(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0040939
(43) 공개일자 2025년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 133/06 (2006.01) *C08K 5/29* (2006.01)
C08K 5/5415 (2006.01) *C09J 11/06* (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01) *G02B 5/30* (2022.01)
G09F 9/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09J 133/066 (2013.01)
C08K 5/29 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7000712
(22) 출원일자(국제) 2023년07월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년01월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/026864
(87) 국제공개번호 WO 2024/024686
국제공개일자 2024년02월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-118355 2022년07월26일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
아티엔스 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고
토요켐주식회사
일본국 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고
(72) 발명자
후루노 히로유키
일본국 1048379 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고 토요켐주식회사 내
타나베 신고
일본국 1048379 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고 토요켐주식회사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

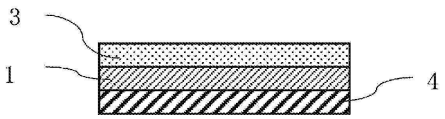
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 디스플레이용 적층체, 그리고 플렉서블 디스플레이**

(57) 요 약

본 개시에서, 광투과성 가요성 기재 상에, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르에 유래하는 반복 단위를 포함하는 아크릴계 공중합체와 저극성의 첨가제를 포함하는 아크릴계 점착제로 형성되는 점착제층을 구비하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체가 제공된다. 그 적층체를 구비한 플렉서블 디스플레이도 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C08K 5/5415 (2013.01)
C09J 11/06 (2013.01)
C09J 175/04 (2013.01)
G02B 5/30 (2022.01)
G09F 9/30 (2013.01)
(72) 발명자
하야사카 츠토무
일본국 1048379 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고 토요켐주식회사 내
후쿠타 카츠노리
일본국 1048379 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고 토요켐주식회사 내
세키 모토후미
일본국 1048379 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고 토요켐주식회사 내
이리에 타케시
일본국 1048379 도쿄도 츄오쿠 교바시 2쵸메 2반 1고 토요켐주식회사 내

(30) 우선권주장
JP-P-2023-010706 2023년01월27일 일본(JP)
JP-P-2023-063563 2023년04월10일 일본(JP)

명 세 서

청구범위

청구항 1

광투과성 가요성 기재 상에 점착제층을 구비하는 플렉서블 디스플레이용 적층체로서,

물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터 OWRK법에 기초하여 산출되는 상기 광투과성 가요성 기재의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은 3.0mN/m 이상이며,

물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터 OWRK법에 기초하여 산출되는 상기 점착제층의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은 0.5mN/m 이하이며,

상기 점착제층의 단위 면적당의 질량은 10 ~ 100g/㎡이며,

상기 점착제층은, 아크릴계 점착제로 형성되고,

상기 아크릴계 점착제는, 아크릴계 공중합체 100질량% 중 히드록시기 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 25질량% 이하, 또한 산 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 10질량% 이하, 또한 아미드기 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 15질량% 이하, 또한 아미노기 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 15질량% 이하, 또한 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르에 유래하는 반복 단위를 75 ~ 90질량% 포함하는 아크릴계 공중합체와 저극성의 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체.

청구항 2

제1항에 있어서,

물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터 OWRK법에 기초하여 산출되는 상기 점착제층의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은, 0.2mN/m 이하인 것을 특징으로 하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 점착제층의 단위 면적당의 질량은 25 ~ 70g/㎡이며, 또한, 상기 점착제층의 겔분율은, 60 ~ 80질량%인 것을 특징으로 하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 아크릴계 공중합체 100질량부에 대하여 경화제를 0.02 ~ 4.0질량부 포함하는 것을 특징으로 하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 점착제층 상에 편광판을 더 구비하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체.

청구항 6

제5항에 기재된 적층체, 및 광학 소자를 구비하는, 플렉서블 디스플레이.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 광투과성 가요성(可撓性) 기재와 점착제층을 구비하는 플렉서블 디스플레이용 적층체로서, 광투과성 가요성 기재, 점착제층, 및 편광판을 이 순으로 구비하는 적층체를 형성하기 위한 점착제층, 그리고 상기 점착

제층을 갖는 적층체에 관한 것이다. 상기 적층체는, 플렉서블 디스플레이에 이용될 수 있다.

[0002] 근년, 액정 디스플레이(LCD)나 유기 일렉트로 루미네선스(유기 EL) 디스플레이(OLED) 등의 화상 표시 장치와 터치 패널을 조합하여 이용하는 입력 장치가 보급되고 있다. 터치 패널에 이용하는 투명 도전성 필름은, 지지 유리 등의 부재에 점착제층을 개재하여 적층되어 있다. 또한, 화상 장치에 이용하는 편광판 필름은, 액정 모듈이나 유기 EL 모듈에 점착제층을 개재하여 첩부된다.

[0003] 상기 화상 표시 장치로서는, 유리 기판을 이용한 플랫 디스플레이가 주류였지만, 근년, 플라스틱 등의 가요성 기재를 이용한 폴더블 디스프레이(Foldable display)나 롤러블 디스프레이(Rollable display) 등의, 플렉서블 디스플레이가 개발되고 있다. 이러한 플렉서블 디스플레이는, 종래의 유리 기재를 이용한 플랫 디스플레이와 비교하여, 경량성, 얇기, 가요성 등이 우수하고, 또한 의장성(意匠性)도 우수한 등의 각종 이점을 갖는다.

[0004] 폴더블 디스프레이에 사용할 수 있기 위해서는, 디스플레이의 굴곡에 대응하는 적성(適性)(굴곡성)이 필요해진다. 일반적으로, 굴곡성으로서는, 절곡(折曲)을 반복했을 때에, 발포, 들뜸이나 벗겨짐이 생기지 않는 특성(동적 굴곡성)이 필요하게 된다.

[0005] 이들 문제를 해결하기 위해, 특허문헌 1에는, (메타)아크릴레이트 모노머를 부분 중합시켜 제조된 수지 시럽, 및 광개시제를 포함하고, 상기 점착제층의 저장 탄성률이 25℃ 및 1Hz이고 $1.0 \times 10^{6} \sim 1.0 \times 10^{7}$Pa인 것을 특징으로 하는 광학 투명 점착 시트가 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 2에는, 베이스 폴리머, 광경화성 화합물, 및 광개시제를 포함하는 점착제에 의해 형성된 점착제층이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2020-517800호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허공개 2020-097737호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 이러한 종래의 점착제층에서는, 플렉서블 디스플레이에 의해 반복 굴곡하면, 점착제층에 의해 첩합한 피착체끼리의 어긋남이 생기거나, 단부(端部)로부터 비어져 나온 점착제층이 주변의 부재와 접촉하여 절곡성이 악화되거나 하는 경우가 있어, 굴곡성이 충분하다고는 할 수 없다.

[0008] 또한 근년, 폴더블 디스프레이에는, 광투과성 가요성 기재로서, 압도적인 기계 특성을 갖는, 폴리이미드를 투명화한 컬러리스 폴리이미드가 이용되도록 되어 있다. 이에 따라 점착제층에 요구되는 내구성은 보다 엄격한 것이 되고 있지만, 점착제층과 컬러리스 폴리이미드를 첩합한 적층체를 반복 굴곡하면, 굴곡부에서 점착제층에 들뜸이 발생하여 피착체끼리의 어긋남이 생기거나, 혹은 점착제층 중에 발포가 생겨, 기포에 의해 백화(白化)가 발생하거나 한다는 문제가 있다. 또한, 통상의 반복 굴곡 시험에서는 문제없다고 여겨지고 있던 제품에서도, 상정(想定)보다 고속으로 굴곡되는 경우에 피착체끼리의 어긋남이나 점착제층의 들뜸, 점착제층 중의 발포가 생겨 표시에 문제가 발생한다는 문제도 발생하고 있다.

[0009] 그러므로 본 개시는, 반복 굴곡해도 고속으로 굴곡해도 첩합한 피착체끼리의 어긋남이 생기지 않고, 단부로부터의 점착층의 비어져 나옴이 없는 적층체의 제공을 목적으로 한다. 또한 광투과성 가요성 기재로서 컬러리스 폴리이미드와 같은 고(高)극성 기재를 이용한 경우에도, 굴곡부에서 표시상의 결함이 생기지 않는 플렉서블 디스플레이용 적층체, 그리고 시인성이 우수한 플렉서블 디스플레이의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자들이 예의(鋭意) 검토를 거듭한 바, 이하의 태양(態様)에서, 과제를 해결할 수 있는 것을 발견했다.

[0011] 즉 본 개시는, 광투과성 가요성 기재 상에 점착제층을 구비하는 플렉서블 디스플레이용 적층체로서, 물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터 OWRK법에 기초하여 산출되는 상기 광투과성 가요성 기재의 표면 자유 에너

지의 극성항 성분은 3.0mN/m 이상이며, 물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터 OWRK법에 기초하여 산출되는 상기 점착제층의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은 0.5mN/m 이하이며, 상기 점착제층의 단위 면적당의 질량은 10 ~ 100g/㎡이며, 상기 점착제층은, 아크릴계 점착제로 형성되고, 상기 아크릴계 점착제는, 아크릴계 공중합체 100질량% 중 히드록시기 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 25질량% 이하, 또한 산 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 10질량% 이하, 또한 아미드기 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 15질량% 이하, 또한 아미노기 함유 모노머에 유래하는 반복 단위를 15질량% 이하, 또한 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르에 유래하는 반복 단위를 75 ~ 90질량% 포함하는 아크릴계 공중합체와, 저(低)극성의 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 플렉서블 디스플레이용 적층체를 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 개시에 의해, 반복 굴곡해도 고속으로 굴곡해도 첩합한 피착체끼리의 어긋남이 생기지 않고, 단부로부터의 점착층의 비어져 나옴이 없는 적층체의 제공이 가능해진다. 또한 광투과성 가요성 기재로서 컬러리스 폴리이미드와 같은 고극성 기재를 이용한 경우에도, 굴곡부에서 표시상의 결함이 생기지 않는 플렉서블 디스플레이용 적층체, 그리고 시인성이 우수한 플렉서블 디스플레이의 제공이 가능해진다.

[0013] 또한, 본 개시의 적층체를 이용함으로써, 시인성이 우수한 플렉서블 디스플레이의 제공을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 개시의 일 실시형태에 따른 적층체를, 부분적으로 나타내는 개략 단면도이다.

도 2는 본 개시의 일 실시형태에 따른 적층체의 사용예인 플렉서블 디스플레이를, 부분적으로 나타내는 개략 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 개시의 적층체, 및 플렉서블 디스플레이의 구성예를 설명하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0016] 또한, 본 명세서에서 「~」를 이용하여 특정되는 수치 범위는, 「~」의 전후에 기재되는 수치를 하한값 및 상한값의 범위로서 포함하는 것으로 한다. 또한, 「필름」이나 「시트」는, 두께에 의해 구별되지 않는 것으로 한다. 환언하면, 본 명세서의 「시트」는, 두께가 얇은 필름상의 것도 포함되고, 본 명세서의 「필름」은, 두께가 있는 시트상의 것도 포함되는 것으로 한다.

[0017] 또한 피착체란, 점착 시트의 점착제층을 첩부하는 상대방을 가리키고, 예를 들면, 광투과성 가요성 기재, 점착제층, 및 편광판을, 이 순으로 구비하는 플렉서블 디스플레이용 적층체의 경우에는, 광투과성 가요성 기재와 편광판을 말한다.

[0018] 본 명세서 중에 나오는 각종 성분은 특별히 주석하지 않는 한, 각각 독립적으로 1종 단독으로도 2종 이상을 병용(併用)해도 좋다.

[0019] 《플렉서블 디스플레이용 점착제층》

[0020] 본 개시의 적층체에 이용되는 점착제층은 물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터, OWRK법에 기초하여 산출되는 표면 자유 에너지의 극성항 성분이 0.5mN/m 이하인 것을 특징으로 한다.

[0021] 이에 따라, 반복 굴곡해도 고속으로 굴곡해도 첩합한 피착체끼리의 어긋남이 생기지 않고, 단부로부터의 점착층의 비어져 나옴이 없다. 또한 광투과성 가요성 기재로서 컬러리스 폴리이미드와 같은 고극성 기재를 이용한 경우에도, 굴곡부에서 표시상의 결함이 생기지 않는다.

[0022] <표면 자유 에너지의 극성항 성분>

[0023] 표면 자유 에너지의 극성항 성분은, 0.5mN/m 이하이다. 점착제층의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은 작을수록 바람직하고, 0mN/m 이상인 것이 바람직하다. 또한, 0.3mN/m 이하인 것이 바람직하고, 0.2mN/m 이하인 것이 보다 바람직하다. 극성항 성분을 0.5mN/m 이하로 조정함으로써, 반복 굴곡해도 고속으로 굴곡해도 굴곡부가 백화되지 않고, 첩합한 피착체끼리의 어긋남이 생기지 않는 점착제층이 얻어진다. 이러한 효과가 얻어지는 메카니즘은 불분명하기는 하지만, 점착제층이 피착체에 대하여 강한 점착성을 발휘하고 있었다고 해도 그 점착력의 발현에 쌍극자 상호작용에 의한 강고한 분자간 인력(引力)이 기여하지 않음으로써 절곡으로 전단력이 걸렸을 때에 점착제층이 피착체로부터 벗겨지는 일 없이 추종하기 때문인 것으로 추정된다.

[0024] 표면 자유 에너지의 극성항 성분을 0.5mN/m 이하로 하는 방법은, 점착제에 이용하는 수지의 극성을 낮추는 것, 및 도공 후에 표면에 편재하는 저극성의 첨가제를 배합함으로써 제어할 수 있다.

[0025] 표면 자유 에너지는, 25℃에서의 물의 접촉각과 디요오드메탄의 접촉각으로부터, OWRK법에 기초하여 산출된다.

[0026] 구체적으로는, 각 액체의 접촉각은, 액적(液滴)의 체적을 1μl로 하고, 착적(着滴) 1초 후에 측정된다. 접촉각의 측정에 이용되는 장치는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 Kyowa Interface Science Co., LTD. 제조의 자동 접촉각계 DM-501Hi 등을 들 수 있다. 표면 자유 에너지의 극성항 성분은 분산항 성분과 아울러 OWRK법에 의해 계산된다.

[0027] <겔분율>

[0028] 본 개시의 점착제층은, 겔분율이 55 ~ 90질량%인 것이 바람직하고, 60 ~ 80질량%가 보다 바람직하다. 겔분율이 55질량% 이상이면, 점착제의 응집력이 향상되어, 강인한 점착제층이 얻어지고, 절곡 시에 단부로부터 점착제층이 보다 비어져 나오기 어려워진다. 90질량% 이하이면, 점착제의 응력 완화성이 향상되어, 유연한 점착제층이 얻어지기 쉽고, 밀착력이 향상되어, 절곡 시의 피착체끼리의 어긋남을 보다 억제할 수 있다.

[0029] [겔분율 측정 방법]

[0030] 겔분율은, 아세트산에틸 등의 용매에 대한 불용분으로서 구할 수 있다. 구체적으로는, 하기, 식 1에 의해 표시되는 바와 같이, 점착제층을 아세트산에틸 중에 50℃에서 1일간 침지한 후의 불용 성분의, 침지 전의 점착제층에 대한 질량분율(단위: 질량%)로서 구해진다.

[0031] (식 1)

[0032] 겔분율(질량%) = (Y/X) × 100

[0033] X = 침지 전의 점착제층의 질량(g)

[0034] Y = 침지 후의 점착제층의 질량(g)

[0035] 일반적으로, 폴리머의 겔분율은 가교도와 동등하고, 폴리머 중의 가교된 부분이 많을수록, 겔분율이 커진다. 겔분율(가교 구조의 도입량)은, 가교 구조의 도입 방법이나, 가교제의 종류 및 양 등에 따라 원하는 범위로 조정할 수 있다.

[0036] <점착제>

[0037] 점착제층은, 점착제에 의해 형성된다.

[0038] 점착제의 수지계는 아크릴계 점착제이다. 점착제를 아크릴계 점착제로 함으로써 표면 자유 에너지의 극성항 성분이 0.5mN/m 이하로 조정되면서 각종 성능 밸런스를 취하기 쉬워진다.

[0039] [아크릴계 점착제]

[0040] 아크릴계 점착제는 (메타)아크릴산에스테르 중합체인 아크릴계 공중합체를 주성분으로 하고, 후술하는 저극성의 첨가제를 포함하고, 필요에 따라 경화제, 및 그 외 첨가제 등을 함유할 수 있다. (메타)아크릴산에스테르란, 아크릴산에스테르 및 메타크릴산에스테르를 포함한다. 모노머란, 에틸렌성 불포화기를 갖는 단량체이다.

[0041] (아크릴계 공중합체)

[0042] 아크릴계 공중합체는 (메타)아크릴산알킬에스테르 등의 아크릴 모노머를 1종류 또는 2종류 이상 포함하는 모노머의 중합체이다. (메타)아크릴산알킬에스테르로서는 (메타)아크릴산메틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산프로필, (메타)아크릴산이소프로필, (메타)아크릴산n-부틸, (메타)아크릴산이소부틸, (메타)아크릴산t-부틸, (메타)아크릴산이소아밀, (메타)아크릴산n-헥틸, (메타)아크릴산n-헥실, (메타)아크릴산n-헵틸, (메타)아크릴산2-에틸헥실, (메타)아크릴산n-옥틸, (메타)아크릴산이소옥틸, (메타)아크릴산n-노닐, (메타)아크릴산이소노닐, (메타)아크릴산n-데실, (메타)아크릴산이소데실, (메타)아크릴산n-운데실, (메타)아크릴산n-도데실, (메타)아크릴산트리데실, (메타)아크릴산스테아릴, (메타)아크릴산메톡시에틸, (메타)아크릴산에톡시에틸 등의 직쇄 또는 분기한 알킬기를 갖는 것이나, (메타)아크릴산시클로헥실, (메타)아크릴산이소보르닐 등의 환상(環狀) 알킬기를 갖는 것을 들 수 있다.

[0043] 아크릴계 공중합체에는 관능기를 갖는 (메타)아크릴산(에스테르)에 유래하는 단위를 포함하는 모노머가 공중합되어 있는 것이 바람직하다. 관능기를 포함함으로써 점착층에 응집력을 부여할 수 있는 것 외에, 점착제에 경

화제를 사용함으로써 점착층의 응집력을 더 향상할 수 있기 때문에 굴곡 시의 비어져 나옴 억제가 용이해진다.

[0044] 관능기를 갖는 (메타)아크릴산(에스테르)은, 관능기가, 카르복시기, 히드록시기, 아미노기, 아미드기, 옥시알킬렌기, 에폭시기 및 이소시아네이트기에서 선택되는 적어도 1종인 것이 바람직하고, 카르복시기, 히드록시기, 아미노기 및 아미드기에서 선택되는 적어도 1종인 것이 보다 바람직하고, 카르복시기 및 히드록시기에서 선택되는 적어도 1종 혹은 양쪽 모두인 것이 더 바람직하다.

[0045] 카르복시기를 갖는 모노머(혹은 산 함유 모노머) 단위로서는, 아크릴산, 메타크릴산을 들 수 있다.

[0046] 히드록시기를 갖는 모노머 단위는, 히드록시기를 갖는 모노머에 유래하는 반복 단위이다. 히드록시기를 갖는 모노머로서는, 예를 들면, (메타)아크릴산2-히드록시에틸, (메타)아크릴산4-히드록시부틸, (메타)아크릴산2-히드록시프로필 등의 (메타)아크릴산히드록시알킬, (메타)아크릴산모노(디에틸렌글리콜) 등의 (메타)아크릴산[(모노, 디 또는 폴리)알킬렌글리콜], (메타)아크릴산모노카프로락톤 등의 (메타)아크릴산락톤을 들 수 있다.

[0047] 아미노기를 갖는 모노머 단위로서는, 아미노메틸(메타)아크릴레이트, 아미노에틸(메타)아크릴레이트 등의 1급 아미노기 함유 모노머, t-부틸아미노에틸(메타)아크릴레이트 등의 2급 아미노기 함유 모노머, 에틸아미노에틸(메타)아크릴레이트, 디메틸아미노에틸(메타)아크릴레이트, 디에틸아미노에틸(메타)아크릴레이트 등의 3급 아미노기 함유 모노머, 알릴아민, 비닐피리딘, 비닐피리미딘, 비닐피페라진, 비닐피라진, 비닐피롤, 비닐이미다졸, 비닐옥사졸 등의 아미노기를 갖는 모노머에 유래하는 반복 단위를 들 수 있다.

[0048] 아미드기를 갖는 모노머 단위로서는, (메타)아크릴아미드, N-비닐락탐류, 비닐모르폴린, (메타)아크릴로일모르폴린 등의 환상 아미드류, N-비닐포름아미드, N-비닐아세트아미드 등의 N-비닐카르복시산아미드류, 아크릴아미드, N,N-디메틸아크릴아미드 등을 들 수 있다. N-비닐락탐류는 환상의 락탐환을 갖는 단량체이며, 예를 들면, N-비닐-2-피롤리돈, N-비닐-2-피페리돈, N-비닐-ε-카프로락탐, 및 이들 수소 원자의 1개 또는 2개 이상이, 치환기로 치환된 구조를 갖는 화합물을 들 수 있다. 치환기로서는, 탄소수 1 ~ 20의 알킬기, 탄소수 2 ~ 20의 알킬기, 탄소수 6 ~ 20의 아릴기, 탄소수 1 ~ 20의 알콕시기, 탄소수 3 ~ 20의 카르복시에스테르기, 탄소수 1 ~ 20의 아미노기를 들 수 있고, 수산기나 카르복시산(염)기, 설폰산(염)기, 차아인산(염)기 등의 산성기는 포함하지 않는다.

[0049] 옥시알킬렌기를 갖는 모노머 단위로서는, 메톡시트리에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트, 메톡시폴리에틸렌글리콜#400(메타)아크릴레이트, 메톡시디프로필렌글리콜(메타)아크릴레이트, 메톡시트리프로필렌글리콜(메타)아크릴레이트, 메톡시폴리프로필렌글리콜(메타)아크릴레이트, 에톡시디에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트, 에틸카르비톨(메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실카르비톨(메타)아크릴레이트, 테트라히드로푸르푸릴(메타)아크릴레이트, 페녹시에틸(메타)아크릴레이트, 페녹시디에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0050] 이소시아네이트기를 갖는 모노머 단위로서는, 2-이소시아네이트에틸(메타)아크릴레이트, 3-이소시아네이트프로필(메타)아크릴레이트, 4-이소시아네이트부틸(메타)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0051] 에폭시기를 갖는 모노머 단위로서는, (메타)아크릴산글리시딜 등의 글리시딜기를 갖는 모노머에 유래하는 반복 단위를 들 수 있다.

[0052] 히드록시기 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 25질량% 이하이며, 20질량% 이하인 것이 더 바람직하다. 또 본 개시에서, 아크릴계 공중합체 100질량% 중, 어느 모노머가 n질량%라는(또는 n질량% 포함된다는) 것은, 그 모노머에 유래하는 반복 단위가 그 공중합체의 n질량%를 차지하는 것을 의미한다. 또한, 아크릴계 공중합체 100질량% 중, 어느 모노머가 n질량% 이하라는(또는 n질량% 이하 포함된다는) 것은, 그 모노머가 0질량%인 실시형태도 포함할 수 있다.

[0053] 산 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 10질량% 이하이며, 7질량% 이하인 것이 더 바람직하다.

[0054] 아미드기 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중에서 15질량% 이하이며, 10질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 7질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0055] 아미노기 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 15질량% 이하이며, 10질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 7질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0056] 옥시알킬렌기 함유 모노머의 비율은 30질량% 이하인 것이 바람직하고 15질량% 이하인 것이 보다 바람직하고 12질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0057] 이 밖의, 아크릴계 모노머와 공중합 가능한 모노머 중에서도 25℃에서의 물 / 옥탄올 분배 계수 log Kow가 2.22

이하인 모노머 및 물과 임의로 혼화(混和) 가능한 모노머에 대해서는 20질량% 이하인 것이 바람직하고 15질량% 이하인 것이 보다 바람직하고 12질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0058] 이 단락 내에서 상술한 모노머는 각각 아크릴계 공중합체 100질량% 중 0질량% 이상일 수 있다(즉 0질량%이기도 할 수 있다). 예를 들면, 아크릴계 공중합체 100질량% 중, 히드록시기 함유 모노머는 0.5질량% 이상, 산 함유 모노머는 0.2질량% 이상이어도 좋다. 일 실시형태에서는, 아크릴계 공중합체 100질량% 중, 히드록시기 함유 모노머는 0.5질량% 이상, 산 함유 모노머는 0.2질량% 이상, 이 단락 내에서 상술한 다른 모노머는 각각 0질량% 이상일 수 있다.

[0059] 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 75 ~ 90질량%이며, 78 ~ 88질량%인 것이 바람직하다. 이와 같이 이 종류의 모노머를 주성분으로 함으로써, 아크릴계 공중합체의 극성이 낮아진다. 상기 알킬기의 탄소수는 전형적으로는 16 이하이다.

[0060] (메타)아크릴 공중합체는, 필요에 따라, 상술한 모노머 단위 이외에, 다른 모노머 단위를 가져도 좋다. 다른 모노머는, 상술한 아크릴 모노머와 공중합 가능한 것이면 좋고, 예를 들면, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 부티르산비닐, 카프론산비닐, 카프릴산비닐, 카프르산비닐, 라우린산비닐, 미리스트산비닐, 팔미트산비닐, 스테아르산비닐, 시클로헥산카르복시산비닐, 벤조산비닐과 같은 카르복시산비닐에스테르류나 스티렌 등을 들 수 있다. 이들 중, 아세트산비닐, 프로피온산비닐, 부티르산비닐은 25℃에서의 물/옥탄올 분배 계수 log Kow가 2.30 이하로 친수성이기 때문에, 아크릴계 공중합체의 극성을 낮추기 위해서는 후술하는 바와 같이 비율을 낮추는 것이 바람직하다.

[0061] log Kow의 값은, 예를 들면 그 모노머의 구조식을 바탕으로 하여, HSPiP라는 소프트웨어(Steven Abbott, Hiroshi Yamamoto)로 계산할 수 있다.

[0062] (아크릴계 공중합체의 제조)

[0063] 아크릴계 공중합체는, 모노머 혼합물을 중합하여, 제조할 수 있다.

[0064] 중합은, 용액 중합, 괴상(塊狀) 중합, 유화(乳化) 중합, 현탁 중합 등 공지(公知)된 중합 방법이 가능하지만, 용액 중합이 바람직하다. 용액 중합으로 사용하는 용매는, 예를 들면, 아세톤, 아세트산메틸, 아세트산에틸, 톨루엔, 크실렌, 아니솔, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논 등이 바람직하다.

[0065] 중합 온도는, 60 ~ 120℃의 비점(沸点) 반응이 바람직하다. 중합 시간은, 5 ~ 12시간 정도가 바람직하다.

[0066] 중합에 사용하는 중합개시제는, 라디칼 중합개시제가 바람직하다. 라디칼 중합개시제는, 과산화물 및 아조 화합물이 일반적이다.

[0067] 과산화물은, 예를 들면, 디-t-부틸퍼옥사이드, 디쿠밀퍼옥사이드, t-부틸쿠밀퍼옥사이드, α,α'-비스(t-부틸퍼옥시-m-이소프로필)벤젠, 2,5-디(t-부틸퍼옥시)헥신-3 등의 디알킬퍼옥사이드;

[0068] t-부틸퍼옥시벤조에이트, t-부틸퍼옥시아세테이트, 2,5-디메틸-2,5-디(벤조일퍼옥시)헥산 등의 퍼옥시에스테르; 시클로헥사논퍼옥사이드, 3,3,5-트리메틸시클로헥사논퍼옥사이드, 메틸시클로헥사논퍼옥사이드 등의 케톤퍼옥사이드;

[0069] 2,2-비스(4,4-디-t-부틸퍼옥시시클로헥실)프로판, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)시클로헥산, n-부틸-4,4-비스(t-부틸퍼옥시)발레이트 등의 퍼옥시케탈;

[0070] 쿠멘히드로퍼옥사이드, 디이소프로필벤젠하이드로퍼옥사이드, 2,5-디메틸시클로헥산-2,5-디하이드로퍼옥사이드 등의 하이드로퍼옥사이드;

[0071] 벤조일퍼옥사이드, 데카노일퍼옥사이드, 라우로일퍼옥사이드, 2,4-디클로로벤조일퍼옥사이드 등의 디아실퍼옥사이드;

[0072] 비스(t-부틸시클로헥실)퍼옥시디카보네이트 등의 퍼옥시디카보네이트 등을 들 수 있다.

[0073] 아조 화합물은, 예를 들면 2,2'-아조비스이소부티로니트릴(약칭: AIBN), 2,2'-아조비스(2-메틸부티로니트릴) 등의 2,2'-아조비스부티로니트릴;

[0074] 2,2'-아조비스(4-메톡시-2,4-디메틸발레로니트릴), 2,2'-아조비스(2,4-디메틸발레로니트릴) 등의 2,2'-아조비스발레로니트릴; 2,2'-아조비스(2-히드록시메틸프로피오니트릴) 등의 2,2'-아조비스프로피오니트릴;

[0075] 1,1'-아조비스(시클로헥산-1-카르보니트릴) 등의 1,1'-아조비스-1-알칸니트릴 등을 들 수 있다.

[0076] 중합개시제는, 상기 모노머 혼합물 100질량부에 대하여, 0.01 ~ 10질량부를 사용하는 것이 바람직하고, 0.1 ~ 2질량부가 보다 바람직하다.

[0077] (질량 평균 분자량(Mw))

[0078] 아크릴계 공중합체의 질량 평균 분자량은, 80만 ~ 180만이 바람직하고, 100만 ~ 150만이 보다 바람직하다. 80만 ~ 180만의 범위에 있으면 응집력이 보다 향상되어, 절곡 시에 단부로부터 점착제층이 비어져 나오기 어려워진다. 또, 질량 평균 분자량은, 겔퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)법에 의해 측정하는 폴리스티렌 환산의 값이다.

[0079] (경화제)

[0080] 아크릴계 점착제는 경화제를 포함하는 것이 바람직하다. 점착제에 배합하는 경화제로서는 상기 관능기를 갖는 모노머의 관능기와 열 등에 의해 반응하여 결합을 형성하는 것이 바람직하다. 경화제의 배합에 의해 점착제층의 응집력이 향상되며, 내구성 및 내오염성이 보다 향상된다.

[0081] 경화제로서는, 이소시아네이트 화합물, 에폭시 화합물, 옥사졸린 화합물, 아지리딘 화합물, 카르보디이미드 화합물, 금속 킬레이트 화합물, 부틸화 멜라민 화합물 등의 공지된 가교제 중에서, 점착제 중의 중합체가 갖는 관능기와의 반응성을 고려하여 적절히 선택할 수 있다. 예를 들면 점착제 중의 중합체의 관능기로서 히드록시기를 포함하는 경우는 이소시아네이트 화합물을 이용할 수 있다.

[0082] 이소시아네이트 화합물은, 2개 이상의 이소시아네이트기를 갖는 이소시아네이트이다. 이소시아네이트 화합물은, 예를 들면, 방향족 폴리이소시아네이트, 지방족 폴리이소시아네이트, 방향 지방족 폴리이소시아네이트, 지환족 폴리이소시아네이트 등의 이소시아네이트 모노머, 그리고 이들의 뷰렛체, 누레이트체, 및 어덕트체가 바람직하다.

[0083] 방향족 폴리이소시아네이트는, 예를 들면, 1,3-페닐렌디이소시아네이트, 4,4'-디페닐디이소시아네이트, 1,4-페닐렌디이소시아네이트, 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트, 2,4-톨릴렌디이소시아네이트, 2,6-톨릴렌디이소시아네이트, 4,4'-톨루이딘디이소시아네이트, 2,4,6-트리이소시아네이트톨루엔, 1,3,5-트리이소시아네이트벤젠, 디아니시딘디이소시아네이트, 4,4'-디페닐에테르디이소시아네이트, 4,4',4''-트리페닐메탄트리이소시아네이트 등을 들 수 있다.

[0084] 지방족 폴리이소시아네이트는, 예를 들면, 트리메틸렌디이소시아네이트, 테트라메틸렌디이소시아네이트, 헥사메틸렌디이소시아네이트(별명: HMDI), 펜타메틸렌디이소시아네이트, 1,2-프로필렌디이소시아네이트, 2,3-부틸렌디이소시아네이트, 1,3-부틸렌디이소시아네이트, 도데카메틸렌디이소시아네이트, 2,4,4-트리메틸헥사메틸렌디이소시아네이트 등을 들 수 있다.

[0085] 방향 지방족 폴리이소시아네이트는, 예를 들면, ω,ω'-디이소시아네이트-1,3-디메틸벤젠, ω,ω'-디이소시아네이트-1,4-디메틸벤젠, ω,ω'-디이소시아네이트-1,4-디에틸벤젠, 1,4-테트라메틸크실릴렌디이소시아네이트, 1,3-테트라메틸크실릴렌디이소시아네이트 등을 들 수 있다.

[0086] 지환족 폴리이소시아네이트는, 예를 들면, 3-이소시아네이트메틸-3,5,5-트리메틸시클로헥실이소시아네이트(별명: IPDI, 이소포론디이소시아네이트), 1,3-시클로펜탄디이소시아네이트, 1,3-시클로헥산디이소시아네이트, 1,4-시클로헥산디이소시아네이트, 메틸-2,4-시클로헥산디이소시아네이트, 메틸-2,6-시클로헥산디이소시아네이트, 4,4'-메틸렌비스(시클로헥실이소시아네이트), 1,4-비스(이소시아네이트메틸)시클로헥산 등을 들 수 있다.

[0087] 상기 뷰렛체는, 이소시아네이트 모노머가 자기(自己) 축합한 뷰렛 결합을 갖는 자기 축합물이다. 뷰렛체는, 예를 들면, 헥사메틸렌디이소시아네이트의 뷰렛체를 들 수 있다.

[0088] 상기 누레이트체는, 이소시아네이트 모노머의 3량체이다. 예를 들면, 헥사메틸렌디이소시아네이트의 3량체, 이소포론디이소시아네이트의 3량체, 톨릴렌디이소시아네이트의 3량체 등을 들 수 있다.

[0089] 상기 어덕트체는, 이소시아네이트 모노머와 2관능 이상의 저분자 활성 수소 함유 화합물이 반응한 2관능 이상의 이소시아네이트 화합물이다. 어덕트체는, 예를 들면, 트리메틸올프로판과 헥사메틸렌디이소시아네이트를 반응시킨 화합물, 트리메틸올프로판과 톨릴렌디이소시아네이트를 반응시킨 화합물, 트리메틸올프로판과 크실릴렌디이소시아네이트를 반응시킨 화합물, 트리메틸올프로판과 이소포론디이소시아네이트를 반응시킨 화합물, 1,6-헥

산디올과 헥사메틸렌디이소시아네이트를 반응시킨 화합물 등을 들 수 있다.

[0090] 이소시아네이트 화합물은, 충분한 가교 구조를 형성하는 관점에서, 3관능의 이소시아네이트 화합물이 바람직하다. 이소시아네이트 화합물은, 이소시아네이트 모노머와 3관능의 저분자 활성 수소 함유 화합물과의 반응물인 어덕트체, 및 누레이트체가 보다 바람직하다. 이소시아네이트 화합물은, 헥사메틸렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체, 헥사메틸렌디이소시아네이트의 누레이트체, 톨릴렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체, 톨릴렌디이소시아네이트의 누레이트체, 이소포론디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체, 이소포론디이소시아네이트의 누레이트체가 바람직하고, 헥사메틸렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체, 톨릴렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체, 이소포론디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체가 보다 바람직하다.

[0091] 에폭시 화합물은, 예를 들면 글리세린디글리시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, N,N,N',N'-테트라글리시딜-m-크실릴렌디아민, 1,3-비스(N,N'-디글리시딜아미노메틸)시클로헥산, N,N,N',N'-테트라글리시딜아미노페닐메탄 등을 들 수 있다.

[0092] 아지리딘 화합물은, 예를 들면 N,N'-디페닐메탄-4,4'-비스(1-아지리딘카르복사이트), 트리스-2,4,6-(1-아지리디닐)-1,3,5-트리아진, 4,4'-비스(에틸렌이미노카르보닐아미노)디페닐메탄 등을 들 수 있다.

[0093] 카르보디이미드 화합물은, 카르보디이미드화 촉매의 존재하에서 디이소시아네이트 화합물을 탈탄산 축합 반응시킴으로써 생성한 고분자량 폴리카르보디이미드가 바람직하다. 상기 고분자량 폴리카르보디이미드의 시판품은, NISSHIN BOSEKI K.K.의 카르보디라이트 시리즈가 바람직하다. 그 중에서도 카르보디라이트 V-03, 07, 09는 유기 용제와의 상용성(相溶性)이 우수하여 바람직하다.

[0094] 금속 킬레이트는, 예를 들면, 알루미늄, 철, 구리, 아연, 주석, 티타늄, 니켈, 안티몬, 마그네슘, 바나듐, 크롬 및 지르코늄 등의 다가 금속과, 아세틸아세톤 또는 아세토아세트산에틸과의 배위 화합물이 바람직하다. 금속 킬레이트는, 예를 들면, 알루미늄에틸아세토아세테이트·디이소프로필레이트, 알루미늄트리스아세틸아세트네이트, 알루미늄비스에틸아세토아세테이트·모노아세틸아세트네이트, 알루미늄알킬아세토아세테이트·디이소프로필레이트를 들 수 있다.

[0095] 경화제는, 점착제 중의 아크릴계 공중합체 100질량부에 대하여 0.02 ~ 4.0질량부 포함하는 것이 바람직하고, 0.04 ~ 1.0질량부 포함하는 것이 보다 바람직하고, 0.04 ~ 0.4질량부 포함하는 것이 더 바람직하다. 함유량이 0.02질량부 이상이 되면 응집력이 보다 향상되고, 4질량부 이하가 되면 응집력과 유연성을 양립하기 쉬워지기 때문에 바람직하다.

[0096] 아크릴계 점착제에는, 후술하는 실란커플링제 및 염소화 폴리올레핀 외에, 과제를 해결할 수 있는 범위이면, 임의 성분으로서 각종 수지, 오일, 연화제, 염료, 안료, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 내후 안정제, 가소제, 충진제, 노화 방지제 및 대전 방지제 등을 함유할 수 있다.

[0097] 점착제층의 극성항 성분을 0.5mN/m 이하로 조정하는 방법은, 점착제에 이용하는 수지의 극성을 낮추는 방법, 및 도공 후에 표면에 편재하는 저극성의 첨가제를 배합하는 방법을 들 수 있다.

[0098] 예를 들면, 아크릴계 공중합체의 극성을 낮추는 경우, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 3인 (메타)아크릴산알킬에스테르나 히드록시기 함유 모노머, 산 함유 모노머, 아미드기 함유 모노머, 아미노기 함유 모노머, 옥시알킬렌기 함유 모노머, 혹은 이들 외의 아크릴계 모노머와 공중합 가능한 모노머 중에서도 25℃에서의 물/옥탄올 분배 계수 log Kow가 2.22 이하인 모노머 및 물과 임의로 혼화 가능한 모노머의 비율을 낮추고, 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르의 비율을 올리는 것을 들 수 있다.

[0099] 구체적으로는, 알킬기의 탄소수가 1 ~ 3인 (메타)아크릴산알킬에스테르는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 25질량% 이하인 것이 바람직하고, 20질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 18질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 15질량% 이하인 것이 더 바람직하다.

[0100] 히드록시기 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 5질량% 이하인 것이 바람직하고 2질량% 이하인 것이 더 바람직하다.

[0101] 산 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 5질량% 이하인 것이 바람직하고 2질량% 이하인 것이 더 바람직하고, 1질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0102] 아미드기 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중에서 5질량% 미만인 것이 바람직하고, 3질량% 이하인

것이 보다 바람직하고, 1질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0103] 아미노기 함유 모노머는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 5질량% 미만인 것이 바람직하고, 3질량% 이하인 것이 보다 바람직하고, 1질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0104] 옥시알킬렌기 함유 모노머의 비율은 20질량% 미만인 것이 바람직하고 10질량% 이하인 것이 보다 바람직하고 5질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0105] 이 외의, 아크릴계 모노머와 공중합 가능한 모노머 중에서도 25℃에서의 물/옥탄올 분배 계수 log Kow가 2.22 이하인 모노머 및 물과 임의로 혼화 가능한 모노머에 대해서는 10질량% 미만인 것이 바람직하고 5질량% 이하인 것이 보다 바람직하고 3질량% 이하인 것이 더 바람직하고 1질량% 이하인 것이 가장 바람직하다.

[0106] 이 단락 내에서 상술한 모노머는 각각 아크릴계 공중합체 100질량% 중 0질량% 이상일 수 있다(즉 0질량%이기도 할 수 있다).

[0107] 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르는 아크릴계 공중합체 100질량% 중 80질량% 이상인 것이 바람직하고 85질량% 이상인 것이 더 바람직하다.

[0108] 도공 후에 표면에 편재하는 저극성의 첨가제를 배합하는 방법으로서는, 점착제 중에, 실란커플링제, 염소화 폴리올레핀, 또는 그들의 조합 등을 첨가하는 방법을 들 수 있다.

[0109] 이들 저극성의 첨가제의 단독 또는 합계의 배합량은, 아크릴계 공중합체의 수지 성분 100질량부에 대하여, 0.05질량부 이상 0.5질량부 이하인 것이 바람직하고, 0.1질량부 이상 0.3질량부 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0110] 이때, 저극성의 첨가제를 배합하기 전의(즉 저극성의 첨가제의 첨가를 수반하지 않는) 아크릴계 공중합체의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은, 2.0mN/m 이하인 것이 바람직하고, 1.5mN/m 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0111] 실란커플링제로서는, (메타)아크릴옥시기를 갖는 알콕시실란 화합물, 비닐기를 갖는 알콕시실란 화합물, 아미노기를 갖는 알콕시실란 화합물, 메르캅토기를 갖는 알콕시실란 화합물, 또는 에폭시기를 갖는 알콕시실란 화합물 등을 들 수 있다.

[0112] 시판품으로서 구체적으로는, 예를 들면, KBM403(3-글리시독시프로필트리메톡시실란), KBE403(3-글리시독시프로필트리에톡시실란), KBM303(2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란)(이상, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제조), BYK-325N(폴리에테르 변성 폴리메틸알킬실록산)(BYK-Chemie Japan K.K. 제조) 등을 들 수 있다.

[0113] 염소화 폴리올레핀으로서는, 염소화 폴리프로필렌, 산 변성 염소화 폴리프로필렌, 아크릴 변성 염소화 폴리프로필렌, 염소화 폴리에틸렌, 염소화 에틸렌아세트산비닐(EVA) 코폴리머 등을 들 수 있고, 아크릴계 공중합체 등과의 상용성이 좋고, 효과적으로 극성을 낮출 수 있는 관점에서, 염소화 폴리프로필렌, 또는 염소화 에틸렌아세트산비닐 코폴리머가 바람직하다.

[0114] 시판품으로서 구체적으로는, 예를 들면, SUPERCHLON 390S(염소화 폴리프로필렌, 염소 함유율 36%), SUPERCHLON BX(염소화 EVA, 염소 함유율 18%)(이상, Nippon Paper Industries Co., Ltd. 제조)를 들 수 있다.

[0115] 《플렉서블 디스플레이용 적층체》

[0116] 플렉서블 디스플레이용 적층체는, 광투과성 가요성 기재 상에 점착제층을 구비한다. 예를 들면, 기재/점착제층/편광판의 구성을 갖는다. 광투과성 가요성 기재, 점착제층, 및 편광판을, 이 순으로 구비하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 투명성과 굴곡성이 우수한 적층체로 할 수 있다.

[0117] 도 1에, 본 개시의 일 실시형태에 따른 적층체를 부분적으로 나타내는 개략 단면도의 예를 나타낸다. 도 1에서 3은 광투과성 가요성 기재(커버 패널), 1은 점착제층이며, 4는 편광판이다.

[0118] 도 1에서 나타나는 적층체에서는, 광투과성 가요성 기재(커버 패널)가, 점착제층을 개재하여, 편광판에 첩부되어 있다.

[0119] [광투과성 가요성 기재]

[0120] 광투과성 가요성 기재(커버 패널)로서는, 투명 플라스틱 기재가 이용될 수 있다.

[0121] 본 개시에서, 광투과성 가요성 기재의 표면 자유 에너지의 극성항 성분은 3.0mN/m 이상이며, 4.0mN/m 이상인 것이 바람직하다. 극성항 성분이 0.5mN/m 이하인 점착제층과, 극성항 성분이 3.0mN/m 이상인 광투과성 가요성 기재의 극성 인력에 의한 밀착성이 지나치게 강고해지지 않고, 반복 굴곡 시에 기재의 움직임에 점착제층이

추종하여, 굴곡부의 백화나 점착제층에 의한 피착체끼리의 어긋남이 생기기 어려워진다. 4.0mN/m 이상인 광투과성 가요성 기재를 이용하면, 본 개시의 효과가 보다 우수하기 때문에 바람직하다. 광투과성 가요성 기재의 표면 자유 에너지의 극성항 성분의 상한은 특별히 한정되지 않지만, 전형적으로는 그것은 10mN/m 이하이다.

[0122] 이러한 광투과성 가요성 기재의 소재로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등의 아크릴계 수지, 폴리카보네이트, 폴리시클로올레핀, 폴리이미드 등의 플라스틱 재료 등을 들 수 있다. 특히, PET 필름, 또는 폴리이미드가 바람직하고, 내구성의 면에서 폴리이미드가 가장 바람직하다. 플라스틱 재료는 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0123] 본 개시의 적층체에서 이용되는 점착제층은, 내굴곡성이 우수하기 때문에, 폴리이미드를 투명화한 컬러리스 폴리이미드를 기재에 이용한 경우에도, 피착체끼리의 어긋남이나 백화를 억제한 적층체로 할 수 있다.

[0124] 광투과성 가요성 기재(커버 패널)로서는, 상술한 바와 같은 투명 플라스틱 기재 중에서도, 내열성이 우수한 투명 플라스틱 기재, 즉, 고온 또는 고온 고습 등의 가혹한 조건하에서 변형이 억제 또는 방지되고 있는 투명 플라스틱 기재를 바람직하게 이용할 수 있다.

[0125] 광투과성 가요성 기재에는 필요에 따라 플라스마 처리, 코로나 처리, 프레임 처리, UV 처리 등의 표면 처리를 실시해도 좋다. 미처리에서는 극성항 성분의 값이 3.0mN/m 미만인 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP)과 같은 투명 플라스틱 기재여도, 상기 표면 처리를 실시함으로써, 극성항 성분의 값을 3.0mN/m 이상으로 하는 것이 가능해져, 본 개시의 실시형태에 이용할 수 있다.

[0126] 광투과성 가요성 기재의 두께는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 100 ~ 2000㎛가 바람직하고, 200 ~ 1000㎛가 보다 바람직하다.

[0127] <플렉서블 디스플레이용 적층체의 제조>

[0128] 적층체의 제조 방법은, 예를 들면, 점착제층의 양면에 박리 필름을 갖는 점착 시트로부터 박리 필름을 박리하고, 각각 광투과성 가요성 기재, 혹은 편광판 등의 피착체에 점착제층을 첩부하여 적층체를 형성할 수 있다. 또한, 광투과성 가요성 기재 상에 점착제층을 직접 형성 후, 점착제층에, 피착체, 또는 별도의 점착 시트가 구비하는 점착제층을 첩부하여 적층체를 형성할 수도 있다.

[0129] [점착 시트]

[0130] 점착 시트는, 통상의 제조 방법에 따라서 제조할 수 있다. 예를 들면, 박리 필름의 편면에, 점착제를, 건조 후의 두께가 소정의 두께가 되도록 직접 도공하여 점착제층을 형성하고, 거기에 다른 1매의 박리 필름을 첩부하는 방법이나, 2매의 박리 필름의 각각의 편면에, 점착제를 건조 후의 두께가 소정의 두께가 되도록 도공하여, 2개의 점착제층을 각각 형성한 후, 각 점착제층을 서로 첩부하는 방법 등에 의해 제작할 수 있다.

[0131] 점착제의 도공에 있어서는, 관용의 코터, 예를 들면, 그라비아 롤 코터, 리버스 롤 코터, 키스 롤 코터, 딥 롤 코터, 바 코터, 나이프 코터, 또는 스프레이 코터 등을 이용할 수 있다.

[0132] 상기 점착 시트로서는, 적절한 폭으로 재단하여, 롤상으로 권회(卷回)함으로써, 롤상으로 권회한 점착 테이프의 형태를 갖고 있어도 좋다.

[0133] 점착제층의 두께로서는, 특별히 제한되지 않고, 예를 들면, 10 ~ 500㎛가 바람직하고, 50 ~ 200㎛가 보다 바람직하다. 점착제층의 두께가 10 ~ 500㎛이면, 충분한 응집력을 얻기 쉽고, 점착제층의 단부의 어긋남이나 비어져 나옴이 없고, 고속 굴곡 시의 굴곡성을 양립할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0134] 점착제층의 단위 면적당의 질량(이하, 도포량이라고도 함)은, 10 ~ 100g/㎡이며, 25 ~ 70g/㎡인 것이 바람직하다. 점착제층의 단위 면적당의 질량을 이 범위로 함으로써 반복 굴곡해도 굴곡부가 백화되지 않고, 피착체끼리의 어긋남이 생기지 않는 점착제층을 얻는 것이 가능하다. 도포량이 10g/㎡ 이상이면, 절곡 시에 피착체를 추종하는 점착제층이 충분해져, 들뜸에 의한 단부의 어긋남의 발생을 보다 억제할 수 있다. 도포량이 100g/㎡ 이하임으로써, 절곡 시에 단부로부터 점착제층이 비어져 나오는 것을 보다 억제할 수 있다.

[0135] 박리 필름으로서는, 특별히 제한되지 않지만, 투명 플라스틱 기재를 바람직하게 이용할 수 있다. 투명 플라스틱 기재의 소재로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 등의 폴리에스테르, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등의 아크릴계 수지, 폴리카보네이트, 트리아세틸셀룰로오스, 폴리설폰, 폴리아릴레이트, 폴리시클로올레핀 등의 플라스틱 재료 등을 들 수 있다. 또, 플라스틱 재료는 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0136] 박리 필름으로서는, 상술한 바와 같은 투명 플라스틱 기재 중에서도, 내열성이 우수한 투명 플라스틱 기재, 즉, 고온 또는 고온 고습 등의 가혹한 조건하에서 변형이 억제 또는 방지되고 있는 투명 플라스틱 기재를 바람직하게 이용할 수 있다.

[0137] 박리 필름은 단층 및 복층 중 어느 형태를 갖고 있어도 좋다. 또한, 투명 기재 표면에는, 예를 들면, 코로나 방전 처리, 플라스마 처리 등의 물리적 처리, 밑칠(下塗) 처리 등의 화학적 처리 등의 적절한 표면 처리가 실시되어 있어도 좋다.

[0138] 《플렉서블 디스플레이》

[0139] 플렉서블 디스플레이는, 본 개시의 적층체, 및 광학 소자를 구비하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 본 개시의 디스플레이는, 굴곡성 및 시인성이 우수하다. 예를 들면 광학 소자는, 가일층의 점착제층을 개재하여, 상기 적층체의 편광판에 첩부될 수 있다.

[0140] 광학 소자로서는, 특별히 한정되지 않고, 예를 들면, 액정 소자, 유기 EL 소자 등을 들 수 있다.

[0141] 도 2에, 본 개시의 점착 시트의 사용예인, 디스플레이를 부분적으로 나타내는 개략 단면도의 예를 나타낸다. 도 2에서, 3은 광투과성 가요성 기재(커버 패널), 1은 제1 점착제층, 4는 편광판, 5는 제2 점착제층, 6은 질화규소 등의 배리어층, 7은 유기 EL층, 8은 폴리이미드 등의 지지체, 9는 유기 EL 셀이다. 또, 디스플레이의 구성은 도 2에 한정되지 않는다.

[0142] 도 2에서 나타나는 디스플레이에서는, 광투과성 가요성 기재(커버 패널)가, 본 개시의 점착제층(제1 점착제층)을 개재하여, 편광판에 첩부되고, 또한 편광판용 점착제층(제2 점착제층)을 개재하여 유기 EL 셀에 첩부되어 있다. 이와 같이, 본 개시의 점착 시트는, 상기 점착제로 형성된 투명 점착제층이, 광투과성 가요성 기재(커버 패널) 및 편광판에 첩부되고, 또한 편광판용 점착제층을 개재하여 적층체가 유기 EL에 첩부되는 형태로 이용할 수 있다.

[0143] 예를 들면, 도 2에서, 본 개시의 점착제층은, 제1 점착제층, 및 제2 점착제층 중 어느 것에도 이용할 수 있다.

[0144] 일반적으로, 제1 점착제층과 제2 점착제층을 비교한 경우, 점착제층에 요구되는 품질은 제1 점착제층의 쪽이 요구는 높고, 본 개시의 점착제는, 기재에의 밀착성 및 접착성이 양호한 점에서, 제1 점착제층에 이용되는 것이 바람직하다. 이때, 제2 점착제층을 형성하기 위한 점착제는, 본 개시의 점착제를 이용해도 좋고, 종래 공지된 점착제를 이용해도 좋다.

[0145] 디스플레이의 사용 용도로서는, 특별히 제한은 없지만, 유기 EL 텔레비전을 비롯하여, 유기 EL 스마트폰, 유기 EL 태블릿, 유기 EL 스마트 워치 등을 들 수 있다.

[0146] 실시예

[0147] 다음으로, 실시예를 나타내어 더욱 상세를 설명하지만, 본 발명은, 이들에 의해 한정되는 것은 아니다. 예 중, 특별히 언급이 없는 한, 「부」는 「질량부」를 나타내고, 「%」는 「질량%」를 나타내고, 「RH」는 상대 습도를 의미한다. 또한, 표 중의 배합량은, 질량부이다. 또, 표 중의 공란은 그에 대응하는 성분을 배합하고 있지 않음을 나타낸다.

[0148] 또, 아크릴계 공중합체의 질량 평균 분자량의 측정 방법은, 하기에 나타내는 바와 같다.

[0149] <아크릴계 공중합체의 질량 평균 분자량의 측정>

[0150] 질량 평균 분자량(Mw)의 측정은, Shimadzu Corporation 제조 GPC 「LC-GPC 시스템」을 이용하여, 분자량 기지(旣知)인 폴리스티렌을 표준 물질로 한 환산으로 행할 수 있다.

[0151] 장치명: Shimadzu Corporation 제조, LC-GPC 시스템 「Prominence」

[0152] 칼럼: TOSOH CORPORATION 제조 GMHXL 4개, TOSOH CORPORATION 제조 HXL-H 1개를 연결했다.

[0153] 이동상 용매: 테트라히드로퓨란

[0154] 유량: 1.0ml / 분

[0155] 칼럼 온도: 40℃

[0156] <아크릴계 공중합체의 제조예>

[0157] (아크릴계 공중합체(R9))

[0158] 교반기, 온도계, 환류 냉각관, 적하 장치, 및 질소 도입관을 구비한 반응 용기(이하, 단순히 「반응 용기」라고 기술함)에, 아크릴산메틸(MA) 20부, 아크릴산2-에틸헥실(2EHA) 43.2부, 아크릴산도데실(DOA) 35부, 아크릴산4-히드록시부틸(4 HBA) 1부, 아크릴산(AA) 0.8부, 개시제로서, 2,2'-아조비스이소부티로니트릴(이하, 단순히 「AIBN」이라고 기술함) 0.2부를 투입하고, 이 반응 용기 내의 분위기를 질소 가스로 치환했다. 그 후, 질소 분위기하에서 교반하면서, 50℃까지 가열하여 반응을 개시했다. 그 후, 반응 용액을 50℃에서 4시간 반응시켰다. 반응 종료 후, 냉각하고, 아세트산에틸로 희석하여 불휘발분 30%의 공중합체(R9) 용액을 얻었다. 얻어진 공중합체(R9)의 질량 평균 분자량은 89만이었다.

[0159] (아크릴계 공중합체(R10 ~ R11, R35 ~ R62)

[0160] 표 1에 기재된 조성 및 배합량(질량부)으로 변경한 것 이외에는, 아크릴계 공중합체(R9)의 제조와 마찬가지의 방법으로 아크릴계 공중합체(R10 ~ R11, R35 ~ R62)를 제조했다.

[0161] 얻어진 아크릴계 공중합체(R9 ~ R11, R35 ~ R62)의 조성, 배합량(불휘발 질량부) 및 질량 평균 분자량(Mw)을 표 1, 2, 3에 나타낸다.

[0162] [표 1]

[0163]

아크릴 공중합체			R9	R10	R11
모노머	a1	MA	20		
		EA		20	
	a2	2EHA	43.2	68.2	69.2
		BA			
		DOA	35		
		IBXA		10	10
		TDA			
		IBXMA			
		nHA			
		IAA			
	a3	4HBA	1	1	20
	a4	AA	0.8	0.8	0.8
	a7	MDEA			
MW/만			89	82	82

[0164] [표 2]

아크릴 공중합체			R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50	R51
모노머	a1	MA	23			5						5.3							26.5
	a2	2EHA		2.8	20	40	40	40	6.3		40			40	20	15	39.3	39.3	
		BA							30	39.3		40	38		23.3	15			
		DOA	76.3	75	70	44.5	47.3	46.3	48	48	48	48	45	48	41	48	43	43	72.8
	a3	4HBA	0.5	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	1.5	0.5	0.5	0.5
		2HEA		20		5	5	5	10		3.3		3.3		2	10.3			
	a4	AA	0.2	0.2	8	5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	a5	DMAEA					12	8	5								17		
	a6	ACMO								12	8	5	13	10				17	
	a7	MDEA													13	10			
MW/만			109	101	149	142	109	107	102	115	109	101	102	103	116	114	148	148	132

[0165]

[0166] [표 3]

아크릴 공중합체			R52	R53	R54	R55	R56	R57	R58	R59	R60	R61	R62
모노머	a1	MA											10
		EA				6.2						10	
	a2	2EHA			66.8		80.8	78.5	56	83.5	10		55
		BA	49.1	78.8								20	20
		DOA	38.7						18		75	65	
		IBXA									2		10
		TDA			20.7							5	5
		IBXMA					7.2						
		nHA				83.3		9					
		IAA		9					13.5	4.5			
	a3	4HBA	2.4	2.1	2.4	1.9	1.9	2.4	2.4	1.9	2		
		2HEA	7.8	8.1	8.1	6.6	8.1	8.1	8.1	8.1			
	a4	AA	2	2	2	2	2	2	2	2	11		
	a5	DMAEA										16	
	a6	ACMO											16
MW/만			113	103	139	146	113	143	141	128	126	101	100

[0167]

[0168] 표 중의 약호는 이하와 같다.

[0169] MA: 아크릴산메틸(알킬기의 탄소수 1)

[0170] EA: 아크릴산에틸(알킬기의 탄소수 2)

[0171] 2EHA: 아크릴산2-에틸헥실(알킬기의 탄소수 8)

[0172] BA: 아크릴산부틸(알킬기의 탄소수 4)

[0173] DOA: 아크릴산도데실(알킬기의 탄소수 12)

[0174] IBXA: 아크릴산이소보르닐(알킬기(환상 구조)의 탄소수 10)

[0175] TDA: 아크릴산트리데실(알킬기의 탄소수 13)

[0176] IBXMA: 메타크릴산이소보르닐(알킬기(환상 구조)의 탄소수 10)

[0177] nHA: 아크릴산n-헵틸(알킬기의 탄소수 7)

[0178] IAA: 아크릴산이소아밀(알킬기(분기 있음)의 탄소수 5)

[0179] 4HBA: 아크릴산4-히드록시부틸

[0180] 2HEA: 아크릴산2-히드록시에틸

[0181] AA: 아크릴산

[0182] DMAEA: 아크릴산2-디메틸아미노에틸

[0183] ACMO: 아크릴로일모르폴린 MDEA: 메톡시디에틸렌글리콜아크릴레이트

[0184] a1: 알킬기의 탄소수가 1 ~ 3인 (메타)아크릴산알킬에스테르 모노머

[0185] a2: 알킬기의 탄소수가 4 이상인 (메타)아크릴산알킬에스테르 모노머

[0186] a3: 히드록시기 함유 모노머

[0187] a4: 산 함유 모노머

[0188] a5: 아미노기 함유 모노머

[0189] a6: 아미드기 함유 모노머

[0190] a7: 옥시알킬렌기 함유 모노머

[0191] (실시예 1)

[0192] <점착제의 조제>

[0193] 아크릴계 공중합체(R9) 불휘발분 100부에 대하여, 경화제로서 헥사메틸렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판의 어덕트체 D-160N 0.14부, 및 저극성의 첨가제로서 KBM-403 0.1부를 더하고, 또한 불휘발분이 20%가 되도록

아세트산에틸을 배합하고 교반하여 점착제를 얻었다.

[0194] <점착 시트의 제작>

[0195] 상기 점착제를, 두께 75㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 1)에, 건조 후의 두께가 50㎛가 되도록 도공하고, 100℃에서 2분간 열풍 건조함으로써 점착제층을 형성했다. 그 다음에, 이 점착제층에, 두께 50㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 2)를 첩합하여, 제1 점착 시트를 얻었다.

[0196] <적층체의 제작>

[0197] 상기 점착 시트로부터 한쪽의 세퍼레이터를 벗겨, 노출된 점착제층을 25℃, 상대 습도 50% 분위기에서 광투과성 가요성 기재로서 CPI(컬러리스 폴리이미드, KOLON사 제조, 50㎛, 극성항 성분 4.5mN/m)에 라미네이터를 이용하여 첩착(貼着)하고, 다른 한쪽의 세퍼레이터를 벗겨, 두께가 188㎛인 PET 필름에 라미네이터를 이용하여 첩합하여, PET 필름/점착제층/광투과성 가요성 기재의 적층체를 얻었다.

[0198] (실시예 2 ~ 40, 비교예 1 ~ 12)

[0199] 표 4 ~ 7에 나타내는 바와 같이, 아크릴계 공중합체, 경화제, 및 첨가제의 종류와 배합량(질량부)을 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 하여, 점착 시트를 얻었다. 그 후, 표 4 ~ 7에 나타내는 광투과성 가요성 기재에 점착제층을 첩합하여, PET 필름/점착제층/광투과성 가요성 기재의 적층체를 얻었다.

[0200] 《점착제층의 평가》

[0201] 점착제층 및 적층체의 물성값의 측정 및 평가를 하기의 방법으로 행했다. 결과를 표 4 ~ 7에 나타낸다.

[0202] <점착제층의 단위 면적당의 질량(도포량)의 측정>

[0203] 얻어진 점착 시트를 100㎜ × 100㎜의 크기로 재단하고, 질량을 측정했다(질량 W(g)). 별도로, 점착 시트에 이용한 두께 75㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 1)와 두께 50㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 2)의 각각을 100㎜ × 100㎜의 크기로 재단하여 질량을 측정했다(각각 질량 W75(g), 질량 W50(g)).

[0204] 도포량(g/㎡) = (W - W75 - W50)/0.01

[0205] <겔분율의 측정>

[0206] 얻어진 점착 시트를 30㎜ × 100㎜의 크기로 재단하고, 두께 50㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 2)를 박리하여 노출된 점착제층을, 칭량한 300메쉬의 스테인리스제 금망(질량 W0)에 첩부하고, 또한 두께 75㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 1)를 박리하여 시료로 했다. 상기 시료를 칭량한 질량을 W1로 하고, 시료를 아세트산에틸 중에서 24시간 정치 후, 100℃에서 1시간 건조시켜 칭량한 질량을 W2로 하고, 하기 식으로 산출했다.

[0207] 겔분율(%) = {(W2 - W0)/(W1 - W0)} × 100

[0208] <표면 자유 에너지의 극성항 성분 측정>

[0209] 얻어진 점착 시트로부터 두께 50㎛의 폴리에틸렌테레프탈레이트제 세퍼레이터(박리 필름 2)를 벗겨, 점착제층을 노출시켜 측정했다.

[0210] 측정에는 KRUSS사 제조 MSA를 이용하여, 물 및 디요오드메탄 각 1㎕가 점착제층 또는 광투과성 가요성 기재에 착탄하여 1초 후의 접촉각으로부터 OWRK법을 이용하여 산출하고, 극성항을 구했다.

[0211] <표준 굽힘 시험에 의한 굴곡부의 백화, 단부의 어긋남, 및 단부의 비어져 나옴 평가>

[0212] 얻어진 적층체를 이용하여, 상태(常態) 시험으로서 25℃, 상대 습도 50% 분위기에서 절곡 시험기(Yuasa System Co., Ltd. 제조)를 이용하여, 절곡했을 때의 내경(직경)은 3㎜ 조건으로 설정하고, 절곡과 180° 개방을 1사이클로 하여, 매분 30왕복의 페이스로 30만 사이클 반복적으로 행했다.

[0213] 시험 후의 외관을 굽힘 개소의 백화와, 피착체의 단부의 어긋남에 대해서 하기 기준으로 평가했다. 모두 평가 기준의 수치가 높을수록 우수하고, 3 이상이면 실용 가능하다.

[0214] 외관: 시험용 적층체의 기포의 유무 및 피착체끼리의 단부의 어긋남, 및 점착제층의 단부의 비어져 나옴의 유무를 이하의 조건으로 육안으로 평가했다.

[0215] [굴곡부의 백화]

[0216] 5: 굴곡부로부터 좌우 5㎜씩의 범위 내에서 기포가 보이지 않는다.

[0217] 4: 굴곡부로부터 좌우 5㎜씩의 범위 내에서 기포가 1개 이상 10개 이하이다.

[0218] 3: 굴곡부로부터 좌우 5㎜씩의 범위 내에서 기포가 11개 이상 50개 이하이다.

[0219] 2: 굴곡부로부터 좌우 5㎜씩의 범위 내에서 기포가 51개 이상 100개 이하이다.

[0220] 1: 굴곡부로부터 좌우 5㎜씩의 범위 내에서 기포가 100개 이상이다.

[0221] [단부의 어긋남]

[0222] 5: PET 필름과 광투과성 가요성 기재의 어긋남이 1㎜ 미만이다.

[0223] 4: PET 필름과 광투과성 가요성 기재의 어긋남이 1㎜ 이상 2㎜ 미만이다.

[0224] 3: PET 필름과 광투과성 가요성 기재의 어긋남이 2㎜ 이상 3㎜ 미만이다.

[0225] 2: PET 필름과 광투과성 가요성 기재의 어긋남이 3㎜ 이상 4㎜ 미만이다.

[0226] 1: PET 필름과 광투과성 가요성 기재의 어긋남이 4㎜ 이상이다.

[0227] [단부의 비어져 나옴]

[0228] 5: 점착제층의 단부로부터의 비어져 나옴이 100㎛ 미만이다.

[0229] 4: 점착제층의 단부로부터의 비어져 나옴이 100㎛ 이상 200㎛ 미만이다.

[0230] 3: 점착제층의 단부로부터의 비어져 나옴이 200㎛ 이상 300㎛ 미만이다.

[0231] 2: 점착제층의 단부로부터의 비어져 나옴이 300㎛ 이상 400㎛ 미만이다.

[0232] 1: 점착제층의 단부로부터의 비어져 나옴이 400㎛ 이상이다.

[0233] <고속 굽힘 시험에 의한 굴곡부의 백화, 단부의 어긋남, 및 단부의 비어져 나옴 평가>

[0234] 표준 굽힘 시험에서의 왕복 페이스를 매분 120왕복, 사이클 수를 10만 사이클로 하여 시험을 실시하고, 표준 굽힘 시험과 마찬가지의 평가 기준으로 평가를 실시했다.

[0235] [표 4]

[0236]

			실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	비교예 1	비교예 2	비교예 3
점착제층	아크릴계 공중합체	종류	R9	R9	R10	R10	R11	R11	R9	R10	R11
		배합량	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	경화제	종류	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-110N	EX-313
		배합량	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.4	0.18
	첨가제	종류	KBM-403	KBE-403	KBM-303	BYK325N	390S	BX			
		배합량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2			
	점착제층의 단위 면적당의 질량(g/m^2)		44	47	44	45	46	42	56	53	52
	겔분율 (%)		67	65	66	64	65	63	64	65	66
	극성항 성분 (mN/m)		0.19	0.18	0.18	0.17	0.15	0.18	1.05	0.83	1.2
광투과성 가요성 기재			CPI	CPI	CPI	CPI	CPI	CPI	CPI	CPI	CPI
표준 굽힘 시험	굴곡부의 백화		5	5	5	5	5	5	3	2	2
	단부 어긋남		5	5	5	5	5	5	2	2	3
	단부 비어져 나옴		5	5	5	5	5	5	4	3	4
고속 굽힘 시험	굴곡부 백화		5	5	5	5	5	5	1	1	1
	단부 어긋남		5	5	5	5	5	5	1	1	1
	단부 비어져 나옴		5	5	5	5	5	5	1	1	1

[0237] [표 5]

[0238]

			실시예 7	실시예 8	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12	실시예 13	실시예 14	실시예 15	실시예 16	실시예 17	실시예 18	실시예 19	실시예 20	실시예 21	실시예 22	실시예 23
점착제층	아크릴계 공중합체	종류	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R38	R38	R38
		배합량	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	경화제	종류	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	DID	D-370N	DID
		배합량	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	1.1	0.015	4.1
	첨가제	종류	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403
		배합량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	점착제층의 단위 면적당의 질량 (g/m^2)		37	51	54	45	38	51	36	48	46	39	41	44	38	40	42	46	36
	겔분율 (%)		74	62	71	75	70	70	77	68	64	67	75	68	61	60	82	52	92
	근접착 성분 (mN/m)		0.25	0.24	0.24	0.12	0.39	0.28	0.13	0.36	0.28	0.17	0.04	0.25	0.07	0.26	0.11	0.1	0.11
광투과성 기재층의 기재			PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
표준 굽힘 시험	글리부의 백화		4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4
	단부 이그남		4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	3	4	3
	단부 비어져 나옴		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4
고속 굽힘 시험	글리부 백화		4	4	4	5	3	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4
	단부 이그남		4	4	4	5	4	4	5	3	4	5	5	4	5	4	3	4	3
	단부 비어져 나옴		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	4

[0239] [표 6]

			실시예 24	실시예 25	실시예 26	실시예 27	실시예 28	실시예 29	실시예 30	실시예 31	실시예 32	실시예 33	실시예 34	실시예 35	실시예 36	실시예 37	실시예 38	실시예 39	실시예 40	실시예 41
점착제층	아크릴계 공중합체	종류	R38	R38	R38	R38	R38	R38	R38	R38	R38	R38	R52	R53	R54	R55	R56	R57	R58	R59
		배합량	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	경화제	종류	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-370N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N
		배합량	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.03	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
	실리콘계	종류	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403
		배합량	0.08	0.04	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	점착제층의 단위 면적당의 질량 (g/m^2)		56	43	35	47	48	42	40	58	22	76	54	44	49	42	41	50	57	52
	겔분율(%)		80	76	67	70	75	61	71	58	73	62	64	71	69	69	71	60	65	66
	굴성함분(mN/m)		0.28	0.42	0.11	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
경투과성 기재			PET	PET	CPI	P-CPI	PMMA	C-HDPE	C-OPP	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
표준 굴절 시험	굴곡부의 백화		4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	단부 이격남		4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	단부 비이격 나옴		5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
고속 굴절 시험	굴곡부 백화		4	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	단부 이격남		4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	단부 비이격 나옴		5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5

[0240]

[0241] [표 7]

			비교예 4	비교예 5	비교예 6	비교예 7	비교예 8	비교예 9	비교예 10	비교예 11
점착제층	아크릴계 공중합체	종류	R38	R38	R49	R50	R51	R60	R61	R62
		배합량	100	100	100	100	100	100	100	100
	경화제	종류	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N	D-160N
		배합량	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
	첨가제	종류	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403	KBM-403
		배합량	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	점착제층의 단위 면적당의 질량(g/m^2)		9	110	49	50	55	42	46	36
	겔분율(%)		73	62	72	67	65	82	52	92
	극성항 성분(mN/m)		0.12	0.12	0.53	0.54	0.58	0.64	0.71	0.69
광투과성 가요성 기재			PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET
표준 굽힘 시험	굴곡부의 백화		3	4	3	2	2	2	2	3
	단부 어긋남		4	4	2	3	2	2	3	2
	단부 비어져 나옴		4	3	2	2	3	3	2	2
고속 굽힘 시험	굴곡부 백화		2	3	2	1	1	1	1	2
	단부 어긋남		3	3	1	1	2	2	1	1
	단부 비어져 나옴		3	2	1	2	1	1	2	1

[0242]

[0243] 표 중의 약호는 이하와 같다.

[0244] <경화제>

[0245] D-110N: 크실릴렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체

[0246] D-160N: 헥사메틸렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체

[0247] EX-313: 다관능 에폭시 화합물(글리세롤폴리글리시딜에테르)

[0248] D-370N: 1,5-펜타메틸렌디이소시아네이트의 이소시아누레이트

[0249] DID: 데카메틸렌디이소시아네이트의 트리메틸올프로판 어덕트체

[0250] <첨가제>

[0251] KBM-403: Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제조 에폭시실란 KBM-403

[0252] KBE-403: Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제조 에폭시실란 KBE-403

[0253] KBM-303: Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제조 에폭시실란 KBM-303

[0254] BYK-325N: BYK-Chemie Japan K.K. 제조 실리콘 함유 표면 조정제 BYK-325N

[0255] 390S: Nippon Paper Industries Co., Ltd. 제조 염소화 폴리올레핀 390S

[0256] BX: Nippon Paper Industries Co., Ltd. 제조 염소화 EVA BX

[0257] <광투과성 가요성 기재>

[0258] CPI: 컬러리스 폴리이미드(KOLON사 제조, 50㎛, 극성항 성분 4.5mN/m)

[0259] P-CPI: 플라스마 처리된 컬러리스 폴리이미드(상기 CPI를 처리, 50㎛, 극성항 성분 7.6mN/m))

[0260] PET: 폴리에틸렌테레프탈레이트(TOYOBO CO., LTD. 제조, 50㎛, 극성항 성분 5.8mN/m)

[0261] PMMA: 폴리메틸메타크릴레이트(Mitsubishi Chemical Corporation 제조, 53㎛, 극성항 성분 6.8mN/m)

[0262] C-HDPE: 고밀도 폴리에틸렌(NT Film Company 제조, 50㎛)의 코로나 처리품(극성항 성분 4.8mN/m)

[0263] C-OPP: 연신 폴리프로필렌(TOYOBO CO., LTD. 제조, 40㎛)의 코로나 처리품(극성항 성분 4.6mN/m)

[0264] C-HDPE, C-OPP를 작성할 때의 코로나 처리는, NAVITAS CO., LTD. 제조 코로나 처리 장치 플라스마 다인을 사용하고, 속도 100㎜/초, 코로나 방전 노즐과 기재와의 거리는 20㎜로 하여 코로나 방전 노즐을 기재의 일단(一端)부터 타단(他端)까지 1회 소인(掃引)했다.

[0265] 표 4 ~ 7의 결과로부터 본 개시의 점착제층은, 반복 굴곡해도 첩합한 피착체끼리의 어긋남이 생기지 않고, 단부로부터의 점착층의 비어져 나옴이 없었다. 또한, 광투과성 가요성 기재로서 컬러리스 폴리이미드를 이용한 경우에도, 굴곡부가 발포에 의한 백화가 없는 것이 확인되었다. 이에 따라, 본 개시의 점착제층을 갖는 적층체

를 구비한 디스플레이는, 굴곡성이 우수하고, 이에 따라 시인성이 우수한 디스플레이가 얻어진다.

[0266] 한편, 비교예 1 ~ 12의 점착제층에서는, 상기 특성 모두를 충족시킬 수는 없었다.

부호의 설명

[0267] 1: 제1 점착제층

3: 광투과성 가요성 기재(커버 패널)

4: 편광판

5: 제2 점착제층

6: 배리어층

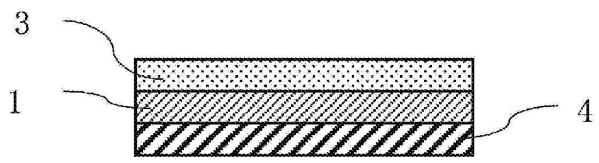
7: 유기 EL층

8: 지지체

9: 유기 EL 셀

도면

도면1



도면2

