spc, S5p, SRC, Safc, Sk, Sxp, Sdr, Sa1, Vvc 및 Vmc)의 값을 이용하여 F를 다음의 식 1로 정의한다.
- [0041] $F = -6.0 - 0.13a - 0.51b + 0.000073c - 3.9d + 0.91e + 1.5f - 3.9g + 0.027h + 2.1i + 2.3j \dots$ (식 1).
- [0042] 식 1에서 a~j는 다음의 3차원 표면 성상 파라미터의 값을 의미하고 있고, 각 괄호 내는 그 단위이다.
- [0043] a: 산정점(山頂点)의 산술평균 곡(曲)(Spc)(단위: mm⁻¹)
- [0044] b: 5점(点) 산영역(山領域) 높이(S5p)(단위: μm)
- [0045] c: 스무스 러프 크로스오버(SRC)(단위: μm²)
- [0046] d: 에어리얼 프랙탈 콤플렉시티(Safc)(단위: 무차원)

- [0047] e: 코어부의 레벨차(Sk)(단위: μm)
- [0048] f: 극점(極點) 높이(Sxp)(단위: μm)
- [0049] g: 제곱평균 제곱근 경사(Sdr)(단위: %)
- [0050] h: 최소 자기(自己) 상관 길이(Sal)(단위: μm)
- [0051] i: 코어부의 공간의 용적(Vvc)(단위: ml/m^2)
- [0052] j: 코어부의 체적(Vmc)(단위: ml/m^2).
- [0053] 본 실시 형태의 외장재(1)에서는, F의 값(이 값을 이하에서는 「F값」이라고도 한다)이 0보다도 커야 한다(즉 $F>0$).
- [0054] F값이 0보다도 큰 경우, 외장재(1)의 내측 표면(1a)이 적당한 요철 형상을 가지고, 외장재(1)를 코일형상으로 권회한 때에 외장재(1, 1)끼리의 밀착이 억제되어, 외장재(1, 1) 사이에 공기가 갇히기 어려워진다. 그 때문에, 외장재 코일(10)이 상술한 바와 같이 고온 상태에 노출된 경우에도 외장재(1)(상세히 기술하면 외장재(1)의 금속층(2))에서의 압박흔(壓迫痕)의 발생이 억제된다. 이에 의해, 외장재(1)를 소정 형상으로 성형 가공한 후에 있어서 외장재(1)의 외측 표면(1b)에 부풀음이 생기는 것을 억제할 수 있다. F값의 상한은 한정되는 것은 아니고, 통상 10 이하이다.
- [0055] 또한, 산정점의 산술평균 곡(Spc)은 $-40\text{mm}^{-1}\sim-500\text{mm}^{-1}$ 의 범위인 것이 바람직하다. 이 경우, 외장재 코일(10)의 외장재(1, 1) 사이에 공기가 확실하게 갇히기 어려워지고, 그 때문에 외장재(1)에서의 압박흔의 발생이 확실하게 억제된다. 이에 의해 외장재(1)에 부풀음이 생기는 것을 확실하게 억제할 수 있다. Spc의 특히 알맞은 범위는 $-40\text{mm}^{-1}\sim-100\text{mm}^{-1}$ 이다.
- [0056] 여기서, 부풀음이란, 외장재(1)를 용기형상 등의 소정 형상으로 성형 가공한 후에 있어서 외장재(1)의 외측 표면(1b)에 발생하는 볼록형상의 변형·부풀인 것이다. 부풀음의 크기(직경)은 일반적으로 10mm 이상이다.
- [0057] 상술한 3차원 표면 성상 파라미터의 값은, 상술한 바와 같이 ISO25178에 준거하여 측정된 것이고, 구체적으로는 백색광 간섭 현미경법(수직 주사형 저(低) 코히어런스 간섭법) 등에 의해 측정된다.
- [0058] 다음에, 외장재(1)를 구성하는 기재층(3), 금속층(2) 및 실린트층(4)에 관해 이하에 설명한다.
- [0059] <기재층(3)>
- [0060] 기재층(3)은 수지로 이루어지고, 상세히 기술하면 실린트층(4)을 통하여 실시되는 열융착시의 온도에서 내열성을 갖는 수지 등으로 이루어진다. 구체적으로는 기재층(3)은 2축연신 폴리아미드 필름, 2축연신 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT) 필름, 2축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름, 2축연신 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 필름 등으로 형성되는 것이 바람직하다. 상술한 폴리아미드 필름으로서, 6나일론 필름, 6,6나일론 필름, MXD 나일론 필름 등이 이용된다. 또한, 기재층(3)은 반드시 필름으로 형성된 것이 아니라도 좋으며, 예를 들면 수지 코트층으로 이루어지는 것이라도 좋다. 또한, 기재층(3)은 단층으로 형성되어 있어도 좋고 복층으로 형성되어 있어도 좋다.
- [0061] 또한, 기재층(3)은 실린트층(4)을 구성하는 모든 수지에 대해 10℃ 이상 높은 용점을 갖는 수지로 이루어지는 것이 바람직하고, 특히 20℃ 이상 높은 용점을 갖는 수지로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0062] 기재층(3)의 두께는 한정되는 것이 아니고, 바람직하게는 $9\mu\text{m}\sim50\mu\text{m}$ 이다.
- [0063] 또한, 기재층(3)의 외측 표면에는 매트 코트층(도시 생략) 등이 형성되어 있어도 좋다.
- [0064] <금속층(2)>
- [0065] 금속층(2)은 금속박 등으로 이루어진다. 구체적으로는 금속층(2)은 알루미늄박, 구리박, 스테인리스강박, 티탄박, 니켈박, 클래드박 등으로 형성된다.
- [0066] 금속층(2)이 금속박으로 형성되는 경우, 금속박의 양 표면 중 적어도 일방(특히 바람직하게는 실린트층(4)측의 표면)에 화성 처리층 등의 하지 처리층(도시 생략)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 전지 디바이스 본체 중의 함유물(예: 전지 본체 중의 전해액)에 의한 금속층(2)의 부식을 억제할 수 있다.

- [0067] 금속박에의 화성 처리는 예를 들면 다음의 방법으로 행해진다. 즉, 탈지 처리를 행한 금속박의 표면에,
- [0068] 1) 인산과,
- [0069] 크롬산과,
- [0070] 불화물의 금속염 및 불화물의 비금속염으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하는 혼합물의 수용액;
- [0071] 2) 인산과,
- [0072] 아크릴계 수지, 키토산 유도체 수지 및 페놀계 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 수지와,
- [0073] 크롬산 및 크롬(Ⅲ)염으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하는 혼합물의 수용액;
- [0074] 3) 인산과,
- [0075] 아크릴계 수지, 키토산 유도체 수지 및 페놀계 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 수지와,
- [0076] 크롬산 및 크롬(Ⅲ)염으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 화합물과,
- [0077] 불화물의 금속염 및 불화물의 비금속염으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1종의 화합물을 포함하는 혼합물의 수용액;
- [0078] 상기 1)~3) 중의 어느 하나의 수용액을 도공(塗工)한 후, 건조함에 의해, 화성 처리를 시행한다.
- [0079] 금속층(2)의 두께는 한정되는 것이 아니고, 바람직하게는 20 μ m~100 μ m이다.
- [0080] <실린트층(4)>
- [0081] 실린트층(4)은 열가소성 수지(예: 폴리올레핀계 수지) 등으로 이루어진다. 구체적으로는 실린트층(4)은 폴리올레핀 필름 등으로 형성된다. 폴리올레핀 필름으로서의 무연신 폴리프로필렌(CPP) 필름 등이 이용된다. 또한, 실린트층(4)이 필름으로 형성되는 경우, 실린트층(4)을 형성하는 필름을 이하에서는 실린트 필름이라고도 한다.
- [0082] 또한, 실린트층(4)은 단층으로 이루어지는 것이라도 좋지만, 특히, 도 1에 도시하는 바와 같이 다층으로 이루어지는 것이 바람직하고, 더욱이 다층 필름으로 형성된 것이 바람직하다. 다층 필름의 층수가 2층인 경우, 다층 필름은, 외장재(1)의 내측 표면(1a)측에 배치되는 최내층(4a)과 외장재(1)의 금속층(2)측에 배치되는 최외층(4b)을 가지고, 다층 필름의 층수가 3층 이상인 경우, 다층 필름은 상술한 최내층(4a) 및 최외층(4b)과 이들 양층(4a, 4b) 사이에 배치된 적어도 하나의 중간층(도시 생략)을 갖는다.
- [0083] 또한, 다층 필름은 폴리프로필렌으로 이루어지는 것이 바람직하다. 이 경우, 외장재(1)를 성형 가공한 후에 있어서 외장재(1)의 접합 예정부를 히트 실에 의해 용이하게 접합할 수 있다. 보다 바람직하게는, 다층 필름은 폴리프로필렌 랜덤 공중합체(rPP)층과 폴리프로필렌 블록 공중합체(bPP)층이 2층 이상 적층된 상태로 일체화된 것이 좋다. 특히, rPP층이 실린트층(4)을 구성하는 복수의 층 중 실린트층(4)의 최내층(4a)으로서 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0084] 실린트층(4)의 두께는 한정되는 것이 아니고, 바람직하게는 20 μ m~100 μ m이다.
- [0085] 또한, 실린트층(4)은 활제를 함유하는 층을 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우, 외장재 코일(10)의 외장재(1, 1) 사이의 마찰이 저감되고, 그 때문에, 코일형상으로 권회된 외장재(1)의 내측 표면(1a) 및 외측 표면(1b)의 손상을 억제할 수 있고, 외장재(1, 1) 사이에 공기가 확실하게 갇히기 어려워지기 때문에, 외장재(1)에 부풀음이 생기는 것을 확실하게 억제할 수 있다. 특히, 실린트층(4)에서의 활제를 함유하는 층은 실린트층(4)의 적어도 최내층(4a)으로서 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 활제에 의한 상술한 효과를 확실하게 이룰 수 있다.
- [0086] <활제(滑劑)>
- [0087] 활제는 외장재(1)의 성형 가공시에 있어서의 외장재(1)의 활성을 향상시켜서 외장재(1)의 성형 가공성을 높이기 위한 것이고, 또한, 외장재(1)를 코일형상으로 권회한 때에 외장재 코일(10)의 외장재(1, 1) 사이의 마찰을 저감하여 외장재(1)의 내측 표면(1a) 및 외측 표면(1b)의 손상을 억제하기 위한 것이다. 활제는 일반적으로 실린트층(4)을 형성하는 수지에의 첨가에 의해 실린트층(수지)(4)에 함유된다.
- [0088] 구체적으로 활제로서는, 포화지방산아미드(예: 라우린산아미드, 팔미탄산아미드, 스테아린산아미드, 베헨산아미

드, 히드록시스테아린산아미드), 불포화지방산아미드(예: 올레인산아미드, 에루카산아미드), 치환아미드(예: N-올레일팔미틴산아미드, N-스테아릴스테아린산아미드, N-스테아릴올레인산아미드, N-올레일스테아린산아미드, N-스테아릴에루카산아미드), 메틸올아미드(예: 메틸올스테아린산아미드), 포화지방산비스아미드(예: 메틸렌비스스테아린산아미드, 에틸렌비스카프린산아미드, 에틸렌비스라우린산아미드, 에틸렌비스스테아린산아미드, 에틸렌비스히드록시스테아린산아미드, 에틸렌비스메헨산아미드, 헥사메틸렌비스스테아린산아미드, 헥사메틸렌비스메헨산아미드, 헥사메틸렌히드록시스테아린산아미드, N,N'-디스테아릴아디핀산아미드, N,N'-디스테아릴세바신산아미드), 불포화지방산비스아미드(예: 에틸렌비스올레인산아미드, 에틸렌비스에루카산아미드, 헥사메틸렌비스올레인산아미드, N,N'-디올레일아디핀산아미드, N,N'-디올레일세바신산아미드), 지방산 에스테르아미드(예: 스테아로아미드에틸스테아레이트), 방향족계 비스아미드(예: m-크실렌비스스테아린산아미드, m-크실렌비스히드록시스테아린산아미드, N,N'-시스테아릴이소프탈산아미드) 등이 이용된다.

- [0089] 활제의 함유량은 한정되는 것은 아니지만, 실린트층(4)이 단층으로 이루어지는 경우, 활제의 함유량은 실린트층(4)에 대해 100ppm~7000ppm의 범위인 것이 바람직하고, 또한 실린트층(4)이 다층으로 이루어지고 또한 실린트층(4)의 적어도 최내층(4a)에 활제가 함유되어 있는 경우, 활제의 함유량은 실린트층(4)의 최내층(4a)에 대해 100ppm~7000ppm의 범위인 것이 바람직하다.
- [0090] 여기서, 외장재(1)의 실린트층(4)이 활제를 함유하고 있는 경우에 있어서, 외장재 코일(10)이 상술한 바와 같이 고온 상태에 노출되면, 외장재(1)의 실린트층(4) 중의 활제가 외장재(1)의 내측 표면(1a)상에 약간 배어나와 당해 내측 표면(1a)에 매우 얇은 활제층(도시 생략)이 형성됨과 함께, 또한, 이 배어나온 활제가 외장재(1)의 외측 표면(1b)에 전이되어 당해 외측 표면(1b)에도 매우 얇은 활제층(도시 생략)이 형성된다.
- [0091] 그런데, 각 활제층의 두께는 통상, 수nm이고, 그 때문에, 각 활제층의 존재는 상술한 3차원 표면 성장 파라미터의 값 및 F값에 거의 영향을 주지 않는 것이 본 발명자들에 의해 확인되어 있다.
- [0092] <접착제층(5a, 5b)>
- [0093] 제1 접착제층(5a)의 접착제는 한정되는 것이 아니고, 구체적으로 접착제로서, 폴리우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 등의 접착제(2액 경화형 접착제를 포함한다)가 예시된다.
- [0094] 제2 접착제층(5b)의 접착제는 한정되는 것이 아니고, 구체적으로 접착제로서, 올레핀계 수지, 산변성 올레핀계 수지, 에폭시계 수지 등의 접착제(2액 경화형 접착제를 포함한다)가 예시된다.
- [0095] 각 접착제층(5a, 5b)을 금속층(2)의 대응하는 표면에 도공하는 방법은 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 각 접착제층(5a, 5b)을 그라비아 도공에 의해 도공하는 방법을 들 수 있다.
- [0096] 여기서, 성형 가공 후에 있어서 부풀음이 생기는 것을 억제할 수 있는 외장재를 확실하게 얻을 수 있는 방법은 다음과 같다.
- [0097] 즉, 복수의 외장재의 중에서 F값이 0보다도 큰 외장재를 선별하고, 선별한 외장재를 코일형상으로 권회한 상태로 에이징한다. 이에 의해, 성형 가공 후에 있어서 부풀음이 생기는 것을 억제할 수 있는 외장재를 확실하게 얻을 수 있다. 이때의 에이징 조건은 한정되는 것이 아니고, 바람직하게는 에이징 온도 30℃~50℃인 것이 좋다. 이 경우, 접착제층(5a, 5b)의 접착 강도 등의 외장재(1)의 각종 강도를 확실하게 높일 수 있다. 에이징 시간은 예를 들면 3일~14일이다.
- [0098] 또한, F값이 0보다도 큰 외장재(1)를 확실하게 얻을 수 있는 방법은 다음과 같다.
- [0099] 즉, 외장재(1)의 내측 표면(1a)의 3차원 표면 성장 파라미터의 값은 제2 접착제층(5b)의 실린트 필름(실린트층(4))측의 표면의 요철 형상과 실린트 필름의 내측 표면의 표면 성장에 주로 의존한다. 그래서, F값이 0보다도 커지도록, 제2 접착제층(5b)의 표면의 요철 형상과 실린트 필름의 내측 표면의 표면 성장의 조합을 미리 실험에 의해 설계해 두고, 이 조합으로 외장재를 제조함에 의해, F값이 0보다도 큰 외장재를 확실하게 얻을 수 있다. 또한, 실린트 필름이 상술한 내측 표면이란, 실린트 필름의 양 표면 중 외장재(1)의 내측 표면(1a)이 되는 측의 표면이다.
- [0100] 제2 접착제층(5b)의 표면의 요철 형상의 설계 방법은 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 제2 접착제층(5b)을 금속층(2)의 표면에 그라비아 도공에 의해 도공하는 경우에는, 그라비아 도공 조건(예: 그라비아 롤의 메시 형상, 선수(線數) 및 깊이)의 조정에 의해 제2 접착제층(5b)의 표면의 요철 형상을 설계할 수 있다.

- [0101] 실런트 필름의 내측 표면의 표면 성상은 안티 블로킹제의 필름에의 첨가량의 조정, 필름의 형(型) 누름 처리 등에 의해 설계할 수 있다.
- [0102] 본 실시 형태의 외장재(1)는 도 3 및 4에 도시하는 바와 같이 축전 디바이스로서 예를 들면 리튬 이온 2차 전지(25)을 외장하기 위해 사용된다.
- [0103] 리튬 이온 2차 전지(25)는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 축전 디바이스 본체로서의 개략 직방체형상의 전지 본체(24)와, 전지 본체(24)를 포위한 상태로 수용하는 외장 용기(20)를 구비한다. 외장 용기(20)는 외장 용기 본체(21)와, 외장 용기 본체(21)에 대응하는 외장 덮개체(22)를 구비하고 있다.
- [0104] 외장 용기 본체(21)는 상기 실시 형태의 외장재(1)를 그 내측 표면(1a)이 내측을 향하도록 소정의 성형 가공(예: 장출 성형 가공, 딥드로잉 성형 가공)에 의해 용기형상으로 성형 가공하여 제작된 것이다. 외장 용기 본체(21)의 내측 표면(1a)에서의 중앙부에는 전지 본체(24)를 수용하는 오목개소(21b)가 형성되어 있고, 외장 용기 본체(21)의 외주부에는 외측으로 굴곡한, 접합 예정부로서의 플랜지부(21a)가 형성되어 있다.
- [0105] 외장 덮개체(22)는 상기 실시 형태의 외장재(1)를 성형 가공하지 않고 평탄한 상태로 이용한 것이다.
- [0106] 전지(25)에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 전지 본체(24)가 외장 용기 본체(21)의 오목개소(21b)에 수용됨과 함께, 외장 덮개체(22)가 그 내측 표면(1a)을 전지 본체(24)측(하측)을 향하여 외장 용기 본체(21)상에 배치되어 있고, 그리고 외장 용기 본체(21)의 플랜지부(21a)(접합 예정부)의 실린트층(4)(도 1 참조)과 외장 덮개체(22)의 접합 예정부로서의 외주부(22a)의 실린트층(4)(도 1 참조)이 히트 실에 의해 밀봉상태로 접합(열융착)됨에 의해, 전지 본체(24)가 외장 용기(20)(외장재(1))로 포위된 상태의 전지(25)가 형성되어 있다.
- [0107] 또한, 도 3 중의 부호 「23」은 외장 용기 본체(21)의 플랜지부(21a)의 실린트층(4)과 외장 덮개체(22)의 외주부(22a)의 실린트층(4)과의 접합부(열융착부)이다.
- [0108] 전지(25)에서, 외장 용기 본체(21)를 형성하는 외장재(1)의 내측 표면(1a)은 전지 본체(24)측을 향하고 있고, 외장 덮개체(22)를 형성하는 외장재(1)의 내측 표면(1a)도 전지 본체(24)측을 향하고 있다.
- [0109] 또한, 전지 본체(24)에 접속된 탭 리드의 선단부는 외장 용기(20)의 외측에 도출되어 있는데, 도 3 및 4에서는 탭 리드는 도시 생략되어 있다.
- [0110] 이상으로 본 발명의 한 실시 형태를 설명했지만, 본 발명은 상기 실시 형태로 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경 가능하다.
- [0111] 또한 본 발명에서는, 외장재에 의해 외장되는 축전 디바이스 본체는 리튬 이온 2차 전지 등의 각종 전지의 전지 본체인 것으로 한정되는 것이 아니고, 그 밖에 각종 커패시터의 커패시터 본체, 각종 콘덴서의 콘덴서 본체 등이라도 좋다.
- [0112] 실시례
- [0113] 본 발명의 구체적인 실시례 및 비교례를 이하에 나타낸다. 단, 본 발명은 하기 실시례로 한정되는 것이 아니다.
- [0114] <실시례 및 비교례>
- [0115] 금속층으로서 두께 40 μ m의 긴 띠형상의 알루미늄박(재질: A8021-0(JIS H4160 규정))을 준비했다. 그리고, 알루미늄박의 양 표면에 크로메이트 처리를 시행함으로써 하지 처리층으로서의 화성 피막을 형성했다.
- [0116] 뒤이어, 알루미늄박의 일방의 표면에 2액 경화형의 우레탄계 접착제층(제1 접착제층)을 통하여 기재층을 형성한 두께 25 μ m의 긴 띠형상의 2축연신 6나일론 필름을 드라이 라미네이트법에 의해 접착하고, 코일형상으로 권회했다. 드라이 라미네이트법에 의한 접착은 고무 닙 롤과 100℃로 가열된 라미네이트 롤의 사이에서 알루미늄박과 2축연신 6나일론 필름을 협압함에 의해 행했다. 또한, 알루미늄박의 일방의 표면의 제1 접착제층의 도공은 그라비아 도공에 의해 행했다.
- [0117] 그 후, 코일형상으로 권회한 상술한 알루미늄박을 60℃로 7~10일간 에이징했다.
- [0118] 뒤이어, 알루미늄박의 타방의 표면에 2액 경화형의 말레인산 변성 폴리프로필렌 접착제층(제2 접착제층)을 통하여 실린트층을 형성하는 두께 80 μ m의 긴 띠형상의 실런트 필름을 드라이 라미네이트법에 의해 접착하고, 코일형상으로 권회했다. 드라이 라미네이트법에 의한 접착은 고무 닙 롤과 100℃로 가열된 라미네이트 롤의 사이에서 알루미늄박과 실런트 필름을 협압함에 의해 행했다. 또한, 알루미늄박의 타방의 표면의 제2 접착제층의 도공

은 그라비아 도공에 의해 행했다.

- [0119] 상술한 실린트 필름으로서, 활제를 함유하는 폴리프로필렌으로 이루어지는 rPP층/bPP층/rPP층의 3층 공압출의 무연신 필름을 이용했다. 활제로서는 에루카산아미드를 이용했다. 활제의 함유량은 각층 1000ppm이었다.
- [0120] 그 후, 접착제층의 접착 강도 등의 외장재의 강도를 높이기 위해, 코일형상으로 권회한 상술한 알루미늄박을 40℃로 7~10일간 에이징했다.
- [0121] 뒤이어, 이 알루미늄박을 풀어내어 그 전체 길이에 걸쳐 제품 검사하고, 그리고 압박흔 등의 외관 불량 발생하지 않은 알루미늄박을 재차 코일형상으로 권회함에 의해 외장재 코일을 제작했다. 외장재 코일의 폭은 240mm이고, 감는 길이는 250m이었다. 또한, 외장재의 제1 접착제층의 두께는 4 μ m이고, 제2 접착제층의 두께는 2 μ m이었다.
- [0122] 내측 표면의 표면 성상이 다른 복수의 실린트 필름을 이용하거나 제2 접착제층의 실린트 필름층의 표면의 요철 형상을 변경하거나 함에 의해 내측 표면의 표면 성상이 다른 복수의 외장재의 외장재 코일을, 상술한 외장재 코일의 제작 방법에 따라 제작했다.
- [0123] 뒤이어, 각 외장재 코일의 외장재의 내측 표면에서의 3차원 표면 성상 파라미터(Spc, S5p, SRC, Safc, Sk, Sxp, Sdr, Sal, Vvc 및 Vmc)를 측정했다. 이때에 적용한 구체적인 측정 방법은 후술한다. 그리고, 이들 파라미터의 값을 이용하여 F값을 상기 식 1에 따라 산출했다.
- [0124] 뒤이어, 이들의 외장재 코일을 40℃로 2일간 보관하고, 그 후, 보관 환경을 실온 25℃로 옮겨서 3일간 보관했다.
- [0125] 뒤이어, 각 외장재 코일의 외장재를 그 전체 길이에 걸쳐 육안으로 검사하고, 각 외장재에 압박흔 등의 외관 불량이 발생하고 있는지의 여부를 조사했다. 그 결과를 표 1 및 2에 표시한다.

[0126]

[표 1]

	파라미터													F 값	외관불량
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j					
	Spc (mm ⁻¹)	S5p (μm)	SRC (μm ²)	Safc	Sk (μm)	Sxp (μm)	Sdr (%)	Sal (μm)	Vvc (mL/m ²)	Vmc (mL/m ²)					
실시례1	-57.6	5.39	6500	0.94	3.04	2.29	0.588	53.9	1.43	1.21			6.70	○	
실시례2	-60.5	6.60	7240	1.34	3.40	2.35	0.868	44.8	1.64	1.56			5.28	○	
실시례3	-53.0	1.50	1610	0.09	0.19	0.18	0.047	19.5	0.10	0.07			1.05	○	
실시례4	-31.8	3.02	6520	0.37	1.60	1.66	0.255	37.8	0.82	0.62			2.75	○	
실시례5	-5.9	0.49	43170	0.00	0.44	0.53	0.003	84.7	0.29	0.17			2.14	○	
실시례6	-4.5	0.48	29620	0.00	0.49	0.48	0.003	77.8	0.24	0.17			0.65	○	
실시례7	-7.6	1.03	68310	0.00	0.61	0.62	0.004	97.6	0.37	0.24			4.88	○	
실시례8	-36.4	3.09	5230	0.21	1.22	0.84	0.152	54.2	0.61	0.56			2.53	○	
실시례9	-45.4	8.32	9790	1.24	4.09	2.31	0.841	56.6	1.84	1.86			5.11	○	
실시례10	-22.9	0.95	1370	0.05	0.51	0.39	0.038	74.9	0.24	0.18			0.24	○	
실시례11	-43.6	7.29	6980	1.15	2.91	2.11	0.748	50.0	1.49	1.49			2.78	○	
실시례12	-42.9	3.74	6520	0.58	1.91	1.75	0.385	45.8	1.00	0.89			4.13	○	
실시례13	-39.4	3.53	5480	0.33	0.98	1.20	0.205	40.9	0.57	0.42			1.59	○	
실시례14	-33.0	3.83	5760	0.32	1.00	1.39	0.210	35.9	0.65	0.44			1.03	○	
실시례15	-5.8	0.44	24780	0.00	0.49	0.40	0.003	99.2	0.23	0.17			0.93	○	
실시례16	-6.8	1.00	89940	0.00	0.62	0.85	0.004	83.2	0.43	0.24			6.46	○	
실시례17	-24.1	1.60	3080	0.19	0.96	0.73	0.130	43.4	0.47	0.39			0.32	○	
실시례18	-25.1	1.15	2000	0.10	0.68	0.47	0.069	67.5	0.33	0.28			0.65	○	
실시례19	-18.1	1.26	4450	0.12	1.01	0.83	0.091	66.4	0.53	0.39			1.18	○	
실시례20	-22.4	3.09	7150	0.21	1.26	1.19	0.135	36.4	0.68	0.53			1.07	○	

[0127]

[0128] [표 2]

	파라미터											F 값	외관불량											
	a		b		c		d		e		f			g		h		i		j				
	Spc (mm ⁻¹)	S5p (μm)	SRc (μm ²)	Safc	Sk (μm)	Sxp (μm)	Sdr (%)	Sal (μm)	Vvc (mL/m ²)	Vmc (mL/m ²)	Sxp (μm)			Sdr (%)	Sal (μm)	Vvc (mL/m ²)	Vmc (mL/m ²)	Sxp (μm)	Sdr (%)	Sal (μm)	Vvc (mL/m ²)	Vmc (mL/m ²)		
비교례1	-6.5	0.27	1320	0.01	0.16	0.13	0.004	55.7	0.08	0.06	0.004	55.7	0.08	0.06	0.004	55.7	0.08	0.06	0.004	55.7	0.08	0.06	-3.10	x
실시례2	-10.6	0.99	2970	0.09	0.78	0.55	0.064	35.5	0.35	0.28	0.064	35.5	0.35	0.28	0.064	35.5	0.35	0.28	0.064	35.5	0.35	0.28	-1.64	x
실시례3	-17.6	1.45	2650	0.20	0.46	0.42	0.110	27.0	0.24	0.23	0.110	27.0	0.24	0.23	0.110	27.0	0.24	0.23	0.110	27.0	0.24	0.23	-2.66	x
실시례4	-16.2	0.79	1900	0.15	0.29	0.27	0.082	18.3	0.15	0.14	0.082	18.3	0.15	0.14	0.082	18.3	0.15	0.14	0.082	18.3	0.15	0.14	-3.26	x
실시례5	-21.7	1.73	1630	0.11	0.32	0.22	0.059	25.0	0.14	0.12	0.059	25.0	0.14	0.12	0.059	25.0	0.14	0.12	0.059	25.0	0.14	0.12	-2.74	x
실시례6	-30.2	2.65	4970	0.35	0.77	1.10	0.208	35.3	0.50	0.38	0.208	35.3	0.50	0.38	0.208	35.3	0.50	0.38	0.208	35.3	0.50	0.38	-0.01	x
실시례7	-29.4	2.35	2270	0.43	0.93	0.76	0.230	21.5	0.45	0.37	0.230	21.5	0.45	0.37	0.230	21.5	0.45	0.37	0.230	21.5	0.45	0.37	-1.42	x
실시례8	-39.1	2.15	2670	0.51	0.92	0.91	0.274	23.3	0.50	0.39	0.274	23.3	0.50	0.39	0.274	23.3	0.50	0.39	0.274	23.3	0.50	0.39	-0.10	x
실시례9	-5.8	0.59	6030	0.02	0.53	0.44	0.012	76.9	0.30	0.21	0.012	76.9	0.30	0.21	0.012	76.9	0.30	0.21	0.012	76.9	0.30	0.21	-0.90	x
실시례10	-11.6	0.90	1850	0.03	0.31	0.22	0.018	72.5	0.14	0.12	0.018	72.5	0.14	0.12	0.018	72.5	0.14	0.12	0.018	72.5	0.14	0.12	-1.86	x
실시례11	-31.3	2.10	2240	0.07	0.26	0.23	0.051	26.8	0.13	0.10	0.051	26.8	0.13	0.10	0.051	26.8	0.13	0.10	0.051	26.8	0.13	0.10	-1.50	x
실시례12	-24.8	1.39	1540	0.09	0.30	0.28	0.053	28.5	0.14	0.11	0.053	28.5	0.14	0.11	0.053	28.5	0.14	0.11	0.053	28.5	0.14	0.11	-1.92	x
실시례13	-27.5	1.52	1690	0.12	0.21	0.21	0.075	19.0	0.11	0.08	0.075	19.0	0.11	0.08	0.075	19.0	0.11	0.08	0.075	19.0	0.11	0.08	-2.40	x
실시례14	-16.8	1.06	1680	0.08	0.25	0.21	0.045	23.3	0.13	0.09	0.045	23.3	0.13	0.09	0.045	23.3	0.13	0.09	0.045	23.3	0.13	0.09	-3.07	x
실시례15	-10.1	0.73	2240	0.07	0.29	0.25	0.046	28.8	0.15	0.12	0.046	28.8	0.15	0.12	0.046	28.8	0.15	0.12	0.046	28.8	0.15	0.12	-3.34	x
실시례16	-19.3	1.64	3730	0.10	0.37	0.34	0.066	38.0	0.17	0.14	0.066	38.0	0.17	0.14	0.066	38.0	0.17	0.14	0.066	38.0	0.17	0.14	-2.15	x
실시례17	-9.3	0.53	1760	0.05	0.22	0.19	0.035	28.5	0.10	0.08	0.035	28.5	0.10	0.08	0.035	28.5	0.10	0.08	0.035	28.5	0.10	0.08	-3.62	x
실시례18	-17.6	1.13	2340	0.11	0.30	0.30	0.062	31.0	0.16	0.13	0.062	31.0	0.16	0.13	0.062	31.0	0.16	0.13	0.062	31.0	0.16	0.13	-2.59	x
실시례19	-25.0	1.12	2990	0.11	0.38	0.34	0.080	38.5	0.19	0.16	0.080	38.5	0.19	0.16	0.080	38.5	0.19	0.16	0.080	38.5	0.19	0.16	-1.18	x
실시례20	-9.0	0.84	2490	0.07	0.55	0.36	0.049	44.4	0.25	0.24	0.049	44.4	0.25	0.24	0.049	44.4	0.25	0.24	0.049	44.4	0.25	0.24	-2.22	x

[0129]

[0130]

이들의 표에서의 「외관 불량」란 중의 부호의 의미는 다음과 같다.

[0131]

○: 외관 불량의 발생 개소가 0이었다(즉 외장재에 외관 불량이 없었다).

[0132]

×: 외관 불량의 발생 개소가 1개소 이상이었다.

[0133]

표 1 및 2로부터 알 수 있는 바와 같이, F값이 0보다도 큰 경우, 즉 실시례 1~20의 외장재에는 압박흔 등의 외관 불량이 없었다. 따라서 F값이 0보다도 큰 경우, 외장재를 성형 가공한 후에 있어서 외장재에 부풀음이 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0134]

또한, 표 1의 「Spc」란과 표 2의 「Spc」란으로부터 알 수 있는 바와 같이, Spc가 -40mm⁻¹~500mm⁻¹의 범위인 경우, F값을 확실하게 0보다도 크게 할 수 있고, 따라서 외관 불량의 발생을 확실하게 억제하려면 Spc가 -40mm⁻¹~500mm⁻¹의 범위인 것이 알맞은 것을 확인할 수 있었다.

[0135]

《3차원 표면 성상 파라미터의 측정 방법》

[0136]

상술한 3차원 표면 성상 파라미터의 값의 측정 방법은 다음과 같다.

[0137] 외장재의 내측 표면에서의 세로 $1000\mu\text{m} \times$ 가로 $1000\mu\text{m}$ 의 정방형상의 측정 대상 영역에 관해, 3차원 표면 정상 파라미터의 값을 ISO25178에 준거하여 백색광 간섭 현미경법(수직 주사형 저 코히어런스 간섭법)에 의해 측정했다.

[0138] 이 측정에 사용한 장치는 주사형 백색 간섭 현미경 「VS1330」(주식회사 히타찌하이테크 제)이고, 그 면공간 분해능은 350nm 이고, 그 수직 방향의 분해능은 0.01nm 이었다.

산업상 이용가능성

[0140] 본 발명은 리튬 이온 2차 전지(LIB), 리튬 이온 커패시터(LIC), 전기 이중층 커패시터(EDLC), 전고체 전지 등의 축전 디바이스용의 외장재 및 축전 디바이스에 이용 가능하다.

[0141] 본원은, 2020년 9월 16일자로 출원된 일본 특허출원의 특원2020-155255호의 우선권 주장을 수반하는 것이고, 그 개시 내용은 그대로 본원의 일부를 구성하는 것이다.

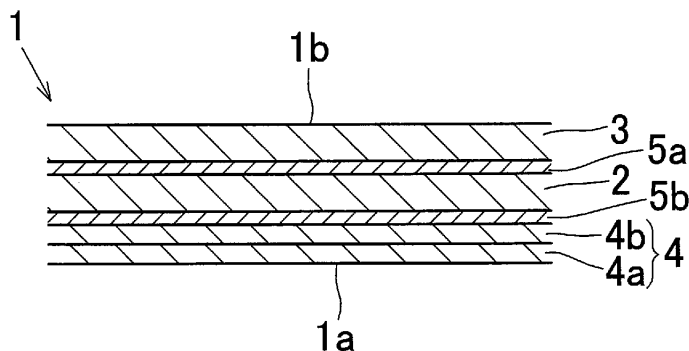
[0142] 여기에 이용된 용어 및 표현은 설명을 위해 이용된 것으로서 한정적으로 해석하기 위해 이용된 것이 아니고, 여기에 나타나고 또한 진술된 특정 사항의 어떠한 균등물도 배제하는 것이 아니고, 이 발명의 클레임된 범위 내에서 각종 변형도 허용하는 것으로 인식되지 않으면 안된다.

부호의 설명

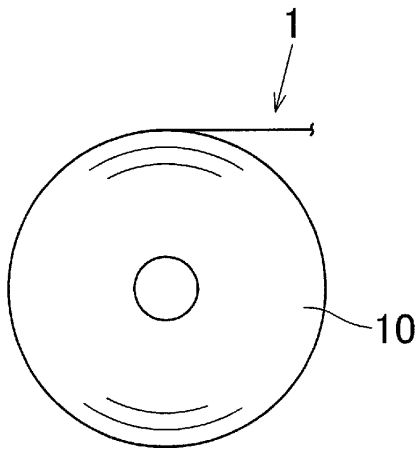
- [0143] 1: 외장재
- 1a: 내측 표면
- 1b: 외측 표면
- 2: 금속층
- 3: 기재층
- 4: 실린트층
- 5a, 5b: 접착제층
- 10: 외장재 코일
- 20: 외장 용기
- 24: 전지 본체(축전 디바이스 본체)
- 25: 리튬 이온 2차 전지(축전 디바이스)

도면

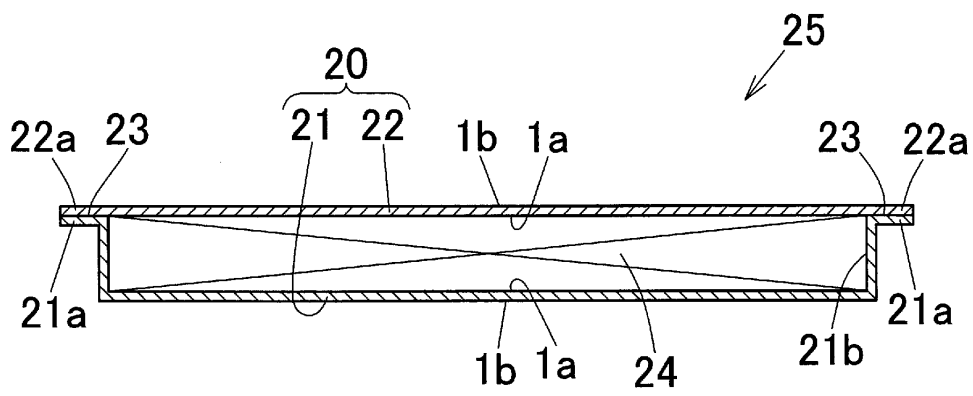
도면1



도면2



도면3



도면4

