(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0004226
(43) 공개일자 2024년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 7/12 (2019.01) *B32B 27/08* (2006.01)
B32B 7/022 (2019.01) *B32B 7/023* (2019.01)
G02B 5/30 (2022.01)
(52) CPC특허분류
B32B 7/12 (2019.01)
B32B 27/08 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2023-7027592
(22) 출원일자(국제) 2022년04월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년08월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/018914
(87) 국제공개번호 WO 2022/230887
국제공개일자 2022년11월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-077100 2021년04월30일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
사사가와 타이스케
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
하영욱

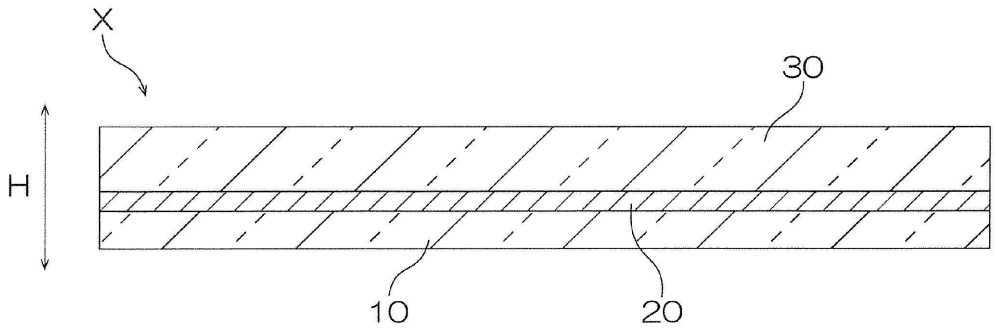
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **적층 광학 필름**

(57) 요 약

본 발명의 적층 광학 필름(X)은 광학 필름(10)과, 접착제층 (20)과, 광학 필름(30)을 두께 방향(H)으로 순서대로 구비한다. 접착제층(20)은 광학 필름(10)에 접합되고 또한 광학 필름(30)에 접합된다. 광학 필름(30)은 접착제층(20)측에, 접착제층(20) 유래의 접착 원료제 성분을 함유하는 경계 영역(31)을 갖는다. 접착제층(20)의 두께 T1에 대한, 접착제층(20)과 경계 영역(31)을 합친 접착제 원료 성분 함유부(40)의 두께 T2의 비율은 1.01 이상이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B32B 7/022 (2022.08)
B32B 7/023 (2019.01)
G02B 5/30 (2022.01)
B32B 2307/42 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제 1 광학 필름과, 접착제층과, 제 2 광학 필름을 두께 방향으로 순서대로 구비하는 적층 광학 필름으로서,

상기 접착제층이 상기 제 1 광학 필름에 접합되고 또한 상기 제 2 광학 필름에 접합되고,

상기 제 2 광학 필름이 상기 접착제층측에, 상기 접착제층 유래의 접착제 원료 성분을 함유하는 경계 영역을 갖고,

상기 접착제층의 두께 T1에 대한, 상기 접착제층과 상기 경계 영역을 합친 접착제 원료 성분 함유부의 두께 T2의 비율이 1.01 이상인, 적층 광학 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 두께 T1이 5㎛ 이하인, 적층 광학 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광학 필름에 대한 상기 제 2 광학 필름의 25℃에서의 90° 박리 강도가 0.8N/15㎜ 이상인, 적층 광학 필름.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 광학 필름이 편광자 필름인, 적층 광학 필름.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 적층 광학 필름에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 디스플레이 패널은 예를 들면, 화소 패널, 터치 패널, 표면 보호 커버 등을 포함하는 적층 구조를 갖는다. 디스플레이 패널의 적층 구조 중에는, 소정의 광학적 기능을 갖는 다양한 기능성 광학 필름도 포함된다. 기능성 광학 필름으로서는, 예를 들면, 편광자 필름 및 위상차 필름이 열거된다. 기능성 광학 필름은, 예를 들면, 보호 필름 등 다른 광학 필름과 접착제를 개재해서 접합된 상태로, 즉 적층 광학 필름의 형태로, 적층 구조 중에 포함되어 있다. 그러한 적층 광학 필름에 대해서는, 예를 들면 하기의 특허문헌 1에 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본특허공개 2019-147865호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 디스플레이 패널의 박형화에 따라서, 기능성 광학 필름의 박막화가 진행되고 있다. 적층 광학 필름에 있어서의 광학 필름 간의 접착제층에도, 얇은 것이 요구된다. 그러나, 광학 필름 간의 접착제층이 얇을수록 광학 필름 간의 접합력은 저하되기 쉽다. 상기 접합력이 낮은 것은 광학 필름 간의 접합 신뢰성의 관점에서 바람직하지 않다. 반복 절곡 가능(폴더블)한 디스플레이 패널용의 적층 광학 필름에서는, 광학 필름 간의 접합력의 확보가 강하게 요구된다. 자동차의 차내 등의 고온 고습 환경 하에서 사용되는 폴더블 디스플레이 패널용의 적층 광학 필름에서는, 고온 고습으로 인한 광학 필름에 과도한 응력이 발생해서 접착 계면에 응력이 집중하기 때문에 광학 필름 간의 박리가 발생하기 쉬우므로, 광학 필름 간의 접착제층에 의한 접합력의 확보가 특히 강하게 요구된다.

[0005] 본 발명은 광학 필름 간에 있어서, 얇은 접착제층에 의해서도 접합력을 확보하는데 적합한, 적층 광학 필름을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명 [1]은 제 1 광학 필름과, 접착제층과, 제 2 광학 필름을 두께 방향으로 순서대로 구비하는 적층 광학 필름으로, 상기 접착제층이 상기 제 1 광학 필름에 접합되고 또한 상기 제 2 광학 필름에 접합되고, 상기 제 2 광학 필름이 상기 접착제층측에, 상기 접착제층 유래의 접착제 원료 성분을 함유하는 경계 영역을 갖고, 상기 접착제층의 두께 T1에 대한, 상기 접착제층과 상기 경계 영역을 합친 접착제 원료 성분 함유부의 두께 T2의 비율이 1.01 이상인, 적층 광학 필름을 포함한다.

[0007] 본 발명 [2]는 상기 두께 T1이 5㎛ 이하인 상기 [1]에 기재된 적층 광학 필름을 포함한다.

[0008] 본 발명 [3]은 상기 제 1 광학 필름에 대한 상기 제 2 광학 필름의 25℃에서의 90° 박리 강도가, 0.8N/15㎜ 이상인 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 적층 광학 필름을 포함한다.

[0009] 본 발명 [4]은 상기 제 1 광학 필름이 편광자 필름인 상기 [1]부터 [3] 중 어느 하나에 기재된 적층 광학 필름을 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 적층 광학 필름에서는, 상기한 바와 같이, 제 2 광학 필름이 제 1 및 제 2 광학 필름 간을 접합하는 접착제층의 측에, 접착제층 유래의 접착제 원료 성분을 함유하는 경계 영역을 갖는다. 즉, 제 2 광학 필름은 접착제층측에, 접착제층으로부터의 접착제 원료 성분이 침투하고 있는 영역(상기 경계 영역)을 갖는다. 경계 영역에서는, 제 2 광학 필름의 구성 성분과 접착제 원료 성분이 혼재하고 있다. 그리고, 본 적층 광학 필름에서는, 상기한 바와 같이, 접착제층의 두께 T1에 대한 접착제 원료 성분 함유부의 두께 T2의 비율이 1.01 이상이다. 즉, 본 적층 광학 필름에서는, 접착제 원료 성분을 함유해서 접착 기능에 관여하는 부분(접착제층과 경계 영역)의 두께 T2가 접착제층 두께 T1보다 크다. 제 2 광학 필름과 접착제층의 경계 및 그 근방에 관한 이들 구성은 제 2 광학 필름과 접착제층 사이에 있어서, 강한 상호 작용을 실현해서 높은 접합력을 확보하는데 적합하다. 그리고, 제 2 광학 필름과 접착제층 간의 접합력의 확보는, 제 1 및 제 2 광학 필름 간의 접착제층에 의한 접합력의 확보에 도움이 된다. 따라서, 본 적층 광학 필름은 광학 필름 간에 있어서, 얇은 접착제층에 의해서도 접합력을 확보하는데 적합하다. 광학 필름 간의 접합력의 확보는, 상기 광학 필름 간의 박리를 억제하는데 적합하다. 또한, 이러한 본 적층 광학 필름은 고온 고습 환경 하이어도, 광학 필름 간에 있어서 얇은 접착제층에 의해 접합력을 확보하고, 광학 필름 간의 박리를 억제하는데 적합하다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 적층 광학 필름의 일실시형태의 단면 모식도이다.

도 2는 도 1에 나타내는 적층 광학 필름의 부분 확대 단면도이다.

도 3은 본 발명의 적층 광학 필름의 다른 실시형태의 단면 모식도다. 본 실시형태의 적층 광학 필름은 제 2 광학 필름과, 접착제층과, 제 1 광학 필름과, 접착제층과, 제 2 광학 필름을 두께 방향으로 순서대로 구비한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 적층 광학 필름의 일실시형태로서의 적층 광학 필름(X)은 도 1에 나타내는 바와 같이, 광학 필름(10)(제 1 광학 필름)과, 접착제층(20)과, 광학 필름(30)(제 2 광학 필름)을 두께 방향(H)으로 순서대로 구비한

다. 접착제층(20)은 광학 필름(10, 30) 간을 접합하고 있다. 적층 광학 필름(X)은 소정 두께의 시트 형상을 갖고, 두께 방향(H)과 직교하는 방향(면 방향)으로 확장된다. 적층 광학 필름(X)은 디스플레이 패널의 적층 구조 중에 포함되는 복합 필름이다.

[0013] 광학 필름(10)은 본 실시형태에서는, 기능성의 광학 필름이다. 기능성 광학 필름으로서는, 예를 들면, 편광자 필름 및 위상차 필름이 열거된다.

[0014] 편광자 필름으로서는, 예를 들면, 2색성 물질에 의한 염색 처리와 그 후의 연신 처리를 행한 친수성 고분자 필름이 열거된다. 2색성 물질로서는, 예를 들면, 요오드 및 2색성 염료가 열거된다. 친수성 고분자 필름으로서는, 예를 들면, 폴리비닐알콜(PVA) 필름, 부분 포르말화 PVA 필름, 및 에틸렌·아세트산 비닐 공중합체의 부분 비누화 필름이 열거된다. 편광자 필름으로서는, 폴리엔 배향 필름도 열거된다. 폴리엔 배향 필름의 재료로서는, 예를 들면, PVA의 탈수 처리물, 및 폴리 염화 비닐의 탈염산 처리물이 열거된다. 편광자 필름으로서는, 편광 특성 등 광학 특성이 우수한 점으로부터, 요오드에 의한 염색 처리와 그 후의 1축 연신 처리를 행한 PVA 필름이 바람직하다.

[0015] 편광자 필름으로서의 광학 필름(10)의 두께는, 박형화의 관점에서, 바람직하게는 15㎛ 이하, 보다 바람직하게는 12㎛ 이하, 더욱 바람직하게는 10㎛ 이하, 특히 바람직하게는 8㎛ 이하이다. 박형의 편광자 필름은 두께 불균일이 적기 때문에 시인성이 우수하고, 또한 온도 변화에 의한 치수 변화가 작기 때문에 열충격에 대한 내구성이 우수하다. 편광자 필름으로서의 광학 필름(10)의 두께는, 강도의 관점에서, 바람직하게는 3㎛ 이상, 보다 바람직하게는 5㎛ 이상이다.

[0016] 위상차 필름으로서는, 예를 들면, λ/2 파장 필름 및 λ/4 파장 필름, 및 시야각 보상 필름이 열거된다. 위상차 필름의 재료로서는, 예를 들면, 연신 처리에 의해 복굴절화된 고분자 필름이 열거된다. 고분자 필름으로서는, 예를 들면, 셀룰로오스 필름 및 폴리에스테르 필름이 열거된다. 셀룰로오스 필름으로서는, 예를 들면 트리아세틸셀룰로오스 필름이 열거된다. 폴리에스테르 필름으로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 및 폴리에틸렌나프탈레이트 필름이 열거된다. 위상차 필름으로서의 광학 필름(10)의 두께는, 예를 들면 20㎛ 이상이고, 예를 들면 150㎛ 이하이다. 또한, 위상차 필름으로서는, 셀룰로오스 필름 등의 기재와 상기 기재 상의 액정성 폴리머 등 액정 화합물의 배향층을 구비하는 필름도, 바람직하게 사용할 수 있다.

[0017] 접착제층(20)은 접착제 조성물의 경화물이다. 접착제층(20)은 광학 필름(10)에 대하여 직접적으로 접합하고, 또한 광학 필름(30)에 대하여 직접적으로 접합한다. 접착제 조성물은 경화성 수지를 함유한다. 접착제 조성물의 성분은 구체적으로는 후술하는 바와 같다.

[0018] 접착제층(20)의 두께 T1은 광학 필름(10, 30) 간의 접합력의 관점에서, 바람직하게는 0.1㎛ 이상, 보다 바람직하게는 0.4㎛ 이상, 더욱 바람직하게는 0.7㎛ 이상, 특히 바람직하게는 0.8㎛ 이상이다. 접착제층(20)의 두께 T1은 적층 광학 필름(X)의 박형화의 관점에서, 바람직하게는 5㎛ 이하, 보다 바람직하게는 3㎛ 이하, 더욱 바람직하게는 1.5㎛ 이하, 특히 바람직하게는 1㎛ 이하이다. 접착제층(20)의 두께 T1은 접착제 조성물의 경화 후 조직(경화 후의 구성 성분으로 형성된다)을 갖는 영역의 두께 방향(H)의 길이이다. 이 길이는, SEM 관찰 등의 관찰에 의해 얻은 화상에 있어서 측정할 수 있다. 접착제층(20)의 두께 T1은 구체적으로는, 실시예에 관해서 후술하는 방법에 의해 측정할 수 있다.

[0019] 접착제층(20)의 나노인덴테이션법에 의해 측정되는 25℃에서의 제 1 압입 탄성률은 바람직하게는 0.01GPa 이상, 보다 바람직하게는 0.03GPa 이상, 더욱 바람직하게는 0.05GPa 이상, 특히 바람직하게는 0.07GPa 이상이다(제 1 압입 탄성률이란 제 1 측정 조건에서의 압입 탄성률로 한다. 제 1 측정 조건은 실시예에 관해서 후술하는 바와 같고, 제 1 측정 조건에서는, 하중 인가 과정에서의 측정 시료에 대한 압자의 최대 압입 깊이가 200nm이다). 이러한 구성은 광학 필름(10, 30) 간의 접합력 확보의 관점에서 바람직하다. 또한, 제 1 압입 탄성률은, 바람직하게는 5GPa 이하, 보다 바람직하게는 3GPa 이하, 더욱 바람직하게는 1GPa 이하이다. 이러한 구성은 접착제층(20)의 굴곡성을 확보하는데 바람직하고, 따라서 적층 광학 필름(X)의 굴곡성을 확보하는데 바람직하다. 접착제층(20)의 압입 탄성률을 조정하는 방법으로서는, 예를 들면, 접착제 조성물의 조성의 조정이 열거된다. 구체적으로는, 접착제층(20)을 형성하는 접착제 조성물 중의 후술의 중합성 화합물의 관능기수의 조정, 즉, 중합성 화합물의 아크릴 당량이나 에폭시 당량의 조정이 접착제층(20)의 압입 탄성률 조정 방법으로서 효과적이다.

[0020] 나노인덴테이션법이란, 시료의 모든 물성을 나노미터 스케일로 측정하는 기술이다. 본 실시형태에 있어서, 나노인덴테이션법은 ISO14577에 준거해서 실시된다. 나노인덴테이션법에서는, 스테이지 상에 세트된 시료에 압자를 압입하는 과정(하중 인가 과정)과, 그것보다 후에 시료로부터 압자를 인발하는 과정(제하 과정)이 실시되고, 일

련의 과정 중, 압자-시료 간에 작용하는 하중과 시료에 대한 압자의 상대 변위가 측정된다(하중-변위 측정). 이것에 의해, 하중-변위 곡선을 얻는 것이 가능하다. 이 하중-변위 곡선으로부터, 측정 시료에 대해서, 나노미터 스케일 측정에 근거하는 모든 물성을 구하는 것이 가능하다. 나노인덴테이션법에 의한 접착제층 단면의 하중-변위 측정에는, 예를 들면, 나노 인덴터(상품명 「Triboindenter」, Hysitron사 제작)을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 실시예에 관해서 후술하는 바와 같다.

[0021] 접착제층(20)의, 나노인덴테이션법에 의해 측정되는 25℃에서의 제 2 압입 탄성률은 바람직하게는 0.5GPa 이상, 보다 바람직하게는 1GPa 이상, 더욱 바람직하게는 1.5GPa 이상, 특히 바람직하게는 2GPa 이상이다(제 2 압입 탄성률이란 제 2 측정 조건에서의 압입 탄성률로 한다. 제 2 측정 조건은 실시예에 관해서 후술하는 바와 같고, 제 2 측정 조건에서는, 하중 인가 과정에서의 측정 시료에 대한 압자의 최대 압입 깊이가 50nm이다). 이러한 구성은 광학 필름(10, 30) 간의 접합력 확보의 관점에서 바람직하다. 또한, 제 2 압입 탄성률은, 바람직하게는 7GPa 이하, 보다 바람직하게는 5GPa 이하, 더욱 바람직하게는 3GPa 이하이다. 이러한 구성은 접착제층(20)의 굴곡성을 확보하는데 바람직하고, 따라서 적층 광학 필름(X)의 굴곡성을 확보하는데 바람직하다.

[0022] 광학 필름(30)은 본 실시형태에서는, 투명 보호 필름이다. 투명 보호 필름은 예를 들면, 가요성을 갖는 투명한 수지 필름이다. 투명 보호 필름의 재료로서는, 예를 들면, 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리염화 비닐, 폴리염화 비닐리덴, 셀룰로오스, 변성 셀룰로오스, 폴리스티렌, 및 폴리카보네이트가 열거된다. 폴리올레핀으로서는, 예를 들면, 시클로올레핀 폴리머(COP), 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌·프로필렌 공중합체, 에틸렌·아세트산비닐 공중합체, 및 에틸렌·비닐알콜 공중합체가 열거된다. 폴리에스테르로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 및 폴리부틸렌테레프탈레이트가 열거된다. 폴리아미드로서는, 예를 들면, 폴리아미드 6, 폴리아미드 6,6, 및 부분 방향족 폴리아미드가 열거된다. 변성 셀룰로오스로서는, 예를 들면 트리아세틸 셀룰로오스가 열거된다. 이들 재료는, 단독으로 사용되어도 되고, 2종류 이상이 병용되어도 된다. 투명 보호 필름의 재료로서는, 청정도의 관점에서, 바람직하게는 폴리올레핀이 사용되고, 보다 바람직하게는 COP가 사용된다.

[0023] 광학 필름(30)의 두께는, 적층 광학 필름(X)의 강도의 관점에서, 바람직하게는 5㎛ 이상, 보다 바람직하게는 10㎛ 이상, 더욱 바람직하게는 20㎛ 이상이다. 적층 광학 필름(X)의 박형화의 관점에서, 광학 필름(30)의 두께는, 바람직하게는 100㎛ 이하, 보다 바람직하게는 70㎛ 이하, 더욱 바람직하게는 50㎛ 이하이다.

[0024] 광학 필름(30)은 도 2에 나타내는 바와 같이, 접착제층(20)측의 경계 영역(31)과, 접착제층(20)과는 반대측의 비경계 영역(32)을 갖는다. 경계 영역(31)은 접착제층(20) 유래의 접착제 원료 성분을 함유한다. 경계 영역(31)에서는, 광학 필름(30)의 구성 성분과 접착제 원료 성분이 혼재하고 있다. 접착제 원료 성분의 검출 방법으로서는, 예를 들면, 비행시간형 2차 이온 질량분석법(TOF-SIMS: Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry)이 열거된다. 한편, 비경계 영역(32)은 접착제층(20) 유래의 접착제 원료 성분을 함유하지 않는다. 비경계 영역(32)은 광학 필름(30)의 구성 성분으로 이루어진다. 광학 필름(30)에 있어서, 상기 검출 방법에서의 검출 한계값(정·부 2차 이온 강도 0.1counts/초) 이상의 접착제 원료 성분이 검출되는 영역이 경계 영역(31)이고, 상기 검출 한계값 이상의 접착제 원료 성분이 검출되지 않는 영역이 비경계 영역(32)이다. 비경계 영역(32)의 두께에 대한 경계 영역(31)의 두께의 비율은, 예를 들면 0.01% 이상, 바람직하게는 0.05% 이상이며, 또한 예를 들면 50% 이하, 바람직하게는 20% 이하이다.

[0025] 경계 영역(31)의 두께는, 예를 들면 0.01㎛ 이상이고, 바람직하게는 0.05㎛ 이상이다. 경계 영역(31)의 두께는, 예를 들면 10㎛ 이하이고, 바람직하게는 5㎛ 이하이다. 경계 영역(31)의 두께의 조정 방법으로서는, 예를 들면, 접착제 조성물의 조성의 조정이 열거된다. 경계 영역(31)의 두께의 조정 방법으로서는, 적층 광학 필름(X)의 제조 과정에 있어서의 후기의 도포 공정부터 경화 공정까지의 시간의 조정이 열거된다. 상기 시간이 길수록 경계 영역(31)은 두꺼운 경향이 있다.

[0026] 적층 광학 필름(X)에 있어서, 경계 영역(31)과 상술의 접착제층(20)은 접착제 원료 성분 함유부(40)를 형성한다. 접착제층(20)의 두께 T1에 대한 접착제 원료 성분 함유부(40)의 두께 T2의 비율(T2/T1)은, 경계 영역(31)이 지나치게 적은(지나치게 얇은) 경우의 밀착성 부족을 방지하기 위해서는, 1.01 이상이고, 바람직하게는 1.05 이상, 보다 바람직하게는 1.1 이상, 더욱 바람직하게는 1.2 이상이다. 비율(T2/T1)은 접착제층(20)과 광학 필름(30) 간의 밀착성과 적층 광학 필름(X)의 생산 안정성의 양립의 관점에서, 바람직하게는 1.3 이하, 보다 바람직하게는 1.25 이하, 더욱 바람직하게는 1.2 이하이다. 접착제층(20)과 광학 필름(30) 간의 상기밀착성은 예를 들면, 접착제층(20)의 두께를 확보하고, 적층 광학 필름(X)의 절곡 시에, 접착제층(20)과 광학 필름(30)의 계면의 부하에 의한 박리가 발생하는 것을 억제함으로써, 확보할 수 있다. 접착제 원료 성분 함유부(40)의 두께

T2는 접착제층(20)의 두께보다 크고, 접착제층(20)과 광학 필름(30)의 합계 두께보다 작다. 접착제 원료 성분 함유부(40)의 두께 T2는 접착제층(20)의 두께 및 조성, 및 광학 필름(30)의 재료에 따라서, 예를 들면 0.101㎛ 이상이고, 예를 들면 6.5㎛ 이하이다. 접착제 원료 성분 함유부(40)의 두께 T2와 상술의 경계 영역(31)의 두께는, 실시예에 관해서 후술하는 방법에 의해 측정할 수 있다.

[0027] 적층 광학 필름(X)에서는, 상술한 바와 같이, 광학 필름(30)이 동 필름의 접착제층(20)측에 경계 영역(31)을 갖는다. 경계 영역(31)에서는, 광학 필름(30)의 구성 성분과 접착제 원료 성분이 혼재하고 있다. 그리고, 적층 광학 필름(X)에서는, 접착제층(20)의 두께 T1에 대한 접착제 원료 성분 함유부(40)(접착제층(20),경계 영역(31))의 두께 T2의 비율이 1.01 이상이고, 바람직하게는 1.05 이상, 보다 바람직하게는 1.1 이상, 더욱 바람직하게는 1.2 이상이다. 즉, 적층 광학 필름(X)에서는, 접착제 원료 성분을 함유해서 접착 기능에 관여하는 부분(접착제층(20)과 경계 영역(31))의 두께 T2가 접착제층(20)의 두께 T1보다 크다. 광학 필름(30)과 접착제층(20)의 경계 및 그 근방에 관한 이들 구성은 광학 필름(30)과 접착제층(20) 간에 있어서, 강한 상호 작용을 실현해서 높은 접합력을 확보하는데 적합하다. 그리고, 광학 필름(30)과 접착제층(20) 간의 접합력의 확보는 광학 필름(10, 30) 간의 접착제층(20)에 의한 접합력의 확보에 도움이 된다. 따라서, 적층 광학 필름(X)은 광학 필름(10, 30) 간에 있어서, 얇은 접착제층(20)에 의해 접합력을 확보하는데 적합하다. 광학 필름(10, 30) 간의 접합력의 확보는, 광학 필름(10, 30)간의 박리를 억제하는데 적합하다. 또한, 이러한 적층 광학 필름(X)은 고온 고습 환경 하이어도, 광학 필름(10, 30) 간에 있어서 얇은 접착제층(20)에 의해 접합력을 확보하고, 광학 필름(10, 30) 간의 박리를 억제하는데 적합하다. 구체적으로는, 후기의 실시예 및 비교예를 들어 나타내는 바와 같다.

[0028] 적층 광학 필름(X)에 있어서, 광학 필름(10)에 대한 광학 필름(30)의 25℃에서의 90° 박리 강도는, 바람직하게는 0.8N/15㎜ 이상, 보다 바람직하게는 1N/15㎜ 이상, 더욱 바람직하게는 1.2N/15㎜ 이상, 특히 바람직하게는 1.5N/15㎜ 이상이다. 이러한 구성은 광학 필름(10, 30) 간의 양호한 접합력을 실현하는데 바람직하고, 특히, 폴더블 디스플레이 패널용의 광학 필름(10, 30) 간의 접합력을 확보하는데 바람직하다. 90° 박리 강도는 예를 들면, 10N/15㎜ 이하이다. 90° 박리 강도는 실시예에 관해서 후술하는 방법에 의해 측정할 수 있다. 또한, 상기 90° 박리 강도의 조정 방법으로서는, 예를 들면, 상기 비율(T2/T1)의 조정, 접착제 조성물의 조성의 조정이 열거된다.

[0029] 상술의 제 1 압입 탄성률(GPa)에 대한 90° 박리 강도(N/15㎜)의 비율은 바람직하게는 5 이상, 보다 바람직하게는 10 이상, 더욱 바람직하게는 15 이상이고, 또한, 바람직하게는 30 이하, 보다 바람직하게는 25 이하이다. 이러한 구성은 적층 광학 필름(X)(특히 얇은 적층 광학 필름(X))을 반복 절곡하는 경우에 있어서, 광학 필름(10, 30) 간의 박리를 억제하는 점에서 바람직하다.

[0030] 상술의 제 2 압입 탄성률(GPa)에 대한 90° 박리 강도(N/15㎜)의 비율은 바람직하게는 0.2 이상, 보다 바람직하게는 0.3 이상, 더욱 바람직하게는 0.4 이상이고, 또한 바람직하게는 5 이하, 보다 바람직하게는 3 이하, 더욱 바람직하게는 2 이하이다. 이러한 구성은 적층 광학 필름(X)(특히 얇은 적층 광학 필름(X))을 반복 절곡하는 경우에 있어서, 광학 필름(10, 30) 간의 박리를 억제하는 점에서 바람직하다.

[0031] 접착제층(20)은 예를 들면, 활성 에너지선 경화형의 경화성 수지를 함유하는 접착제 조성물(활성 에너지선 경화형 조성물)의 경화물이다. 활성 에너지선 경화형 조성물로서는, 예를 들면, 전자선 경화형 조성물, 자외선 경화형 조성물, 및 가시광선 경화형 조성물이 열거된다. 활성 에너지선 경화형 조성물은 본 실시형태에서는, 라디칼 중합형 조성물 및 양이온 중합형 조성물 중 어느 일방 또는 양방이다.

[0032] 라디칼 중합형 조성물은 라디칼 중합성 화합물을 모노머로서 함유한다. 라디칼 중합성 화합물은 라디칼 중합성의 관능기를 갖는 화합물이다. 라디칼 중합성 관능기로서는, 예를 들면 에틸렌성 불포화 결합 함유기가 열거된다. 에틸렌성 불포화 결합 함유기로서는, 예를 들면, (메타)아크릴로일기, 비닐기, 및 알릴기가 열거된다. (메타)아크릴로일기는 아크릴로일기 및/또는 메타크릴로일기를 의미한다. 활성 에너지선 경화형 조성물의 경화성의 관점에서, 활성 에너지선 경화형 조성물은 (메타)아크릴로일기를 갖는 라디칼 중합성 화합물을 주성분으로서 함유하는 것이 바람직하다. 주성분이란 질량 비율로 가장 많은 성분을 의미한다. 활성 에너지선 경화형 조성물에 있어서의 (메타)아크릴로일기 함유 라디칼 중합성 화합물의 비율은 예를 들면, 50질량% 이상이고, 바람직하게는 70질량% 이상, 보다 바람직하게는 80질량% 이상이다. 또한, 라디칼 중합성 화합물로서는, 단관능 라디칼 중합성 화합물, 및 2관능 이상의 다관능 라디칼 중합성 화합물이 열거된다.

[0033] 단관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 예를 들면, (메타)아크릴아미드기를 갖는 (메타)아크릴아미드 유도체가 열거된다. (메타)아크릴아미드 유도체로서는, N-알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체, N-히드록시알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체, N-아미노알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체, N-알콕시기 함유 (메타)아크릴아

미드 유도체 및 N-메르캅토알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체가 열거된다. N-알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체로서는, 예를 들면, N-메틸(메타)아크릴아미드, N,N-디메틸(메타)아크릴아미드, N,N-디에틸(메타)아크릴아미드, N-이소프로필(메타)아크릴아미드, N-부틸(메타)아크릴아미드, 및 N-헥실(메타)아크릴아미드가 열거되고, 바람직하게는 N,N-디에틸아크릴아미드가 사용된다. N-히드록시알킬기 함유 (메타)아크릴아미드 유도체로서는, 예를 들면, N-메티롤(메타)아크릴아미드, N-히드록시에틸(메타)아크릴아미드, 및 N-메티롤-N-프로판(메타)아크릴아미드가 열거되고, 바람직하게는 N-히드록시에틸아크릴아미드가 사용된다. (메타)아크릴아미드 유도체는, 단독으로 사용되어도 되고, 2종류 이상이 병용되어도 된다.

[0034] 단관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 예를 들면, (메타)아크릴로일옥시기를 갖는 (메타)아크릴산 유도체도 열거된다. 상기 (메타)아크릴산 유도체로서는, 예를 들면, (메타)아크릴산 알킬에스테르 및 (메타)아크릴산 알킬에스테르 이외의 (메타)아크릴산 유도체가 열거된다. (메타)아크릴산 유도체는, 단독으로 사용되어도 되고, 2종류 이상이 병용되어도 된다.

[0035] (메타)아크릴산 알킬에스테르류로서는 예를 들면, 메틸(메타)아크릴레이트, 에틸(메타)아크릴레이트, n-프로필(메타)아크릴레이트, 이소프로필(메타)아크릴레이트, n-부틸(메타)아크릴레이트, 이소부틸(메타)아크릴레이트, n-펜틸(메타)아크릴레이트, 2,2-디메틸부틸(메타)아크릴레이트, n-헥실(메타)아크릴레이트, n-옥틸(메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트, 4-메틸-2-프로필펜틸(메타)아크릴레이트, 및 n-옥타데실(메타)아크릴레이트가 열거된다.

[0036] (메타)아크릴산 알킬에스테르 이외의 (메타)아크릴산 유도체로서는, 예를 들면, (메타)아크릴산 시클로알킬에스테르, (메타)아크릴산 아랄킬에스테르, 수산기 함유 (메타)아크릴산 유도체, 알콕시기 함유 (메타)아크릴산 유도체, 및 페녹시기함유 (메타)아크릴산 유도체가 열거된다. (메타)아크릴산 시클로알킬에스테르로서는 예를 들면, 시클로헥실(메타)아크릴레이트, 및 시클로펜틸(메타)아크릴레이트가 열거된다. (메타)아크릴산 아랄킬에스테르로서는, 예를 들면, 벤질(메타)아크릴레이트 및 3-페녹시벤질(메타)아크릴레이트가 열거된다. 수산기 함유 (메타)아크릴산 유도체로서는 예를 들면, 2-히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메타)아크릴레이트, 3-히드록시프로필(메타)아크릴레이트, 2-히드록시부틸(메타)아크릴레이트, 4-히드록시부틸(메타)아크릴레이트, [4-(히드록시메틸)시클로헥실]메틸아크릴레이트, 및 2-히드록시-3-페녹시프로필(메타)아크릴레이트가 열거된다. 알콕시기 함유 (메타)아크릴산 유도체로서는, 예를 들면, 2-메톡시에틸(메타)아크릴레이트, 2-에톡시에틸(메타)아크릴레이트, 및 3-메톡시부틸(메타)아크릴레이트가 열거된다. 페녹시기 함유 (메타)아크릴산 유도체로서는, 예를 들면, 페녹시에틸(메타)아크릴레이트 및 페녹시디에틸렌글리콜(메타)아크릴레이트가 열거된다. (메타)아크릴산 알킬에스테르 이외의 (메타)아크릴산 유도체로서는, 바람직하게는 3-페녹시벤질아크릴레이트, 2-히드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트, 및 페녹시디에틸렌글리콜아크릴레이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 하나가 사용된다.

[0037] 단관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 카르복실기 함유 모노머도 열거된다. 카르복실기 함유 모노머로서는, 예를 들면, (메타)아크릴산, 카르복시에틸아크릴레이트, 카르복시펜틸아크릴레이트, 이타콘산, 말레산, 푸말산, 크로톤산, 및 이소 크로톤산이 열거된다.

[0038] 단관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 락탐계 비닐 모노머도 열거된다. 락탐계 비닐 모노머로서는, 예를 들면, N-비닐-2-피롤리돈, N-비닐-ε-카프로락탐, 및 메틸비닐피롤리돈이 열거된다.

[0039] 단관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 질소 함유 복소환을 갖는 비닐계 모노머도 열거된다. 상기 모노머로서는, 예를 들면, 비닐피리딘, 비닐피페리돈, 비닐피리미딘, 비닐피페라진, 비닐피라진, 비닐피롤, 비닐이미다졸, 비닐옥사졸, 및 비닐모르폴린이 열거된다.

[0040] 다관능 라디칼 중합성 화합물로서는, 예를 들면, 트리프로필렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 테트라에틸렌글리콜디(메타)아크릴레이트, 1,6-헥산디올디(메타)아크릴레이트, 1,9-노난디올디(메타)아크릴레이트, 1,10-데칸디올디아크릴레이트, 2-에틸-2-부틸프로판디올디(메타)아크릴레이트, 네오펜틸글리콜디(메타)아크릴레이트, 트리시클로데칸디메탄올디(메타)아크릴레이트, 환상 트리메티롤프로판포르말(메타)아크릴레이트, 디옥산글리콜디(메타)아크릴레이트, 트리메티롤프로판트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨트리(메타)아크릴레이트, 펜타에리스리톨테트라(메타)아크릴레이트, 디펜타에리스리톨펜타(메타)아크릴레이트, 및 디펜타에리스리톨헥사(메타)아크릴레이트가 사용되고, 바람직하게는 트리프로필렌글리콜디아크릴레이트가 사용된다. 다관능 라디칼 중합성 화합물은 단독으로 사용되어도 되고, 2종류 이상이 병용되어도 된다. 다관능 라디칼 중합성 화합물은 가교제로서 기능한다.

[0041] 활성 에너지선 경화형 조성물이 자외선 경화형 조성물 또는 가시광선 경화형 조성물인 경우, 활성 에너지선 경화형 조성물은 광중합 개시제를 함유한다. 광중합 개시제로서는, 예를 들면, 벤조페논 화합물, 벤조인에테르 화합물, 및 티오크산톤 화합물이 열거된다. 벤조페논 화합물로서는, 예를 들면, 벤질, 벤조페논, 벤조일 벤조산, 및 3,3'-디메틸-4-메톡시벤조페논이 열거된다. 벤조인에테르 화합물로서는 예를 들면, 벤조인메틸에테르, 벤조인에틸에테르, 벤조인이소프로필에테르, 및 벤조인부틸에테르가 열거된다. 티오크산톤 화합물로서는 예를 들면, 티오크산톤, 2-클로로티오크산톤, 2-메틸티오크산톤, 2,4-디메틸티오크산톤, 이소프로필티오크산톤, 2,4-디클로로티오크산톤, 2,4-디에틸티오크산톤, 2,4-디이소프로필티오크산톤, 및 도데실티오크산톤이 열거된다.

[0042] 활성 에너지선 경화형 조성물이 가시광선 경화형 조성물인 경우, 바람직하게는, 380nm 이상의 광에 대하여 고감도한 광중합 개시제가 사용된다. 그러한 광중합 개시제로서는, 예를 들면, 2-메틸-1-(4-메틸티오페닐)-2-모르폴리노프로판-1-온, 2-벤질-2-디메틸아미노-1-(4-모르폴리노페닐)-부타논-1,2-(디메틸아미노)-2-[(4-메틸페닐)메틸]-1-[4-(4-몰포리닐)페닐]-1-부타논, 2,4,6-트리메틸벤조일-디페닐-포스핀옥사이드, 비스(2,4,6-트리메틸벤조일)-페닐포스핀옥사이드, 및 비스(η5-2,4-시클로펜타디엔-1-일)-비스(2,6-디플루오로-3-(1H-피롤-1-일)-페닐)티타늄이 열거된다.

[0043] 광중합 개시제로서는 바람직하게는, 2,4-디에틸티오크산톤 및/또는 2-메틸-1-(4-메틸티오페닐)-2-모르폴리노프로판-1-온이 사용된다.

[0044] 활성 에너지선 경화형 조성물에 있어서의 광중합 개시제의 함유량은 경화성 성분(라디칼 중합성 화합물) 100질량부에 대하여, 바람직하게는 0.1질량부 이상, 보다 바람직하게는 0.05질량부 이상, 더욱 바람직하게는 0.1질량부 이상이며, 또한, 바람직하게는 20질량부 이하, 보다 바람직하게는 10질량부 이하, 더욱 바람직하게는 5질량부 이하이다.

[0045] 활성 에너지선 경화형 조성물이 양이온 중합형 조성물인 경우, 동 조성물은 양이온 중합성 화합물을 모노머로서 함유한다. 양이온 중합성 화합물은 양이온 중합성의 관능기를 갖는 화합물이고, 양이온 중합성 관능기를 1개 갖는 단관능 양이온 중합성 화합물과 양이온 중합성 관능기를 2개 이상 갖는 다관능 양이온 중합성 화합물을 포함한다. 단관능 양이온 중합성 화합물은 비교적 액점도가 낮다. 이러한 단관능 양이온 중합성 화합물을 수지 조성물에 배합함으로써, 상기 수지 조성물의 점도를 저하시킨다. 또한, 단관능 양이온 중합성 화합물은 각종 기능을 발현시키는 관능기를 갖고 있는 경우가 많다. 이러한 단관능 양이온 중합성 화합물을 수지 조성물에 배합함으로써, 상기 수지 조성물 및/또는 수지 조성물의 경화물에, 각종 기능을 발현시킨다. 한편, 다관능 양이온 중합성 화합물이 배합된 수지 조성물의 경화에 의해, 3차원 가교부를 갖는 경화물이 얻어진다(다관능 양이온 중합성 화합물은 가교제로서 기능한다). 이러한 관점에서, 다관능 양이온 중합성 화합물의 이용은 바람직하다. 단관능 양이온 중합성 화합물과 다관능 양이온 중합성 화합물을 병용하는 경우, 단관능 양이온 중합성 화합물 100질량부에 대한 다관능 양이온 중합성 화합물의 양은, 예를 들면 10질량부 이상이며, 또한 예를 들면 1000질량부 이하이다. 양이온 중합성 관능기로서는, 예를 들면, 에폭시기, 옥세타닐기, 및 비닐에테르기가 열거된다. 에폭시기를 갖는 화합물로서는, 예를 들면, 지방족 에폭시 화합물, 지환식 에폭시 화합물, 및 방향족 에폭시 화합물이 열거된다. 에폭시기를 갖는 화합물로서는, 양이온 중합형 조성물의 경화성 및 접착성의 관점에서, 바람직하게는 지환식 에폭시 화합물이 사용된다. 지환식 에폭시 화합물로서는, 예를 들면, 3,4-에폭시시클로헥실메틸-3,4-에폭시시클로헥산카르복실레이트, 또는 3,4-에폭시시클로헥실메틸-3,4-에폭시시클로헥산카르복실레이트의 카프로락톤 변성물, 트리메틸카프로락톤 변성물, 및 발레로락톤 변성물이 열거된다. 지환식 에폭시 화합물의 시판품으로서는, 예를 들면, 셀록사이드 2021, 셀록사이드 2021A, 셀록사이드 2021P, 셀록사이드 2081, 셀록사이드 2083, 및 셀록사이드 2085(이상, Daicel Chemical Industries, Ltd. 제작)가 열거되고, 또한, 사이라큐어 UVR-6105, 사이라큐어 UVR-6107, 사이라큐어 30, 및 R-6110(이상, Dow·Chemical Japan Limited 제작)이 열거된다. 양이온 중합형 조성물의 경화성의 개선 및 점도 저하의 관점에서는, 옥세타닐기를 갖는 화합물 및/또는 비닐에테르기를 갖는 화합물을 사용하는 것이 바람직하다. 옥세타닐기를 갖는 화합물로서는 예를 들면, 3-에틸-3-히드록시메틸옥세탄, 1,4-비스[(3-에틸-3-옥세타닐)메톡시메틸]벤젠, 3-에틸-3-(페녹시메틸)옥세탄, 디[(3-에틸-3-옥세타닐)메틸]에테르, 3-에틸-3-(2-에틸헥실옥시메틸)옥세탄, 및 페놀노볼락옥세탄이 열거된다. 옥세타닐기를 갖는 화합물의 시판품으로서는, 예를 들면, 아론옥세탄 OXT-101, 아론옥세탄 OXT-121, 아론옥세탄 OXT-211, 아론옥세탄 OXT-221, 아론옥세탄 OXT-212(이상, Toagosei Co., Ltd. 제작)가 열거된다. 비닐에테르기를 갖는 화합물로서는 예를 들면, 2-히드록시에틸비닐에테르, 디에틸렌글리콜모노비닐에테르, 4-히드록시부틸비닐에테르, 디에틸렌글리콜모노비닐에테르, 트리에틸렌글리콜디비닐에테르, 시클로헥산디메탄올디비닐에테르, 시클로헥산디메탄올모노비닐에테르, 트리시클로데칸비닐에테르, 시클로헥실비닐에테르, 메톡시에틸비닐에테르, 에톡시에틸비닐에테르, 및 펜타에리스리톨형 테트라비닐에테르가 열거된다.

[0046] 활성 에너지선 경화형 조성물이 자외선 경화형 조성물 또는 가시광선 경화형 조성물인 경우, 활성 에너지선 경화형 조성물은 광 양이온 중합 개시제를 함유한다. 광 양이온 중합 개시제는, 활성 에너지선(가시광선, 자외선, X선, 전자선 등)의 조사를 받고, 양이온종 또는 루이스산을 발생하고, 양이온 중합성 관능기의 중합 반응을 개시시킨다. 광 양이온 중합 개시제로서는, 광산 발생제 및 광염기 발생제가 열거되고, 바람직하게는 광산 발생제가 사용된다. 활성 에너지선 경화형 조성물을 가시광선 경화형 조성물로 하는 경우에는, 특히 380nm 이상의 광에 대하여 고감도한 광 양이온 중합 개시제를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 광 양이온 중합 개시제를 사용하는 경우, 380nm보다 긴 파장의 광에 대하여 극대 흡수를 나타내는 광 증감제를 병용하는 것이 바람직하다. 광 양이온 중합 개시제는, 일반적으로 300nm 부근 또는 그것보다 짧은 파장 영역에 극대 흡수를 나타내는 화합물이기 때문, 380nm보다 긴 파장의 광에 극대 흡수를 나타내는 광 증감제를 병용함으로써 380nm보다 긴 파장의 광을 효과적으로 이용하고, 광 양이온 중합 개시제로부터의 양이온종 또는 루이스산의 발생을 촉진시킬 수 있다. 광 증감제로서는, 예를 들면, 안트라센 화합물, 피렌 화합물, 카르보닐 화합물, 유기황 화합물, 과황화물, 레독스계 화합물, 아조 화합물, 디아조 화합물, 할로겐 화합물, 및 광환원성 색소가 열거된다. 이것들은 단독으로 사용되어도 되고, 2종류 이상이 병용되어도 된다. 특히, 안트라센 화합물은 광 증감 효과가 우수하기 때문에 바람직하다. 광 증감제로서의 안트라센 화합물의 시판품으로서는, 예를 들면, 안트라큐어 UVS-1331 및 안트라큐어 UVS-1221(Kawasaki Kasei Chemicals Ltd. 제작)이 열거된다. 조성물 중의 광 증감제의 함유량은 예를 들면, 0.1~5중량%이다.

[0047] 활성 에너지선 경화형 조성물은 올리고머를 함유해도 된다. 올리고머로서는, 아크릴 올리고머, 불소 올리고머, 및 실리콘 올리고머가 열거되고, 바람직하게는 아크릴 올리고머가 사용된다. 활성 에너지선 경화형 조성물에의 올리고머의 배합은 동 조성물의 점도 조정에 도움이 되고, 또한, 동 조성물의 경화 시 수축의 억제에 도움이 된다. 활성 에너지선 경화형 조성물의 경화 수축의 억제는, 형성되는 접착제층(20)과 광학 필름(10, 30) 간의 계면 응력을 저감하는데 바람직하다. 계면 응력의 억제는 광학 필름(10, 30) 간의 접합력 확보에 도움이 된다.

[0048] 아크릴 올리고머를 형성하는 (메타)아크릴 모노머로서는, 예를 들면, 탄소수 1~20의 (메타)아크릴산 알킬에스테르, 시클로알킬(메타)아크릴레이트, 아랄킬(메타)아크릴레이트, 다환식(메타)아크릴레이트, 수산기 함유 (메타)아크릴산 에스테르, 및 할로겐 함유 (메타)아크릴산 에스테르가 열거된다. (메타)아크릴산 알킬에스테르로서는, 예를 들면, 메틸(메타)아크릴레이트, 에틸(메타)아크릴레이트, n-프로필(메타)아크릴레이트, 이소프로필(메타)아크릴레이트, 2-메틸-2-니트로프로필(메타)아크릴레이트, n-부틸(메타)아크릴레이트, 이소부틸(메타)아크릴레이트, S-부틸(메타)아크릴레이트, t-부틸(메타)아크릴레이트, n-펜틸(메타)아크릴레이트, t-펜틸(메타)아크릴레이트, 3-펜틸(메타)아크릴레이트, 2,2-디메틸부틸(메타)아크릴레이트, n-헥실(메타)아크릴레이트, 세틸(메타)아크릴레이트, n-옥틸(메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트, 4-메틸-2-프로필펜틸(메타)아크릴레이트, 및 N-옥타데실(메타)아크릴레이트가 열거된다. 시클로알킬(메타)아크릴레이트로서는 예를 들면, 시클로헥실(메타)아크릴레이트, 및 시클로펜틸(메타)아크릴레이트가 열거된다. 아랄킬(메타)아크릴레이트로서는, 예를 들면 벤질(메타)아크릴레이트가 열거된다. 다환식(메타)아크릴레이트로서는, 예를 들면 2-이소보르닐(메타)아크릴레이트, 2-노르보르닐메틸(메타)아크릴레이트, 5-노르보르넨-2-일-메틸(메타)아크릴레이트, 및 3-메틸-2-노르보르닐메틸(메타)아크릴레이트가 열거된다. 수산기 함유 (메타)아크릴산 에스테르로서는 예를 들면, 히드록시에틸(메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필(메타)아크릴레이트, 2, 3-디히드록시프로필메틸-부틸(메타)메타크릴레이트가 열거된다. 할로겐 함유 (메타)아크릴산 에스테르로서는 예를 들면, 2,2,2-트리플루오로에틸(메타)아크릴레이트, 2,2,2-트리플루오로에틸에틸(메타)아크릴레이트, 테트라플루오로프로필(메타)아크릴레이트, 헥사플루오로프로필(메타)아크릴레이트, 옥타플루오로펜틸(메타)아크릴레이트, 헵타데카플루오로데실(메타)아크릴레이트가 열거된다. 이들 (메타)아크릴레이트는 단독으로 사용되어도 되고, 2종류 이상이 병용되어도 된다.

[0049] 아크릴 올리고머의 중량 평균 분자량(Mw)은 바람직하게는 15000 이하, 보다 바람직하게는 10000 이하, 더욱 바람직하게는 5000 이하이다. 아크릴 올리고머의 Mw는, 바람직하게는 500 이상, 보다 바람직하게는 1000 이상, 더욱 바람직하게는 1500 이상이다.

[0050] 활성 에너지선 경화형 조성물에 있어서의 아크릴 올리고머의 함유량은, 바람직하게는 2질량% 이상, 보다 바람직하게는 4질량% 이상이며, 또한 바람직하게는 20질량% 이하, 보다 바람직하게는 15질량% 이하이다.

[0051] 활성 에너지선 경화형 조성물은 다른 성분을 함유해도 된다. 다른 성분으로서는 실란 커플링제, 레벨링제, 계면활성제, 가소제, 및 자외선 흡수제가 열거된다. 상기 다른 성분의 배합량은 경화성 성분 100질량부에 대하여, 바람직하게는 10질량부 이하, 보다 바람직하게는 5질량부 이하, 더욱 바람직하게는 3질량부 이하이며, 또한 예를 들면 0.01질량부 이상이다.

[0052] 활성 에너지선 경화형 조성물의 25℃에서의 점도는, 후기의 도포 공정에서의 도공성의 관점에서, 바람직하게는 3mPa·s 이상, 보다 바람직하게는 5mPa·s 이상, 더욱 바람직하게는 10mPa·s 이상이며, 또한 바람직하게는 100mPa·s 이하, 보다 바람직하게는 50mPa·s 이하, 더욱 바람직하게는 30mPa·s 이하이다. 조성물의 점도는, E형 점도계(콘플레이트형 점도계)에서의 측정값이다.

[0053] 적층 광학 필름(X)은, 예를 들면 다음과 같이 해서 제조할 수 있다.

[0054] 우선, 일방의 광학 필름(광학 필름(10) 또는 광학 필름(30))의 편면(접합 예정면)에 활성 에너지선 경화형 조성물을 도포하고, 동 조성물의 도막을 형성한다 (도포 공정). 이 도포 공정 전에, 광학 필름의 접합 예정면은 표면 개질 처리되어도 된다. 표면 개질 처리로서는 코로나 처리, 플라즈마 처리, 엑시머 처리, 및 프레임 처리가 열거된다. 본 공정에서의 도포 방법으로서는, 예를 들면, 리버스 코터, 그라비어 코터, 바리버스 코터, 롤 코터, 다이 코터, 바 코터, 및 로드 코터가 열거된다.

[0055] 다음에, 일방의 광학 필름에 대하여 조성물 도막을 개재해서 타방의 광학 필름(광학 필름(30) 또는 광학 필름(10))을 접합시킨다. 접합에는 예를 들면, 롤 라미네이터를 사용할 수 있다.

[0056] 충분한 두께의 경계 영역(31)을 형성하는 점에서는, 활성 에너지선 경화형 조성물이 광학 필름(30) 중의 수지의 SP값에 가까운 SP값을 갖는 모노머를 함유하고 있는 것이 바람직하다. 그러한 모노머를 활성 에너지선 경화형 조성물이 함유하고 있는 경우, 상기 활성 에너지선 경화형 조성물의 도포 및 경화의 과정에 있어서, 광학 필름(30) 표면과 접하는 상기 모노머가 상기 표면에 상용하고, 경계 영역(31)이 형성되기 쉬워진다.

[0057] 적층 광학 필름(X)의 제조 과정에 있어서는, 다음에, 광학 필름(10, 30) 간의 조성물 도막에 대하여 활성 에너지선을 조사하고, 동 도막(활성 에너지선 경화형 조성물)을 경화시킨다(경화 공정). 이것에 의해, 광학 필름(10, 30) 간에 접착제층(20)이 형성되고, 접착제층(20)을 개재해서 광학 필름(10, 30)이 접합된다(접착제층(20)은 감압성 접착제층이 아니다). 본 공정에서는, 기능성 광학 필름으로서의 광학 필름(10)의 열화 억제의 관점에서, 광학 필름(30)측으로부터 활성 에너지선을 조사하는 것이 바람직하다. 활성 에너지선으로서는 전자선, 자외선, 및 가시광선을 사용할 수 있다. 전자선 조사 수단으로서는, 예를 들면 전자선 가속기가 열거된다. 자외선 및 가시광선의 광원으로서는, 예를 들면, LED 라이트, 갈륨 봉입 메탈할라이드 램프, 저압 수은등, 중압 수은등, 고압 수은등, 초고압 수은등, 크세논 램프, 할로겐 램프, 및 갈륨 램프가 열거된다. 본 공정에서는, 광원으로부터 출사되는 자외선 및/또는 가시광선에 있어서의 일부의 파장 영역을 커팅하기 위한 파장 커트 필터를, 필요에 따라서 사용해도 된다.

[0058] 적층 광학 필름(X)은, 도 3에 나타내는 바와 같이, 광학 필름(10)의 두께 방향(H)의 양면에, 접착제층(20)을 개재해서 광학 필름(30)이 접합되어 있어도 된다. 도 3에 나타내는 적층 광학 필름(X)(적층 광학 필름(X)') 은 광학 필름(30)과, 접착제층(20)과, 광학 필름(10)과, 접착제층(20)과, 광학 필름(30)을 두께 방향(H)으로 순서대로 구비한다. 2개의 접착제층(20)을 형성하는 활성 에너지선 경화형 조성물의 조성은 동일해도 되고, 상이해도 된다. 2개의 광학 필름(30)의 재료는, 동일해도 되고, 상이해도 된다. 적층 광학 필름(X)'은 예를 들면, 도 1에 적층 광학 필름(X)에 대하여, 추가의 광학 필름(30)을 접착제층(20)을 개재해서 접합함으로써 제조할 수 있다.

[0059] 적층 광학 필름(X)'에 있어서는, 적어도 일방의 광학 필름(30)이 상술의 경계 영역(31)을 갖고, 바람직하게는, 2개의 광학 필름(30)이 경계 영역(31)을 갖는다. 적층 광학 필름(X)'에서는, 각 접착제층(20)과, 상기 접착제층(20)과 접하는 광학 필름(30)의 경계 영역(31)으로부터 형성되는 각 접착제 원료 성분 함유부(40)에 있어서, 접착제층(20)의 두께 T1에 대한 접착제 원료 성분 함유부(40)의 두께 T2의 비율(T2/T1)은 1.01 이상이고, 바람직하게는 1.05 이상, 보다 바람직하게는 1.1 이상, 더욱 바람직하게는 1.2 이상이다.

[0060] **실시예**

[0061] 본 발명에 대해서, 이하에 실시예를 나타내서 구체적으로 설명한다. 본 발명은 실시예에 한정되지 않는다. 또한, 이하에 기재되어 있는 배합량(함유량), 물성값, 파라미터 등의 구체적 수치는, 상술의 「발명을 실시하기 위한 구체적인 내용」에 있어서 기재되어 있다, 그들에 대응하는 배합량(함유량), 물성값, 파라미터 등의 상한(「이하」 또는 「미만」으로서 정의되어 있는 수치) 또는 하한(「이상」 또는 「초과한다」로서 정의되어 있는 수치)으로 대체할 수 있다.

[0062] [실시예 1]

[0063] 하기의 성분을, 표 1에 나타내는 배합량(고형분에서의 배합량)으로 25℃에서 1시간 혼합하고, 접착제 조성물을 조제했다(조제 공정). 표 1에 나타내는 배합량의 단위는 상대적인 "질량부"이다.

[0064] 라이트 아크릴레이트 POB-A(모노머): 3-페녹시벤질아크릴레이트, Kyoeisha Chemical Co., Ltd. 제작

[0065] 라이트 아크릴레이트 P2H-A(모노머): 페녹시디에틸렌글리콜아크릴레이트, Kyoeisha Chemical Co., Ltd. 제작

[0066] 아로닉스 M-5700(모노머): 2-히드록시-3-페녹시프로필아크릴레이트, Toagosei Co., Ltd. 제작

[0067] 아로닉스 M-220(모노머): 트리프로필렌글리콜디아크릴레이트, Toagosei Co., Ltd. 제작

[0068] HEAA(모노머): 히드록시에틸아크릴아미드, KJ Chemicals Corporation 제작

[0069] DEAA(모노머): 디에틸아크릴아미드, KJ Chemicals Corporation 제작

[0070] OMINIRAD907(광중합 개시제): 2-메틸-1-(4-메틸티오페닐)-2-모르폴리노프로판-1-온, IGM Resins사 제작

[0071] KAYACURE DETX-S(광중합 개시제): 2,4-디에틸티오크산톤, Nippon Kayaku Co., Ltd. 제작

[0072] 아루폰 1190(아크릴 올리고머): 점도 6000mPa·s(25℃), Mw 1700, Tg－50℃, Toagosei Co., Ltd. 제작

[0073] BYK-UV3505(레벨링제): 아크릴기를 갖는 변성 폴리디메틸 실록산, BYK사 제작

[0074] 그리고, 롤 투 롤 방식에 있어서 장척의 투명 보호 필름을 소정의 라인 속도로 주행시키면서, 도포 공정과, 접합 공정과, 경화 공정을 순차적으로 실시했다. 도포 공정에서는, 투명 보호 필름으로서의 두께 23㎛의 장척의 COP 필름(품명 「제오노어 필름 ZF14」, Zeon Corporation 제작) 상에 접착제 조성물을 도공해서 두께 0.9㎛의 접착제 도막을 형성했다. 도공에는, FUJI MACHINERY Co.,Ltd 제작의 MCD 코터(셀 형상: 허니콤, 그라비아롤선수 1000개/inch, 회전 속도 140%/대 라인 속도)를 사용했다. 이어서, 접합 공정에서는, 투명 보호 필름에 대하여, 동 필름 상의 접착제 도막을 개재해서 편광자 필름(두께 5㎛)을 접합시켰다. 계속되는 경화 공정에서는, 접착제 도막에 대하여 투명 보호 필름을 개재해서 자외선을 조사함으로써, 필름 간의 접착제 도막을 경화시켰다. 자외선 조사에는 갈륨 램프를 사용했다.이것에 의해, 투명 보호 필름과 편광자 필름을 접합해서 적층 광학 필름을 얻었다.

[0075] 이상과 같이 해서, 실시예 1의 적층 광학 필름을 제작했다. 실시예 1의 적층 광학 필름은 편광자 필름(두께 5㎛)과, 접착제층과, 투명 보호 필름(두께 23㎛)을 두께 방향으로 이 순서로 구비한다.

[0076] [실시예 2]

[0077] 다음의 것 이외는 실시예 1의 적층 광학 필름과 동일하게 하고, 실시예 2의 적층 광학 필름을 제작했다. 상기의 라인 속도를 소정 정도 상승시키고, 도포 공정부터 경화 공정까지의 시간을 짧게 했다. 도포 공정에 있어서 투명 보호 필름(COP 필름)상에 형성되는 도막의 두께를 두께 2.6㎛로 했다.

[0078] 실시예 2의 적층 광학 필름은 편광자 필름(두께 5㎛)과, 접착제층과, 투명 보호 필름(두께 23㎛)을 두께 방향으로 이 순서로 구비한다.

[0079] [실시예 3]

[0080] 다음의 것 이외는 실시예 1의 적층 광학 필름과 동일하게 하고, 실시예 3의 적층 광학 필름을 제작했다. 상기의 라인 속도를 소정 정도 하강시키고, 도포 공정부터 경화 공정까지의 시간을 길게 했다. 도포 공정에 있어서 투명 보호 필름(COP 필름)상에 형성되는 도막의 두께를 1.2㎛로 했다.

[0081] 실시예 3의 적층 광학 필름은 편광자 필름(두께 5㎛)과, 접착제층과, 투명 보호 필름(두께 23㎛)을 두께 방향으로 이 순서로 구비한다.

[0082] [비교예 1]

[0083] 다음의 것 이외는 실시예 1의 적층 광학 필름과 동일하게 하고, 비교예 1의 적층 광학 필름을 제작했다(도포 공정부터 경화 공정 간의 라인 속도는 실시예 1과 같다).

[0084] 조제 공정에 있어서, 표 1에 나타내는 조성(성분, 배합량)의 접착제 조성물을 조제했다. 모노머 중「라이트 아크릴레이트 POB-A」와 「라이트 아크릴레이트 P2H-A」 대신에, Kyoeisha Chemical Co., Ltd. 제작의 「라이트 아크릴레이트1.9ND-A」(1,9-노난디올디아크릴레이트) 36질량부와, Kyoeisha Chemical Co., Ltd.제작의 「라이트 아크릴레이트 HPP-A」(히드록시피발산 네오펜틸글리콜아크릴산 부가물) 12. 5질량부를 사용했다.

[0085] 도포 공정에 있어서 투명 보호 필름(COP 필름) 상에 형성되는 도막의 두께를 0.93㎛로 했다.

[0086] 비교예 1의 적층 광학 필름은 편광자 필름(두께 5㎛)과, 접착제층과, 투명 보호 필름(두께 23㎛)을 두께 방향으로 이 순서로 구비한다.

[0087] <접착제층의 두께>

[0088] 실시예 1~3 및 비교예 1의 각 적층 광학 필름에 있어서의 접착제층의 두께 T1을, 다음과 같이 해서 측정했다. 우선, 적층 광학 필름으로부터, 5㎜×10㎜의 필름편(적층 광학 필름)을 잘라냈다. 다음에, 크라이오마이크로톰법에 의해, 적층 광학 필름을 절삭했다. 구체적으로는, 적층 광학 필름을, -30℃로 냉각한 후에 동 필름의 두께 방향으로 경질 나이프로 절삭하고, 그 후에 실온으로 되돌렸다. 다음에, 이것에 의해 절삭면이 형성된 적층 광학 필름의 절삭면에 대하여, 5㎚ 두께 이하의 도전 처리를 실시했다. 이것에 의해, 관찰용 시료를 얻었다. 다음에, 관찰용 시료의 SEM 관찰에 의해 접착제층의 두께를 측정했다. 구체적으로는, 주사 전자 현미경(품명「REGULUS8220」, HITACHI사 제작)을 사용하고, 관찰용 시료에 있어서의 상기 절삭면의 2차 전자상의 관찰 및 촬상을 행하고, 접착제층의 두께를 측정했다. 이 관찰에 있어서, 가속 전압은 3.0kV로 하고, 전류량은 10μA로 하고, 워킹 디스턴스는 8㎜로 하고, 배율은 10만배로 하고, 검출 모드는 Upper+Lower 모드로 했다. 접착제층의 두께 T1(㎛)을 표 1에 나타낸다.

[0089] <접착제 원료 성분 함유부의 두께>

[0090] 실시예 1~3 및 비교예 1의 각 적층 광학 필름에 있어서의 접착제 원료 성분 함유부의 두께 T2를, 다음과 같이 해서 측정했다. 우선, 적층 광학 필름으로부터 잘라낸 필름편의 투명 보호 필름을, 상기 투명 보호 필름의 표면측으로부터 마이크로톰에 의해 소정 깊이까지 깎아서 얇게 했다. 이것에 의해, 측정 시료를 얻었다. 다음에, 측정 시료에 대해서, 투명 보호 필름측으로부터, 비행 시간형 2차 이온 질량 분석법(TOF-SIMS)에 의해 분석했다. 분석에는, 비행 시간형 2차 이온 질량 분석 장치(품명 「TRIFT-V nanoTOF, ULVAC-PHI, INCORPORATED 제작)를 사용했다. 본 분석에서는, 에칭용 이온 빔의 조사와, 그 후의 측정용 이온 빔(1차 이온 빔)의 조사를 교대로 반복했다. 에칭용 이온 빔의 조사에서는, Ar가스 클러스터 이온(클러스터 사이즈(중간치)는 2500)을 사용하고, 가속 전압을 20kV로 하고, 이온 빔 전류값을 10nA로 하고, 조사 범위를 1000㎛×1000㎛로 하고, 조사 시간을 5초로 했다. 측정용 이온 빔의 조사에서는, 조사 1차 이온으로서 비스무트 클러스터의 더블 차지 이온(Bi_3^{++})을 사용하고, 가속 전압을 30kV로 하고, 조사 범위를 에칭용 이온 빔 조사 영역의 중앙부 200㎛×200㎛로 하고, 분석 중의 시료의 대전을 보정하는 중화 총을 사용했다. 또한, 본 분석은 실온에서 행했다. 본 분석에 의해, 2차 이온(정 이온, 부 이온) 강도의 질량 스펙트럼의 깊이 방향 프로파일(뎁스 프로파일)을 취득했다. 2차 이온 강도는, 정 이온에서는 $C_3H_5^+$의 값을 기준값 1로 하고, 부 이온에서는 C_2H^-의 값을 기준값 1로 했을 때의 값으로 환산했다. 다음에, 취득한 깊이 방향 프로파일에 근거하여 투명 보호 필름에 있어서 검출 한계값(정·부 2차 이온 강도0.1counts/초) 이상의 접착제 원료 성분이 검출된 영역(경계 영역)을 특정했다. 그리고, 이 경계 영역의 두께와, 접착제층의 상술의 두께 T1으로부터, 접착제 원료 성분 함유부의 두께 T2를 구했다. 그 두께 T2(㎛)를 표 1에 나타낸다. 또한, 두께 T1에 대한 두께 T2의 비율도, 표 1에 나타낸다.

[0091] <박리 강도>

[0092] 실시예 1~3 및 비교예 1의 각 적층 광학 필름에 있어서의 투명 보호 필름과 편광자 필름 간의 박리 강도를 조사했다. 우선, 적층 광학 필름으로부터, 제 1 변 200㎜×제 2 변 15㎜의 사이즈의 샘플 필름을 잘라냈다. 제 1 변은 편광자 필름의 연신 방향으로 연장되는 변이다. 제 2 변은 상기 연신 방향과 직교하는 방향으로 연장되는 변이다. 다음에, 샘플 필름의 편광자 필름측을, 강점착제를 개재해서 유리판에 접합시켰다. 다음에, 텐실론 만능 시험기(품명 「RTC」, A&D Company, Limited 제작)에 의해, 편광자 필름으로부터의 투명 보호 필름의 90° 박리 강도(N/15㎜)를 측정했다. 본 측정에서는, 측정 온도를 25℃로 하고, 박리 각도를 90° 로 하고, 박리 속도를 1000㎜/분으로 했다. 측정된 90° 박리 강도를, 박리 강도 F_1으로서 표 1에 나타낸다.

[0093] <압입 탄성률>

[0094] 실시예 1~3 및 비교예 1의 각 적층 광학 필름에 있어서의 접착제층의 탄성률을, 나노인덴테이션법에 의해 조사했다. 구체적으로는, 우선, 적층 광학 필름으로부터, 5㎜×10㎜ 사이즈의 필름편(적층 광학 필름)을 잘라냈다. 다음에, 크라이오마이크로톰법에 의해, 적층 광학 필름을 절삭했다. 구체적으로는, 적층 광학 필름을, -30℃로 냉각한 후에, 동 필름의 두께 방향으로 경질 나이프로 절삭하고, 그 후에 실온으로 되돌렸다. 이것에 의해, 측정용의 시료를 얻었다. 다음에, 나노 인덴터(품명 「TI950 Triboindenter」, Hysitron사 제작)를 사용하고, 측정 시료에 있어서의 접착제층의 노출 표면에 대한 하중-변위 측정을 JIS Z 2255:2003에 준거해서 실시하고, 하

중-변위 곡선을 얻었다. 본 측정에서는, 측정 모드는 단일 압입 측정으로 하고, 측정 온도는 25℃로 하고, 사용 압자는 Berkovich(3각추)형의 다이아몬드 압자로 하고, 하중 인가 과정에서의 측정 시료에 대한 압자의 최대 압입 깊(최대 변위 hmax)는 200nm로 하고, 그 압자의 압입 속도는 10nm/초로 하고, 제하과정에서의 측정 시료로부터의 압자의 인발 속도는 10nm/초로 했다(제 1 측정 조건). 그리고, 얻어진 측정 데이터를 「TI950 Triboindenter」의 전용 해석 소프트웨어(Ver. 9.4.0.1)에 의해 처리했다. 구체적으로는, 얻어진 하중(f)-변위(h) 곡선에 근거하여 최대 하중 fmax(최대 변위 hmax에서 압자에 작용하는 하중)과, 접촉 투영 면적 S(최대 하중 시에 있어서의 압자와 시료 간의 접촉 영역의 투영 면적)과, 제하 과정 개시 시에 있어서의 하중-변위 곡선의 접선의 기울기 D를 얻었다. 그리고, 기울기 D와 접촉 투영 면적 S로부터, 접착제층의 압입 탄성률(=($\pi^{1/2}$D)/(2$S^{1/2}$))을 산출했다. 그 값을 압입 탄성률 M_1(GPa)으로서 표 1에 나타낸다(압입 탄성률 M_1은 상술의 제 1 압입 탄성률이다). 또한, 압입 탄성률 M_1에 대한 박리 강도 F_1의 비율(F_1/M_1)도 표 1에 나타낸다.

[0095] 한편, 최대 압입 깊이를 200nm부터 50nm로 변경한 것 이외는, 제 1 측정 조건과 같은 측정 조건(제 2 측정 조건)으로, 나노 인덴터에 의한 하중-변위 측정을 실시했다. 그리고, 얻어진 측정 데이터를 「TI950 Triboindenter」의 전용 해석 소프트웨어(Ver. 9.4.0.1)에 의해 처리하고, 접착제층의 압입 탄성률을 산출했다. 그 값을 압입 탄성률 M_2(GPa)로서 표 1에 나타낸다(압입 탄성률 M_2는 상술의 제 2 압입 탄성률이다). 또한, 압입 탄성률 M_2에 대한 박리 강도 F_1의 비율(F_1/M_2)도 표 1에 나타낸다.

[0096] <고온 고습 굴곡 시험>

[0097] 실시예 1~3 및 비교예 1의 각 적층 광학 필름에 대해서, 다음과 같이 고온 고습 굴곡 시험을 실시했다.

[0098] 우선, 평가용의 샘플을 제작했다. 구체적으로는, 우선, 적층 광학 필름의 편광자 필름의 노출면과, 편면 박리 라이너가 있는 점착제층의 점착제 표면을 접합시켰다. 이 접합에서는, 23℃의 환경 하에 있어서, 2kg의 롤러를 1왕복시키는 작업에 의해, 적층 광학 필름에 있어서의 편광자 필름 표면면과, 점착제층 표면을 압착시켰다(후기의 접합도 동일한 조건으로 실시했다). 다음에, 점착제층으로부터 박리 라이너를 박리한 후, 이것에 의해 노출된 점착 시트 노출면에, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름(품명 「다이아 호일」, 두께 125㎛, Mitsubishi Chemical Corporation 제작)을 접합시켰다. 이것에 의해, 다층 필름을 얻었다. 상기 편면 박리 라이너가 있는 점착제층은 다음과 같이 제작한 것이다.

[0099] 우선, 환류 냉각관, 질소 도입관, 온도계 및 교반기를 구비하는 반응 용기 내에서, 아크릴산 n-부틸 100질량부와, 아크릴산 3질량부와, 아크릴산 2-히드록시에틸 0.1질량부와, 열중합 개시제로서의 2,2'-아조비스이소부티로니트릴 0.3질량부와, 용매로서의 아세트산 에틸을 포함하는 혼합물을, 55℃에서 8시간, 질소 분위기하에서 교반했다(중합 반응). 이것에 의해, 아크릴베이스 폴리머를 함유하는 폴리머 용액을 얻었다. 이 폴리머 용액 중의 아크릴베이스 폴리머의 중량 평균 분자량은 약 220만이었다. 다음에, 폴리머 용액에 대하여, 아크릴베이스 폴리머 100질량부당, 가교제(품명 「코로네이트 L」, Nippon Polyurethane Industry Co.,Ltd. 제작) 0.5질량부와, 실란 커플링제(품명 「KMB-403」, γ-글리시독시프로필트리메톡시실란, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. 제작) 0.075질량부를 가해서 혼합하여 점착제 용액을 조제했다. 다음에, 점착제 용액을, 박리 라이너의 박리 처리면 상에 도포해서 도막(두께 20㎛)을 형성했다. 이 박리 라이너는 소정의 박리 처리를 실시한 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(두께 38㎛)이다. 다음에, 박리 라이너 상의 도막을 건조해서 점착제층을 형성했다.

[0100] 평가용 샘플의 제작에 있어서는, 다음에, 상술한 바와 같이 해서 준비된 다층 필름으로부터 평가용의 샘플을 잘라냈다. 구체적으로는, 잘라내는 샘플에 있어서 편광자 필름의 흡수 축방향이 장변 방향과 평행하게 되도록, 25㎜×100㎜의 직사각형의 샘플을, 적층 필름으로부터 잘라냈다.

[0101] 다음에, 상기 샘플에 대해서, 면형상체 무부하 U자 신축 시험기(YUASA SYSTEM Co., Ltd. 제작)에 의해, 굴곡 시험을 실시했다. 본 시험에서는, 샘플에 있어서의 장변 방향의 양 끝부의 각각에 대하여, 샘플 끝 가장자리로부터 20㎜의 범위에 굴곡 지그를 부착하고, 샘플을 시험기에 고정했다(샘플의 장변 방향의 중앙 60㎜의 영역은 고정되어 있지 않은 상태에 있다). 또한, 본 시험에서는, 온도 60℃ 및 상대 습도 90% 조건의 항온 항습조 내에서, 샘플을, 편광자 필름측의 면이 내측이 되는 굴곡 형태와 비굴곡 형태 간에서, 굴곡 속도 60rpm으로 20만회, 반복 변형(굴곡)시켰다. 본 시험에서의 굴곡 형태란 구체적으로는, 샘플에 작용하는 굽힘 모멘트의 축방향과 편광자 필름의 흡수 축방향이 직교하는 형태이다. 상기 굴곡 형태에 있어서, 샘플의 굽힘 반경은 3㎜로 하고 굽힘 각도는 180° 로 했다. 그리고, 이러한 굴곡 시험에 있어서의 필름(투명 보호 필름, 편광자 필름) 간의 박리 억제성에 대해서, 굴곡 횟수 20만까지 필름 간에 박리가 발생하지 않은 경우를 "우수"라 평가하고, 굴곡

횟수 8만 이상 20만 미만에서 박리가 발생한 경우를 "양호"라 평가하고, 굴곡 회수 8만 미만에서 박리가 발생한 경우를 "불량"이라 평가했다. 그 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

[0102]

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1
모노머	라이트 아크릴레이트 POB-A	45	45	45	-
	라이트 아크릴레이트 P2H-A	25	25	25	-
	라이트 아크릴레이트 1.9ND-A	-	-	-	36
	라이트 아크릴레이트 HPP-A	-	-	-	12.5
	아로닉스 M-5700	10	10	10	22
	아로닉스 M-220	5	5	5	-
	HEAA	5	5	5	12.5
	DEAA	5	5	5	6
광중합 개시제	OMINIRAD 907	3	3	3	3
	KAYACURE DETX-S	3	3	3	3
올리고머	아루폰1190	5	5	5	10
레벨링제	BYK-UV 3505	0.5	0.5	0.5	0.5
접착제층의 두께 T1(㎛)		0.81	2.52	1.2	0.93
접착제 원료 성분 함유부의 두께 T2(㎛)		0.9	2.57	1.50	0.93
T2/T1		1.11	1.02	1.25	1.00
박리 강도 F_1(N/15mm)		1.0	0.9	2.5	0.6
압입 탄성률 M_1(GPa)		0.057	0.057	0.057	0.09
압입 탄성률 M_2(GPa)		2.34	2.34	2.34	3.21
F_1/M_1		18	18	18	6.7
F_1/M_2		0.43	0.43	0.43	0.19
고온 고습 굴곡 시험		우수	양호	양호	불량

산업상 이용가능성

[0104] 본 발명의 적층 광학 필름은 예를 들면, 폴더블 디스플레이 패널 등의 디스플레이 패널의 적층 구조에 포함되는 요소로서, 사용할 수 있다.

부호의 설명

[0105] X 적층 광학 필름

10 광학 필름(제 1 광학 필름)

20 접착제층

30 광학 필름(제 2 광학 필름)

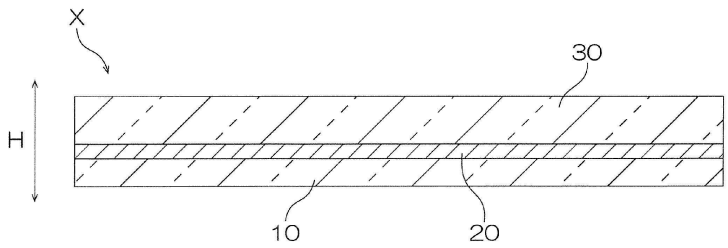
31 경계 영역

40 접착제 원료 성분 함유부

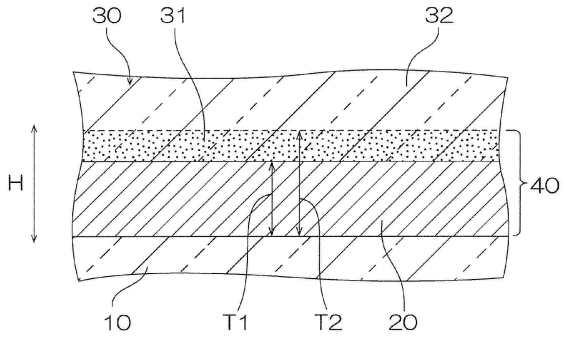
H 두께 방향

도면

도면1



도면2



도면3

