



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월16일

(11) 등록번호 10-1569552

(24) 등록일자 2015년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 5/02 (2006.01) F21S 2/00 (2006.01)

F21V 3/04 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7003516

(22) 출원일자(국제) 2009년10월26일

심사청구일자 2014년05월28일

(85) 번역문제출일자 2011년02월15일

(65) 공개번호 10-2011-0076870

(43) 공개일자 2011년07월06일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/068733

(87) 국제공개번호 WO 2010/050603

국제공개일자 2010년05월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-280258 2008년10월30일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004330504 A*

JP09141797 A*

JP2006259736 A

JP2004174788 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

데이진 듀폰 필름 가부시카가이샤

일본국 도쿄도 치요다쿠 가스미가세키 3초메 2방 1고

(72) 발명자

와타나베 시게유키

일본 기후켄 안파치군 안파치쵸 미나미쵸 1357 데 이진 듀폰 필름 가부시카가이샤 나이

하다 마사노리

일본 기후켄 안파치군 안파치쵸 미나미쵸 1357 데 이진 듀폰 필름 가부시카가이샤 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 광학용 적층 필름

(57) 요약

광확산층 및 그 위에 형성된 밀착 방지층으로 이루어지는 광학용 적층 필름으로서, 밀착 방지층은 폴리에스테르 및 필러로 이루어지는 2 축 배향된 층이고, 실질적으로 보이드를 함유하지 않으며, 그 표면 거칠기 (Rz) 가 400 ~ 5000 nm 이며, 광확산층은 밀착 방지층의 폴리에스테르보다 융점이 5 ~ 50 °C 낮은 폴리에스테르 및 광확산 성분으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학용 적층 필름에 의해, 휘도 얼룩이 적고 광확산성을 구비하고, 백라이트 유닛에 장착되었을 때 인접하는 부재와의 블로킹이 억제된 광학용 적층 필름을 제공한다.

(72) 발명자

야노 신지

일본 기후켄 안파치군 안파치쵸 미나미쵸 1357 데
이진 듀폰 필름 가부시카가이샤 나이

구보 고지

일본 기후켄 안파치군 안파치쵸 미나미쵸 1357 데
이진 듀폰 필름 가부시카가이샤 나이

명세서

청구범위

청구항 1

광확산층 및 그 위에 형성된 밀착 방지층으로 이루어지는 광학용 적층 필름으로서, 밀착 방지층은 폴리에스테르 및 필러로 이루어지는 2 축 배향된 층이고, 밀착 방지층은 보이드를 함유하지 않거나, 또는 밀착 방지층을 필름면에 수직으로 절단했을 때의 보이드의 단면적이 필러의 단면적의 50 % 이하이며, 그 표면 거칠기 (Rz) 가 400 ~ 5000 nm 이고, 상기 필러는 BET 비표면적 200 ~ 800 m²/g 의 덩어리 형상 입자이고, 광확산층은 밀착 방지층의 폴리에스테르보다 용점이 5 ~ 50 °C 낮은 폴리에스테르 및 광확산 성분으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학용 적층 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

밀착 방지층의 필러가 평균 입경 1 ~ 10 μm 인 광학용 적층 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

광확산층의 광확산 성분이 평균 입경 0.5 ~ 30 μm 의 진구 형상 입자인 광학용 적층 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치의 광학 부재의 베이스 필름으로서 사용되는 광학용 적층 필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리에스테르 필름은 액정 표시 장치의 광학 부재인 프리즘 렌즈 시트 등의 베이스 필름으로서 사용되고 있다.

[0003] 최근, 액정 표시 장치의 박형화가 진행되고 있어, 액정 표시 장치를 구성하는 광학 부재에는 박막화와 매수의 삭감이 요구되고 있다. 이 중, 베이스 필름으로서 그 자체가 광확산성을 구비하는 폴리에스테르 필름이 제안되어 있다.

[0004] 예를 들어 일본 공개특허공보 2001-272508호나 일본 공개특허공보 2001-272511호에서는, 필름의 내부에 광확산 성분을 함유시킴으로써, 베이스 필름 자체에 광확산성을 부여하고 있다. 또, 일본 공개특허공보 2002-178472호에서는, 필름의 내부에 구 형상 또는 볼록 렌즈 형상의 입자를 함유시킴으로써, 베이스 필름 자체에 광확산성을 부여하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 액정 표시 장치의 광학 부재는 액정 표시 장치에 장착되어 사용된다. 그러나, 종래의 기술에 의한 베이스 필름에서는, 다른 부재와의 마찰이 크기 때문에, 액정 표시 장치의 백라이트 중에 장착할 때, 다른 부재와 첩부(貼付)되어, 광학 부재를 장착할 때의 핸들링성이 현저하게 낮다. 또, 액정 표시 장치의 사용 환경에 있어서의 열이나 습도에 따라 광학 부재의 치수가 크게 변화되어, 광학 부재가 휘고, 그 결과 광확산 필름으로서 사용했을 때 액정 표시 장치에 휘도 얼룩을 발생시키는 경우가 있다.

[0006] 본 발명은 광확산 필름으로서 사용했을 때 휘도 얼룩이 적고, 또한, 백라이트의 휘선을 은폐할 수 있는 우수한 광확산성을 구비하고, 게다가, 백라이트 유닛에 장착되었을 때 인접하는 부재와의 블로킹이 억제된, 광학용 적층 필름을 제공하는 것을 과제로 한다.

[0007] 본 발명은 또한, 프리즘층이나 확산 비즈층을 형성하여, 액정 표시 장치의 광학 부재로서 사용함으로써, 휘도 향상의 효과를 얻을 수 있는 광학용 적층 필름을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 즉, 본 발명은 광확산층 및 그 위에 형성된 밀착 방지층으로 이루어지는 광학용 적층 필름으로서, 밀착 방지층은 폴리에스테르 및 필러로 이루어지는 2 축 배향된 층이고, 실질적으로 보이드를 함유하지 않으며, 그 표면 거칠기 (Rz) 가 400 ~ 5000 nm 이고, 광확산층은 밀착 방지층의 폴리에스테르보다 용점이 5 ~ 50 °C 낮은 폴리에스테르 및 광확산 성분으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광학용 적층 필름이다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 의하면, 광확산 필름으로서 사용했을 때 휘도 얼룩이 적고, 또한, 백라이트의 휘선을 은폐할 수 있는 우수한 광확산성을 구비하고, 게다가, 백라이트 유닛에 장착되었을 때 인접하는 부재와의 블로킹이 억제된 광학용 적층 필름을 제공할 수 있다.

[0010] 본 발명에 의하면, 또한 프리즘층이나 확산 비즈층을 형성하여, 액정 표시 장치의 광학 부재로서 사용함으로써, 휘도 향상의 효과를 얻을 수 있는 광학용 적층 필름을 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명의 광학용 적층 필름은, 광확산층 및 그 위에 형성된 밀착 방지층으로 이루어진다. 이하, 본 발명을 상세하게 설명한다. 밀착 방지층부터 설명한다.

[0012] 밀착 방지층

[0013] 밀착 방지층은 폴리에스테르 및 필러로 이루어지는 2 축 배향된 층이다. 2 축 배향된 층이 아니면 열수축률이 높아져, 액정 표시 장치의 백라이트 유닛의 광원으로부터의 열에 의해, 필름이 변형되거나 백라이트 유닛의 휘도 얼룩이 발생하는 경우가 있다.

[0014] 밀착 방지층은 실질적으로 보이드를 함유하지 않는다. 본 발명에 있어서 실질적으로 보이드를 함유하지 않는다는 것은, 보이드를 함유하지 않거나, 또는 밀착 방지층의 전체 광선 투과율을 저하시키지 않을 정도의 보이드를 함유하는 것을 말하며, 예를 들어, 밀착 방지층을 필름면에 수직으로 절단했을 때의 보이드의 단면적이 필러의 단면적의 예를 들어 50 % 이하, 바람직하게는 30 % 이하인 것을 말한다. 밀착 방지층이 실질적으로 보이드를 함유하면, 보이드 계면에서의 광의 반사가 많아져, 필름의 전체 광선 투과율이 저하되어, 휘도가 떨어지게 된다. 밀착 방지층이 실질적으로 보이드를 함유하지 않는 것은, 필름의 단면을 주사형 현미경 (SEM) 또는 투과형 현미경 (TEM) 으로 500 배 ~ 20000 배의 배율로 관찰함으로써 확인할 수 있다.

[0015] 밀착 방지층의 표면 거칠기 (Rz) 는 400 ~ 5000 nm, 바람직하게는 1500 ~ 4500 nm 이다. Rz 가 400 nm 미만이면 거칠기가 부족하여, 액정 표시 장치에 대한 장착 공정에서 다른 부재와 밀착하는 경우가 있어, 밀착 방지 기능이 부족하다. 한편, Rz 가 5000 nm 를 초과하면 필름 표면이 지나치게 거칠어, 필름 전체의 전체 광선 투과율이 저하된다.

[0016] 밀착 방지층에 사용하는 폴리에스테르는, 방향족 포화 폴리에스테르이다. 이것은 방향족 디카르복실산 성분과 지방족 디올 성분으로 이루어지는 폴리에스테르이다. 이 폴리에스테르로서, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈렌디카르복실레이트를 예시할 수 있다. 이들은 공중합 폴리머이어도 되지만, 호모폴리머인 것이 바람직하다. 가장 바람직한 폴리에스테르는 폴리에틸렌테레프탈레이트의 호모폴리머이다.

[0017] 필러의 함유량은 밀착 방지층의 중량을 기준으로 하여 0.05 ~ 10 중량% 이다. 0.05 중량% 미만이면 표면 거칠기가 부족하여 밀착 방지 기능이 부족하고, 10 중량% 를 초과하면 연신시에 보이드가 다발하여, 전체 광선 투과율이 떨어진다.

[0018] 본 발명에서는, 밀착 방지층의 폴리에스테르와 필러의 계면에 보이드를 형성시키지 않는 것이 바람직하고, 필러로서 덩어리 형상 입자를 사용하는 것이 바람직하다. 덩어리 형상 입자를 사용하면, 필름의 연신시에 연신 응력에 의해 덩어리 형상 입자가 붕괴되고, 계면에서의 박리가 억제되어 보이드를 함유하지 않는 밀착 방지층을 얻을 수 있어, 높은 투명성을 구비한 필름을 얻을 수 있다. 덩어리 형상 입자로는, 예를 들어, 덩어리 형상 실리카 입자, 황산바륨 입자, 알루미늄 입자, 탄산칼슘 입자를 들 수 있으며, 덩어리 형상 실리카 입자가 특히

바람직하다.

- [0019] 덩어리 형상 입자의 평균 입경은 바람직하게는 $1 \sim 10 \mu\text{m}$, 더욱 바람직하게는 $1 \sim 8 \mu\text{m}$ 이다. 평균 입경이 이 범위임으로써 충분한 표면 거칠기를 구비한 적층 필름을 얻을 수 있고, 보다 우수한 밀착 방지성을 얻을 수 있고, 또, 연신시에 필러의 주위에 발생하는 보이드를 적고, 작게 할 수 있어 바람직하다. 필러로서 덩어리 형상 입자를 사용하는 경우, 덩어리 형상 입자의 BET 비표면적은, 바람직하게는 $200 \sim 800 \text{ m}^2/\text{g}$ 이다. 이 범위임으로써, 연신시에 덩어리 형상 필러가 폴리에스테르의 연신에 추수(追隨)하여 이동하고, 덩어리 형상 입자가 적당히 붕괴됨으로써 보이드의 발생을 더욱 억제할 수 있다.

[0020] 광확산층

- [0021] 광확산층은 폴리에스테르와 광확산 성분으로 이루어진다. 광확산층의 폴리에스테르로서, 밀착 방지층의 폴리에스테르의 용점보다 $5 \sim 50^\circ\text{C}$ 낮은 용점을 나타내는 폴리에스테르를 사용한다. 본 발명에 있어서는, 보다 높은 광선 투과율을 얻는 관점에서 광확산층은 실질적으로 보이드를 함유하지 않는 것이 바람직하고, 필름의 연신에 의해 발생한 광확산층의 보이드를 필름의 열처리에 의해 소멸시켜, 실질적으로 보이드를 함유하지 않는 광확산층을 얻는 것이 바람직하다. 용점차가 5°C 미만이면 필름의 기계적 강도를 유지한 채 광확산층의 폴리에스테르를 재용해시킬 수 없고, 연신시에 광확산 성분의 주위에 발생하는 보이드를 필름의 열처리에 의해서도 충분히 소멸시킬 수 없고, 용점차가 50°C 를 초과하면 얻어지는 필름의 내열성이 부족하다.

- [0022] 광확산층에 사용하는 용점이 낮은 폴리에스테르로서, 공중합 폴리에스테르를 사용할 수 있다. 예를 들어, 밀착 방지층의 폴리에스테르로서 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용하는 경우에는, 광확산층의 폴리에스테르로서, 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 공중합 성분으로서, 디카르복실산 성분으로는, 예를 들어 이소프탈산, 나프탈렌디카르복실산과 같은 방향족 디카르복실산, 아디프산, 아젤라산, 세바크산, 테칸디카르복실산과 같은 지방족 디카르복실산, 시클로헥산디카르복실산과 같은 지환족 디카르복실산을 예시할 수 있다. 디올 성분으로는, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 디에틸렌글리콜과 같은 지방족 디올, 1,4-시클로헥산디메탄올과 같은 지환족 디올, 비스페놀 A 와 같은 방향족 디올을 예시할 수 있다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 사용해도 된다.

- [0023] 예를 들어, 밀착 방지층의 폴리에스테르로서, 폴리에틸렌나프탈렌디카르복실레이트를 사용하는 경우에는, 광확산층의 폴리에스테르로서, 공중합 폴리에틸렌나프탈렌디카르복실레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 공중합 성분으로서, 디카르복실산 성분으로는, 예를 들어 프탈산, 이소프탈산과 같은 방향족 디카르복실산, 아디프산, 아젤라산, 세바크산, 테칸디카르복실산과 같은 지방족 디카르복실산, 시클로헥산디카르복실산과 같은 지환족 디카르복실산을 예시할 수 있다. 디올 성분으로는, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 디에틸렌글리콜과 같은 지방족 디올, 1,4-시클로헥산디메탄올과 같은 지환족 디올, 비스페놀 A 와 같은 방향족 디올을 들 수 있다. 이들은 단독으로 사용해도 되고, 2 종 이상을 사용해도 된다.

- [0024] 광확산층의 광확산 성분으로는, 광확산층의 폴리에스테르와는 굴절률이 상이한 물질을 사용하며, 예를 들어 필러나 비상용(非相溶) 폴리머를 사용한다. 여기서, 비상용 폴리머는 광확산층의 폴리에스테르와 비상용인 폴리머를 의미한다.

- [0025] 형상과 입경을 컨트롤하기 쉬운 점에서, 광확산 성분으로는 필러가 바람직하다. 필러는 구 형상 입자인 것이 바람직하고, 진구(眞球) 형상 입자인 것이 특히 바람직하다. 필러의 진구도는 높을수록 바람직하고, 애스펙트비로 하면, 1.1 이하가 특히 바람직하다. 필러의 평균 입경은 바람직하게는 $0.5 \sim 30 \mu\text{m}$, 더욱 바람직하게는 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 이다. 평균 입경이 이 범위임으로써, 충분히 높은 광확산성과 전체 광선 투과율을 얻을 수 있으므로 휘도가 우수하고, 또한, 필러의 주위에 발생하는 보이드를 작게 할 수 있으므로 열처리에 의해 보이드를 소멸시키기 쉽다. 필러는 무색 투명한 물질인 것이 바람직하다.

- [0026] 광확산 성분으로서의 필러로서, 예를 들어, 실리카 입자, 아크릴 입자, 폴리스티렌 입자, 실리콘 입자, 가교 아크릴 입자, 가교 폴리스티렌 입자, 가교 실리콘 입자를 사용할 수 있다.

- [0027] 광확산 성분인 필러의 굴절률과 광확산층의 폴리에스테르의 굴절률의 차와, 광확산 성분인 필러의 평균 입경의 곱(굴절률차 \times 평균 입경(μm))은 $0.1 \sim 0.5 [\mu\text{m}]$ 인 것이 바람직하다. 이 범위이면, 매우 양호한 광확산성을 얻을 수 있다.

- [0028] 광확산층은 2 축 연신 후에, 광확산층의 폴리에스테르의 용점보다 높은 온도에서 열처리됨으로써, 배향이 완화되거나 혹은 배향이 없어진 것이 바람직하다. 광확산층에 배향이 남아 있으면 광확산 입자와의 계면에서 연

신시에 발생하는 보이드를 충분히 소실시킬 수 없어, 광선 투과율의 저하를 초래하게 된다.

[0029] 층 구성

[0030] 본 발명의 광학용 적층 필름은 광확산층 및 그 위에 형성된 밀착 방지층으로 이루어진다. 광확산층과 밀착 방지층의 두께 비율은, 광확산층의 두께 1에 대해, 밀착 방지층의 두께가 바람직하게는 0.2 ~ 5.0, 더욱 바람직하게는 0.2 ~ 4.0 이다. 이 범위의 두께 비율임으로써, 기계적 강도를 유지하면서 우수한 광확산성을 얻을 수 있다. 본 발명에 있어서 바람직한 구성은, 광확산층의 양측에 밀착 방지층을 구비하는 구성이다.

[0031] 본 발명의 광학용 적층 필름의 총두께는, 바람직하게는 10 ~ 500 μm , 더욱 바람직하게는 10 ~ 400 μm 이다. 이 범위의 총두께임으로써, 광확산성과 밀착 방지성을 구비함과 함께, 연신성이 양호하고, 생산성이 양호한 광학용 적층 필름을 얻을 수 있다.

[0032] 본 발명의 광학용 적층 필름의 표면에는, 필요에 따라 본 발명의 효과를 저해하지 않는 한, 프라이머층을 도포 형성하거나, 코로나 방전 처리, 플라즈마 처리, 화염 처리 등을 실시해도 된다. 이들 처리는 필름의 제조 후에 실시해도 되고, 필름 제조 공정 내에서 실시해도 된다.

[0033] 제조 방법

[0034] 이하, 용점을 T_m , 유리 전이 온도를 T_g 라고 표기한다. 또, 「 T_g (밀착 방지층)」은 밀착 방지층의 폴리에스테르의 T_g , 「 T_g (광확산층)」은 광확산층의 폴리에스테르의 T_g , 「 T_m (밀착 방지층)」은 밀착 방지층의 폴리에스테르의 T_m , 「 T_m (광확산층)」은 광확산층의 폴리에스테르의 T_m 을 의미한다.

[0035] 본 발명에 있어서, 광확산층과 밀착 방지층은, 공압출법에 의해 적층된다. 본 발명의 광학용 적층 필름은, 예를 들어 이하와 같이 하여 제조할 수 있다.

[0036] 즉, 구 형상 입자를 함유하고 광확산층을 구성하는 폴리에스테르 조성물과, 덩어리 형상 입자를 함유하고 밀착 방지층을 구성하는 폴리에스테르 조성물을, 양방의 폴리에스테르가 용융된 상태에서, 예를 들어 T_m (밀착 방지층) ~ (T_m (밀착 방지층) + 70) $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서, 양자가 접하도록 다이로부터 압출하여 미연신 적층 필름으로 한다. 미연신 적층 필름을 1 축 방향 (종방향 또는 횡방향) 으로 (T_g (밀착 방지층) - 10) ~ (T_g (밀착 방지층) + 70) $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 3 배 이상의 배율로 연신하고, 이어서 상기 연신 방향과 직각 방향으로 T_g (밀착 방지층) ~ (T_g (밀착 방지층) + 70) $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 3 배 이상의 배율로 연신한다. 연신에 의해 얻어진 2 축 배향 필름을, 광확산층의 폴리에스테르가 비정성 (非晶性) 인 경우에는, (T_g (밀착 방지층) + 70) $^{\circ}\text{C}$ ~ (T_m (밀착 방지층) - 10) $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 범위에서, 광확산층의 폴리에스테르가 결정성인 경우에는, (T_m (광확산층) + 5) $^{\circ}\text{C}$ ~ (T_m (밀착 방지층) - 10) $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 범위에서 열고정시킨다. 이 열고정 공정에 의해, 2 축 연신에 의한 광확산층의 폴리에스테르의 배향이 해소되어, 광확산 성분과 폴리에스테르의 계면에 발생했던 보이드를 소멸시킬 수 있다. 또한, 덩어리 형상 입자를 필러로서 사용한 밀착 방지층은, 필름의 연신시에 연신 응력에 의해 덩어리 형상 입자가 붕괴되고, 계면에서의 박리가 억제되어 보이드를 함유하지 않는 밀착 방지층이 된다.

[0037] 여기서는 축차 2 축 연신법에 의한 제조 방법을 설명했지만, 동시 2 축 연신법으로 연신해도 된다. 동시 2 축 연신법으로 연신하면, 연신이 2 축 방향으로 동시에 실시되기 때문에 보이드가 잘 발생하지 않아 바람직하다.

[0038] 또한, 보이드는 필름의 연신시에 필러의 주위에 응력이 가해짐으로써 발생하기 때문에, 연신 응력을 완화시킨 조건에서 연신함으로써, 보이드를 함유하지 않는 필름을 얻을 수도 있다.

[0039] 실시예

[0040] 이하, 본 발명을 실시예를 이용하여 상세하게 설명한다. 또한, 물성은 이하의 방법에 의해 측정, 평가하였다.

[0041] (1) 평균 입경

[0042] 필름을 헥사플루오로이소프로판올로 용해시켜 필러를 분리하고, 얻어진 필러를 측정에 사용하였다. 평균 입경의 측정은 시마즈 제작소 제조의 「CP-50 형 Centrifugal Particle Size Analyzer」를 사용하여 실시하였다. 이 측정기에 의해 얻어지는 원심 침강 곡선을 기초로 산출한 각 입경의 필러와 그 존재량의 cumulative 곡선으로부터 50 mass percent 에 상당하는 입경을 판독하고, 이 값을 상기 평균 입경으로 하였다 (참조 「입도

측정 기술」, 242 ~ 247 페이지, 일간 공업 신문사, 1975년 발행).

(2) 굴절률

· 광확산층의 폴리에스테르

용융 압출하기 전의 폴리에스테르를 판 형상으로 성형하여, 아베 굴절률계 (D 선 589 nm) 로 측정하였다.

· 광확산 성분 (필러)

광확산 성분의 필러를 굴절률이 상이한 다양한 25 ℃ 의 액에 현탁시켜, 현탁액이 가장 투명해 보이는 액의 굴절률을 아베 굴절률계 (D 선 589 nm) 에 의해 측정하였다.

(3) 에스펙트비

필름을 주사형 전자 현미경용 시료대에 고정시키고, 니혼 전자 (주) 제조의 스퍼터링 장치 (JIS-1100 형 이온 스퍼터링 장치) 를 사용하여 시트 표면에, 1×10^{-3} torr 의 진공하에서, 0.25 kV, 1.25 mA 의 조건에서 이온 에칭 처리를 10 분간 실시하였다. (주) 히타치 제조의 주사형 전자 현미경 S-4700 으로 100 개의 입자에 대해 장경과 단경을 측정하여 에스펙트비를 산출하고, 그 평균값을 에스펙트비로 하였다.

(4) 보이드

필름을 두께 방향으로 마이크로톰으로 절단하여, 절단면을 (주) 히타치 제조의 주사형 전자 현미경 S-4700 으로 관찰하고, 입자 혹은 필러의 단면적에 대한 보이드 단면적의 비율을 계산하였다. 적어도 10 점에 대해 필러의 단면적에 대한 보이드 단면적의 비율을 산출하여 그 평균에 의해, 하기의 평가 기준으로 보이드를 평가하였다.

○ : 보이드 단면적이 30 % 이하

△ : 보이드 단면적이 30 % 초과, 50 % 이하

× : 보이드 단면적이 50 % 초과

(5) 융점·유리 전이 온도

각 층을 각각 분리하여 얻은 샘플 10 mg 을 측정용의 알루미늄제 팬에 봉입하여 시차 열량계 (듀폰사 제조 · V4.0B2000 형 DSC) 에 장착하고, 25 ℃ 에서 20 ℃ / 분의 속도로 300 ℃ 까지 승온시켜 융점을 측정하고, 300 ℃ 에서 5 분간 유지시킨 후 취출하여, 바로 얼음 위로 옮겨 급랭시켰다. 이 팬을 다시 시차 열량계에 장착하고, 25 ℃ 에서 20 ℃ / 분의 속도로 승온시켜, 유리 전이 온도를 측정하였다.

(6) 표면 거칠기

코사카 연구소사 제조의 표면 거칠기 측정기 SE-3FAT 를 사용하여 JIS B 0601 의 측정법에 의해, 필름 표면의 10 점 평균 거칠기 (Rz) 를 구하였다.

(7) 전체 광선 투과율

JIS K 7361 에 준하여, 닛폰 덴쇼쿠 공업사 제조의 헤이즈 측정기 (NDH-2000) 를 사용하여 필름의 전체 광선 투과율을 측정하였다.

(8) 헤이즈

JIS K 7136 에 준하여, 닛폰 덴쇼쿠 공업사 제조의 헤이즈 측정기 (NDH-2000) 를 사용하여 필름의 헤이즈값을 측정하였다.

(9) 광확산성

DIN5036 에 준하여, (주) 무라카미 색채 기술 연구소 제조의 자동 변각계 GP-200 을 사용하여, 수광 각도 5 도, 20 도 및 70 도에서의 휘도값을 측정하고, 하기 식으로부터 광확산율을 산출하여, 광확산성의 평가로 하였다.

광확산율 (%) = (20 도에서의 휘도값 + 70 도에서의 휘도값) × 100 / (5 도에서의 휘도값 × 2)

(10) 휘도 열특

- [0067] 소니 (주) 제조의 액정 텔레비전 KDL-32V2500 으로부터 백라이트 유닛을 취출하여, 광확산 보드 상에 평가 대상의 필름을 올리고, 오오즈카 전자 (주) 제조의 휘도계 MC-940 으로 중심점 좌우에 있는 형광관 위 (a) 와, 또한 인접하는 형광관 사이의 위 (b) 를 각각 3 군데씩에 대해 휘도 (cd/m^2) 를 측정하였다. 휘도 상대값을 하기식에 의해 산출하여, 휘도 열록의 평가로 하였다. 또한, 형광관끼리의 간격이 23 mm 였다.
- [0068] 휘도 상대값 = 휘도 (a)/휘도 (b)
- [0069] ○ : 상대 휘도값이 1.1 이하
- [0070] △ : 상대 휘도값이 1.1 을 초과 1.2 이하
- [0071] × : 상대 휘도값이 1.2 를 초과 1.3 이하
- [0072] (11) 밀착 방지성
- [0073] 소니 (주) 제조의 액정 텔레비전 KDL-32V2500 로부터 백라이트 유닛을 취출하여, 광확산 보드 상에 평가 대상의 필름을 올리고, 휘점의 발생 정도에 착목하여 밀착 정도를 관찰하여, 밀착 방지성의 평가로 하였다.
- [0074] ○ : 어느 각도에서 관찰해도, 휘점이 전혀 발생하지 않는다.
- [0075] △ : 필름을 비스듬히 관찰하여, 휘점이 1 군데 이상 발생한다.
- [0076] × : 필름을 정면에서 관찰하여, 휘점이 1 군데 이상 발생한다.
- [0077] (12) 각 층의 두께
- [0078] 샘플을 삼각형으로 잘라내어, 포매 (包埋) 캡슐에 고정시킨 후, 에폭시 수지로 포매하였다. 그리고, 포매된 샘플을 마이크로톰 (ULTRACUT-S) 으로 종방향에 평행한 단면을 50 nm 두께의 박막 절편으로 한 후, 투과형 전자현미경을 사용하여, 가속 전압 100 kv 로 관찰 촬영하고, 사진으로부터 각 층의 두께를 측정하여, 평균 두께를 구하였다.
- [0079] (13) 필름 두께
- [0080] 필름 샘플을 일렉트릭 마이크로미터 (안리츠의 제조 K-402B) 로 10 점 두께를 측정하여, 평균값을 필름의 두께로 하였다.
- [0081] (14) 프리즘층의 제조
- [0082] 각 필름에 스포이트로 UV 경화성 수지 2 g 을 적하하고, 그 후, 정각 (頂角) 90° , 정각 피치 50 μm , 프리즘 높이가 25 μm 인 프리즘 성형용판 (板) 을 올리고, 필름 전면 (前面) 에 UV 경화성 수지를 잡아늘렸다. 이것에 300 mJ/cm^2 로 조정된 365 nm 의 UV 광을 필름측에서 2 회 조사하여, UV 경화성 수지를 충분히 경화시켰다. 경화시킨 후, 프리즘 성형용판을 필름으로부터 박리하여 프리즘층이 형성된 샘플로 하였다. UV 경화성 수지로서 Micro Sharp 제조의 MCL555 (굴절률 1.55 ~ 1.58) 를 사용하였다. 프리즘 제조 후, 프리즘의 형상을 단면 SEM 으로 프리즘 성형용 판대로 제조된 것을 확인하였다.
- [0083] 휘도 향상 효과의 평가에 사용하는 기준 샘플로서, 전체 광선 투과율 92 % , 헤이즈 0.5 % , 필름 두께 75 μm 이고, 필터가 첨가되지 않은 폴리메틸렌테레프탈레이트 필름을 준비하고, 동일하게 프리즘층을 제조하여, 프리즘층이 형성된 기준 샘플로 하였다.
- [0084] (15) 확산 비즈층의 제조
- [0085] 필름에, 마이어 바 #14 로 하기에 나타내는 조성의 도포액을 도포하였다. 그 후, 100 $^\circ\text{C}$ 의 오븐에서 1 분간 건조시켜, 수지를 충분히 경화시켰다. 그 후, 60 $^\circ\text{C}$ 에서 24 시간 에이징 처리하여, 필름과 비즈층을 보다 강고하게 밀착시켜, 비즈층이 형성된 샘플로 하였다.
- [0086]휘도 향상 효과의 평가에 사용하는 기준 샘플로서, 전체 광선 투과율 92 % , 헤이즈 0.5 % , 필름 두께 75 μm 이고, 필터가 첨가되어 있지 않은 폴리메틸렌테레프탈레이트 필름을 준비하고, 동일하게 확산 비즈층을 제조하여, 확산 비즈층이 형성된 기준 샘플로 하였다.
- [0087] 도포액 :
- [0088] · 닛폰 쇼쿠바이 (주) 사 제조의 「유더볼 S-2740」 : 128 중량부

- [0089] · 닛폰 폴리우레탄 공업 (주) 사 제조의 「코로네이트 HL」 : 18 중량부
- [0090] · 메틸에틸케톤 : 105 중량부
- [0091] · 톨루엔 : 105 중량부
- [0092] · 세키스이 화성품 공업 (주) 사 제조의 「MBX-20」 (평균 입경 20 μm 의 아크릴 입자) : 192 중량부
- [0093] (16) 휘도 향상 효과
- [0094] 소니 (주) 제조의 액정 텔레비전 KDL-32V2500 으로부터 백라이트 유닛을 취출하여, 광확산 보드 상에 평가 대상의 필름을 올리고, 오오즈카 전자 (주) 제조의 휘도계 MC-940 으로 화면 중심점에 대해 휘도 (cd/m^2) 를 측정하였다. 휘도 향상율을 하기 식에 의해 산출하여, 휘도 향상 효과를 평가하였다.
- [0095] 휘도 향상율 (%) = 휘도 (a)/기준 샘플 휘도 (b) \times 100
- [0096] ◎ : 휘도 향상율이 120 % 를 초과
- [0097] ○ : 휘도 향상율이 110 % 초과 120 % 이하
- [0098] △ : 휘도 향상율이 100 % 초과 110 % 이하
- [0099] × : 휘도 향상율이 100 % 이하
- [0100] 실시예 1
- [0101] 층 구성은 밀착 방지층/광확산층/밀착 방지층으로 하였다. 평균 입경이 1.7 μm 인 덩어리 형상 실리카 필러를 폴리에틸렌테레프탈레이트에 0.08 중량% 가 되도록 배합하여, 밀착 방지층용 조성물을 준비하였다. 한편, 평균 입경이 2.0 μm 인 진구 형상 필러를 이소프탈산 (이하 「IA」 라고 한다) 12 몰% 가 공중합된 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트에 2 중량% 가 되도록 배합하여, 광확산층용 조성물을 준비하였다. 이들 조성물을 각각 용융시키고, 밀착 방지층/광확산층/밀착 방지층의 적층 구성이 되도록, 다이로부터 압출하고 캐스팅 드럼 상에서 급랭시켜 적층 시트를 얻었다. 그 후 75 $^{\circ}\text{C}$ 에서 여열하고, 연신 온도 110 $^{\circ}\text{C}$ 에서 종방향으로 3.3 배로 연신하고, 110 $^{\circ}\text{C}$ 에서 여열하고, 연신 온도 130 $^{\circ}\text{C}$ 에서 횡방향으로 3.6 배로 연신하였다. 그 후, 결정화 존에서 235 $^{\circ}\text{C}$ 에서 열처리하여 적층 필름을 얻었다. 또한, 열처리할 때, 종방향 1.5 % 및 횡방향 2.0 % 로 이완시켜, 열수축률을 조정하였다. 평가 결과를 표 1 에 나타낸다.
- [0102] 실시예 2
- [0103] 밀착 방지층용 조성물과 광확산층용 조성물을 표 1 에 기재된 바와 같이 변경한 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 적층 필름을 얻었다.
- [0104] 실시예 3
- [0105] 밀착 방지층용 조성물과 광확산층용 조성물을 표 1 에 기재된 바와 같이 변경하고, 적층 구성을 2 층 (밀착 방지층/광확산층) 으로 하고, 그 외에는 실시예 1 과 동일하게 하여 적층 필름을 얻었다.
- [0106] 비교예 1
- [0107] 밀착 방지층을 형성하지 않은 것 이외에는 실시예 1 과 동일하게 막제조하여 필름을 얻었다. 밀착 방지층이 없기 때문에, 광확산층의 보이드를 소실시키는 데에 충분한 열처리 (235 $^{\circ}\text{C}$) 를 하면 필름이 파단되어 안정된 막제조를 할 수 없어, 열처리 온도를 220 $^{\circ}\text{C}$ 로 낮춰 필름을 취득하였다. 열처리가 불충분하여 광확산층에 보이드 많이 존재하여, 전체 광선 투과율이 떨어지는 필름이 되었다.
- [0108] 비교예 2
- [0109] 밀착 방지층에 필러를 첨가하지 않은 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 막제조하여 적층 필름을 얻었다. 밀착 방지층에 필러를 첨가하지 않았기 때문에, 표면 거칠기가 부족하여, 백라이트 유닛에 장착했을 때, 다른 광학 필름과 밀착되었다. 또, 불균일하게 밀착되었기 때문에, 휘도 얼룩이 눈에 띄었다.
- [0110] 비교예 3
- [0111] 밀착 방지층의 필러로서 비표면적이 적은 덩어리 형상 실리카 필러를 사용하고, 실시예 1 과 동일하게 막제조하

여 적층 필름을 얻었다. 필러가 붕괴되지 않았기 때문에, 밀착 방지층의 필러의 주위에 보이드가 다수 발생하였다. 이 때문에, 전체 광선 투과율이 떨어져, 광학 필름으로서 부적합하였다.

표 1

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3
밀착 방지층	필러의 종류	당어리형상 실리카	당어리형상 실리카	당어리형상 실리카	—	—	당어리형상 실리카
	필러의 평균 입경 μm	1.7	2.3	8	—	—	1.7
	필러 표면적 (BET 비표면적) m^2/g	300	400	700	—	—	150
	필러의 첨가량 $\text{wt}\%$	0.08	0.1	8	—	—	15
	폴리에스테르의 종류	PET	PEN	PET	—	PET	PET
	폴리에스테르의 융점 $^{\circ}\text{C}$	254	267	254	—	254	254
	층의 두께 μm	38	38	100	—	38	38
	보이드의 유무	○	○	○	—	○	×
광학 산층	표면 거칠기 nm	2500	3500	5000	3000	150	10000
	필러의 종류	진구형상 실리카	진구형상 실리카	진구형상 실리카	진구형상 실리카	진구형상 실리카	진구형상 실리카
	필러의 평균 입경 μm	2	3	1	2	2	2
	필러의 애스펙트비	1	1	1	1	1	1
	필러의 첨가량 $\text{wt}\%$	2	5	8	2	2	2
	필러의 굴절률	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
	광학산층의 굴절률	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	굴절률차 \times 필러 직경 μm	0.3	0.45	0.15	0.3	0.3	0.3
	폴리에스테르의 종류	IA12 PET	IA8 PET	IA20 PET	IA12 PET	IA12 PET	IA12 PET
	폴리에스테르의 융점 $^{\circ}\text{C}$	226	231	209	226	226	226
	층의 두께 μm	150	150	250	188	150	150
	보이드의 유무	○	○	○	×	○	○
적층 필름	층 구성	A/B/A	A/B/A	A/B	B	A/B/A	A/B/A
	밀착 방지층과 광학산층의 폴리에스테르의 융점차 $^{\circ}\text{C}$	28	36	45	—	28	28
	적층 필름의 열처리 온도 $^{\circ}\text{C}$	235	240	218	220	235	235
	적층 필름 총두께 μm	188	188	350	188	188	188
평가 결과	전광선 투과율 %	95	90	80	50	95	40
	헤이즈 %	90	95	85	90	90	90
	광학산율 %	80	85	80	60	80	80
	휘도 열폭	○	○	○	○	×	○
	밀착 방지성	○	○	○	○	×	○
	프리즘층을 형성한 경우의 휘도 향상 효과	◎	○	○	×	○	×
	비즈층을 형성한 경우의 휘도 향상 효과	○	◎	△	×	○	×

표 중, 「PET」는 폴리에틸렌테레프탈레이트를, 「PEN」은 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트를, 「IA12PET」는 이소프탈산을 12 몰% 공중합한 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트를, 「IA8PET」는 이소프탈산을 8 몰% 공중합한 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트를, 「IA20PET」는 이소프탈산을 20 몰% 공중합한 공중합 폴리에틸렌테레프탈레이트를 의미한다. 층 구성란의 「A」는 밀착 방지층, 「B」는 광학산층을 의미한다.

산업상 이용가능성

본 발명의 광학용 적층 필름은, 액정 표시 장치의 광학 부재의 베이스 필름으로서 바람직하게 사용할 수 있다.