



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월31일
(11) 등록번호 10-2071908
(24) 등록일자 2020년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 26/02 (2006.01) G02B 26/00 (2020.01)
G02F 1/13 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 26/02 (2013.01)
G02B 26/004 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0153166
(22) 출원일자 2016년11월17일
심사청구일자 2018년08월07일
(65) 공개번호 10-2018-0055377
(43) 공개일자 2018년05월25일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012159695 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박지훈
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
유혜민
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 13 항

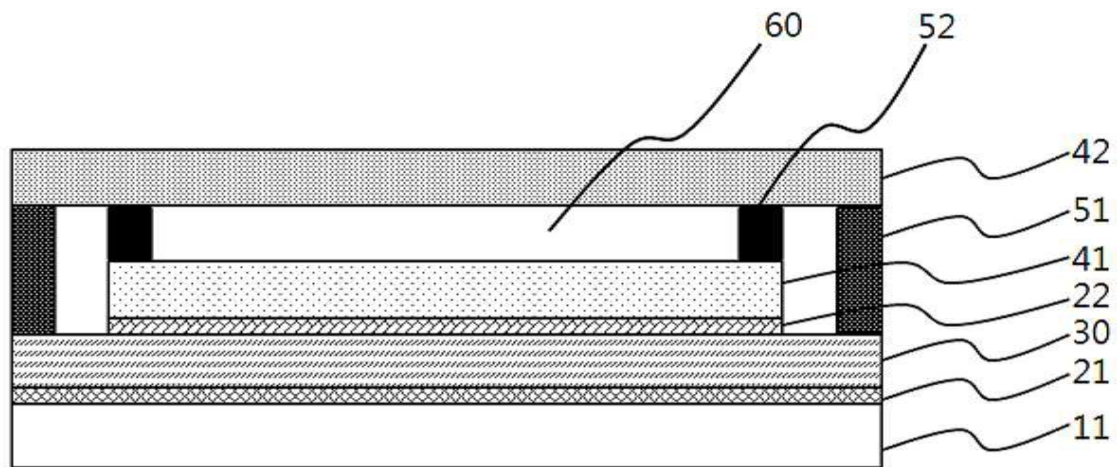
심사관 : 이수한

(54) 발명의 명칭 열적 내구성이 향상된 광학 소자

(57) 요약

본 출원은 광학 소자 및 이의 용도에 대한 것으로, 본 출원의 광학 소자는, 외부 작용의 존재 여부에 따라 투과도가 가변할 수 있는 부재로써, 열 응력으로부터 안정성이 향상된 구조를 가지며, 이에 따라 내구성이 우수하다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/132 (2013.01)

(72) 발명자

이영신

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

최용성

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

전병건

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

박문수

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

(56) 선행기술조사문헌

W02015117736 A1*

KR101361938 B1

KR101292544 B1

KR1020150105266 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기재층;

상기 기재층 상에 위치하는 편광층;

상기 편광층 상에 위치하는 제1 기판;

상기 제1 기판 상에 위치하는 제2 기판; 및

상기 제1 기판 및 제2 기판 사이에 존재하는 액정층을 포함하며,

상기 기재층, 편광층 및 제2 기판 중 어느 하나 이상은 제1 기판 보다 넓은 면적을 가지고,

상기 편광층 및 제2 기판 사이의 양측에 위치하는 제1 실란트를 추가로 포함하고,

상기 제1 기판 및 제2 기판 사이의 양측에 위치하는 제2 실란트를 추가로 포함하며,

상기 제1기판과 제2기판은 상이한 열 팽창 계수(CTE)를 가지는 광학 소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제1 기판은 열 팽창 계수(CTE)가 150 ppm/K 미만인 광학 소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

편광층은 기재층과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 점착제층을 매개로 기재층에 부착되어 있는 광학 소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

제1 기판은 편광층과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 점착제층을 매개로 편광층에 부착되어 있는 광학 소자.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제1 실란트는 탄성 계수가 20 GPa 이하인 광학 소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
편광층 및 제1 기관 사이에 배리어층을 추가로 포함하는 광학 소자.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
배리어층은 편광층 및 제1 기관과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 접착제층을 매개로 편광층 및 제1 기관에 부착되어 있는 광학 소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
편광층 및 제1 기관 사이에 제3 기관을 추가로 포함하는 광학 소자.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
제3 기관은 편광층 및 제1 기관과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 접착제층을 매개로 편광층 및 제1 기관에 부착되어 있는 광학 소자.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
액정층은 스멕틱(smectic) 액정 화합물, 네마틱(nematic) 액정 화합물 또는 콜레스테릭(cholesteric) 액정 화합물을 포함하는 광학 소자.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
액정층은 이방성 염료를 더 포함하는 광학 소자.

청구항 13

제 1 항에 따른 광학 소자를 포함하는 투과도 가변 부재.

청구항 14

제 13 항에 따른 투과도 가변 부재를 포함하는 선루프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 광학 소자 및 이의 용도에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 선루프는 통상적으로 차량의 천장에 존재하는 고정된 또는 작동(벤딩 또는 슬라이딩)하는 개구부(opening)를 의미하는 것으로, 빛 또는 신선한 공기가 차량의 내부로 유입되도록 하는 기능을 한다. 이러한 선루프는 수동으로 작동하거나 또는 모터로 구동할 수 있으며, 선루프의 형상, 크기 또는 스타일은 목적하는 용도에 따라 다양한 종류가 존재한다. 예를 들어, 선루프는 작동 방식에 따라 팝-업 타입 선루프, 스포일러(tile & slide) 타입 선루프, 인빌트 타입 선루프, 폴딩 타입 선루프, 탑-마운트 타입 선루프, 파노라믹 루프 시스템 타입 선루프, 제거 가능한 루프 패널즈(t-tops 또는 targa roofs) 타입 선루프 또는 솔라 타입 선루프 등으로 분류된다. 또한, 선루프의 재료에 대한 연구도 활발히 진행 중에 있으며, 예를 들어, 특허문헌 1은 특정 조성의 유리 조성물을 이용하여 자외선 및 태양열선의 흡수가 우수한 선루프를 제조하는 기술을 개시하고 있다.

[0003] 일반적으로 선루프용 필름으로 사용되는 광학 소자는 유리층, 편광층, 제1 기관 및 제2 기관 등을 포함하며, 광학 소자의 광학적 특성을 만족하기 위해 유리층, 편광층, 제1 기관 및 제2 기관은 서로 다른 물질을 사용해야 한다. 이 경우 각 층들은 열 팽창 계수(CTE) 차이가 발생하여 고온에서 열응력을 발생시키게 된다. 이러한 열응력은 기재의 파손을 일으키는 문제점이 있다.

[0004] 따라서, 열 팽창 계수가 서로 다른 기재를 사용하여도 열 응력에서 자유로우며, 이에 따라 열적 구조 안정성이 향상된 광학 소자의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국제출원공개 제2010-098576호.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 출원은 외부 작용의 인가 여부에 따라 투과도가 변하는 광학 소자를 제공한다.

[0007] 상기 본 출원의 광학 소자는, 열 변형에 의한 내구성 저하를 효과적으로 방지할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 출원은 광학 소자 및 이의 용도에 대한 것이다.

[0009] 본 출원의 광학 소자는, 외부 작용의 인가 여부에 따라 투과도가 변화는 것이며, 이러한 광학 소자는 투과도 가변 부재, 예를 들면 차량용 선루프 등에 이용될 수 있다.

[0010] 본 출원에 따른 광학 소자는, 또한 기재층, 편광층 및 기관들의 위치 및 구조를 적절히 설계함으로써, 기관과 편광층 사이 또는 기관과 다른 층들 사이에 탄성 계수 및 열 팽창 계수의 차이에 따른 소자의 변형을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0011] 이러한, 본 출원의 광학 소자는 기재층; 상기 기재층 상에 위치하는 편광층; 상기 편광층 상에 위치하는 제1 기관; 상기 제1 기관 상에 위치하는 제2 기관; 및 상기 제1 기관 및 제2 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하며, 기재층, 편광층 및 제2 기관 중 어느 하나 이상은 제1 기관 보다 넓은 면적을 가지고, 편광층 및 제2 기관 사이의 양측에 위치하는 제1 실란트를 추가로 포함한다.

[0012] 즉, 본 출원의 광학 소자는, 편광층 및 제2 기관 각각의 면적이 제1 기관 보다 넓은 면적을 가지고, 편광층 및 제2 기관 사이의 양측에 위치하는 제1 실란트를 추가로 포함함으로써 제1 기관 및 제2 기관 간의 열 팽창 계수 차이에 따라 발생할 수 있는 응력을 최소화할 수 있고, 궁극적으로 소자의 수축이나 팽창에 따른 변형 및 그에 따른 광학적 물성의 변화를 방지할 수 있다.

[0013] 하나의 예시에서, 편광층의 면적은 제1 기관 면적의 1.1배 내지 5배, 1.2배 내지 4.5배, 1.3배 내지 4배, 1.4배

내지 3.5배 혹은 1.5배 내지 3배일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 제2 기관의 면적 또한 제1 기관 면적의 1.1배 내지 5배, 1.2배 내지 4.5배, 1.3배 내지 4배, 1.4배 내지 3.5배 혹은 1.5배 내지 3배일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 편광층의 면적과 제2 기관의 면적은 동일하게 형성될 수 있다.

- [0014] 또한, 기재층의 면적과 편광층의 면적은 동일하게 형성될 수 있다.
- [0015] 하나의 예시에서, 본 출원의 광학 소자는, 120℃ 온도에서 240시간 내열 테스트 이후에 변형율(%)이 1% 이하일 수 있다.
- [0016] 상기 변형율(%)은, 예를 들면 하기 수학적 1에 의해 계산되는 것일 수 있다.
- [0017] [수학적 1]
- [0018] 변형율(%) = $|L2-L1|/L1 \times 100$
- [0019] 상기 수학적 1에서, L1은 소자 시편의 초기 길이이고, L2는 120℃에서 240시간 동안 방치 한 후 소자 시편의 나중 길이이다.
- [0020] 상기 변형율(%)이 작다는 것은 광학 소자의 수축 혹은 팽창이 작다는 것을 의미하므로, 1%이하의 범위 내에서 그 수치는 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면 0.8% 이하, 0.5% 이하 또는 0% 일 수 있다.
- [0021] 본 출원에서 기재층은, 예를 들면 5% 이하, 또는 3% 이하의 헤이즈를 가지는 투명 기재 필름일 수 있다.
- [0022] 기재층은 또한, 550nm에서의 굴절률이 1.5 내지 2.0, 또는 1.5 내지 1.7 사이의 값을 가질 수 있다.
- [0023] 기재층의 두께는, 예를 들면 30 내지 300 μ m, 바람직하게는 40 내지 250 μ m일 수 있다.
- [0024] 기재층의 유리전이온도는, 예를 들면 100℃ 내지 300℃, 바람직하게는 100℃ 내지 150℃의 범위 내에 있을 수 있다.
- [0025] 기재층의 소재는, 전술한 조건을 만족하는 것이면 제한이 없으나, 예를 들면 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 등의 폴리에틸렌; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리 에스테르; 트리아세틸 셀룰로오스, 디아세틸셀룰로오스, 프로피오닐 셀룰로오스, 부틸 셀룰로오스 또는 아세틸 셀룰로오스 등의 셀룰로오스; 6-나일론 또는 6,6-나일론 등의 폴리아미드; 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴 폴리머; 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리이미드, 폴리비닐알코올, 폴리카보네이트 또는 에틸렌비닐알코올 등의 유기 고분자로 형성된 고분자 필름이거나, 또는 유리 기관일 수 있다.
- [0026] 기재층은 상기 1종 또는 2종 이상의 혼합물 또는 중합체로 형성된 것일 수도 있고, 복수의 층을 적층 시킨 구조의 것일 수도 있다.
- [0027] 기재층은 표면이 개질 된 것일 수 있다. 상기 표면 개질은 전극층과의 접착력 등을 확보하기 위한 목적에서 실시하는 것으로써, 화학적 처리, 코로나 방전 처리, 기계적 처리, 자외선(UV) 처리, 활성 플라즈마 처리 또는 글로우 방전 처리 등의 처리방식을 채택할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 위와 같은 기재층은, 예를 들면, 전술한 소재를 공지의 혼합기(ex. 옴니 믹서 등)로 블렌딩하고, 수득된 혼합물을 공지의 혼합기(ex. 단축 압출기, 2축 압출기 등의 압출기 또는 가압 니더 등)로 압출, 혼합한 다음, 공지의 필름 성형법(ex. 용액 캐스팅법, 용융 압출법, 캘린더법, 압축 성형법 등)으로 제조할 수 있으며, 특히 용액 캐스팅법 또는 용융 압출법 등으로 제조하는 것이 바람직하다.
- [0029] 본 출원에서 제1 기관은, 소자의 지지체 역할을 수행하는 것으로써, 예를 들면 적절한 강성을 가져 휨이 적은 특성을 가지고 또한, 적절한 투명성을 가지는 소재이면 제한 없이 본 출원에서 이용될 수 있다.
- [0030] 하나의 예시에서, 제1 기관은 유리 기관; 결정성 또는 비결정성 실리콘 필름; 석영 또는 ITO 필름 등의 무기계 필름; 또는 플라스틱 기관 등 일 수 있다.
- [0031] 구체적인 예시에서, 플라스틱 기관으로는, TAC(triacetyl cellulose); 노르보르넨 유도체 등의 COP(cycloolefin copolymer); PMMA(poly(methyl methacrylate)); PC(polycarbonate); PE(polyethylene); PP(polypropylene); PVA(polyvinyl alcohol); DAC(diacetyl cellulose); Pac(Polyacrylate); PES(poly ether sulfone); PEEK(polyetheretherketon); PPS(polyphenylsulfone), PEI(polyetherimide); PEN(polyethylenemaphthalate); PET(polyethyleneterephthalate); PI(polyimide); PSF(polysulfone); PAR(polyarylate) 또는 비정질 불소 수지 등을 포함하는 것을 이용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0032] 본 출원에서 제1 기관은, 소자의 지지체 역할을 수행하는 것으로써, 예를 들면 적절한 강성을 가져 휨이 적은 특성을 가지고 또한, 적절한 투명성을 가지는 소재이면 제한 없이 본 출원에서 이용될 수 있다.
- [0033] 하나의 예시에서, 제2 기관은 유리 기관; 결정성 또는 비결정성 실리콘 필름; 석영 또는 ITO 필름 등의 무기계 필름; 또는 플라스틱 기관 등 일 수 있다.
- [0034] 구체적인 예시에서, 플라스틱 기관으로는, TAC(triacetyl cellulose); 노르보르넨 유도체 등의 COP(cycloolefin copolymer); PMMA(poly(methyl methacrylate)); PC(polycarbonate); PE(polyethylene); PP(polypropylene); PVA(polyvinyl alcohol); DAC(diacetyl cellulose); Pac(Polyacrylate); PES(poly ether sulfone); PEEK(polyetheretherketon); PPS(polyphenylsulfone), PEI(polyether imide); PEN(polyethylenemaphthatlate); PET(polyethyleneterephthalate); PI(polyimide); PSF(polysulfone); PAR(polyarylate) 또는 비정질 불소 수지 등을 포함하는 것을 이용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0035] 상기 제1 기관과 제2 기관은 서로 같은 종류의 기관일 수도 있고, 서로 다른 종류의 기관일 수도 있다.
- [0036] 본 출원에서 용어 편광층은 입사 광에 대하여 선택적 투과 및 차단 특성, 예를 들어 반사 또는 흡수 특성을 나타내는 기능성 층을 의미할 수 있다. 편광층은 예를 들어, 여러 방향으로 진동하는 입사 광으로부터 어느 한쪽 방향으로 진동하는 광은 투과하고, 나머지 방향으로 진동하는 광은 차단시키는 기능을 가질 수 있다.
- [0037] 상기 편광층의 종류는 특별히 제한되지 않고, 반사형, 흡수형 또는 산란형 편광층 등이 예시될 수 있다.
- [0038] 반사형 편광층으로서 예를 들어, DBEF(Dual Brightness Enhancement Film), 유방성 액정층(LLC층: Lyotropic Liquid Crystal) 또는 와이어 그리드 편광기(wire grid polarizer) 등을 사용할 수 있고, 흡수형 편광층으로서 예를 들어, PVA 연신 필름 등과 같은 고분자 연신 필름에 요오드를 염착한 편광자 또는 배향된 상태로 중합된 액정을 호스트로 하고, 상기 액정의 배향에 따라 배열된 이방성 염료를 게스트로 하는 게스트-호스트형 편광층을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 제1 기관은, 예를 들면, 열 팽창 계수(CTE)가 150 ppm/K 미만, 90 ppm/K 이하, 80 ppm/K 이하, 70 ppm/K 이하, 60 ppm/K 이하, 50 ppm/K 이하, 40 ppm/K 이하, 30 ppm/K 이하 또는 20 ppm/K 이하일 수 있다. 이러한 열 팽창 계수(CTE)의 범위 내에서 적절한 강성을 유지할 수 있고, 광학 소자의 적층 구조에 따른 열 변형을 방지할 수 있다. 상기 열 팽창 계수(CTE)의 하한 값은, 예를 들면 3 ppm/K 이상, 5 ppm/K 이상 또는 7 ppm/K 이상일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 열 팽창 계수(CTE) 값은, 예를 들면 0℃에서 100℃의 온도 구간에서 10℃/min의 속도로 냉각 및 승온 하면서 측정된 평균 열 팽창률을 선 열팽창 계수로 산출한 값일 수 있다.
- [0040] 본 출원에서 기재층은 소정의 열 팽창 계수(CTE)를 가지는 것일 수 있다.
- [0041] 하나의 예시에서, 기재층은 열 팽창 계수(CTE)가 150 ppm/K 미만, 90 ppm/K 이하, 80 ppm/K 이하, 70 ppm/K 이하, 60 ppm/K 이하, 50 ppm/K 이하, 40 ppm/K 이하, 30 ppm/K 이하 또는 20 ppm/K 이하일 수 있다. 이러한 열 팽창 계수(CTE)의 범위 내에서 적절한 강성을 유지할 수 있고, 광학 소자의 적층 구조에 따른 열 변형을 방지할 수 있다. 상기 열 팽창 계수(CTE)의 하한 값은, 예를 들면 3 ppm/K 이상, 5 ppm/K 이상 또는 7 ppm/K 이상일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 열 팽창 계수(CTE) 값은, 예를 들면 0℃에서 100℃의 온도 구간에서 10℃/min의 속도로 냉각 및 승온 하면서 측정된 평균 열 팽창률을 선 열팽창 계수로 산출한 값일 수 있다.
- [0042] 본 출원에서 제2 기관은 소정의 열 팽창 계수(CTE)를 가지는 것일 수 있다.
- [0043] 하나의 예시에서, 제2 기관은 열 팽창 계수(CTE)가 150 ppm/K 미만, 90 ppm/K 이하, 80 ppm/K 이하, 70 ppm/K 이하, 60 ppm/K 이하, 50 ppm/K 이하, 40 ppm/K 이하, 30 ppm/K 이하 또는 20 ppm/K 이하일 수 있다. 이러한 열 팽창 계수(CTE)의 범위 내에서 적절한 강성을 유지할 수 있고, 광학 소자의 적층 구조에 따른 열 변형을 방지할 수 있다. 상기 열 팽창 계수(CTE)의 하한 값은, 예를 들면 3 ppm/K 이상, 5 ppm/K 이상 또는 7 ppm/K 이상일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 열 팽창 계수(CTE) 값은, 예를 들면 0℃에서 100℃의 온도 구간에서 10℃/min의 속도로 냉각 및 승온 하면서 측정된 평균 열 팽창률을 선 열팽창 계수로 산출한 값일 수 있다.
- [0044] 본 출원에서 편광층은 기재층과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 점착제층을 매개로 기재층에 부착되어 있을 수 있다. 이때, 편광층과 기재층 사이에 게재되는 점착제층 또는 점착제층은, 예를 들면 아크릴계; 에폭시계; 우레탄계; 또는 고무계; 점착제 또는 점착제 등 공지된 점착제 또는 점착제가 제한 없이 이용될 수 있다. 구체적으로 상기 점착제층 또는 점착제층은 투명 점착필름(OCA, Optically Clear Adhesive) 및 압착성 실리콘 점착 필름 PSA(Pressure Sensitive Adhesive) 중 어느 하나일 수 있으며, 더욱 구체적으로 압착성 실리콘 점착

필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive)이 사용될 수 있다.

- [0045] 또한, 제1 기관은 편광층과 직접 접하고 있거나, 또는 접착제층 또는 접착제층을 매개로 편광층에 부착되어 있을 수 있다. 이때, 제1 기관과 편광층 사이에 게재되는 접착제층 또는 접착제층은, 예를 들면 아크릴계; 에폭시계; 우레탄계; 또는 고무계; 점착제 또는 점착제 등 공지의 점착제 또는 접착제가 제한 없이 이용될 수 있다. 구체적으로 상기 접착제층 또는 접착제층은 투명 점착필름(OCA, Optically Clear Adhesive) 및 압착성 실리콘 접착 필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive) 중 어느 하나일 수 있으며, 더욱 구체적으로 압착성 실리콘 접착 필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive)이 사용될 수 있다.
- [0046] 본 출원의 광학 소자는 제1 기관 및 제2 기관 사이의 양측, 제1 기관 및 편광판 사이의 양측, 및 제1 기관 및 기재층 사이의 양측 중 어느 하나 이상에 위치하는 제2 실란트를 추가로 포함할 수 있다. 하나의 예로서 실란트(Sealant)는 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 기관 및 제2 기관 사이 즉 액정층의 측면에 위치하여, 액정층의 간격을 유지함과 동시에 액정층 내 액정 화합물을 밀봉(sealing)하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0047] 하나의 예시에서, 제2 기관 및 편광층은 제1 기관 보다 넓은 면적을 가지며, 편광층 및 제2 기관 사이의 양측에 위치하는 제1 실란트를 추가로 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 제2 기관의 면적이 제1 기관보다 넓게 형성됨으로써 제2 기관의 압축 또는 팽창의 힘이 제1 기관에 전해지는 것을 방지하여 제1 기관의 파손 및 변형을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0048] 본 출원에 따른 광학 소자는, 제2 기관과 편광층 사이에 제1 실란트를 포함함으로써 제2 기관으로부터 제1 기관으로 열응력이 전달되는 것을 막을 수 있으며, 이에 따라 광학 소자의 열적 구조 안정성 및 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 도 1은 본 출원의 일 실시예에 따른 광학 소자를 예시적으로 나타낸다. 도 1에 나타난 바와 같이, 상기 광학 소자는 기재층(11), 상기 기재층 상에 위치한 편광층(30), 상기 편광층 상에 위치한 제1 기관(41), 및 상기 제1 기관 상에 위치한 제2 기관(42)을 포함하며, 상기 기재층(11), 편광층(30) 및 제1 기관(41) 사이에는 각각 점착제층 또는 접착제층(21, 22)이 존재하고, 제1 기관(41) 및 제2 기관(42) 사이의 양측에 제2 실란트(52)가 위치하며, 제1 기관(41) 및 제2 기관(42) 사이에는 액정층(60)이 존재하고, 제2 기관(42), 편광층(30) 및 기재층(11)의 각각의 면적은 제1 기관(42)의 면적 보다 넓게 형성되어 제2 기관(42) 및 편광층(30) 사이의 양측에 제1 실란트(51)가 위치할 수 있다. 본 출원의 광학 소자는 상기 구조를 가짐으로써 제1 기관 및 제2 기관의 열 팽창 계수가 차이로 인해 열 응력이 발생하는 현상을 방지할 수 있다. 이에 따라 광학 소자의 열적 구조 안정성 및 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 하나의 예시에서, 상기 실란트(Sealant)는 폴리머 층 일 수 있다. 이러한 폴리머 층은, 예를 들면 열 경화, UV 경화 또는 열 경화와 UV경화가 모두 가능한 타입일 수 있다.
- [0051] 본 출원에서 실란트는 제1 실란트 및 제2 실란트 중 어느 하나 이상을 의미하는 것 일 수 있으며, 제1 실란트와 제2 실란트는 동일하거나 다른 것일 수 있다. 또한, 제1 실란트와 제2 실란트는 서로 상이한 탄성 계수 값을 가질 수 있다.
- [0052] 하나의 예시에서, 실란트(Sealant)는 (메타)아크릴산 에스테르의 중합 단위를 포함하는 아크릴계 폴리머 층일 수 있다.
- [0053] 상기 (메타)아크릴산 에스테르는 메타크릴산 또는 아크릴산이나 그 유도체를 의미하는 것으로서, 구체적인 상기 (메타)아크릴산 에스테르로는 탄소수가 1 내지 14인 알킬기를 가지는 알킬 (메타)아크릴레이트 일 수 있으며, 그 예로는 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, n-프로필 (메타)아크릴레이트, 이소프로필 (메타)아크릴레이트, n-부틸 (메타)아크릴레이트, t-부틸 (메타)아크릴레이트, sec-부틸 (메타)아크릴레이트, 이소부틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, 2-에틸부틸 (메타)아크릴레이트, 펜틸 (메타)아크릴레이트, 헥실 (메타)아크릴레이트, n-옥틸 (메타)아크릴레이트, 디실 (메타)아크릴레이트, 도데실 (메타)아크릴레이트, 트리데실 (메타)아크릴레이트, 옥타데실 (메타)아크릴레이트, 이소옥틸 (메타)아크릴레이트, 이소노닐 (메타)아크릴레이트 또는 테트라데실 (메타)아크릴레이트 등이 예시될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0054] 또한, 상기 아크릴계 폴리머 층에는 기타 가교성 관능기를 가지는 단량체의 중합 단위를 추가로 포함할 수 있다. 상기 가교성 관능기를 가지는 단량체는 예를 들면, 2-히드록시에틸 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 4-히드록시부틸 (메타)아크릴레이트, 6-히드록시헥실 (메타)아크릴레이트 또는 8-히드록시옥틸 (메타)아크릴레이트 등과 같은 히드록시알킬 (메타)아크릴레이트, 2-히드록시폴리에틸렌글리콜 (메

타)아크릴레이트 또는 2-히드록시폴리프로필렌글리콜 (메타)아크릴레이트 등과 같은 히드록시기를 가지는 단량체; 또는 (메타)아크릴산, 2-(메타)아크릴로일옥시 아세트산, 3-(메타)아크릴로일옥시 프로필산, 4-(메타)아크릴로일옥시 부틸산, 아크릴산 이중체, 이타콘산, 말레산 또는 말레산 무수물 등과 같은 카르복시기를 가지는 단량체 등이 예시될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0055] 실란트(Sealant)의 두께는, 예를 들면 5 내지 100 μ m의 범위 내에 있을 수 있으며, 이러한 범위 내에서 액정층에 구조적 안정성을 제공할 수 있다.
- [0056] 하나의 예시에서, 실란트(Sealant)는 3mm 내지 15mm의 너비를 가질 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0057] 상기 실란트(Sealant)는, 예를 들면 액정층의 면적 대비 30% 이하, 20% 이하, 10% 이하 또는 1% 이하의 면적을 가질 수 있다. 상기 면적은, 실란트(Sealant)가 액정층에 접하고 있는 면의 비율을 의미하는 것이다. 이러한 면적 범위 내에서, 액정층의 간격을 유지하는 역할 및 액정층을 밀봉하는 역할을 수행할 수 있으며, 또한 액정층 내 액정 화합물의 투과도 가변 특성을 저해하지 않을 수 있다.
- [0058] 상기 실란트(Sealant)에는, 전술한 폴리머 이외에 투과도 가변 특성이나, 강성을 조절 하기 위하여, 적절한 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들면, 실란트(Sealant)는 투과도 가변 특성이나 강성 등을 조절하기 위하여, 공지의 무기 입자나 무기 안료 등을 적정량 추가로 포함할 수 있다.
- [0059] 본 출원에서 제1 실란트는 예를 들면, 탄성계수가 20GPa 이하, 15GPa이하 또는 10GPa 이하일 수 있다. 이러한 탄성 계수의 범위 내에서 적절한 강성을 유지할 수 있고, 광학 소자의 적층 구조에 따른 열 변형을 방지할 수 있다. 상기 탄성 계수의 하한 값은, 예를 들면 0.5 GPa 이상 또는 2.5GPa 이상 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 탄성 계수 값은 ASTM D882에 따라 측정된 값을 의미할 수 있다.
- [0060] 또한, 제2 실란트는 소정의 탄성 계수 및 열 팽창 계수(CTE)를 가지는 것일 수 있다.
- [0061] 하나의 예시에서, 제2 실란트는 탄성계수가 20GPa 이하, 15GPa이하 또는 10GPa 이하일 수 있다. 이러한 탄성 계수의 범위 내에서 적절한 강성을 유지할 수 있고, 광학 소자의 적층 구조에 따른 열 변형을 방지할 수 있다. 상기 탄성 계수의 하한 값은, 예를 들면 0.5 GPa 이상 또는 2.5GPa 이상 일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 탄성 계수 값은 ASTM D882에 따라 측정된 값을 의미할 수 있다.
- [0062] 본 출원의 광학 소자는 편광층 및 제1 기관 사이에 배리어층을 추가로 포함할 수 있다.
- [0063] 하나의 예시에서 배리어층은 편광층 및 제1 기관과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 접착제층을 매개로 편광층 및 제1 기관에 부착되어 있을 수 있다. 이때, 편광층과 배리어층 사이 혹은 배리어층과 제1 기관 사이에 게재되는 점착제층 또는 접착제층은, 예를 들면 아크릴계; 에폭시계; 우레탄계; 또는 고무계; 점착제 또는 접착제 등 공지의 점착제 또는 접착제가 제한 없이 이용될 수 있다. 구체적으로 상기 점착제층 또는 접착제층은 투명 점착필름(OCA, Optically Clear Adhesive) 및 압착성 실리콘 점착 필름 PSA(Pressure Sensitive Adhesive) 중 어느 하나일 수 있으며, 더욱 구체적으로 압착성 실리콘 점착 필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive)이 사용될 수 있다.
- [0064] 상기 배리어층은, 예를 들면, 고체의 재료이거나, 혹은 경화된 액체, 겔, 또는 폴리머일 수 있고, 용도에 따라서 가요성이거나 비가요성의 재료로부터 선택될 수 있다.
- [0065] 하나의 예로서, 상기 배리어층으로 적용되는 금속, 구체적으로 상기 금속 박막층이나 증착층을 구성하는 금속은 예를 들어 알루미늄(Al), 구리(Cu), 니켈(Ni), 주석(Sn), 아연(Zn), 인듐(In), 은(Ag), 텅스텐(W) 및 철(Fe) 등으로 이루어진 군중에서 선택된 하나 이상(단일 금속 또는 단일 금속의 혼합), 또는 이들로부터 선택된 2 이상의 합금(alloy) 등을 예로 들 수 있으나, 이들에 의해 제한되는 것은 아니다. 상기 증착층으로 사용될 수 있는 금속 산화물의 경우에는 예를 들어 산화알루미늄(Al_2O_3), 산화규소(SiO_2), 산화주석(SnO_2), 산화인듐(In_2O_3) 및 산화아연(ZnO) 등으로부터 선택될 수 있다.
- [0066] 또한, 배리어층은 수지층을 포함하되, 상기 수지층은 열경화형 및 광경화형 등의 수지 조성물(점착제 조성물)이 도포되어 형성될 수 있다.
- [0067] 배리어층을 형성하는 재료의 종류는 특별히 제한되지 않고, 유리, 폴리머, 산화물 또는 질화물 등을 포함하는 공지의 재료로부터 선택될 수 있다. 배리어층은, 예를 들면, 유리; PET(poly(ethylene terephthalate)) 등과 같은 폴리머; 또는 실리콘, 티타늄 또는 알루미늄 등의 산화물이나 질화물 등이나 상기 중 2종 이상의 조합을 포함할 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0068] 배리어층은, 파장 변환 입자의 안정성을 향상시키고, 고온, 고강도, 외부 가스 또는 수분 등을 포함하는 유해한 외부 조건들로부터 파장 변환 입자를 보호하는 것에 유리할 수 있으며, 파장 변환 입자의 친수성 또는 소수성 특성을 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0069] 도 2는 본 출원의 일 실시예에 따른 광학 소자를 예시적으로 나타낸다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 상기 광학 소자는 기재층(11), 상기 기재층 상에 위치한 편광층(30), 상기 편광층(30) 상에 위치한 배리어층(70), 상기 배리어층 상에 위치한 제1 기판(41), 및 상기 제1 기판(41) 상에 위치한 제2 기판(42)을 포함하며, 제1 기판(41) 및 제2 기판(42) 사이의 양측에 제2 실란트(52)가 위치하고, 제1 기판(41) 및 제2 기판(42) 사이에는 액정층(60)이 존재할 수 있다. 이때, 기재층(11), 편광층(30), 배리어층(70) 및 제1 기판(41)의 각 층 사이에는 각 점착제층 또는 접착제층(21, 22, 23)이 존재할 수 있다. 본 출원의 광학 소자는 상기 구조를 가짐으로써 각각의 기판 사이의 열 팽창 계수가 차이로 인해 열 응력이 발생하는 현상을 방지할 수 있다. 이에 따라 광학 소자의 열적 구조 안정성 및 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0070] 본 출원의 광학 소자는 편광층 및 제1 기판 사이에 제3 기판을 추가로 포함할 수 있다.
- [0071] 하나의 예시에서 제3 기판은 편광층 및 제1 기판과 직접 접하고 있거나, 또는 점착제층 또는 점착제층을 매개로 편광층 및 제1 기판에 부착되어 있을 수 있다. 이때, 편광층과 제3 기판 사이 혹은 제3 기판과 제1 기판 사이에 게재되는 점착제층 또는 점착제층은, 예를 들면 아크릴계; 에폭시계; 우레탄계; 또는 고무계; 점착제 또는 점착제 등 공지의 점착제 또는 점착제가 제한 없이 이용될 수 있다. 구체적으로 상기 점착제층 또는 점착제층은 투명 점착필름(OCA, Optically Clear Adhesive) 및 압착성 실리콘 점착 필름 PSA(Pressure Sensitive Adhesive) 중 어느 하나일 수 있으며, 더욱 구체적으로 압착성 실리콘 점착 필름(PSA, Pressure Sensitive Adhesive)이 사용될 수 있다.
- [0072] 본 출원의 광학 소자는 상기 구조를 가짐으로써 각각의 기판 사이의 열 팽창 계수가 차이로 인해 열 응력이 발생하는 현상을 방지할 수 있다. 이에 따라 광학 소자의 열적 구조 안정성 및 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0073] 상기 제3 기판은 열 팽창 계수가 제1 기판의 열 팽창 계수 값과 제2 기판의 열팽창 계수 값의 중간 값을 가질 수 있다. 이 경우 광학 소자의 열적 구조 안정성을 확보할 수 있다.
- [0074] 하나의 예시에서, 제3 기판은 유리 기판; 결정성 또는 비결정성 실리콘 필름; 석영 또는 ITO 필름 등의 무기계 필름; 또는 플라스틱 기판 등 일 수 있다.
- [0075] 구체적인 예시에서, 플라스틱 기판으로는, TAC(triacetyl cellulose); 노르보르넨 유도체 등의 COP(cycloolefin copolymer); PMMA(poly(methyl methacrylate)); PC(polycarbonate); PE(polyethylene); PP(polypropylene); PVA(polyvinyl alcohol); DAC(diacetyl cellulose); Pac(Polyacrylate); PES(poly ether sulfone); PEEK(polyetheretherketon); PPS(polyphenylsulfone), PEI(polyetherimide); PEN(polyethylenemaphthat late); PET(polyethyleneterephthalate); PI(polyimide); PSF(polysulfone); PAR(polyarylate) 또는 비정질 불소 수지 등을 포함하는 것을 이용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0076] 상기 제1 기판, 제2 기판 및 제3 기판은 서로 같은 종류의 기판일 수도 있고, 서로 다른 종류의 기판일 수도 있다.
- [0077] 본 출원에서 액정층은 액정 화합물을 포함할 수 있다. 상기 액정 화합물은 상기 액정 층 내에서 배향이 스위칭 가능한 상태로 존재할 수 있다. 본 명세서에서 배향이 스위칭 가능하다는 것은 액정 화합물의 정렬 방향이 전압의 인가와 같은 외부 작용에 의해 변경될 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 액정 화합물로는, 예를 들면, 스멕틱(smectic) 액정 화합물, 네마틱(nematic) 액정 화합물 또는 콜레스테릭(cholesteric) 액정 화합물 등을 사용할 수 있다. 또한, 액정 화합물로는 외부에서 전압과 같은 외부 작용 하에서 배향이 변경되도록 중합성기 또는 가교성기를 가지지 않는 액정 화합물을 사용할 수 있다.
- [0078] 상기 액정 층은 이방성 염료를 더 포함할 수 있다. 본 명세서에서 용어 염료는, 가시광 영역, 예를 들면, 400 nm 내지 700 nm 파장 범위 내에서 적어도 일부 또는 전체 범위 내의 광을 집중적으로 흡수 및/또는 변형시킬 수 있는 물질을 의미할 수 있고, 용어 이방성 염료는 상기 가시광 영역의 적어도 일부 또는 전체 범위에서 광의 이방성 흡수가 가능한 물질을 의미할 수 있다. 이방성 염료로는, 예를 들면, 액정의 정렬 상태에 따라 정렬될 수 있는 특성을 가지는 것으로 알려진 공지의 염료를 선택하여 사용할 수 있다. 이방성 염료로는, 예를 들면, 흑색 염료(black dye)를 사용할 수 있다. 이러한 염료로는, 예를 들면, 아조 염료 또는 안트라퀴논 염료 등으로 공지되어 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0079] 상기 액정층의 이방성 염료의 함량은 본 출원의 목적을 고려하여 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 상기 액정층의 이방성 염료의 함량은 0.1 중량% 이상 내지 10 중량% 이하일 수 있다. 액정층의 이방성 염료의 함량이 상기 범위인 경우 투과도 가변 특성을 나타내는데 적합하다.
- [0080] 상기액정층 내 액정 화합물은 외부 작용의 인가에 의하여 정렬 특성이 변경될 수 있다.
- [0081] 하나의 예시에서, 외부 작용이 없는 상태에서, 액정층이 수평 배향 인 경우 외부 작용의 인가에 의하여 수직 배향 상태로 스위칭함으로써 투과도를 높일 수 있다.
- [0082] 다른 예시에서, 외부 작용이 없는 상태에서, 액정층이 수직 배향인 경우 외부 작용의 인가에 의하여 수평 배향 상태로 스위칭함으로써 투과도를 감소시킬 수 있다. 또한, 초기 수직 배향 상태에서 수평 배향 상태로 스위칭함에 있어서, 액정 화합물의 배향 방향을 결정하기 위하여 일정 방향의 프리 틸트(Pre Tilt)가 필요할 수 있다. 상기에서 프리 틸트를 부여하는 방식은 특별히 제한되지 않고, 예를 들어 의도하는 프리 틸트를 부여할 수 있도록 적절한 배향막을 배치하는 것에 의하여 가능하다.
- [0083] 본 출원은 상기 광학 소자의 용도에 관한 것이다. 본 출원의 광학 소자는 투과도 가변 부재로 사용될 수 있으며, 상기 투과도 가변 부재는 투과도 가변 필름을 의미하는 것일 수 있다.
- [0084] 상기 투과도 가변 필름은, 예를 들면, 디스플레이 장치용 위상차 필름 또는 시야각 보상 필름이나, 편광자의 보호 필름 등으로 사용될 수 있다.
- [0085] 본 출원의 투과도 가변 필름은 투과도 가변이 적용될 수 있는 모든 디바이스에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 출원의 투과도 가변 필름은 선루프, 고글, 선글라스 또는 헬멧 등에 적용되어 투과도 가변 디바이스를 제공할 수 있다. 상기 투과도 가변 디바이스는 본 출원의 투과도 가변 필름을 포함하는 한, 다른 부품 내지 구조 등은 특별히 제한되지 않으며, 이 분야에서 공지되어 있는 모든 내용이 적절하게 적용될 수 있다.

발명의 효과

- [0086] 본 출원의 상기 광학 소자는 각 층 사이에 물성의 차이에 따라 발생할 수 있는 응력 강화 현상 및 그에 따른 소자의 변형을 효과적으로 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0087] 도 1은 본 출원의 일 실시예에 따른 광학 소자의 구조도이다.
- 도 2는 본 출원의 또 다른 일 실시예에 따른 광학 소자의 구조도이다.
- 도 4는 비교예에 따른 광학 소자의 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0088] 이하 본 출원에 대해서 실시예를 통해 보다 상세히 설명하겠지만, 본 출원의 요지에 국한된 실시예에 지나지 않는다. 한편 본 출원은 이하의 실시예에서 제시하는 공정조건에 제한되는 것이 아니며, 본 출원의 목적을 달성하기에 필요한 조건의 범위 안에서 임의로 선택 할 수 있음은 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.

[0089] 실시예 1

- [0090] Glass 기재층 상에 PSA 접착제층을 형성한 후 공지의 흡수형 선형 편광층을 형성하였다. 그런 다음 상기 편광층 상에 PSA 접착제층을 형성한 후 제1 기관으로써 COP ITO필름을 형성하였다. 이때 PSA 접착제층 및 제1 기관은 편광층의 면적보다 좁게 형성하였다. 그런 다음, 상기 ITO필름 상에 액정 화합물의 수평 배향을 유도하는 광 배향막을 형성하였다. 그 후, 광 배향막이 형성되어 있는 ITO필름 상에 액정 화합물(HPC21600, HCCH사제) 및 상기 액정 화합물 100 중량부에 대하여 이방성 염료(X12, BASF사제)를 1 내지 3 중량부의 비율로 포함하는 액정층을 형성(두께 약 15 μ m, 두께를 유지하기 위해 볼 스페이서를 사용하였음)하고, 양쪽 측면을 제2 실란트로 실링 하였다. 그 후, 액정층 상부에 편광층과 동일한 면적을 갖는 제2 기관으로써 PET필름을 합착시킨 후, 제2 기관과 편광층 양쪽 측면을 제1 실란트로 실링하여 도 1과 같은 구조를 갖는 광학 소자를 제조하였다.

[0091] 실시예 2

- [0092] 편광층과 제1 기관 사이에 PSA 접착제층 및 배리어층으로 COP 또는 PC 필름을 더 형성하고, 배리어층의 면적을

제1 기관과 동일하게 한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 도 2와 같은 구조를 갖는 광학 소자를 제조하였다.

[0093] 삭제

[0094] 삭제

[0095] **비교예**

[0096] 제1 기관의 면적을 편광층 및 제2 기관의 면적과 동일하게 형성하여 제1 실란트를 사용하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 도 4와 같은 구조를 갖는 광학 소자를 제조하였다.

[0097] **시험예 1: 내구성 테스트**

[0098] 실시예 1 내지 2 및 비교예에 따라 제조된 광학소자를 120℃에서 240시간 동안 방치한 다음, 액정 윈도우의 파손이나 변형이 있는지 여부를 확인 하여 표 1에 나타내었다. 구체적으로, 소자의 파손 여부는 육안으로 확인 하여, 0(파손 있음), X(파손 없음)으로 평가 하였고, 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	실시예 1	실시예 2		비교예 1
액정 윈도우 파손 여부	X	X		0

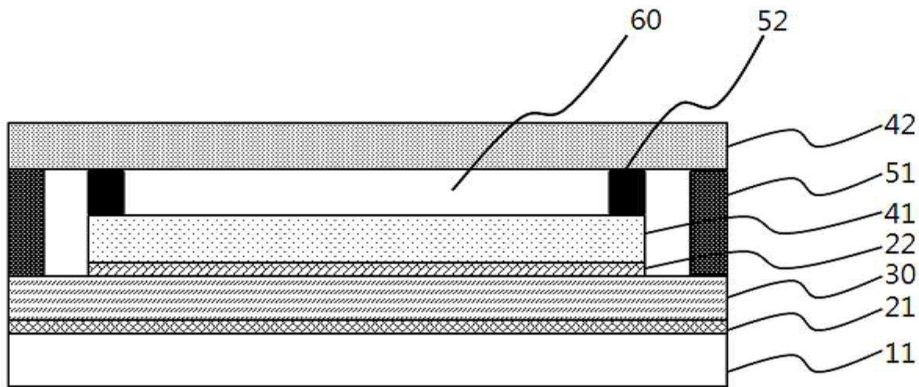
[0100] 상기 표 1에 의하면, 본 출원의 광학 소자는 각 층별로 열 팽창 계수 차이로 인한 열 응력을 방지하여 소자의 파손 및 변형을 방지할 수 있음을 알 수 있다.

부호의 설명

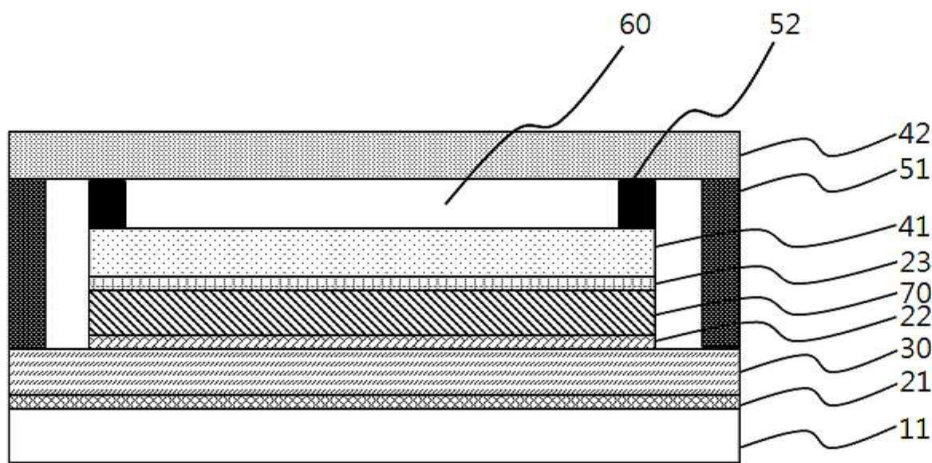
- [0101] 11: 기재층
- 21, 22, 23: 점착제층 또는 접착제층
- 30: 편광층
- 41: 제1 기관
- 42: 제2 기관
- 51: 제1 실란트
- 52: 제2 실란트
- 60: 액정층
- 70: 배리어층

도면

도면1



도면2



도면3

삭제

도면4

