



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월22일
 (11) 등록번호 10-1066635
 (24) 등록일자 2011년09월15일

(51) Int. Cl.

G02B 5/04 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0001690

(22) 출원일자 2009년01월09일

심사청구일자 2009년01월09일

(65) 공개번호 10-2009-0077709

(43) 공개일자 2009년07월15일

(30) 우선권주장

1020080002944 2008년01월10일 대한민국(KR)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

KR100784551 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

코오롱인더스트리 주식회사

경기 파천시 별양동 1-23 코오롱타워

(72) 발명자

김경화

경기 용인시 수지구 죽전동 광명샤인빌 403동 60
2호

김경종

경기 수원시 장안구 율전동 375-2 율전이안아파트
104-1106

김대식

경기 용인시 기흥구 상하동 신일유토빌아파트 10
2동 1701호

(74) 대리인

특허법인명문

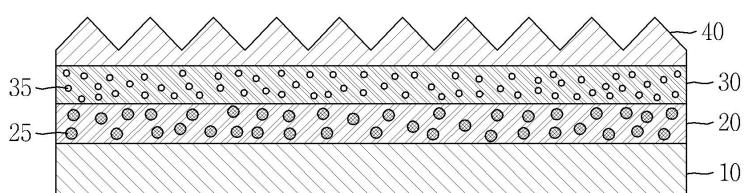
전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 홍승무

(54) 광학 시트

(57) 요 약

본 발명은 외부로부터 가해지는 힘 또는 거친 표면에 의해 쉽게 손상되지 않으므로 취급이 용이하고, 불량 발생률이 줄어들어 생산 원가 절감 및 생산 효율을 증대시킬 수 있으며, 손상으로 인한 휙도 저하를 방지할 수 있는 구조화된 표면을 형성할 수 있는 광학적 입체패턴 형성용 조성물과 구조화된 표면을 갖는 광학 시트를 제공한다.

대 표 도 - 도1

(30) 우선권주장

1020080010507 2008년02월01일 대한민국(KR)

1020080010508 2008년02월01일 대한민국(KR)

특허청구의 범위

청구항 1

기재층 ; 및

경화성 수지로 이루어지고 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 집광층을 포함하고, 상기 집광층의 구조화된 표면은 다음과 같이 정의되는 내손상 하중이 20g 이상인 것을 특징으로 하는 광학 시트.

내손상 하중: 구조화된 표면 위에, 표면거칠기(Sz)가 0.5μm 내지 15μm이고 경도가 2B 내지 2H인 입자를 함유하는 코팅층을 포함하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 코팅층을 인접하도록 적층하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 상에 일정 하중을 가한 상태에서 300mm/min 속도로 광학 시트를 잡아당겨 구조화된 표면의 손상여부를 관찰하였을 때 실질적으로 손상이 일어나지 않는 시점의 최대 하중.

여기에서, ‘실질적으로 손상이 일어나지 않는’의 정의는, 육안 관찰시 스크래치가 일어나지 않는 것은 물론이고, SEM에 의해 배율을 X50 내지 X500의 범위에서 관찰하더라도 입체구조물의 크랙이나 높이변화가 일어나지 않는 정도를 의미함.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기재층의 적어도 일면에 형성되고, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 광학산층을 더 포함하고,

상기 집광층은 상기 광학산층 상에 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기재층의 일면에 형성되고, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 광학산층을 더 포함하고,

상기 집광층은 상기 광학산층이 형성된 기재층의 이면에 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 기재층의 적어도 일면에 형성되고, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 광학산층; 및

상기 광학산층 상에 형성되고, 바인더 수지와 발포성 비드를 포함하는 공기층을 더 포함하고,

상기 집광층은 상기 공기층 상에 형성되고, 상기 집광층을 이루는 경화성 수지는 발포성 비드를 포함하거나, 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 집광층을 이루는 경화성 수지는 발포성 비드를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 집광층은 상기 기재층의 적어도 일면에 형성되고, 상기 집광층을 이루는 경화성 수지는 발포 비드 및 광학산성 입자를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 8

제1항에 있어서, 내손상 하중이 30g 이상인 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 9

제1항에 있어서, 내손상 하중이 30g 내지 500g인 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 10

제1항에 있어서, 경화성 수지는 우레탄 아크릴레이트계 화합물, 스티렌계 화합물, 부타디엔계 화합물, 이소프렌 단량체 및 실리콘 아크릴레이트계 화합물 중에서 선택된 적어도 하나의 화합물, 또는 비스페놀 아크릴레이트계 화합물 및 플루오렌 아크릴레이트계 화합물 중에서 선택되는 적어도 하나의 화합물과의 혼합물 중에서 선택된 어느 하나 이상의 자외선 경화형 올리고머 또는 자외선 경화형 단량체; 및 광개시제를 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 11

제1항에 있어서, 경화성 수지는 자외선 경화형 올리고머 또는 자외선 경화형 단량체로 우레탄 아크릴레이트계 화합물 및 비스페놀 아크릴레이트계 화합물을 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 12

제11항에 있어서, 경화성 수지는 우레탄 아크릴레이트계 화합물을 전체 고형분 100중량부에 대하여 10 내지 80 중량부 되도록 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 경화성 수지는 비스페놀 아크릴레이트계 화합물을 전체 고형분 100중량부에 대하여 5 내지 80중량부 되도록 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 14

제10항에 있어서, 경화성 수지는 점도가 25°C일 때 100 내지 5,000cps인 경화성 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 15

제1항에 있어서, 경화성 수지는 유리전이온도가 40°C 이하인 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 16

제15항에 있어서, 경화성 수지는 유리전이온도가 -15~25°C인 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 17

제1항에 있어서, 광학적 입체패턴은 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 다면체 형상; 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 기둥 형상; 및 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 곡선 기둥 형상 중 선택된 한 가지 이상의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 18

제1항에 있어서, 광학적 입체패턴은 꼭지각이 90° 인 단면이 삼각형인 기둥 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 시트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 프리즘 시트 등과 같은 광학적 입체패턴에 의해 구조화된 표면을 갖는 광학 시트에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 광학용 디스플레이 소자로 사용되는 LCD는 외부 광원의 투과율을 조절하여 화상을 나타내는 간접 발광 방식으로, 광원장치인 백라이트 유닛은 LCD의 특성을 결정하는 중요한 부품으로 사용되고 있다.
- [0003] 특히 LCD 패널 제조기술이 발전함에 따라 얇고 휴도가 높은 LCD 디스플레이에 대한 요구가 높아졌고, 이에 따라 백라이트 유닛의 휴도를 높이려는 다양한 시도가 있어왔는데, 모니터, PDA(Personal Digital Assistant), 노트북 등의 용도로 사용되는 액정 디스플레이는 적은 에너지원으로부터 밝은 광선을 발휘하는 것이 그 우수성의 척도라고 할 수 있다. 따라서 LCD의 경우 전면(前面) 휴도가 매우 중요하다.
- [0004] LCD는 구조상 광학산층을 통과한 빛이 모든 방향으로 확산되므로 전면으로 발휘되는 빛은 매우 부족하게 되며, 따라서 적은 소비전력으로 보다 높은 휴도를 발현하고자 하는 노력이 계속되고 있다. 또한 디스플레이가 대면적 화합에 따라 보다 많은 사용자가 바라볼 수 있도록 시야각을 넓히고자 하는 노력도 수행되고 있다.
- [0005] 이를 위하여 백라이트의 파워를 높이게 되면 소비전력이 커지고 열에 의한 전력 손실도 커진다. 따라서 휴대용 디스플레이의 경우는 배터리 용량이 커지고 배터리 수명도 단축된다.
- [0006] 이에 휴도 향상을 위하여 빛에 방향성을 주는 방법이 제안되었고, 이를 위하여 다양한 렌즈 시트들이 개발되었다. 그 대표적인 광학시트가 표면에 프리즘 배열을 갖는 것을 들 수 있다.
- [0007] 일반적으로 프리즘 배열을 갖는 광학시트는 정면 방향의 휴도 향상을 위하여 45° 의 경사면을 가지고 있는 삼각 어레이(array) 형태의 구조를 하고 있다.
- [0008] 이와 같이 광학구조면이 산 모양으로 되어 있어 작은 외부의 긁힘에 의해서 산의 상부가 쉽게 부서지거나 일그러져 프리즘 구조물이 손상되는 문제가 있었다. 동일한 형태의 프리즘 구조에서 출사되는 각이 어레이마다 동일 하므로, 프리즘 배열에 있어서 산의 작은 둥개짐이나 경사면에 발생하는 미세한 스크래치 등에 의해서도 손상된 부위와 정상 부위간의 출사되는 광경로의 차이로 인하여 휴도가 저하되고 불량이 발생하게 된다. 그러므로 프리즘 시트의 생산시 미세한 불량에 의해서도 위치에 따라서는 생산된 프리즘 시트 전면을 사용하지 못하게 되는 경우가 발생하기도 한다. 이는 생산성 저하를 불러오고 곧 원가 상승의 부담으로 작용하게 된다. 실제 백라이트 모듈을 조립하는 업체들에서도 프리즘 시트의 취급시 스크래치에 의한 프리즘 구조물 손상으로 인한 불량이 상당한 문제가 되고 있다.
- [0009] 또한 백라이트 유닛에 장착시 여러 장의 시트 및 필름의 적층작업이 이루어지게 되는데, 휴도를 증가시키기 위하여 프리즘 필름을 복수 장으로 장착할 수 있으며, 이 때 아래쪽의 프리즘 필름 상부와 위쪽의 프리즘 필름 하부가 접하게 되면서 이로 인하여 프리즘 구조물이 손상되는 문제점이 있었다.
- [0010] 따라서 이러한 프리즘 구조물의 손상을 방지하기 위하여 종래 보호 필름을 적층하는 경우가 있었다. 그러나 LCD 패널이 점차 얇아지고 있어, 필름을 생략하거나 복합 기능을 가진 시트를 사용하는 추세이며, 또한 보호 필름을 적층하는 공정의 추가로 인한 생산 원가의 증가, 시간적, 물리적 효율성을 감소시키는 문제가 있다.
- [0011] 이와 같은 제조시 취급에 의한 프리즘 구조물 손상 이외에도 노트북, PDA와 같은 휴대용 디스플레이의 사용이 증가하면서 디스플레이를 가방 등에 넣고 이동하는 경우가 빈번해지고 있다. 이 때, 이동 중 뛰거나 차량 급정차 등에 의하여 디스플레이에 충격이 가해지는 경우 보호 필름이 있더라도 디스플레이 내에 장착된 프리즘 구조물이 손상되어 화면에 영향을 미치는 심각한 문제가 발생되고 있다.
- [0012] 따라서 외부로부터의 가해지는 힘에 유연하게 대처할 수 있는 광학구조면을 포함하는 광학시트의 개발이 절실히 필요한 상황이다.
- [0013] 한편 일반적인 백라이트 유닛은 냉음극형광램프(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp) 등의 광원을 사용하여 방출되는 빛을 순차적으로 도광판, 광학산 시트 또는 광학산판과 같은 광학산 부재 및 프리즘 시트를 통과시켜 액정 패널에 도달하게 한다. 여기서, 도광판은 광원으로부터 방출되는 광이 평면 형태인 액정 패널의 전면에 분포되도록 전달하며, 광학산 부재는 화면 전면에 걸쳐 균일한 광세기를 얻을 수 있도록 하며, 프리즘 시트는 광학산 부재를 거친 다양한 방향의 광선을 관측자가 화상을 인식하기에 적합한 시야각(θ) 범위 내로 변환되도록 하는 광경로 제어기능을 수행한다. 또한, 도광판의 하부에는 액정 패널로 전달되지 못하고 경로를 벗어난 광을 다시 반사하여 이용될 수 있도록 함으로써 광원의 이용 효율을 증가시키기 위한 반사시트가 구비된다.
- [0014] 이와 같이 방출되는 빛을 효과적으로 액정 패널에 전달하기 위해서는 다양한 기능의 시트를 여러 장 장착하게 되는데, 시트를 복수 장 장착함으로 인하여 공간섭 현상이 야기되며, 시트 간의 물리적 접촉으로 인하여 필름이 손상되는 등 생산성 저하 및 단가의 인상과 같은 문제점이 있었다.

[0015] 이에 최근에는 생산 공정을 보다 간단하게 하기 위하여 사용되는 광학시트류의 적용을 줄이기 위한 시도가 이루 어지고 있는데, 광학산 부재 위에 프리즘 필름을 접착하여 사용하거나, 광학산 부재 위에 프리즘 패턴을 만들어 사용하는 경우가 있었다. 그러나 이러한 플레이트는 비용이나 생산성 면에서 유리할 수 있으나, 휘도의 증가 측 면은 기대에 훨씬 못미치는 문제가 있다.

[0016] 따라서 휘도를 향상시키기 위한 광학 시트류의 적용을 최소화하면서도 휘도를 충분히 높일 수 있는 방안도 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0017] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 디스플레이에 적용되었을 때 일정의 외부로부터 가해지는 힘 내지 거친 표면에 대해 손상되지 않는 구조화된 표면을 갖는 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0018] 또한 본 발명의 일 구현예에 의하면, 구조화된 표면의 손상을 용이하게 방지할 수 있어 취급이 용이한 구조화된 표면을 갖는 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0019] 본 발명의 일 구현예에 의하면, 광경로 차이의 발생으로 인한 휘도 저하를 방지할 수 있는 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0020] 아울러 본 발명의 일 구현예에 의하면, 불량률을 감소시키면서 생산 원가를 절감시키고 생산 효율을 높일 수 있는 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0021] 본 발명의 일 구현예에서는 디스플레이에 적용되었을 때 일정의 외부로부터 가해지는 힘 내지 거친 표면에 대해 손상되지 않는 구조화된 표면을 가지면서, 종래의 광학산 부재 및 프리즘 시트를 장착함으로써 얻을 수 있는 것과 동등 이상의 휘도를 얻을 수 있어 장착 시트의 수를 줄일 수 있는 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0022] 또한 본 발명의 일 구현예에서는 구조화된 표면의 손상을 용이하게 방지할 수 있어 취급이 용이한 구조화된 표면을 갖는 복합화된 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0023] 본 발명의 일 구현예에서는 광경로 차이의 발생으로 인한 휘도 저하를 방지할 수 있는 복합화된 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0024] 아울러 본 발명의 일 구현예에서는 불량률을 감소시키면서 생산 원가를 절감시키고 생산 효율을 높일 수 있는 복합화된 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0025] 또한 본 발명의 일 구현예에서는 적절한 은폐성을 제공할 수 있는 복합화된 광학 시트를 제공하고자 한다.

[0026] 본 발명의 예시적인 일 구현예에서는 보호 필름의 적층을 요구하지 않고, 장착되는 광학 시트의 수를 줄일 수 있는 광학시트 어셈블리를 제공하고자 한다.

[0027] 본 발명의 일 구현예에서는 경화성 수지로 이루어지고 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 광학 시트에 있어서, 다음과 같이 정의되는 내손상 하중이 20g 이상인 것을 특징으로 하는 광학 시트를 제공한다.

[0028] 내손상 하중: 구조화된 표면 위에, 표면거칠기(Sz)가 0.5μm 내지 15μm이고 경도가 2B 내지 2H인 입자를 함유하는 코팅층을 포함하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 코팅층을 인접하도록 적층하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 상에 일정 하중을 가한 상태에서 300mm/min 속도로 광학 시트를 잡아당겨 구조화된 표면의 손상여부를 관찰하였을 때 실질적으로 손상이 일어나지 않는 시점의 최대 하중.

[0029] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학시트는, 기재층; 기재층의 적어도 일면에 형성되며, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 광학산층; 광학산층 상에 형성되며, 바인더 수지와 발포성 비드를 포함하는 공기층; 및 공기층 상에 형성되고, 발포성 비드를 함유하거나 하지 않은 경화성 수지로 이루어지고 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 접광층을 포함하는 것일 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 기재층; 기재층의 적어도 일면에 형성되며, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 광학산층; 및 광학산층 상에 형성되고, 발포 비드를 포함하는 경화성 수지로 이루어지며, 다수

의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 집광층을 포함하는 것일 수 있다.

[0031] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 기재층; 기재층의 적어도 일면에 형성되며, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 광학산층; 및 광학산층 상에 형성되고, 경화성 수지로 이루어지며 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 집광층을 포함하는 것일 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 기재층; 기재층의 일면에 형성되며, 바인더 수지와 광학산성 입자를 포함하는 입자분산층; 및 기재층의 나머지 일면에 형성되고, 경화성 수지로 이루어지며 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 집광층을 포함하는 것일 수 있다.

[0033] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 기재층; 기재층의 적어도 일면에 형성되며, 바인더 수지, 광학산성 입자 및 밸포성 비드를 포함하는 광학산층; 및 광학산층 상에 형성되고, 경화성 수지로 이루어지며 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 집광층을 포함하는 것일 수 있다.

[0034] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는, 기재층; 및 기재층의 적어도 일면에 형성되고, 밸포 비드 및 광학산성 입자를 포함하는 경화성 수지로 이루어지며, 다수의 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 집광층을 포함하는 것일 수 있다.

[0035] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는, 내손상 하중이 30g 이상인 것일 수 있고, 바람직하기로는 내손상 하중이 30g 내지 500g인 것일 수 있다.

[0036] 이때, 경화성 수지는 우레탄 아크릴레이트계 화합물, 스티렌계 화합물, 부타디엔계 화합물, 이소프렌 단량체 및 실리콘 아크릴레이트계 화합물 중에서 선택된 적어도 하나의 화합물, 또는 비스페놀 아크릴레이트계 화합물 및 플루오렌 아크릴레이트계 화합물 중에서 선택되는 적어도 하나의 화합물과의 혼합물 중에서 선택된 어느 하나 이상의 자외선 경화형 올리고며 또는 자외선 경화형 단량체; 및 광개시제를 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것일 수 있다.

[0037] 바람직한 일 구현예에 의하면 경화성 수지는 자외선 경화형 올리고며 또는 자외선 경화형 단량체로 우레탄 아크릴레이트계 화합물 및 비스페놀 아크릴레이트계 화합물을 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것일 수 있다. 이때, 경화성 수지는 우레탄 아크릴레이트계 화합물을 전체 고형분 100중량부에 대하여 10 내지 80중량부 되도록 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것일 수 있으며, 또한 경화성 수지는 비스페놀 아크릴레이트계 화합물을 전체 고형분 100중량부에 대하여 5 내지 80중량부 되도록 포함하는 경화성 조성물로부터 형성된 것일 수 있다.

[0038] 바람직한 일 구현예에 의하면, 경화성 수지는 점도가 25°C일 때 100 내지 5,000cps인 경화성 조성물로부터 형성된 것일 수 있다.

[0039] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트에 있어서, 경화성 수지는 유리전이온도가 40°C 이하인 것일 수 있으며, 좋기로는 경화성 수지는 유리전이온도가 -15~25°C인 것일 수 있다.

[0040] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트에 있어서, 광학적 입체패턴은 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 다면체 형상; 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 기둥 형상; 및 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 곡선 기둥 형상 중 선택된 한 가지 이상의 형상을 갖는 것일 수 있다.

[0041] 다른 일예에 의한 광학 시트에 있어서, 광학적 입체패턴은 꾹지각이 90° 인 단면이 삼각형인 기둥 형상을 갖는 것일 수 있다.

효과

[0042] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 디스플레이에 적용되었을 때에 외부에서 일정 하중이 가해지더라도 구조화된 표면의 손상을 방지할 수 있어, 취급이 용이한 효과가 있다.

[0043] 또한 별도의 보호 필름을 사용하지 않더라도 구조화된 표면의 손상이 없으므로 백라이트 유닛의 제조 공정을 간소화할 수 있고 생산원가 절감 및 생산효율 증대를 도모할 수 있다.

[0044] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 손상으로 인한 휘도 저하를 방지할 수 있으며, 따라서 제조시 부여된 광학 시트 고유의 기능을 유지할 수 있는 효과가 있다.

- [0045] 또한 제조 공정시 필름 적층이나 외부 충격에 쉽게 손상되지 않으므로 불량 발생률이 줄어들어 생산 원가 절감 및 생산 효율을 증대시킬 수 있다.
- [0046] 본 발명의 다른 일 구현예에 의한 복합화된 광학 시트는 디스플레이에 적용되었을 때에 외부에서 일정 하중이 가해지더라도 구조화된 표면의 손상을 방지할 수 있어 취급이 용이한 효과가 있으면서, 광원에서 방출되는 빛을 고르게 확산시키면서 휙도를 향상시킬 수 있는 기능을 동시에 제공할 뿐만 아니라 우수한 은폐성을 제공할 수 있다.
- [0047] 또한 종래 별도로 광학산 부재 및 프리즘 시트를 장착하는 경우에 비하여 제조공정을 현저히 단축시킬 뿐만 아니라 원가를 절감시킬 수 있으며, 보다 얇은 액정 디스플레이를 제조할 수 있는 복합화된 광학 시트를 제공할 수 있다.
- [0048] 또한 본 발명의 일 구현예에 의한 광학시트는 복수의 시트류를 적층함으로써 발생되는 광간섭 현상, 산란 또는 흡수 등의 빛의 손실 및 시트의 손상을 방지할 수 있는 복합화된 광학 시트를 제공할 수 있다.
- [0049] 또한 가방에 넣고 뛰거나 차량 이동에 의한 급정거 등과 같은 외부 충격에 쉽게 손상되지 않는 노트북, PDA와 같은 휴대용 디스플레이를 제공할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0050] 이와 같은 본 발명을 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0051] 본 발명의 일 구현예에서는 광학 시트를 제공하는바, 이때 광학 시트는 특별히 한정되는 것은 아니나, 표면이 일정의 패턴을 갖는, 즉 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 광학시트일 수 있으며, 이는 단층이거나 다층일 수 있으며, 또한 다른 기능층과 복합화된 광학시트일 수 있다. 구조화된 표면은 압출, 혹은 스탬핑(stamping)법을 통해서 또는 별도의 경화성 조성물을 일정 패턴으로 인각하여 경화하여 얻어지는 경화성 수지로 형성될 수 있으며, 이에 한정이 있는 것은 아니다.
- [0052] 구조화된 표면 형상이, 단면이 다각형인 광학적 입체패턴으로부터 형성되는 경우, 광학 시트에서 상부가 산 모양으로 뾰족한 형태이므로, 외부로부터 가해지는 힘 또는 돌출입자 등에 의해 쉽게 손상될 수 있는데, 이러한 점에서 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 내손상 하중이 20g 이상인 것이 바람직하다. 여기서, '내손상 하중'이라 함은, 구조화된 표면 위에, 표면거칠기(Sz)가 0.5μm 내지 15μm이고 경도가 2B 내지 2H인 입자를 함유하는 코팅층을 포함하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름의 코팅층을 인접하도록 적층하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 상에 일정 하중을 가한 상태에서 300mm/min 속도로 광학 시트를 잡아당겨 구조화된 표면의 손상여부를 관찰하였을 때 실질적으로 손상이 일어나지 않는 시점의 최대 하중으로 정의될 수 있다. 여기서 '실질적으로 손상이 일어나지 않는'의 정의는, 육안 관찰시 스크래치가 일어나지 않는 것은 물론이고, SEM에 의해 관찰하더라도 입체구조물의 크랙이나 높이변화가 일어나지 않는 정도로 이해될 것이다. 이때 SEM에 의한 관찰에 있어서 배율은 X50 내지 X500 정도일 수 있다.
- [0053] 한편 내손상 하중의 평가에 사용되는 표면거칠기(Sz)가 0.5μm 내지 15μm이고 경도가 2B 내지 2H인 입자를 함유하는 코팅층을 포함하는 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름은 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재에 광학산성 부여를 위한 입자분산층을 포함하는 필름으로, 이러한 필름의 시판되는 일예로는 Kolon사의 LD10, LD14, LD34 등을 들 수 있다. 여기서 입자분산층은 바인더 수지에 광학산성 입자를 포함하는 조액으로부터 형성된 것일 수 있다. 이때 표면거칠기는 Laser Microscope를 이용하여 X500의 배율로 각각 최대 높이 5point, 최소 높이 5point의 10point 평균 표면 거칠기 값인 Sz를 이용한 방법에 의해 평가된 것이고, 경도는 연필경도 측정법(ASTM 3363법에 의거)에 의해 측정된 것일 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 이와 같이 정의되는 내손상 하중이 20g 이상, 좋기로는 30g 이상, 더욱 좋기로는 30g 내지 500g인데, 내손상 하중이 20g 보다 작으면 다른 필름과 접하거나 하중을 받는 경우 구조화된 표면에 크랙이나 일그러짐이 발생되어 광학 시트로서의 제기능을 수행하지 못할 우려가 있다.
- [0055] 이와 같은 내손상 하중을 만족하는 광학 시트를 구현하기 위한 일예로, 구조화된 표면을 갖는 광학 시트 재료 또는 광학시트의 구조화된 표면을 포함하는 별도층을 형성하는 조성에 있어서 고무의 성향에 비하여 엘라스토머의 성향을 많이 나타내면서도 광학적 특성을 저해하지 않는 재료를 사용하는 방법을 들 수 있다. 즉 질감성(toughness)과 탄성이 적절히 조절된 재료를 이용하는 방법을 들 수 있다.

- [0056] 이와 같은 측면에서 우레탄 아크릴레이트계 화합물, 스티렌계 화합물, 부타디엔계 화합물, 이소프렌 단량체 또는 실리콘 아크릴레이트계 화합물 등을 구조화된 표면 형성용 재료로 고려할 수 있으며, 질김성 측면에서는 비스페놀 아크릴레이트계 화합물 또는 플루오렌 아크릴레이트계 화합물을 더 포함하는 것이 유리할 수 있다. 그러나, 상기한 내손상 하중을 만족하는 경우라면 구조화된 표면 형성용 재료 중 포함되는 경화형 단량체 또는 올리고머가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 구체적인 경화성 조성의 일례로는, 자외선 경화형 올리고머 및 단량체로 우레탄 아크릴레이트계 화합물과 비스페놀 아크릴레이트계 화합물을 포함하는 경화성 조성물을 들 수 있다.
- [0058] 여기서 우레탄 아크릴레이트계 화합물은 광학적 입체패턴에 탄성을 부여하는 것으로 그 함량은 조성물 전체 고형분 100중량부에 대하여 10 내지 80중량부인 것이 적절한 탄성을 부여하는 측면에서 바람직할 수 있다.
- [0059] 또한 비스페놀 아크릴레이트계 화합물은 질김성을 향상시키기 위한 성분으로 그 함량은 조성물 전체 고형분 100중량부에 대하여 5 내지 80중량부인 것이 탄성을 저해하지 않으면서 적절한 질김성을 부여하는 측면에서 바람직할 수 있다.
- [0060] 여기서 비스페놀 아크릴레이트계 화합물의 구체적인 예로는 비스페놀A형 아크릴레이트계 화합물, 비스페놀F형 아크릴레이트계 화합물, 비스페놀S형 아크릴레이트계 화합물 등을 들 수 있으며, 바람직하기는 비스페놀A형 아크릴레이트계 화합물일 수 있다.
- [0061] 또한 광학적 입체패턴 형성의 공정 편이를 위하여 좋기로는 경화성 조성물은 점도가 25°C일 때 100 내지 5,000 cps인 것일 수 있다.
- [0062] 좋기로는 질김성 측면이나 밀착열특 발생을 저감시키는 측면에서 더욱 유리하기는 광학적 입체패턴으로 형성되는 구조화된 표면은 이러한 구조총 형성용 재료를 포함하면서도 경화막 형성시 유리전이온도가 40°C 이하인 경화성 조성물로부터 형성되는 것일 수 있다. 조액이, 경화막 형성시 유리전이온도가 40°C 보다 높은 경우는 구조화된 표면을 포함하는 층이 탄성을 잃어서 표면의 손상을 가져올 수 있다. 더욱 좋기로는 유리전이온도가 -15 내지 25°C인 것이다.
- [0063] 한편, 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트는 다수의 광학적 입체패턴에 의해 형성되어 구조화된 표면을 갖는 것으로, 광학적 입체패턴은 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 다면체 형상일 수 있으며, 또는 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 기둥 형상인 패턴을 가질 수 있으며, 또는 단면이 다각형, 반원형 또는 반타원형인 곡선 기둥 형상일 수 있다. 또한 이들 중 한 가지 이상의 패턴이 혼합된 형상일 수도 있다.
- [0064] 또한 평면에서 보았을 때 적어도 하나 이상의 동심원 형상으로 배열된 구조를 가지면서, 동심원을 따라 산과 골이 형성된 구조를 갖는 경우도 포함한다.
- [0065] 광학적 입체패턴의 단면이 다각형인 경우, 꼭지점의 각도에 따라 휘도와 광시야각의 특성 변화가 심한바, 집광에 의한 휘도와 광시야각을 고려하여 꼭지점의 각도가 80~100° 인 것이 유리할 수 있고, 85~95° 인 것이 더 유리할 수 있다.
- [0066] 특히 내손상 하중의 측면에서 꼭지각의 각도가 90° 인 단면이 삼각형인 기둥형상의 입체구조물로부터 형성된 구조화된 표면을 갖더라도 구조화된 표면의 크랙이나 일그러짐 발생이 없을 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트를 제조하는 방법은 특별히 한정된 것은 아니며, 예컨대 상기 자외선 경화형 올리고머 또는 자외선 경화형 단량체에 자외선 경화제 등의 첨가제 및 광개시제 등을 첨가하여 자외선 경화형 액상 조성물을 제조한 후, 이것을 기재층에 코팅한 후 경화시킴으로써 광학 시트를 제조할 수 있고, 또한 압출 혹은 스템핑(Stamping)법을 통해 제조할 수도 있다.
- [0068] 본 발명의 다른 일 구현예에서는 상술한 내손상하중 특성을 만족하는, 광학적 입체패턴이 형성되어 구조화된 표면을 갖는 별도의 층(이하, 집광층이라 한다.)과 다른 기능을 발현하는 층이 복합화된 광학시트 또는 집광층 내에 다른 기능을 복합화한 광학시트를 제공하는바, 이하 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명하면 다음과 같다.

- [0069] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 구현예에 따른 복합화된 광학 시트의 단면도이고, 도 2 내지 도 7은 본 발명의 바람직한 다른 구현예에 따른 복합화된 광학 시트의 단면도이다. 이들 도면에서는 편의상 동일 구성부분에 대해서 동일한 부호를 사용하였으나, 이들이 조성 및 형태 등에서까지 동일한 것을 의미하는 것이 아님은 물론이다.
- [0070] 상술한 내손상하중 특성을 만족하면서, 집광층을 포함하는 본 발명에 따른 복합화된 광학 시트의 일예로, 도 1에는 기재층(10)의 적어도 일면에 광학산성 입자(25)를 포함하는 광학산층(20)이 형성되고, 상기 광학산층(20) 상에 발포 비드(35)를 포함하는 공기층(30)이 형성되며, 상기 공기층(30) 상에 집광층(40)을 형성한 광학시트를 도시한다.
- [0071] 도 2에 도시한 것과 같이 집광층(40)에도 또한 발포 비드(35)를 포함할 수 있다.
- [0072] 또한 도 3에 도시한 것과 같이 공기층(30)을 포함하지 않으면서 기재층(10)의 적어도 일면에 광학산성 입자(25)를 포함하는 광학산층이 형성되고, 광학산층(20) 상에 발포 비드(35)를 포함하는 집광층(40)이 형성된 것일 수도 있다. 이때 광학산층(20)은 도 4에 도시한 것과 같이 포함되지 않을 수도 있다.
- [0073] 또한 도 5에 도시한 것과 같이 기재층(10)의 적어도 일면에 광학산성 입자(25)와 발포 비드(35)를 모두 포함하는 광학산층(20)이 형성되고, 광학산층(20) 일면에 집광층(40)을 포함하는 광학 시트를 일예로 들 수 있다.
- [0074] 도 1 내지 도 5에 도시한 광학 시트는 공히 발포 비드(35)를 포함하는데, 광학 시트를 복합화함에 따라 종래에 광학산 기능을 수행하는 부재(element)와 프리즘 시트를 접착하여 공기층이 없어짐으로써 휘도가 저하되던 점을 발포 비드(35)를 포함함으로써 해결할 수 있다.
- [0075] 즉 도 1에 나타낸 것과 같이 기재층(10) 상에 광학산성 입자(25)를 포함함으로써 광학산의 기능을 수행함과 동시에, 발포 비드(35)를 포함하는 공기층(30)을 함유하여 휘도 저하를 방지할 수 있다.
- [0076] 도 2에 따르면 추가적으로 집광층(40)에도 발포 비드(35)를 포함할 수 있는데, 이 경우 휘도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0077] 도 3에 도시한 광학 시트는 공기층(30)을 생략하고 집광층(40)에만 발포 비드(35)를 포함한 광학 시트로, 이 경우는 도 2에 비하여 다소간 휘도는 낮아질 수 있으나 제조 원가를 줄일 수 있는 측면에서는 유리할 수 있다.
- [0078] 도 4에는 기재층(10) 상에, 발포 비드(35) 및 광학산성 입자(25)를 포함하는 집광층(40)을 포함하는 광학 시트를 도시하였는바, 이와 같은 경우는 기재층(10)과 집광층(40) 사이에 별도의 광학산층(20)이나 공기층(30)을 포함하는 광학 시트에 비하여 휘도는 저하될 수 있으나 제조 공정을 줄일 수 있어 불량률을 저하시킬 수 있는 측면에서는 유리할 수 있다.
- [0079] 도 5에는 광학산층(20) 내에 발포 비드(35) 및 광학산성 입자(25)를 포함시킨 경우로, 이 경우에는 확산 입자를 통해 확산된 광원이 인접한 발포 비드의 공기층을 통해 굴절되어 정면 방향으로 광경로를 집광시킴으로써 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0080] 이와 같은 발포 비드(35)는 이를 포함하는 층을 형성하는 수지 조성 내지는 바인더 수지에 발포제를 혼합한 후 도포하고 열을 가하여 발포시킴으로써 형성될 수 있다. 다시 말해, 발포 비드(35)를 포함하는 층, 즉 광학산층(20), 공기층(30) 또는 집광층(40)을 구성하는 수지 조성 내지는 바인더 수지에 발포제를 혼합하여 이를 적층하면, 즉 광학산층(30) 또는 기재층(10) 상에 도포한 후 열을 가하여 발포제가 기화되면서 발포되도록 한 것이다. 상기 발포제는 쉘과 코어의 이중 구조의 비드 형태이며, 기화되면서 코어 부분이 부풀어 오르면서 공기를 함유한 발포 비드(35)가 된다. 이때 발포되어 굴절 효과를 일으킬 수 있는 충분한 공기층을 형성하기 위하여 발포 비드(35)의 입경은 2 내지 100㎛이 되도록 하는 것이 바람직하며, 이는 발포 전 발포제 입경의 1.2 내지 2배인 것일 수 있다. 또한 발포 비드(35)의 함량은 함유되는 층이 광학산층 또는 공기층인 경우 바인더 수지 100중량부에 대하여 30 내지 300중량부인 것이 바람직하고, 발포 비드(35)가 함유되는 층이 집광층(40)인 경우 경화성 수지 조성 100중량부에 대하여 1 내지 30중량부가 되도록 포함하는 것이 바람직하다.
- [0081] 이러한 기능을 수행하는 발포제는 특별히 한정되는 것은 아니나, 이소부탄 혹은 이소펜탄 등을 사용하는 것이 바람직하며, 발포제의 적절한 발포를 위하여 60 내지 200°C의 열을 3 내지 300초 동안 가하는 것이 바람직하며 광경화시 부수적으로 발생하는 UV 경화기 램프의 발열에 의해서도 발포될 수 있다.
- [0082] 이와 같은 발포 비드(35)를 포함하는 공기층(30)을 형성하는 경우, 공기층(30)은 바인더 수지로서 아크릴릭 폴리올 등을 사용할 수 있으며, 후술하는 광학산층의 바인더 수지로 사용할 수 있는 수지 중 선택하여 사용할 수도 있다.

- [0083] 상기의 바인더 수지에 상기 발포제를 혼합하여 발포시킴으로써 발포 비드(35)를 형성할 수 있다. 이 때 상기 공기층(30)의 두께는 2 내지 100 μm 인 것이 바람직하다.
- [0084] 또한 본 발명의 복합화된 광학 시트는 상술한 것과 같은 내손상 하중값을 만족시키는 경우라면, 도 6 내지 도 7에 나타낸 것과 같이 기재층(10)의 일면에 광학산층(20)을 형성하고 광학산층(20) 상에 집광층(40)이 형성되는 것이거나, 기재층의 일면에는 광학산성 입자(25)를 포함하는 입자분산층(50)을 형성하고, 나머지의 일면에는 집광층(40)을 형성하는 경우도 물론 가능하다.
- [0085] 기재층(10)의 하면에 입자분산층(50)을 갖는 경우 은폐성을 향상시킬 수 있다.
- [0086] 본 발명에 따른 광학 시트에 있어서 기재층(10)은 한정이 있는 것은 아니나, 일예로 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리메타크릴레이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리아크릴레이트, 폴리아미드, 폴리아미드 중에서 선택되는 어느 하나 이상의 물질로 형성될 수 있는데, 주로 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름과 폴리카보네이트 필름을 사용할 수 있고, 필요에 따라 광학산 입자를 더 포함하여 요철이 형성된 구조로 형성할 수도 있다. 기재층(10)의 두께는 기계적 강도 및 열안정성, 그리고 유연성에 있어서 유리하면서 투과광의 손실을 방지하는 측면에서 10 내지 1000 μm 일 수 있으며, 보다 바람직하기는 15 내지 400 μm 인 것이 좋다.
- [0087] 광학산층(20)이 형성되는 경우, 광학산층(20)은 바인더 수지에 광학산성 입자(25)를 분산시켜 형성되는바, 바인더 수지로는 상기 기재층(10)과 접착성이 좋으며 분산되는 광학산성 입자(25)들과 상용성이 좋아야 하며, 따라서 광학산성 입자(25)가 바인더 수지에 골고루 분산되어 분리되거나 침전이 잘 생기지 않는 것을 사용할 수 있다. 이러한 바인더 수지의 일예로는 불포화폴리에스테르, 메틸메타크릴레이트, 에틸메타크릴레이트, 이소부틸메타크릴레이트, 노말부틸메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 히드록시에틸메타크릴레이트, 히드록시프로필메타크릴레이트, 히드록시에틸아크릴레이트, 아크릴아미드, 메티롤아크릴아미드, 글리시딜메타크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트, 노말부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트의 단독 중합체, 이들의 공중합체 또는 삼원공중합체 등의 아크릴계 수지와, 우레탄계 수지, 에폭시계 수지, 멜라민계 수지 등을 사용할 수 있다.
- [0088] 또한 상기 광학산성 입자(25)는 복수 개의 유기입자 또는 무기입자를 사용할 수 있다. 대표적으로 사용되는 유기입자로는 메틸메타크릴레이트, 아크릴산, 메타크릴산, 히드록시에틸메타크릴레이트, 히드록시프로필메타크릴레이트, 아크릴아미드, 메티롤아크릴아미드, 글리시딜메타크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트, 노말부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트의 단독 중합체 또는 공중합체인 아크릴계 입자; 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리프로필렌 등의 올레핀계 입자; 아크릴계 수지와 올레핀계 수지의 공중합체 입자; 및 단일중합체의 입자를 형성한 후 그 층 위에 다른 종류의 단량체로 덮어 씌워 만든 다층 다성분계 입자를 사용할 수 있다. 한편, 무기 입자로서는 산화규소, 산화알루미늄, 산화티타늄, 산화지르코늄 및 불화마그네슘 등을 사용할 수 있다. 상기 유기 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 대치할 수 있음을 당업자에게는 자명하며, 이러한 재질 변경의 경우도 역시 본 발명의 기술적 사상의 범주 내이다.
- [0089] 상기 광학산성 입자(25)는 단층 또는 다층으로 분산될 수 있으며, 입경이 1 내지 80 μm 인 것을 사용하는 것이 바람직하고, 상기 바인더 수지 100중량부에 대하여 50 내지 300중량부를 포함하는 것이 좋다. 이와 같은 입경의 광학산성 입자를 상기의 함량으로 포함하는 경우 백탁현상 및 입자의 이탈을 방지하면서 적절한 광학산 효과를 제공할 수 있다. 이상의 광학산층(20)의 두께는 5 내지 100 μm 일 수 있다.
- [0090] 입자분산층(50)으로 명시한 층을 이루는 성분 또한 광학산층(20) 형성에서의 바인더 수지 및 광학산성 입자(25)와 대등하며, 그 두께는 1 내지 100 μm 일 수 있다.
- [0091] 집광층(40)과 관련하여서는 상술하였다.
- [0092] 상기와 같이 복합화된 광학 시트를 제조함으로써, 기재층(10)을 통과한 빛이 광학산성 입자(25)에 의하여 고르게 확산되고, 공기층의 역할을 하는 발포 비드(35)는 휘도 저하를 방지해줄 뿐만 아니라 빛의 확산을 돋는 역할을 한다. 이렇게 확산, 굴절된 빛은 곧바로 집광층(40)을 지나게 되므로 종래에 비하여 빛의 손실되는 양이 대폭 감소된다. 따라서 빛의 확산 기능과 휘도의 증가 기능을 제공하기 위하여 별도로 제조하였던 시트들을 한번에 제조함으로써, 장착 구성에 따라 복합시트를 포함하여 장착한 시트의 구성이 기준의 광학산 부재 및 프리즘 시트를 별도로 사용하는 경우와 동등 정도의 휘도를 제공하면서도 빛이 확산되어 은폐성을 향상시킴으로써

제조공정과 원가가 절감되고, 백라이트용 광학시트 어셈블리에 있어서 장착되는 시트의 수를 줄일 수 있으므로 유리하다.

[0093] 이하, 본 발명의 실시예로 더욱 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 이를 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0094] 이하 실시예에서 조액으로부터 얻어지는 경화막의 유리전이온도의 측정은 ASTM E1356에 의한 DSC(Differential Scanning Calorimetry)에 의해 측정한 결과로 결정되는 것으로, 이때 경화막은 조액을 바코터(bar coater)를 이용하여 유리면 상에 도포한 후 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)를 이용하여 900mJ/cm²로 조사하여 얻어지는 것이다.

[0095] 조액의 점도는 25°C에서 Viscometer(브룩필드사 제)를 이용하여 측정된 값이다.

우레탄 아크릴레이트 올리고머의 제조

합성예 1

[0098] 오일베스, 온도계, 환류냉각기, 적가편넬이 설치된 1000ml 4구 플라스크에 에테르 계열의 폴리올(PPG, BASF사 Lupranol 1100) 0.195몰, 1,6-헥산디올을 0.243몰, 반응 촉매인 디부틸틴디라우레이트 0.03g을 투입하여 약 70~80°C에서 30분 교반하여 혼합시킨 후 디페닐메탄디이소시아네이트 2.154몰을 약 1시간 간격으로 2내지 3단계로 나누어 첨가하여 총 약 5시간 가량 반응을 진행하여 말단이 이소시아네이트로 되어있는 우레탄 프리폴리머를 제조하였다. 이때 말단이 이소시아네이트로 되어있는 프리폴리머의 R(N=C=O/OH, 이소시아네이트기와 하이드록시기와의 비율)값은 약 1.66이며, 또한 우레탄 프리폴리머의 HS(Hard Segment)/SS(Soft Segment)의 비는 1/3.9 정도이다.

[0099] 이후 비닐그룹의 열중합을 막기 위해 반응기의 온도를 약 50°C로 떨어뜨린 후 여기에 히드록시에틸 아크릴레이트 0.657몰을 첨가하여 이소시아네이트기들이 완전히 소모될 때까지 4~6시간동안 교반하였다. FT-IR 스펙트럼을 이용하여 2270 cm⁻¹ 부근의 N=C=O의 특성피크로 잔여 이소시아네이트가 없는 것을 확인하여 반응을 종결하여 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 얻었다.

합성예 2

[0101] 상기 합성예 1에서 HS(Hard Segment)/SS(Soft Segment)의 비가 1/2.65 정도가 되도록 폴리올, 사슬연장제 및 디페닐메탄디이소시아네이트의 비율을 조절하여 얻어진 우레탄 프리폴리머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 제조하였다.

합성예 3

[0103] 상기 합성예 1에서 HS(Hard Segment)/SS(Soft Segment)의 비가 1/1.51 정도가 되도록 폴리올, 사슬연장제 및 디페닐메탄디이소시아네이트의 비율을 조절하여 얻어진 우레탄 프리폴리머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 제조하였다.

합성예 4

[0105] 상기 합성예 1에서 HS(Hard Segment)/SS(Soft Segment)의 비가 1/1.32정도가 되도록 폴리올, 사슬연장제 및 디페닐메탄디이소시아네이트의 비율을 조절하여 얻어진 우레탄 프리폴리머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 제조하였다.

광학 시트 제조

실시예 1

[0108] 전체 고형분 100중량부에 대해서, 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 60중량부, 비스페놀A형 아크릴레이트 10중량부, 폐녹시에틸메타크릴레이트 (Sartomer, SR340) 10중량부, 폐녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 혼합하

여 60°C에서 1시간 혼합하여 조성물을 제조하였다(경화막 형성시 유리전이온도 -30°C 이하, 25°C일 때 조액의 점도 3500cps).

[0109] 기재층인 폴리에틸렌테레프탈레이트(KOLON社) 일면에 상기 조성물을 도포하여 35°C의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm²을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90°, 피치가 50μm, 높이가 25μm인 선형 삼각 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 2

[0111] 상기 실시예 1에서 우레탄아크릴레이트 올리고머 50중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 20중량부를 첨가한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 2200cps이고 경화막 형성시 유리전이온도는 2°C이었다.

실시예 3

[0113] 상기 실시예 1에서 우레탄아크릴레이트 올리고머 40중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 30중량부를 첨가한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 1300cps이고 경화막 형성시 유리전이온도는 12°C이었다.

실시예 4

[0115] 상기 실시예 1에서 우레탄아크릴레이트 올리고머 30중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 40중량부를 첨가한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 950cps이고 경화막 형성시 유리전이온도는 25°C이었다.

실시예 5

[0117] 상기 실시예 1에서 우레탄아크릴레이트 올리고머 20중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 50중량부를 첨가한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 720cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 38°C이었다.

실시예 6

[0119] 상기 실시예 1에 있어서, 우레탄 올리고머로서 합성예 2에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 3300cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -15°C이었다.

실시예 7

[0121] 상기 실시예 1에 있어서, 우레탄 올리고머로서 합성예 3에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 3100cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -13°C이었다.

실시예 8

[0123] 상기 실시예 1에 있어서, 우레탄 올리고머로서 합성예 4에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C일 때 점도가 3100cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -10°C이었다.

비교예 1

[0125] 광학 시트로서 3M社의 BEFIII 프리즘 필름을 사용하였다.

비교예 2

[0127] 광학 시트로서 두산社의 Brtie-200 프리즘 필름을 사용하였다.

비교예 3

[0129] 광학 시트로서 LG社의 LES-T2 프리즘 필름을 사용하였다.

[0130] 상기 각 실시예 및 비교예에서 얻어진 광학 시트의 내손상 하중, 내스크래치성, 밀착수준 및 휘도를 다음과 같이 측정하였다.

[0131] (1) 내손상 하중

[0132] A. 제 1 시험: 실시예 및 비교예에 따른 광학 시트(규격 $30 \times 10\text{cm}$) 상에, 시판되는 LD14 필름의 코팅층 (코팅 층 표면거칠기 $Sz=2.3\mu\text{m}$, 경도 F, Kolon사 제품)과 광학 시트의 구조화된 표면이 접하도록 적층시켰다.

[0133] 그 다음 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 상부에 일정 하중을 갖는 분동을 얹고, 광학 시트를 300mm/min 의 속도로 잡아당긴 후 광학 시트의 구조화된 표면을 육안관찰 및 SEM(S4300, Hitachi사 제품)을 이용하여 관찰하였다. 이때 광학 시트를 일정 속도로 잡아당기는 수단으로 마찰계수 측정기(Toyoseiki사 제품)를 사용하였다.

[0134] 분동의 하중을 달리하면서 평가하여 실질적으로 광학 시트의 구조화된 표면에 손상이 일어나지 않는 최대 하중을 측정하여 이를 내손상 하중으로 정하였다.

[0135] 이때 SEM에 의한 분석은 배율 X300 으로 하였다.

[0136] B. 제 2 시험: 실시예 및 비교예에 따른 광학 시트를, 시판되는 LD10 필름의 코팅층(코팅층 표면거칠기 $Sz=5.5\mu\text{m}$, 경도 F, 규격 $30 \times 10\text{cm}$, Kolon사 제품)과 광학 시트의 구조화된 표면이 접하도록 적층시켰다.

[0137] 이와 같이 적층 필름의 코팅층을 달리한 것을 제외하고는 상기 제 1 시험과 동일한 방법에 의해 내손상 하중을 평가하였다.

[0138] C. 제 3 시험: 실시예 및 비교예에 따른 광학 시트를, 시판되는 LD34 필름의 코팅층(코팅층 표면거칠기 $Sz=10.5\mu\text{m}$, 경도 F, 규격 $30 \times 10\text{cm}$, Kolon사 제품)과 광학 시트의 구조화된 표면이 접하도록 적층시켰다.

[0139] 이와 같이 적층 필름의 코팅층을 달리한 것을 제외하고는 상기 제 1 시험과 동일한 방법에 의해 내손상 하중을 평가하였다.

[0140] (2) 내스크래치성

[0141] 상기 실시예 및 비교예의 광학 시트를 IMOTO社의 Big Heart 테스트 장치에 의한 기본 무게를 사용하여 최소한의 압력을 가하였을 때, 구조층의 스크래치 발생 여부를 측정하였으며, 그 결과는 다음 표 1과 같다. 손상의 정도는 육안 판단하였으며, 기준은 다음과 같다.

[0142] 내스크래치성 나쁨 $\leftarrow \times < \triangle < \circ < \odot \rightarrow$ 내스크래치성 우수

[0143] (3) 고온 고습후 밀착 발생 여부

[0144] 상기 실시예 및 비교예의 광학 시트를 온도 60°C , 습도 80%, 250시간 동안 Module 상태로 장착하여 밀착여부를 관찰하였다.

[0145] 밀착발생 안함: \odot , 저수준 밀착 발생 : \circ , 중수준 밀착 발생 : \triangle , 강수준 밀착 발생 : \times

[0146] (4) 휘도

[0147] 17인치 액정디스플레이 패널용 백라이트 유닛(모델명:LM170E01, 대한민국 희성전자제조)에 상기 실시예 및 비교예 각각의 광학시트를 적층하여 고정하고, 휘도계(모델명:BM-7, 일본 TOPCON사)를 사용하여 임의의 13지점의 휘도를 측정하여 그 평균값을 구하였다.

표 1

| 구분 | 내손상 하중(g) | | | 내스크래치성 | 밀착수준 | 휘도(cd/m ²) |
|-------|-----------|------|------|--------|------|------------------------|
| | 제1시험 | 제2시험 | 제3시험 | | | |
| 실시예 1 | 250g | 200g | 150g | ◎ | ◎ | 2430 |
| 실시예 2 | 220g | 180g | 100g | ○ | ○ | 2435 |
| 실시예 3 | 170g | 150g | 70g | ○ | ○ | 2438 |
| 실시예 4 | 100g | 70g | 50g | ○ | ○ | 2440 |
| 실시예 5 | 50g | 30g | 20g | △ | ○ | 2445 |
| 실시예 6 | 270g | 210g | 170g | ◎ | ○ | 2425 |
| 실시예 7 | 300g | 230g | 200g | ◎ | ○ | 2418 |
| 실시예 8 | 300g | 250g | 210g | ◎ | ○ | 2401 |
| 비교예 1 | 10g | 7g | 3g | × | ○ | 2494 |
| 비교예 2 | 10g | 5g | 3g | × | ○ | 2476 |
| 비교예 3 | 10g | 5g | 3g | × | ○ | 2466 |

[0149] 상기 표 1에서 보여지는 바와 같이 본 발명에 따라 탄성과 질감성을 겸비한 조성물에 의해 입체패턴이 형성된 광학시트는 내손상 하중이 가혹한 환경 하에서 20g 이상이며, 내스크래치성이 매우 우수한 것을 볼 수 있다. 또한 광학 시트 고유의 휘도 또한 적정한 것으로 나타났다.

[0150] 이와 같은 결과는 본 발명의 광학 시트가 외부로부터 가해지는 일정의 힘에 대해 구조물의 크랙이나 일그러짐 등의 손상이 일어나지 않음을 알 수 있으며 이로써 구조층 손상으로 인한 휘도 저하도 발생되지 않은 것임을 예상할 수 있다.

실시예 9

[0152] 전체 고형분 100중량부에 대해서, 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부, 폐녹시에틸메타크릴레이트 (Sartomer, SR340) 10중량부, 폐녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 혼합하여 60℃에서 1시간 혼합하여 조성물을 제조하였다(경화막 형성시 유리전이온도 -30℃ 이하, 25℃일 때 조액의 점도는 4400cps).

[0153] 기재층인 폴리에틸렌테레프탈레이트(KOLON社) 일면에 상기 조성물을 도포하여 35℃의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm²을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90°, 피치가 50μm, 높이가 25μm인 선형 삼각 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 10

[0155] 상기 실시예 9에서 선형 삼각 프리즘 대신에, 단면이 반원형이고, 피치가 50μm, 높이가 25μm인 렌티큘러 렌즈를 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 11

[0157] 상기 실시예 9에서 선형 삼각 프리즘 대신에, 단면이 반원형이고, 피치가 50μm, 높이가 25μm인 선형 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 12

[0159] 상기 실시예 9에서 선형 삼각 프리즘 대신에, 단면이 오각형이고, 꼭지각이 95°, 피치가 50μm, 높이가 25μm인 선형 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 13

[0161] 상기 실시예 9에서 선형 삼각 프리즘 대신에, 단면이 반원형이고, 피치가 50μm, 높이가 25μm인 곡선형 프리즘을

형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

[0162] 실시예 14

상기 실시예 9에서 우레탄 아크릴레이트 올리고머로서 합성예 2에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 3900cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -22°C이었다.

[0164] 실시예 15

상기 실시예 9에서 우레탄 아크릴레이트 올리고머로서 합성예 3에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 3400cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -15°C이었다.

[0166] 실시예 16

상기 실시예 9에서 우레탄 아크릴레이트 올리고머로서 합성예 4에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 3300cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -7°C이었다.

상기 실시예 9 내지 16으로부터 얻어지는 광학 시트의 내손상 하중, 내스크래치성, 밀착수준 및 휘도를 상술한 방법으로 측정하여 그 결과를 다음 표 2에 나타내었다.

표 2

| 구분 | 내손상 하중(g) | | | 내스크래치성 | 밀착수준 | 휘도(cd/m ²) |
|--------|-----------|------|------|--------|------|------------------------|
| | 제1시험 | 제2시험 | 제3시험 | | | |
| 실시예 9 | 450g | 350g | 250g | ◎ | ○ | 2425 |
| 실시예 10 | 550g | 500g | 400g | ◎ | △ | 2245 |
| 실시예 11 | 500g | 450g | 400g | ◎ | △ | 2106 |
| 실시예 12 | 400g | 350g | 300g | ◎ | ○ | 2410 |
| 실시예 13 | 350g | 300g | 250g | ◎ | ○ | 2418 |
| 실시예 14 | 270g | 250g | 200g | ◎ | ○ | 2401 |
| 실시예 15 | 250g | 230g | 180g | ◎ | ○ | 2364 |
| 실시예 16 | 230g | 200g | 150g | ◎ | ◎ | 2347 |
| 비교예 1 | 10g | 7g | 3g | × | ◎ | 2494 |
| 비교예 2 | 10g | 5g | 3g | × | ◎ | 2476 |
| 비교예 3 | 10g | 5g | 3g | × | ◎ | 2466 |

상기 표 2에서 보여지는 바와 같이 내손상 하중이 20g 이상인 광학 시트는 구조화된 표면의 내스크래치성이 매우 우수한 것을 볼 수 있다. 또한 광학 시트 고유의 휘도 또한 적정한 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 본 발명의 일 구현예에 의한 광학 시트가 외부로부터 가해지는 일정의 힘에 대해 구조물의 크랙이나 일그러짐 등의 손상이 일어나지 않음을 알 수 있으며 이로써 구조층 손상으로 인한 휘도 저하도 발생되지 않은 것임을 예상할 수 있다.

[0172] 실시예 17

기재층인 188μm의 초투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(FHSS, 코오롱사 제품)의 한 면에, 아크릴 수지(52-666, 애경화학사 제품) 100중량부에 메틸에틸케톤 30중량부, 틀루엔 80중량부를 계량하고 희석하여 굴절율 1.49인 바인더 수지를 제조한 후, 평균입경 20μm의 굴절율 1.49인 구형 폴리메틸메타크릴레이트 입자(MH20F, 코오롱사 제품)를 상기 바인더 수지 대비 150중량부로 혼합하여 밀링기를 이용하여 단층으로 단분산시키고, 이를 그라비아 코터를 사용하여 코팅한 후 120°C에서 60초간 경화시켜 건조 후 두께 25μm가 되도록 광학산층(굴절율: 1.49)을 도포시켰다.

상기 경화된 광학산층의 일면에 공기층을 다음과 같이 형성하였다; 아크릴 수지(52-666, 애경화학사 제품) 100

중량부에 메틸에틸케톤 50중량부, 툴루엔 90중량부를 계량하고 희석하여 굴절율 1.49인 바인더 수지를 제조한 후, 상기 바인더 수지 100중량부에 대하여 이소부탄 입자 50중량부를 혼합하여 밀링기를 이용하여 단층으로 단분산시키고, 이를 그라비아 코터를 사용하여 코팅하였으며, 건조 후 두께가 $20\mu\text{m}$ 가 되도록 도포하였다. 상기 그라비아 코팅 후 120°C 에서 60초간 열처리하여 이소부탄 입자의 평균입경이 $15\mu\text{m}$ 가 되도록 하였다.

[0175] 상기 공기층의 일면에 다음과 같이 집광층을 형성하였다; 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부, 폐녹시에틸메타크릴레이트 (Sartomer, SR340) 10중량부, 폐녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 혼합하여 60°C 에서 1시간 혼합하여 경화성 조성물을 제조하였다(경화막 형성시 유리전이온도 -30°C 이하, 25°C 일 때 조액의 점도 4400cps). 그 후, 공기층의 일면에 상기 조성물을 도포하여 35°C 의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선 조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm^2 을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90° , 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 선형 삼각 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 18

[0177] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 선형 삼각 프리즘 대신에 단면이 반원형이고, 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 렌티큘러 렌즈를 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 19

[0179] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 선형 삼각 프리즘 대신에 단면이 반원형이고, 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 선형 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 20

[0181] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 선형 삼각 프리즘 대신에 단면이 오각형이고, 꼭지각이 95° , 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 선형 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 21

[0183] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 선형 삼각 프리즘 대신에 단면이 반원형이고, 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 곡선형 프리즘을 형성시켜 광학 시트를 제조하였다.

실시예 22

[0185] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄 아크릴레이트 올리고머로서 합성예 2에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 3900cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -22°C 이었다.

실시예 23

[0187] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄 아크릴레이트 올리고머로서 합성예 3에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 3700cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -15°C 이었다.

실시예 24

[0189] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄 아크릴레이트 올리고머로서 합성예 4에서 수득한 우레탄 아크릴레이트 올리고머를 사용한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 3300cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 -7°C 이었다.

실시예 25

[0191] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부 대신에 우레탄아크릴레이트 올리고머 60중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 10중량부를 첨가한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 2500cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 2°C 이었다.

실시예 26

[0193] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부 대신에 우레탄아크릴레이트 올리고머 50중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 20중량부를 첨가한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 1500cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 9°C이었다.

실시예 27

[0195] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부 대신에 우레탄아크릴레이트 올리고머 40중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 30중량부를 첨가한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 1300cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 15°C이었다.

실시예 28

[0197] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부 대신에 우레탄아크릴레이트 올리고머 30중량부와 비스페놀A형 아크릴레이트 40중량부를 첨가한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 1020cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 25°C이었다.

실시예 29

[0199] 상기 실시예 17에 있어서, 집광층 형성시 우레탄아크릴레이트 올리고머 70중량부 대신에 우레탄아크릴레이트 올리고머 20중량부에, 비스페놀A형 아크릴레이트 50중량부를 첨가한 경화성 조성물을 사용한 것을 제외하고 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다. 이때 조액은 25°C 일 때 점도가 800cps이고, 경화막 형성시 유리전이온도는 38°C이었다.

실시예 30

[0201] 상기 실시예 17에 있어서, 공기층 형성시 이소부탄 입자를 바인더 수지 100중량부에 대하여 100중량부 되도록 혼합한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

실시예 31

[0203] 상기 실시예 17에 있어서, 공기층을 형성하지 않은 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

실시예 32

[0205] 기재층인 188 μm 의 초투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(FHSS, 코오롱사 제품)의 한 면에, 아크릴 수지(52-666, 애경화학사 제품) 100중량부에 메틸에틸케톤 50중량부, 톨루엔 80중량부를 계량하고 희석하여 굴절율 1.49인 바인더 수지를 제조한 후, 평균입경 20 μm 의 굴절율 1.49인 구형 폴리메틸메타크릴레이트 입자(MH20F, 코오롱사 제품)를 상기 바인더 수지 대비 150중량부로 혼합하여 밀링기를 이용하여 단층으로 단분산시키고, 이를 그라비아 코터를 사용하여 코팅한 후 120°C에서 60초간 경화시켜 건조 후 두께 25 μm 가 되도록 광학산층(굴절율: 1.49)을 도포시켰다.

[0206] 상기 경화된 광학산층의 일면에 공기층을 다음과 같이 형성하였다; 아크릴 수지(52-666, 애경화학사 제품) 100중량부에 메틸에틸케톤 50중량부, 톨루엔 90중량부를 계량하고 희석하여 굴절율 1.49인 바인더 수지를 제조한 후, 상기 바인더 수지 100중량부에 대하여 이소부탄 입자 50중량부를 혼합하여 밀링기를 이용하여 단층으로 단분산시키고, 이를 그라비아 코터를 사용하여 코팅하였으며, 건조 후 두께가 20 μm 가 되도록 도포하였다. 상기 그라비아 코팅 후 120°C에서 60초간 열처리하여 이소부탄 입자의 평균입경이 15 μm 가 되도록 하였다.

[0207] 상기 공기층의 일면에 다음과 같이 집광층을 형성하였다; 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 40중량부, 비스페놀A형 아크릴레이트 30중량부, 폐녹시에틸메타크릴레이트(Sartomer, SR340) 10중량부, 폐녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 혼합한 경화성 조성물 100중량부에 폴리메틸메타크릴레이트 입자(MH20F, 코오롱사 제품)를 5중량부 되도록, 그리고 이소부탄 입자를 5중량부 되도록 혼합하여 60°C에서 1시간 혼합하여 얻어진 조성물(경화막 형성시 유리전이온도 15°C, 25°C 일 때 점도가 3300cps)을 공기층 상에 도포하여 35°C의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm²을

조사하여 프리즘 꼭지각이 90° , 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 선형 삼각 프리즘을 형성시키는 동시에 자외선 경화기에서 발생하는 경화열(150°C , 5초)로 이소부탄 입자를 발포시켜 평균입경이 $15\mu\text{m}$ 되도록 하였으며, 굴절율이 1.56인 집광층 형성하였다.

[0208] 실시예 33

상기 실시예 32에 있어서, 공기층을 형성하지 않고 광학산층 상에 집광층을 형성한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

[0210] 실시예 34

기재층인 $188\mu\text{m}$ 의 초투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(FHSS, 코오롱사 제품)의 한 면에, 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 40중량부, 비스페놀A형 아크릴레이트 30중량부, 페녹시에틸메타크릴레이트 (Sartomer, SR340) 10중량부, 페녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 혼합한 경화성 조성물 100중량부에 폴리메틸메타크릴레이트 입자(MH20F, 코오롱사 제품)를 5중량부 되도록, 그리고 이소부탄 입자를 5중량부 되도록 혼합하여 60°C 에서 1시간 혼합하여 얻어진 조성물(경화막 형성시 유리전이온도 15°C , 25°C 일 때 점도가 1300cps)을 도포하여 35°C 의 프리즘 형상을 러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm^2 을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90° , 피치가 $50\mu\text{m}$, 높이가 $25\mu\text{m}$ 인 선형 삼각 프리즘을 형성시키는 동시에 자외선 경화기에서 발생하는 경화열(150°C , 5초)로 이소부탄 입자를 발포시켜 평균입경이 $15\mu\text{m}$ 되도록 하였으며, 굴절율이 1.56인 집광층 형성하였다.

[0212] 실시예 35

상기 실시예 33에 있어서, 집광층 형성시 이소부탄 입자를 경화성 조성물 100중량부에 대해 10중량부 되도록 혼합한 조성물을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

[0214] 실시예 36

상기 실시예 34에 있어서, 집광층 형성시 이소부탄 입자를 경화성 조성물 100중량부에 대해 7중량부 되도록 혼합한 조성물을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

[0216] 실시예 37

상기 실시예 34에 있어서, 집광층 형성시 이소부탄 입자를 경화성 조성물 100중량부에 대해 9중량부 되도록 혼합한 조성물을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

[0218] 실시예 38

상기 실시예 34에 있어서, 집광층 형성시 폴리메틸메타크릴레이트 입자를 경화성 조성물 100중량부에 대해 3중량부 되도록 혼합한 조성물을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

[0220] 실시예 39

상기 실시예 34에 있어서, 집광층 형성시 폴리메틸메타크릴레이트 입자를 경화성 조성물 100중량부에 대해 7중량부 되도록 혼합한 조성물을 사용한 것을 제외하고는 동일한 방법으로 광학 시트를 제조하였다.

[0222] 실시예 40

기재층인 $188\mu\text{m}$ 의 초투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(FHSS, 코오롱사 제품)의 한 면에, 아크릴 수지(52-666, 애경화학사 제품) 100중량부에 메틸에틸케톤 30중량부, 톤투엔 80중량부를 계량하고 희석하여 굴절율 1.49인 바인더 수지를 제조한 후, 평균입경 $20\mu\text{m}$ 의 굴절율 1.49인 구형 폴리메틸메타크릴레이트 입자(MH20F, 코오롱사 제품)를 상기 바인더 수지 대비 50중량부로, 그리고 이소부탄 입자를 50중량부로 혼합하여 밀링기를 이용하여 단층으로 단분산시키고, 이를 그라비아 코터를 사용하여 코팅한 후 120°C 에서 60초간 경화시켜 건조 후 두께 $25\mu\text{m}$ 가 되도록 광학산층(굴절율: 1.49)을 도포시켰다.

상기 경화된 광학산층의 일면에 다음과 같이 집광층을 형성하였다; 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 40중량부, 비스페놀A형 아크릴레이트 30중량부, 페녹시에틸메타크릴레이트 (Sartomer, SR340) 10중량부, 페녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐

포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 60°C에서 1시간 혼합하여 얻어진 조성물(경화막 형성시 유리전이온도 15°C, 25°C일 때 점도가 1300cps)을 도포하여 35°C의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm²을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90°, 퍼치가 50μm, 높이가 25μm인 선형 삼각 프리즘을 형성시켰다(굴절율 1.56).

[0225] 실시예 41

기재층인 188μm의 초투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(FHSS, 코오롱사 제품)의 한 면에, 아크릴 수지(52-666, 애경화학사 제품) 100중량부에 메틸에틸케톤 30중량부, 톨루엔 80중량부를 계량하고 희석하여 굴절율 1.49인 바인더 수지를 제조한 후, 평균입경 20μm의 굴절율 1.49인 구형 폴리메틸메타크릴레이트 입자(MH20F, 코오롱사 제품)를 상기 바인더 수지 대비 100중량부를 혼합하여 밀링기를 이용하여 단층으로 단분산시키고, 이를 그라비아 코터를 사용하여 코팅한 후 120°C에서 60초간 경화시켜 건조 후 두께 25μm가 되도록 입자분산층(굴절율: 1.49)을 도포하였다.

기재층의 나머지 일면에, 다음과 같이 집광층을 형성하였다; 상기 합성예 1에서 제조하여 얻은 우레탄아크릴레이트 올리고머 40중량부, 비스페놀A형 아크릴레이트 30중량부, 페녹시에틸메타크릴레이트(Sartomer, SR340) 10중량부, 페녹시에틸아크릴레이트(Sartomer, SR339) 15중량부, 광개시제 2,4,6-트리메틸벤조일 디페닐포스핀옥사이드 1.5중량부, 광개시제 메틸벤조일포메이트 1.5중량부, 첨가제 bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate 2.0중량부를 60°C에서 1시간 혼합하여 얻어진 조성물(경화막 형성시 유리전이온도 15°C, 25°C일 때 점도가 1300cps)을 도포하여 35°C의 프리즘 형상롤러의 프레임 위에 놓고 자외선조사장치(Fusion社, 600Watt/inch²)에 type-D bulb를 장착하여 기재층 방향에서 900mJ/cm²을 조사하여 프리즘 꼭지각이 90°, 퍼치가 50μm, 높이가 25μm인 선형 삼각 프리즘을 형성시켰다(굴절율 1.56).

[0228] 비교예 4

광학산 필름(LD602, 코오롱사 제품)의 일면에 프리즘 필름(LC213, 코오롱사 제품)을 적층하였다.

[0230] 비교예 5

광학산 필름(LD602, 코오롱사 제품)의 일면에 프리즘 필름(3M社의 BEFIII)을 적층하였다.

[0232] 비교예 6

광학산 필름(LD602, 코오롱사 제품)의 일면에 프리즘 필름(두산社의 Brtie-200)을 적층하였다.

[0234] 비교예 7

광학산 필름(LD602, 코오롱사 제품)의 일면에 프리즘 필름(LG社의 LES-T2)을 적층하였다.

[0236] 상기 실시예 17 내지 실시예 41 및 비교예 4 내지 7에 의해 얻어지는 광학시트에 대해 상술한 방법으로 내손상하증, 내스크래치성, 휘도, 밀착얼룩을 평가하여 그 결과를 다음 표 3에 나타내었다.

[0237] 또한 은폐성을 다음과 같은 방법으로 평가하여 그 결과를 다음 표 3에 나타내었다.

[0238] (5) 은폐성

[0239] 휘도는 탑콘사의 BM-7을 이용하여 백라이트를 켜고 두 시간 동안 예열한 후 측정하였고, 값은 백라이트 유닛(BLU, 32인치)내 반사시트 및 확산판을 제외한 모든 시트류를 제거하고, 실시예 및 비교예에서 제조된 광학부재를 장착하여 가장 밝은 부분을 중심으로 사방 1MM 간격으로 측정하여 최고 휘도값과 최저 휘도값의 차이를 최고 휘도값으로 나눈 값을 백분율로 나타낸 웨버분율(Waber Fraction, %)값을 측정하였으며, 이 값은 상기 실시예 및 비교예에 의하여 제조된 광학부재의 램프 은폐성을 나타내는 값으로 웨버분율이 클수록 은폐성이 낮은 값으로 사용된다.

표 3

| 구분 | 내손상 하중(g) | | | 내스크래치성 | 밀착수준 | 휘도(cd/m ²) | 은폐성(%) |
|--------|-----------|------|------|--------|------|------------------------|--------|
| | 제1시험 | 제2시험 | 제3시험 | | | | |
| 실시예 17 | 450g | 350g | 250g | ◎ | ○ | 2525 | 0.71 |
| 실시예 18 | 550g | 500g | 400g | ◎ | △ | 2247 | 0.68 |
| 실시예 19 | 500g | 450g | 400g | ◎ | △ | 2133 | 0.70 |
| 실시예 20 | 400g | 350g | 300g | ◎ | ○ | 2475 | 0.70 |
| 실시예 21 | 350g | 300g | 250g | ◎ | ○ | 2449 | 0.68 |
| 실시예 22 | 270g | 250g | 200g | ◎ | ○ | 2520 | 0.70 |
| 실시예 23 | 250g | 230g | 180g | ◎ | ○ | 2520 | 0.69 |
| 실시예 24 | 230g | 200g | 150g | ◎ | ○ | 2528 | 0.70 |
| 실시예 25 | 250g | 200g | 150g | ◎ | ○ | 2530 | 0.70 |
| 실시예 26 | 220g | 180g | 100g | ○ | ○ | 2532 | 0.69 |
| 실시예 27 | 170g | 150g | 70g | ○ | ○ | 2535 | 0.69 |
| 실시예 28 | 100g | 70g | 50g | ○ | ○ | 2530 | 0.70 |
| 실시예 29 | 50g | 30g | 20g | △ | ○ | 2532 | 0.69 |
| 실시예 30 | 450g | 350g | 250g | ◎ | ○ | 2548 | 0.72 |
| 실시예 31 | 450g | 350g | 250g | ◎ | ○ | 2501 | 0.80 |
| 실시예 32 | 210g | 170g | 100g | ○ | ○ | 2527 | 0.70 |
| 실시예 33 | 210g | 170g | 100g | ○ | ○ | 2508 | 0.73 |
| 실시예 34 | 200g | 150g | 70g | ○ | ○ | 2500 | 0.72 |
| 실시예 35 | 220g | 170g | 100g | ○ | ○ | 2518 | 0.68 |
| 실시예 36 | 180g | 150g | 70g | ○ | ○ | 2520 | 0.70 |
| 실시예 37 | 180g | 150g | 70g | ○ | ○ | 2511 | 0.67 |
| 실시예 38 | 150g | 120g | 70g | ○ | ○ | 2505 | 0.71 |
| 실시예 39 | 150g | 120g | 70g | ○ | ○ | 2503 | 0.70 |
| 실시예 40 | 150g | 100g | 70g | ○ | ○ | 2489 | 0.72 |
| 실시예 41 | 150g | 100g | 70g | ○ | ○ | 2480 | 0.71 |
| 비교예 4 | 10g | 70g | 5g | × | ○ | 2580 | 0.80 |
| 비교예 5 | 10g | 7g | 3g | × | ○ | 2533 | 0.80 |
| 비교예 6 | 10g | 5g | 3g | × | ○ | 2528 | 0.80 |
| 비교예 7 | 10g | 5g | 3g | × | ○ | 2522 | 0.80 |

[0241] 상기 표 3에서와 같이 내손상 하중이 20g 이상인 본 발명 실시예에 의한 광학 시트는 구조화된 표면의 내스크래치성이 매우 우수한 것을 볼 수 있다. 또한 광학 시트 고유의 휘도 또한 적정한 것으로 나타났다.

[0242] 이와 같은 결과는 본 발명의 광학 시트가 외부로부터 가해지는 일정의 힘에 대해 구조물의 크랙이나 일그러짐 등의 손상이 일어나지 않음을 알 수 있으며 이로써 집광층 손상으로 인한 휘도 저하도 발생되지 않은 것임을 예상할 수 있다.

[0243] 특히 경화되었을 때 유리전이온도가 -15~25°C 정도인 조액으로부터 구조화된 표면을 갖게 된 경우 내손상 하중이 적정하면서도 밀착열룩이 발생되지 않아 더욱 유리함을 알 수 있다.

[0244] 또한 본 발명 실시예들에 따른 광학 시트는 복합화되었음에도 불구하고 종래의 프리즘 필름과 광학산 필름을 적층한 경우와 동등 정도의 휘도 및 은폐성을 제공할 수 있음을 볼 수 있었다.

[0245] 따라서 광손실을 최소화하면서 광원의 이용효율을 증대시켜 휘도 및 은폐성을 높일 수 있어, 종래와 같이 광학산 필름 및 프리즘 필름을 별도로 사용하지 않더라도 동등 이상의 휘도를 제공할 수 있으며, 외부로부터 가해지는 하중 내지는 필름 적층에 의한 손상을 방지할 수 있는 집광층을 가짐에 따라 보호필름 또한 생략할 수 있어, 복수의 필름을 적층함으로써 발생되는 문제를 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

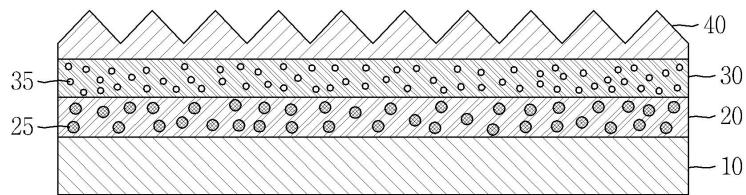
[0246] 부연컨대, 실시예 34 내지 40의 결과에서 내손상 하중치가 다소 낮음에도 불구하고 내스크래치성은 우수(◎)한 것으로 평가되었는데, 이는 공기층이나 확산층 중 포함되는 발포비드 등에 의해서, 또는 적층 구조에 의한 은폐효과로 인하여 육안관찰에 의한 내스크래치성 평가에 있어서는 그 결과가 더욱 우수하게 평가된 것으로 보인다.

도면의 간단한 설명

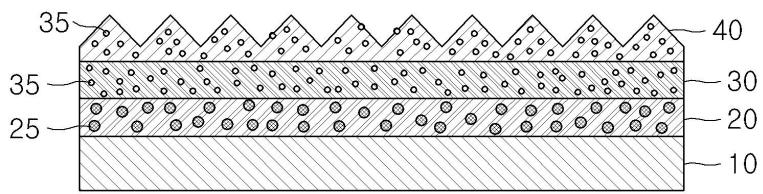
- [0247] 도 1은 본 발명 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0248] 도 2는 본 발명 다른 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0249] 도 3은 본 발명 다른 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0250] 도 4는 본 발명 다른 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0251] 도 5는 본 발명 다른 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0252] 도 6은 본 발명 다른 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0253] 도 7은 본 발명 다른 일 구현예에 따른 광학시트의 단면도.
- [0254] <도면의 주요 부분의 부호에 대한 설명>
- [0255] 10 : 기재층 20 : 광학산층
- [0256] 25 : 광학산성 입자 30 : 공기층
- [0257] 35 : 발포 비드 40 : 집광층
- [0258] 50 : 입자분산층

도면

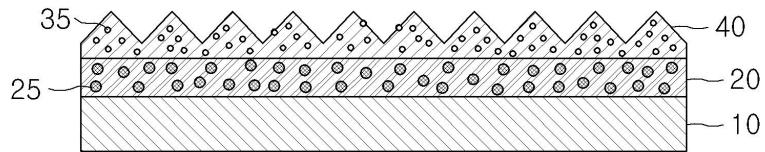
도면1



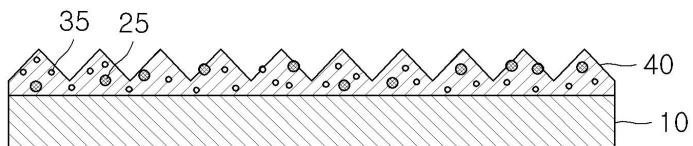
도면2



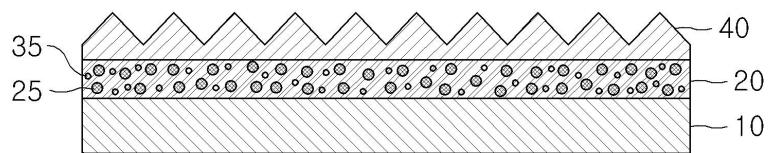
도면3



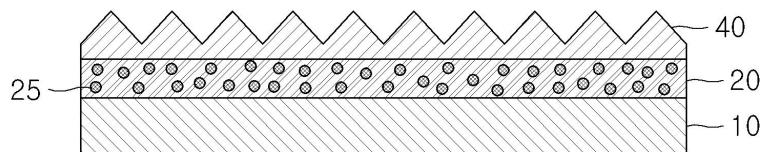
도면4



도면5



도면6



도면7

