



공개특허 10-2022-0137623

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2022-0137623
(43) 공개일자 2022년10월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2022.01) *B32B 7/023* (2019.01)
G02F 1/1335 (2019.01) *G09F 9/30* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 5/30 (2022.01)
B32B 7/023 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7023355
- (22) 출원일자(국제) 2020년12월23일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년07월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/048164
- (87) 국제공개번호 WO 2021/166434
국제공개일자 2021년08월26일
- (30) 우선권주장
JP-P-2020-028248 2020년02월21일 일본(JP)

- (71) 출원인
수미토모 케미칼 컴퍼니 리미티드
일본국 도쿄도 츄오쿠 니혼바시 2쵸메 7번 1고
- (72) 발명자
유, 지희
대한민국 경기도 평택시 포승읍 포승공단로 117번
길 35 (우)17956 동우 화인켐 주식회사 내
장, 주-열
대한민국 경기도 평택시 포승읍 포승공단로 117번
길 35 (우)17956 동우 화인켐 주식회사 내
김, 동휘
대한민국 경기도 평택시 포승읍 포승공단로 117번
길 35 (우)17956 동우 화인켐 주식회사 내
- (74) 대리인
특허법인 무한

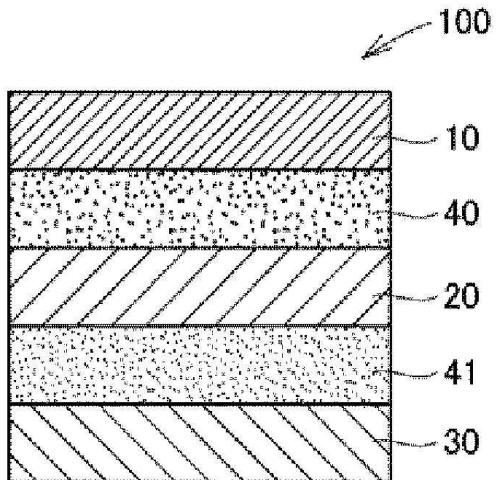
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 광학 적층체 및 그것을 구비한 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은, 굴곡축이 광학 적층체의 중앙에 고정되지 않는 화상 표시 장치에 이용되었을 경우에도, 단부에서 생기는 반발력이 억제된 광학 적층체, 및 그것을 구비한 화상 표시 장치를 얻는 것을 목적으로 한다. 본 발명에 의하면, 전면판과, 편광판과, 배면판과, 적어도 1층의 첨합층을 포함하는 광학 적층체로서, 광학 적층체의 굽힘 강성을 K [걸리 단위]로 했을 때에, 하기 관계식(1): $400 \leq K \leq 2000$ (1)을 충족시키는, 광학 적층체가 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/1335 (2019.01)

G09F 9/301 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전면판과, 편광판과, 배면판과, 적어도 1층의 첨합층을 포함하는 광학 적층체로서,

상기 광학 적층체의 굽힘 강성을 K [결리 단위]로 했을 때에, 하기 관계식(1):

$$400 \leq K \leq 2000 \quad (1)$$

을 충족시키는, 광학 적층체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전면판의 두께와 모든 첨합층의 두께와의 합계는, $50\mu\text{m}$ 이상 $200\mu\text{m}$ 이하인, 광학 적층체.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전면판의 두께는, $60\mu\text{m}$ 이하인, 광학 적층체.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 첨합층의 두께의 합계는 $3\mu\text{m}$ 이상 $130\mu\text{m}$ 이하인, 광학 적층체.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

내충격층을 더 구비하고,

상기 내충격층의 두께는 $100\mu\text{m}$ 이하인, 광학 적층체.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 광학 적층체를 구비하는, 화상 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전면판 측을 외측으로 하여 굴곡 가능한, 화상 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 광학 적층체 및 그것을 구비한 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1에는, 플렉서블 터치 스크린 패널용 기재(基材)로서의 이용 가능성을 판단할 수 있는 평가 방법이 제안됨과 함께, 플렉서블 터치 스크린 패널용 기재의 굴곡 피로 물성을 충족시키는, 터프니스와 굽힘 응력과의 관계가 기재되어 있다. 특허문헌 2는, 구조적인 유연성을 확보한 플렉서블 디스플레이 소자에 관한 것이다. 특

허문헌 2에 기재된 플렉서블 디스플레이 소자는, 베이스 필름 및 베이스 필름의 상부에 형성한 디스플레이 시트에 더하여 구조화 패턴을 구비하고, 굽힘 응력이 0(Zero)이 되는 중립면을 파괴점이 낮은 층으로 옮김으로써, 디스플레이 패널에 생기는 크랙, 박리 등의 대미지를 방지할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2016-0071796호 공보

(특허문헌 0002) 한국 공개특허 제10-2014-0108914호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 광학 적층체를 굽곡시키면, 광학 적층체의 단부(端部)가 휘어지는 방향으로 작용하는 반발력이 생긴다. 이 때 문에, 광학 적층체를 플렉서블 화상 표시 장치에 편성할 경우에는, 광학 적층체의 휘어짐을 차게 하도록 구성할 필요가 있다. 그러나, 광학 적층체의 상기 반발력이 클 경우, 광학 적층체의 크랙의 발생, 화상 표시 장치 내에서의 광학 적층체의 벗겨짐 등의 문제가 발생할 경우가 있다.

[0005] 본 발명자들은, 광학 적층체의 단부가 휘어지는 방향으로 작용하는 반발력은, 굽곡축으로부터 단부까지의 거리가 짧을수록 커진다라는 지견(知見)을 얻었다. 굽곡축이 광학 적층체의 중앙이 아닌 화상 표시 장치, 광학 적층체의 굽곡축이 변화하는 화상 표시 장치 등에 광학 적층체를 적용했을 경우에, 굽곡축이 광학 적층체의 중앙 부근인 경우에 비해 단부의 반발력이 커질 수 있기 때문에, 상기 문제가 발생하기 쉬워진다.

[0006] 본 발명은, 굽곡축이 광학 적층체의 중앙에 고정되지 않는 화상 표시 장치에 이용되었을 경우에도, 단부에서 생기는 반발력이 작은 광학 적층체, 및 그것을 구비한 화상 표시 장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 이하에 예시하는 광학 적층체 및 화상 표시 장치를 제공한다.

[0008] [1] 전면판과, 편광판과, 배면판과, 적어도 1층의 첨합층을 포함하는 광학 적층체로서,

[0009] 상기 광학 적층체의 굽힘 강성을 K [걸리(gurley) 단위]로 했을 때에, 하기 관계식(1):

$$400 \leq K \leq 2000 \quad (1)$$

[0011] 을 충족시키는, 광학 적층체.

[0012] [2] 상기 전면판의 두께와 상기 첨합층의 두께와의 합계는, $50\mu\text{m}$ 이상 $200\mu\text{m}$ 이하인, [1]에 기재된 광학 적층체.

[0013] [3] 상기 전면판의 두께는, $60\mu\text{m}$ 이하인, [1] 또는 [2]에 기재된 광학 적층체.

[0014] [4] 상기 첨합층의 두께의 합계는 $3\mu\text{m}$ 이상 $130\mu\text{m}$ 이하인, [1] 내지 [3] 중 어느 것에 기재된 광학 적층체.

[0015] [5] 내충격층을 더 구비하고,

[0016] 상기 내충격층의 두께는 $100\mu\text{m}$ 이하인, [1] 내지 [4] 중 어느 것에 기재된 광학 적층체.

[0017] [6] [1] 내지 [5] 중 어느 것에 기재된 광학 적층체를 구비하는, 화상 표시 장치.

[0018] [7] 상기 전면판 측을 외측으로 하여 굽기 가능한, [6]에 기재된 화상 표시 장치.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 굽곡축이 광학 적층체의 중앙에 고정되지 않는 화상 표시 장치에 이용되었을 경우에도, 단부에서 생기는 반발력이 작은 광학 적층체, 및 그것을 구비한 화상 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 본 발명에 따른 광학 적층체의 일례를 나타내는 개략 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 광학 적층체의 다른 일례를 나타내는 개략 단면도이다.

도 3의 (a) ~ (c)는, 굴곡했을 때의 광학 적층체의 단부의 휘어짐을 나타내는 사진이다.

도 4는 광학 적층체의 굴곡 반발력의 측정 방법을 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태를 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 이하의 모든 도면에서는, 각 구성 요소를 이해하기 쉽게 하기 위해 축척을 적절히 조정해서 나타내고 있으며, 도면에 나타나는 각 구성 요소의 축척과 실제의 구성 요소의 축척은 반드시 일치하지 않는다.

[0022]

<광학 적층체>

[0023]

본 발명의 광학 적층체는, 전면판과, 편광판과, 배면판과, 적어도 1층의 첨합층을 포함한다. 본 발명의 광학 적층체의 총 구성의 일례를, 도 1 및 도 2에 나타낸다.

[0024]

도 1은, 본 발명에 따른 광학 적층체의 일례의 개략 단면도이다. 도 1에 나타내는 광학 적층체(100)는, 전면판(10)과, 첨합층(40)과, 편광판(20)과, 첨합층(41)과, 배면판(30)을 이 순으로 갖는다.

[0025]

도 2는, 본 발명에 따른 광학 적층체의 다른 일례의 개략 단면도이다. 도 2에 나타내는 광학 적층체(200)는, 전면판(10)과, 첨합층(40)과, 내충격층(50)과, 첨합층(42)과, 편광판(20)과, 첨합층(41)과, 배면판(30)을 이 순으로 갖는다.

[0026]

광학 적층체(100, 200)의 두께는, 광학 적층체에 요구되는 기능 및 광학 적층체의 용도 등에 따라 다르기 때문에 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 $30\mu\text{m}$ 이상 $2000\mu\text{m}$ 이하이며, $50\mu\text{m}$ 이상 $1500\mu\text{m}$ 이하여도 되고, $70\mu\text{m}$ 이상 $1000\mu\text{m}$ 이하여도 되고, $500\mu\text{m}$ 이하여도 되고, $300\mu\text{m}$ 이하여도 된다.

[0027]

광학 적층체(100, 200)의 평면시(平面視) 형상은, 예를 들면 방형(方形) 형상이어도 되고, 바람직하게는 장변과 단변을 갖는 방형 형상이며, 보다 바람직하게는 장방형이다. 광학 적층체(100, 200)의 면 방향의 형상이 장방형인 경우, 장변의 길이는, 예를 들면 10mm 이상 1400mm 이하여도 되고, 바람직하게는 50mm 이상 600mm 이하이다. 단변의 길이는, 예를 들면 5mm 이상 800mm 이하이며, 바람직하게는 30mm 이상 500mm 이하이며, 보다 바람직하게는 50mm 이상 300mm 이하이다. 광학 적층체(100, 200)를 구성하는 각 층은, 각부(角部)가 R 가공되거나, 단부가 노치 가공되거나, 홀 가공되어 있어도 된다.

[0028]

광학 적층체(100, 200)는, 예를 들면 화상 표시 장치 등에 이용할 수 있다. 화상 표시 장치는 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 유기 일렉트로 루미네선스(유기 EL) 표시 장치, 무기 일렉트로 루미네선스(무기 EL) 표시 장치, 액정 표시 장치, 전계 발광 표시 장치 등을 들 수 있다. 광학 적층체(100, 200)는, 굴곡축이 광학 적층체의 중앙에 고정되지 않는 화상 표시 장치에 특히 바람직하다.

[0029]

[광학 적층체의 굽힘 강성]

[0030]

광학 적층체는, 광학 적층체의 굽힘 강성을 K [걸리 단위]로 했을 때에, 하기 관계식(1):

[0031]

$$400 \leq K \leq 2000 \quad (1)$$

[0032]

을 충족시킨다. 굽힘 강성은, TAPPI T543om-00에 따라서 걸리형 시험기를 사용함으로써 측정된다. 또, $1\text{mN} = 9.807 \times 10^{-3}$ 걸리 단위이다.

[0033]

광학 적층체의 굽힘 강성 K [걸리 단위]가 2000 이하일 때, 굴곡했을 때에 단부의 반발력이 저감된 광학 적층체를 얻을 수 있다.

[0034]

광학 적층체를 굴곡시키면, 도 3의 (a)에 나타내는 바와 같이, 광학 적층체의 단부가 휘어질 경우가 있다. 이 단부가 휘어지는 방향으로 작용하는 반발력이 클 경우, 단부의 휘어짐을 억제하도록 광학 적층체를 화상 표시 장치에 넣으면, 광학 적층체에 크랙이 생기거나, 화상 표시 소자와의 사이에 벗겨짐이 생길 경우가 있다. 본 발명자들은, 광학 적층체의 단부가 휘어지는 방향으로 작용하는 반발력을, 굴곡축으로부터 단부까지의 거리가 짧을수록 커진다는 지견을 얻었다. 따라서, 굴곡축이 광학 적층체의 중앙이 아닌 화상 표시 장치, 광학 적층체

의 굴곡축의 위치가 변화하는 화상 표시 장치 등에 광학 적층체를 적용했을 경우에, 굴곡축이 광학 적층체의 중앙 부근인 경우에 비해, 단부의 반발력이 커질 경우가 있다.

[0035] 본 발명자들은, 광학 적층체의 굽힘 강성과, 단부의 반발력 사이에 상관이 있어, 광학 적층체의 굽힘 강성이 크면 반발력도 커지는 것을 발견했다. 광학 적층체의 굽힘 강성 K [걸리 단위] 가 2000 이하일 때 반발력은 저감되며, 본 발명에 따른 광학 적층체는, 굴곡축이 광학 적층체의 중앙 부근에서 고정되어 있지 않은 화상 표시 장치, 굴곡축의 위치가 가변인 화상 표시 장치에 적용되었을 경우에도, 크랙이나 벗겨짐의 발생 등의 문제를 억제할 수 있다. 굴곡시켰을 때에, 단부의 휘어짐이 적은 광학 적층체의 예를 도 3의 (b) 및 (c)에 나타낸다. 도 3에서는, 광학 적층체는 전면판을 외측으로 하여 굴곡하고 있다. 도 3의 (b) 및 (c)에서는, 단부의 반발력도 작고, 예를 들면 후술하는 실시예에 기재된 방법에 따라 측정되는 굴곡 반발력이 7.0gf 이하이다.

[0036] 한편, 광학 적층체의 굽힘 강성이 너무 작으면, 광학 적층체의 내충격성이 저하되는 것을 알 수 있었다. 광학 적층체의 내충격성이 저하되면, 광학 적층체의 전면판과는 반대 측에 마련되는 배면판에 충격에 의한 결함(예를 들면, 터치 센서의 동작 불량)이 생기거나, 광학 적층체를 구비한 화상 표시 장치의 내구성이 저하될 우려가 있다. 광학 적층체의 굽힘 강성 K [걸리 단위] 가, 400 이상일 때, 광학 적층체는 충분한 내충격성을 가질 수 있다. 광학 적층체의 내충격성은, 예를 들면 웨드롭 시험에 대한 내구성으로서 평가할 수 있다. 웨드롭 시험에 대한 내구성은, 후술하는 실시예에 기재된 방법에 따라 평가할 수 있다.

[0037] 본 명세서에서, 굴곡에는, 굽힘 부분에 곡면이 형성되는 절곡(折曲)의 형태가 포함되고, 절곡된 내면의 굴곡 반경은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 굴곡에는, 내면의 굴절각이 0도보다 크고 180도 미만인 굴절, 및 내면의 굴곡 반경이 제로에 근사(近似), 또는 내면의 굴절각이 0도인 폴딩(folding)도 포함한다.

[0038] 광학 적층체의 반발력을 작게 하는 관점에서는, 굽힘 강성 K [걸리 단위] 는, 바람직하게는 1800 이하이며, 보다 바람직하게는 1500 이하이다. 광학 적층체의 내충격성을 향상시키는 관점에서는, 굽힘 강성 K [걸리 단위] 는, 바람직하게는 600 이상이며, 보다 바람직하게는 800 이상이며, 더 바람직하게는 1000 이상이다.

[0039] 광학 적층체의 굽힘 강성은, 전면판의 종류 및 두께, 첨합층의 종류 및 두께, 내충격층의 유무 및 그 두께, 광학 적층체의 두께 등을 변경함으로써, 원하는 값으로 조정할 수 있다.

[전면판]

[0041] 전면판(10)은, 광을 투과 가능한 판상체이면, 재료 및 두께는 한정되지 않는다. 전면판은, 1층만으로 구성되어도 되고, 2층 이상으로 구성되어도 된다. 전면판(10)으로서는, 수지제의 판상체(예를 들면 수지판, 수지 시트, 수지 필름 등), 유리제의 판상체(예를 들면 유리판, 유리 필름 등), 수지제의 판상체와 유리제의 판상체와의 적층체를 들 수 있다. 전면판(10)은, 화상 표시 장치의 최표면을 구성할 수 있다.

[0042] 전면판(10)의 두께는, 예를 들면 $10\mu\text{m}$ 이상 $500\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 굴곡 반발력을 작게 하는 관점에서는, 전면판(10)의 두께는, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $80\mu\text{m}$ 이하이며, 더 바람직하게는 $60\mu\text{m}$ 이하이다. 내충격성을 향상시키는 관점에서는, 전면판(10)의 두께는, 바람직하게는 $20\mu\text{m}$ 이상이며, 보다 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이상이다. 본 발명에 있어서, 광학 적층체를 구성하는 각 층의 두께는, 후술하는 실시예에 있어서 설명하는 두께 측정 방법에 따라서 측정할 수 있다.

[0043] 전면판(10)이 수지제의 판상체인 경우, 수지제의 판상체는, 광을 투과 가능한 것이면 한정되지 않는다. 수지제의 판상체를 구성하는 수지로서는, 예를 들면 트리아세틸셀룰로오스, 아세틸셀룰로오스부틸레이트, 에틸렌-아세트산비닐 공중합체, 프로피오닐셀룰로오스, 부티릴셀룰로오스, 아세틸프로피오닐셀룰로오스, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리아미드, 폴리에테르아미드, 폴리(메타)아크릴, 폴리아이미드, 폴리에테르설폰, 폴리설폰, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메틸펜텐, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리비닐알코올, 폴리비닐아세탈, 폴리에테르케톤, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르설폰, 폴리메틸메타아크릴레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리아미드아미드 등의 고분자를 들 수 있다. 이들 고분자는, 단독으로 또는 2종 이상 혼합하여 이용할 수 있다. 강도 및 투명성 향상의 관점에서, 수지제의 판상체는, 바람직하게는 폴리아미드, 폴리아미드아미드 등의 고분자로 형성되는 수지 필름이다.

[0044] 경도의 관점에서, 전면판(10)은, 하드 코팅층을 구비한 수지 필름이어야 된다. 하드 코팅층은, 수지 필름의 한쪽 면에 형성되어 있어도 되고, 양면에 형성되어 있어도 된다. 하드 코팅층을 마련함으로써, 경도 및 내스크래치성을 향상시킬 수 있다. 하드 코팅층은, 예를 들면 자외선 경화형 수지의 경화층이다. 자외선 경화형 수지로서는, 예를 들면 아크릴계 수지, 실리콘계 수지, 폴리에스테르계 수지, 우레탄계 수지, 아미드계 수지, 애폭시계 수지 등을 들 수 있다. 하드 코팅층은, 강도를 향상시키기 위해, 첨가제를 포함하고 있어도 된다. 첨가제

제는 특별히 한정되지 않고, 무기계 미립자, 유기계 미립자, 또는 이들 혼합물을 들 수 있다. 수지 필름의 양 면에 하드 코팅층을 가질 경우, 각 하드 코팅층의 조성이나 두께는, 서로 같아도 되고, 서로 달라도 된다.

[0045] 전면판(10)이 유리판인 경우, 유리판은, 디스플레이용 강화 유리가 바람직하게 이용된다. 유리판의 두께는, 예를 들면 $10\mu\text{m}$ 이상 $1000\mu\text{m}$ 이하여도 되고, $10\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 유리판을 이용함으로써, 우수한 기계적 강도 및 표면 경도를 갖는 전면판(10)을 구성할 수 있다.

[0046] 광학 적층체가 화상 표시 장치에 이용될 경우, 전면판(10)은, 표시 장치의 전면(화면)을 보호하는 기능(윈도우 필름으로서의 기능)을 가질 뿐만 아니고, 터치 센서로서의 기능, 블루 라이트 컷 기능, 시야각 조정 기능 등을 갖는 것이어도 된다.

[편광판]

[0048] 편광판(20)은, 예를 들면 직선 편광판, 원 편광판, 타원 편광판 등이어도 된다. 이하, 원 편광판과 타원 편광판을 총칭하여, 단순히 원 편광판이라고 하는 경우가 있다. 원 편광판은, 직선 편광판 및 위상차층을 구비한다. 원 편광판은, 화상 표시 장치 중에서 반사된 외광을 흡수할 수 있기 때문에, 광학 적층체에 반사 방지 필름으로서의 기능을 부여할 수 있다.

[0049] 편광판(20)의 두께는, 통상 $5\mu\text{m}$ 이상이며, $20\mu\text{m}$ 이상이어도 되고, $25\mu\text{m}$ 이상이어도 되고, $30\mu\text{m}$ 이상이어도 된다. 편광판(20)의 두께는, $80\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하고, $60\mu\text{m}$ 이하인 것이 보다 바람직하다.

(직선 편광판)

[0051] 직선 편광판은, 자연광 등의 비편광의 광선으로 이루어지는 일 방향의 직선 편광을 선택적으로 투과시키는 기능을 갖는다. 직선 편광판은, 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름 또는 연신층, 중합성 액정 화합물의 경화물 및 이색성 색소를 포함하고, 이색성 색소가 중합성 액정 화합물의 경화물 중에 분산하여, 배향하고 있는 액정층 등을 편광자층으로서 구비할 수 있다. 색소를 이방성이 있는 매질 중에 분산하여 배향시키면, 어느 방향에서는 착색되어 보이고, 그것과 수직인 방향에서는 거의 무색으로 보일 경우가 있다. 이러한 현상을 나타내는 색소를 이색성 색소라고 한다. 액정층을 편광자층으로서 이용한 직선 편광판은, 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름 또는 연신층에 비해, 굴곡 방향으로 제한이 없기 때문에 바람직하다.

(1) 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름 또는 연신층인 편광자층

[0053] 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름인 편광자층은, 통상, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 일축 연신하는 공정, 폴리비닐알코올계 수지 필름을 요오드 등의 이색성 색소로 염색함으로써, 그 이색성 색소를 흡착시키는 공정, 이색성 색소가 흡착된 폴리비닐알코올계 수지 필름을 붕산 수용액으로 처리하는 공정, 및 붕산 수용액에 의한 처리 후에 수세하는 공정을 거쳐 제조할 수 있다.

[0054] 편광자층의 두께는, 통상 $30\mu\text{m}$ 이하이며, 바람직하게는 $18\mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는 $15\mu\text{m}$ 이하이다. 편광자층의 두께를 얇게 하는 것은, 편광판(20)의 박막화에 유리하다. 편광자층의 두께는, 통상 $1\mu\text{m}$ 이상이며, 예를 들면 $5\mu\text{m}$ 이상이어도 된다.

[0055] 폴리비닐알코올계 수지는, 폴리아세트산비닐계 수지를 비누화함으로써 얻어진다. 폴리아세트산비닐계 수지로서는, 아세트산비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산비닐 외, 아세트산비닐과 그것에 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체가 이용된다. 아세트산비닐에 공중합 가능한 다른 단량체로서는, 예를 들면 불포화 카르복시산계 화합물, 올레핀계 화합물, 비닐에테르계 화합물, 불포화 설폰계 화합물, 암모늄기를 갖는 (메타)아크릴아미드계 화합물을 들 수 있다.

[0056] 폴리비닐알코올계 수지의 비누화도는, 통상 85몰% 이상 100몰% 이하 정도이며, 바람직하게는 98몰% 이상이다. 폴리비닐알코올계 수지는 변성되어 있어도 되고, 알데히드류로 변성된 폴리비닐포르말, 폴리비닐아세탈 등도 사용할 수 있다. 폴리비닐알코올계 수지의 중합도는, 통상 1000 이상 10000 이하이며, 바람직하게는 1500 이상 5000 이하이다.

[0057] 이색성 색소를 흡착시킨 연신층인 편광자층은, 통상, 상기 폴리비닐알코올계 수지를 포함하는 도포액을 기재 필름 상에 도포하는 공정, 얻어진 적층 필름을 일축 연신하는 공정, 일축 연신된 적층 필름의 폴리비닐알코올계 수지층을 이색성 색소로 염색함으로써, 그 이색성 색소를 흡착시켜 편광자층으로 하는 공정, 이색성 색소가 흡착된 필름을 붕산 수용액으로 처리하는 공정, 및 붕산 수용액에 의한 처리 후에 수세하는 공정을 거쳐 제조할 수 있다. 편광자층을 형성하기 위해 이용하는 기재 필름은, 편광자층의 보호층으로서 이용해도 된다. 필요에

따라, 기재 필름을 편광자층으로부터 박리 제거해도 된다. 기재 필름의 재료 및 두께는, 후술하는 열가소성 수지 필름의 재료 및 두께와 마찬가지여도 된다.

[0058] 이색성 색소를 흡착시킨 연신 필름 또는 연신층인 편광자층은, 그대로 직선 편광판으로서 이용해도 되고, 그 편면 또는 양면에 보호층을 형성하여 직선 편광판으로서 이용해도 된다. 보호층으로서는, 후술하는 열가소성 수지 필름을 이용할 수 있다. 얇어지는 직선 편광판의 두께는, 바람직하게는 $2\mu\text{m}$ 이상 $40\mu\text{m}$ 이하이다.

[0059] 열가소성 수지 필름은, 예를 들면 시클로폴리올레핀계 수지 필름; 트리아세틸셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스 등의 수지로 이루어지는 아세트산셀룰로오스계 수지 필름; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 수지로 이루어지는 폴리에스테르계 수지 필름; 폴리카보네이트계 수지 필름; (메타)아크릴계 수지 필름; 폴리프로필렌계 수지 필름 등, 당분야에 있어서 공지된 필름을 들 수 있다. 편광자층과 보호층은, 후술하는 침합층을 개재하여 적층할 수 있다.

[0060] 열가소성 수지 필름의 두께는, 박형화의 관점에서, 통상 $100\mu\text{m}$ 이하이며, 바람직하게는 $80\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $60\mu\text{m}$ 이하이며, 더 바람직하게는 $40\mu\text{m}$ 이하이며, 더욱 더 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이하이며, 또한, 통상 $5\mu\text{m}$ 이상이며, 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이상이다.

[0061] 열가소성 수지 필름 상에 하드 코팅층이 형성되어 있어도 된다. 하드 코팅층은, 열가소성 수지 필름의 한쪽 면에 형성되어 있어도 되고, 양면에 형성되어 있어도 된다. 하드 코팅층을 마련함으로써, 경도 및 내스크래치성을 향상시킨 열가소성 수지 필름으로 할 수 있다. 하드 코팅층은, 상술한 수지 필름에 형성되는 하드 코팅층과 마찬가지로 하여 형성할 수 있다.

[0062] (2) 액정 경화층인 편광자층

[0063] 액정층을 형성하기 위해 이용하는 중합성 액정 화합물은, 중합성 반응기를 가지며, 또한, 액정성을 나타내는 화합물이다. 중합성 반응기는, 중합 반응에 관여하는 기이며, 광중합성 반응기인 것이 바람직하다. 광중합성 반응기는, 광중합개시제로부터 발생한 활성 라디칼이나 산 등에 의해 중합 반응에 관여할 수 있는 기를 말한다. 광중합성 관능기로서는, 비닐기, 비닐옥시기, 1-클로로비닐기, 이소프로페닐기, 4-비닐페닐기, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 옥시라닐기, 옥세타닐기 등을 들 수 있다. 그 중에서도, 아크릴로일옥시기, 메타크릴로일옥시기, 비닐옥시기, 옥시라닐기 및 옥세타닐기가 바람직하고, 아크릴로일옥시기가 보다 바람직하다. 중합성 액정 화합물의 종류는 특별히 한정되지 않고, 봉상(棒狀) 액정 화합물, 원반상 액정 화합물, 및 이들 혼합물을 이용할 수 있다. 중합성 액정 화합물의 액정성은, 액정성은 서모트로픽성 액정이어도 리오토로픽성 액정이어도 되고, 상질서 구조로서는 네마틱 액정이어도 스맥티 액정이어도 된다.

[0064] 액정층인 편광자층에 이용되는 이색성 색소로서는, $300 \sim 700\text{nm}$ 의 범위에 흡수 극대 파장(λ_{MAX})을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 이색성 색소로서는, 예를 들면, 아크리딘 색소, 옥사진 색소, 시아닌 색소, 나프탈렌 색소, 아조 색소, 및 안트라퀴논 색소 등을 들 수 있지만, 그 중에서도 아조 색소가 바람직하다. 아조 색소로서는, 모노아조 색소, 비스아조 색소, 트리스아조 색소, 테트라키스아조 색소, 및 스틸벤아조 색소 등을 들 수 있고, 바람직하게는 비스아조 색소, 및 트리스아조 색소이다. 이색성 색소는 단독으로도, 2종 이상을 조합해도 되지만, 3종 이상을 조합하는 것이 바람직하다. 특히, 3종 이상의 아조 화합물을 조합하는 것이보다 바람직하다. 이색성 색소의 일부가 반응성기를 갖고 있어도 되고, 또한 액정성을 갖고 있어도 된다.

[0065] 액정층인 편광자층은, 예를 들면 기재 필름 상에 형성한 배향막 상에, 중합성 액정 화합물 및 이색성 색소를 포함하는 편광자층 형성용 조성물을 도포하고, 중합성 액정 화합물을 중합하여 경화시킴으로써 형성할 수 있다. 기재 필름 상에, 편광자층 형성용 조성물을 도포하여 도막을 형성하고, 이 도막을 기재 필름과 함께 연신함으로써, 편광자층을 형성해도 된다. 편광자층을 형성하기 위해 이용하는 기재 필름은, 편광자층의 보호층으로서 이용해도 된다. 기재 필름의 재료 및 두께는, 상술한 열가소성 수지 필름의 재료 및 두께와 마찬가지여도 된다.

[0066] 중합성 액정 화합물 및 이색성 색소를 포함하는 편광자층 형성용 조성물, 및 이 조성물을 이용한 편광자층의 제조 방법으로서는, 일본 특허공개 2013-37353호 공보, 일본 특허공개 2013-33249호 공보, 일본 특허공개 2017-83843호 공보 등에 기재된 것을 예시할 수 있다. 편광자층 형성용 조성물은, 중합성 액정 화합물 및 이색성 색소에 더하여, 용매, 중합개시제, 가교제, 레벨링제, 산화 방지제, 가소제, 증감제 등의 첨가제를 더 포함하고 있어도 된다. 이들 성분은, 각각 1종만을 이용해도 되고, 2종 이상을 조합해서 이용해도 된다.

[0067] 편광자층 형성용 조성물이 함유하고 있어도 되는 중합개시제는, 중합성 액정 화합물의 중합 반응을 개시할 수 있는 화합물이며, 보다 저온 조건 하에서, 중합 반응을 개시할 수 있는 점에서, 광중합성 개시제가 바람직하다. 구체적으로는, 광의 작용에 의해 활성 라디칼 또는 산을 발생할 수 있는 광중합개시제를 들 수 있고, 그 중에서

도, 광의 작용에 의해 라디칼을 발생하는 광중합개시제가 바람직하다. 중합개시제의 함유량은, 중합성 액정 화합물의 총량 100중량부에 대하여, 바람직하게는 1질량부 이상 10질량부 이하이며, 보다 바람직하게는 3질량부 이상 8질량부 이하이다.

[0068] 이 범위 내이면, 중합성기의 반응이 충분히 진행되며, 또한, 액정 화합물의 배향 상태를 안정화시키기 쉽다.

[0069] 액정층인 편광자층의 두께는, 통상 $10\mu\text{m}$ 이하이며, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이상 $8\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상 $5\mu\text{m}$ 이하이다.

[0070] 액정층인 편광자층은, 기재 필름을 박리 제거하지 않고 직선 편광판으로서 이용해도 되고, 기재 필름을 편광자층으로부터 박리 제거하여 직선 편광판으로 해도 된다. 액정층인 편광자층은, 그 편면 또는 양면에 보호층을 형성하여 직선 편광판으로서 이용해도 된다. 보호층으로서는, 상술하는 열가소성 수지 필름을 이용할 수 있다.

[0071] 액정층인 편광자층은, 편광자층의 보호 등을 목적으로 하여, 편광자층의 편면 또는 양면에 오버코팅층을 갖고 있어도 된다. 오버코팅층은, 예를 들면 편광자층 상에 오버코팅층을 형성하기 위한 재료(조성물)를 도포함으로써 형성할 수 있다. 오버코팅층을 구성하는 재료로서는, 예를 들면 광경화성 수지, 수용성 폴리머 등을 들 수 있다. 오버코팅층을 구성하는 재료로서는, (메타)아크릴계 수지, 폴리비닐알코올계 수지 등을 이용할 수 있다.

[0072] 편광판(20)은, 직선 편광판의 시인 측과는 반대 측의 면에 후술하는 첨합층을 개재하여 위상차층을 구비해도 된다.

(위상차층)

[0074] 위상차층은, 1층이어도 되고 2층 이상이어도 된다. 위상차층은, 그 표면을 보호하는 오버코팅층, 위상차층을 지지하는 기재 필름 등을 갖고 있어도 된다. 위상차층은, $\lambda / 4$ 층을 포함하고, 또한 $\lambda / 2$ 층 또는 포지티브 C층의 적어도 어느 것을 포함하고 있어도 된다. 위상차층이 $\lambda / 2$ 층을 포함할 경우, 직선 편광판 측으로부터 순서대로 $\lambda / 2$ 층 및 $\lambda / 4$ 층을 적층한다. 위상차층이 포지티브 C층을 포함할 경우, 직선 편광판 측으로부터 순서대로 $\lambda / 4$ 층 및 포지티브 C층을 적층해도 되고, 직선 편광판 측으로부터 순서대로 포지티브 C층 및 $\lambda / 4$ 층을 적층해도 된다. 위상차층의 두께는, 예를 들면 $0.1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하이며, 바람직하게는 $0.5\mu\text{m}$ 이상 $8\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 이상 $6\mu\text{m}$ 이하이다.

[0075] 위상차층은, 보호층의 재료로서 예시한 수지 필름으로 형성해도 되고, 중합성 액정 화합물이 경화된 층으로 형성해도 된다. 위상차층은, 배향막을 더 포함해도 된다. 위상차층은, $\lambda / 4$ 층과, $\lambda / 2$ 층 및 포지티브 C층을 첨합하기 위한 첨합층을 갖고 있어도 된다.

[0076] 중합성 액정 화합물을 경화해서 위상차층을 형성할 경우, 위상차층은, 중합성 액정 화합물을 포함하는 조성물을 기재 필름에 도포하고 경화시킴으로써 형성할 수 있다. 기재 필름과 도포층 사이에 배향층을 형성해도 된다. 기재 필름의 재료 및 두께는, 상기 열가소성 수지 필름의 재료 및 두께와 같아도 된다. 중합성 액정 화합물을 경화해서 이루어지는 층으로 위상차층을 형성할 경우, 위상차층은, 배향층 및 기재 필름을 갖는 형태로 광학 적층체에 편성되어도 된다. 위상차층은, 첨합층을 개재하여 직선 편광판과 첨합할 수 있다.

[내충격층]

[0078] 광학 적층체는, 광학 적층체의 내충격성을 향상시키기 위해 내충격층(50)을 구비할 수 있다. 내충격층(50)은, 전면판(10)에 직접 접해 있어도 되고, 전면판(10)과의 사이에 첨합층(40) 또는 그 외의 층을 개재하여 마련되어 있어도 된다.

[0079] 내충격층(50)의 두께는, 예를 들면 $10\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하이다. 내충격층(50)의 두께는, 바람직하게는 $80\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $50\mu\text{m}$ 이하이며, 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이상이며, 보다 바람직하게는 $40\mu\text{m}$ 이상이다. 내충격층(50)의 두께가 작으면 내충격성이 저하되는 경향이 있고, 내충격층(50)의 두께가 크면 굴곡 반발력이 상승하는 경향이 있다.

[0080] 광학 적층체가 내충격층(50)을 구비할 경우, 전면판(10)의 두께와 내충격층(50)과의 두께의 합계는, 예를 들면 $20\mu\text{m}$ 이상 $200\mu\text{m}$ 이하이다. 전면판(10)의 두께와 내충격층(50)과의 두께의 합계는, 바람직하게는 $50\mu\text{m}$ 이상이며, 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하이다.

[0081] 내충격층(50)은, 광을 투과 가능한 판상체이면, 재료 및 두께는 한정되지 않고, 예를 들면 전면판(10)으로서 들어진 판상체를 들 수 있다. 탄성 물성 및 범용성의 관점에서, 내충격층(50)을 구성하는 수지제의 판상체는, 바람직하게는 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 고분자로 형성되는 수지 필름이다.

[0082] [첩합층]

광학 적층체는, 첨합층을 적어도 1층 갖는다. 광학 적층체가 갖는 첨합층의 수는, 2 이상인 것이 바람직하고, 3 이상인 것이 바람직하고, 10 이하일 수 있고, 8 이하일 수 있다. 첨합층은, 2개의 층 사이에 개재하여, 이들을 첨합하는 층이며, 예를 들면 점착제나 접착제로 구성되는 층 또는 상기 층에 대하여 어떠한 처리를 실시해서 이루어지는 층이어야 된다. 점착제란, 감압식 접착제라고도 불리는 것이다. 본 명세서에서 「접착제」란, 점착제(감압식 접착제) 이외의 접착제를 말하며, 점착제와는 명확하게 구별된다.

광학 적층체를 구성하는 첨합층의 각각의 두께는, 예를 들면 $3\mu\text{m}$ 이상 $50\mu\text{m}$ 이하이며, 굴곡 반발력을 소정의 범위에 넣기 쉽게 하는 관점에서는, 바람직하게는 $3\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 이상이다. 첨합층의 두께가 작으면 내충격성이 저하되는 경향이 있고, 첨합층의 두께가 크면 굴곡 반발력이 상승하는 경향이 있다. 광학 적층체를 구성하는 첨합층의 두께의 합계는, 예를 들면 $3\mu\text{m}$ 이상 $130\mu\text{m}$ 이하이며, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상 $120\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $10\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하이다.

전면판(10)과 전면판에 접하는 첨합층(40)과의 두께의 합계는, 예를 들면 $25\mu\text{m}$ 이상 $500\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 굴곡 반발력을 작게 하는 관점에서는, 전면판(10)과 전면판에 접하는 첨합층과의 두께의 합계는, 바람직하게는 $200\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $100\mu\text{m}$ 이하이며, 더 바람직하게는 $80\mu\text{m}$ 이하이다.

전면판의 두께와 모든 첨합층의 두께와의 합계는, 내충격성을 향상시키는 관점에서는, 바람직하게는 $50\mu\text{m}$ 이상이며, 보다 바람직하게는 $60\mu\text{m}$ 이상이다. 전면판의 두께와 모든 첨합층의 두께와의 합계는, 굴곡 반발력을 작게 하는 관점에서는, 바람직하게는 $200\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $150\mu\text{m}$ 이하이다. 내충격성을 향상시키는 관점에서는, 광학 적층체는, (1) 전면판의 두께가 $30\mu\text{m}$ 이상인 것, 및 (2) 첨합층의 합계의 두께가 $20\mu\text{m}$ 이상인 것 중, 적어도 1개를 충족시키는 것이 바람직하다.

점착제층은, 1층으로 이루어지는 것이어야 되고, 2층 이상으로 이루어지는 것이어야 되지만, 바람직하게는 1층이다. 점착제층은, 점착제 조성물로 형성할 수 있다. 점착제층은, (메타)아크릴계, 고무계, 우레탄계, 에스테르계, 실리콘계, 폴리비닐에테르계와 같은 수지를 주성분으로 하는 점착제 조성물로 구성할 수 있다. 그 중에서도, 투명성, 내후성(耐候性), 내열성 등이 우수한 (메타)아크릴계 수지를 베이스 폴리머로 하는 점착제 조성물이 바람직하다. 점착제 조성물은, 활성 에너지선 경화형 또는 열경화형이어야 된다.

점착제 조성물에 이용되는 (메타)아크릴계 수지(베이스 폴리머)로서는, (메타)아크릴산부틸, (메타)아크릴산에틸, (메타)아크릴산이소옥틸, (메타)아크릴산2-에틸헥실 등의 (메타)아크릴산에스테르의 1종 또는 2종 이상을 모노머로 하는 중합체 또는 공중합체가 바람직하게 이용된다. 베이스 폴리머에는, 극성 모노머를 공중합시키는 것이 바람직하다. 극성 모노머로서는, (메타)아크릴산 화합물, (메타)아크릴산2-히드록시프로필 화합물, (메타)아크릴산히드록시에틸 화합물, (메타)아크릴아미드 화합물, N,N-디메틸아미노에틸(메타)아크릴레이트 화합물, 글리시딜(메타)아크릴레이트 화합물 등의, 카르복시기, 수산기, 아미드기, 아미노기, 에폭시기 등을 갖는 모노머를 들 수 있다.

점착제 조성물은, 상기 베이스 폴리머만을 포함하는 것이어야 되지만, 통상은 가교제를 더 함유한다. 가교제로서는, 카르복시기와의 사이에서 카르복시산 금속염을 형성하는 2가 이상의 금속 이온; 카르복시기와의 사이에서 아미드 결합을 형성하는 폴리아민 화합물; 카르복시기와의 사이에서 에스테르 결합을 형성하는 폴리에폭시 화합물 또는 폴리올; 카르복시기와의 사이에서 아미드 결합을 형성하는 폴리이소시아네이트 화합물이 예시된다. 그 중에서도, 폴리이소시아네이트 화합물이 바람직하다.

활성 에너지선 경화형 점착제 조성물이란, 자외선이나 전자선과 같은 활성 에너지선의 조사를 받아 경화되는 성질을 갖고 있으며, 활성 에너지선 조사 전에 있어서도 점착성을 가져 필름 등의 피착체에 밀착시킬 수 있고, 활성 에너지선의 조사에 의해 경화되어 밀착력의 조정을 할 수 있는 성질을 갖는 점착제 조성물이다. 활성 에너지선 경화형 점착제 조성물은, 자외선 경화형인 것이 바람직하다. 활성 에너지선 경화형 점착제 조성물은, 베이스 폴리머, 가교제에 더하여, 활성 에너지선 중합성 화합물을 더 함유한다. 또한 필요에 따라, 광중합개시제나 광증감제 등을 함유시킬 경우도 있다.

점착제 조성물은, 광산란성을 부여하기 위한 미립자, 비드(수지 비드, 유리 비드 등), 유리 섬유, 베이스 폴리머 이외의 수지, 점착성 부여제, 충전제(금속 분말이나 그 외의 무기 분말 등), 산화 방지제, 자외선 흡수제, 염료, 안료, 착색제, 소포제, 부식 방지제, 광중합개시제 등의 첨가제를 포함할 수 있다.

점착제층은, 툴루엔이나 아세트산에틸 등의 유기 용제에 점착제 조성물을 용해 또는 분산시켜 점착제액을 조제

하고, 이것을 적층 필름의 대상면에 직접 도공하여 점착제층을 형성하는 방식이나, 이형 처리가 실시된 세퍼레이트 필름 상에 점착제층을 시트상으로 형성해 두고, 그것을 편광판의 대상면에 이착(移着)하는 방식 등에 의해 행할 수 있다. 활성 에너지선 경화형 점착제 조성물을 이용했을 경우에는, 형성된 점착제층에, 활성 에너지선을 조사함으로써 원하는 경화도를 갖는 경화물로 할 수 있다.

[0093] 점착제층의 두께는, 예를 들면 $1\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 점착제층의 두께는, 바람직하게는 $3\mu\text{m}$ 이상이며, 바람직하게는 $50\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $30\mu\text{m}$ 이하이다. 점착제층의 두께가 작으면 내충격성이 저하되는 경향이 있고, 점착제층의 두께가 크면 굴곡 반발력이 상승하는 경향이 있다.

[0094] 온도 25°C 에서의 점착제층의 저장 탄성률은, 예를 들면 0.01MPa 이상 0.2MPa 이하이다. 저장 탄성률이 높을 때, 내충격성이 향상된다고 생각된다. 저장 탄성률은, 점탄성 측정 장치(Anton Paar사 제조 「MCR-301」(상품명))를 사용하여 측정할 수 있다. 점착제층을 폭 $20\text{mm} \times$ 길이 20mm 로 재단하고, 두께가 $150\mu\text{m}$ 가 되도록 복수매 적용한다. 적층된 점착제층을 유리판에 접합한다. 점착제층과 측정 칩이 접착한 상태에서, -20°C 내지 100°C 의 온도 영역에서, 주파수 1.0Hz , 변형량 1% , 승온 속도 $5^\circ\text{C}/\text{분}$ 의 조건 하에서 측정을 행하고, 25°C 에서의 저장 탄성률치를 측정한다.

[0095] 점착제층은, 경화성의 수지 성분을 물에 용해 또는 분산시킨 공지된 수계 조성물(수계 점착제를 포함함) 및 활성 에너지선 경화성 화합물을 함유하는 공지된 활성 에너지선 경화성 조성물(활성 에너지선 경화성 점착제를 포함함) 등으로 구성된다.

[0096] 수계 조성물에 함유되는 수지 성분으로서는, 폴리비닐알코올계 수지, 우레탄 수지 등을 들 수 있다. 폴리비닐 알코올계 수지를 포함하는 수계 조성물은, 밀착성이나 접착성을 향상시키기 위해, 다가 알데히드, 멜라민계 화합물, 지르코니아 화합물, 아연 화합물, 글리옥살, 글리옥살 유도체, 수용성 에폭시 수지 등의 경화성 성분이나 가교제를 더 함유할 수 있다. 우레탄 수지를 포함하는 수계 조성물로서는, 폴리에스테르계 아이오노머형 우레탄 수지와 글리시딜옥시기를 갖는 화합물을 포함하는 수계 조성물을 들 수 있다. 폴리에스테르계 아이오노머형 우레탄 수지란, 폴리에스테르 골격을 갖는 우레탄 수지로서, 그 중에 소량의 이온성 성분(친수 성분)이 도입된 수지이다.

[0097] 활성 에너지선 경화성 조성물은, 자외선, 가시광, 전자선, X선 등의 활성 에너지선의 조사에 의해 경화되는 조성물이다.

[0098] 활성 에너지선 경화성 조성물은, 양이온 중합에 의해 경화되는 에폭시계 화합물을 경화성 성분으로서 함유하는 조성물일 수 있고, 바람직하게는, 이러한 에폭시계 화합물을 경화성 성분으로서 함유하는 자외선 경화성 조성물이다. 에폭시계 화합물이란, 분자 내에 평균 1개 이상, 바람직하게는 2개 이상의 에폭시기를 갖는 화합물을 의미한다. 에폭시계 화합물은, 1종만을 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0099] 에폭시계 화합물로서는, 방향족 폴리올의 방향환에 수소화 반응을 행하여 얻어지는 지환식 폴리올에, 에피클로로히드린을 반응시킴으로써 얻어지는 수소화 에폭시계 화합물(지환식환을 갖는 폴리올의 글리시딜에테르); 지방족 다가 알코올 또는 그 알킬렌옥사이드 부가물의 폴리글리시딜에테르 등의 지방족 에폭시계 화합물; 지환식환에 결합한 에폭시기를 분자 내에 1개 이상 갖는 에폭시계 화합물인 지환식 에폭시계 화합물 등을 들 수 있다.

[0100] 활성 에너지선 경화성 조성물은, 경화성 성분으로서, 상기 에폭시계 화합물 대신에, 또는 이것과 함께 라디칼 중합성인 (메타)아크릴계 화합물을 함유할 수 있다. (메타)아크릴계 화합물로서는, 분자 내에 1개 이상의 (메타)아크릴로일옥시기를 갖는 (메타)아크릴레이트 모노머; 관능기 함유 화합물을 2종 이상 반응시켜 얻어지고, 분자 내에 적어도 2개의 (메타)아크릴로일옥시기를 갖는 (메타)아크릴레이트 올리고머 등의 (메타)아크릴로일옥시기 함유 화합물을 들 수 있다.

[0101] 활성 에너지선 경화성 조성물은, 양이온 중합에 의해 경화되는 에폭시계 화합물을 경화성 성분으로서 포함할 경우, 광양이온 중합개시제를 함유하는 것이 바람직하다. 광양이온 중합개시제로서는, 방향족 디아조늄염; 방향족 요오드늄염이나 방향족 살포늄염 등의 오늄염; 철-알렌 착체 등을 들 수 있다.

[0102] 활성 에너지선 경화성 조성물은, (메타)아크릴계 화합물 등의 라디칼 중합성 성분을 포함할 경우, 광라디칼 중합개시제를 함유하는 것이 바람직하다. 광라디칼 중합개시제로서는, 아세토페논계 개시제, 벤조페논계 개시제, 벤조인에테르계 개시제, 티오잔톤계 개시제, 잔톤, 플루오레논, 캄페퀴논, 벤즈알데히드, 안트라퀴논 등을 들 수 있다.

[0103] 점착제층의 두께는, 예를 들면 $1\mu\text{m}$ 이상 $25\mu\text{m}$ 이하여도 된다. 점착제층의 두께는, 바람직하게는 $2\mu\text{m}$ 이상이며,

바람직하게는 $15\mu\text{m}$ 이하이며, 보다 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이하이다. 접착제층의 두께가 작으면 내충격성이 저하되는 경향이 있고, 접착제층의 두께가 크면 굴곡 반발력이 상승하는 경향이 있다.

[0104] 온도 25°C 에서의 접착제층의 저장 탄성률은, 예를 들면 1000MPa 이상이다. 저장 탄성률이 높을 때, 내충격성이 향상된다고 생각된다.

[0105] 접합층을 개재하여 접합되는 대향하는 두 개의 표면은, 미리 코로나 처리, 플라스마 처리, 화염 처리 등을 행해도 되고, 프라이머층 등을 갖고 있어도 된다.

[배면판]

[0107] 배면판(30)으로서는, 광을 투과 가능한 판상체, 또는 통상의 표시 장치에 이용되는 구성 요소 등을 이용할 수 있다. 배면판(30)에 이용하는 통상의 표시 장치에 이용되는 구성 요소로서는, 예를 들면 세퍼레이터, 터치 센서 패널, 유기 EL 표시 소자 등을 들 수 있다.

[0108] 표시 장치에 있어서의 구성 요소의 적층순으로서는, 예를 들면 전면판 / 원 편광판 / 세퍼레이터, 전면판 / 원 편광판 / 유기 EL 표시 소자, 전면판 / 원 편광판 / 터치 센서 패널 / 유기 EL 표시 소자, 전면판 / 터치 센서 패널 / 원 편광판 / 유기 EL 표시 소자 등을 들 수 있다.

[0109] 배면판(30)은, 터치 센서 패널인 것이 바람직하다.

[터치 센서 패널]

[0111] 터치 센서 패널은, 터치된 위치를 검출 가능한 센서(즉 터치 센서)를 갖는 패널이면, 한정되지 않는다. 터치 센서의 검출 방식은 한정되지 않고, 저항막 방식, 정전 용량 결합 방식, 광센서 방식, 초음파 방식, 전자 유도 결합 방식, 표면 탄성파 방식 등의 터치 센서 패널이 예시된다. 저비용이므로, 저항막 방식, 정전 용량 결합 방식의 터치 센서 패널이 바람직하게 이용된다.

[0112] 저항막 방식의 터치 센서의 일례로서, 서로 대향 배치된 한 쌍의 기판과, 그들 한 쌍의 기판 사이에 협지된 절연성 스페이서와, 각 기판의 내측의 전면에 저항막으로서 마련된 투명 도전막과, 터치 위치 검지 회로에 의해 구성되어 있는 부재를 들 수 있다.

[0113] 저항막 방식의 터치 센서를 마련한 화상 표시 장치에 있어서는, 전면판의 표면이 터치되면, 대향하는 저항막이 단락(短絡)하여, 저항막에 전류가 흐른다. 터치 위치 검지 회로가, 이때의 전압의 변화를 검지하고, 터치된 위치가 검출된다.

[0114] 정전 용량 결합 방식의 터치 센서의 일례로서는, 기판과, 기판의 전면에 마련된 위치 검출용 투명 전극과, 터치 위치 검지 회로에 의해 구성되어 있는 부재를 들 수 있다. 정전 용량 결합 방식의 터치 센서를 마련한 화상 표시 장치에 있어서는, 전면판의 표면이 터치되면, 터치된 점에서 인체의 정전 용량을 통해 투명 전극이 접지된다. 터치 위치 검지 회로가, 투명 전극의 접지를 검지하고, 터치된 위치가 검출된다.

[0115] 터치 센서 패널의 두께는, 예를 들면 $5\mu\text{m}$ 이상 $2000\mu\text{m}$ 이하여도 되고, 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하, 더 바람직하게는 $5\mu\text{m}$ 이상 $50\mu\text{m}$ 이하이다.

[0116] 터치 센서 패널은, 기재 필름 상에 터치 센서의 패턴이 형성된 부재여도 된다. 기재 필름의 예시는, 상술한 열가소성 수지 필름의 설명에 있어서의 예시와 같아도 된다. 또한, 터치 센서 패널은, 기재 필름으로부터 접착제층을 개재하여 피착체에 전사(轉寫)된 것이여도 된다. 즉, 터치 센서 패널은, 기재 필름을 갖지 않는 것일 수 있다. 터치 센서 패턴의 두께는, 예를 들면 $1\mu\text{m}$ 이상 $20\mu\text{m}$ 이하여도 된다.

[광학 적층체의 제조 방법]

[0118] 광학 적층체는, 접합층을 개재하여 광학 적층체를 구성하는 층끼리를 접합하는 공정을 포함하는 방법에 따라 제조할 수 있다. 접합층을 개재하여 층끼리를 접합할 경우에는, 밀착력을 조정하는 목적으로 접합면의 한쪽 또는 양쪽에 대하여, 코로나 처리 등을 할 성화 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 코로나 처리의 조건은 적절히 설정할 수 있고, 접합면의 한쪽 면과 다른 면에서 조건이 달라도 된다.

<화상 표시 장치>

[0120] 광학 적층체(100, 200)는, 화상 표시 소자의 전면(시인 측)에 배치되어, 화상 표시 장치의 구성 요소로서 이용할 수 있다. 원 편광판인 광학 적층체는, 화상 표시 장치에 있어서 반사 방지 기능을 부여하는 반사 방지용 편

광판으로서 이용할 수도 있다.

- [0121] 본 발명에 따른 광학 적층체를 포함하는 화상 표시 장치는, 굴곡 또는 권회 등이 가능한 플렉서블 디스플레이로서 이용할 수 있다. 플렉서블 디스플레이인 화상 표시 장치는, 전면판(10)의 표면(시인 측)을 외측으로 하여 굴곡 가능하게 구성된 것이어도 되고, 전면판(10)의 표면(시인 측)을 외측으로 하여 권회 가능하게 구성된 것이어도 된다.
- [0122] 화상 표시 장치가 갖는 화상 표시 소자로서는, 예를 들면 유기 EL 표시 소자, 무기 EL 표시 소자, 액정 표시 소자, 플라스마 표시 소자, 전계 방사형 표시 소자 등을 들 수 있다.
- [0123] 화상 표시 장치는, 스마트폰, 태블릿 등의 모바일 기기, 텔레비전, 디지털 포토 프레임, 전자 간판, 측정기, 계기류, 사무용 기기, 의료 기기, 전산 기기 등으로서 이용할 수 있다.
- [0124] 실시예
- [0125] 이하, 실시예를 들어 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다. 실시예 및 비교예 중의 「%」 및 「부」는, 특기하지 않는 한, 「질량%」 및 「질량부」이다.
- [0126] <실시예 1>
- [0127] [전면판의 준비]
- [0128] 전면판(10)으로서, 기재 필름의 편면에 하드 코팅층이 형성된 두께 $50\mu\text{m}$ 의 수지 필름을 준비했다. 기재 필름은, 두께 $40\mu\text{m}$ 의 폴리이미드계 수지 필름이었다. 하드 코팅층은, 두께가 $10\mu\text{m}$ 이며, 말단에 다관능 아크릴기를 갖는 덴드리머 화합물을 포함하는 조성물로 형성된 층이었다.
- [0129] [내충격층의 준비]
- [0130] 내충격층(50)으로서, 두께 $45\mu\text{m}$ 의 이축 연신 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(「루미러」, Toray Industries, Inc. 제조)을 이용했다.
- [0131] [편광판의 준비]
- [0132] 두께 $25\mu\text{m}$ 의 TAC 필름(KONICA MINOLTA, INC. 제조)의 편면에 배향막 조성물을 도포하고, 건조 및 편광 UV 조사를 하여, 광배향막을 형성했다. 광배향막 상에, 이색성 색소와 중합성 액정 화합물을 포함하는 조성물을 도포하고, 건조한 후에, 자외선 조사에 의해 중합성 액정 화합물을 경화시켜, 편광자(두께 $2.5\mu\text{m}$)를 형성했다. 편광자의 TAC 필름 측과는 반대 측의 면에, 폴리비닐알코올과 물을 포함하는 보호층 조성물을 도공 및 건조하여, 보호층(두께 $1\mu\text{m}$, 도면에는 생략)을 형성했다. 이와 같이 하여, 직선 편광판을 얻었다.
- [0133] 상기 직선 편광판의 보호층 상에, 위상차층의 후술하는 $\lambda / 4$ 층 측을 첨합하여 원 편광판을 얻었다. 위상차층은 두께가 $15\mu\text{m}$ 이며, 점착제층, $\lambda / 4$ 층, 점착제층 및 포지티브 C층을 이 순으로 적층한 구조를 갖는다. 점착제층은 모두, 두께가 $5\mu\text{m}$ 였다. $\lambda / 4$ 층은, 액정 화합물이 경화된 층 및 배향막을 갖고, 두께가 $2\mu\text{m}$ 였다. 포지티브 C층은, 액정 화합물이 경화된 층 및 배향막을 갖고, 두께가 $3\mu\text{m}$ 였다. 이와 같이 하여, 「TAC 필름 / 광배향막 / 편광자 / 보호층 / 위상차층」의 층 구성을 갖는 원 편광판을 준비했다.
- [0134] [첨합층의 준비]
- [0135] 박리 필름 상에, 아크릴계 점착제 조성물을 도포하고, 건조시킴으로써 점착제층을 형성하고, 이로써 박리 필름 부착 점착제층을 준비했다.
- [0136] [배면판의 준비]
- [0137] 배면판(30)으로서, 폴리이미드계 수지 필름(두께 $50\mu\text{m}$, Kolon사)을 준비했다.
- [0138] [광학 적층체의 제작]
- [0139] 전면판(10)과, 내충격층(50)과, 편광판(20)과, 배면판(30)이 이 순이 되도록 각 층을 적층했다. 전면판(10)과 내충격층(50)은 첨합층 A를 개재하여, 내충격층(50)과 편광판(20)은 첨합층 B를 개재하여, 편광판(20)과 배면판(30)은 첨합층 C를 개재하여 첨합하고, 실시예 1의 광학 적층체를 얻었다. 첨합층 A, B 및 C로서는, 표 1에 나타내는 두께의 점착제층을 이용했다. 첨합면에는, 코로나 처리를 행했다. 얻어진 광학 적층체는, 도 2에 나타내는 구성이었다.

[0140] <실시예 2>

[0141] 첨합층 A, B 및 C로서, 표 1에 나타내는 두께의 점착제층을 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 실시예 2의 광학 적층체를 얻었다.

[0142] <실시예 3>

[0143] 전면판(10)으로서, 두께 $25\mu\text{m}$ 의 폴리이미드계 수지 필름과 두께가 $7\mu\text{m}$ 인 하드 코팅층을 편면에 갖는 두께 $32\mu\text{m}$ 의 수지 필름을 이용한 것, 및 첨합층 B 및 C로서 표 1에 나타내는 두께의 점착제층을, 첨합층 A로서 점착제층을 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 실시예 3의 광학 적층체를 얻었다. 첨합층 A의 점착제층으로서는, 활성 에너지선 경화성 조성물을 도포하고, 자외선을 조사함으로써 경화시킨 두께 $2.0\mu\text{m}$ 의 점착제층을 이용했다.

[0144] <실시예 4>

[0145] 첨합층 A로서, 표 1에 나타내는 두께의 점착제층을 이용한 것 이외에는, 실시예 3과 마찬가지로 하여, 실시예 4의 광학 적층체를 얻었다.

[0146] <실시예 5>

[0147] 전면판(10)으로서, 두께 $25\mu\text{m}$ 의 폴리이미드계 수지 필름과 두께가 $7\mu\text{m}$ 인 하드 코팅층을 편면에 갖는 두께 $32\mu\text{m}$ 의 수지 필름을 이용한 것 이외에는, 실시예 2와 마찬가지로 하여, 실시예 5의 광학 적층체를 얻었다.

[0148] <비교예 1>

[0149] 전면판(10)으로서, 두께 $50\mu\text{m}$ 의 폴리이미드계 수지 필름과 두께가 $12\mu\text{m}$ 인 하드 코팅층을 편면에 갖는 두께 $62\mu\text{m}$ 의 수지 필름을 이용한 것, 및 첨합층 A, B 및 C로서 표 1에 나타내는 두께의 점착제층을 이용한 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여, 비교예 1의 광학 적층체를 얻었다.

[0150] <비교예 2>

[0151] 전면판(10)으로서, 두께 $80\mu\text{m}$ 의 폴리이미드계 수지 필름과 두께가 $10\mu\text{m}$ 인 하드 코팅층을 편면에 갖는 두께 $90\mu\text{m}$ 의 수지 필름을 이용한 것 이외에는, 비교예 1과 마찬가지로 하여, 비교예 2의 광학 적층체를 얻었다.

[0152] [두께의 측정]

[0153] 각 층의 두께는, 엘립소미터(M-220, JASCO Corporation 제조), 또는 접촉식 막두께계(Nikon Corporation 제조의 MH-15M, 카운터 TC101, MS-5C)를 이용하여 측정했다.

[0154] [굽힘 강성의 측정]

[0155] TAPPI T543om-00에 따라, Garley사의 Bending Stiffness Tester를 이용하여, $2.54\text{cm} \times 8.89\text{cm}$ 의 광학 적층체의 시험편의 굽힘 강성을 측정했다.

[0156] [굴곡 반발력의 측정]

[0157] 광학 적층체의 반발력을 도 4에 나타내는 방법에 따라서 측정했다. 우선, 광학 적층체를 $2.54\text{cm} \times 8.89\text{cm}$ 의 시험편으로 절단했다. 시험편을 전면판이 외측이 되도록 두께 8mm 의 절곡 지그(500)에 권부(卷付)하도록 굽곡시키고, 테이프를 이용하여 고정하고, 스테이지(501) 상에 설치했다. 절곡 지그(500)의 저면(底面)의 테이프 고정의 길이(504)는 35mm , 절곡 지그(500)의 상면의 테이프 고정의 길이(505)는 30mm 였다. 시험편의 단부는, 절곡 지그(500)로부터 멀어지는 방향으로, 휘어짐량(503)만큼 휘어져 있었다. 광학 적층체(200)의 휘어짐 부분을 절곡 지그(500)에 가까워지도록, 스테이지(501)의 상방 35mm 의 높이로부터 플레이트(502)를 이동시키고, 스테이지(501)로부터 8mm 의 높이에서 30초간 홀드한 후, 35mm 의 높이로 되돌리고, 그 동안의 최대 반발력을 SurTA system(밴딩 모드, Chemilab사 제조)을 이용하여 측정하고, 굽곡 반발력으로 했다. 플레이트(502)의 이동 속도는, 5mm/sec 였다. 광학 적층체의 굽곡 반경은, $4\text{mm}(4R)$ 였다.

[0158] 측정한 굽곡 반발력이 7.0gf 를 초과하면, 굽곡축이 중앙 부근에 고정되어 있지 않은 화상 표시 장치에 광학 적층체를 이용했을 때에, 광학 적층체에 크랙 및 벗겨짐이 생기기 쉬워지므로, 이하의 기준으로 굽곡 반발력을 평가하고, 결과를 표 1에 나타낸다.

[0159] A: 굽곡 반발력이 7.0gf 이하.

[0160] B: 굴곡 반발력이 7.0gf 초과.

[0161] [내충격성 시험]

[0162] 내충격성 시험으로서는, 상술한 실시예 및 비교예의 광학 적층체의 배면판인 폴리이미드계 수지 필름 대신에 터치 센서 패널을 갖는 광학 적층체를 이용했다. 전면판과 원 편광판을 첨합층에서 첨합한 적층체를, 장면 150mm × 단면 70mm인 장방형의 크기의 소편을 슈퍼 커터를 이용하여 잘라냈다. 소편의 원 편광판 측을, 점착제층을 개재하여 터치 패널 센서의 ITO층 측에 첨합하여 시험용 광학 적층체를 얻었다. 터치 센서 패널로서는, 터치 센서 패턴층만으로 이루어지며, 기재 필름을 갖지 않는 것을 이용했다. 터치 센서 패턴층은, 투명 도전층으로서의 ITO층과, 분리층으로서의 아크릴계 수지 조성물의 경화층을 포함하는 것이며, 두께가 7μm였다.

[0163] 그리고, 23°C, 상대습도 55%의 환경 하에서, 소편에 대하여, 평가용 펜을 소편의 전면판의 최표면으로부터 10 cm의 거리에 펜촉이 위치하며 또한 펜촉이 아래를 향하도록 유지하고, 그 위치에서 평가용 펜을 낙하시켰다. 소편의 전면판에는, 터치 센서 패널의 투명 도전층의 패턴이 있는 위치에 표식을 쓰고, 평가용 펜은 펜촉이 그 표식에 접촉하도록 낙하시켰다. 평가용 펜으로서, 중량이 11g이며, 펜촉의 직경이 0.7mm인 펜을 이용했다. 평가용 펜을 낙하시킨 후의 소편에 대해서, 육안에 의한 관찰 및 터치 센서 패널 기능의 확인을 행하고, 이하의 기준으로 평가를 행했다. 표 1에 평가 결과를 나타낸다.

[0164] A: 크랙 없음. 터치 센서 패널 기능 유지.

[0165] B: 크랙 있음. 터치 센서 패널 기능 유지.

[0166] C: 크랙 있음. 터치 센서 패널 기능 없음.

[0167] [표 1]

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	비교예 1	비교예 2
두께 (μm)	전면판	50	50	32	32	32	62	90
	첨합층 A	25	5	2	25	5	50	50
	첨합층 B	5	5	25	25	5	50	50
	첨합층 C	5	5	25	25	5	50	50
굽힘 강성(걸리 단위)		1500	1300	1100	1300	500	2400	3800
굴곡 반발력		A	A	A	A	A	B	B
내충격성		A	A	A	B	C	A	A

부호의 설명

[0169] 100, 200: 광학 적층체 10: 전면판

20: 편광판 30: 배면판

40, 41, 42: 첨합층 500: 절곡 지그

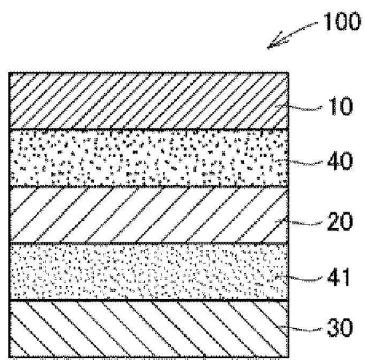
501: 스테이지 502: 플레이트

503: 휘어짐량 504: 저면의 테이프 고정의 길이

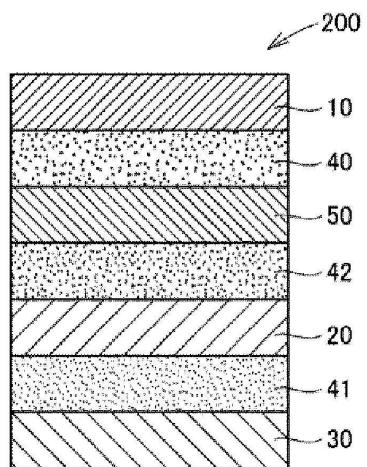
505: 상면의 테이프 고정의 길이

도면

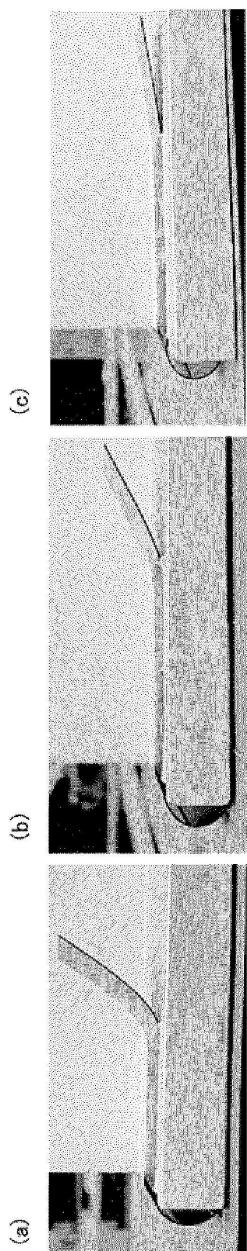
도면1



도면2



도면3



도면4

