(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0155184
(43) 공개일자 2024년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 183/04 (2006.01) *C09J 11/06* (2006.01)
C09J 133/04 (2006.01) *C09J 7/38* (2018.01)
C09J 7/40 (2018.01) *G09F 9/30* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 183/04 (2013.01)
C09J 11/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7021237
(22) 출원일자(국제) 2022년10월04일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년06월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/037116
(87) 국제공개번호 WO 2023/166775
국제공개일자 2023년09월07일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-032914 2022년03월03일 일본(JP)

(71) 출원인
린텍 가부시키가이샤
일본 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23
(72) 발명자
코사바 쇼
일본 1730001 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23 린텍 가부시키가이샤 내
아라이 타카유키
일본 1730001 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23 린텍 가부시키가이샤 내
카시오 미키히로
일본 1730001 도쿄도 이따바시꾸 혼쵸 23-23 린텍 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인 무한

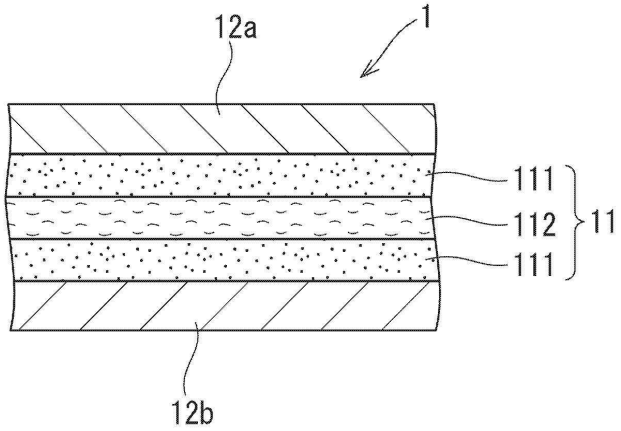
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **점착 시트 및 플렉서블 디바이스**

(57) 요 약

1층 또는 복수 층으로 이루어지는 점착제층(11)을 구비한 점착 시트(1)로서, 점착제층(11)을 구성하는 적어도 1층은, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지고, 점착제층(11)에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량은, 점착제층(11)의 두께에 대한 비로서, 5% 이상이며, 점착제층(11)에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량을 C1로 하고, 그 후, 점착제층(11)에 인가하는 전단 응력을 0㎪로 하여 20초 후에 측정되는 크리프량을 C2로 했을 때에, 이하의 식(Ⅰ)으로부터 산출되는 크리프 변화율은, 60% 이상인 점착 시트(1). 상기 점착 시트(1)를 사용한 플렉서블 디바이스는, 만곡 상태로부터 해방한 후에, 만곡 흔적이 남기 어렵다. 크리프 변화율(%) = (1 - C2 / C1) × 100 … (Ⅰ)

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C09J 133/04 (2013.01)
C09J 7/38 (2018.01)
C09J 7/403 (2018.01)
G09F 9/301 (2013.01)
C09J 2203/318 (2020.08)
C09J 2301/208 (2020.08)
C09J 2301/312 (2020.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

1층 또는 복수 층으로 이루어지는 점착제층을 구비한 점착 시트로서,

상기 점착제층을 구성하는 적어도 1층은, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지고,

상기 점착제층에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량은, 상기 점착제층의 두께에 대한 비로서, 5% 이상이며,

상기 점착제층에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량을 C1로 하고, 그 후, 상기 점착제층에 인가하는 전단 응력을 0㎪로 하여 20초 후에 측정되는 크리프량을 C2로 했을 때에, 이하의 식(Ⅰ)으로부터 산출되는 크리프 변화율은, 60% 이상인 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

크리프 변화율(%) = (1 - C2 / C1) × 100 … (Ⅰ)

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제는, 실리콘계 점착제인 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 점착제층은 복수 층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층의 두께는, 상기 점착제층의 총 두께의 10% 이상 80% 이하인 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층은, 실리콘계 점착제로 이루어지고,

상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층 이외의 층은, 아크릴계 점착제로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 아크릴계 점착제로 이루어지는 층은, 상기 점착제층의 양최외층에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 7

제1항에 있어서,

플렉서블 디바이스용인 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 8

제1항에 있어서,

롤러블 디바이스용인 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 점착 시트는, 2매의 박리 시트를 구비하고 있고,

상기 점착제층은, 상기 2매의 박리 시트의 박리면과 접하도록 상기 박리 시트에 협지되어 있는 것을 특징으로 하는, 점착 시트.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 기재된 점착 시트에서의 점착제층을 구비한 플렉서블 디바이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 점착 시트, 및 상기 점착 시트를 사용한 플렉서블 디바이스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 근년, 디바이스의 일종인, 전자 기기의 표시체(디스플레이)로서, 만곡 가능한 플렉서블 디스플레이가 제안되고 있다. 이러한 플렉서블 디스플레이는, 예를 들면, 만곡시켜 원기둥상의 기둥에 설치하는 거치형 디스플레이용으로서, 혹은 절곡(折曲)하거나 접거나 둥글게 말아서 옮길 수 있는 모바일 디스플레이용으로서, 폭넓은 용도가 기대되고 있다.

[0003] 플렉서블 디스플레이의 종류로서는, 예를 들면, 유기 일렉트로 루미네선스(유기 EL) 디스플레이, 전기 영동 방식의 디스플레이(전자 페이퍼), 기판으로서 플라스틱 필름을 이용한 액정 디스플레이 등을 들 수 있다.

[0004] 상기와 같은 플렉서블 디스플레이에 있어서는, 상기 플렉서블 디스플레이를 구성하는 플렉서블한 부재끼리를, 점착 시트의 점착제층에 의해 첩합하는 경우가 있다.

[0005] 여기에서, 플렉서블 디스플레이는, 1회만 곡면 성형(만곡)하는 것이 아니라, 반복 만곡시키는 경우가 있다. 또한, 이러한 플렉서블 디스플레이에 있어서는, 장기간 만곡 상태로 고정되는 경우도 있다. 이러한 용도의 플렉서블 디스플레이에 종래의 점착 시트를 사용하면, 만곡 상태로부터 해방한 후에도, 점착제층에 변형이 생겨 플렉서블 디스플레이가 만곡된 채로 되어, 만곡 흔적이 남아 버리는 경우가 있었다.

[0006] 플렉서블 디스플레이용의 점착 시트는, 예를 들면, 특허문헌 1이나 특허문헌 2에 개시되어 있다. 특허문헌 1에서는, 아크릴계 공중합체에 우레탄 아크릴레이트를 배합하고, 자외선 조사함으로써, 점착제층을 형성하고 있다. 또한, 특허문헌 2에서는, 2종류의 블록 코폴리머를 사용하여, 점착제층을 형성하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 국제공개 2021 / 100635호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허공표 2018-524425호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그러나, 특허문헌 1이나 특허문헌 2에 개시되어 있는 점착 시트는, 만곡 상태로부터의 복원성이 반드시 충분하지는 않았다.

[0009] 본 발명은, 상기와 같은 실상을 감안하여 이루어진 것으로, 만곡 상태로부터 해방한 후에, 만곡 흔적이 남기 어려운 점착 시트 및 플렉서블 디바이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해, 첫째로 본 발명은, 1층 또는 복수 층으로 이루어지는 점착제층을 구비한 점착 시트로서, 상기 점착제층을 구성하는 적어도 1층은, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지고, 상기 점착제층에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량은, 상기 점착제층의 두께에 대한 비로서, 5% 이상이며, 상기 점착제층에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량을 C1로 하고, 그 후, 상기 점착제층에 인가하는 전단 응력을 0㎪로 하여 20초 후에 측정되는 크리프량을 C2로 했을 때에, 이하의 식(Ⅰ)으로부터 산출되는 크리프 변화율은, 60% 이상인 것을 특징으로 하는 점착 시트를 제공한다(발명 1).

[0011] 크리프 변화율(%) = (1 - C2 / C1) × 100 … (Ⅰ)

[0012] 상기 발명(발명 1)에서의 점착제층은, 전단 응력에 대한 완화성이 우수함과 함께, 전단 응력에 의해 변형해도, 탄성적 행동에 의해 원래의 형상으로 되돌아가기 쉽고, 복원성이 우수하다. 그 때문에, 상기 점착제층을 사용한 플렉서블 디바이스를 소정 시간 만곡시키고, 그 만곡 상태로부터 해방한 후에도, 상기 플렉서블 디바이스에는 만곡 흔적이 남기 어렵다.

[0013] 상기 발명(발명 1)에서는, 상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제는, 실리콘계 점착제인 것이 바람직하다(발명 2).

[0014] 상기 발명(발명 1, 2)에서는, 상기 점착제층은 복수 층으로 이루어지는 것이 바람직하다(발명 3).

[0015] 상기 발명(발명 3)에서는, 상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층의 두께는, 상기 점착제층의 총 두께의 10% 이상 80% 이하인 것이 바람직하다(발명 4).

[0016] 상기 발명(발명 3, 4)에서는, 상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층은, 실리콘계 점착제로 이루어지고, 상기 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층 이외의 층은, 아크릴계 점착제로 이루어지는 것이 바람직하다(발명 5).

[0017] 상기 발명(발명 5)에서는, 상기 아크릴계 점착제로 이루어지는 층은, 상기 점착제층의 양(兩)최외층에 위치하고 있는 것이 바람직하다(발명 6).

[0018] 상기 발명(발명 1 ~ 6)에서는, 플렉서블 디바이스용인 것이 바람직하다(발명 7).

[0019] 상기 발명(발명 1 ~ 7)에서는, 롤러블 디바이스용인 것이 바람직하다(발명 8).

[0020] 상기 발명(발명 1 ~ 8)에서는, 상기 점착 시트는, 2매의 박리 시트를 구비하고 있고, 상기 점착제층은, 상기 2매의 박리 시트의 박리면과 접하도록 상기 박리 시트에 협지(挾持)되어 있는 것이 바람직하다(발명 9).

[0021] 둘째로 본 발명은, 상기 점착 시트(발명 1 ~ 9)에서의 점착제층을 구비한 플렉서블 디바이스를 제공한다(발명 10).

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 점착 시트 및 플렉서블 디바이스는, 만곡 상태로부터 해방한 후에, 만곡 흔적이 남기 어렵다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 점착 시트의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명한다.

[0025] 〔점착 시트〕

[0026] 본 발명의 일 실시형태에 따른 점착 시트는, 1층 또는 복수 층으로 이루어지는 점착제층을 구비한 것이며, 상기 점착제층을 구성하는 적어도 1층은, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어진다. 상기 점착제층에

2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량은, 상기 점착제층의 두께에 대한 비로서, 5% 이상인 것이 바람직하다. 또한, 상기 점착제층에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량을 C1(㎛)로 하고, 그 후, 상기 점착제층에 인가하는 전단 응력을 0㎪로 하여 20초 후에 측정되는 크리프량을 C2(㎛)로 했을 때에, 이하의 식(Ⅰ)으로부터 산출되는 크리프 변화율은, 60% 이상인 것이 바람직하다. 또, 상기 크리프량의 측정 방법의 상세는, 후술하는 시험예에 나타내는 바와 같다.

[0027] 크리프 변화율(%) = (1 - C2 / C1) × 100 … (Ⅰ)

[0028] 상기의 요건을 충족시키는 점착제층은, 전단 응력에 대한 완화성이 우수함과 함께, 전단 응력에 의해 변형해도, 탄성적 행동에 의해 원래의 형상으로 되돌아가기 쉽고, 복원성이 우수하다. 그 때문에, 상기 점착제층을 사용한 플렉서블 디바이스를 소정 시간 만곡시키고, 그 만곡 상태로부터 해방한 후에도, 상기 플렉서블 디바이스에는 만곡 흔적이 남기 어렵다.

[0029] 상기의 전단 응력에 대한 완화성의 관점에서, 점착제층에 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량은, 점착제층의 두께에 대한 비로서, 5% 이상인 것이 바람직하고, 6% 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 7% 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 8% 이상인 것이 바람직하다. 한편, 상기 크리프량의 상한값은, 복원성의 관점에서, 점착제층의 두께에 대한 비로서, 50% 이하인 것이 바람직하고, 40% 이하인 것이 보다 바람직하고, 특히 30% 이하인 것이 바람직하고, 더욱이는 20% 이하인 것이 바람직하다.

[0030] 상기의 복원성의 관점에서, 상기 크리프 변화율은, 60% 이상인 것이 바람직하고, 61.5% 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 65% 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 68% 이상인 것이 바람직하고, 72% 이상인 것이 가장 바람직하다. 크리프 변화율의 상한값은 100%이며, 특별히 한정되지 않지만, 실제로는 99% 이하인 것이 바람직하고, 95% 이하인 것이 보다 바람직하고, 특히 90% 이하인 것이 바람직하고, 상술한 크리프량과의 양립의 관점에서, 더욱이는 80% 이하인 것이 바람직하고, 74% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0031] 본 실시형태에 따른 점착 시트에서의 점착제층은, 1층으로 이루어져도 좋고, 복수 층으로 이루어져도 좋지만, 바람직하게는 복수 층으로 이루어진다. 또, 1층의 경우, 상기 점착제층은, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어진다.

[0032] 본 실시형태에서의 점착제층이 복수 층으로 이루어지는 경우, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층의 두께는, 상기 점착제층의 총 두께의 10 ~ 80%인 것이 바람직하고, 12 ~ 70%인 것이 보다 바람직하고, 특히 15 ~ 60%인 것이 바람직하고, 더욱이는 20 ~ 50%인 것이 바람직하고, 30 ~ 45%인 것이 가장 바람직하다. 하한값이 상기임으로써, 상술한 물성이 충족되기 쉬워지며, 변형으로부터 복원하기 쉬워진다. 또한, 상한값이 상기임으로써, 원하는 점착력을 발휘하기 쉬운 것이 된다.

[0033] 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제는, 실리콘계 점착제인 것이 바람직하다. 이에 따라, 굴곡 등 외력에 대한 추종성과, 복원성 등 피막 자체의 응집력이 보다 바람직하게 양립된다.

[0034] 본 실시형태에서는, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층은 실리콘계 점착제로 이루어지고, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 점착제로 이루어지는 층 이외의 층은 아크릴계 점착제로 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 따라, 상술한 물성이 충족되기 쉬워지며, 또한, 원하는 점착력을 발휘하기 쉬운 것이 된다. 또한, 통상, 실리콘계 점착제로 이루어지는 점착제층(실리콘계 점착제층)과, 아크릴계 점착제로 이루어지는 점착제층(아크릴계 점착제층)은 밀착하기 어려워, 그들의 계면(界面)에서 박리하기 쉽지만, 실리콘계 점착제층이 수식화 시클로덱스트린을 함유함으로써, 실리콘계 점착제층과 아크릴계 점착제층과의 밀착성이 높아져, 그들의 계면에서 박리하는 것이 효과적으로 억제된다.

[0035] 본 실시형태에서의 점착제층이, 실리콘계 점착제층과 아크릴계 점착제층을 가질 경우, 아크릴계 점착제층은, 본 실시형태에서의 점착제층의 양최외층에 위치하고 있는 것이 바람직하다. 점착제층이 이러한 구성을 가짐으로써, 상기 점착제층에 적층되는 피착체, 특히 플렉서블 디바이스의 구성 부재(플렉서블 디바이스 부재)와의 접착력이 높아져, 얻어지는 적층체, 특히 플렉서블 디바이스의 내구성이 높은 것이 된다.

[0036] 이하, 점착제층이, 아크릴계 점착제층, 실리콘계 점착제층 및 아크릴계 점착제층을 그 순으로 적층하여 이루어지는 경우의 실시형태에 대해서, 도면을 참조하여 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다.

[0037] 본 실시형태에 따른 점착 시트의 일례로서의 구체적 구성을 도 1에 나타낸다.

[0038] 도 1에 나타내는 바와 같이, 점착 시트(1)는, 2매의 박리 시트(12a, 12b)와, 그들 2매의 박리 시트(12a, 12b)의 박리면과 접하도록 상기 2매의 박리 시트(12a, 12b)에 협지된 점착제층(11)으로 구성된다. 또, 본 명세서에서

의 박리 시트의 박리면이란, 박리 시트에서 박리성을 갖는 면을 말하며, 박리 처리를 실시한 면 및 박리 처리를 실시하지 않아도 박리성을 나타내는 면 모두 포함하는 것이다.

[0039] 본 실시형태에서의 점착제층(11)은, 아크릴계 점착제층(111), 실리콘계 점착제층(112) 및 아크릴계 점착제층(111)을, 그 순으로 적층한 것이며, 점착제층(11)의 양최외층에 아크릴계 점착제층(111)이 위치하고 있다.

[0040] 1. 구성 요소

[0041] 1-1. 점착제층

[0042] 1-1-1. 아크릴계 점착제층

[0043] 본 실시형태에서의 아크릴계 점착제층(111)을 구성하는 아크릴계 점착제는, 특별히 한정되는 것은 아니고, 에멀젼형, 용제형 또는 무용제형 중 어느 것이어도 좋다. 또한, 활성 에너지선 경화성의 것이어도 좋고, 활성 에너지선 비경화성의 것이어도 좋고, 가교 타입의 것이어도 좋고, 비가교 타입의 것이어도 좋고, 이들을 조합한 것이어도 좋다. 이들 중에서도, 양호한 유연성을 얻기 위해, 활성 에너지선 비경화성의 것임이 바람직하고, 그 중에서도 특히 가교 타입의 것이 바람직하고, 더욱이는 열가교 타입의 것이 바람직하다.

[0044] 아크릴계 점착제층(111)을 구성하는 아크릴계 점착제는, 특히, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)와, 가교제(B)를 함유하는 점착성 조성물(이하 「아크릴계 점착성 조성물 P」라고 하는 경우가 있음)을 가교하여 이루어지는 점착제인 것이 바람직하다. 이러한 점착제이면, 상술한 물성을 충족시키기 쉽고, 또한, 양호한 점착력 및 소정의 응집력이 얻어지기 때문에, 내구성도 우수한 것이 된다. 또, 본 명세서에서, (메타)아크릴산이란, 아크릴산 및 메타크릴산 양쪽 모두를 의미한다. 다른 유사 용어도 마찬가지이다. 또한, 「중합체」에는 「공중합체」의 개념도 포함되는 것으로 한다.

[0045] (1) 아크릴계 점착성 조성물 P의 성분

[0046] (1-1) (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)

[0047] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, (메타)아크릴산알킬에스테르와, 분자 내에 반응성 관능기를 갖는 모노머(반응성 관능기 함유 모노머)를 함유하는 것이 바람직하다.

[0048] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, (메타)아크릴산알킬에스테르를 함유함으로써, 바람직한 점착성을 발현할 수 있다. (메타)아크릴산알킬에스테르로서는, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타)아크릴산알킬에스테르가 바람직하다. 알킬기는, 직쇄상 또는 분기쇄상이어도 좋고, 환상(環狀) 구조를 갖는 것이어도 좋다.

[0049] 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타)아크릴산알킬에스테르로서는, 예를 들면, (메타)아크릴산메틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산프로필, (메타)아크릴산n-부틸, (메타)아크릴산n-펜틸, (메타)아크릴산n-헥실, (메타)아크릴산2-에틸헥실, (메타)아크릴산이소옥틸, (메타)아크릴산n-데실, (메타)아크릴산n-도데실, (메타)아크릴산미리스틸, (메타)아크릴산팔미틸, (메타)아크릴산스테아릴 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 상술한 물성을 충족시키기 쉬운 관점에서, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 12인 (메타)아크릴산에스테르가 바람직하고, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 8인 (메타)아크릴산에스테르가 특히 바람직하고, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 6인 (메타)아크릴산에스테르가 더 바람직하다. 구체적으로는, (메타)아크릴산n-부틸이 바람직하고, 특히 아크릴산n-부틸이 바람직하다. 또, 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0050] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 20인 (메타)아크릴산알킬에스테르를 50 ~ 99.9질량% 함유하는 것이 바람직하고, 65 ~ 99질량% 함유하는 것이 보다 바람직하고, 특히 80 ~ 98질량% 함유하는 것이 바람직하고, 더욱이는 88 ~ 96질량% 함유하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 본 실시형태에서의 점착제층이 상술한 물성을 충족시키기 쉬워진다. 또한, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)에 바람직한 점착성을 부여시킬 수 있음과 함께, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 중에 다른 모노머 성분을 원하는 양 도입할 수 있다.

[0051] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서 반응성 관능기 함유 모노머를 함유함으로써, 상기 반응성 관능기 함유 모노머 유래의 반응성 관능기를 개재하여, 후술하는 가교제(B)와 반응하고, 이에 따라 가교 구조(삼차원 망목(網目) 구조)가 형성되어, 원하는 응집력을 갖는 점착제가 얻어진다.

[0052] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)가, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서 함유하는 반응성 관능기 함유

모노머로서는, 분자 내에 수산기를 갖는 모노머(수산기 함유 모노머), 분자 내에 카르복시기를 갖는 모노머(카르복시기 함유 모노머), 분자 내에 아미노기를 갖는 모노머(아미노기 함유 모노머) 등을 바람직하게 들 수 있다. 이들 반응성 관능기 함유 모노머는, 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 병용(倂用)해도 좋다.

[0053] 상기 반응성 관능기 함유 모노머 중에서도, 수산기 함유 모노머 또는 카르복시기 함유 모노머가 바람직하고, 수산기 함유 모노머 및 카르복시기 함유 모노머를 병용하는 것도 바람직하다.

[0054] 수산기 함유 모노머로서는, 예를 들면, (메타)아크릴산2-히드록시에틸, (메타)아크릴산2-히드록시프로필, (메타)아크릴산3-히드록시프로필, (메타)아크릴산2-히드록시부틸, (메타)아크릴산3-히드록시부틸, (메타)아크릴산4-히드록시부틸 등의 (메타)아크릴산히드록시알킬에스테르 등을 들 수 있다. 상기 중에서도, 상술한 물성의 충족 용이성의 관점에서, 탄소수가 1 ~ 4인 히드록시알킬기를 갖는 (메타)아크릴산히드록시알킬에스테르가 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면, (메타)아크릴산2-히드록시에틸, (메타)아크릴산4-히드록시부틸 등을 바람직하게 들 수 있고, 특히, 아크릴산2-히드록시에틸 또는 아크릴산4-히드록시부틸을 바람직하게 들 수 있고, 더욱이는, 아크릴산4-히드록시부틸을 바람직하게 들 수 있다. 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0055] 카르복시기 함유 모노머로서는, 예를 들면, 아크릴산, 메타크릴산, 크로톤산, 말레산, 이타콘산, 시트라콘산 등의 에틸렌성 불포화 카르복시산을 들 수 있다. 그 중에서도, 얻어지는 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 점착력의 점에서 아크릴산이 바람직하다. 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0056] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 얻어지는 점착제의 응집력 및 유연성의 관점, 그리고 본 실시형태에서의 점착제층이 상술한 물성을 충족시키기 쉬워지는 관점에서, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, 반응성 관능기 함유 모노머를, 합계량으로 0.1 ~ 30질량% 함유하는 것이 바람직하고, 특히 0.5 ~ 20질량% 함유하는 것이 보다 바람직하고, 특히 1 ~ 15질량% 함유하는 것이 바람직하고, 더욱이는 3 ~ 8질량% 함유하는 것이 바람직하다.

[0057] 반응성 관능기 함유 모노머로서, 수산기 함유 모노머 및 카르복시기 함유 모노머를 병용하는 경우, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, 수산기 함유 모노머 및 카르복시기 함유 모노머를, 각각 0.1 ~ 30질량% 함유하는 것이 바람직하고, 0.5 ~ 20질량% 함유하는 것이 보다 바람직하고, 특히 1 ~ 12질량% 함유하는 것이 바람직하고, 더욱이는 2 ~ 6질량% 함유하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 얻어지는 점착제의 응집력 및 유연성이 양호한 것이 됨과 함께, 본 실시형태에서의 점착제층이 상술한 물성을 충족시키기 쉬워진다.

[0058] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 원하는 바에 따라, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, 다른 모노머를 함유해도 좋다. 다른 모노머로서는, 반응성 관능기 함유 모노머의 상술한 작용을 저해하지 않기 위해서라도, 반응성 관능기를 함유하지 않는 모노머가 바람직하다. 이러한 모노머로서는, 예를 들면, N-아크릴로일모르포린, N-비닐-2-피롤리돈 등의 비반응성의 질소 원자 함유 모노머, (메타)아크릴산메톡시에틸, (메타)아크릴산에톡시에틸 등의 (메타)아크릴산알콕시알킬에스테르, 아세트산비닐, 스티렌 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0059] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 중합 태양은, 랜덤 공중합체여도 좋고, 블록 공중합체여도 좋다.

[0060] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 중량 평균 분자량은, 얻어지는 점착제의 점착력 및 유연성의 관점에서, 50만 ~ 300만인 것이 바람직하고, 70만 ~ 280만인 것이 보다 바람직하고, 특히 90만 ~ 260만인 것이 바람직하고, 본 실시형태에서의 점착제층이 상술한 물성을 충족시키기 쉬워지는 관점에서는, 110만 ~ 240만인 것이 바람직하고, 더욱이는 140만 ~ 220만인 것이 바람직하고, 170만 ~ 200만인 것이 가장 바람직하다. 또, 본 명세서에서의 중량 평균 분자량은, 겔퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)법에 의해 측정한 표준 폴리스티렌 환산의 값이다.

[0061] 아크릴계 점착성 조성물 P에 있어서, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0062] (1-2) 가교제(B)

[0063] 가교제(B)는, 상기 가교제(B)를 함유하는 아크릴계 점착성 조성물 P의 가열 등을 트리거로 하여, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 가교하여, 삼차원 망목 구조를 형성한다. 이에 따라, 원하는 응집력을 갖는 점착제가 얻어진다.

[0064] 상기 가교제(B)로서는, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)가 갖는 반응성기와 반응하는 것이면 좋고, 예를 들면, 이소시아네이트계 가교제, 에폭시계 가교제, 아민계 가교제, 멜라민계 가교제, 아지리딘계 가교제, 히드라진계 가교제, 알데히드계 가교제, 옥사졸린계 가교제, 금속 알콕시드계 가교제, 금속 킬레이트계 가교제, 금속염계 가교제, 암모늄염계 가교제 등을 들 수 있다. 상기 중에서도, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)가, 상기 중합체를 구성하는 모노머 단위로서, 수산기 함유 모노머를 함유하는 경우에는, 상기 수산기 함유 모노머와의 반응성이 우수한 이소시아네이트계 가교제를 사용하는 것이 바람직하고, 카르복시기 함유 모노머를 함유하는 경우에는, 상기 카르복시기 함유 모노머와의 반응성이 우수한 에폭시계 가교제를 사용하는 것이 바람직하다. 또, 가교제(B)는, 1종을 단독으로, 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

[0065] 이소시아네이트계 가교제는, 적어도 폴리이소시아네이트 화합물을 포함하는 것이다. 폴리이소시아네이트 화합물로서는, 예를 들면, 톨릴렌디이소시아네이트, 디페닐메탄디이소시아네이트, 크실릴렌디이소시아네이트 등의 방향족 폴리이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트 등의 지방족 폴리이소시아네이트, 이소포론디이소시아네이트, 수소 첨가 디페닐메탄디이소시아네이트 등의 지환식 폴리이소시아네이트 등, 및 그들의 뷰렛체, 이소시아누레이트체, 더욱이는 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 네오펜틸글리콜, 트리메틸올프로판, 피마자유 등의 저분자 활성 수소 함유 화합물과의 반응물인 어덕트체 등을 들 수 있다. 그 중에서도 수산기 및 카르복시기와의 반응성의 관점에서, 트리메틸올프로판 변성의 방향족 폴리이소시아네이트, 특히 트리메틸올프로판 변성 톨릴렌디이소시아네이트 또는 트리메틸올프로판 변성 크실릴렌디이소시아네이트가 바람직하다.

[0066] 에폭시계 가교제로서는, 예를 들면, 1,3-비스(N,N-디글리시딜아미노메틸)시클로헥산, N,N,N',N'-테트라글리시딜-m-크실릴렌디아민, 에틸렌글리콜디글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판디글리시딜에테르, 디글리시딜아닐린, 디글리시딜아민 등을 들 수 있다. 그 중에서도 카르복시기와의 반응성의 관점에서, 1,3-비스(N,N-디글리시딜아미노메틸)시클로헥산이 바람직하다.

[0067] 아크릴계 점착성 조성물 P 중에서의 가교제(B)의 함유량은, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부에 대하여, 0.01 ~ 2질량부인 것이 바람직하고, 0.03 ~ 1질량부인 것이 보다 바람직하고, 특히 0.05 ~ 0.4질량부인 것이 바람직하고, 더욱이는 0.08 ~ 0.15질량부인 것이 바람직하고, 0.1 ~ 0.14질량부인 것이 가장 바람직하다. 가교제(B)의 함유량이 상기의 범위 내에 있으면, 얻어지는 점착제가 원하는 응집력 및 유연성을 갖는 것이 되기 쉽다. 또한, 본 실시형태에서의 점착제층이 상술한 물성을 충족시키기 쉬워진다.

[0068] (1-3) 각종 첨가제

[0069] 아크릴계 점착성 조성물 P에는, 원하는 바에 따라, 아크릴계 점착제에 통상 사용되고 있는 각종 첨가제, 예를 들면, 실란 커플링제, 자외선 흡수제, 대전 방지제, 점착 부여제, 산화 방지제, 광안정제, 연화제, 방청제, 충진제, 굴절률 조정제 등을 첨가할 수 있다. 또, 후술하는 중합 용매나 희석 용매는, 아크릴계 점착성 조성물 P를 구성하는 첨가제에 포함되지 않는 것으로 한다.

[0070] 아크릴계 점착성 조성물 P는, 상기의 실란 커플링제를 함유하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 얻어지는 점착제층에 있어서, 피착체인 플렉서블 부재와의 밀착성이 향상되며, 점착력이 보다 바람직한 것이 된다.

[0071] 실란 커플링제로서는, 분자 내에 알콕시실릴기를 적어도 1개 갖는 유기 규소 화합물로서, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)와의 상용성(相溶性)이 좋고, 광투과성을 갖는 것이 바람직하다.

[0072] 이러한 실란 커플링제로서는, 예를 들면, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 메타크릴옥시프로필트리메톡시실란 등의 중합성 불포화기 함유 규소 화합물, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디메톡시실란, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란 등의 에폭시 구조를 갖는 규소 화합물, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란, 3-메르캅토프로필트리에톡시실란, 3-메르캅토프로필디메톡시메틸실란 등의 메르캅토기 함유 규소 화합물, 3-아미노프로필트리메톡시실란, N-(2-아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-(2-아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란 등의 아미노기 함유 규소 화합물, 3-클로로프로필트리메톡시실란, 3-이소시아네이트프로필트리에톡시실란, 혹은 이들 중 적어도 1개와, 메틸트리에톡시실란, 에틸트리에톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 에틸트리메톡시실란 등의 알킬기 함유 규소 화합물과의 축합물 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0073] 아크릴계 점착성 조성물 P 중에서의 실란 커플링제의 함유량은, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부에 대하여, 0.01 ~ 1질량부인 것이 바람직하고, 특히 0.05 ~ 0.5질량부인 것이 바람직하고, 더욱이는 0.1 ~ 0.3질량부인 것이 바람직하다. 실란 커플링제의 함유량이 상기의 범위에 있음으로써, 얻어지는 점착제층은, 피착체인 플렉서블 부재와의 밀착성이 향상되며, 점착력이 보다 큰 것이 된다.

[0074] (1-4) 아크릴계 점착성 조성물 P의 제조

[0075] 아크릴계 점착성 조성물 P는, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 제조하고, 얻어진 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)와 가교제(B)를 혼합함과 함께, 원하는 바에 따라 첨가제를 더함으로써 제조할 수 있다.

[0076] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)는, 중합체를 구성하는 모노머의 혼합물을 통상의 라디칼 중합법으로 중합함으로써 제조할 수 있다. (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 중합은, 원하는 바에 따라 중합개시제를 사용하여, 용액 중합법에 의해 행하는 것이 바람직하다. 용액 중합법에 의해 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 중합함으로써, 얻어지는 중합체의 고분자량화와, 분자량 분포의 조정이 용이해지고, 또한 저분자량체의 생성을 저감하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 첩합되는 플렉서블 부재와의 밀착성이 원하는 물성을 충족시키기 쉬워진다. 단, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니고, 무용제로 중합해도 된다.

[0077] 용액 중합법에서 사용하는 중합 용매로서는, 예를 들면, 아세트산에틸, 아세트산n-부틸, 아세트산이소부틸, 톨루엔, 아세톤, 헥산, 메틸에틸케톤 등을 들 수 있고, 2종류 이상을 병용해도 좋다.

[0078] 중합개시제로서는, 아조계 화합물, 유기 과산화물 등을 들 수 있고, 2종류 이상을 병용해도 좋다. 아조계 화합물로서는, 예를 들면, 2,2'-아조비스이소부티로니트릴, 2,2'-아조비스(2-메틸부티로니트릴), 1,1'-아조비스(시클로헥산1-카르보니트릴), 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴), 2,2'-아조비스(2,4-디메틸-4-메톡시발레로니트릴), 디메틸2,2'-아조비스(2-메틸프로피오네이트), 4,4'-아조비스(4-시아노발레르산), 2,2'-아조비스(2-히드록시메틸프로피오니트릴), 2,2'-아조비스[2-(2-이미다졸린-2-일)프로판] 등을 들 수 있다.

[0079] 유기 과산화물로서는, 예를 들면, 과산화벤조일, t-부틸퍼벤조에이트, 쿠멘히드로퍼옥사이드, 디이소프로필퍼옥시디카보네이트, 디-n-프로필퍼옥시디카보네이트, 디(2-에톡시에틸)퍼옥시디카보네이트, t-부틸퍼옥시네오데카노에이트, t-부틸퍼옥시피발레이트, (3,5,5-트리메틸헥사노일)퍼옥사이드, 디프로피오닐퍼옥사이드, 디아세틸퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

[0080] 또, 상기 중합 공정에서, 2-메르캅토에탄올 등의 연쇄 이동제를 배합함으로써, 얻어지는 중합체의 중량 평균 분자량을 조절할 수 있다.

[0081] (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)가 얻어지면, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 용액에, 가교제(B), 그리고 원하는 바에 따라 첨가제 및 희석 용제를 첨가하고, 충분히 혼합함으로써, 용제에 의해 희석된 아크릴계 점착성 조성물 P(도포 용액)를 얻는다.

[0082] 또, 상기 각 성분 중 어느 것에 있어서, 고체상의 것을 이용하는 경우, 혹은, 희석되어 있지 않은 상태로 다른 성분과 혼합했을 때에 석출을 일으키는 경우에는, 그 성분을 단독으로 미리 희석 용매에 용해 혹은 희석하고 나서, 그 외의 성분과 혼합해도 좋다.

[0083] 상기 희석 용제로서는, 예를 들면, 헥산, 헵탄, 시클로헥산 등의 지방족 탄화수소, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소, 염화메틸렌, 염화에틸렌 등의 할로겐화 탄화수소, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 부탄올, 1-메톡시-2-프로판올 등의 알코올, 아세톤, 메틸에틸케톤, 2-펜타논, 이소포론, 시클로헥사논 등의 케톤, 아세트산에틸, 아세트산부틸 등의 에스테르, 에틸셀로솔브 등의 셀로솔브계 용제 등이 이용된다.

[0084] 이와 같이 하여 조제된 도포 용액의 농도·점도로서는, 코팅 가능한 범위이면 좋고, 특별히 제한되지 않고, 상황에 따라 적절히 선정할 수 있다. 예를 들면, 아크릴계 점착성 조성물 P의 농도가 10 ~ 60질량%가 되도록 희석한다. 또, 도포 용액을 얻는데 있어서, 희석 용제 등의 첨가는 필요 조건이 아니고, 아크릴계 점착성 조성물 P가 코팅 가능한 점도 등이면, 희석 용제를 첨가하지 않아도 좋다. 이 경우, 아크릴계 점착성 조성물 P는, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 중합 용매를 그대로 희석 용제로 하는 도포 용액이 된다.

[0085] (2) 아크릴계 점착제의 제조

[0086] 아크릴계 점착제층(111)을 구성하는 아크릴계 점착제는, 바람직하게는 아크릴계 점착성 조성물 P를 가교하여 이루어지는 것이다. 아크릴계 점착성 조성물 P의 가교는, 통상은 가열 처리에 의해 행할 수 있다. 또, 이 가열 처리는, 원하는 대상물에 도포한 아크릴계 점착성 조성물 P의 도막으로부터 희석 용제 등을 휘발시킬 때의 건조 처리로 겸할 수도 있다.

[0087] 가열 처리의 가열 온도는, 50 ~ 150℃인 것이 바람직하고, 특히 70 ~ 120℃인 것이 바람직하다. 또한, 가열 시간은, 10초 ~ 10분인 것이 바람직하고, 특히 50초 ~ 2분인 것이 바람직하다.

[0088] 가열 처리 후, 필요에 따라, 상온(예를 들면, 23℃, 50%RH)에서 1 ~ 2주간 정도의 양생(養生) 기간을 마련해

도 좋다. 이 양생 기간이 필요한 경우는, 양생 기간 경과 후, 양생 기간이 불필요한 경우에는, 가열 처리 종료 후, 점착제가 형성된다.

[0089] 상기의 가열 처리(및 양생)에 의해, 가교제(B)를 통해 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)가 충분히 가교되어 가교 구조가 형성되고, 점착제가 얻어진다. 이러한 점착제는, 소정의 응집력을 갖는 것이 된다.

[0090] (3) 아크릴계 점착제층의 두께

[0091] 아크릴계 점착제층(111)의 두께(JIS K7130에 준하여 측정한 값)는, 각각 1 ~ 100㎛인 것이 바람직하고, 2 ~ 60㎛인 것이 보다 바람직하고, 특히 3 ~ 30㎛인 것이 바람직하고, 더욱이는 4 ~ 15㎛인 것이 바람직하고, 5 ~ 10㎛인 것이 가장 바람직하다. 아크릴계 점착제층(111)의 각각의 두께가 상기의 범위에 있음으로써, 상술한 물성이 충족되기 쉬워지고, 또한, 원하는 점착력이 발휘되기 쉬워진다.

[0092] 복수의 아크릴계 점착제층(111)의 합계 두께는, 2 ~ 200㎛인 것이 바람직하고, 4 ~ 120㎛인 것이 보다 바람직하고, 특히 6 ~ 60㎛인 것이 바람직하고, 더욱이는 8 ~ 30㎛인 것이 바람직하고, 그 중에서도 10 ~ 20㎛인 것이 바람직하고, 12 ~ 16㎛인 것이 가장 바람직하다. 아크릴계 점착제층(111)의 합계 두께가 상기의 범위에 있음으로써, 상술한 물성이 충족되기 쉬워진다.

[0093] (4) 아크릴계 점착제층의 물성

[0094] (4-1) 점착력

[0095] 아크릴계 점착제층(111)의 소다 라임 유리에 대한 점착력은, 0.1N / 25㎜ 이상인 것이 바람직하고, 0.5N / 25㎜ 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 1N / 25㎜ 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 1.5N / 25㎜ 이상인 것이 바람직하다. 이에 따라, 점착제층(11)에 의해 플렉서블 부재를 첩합한 플렉서블 디바이스를 소정 시간 만곡시켰을 때, 그리고 상기 만곡 상태로부터 해방한 후에도, 점착제층(11)과 플렉서블 부재와의 밀착성이 유지된다. 한편, 상기 점착력의 상한값에 대해서는, 특별히 제한되지 않지만, 리워크성이 필요한 경우가 있다. 이러한 관점에서, 상기 점착력은, 50N / 25㎜ 이하인 것이 바람직하고, 30N / 25㎜ 이하인 것이 보다 바람직하고, 20N / 25㎜ 이하인 것이 특히 바람직하고, 10N / 25㎜ 이하인 것이 더 바람직하고, 4N / 25㎜ 이하인 것이 가장 바람직하다. 본 명세서에서의 점착력은, 기본적으로는 JIS Z0237:2009에 준한 180도 박리법에 의해 측정한 점착력을 말하며, 구체적인 시험 방법은, 후술하는 시험예에 나타내는 바와 같다.

[0096] (4-2) 헤이즈값

[0097] 아크릴계 점착제층(111)의 헤이즈값은, 2% 이하인 것이 바람직하고, 1% 이하인 것이 보다 바람직하고, 특히 0.5% 이하인 것이 바람직하고, 더욱이는 0.3% 이하인 것이 바람직하고, 그 중에서도 0.1% 이하인 것이 바람직하고, 0.1% 미만인 것이 가장 바람직하다. 아크릴계 점착제층(111)의 헤이즈값이 상기임으로써, 광투과성이 우수하며, 플렉서블 디스플레이용으로서 바람직한 것이 된다. 상기 헤이즈값의 하한값은, 특별히 한정되지 않고, 0% 이상이어도 좋다. 본 명세서에서의 헤이즈값은, JIS K7136:2000에 준하여 측정한 값이다.

[0098] (4-3) 전광선 투과율

[0099] 아크릴계 점착제층(111)의 전광선 투과율은, 90% 이상인 것이 바람직하고, 92% 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 95% 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 98% 이상인 것이 바람직하다. 아크릴계 점착제층(111)의 전광선 투과율이 상기임으로써, 광투과성이 우수하며, 플렉서블 디스플레이용으로서 바람직한 것이 된다. 상기 전광선 투과율의 상한값은 특별히 한정되지 않고, 100%여도 좋다. 또, 본 명세서에서의 전광선 투과율은, JIS K7361-1:1997에 준하여 측정한 값이다.

[0100] 1-1-2. 실리콘계 점착제층

[0101] 본 실시형태에서의 실리콘계 점착제층(112)을 구성하는 실리콘계 점착제는, 구체적으로는, 실리콘계 점착 주제(主劑)와, 수식화 시클로덱스트린을 함유하는 것이 바람직하다.

[0102] (1) 실리콘계 점착제의 성분

[0103] (1-1) 실리콘계 점착 주제

[0104] 본 실시형태에서의 실리콘계 점착 주제는, 축합형 실리콘 점착제여도 좋고, 부가 반응형 실리콘 점착제여도 좋지만, 수식화 시클로덱스트린과의 상용성이나 가공성의 관점에서, 부가 반응형 실리콘 점착제가 바람직하다.

[0105] 부가 반응형 실리콘 점착제는, 1분자 중에 적어도 2개의 알케닐기를 갖는 제1 폴리디메틸실록산 및 1분자 중에

적어도 2개의 히드로실릴기를 갖는 제2 폴리디메틸실록산으로부터 얻어지는 부가 반응형 실리콘 수지와, 실리콘 레진을 함유하는 것이 바람직하다.

[0106] 제1 폴리디메틸실록산에 포함되는 알케닐기로서는, 비닐기, 알릴기, 프로페닐기, 부테닐기, 펜테닐기, 헥세닐기, 헵테닐기, 옥테닐기 등의 1가 탄화수소기를 들 수 있고, 그 중에서도 비닐기가 특히 바람직하다.

[0107] 제1 폴리디메틸실록산 중에서의 알케닐기의 함유량(규소 원자에 결합하는 메틸기의 수에 대한 알케닐기의 수의 비율)은, 0.005 ~ 0.1몰%인 것이 바람직하고, 특히 0.01 ~ 0.05몰%인 것이 바람직하다. 알케닐기는, 분자쇄의 양말단에 갖는 것이 바람직하고, 측쇄에 가져도 좋다. 제1 폴리디메틸실록산 1분자 중에 알케닐기가 적어도 2개 포함되고, 또한 알케닐기의 함유량이 상기 범위에 있음으로써, 가교 밀도가 높은 가교 구조가 형성되고, 상술한 물성이 충족되기 쉬워진다.

[0108] 제1 폴리디메틸실록산의 중합도(실록산 결합의 수)는, 200 ~ 5,000인 것이 바람직하고, 특히 500 ~ 3,000인 것이 바람직하다. 또한, 제2 폴리디메틸실록산 중에서의 히드로실릴기의 함유량은, 1분자 중에 2 ~ 300개인 것이 바람직하고, 특히 4 ~ 200개인 것이 바람직하다. 제2 폴리디메틸실록산의 중합도는, 50 ~ 2,000인 것이 바람직하고, 특히 100 ~ 1,500인 것이 바람직하다. 또한, 제1 폴리디메틸실록산 100질량부에 대한 제2 폴리디메틸실록산의 배합비는, 0.01 ~ 20질량부인 것이 바람직하고, 특히 0.1 ~ 10질량부인 것이 바람직하다. 각 관능기의 함유량 및 제1 폴리디메틸실록산에 대한 제2 폴리디메틸실록산의 배합비가 상기의 범위 내에 있음으로써, 제1 폴리디메틸실록산과 제2 폴리디메틸실록산과의 부가 반응이 양호하게 행해진다.

[0109] 또, 제1 폴리디메틸실록산은, 히드로실릴기를 갖지 않는 것이 바람직하고, 제2 폴리디메틸실록산은, 알케닐기를 갖지 않는 것이 바람직하다.

[0110] 실리콘 레진으로서는, 예를 들면, 1관능 실록산 단위[$(CH_3)_3SiO_{1/2}$]인 M 단위와, 4관능 실록산 단위[$SiO_{4/2}$]인 Q 단위로 구성되는 MQ 레진을 사용할 수 있다. M 단위/Q 단위의 몰비는, 0.6 ~ 1.7인 것이 바람직하다. 이 실리콘 레진은, 실리콘계 점착제에 점착성을 부여하는 역할을 갖는다.

[0111] 부가 반응형 실리콘 수지 100질량부에 대한 실리콘 레진의 배합량은, 1 ~ 200질량부인 것이 바람직하고, 5 ~ 120질량부인 것이 보다 바람직하고, 특히 10 ~ 80질량부인 것이 바람직하고, 더욱이는 20 ~ 40질량부인 것이 바람직하다. 이에 따라, 실리콘 피막의 유연성과 응집력이 우수한 것이 된다.

[0112] 상기 부가 반응형 실리콘 점착제는, 촉매를 함유하는 것이 바람직하다. 촉매로서는, 상기 부가 반응형 실리콘 수지를 경화(제1 폴리디메틸실록산과 제2 폴리디메틸실록산을 부가 반응)시킬 수 있는 것이면 특별히 한정되지 않지만, 그 중에서도 백금족 금속계 화합물이 바람직하다. 백금족 금속계 화합물로서는, 예를 들면, 미립자상 백금, 탄소 분말 담체 상에 흡착된 미립자상 백금, 염화백금산, 알코올 변성 염화백금산, 염화백금산의 올레핀 착체, 팔라듐, 로듐 등을 들 수 있다. 이러한 촉매를 함유함으로써, 부가 반응형 실리콘 수지의 경화 반응을 보다 효율적으로 진행시킬 수 있다.

[0113] 상기 부가 반응형 실리콘 수지 100질량부에 대한 촉매의 배합량은, 백금분이 0.01 ~ 3질량부인 것이 바람직하고, 특히 0.05 ~ 2질량부인 것이 바람직하고, 더욱이는 0.1 ~ 1질량부인 것이 바람직하다. 이에 따라, 후술하는 프로세스로 안정적인 생산이 가능해진다.

[0114] 상기 부가 반응형 실리콘 점착제는, 상기 성분 이외에도, 가교제, 반응 억제제, 착색제, 밀착 향상제 등의 각종 첨가제를 함유해도 좋다.

[0115] (1-2) 수식화 시클로덱스트린

[0116] 본 실시형태에서의 수식화 시클로덱스트린은, 시클로덱스트린의 수산기의 적어도 일부가 다른 관능기로 치환된 것이다.

[0117] 일반적으로, 시클로덱스트린으로서는, 글루코오스 구성 단위가 5 이상인 것이 알려져 있다. 본 실시형태에서의 수식화 시클로덱스트린의 골격이 되는 시클로덱스트린으로서는, 글루코오스 구성 단위가 5인 시클로덱스트린이어도 좋고, 글루코오스 구성 단위가 6인 α-시클로덱스트린이어도 좋고, 글루코오스 구성 단위가 7인 β-시클로덱스트린이어도 좋고, 글루코오스 구성 단위가 8인 γ-시클로덱스트린이어도 좋다. 이들 중에서도, 본 실시형태에서의 수식화 시클로덱스트린은, 상술한 물성이 충족되기 쉬워지는 관점에서, β-시클로덱스트린이 수식화된 것(수식화 β-시클로덱스트린) 및 γ-시클로덱스트린이 수식화된 것(수식화 γ-시클로덱스트린)의 적어도 1종인 것이 바람직하다.

[0118] 본 실시형태에서의 수식화 시클로덱스트린에 있어서, 시클로덱스트린을 수식하고 있는 관능기(수산기가 치환된 관능기)로서는, 예를 들면, 메톡시기, 에톡시기 등의 알콕시기, 아세틸기 등의 아실기 등을 들 수 있다. 이들 중에서도, 상술한 물성이 충족되기 쉬워지는 관점에서, 아실기가 바람직하고, 특히 아세틸기가 바람직하다.

[0119] 본 실시형태에서의 수식화 시클로덱스트린의 수식화도는, 2.5 초과인 것이 바람직하고, 특히 2.7 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 2.8 이상인 것이 바람직하다. 한편, 상기 수식화도의 상한값은, 특별히 제한되지 않지만, 3.0 이하여도 좋고, 특히 2.99 이하여도 좋고, 더욱이는 2.98 이하여도 좋다. 또, 본 명세서에서의 수식화 시클로덱스트린의 수식화도란, 글루코오스 구성 단위 1개당의 다른 관능기로 치환된 수산기의 수이다. 그 때문에, 글루코오스 구성 단위 1개에 있어서의 3개의 수산기가 모두 치환되어 있으면, 수식화도는 3.0이 된다.

[0120] 본 실시형태에 따른 실리콘계 점착제에 있어서, 수식화 시클로덱스트린은, 1종을 단독으로 이용해도 좋고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 좋다.

[0121] 본 실시형태에 따른 실리콘계 점착제에 있어서의 수식화 시클로덱스트린의 함유량은, 0.1 ~ 30질량%인 것이 바람직하고, 0.3 ~ 20질량%인 것이 보다 바람직하고, 특히 0.5 ~ 15질량%인 것이 바람직하고, 더욱이는 1 ~ 10질량%인 것이 바람직하다. 수식화 시클로덱스트린의 함유량이 상기의 범위에 있음으로써, 아크릴계 점착제층(111)과의 밀착성이 양호하게 발휘됨과 함께, 상술한 물성이 충족되기 쉬워진다.

[0122] (2) 실리콘계 점착제의 제조

[0123] 실리콘계 점착제는, 상술한 실리콘계 점착 주제의 각 성분과, 수식화 시클로덱스트린과, 원하는 바에 따라 희석 용제를 혼합한 실리콘계 점착제 도포액을 도포한 후, 경화시킴으로써 제조할 수 있다.

[0124] 실리콘계 점착제가 부가 반응형 실리콘 점착제인 경우, 도포한 점착제 도포액은, 열경화시키는 것이 바람직하다. 이 경우의 가열 온도는 80 ~ 180℃인 것이 바람직하고, 가열 시간은 30 ~ 240초 정도인 것이 바람직하다.

[0125] (3) 실리콘계 점착제층의 두께

[0126] 실리콘계 점착제층(112)의 두께(JIS K7130에 준하여 측정한 값)는, 각각 0.5 ~ 100㎛인 것이 바람직하고, 1 ~ 60㎛인 것이 보다 바람직하고, 특히 3 ~ 30㎛인 것이 바람직하고, 더욱이는 4 ~ 25㎛인 것이 바람직하고, 그 중에서도 5 ~ 20㎛인 것이 바람직하고, 8 ~ 15㎛인 것이 가장 바람직하다. 실리콘계 점착제층(112)의 각각의 두께가 상기의 범위에 있음으로써, 상술한 물성이 충족되기 쉬워지고, 또한, 아크릴계 점착제층(111)과의 밀착성이 양호하게 확보된다.

[0127] (4) 실리콘계 점착제층의 물성

[0128] (4-1) 점착력

[0129] 실리콘계 점착제층(112)의 소다 라임 유리에 대한 점착력은, 0.001N/25㎜ 이상인 것이 바람직하고, 0.01N/25㎜ 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 0.03N/25㎜ 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 0.05N/25㎜ 이상인 것이 바람직하고, 0.1N/25㎜ 이상인 것이 가장 바람직하다. 이에 따라, 점착제층(11)에 의해 구성 부재를 첩합한 플렉서블 디바이스를 소정 시간 만곡시켰을 때, 그리고, 상기 만곡 상태로부터 해방한 후에도, 실리콘계 점착제층(112)과 아크릴계 점착제층(111)과의 밀착성이 유지된다. 한편, 상기 점착력의 상한값에 대해서는, 특별히 제한되지 않지만, 통상은 10N/25㎜ 이하인 것이 바람직하고, 5N/25㎜ 이하인 것이 보다 바람직하고, 1N/25㎜ 이하인 것이 특히 바람직하고, 더욱이는 0.5N/25㎜ 이하인 것이 바람직하고, 0.16N/25㎜ 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0130] (4-2) 헤이즈값

[0131] 실리콘계 점착제층(112)의 헤이즈값은, 2% 이하인 것이 바람직하고, 1% 이하인 것이 보다 바람직하고, 특히 0.5% 이하인 것이 바람직하고, 더욱이는 0.3% 이하인 것이 바람직하고, 0.2% 이하인 것이 가장 바람직하다. 실리콘계 점착제층(112)의 헤이즈값이 상기임으로써, 광투과성이 우수하며, 플렉서블 디스플레이용으로서 바람직한 것이 된다. 상기 헤이즈값의 하한값은, 특별히 한정되지 않고, 0% 이상이어도 좋다.

[0132] (4-3) 전광선 투과율

[0133] 실리콘계 점착제층(112)의 전광선 투과율은, 90% 이상인 것이 바람직하고, 92% 이상인 것이 보다 바람직하고, 특히 95% 이상인 것이 바람직하고, 더욱이는 98% 이상인 것이 바람직하다. 실리콘계 점착제층(112)의 전광선

투과율이 상기임으로써, 광투과성이 우수하며, 플렉서블 디스플레이용으로서 바람직한 것이 된다. 상기 전광선 투과율의 상한값은 특별히 한정되지 않고, 100%여도 좋다.

[0134] 1-2. 박리 시트

[0135] 박리 시트(12a, 12b)는, 점착 시트(1)의 사용 시까지 점착제층(11)을 보호하는 것이며, 점착 시트(1)(점착제층(11))를 사용할 때에 박리된다. 본 실시형태에 따른 점착 시트(1)에서, 박리 시트(12a, 12b)의 한쪽 또는 양쪽 모두는 반드시 필요한 것은 아니다.

[0136] 박리 시트(12a, 12b)로서는, 플라스틱 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 플라스틱 필름으로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 폴리부텐 필름, 폴리부타디엔 필름, 폴리메틸펜텐 필름, 폴리염화비닐 필름, 염화비닐 공중합체 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리에틸렌나프탈레이트 필름, 폴리부틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름, 에틸렌아세트산비닐 필름, 아이오노머 수지 필름, 에틸렌·(메타)아크릴산 공중합체 필름, 에틸렌·(메타)아크릴산에스테르 공중합체 필름, 폴리스티렌 필름, 폴리카보네이트 필름, 폴리이미드 필름, 불소 수지 필름 등의 플라스틱 필름이 이용된다. 이들 플라스틱 필름은, 단층이어도 좋고, 동종 또는 이종의 2층 이상의 다층이어도 좋다. 또한, 이들 플라스틱 필름은, 일축 연신 또는 이축 연신된 것이어도 좋다. 이들 중에서도 폴리에스테르 필름이 바람직하고, 특히 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름이 바람직하다. 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름은, 가공 시, 사용 시 등에 있어서, 먼지 등이 발생하기 어렵기 때문에, 예를 들면, 먼지 등에 의한 도공 불량 등을 효과적으로 방지할 수 있는 것 외에, 비교적 저렴하기도 하기 때문에, 생산 비용의 원가 저감에 기여할 수 있다.

[0137] 상기 박리 시트(12a, 12b)의 박리면(특히 점착제층(11)과 접하는 면)에는, 박리 처리가 실시되어 있는 것이 바람직하다. 박리 처리에 사용되는 박리제로서는, 예를 들면, 알키드계, 실리콘계, 불소계, 불포화 폴리에스테르계, 폴리올레핀계, 왁스계의 박리제를 들 수 있다. 또, 박리 시트(12a, 12b) 중, 한쪽의 박리 시트를 박리력이 큰 중박리형 박리 시트로 하고, 다른쪽의 박리 시트를 박리력이 작은 경박리형 박리 시트로 하는 것이 바람직하다.

[0138] 박리 시트(12a, 12b)의 두께에 대해서는 특별히 제한은 없지만, 통상 20 ~ 150㎛ 정도이다.

[0139] 2. 점착 시트의 제조

[0140] 점착 시트(1)의 일 제조예로서는, 한쪽의 박리 시트(12a)의 박리면에, 아크릴계 점착성 조성물 P의 도포액을 도포하고, 가열 처리를 행하여 아크릴계 점착성 조성물 P를 열가교하고, 도포층을 형성하여, 아크릴계 점착제 도포층이 부착된 박리 시트(12a)를 얻는다. 또한, 다른쪽의 박리 시트(12b)의 박리면에, 상기 아크릴계 점착성 조성물 P의 도포액을 도포하고, 가열 처리를 행하여 아크릴계 점착성 조성물 P를 열가교하고, 도포층을 형성하여, 아크릴계 점착제 도포층이 부착된 박리 시트(12b)를 얻는다. 그것과는 별도로, 도시하지 않는 박리 시트의 박리면에, 상술한 실리콘계 점착제 도포액을 도포한 후, 건조하고, 경화시킴으로써, 실리콘계 점착제층(112)을 형성하고, 실리콘계 점착제층이 부착된 박리 시트를 얻는다. 또, 실리콘계 점착제층용의 박리 시트는, 플라스틱 필름에 박리 처리가 되어 있지 않은 것이어도 좋고, 박리 처리가 되어 있는 것이어도 좋다. 특별히 문제 없으면, 박리 처리된 플라스틱 필름을 사용하면 좋다.

[0141] 다음으로, 아크릴계 점착제 도포층이 부착된 박리 시트(12a)(또는 아크릴계 점착제 도포층이 부착된 박리 시트(12b))의 아크릴계 점착제 도포층에, 상기 실리콘계 점착제층이 부착된 박리 시트의 실리콘계 점착제층(112)을 적층하고, 상기 박리 시트를 박리한다. 그 후, 노출된 실리콘계 점착제층(112)과, 아크릴계 점착제 도포층이 부착된 박리 시트(12b)(또는 아크릴계 점착제 도포층이 부착된 박리 시트(12a))의 아크릴계 점착제 도포층을 적층한다. 양생 기간이 필요한 경우는 양생 기간을 둠으로써, 양생 기간이 불필요한 경우는 그대로, 상기 아크릴계 점착제 도포층이 각각 아크릴계 점착제층(111)이 된다. 이에 따라, 박리 시트(12a)/아크릴계 점착제층(111)/실리콘계 점착제층(112)/아크릴계 점착제층(111)/박리 시트(12b)로 이루어지는 점착 시트(1)가 얻어진다. 상기의 가열 처리, 경화 및 양생의 조건에 대해서는, 상술한 바와 같다.

[0142] 상기 아크릴계 점착성 조성물 P의 도포액 및 실리콘계 점착제 도포액을 도포하는 방법으로서는, 예를 들면 바 코팅법, 나이프 코팅법, 롤 코팅법, 블레이드 코팅법, 다이 코팅법, 그라비아 코팅법 등을 이용할 수 있다.

[0143] 〔플렉서블 디바이스〕

[0144] 본 발명의 일 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스는, 상술한 점착 시트(1)에서의 점착제층(11)을 구비한 것이며, 상기 점착제층(11)에 의해 원하는 플렉서블 부재끼리를 첩합한 구성을 갖는다.

[0145] 본 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스로서는, 예를 들면, 유기 일렉트로 루미네선스(유기 EL) 디스플레이, 전기 영동 방식의 디스플레이(전자 페이퍼), 액정 디스플레이, 마이크로 LED 디스플레이, 양자 도트 디스플레이 등의 플렉서블 디스플레이나, 플렉서블 프린트 기판, 플렉서블 센서 등을 들 수 있다.

[0146] 본 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스는, 둥글게 마는 것 및 플랫하게 하는 것을 반복하는 것이 가능한 롤러블 디바이스인 것이 특히 바람직하다. 본 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스를 둥글게 마는 경우, 상기 플렉서블 디바이스의 직경은 0.1 ~ 10㎝가 되는 것이 바람직하고, 0.5 ~ 7.5㎝가 되는 것이 보다 바람직하고, 특히 0.8 ~ 6㎝가 되는 것이 바람직하고, 더욱이는 1 ~ 5㎝가 되는 것이 바람직하다. 본 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스는, 상기와 같이 둥글게 만 후에도, 그 만곡 흔적이 남기 어렵고, 플랫한 상태로 되돌아가기 쉽다.

[0147] 본 실시형태에 따른 플렉서블 디바이스의 일례로서의 구체적 구성을 도 2에 나타낸다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 플렉서블 디바이스(2)는, 제1 플렉서블 부재(21)와, 제2 플렉서블 부재(22)와, 그들 사이에 위치하고, 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)를 서로 첩합하는 점착제층(11)을 구비하여 구성된다.

[0148] 상기 플렉서블 디바이스(2)에 있어서의 점착제층(11)은, 상술한 점착 시트(1)의 점착제층(11)이다. 도 2에서는 도시하지 않지만, 본 실시형태에서의 점착제층(11)은, 아크릴계 점착제층(111), 실리콘계 점착제층(112) 및 아크릴계 점착제층(111)을 그 순으로 적층한 3층 구조로 이루어진다.

[0149] 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)는, 반복적인 만곡(둥글게 마는 것을 포함함)이 가능한 부재이며, 예를 들면, 커버 필름, 배리어 필름, 편광 필름, 편광자, 위상차 필름, 시야각 보상 필름, 휘도 향상 필름, 콘트라스트 향상 필름, 확산 필름, 반투과 반사 필름, 전극 필름, 투명 도전성 필름, 금속 메쉬 필름, 필름 센서, 액정 폴리머 필름, 발광 폴리머 필름, 필름상 액정 모듈, 유기 EL 모듈(유기 EL 필름), 전자 페이퍼 모듈(필름상 전자 페이퍼) 등을 들 수 있다.

[0150] 상기 중에서도, 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)의 적어도 한쪽이, 반복 만곡 가능한 표시 소자, 구체적으로는, 액정 폴리머 필름, 발광 폴리머 필름, 필름상 액정 모듈, 유기 EL 모듈(유기 EL 필름), 또는 전자 페이퍼 모듈(필름상 전자 페이퍼)인 것이 바람직하다.

[0151] 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)의 영률은, 각각 0.05 ~ 10㎬인 것이 바람직하고, 특히 0.1 ~ 8㎬인 것이 바람직하고, 더욱이는 1 ~ 6㎬인 것이 바람직하다. 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)의 영률이 이러한 범위에 있음으로써, 각 플렉서블 부재에 대해서 반복 만곡시키는 것이 용이해진다.

[0152] 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)의 두께는, 각각 5 ~ 3000㎛인 것이 바람직하고, 특히 10 ~ 1000㎛인 것이 바람직하고, 더욱이는 10 ~ 500㎛인 것이 바람직하다. 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)의 두께가 이러한 범위에 있음으로써, 각 플렉서블 부재에 대해서 반복 만곡시키는 것이 용이해진다.

[0153] 상기 플렉서블 디바이스(2)를 제조하려면, 일례로서, 점착 시트(1)의 한쪽의 박리 시트(12a)를 박리하여, 점착 시트(1)의 노출된 점착제층(11)을, 제1 플렉서블 부재(21)의 한쪽 면에 첩합한다.

[0154] 그 후, 점착 시트(1)의 점착제층(11)으로부터 다른쪽의 박리 시트(12b)를 박리하여, 점착 시트(1)의 노출된 점착제층(11)과 제2 플렉서블 부재(22)를 첩합하여, 플렉서블 디바이스(2)를 얻는다. 또한, 다른 예로서, 제1 플렉서블 부재(21) 및 제2 플렉서블 부재(22)의 첩합 순서를 교체해도 좋다.

[0155] 이상 설명한 실시형태는, 본 발명의 이해를 용이하게 하기 위해 기재된 것으로, 본 발명을 한정하기 위해 기재된 것은 아니다. 따라서, 상기 실시형태에 개시된 각 요소는, 본 발명의 기술적 범위에 속하는 모든 설계 변경이나 균등물도 포함하는 취지이다.

[0156] 예를 들면, 점착제층(11)은 3층 구조가 아니어도 좋고, 실리콘계 점착제층(112)이 복수 존재해도 좋고, 아크릴계 점착제층(111)이 단층이거나, 3층 이상 존재해도 좋다. 또한, 점착 시트(1)에서의 박리 시트(12a, 12b) 중 어느 한쪽 또는 양쪽 모두는 생략되어도 좋고, 또한, 박리 시트(12a 및 / 또는 12b) 대신에 원하는 구성 부재가 적층되어도 좋다.

[0157] 또, 본 명세서에서, 「X ~ Y」(X, Y는 임의의 숫자)라고 기재한 경우, 특별히 언급하지 않는 한 「X 이상 Y 이하」의 뜻과 함께, 「바람직하게는 X보다 크다」 혹은 「바람직하게는 Y보다 작다」의 뜻도 포함하는 것이다. 또한, 「X 이상」(X는 임의의 숫자)이라고 기재한 경우, 특별히 언급하지 않는 한 「바람직하게는 X보다 크다」의 뜻을 포함하고, 「Y 이하」(Y는 임의의 숫자)라고 기재한 경우, 특별히 언급하지 않는 한 「바람직하게는 Y보다 작다」의 뜻도 포함하는 것이다.

[0158] 실시예

[0159] 이하, 실시예 등에 의해 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명의 범위는 이들 실시예 등으로 한정되는 것은 아니다.

[0160] 〔조제예 1〕

[0161] β-시클로덱스트린(NACALAI TESQUE, INC. 제조) 1.8g 및 촉매로서의 p-톨루엔설폰산 1수화물 47㎎을, 용매로서의 아세트산이소프로페닐 8.5㎖에 첨가하고, 70℃에서 16시간 반응시켰다. 반응 용액을 감압 유거(留去)하고, 얻어진 고체를 10질량% 탄산나트륨 수용액으로 세정한 후, 클로로포름으로 추출하고, 아세톤에 의해 재결정시켜, 백색 고체의 아세틸화 β-시클로덱스트린(PAcβCD) 2.5g을 얻었다.

[0162] 얻어진 아세틸화 β-시클로덱스트린의 일부를 중클로로포름에 용해하고, ^{1}H-NMR(JEOL Ltd. 제조, 제품명 「핵자기 공명 장치 JNM-LA400/WB」)로 분석했다. 분석의 결과, ^{1}H-NMR 차트의 5.1ppm 부근의 글루코오스환의 1위치의 탄소에 붙은 프로톤 유래의 피크와, 2.1ppm 부근의 아세틸기 유래의 피크의 적분비로부터, 수식화도는 2.98로 산출되었다.

[0163] 〔조제예 2〕

[0164] γ-시클로덱스트린(NACALAI TESQUE, INC. 제조) 2g 및 촉매로서의 p-톨루엔설폰산 1수화물 47㎎을, 용매로서의 아세트산이소프로페닐 8.5㎖에 첨가하고, 70℃에서 16시간 반응시켰다. 반응 용액을 감압 유거하고, 얻어진 고체를 10질량% 탄산나트륨 수용액으로 세정한 후, 클로로포름으로 추출하고, 아세톤에 의해 재결정시켜, 백색 고체의 아세틸화 γ-시클로덱스트린(PAcγCD) 2.5g을 얻었다.

[0165] 얻어진 아세틸화 γ-시클로덱스트린의 일부를 중클로로포름에 용해하고, ^{1}H-NMR(JEOL Ltd. 제조, 제품명 「핵자기 공명 장치 JNM-LA400/WB」)로 분석했다. 분석의 결과, ^{1}H-NMR 차트의 5.1ppm 부근의 글루코오스환의 1위치의 탄소에 붙은 프로톤 유래의 피크와, 2.1ppm 부근의 아세틸기 유래의 피크의 적분비로부터, 수식화도는 2.97로 산출되었다.

[0166] 〔제조예 1〕(실리콘계 점착 시트 I의 제조)

[0167] 1. 실리콘계 점착제 도포액의 조제

[0168] 부가 반응형 실리콘 수지(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제조, 「KS-847H」) 100질량부(고형분 환산; 이하 같음)와, 실리콘 레진(Dow Toray Co., Ltd. 제조, 「SD-4584」) 30질량부와, 백금 촉매(Dow Toray Co., Ltd. 제조, 「SRX 212 CATALYST」) 2질량부와, 조제예 2에서 조제한 아세틸화 γ-시클로덱스트린 1질량부와, 희석제로서의 메틸에틸케톤을 혼합하고, 이를 실리콘계 점착제 도포액으로 했다.

[0169] 2. 실리콘계 점착 시트의 제작

[0170] 상기 공정 1에서 얻어진 실리콘계 점착제 도포액을, 제2 박리 시트로서의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(Mitsubishi Chemical Corporation. 제조, 제품명 「DIAFOIL T100-50S」, 두께 50㎛)의 편면에 나이프 코터로 도포했다. 그리고, 도포층에 대해 120℃에서 2분간 가열 처리하여, 두께 5㎛ 및 두께 10㎛의 실리콘계 점착제층을 각각 형성했다.

[0171] 그 다음에, 상기에서 얻어진 제2 박리 시트 상의 실리콘계 점착제층과, 제1 박리 시트로서의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(Mitsubishi Chemical Corporation. 제조, 제품명 「DIAFOIL T100-50S」, 두께 50㎛)을 첩합함으로써, 두께 5㎛ 및 두께 10㎛의 실리콘계 점착제층을 갖는 실리콘계 점착 시트를 각각 제작했다. 즉, 제1 박리 시트/실리콘계 점착제층(두께: 5㎛)/제2 박리 시트의 구성으로 이루어지는 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-5, 및 제1 박리 시트/실리콘계 점착제층(두께: 10㎛)/제2 박리 시트의 구성으로 이루어지는 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-10을 제작했다. 상기 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-5의 점착제층을 「실리콘계 점착제층 Ⅰ-5」, 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-10의 점착제층을 「실리콘계 점착제층 Ⅰ-10」이라고 한다. 또, 점착제층의 두께는, JIS K7130에 준거하여, 정압 두께 측정기(Teclock CO., LTD. 제조, 제품명 「PG-02」)를 사용하여 측정한 값이다.

[0172] 〔제조예 2〕(실리콘계 점착 시트 Ⅱ의 제조)

[0173] 아세틸화 γ-시클로덱스트린 대신에 조제예 1에서 조제한 아세틸화 β-시클로덱스트린을 사용하는 것 이외에는, 제조예 1과 마찬가지로 하여 실리콘계 점착제 도포액을 얻었다. 그 다음에, 상기 실리콘계 점착제 도포액을 사

용하여, 제조예 1과 마찬가지로 하여, 제1 박리 시트/실리콘계 점착제층(두께: 5㎛)/제2 박리 시트의 구성으로 이루어지는 실리콘계 점착 시트 Ⅱ-5를 제작했다. 상기 실리콘계 점착 시트 Ⅱ-5의 점착제층을 「실리콘계 점착제층 Ⅱ-5」라고 한다.

[0174] 〔제조예 3〕(실리콘계 점착 시트 Ⅲ의 제조)

[0175] 아세틸화 γ-시클로덱스트린을 배합하지 않는 것 이외에는, 제조예 1과 마찬가지로 하여 실리콘계 점착제 도포액을 얻었다. 그 다음에, 상기 실리콘계 점착제 도포액을 사용하여, 제조예 1과 마찬가지로 하여, 제1 박리 시트/실리콘계 점착제층(두께: 10㎛)/제2 박리 시트의 구성으로 이루어지는 실리콘계 점착 시트 Ⅲ-10을 제작했다. 상기 실리콘계 점착 시트 Ⅲ-10의 점착제층을 「실리콘계 점착제층 Ⅲ-10」이라고 한다.

[0176] 〔제조예 4〕(아크릴계 점착 시트 Ⅳ의 제조)

[0177] 1. (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 조제

[0178] 아크릴산n-부틸 95질량부 및 아크릴산4-히드록시부틸 5질량부를 용액 중합법에 의해 공중합시켜, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 조제했다. 이 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 분자량을 후술하는 방법으로 측정한 바, 중량 평균 분자량(Mw) 190만이었다.

[0179] 2. 점착성 조성물의 조제

[0180] 상기 공정 1에서 얻어진 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부와, 이소시아네이트계 가교제(B)로서의 트리메틸올프로판 변성 톨릴렌디이소시아네이트(Mitsui Chemicals, Inc. 제조, 제품명 「TAKENATE D-101E」) 0.14질량부와, 실란 커플링제로서의 3-글리시독시프로필트리메톡시실란 0.1질량부를 혼합하고, 충분히 교반하여, 메틸에틸케톤으로 희석함으로써, 점착성 조성물의 도포 용액을 얻었다.

[0181] 3. 아크릴계 점착 시트의 제조

[0182] 상기 공정 2에서 얻어진 점착성 조성물의 도포 용액을, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 편면을 실리콘계 박리제로 박리 처리한 중박리형 박리 시트(LINTEC Corporation 제조, 제품명 「SP-PET382150」)의 박리 처리면에, 나이프 코터로 도포했다. 그리고, 도포층에 대해, 90℃에서 1분간 가열 처리하여 도포층을 형성했다.

[0183] 그 다음에, 상기에서 얻어진 중박리형 박리 시트 상의 도포층과, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 편면을 실리콘계 박리제로 박리 처리한 경박리형 박리 시트(LINTEC Corporation 제조, 제품명 「SP-PET381031」)를, 상기 경박리형 박리 시트의 박리 처리면이 도포층에 접촉하도록 첩합하고, 23℃, 50%RH의 조건하에서 7일간 양생함으로써, 두께 5㎛, 10㎛ 및 25㎛의 점착제층을 갖는 점착 시트를 각각 제작했다. 즉, 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 5㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-5, 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 10㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10, 및 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 25㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-25를 제작했다. 상기 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-5의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 Ⅳ-5」, 상기 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 Ⅳ-10」, 상기 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-25의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 Ⅳ-25」라고 한다.

[0184] 〔제조예 5〕(아크릴계 점착 시트 Ⅴ의 제조)

[0185] 1. (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 조제

[0186] 아크릴산n-부틸 90질량부, 아크릴산4-히드록시부틸 5질량부 및 아크릴산 5질량부를 용액 중합법에 의해 공중합시켜, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 조제했다. 이 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 분자량을 후술하는 방법으로 측정한 바, 중량 평균 분자량(Mw) 160만이었다.

[0187] 2. 점착성 조성물의 조제

[0188] 상기 공정 1에서 얻어진 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부와, 에폭시계 가교제(B)로서의 1,3-비스(N,N-디글리시딜아미노메틸)시클로헥산 0.05질량부와, 실란 커플링제로서의 3-글리시독시프로필트리메톡시실란 0.1질량부를 혼합하고, 충분히 교반하여, 메틸에틸케톤으로 희석함으로써, 점착성 조성물의 도포 용액을 얻었다.

[0189] 3. 아크릴계 점착 시트의 제조

[0190] 상기 공정 2에서 얻어진 점착성 조성물의 도포 용액을 사용하고, 제조예 1과 마찬가지로 하여, 중박리형 박리

시트/점착제층(두께: 5㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 V-5, 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 10㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 V-10, 및 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 25㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 V-25를 제작했다. 상기 아크릴계 점착 시트 V-5의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 V-5」, 상기 아크릴계 점착 시트 V-10의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 V-10」, 상기 아크릴계 점착 시트 V-25의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 V-25」라고 한다.

[0191] 〔제조예 6〕(아크릴계 점착 시트 VI의 제조)

[0192] 1. (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 조제

[0193] 아크릴산n-부틸 55질량부, 아크릴산2-에틸헥실 40질량부 및 아크릴산4-히드록시부틸 5질량부를 용액 중합법에 의해 공중합시켜, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 조제했다. 이 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 분자량을 후술하는 방법으로 측정한 바, 중량 평균 분자량(Mw) 100만이었다.

[0194] 2. 점착성 조성물의 조제

[0195] 상기 공정 1에서 얻어진 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부와, 이소시아네이트계 가교제(B)로서의 트리메틸올프로판 변성 톨릴렌디이소시아네이트(Mitsui Chemicals, Inc. 제조, 제품명 「TAKENATE D-101E」) 0.15질량부와, 실란 커플링제로서의 3-글리시독시프로필트리메톡시실란 0.1질량부를 혼합하고, 충분히 교반하여, 메틸에틸케톤으로 희석함으로써, 점착성 조성물의 도포 용액을 얻었다.

[0196] 3. 아크릴계 점착 시트의 제조

[0197] 상기 공정 2에서 얻어진 점착성 조성물의 도포 용액을 사용하고, 제조예 1과 마찬가지로 하여, 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 25㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 VI-25를 제작했다. 상기 아크릴계 점착 시트 VI-25의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 VI-25」라고 한다.

[0198] 〔제조예 7〕(아크릴계 점착 시트 VII의 제조)

[0199] 1. (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 조제

[0200] 아크릴산n-부틸 95질량부 및 아크릴산 5질량부를 용액 중합법에 의해 공중합시켜, (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)를 조제했다. 이 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 분자량을 후술하는 방법으로 측정한 바, 중량 평균 분자량(Mw) 180만이었다.

[0201] 2. 점착성 조성물의 조제

[0202] 상기 공정 1에서 얻어진 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부와, 에폭시계 가교제(B)로서의 1,3-비스(N,N-디글리시딜아미노메틸)시클로헥산 0.08질량부와, 활성 에너지선 경화성 수지(TOAGOSEI CO., LTD. 제조 「Aronix M-315」 및 IGM Resins Inc. 제조 「OMNIRAD 184」의 10:1 혼합물(질량비)) 15질량부와, 실란 커플링제로서의 3-글리시독시프로필트리메톡시실란 0.1질량부를 혼합하고, 충분히 교반하여, 메틸에틸케톤으로 희석함으로써, 점착성 조성물의 도포 용액을 얻었다.

[0203] 3. 아크릴계 점착 시트의 제조

[0204] 상기 공정 2에서 얻어진 점착성 조성물의 도포 용액을, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 편면을 실리콘계 박리제로 박리 처리한 중박리형 박리 시트(LINTEC Corporation 제조, 제품명 「SP-PET382150」)의 박리 처리면에, 나이프 코터로 도포했다. 그리고, 도포층에 대해, 90℃에서 1분간 가열 처리하여 도포층을 형성했다.

[0205] 그 다음에, 상기에서 얻어진 중박리형 박리 시트 상의 도포층과, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 편면을 실리콘계 박리제로 박리 처리한 경박리형 박리 시트(LINTEC Corporation 제조, 제품명 「SP-PET381031」)를, 상기 경박리형 박리 시트의 박리 처리면이 도포층에 접촉하도록 첩합했다. 그리고, 상기 도포층에 대해, 경박리형 박리 시트 너머로, 이하의 조건으로 자외선을 조사하고, 상기 도포층을 경화시켜, 두께 25㎛의 점착제층을 형성했다. 이에 따라, 중박리형 박리 시트/점착제층(두께: 25㎛)/경박리형 박리 시트의 구성으로 이루어지는 아크릴계 점착 시트 VII-25를 제작했다. 상기 아크릴계 점착 시트 VII-25의 점착제층을 「아크릴계 점착제층 VII-25」라고 한다.

[0206] <자외선 조사 조건>

[0207] · 고압 수은 램프 사용

[0208] · 조도 200mW / ㎠, 광량 200mJ / ㎠

[0209] · UV 조도 · 광량계는 EYE GRAPHICS CO., LTD. 제조 「UVPF-36」을 사용

[0210] 또, 표 2 중에, 제조예 4 ~ 7에서의 (메타)아크릴산에스테르 중합체(A)의 조성 및 각 성분의 배합량((메타)아크릴산에스테르 중합체(A) 100질량부에 대한 질량부)을 기재한다. 표 2 중의 약호 등은 이하와 같다.

[0211] [(메타)아크릴산에스테르 중합체(A)]

[0212] BA: 아크릴산n-부틸

[0213] 2EHA: 아크릴산2-에틸헥실

[0214] 4HBA: 아크릴산4-히드록시부틸

[0215] AA: 아크릴산

[0216] [가교제(B)]

[0217] 이소시아네이트계 가교제: 트리메틸올프로판 변성 톨릴렌디이소시아네이트(Mitsui Chemicals, Inc. 제조, 제품명 「TAKENATE D-101E」)

[0218] 에폭시계 가교제: 1,3-비스(N,N-디글리시딜아미노메틸)시클로헥산

[0219] 상술한 중량 평균 분자량(Mw)은, 겔퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)를 이용하여 이하의 조건으로 측정(GPC 측정)한 폴리스티렌 환산의 중량 평균 분자량이다.

[0220] <측정 조건>

[0221] · GPC 측정 장치: TOSOH CORPORATION 제조, HLC-8020

[0222] · GPC 칼럼(이하의 순으로 통과): TOSOH CORPORATION 제조

[0223] TSK guard column HXL-H

[0224] TSK gel GMHXL(×2)

[0225] TSK gel G2000HXL

[0226] · 측정 용매: 테트라히드로퓨란

[0227] · 측정 온도: 40℃

[0228] 〔실시예 1〕

[0229] 제조예 2에서 얻어진 실리콘계 점착 시트 Ⅱ-5를 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10을 2매 사용하여, 3층 구조의 점착제층을 갖는 점착 시트 및 모의(模擬)의 플렉서블 디바이스를 제조했다.

[0230] 구체적으로는, 한쪽의 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10의 경박리형 박리 시트를 박리함과 함께, 실리콘계 점착 시트 Ⅱ-5의 제1 박리 시트를 박리하고, 노출된 아크릴계 점착제층과 실리콘계 점착제층을 첩합했다. 그 다음에, 상기 실리콘계 점착제층으로부터 제2 박리 시트를 박리함과 함께, 다른쪽의 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10의 경박리형 박리 시트를 박리하고, 노출된 실리콘계 점착제층과 아크릴계 점착제층을 첩합했다. 이에 따라, 중박리형 박리 시트 / 아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛) / 실리콘계 점착제층 Ⅱ-5(5㎛) / 아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛) / 중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트를 얻었다.

[0231] 또한, 얻어진 점착 시트로부터 각 중박리형 박리 시트를 박리하고, 노출된 점착제층의 양면에 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(TOYOBO CO., LTD. 제조, 제품명 「COSMOSHINE A4360 100㎛」, 두께 100㎛)을 첩부했다. 이에 따라, PET 필름(100㎛) / 아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛) / 실리콘계 점착제층 Ⅱ-5(5㎛) / 아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛) / PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0232] 〔실시예 2〕

[0233] 제조예 1에서 얻어진 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-5를 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10을 2매 사용하고, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 3층 구조의 점착제층을 갖는 점착 시트 및 모의의 플렉서블 디바이스를

제조했다. 구체적으로는, 중박리형 박리 시트/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-5(5㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트, 및 PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-5(5㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0234] 〔실시예 3〕

[0235] 제조예 1에서 얻어진 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-10을 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10을 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-5를 1매 사용하고, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 3층 구조의 점착제층을 갖는 점착 시트 및 모의의 플렉서블 디바이스를 제조했다. 구체적으로는, 중박리형 박리 시트/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-10(10㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-5(5㎛)/중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트, 및 PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-10(10㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-5(5㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0236] 〔실시예 4〕

[0237] 제조예 1에서 얻어진 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-10을 1매, 제조예 5에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅴ-10을 1매, 제조예 5에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅴ-5를 1매 사용하고, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 3층 구조의 점착제층을 갖는 점착 시트 및 모의의 플렉서블 디바이스를 제조했다. 구체적으로는, 중박리형 박리 시트/아크릴계 점착제층 Ⅴ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-10(10㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅴ-5(5㎛)/중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트, 및 PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅴ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-10(10㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅴ-5(5㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0238] 〔실시예 5〕

[0239] 제조예 1에서 얻어진 실리콘계 점착 시트 Ⅰ-5를 1매, 제조예 5에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅴ-10을 2매 사용하고, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 3층 구조의 점착제층을 갖는 점착 시트 및 모의의 플렉서블 디바이스를 제조했다. 구체적으로는, 중박리형 박리 시트/아크릴계 점착제층 Ⅴ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-5(5㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅴ-10(10㎛)/중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트, 및 PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅴ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅰ-5(5㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅴ-10(10㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0240] 〔비교예 1〕

[0241] 제조예 3에서 얻어진 실리콘계 점착 시트 Ⅲ-10을 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10을 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-5를 1매 사용하고, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 중박리형 박리 시트/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/실리콘계 점착제층 Ⅲ-10(10㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-5(5㎛)/중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트를 제조하고자 했다. 그러나, 아크릴계 점착제층 Ⅳ-10과 실리콘계 점착제층 Ⅲ-10을 밀착할 수 없고, 또한, 실리콘계 점착제층 Ⅲ-10과 아크릴계 점착제층 Ⅳ-5를 밀착할 수 없었기 때문에, 상기의 점착 시트는 제조할 수 없었다.

[0242] 〔비교예 2〕

[0243] 실리콘계 점착 시트 대신에 PET 필름(UNITIKA LTD., 제품명 「엠블렛 PET-12」, 두께 12㎛)을 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-10을 1매, 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-5를 1매 사용하고, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 점착 시트 및 모의의 플렉서블 디바이스를 제조했다. 구체적으로는, 중박리형 박리 시트/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/PET 필름(12㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-5(5㎛)/중박리형 박리 시트의 적층체로 이루어지는 점착 시트, 및 PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-10(10㎛)/PET 필름(12㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-5(5㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0244] 〔비교예 3〕

[0245] 제조예 4에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 Ⅳ-25를 비교예 3의 점착 시트로 하고, 상기 점착 시트를 사용하여, PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 Ⅳ-25(25㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0246] 〔비교예 4〕

[0247] 제조예 5에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 V-25를 비교예 4의 점착 시트로 하고, 상기 점착 시트를 사용하여, PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 V-25(25㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0248] 〔비교예 5〕

[0249] 제조예 6에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 VI-25를 비교예 5의 점착 시트로 하고, 상기 점착 시트를 사용하여, PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 VI-25(25㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0250] 〔비교예 6〕

[0251] 제조예 7에서 얻어진 아크릴계 점착 시트 VII-25를 비교예 6의 점착 시트로 하고, 상기 점착 시트를 사용하여, PET 필름(100㎛)/아크릴계 점착제층 VII-25(25㎛)/PET 필름(100㎛)의 적층체로 이루어지는 모의 플렉서블 디바이스를 얻었다.

[0252] 〔시험예 1〕(헤이즈값의 측정)

[0253] 각 제조예에서 제작한 점착 시트의 점착제층을 유리에 첩합하여, 이를 측정용 샘플로 했다. 유리로 백그라운드 측정을 행한 다음, 상기 측정용 샘플에 대해서, JIS K7136:2000에 준하여, 헤이즈 미터(NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD. 제조, 제품명 「NDH5000」)를 이용하여 헤이즈값(%)을 측정했다. 결과를 표 1 및 표 2에 나타낸다.

[0254] 〔시험예 2〕(전광선 투과율의 측정)

[0255] 각 제조예에서 제작한 점착 시트의 점착제층을 유리에 첩합하여, 이를 측정용 샘플로 했다. 유리로 백그라운드 측정을 행한 다음, 상기 측정용 샘플에 대해서, JIS K7361-1:1997에 준하여, 헤이즈 미터(NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD. 제조, 제품명 「SH-7000」)를 이용하여 전광선 투과율(%)을 측정했다. 결과를 표 1 및 표 2에 나타낸다.

[0256] 〔시험예 3〕(점착력의 측정)

[0257] 각 제조예에서 제작한 점착 시트로부터 경박리형 박리 시트 또는 제1 박리 시트를 박리하고, 노출된 점착제층을, 이(易)접착층을 갖는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(TOYOBO CO., LTD. 제조, 제품명 「PET A4300」, 두께: 100㎛)의 이접착층에 첩합하고, 중박리형 박리 시트/점착제층/PET 필름의 적층체를 얻었다. 얻어진 적층체를 25㎜ 폭, 110㎜ 길이로 재단했다.

[0258] 23℃, 50%RH의 환경하에서, 상기 적층체로부터 중박리형 박리 시트 또는 제2 박리 시트를 박리하고, 노출된 점착제층을 소다 라임 유리판(Nippon Sheet Glass Company, Ltd. 제조, 제품명 「소다 라임 유리」, 두께: 1.1㎜)에 첩부하고, KURIHARA SEISAKUSHO, K.K. 제조 오토클레이브로 0.5㎫, 50℃에서, 20분 가압했다. 그 후, 23℃, 50%RH의 조건하에서 24시간 방치하고 나서, 인장 시험기(Orientec Inc. 제조, TENSILON)를 이용하여, 박리 속도 300㎜/min, 박리 각도 180도의 조건으로, PET 필름과 점착제층과의 적층체를 피착체로부터 박리했을 때의 점착력(N/25㎜)을 측정했다. 여기에 기재한 것 이외의 조건은 JIS Z0237:2009에 준거하여, 측정을 행했다. 결과를 표 1 및 표 2에 나타낸다.

[0259] 〔시험예 4〕(크리프량의 측정)

[0260] 실시예 및 비교예의 점착 시트의 점착제층에 대해서, 점탄성 측정 장치(Anton paar사 제조, 제품명 「MCR302」)를 이용하여, 이하의 조건으로 2000㎪의 전단 응력을 600초간 인가했을 때의 크리프량(C1; ㎛)을 측정했다. 그 후, 점착제층에 인가하는 전단 응력을 0㎪로 하여, 그 20초 후의 크리프량(C2; ㎛)을 측정했다. 또, 점착제층이 두께가 서로 다른 아크릴계 점착제층을 포함하고 있는 경우, 두께가 두꺼운 쪽의 아크릴계 점착제층 측으로부터 전단 응력을 인가했다.

[0261] 측정 온도: 25℃

[0262] 측정점: 20초마다 1점

[0263] 상기에서 측정된 크리프량(C1)의, 점착제층의 두께(㎛)에 대한 비(%)(C1/점착제층의 두께) × 100)를 산출했

다. 또한, 상기에서 측정된 크리프량(C1) 및 크리프량(C2)에 기초하여, 이하의 식(Ⅰ)으로부터 크리프 변화율(%)을 산출했다. 결과를 각각 표 3에 나타낸다.

[0264] 크리프 변화율(%) = (1 - C2 / C1) × 100 … (Ⅰ)

[0265] [시험예 5](권부(巻付) 시험)

[0266] 실시예 및 비교예에서 제조한 모의 플렉서블 디바이스를, 폭 2.5㎝ × 길이 15㎝로 커트하고, 이를 샘플로 했다. 상기 샘플을, 직경 2.5㎝의 원통에 권부하고, 23℃에서 1분간 정치했다. 또, 모의 플렉서블 디바이스의 점착제층이 두께가 서로 다른 아크릴계 점착제층을 포함하고 있는 경우, 두께가 얇은 쪽의 아크릴계 점착제층측이 내측이 되도록, 원통에 권부했다. 이때, 점착제층과 PET 필름 사이에서 박리가 생겼는지의 여부를 육안으로 판단했다. 그 결과로부터, 이하의 기준에 기초하여, 권부(만곡)의 평가를 했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

[0267] ○ … 박리가 생기지 않았다.

[0268] × … 박리가 생겼다.

[0269] 그 후, 샘플을 원통으로부터 해방하고, 상기 샘플의 장변 방향의 한쪽의 단부(端部)를 평면대에 고정하고, 상기 샘플의 장변 방향의 다른쪽의 단부의 평면대로부터의 높이(㎝)를 측정했다. 그 결과로부터, 이하의 기준에 기초하여, 권부(만곡)로부터의 회복의 정도를 평가했다. 결과를 표 3에 나타낸다.

[0270] ◎ … 2㎝ 미만

[0271] ○ … 2㎝ 이상 5㎝ 미만

[0272] △ … 5㎝ 이상 7㎝ 미만

[0273] × … 7㎝ 이상

[0274] [표 1]

[0275]

	점착 시트명	수식화 시클로덱스트린	점착제층의 두께	점착력	헤이즈값	전광선 투과율
		종류	μm	N/25mm	%	%
제조예 1	실리콘계 점착 시트 I-5	PA c γCD	5	0.05	0.1	> 99
	실리콘계 점착 시트 I-10		10	0.15	0.2	> 99
제조예 2	실리콘계 점착 시트 II-5	PA c βCD	5	0.03	0.3	> 99
제조예 3	실리콘계 점착 시트 III-10	-	10	0.60	0.2	> 99

[0276] [표 2]

점착 시트명		(메타)아크릴산에스테르 중합체 (A)					이소시아네이트계 가교제(B)	에폭시계 가교제(B)	실란 커플링제	활성 에너지선 경화성 수지	점착제층의 두께	점착력	헤이즈값	전광선 투과율
		BA	2EHA	4HBA	AA	Mw	질량부	질량부	질량부	질량부	μm	N/25mm	%	%
제조예 4	아크릴계 점착 시트 IV-5	95	-	5	-	190만	0.14	-	0.1	-	5	1.6	<0.1	> 99
	아크릴계 점착 시트 IV-10										10	3.8	<0.1	> 99
	아크릴계 점착 시트 IV-25										25	7.2	0.2	> 99
제조예 5	아크릴계 점착 시트 V-5	90	-	5	5	160만	-	0.05	0.1	-	5	4.3	<0.1	> 99
	아크릴계 점착 시트 V-10										10	8.8	<0.1	> 99
	아크릴계 점착 시트 V-25										25	13	0.2	> 99
제조예 6	아크릴계 점착 시트 VI-25	55	40	5	-	100만	0.15	-	0.1	-	25	11	0.2	> 99
제조예 7	아크릴계 점착 시트 VII-25	95	-	-	5	180만	-	0.08	0.1	15	25	6.8	0.4	> 99

[0277]

[0278] [표 3]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	비교예 6
점착제층 구성	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 V-10	아크릴계 점착제층 V-10	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 IV-25	아크릴계 점착제층 V-25	아크릴계 점착제층 VI-25	아크릴계 점착제층 VII-25
	실리콘계 점착제층 II-5	실리콘계 점착제층 I-5	실리콘계 점착제층 I-10	실리콘계 점착제층 I-10	실리콘계 점착제층 I-5	실리콘계 점착제층 III-10	PET 필름(12μm)				
	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 IV-10	아크릴계 점착제층 IV-5	아크릴계 점착제층 V-5	아크릴계 점착제층 V-10	아크릴계 점착제층 IV-5	아크릴계 점착제층 IV-5				
크리프 영의 비(%)	17.5	8.7	13.2	13.9	8.2	계면 밀착성저 없어 제작 불가	8.8	13.2	11.3	23.7	1.0
크리프 변화율(%)	65.5	70.6	72.0	61.9	71.4		42.9	58.1	58.8	44.7	75.6
권부 평가	○	○	○	○	○		○	○	○	○	×
권부 회복 불가	3.6cm	3.7cm	1.5cm	2.1cm	4.4cm		7.5cm	5.6cm	5.9cm	7.1cm	0.3cm
	○	○	◎	○	○		×	△	△	×	◎

[0279]

[0280] 표 3으로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예에서 제조한 모의 플렉서블 디바이스는, 권부(만곡)로부터의 회복이 우수하며, 만곡 흔적이 남기 어려운 것이었다.

산업상 이용가능성

[0281] 본 발명에 따른 점착 시트는 롤러블 디스프레이 등에, 본 발명에 따른 플렉서블 디바이스는 롤러블 디스프레이 등으로서, 바람직하게 사용될 수 있다.

부호의 설명

[0282] 1: 점착 시트

11: 점착제층

111: 아크릴계 점착제층

112: 실리콘계 점착제층

12a, 12b: 박리 시트

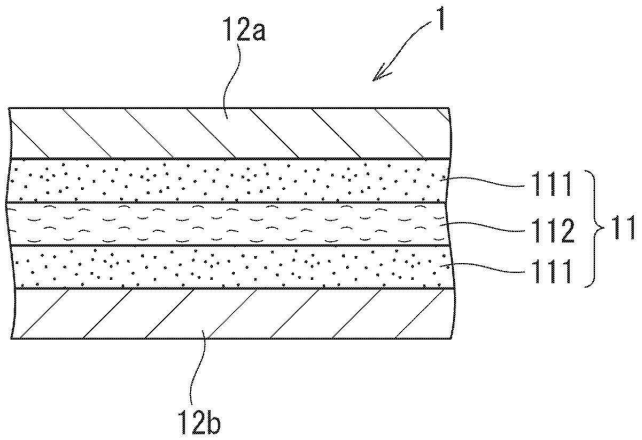
2: 플렉서블 디바이스

21: 제1 플렉서블 부재

22: 제2 플렉서블 부재

도면

도면1



도면2

