

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년10월31일
(11) 등록번호 10-0525050
(24) 등록일자 2005년10월24일

(21) 출원번호 10-2004-0019001
(22) 출원일자 2004년03월19일

(65) 공개번호 10-2005-0093524
(43) 공개일자 2005년09월23일

(73) 특허권자 주식회사 코오롱
경기 과천시 별양동 1-23

(72) 발명자 김현진
경기도용인시기홍읍보라리현대모닝사이드2차105-1506

박종민
경기도안양시동안구호계동우방산마을아파트505동301호

김창건
경기도용인시상현동현대홈타운아파트210-904

김지성
서울특별시송파구잠실본동212-4

정우철
서울특별시양천구목3동604-2호

(74) 대리인 특허법인 명문

심사관 : 신재철

(54) 입자들이 배치된 표면 손상 방지층을 갖는 광 투과성 광학필름

요약

본 발명은 프리즘 시트로 사용가능한 투과성 광학 필름의 개선된 구조를 제안하여, 외부의 충격, 진동 및 마찰에 의한 프리즘 구조의 손상 및 광학 필름 이면의 손상을 방지하고, 마찰정전기로 인한 이물 부착을 방지하여 손상에 강하고 우수한 특성을 갖는 광학 필름을 제공하기 위한 것이다. 또한, 본 발명은 상술한 목적을 달성하면서도, 전방 휘도 등 광학적 특성을 함께 개선할 수 있는 새로운 구조의 광학 필름을 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 광학 필름은, 광 투과성 중합체 재료로 된 시트이며, 복수개의 입체적 구조가 반복적으로 형성되도록 구조화된 제1 표면과, 상기 제1 표면의 반대쪽 면인 제2 표면을 갖는 광학 구조층; 및 상기 제2 표면에 형성되고, 광 투과성 중합체 재료로 이루어지고, 복수개의 구형 유기 또는 무기 입자들이 분포된 손상 방지층을 포함하며, 상기 손상 방지층에서, 상기 각각의 구형의 유기 또는 무기 입자들이 분포된 지점의 표면은 상기 입자들의 표면 굴곡을 따라 돌출되어 있는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 10

색인어

광학 필름, 입자, 백라이트 유닛, 프리즘 시트, 필름

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 액정 디스플레이 장치의 구성을 나타낸다.
- 도 2는 종래 기술의 광학 필름 구성의 한 예를 나타낸다.
- 도 3은 종래 기술의 광학 필름 구성의 다른 한 예를 나타낸다.
- 도 4는 종래 기술의 광학 필름의 광학적 특성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 필름의 한 구성을 예시한다.
- 도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 필름의 다른 한 구성을 예시한다.
- 도 7은 본 발명의 광학 필름을 두장 직교하여 적층하였을 때의 단면을 도시한 것이다.
- 도 8은 본 발명의 광학 필름을 테이블 위에 적층하였을 때의 단면을 도시한 것이다.
- 도 9는 종래의 광학 필름 두장을 직교하여 적층하였을 때의 단면을 도시한 것이다.
- 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 광학 필름의 개선된 광학적 특성을 설명하기 위한 도면이다.

[도면의 주요부분에 대한 설명]

- 10, 20, 30, 40: 광학 필름
- 31, 41: 기재층
- 32, 42: 구조화층
- 33, 43: 입자
- 34, 44: 손상 방지층
- 35, 45: 광학 구조층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 디스플레이 장치(Liquid Crystal Display)에 사용되는 광학 필름에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 액정 디스플레이 장치의 백라이트 유닛에 사용되어, 광원으로부터 액정 디스플레이 패널에 전달되는 광의 이용 효율을 증가시켜 화면에 구현되는 화상의 휘도를 보다 증가시키며, 화면 전체에 걸쳐 균일한 양질의 화상을 구현할 수 있도록 하기 위한 광학 필름을 제공하기 위한 것이다.

산업 사회가 고도의 정보화 시대로 발전함에 따라 다양한 정보를 표시 및 전달하기 위한 매체로서 전자 디스플레이 장치의 중요성은 날이 증대되고 있다. 종래에 널리 사용되어 오던 CRT(Cathode Ray Tube)는 설치 공간상의 제약이 커서 대형화가 힘들다는 한계 때문에, 액정 디스플레이(LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 전계 방사 디스플레이(FED) 및 유기EL과 같은 다양한 평판 디스플레이 장치로 대체되고 있다. 이러한 평판 디스플레이 장치 중에서, 특히, 액정 디스플레이 장치(LCD)의 경우, 액정과 반도체 기술이 복합된 기술 집약적 장치로서 얇고, 가벼우며 소비 전력이 낮은 장점으로 인해, 그 구조 및 제조 기술이 연구 개발되어 왔고, 현재 노트북 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터의 모니터, 휴대용 개인 통신 장치(PDA 및 휴대폰) 등 기존에 액정 디스플레이가 널리 사용되었던 영역뿐만 아니라, 대형화 기술도 점점 그 한계를 뛰어넘고 있어, HD(High Definition) TV급의 대형 TV에까지 응용되고 있는 등 디스플레이의 대명사였던 CRT를 대체 가능한 새로운 디스플레이 장치로 각광받고 있다.

이러한 액정 디스플레이(LCD) 장치는 액정 자체가 발광을 할 수 없기 때문에 장치의 후면에 별도의 광원을 설치하여, 각 화소(pixel)에 설치된 액정을 통해 통과광의 세기를 조절하여 계조(contrast)를 구현한다. 이를 보다 구체적으로 살펴보면, 액정 디스플레이 장치는 액정 물질의 전기적 특성을 이용하여 빛의 투과율을 조절하는 장치로, 장치 뒷면의 광원 램프에서 발광하여 각종 기능성 광학 필름 또는 시트를 통과하여 균일도와 방향성이 제어된 빛을 컬러 필터를 통과시켜 적, 청, 녹(R, G, B)의 색상을 구현하도록 하고, 전기적인 방법으로 각 화소의 계조(contrast)를 제어하여 화상을 구현하는 간접 발광 방식의 디스플레이 장치로서, 광원을 제공하는 발광 장치는 액정 디스플레이 장치의 휘도 및 균일도 등 화질을 결정하는 중요한 부품이다.

상기 발광 장치로는 백라이트 유닛(BLU)이 널리 사용되고 있으며, 도 1에는 일반적인 종래 기술의 백라이트 유닛의 구성을 도시하였다. 도시된 바와 같이, 백라이트 유닛(1)은, 냉음극형광램프(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp) 등의 광원(2a)을 사용하고, 상기 광원으로부터 방출되는 빛을 순차적으로 도광판(2d), 확산 시트(2e) 및 프리즘 시트(2f 및 2g)를 통과시켜 액정 패널(3)에 도달하도록 한다. 여기서, 도광판(2d)은 광원으로부터 방출되는 광이 평면 형태인 액정 패널(3)의 전면에 분포되도록 전달하는 기능을 가지며, 확산 시트(2e)는 화면 전면에 걸쳐 균일한 광세기를 얻을 수 있도록 하는 기능을 가지고, 프리즘 시트(2f 및 2g)는 확산 시트(2e)를 거친 다양한 광선의 방향을 관측자가 화상을 인식하기에 적합한 시야각(θ) 범위 내로 변환시키는 광 경로 제어 기능을 수행한다. 또한, 도광판(2d)의 하부에는, 최적 경로를 벗어나 액정 패널로 전달되지 못한 광을 다시 반사시켜 이용될 수 있도록 하여 광원의 이용 효율을 증가시키기 위한 반사판(2c)이 구비된다.

본 발명은 특히 프리즘 시트(2f 및 2g)에 관한 것으로, 화면을 보는 사용자는 주로 화면의 정면에 있게 되므로, 프리즘 시트(2f 및 2g)는, 확산 시트(2e)를 통과하여 다양한 방향으로 확산된 빛의 경로를 제어하여, 디스플레이 장치의 정면 휘도가 증대될 수 있도록 하여 보다 밝고 선명한 화상을 구현하게 한다.

미국특허 공보 제2,248,638호, 제4,497,860호, 미국특허 공보 제4,805,984호, 미국특허 공보 제4,906,070호 및 대한민국 특허출원 제1986-0009868호에는 선형 배열된 복수개의 프리즘 구조를 한 쪽 면에 갖는 광학 필름 또는 시트가 개시되어 있다. 도 2에서는 일반적인 종래 기술의 프리즘 시트(10) 구성을 도시한다. 도시된 바와 같이 종래 기술의 프리즘 시트(10)는 투명 재질로 이루어지며 한쪽 면에 규칙적인 프리즘의 배열(12)을 갖는다. 프리즘의 배열(12)은 도 2에 도시된 바와 같은 선형의 것이나, 도 3에 도시된 바와 같은 각별 구조(22)의 것이 널리 사용되고 있으며, 그 외에도 프리즘의 형상 및 구조를 변경한 다양한 구성이 제안되어 있다.

도 4는 종래 기술의 프리즘 시트(10)의 광 경로 제어 기능을 설명하기 위한 도면이다. 도시된 바와 같이, 프리즘 시트(10) 하단으로부터 입사된 광은 그 입사각(α_1)에 따라, 굴절되어 전방으로 향하는 경로를 갖거나(경로 A의 광), 또는 전반사되어 다시 하방으로 향하게 되어 상기 도 1의 반사판(2c)을 통하여 반사됨으로써 재활용되거나(경로 B 및 C의 광), 원하는 시야각(θ)을 벗어나는 경로를 갖게 되어 액정 패널에서 활용되지 못하고 광손실을 초래하게 될 수도 있다.

도 2의 선형 배열된 복수개의 프리즘 구조(12)를 갖는 광학 필름은, 한 장을 사용할 때보다 두 장을 적층하여, 각각의 프리즘 배열이 직교하도록 혹은 일정 각으로 배향되도록 위치시켜 사용하는 경우에 정면 방향으로의 광 경로 제어 효과를 더욱 높일 수 있는데, 미국 특허공보 제4,542,449호에는 이러한 두 장의 광학 필름을 겹쳐 사용하는 구성이 기재되어 있다. 따라서 현재는 도 1에 도시된 바와 같이 프리즘 구조의 필름 두 장(2f 및 2g)을 직교 배열하여 사용하는 것이 일반적이다.

상기 미국 특허공보 제4,542,449호에는, 한쪽 면에 복수의 이등변 프리즘이 선형 배열되어 있으며, 다른 한 쪽에는 매끄러운 면을 가지며, 상기 이등변 프리즘의 경사면은 상기 매끄러운 면과 약 45도의 각을 이루도록 되어 있는 프리즘 시트 2장이 약 90도로 배열되어, 도 1에서와 같이 서로 겹쳐 사용함으로써 편광 기능과 함께 정면 휘도 증가 효과를 제공하는 구성이 개시되어 있다.

이러한 광학 필름은, 예를 들어, 폴리에스터 및 폴리카보네이트 등의 투명 필름 위에 도포된 투명한 경화형 수지층에 프리즘 구조를 형성하여, 롤 또는 대면적 시트의 형태로 제조하고, 장치에 장착하기에 적합한 크기 및 모양으로 절단하여, 이를 액정 디스플레이 장치의 백라이트 유닛 프레임에 두 장의 배열방향이 서로 직교하도록 하여 장착한다. 이 때 적층된 두 장의 프리즘 필름은 상단의 매끄러운 면과 하단의 프리즘 구조의 꼭지점이 맞닿아 있는 형태로 존재하게 된다.

그러나 이와 같이 두 장의 프리즘 시트를 적층하는 구조를 사용할 경우, 제조 공정 중이나, 액정 디스플레이 장치 사용 시의 충격이나 진동에 의해서 프리즘 구조가 마모되거나, 또는 하부 필름의 프리즘 꼭지점 부분과의 접촉에 의해 상부 필름의 매끄러운 면에 손상(스크래치)이 발생하기 쉽다. 또한, 필름을 제조할 때 필름 적재장치 표면과의 마찰과, 적재된 광학 필름에서 날장을 분리할 때 프리즘 필름간의 마찰로 인한 프리즘 구조의 손상 발생이 가능하며, 매끄러운 면의 손상을 발생시킬 수 있다.

프리즘 필름에 흔히 사용되고 있는 재료 중, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트나 폴리카보네이트 필름 등은 그 표면 경도가 상대적으로 낮아 이러한 손상을 가중시키고 있다. 또한, 운반이나 조립 공정 중 발생하는 마찰에 의해 발생하는 정전기에 의해서 비 구조화된 매끄러운 면에 이물질이 부착될 가능성이 높다. 이와 같이 발생하는 프리즘 구조나 매끄러운 면의 손상이나 이물질 부착에 의해, 광 투과 시 비정규적인 모양이나 화상이 형성되게 되어, 균일하고 깨끗한 화면을 구현하지 못하게 되며, 공정상 불량률이 높아지는 한 원인이 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 프리즘 시트로 사용가능한 투과성 광학 필름의 개선된 구조를 제안하여, 외부의 충격, 진동 및 마찰에 의한 프리즘 구조의 손상 및 광학 필름 이면의 손상을 방지하고, 마찰정전기로 인한 이물 부착을 방지하여 손상에 강하고 우수한 특성을 갖는 광학 필름을 제공하기 위한 것이다.

또한, 본 발명은 상술한 목적을 달성하면서도, 전방 휘도 등 광학적 특성을 함께 개선할 수 있는 새로운 구조의 광학 필름을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광학 필름은, 광 투과성 중합체 재료로 된 시트이며, 복수개의 입체적 구조가 반복적으로 형성되도록 구조화된 제1 표면과, 상기 제1 표면의 반대쪽 면인 제2 표면을 갖는 광학 구조층; 및 상기 제2 표면에 형성되고, 광 투과성 중합체 재질로 이루어지고, 복수개의 구형 유기 또는 무기 입자들이 분포된 손상 방지층을 포함하며, 상기 손상 방지층에서, 상기 각각의 구형의 유기 또는 무기 입자들이 분포된 지점의 표면은 상기 입자들의 표면 굴곡을 따라 돌출되어 있는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 광학 구조층은, 상기 광학 구조층의 상기 제2 표면을 제공하며 평탄한 시트로 이루어진 기재층, 및 상기 기재층과 접하며 경화성 수지로 이루어지고 상기 구조화된 제1 표면을 형성하는 구조화층을 포함하는 것일 수 있다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태에 관하여 상세히 설명한다.

도 5에서는 본 발명의 한 바람직한 실시 형태에 따른 광학 필름의 구조를 예시한다. 도시된 프리즘 시트(30)의 구조는, 한쪽 면에 집광 및 휘도 증가를 위한 프리즘의 선형 배열 구조가 형성되어 있는 광학 구조층(35)을 가지며, 그 반대 면에 손상 방지층(34)이 형성되어 있는 점을 특징으로 한다. 손상 방지층(34) 내에는 유기 혹은 무기 입자들(33)이 분산 배치되어 있다.

도 6에서는 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 광학 필름의 구조를 예시한다. 도시된 프리즘 시트(40)의 구조는 한쪽 면에 사각뿔 구조의 규칙적인 배열이 형성되어 있는 광학 구조층(45)을 갖는 점에서 도 5에 도시한 구조와는 차이가 있다. 광학 구조층(35, 45)의 한 쪽 면에 형성된 구조는 도 5와 같은 복수개 삼각 프리즘의 선형 배열, 도 6과 같은 사각뿔 구조 이외에도, 원뿔 구조, 반구형 구조, 비구형 입체 구조(예를 들어, 오각형, 육각형, 8각형, 타원형 반구 등) 등 필요에 따라 다양한 변형 구조가 사용될 수 있다.

광학 구조층(35, 45)은 일반적으로 평탄한 시트로 되어 있는 기재층(31, 41)과, 그에 접하여 형성된 구조화층(32, 42)을 포함할 수 있다. 기재층(31, 41)과 구조화층(32, 42)은 각각의 하나 이상의 층이 적층된 것일 수도 있다. 경우에 따라서는, 기재층(31, 41)과 구조화층(32, 42)의 구별이 없이 광학 구조층(35, 45) 전체가 일체로 형성된 것일 수도 있다. 필름의 기계적 강도 및 제조 공정의 편의를 고려할 때, 일반적으로는 기재층(31, 41)을 두고, 그 위에 경화성 수지로 된 구조화층(32, 42)을 형성하는 것이 바람직하다.

이 경우, 사용될 수 있는 기재층(31, 41)의 재료로는, 일반적으로 알려진 광 투과율이 높은 플라스틱 재질이라면 어떤 것이든 사용이 가능하다. 예를 들면, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리스틸렌, 에폭시 수지 등이 사용될 수 있으며, 특히 폴리카보네이트와 폴리에틸렌테레프탈레이트가 바람직하다. 기재층(31, 41)의 재료는 구조화층(32, 42)을 형성하기 위하여 그 상부에 도포되는 경화성 수지에 대하여 접착력을 가져야 하며, 광 투과율이 높아야 하며, 표면의 평활도가 균일하여 국부적인 휘도의 편차가 없어야 한다.

이러한 기재층(31, 41)의 두께는 10 내지 1000 마이크로미터 범위 내의 것이 적당하다. 기재층(31, 41)의 두께가 10 마이크로미터 이하인 경우에는 기계적 강도 및 열안정성이 취약해지는 문제점이 있고, 1000 마이크로미터 이상인 경우에는 필름의 유연성이 저하되고 투과광의 손실이 발생할 수 있다는 문제점이 있기 때문이다. 더욱 바람직하게는, 기재층의 두께는 25 내지 500 마이크로미터 범위인 것이 적당하다.

이러한 투명한 플라스틱 기재층(31, 41) 위에, 기재층(31, 41)을 형성하는 재료보다 굴절률이 높은 투명한 경화형 수지를 이용하여 정면 휘도 상승을 위한 광학적 구조들의 배열을 갖는 구조화층(32, 42)을 형성한다.

상술한 바와 같이, 구조화층(32, 42)에는, 다양한 형상을 가진 광학적 구조들의 배열이 사용될 수 있으며, 도 5와 같이 나란히 배열된 소형의 이등변 프리즘의 선형 배열이 사용될 수도 있다. 이때, 프리즘 구조의 상부 꼭지각(삼각 프리즘의 양쪽 빗면이 이루는 각도)을 α 라 할 때, 20~140도 범위의 값을 가지는 것이 일반적이다. 프리즘 꼭지각(α)에 따라 전방 휘도와 시야각내 광세기 분포 등의 광학적 특성 변화가 심하여, 삼각프리즘의 꼭지점의 각도는 80~100도 범위인 경우가 바람직하다. 삼각 프리즘의 꼭지점의 각도가 80도 이하인 경우에는 집광에 의한 전방 휘도는 양호하나 시야각내 광세기 분포가 불량하여 적용하기 어렵고, 100도 이상인 경우에는 시야각내 광세기 분포 특성은 양호하나, 전방 휘도가 낮아지는 문제점이 있다. 이러한 점을 고려할 때 프리즘 꼭지각은 85~95도의 범위인 것이 특히 바람직하다.

구조화층(32, 42)을 형성하는 재료로는, 자외선 경화형 수지 혹은 열경화성 수지를 포함하는 고분자 수지가 사용되는데, 예를 들면, 불포화 지방산 에스터, 방향족 비닐 화합물, 불포화 지방산과 그 유도체, 불포화 이가산(unsaturated dibasic acid)과 그 유도체, 메타크릴로나이트릴 과 같은 비닐 사이아나이드(cyanide) 화합물 등이 사용될 수 있다. 구조화층(32, 42)을 형성하는 재료의 굴절률은 기재층(31, 41)을 형성하는 재료의 굴절률보다 높은 것이 바람직하다. 반대로 기재층(31, 41)의 굴절률이 높은 경우에는, 기재층(31, 41) 후면으로부터 입사한 광의 일부가 구조화층(32, 42)의 표면에서 전반사되어 프리즘 구조로 입사되지 못할 수 있기 때문이다.

손상 방지층(34, 44)은 광학 구조층(35, 45) 하부에 형성되는데, 손상 방지층에 분산 배치된 입자들(33, 43)에 의해 형성되는 표면의 돌출부에 의해, 광학 필름의 적재 또는 보관 중이나, 광학 필름을 다른 부품과 조립하는 공정 중에, 공정 장치 내의 대향 면 혹은 적층된 타 광학 필름과의 접촉 면적을 줄임으로써, 날장으로의 분리, 이동 또는 조립 과정 중에 발생할 수 있는 표면의 손상을 방지한다.

본 발명의 이러한 표면 손상 방지 효과는, 백라이트 유닛 내에서 두 장의 광학 필름을 적층하여 사용하는 경우에, 도 9의 종래 기술의 경우와 같이 한 광학 필름의 프리즘 꼭지점과 다른 광학 필름의 매끄러운 면이 직접 접촉하는 것이 아닌, 돌출된 입자가 다른 광학 필름과 접촉하게 함으로써 광학 필름 서로간의 접촉 면적을 줄이고, 입자에 의한 완충 작용이 가능하게 하여, 프리즘 구조가 형성된 면에서의 프리즘 구조 꼭지점 부분의 손상이나, 반대면의 표면 손상을 방지하는 구조에 의해 얻어진다. 도 7에서는 본 발명을 적용하여 얻어질 수 있는 접촉 면적 감소에 의한 손상 방지 효과를 두 장의 광학 필름(30, 30')를 적층한 경우에 대하여 도시하였다. 또한, 도 8은, 본 발명의 광학 필름 한 장을 테이블 위에 적층하게 되는 경우에 있어서 접촉 면적 감소에 의한 손상 방지 효과가 얻어질 수 있음을 보이는 도면이다.

본 발명의 손상 방지층(34, 44)에 사용되는 재료로는, 투명한 유기 바인더 수지에 유기 또는 무기 입자를 분산시킨 것이 사용된다. 바인더 수지로는 기재층(31, 41)을 형성하는 재료와 접촉성이 좋으며, 입자들과 상용성이 좋은 수지, 즉, 입자가 수지에 골고루 분산되어 분리되거나 침전이 잘 생기지 않는 것이 사용되는 것이 바람직하다.

바인더 수지로는, 예를 들어, 불포화 폴리에스터, 메틸메타크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 이소부틸메타크릴레이트, 노말부틸메타크릴레이트, 노말부틸메틸메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 히드록시에틸메타크릴레이트, 히드록시프로필메타크릴레이트, 히드록시 에틸아크릴레이트, 아크릴아미드, 메티롤아크릴아미드, 글리시딜메타크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트, 노말부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트 중합체 혹은 공중합체 혹은 삼원 공중합체 등의 아크릴계, 우레탄계, 에폭시계 멜라민계 수지 등이 사용될 수 있으며, 내열성, 내마모성, 접착성을 높이기 위하여 경화제를 사용하여 수지의 피막을 단단하게 하여 사용할 수도 있다.

손상 방지층(34, 44)을 형성하기 위해서 바인더 수지에 분산시키는 입자로는 다양한 유기 및 무기 입자들이 사용 가능하다. 대표적으로 사용되는 유기 입자는 메틸메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 히드록시에틸메타크릴레이트, 히드록시프로필메타크릴레이트, 아크릴아미드, 메티롤아크릴아미드, 글리시딜메타크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트, 노말부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트 중합체 등의 아크릴계, 폴리에틸렌, 폴리스타이렌, 폴리프로필렌 등의 올레핀계 입자, 아크릴과 올레핀계의 공중합체, 단일중합체의 입자를 형성 후 그 층위에 다른 종류의 단량체로 덮어 씌워서 만드는 다층 다성분계 입자 등의 유기 입자가 있다.

무기계 입자들도 사용 가능한데, 예를 들어, 산화규소, 산화알루미늄, 산화티타늄, 산화지르코늄, 불화마그네슘 등의 무기계 입자가 사용 가능하다. 상술한 유기 입자 및 무기 입자들은 단지 예시적인 것에 불과하며, 상기 나열된 유기 또는 무기 재질의 입자에 한정되지 않고 본 발명의 주된 목적을 달성할 수 있는 한, 다른 공지된 재료로 얼마든지 대체할 수 있음이 당업자에게는 자명하며, 이러한 재질 변경의 경우도 역시 본 발명의 기술적 사상의 범주 내의 것으로 여겨져야 한다.

입자의 크기(직경)는 설계된 손상 방지층의 두께에 따라 달라지지만, 0.1 내지 20 마이크로미터의 크기를 갖는 것이 적당하다. 입자가 지나치게 클 경우, 돌출된 부분에 의해 오히려 프리즘 꼭지점의 손상을 초래할 수 있고, 입자가 너무 작을 때에는 본 발명에서 추구하는 손상 방지 효과를 기대하기 어렵기 때문이다. 더욱 바람직하게는 상기 입자의 크기(직경)는 0.1 내지 15 마이크로미터 범위 내인 것이 바람직하다. 또한, 입자들은 단분산(monodisperse) 크기 분포를 갖는 것이 바람직하다. 입자들의 크기 편차가 지나치게 크게 되면, 손상 방지층(34, 44) 표면의 돌출 부분의 높이가 위치에 따라 달라져 구조적, 광학적 균일도를 해칠 수 있게 된다. 동일한 이유로, 사용되는 입자들은 평균 크기를 중심으로 한 크기의 표준 편차가 작은 것일수록 바람직하다.

또한, 형성된 광학 필름 구조의 손상 방지층(34, 44) 내에서, 입자들은 그 밀도가 지나치게 높거나 완전히 손상 방지층 내에 매립되어 있는 구조가 아닌 것이 바람직하다. 도 5, 6, 7, 8, 10 및 11에 개략적으로 도시되어 있는 바와 같이, 입자들은 표면상에서 지나치게 조밀한 분포를 이루지 않도록 배치되는 것이 바람직하다. 입자들의 밀도가 지나치게 높아, 국부적으로 다수의 입자들이 뭉쳐 있거나, 입자들이 배열된 층 위에 다른 입자들의 층이 중첩되어 있는 구조가 아니며, 입자와 입자 사이에는 일정 정도의 빈 영역이 존재하여야 한다. 즉, 입자들은 기재층의 표면상에서 마치 증착(deposition) 공정에 의한 박막 형성의 초기 상태와 유사한 아일랜드 구조, 또는 단일 층(mono-layer) 구조를 이루고 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구조를 형성하는 것이 바람직하기 때문에, 입자의 크기 분포에 대한 제한은, 입자가 배치되지 않은 부분의 손상 방지층(34)의 두께와의 관계를 염두에 두고 설정되는 것이 바람직하다. 도 10 및 도 11에서는 손상 방지층(34) 내에서의 입자들의 배치 상태를 예시하였다. 도 10에서는, 입자들(33)이 손상 방지층(34) 내에서 기재층(31)의 표면상에 상술한 아일랜드 구조를 형성하고 있는데, 여기서 도시된 바와 같이, 바인더 수지는 입자들의 표면 굴곡을 따라 얇은 피막을 형성하고 있다. 또한, 경우에 따라서는 도 11에 도시된 바와 같이 바인더 수지 외부로 입자의 일부가 노출되어 있을 수 있다. 손상 방지층(34) 상의 위치에 따라 도 10 및 도 11과 같은 구성이 동일한 광학 필름 상에서도 동시에 나타날 수 있다. 손상 방지층(31) 상의 돌출부의 두께(h)가 지나치게 클 경우에는, 돌출부에 의해 프리즘 꼭지점 손상을 가져올 수 있고, 배치된 입자들(33)의 이탈이나 파손이 발생할 수 있으므로, 돌출부의 두께(h)가 입자 직경의 50%를 넘지 않도록 하는 것이 좋다. 본 발명의 목적을 달성하기 위한 이상적인 입자 배치를 얻기 위해서는, 입자들이 배치되어 있지 않은 부분의 손상 방지층(34)의 두께(f)가 입자 직경의 50% 초과 100% 미만인 범위에 있는 것이 바람직하다. 손상 방지층(34)의 두께가 지나치게 커지게 되면, 입자들(33)이 완전히 매몰되어, 의도한 바와 같은 돌출부가 형성되기 어렵고 입자들의 아일랜드 배치나 단일층 배치를 얻기 어렵게 된다. 손상 방지층(34)의 두께는 도포조성물 중의 바인더 함량 조절 및 제조 과정에서 입자가 분산된 바인더 수지의 도포량을 조절함으로써 용이하게 조절이 가능하다.

상술한 손상 방지층(34)의 구조를 얻기 위해서는 바인더 수지에 입자들을 분산시켜 기재층(31) 하부에 도포하게 되는데, 유기 또는 무기 입자는 유기 바인더 100중량부당 0.1 내지 100중량부를 사용하는 것이 바람직하다. 유기 또는 무기 입자의 사용량이 많을 경우, 유기 입자의 경우에는 광 확산이 되어 전방 휘도를 약화시킬 우려가 있으며, 무기 입자의 경우 빛이 입자 표면에서 반사되거나 흡수되어 전방 휘도를 약화시킴으로써 광 이용 효율이 감소할 우려가 있기 때문이다. 상술한

입자들의 아일랜드 배치 또는 단일층 배치를 원활하게 형성하기 위해서는, 상기 유기 바인더 100중량부당 무기 또는 유기 입자는 1 내지 50 중량부의 함량으로 제조하는 것이 더욱 바람직하다. 이러한, 입자들의 아일랜드 배치 또는 단일층 배치에 의하여 광의 산란이나 확산을 최소화하여 충분한 전방 휘도를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에서 사용되는 입자들은 1.4 내지 1.5 범위의 굴절율을 갖는 것이 바람직하다. 입자들의 굴절율이 지나치게 높을 경우 도 10 및 도 11의 경우 입자들을 통과하는 광의 일부가 입자와 바인더 수지층의 경계에서 전반사되어 전방 휘도를 약화시킬 수 있기 때문이다. 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 입자 배치는 기재층(31)으로 입사하는 광의 경로에 영향을 주어 전방 휘도의 개선에 기여할 수 있다. 특히, 기재층(31)으로 입사하는 광중에서는 도 1에 도시한 바와 같은 백라이트 유닛의 일반적인 구조를 고려할 때 수직하게 입사하는 광이 높은 비율로 존재하게 된다. 도 4에 도시한 종래 기술의 경우, 수직하게 입사하는 광(C)은 프리즘 표면에서 전반사되어 후면으로 향하게 되며, 다시 반사판(2c)에서 반사되고 확산 시트(2e)를 통과하는 과정에서 광 세기의 손실이 발생하게 된다. 그러나 본 발명의 경우, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 입자들의 배치에 의해 수직하게 입사하는 광(D, E)의 경로가 변화되어 프리즘 표면에서 전반사하지 않게 되며, 그에 따라 입자들의 배치는 전방 휘도의 증가에 기여하게 된다.

또한, 본 발명의 손상 방지층(34)은, 바인더 수지와 입자뿐만 아니라, 백라이트 유닛의 제조 과정에서 먼지나 불순물에 대한 내 오염성을 향상시키는 대전방지제를 더 포함할 수 있다. 대전방지제를 사용하면 마찰에 의한 정전기 발생을 감소시켜 이물 부착을 막을 수 있게 되며, 그에 따라 화질 불량 요인을 감소시킬 수 있기 때문이다. 대전방지제로는, 예를 들어, 4차 아민계, 음이온계, 양이온계, 비이온계, 플로라이드계 등 다양한 것들이 첨가되어 사용될 수 있다.

이하 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 하기 실시예는 본 발명의 기술 사상을 더욱 명확히 하고자 함이며, 본 발명의 기술 사상의 범위를 그에 한정하고자 하는 것은 아니다.

[실시예 1]

90 중량부의 아크릴릭폴리올, 10 중량부의 이소시아네이트를 용매로 메틸에틸케톤 300 중량부, 톨루엔 200 중량부에 용해시키고, PMMA(폴리메틸메타크릴레이트) 입자(평균 직경 5마이크로미터, 단 분산 입자) 10 중량부와, 4차 아민계 대전방지제 2중량부를 분산시킨 후, 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재 필름(두께 125마이크로미터)의 한쪽면에 그라비아를 사용하여 도포하고, 100℃에서 30초간 건조 후, 입자가 배치된 부분의 손상 방지층의 두께가 6 μ m, 입자가 배치되지 않은 부분의 손상 방지층의 두께가 4 μ m이 되도록 한 시트를 제조한다.

상기 시트의 반대면에 아크릴계 자외선 경화형 수지 95중량부와 광 개시제 5중량부를 혼합하여 상기 기재 필름 위에 코팅 후, 자외선에 노출하여, 꼭지점의 각도가 90도, 프리즘간의 간격이 50 μ m, 높이가 25 μ m인 선형 삼각 프리즘의 배열을 형성시켜 광학 필름을 제조하였다.

[실시예 2]

90 중량부의 아크릴릭폴리올, 10중량부의 이소시아네이트를 용매로 메틸에틸케톤 300 중량부, 톨루엔 200 중량부에 용해시키고, PMMA 입자(평균직경: 5마이크론, 단분산 입자) 20 중량부와, 4차 아민계 대전방지제 2 중량부를 분산시킨 후, 후속 공정은 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 진행하여 광학 필름을 제조하였다.

[실시예 3]

실시예 1과 같은 조건으로, 90 중량부의 아크릴릭폴리올, 10 중량부의 이소시아네이트를 용매로 메틸에틸케톤 300 중량부, 톨루엔 200 중량부에 용해시키고, PMMA 입자(평균 직경: 5마이크론, 단분산 입자) 20 중량부와 4차 아민계 대전방지제 2 중량부를 분산시킨다.

이후, 상기 실시예 1과는 달리, 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재 필름(두께: 125마이크론)의 한쪽 면에 그라비아를 사용하여 도포하고, 100℃에서 30초간 건조 후 입자가 배치된 부분의 상기 손상 방지층의 두께가 6 μ m, 입자가 배치되지 않은 부분의 손상 방지층의 두께가 2 μ m가 되도록 한 시트를 제조한다. 그리고, 상기 시트의 반대 면에 아크릴계 자외선 경화형 수지 95중량부와 광개시제 5중량부를 혼합하여 기재 필름위에 코팅하고, 자외선에 노출 후 꼭지점의 각도가 90도, 프리즘간의 간격이 50마이크론, 높이가 25마이크론인 프리즘 모양을 형성시켜 광학 필름을 제조하였다.

<비교예 1>

상기 실시예 1에서 기재 필름 위에 손상 방지층을 형성하지 않고, 상기 실시예 1과 동일한 프리즘 구조를 코팅하여 광학 필름을 제조하였다.

<비교예 2>

상술한 종래 기술과 같은 구조로서, 시판되고 있는 미합중국 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처링(3M)사에서 제조된 선형 프리즘 배열이 형성된 투명 프리즘 시트 제품(제품명: BEFID)을 비교예 2로 사용하여 측정하였다.

상기 언급한 실시예 및 비교예에 대한 평가 방법은 하기와 같다.

(1) 휘도(cd/cm²)

17인치 액정 디스플레이 패널용 백라이트 유닛(모델명: LM170E01, 한국 회성전자 제조)에 상기 제작된 프리즘 시트를 직교방향으로 배치하여 2장을 중첩시켜 탑재하고 휘도계(모델명: BM7, 일본 TOPCON사)를 사용하여 13 지점의 휘도를 측정하여 평균값을 구한다.

(2) 표면저항

표면 저항 측정기(KEITHLEY238, KEITHLEY사)를 이용하여 저항 값을 구한다.

(3) 마찰력

정/동 마찰계수를 측정한다.

(4) 프리즘 꼭지점의 손상

광학 필름 두장을 직교방향으로 배열하여 적층시킨 후 진동시험 측정기에서 일정 충격을 가하고, 전자 주사 현미경을 이용하여 1 센티미터 X 1 센티미터의 일정 면적 당 손상된 프리즘의 개수를 측정한다.

상기 실시예 및 비교예의 물성 평가 결과는 다음 표 1과 같다.

<표 1> 광학 필름의 물성측정 결과

구분	만족 기준	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
휘도 (cd/m ²)	-	1980	1985	1985	1975	1977
표면저항 (Ω)	10 ¹² 이하	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵	10 ¹⁵
마찰력 계수	0.4 이하	0.4	0.4	0.4	0.6	0.5
프리즘 꼭지점 손상개수 (개/cm ²)	손상 없을 것	없음	없음	7	8	7

상기 표 1에서와 같이 실시예에서의 휘도는 비교예 1 및 2와 비교하여 높게 측정되었으며, 표면 저항도 기준치인 10¹² 이하로 관측되었다. 또한 마찰력 계수도 0.4 이하로 나타나 비교예 1 및 2의 경우에 비하여 상대적으로 프리즘의 손상이 적게 나타날 것이 예측 가능하며, 실제로도 프리즘 꼭지점의 손상이 없는 것으로 관측되었다. 실시예 3에서는 손상 방지층 중 돌출 부분의 두께가 돌출되지 않은 부분의 두께에 비하여 너무 높아 프리즘 꼭지점의 손상이 관측되었다.

본 발명에 의한 광학 필름은 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 형태로 변형, 응용이 가능하며 상기 바람직한 실시 예에 한정되지 않는다. 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 상기 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아님은 물론이며, 후술하는 청구 범위뿐만 아니라 청구 범위와 균등 범위를 포함하여 판단되어야 한다.

발명의 효과

본 발명의 광학 필름에 의하여, 기존 프리즘 시트의 기능을 유지할 뿐만 아니라, 제조 과정 중의 마찰, 충격 및 진동이나, 필름 두장을 적층하여 사용할 때 발생하는 접촉 등에 의한 표면 손상을 방지할 수 있게 된다.

또한, 입자에 의한 돌출부를 통하여 접촉면을 줄임으로써 마찰 자체를 줄일 수 있으므로 정전기 발생을 경감할 수 있으며, 입자가 배열된 손상 방지층의 형성 시 대전 방지제를 첨가하게 되면 정전기 발생을 더욱 없앨 수 있게 되어 이물 부착에 의한 화질 불량 요인을 제거하는 것이 가능하다.

또한, 광학 필름의 배면에 배치되는 입자에 의해 광 경로를 제어하여 전방 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.

따라서, 이러한 구조로 제작된 프리즘 필름은 공정 중 불량을 줄이고, 액정 디스플레이 장치로 조립되어 사용될 경우에도 광학 필름의 손상이나 이물부착을 방지하여 균일하고 양호한 화질 구현이 가능한 광학 필름으로 사용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광투과성 중합체 재료로 이루어지며, 복수개의 입체적 구조가 반복적으로 형성되도록 구조화된 제1표면과, 상기 제1표면의 반대쪽 면인 제2표면을 갖는 광학 구조층; 및

상기 제2표면상에 형성되며, 광투과성 중합체 재료로 이루어지고, 복수개의 구형 유기 또는 무기 입자들이 분포되어 상기 입자들의 표면 굴곡을 따라 표면이 돌출된 부분을 갖는 손상방지층을 포함하는 광학필름에 있어서,

상기 손상방지층의 상기 돌출된 부분의 두께(h)는 상기 입자직경의 50%이하이고, 상기 돌출된 부분을 제외한 평탄한 부분의 두께(f)는 상기 입자 직경의 50% 초과 100% 미만이며,

상기 손상방지층은 대전방지제를 더 포함하고,

상기 구형 입자들은 단분산(monodisperse) 입자로서, 상기 손상방지층을 구성하는 광투과성 중합체 100 중량부를 기준으로 1 내지 50 중량부 이하로 구성되며, 상기 구형 입자의 평균 직경이 0.1~15 μ m이고, 굴절율이 1.4~1.5인 것을 특징으로 하는 광학필름.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 광학 구조층은,

상기 광학 구조층의 상기 제2 표면을 제공하며 평탄한 시트로 이루어진 기재층, 및 상기 기재층과 접하며 경화성 수지로 이루어지고 상기 구조화된 제1 표면을 형성하는 구조화층을 포함하는 것인

광학 필름.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 구조화된 제1 표면의 상기 입체적 구조는, 평행한 삼각 프리즘의 선형 배열, 사각뿔 프리즘, 원뿔 프리즘, 반구형 프리즘 및 비구형 프리즘 구조 중에서 선택된 어느 하나인

광학 필름.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 기재층은,

폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리스틸렌 또는 에폭시 수지로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는

광학 필름.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 구형 입자는 아크릴계, 올레핀계 및 아크릴과 올레핀계의 공중합체 재질 중 어느 하나이거나 또는 다층 다성분계 입자인 것을 특징으로 하는

광학 필름.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 구형 입자는 산화규소, 산화알루미늄, 산화티타늄, 산화지르코늄 및 불화마그네슘 중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는

광학 필름.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제1항에 있어서,

상기 손상 방지층에 분포된 상기 입자는, 상기 손상 방지층 내에서 입자들의 단일층 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는

광학 필름.

청구항 13.

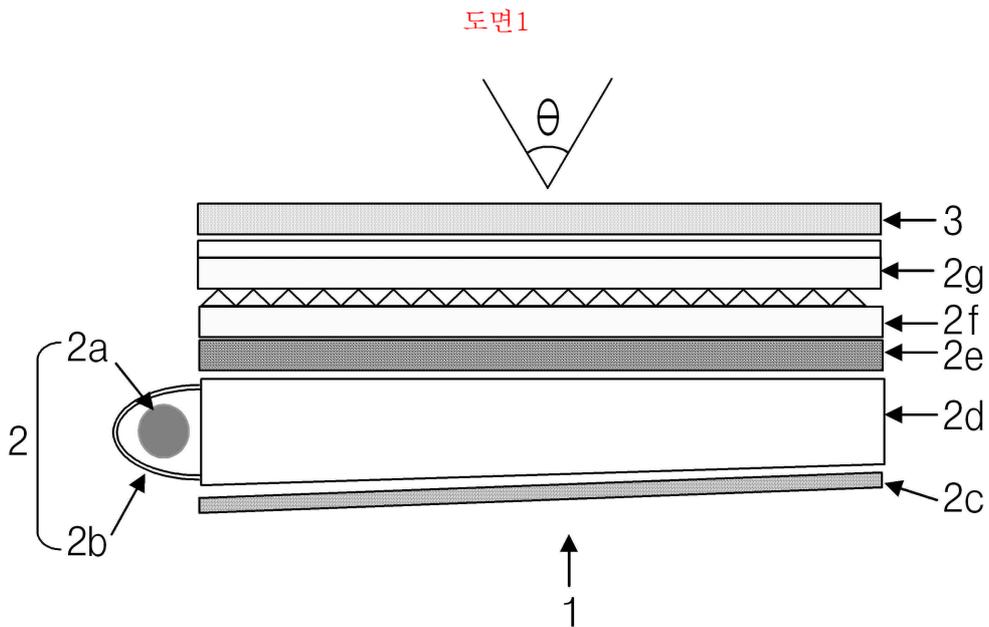
삭제

청구항 14.

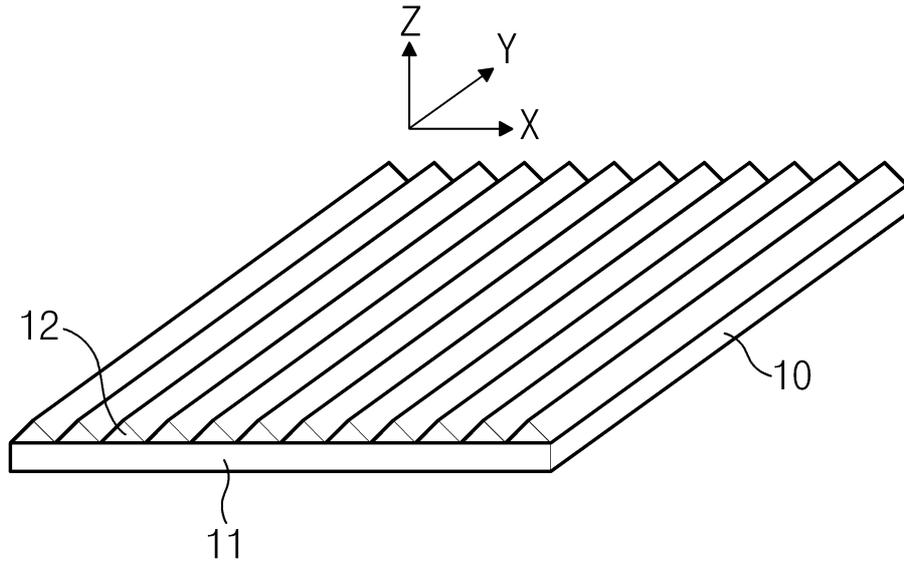
제1항에 있어서,

상기 대전방지제는, 4차 아민계, 음이온계, 양이온계, 비이온계, 및 플로라이드계 재료 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광학 필름.

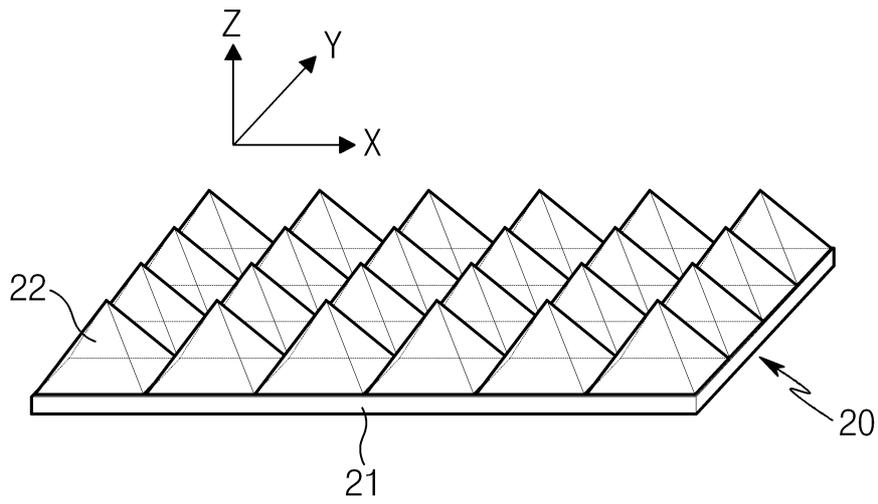
도면



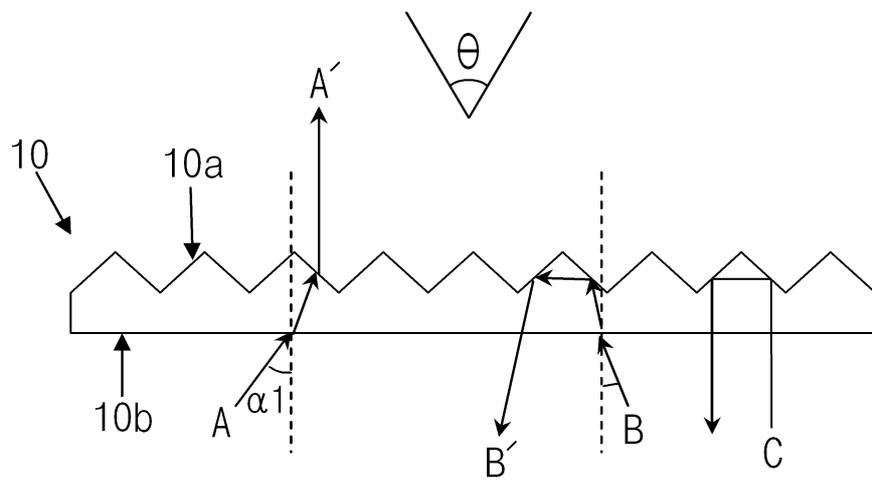
도면2



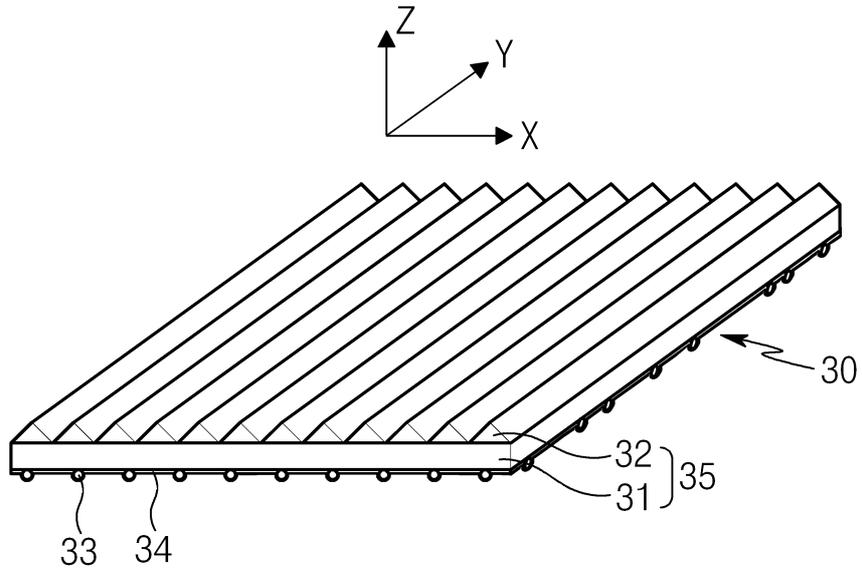
도면3



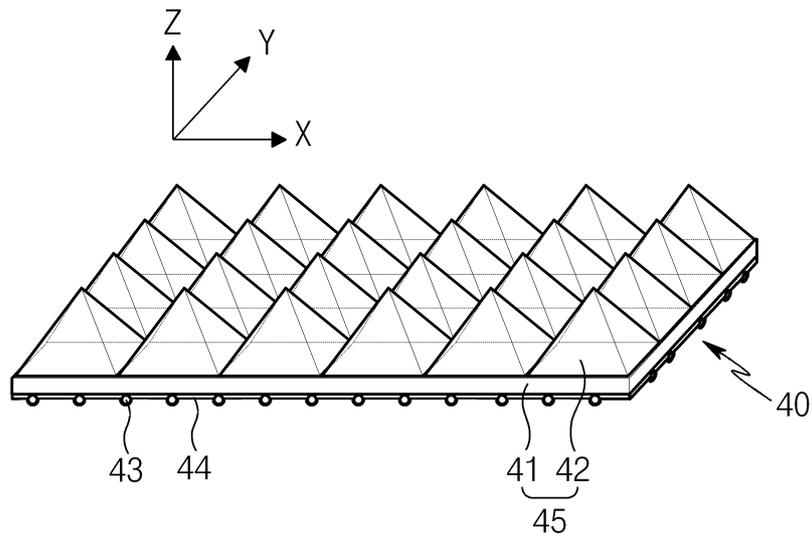
도면4



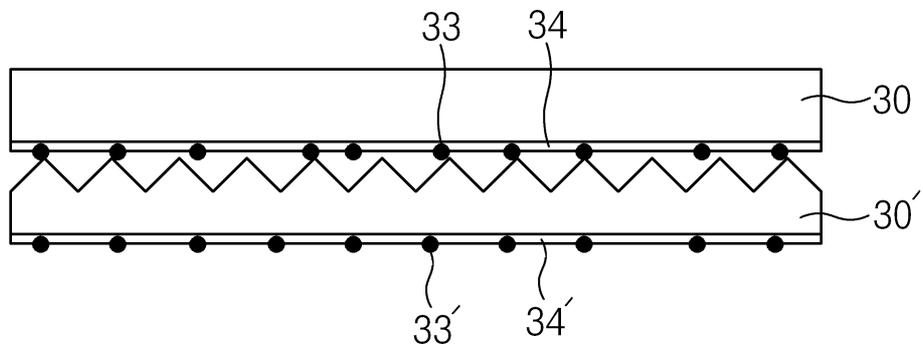
도면5



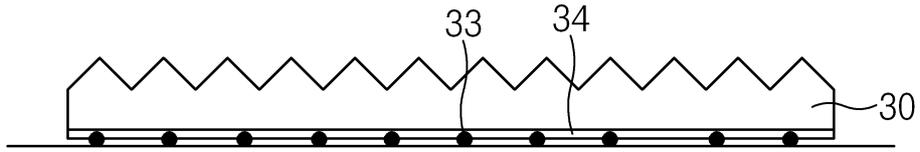
도면6



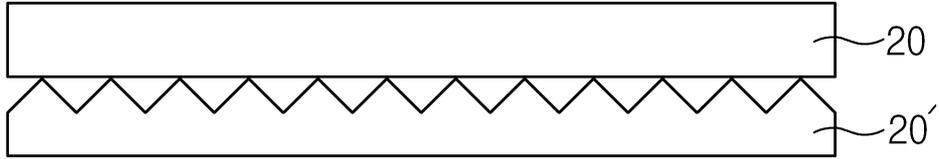
도면7



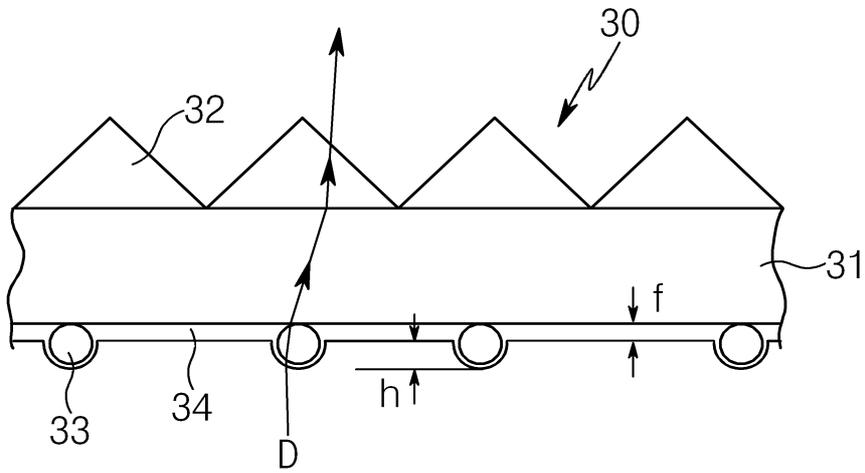
도면8



도면9



도면10



도면11

