



등록특허 10-2689167



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월26일
(11) 등록번호 10-2689167
(24) 등록일자 2024년07월24일

- (51) 국제특허분류 (Int. Cl.)
G01L 1/00 (2006.01) *C09D 7/40* (2018.01)
C09D 7/41 (2018.01) *C09D 7/61* (2018.01)
C09D 7/63 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
G01L 1/00 (2013.01)
C09D 7/41 (2018.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7029976
- (22) 출원일자(국제) 2021년01월26일
심사청구일자 2022년08월30일
- (85) 번역문제출일자 2022년08월30일
- (65) 공개번호 10-2022-0133989
- (43) 공개일자 2022년10월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/002550
- (87) 국제공개번호 WO 2021/171867
국제공개일자 2021년09월02일
- (30) 우선권주장
JP-P-2020-029387 2020년02월25일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현
JP2009173307 A*
JP2009014493 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

전체 청구항 수 : 총 10 항

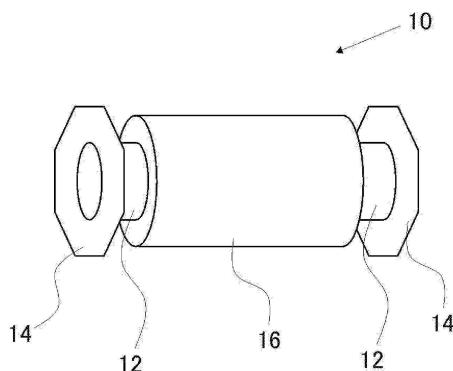
심사관 : 이성현

(54) 발명의 명칭 조립체, 압력 측정용 시트 세트, 시트

(57) 요 약

본 발명은, 권심에 권회된 발색체를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 총을 갖는 조립체로서, 낙하에 의한 충격이 부여되었을 때에도, 마이크로캡슐의 파괴가 억제되어 있는, 조립체, 압력 측정용 시트 세트 및 시트를 제공한다.

본 발명의 조립체는, 권심과, 권심에, 장착상의 제 1 시트를 권회시켜 형성된 제 1 시트의 를을 갖는, 조립체로서, 제 1 시트가, 장착상의 수지 기재와, 수지 기재 상에 배치된 발색체를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 총을 갖고, 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 150 mN 이상이다.

대 표 도 - 도1

(52) CPC특허분류

C09D 7/61 (2018.01)

C09D 7/63 (2018.01)

C09D 7/70 (2018.01)

(72) 발명자

핫타 마사히로

일본 시즈오카케 후지노미야시 오나카자토 200반치

후지필름 시즈오카 가부시키가이샤 나이

사노 히데토시

일본 시즈오카케 후지노미야시 오나카자토 200반치

후지필름 시즈오카 가부시키가이샤 나이

명세서

청구범위

청구항 1

권심과,

상기 권심에, 장착상의 제 1 시트를 권회시켜 형성된 상기 제 1 시트의 를 갖는, 조립체 (組立體)로서,

상기 제 1 시트가, 장착상의 수지 기재와, 상기 수지 기재 상에 배치된 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖고,

상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 153 mN 이상 206 mN 이하이고,

상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도에 대한, 상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도의 비가, 1.00 이상이고,

상기 제 1 시트가, 상기 수지 기재와 상기 제 1 층 사이에 밀착층을 추가로 갖는, 조립체.

상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도의 측정 방법은, 이하와 같다.

상기 제 1 시트로부터, 길이 방향 200 mm 와 폭 방향 15 mm 의 시험편을 잘라내고, LOOP STIFFNESS TESTER (토요 정기 제작소 제조)를 사용하여, 잘라낸 상기 시험편의 상기 길이 방향 및 상기 폭 방향의 강도를 측정한다. 측정 조건은, 클램프 간격 거리 100 mm, 루프 길이 85 mm, 압축 속도 3.3 mm/초로 한다. 2 개의 상기 시험편에 대하여 상기 측정을 실시하여, 2 개의 상기 시험편으로부터 얻어지는 길이 방향의 강도의 평균값을 상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도로 하고, 2 개의 상기 시험편으로부터 얻어지는 폭 방향의 강도의 평균값을 상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도로 한다. 또한, 상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도를 측정할 때에는, 시험편의 길이 방향이 상기 제 1 시트의 길이 방향을 따르도록 잘라낸 시험편을 사용하고, 상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 측정할 때에는, 시험편의 길이 방향이 상기 제 1 시트의 폭 방향을 따르도록 잘라낸 시험편을 사용한다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도가, 상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도보다 큰, 조립체.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도가 180 mN 이하인, 조립체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 165 mN 이상인, 조립체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시트의 를의 상기 제 1 시트 사이에 배치되고, 상기 제 1 시트의 폭 방향으로 이간하여 배치된 한 쌍의 스페이서를 추가로 갖는, 조립체.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 스페이서의 두께가 1 ~ 5 mm 인, 조립체.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 밀착층이, 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위를 갖는 수지를 포함하는, 조립체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 밀착층의 두께가 $0.01 \sim 2.0 \mu\text{m}$ 인, 조립체.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 권심의 양단에 고정된 한 쌍의 플랜지 부재를 추가로 갖는, 조립체.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 기재된 조립체와,

현색제를 포함하는 제 2 층을 갖는 제 2 시트를 갖는 압력 측정용 시트 세트.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 조립체 (組立體), 압력 측정용 시트 세트, 및 시트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 제품의 고기능화 및 고정세화에 의해, 압력의 분포를 측정할 필요성이 증가하는 경향이 있다.

[0003] 압력의 분포를 측정하기 위하여, 압력 측정용 시트 세트가 알려져 있다. 압력 측정용 시트 세트는, 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 층을 갖는 시트와, 현색제를 포함하는 층을 갖는 시트로 구성된다. 상기 시트는, 특허문헌 1에 기재되는 바와 같이, 권심에 권회 (捲回) 된 상태로 수송 및 보관되는 경우가 많다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2009-173307호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 한편, 최근, 시트의 발색 특성의 향상 등에 수반하여, 시트의 취급에 한층 더 주의가 필요해지고 있다. 예를 들면, 시트가 충격을 받으면 마이크로캡슐이 용이하게 파괴되어 벼려, 압력 측정용 시트로서 기능하지 않게 된다.
- [0006] 본 발명자들은, 특허문헌 1에 기재되는 것처럼 권심에 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 층을 갖는 시트를 권회하여 얻어지는 시트의 룰을 포함하는 조립체의 특성을 평가한 결과, 반송시 및 취급시에 상정되는 낙하에 의한 충격을 부여했을 때, 마이크로캡슐이 파괴되는 경우가 있는 것을 알았다.
- [0007] 본 발명은 상기 설정을 감안하여, 권심에 권회된 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 층을 갖는 시트를 갖는 조립체로서, 낙하에 의한 충격이 주어졌을 때에도, 마이크로캡슐의 파괴가 억제되어 있는 조립체를 제공하는 것을 과제로 한다.
- [0008] 또한 본 발명은, 압력 측정용 시트 세트 및 시트를 제공하는 것도 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명자들은 상기 과제에 대해 예의 검토한 결과, 이하의 구성에 의해 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 알아내었다.
- [0010] (1) 권심과,
- [0011] 권심에, 장척상 (長尺狀)의 제 1 시트를 권회시켜 형성된 제 1 시트의 룰을 갖는, 조립체로서,
- [0012] 제 1 시트가, 장척상의 수지 기재와, 수지 기재 상에 배치된 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖고,
- [0013] 제 1 시트의 폭 방향의 강도 (剛度)가 150 mN 이상인, 조립체.
- [0014] (2) 제 1 시트의 폭 방향의 강도가, 제 1 시트의 길이 방향의 강도보다 큰, (1)에 기재된 조립체.
- [0015] (3) 제 1 시트의 길이 방향의 강도가 180 mN 이하인, (2)에 기재된 조립체.
- [0016] (4) 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 165 mN 이상인, (1) ~ (3) 중 어느 하나에 기재된 조립체.
- [0017] (5) 제 1 시트의 룰의 제 1 시트 사이에 배치되고, 제 1 시트의 폭 방향으로 이간하여 배치된 한 쌍의 스페이서를 추가로 갖는, (1) ~ (4) 중 어느 하나에 기재된 조립체.
- [0018] (6) 스페이서의 두께가 1 ~ 5 mm 인, (5)에 기재된 조립체.
- [0019] (7) 제 1 시트가 수지 기재와 제 1 층 사이에 밀착층을 추가로 갖는, (1) ~ (6) 중 어느 하나에 기재된 조립체.
- [0020] (8) 밀착층이, 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위를 갖는 수지를 포함하는, (7)에 기재된 조립체.
- [0021] (9) 밀착층의 두께가 0.01 ~ 2.0 μm 인, (7) 또는 (8)에 기재된 조립체.
- [0022] (10) 권심의 양단에 고정된 1 쌍의 플랜지 부재를 추가로 갖는, (1) ~ (9) 중 어느 하나에 기재된 조립체.
- [0023] (11) (1) ~ (10) 중 어느 하나에 기재된 조립체와,
- [0024] 현색제를 포함하는 제 2 층을 갖는 제 2 시트를 갖는 압력 측정용 시트 세트.
- [0025] (12) 장척상의 수지 기재, 및 수지 기재 상에 배치된 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 제 1 시트와,
- [0026] 현색제를 포함하는 제 2 층을 갖는 제 2 시트를 구비하는 압력 측정용 시트 세트로서,
- [0027] 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 150 mN 이상인, 압력 측정용 시트 세트.
- [0028] (13) 장척상의 수지 기재, 및 수지 기재 상에 배치된 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 시트로서,
- [0029] 시트의 폭 방향의 강도가 150 mN 이상인, 시트.

발명의 효과

- [0030] 본 발명에 의하면, 권심에 권회된 발색체를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 층을 갖는 시트를 갖는 조립체로서, 낙하에 의한 충격이 주어졌을 때에도, 마이크로캡슐의 파괴가 억제되어 있는 조립체를 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 의하면, 압력 측정용 시트 세트 및 시트를 제공할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 은, 본 발명의 조립체의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다.

도 2 는, 플랜지 부재의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다.

도 3 은, 도 2 의 플랜지 부재의 상면도이다.

도 4 는, 플랜지 부재의 다른 실시형태를 나타내는 사시도이다.

도 5 는, 제 1 시트의 일 실시형태를 나타내는 단면도이다.

도 6 은, 도 5 의 제 1 시트의 상면도이다.

도 7 은, 제 1 시트의 일부 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명에 대하여 상세하게 설명한다.

- [0034] 또한, 본 명세서에 있어서 「~」를 사용하여 나타내는 수치 범위는, 「~」의 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값으로서 포함하는 범위를 의미한다.

- [0035] 또한, 본 명세서에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 어느 수치 범위에서 기재된 상한값 또는 하한값은, 다른 단계적인 기재의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또한, 본 명세서에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 어느 수치 범위에서 기재된 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타내고 있는 값으로 치환해도 된다.

- [0036] 후술하는 각종 성분은, 1 종 단독으로 또는 2 종 이상을 혼합하여 사용해도 된다. 예를 들면, 후술하는 폴리이소시아네이트는, 1 종 단독으로 또는 2 종 이상을 혼합하여 사용해도 된다.

- [0037] 본 발명의 조립체의 특징점으로는, 권심에 권회되는 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 조정하고 있는 점을 들 수 있다.

- [0038] 상기 강도를 조정함으로써 원하는 효과가 얻어지는 이유의 상세는 불분명하지만, 낙하에 의한 충돌시에 상기 강도가 소정값 이상인 경우, 제 1 시트의 둘에 충격이 가해졌다고 해도, 폭방향에서의 제 1 시트의 변형이 억제되는 것에 의해 제 1 층의 변형이 억제되고, 결과적으로, 마이크로캡슐의 파괴가 억제된다고 생각된다.

- [0039] 도 1 은, 본 발명의 조립체의 일 실시형태를 나타내는 사시도이다.

- [0040] 조립체 (10) 는, 중공 원통상의 권심 (12) 과, 권심 (12) 의 양단에 고정된 한 쌍의 플랜지 부재 (14) 와, 권심 (12) 에 후술하는 장착상의 제 1 시트를 권회하여 형성된 제 1 시트의 둘 (16) 을 갖는다.

- [0041] 도 2 에, 도 1 에 나타내는 플랜지 부재 (14) 의 사시도를 나타낸다. 도 3 에, 플랜지 부재 (14) 의 상면도를 나타낸다. 플랜지 부재 (14) 는, 기판 (플랜지) (18) 과, 기판 (18) 상에 배치된 삽입부 (20) 와, 삽입부 (20) 의 표면 (외주면) 에 배치된 돌기부 (22) 를 갖는다.

- [0042] 플랜지 부재 (14) 의 삽입부 (20) 는, 중공 원통상의 권심 (12) 의 중공부에 삽입 가능하다. 도 1 에 있어서는, 플랜지 부재 (14) 의 삽입부 (20) 가 권심 (12) 의 중공부에 삽입되어, 삽입부 (20) 의 돌기부 (22) 가 권심 (12) 의 내주면과 접촉함으로써, 권심 (12) 과 플랜지 부재 (14) 가 고정되어 있다.

- [0043] 이하, 각 부재에 대해 상세히 서술한다.

- [0044] <권심 (12)>

- [0045] 권심 (12) 에는, 제 1 시트가 권회된다.

- [0046] 권심 (12) 의 재질로는, 플라스틱, 종이, 목재, 및 금속을 들 수 있다. 그 중에서도, 권심과 플랜지 부재 사이의 고정 강도를 적절하게 조절할 수 있는 점에서, 종이가 바람직하다. 종이로는, 지판 원지 및 수지 함

침시킨 종이를 들 수 있다.

[0047] 권심 (12) 의 크기는 특별히 제한되지 않지만, 외경 (권심의 외측의 직경) 은 50 ~ 350 mm 가 바람직하고, 85 ~ 90 mm 가 보다 바람직하다.

[0048] 또한, 권심이 원통상 이외의 형상인 경우, 상기 외경은 권심의 외접원의 직경에 해당한다.

[0049] 원통상인 권심 (12) 의 내경은, 45 ~ 345 mm 가 바람직하고, 80 ~ 85 mm 가 보다 바람직하다.

[0050] 또한, 도 1 에 있어서 권심 (12) 은 중공 원통상이지만, 제 1 시트를 권회할 수 있으면 그 형상의 양태에 한정 되지 않는다.

[0051] 예를 들어, 권심은 다각 기둥 형상이어도 된다. 또한, 권심은 중실상 (中實狀) 이어도 된다.

[0052] <플랜지 부재 (14)>

[0053] 플랜지 부재 (14) 는, 권심 (12) 의 양단에 고정되어 있다. 상기 서술한 바와 같이, 도 1 에 있어서는, 권심 (12) 과 플랜지 부재 (14) 는, 플랜지 부재 (14) 중의 돌기부 (22) 가 권심 (12) 의 내주면과 접촉함으로써 고정되어 있다.

[0054] 플랜지 부재 (14) 의 재질로는, 플라스틱, 종이, 목재 및 금속을 들 수 있다. 그 중에서도, 플라스틱이 바람직하다. 플라스틱으로는, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 및 폴리에틸렌테프탈레이트를 들 수 있고, 폴리프로필렌이 바람직하다.

[0055] 또한, 후술하는 삽입부 (20) 및 돌기부 (22) 도, 상기 재질로 구성되는 것이 바람직하다.

[0056] 플랜지 부재 (14) 는, 기판 (18) 을 포함한다.

[0057] 도 2 에 있어서, 기판 (18) 은 8 각 형상이지만, 그 형상은 특별히 제한되지 않고, 원 형상이어도 되고, 8 각 형상 이외의 다른 다각 형상 (예를 들어, 6 각 형상) 이어도 된다.

[0058] 기판 (18) 의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 50 mm 가 바람직하고, 2 ~ 20 mm 가 보다 바람직하다.

[0059] 기판 (18) 의 크기는 특별히 제한되지 않지만, 통상, 제 1 시트의 둘 (16) 의 외경보다 큰 것이 바람직하다. 또한, 상기 기판 (18) 의 크기란, 기판 (18) 의 외접원의 직경을 의미한다.

[0060] 기판 (18) 의 크기는, 제 1 시트의 둘 (16) 보다 1 mm 이상 큰 것이 바람직하고, 5 mm 이상 큰 것이 보다 바람직하다. 상한은 특별히 제한되지 않지만, 600 mm 이하인 경우가 많다.

[0061] 플랜지 부재 (14) 는, 기판 (18) 상에 배치되는 삽입부 (20) 를 가진다. 삽입부 (20) 는, 기판 (18) 의 법선 방향을 따라 연장되는 부재이다.

[0062] 삽입부 (20) 의 연장되는 방향을 따른 길이는 특별히 제한되지 않지만, 2 ~ 100 mm 가 바람직하고, 20 ~ 30 mm 가 보다 바람직하다.

[0063] 도 2 및 3 에 나타내는 삽입부 (20) 는 원통상이지만, 권심 (12) 의 중공부에 삽입할 수 있으면 이 형태에 한정 되지는 않고, 예를 들어, 삽입부의 형상은 다각 형상이어도 된다.

[0064] 삽입부 (20) 의 외경 (삽입부 (20) 의 외측의 직경) 은, 권심 (12) 의 내경보다 작은 것이 바람직하다. 삽입부 (20) 의 외경은, 45 ~ 345 mm 가 바람직하고, 80 ~ 85 mm 가 보다 바람직하다.

[0065] 삽입부 (20) 의 외주면 상에는, 돌기부 (22) 가 배치되어 있다. 도 2 ~ 3 에 있어서는, 돌기부 (22) 의 수는 3 개이지만, 그 수는 특별히 제한되지 않고, 4 개 이상이어도 된다. 돌기부 (22) 의 수는, 낙하에 의한 충격이 주어졌을 때에도, 마이크로캡슐의 파괴가 보다 억제되는 점 (이하, 간단히 「본 발명의 효과가 보다 우수한 점」이라고도 한다) 에서, 3 개 이상이 바람직하고, 4 개 이상이 보다 바람직하다. 상한은 특별히 제한되지 않고, 100 개 이하인 경우가 많다.

[0066] 도 3 에 나타내는 바와 같이, 3 개의 돌기부 (22) 는, 삽입부 (20) 의 외주면 상에 등간격으로 배치되어 있다. 돌기부의 배치 위치는 도 3 의 양태에 한정되지 않지만, 복수의 돌기부가 있는 경우, 복수의 돌기부는 삽입부의 외주면 상에 등간격으로 배치되는 것이 바람직하다.

[0067] 도 3 에 나타낸 바와 같이, 3 개의 돌기부 (22) 는, 기판 (18) 과 접하도록 배치되어 있다. 돌기부와 기판의 거리의 관계는, 도 3 의 양태에 한정되지 않지만, 복수의 돌기부와 기판의 거리는 각각 동일한 것이 바람직

하다. 요컨대, 돌기부와 기판의 거리는, 각 돌기부에 있어서 동일한 것이 바람직하다.

[0068] 도 2 및 3에 있어서, 돌기부 (22)의 형상은 직사각형상이지만, 그 형상은 특별히 제한되지 않는다.

[0069] 돌기부 (22)의 높이 (삽입부 (20)의 외주면으로부터의 높이)는 특별히 제한되지 않고, 삽입부 (20)가 권심 (12)의 중공부에 삽입되었을 때에, 권심 (12)의 내주면에 돌기부 (22)가 접촉하는 높이이면 특별히 제한되지 않는다. 그 중에서도, 0.1 ~ 5 mm가 바람직하고, 0.5 ~ 2 mm가 보다 바람직하고, 0.5 ~ 1.5 mm가 더욱 바람직하다.

[0070] 또한, 돌기부의 높이는 일정해도 되고, 위치에 따라 상이해도 된다. 예를 들어, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 돌기부가 연장되는 방향과 직교하는 방향에 있어서, 돌기부의 높이는 돌기부의 단부로 갈수록 낮아지고 있어도 된다.

[0071] 돌기부 (22)가 연장되는 방향과 직교하는 방향의 폭은 특별히 제한되지 않지만, 1 ~ 25 mm가 바람직하고, 5 ~ 10 mm가 보다 바람직하다.

[0072] 또한, 플랜지 부재는 도 2 및 도 3의 형태에 한정되지 않고, 예를 들어 도 4에 나타내는 바와 같이, 플랜지 부재 (140)에 포함되는 기판 (180)에 구멍부 (40)가 형성되어 있어도 된다. 구멍부 (40)에 손가락을 통과시킴으로써, 조립체를 낙하시키지 않고 용이하게 운반할 수 있다. 도 4에 있어서는, 구멍부 (40)는 8개 형성되어 있지만, 그 수는 특별히 제한되지 않고, 1개여도 되고, 복수여도 된다.

[0073] <제 1 시트의 롤>

[0074] 제 1 시트의 롤 (16)은, 권심에 제 1 시트가 권회되어 형성된, 제 1 시트로 이루어지는 권회물이다. 제 1 시트는, 장착상이다. 장착상이란, 길이 방향의 길이가 폭 방향의 길이보다 긴 것을 의미한다.

[0075] 도 5는, 제 1 시트의 일 실시형태의 폭 방향의 단면도를 나타내고, 도 6은, 도 5의 제 1 시트의 상면도를 나타낸다.

[0076] 도 5 및 6에 나타내는 제 1 시트 (24)는, 지지체 (26)와, 지지체 (26)상에 배치된 밀착층 (28)과, 밀착층 (28)상에 배치된 제 1 층 (30)을 갖는다. 도 5 및 6에 있어서는, 제 1 시트 (24)상에, 한 쌍의 스페이서 (32)가 배치되어 있다. 도 5 및 6에 나타내는 바와 같이, 한 쌍의 스페이서 (32)는 제 1 시트 (24)의 폭 방향으로 이간하여 배치되어 있다. 이와 같은 형태의 경우, 제 1 시트 (24)를 권심에 권회시켰을 때에, 스페이서 (32)의 존재에 의해, 제 1 층 (30)과, 제 1 층 (30)의 권심측과는 반대측에 위치하는 지지체 (26)가 접촉하는 것을 억제할 수 있어, 제 1 층 (30) 중의 마이크로캡슐의 파괴를 보다 억제할 수 있다. 그 때문에, 조립체는, 제 1 시트의 롤의 제 1 시트 사이에 배치되고, 제 1 시트의 폭 방향으로 이간하여 배치된 한 쌍의 스페이서를 추가로 갖는 것이 바람직하다.

[0077] 또한, 상기 도 5 및 6에 나타내는 제 1 시트 (24)는 밀착층 (28)을 포함하고 있었지만, 본 발명은 이 형태에 한정되지 않고, 제 1 시트는 밀착층을 포함하고 있지 않아도 된다.

[0078] 또한, 상기 도 5 및 6에 나타내는 제 1 시트 (24)상에는 스페이서 (32)가 배치되어 있었지만, 본 발명은 이 형태에 한정되지 않고, 조립체는 스페이서를 포함하고 있지 않아도 된다.

[0079] 또한, 제 1 시트의 폭 방향의 강도는, 150 mN 이상이다. 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 153 mN 이상이 바람직하고, 165 mN 이상이 보다 바람직하고, 170 mN 이상이 더욱 바람직하고, 175 mN 이상이 특히 바람직하다. 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 165 mN 이상이면, 0.2 MPa 이하에서 발색하는 미압 (微壓)에 대응한, 파괴되기 쉬운 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 제 1 시트라도 마이크로캡슐이 파괴되기 어렵다. 제 1 시트의 폭 방향의 강도가 175 mN 이상이면, 0.05 MPa 이하에서 발색하는 초미압에 대응한, 한층 더 파괴되기 쉬운 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 제 1 시트라도 마이크로캡슐이 파괴되기 어렵다. 상한은 특별히 제한되지 않지만, 500 mN 이하인 경우가 많다.

[0080] 제 1 시트의 길이 방향의 강도는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 180 mN 이하가 바람직하고, 170 mN 이하가 보다 바람직하다. 하한은 특별히 제한되지 않지만, 제조 적성의 면에서, 100 mN 이상이 바람직하고, 130 mN 이상이 보다 바람직하다.

[0081] 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 제 1 시트의 폭 방향의 강도는, 제 1 시트의 길이 방향의 강도보다 큰 것이 바람직하다.

- [0082] 제 1 시트의 길이 방향의 강도에 대한, 제 1 시트의 폭 방향의 강도의 비 (폭 방향의 강도/길이 방향의 강도)는 특별히 제한되지 않고, 0.90 이상인 경우가 많고, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 1.00 이상이 바람직하고, 1.20 이상이 보다 바람직하며, 1.22 이상이 더욱 바람직하다. 상한은 특별히 제한되지 않지만, 1.50 이하인 경우가 많고, 1.40 이하인 경우가 보다 많다.
- [0083] 상기 강도의 측정 방법은, 이하와 같다.
- [0084] 제 1 시트로부터, 길이 방향 (세로 방향) 200 mm 와 폭 방향 (가로 방향) 15 mm 의 시험편을 잘라내고, LOOP STIFFNESS TESTER (토요 정기 제작소 제조) 를 사용하여, 잘라낸 시험편의 길이 방향 및 폭 방향의 강도를 측정한다. 측정 조건은, 클램프 간격 거리 100 mm, 루프 길이 85 mm, 압축 속도 3.3 mm/초로 한다. 2 개의 시험편에 대하여 상기 측정을 실시하여, 2 개의 시험편으로부터 얻어지는 길이 방향의 강도의 평균값을 상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도로 하고, 2 개의 시험편으로부터 얻어지는 폭 방향의 강도의 평균값을 상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도로 한다. 또한, 제 1 시트의 길이 방향의 강도를 측정할 때에는, 시험편의 길이 방향이 제 1 시트의 길이 방향을 따르도록 잘라낸 시험편을 사용하고, 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 측정할 때에는, 시험편의 길이 방향이 제 1 시트의 폭 방향을 따르도록 잘라낸 시험편을 사용한다.
- [0085] 또한, 상기 제 1 시트의 폭 방향 및 길이 방향의 강도는, 제 1 시트를 구성하는 부재의 종류 및 제 1 시트의 제조 방법 등에 따라 적절히 조정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 시트가 밀착층을 포함하는 경우, 밀착층의 두께 및 충수, 그리고 밀착층이 갖는 입자의 유무, 입자의 종류, 입자의 경도, 입자의 크기, 입자의 양을 조정함으로써, 제 1 시트의 강도를 조정할 수 있다. 상기 이외에도, 수지 기재가 갖는 입자의 유무, 입자의 종류, 입자의 경도, 입자의 크기, 및 입자의 양을 조정함으로써, 제 1 시트의 강도를 조정할 수 있다. 또한, 제 1 시트를 제조할 때의 연신 처리의 순서를 조정함으로써, 제 1 시트의 강도를 조정할 수 있다. 또한, 사용하는 수지 기재의 종류 및 제조 조건을 조정함으로써 수지 기재의 강도를 조정하고, 결과적으로, 제 1 시트의 강도를 조정할 수 있다.
- [0086] 이하, 각 부재 (수지 기재, 밀착층, 제 1 층, 스페이서) 에 대하여 상세히 설명한다.
- [0087] (수지 기재)
- [0088] 제 1 시트는, 장착상의 수지 기재를 포함한다. 수지 기재는, 제 1 층을 지지하기 위한 부재이다.
- [0089] 장착상의 수지 기재란, 길이 방향의 길이가 폭 방향의 길이보다 긴 수지 기재를 의미한다.
- [0090] 수지 기재의 폭은 특별히 제한되지 않지만, 50 ~ 1500 mm 의 경우가 많고, 50 ~ 500 mm 가 바람직하다.
- [0091] 수지 기재로는, 상기 제 1 시트가 소정의 강도의 특성을 만족하고 있으면 특별히 제한되지 않지만, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름 등의 폴리에스테르 필름, 삼아세트산셀룰로오스 등의 셀룰로오스 유도체 필름, 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌 등의 폴리올레핀 필름, 그리고, 폴리스티렌 필름을 들 수 있다.
- [0092] 수지 기재의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 10 ~ 200 μm 가 바람직하다.
- [0093] 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 150 mN 이상으로 하는 점, 및 롤상의 시트 반송성을 양호하게 하는 점에서, 수지 기재는 입자를 포함하고 있는 것이 바람직하다.
- [0094] 입자로는, 탄산칼슘 입자, 인산칼슘 입자, 실리카 입자, 결정성의 유리 필러 입자, 카올린 입자, 텔크 입자, 이산화티탄 입자, 알루미나 입자, 실리카-알루미나 복합 산화물 입자, 황산바륨 입자, 불화칼슘 입자, 불화리튬 입자, 제올라이트 입자, 황화몰리브덴 입자, 및 마이카 입자 등의 무기 입자 ; 폴리스티렌 입자, 아크릴 수지 입자, 메타크릴산메틸계 입자, 벤조구아나민 · 포름알데히드 축합물 입자, 멜라민 · 포름알데히드 축합물 입자, 및 폴리테트라플루오로에틸렌 입자 등의 유기 입자를 들 수 있다.
- [0095] 수지 기재는, 제 1 시트가 소정의 강도를 나타내도록 적절히 선택된다.
- [0096] 또한, 수지 기재의 길이 방향 및 폭 방향의 강도는, 공지된 방법 (압출 성형) 으로 수지 기재를 제조할 때에, 제조 조건을 제어함으로써 조정할 수 있다.
- [0097] 수지 기재의 제조 방법으로는, 미연신 필름을 연신 (예를 들어, 2 축 연신) 하는 공정을 가지고 있어도 된다. 또한, 수지 기재의 제조 방법은, 열고정 공정 및 열완화 공정을 가지고 있어도 된다. 또한, 수지 기재의 제조 방법으로는, 일본 공개특허공보 2011-208125호의 단락 0063 ~ 0125 에 기재된 방법을 적용할 수 있다.

- [0098] 일 양태로서, 본 발명에 있어서의 수지 기재는, 조대 입자, 이물질, 결합 및 석출물 등을 포함하지 않는 것이 바람직하다. 직경 5 μm 이상의 조대 입자, 이물질 및 결합의 수는, 50 개/10 mm^2 이하인 것이 바람직하고, 10 개/10 mm^2 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0099] (밀착층)
- [0100] 밀착층은, 수지 기재와 제 1 층 사이의 밀착성을 향상시키기 위한 층이다.
- [0101] 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 밀착층은 수지를 포함하는 수지층인 것이 바람직하고, 마이크로캡슐의 캡슐벽의 재료가 수지로 구성되며, 또한, 밀착층이 수지를 포함하는 수지층인 것이 바람직하다. 특히, 제 1 층에 포함되는 바인더가 적은 경우에는, 마이크로캡슐을 갖는 조성물을 도포하고, 건조할 때에, 마이크로캡슐끼리가 응집하는 경우가 있다. 밀착층이 수지층이면, 도 7에 나타내는 바와 같이, 제 1 층 (30)이 갖는 마이크로캡슐 (34)이 수지 기재 (26) 상의 밀착층 (28)과 상호 작용하기 때문에, 마이크로캡슐 (34) 끼리의 응집을 억제하여, 마이크로캡슐 (34)이 안정적으로 밀착층 (28) 상에 분산된 상태로 존재할 수 있기 때문에, 압력 측정할 때, 발색 입상성 (粒狀性)이 향상된다.
- [0102] 밀착층을 구성하는 재료는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어, 스티렌부타디엔 수지, 스티렌(메트)아크릴 수지, (메트)아크릴 수지, 올레핀 수지, 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 및 폴리비닐알코올 수지를 들 수 있다. 그 중에서도, 수지 기재와 제 1 층의 밀착성이 보다 우수한 점에서, 스티렌부타디엔 수지, 스티렌(메트)아크릴 수지, 또는, (메트)아크릴 수지가 보다 바람직하다.
- [0103] 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 밀착층은 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위를 갖는 수지를 포함하는 것이 바람직하다. 특히, 마이크로캡슐의 캡슐벽의 재료에 방향족 구조를 갖는 경우, 밀착층이 방향족 구조를 가지면, 발색 입상성이 보다 양호해진다.
- [0104] 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위를 갖는 수지는, 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위 이외의 다른 반복 단위를 포함하고 있어도 된다.
- [0105] 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위를 갖는 수지 중에 있어서의, 스티렌 또는 그 유도체 유래의 반복 단위의 함유량은 특별히 제한되지 않지만, 전체 반복 단위에 대하여, 5 ~ 100 질량% 가 바람직하다.
- [0106] 스티렌 유도체란, 스티렌의 알파 위치, 오르토 위치, 메타 위치 또는 파라 위치에 치환기 (예를 들어, 알킬기, 알콕시기, 카르복실기, 할로겐 원자) 가 치환된 화합물을 의미한다.
- [0107] 밀착층의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 하한은 0.01 μm 이상인 경우가 많고, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 0.04 μm 이상이 바람직하다. 상한은 5 μm 이하인 경우가 많고, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 3 μm 이하가 바람직하고, 압력 측정용 시트로서 사용했을 때의 발색 입상성이 보다 우수한 점에서, 2.0 μm 이하가 보다 바람직하다.
- [0108] 밀착층은, 단층 구조여도 되고, 복층 구조여도 된다. 밀착층이 복층 구조인 경우, 밀착층의 전체 두께가 상기 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0109] 또한, 밀착층은 상기 서술한 수지 이외의 다른 재료를 포함하고 있어도 된다. 다른 재료로는, 예를 들어, 무기 입자 및 유기 입자를 들 수 있다. 무기 입자 및 유기 입자로는, 상기 서술한 수지 기재가 포함해도 되는 입자와 동일한 것을 들 수 있다. 입자는, 대전 방지등을 갖는 입자여도 된다. 또한, 입자는 복수 종 사용해도 되고, 수지 기재와 밀착층의 양방에 포함하고 있어도 된다.
- [0110] 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 수지 기재 및 밀착층 중 적어도 어느 일방이 입자를 포함하는 것이 바람직하다. 수지 기재 및 밀착층 중 적어도 어느 일방이 입자를 포함함으로써, 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 150 mN 이상으로 조절하기 쉽다.
- [0111] 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 150 mN 이상으로 조절하는 점에서, 수지 기재 및 밀착층 중 어느 것에 포함되는 입자의 입경은 큰 것이 바람직하다. 구체적으로는, 무기 입자 전체에서 차지하는 입경 1 μm 이상인 무기 입자의 비율이 50 체적% 이상인 것이 바람직하고, 10 μm 이상인 무기 입자의 비율이 50 체적% 이상인 것이 보다 바람직하다.
- [0112] 수지 기재 및 밀착층 중 어느 것이 무기 입자와 수지를 포함하는 경우, 무기 입자 전체에서 차지하는 입경 1 μm 이상인 무기 입자의 비율, 및 10 μm 이상인 무기 입자의 비율은, 이하와 같이 하여 구한다.

- [0113] 수지 기재 (밀착층을 갖는 경우에는, 수지 기재와 밀착층, 이하 동일) 를 소성하는 것에 의해, 수지 기재로부터 수지의 적어도 일부를 분해 제거하고 무기 입자를 잔존시킨다. 잔존한 무기 입자를 에탄올에 분산시킨다. 얻어진 분산액에 포함되는 무기 입자에 대해, 레이저 회절 입도 분포 측정 장치 (예를 들면, Malvern 사 제조 Mastersizer2000, (주)호리바 제작소 제조 레이저 회절/산란식 입도 분포 측정 장치 LA-920 등) 를 사용하여, 습식법으로 체적 기준의 입경 분포를 구한다. 얻어진 입경 분포로부터, 무기 입자 전체에서 차지하는 입경 $1 \mu\text{m}$ 이상인 무기 입자의 비율 (체적%) 을 구한다.
- [0114] 밀착층의 형성 방법은 특별히 제한되지 않고, 예를 들어 밀착층 형성용 조성물을 수지 기재에 도포하는 방법, 및 밀착층 형성용 재료와 수지 기재 형성용 재료를 공압출하여 형성하는 방법을 들 수 있다.
- [0115] 또, 밀착층의 형성 방법으로는, 2 축 연신된 수지 기재의 표면에 밀착층 형성용 조성물을 도포하는 방법, 및 제 1 방향 (예를 들어, MD : Machine Direction) 으로 연신된 수지 기재의 표면에 밀착층 형성용 조성물을 도포하고, 이어서, 밀착층 형성용 조성물의 도포물을, 수지 기재 표면을 따라 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향 (예를 들어, TD : Transverse Direction) 으로 수지 기재와 함께 연신하는 방법도 들 수 있다.
- [0116] (제 1 층)
- [0117] 제 1 층은, 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함한다.
- [0118] 이하, 먼저, 마이크로캡슐을 구성하는 재료에 대해서 상세히 설명한다.
- [0119] 마이크로캡슐은, 일반적으로, 코어부와, 코어부를 이루는 코어재 (내포되는 것 (내포 성분이라고도 한다)) 를 내포하기 위한 캡슐벽을 갖는다.
- [0120] 본 발명에 있어서는, 마이크로캡슐은, 코어재 (내포 성분) 로서 발색제를 내포한다. 발색제가 마이크로캡슐에 내포되어 있기 때문에, 가압되어 마이크로캡슐이 파괴될 때까지, 발색제는 안정적으로 존재할 수 있다.
- [0121] 마이크로캡슐은, 코어재를 내포하는 캡슐벽을 가진다.
- [0122] 마이크로캡슐의 캡슐벽의 재료 (벽재) 로는, 감압 복사지 또는 감열 기록지의 용도에 있어서 발색제를 내포하는 마이크로캡슐의 벽재로서 종래부터 사용되고 있는 공지된 수지를 들 수 있다. 상기 수지로는, 구체적으로는, 폴리우레탄, 폴리우레아, 폴리우레탄우레아, 멜라민-포름알데히드 수지 및 젤라틴을 들 수 있다.
- [0123] 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 마이크로캡슐의 캡슐벽은, 폴리우레탄우레아, 폴리우레탄 및 폴리우레아로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종의 수지를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0124] 마이크로캡슐의 캡슐벽은, 실질적으로 수지로 구성되는 것이 바람직하다. 실질적으로 수지로 구성된다는 것은, 캡슐벽 전체 질량에 대한, 수지의 함유량이 90 질량% 이상인 것을 의미하고, 100 질량% 가 바람직하다. 즉, 마이크로캡슐의 캡슐벽은, 수지로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0125] 또한, 폴리우레탄이란 우레탄 결합을 복수 갖는 폴리머이고, 폴리올과 폴리이소시아네이트를 포함하는 원료로 형성되는 반응 생성물인 것이 바람직하다.
- [0126] 또한, 폴리우레아란 우레아 결합을 복수 갖는 폴리머이고, 폴리아민과 폴리이소시아네이트를 포함하는 원료로 형성되는 반응 생성물인 것이 바람직하다. 또한, 폴리이소시아네이트의 일부가 물과 반응하여 폴리아민이 되는 것을 이용하여, 폴리이소시아네이트를 사용하고, 폴리아민을 사용하지 않고서, 폴리우레아를 합성할 수도 있다.
- [0127] 또한, 폴리우레탄우레아란 우레탄 결합 및 우레아 결합을 갖는 폴리머이고, 폴리올과, 폴리아민과, 폴리이소시아네이트를 포함하는 원료로 형성되는 반응 생성물인 것이 바람직하다. 또한, 폴리올과 폴리이소시아네이트를 반응시킬 때에, 폴리이소시아네이트의 일부가 물과 반응하여 폴리아민이 되고, 결과적으로 폴리우레탄우레아가 얻어지는 경우가 있다.
- [0128] 또한, 멜라민-포름알데히드 수지란, 멜라민과 포름알데히드의 중축합으로부터 형성되는 반응 생성물인 것이 바람직하다.
- [0129] 또한, 상기 폴리이소시아네이트란, 2 개 이상의 이소시아네이트기를 갖는 화합물이고, 방향족 폴리이소시아네이트, 및 지방족 폴리이소시아네이트를 들 수 있다. 폴리이소시아네이트로는, 예를 들어, 트리메틸올프로판 등의 폴리올과 2 관능의 폴리이소시아네이트의 어덕트체 (부가체) 여도 된다.

- [0130] 또한, 상기 폴리올이란, 2 개 이상의 하이드록실기를 갖는 화합물이고, 예를 들어, 저분자 폴리올 (예 : 지방족 폴리올, 방향족 폴리올. 또한, 「저분자 폴리올」이란, 분자량이 400 이하의 폴리올을 의도한다), 폴리비닐 알코올, 폴리에테르계 폴리올, 폴리에스테르계 폴리올, 폴리락тон계 폴리올, 피마자유계 폴리올, 폴리올레핀계 폴리올 및 수산기 함유 아민계 화합물 (예를 들어, 아미노알코올을 들 수 있다. 아미노알코올로는, 예를 들어, 에틸렌디아민 등의 아미노 화합물의 프로필렌옥사이드 또는 에틸렌옥사이드 부가물인, N,N,N',N'-테트라카스[2-하이드록시프로필]에틸렌디아민 등을 들 수 있다.) 을 들 수 있다.
- [0131] 또한, 상기 폴리아민이란, 2 이상의 아미노기 (제 1 급 아미노기 또는 제 2 급 아미노기) 를 갖는 화합물이고, 예를 들어, 디에틸렌트리아민, 트리에틸렌테트라민, 1,3-프로필렌디아민, 및, 헥사메틸렌디아민 등의 지방족 다가 아민 ; 지방족 다가 아민의 에폭시 화합물 부가물 ; 피페라진 등의 지환식 다가 아민 ; 3,9-비스-아미노프로필-2,4,8,10-테트라옥사스파로-(5,5)운데칸 등의 복소 고리형 디아민을 들 수 있다.
- [0132] 마이크로캡슐의 캡슐벽의 유리 전이 온도는 특별히 제한되지 않지만, 50 ~ 160 °C 가 바람직하고, 80 ~ 150 °C 가 보다 바람직하다.
- [0133] 상기 캡슐벽의 유리 전이 온도의 측정 방법으로는, 이하와 같다.
- [0134] 세로 1 cm×가로 1 cm 의 제 1 시트를 50 장 준비하여, 10 ml 의 물에 모두 침지하고 24 시간 가만히 두어, 마이크로캡슐의 수분산액을 얻는다.
- [0135] 얻어진 마이크로캡슐의 수분산액을 15000 rpm 으로 30 분간 원심 분리하고, 마이크로캡슐을 분취한다. 분취된 마이크로캡슐에 아세트산에틸을 넣고, 다시 25 °C 에서 24 시간 교반한다. 그 후, 얻어진 용액을 여과하고, 얻어진 잔류물을 60 °C 에서 48 시간 진공 건조시킴으로써, 내부에 아무것도 내포되어 있지 않은 마이크로캡슐 (이후, 간단히 「측정 재료」라고도 한다) 이 얻어진다. 즉, 유리 전이 온도의 측정 대상인, 마이크로캡슐의 캡슐벽재가 얻어진다.
- [0136] 이어서, 열중량 시차 열분석 장치 TG-DTA (장치명 : DTG-60, (주)시마즈 제작소) 를 사용하여, 얻어진 측정 재료의 열분해 온도를 측정한다. 또한, 열분해 온도란, 대기 분위기의 열중량 분석 (TGA) 에 있어서, 측정 재료를 일정한 승온 속도 (10 °C/min) 로 실온에서부터 승온하여, 가열 전의 측정 재료의 질량에 대해, 5 질량% 감량했을 때의 온도를 가지고 열분해 온도 (°C) 로 한다.
- [0137] 다음으로, 측정 재료의 유리 전이 온도를, 시차 주사 열량계 DSC (장치명 : DSC-60a Plus, (주)시마즈 제작소) 를 이용해서, 밀폐 팬을 사용하여, 승온 속도 5 °C/min 으로 25 °C ~ (열분해 온도 (°C)-5 °C) 의 범위에서 측정한다. 마이크로캡슐의 캡슐벽의 유리 전이 온도로는, 2 사이클째의 승온시의 값을 사용한다.
- [0138] 마이크로캡슐의 평균 입경은 특별히 제한되지 않지만, 체적 기준의 메디안 직경 (D50) 으로 1 ~ 80 μm 가 바람직하고, 5 ~ 70 μm 가 보다 바람직하고, 10 ~ 50 μm 가 더욱 바람직하다.
- [0139] 마이크로캡슐의 체적 기준의 메디안 직경은, 마이크로캡슐의 제조 조건 등을 조정함으로써 제어할 수 있다.
- [0140] 여기서, 마이크로캡슐의 체적 기준의 메디안 직경이란, 마이크로캡슐 전체를 체적 누계가 50 % 가 되는 입자경을 임계값으로 둘로 나눈 경우에, 대경측과 소경측에서의 입자의 체적의 합계가 등량이 되는 직경을 말한다. 즉, 메디안 직경은, 이른바 D50 에 해당한다.
- [0141] 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 제 1 시트의 제 1 층의 표면을 광학 현미경에 의해 1000 배로 촬영하고, 500 μm×500 μm 의 범위에 있는 모든 마이크로캡슐의 크기를 계측하여 산출되는 값이다.
- [0142] 마이크로캡슐의 수평균 벽두께 (마이크로캡슐의 캡슐벽의 수평균 벽두께) 는 특별히 제한되지 않지만, 0.01 μm 이상 2 μm 이하가 바람직하고, 0.02 μm 초과 2 μm 미만이 보다 바람직하고, 0.05 μm 이상 1.5 μm 이하가 더욱 바람직하다.
- [0143] 또한, 마이크로캡슐의 벽두께란, 마이크로캡슐의 캡슐 입자를 형성하는 캡슐벽의 두께 (μm) 를 가리키고, 수평균 벽두께란, 5 개의 마이크로캡슐의 개개의 캡슐벽의 두께 (μm) 를 주사형 전자 현미경 (SEM) 에 의해 구하여 평균한 평균값을 말한다. 보다 구체적으로는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 제 1 시트의 단면 절편을 제작하고, 그 단면을 SEM 에 의해 200 배로 관찰하여, (마이크로캡슐의 평균 입경의 값)×0.9 ~ (마이크로캡슐의 평균 입경의 값)×1.1 의 범위의 장경을 갖는 임의의 5 개의 마이크로캡슐을 선택한 후, 선택한 개개의 마이크로캡슐의 단면을 15000 배로 관찰하여 캡슐벽의 두께를 구하고 평균값을 산출한다. 또한, 장경이란, 마이크로캡슐을 관찰했을 때에, 가장 긴 직경을 의미한다.

- [0144] 마이크로캡슐의 평균 입경 (D_m)에 대한, 마이크로캡슐의 수평균 벽두께 (δ)의 비 (δ/D_m)는 특별히 제한되지 않고, 0.001 이상인 경우가 많다. 그 중에서도, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 식 (1)의 관계를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0145] 식 (1) $0.100 > \delta/D_m > 0.001$
- [0146] 즉, 상기 비 (δ/D_m)는, 0.001 보다 크고, 0.100 미만인 것이 바람직하다. 식 (1)의 관계를 만족하면, 압력에 따라 발색 농도 계조를 인식하기 쉬운 범위로 할 수 있다.
- [0147] [발색제]
- [0148] 마이크로캡슐 내에는, 발색제가 내포된다.
- [0149] 발색제란, 무색의 상태에서, 후술하는 현색제와 접함으로써 발색하는 화합물이다. 발색제로는, 전자 공여성의 색소 전구체 (발색하는 색소의 전구체)가 바람직하다. 즉, 발색제로는, 전자 공여성 무색 염료가 바람직하다. 발색제는, 감압 복사지 또는 감열 기록지의 용도에 있어서 공지된 것을 사용할 수 있다. 발색제로는, 예를 들어, 트리페닐메탄프탈라이드계 화합물, 플루오란계 화합물, 페노티아진계 화합물, 인돌릴프탈라이드계 화합물, 아자인돌릴프탈라이드계 화합물, 류코오라민계 화합물, 로다민락탐계 화합물, 트리페닐메탄계 화합물, 디페닐메탄계 화합물, 트리아젠계 화합물, 스피로피란계 화합물, 및 플루오렌계 화합물을 들 수 있다.
- [0150] 상기의 화합물로는, 일본 공개특허공보 평5-257272호에 기재된 화합물, 국제 공개 제2009/8248호의 단락 0030 ~ 0033에 기재된 화합물, 3',6'-비스(디에틸아미노)-2-(4-나트로페닐)스페로[이소인돌-1,9'-크산텐]-3-온, 6'-(디에틸아미노)-1',3'-디메틸플루오란, 및 3,3-비스(2-메틸-1-옥틸-3-인돌릴)프탈라이드를 들 수 있다.
- [0151] 발색제의 분자량은 특별히 제한되지 않고, 300 이상이 바람직하다. 상한은 특별히 제한되지 않지만, 1000 이하가 바람직하다.
- [0152] [그 밖의 성분]
- [0153] 마이크로캡슐은, 상기 서술한 발색제 이외의 다른 성분을 내포하고 있어도 된다.
- [0154] 예를 들면, 마이크로캡슐은, 용매를 내포하는 것이 바람직하다.
- [0155] 용매는 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 디이소프로필나프탈렌 등의 알킬나프탈렌계 화합물, 1-페닐-1-자일릴에탄 등의 디아릴알칸계 화합물, 이소프로필비페닐 등의 알킬비페닐계 화합물, 트리아릴메탄계 화합물, 알킬벤젠계 화합물, 벤질나프탈렌계 화합물, 디아릴알킬렌계 화합물, 및 아릴인단계 화합물 등의 방향족 탄화수소 ; 프탈산디부틸, 및 이소파라핀 등의 지방족 탄화수소 ; 대두유, 콘유, 면실유, 채종유, 올리브유, 야자유, 피마자유, 및 어유 등의 천연 동식물유 등, 그리고 광물유 등의 천연물 고비점 유분 등을 들 수 있다.
- [0156] 마이크로캡슐 내에 용매가 내포되는 경우, 용매와 발색제의 질량비 (용매의 질량/발색제의 질량)로는, 발색성의 점에서, 98/2 ~ 30/70의 범위가 바람직하고, 97/3 ~ 40/60의 범위가 보다 바람직하다.
- [0157] 마이크로캡슐은, 상기 서술한 성분 이외에, 필요에 따라서, 자외선 흡수제, 광 안정화제, 산화 방지제, 왁스, 및, 악취 억제제 등의 첨가제를 1 종 이상 내포하고 있어도 된다.
- [0158] [마이크로캡슐의 제조 방법]
- [0159] 마이크로캡슐의 제조 방법은 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 계면 중합법, 내부 중합법, 상 분리법, 외부 중합법 및 코아세르베이션법 등의 공지된 방법을 들 수 있다. 그 중에서도, 계면 중합법이 바람직하다.
- [0160] 이하에 있어서, 캡슐벽이 폴리우레아 또는 폴리우레탄우레아인 마이크로캡슐의 제조 방법을 일례로 하여, 계면 중합법에 대해서 설명한다.
- [0161] 계면 중합법으로는, 발색제, 비점이 100 °C 이상인 용매, 및 캡슐벽재 (예를 들면, 폴리이소시아네이트와, 폴리올 및 폴리아민으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 1 종을 포함하는 원료. 또한, 폴리이소시아네이트와 물을 반응시켜 폴리아민을 계 중에서 제조하는 경우, 폴리올 및 폴리아민은 사용하지 않아도 된다.)을 함유하는 유상을, 유화제를 함유하는 수상에 분산시켜 유화액을 조제하는 공정 (유화 공정)과, 캡슐벽재를 유상과 수상의 계면에서 중합시켜 캡슐벽을 형성하고, 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 형성하는 공정 (캡슐화 공정)을 포함하는 계면 중합법이 바람직하다.
- [0162] 또한, 상기 원료 중에 있어서의, 폴리올 및 폴리아민의 합계량과, 폴리이소시아네이트의 양과의 질량비 (폴리올

및 폴리아민의 합계량/폴리이소시아네이트의 양)는 특별히 제한되지 않지만, 0.1/99.9 ~ 30/70 이 바람직하고, 1/99 ~ 25/75 가 보다 바람직하다.

[0163] 또한, 상기 유화 공정에서 사용되는 유화제의 종류는 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 분산제 및 계면 활성제를 들 수 있다.

[0164] 분산제로는, 예를 들어, 폴리비닐알코올을 들 수 있다.

[0165] 제 1 층은, 상기 서술한 마이크로캡슐 이외에도 다른 성분 (예를 들면, 바인더, 계면 활성제) 을 포함하고 있어도 된다.

[0166] 또한, 제 1 층의 단위 면적당 질량 (g/m^2) 은 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 0.5 ~ 30 g/m^2 가 바람직하다.

[0167] (제 1 층의 형성 방법)

[0168] 상기 제 1 층의 형성 방법은, 특별히 제한되지 않는다.

[0169] 예를 들면, 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층 형성용 조성물을 수지 기재 상 (또는, 밀착층 상) 에 도포하고, 얻어진 도막에 대하여 소정 온도 이상의 가열 처리를 실시하는 방법을 들 수 있다.

[0170] 또한, 상기 이외에도, 마이크로캡슐을 별도 제작하여, 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층 형성용 조성물을 수지 기재 상 (또는, 밀착층 상) 에 도포하는 방법도 들 수 있다.

[0171] 이하에서는, 소정 온도 이상에서 가열하는 양태에 대하여 상세히 설명한다.

[0172] 제 1 층 형성용 조성물에는, 적어도 마이크로캡슐과 용매가 포함되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 서술한 계면 중합법에 의해 얻어지는 마이크로캡슐 분산액을, 제 1 층 형성용 조성물로서 사용해도 된다.

[0173] 제 1 층 형성용 조성물에는, 상기 서술한 제 1 층에 포함되어 있어도 되는 다른 성분이 포함되어 있어도 된다.

[0174] 제 1 층 형성용 조성물을 도포하는 방법은 특별히 제한되지 않으며, 도포시에 사용되는 도공기로는, 예를 들면, 에어 나이프 코터, 로드 코터, 바 코터, 커튼 코터, 그라비어 코터, 익스트루전 코터, 다이 코터, 슬라이드 비드 코터, 및 블레이드 코터를 들 수 있다.

[0175] 제 1 층 형성용 조성물을 수지 기재 상 (또는, 밀착층 상) 에 도포 후, 얻어진 도막에 대하여, 소정 온도 이상의 가열 처리를 실시한다.

[0176] 가열 처리의 온도 조건으로는, 사용되는 마이크로캡슐의 캡슐벽의 재료에 따라 최적의 온도가 선택되지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 60 °C 이상이 바람직하고, 70 °C 이상이 보다 바람직하다. 상한은 특별히 제한되지 않지만, 180 °C 이하인 경우가 많고, 발색 농도가 보다 우수한 점에서, 140 °C 이하가 바람직하고, 120 °C 이하가 보다 바람직하다.

[0177] 가열 시간은 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점 및 생산성의 점에서, 1.0 ~ 20 분간이 바람직하고, 3.0 ~ 10 분간이 보다 바람직하다.

[0178] 또한, 상기에서는 수지 기재 상 (또는, 밀착층 상) 에 제 1 층을 형성하는 방법에 대하여 서술하였지만, 상기 양태에 제한되지 않고, 예를 들어, 임시 지지체 상에 제 1 층을 형성한 후, 제 1 층을 수지 기재 상에 전사해도 된다.

[0179] 임시 지지체로는, 박리성의 지지체이면 특별히 제한되지 않는다.

[0180] (스페이서)

[0181] 스페이서의 재질은 특별히 제한되지 않지만, 고무의 발포체 또는 탄성체의 발포체가 바람직하다. 고무의 발포체로는, 천연 고무, 이소프렌 고무, 스티렌 고무, 니트릴 고무, 부타디엔 고무, 클로로프렌 고무, 및 우레탄 고무로 이루어지는 군에서 선택되는 고무의 발포체를 들 수 있다. 탄성체의 발포체로는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 및 폴리아세트산비닐로 이루어지는 군에서 선택되는 탄성체의 발포체를 들 수 있다.

[0182] 스페이서의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 제 1 층보다 두꺼운 것이 바람직하다.

- [0183] 스페이서의 두께는, 1 ~ 10 mm 인 경우가 많으며, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 1 ~ 5 mm 가 바람직하고, 2.5 ~ 5 mm 가 보다 바람직하다.
- [0184] 스페이서의 정마찰 계수는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 0.1 ~ 1.0 이 바람직하다.
- [0185] 스페이서의 동마찰 계수는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 0.1 ~ 1.0 이 바람직하다.
- [0186] 제 1 시트 상에 스페이서를 배치하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 양면 테이프를 사용하는 방법, 및 접착제 또는 접착제를 사용하는 방법을 들 수 있다.
- [0187] 제 1 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 는 특별히 제한되지 않고, 0.1 μm 이상인 경우가 많으며, 발색 농도가 보다 우수한 점에서, 2.5 ~ 7.0 μm 인 것이 바람직하다. 또한, 제 1 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 는, 압력 측정용 시트 세트를 사용할 때에 제 1 시트의 제 2 시트와 대향하는 측 (접촉하는 측) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 를 의도한다. 제 1 시트 중의 제 2 시트와 대향하는 측의 최표면에 제 1 층이 위치하는 경우, 상기 산술 평균 조도 (Ra) 는, 제 1 층의 수지 기재측과는 반대측의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 에 해당한다.
- [0188] 또한, 본 명세서에 있어서의 산술 평균 조도 (Ra) (제 1 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 및 후술하는 제 2 시트의 산술 평균 조도 (Ra)) 는, JIS B 0681-6 : 2014 에서 규정되는 산술 평균 조도 (Ra) 를 의미한다. 또한, 측정 장치로는, 광간섭 방식을 이용한 주사형 백색 간섭계 (상세하게는, Zygo 사 제조의 NewView5020 ; 대물 렌즈×50 배 ; 중간 렌즈×0.5 배) 를 사용한다. 상기 주사형 백색 간섭계를 사용하여 제 1 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 를 측정하는 경우의 측정 모드는 Stich 모드이고, 제 2 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 를 측정하는 경우의 측정 모드는 Micro 모드이다.
- [0189] 또한, 도 1 ~ 3 에 나타내는 조립체 (10) 에 있어서는, 플랜지 부재 (14) 의 삽입부 (20) 를, 권심 (12) 의 중공부에 삽입하여 양자를 고정하고 있었지만, 고정의 방법은 이 양태로 한정되지 않는다.
- [0190] 예를 들어, 권심의 단부의 외주면 상에 돌기부가 있고, 플랜지 부재에 권심의 단부가 삽입되는 오목부가 있고, 권심의 단부가 상기 오목부에 삽입되어, 권심이 갖는 돌기부가 플랜지 부재에 접하여, 권심과 플랜지 부재가 고정되어도 된다.
- [0191] 또한, 돌기부를 이용하는 방법 이외의 고정 방법이어도 된다. 예를 들어, 권심과 플랜지 부재를 접착제로 접착하여 고정해도 된다. 또한, 권심과 플랜지 부재를 나사 고정해도 된다.
- [0192] 본 발명의 조립체는, 포장체에 내포되어 있어도 된다. 주머니여도 되고, 개구를 갖는 용기 본체와 개구를 막는 덮개를 포함하는 용기여도 된다.
- [0193] 포장체를 구성하는 재료는 특별히 제한되지 않지만, 수지를 들 수 있고, 보다 구체적으로는 폴리올레핀 수지, 폴리에틸렌 수지 및 폴리프로필렌 수지를 들 수 있다.
- [0194] 포장체의 색조는 특별히 제한되지 않지만, 투명색, 갈색, 및 흑색을 들 수 있다. 그 중에서도, 내광성의 점에서, 갈색 또는 흑색이 바람직하고, 흑색이 보다 바람직하다.
- [0195] <제 2 시트>
- [0196] 본 발명의 조립체는, 현색제를 포함하는 제 2 층을 갖는 제 2 시트와 조합하여 압력 측정용 시트 세트로 해도 된다.
- [0197] 제 2 시트는, 조립체로서 취급되어도 된다. 즉, 본 발명의 압력 측정용 시트 세트는, 권심과, 권심의 양단에 고정된 한 쌍의 플랜지 부재와, 권심에 권회된, 발색제를 내포하는 마이크로캡슐을 포함하는 제 1 층을 갖는 제 1 시트를 갖는 제 1 조립체와, 권심과, 권심의 양단에 고정된 한 쌍의 플랜지 부재와, 권심에 권회된, 현색제를 포함하는 제 2 층을 갖는 제 2 시트를 갖는 제 2 조립체로 구성되어 있어도 된다.
- [0198] 압력 측정용 시트 세트를 사용할 때에는, 제 1 시트 중의 제 1 층과 제 2 시트 중의 제 2 층이 대향하도록, 제 1 시트와 제 2 시트를 적층하여 사용한다. 얻어진 적층체에 가압함으로써, 가압된 영역에 있어서 마이크로캡슐이 파괴되고, 마이크로캡슐에 내포되어 있는 발색제가 마이크로캡슐로부터 나와, 제 2 층 중의 현색제와의 사이에서 발색 반응이 진행된다. 결과적으로, 가압한 영역에 있어서, 발색이 진행된다.
- [0199] 제 2 시트는, 현색제를 포함하는 제 2 층을 갖는다. 그 중에서도, 제 2 시트는, 지지체와, 지지체 상에 배

치된 제 2 층을 포함하는 것이 바람직하다.

[0200] 이하에서는, 각 부재에 대하여 상세히 설명한다.

[0201] (지지체)

[0202] 지지체는, 제 2 층을 지지하기 위한 부재이다. 또한, 제 2 층 자체로 취급이 가능한 경우에는, 제 2 시트는 지지체를 갖고 있지 않아도 된다.

[0203] 지지체는, 시트상 및 판상 중 어느 형상이어도 된다.

[0204] 지지체로는, 수지 기재 및 합성지를 들 수 있고, 수지 기재가 바람직하다. 수지 기재의 양태로는, 상기 서술한 제 1 시트에 포함되는 수지 기재의 양태를 들 수 있다.

[0205] 또, 지지체로는, 상기 서술한 제 1 시트에서 설명한, 수지 기재와 밀착층의 적층체의 양태도 들 수 있다. 상기 수지 기재 및 밀착층의 바람직한 양태는, 상기 서술한 바와 같다.

[0206] 제 1 시트에 있어서의 지지체와 제 2 시트에 있어서의 지지체는, 동일해도 되고 상이해도 된다.

[0207] 압력 측정 후의 발색 상태를 지지체 너머로 시인하기 쉬운 점에서, 제 2 시트에 있어서의 지지체는 투명한 것이 바람직하며, 지지체의 헤이즈는, 0 ~ 20 % 가 바람직하고, 0 ~ 10 % 가 보다 바람직하다.

[0208] (제 2 층)

[0209] 제 2 층은, 현색제를 포함하는 층이다.

[0210] 현색제란, 그 자체로는 발색 기능은 없지만, 발색제와 접촉함으로써 발색제를 발색시키는 성질을 갖는 화합물이다. 현색제로는, 전자 수용성의 화합물이 바람직하다.

[0211] 현색제로는, 무기 화합물 및 유기 화합물을 들 수 있고, 국제 공개 제2009/008248호의 단락 0055 ~ 0056에 기재된 무기 화합물 및 유기 화합물이 바람직하다. 발색 농도 및 발색 후의 화질이 보다 우수한 점에서, 산성 백토, 활성 백토, 또는 방향족 카르복실산의 금속염이 바람직하다.

[0212] 제 2 층 중에 있어서의 현색제의 함유량은 특별히 제한되지 않지만, 발색 농도가 보다 우수한 점에서, 제 2 층 전체 질량에 대하여, 20 ~ 95 질량% 가 바람직하고, 30 ~ 90 질량% 가 보다 바람직하다.

[0213] 제 2 층 중에 있어서의 현색제의 함유량은 특별히 제한되지 않지만, 0.1 ~ 30 g/m² 가 바람직하다. 현색제가 무기 화합물인 경우에는 현색제의 함유량은 3 ~ 20 g/m² 가 바람직하고, 5 ~ 15 g/m² 가 보다 바람직하다.

현색제가 유기 화합물인 경우에는 현색제의 함유량은, 0.1 ~ 5 g/m² 가 바람직하고, 0.2 ~ 3 g/m² 가 보다 바람직하다.

[0214] 제 2 층은, 상기 서술한 현색제 이외의 다른 성분을 포함하고 있어도 된다.

[0215] 다른 성분으로는, 예를 들어, 고분자 바인더, 안료, 형광 증백제, 소포제, 침투제, 자외선 흡수제, 계면 활성제, 및 방부제를 들 수 있다.

[0216] 고분자 바인더로는, 예를 들어, 스티렌-부타디엔 공중합체, 폴리아세트산비닐, 폴리아크릴산에스테르, 폴리비닐 알코올, 폴리아크릴산, 무수 말레산-스티렌 공중합체, 올레핀 수지, 변성 아크릴산에스테르 공중합체, 전분, 카제인, 아라비아 고무, 젤라틴, 카르복시메틸셀룰로오스 또는 그 염, 및 메틸셀룰로오스 등의 합성 고분자 및 천연 고분자를 들 수 있다.

[0217] 안료로는, 예를 들어, 중질 탄산칼슘, 경질 탄산칼슘, 탤크 및 이산화티탄 등을 들 수 있다.

[0218] 제 2 층의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 1 ~ 50 μm 가 바람직하고, 2 ~ 30 μm 가 보다 바람직하다.

[0219] 또한, 제 2 층의 단위 면적당 질량 (g/m²) 은 특별히 제한되지 않지만, 본 발명의 효과가 보다 우수한 점에서, 0.5 ~ 30 g/m² 가 바람직하다.

[0220] (제 2 층의 형성 방법)

- [0221] 상기 제 2 층의 형성 방법은, 특별히 제한되지 않는다.
- [0222] 예를 들어, 현색제를 포함하는 제 2 층 형성용 조성물을 지지체 상에 도포하고, 필요에 따라, 얻어진 도막에 건조 처리를 실시하는 방법을 들 수 있다.
- [0223] 제 2 층 형성용 조성물은, 현색제를 물 등에 분산한 분산액이어야 된다. 현색제를 분산한 분산액은, 현색제가 무기 화합물인 경우에는 무기 화합물을 기계적으로 물에 분산 처리시킴으로써 조제할 수 있다. 또한, 현색제가 유기 화합물인 경우에는, 유기 화합물을 기계적으로 물에 분산 처리하거나, 또는 유기 용매에 용해시킴으로써 조제할 수 있다.
- [0224] 제 2 층 형성용 조성물에는, 상기 서술한 제 2 층에 포함되어 있어도 되는 다른 성분이 포함되어 있어도 된다.
- [0225] 제 2 층 형성용 조성물을 도포하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 상기 서술한 제 1 층 형성용 조성물을 도포할 때에 사용하는 도공기를 사용하는 방법을 들 수 있다.
- [0226] 제 2 층 형성용 조성물을 지지체 상에 도포한 후, 필요에 따라, 도막에 대하여 건조 처리를 실시해도 된다. 건조 처리로는, 가열 처리를 들 수 있다.
- [0227] 또한, 상기에서는 지지체 상에 제 2 층을 형성하는 방법에 대하여 서술하였지만, 상기 양태에 제한되지 않고, 예를 들어, 임시 지지체 상에 제 2 층을 형성한 후, 임시 지지체를 박리하여, 제 2 층으로 이루어지는 제 2 시트를 형성해도 된다.
- [0228] 임시 지지체로는, 박리성의 지지체이면 특별히 제한되지 않는다.
- [0229] (다른 부재)
- [0230] 제 2 시트는 상기 서술한 지지체 및 제 2 층 이외의 다른 부재를 가지고 있어도 된다.
- [0231] 예를 들어, 제 2 시트는, 지지체와 제 2 층 사이에, 양자의 밀착성을 높이기 위한 밀착층을 가지고 있어도 된다.
- [0232] 밀착층의 양태는, 상기 서술한 제 1 시트가 갖고 있어도 되는 밀착층의 양태를 들 수 있다.
- [0233] 상기 서술한 바와 같이, 제 1 시트와 제 2 시트는, 제 1 시트의 제 1 층과 제 2 시트의 제 2 층이 대향하도록, 제 1 시트와 제 2 시트를 적층시켜 적층체를 얻고, 그 적층체에 대하여 가압함으로써 사용된다.
- [0234] 즉, 제 1 시트는, 상기 제 2 시트와 함께 압력을 측정하기 위해서 사용되는 시트에 해당한다.
- [0235] 제 2 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 는, 발색 농도가 보다 우수한 점에서, 1.2 μm 이하인 것이 바람직하다. 또한, 제 2 시트의 산술 평균 조도 (Ra) 는, 압력 측정용 시트 세트를 사용할 때에, 제 2 시트의 제 1 시트와 대향하는 측 (접촉하는 측) 의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 를 의도한다. 제 2 시트 중의 제 1 시트와 대향하는 측의 최표면에 제 2 층이 위치하는 경우, 상기 산술 평균 조도 (Ra) 는, 제 2 층의 지지체측과는 반대측의 표면의 산술 평균 조도 (Ra) 에 해당한다.
- [0236] **실시예**
- [0237] 이하에 실시예에 기초하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 이하의 실시예에 나타내는 재료, 사용량, 비율, 처리 내용, 및 처리 순서 등은, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하에 나타내는 실시예에 의해 제한적으로 해석되어야 하는 것은 아니다. 또한, 이하에 있어서, 「부」 및 「%」는, 특별히 언급이 없는 한 질량 기준이다.
- [0238] <실시예 1>
- [0239] 2 층 연신한 후, 양면 모두 코로나 방전 처리를 실시한 두께 75 μm 의 장착상의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (PET 필름) (폭 450 mm) 을 준비하였다. 다음으로, 얻어진 PET 필름의 일방의 표면에, 후술하는 밀착층 형성용 조성물 A 를 바 코터에 의해 도포, 건조하여, 0.45 μm 두께의 밀착층 A 를 형성하였다.
- [0240] 밀착층 형성용 조성물 A 의 조성은 이하와 같다.
- [0241] 또한, 조성물의 전체 질량을 100 질량부로 했을 때의 각 분산액의 질량을 「질량부」로서 표현하였다.
- [0242] -밀착층 형성용 조성물 A-

- [0243] · 스티렌/부타디엔 공중합체 라텍스 (스티렌 : 부타디엔 = 67 : 30, 제품명 : LX-407C5, 넛폰 제온 (주) 제조, 고형분 40 질량%) 14.1 질량부
- [0244] · 2,4-디클로로-6-하이드록시-s-트리아진 (고형분 8 질량%) 2.5 질량부
- [0245] · 폴리스티렌 입자 (제품명 : UFN1008, 넛폰 제온 (주) 제조, 평균 입자 : 2 μm , 고형분 20 질량%) 0.04 질량부
- [0246] · 종류수 83.4 질량부
- [0247] 계속해서, 하기 조성으로 이루어지는 밀착층 형성용 조성물 B 를, 바 코터에 의해 상기 밀착층 A 상에 도포, 건조하여, 0.1 μm 의 밀착층 B 를 형성해서, 지지체 1 을 얻었다.
- [0248] -밀착층 형성용 조성물 B-
- [0249] · 젤라틴 (761 젤라틴, 넛타 젤라틴 (주) 제조, 고형분 100 %) 의 10.4 % 수용액 10 부
- [0250] · 1,2-벤조티아졸린-3-온의 3.5 % 메탄올 용액 0.04 부
- [0251] · 하이드록시프로필메틸셀룰로오스 (메트로즈 TC5R, 신에츠 화학 공업 (주) 제조, 고형분 100 %) 의 3 % 수용액 0.67 부
- [0252] · 수산화나트륨의 1 % 수용액 (나로액티 CL-95 : 산요 화성 공업 (주) 제조, 고형분 1 %) 0.7 부
- [0253] · 안티몬 도프 산화주석 분산액 (TDL-S : 미츠비시 머티리얼 (주) 제조, 고형분 17 %, 대전 방지성을 갖는 무기 입자) 4.9 부
- [0254] · 종류수 83.7 부
- [0255] 디아릴에탄 (70 질량부) 에, 발색제로서 3,3-비스(2-메틸-1-옥틸-3-인돌릴)프탈라이드 (18 질량부) 를 용해하여, 용액 A 를 얻었다. 또한, 메틸에틸케톤 (1 질량부) 에 용해한 에틸렌디아민의 부틸렌옥사이드 부가물 (0.4 질량부) 을, 교반하고 있는 용액 A 에 첨가하여 용액 B 를 얻었다. 또한, 메틸에틸케톤 (1 질량부) 에 용해한 툴릴렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 부가물 (2 질량부) 을, 교반하고 있는 용액 B 에 첨가하여 용액 C 를 얻었다.
- [0256] 다음으로, 물 (150 질량부) 에 폴리비닐알코올 (6 질량부) 을 용해한 용액 중에 상기 용액 C 를 첨가하고, 유화 분산하였다. 유화 분산 후의 유화액에 물 (300 질량부) 을 첨가하고, 교반하면서 70 °C 까지 가온하고, 1 시간 교반 후에 냉각하여, 발색제가 내포된 마이크로캡슐을 포함하는 마이크로캡슐액을 조제하였다. 얻어진 마이크로캡슐의 평균 입경은 20 μm 였다. 제조한 마이크로캡슐액을, 발색제 내포 마이크로캡슐액 (A) 로서 사용하였다.
- [0257] 물 (75 질량부), 폴리아크릴산나트륨 (5 질량부) 및 탄산칼슘 (100 질량부) 을 혼합하여 샌드밀로 분산시킨 후, SBR 라텍스 (고형분 15 질량부 상당), 카르복시메틸셀룰로오스 1 질량% 수용액 (15 질량부) 및 도데실벤젠솔폰 산나트륨 25 질량% 수용액 (1 질량부) 을 첨가하여 혼합하고, 다시 물을 첨가하여 고형분 농도를 41.5 질량% 로 하여 보호 이층 (耳層) 형성용 조성물을 제조하였다.
- [0258] 다음으로, 지지체 1 의 밀착층 B 상에, 지지체 1 의 폭 방향의 양단부에 보호 이층이 형성되고, 또한 보호 이층의 사이에 제 1 층이 형성되도록, 먼저, 폭 450 mm, 상기 지지체 1 의 밀착층 B 측의 면 위에, 상기 발색제 내포 마이크로캡슐액 (A) 를 도포하고, 그 후, 보호 이층 형성용 조성물을 폭 방향 양단에 접하도록 도포한 후, 건조시켜, 시트를 얻었다. 얻어진 시트 중, 제 1 층의 폭은 400 mm, 보호 이층의 폭은 편측 25 mm (양측에서 50 mm) 였다.
- [0259] 이어서, 얻어진 시트의 폭 방향의 양단에 위치하는 보호 이층을 제거하도록, 시트의 중앙부를 가공기를 사용하여 폭 360 mm 로 절단하여, 지지체 1 과 지지체 1 상에 배치된 제 1 층을 갖는 장착상의 제 1 시트를 얻었다. 얻어진 제 1 시트 상의 폭 방향의 양단 가장자리부에 하기의 양면 테이프를 붙이고, 하기의 쿠션 (스페이서) 을 첨부하여, 도 5 및 6 에 나타내는 바와 같은, 길이 방향의 전역에 스페이서가 배치된 제 1 시트를 제조하였다.
- [0260] 다음으로, 후술하는 중공 원통상의 권심과, 후술하는 플랜지 부재를 준비하였다. 또한, 플랜지 부재는, 기판과 기판 상에 배치된 원통상의 삽입부를 갖고, 삽입부의 표면 상에는 돌기부가 배치되어 있었다 (도 2 및 3

참조). 플랜지 부재의 삽입부를 권심의 중공부에 삽입하고, 권심의 양단에 플랜지 부재를 고정하여, 플랜지 부재가 구비된 권심을 제작하였다.

[0261] 다음으로, 스페이서가 배치된 제 1 시트를, 플랜지 부재가 형성된 권심의 권심에 감아, 양단의 단면 직경 (제 1 시트의 둘의 외경) 이 170 mm 인 도 1 에 나타내는 조립체 (1)를 제조하였다.

[0262] -스페이서-

[0263] 재질 : 네오프렌 발포 고무 (토키와 고무 주식회사 제조), 폭 : 15 mm, 두께 : 5 mm, 정마찰 계수 : 0.63, 동마찰 계수 : 0.62

[0264] -양면 테이프-

[0265] 화지 + 아크릴계 점착제 (세키스이 화학 공업 주식회사 제조, 더블 택 테이프 #595), 폭 : 10 mm

[0266] -권심-

[0267] 종이제 (수지 함침), 길이 : 390 mm, 중공부의 내경 : 76 mm

[0268] -플랜지 부재 (도 2 참조)-

[0269] 재질 : 폴리프로필렌 (PP), 기판 형상 : 8 각형, 기판 크기 : 210 mm, 외접원의 직경 (기판의 법선 방향에서부터 플랜지 부재를 관찰했을 때의 삽입부 및 돌기부로 이루어지는 영역에 외접하는 외접원의 직경) : 77.5 mm, 돌기수 : 균등 간격으로 8 개, 돌기 높이 : 1.3 mm

[0270] <실시예 2 ~ 15, 비교예 1>

[0271] 후술하는 표 1에 나타내는 각종 요건을 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 순서에 따라, 실시예 2 ~ 15의 조립체 2 ~ 15, 비교예 1의 조립체 C1을 제조하였다.

[0272] 또한, 표 중에 기재된 지지체 2 ~ 14는 이하의 방법으로 제조하였다.

[0273] (지지체 2의 제조)

[0274] 스티렌/부타디엔 공중합체 라텍스를 스티렌아크릴 공중합체 (AS-563A, 다이셀 파인켐 (주) 제조, 고형분 27.5 질량%)로 치환한 것 이외에는, 밀착층 형성용 조성물 A와 동일하게 하여 밀착층 형성용 조성물 C를 조제하였다.

[0275] 밀착층 형성용 조성물 A를 밀착층 형성용 조성물 C로 변경하고, 두께를 변경한 것 이외에는, 지지체 1과 동일하게 하여 지지체 2를 얻었다.

[0276] (지지체 3, 5 ~ 14의 준비)

[0277] 후술하는 표 1에 나타내는 각종 요건을 변경한 것 이외에는, 지지체 1과 동일하게 하여 지지체 3, 5 ~ 14를 얻었다.

[0278] (지지체 4의 준비)

[0279] 길이 방향으로 1 축 연신한 두께 75 μm 의 장척상의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (PET 필름)의 양면에, 밀착층 형성용 조성물 C를 도포, 건조하였다. 다음으로, 폭 방향으로 연신하고, 열 고정 및 열 완화하여, 지지체 4를 얻었다.

[0280] <제 2 시트의 제조>

[0281] 활성 백토 (BYK-chemie, FURACOLOR SR) (100 질량부), 헥사메타인산 Na (낫폰 화학 공업, 헥사메타인산소다) (0.5 질량부), 10 % 수산화나트륨 수용액 (15 질량부), 및, 물 (240 질량부)을 첨가하고, 얻어진 분산액에 대하여, 올레핀 수지 (아라카와 화학 공업, 폴리말론 482) (30 질량부), 변성 아크릴산에스테르 공중합체 (낫폰 제온, 낫풀 LX814) (35 질량부), 카르복시메틸셀룰로오스나트륨 (다이이치 공업 제약, 셀로겐 EP)의 1 % 수용액 (80 질량부), 알킬벤젠솔폰산 Na (다이이치 공업 제약, 네오겐 T)의 15 % 수용액 (18 질량부), 폴리옥시에틸렌폴리옥시프로필렌라우릴에테르 (다이이치 공업 제약, 노이겐 LP-70)의 1 % 수용액 (20 질량부), 나트륨-비스(3,3,4,4,5,5,6,6,6-노나플루오로헥실)-2-술피네이트옥시숙시네이트 (후지 필름, W-AHE)의 1 % 수용액 (20 질량부)을 혼합하여, 점토 물질을 함유하는 제 2 층 형성용 조성물을 얻었다.

[0282] 상기 제 2 층 형성용 조성물을, 지지체 1 위에, 고형분 도포량이 7 g/m^2 가 되도록 도포하였다. 이어서, 얻어진 도막을 건조시켜 제 2 층을 형성하여, 제 2 시트를 얻었다. 또한, 지지체 1 의 헤이즈는 10 % 이하였다.

[0283] <측정>

[0284] (강도)

[0285] 각 실시예 및 비교예에서 제조된 제 1 시트로부터, 길이 방향 (세로 방향) 200 mm 와 폭 방향 (가로 방향) 15 mm 의 시험편을 잘라내고, LOOP STIFFNESS TESTER (토요 정기 제작소 제조) 를 사용하여, 제 1 시트의 길이 방향 및 폭 방향의 강도를 측정하였다. 측정 조건은, 클램프 간격 거리 100 mm, 투프 길이 85 mm, 압축 속도 3.3 mm/초로 하였다. 2 개의 시험편에 대하여 상기 측정을 실시하고, 2 개의 시험편으로부터 얻어지는 길이 방향의 강도의 평균값을 상기 제 1 시트의 길이 방향의 강도로 하고, 2 개의 시험편으로부터 얻어지는 폭 방향의 강도의 평균값을 상기 제 1 시트의 폭 방향의 강도로 하였다. 또한, 제 1 시트의 길이 방향의 강도를 측정할 때에는, 시험편의 길이 방향이 제 1 시트의 길이 방향을 따르도록 잘라낸 시험편을 사용하고, 제 1 시트의 폭 방향의 강도를 측정할 때에는, 시험편의 길이 방향이 제 1 시트의 폭 방향을 따르도록 잘라낸 시험편을 사용하였다.

[0286] <평가>

[0287] (낙하 시험)

[0288] 각 조립체를, JIS Z0202 의 유통 조건 레벨 I 에 기초하여, 1 각(角) 3 모서리(菱) 6 면(面) 낙하를 실시하고, 하기 기준으로 평가하였다. 결과를 표 1 에 나타낸다.

[0289] A : 마이크로캡슐이 파괴된 흔적이 확인되지 않았다.

[0290] B : 마이크로캡슐이 파괴된 흔적이 약간 인정되었다 (실사용 가능 레벨).

[0291] C : 마이크로캡슐이 파괴된 흔적이 다수 인정되었다.

[0292] (발색 입상성)

[0293] 각 조립체에 포함되는 제 1 시트와 세로 5 cm×가로 5 cm 의 사이즈로 재단한 제 2 시트를, 제 1 시트의 제 1 층의 표면과 제 2 시트의 제 2 층의 표면이 마주 보도록 하여 중첩하였다. 중첩한 양 시트를, 표면이 평활한 2 장의 유리판 사이에 끼워 책상 위에 두고, 유리판 위에 추를 올려 둠으로써 0.2 MPa 의 압력으로 가압하여, 발색시켰다. 그 후, 발색한 제 2 시트의 발색면 형상을 지지체 (PET 시트) 면측으로부터 지지체를 개재하여 육안으로 관찰하고, 하기의 평가 기준에 따라 평가하였다. 또한, 비교예 1 의 샘플은 낙하 시험에서 캡슐이 파괴되었기 때문에 평가하지 않았다. 평가 결과를 표 1 에 나타낸다.

[0294] A : 발색면에 있어서의 입상감이 매우 작다.

[0295] B : 발색면에 다소의 입상감이 있지만, 실용상은 문제없다.

[0296] C : 발색면에 있어서의 입상감이 분명히 크다.

표 1

제 1 시트	접착 용이총						스페이서 두께 [mm]	낙하 시험	평가
	강도	지지체	접착 용이총 A	접착 용이총 B	두께 [μ m]	두께 [μ m]			
표 1 길이 방향 [mN]	폭 방향/ 길이 방향 [mN]								
실시예 1 148	174	1.18	1	조성물A	0.45	조성물B	0.1	5	A
실시예 2 144	189	1.31	2	조성물C	0.80	조성물B	0.1	5	A
실시예 3 148	177	1.20	1	조성물A	0.45	조성물B	0.1	3	A
실시예 4 148	177	1.20	1	조성물A	0.45	조성물B	0.1	2	B
실시예 5 158	173	1.09	3	조성물A	0.50	조성물B	0.1	5	A
실시예 6 144	179	1.24	4	조성물C	0.08	없음	—	5	A
실시예 7 145	180	1.24	5	조성물A	0.45	조성물B	0.1	5	A
실시예 8 146	164	1.12	6	조성물A	0.45	없음	—	5	B
실시예 9 152	206	1.36	7	조성물C	0.10	조성물B	0.1	5	A
실시예 10 166	162	0.98	8	조성물C	0.45	없음	—	5	B
실시예 11 150	179	1.19	9	조성물A	1.00	조성물B	0.1	5	A
실시예 12 150	179	1.19	10	조성물A	2.00	조성물B	0.1	5	A
실시예 13 153	171	1.12	11	조성물A	0.50	조성물B	0.1	5	A
실시예 14 147	173	1.18	12	없음	—	없음	—	5	B
실시예 15 165	153	0.93	13	조성물C	0.50	없음	—	5	B
비교예 1 178	148	0.83	14	없음	—	없음	—	5	C

[0297]

표 1에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 조립체를 사용한 경우, 원하는 효과가 얻어졌다.

그 중에서도, 실시예 4와 다른 실시예의 비교로부터, 스페이서의 두께가 2.5 μ m 이상인 경우, 보다 우수한 효과가 얻어지는 것이 확인되었다.

[0300]

또한, 실시예 8, 10 및 15와 다른 실시예의 비교로부터, 제 1 시트의 폭 방향(가로 방향)의 강도가 165 mN 이상인 경우, 보다 우수한 효과가 얻어지는 것이 확인되었다.

[0301]

또한, 실시예 10 및 15와 다른 실시예의 비교로부터, 폭 방향의 강도/길이 방향의 강도가 1.00 이상인 경우, 보다 우수한 효과가 얻어지는 것이 확인되었다.

[0302]

또, 실시예 12와 다른 실시예의 비교로부터, 밀착층의 두께가 2.0 μ m 이하인 경우, 발색 입상성이 보다 우수한

효과가 얻어지는 것이 확인되었다.

[0303] 또, 실시예 14 와 다른 실시예의 비교로부터, 밀착층이 있는 경우, 보다 우수한 효과가 얻어지는 것, 및 발색 입상성이 우수한 것이 확인되었다.

[0304] <실시예 16>

[0305] 합성 이소파라핀 (이데미츠 홍산 (주), IP 솔벤트 1620) (15 질량부), 아세트산에틸 (3 질량부)에 용해한 N,N,N',N'-테트라카스(2-하이드록시프로필)에틸렌디아민 ((주) 아데카, 아데카폴리에테르 EDP-300) (0.4 질량부)을, 교반하고 있는 1-페닐-1-자일릴에탄 (신니흔 석유 (주), 하이콜 SAS296) (78 질량부)에 첨가하여 용액 D를 얻었다.

[0306] 또한, 아세트산에틸 (7 질량부)에 용해한 톨릴렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 부가물 (DIC (주), 베녹 D-750) (3 질량부)을, 교반하고 있는 용액 D에 첨가하여 용액 E를 얻었다.

[0307] 그리고, 물 (140 질량부)에 폴리비닐알코올 (PVA-205, (주)쿠라레) (69 질량부)을 용해한 용액 중에 상기한 용액 E를 첨가하여, 유화 분산하였다. 유화 분산 후의 유화액에 물 (340 질량부)을 첨가하고, 교반하면서 70 °C 까지 가온하고, 1 시간 교반 후, 냉각하였다. 추가로 물을 첨가하여 농도를 조정하고, 고형분 농도 19.6 %의 발색제 비내포 마이크로캡슐액 (B)를 얻었다.

[0308] 상기에서 얻은 발색제 내포 마이크로캡슐액 (A) (18 질량부), 발색제 비내포 마이크로캡슐액 (B) (2 질량부), 물 (63 질량부), 카르복시메틸셀룰로오스 Na (다이이치 공업 제약 (주), 셀로겐 5A)의 10 % 수용액 (1.8 질량부), 카르복시메틸셀룰로오스 Na (다이이치 공업 제약 (주), 셀로겐 EP)의 1 % 수용액 (30 질량부), 알킬벤젠 술폰산나트륨 (다이이치 공업 제약 (주), 네오겐 T)의 15 % 수용액 (0.3 질량부), 및, 노이겐 LP70 (다이이치 공업 제약 (주))의 1 % 수용액 (0.8 질량부)을 혼합하고, 2 시간 교반함으로써, 특정 조성물을 얻었다.

[0309] 발색제 내포 마이크로캡슐액 (A) 대신에 상기 특정 조성물을 사용하고, 사용하는 PET 필름을 변경한 것 이외에는, 상기 실시예 1 과 동일한 순서에 따라서, 조립체 16을 제조하였다.

[0310] <실시예 17 ~ 22, 비교예 2>

[0311] 후술하는 표 2에 나타내는 각종 요건을 변경한 것 이외에는, 실시예 16과 동일한 순서에 따라서, 실시예 17 ~ 22의 조립체 17 ~ 22, 비교예 2의 조립체 C2를 제조하였다.

[0312] 상기에서 얻어진 조립체 16 ~ 22, 조립체 C2를 사용하여, 상기 서술한 측정 및 평가를 실시하였다. 결과를 표 2에 정리하여 나타낸다.

[0313] 또한, 실시예 16 ~ 22에 있어서의 발색 입상성의 평가에서는, 압력을 0.05 MPa로 변경하여 평가하였다. 비교예 2의 샘플은 낙하 시험에서 캡슐이 파괴되었기 때문에 발색 입상성은 평가하지 않았다.

표 2

표 2	제 1 시트										평가	
	강도		접착 용이총		접착 용이총		스페이서 두께 [mm]		누하 시험	발색 입상성		
	길이 방향 [mN]	폭 방향/ 길이 방향	자자체	접착 용이총 A	접착 용이총 B	접착 용이총 B	두께 [μ m]	두께 [μ m]				
실시예 16	148	174	1.18	1	조성물A	0.45	조성물B	0.1	5	B	A	
실시예 17	158	173	1.09	3	조성물A	0.50	조성물B	0.1	5	B	A	
실시예 18	144	179	1.24	4	조성물C	0.08	없음	-	5	A	A	
실시예 19	144	189	1.31	2	조성물C	0.80	조성물B	0.1	5	A	A	
실시예 20	146	164	1.12	6	조성물A	0.45	없음	-	5	B	A	
실시예 21	152	206	1.36	7	조성물C	0.10	조성물B	0.1	5	A	A	
실시예 22	147	174	1.18	12	없음	-	없음	-	5	B	C	
비교예 2	178	148	0.83	14	없음	-	없음	-	5	C	-	

[0314]

[0315] 표 2 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 조립체를 사용한 경우, 원하는 효과가 얻어졌다.

[0316] 또한, 실시예 16 ~ 22 의 비교로부터, 폭 방향의 강도가 175 mN 이상인 경우, 보다 우수한 효과가 얻어지는 것 이 확인되었다.

[0317]

또, 실시예 22 와 다른 실시예의 비교로부터, 밀착층이 있는 경우, 보다 우수한 효과가 얻어지는 것, 및 발색 입상성이 우수한 것이 확인되었다.

부호의 설명

[0318] 10 : 조립체

12 : 권심

14 : 플랜지 부재

16 : 제 1 시트의 롤

18 : 기판

20 : 삽입부

22 : 돌기부

24 : 제 1 시트

26 : 수지 기재

28 : 밀착층

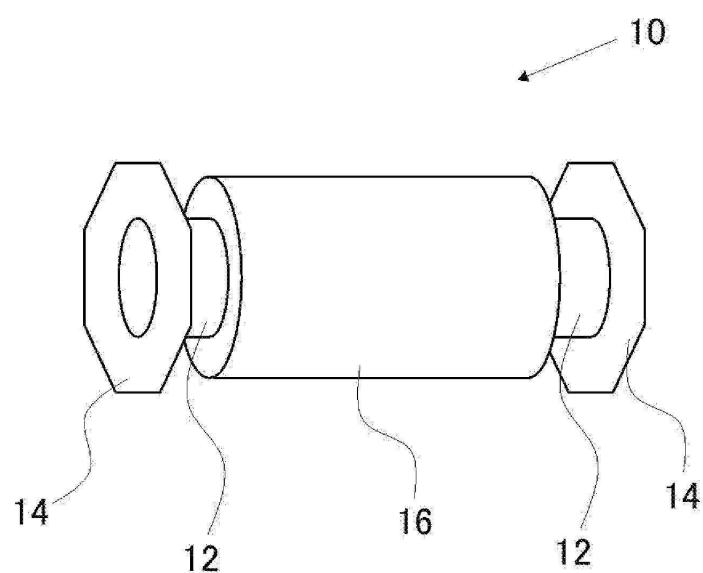
30 : 제 1 층

32 : 스페이서

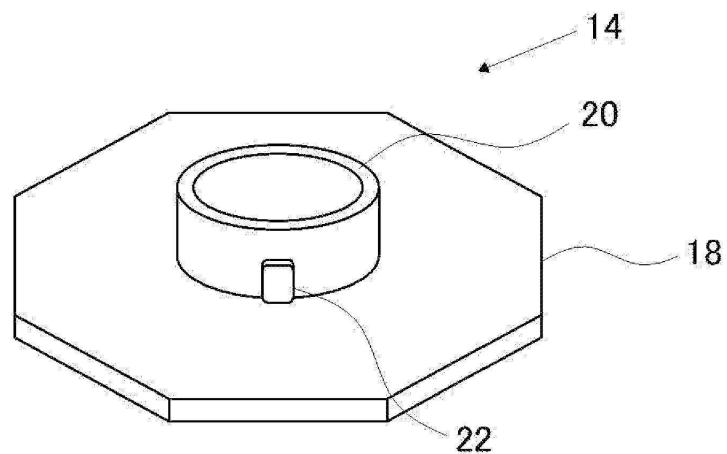
34 : 마이크로캡슐

도면

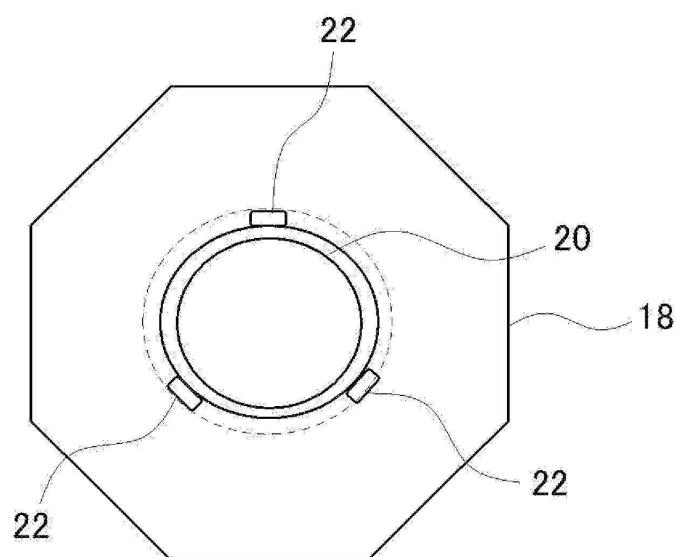
도면1



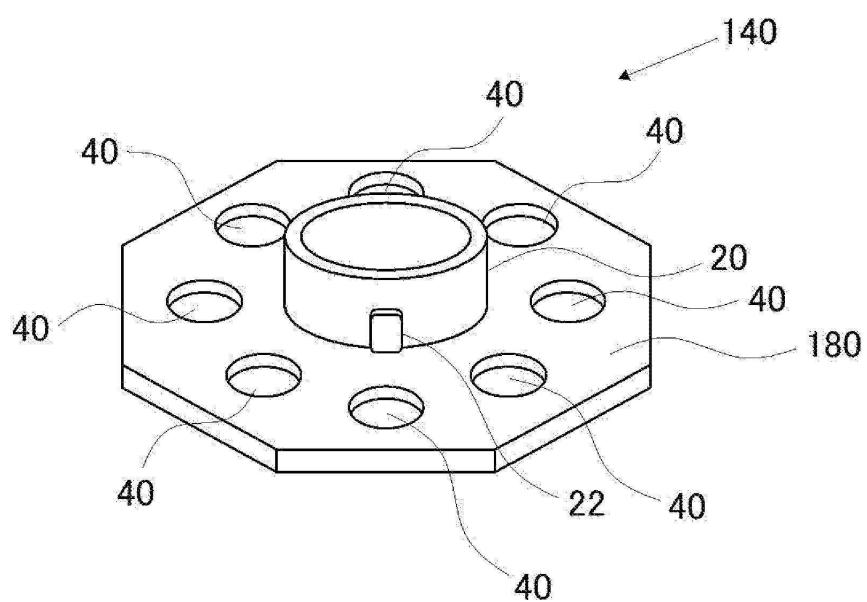
도면2



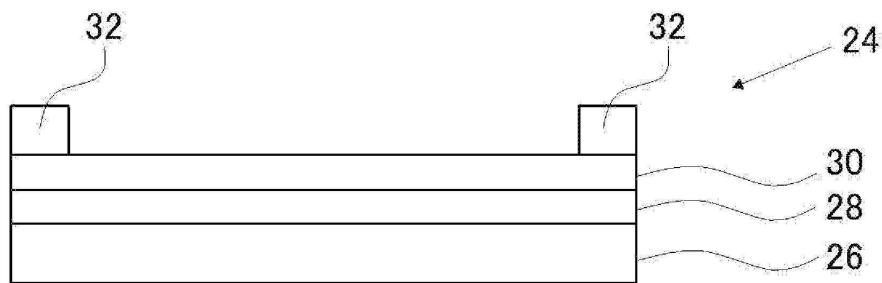
도면3



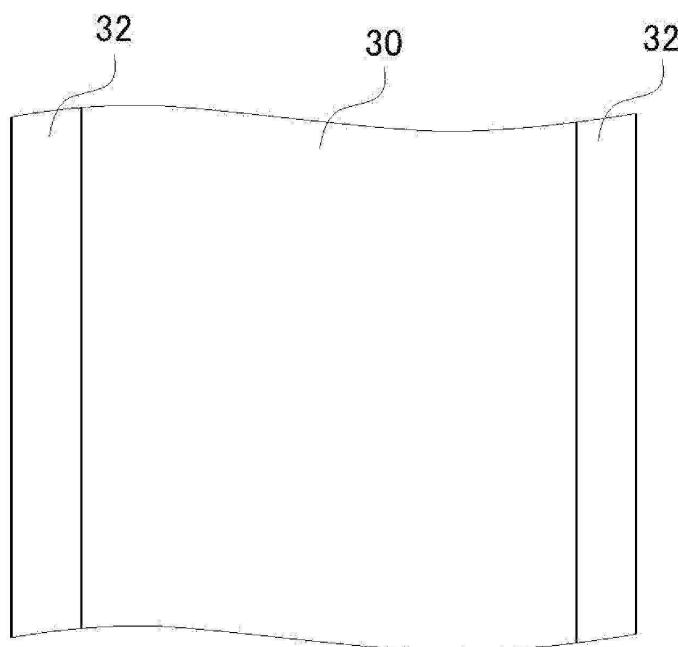
도면4



도면5



도면6



도면7

