



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월05일

(11) 등록번호 10-2040468

(24) 등록일자 2019년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/01 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/153 (2019.01)

G02F 1/167 (2019.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/0102 (2013.01)

G02F 1/1333 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0009154

(22) 출원일자 2016년01월26일

심사청구일자 2018년02월01일

(65) 공개번호 10-2017-0089136

(43) 공개일자 2017년08월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080017012 A*

KR1020150115682 A*

KR1020160008307 A*

KR1020150061699 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

김진홍

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

유정선

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 20 항

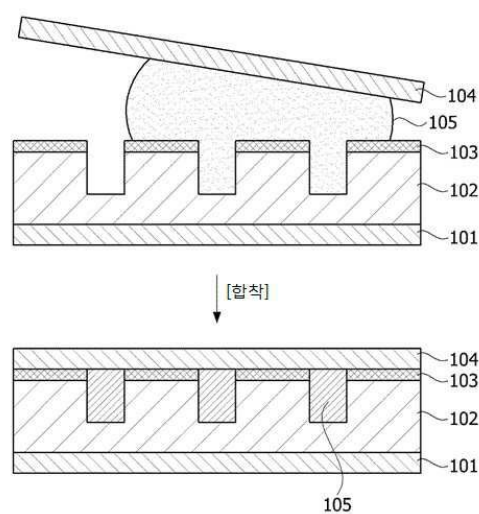
심사관 : 박정근

(54) 발명의 명칭 광학 소자의 제조 방법

(57) 요약

본 출원은 광학 소자의 제조 방법, 광학 소자 및 광학 소자의 용도에 관한 것이다. 본 출원의 광학 소자의 제조 방법은 상부 기판과 몰드 기판을 접착제를 이용하여 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 합착하는 공정에 의하여 광학 소자를 제조하므로 일정한 셀 갭을 유지할 수 있다. 상기 제조 방법으로 제조된 광학 소자는 대면적 필름 셀에 적용이 가능하고, 플렉서블 소자로 구현될 수 있으며, 제조 후에 롤투롤 공정에 적용하는 것도 유리하다. 이러한 광학 소자는 LCD 등의 다양한 표시 장치에 적용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02F 1/1343 (2013.01)

G02F 1/153 (2019.01)

G02F 1/167 (2019.01)

G02F 2202/28 (2013.01)

(72) 발명자

오동현

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

민성준

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

김정운

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

임은정

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

상부 기판과 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층이 형성된 하부 기판을 포함하는 몰드 기판을 합착하는 공정을 포함하고, 상기 합착 공정은 기둥 형상의 상면부에 형성된 접착제를 상부 기판에 부착함으로써 수행되며, 상부 기판과 몰드 기판의 사이에 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 수행되고, 상기 합착 공정 전에 몰드 기판의 몰드층상에 배향막을 형성하는 공정을 더 포함하는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상부 기판 또는 하부 기판은 기재 필름 및 상기 기재 필름 일면에 전극층을 포함하는 광학 소자의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

몰드층은 경화성 수지를 포함하는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

몰드층은 2개 이상의 기둥 형상이 동일한 방향으로 연장하는 스트라이프 형상을 가지면서 이격 배치되도록 패턴화된 광학 소자의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

접착제는 전사 공정에 의하여 기둥 형상의 상면부에 형성되는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

접착제의 전사 공정은 기둥 형상의 상면부를 접착제층에 스탬핑하는 공정에 의해 수행되는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

접착제는 OCR(Optically Clear Resin) 접착제 또는 OCA(Optically Clear Adhesive) 접착제인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

접착제의 두께는 1 μm 내지 3 μm 인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

접착제는 OCR 접착제이고, 상기 OCR 접착제의 점도는 5000 cp 내지 7000 cp인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

접착제는 OCR 접착제이고, 상부 기판과 몰드 기판의 합착 후에 상기 OCR 접착제를 경화하는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

접착제는 OCA 접착제이고, 상기 OCA 접착제의 표면 에너지는 광학 기능성층의 표면 에너지보다 낮은 광학 소자의 제조 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

접착제는 OCA 접착제이고, 상부 기판과 몰드 기판의 합착 전에 OCA 접착제를 경화하는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

경화된 상태의 접착제를 기둥 형상의 상면부에 형성하거나 또는 경화 전 상태의 접착제를 기둥 형상의 상면부에 형성한 후 상기 접착제를 경화하는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 14

제 10 항 또는 제 12 항에 있어서,

경화는 광 경화 또는 열 경화인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

열 경화는 100℃ 내지 160℃에서 1 분 내지 5 분 동안 수행되는 광학 소자의 제조 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

광학 기능성층은 광 변조층 또는 발광층인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

광 변조층은 액정층, 전기 변색 물질층, 광 변색 물질층, 전기 영동 물질층 또는 분산 입자 배향층인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

광 변조층은 DS(Dynamic Scattering) 모드, IPS(In-Plane Switching) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, TN(Twisted Nematic) 모드 및 STN(Super Twisted Nematic) 모드의 액정층으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나의 액정층인 광학 소자의 제조 방법.

청구항 19

제 1 항의 제조 방법으로 제조된 광학 소자이고,

상부 기판; 상기 상부 기판과 대향 배치된 하부 기판; 상기 상부 기판과 하부 기판의 사이에 존재하는 광학 기능성층; 상기 상부 기판과 하부 기판의 간격을 유지하는 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층; 및 상기 몰드층 상에 형성된 배향막을 포함하고, 상기 패턴화된 몰드층의 기둥 형상의 상면부와 상부 기판은 접착제에 의해 부착되어 있는 광학 소자.

청구항 20

제 19 항의 광학 소자를 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 광학 소자의 제조 방법, 광학 소자 및 광학 소자의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LCD 등의 표시 소자는 최근 경량화, 디자인 편의성, 파손 방지 등의 이유로 플렉서블 디바이스(Flexible Device)로 발전 중이며 저원가 대량생산에 유리한 롤투롤(roll-to-roll) 공정으로의 적용도 검토 중이다. 플렉서블 디바이스의 구현 및 롤투롤 공정 적용을 위해서는 필름 기반의 플렉서블 기판의 사용이 필수적이며, LCD 등의 표시 소자에 플렉서블 기판을 적용하기 위해서는 액정의 유동성을 막을 수 있도록 상부 및 하부 기판의 셀 갭 유지 및 접착이 중요한 요소이다.

[0003] 이러한 방법 중 하나로 비특허문헌 1은 한쪽 기판에 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층을 형성하고, 상기 기둥 형

상의 상면부에 접착제를 스탬핑한 후 반대편 기판에 접착하여 셀을 형성하고 상기 두 기판의 사이에 액정을 주입하는 액정 셀의 제조 방법을 개시하고 있다. 그러나, 비특허문헌 1과 같은 방법으로 필름 셀을 제작하고자 하는 경우, 셀 완성 후 액정을 주입하게 되므로 기판의 유연성 등의 이유로 일정한 셀 갭을 유지하는 것이 쉽지 않고, 특히 대면적 필름 셀에 적용하는 것은 더욱 쉽지 않다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0004] (비특허문헌 0001) "Tight Bonding of Two Plastic Substrates for Flexible LCDs", SID Symposium Digest, 38, pp. 653-656 (2007)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 출원은 광학 소자의 제조 방법, 광학 소자 및 광학 소자의 용도를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 출원은 광학 소자의 제조 방법에 관한 것이다. 하나의 예시에서, 본 출원은 상부 기판과 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층이 형성된 하부 기판을 포함하는 몰드 기판을 합착하는 공정을 포함하고, 상기 합착 공정은 기둥 형상의 상면부에 형성된 접착제를 상부 기판에 부착함으로써 수행되며, 상부 기판과 몰드 기판의 사이에 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 수행되는 광학 소자의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0007] 도 1은 상기 광학 소자의 제조 방법을 예시적으로 나타낸다. 도 1에 나타난 바와 같이, 상기 제조 방법은 상부 기판(104)과 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층(102)이 형성된 하부 기판(101)을 포함하는 몰드 기판을 합착하는 공정을 포함하고, 상기 합착 공정은 기둥 형상의 상면부에 형성된 접착제(103)를 상부 기판(101)에 부착함으로써 수행되며, 상부 기판(104)과 몰드 기판 사이에 광학 기능성층(105)이 존재하는 상태에서 수행될 수 있다.
- [0008] 본 출원의 광학 소자의 제조 방법에 따르면, 상기 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 상부 기판과 몰드 기판을 합착하는 공정이 수행되므로, 플렉서블 기판을 사용한다 하더라도 일정한 셀 갭을 효과적으로 유지할 수 있다.
- [0009] 상기 제조 방법에서, 상부 기판 또는 하부 기판은 기재 필름을 포함할 수 있다. 상기 기재 필름으로는 특별한 제한 없이 공지된 기재 필름의 소재를 사용할 수 있다. 예를 들면, 유리 필름, 결정성 또는 비결정성 실리콘 필름, 석영 또는 ITO(Indium Tin Oxide) 필름 등의 무기계 필름이나 플라스틱 필름 등을 사용할 수 있고, 플렉서블 소자 구현 측면에서 플라스틱 필름을 사용할 수 있다.
- [0010] 상기 플라스틱 필름으로는, TAC(triacetyl cellulose); 노르보르넨 유도체 등의 COP(cyclo olefin 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 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0011] 상기 기재 필름의 일면에는, 필요에 따라서 금, 은, 이산화 규소 또는 일산화 규소 등의 규소 화합물의 코팅층이나, 반사 방지층 등의 코팅층이 존재할 수도 있다.
- [0012] 상기 제조 방법에서, 상부 기판 또는 하부 기판은 전극층을 추가로 포함할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 전극층은 상기 기재 필름의 일면에 존재할 수 있다.
- [0013] 상기 전극층은 예를 들면, 전도성 고분자, 전도성 금속, 전도성 나노와이어 또는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 금속 산화물 등을 증착하여 형성할 수 있다. 상기 전극층은 투명성을 가지도록 형성할 수 있다. 이 분야에서, 투명 전극층을 형성할 수 있는 다양한 소재 및 형성 방법이 공지되어 있고, 이러한 방법은 모두 적용될 수 있다. 필요한 경우, 하부 전극층은 적절하게 패턴화되어 있을 수도 있다.
- [0014] 하나의 예시에서, 하부 기판은 하부 기재 필름 및 하부 기재 필름 일면에 하부 전극층을 포함할 수 있다. 또 하

나의 예시에서, 하부 전극층은 광학 기능성층 측면에 형성되어 있을 수 있다. 또한, 상기 제조 방법에서 상부 기판은 상부 기재 필름 및 상부 기재 필름 일면에 상부 전극층을 포함할 수 있다. 하나의 예시에서, 상부 전극층은 광학 기능성층 측면에 형성되어 있을 수 있다. 도 2는 상기 예시와 같은 하부 및 상부 기판으로 제조될 수 있는 광학 소자를 예시적으로 나타낸다.

[0015] 상기 제조 방법에서 상부 기판과 몰드 기판을 합착하는 공정은 상기 기둥 형상의 상면부에 형성된 접착제에 의하여 수행될 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 합착 공정은 기둥 형상의 상면부를 상기 접착제를 매개로 상부 기판에 부착함으로써 수행 될 수 있다.

[0016] 본 명세서에서 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층의 각 영역은 용어 상면부, 측면부 및 저면부로 호칭될 수 있다. 도 3은 하부 기판(101) 상에 형성된 패턴화된 몰드층(102)의 상면부(H), 측면부(S) 및 저면부(L)를 나타내는 몰드 기판의 모식도이다. 도 3A는 몰드 기판의 정면을 도식화한 것이고, 도 3B는 몰드 기판의 상면을 도식화한 것이며, 도 3C는 몰드 기판의 측면을 도식화한 것이다. 즉, 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층의 기둥 형상은 상면부(H)와 측면부(S)로 이루어지는 것으로 볼 수 있고, 기둥 형상 이외의 영역, 예를 들어, 몰드층의 바닥면은 저면부(L)로 호칭될 수 있으며, 상기 저면부(L)는 패턴화된 몰드층을 형성하는 방법에 따라 형성될 수 있거나, 또는 형성되지 않을 수도 있다.

[0017] 상기 패턴화된 몰드층은 경화성 수지를 포함할 수 있다. 경화성 수지로는 특별한 제한 없이 공지의 경화성 수지를 사용할 수 있다. 예를 들어, 경화성 수지로는 열 경화성 수지 또는 광 경화성 수지를 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 광 경화성 수지로는 예를 들어, 자외선 경화성 수지를 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 열 경화성 수지로는, 예를 들어 실리콘 수지, 규소 수지, 프란 수지, 폴리우레탄 수지, 에폭시 수지, 아미노 수지, 페놀 수지, 요소 수지, 폴리에스테르 수지 또는 멜라민 수지 등을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 자외선 경화성 수지로는 대표적으로 아크릴 중합체, 예를 들어, 폴리에스테르 아크릴레이트 중합체, 폴리스티렌 아크릴레이트 중합체, 에폭시 아크릴레이트 중합체, 폴리우레탄 아크릴레이트 중합체 또는 폴리부타디엔 아크릴레이트 중합체, 실리콘 아크릴레이트 중합체 또는 알킬 아크릴레이트 중합체 등을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[0018] 상기 패턴화된 몰드층의 기둥 형상은 하부 기판과 상부 기판의 사이에 존재하며, 상부 기판과 하부 기판의 간격을 유지하는 역할을 수행한다. 하부 기판과 상부 기판 사이의 적절한 간격을 유지하도록 형성되는 한 상기 패턴화된 몰드층의 기둥 패턴의 형상은 특별히 제한되지 않는다.

[0019] 즉, 상기 패턴화된 몰드층의 기둥 패턴의 측면부의 높이, 상면부의 면적, 기둥 패턴의 간격, 형상, 배열 방식 등은 특별히 제한되지 않고, 본 출원의 목적을 손상시키지 않는 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다.

[0020] 하나의 예시에서, 몰드층은 하나 또는 둘 이상의 기둥 형상이 이격되어 존재하도록 패턴화되어 있거나 또는 격벽 형상의 기둥이 구획을 이루도록 패턴화되어 있을 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0021] 또한, 기둥 형상의 단면도 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 원 기둥, 타원 기둥, 또는 그 밖의 다각형의 단면을 가진 기둥 형상 등을 제한 없이 적용할 수 있다. 또한, 격벽 형상의 기둥이 이루는 구획의 형상도 원, 타원 그 밖의 다각형 형상 다면을 가지도록 제한 없이 적용될 수 있다.

[0022] 본 출원의 일 실시예에 의하면 몰드층은 2개 이상의 기둥 형상이 동일한 방향으로 연장하는 스트라이프 형상을 가지면서 이격 배치되도록 패턴화될 수 있다. 도 3은 상기 실시예의 몰드층을 예시적으로 나타낸다.

[0023] 몰드층의 기둥 형상의 측면부의 높이는 목적하는 상부 기판과 하부 기판의 간격을 고려하여 상기 간격과 유사한 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다. 또한, 몰드층의 기둥 형상의 상면부의 면적 비율은 상부 기판과 하부 기판의 접착력에 관련된 것으로서, 목적하는 상부 기판과 하부 기판의 접착력을 고려하여 적절히 조절될 수 있다.

[0024] 본 출원의 일 실시예에 의하면, 몰드층이 도 3에 나타난 바와 같이, 스트라이프 형상의 기둥 패턴을 가지는 경우 기둥 높이는 약 10 μm 내지 15 μm 일 수 있고, 스트라이프 패턴의 길이는 약 180 μm 내지 220 μm 일 수 있으며, 스트라이프 간격은 420 μm 내지 460 μm 일 수 있다. 그러나, 기둥 패턴의 높이, 길이 및 간격이 이에 제한되는 것은 아니고, 필요에 따라 적절히 조절될 수 있다.

[0025] 상기 제조 방법에서 패턴화된 몰드층을 형성하는 방법은 특별히 제한되지 않고, 당 업계에 공지된 패터닝 방식을 적용하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 몰드층의 패터닝은 포토리소그래피, 임프린팅, 코팅 및 인쇄 방식 중 하나의 이상의 방식에 의하여 수행될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 이하, 상기 몰드층의 패터닝 방식에 대하여 구체적으로 설명한다.

- [0026] 하나의 예시에서, 도 4에 예시적으로 나타낸 바와 같이, 몰드층은 포토리소그래피 방식에 의하여 패터닝될 수 있다. 구체적으로, 포토리소그래피 방식은, 몰드층 조성물(201)을 하부 기관(101) 상에 도포하고, 몰드층 조성물 상에 목적하는 몰드층의 패턴을 가진 패턴 마스크(202)를 위치시킨 후, 자외선을 조사하는 방식에 의하여 수행될 수 있다. 상기에서 몰드층 조성물을 도포하는 방식은 특별히 제한되지 않고, 예를 들어, 롤 코팅, 바 코팅, 콤팩트 코팅, 잉크젯 코팅 또는 스핀 코팅 등의 통상의 코팅 방식으로 코팅하여 형성할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 포토리소그래피 방식에 있어서, 상기 몰드층 조성물로는 전술한 경화성 수지를 포함하는 조성물을 사용할 수 있다. 상기 경화성 수지에 대한 구체적인 사항은 전술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다. 상기 방식에서, 경화성 조성물 중 자외선이 조사된 영역은 경화되어 기둥 형상으로 남을 수 있고, 패턴 마스크에 의하여 자외선이 조사되지 않은 영역은 액상으로 남아 있어 워싱(washing) 공정을 통하여 제거될 수 있으므로, 패턴화된 몰드층을 제조할 수 있다. 몰드층 조성물의 세정 방식으로는, 당 업계에 공지된 방식을 특별한 제한 없이 적용할 수 있고, 예를 들어, IPA 또는 DI Water 등을 이용하여 세정할 수 있다. 포토리소그래피 방식에서는, 경화 후 몰드층과 패턴 마스크를 용이하게 분리하기 위하여 패턴 마스크에 이형 처리를 수행하거나 또는 이형지를 몰드층 조성물의 층과 마스크 사이에 위치시킬 수도 있다.
- [0027] 다른 하나의 예시에서, 도 5에 나타낸 바와 같이, 몰드층은 임프린팅 방식에 의하여 패터닝될 수 있다. 구체적으로, 임프린팅 방식은, 하부 기관(101) 상에 몰드층 조성물(201)을 도포하고, 몰드층 조성물 상에 목적하는 몰드층의 패턴을 전사할 수 있는 패턴을 가진 임프린팅용 몰드(203)를 접촉시킨 후 제거하는 방식에 의하여 수행될 수 있다. 임프린팅용 몰드로는 당업계에 공지된 임프린팅용 몰드를 제한 없이 사용할 수 있고, 예를 들어, 소프트 몰드를 사용할 수 있다. 소프트 몰드의 재료로는, 당업계에 공지된 소프트 몰드의 재료를 적용할 수 있고, 예를 들어, 플렉서블 어드헤시브 레진(flexible adhesive resin) 또는 PDMS(polydimethylsiloxane) 등을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 임프린팅 방식에 있어서, 몰드층 조성물의 경화를 위한 경화 공정이 추가로 수행되며, 예를 들어, 몰드층 조성물의 경화를 위한 적절한 에너지의 인가, 예를 들어, 열 및/또는 광의 조사를 통해 수행될 수 있다. 경화를 위한 에너지는 예를 들어, 자외선일 수 있다. 경화를 위한 에너지의 인가 조건은 상기 몰드층 조성물이 적절히 경화될 수 있도록 수행되는 한 특별히 제한되지 않는다. 경화를 위한 에너지의 조사는 예를 들어, 임프린팅용 몰드를 몰드층 조성물에 접촉하기 전, 혹은 동시에, 혹은 그 후에 수행될 수 있다. 또한, 상기 임프린팅 방식에 있어서도, 몰드층 조성물 및/또는 몰드층과 임프린팅용 몰드를 용이하게 분리하기 위하여 임프린팅용 몰드에 이형 처리를 수행할 수 있다.
- [0028] 다른 하나의 예시에서, 도 6에 나타낸 바와 같이, 몰드층은 임프린팅 방식과 포토리소그래피 방식을 동시에 적용하여 패턴화할 수 있다. 이 경우, 상기 임프린팅 방식과 포토리소그래피 방식의 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있고, 예를 들어, 임프린팅용 몰드를 통하여 패턴이 형성되는 부분 이외에 마스크될 수 있도록, 패턴 마스크를 위치시킬 수 있다.
- [0029] 다른 하나의 예시에서, 도 7에 나타낸 바와 같이, 몰드층은 코팅 또는 프린팅 방식에 의하여 패터닝될 수 있다. 구체적으로, 하부 기관(101) 상에 몰드층 조성물(201)을 목적하는 기둥 패턴으로 코팅 또는 프린팅한 후, 몰드층 조성물을 경화함으로써 수행될 수 있다. 몰드층 조성물의 경화는, 전술한 바와 같이, 경화를 위한 적절한 에너지를 인가 하는 것에 의하여 수행될 수 있다. 코팅 또는 프린팅 방식은 특별히 제한되지 않고 당업계에 공지된 코팅 또는 프린팅 방식을 적용할 수 있다. 예를 들어, 잉크젯 코팅, 스크린프린팅 등의 방식을 적용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0030] 하나의 예시에서, 상기 제조 방법은 배향막을 형성하는 공정을 더 포함할 수 있다. 상기 배향막은, 예를 들어, 상기 몰드 기관의 몰드층에 형성되거나 또는 상기 상부 기관의 전극층에 형성되거나, 또는 상기 몰드 기관의 몰드층 및 상기 상부 기관의 전극층 상에 모두 형성될 수도 있다.
- [0031] 상기 배향막으로는, 예를 들어, 러빙 배향막과 같이 접촉식 배향막 또는 광배향막 화합물을 포함하여 직선 편광의 조사 등과 같은 비접촉식 방식에 의해 배향 특성을 나타낼 수 있는 것으로 공지된 배향막을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0032] 배향막으로는 수직 배향막 또는 수평 배향막을 사용할 수 있다. 배향막은 인접하는 액정에 대한 배향 성능을 가지므로, 후술하는 바와 같이, 광학 기능성층이 액정을 포함하는 경우, 액정의 초기 배향 상태를 고려하여 상기 수직 배향막 또는 수평 배향막을 선택하여 사용할 수 있다. 상기 제조 방법에서, 접착제는 전사 공정에 의하여 패턴화된 몰드층의 기둥 형상의 상면부에 형성될 수 있다. 하나의 예시에서, 접착제 전사 공정은 기둥 형상의 상면부를 접착제층에 스탬핑(stamping)하는 공정에 의해 수행될 수 있다. 본 명세서에서 용어 「스탬핑」은 요철 형상을 가지는 형을 소정 재료에 대하고 눌러서 그 안에 패턴을 형성하는 것을 의미한다. 상기에서 요철 형

상을 가지는 형은 패턴화된 몰드층을 의미할 수 있고, 소정 재료는 접착제층을 의미할 수 있다. 다른 하나의 예시에서, 접착제는 그라비아 코팅 방법에 의하여 기둥 형상의 상면부에 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0033] 본 명세서에서 용어 「접착제 (Adhesive)」는 물체를 서로 접합하는데 사용하는 물질을 의미할 수 있다. 상기 접착제는 크게 구조 접착제와 감압 접착제로 나뉠 수 있다. 본 명세서에서 용어 「구조 접착제」는 지속적인 접착을 생성하기 위해 용제의 기화, 자외선 복사 반응, 화학 반응 또는 냉각 방식 등을 통해 굳어지는 과정이 필요한 접착제를 의미할 수 있다. 본 명세서에서 용어 「감압 접착제」는 물, 용제 열 등을 사용하지 않고 접착제를 접착면과 부착시키기 위한 가벼운 압력만을 이용하여 접착할 수 있는 접착제를 의미할 수 있고, 이러한 접착제는 소위 점착제로 호칭될 수 있다. 상기 제조 방법에서 접착제로는 구조 접착제 또는 감압 접착제를 제한 없이 사용할 수 있다. 상기 접착제로는 예를 들어, 아크릴계 접착제, 실리콘계 접착제, 고무계 접착제, 우레탄 접착제 등의 공지의 접착제를 특별한 제한 없이 사용할 수 있다.

[0034] 하나의 예시에서, 상기 점착제로는 광학 투명 점착제를 사용할 수 있다. 구체적인 예로, 상기 점착제로는 OCR(Optically Clear Resin) 점착제 또는 OCA(Optically Clear Adhesive) 점착제를 사용할 수 있다. 상기 OCR 점착제는 상기 구조식 접착제에 대응될 수 있으며, 상기 OCA 점착제는 상기 감압식 접착제에 대응될 수 있다. 상기 OCR 점착제는, 예를 들어, 액상으로 제공될 수 있으며, 상기 OCA 점착제는, 예를 들어, 고상, 반고상 또는 탄성을 가지는 상태로 제공될 수 있다.

[0035] 상기 점착제의 두께는 본 출원의 목적을 손상시키지 않는 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 점착제의 두께는, 1 μm 내지 3 μm 일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 점착제의 두께의 상한은, 예를 들어, 3 μm 이하, 2.75 μm 이하, 2.5 μm 이하, 2.25 μm 이하 또는 2 μm 이하일 수 있다. 또한, 상기 점착제의 두께의 하한은, 예를 들어, 1 μm 이상, 1.25 μm 이상, 1.5 μm 이상 또는 1.75 μm 이상일 수 있다. 점착제의 두께가 상기 범위 내인 경우 광학 기능성층의 재료와의 불혼화성(immiscibility)과 패턴화된 몰드층과의 접착성(adhesion)을 적절히 유지할 수 있다. 또한, 점착제의 두께가 상기 범위 내인 경우에 점착제를 몰드층의 상면부에 균일하게 전사할 수 있다.

[0036] 하나의 구체적인 예로, 상기 점착제로는 OCR 점착제를 사용할 수 있다. 상기 OCR 점착제는, 예를 들어, 상기 점착제를 매개로 접착 대상을 합착한 후 경화함으로써 접착력을 나타낼 수 있다. 하나의 구체적인 예로, 상기 제조 방법에서, 상부 기판과 몰드 기판을 서로 합착한 후에 상기 OCR 점착제를 경화시킴으로써 접착력을 나타낼 수 있다.

[0037] 도 8은 OCR 점착제를 사용하는 광학 소자의 제조 방법을 예시적으로 나타낸다. 도 8의 제조 방법은 스탬핑 공정(8A), 합착 공정(8B) 및 점착제 경화 공정(8C)을 순차로 수행할 수 있다. 구체적으로, 먼저, 도 8A와 같이 기재(1031) 상에 형성된 경화 전 상태의 점착제층(103)에 패턴화된 몰드층(102)이 형성된 하부 기판(101)을 스탬핑하는 공정을 수행함으로써 패턴화된 몰드층(102)의 기둥 형상의 상면부에 경화 전 상태의 점착제(103)를 전사한다. 다음으로, 도 8B와 같이, 상기 점착제가 전사된 몰드 기판과 상부 기판(104)을 광학 기능성층(105)이 존재하는 상태에서 합착한다. 다음으로, 도 8C와 같이, 점착제(103)가 접착력을 나타낼 수 있도록 점착제의 경화 공정이 수행한다.

[0038] 상기 OCR 점착제는 경화되기 전에 광학 기능성층과 접하게 되므로 이를 고려하여 상기 OCR 점착제의 물성을 적절히 조절할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 OCR 점착제는 광학 기능성층의 재료와 섞이거나 광학 기능성층의 재료에 의해 휩쓸리지 않아야 하며, 또한 패턴화된 몰드층과의 접착력도 적절히 유지할 수 있어야 한다.

[0039] OCR 점착제에 요구되는 상기 물성은 점착제의 점도를 적절히 조절함으로써 얻을 수 있다. 하나의 예시에서, OCR 점착제의 점도는 5000 cp 내지 7000 cp 범위 내일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 OCR 점착제의 점도의 하한은 5000 cp 이상, 5100 cp 이상, 5200 cp 이상 5300 cp 이상, 5400 cp 이상, 5500 cp 이상, 5600 cp 이상, 5700 cp 이상, 5800 cp 이상, 5900 cp 이상 또는 6000 cp 이상일 수 있다. 또한, OCR 타입의 점착제의 점도의 상한은 7000 cp 이하, 6900 cp 이하, 6800 cp 이하, 6700 cp 이하, 6600 cp 이하, 6500 cp 이하, 6400 cp 이하, 6300 cp 이하, 6200 cp 이하, 6100 cp 이하 또는 6000 cp 이하일 수 있다. OCR 점착제의 점도가 상기 범위 내인 경우 광학 기능성층의 재료와의 불혼화성(immiscibility)과 패턴화된 몰드층과의 접착성(adhesion)을 적절히 유지할 수 있다.

[0040] 다른 하나의 구체적인 예로, 상기 점착제로는 OCA 점착제를 사용할 수 있다. 상기 OCA 점착제는, 예를 들어, 상기 점착제를 매개로 접착 대상이 합착되기 전에 경화됨으로써 접착력을 나타낼 수 있다. 하나의 구체적인 예로,

상기 제조 방법에서, 상부 기판과 몰드 기판을 서로 합착하기 전에 상기 OCA 접착제를 경화시킴으로써 접착력을 나타낼 수 있다. 하나의 구체적인 예로, 경화 전 상태의 OCA 접착제를 기둥 형상의 상면부에 형성한 후에 합착 공정 전에 상기 접착제를 경화시킬 수 있다. 다른 구체적인 예로, 경화된 상태의 OCA 접착제를 기둥 형상의 상면부에 형성할 수 있다. 이 경우, 접착제의 전사 공정, 예를 들어, 스탬핑 공정 전에 상기 접착제의 경화 공정이 수행될 수 있다.

[0041] 도 9는 OCA 접착제를 사용하는 광학 소자의 제조 방법의 상기 하나의 구체적인 예를 나타낸다. 도 9의 제조 방법은 스탬핑 공정(9A), 접착제 경화 공정(9B) 및 합착 공정(9C)을 순차로 수행할 수 있다. 구체적으로, 먼저, 도 9A와 같이 기재(1031) 상에 형성된 접착제층(103)에 패턴화된 몰드층(102)이 형성된 하부 기판(101)을 스탬핑하는 공정을 수행함으로써 패턴화된 몰드층(102)의 기둥 형상의 상면부에 접착제(103)를 전사한다. 다음으로, 도 9B와 같이, 접착제(103)가 접착력을 나타낼 수 있도록 경화 공정을 수행한다. 다음으로, 도 9C와 같이 경화된 상태의 접착제(103)가 형성된 몰드 기판과 상부 기판(104)을 광학 기능성층(105)이 존재하는 상태에서 합착한다.

[0042] 도 10은 OCA 접착제를 사용하는 광학 소자의 제조 방법의 상기 다른 구체적인 예를 나타낸다. 도 10의 제조 방법은 접착제 경화 공정(10A), 스탬핑 공정(10B) 및 합착 공정(10C)을 순차로 수행할 수 있다. 구체적으로, 먼저, 도 10A와 같이 기재(1031) 상에 형성된 접착제층(103)에 경화 공정을 수행하여 접착력을 부여한다. 다음으로, 도 10B와 같이, 상기 경화된 접착제층(103)에 패턴화된 몰드층(102)이 형성된 하부 기판(101)을 스탬핑하는 공정을 수행함으로써 패턴화된 몰드층(102)의 기둥 형상의 상면부에 경화된 접착제(103)를 전사한다. 다음으로, 도 10C와 같이, 경화된 상태의 접착제(103)가 형성된 몰드 기판과 상부 기판(104)을 광학 기능성층(105)이 존재하는 상태에서 합착한다.

[0043] 상기 OCA 접착제는 경화된 후에 광학 기능성층과 접하게 되므로 광학 기능성층의 재료와 섞이거나 광학 기능성층의 재료에 의해 휨슬리는 문제점은 발생하지 않는다. 다만, 상부 기판과 몰드 기판의 합착 공정이 상부 기판과 몰드 기판의 사이에 광학 기능성층이 있는 상태에서 수행되므로, 상부 기판과의 계면에 광학 기능성층의 재료에 기인하는 오염으로 인한 접착력 저하를 최소화하는 것이 필요하다.

[0044] OCA 접착제에 요구되는 상기 특성은 접착제의 표면 에너지를 적절히 조절함으로써 얻을 수 있다.

[0045] 하나의 예시에서, OCA 접착제의 표면 에너지는 상기 광학 기능성층의 표면 에너지보다 낮을 수 있다. 본 출원의 일 실시예에 의하면, 상기 광학 기능성층으로 액정층을 사용할 수 있고, 이 경우 OCA 접착제의 표면 에너지는 약 5 mN/m 내지 38 mN/m 이하일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 OCA 접착제의 표면 에너지의 상한은 35 mN/m 이하, 30 mN/m 이하, 25 mN/m 이하, 20 mN/m 이하, 15 mN/m 이하 또는 10 mN/m 이하일 수 있다. 또한, 상기 OCA 접착제의 표면 에너지의 하한은 예를 들어, 5 mN/m 이상, mN/m 이상, 6 mN/m 이상, 7 mN/m 이상 또는 8 mN/m 이상일 수 있다. 상기 OCA 접착제의 표면 에너지는 OCA 접착제가 전사된 몰드 기판을 샘플로 준비하고, 물방울형 분석기(DSA 100, KRUS社)를 이용하여 Static contact angle measurement를 통한 Owens-Wendt 방식으로 측정할 수 있다. OCA 접착제의 표면 에너지가 상기 범위 내인 경우 상부 기판과의 계면에 광학 기능성층의 재료에 기인하는 오염으로 인한 접착력의 저하를 최소화할 수 있다.

[0046] 상기 제조 방법에서, 접착제로는 예를 들어 경화성 접착제를 사용할 수 있다. 하나의 예시에서, 상기 접착제로는 OCR 또는 OCA 접착제로 사용 가능한 것으로 당업계에 공지된 경화성 접착제를 사용할 수 있다. 본 명세서에서 용어 「경화」는, 경화성 조성물에 포함되어 있는 성분의 물리적 또는 화학적 작용 내지는 반응을 통하여 상기 조성물이 접착성 또는 점착성을 발현하는 과정을 의미할 수 있다. 상기 경화성 접착제로는 열 경화성 접착제 또는 광 경화성 접착제를 사용할 수 있다.

[0047] 하나의 예시에서, 경화성 접착제는 경화성 화합물을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 용어 「경화성 화합물」은 경화성 관능기를 하나 이상 가지는 화합물을 의미할 수 있다. 상기 경화성 접착제는, 예를 들어, 열 경화성 화합물, 광 경화성 화합물 또는 열 경화성 화합물과 광 경화성 화합물을 모두 포함할 수 있고, 이러한 경화성 접착제를 경화시켜 접착성 또는 점착성을 발현할 수 있다.

[0048] 상기에서 열 경화성 화합물 또는 광 경화성 화합물은 경화가 각각 적절한 열의 인가 또는 광의 조사에 의해 유도되는 화합물을 의미한다. 상기에서 「광」의 범주에는 마이크로파(microwaves), 적외선(IR), 자외선(UV), X선 및 감마선은 물론, 알파-입자선(alpha-particle beam), 프로톤빔(proton beam), 뉴트론빔(neutron beam) 또는 전자선(electron beam)과 같은 입자빔이 포함될 수 있고, 통상적으로는 자외선 또는 전자선 등이 사용될 수 있다. 하나의 예시에서, 경화성 화합물로는 아크릴계 모노머, 실리콘계 모노머 등을 사용할 수 있으나, 이에 제한

되는 것은 아니고, 접착제를 형성할 수 있는 것으로 알려진 공지의 모노머 성분을 사용할 수 있다.

- [0049] 본 출원의 일 실시예에 의하면, 상기 접착제로서 아크릴계 모노머를 포함하는 경화성 OCR 접착제를 사용할 수 있다. 접착제로서 경화성 OCR 접착제를 사용하는 경우, OCR 접착제 조성물을 적절한 기재 상에 도포한 후, 자외선 조사를 통하여 접착제를 경화시킬 수 있다. 상기 접착제 조성물이 도포되는 기재로는, 예를 들어, 불소계 이형 필름을 사용할 수 있다.
- [0050] 상기 자외선 조사는, 예를 들어, 700 mJ/cm^2 내지 1300 mJ/cm^2 의 세기를 가지는 자외선을 1 m/min 내지 5 m/min의 속도로 조사함으로써 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 자외선 조사는 750 mJ/cm^2 내지 1250 mJ/cm^2 , 800 mJ/cm^2 내지 1200 mJ/cm^2 , 850 mJ/cm^2 내지 1150 mJ/cm^2 , 900 mJ/cm^2 내지 1100 mJ/cm^2 또는 950 mJ/cm^2 내지 1050 mJ/cm^2 의 세기를 갖는 자외선을 1 m/min 내지 4 m/min, 2 m/min 내지 5 m/min 또는 2 m/min 내지 4 m/min의 속도로 수행될 수 있다. 상기 세기 및 속도로 자외선 조사를 수행하는 경우 상기 경화성 OCR 접착제가 점착성을 나타낼 수 있도록 적절히 경화시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 필요한 경우, 접착제 조성물을 도포한 후, 자외선을 조사하기 전에, 열 건조를 수행할 수 있다. 상기 열 건조는, 예를 들어, 90°C 내지 150°C 에서 3 분 내지 7 분 동안 수행될 수 있다. 상기 온도 및 시간으로 열 건조를 수행하는 경우, 상기 OCR 경화성 접착제가 점착성을 나타낼 수 있도록 적절히 경화시킬 수 있다.
- [0052] 본 출원의 다른 일 실시예에 의하면, 상기 접착제로서, 실리콘계 모노머를 포함하는 경화성 OCA 접착제를 사용할 수 있다. 접착제로서, 경화성 OCA 접착제를 사용하는 경우, OCA 접착제 조성물을 적절한 기재 상에 도포하고 열 경화를 통하여 접착제를 경화시킬 수 있다. 상기 접착제 조성물이 도포되는 기재로는, 예를 들어, 불소계 이형 필름을 사용할 수 있다.
- [0053] 상기 열 경화는, 예를 들어, 100°C 내지 160°C 에서 1 분 내지 5 분 동안 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 열 경화는 예를 들어, 105°C 내지 155°C , 110°C 내지 150°C , 115°C 내지 145°C , 120°C 내지 140°C 또는 125°C 내지 135°C 의 온도에서, 1 분 내지 4 분, 2 분 내지 5 분 또는 2 분 내지 4 분 동안 수행될 수 있다. 상기 온도 및 시간으로 열 경화를 수행하는 경우 상기 경화성 OCA 접착제가 점착성을 나타낼 수 있도록 적절히 경화시킬 수 있다.
- [0054] 상기 제조 방법에서, 상부 기관과 몰드 기관의 사이에 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 수행될 수 있다. 하나의 구체적인 예로, 상기 광학 기능성층은 상부 기관과 몰드 기관의 합착 공정 전에 몰드 기관 상에 존재할 수 있다. 이 경우 상기 광학 기능성층은 상부 기관과 몰드 기관의 합착 공정 전에 몰드 기관 상에 코팅 등의 공정에 의하여 형성되어 있을 수 있다. 다른 하나의 구체적인 예로, 상기 광학 기능성층과 상부 기관은 몰드 기관 상에 함께 합착될 수 있다. 이 경우 상기 광학 기능성층과 상부 기관은 스쿼징 라미네이팅 등의 공정에 의하여 몰드 기관 상에 합착될 수 있다.
- [0055] 본 명세서에서 용어 「광학 기능성층」은 광학 소자의 상부 및 몰드 기관 사이에 위치하여, 외부 작용의 인가 여부에 따라 광을 투과 또는 차단시키거나, 또는 광을 방출할 수 있도록 형성된 층을 의미할 수 있다.
- [0056] 본 명세서에서 용어 「외부 작용」이란, 광학 기능성층 내에 포함되는 물질, 예를 들어, 광 변조 물질 또는 발광 물질의 거동에 영향을 줄 수 있는 외부에 모든 요인, 예를 들면 외부 전압 등을 의미할 수 있다. 따라서, 외부 작용이 없는 상태란, 외부 전압 등의 인가가 없는 상태를 의미할 수 있다.
- [0057] 광학 기능성층 및 이에 포함되는 물질은 표시 소자의 구동 모드 및 원리에 따라 그 구체적인 종류가 달라질 수 있다. 하나의 예시에서, 광학 기능성층은 광 변조 물질을 포함하는 광 변조층 또는 발광 물질을 포함하는 발광층일 수 있다.
- [0058] 하나의 예시에서, 광학 기능성층은 광 변조층일 수 있다. 본 명세서에서 용어 「광 변조층」은 외부 작용의 인가 여부에 따라 광을 투과 또는 차단할 수 있는 광 변조 물질을 포함하는 층을 의미할 수 있다. 하나의 예시에서, 광 변조층은 액정층, 전기 변색 물질층, 광 변색 물질층, 전기 영동 물질층 또는 분산 입자 배향층일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 이하, 상기 예시한 광 변조층에 대하여 구체적인 예를 들어 설명하지만, 광 변조층의 구성이 하기에 제한되는 것은 아니고, 광 변조층과 관련하여 당 업계에 공지된 내용을 본 출원에 제한 없이 적용할 수 있다.
- [0059] 액정층은 액정 화합물을 포함하는 층이다. 액정 화합물은 외부 작용의 인가 여부에 따라 배향 방향이 변화도록 액정층 내에 존재할 수 있다. 액정 화합물로는 외부 작용의 인가에 의하여 그 배향 방향이 변경될 수 있는 것이

라면 모든 종류의 액정 화합물을 사용할 수 있다. 예를 들어, 액정 화합물로는 스멕틱(smectic) 액정 화합물, 네마틱(nematic) 액정 화합물 또는 콜레스테릭(cholesteric) 액정 화합물 등을 사용할 수 있다. 또한, 외부 작용의 인가에 의하여 그 배향 방향이 변경될 수 있도록, 액정 화합물은 예를 들어 중합성기 또는 가교성기를 가지지 않는 화합물일 수 있다. 액정층의 구동 모드는, 예를 들어, DS(Dynamic Scattering) 모드, IPS(In-Plane Switching) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, TN(Twisted Nematic) 모드, STN(Super Twisted Nematic) 모드 등의 공지된 액정 패널의 구동 모드가 적용될 수 있다.

[0060] 하나의 예시에서, 액정층은 고분자 네트워크 액정층(Polymer Network Liquid Crystal Layer)일 수 있다. 상기 고분자 네트워크 액정층은 소위 고분자 분산형 액정층(Polymer Dispersed Liquid Crystal Layer)이나 고분자 안정화 액정층(Polymer Stabilized Liquid Crystal Layer) 등을 포함하는 상위 개념이다. 상기 고분자 네트워크 액정층은, 예를 들면, 고분자 네트워크 및 상기 고분자 네트워크와 상 분리된 상태로 분산되어 있는 액정 화합물을 포함하는 액정 영역을 포함할 수 있다. 상기 액정 화합물은 고분자 네트워크 내에 배향이 스위칭 가능하도록 존재할 수 있다. 상기 고분자 네트워크는 중합성 또는 가교성 화합물을 포함하는 전구 물질의 폴리머 네트워크일 수 있고, 상기 중합성 또는 가교성 화합물은 중합된 상태 또는 가교된 상태로 고분자 네트워크를 형성할 수 있다. 상기 중합성 또는 가교성 화합물로는 예를 들어, 메타아크릴로일기를 가지는 화합물을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0061] 다른 하나의 예시에서, 액정층은 화소 고립형 액정층(PILC)일 수 있다. 화소 고립형 액정층은 화소 별로 셀의 갭을 유지하기 위한 격벽 구조가 도입된 액정층을 의미한다. 화소 고립형 액정층은, 외부에 의해 인가되는 신호에 의해 정렬 방향이 변환될 수 있는 액정 화합물을 포함할 수 있다. 화소 고립형 액정층도, 이러한 액정 화합물의 정렬 상태를 이용하여 광투과도를 조절할 수 있다.

[0062] 전기 변색 물질층은 예를 들면, 전기화학적 산화 환원 반응에 의하여 전기 변색 물질의 광투과도가 변하는 현상을 이용한다. 전기 변색 물질은 전기적 신호가 인가되지 상태에서 색을 띠지 않고, 전기적 신호가 인가된 상태에서 색을 띠게 될 수 있으므로, 광투과도를 조절할 수 있다.

[0063] 광 변색 물질층은, 예를 들면, 특정 파장의 빛이 조사되는 경우 광변색 물질의 결합 상태가 변하여 색이 가역적으로 변하는 현상을 이용하여 광투과도를 가변할 수 있다. 일반적으로 광 변색 물질은 자외선에 노출되면 착색되고 가시광선을 조사하게 되면 본래의 옅은 색을 띠게 되지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0064] 전기 영동 물질층은, 예를 들면, 매질 액체와 전기 영동 물질의 조합에 의해 광 투과도를 가변할 수 있다. 하나의 예시에서, 전기 영동 물질로는, 양(+) 또는 음(-)의 전하를 띠고, 색을 갖는 입자를 사용할 수 있고, 상기 전기 영동 물질층의 상 하부에 존재하는 두 전극에 인가되는 전압에 따라 전기 영동 입자가 회전하거나 극성이 다른 전극 가까이로 이동하는 방식으로 광 투과도를 조절하여 원하는 색상을 표현할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0065] 분산 입자 배향층은, 예를 들면, 나노 크기의 봉상 입자의 박막 적층체가 액정에 부유되어 있는 구조를 포함한다. 분산 입자 배향층은, 예를 들면, 외부 신호가 인가되지 않은 상태에서 부유 입자가 정렬되지 않은 상태로 존재하여 빛을 차단 및 흡수하고, 외부 신호가 인가된 상태에서 부유 입자가 정렬하여 빛을 통과시킬 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0066] 상기 광 변조층은 광투과도 가변 특성을 조절한다는 측면에서, 이색성 염료를 추가로 포함할 수 있다. 본 명세서에서 용어 「염료」는, 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 「이색성 염료」는 상기 가시광 영역의 적어도 일부 또는 전체 범위에서 광의 이방성 흡수가 가능한 물질을 의미할 수 있다. 이색성 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.

[0067] 광 변조층은, 예를 들어, 액정층이 이색성 염료를 포함하는 경우, 상기 이색성 염료의 함량은 본 출원의 목적을 손상시키지 않는 범위 내에서 적절히 선택될 수 있다. 예를 들어, 액정층 100 중량부 대비 이색성 염료는 0.1 중량부 내지 3 중량부의 비율로 포함될 수 있다. 보다 구체적으로, 액정층 100 중량부 대비 이색성 염료의 비율의 상한은 예를 들어, 3.0 중량부 이하, 2.8 중량부 이하, 2.6 중량부 이하, 2.4 중량부 이하, 2.2 중량부 이하, 2 중량부 이하, 1.8 중량부 이하 또는 1.6 중량부 이하일 수 있다. 또한, 액정층 100 중량부 대비 이색성 염료의 비율의 하한은 예를 들어, 0.3 중량부 이상, 0.5 중량부 이상, 0.7 중량부 이상, 0.9 중량부 이상, 1.1 중량부 이상, 1.3 중량부 이상 또는 1.5 중량부 이상일 수 있다. 그러나, 이색성 염료의 함량 비율이 상기에 제

한되는 것은 아니고, 목적하는 투과도 가변 특성을 고려하여 적절히 조절될 수 있다.

- [0068] 본 출원의 일 실시예에 의하면, 상기 광학 기능성층은 동적 산란(Dynamic Scattering) 모드로 구동하는 액정층 일 수 있다. 동적 산란 모드는 전기 유체 역학적 불안정 상태(EHDI; Electro hydro dynamic instability)를 유발하는 액정 모드를 의미할 수 있다. 일반적으로 동적 산란 모드 액정층은 네마틱 또는 스메틱 상의 액정 및 EHDI를 유발하는 첨가제를 포함하고, 상기 액정층에 전계가 인가되는 경우 EHDI에 의해서 대류가 발생하며, 전계가 증가하면 잇달아 새로운 대류 구조가 생겨 최종적인 난류로 변화하면서 액정의 광학적 이방성과 유체 운동에 의해 강하게 빛을 산란시키게 시킨다.
- [0069] 상기 EHDI를 유발하는 첨가제로는 예를 들어, 이온 불순물, 이온성 액체(ionic liquid), 염(Salt), 반응성 작용기를 가지는 모노머 또는 개시제 등을 예시할 수 있다. 상기 이온 불순물로는 예를 들어, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidine-1-Oxyl Free radical을 사용할 수 있고, 이온성 액체로는 예를 들어 TMA-PF6(Trimethylaluminum-Hexafluorophosphate), BMIN-BF4([1-butyl-3-methylimidazolium]BF4)를 사용할 수 있으며, 염으로는 예를 들어, CTAB(Cetrimonium bromide), CTAI(Cetrimonium Iodide), CTAI3(Cetrimonium triiodide)를 사용할 수 있고, 반응성 작용기를 가지는 모노머로는 예를 들어, 액정과 혼합성이 좋은 메조겐(mesogen) 작용기를 가지는 반응성 메조겐(Reactive mesogen)을 사용할 수 있으며, 개시제로는 예를 들어 TPO를 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0070] 액정층에 첨가제가 포함될 경우, 상기 액정층 내의 액정 및 첨가제의 함량은 본 출원의 목적을 손상시키지 않는 범위 내에서 적절히 조절될 수 있다. 예를 들어, 상기 액정층은 액정층 100 중량부 대비 액정 70 내지 90 중량부 및 첨가제 10 내지 30 중량부, 보다 구체적으로 액정 75 내지 90 중량부 및 첨가제 10 내지 25 중량부의 비율로 포함될 수 있다. 그러나, 액정 및 첨가제의 함량 비율이 상기에 제한되는 것은 아니고, 구현하고자 하는 동적 산란 모드의 성능을 고려하여 적절히 조절될 수 있다.
- [0071] 상기 동적 산란 모드 액정층은 액정 화합물의 초기 정렬 상태를 조절하고 전압과 같은 외부 작용의 인가 등을 통해 헤이즈 모드와 비헤이즈 모드의 사이를 스위칭할 수 있다. 예를 들면, 액정 화합물이 정렬된 상태로 존재하는 경우 액정층은 비헤이즈 모드를 나타낼 수 있고, 액정 화합물이 불규칙하게 배열된 상태로 존재하는 경우 액정층은 헤이즈 모드를 나타낼 수 있다.
- [0072] 본 명세서에서 용어 「헤이즈 모드」는 액정층이 예정된 일정 수준 이상의 헤이즈를 나타내는 모드를 의미하고, 용어 「비헤이즈 모드」는 광의 투과가 가능한 상태 또는 예정된 일정 수준 이하의 헤이즈를 나타내는 모드를 의미할 수 있다.
- [0073] 예를 들어, 헤이즈 모드에서 액정층은, 헤이즈가 10% 이상, 15% 이상, 20% 이상, 25% 이상, 30% 이상, 35% 이상, 40% 이상, 45% 이상, 50% 이상, 55% 이상, 60% 이상, 65% 이상, 70% 이상, 75% 이상, 80% 이상, 85% 이상, 90% 이상 또는 95% 이상일 수 있다. 비헤이즈 모드에서 액정층은, 예를 들어, 헤이즈가 10% 미만, 8% 이하, 6% 이하 또는 5% 이하일 수 있다. 상기 헤이즈는, 측정 대상을 투과하는 전체 투과광의 투과율에 대한 확산광의 투과율의 백분율일 수 있다. 상기 헤이즈는, 헤이즈미터(hazemeter, NDH-5000SP)를 사용하여 평가할 수 있다. 헤이즈는 상기 헤이즈미터를 사용하여 다음의 방식으로 평가할 수 있다. 즉, 광을 측정 대상을 투과시켜 적분구 내로 입사시킨다. 이 과정에서 광은 측정 대상에 의하여 확산광(DT)과 평행광(PT)으로 분리되는데, 이 광들은 적분구 내에서 반사되어 수광 소자에 집광되고, 집광되는 광을 통해 상기 헤이즈의 측정이 가능하다. 즉, 상기 과정에 의한 전 투과광(TT)는 상기 확산광(DT)과 평행광(PT)의 총합(DT+PT)이고, 헤이즈는 상기 전체 투과광에 대한 확산광의 백분율($Haze(\%) = 100 \times DT/TT$)로 규정될 수 있다.
- [0074] 본 출원은 또한, 광학 소자에 관한 것이다. 하나의 예시에서, 본 출원은 상기의 제조 방법으로 제조된 광학 소자이고, 상부 기판; 상기 상부 기판과 대향 배치된 하부 기판; 상기 상부 기판과 하부 기판의 사이에 존재하는 광학 기능성층; 및 상기 상부 기판과 하부 기판의 간격을 유지하는 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층을 포함하고, 상기 패턴화된 몰드층의 기둥 형상의 상면부와 상부 기판은 접착제에 의해 부착되어 있는 광학 소자에 관한 것이다.
- [0075] 상기 광학 소자에서 상부 기판, 하부 기판, 광학 기능성층, 패턴화된 몰드층 및 접착제에 대한 구체적인 내용은 상기 광학 소자의 제조 방법 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 상기 구성 이외의 추가 구성도 상기 광학 소자의 제조 방법 항목에서 기술한 내용이 동일하게 적용될 수 있다.
- [0076] 본 출원의 광학 소자는 상부 기판과 몰드 기판을 접착제를 이용하여 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 합착하는 공정에 의하여 제조되므로, 일정한 셀 갭을 잘 유지할 수 있다. 이러한 광학 소자는 대면적 필름 셀에 적용

이 가능하고, 플렉서블 소자로 구현될 수 있으며, 제조 후에 롤투롤 공정에 적용하는 것도 유리하다.

[0077] 이러한 광학 소자는 다양한 표시 장치에 포함되어 사용될 수 있다. 상기 표시 장치는, 예를 들면, 전계 발광 표시 장치(Electroluminescence Display; ELD), 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device; LCD), 전기 변색 표시 장치(Electrochromic Display; ECD), 광 변색 표시 장치(Photochromic Display; PCD), 전기 영동 표시 장치(Electro Phoretic image Display; EPD), 분산 입자 배향형 표시 장치(Suspended Particle Display; SPD) 등 일 수 있다. 상기 표시 장치를 구성하는 방식은 특별히 제한되지 않고, 상기 광학 소자가 사용되는 한 통상적인 방식이 적용될 수 있다.

발명의 효과

[0078] 본 출원의 광학 소자의 제조 방법은 상부 기관과 몰드 기관을 접착제를 이용하여 광학 기능성층이 존재하는 상태에서 합착하는 공정에 의하여 광학 소자를 제조하므로 일정한 셀 갭을 유지할 수 있다. 상기 제조 방법으로 제조된 광학 소자는 대면적 필름 셀에 적용이 가능하고, 플렉서블 소자로 구현될 수 있으며, 제조 후에 롤투롤 공정에 적용하는 것도 유리하다. 이러한 광학 소자는 LCD 등의 다양한 표시 장치에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0079] 도 1은 본 출원의 광학 소자의 제조 방법의 모식도이다.
 도 2는 본 출원의 방법에 의해 제조되는 광학 소자의 모식도이다.
 도 3은 몰드층의 정면(A), 상면(B) 및 측면(C)의 모식도이다.
 도 4 내지 도 7은 패턴화 몰드층의 제조 방법의 모식도이다.
 도 8은 제 1 실시예의 광학 소자의 제조 방법의 모식도이다.
 도 9은 제 2 실시예의 광학 소자의 제조 방법의 모식도이다.
 도 10은 제 3 실시예의 광학 소자의 제조 방법의 모식도이다.
 도 11은 실시예 1 및 비교예의 전압에 따른 투과도 평가 결과 그래프이다.
 도 12는 실시예 1 및 비교예의 전압에 따른 헤이즈 평가 결과 그래프이다.
 도 13은 실시예 1 및 비교예의 전압 OFF 상태(0V) 및 구동 상태(40V)의 이미지이다.
 도 14는 실시예 2 - 3 및 비교예의 전압에 따른 투과도 평가 결과 그래프이다.
 도 15는 실시예 2 - 3 및 비교예의 전압에 따른 헤이즈 평가 결과 그래프이다.
 도 16은 실시예 2 - 3 및 비교예의 전압 OFF 상태(0V) 및 구동 상태(40V)의 이미지 및 실시예 2 - 3의 몰드 및 이형지 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0080] 이하, 본 출원에 따른 실시예를 통하여 상기 광학 소자의 제조 방법을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 출원의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0081] 측정예 1. 점도 측정

[0082] 실시예 1에서 접착제가 전사된 몰드 기관을 샘플로 준비하고, 점도 측정 장비(DV-III Ultra Programmable Rheometer, Brookfield社)를 이용하여, 약 25℃에서, 접착제의 점도를 측정하였다.

[0083] 측정예 2. 표면 에너지 측정

[0084] 실시예 2 내지 3에서 접착제가 전사된 몰드 기관을 샘플로 준비하고, 물방울형 분석기(DSA 100, KRUSS社)를 이용하여 Static contact angle measurement를 통한 Owens-Wendt 방식으로 접착제의 표면 에너지를 측정하였다.

[0085] 구체적으로, 표면 에너지는 측정하고자 하는 대상 샘플에 표면 장력(surface tension)이 공지되어 있는 탈이온 화수를 떨어뜨리고 그 접촉각을 구하는 과정을 5회 반복하여, 얻어진 5개의 접촉각 수치의 평균치를 구하고, 동일하게, 표면 장력이 공지되어 있는 디요오드메탄(diiodomethane)을 떨어뜨리고 그 접촉각을 구하는 과정을 5회 반복하여, 얻어진 5개의 접촉각 수치의 평균치를 구한다. 그 후, 탈이온화수와 디요오드메탄에 대한 접촉각의

평균치를 이용하여 Owens-Wendt-Rabel-Kaelble 방법에 의해 용매의 표면 장력에 관한 수치(Strom 값)를 대입하여 표면 에너지를 구한다.

[0086] 샘플의 표면 에너지(γ^{surface})는 무극성 분자간의 분산힘과 극성 분자간의 상호 작용힘이 고려되어($\gamma^{\text{surface}} = \gamma^{\text{dispersion}} + \gamma^{\text{polar}}$) 계산될 수 있는데, 표면 에너지 γ^{surface} 에서 polar term(γ^{polar})의 비율을 그 표면의 극성도(polarity)로 정의할 수 있다.

[0087] 실시예 1

[0088] 도 8의 공정 모식도를 적용하여 광학 소자를 제조하였다.

[0089] [스탬핑 공정-8A]

[0090] 불소계(F계열) 이형 필름 상부에 아크릴계 모노머를 포함하는 OCR 접착제 조성물(3193HS, ShinEtsu社)을 약 3 μm 두께로 코팅한 후, 120℃에서, 5분 동안 열 건조를 수행하여 접착제층(103)을 준비하였다. 또한, ITO(Indium Tin Oxide)층이 증착된 PET(Polyethylene terephthalate) 필름(가로 x 세로 = 100 nm x 100 nm) (이하, 하부 기판(101))의 상부에 경화성 수지 조성물을 도포한 후 임프린팅 공정에 의하여 도 3과 같은 스트라이프 기둥으로 패턴화된 몰드층(102)을 형성하여 몰드 기판을 준비하였다. 상기 경화성 수지로는 폴리에스터계 아크릴레이트 중합체를 사용하였다. 상기 스트라이프 기둥의 높이는 약 10 μm 이고, 스트라이프 기둥의 길이는 약 200 μm 이며, 스트라이프 기둥의 간격은 약 460 μm 이다. 제조된 몰드 기판 상에 수직 배향막을 형성한 후, 접착제층(103)에 스탬핑함으로써, 스트라이프 기둥의 상면부에 접착제를 전사하였다. 전사된 접착제의 두께는 약 3 μm 이고, 약 25℃에서의 점도는 약 6000 cp이다.

[0091] [합착 공정-8B]

[0092] 다음으로, PET(Polyethylene terephthalate) 필름(가로 x 세로 = 100 nm x 100 nm) 상에 ITO(Indium Tin Oxide)층 및 수직 배향막이 순차로 형성된 상부 기판(104)을 준비하였다. 몰드 기판과 상부 기판의 사이에 광학 기능성층(105)의 DSM(Dynamic Scattering Mode) 액정 조성물을 스핀징 라미네이트함으로써 몰드 기판과 상부 기판을 합착하였다. 상기 광학 기능성층(105)의 DSM 액정 조성물로는 액정 화합물(LC7262, HCCH社), 첨가제(HCM-021, HCCH社) 및 이방성 염료(X12, BASF社)를 LC7262:HCM-021:X12=90:10:1의 중량 비율로 혼합한 염료-액정 조성물을 사용하였다.

[0093] [경화 공정-8C]

[0094] 다음으로, 상부 기판 측으로, 1000 mJ/cm^2 의 세기를 가지는 자외선을 3 m/min의 속도로 조사하여 접착제를 경화 시킴으로써 광학 소자(1)를 제조하였다.

[0095] 실시예 2

[0096] 도 9의 공정 모식도를 적용하여 광학 소자를 제조하였다.

[0097] [스탬핑 공정-9A]

[0098] 불소계(F계열) 이형 필름 상부에 OCA 접착제 조성물(SG6500A, KCC社)을 약 3 μm 의 두께로 코팅하여 접착제층(103)을 준비하였다. 또한, 실시예 1과 동일한 방법으로 몰드 기판을 제조하였다. 제조된 몰드 기판을 접착제층(103)에 스탬핑함으로써, 스트라이프 기둥의 상면부에 접착제를 전사하였다. 전사된 접착제의 두께는 약 1.8 μm 였다.

[0099] [경화 공정-9B]

[0100] 다음으로, 접착제 전사된 몰드 기판을 약 130℃의 온도에서 약 3분 동안 열 경화를 수행함으로써 접착제를 경화 시켰다. 경화 후 접착제의 표면 에너지는 8.5 mN/m 였다.

[0101] [합착 공정-9C]

[0102] 다음으로, 실시예 1과 동일한 방식으로 몰드 기판과 상부 기판을 합착함으로써 광학 소자를 제조하였다.

[0103] 실시예 3

[0104] 도 10의 공정 모식도를 적용하여 광학 소자를 제조하였다.

[0105] [경화 공정-10A]

[0106] 불소계(F계열) 이형 필름 상부에 OCA 접착제 조성물(SG6500A, KCC社)을 약 3 μ m 두께로 코팅하여 접착제층(103)을 준비하였다. 다음으로 접착제층을 약 130℃의 온도에서 약 3분 동안 열 경화를 수행함으로써 접착제를 경화시켰다. 경화 후 접착제의 표면 에너지는 8.5 mN/m였다.

[0107] [스탬핑 공정-10B]

[0108] 다음으로, 실시예 1과 동일한 방법으로 몰드 기판을 제조하였다. 제조된 몰드 기판을 상기 경화된 접착제층(103)에 스탬핑함으로써, 기둥 형상의 상면부에 접착제를 전사하였다. 전사된 접착제의 두께는 약 1.8 μ m였다.

[0109] [합착 공정-10C]

[0110] 다음으로, 실시예 1과 동일한 방식으로 몰드 기판과 상부 기판을 합착함으로써 광학 소자를 제조하였다.

[0111] **비교예**

[0112] 몰드 기판의 스트라이프 기둥의 상면부에 접착제를 형성하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방식으로 광학 소자를 제조하였다.

[0113] 구체적으로, ITO(Indium Tin Oxide)층이 증착된 PET(Polyethylene terephthalate) 필름(가로 x 세로 = 100 nm x 100 nm) (이하, 하부 기판(101))의 상부에 경화성 수지 조성물을 도포한 후 임프린팅 공정에 의하여 스트라이프 기둥 형상으로 패턴화된 몰드층(102)을 형성하여 몰드 기판을 준비하고, 상기 몰드 기판 상에 수직 배향막을 형성하였다. 상기 경화성 수지로는 폴리에스터계 아크릴레이트 중합체를 사용하였다. 상기 스트라이프 기둥의 높이는 약 10 μ m이고, 스트라이프 기둥의 길이는 약 200 μ m이며, 스트라이프 기둥의 간격은 약 460 μ m이다.

[0114] 다음으로, PET(Polyethylene terephthalate) 필름(가로 x 세로 = 100 nm x 100 nm) 상에 ITO(Indium Tin Oxide)층 및 수직 배향막이 순차로 형성된 상부 기판을 준비하였다. 몰드 기판과 상부 기판의 사이에 광학 기능성층(105)의 DSM(Dynamic Scattering Mode) 액정 조성물을 스퀴징 라미네이트함으로써 몰드 기판과 상부 기판을 합착하였다. 상기 광학 기능성층(105)의 DSM 액정 조성물로는 액정 화합물(LC7262, HCCH社), 첨가제(HCM-021, HCCH社) 및 이방성 염료(X12, BASF社)를 LC7262:HCM-021:X12=90:10:1의 중량 비율로 혼합한 염료-액정 조성물을 사용하였다.

[0115] **평가예 1: 전압에 따른 투과도 및 헤이즈 평가**

[0116] 실시예 및 비교예에서 제조된 광학 소자에 대하여 전압(Voltage)에 따른 투과도(Transmittance) 및 헤이즈(Haze)를 평가하였다. 구체적으로, 광학 소자의 상하 ITO층에 AC 전원을 연결하고 구동시키면서 인가된 전압에 따른 투과도 및 헤이즈를 헤이즈 미터(NDH-5000SP)를 이용하여 측정하였다.

[0117] **평가예 2: 접착력 평가**

[0118] 실시예 및 비교예에서 제조된 광학 소자에 대하여 접착력을 평가하였다. 구체적으로, Texture Analyzer를 이용하여 몰드 기판과 상부 기판의 90도 박리력을 측정하여 접착력을 평가하였다.

[0119] 전압에 따른 투과도 및 헤이즈 평가 결과 및 접착력 평가 결과를 하기 표 1에 기재하였다.

표 1

[0120]	T _{off}	T _{on}	Δ T	H _{off}	H _{on}	Δ H	박리력
실시예 1	69.7	40.0	29.7	12.4	46.5	34.1	0.07
실시예 2	66.6	37.2	29.5	5.2	37.7	32.5	0.06
실시예 3	64.2	33.2	31.0	10.0	42.4	32.4	0.06
비교예	72.0	43.4	28.6	3.5	42.9	39.4	-

T_{off} : 전압 Off 상태(0 V)의 투과율(%)
 T_{on} : 전압 40 V에서의 투과율(%)
 ΔT : T_{off} 와 T_{on} 의 차이(%)
 H_{off} : 전압 Off 상태(0 V)의 헤이즈(%)
 H_{on} : 전압 40 V에서의 헤이즈(%)
 ΔH : H_{off} 와 H_{on} 의 차이(%)
 박리력: 단위 N/cm

[0121] 도 11 및 도 12는 각각 실시예 1 및 비교예의 전압에 따른 투과율 및 헤이즈 평가 결과 그래프이다. 도 13은 실시예 1 및 비교예의 광학 소자의 전압 Off 상태 (0 V) 및 구동 상태 (40 V)를 상면에서 관찰한 이미지이다. 40 V 이미지에서 어두운 부분은 DSM(Dynamic Scattering Mode) 액정 영역이고, 밝은 부분은 몰드 영역이다. 전압 인가 전 수직 배향에 의하여 투명했던 액정 영역이 전압 인가에 의하여 DS 모드로 구동하여 산란과 염료에 의한 흡수로 인해 블랙을 나타내는 것을 확인 할 수 있다. 또한, 실시예 1은 비교예 대비 액정 영역의 간섭이 발생하지 않으며, 스탬핑에 의하여 몰드층의 기둥 상면부에 접착제가 잘 전사되었음을 확인할 수 있다.

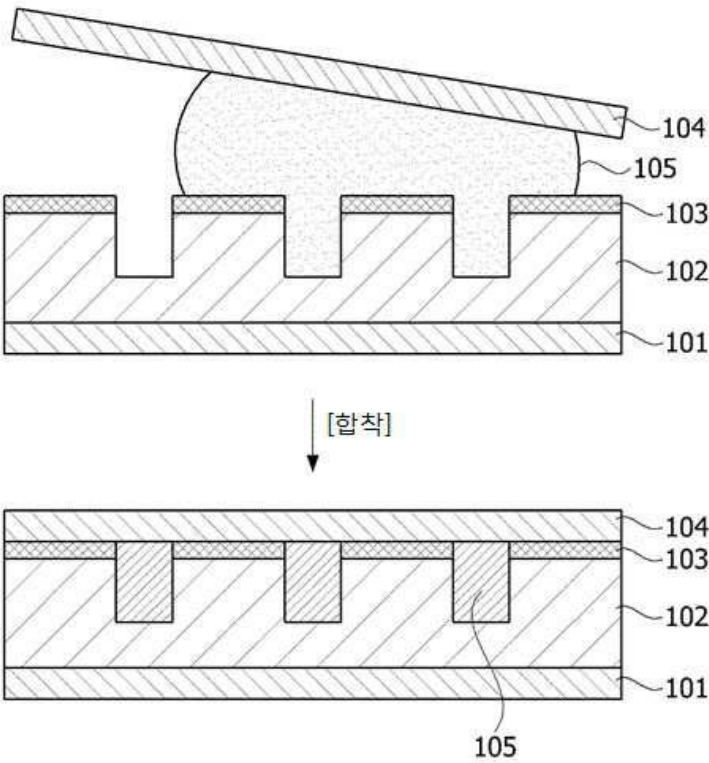
[0122] 도 14 및 도 15는 각각 실시예 2 ~ 3 및 비교예의 전압에 따른 투과율 및 헤이즈 평가 결과 그래프이다. 도 16은 실시예 2~3 및 비교예의 광학 소자의 전압 Off 상태 (0 V) 및 구동 상태 (40 V)를 상면에서 관찰한 이미지, 또한, 도 16은 실시예 2 ~ 3에서 접착제를 전사한 후의 몰드층을 관찰한 이미지 및 접착제를 전사한 후 이형 필름을 관찰한 이미지이다. 상기 몰드층 및 이형 필름의 관찰 이미지는 이형 필름 상의 접착제가 몰드층의 상면부에 잘 전사되었음을 보여준다(이형 필름의 푸른색 영역은 접착제가 전사되어 남아 있지 않은 영역이다.).

부호의 설명

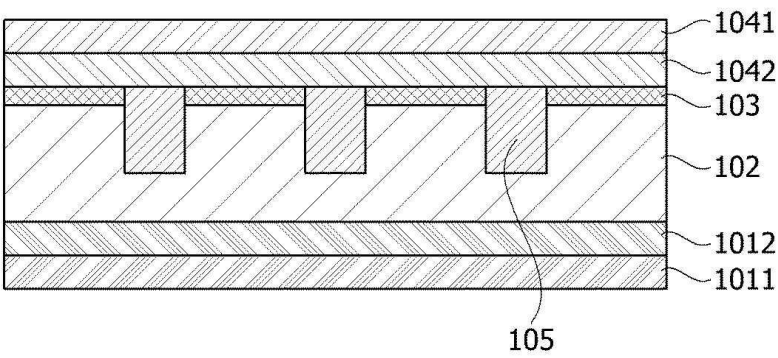
[0123] 101: 하부 기판
 1011: 하부 기재 필름
 1012: 상부 전극층
 102: 몰드층
 H: 상면부, S: 측면부, L: 저면부
 103: 접착제
 1031: 기재
 104: 상부 기판
 1041: 상부 기재 필름
 1042: 상부 전극층
 105: 광학 기능성층
 201: 몰드층 조성물
 202: 패턴 마스크
 203: 임프린팅용 몰드

도면

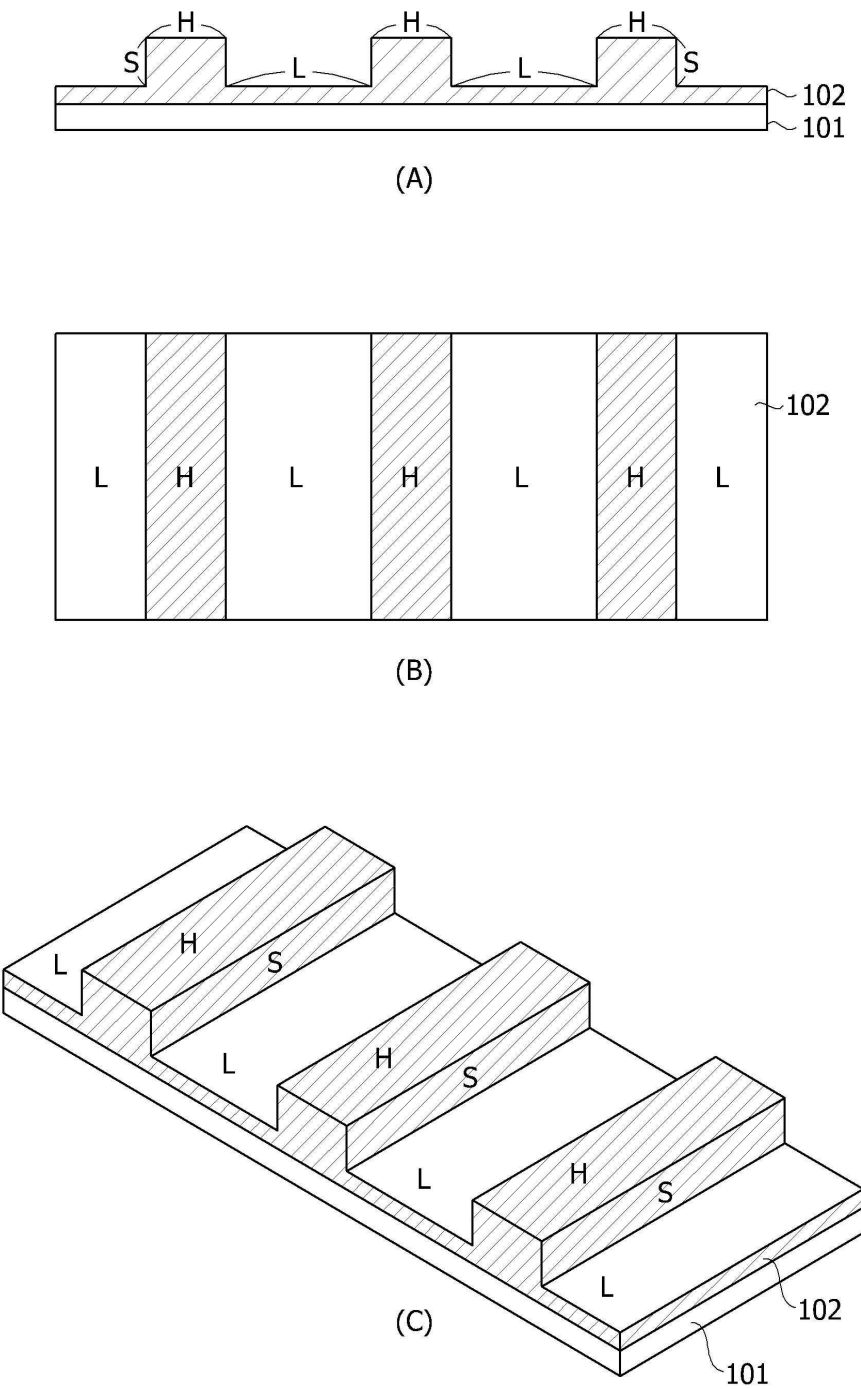
도면1



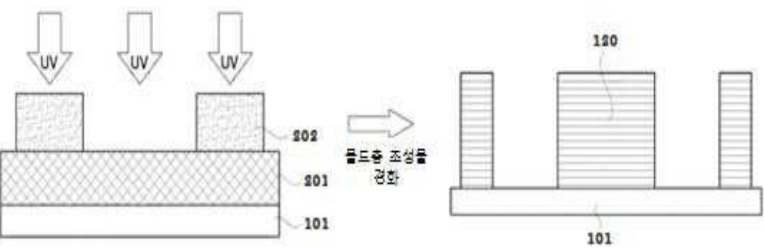
도면2



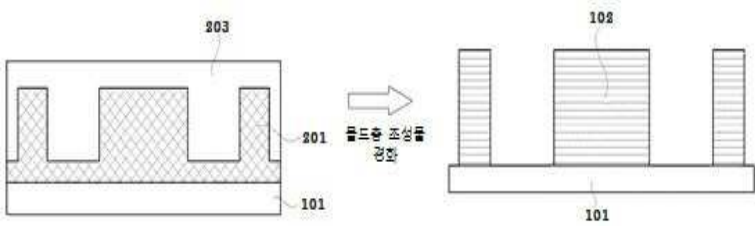
도면3



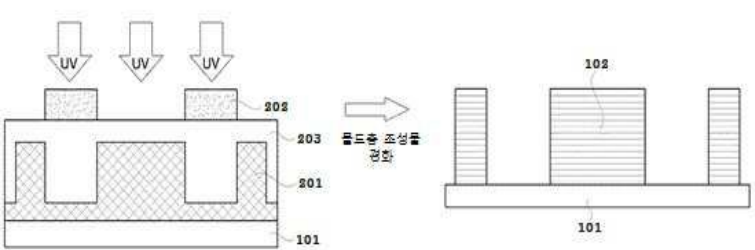
도면4



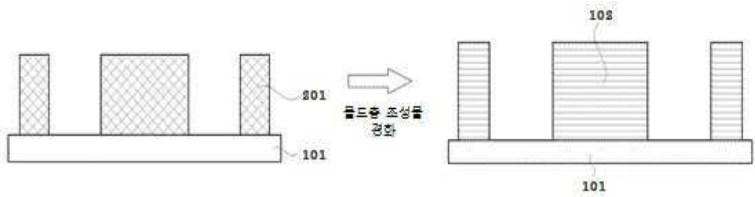
도면5



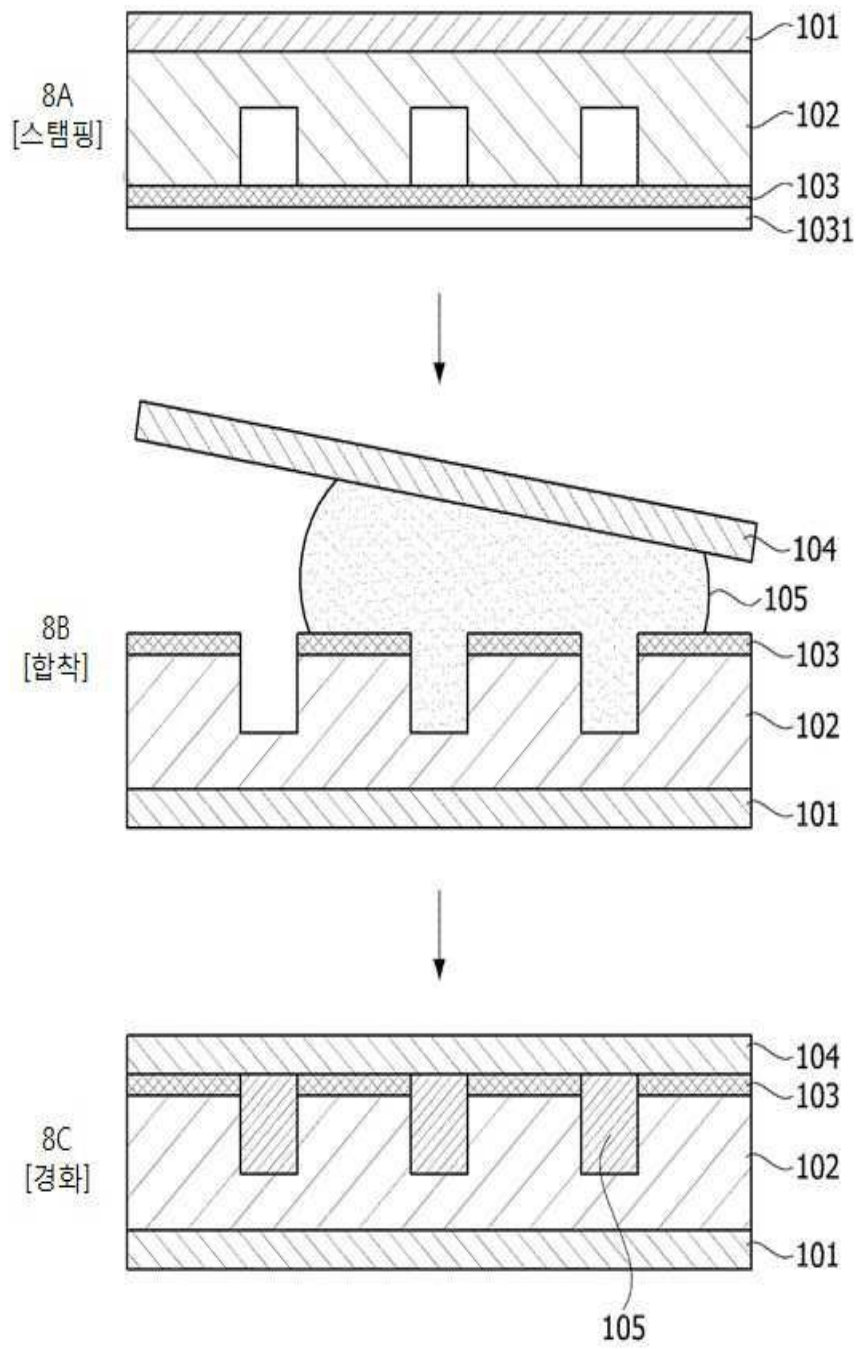
도면6



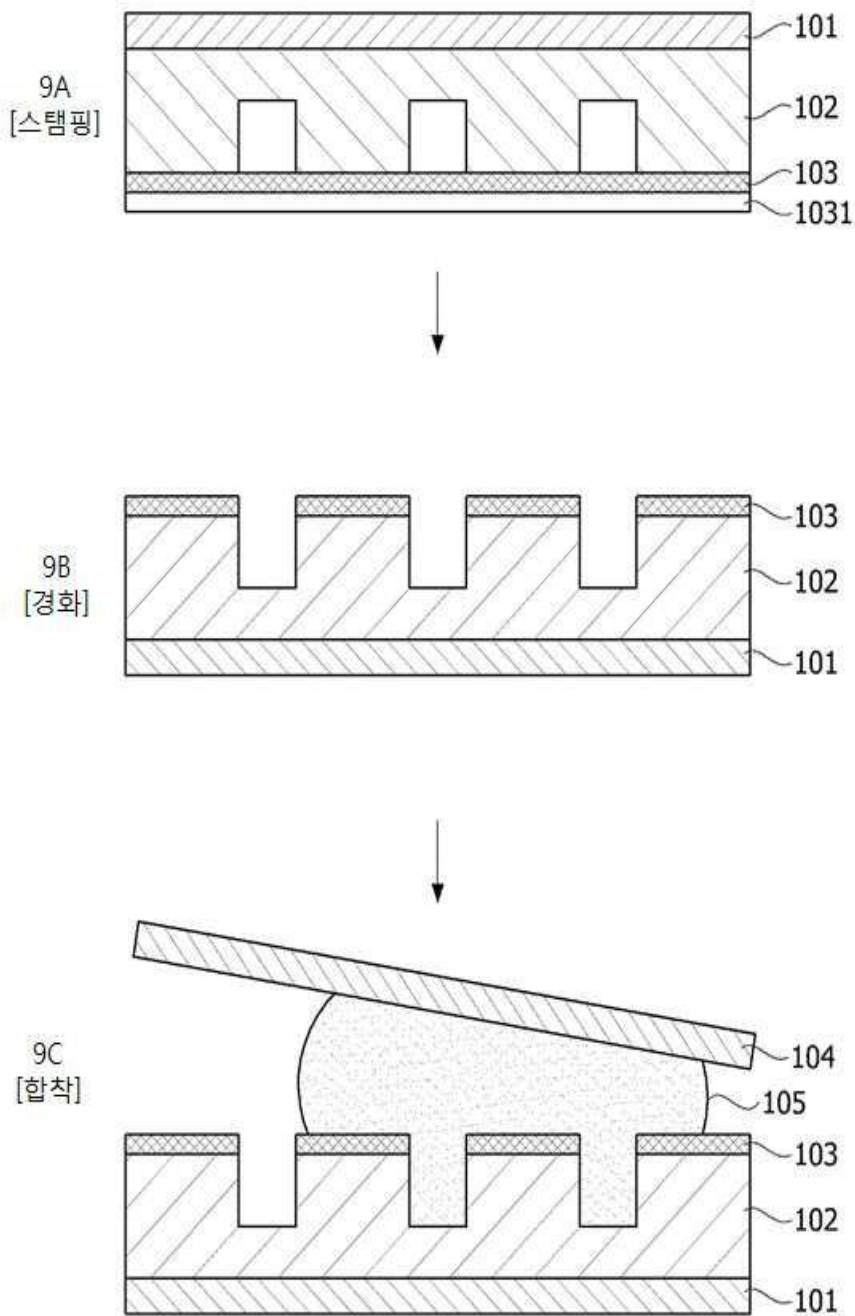
도면7



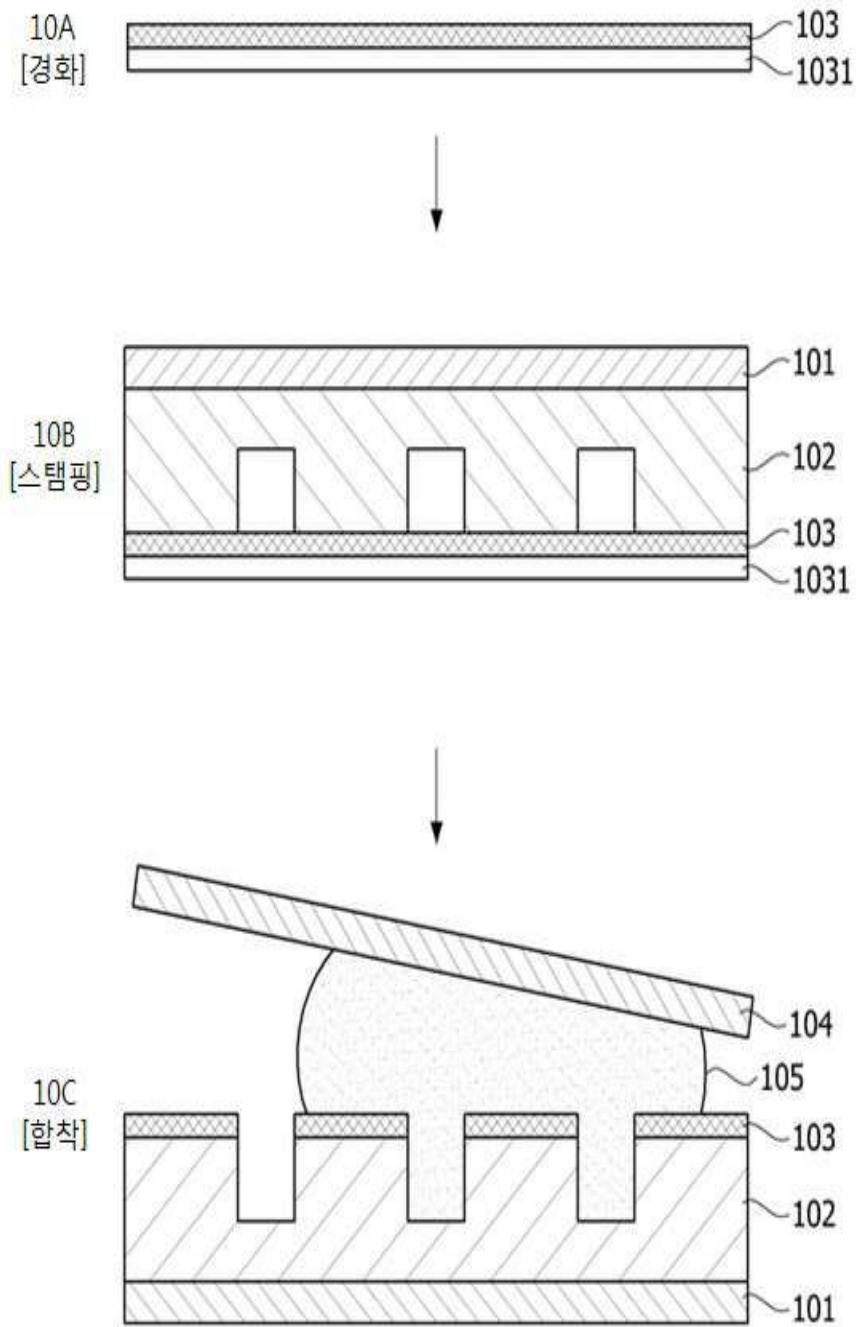
도면8



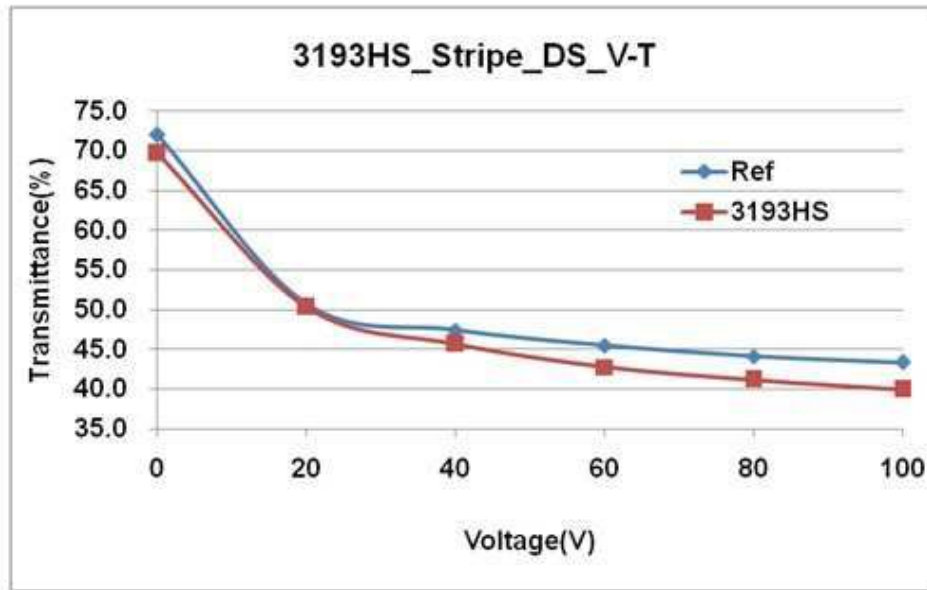
도면9



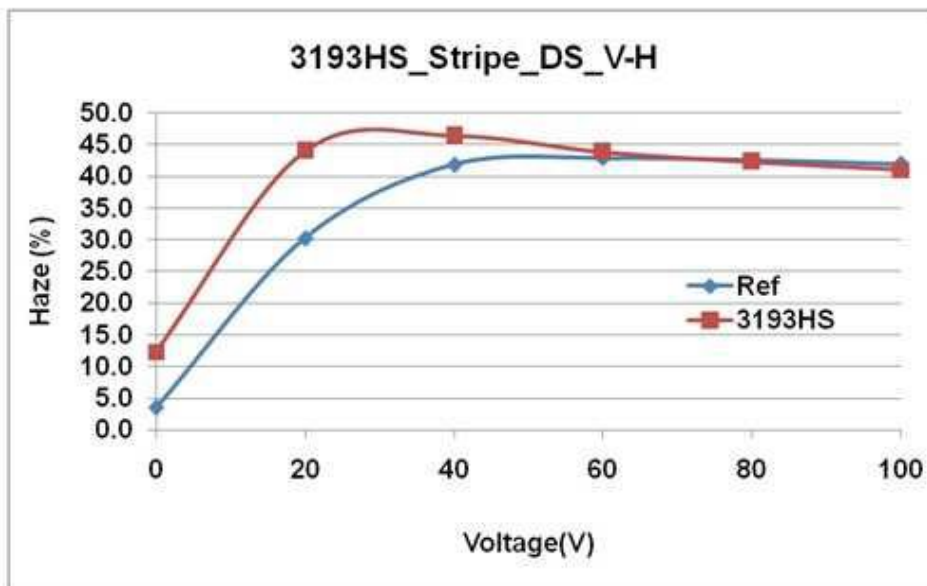
도면10



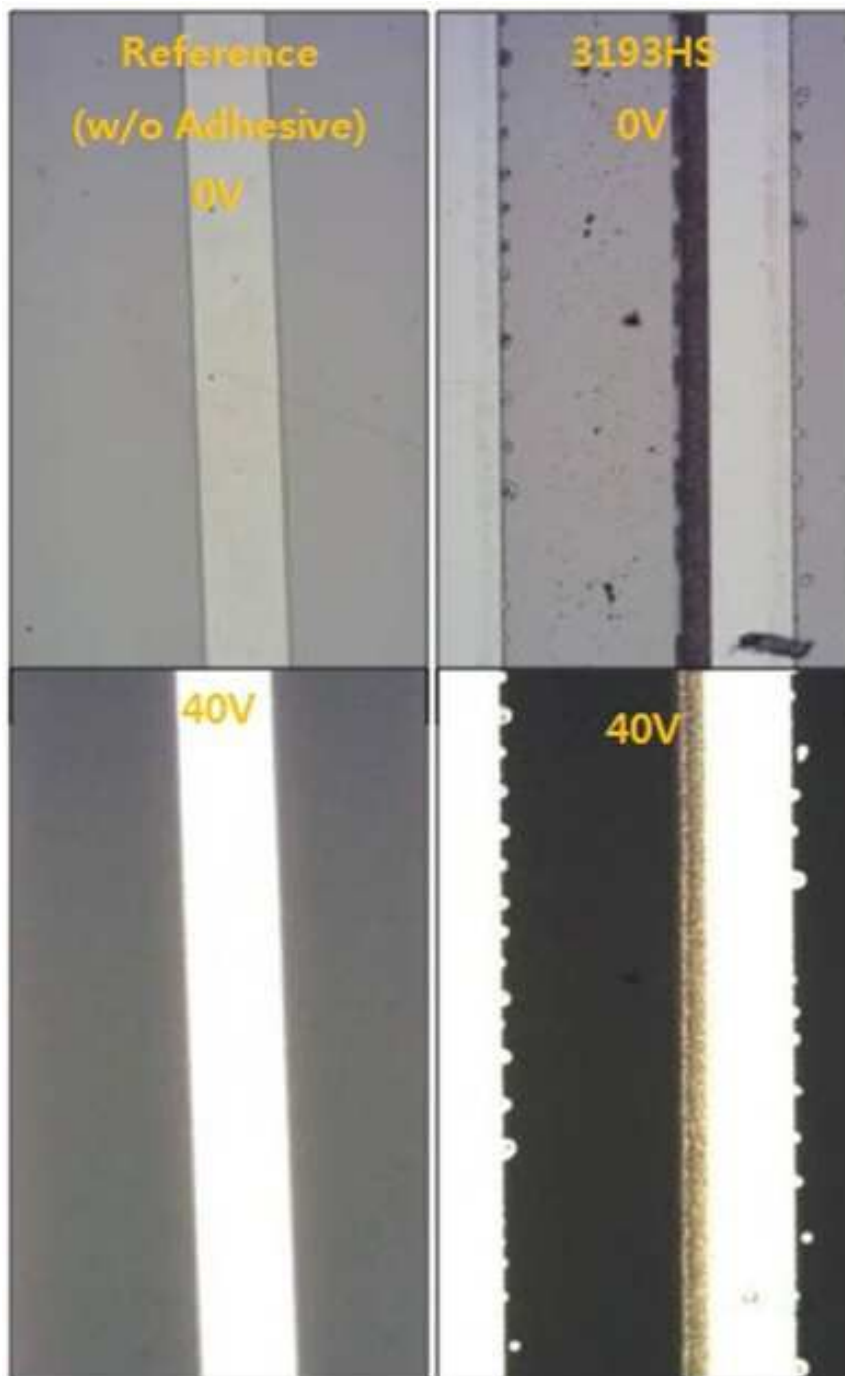
도면11



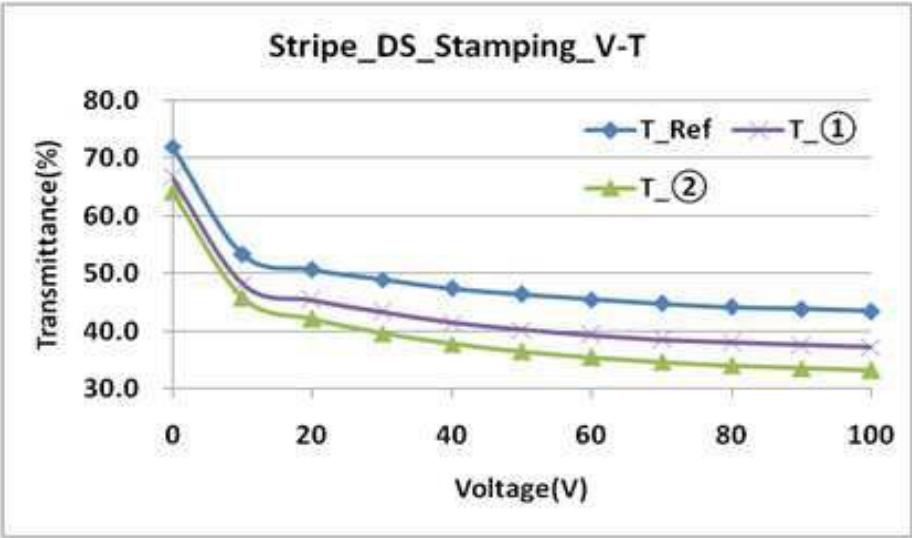
도면12



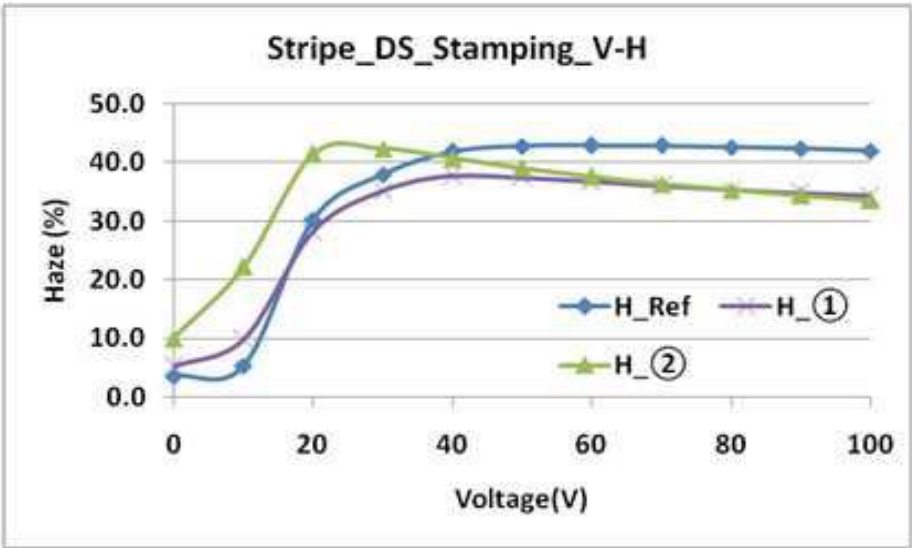
도면13



도면14



도면15



도면16

