

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B32B 27/36 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월10일 10-0558841 2006년03월02일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-0077406	(65) 공개번호	10-2002-0048116
(22) 출원일자	2000년12월16일	(43) 공개일자	2002년06월22일

(73) 특허권자	에스케이씨 주식회사 경기 수원시 장안구 정자1동 633번지
(72) 발명자	주재석 경기도수원시권선구권선동벽산아파트403동203호  원종선 경기도안양시동안구평촌동꿈마을동아아파트310동102호
(74) 대리인	백남훈 이학수

심사관 : 김성식

(54) 광학산 폴리에스테르 필름 및 그의 제조 방법

요약

본 발명은 평활성, 내구성, 가공성 등이 우수하며, 또한 제조 비용이 적게드는 광학산용 폴리에스테르 필름을 개시한다. 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름은 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지로 이루어진 제1 필름층과 평균입경이 0.3~8 $\mu$ m인 유기입자가 포함되어 있고 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지로 이루어진 제2 필름층이 공압출에 의해 적층되어 있으며, 총 연신비가 9배 이상인 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 각종 디스플레이용으로 사용되는 광학산 필름에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 평활도, 및 내구성이 우수할 뿐만 아니라, 공업적으로 적은 제조 비용으로 생산이 가능하여 광고 등 각종 디스플레이용으로 사용 가능한 폴리에스테르 필름 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 광확산 필름은 투명한 필름에 광확산 층을 코팅하여 사용하는데, 이 경우 별도의 코팅 공정을 거쳐야 할 뿐만 아니라, 소정의 광확 특성을 유지하기 위하여 고가의 유기입자를 다량 사용해야 하기 때문에 제조 비용이 매우 높다.

또한, 코팅 시 건조 공정에 있어서, 변형이 발생하기 쉽고, 코팅 층에 의해 결이 발생하기 쉬워 필름의 평활도가 불량해지는 문제를 안고 있으며, 제품 용도상 코팅, 인쇄, 쉬트 성형 등 일련의 후가공 공정을 거치는데, 이 경우 코팅 층이 약하여 손상이 되기 쉽다.

따라서 평활성, 내구성, 가공성 등의 품질이 우수할 뿐만 아니라 공업적으로 제조 비용이 매우 적게 소요되는 광확산용 폴리에스테르 필름이 요구되고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기의 문제점을 해결하기 위하여 내구성, 평활성, 가공성이 우수하고 제조비용이 적게 드는 광확산용 폴리에스테르 필름을 제공하는데 있다.

또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 폴리에스테르 필름의 제조방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지로 이루어진 제1 필름층과 평균입경이 0.3~8 $\mu$ m인 유기입자가 포함되어 있고 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지로 이루어진 제2 필름층이 공압출에 의해 적층되어 있으며 총 연신비가 9배 이상인 것을 특징으로 하는 이축 배향 폴리에스테르 필름을 제공한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은

(a) 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지의 용융물을 압출하여 제1 필름층으로 하고, 이와 동시에 평균입경이 0.3~8 $\mu$ m인 유기입자가 포함되어 있고 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제2 폴리에스테르 수지의 용융물을 상기 제1 필름층의 어느 하나의 면에 형성하여 제2 필름층이 되도록 공압출하여 2층으로 이루어진 미연신 필름을 제조하는 단계; 및

(b) 상기 미연신 필름을 총 연신비가 9배 이상이 되도록 종방향과 횡방향으로 연신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 필름의 제조방법을 제공한다.

본 발명은 따른 폴리에스테르 필름 및 그 제조방법에 있어서, 상기 유기입자의 함량은 전체 필름에 대하여 2 내지 15중량%인 것이 바람직하며, 이 경우의 폴리에스테르 필름은 빛투과율이 90% 이상이고, 헤이즈가 65-85%일 수 있다.

본 발명에 따른 폴리에스테르 필름 및 그 제조방법에 있어서, 상기 유기입자의 열분해 개시온도는 270 $^{\circ}$ C 이상인 것이 바람직하며, 또한 상기 유기입자는 가교 폴리메틸메타크릴레이트, 가교 폴리스티렌 및 가교 폴리메틸메타크릴레이트와 폴리스티렌의 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상인 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 폴리에스테르 필름은 제조 시에 공압출에 의하여 제1 필름층의 어느 한 면에 광확산층인 제2 필름층을 적층하고 이축 연신 및 열고정하므로써 평활성, 내구성, 가공성 등이 우수하고 제조비용이 적게드는 장점을 가지고 있다.

이하, 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름 및 그 제조방법을 상세히 설명하기로 한다.

본 발명에 따른 상기 폴리에스테르 필름의 제1 필름층과 제2 필름층을 이루는 폴리에스테르 수지는 반복단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있다.

이러한 에틸렌테레프탈레이트 단위는 테레프탈산과 에틸렌글리콜의 직접에스테르화반응 또는 디메틸테레프탈레이트와 에틸렌글리콜의 에스테르교환반응에 의하여 형성될 수 있다.

나머지 40중량% 이내는 공중합하여도 무방하며, 공중합성분으로는 산성분 또는 알콜 성분 모두 사용가능하다. 산성분으로는 디메틸테레프탈산, 테레프탈산, 이소프탈산, 나프탈렌 디카르복실산, 사이클로헥산, 디카르복실산, 디페녹시에탄 디카르복실산, 안트라센 디카르복실산,  $\alpha\beta$ -비스(2-클로로페녹시)에탄-4,4-디카르복실산 등을 들 수 있으며, 알콜 성분으로는 에틸렌글리콜, 트리메틸렌글리콜 테트라메틸렌글리콜, 펜타메틸렌글리콜, 헥사메틸렌글리콜, 헥실렌글리콜 등을 들 수 있다.

또한, 본 발명에서 사용되는 폴리에스테르 수지는 35℃에서 오르토클로로페놀 25ml당 0.3g의 농도로 측정한 극한점도가 0.4내지 0.9dl/g 범위에 있는 것이 바람직하고, 0.5내지 0.8dl/g의 범위가 특히 바람직하다. 만일 극한점도가 0.4dl/g 미만인 폴리에스테르로 필름을 제작하면 연신 중 파단이 빈번히 발생하여 생산성이 크게 저하될 뿐 아니라 최종 필름에서 기계적 강도 등 물성의 저하가 일어나 바람직하지 않다. 또한 극한점도가 0.9dl/g을 초과할 경우에는 용융점도가 매우 상승하고, 이에 따른 전단 응력의 증가로 압출 불안정 등 제조 공정 상 어려움이 발생하여 후 공정에서의 생산성이 크게 저하되므로 역시 바람직하지 않다.

또한, 광확산층이 되는 제2 필름층의 제조에 사용되는 제2 폴리에스테르 수지에는 0.3 내지 8 $\mu$ m의 평균입경을 가진 유기 입자가 포함된다. 상기 유기입자의 더욱 바람직한 평균입경은 0.5 내지 3 $\mu$ m이다. 이는 유기입자의 평균 크기에 따른 산란 효과의 차이에 의해 광확산 효과가 달라지기 때문이다.

입자가 너무 크거나 간격이 너무 좁으면 회절이 거의 일어나지 않을 뿐만 아니라, 과도한 보이드의 형성으로 공정성 및 필름 물성의 저하를 초래하는 문제점과 반대로 입자가 너무 작으면 빛이 무기물 입자를 인식하지 못하고 그냥 통과하여 버리며, 보이드의 형성도 적어 소정의 휘도와 은폐력을 유지하기 위해서는 고가인 유기 첨가제의 함량을 높여야 하는 문제점이 발생한다. 본 발명에서는 이를 고려하여 상술한 바와 같은 평균 입경을 가진 유기입자를 사용하게 된 것이다.

또한, 필름 제조시 용융압출 공정의 온도가 260℃ 이상이기 때문에 유기 첨가제의 내열성은 그 이상의 것을 유지해야 하는데, 이러한 온도 조건 범위에서 내열성을 갖기 위해서는 가교된 유기 첨가제를 사용하는 것이 좋다. 본 발명에서 사용하기 바람직한 가교 유기 첨가제는 가교 폴리메틸메타크릴레이트, 가교 폴리스티렌 및 가교 폴리메틸메타크릴레이트와 폴리스티렌의 공중합체로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상이다.

그리고, 상술한 바와 같은 유기입자의 함량은 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름 전체에 대하여 2 내지 15중량% 포함되는 것이 바람직한데, 그 이유는 2중량% 미만으로 포함되면 광확산 및 은폐력이 부족한 문제점이 있으며, 15중량%를 초과하여 포함되는 경우에는 과도한 은폐력으로 오히려 광확산 효과를 저하시킬 뿐만 아니라 필름의 제조 시 연신성이 불량해져 파단성이 증가하는 문제점이 발생하기 때문이다.

이러한 유기 첨가제 투입 방법으로는 다음 두가지 방식이 모두 가능하다.

첫 번째는, 유기 첨가제를 최종 필름에서의 필요 농도만큼 에틸렌글리콜로 슬러리화 하여 에스테르화 또는 에스테르 교환 반응이나 중축합 반응 중에 직접 투입하는 방법으로써 대량 생산에 유리한 방법이다.

두 번째는, 킴파운딩에 의하여 유기 첨가제가 투입 되어있는 고농도의 마스터칩을 제조한 후, 압출 성형 공정에서 투입하는 방법으로써 이 경우 유기 첨가제의 손상 위험이 적고, 마스터 배치 칩의 회석 정도에 따라 첨가제의 투입 농도 조절이 용이하여 진술한 방법보다 바람직하다.

이하, 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름의 제조방법을 상세히 설명한다.

먼저, 통상적인 방법에 의하여 제조된 상기 제1 및 제2 폴리에스테르 수지를 질소 분위기 하에서 각각 건조시킨다. 이어서, 상기 제1 폴리에스테르 수지 용융물을 압출하여 제1 필름층으로 하고, 이와 동시에 상기 제2 폴리에스테르 수지의 용융물을 상기 제1 필름층의 어느 하나의 면에서 형성하여 제2 필름층이 되도록 두 대의 압출기와 피더블럭이 장치된 티다이를 이용하여 공압출하여 2층으로 이루어진 미연신 필름을 제조한다. 이어서, 상기 미연신 필름을 총 연신비가 9배 이상이 되도록 이축 연신하고 열고정하면 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름이 제조된다.

본 발명에 따른 폴리에스테르 필름의 총 연신비가 9배 이상이 되어야 하는 이유는 유기입자에 의해 보이드를 형성시킴으로써 적절한 은폐력을 유지하고 광확산 효과를 높이기 위한 점 때문이다.

앞서 설명한 제조방법은 티다이법에 의한 압출을 중심으로 설명하였으나, 인플레이션법과 같이 본 발명이 속하는 기술분야에 널리 알려진 것이라면 특별한 제한 없이 이용 가능하다. 그리고, 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름은 사용 용도에 따라 적절한 두께로 설계가 가능하고, 필요에 따라 표면에 다른 수지로 코팅 등에 의해 표면 처리하여 사용될 수 있다.

이하, 본 발명을 실시예를 통해 더욱 상세히 설명하고자 하는데, 본 발명의 범위가 하기 실시예로 한정되는 것이 아님은 물론이다.

본 발명의 실시예 및 비교예에 있어서, 제조된 필름의 각종 성능 평가는 다음의 측정 방법으로 실시하였다.

(1) 휘도

탐콘(Topcon)제 BM7을 사용하여 측정하였다(Field 2°, 거리 50cm).

(2) 헤이즈

ASTM D1003의 방법에 의하여 측정하였다.

(3) 빛투과율

ASTM D1003의 방법에 의하여 측정하였다.

(4) 광확산층의 내마모성 평가

광확산 층을 Tabor Abrasion Tester로써 100회 연마 후 무게 손실 양을 측정하여 평가하였다.

(5) 평활도 측정

필름의 결, 웨이브 발생 양에 따라 3등급으로 평가하였으며, O는 양호, △는 보통, X는 불량을 나타낸다.

<실시예 1>

디메틸테레프탈레이트와 에틸렌글리콜을 1:2 당량비로 혼합하고 에스테르 교환반응 촉매로 망간아세테이트를 0.03중량% 넣어 폴리에틸렌테레프탈레이트 단량체인 비스-히드록시에틸렌테레프탈레이트를 생성하고, 중합 촉매로서 산화안티몬을 0.05중량% 넣어 중축합 반응을 완결시켜 고유점도 0.640dl/g인 폴리에스테르 수지를 제조하였다.

제1 폴리에스테르 수지로는 별도의 첨가제를 넣지 않은 상기 폴리에스테르 수지를 100% 사용하였으며, 제2 폴리에스테르 수지로는 상기 폴리에스테르 수지 70w중량%에 평균 입경이 3 $\mu$ m인 가교 폴리스티렌 입자가 30중량% 포함되어 있는 마스터 칩을 컴파운더 스쿠류 rpm 300, 온도 270 $^{\circ}$ C 조건 하에서 제조한 후에 첨가제를 넣지 않은 폴리에스테르 수지와 1:1의 혼합비로 희석한 것을 사용하였다.

이어서, 두 대의 압출기와 피더블록이 장착된 티다이를 사용하여 상기 제1 폴리에스테르 수지를 제1 필름층으로 하고, 상기 제2 폴리에스테르 수지를 제2 필름층으로 하여 용융시킨 후 공압출하여 30 $^{\circ}$ C로 냉각된 냉각물에 밀착시켜 미연신 필름을 얻었다.

이렇게 하여 얻은 미연신 필름을 통상의 2축연신장치를 이용하여 종방향으로 3배, 횡방향으로 4배 연신시킨 후 200 $^{\circ}$ C에서 열고정하여 2축 연신된 2층의 폴리에스테르 필름을 얻었다.

상기 폴리에스테르 필름을 주사현미경 사진으로 측정한 결과 상기 제1 필름층의 두께는 100 $\mu$ m였고, 제2 필름층의 두께는 20 $\mu$ m이었다.

이렇게 얻은 필름의 헤이즈, 빛투과율, 휘도, 내마모성 및 평활도를 측정하여 표 1에 나타냈다.

<실시예 2>

실시예 1과 동일한 방법에 의하여 실시하되 제2 폴리에스테르에 첨가한 유기입자를 가교 폴리메틸메타크릴레이트로 하였다.

<실시예 3>

실시예 1과 동일한 방법에 의하여 실시하되 제2 폴리에스테르에 평균입도가 0.3 $\mu$ m인 폴리스티렌을 첨가하였다.

<실시예 4>

실시예 3과 동일한 방법에 의하여 실시하되 제2 폴리에스테르의 유기 입자 함량을 20중량%로 하고 필름의 총 연신비를 9 배로 하였다.

<비교예 1>

실시예 1의 제1 폴리에스테르 단독으로 하는 100 $\mu$ m의 폴리에스테르 필름을 제조하고 아크릴 수지 중에 15중량%의 가교 폴리스티렌을 포함하는 광확산 층을 코팅하여 필름을 완성하였다.

<비교예 2>

비교예 1과 동일한 방법에 의하여 실시하되 코팅 층 중의 가교 폴리스티렌의 함량을 30중량%로 하였다.

<비교예 3>

실시예 1과 동일한 방법에 의하여 실시하되 제2 폴리에스테르에 평균입도가 0.1 $\mu$ m인 폴리스티렌을 첨가하였다

<비교예4>

실시예1과 동일한 방법으로 하되 필름의 연신비를 7.5로 하였다

[표 1]

조건	광확산층 특성					헤이즈 (%)	빛투과율 (%)	휘도 (%)	내마모성 무게손실 (g)	평활도 등급
	제조법	첨가제 종류	첨가제 입경	첨가제 함량	연신비					
실시예 1	공압출	폴리스티렌	3 $\mu$ m	15중량%	12	78	90	99.0	0.08	0
실시예 2	공압출	폴리메틸메타크릴레이트	3 $\mu$ m	15중량%	12	77	90	98.5	0.09	0
실시예 3	공압출	폴리스티렌	0.3 $\mu$ m	15중량%	12	76	91	99.0	0.08	0
실시예 4	공압출	폴리스티렌	3 $\mu$ m	10중량%	9	78	90	98.5	0.10	0
비교예 1	코팅	폴리스티렌	3 $\mu$ m	15중량%		62	97	98.5	0.19	△
비교예 2	코팅	폴리스티렌	3 $\mu$ m	30중량%		78	90	98.5	0.22	X
비교예 3	공압출	폴리스티렌	0.1 $\mu$ m	15중량%	12	75	93	98.5	0.08	0
비교예 4	공압출	폴리스티렌	3 $\mu$ m	15중량%	7.5	75	93	99.0	0.10	△

상기 표 1을 보면, 본 발명에 따른 폴리에스테르 필름인 실시예 1 내지 4의 필름은 헤이즈, 빛투과율, 휘도, 내마모성 및 평활도에서 코팅 방법을 따른 비교예 1과 2의 필름 및 본 발명의 범위를 벗어나는 비교예 3과 4의 필름에 비하여 매우 우수하다는 것을 알 수 있다.

**발명의 효과**

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 평활성, 내구성, 가공성 등이 우수하며, 또한 제조 비용이 적게드는 광학산용 폴리에스테르 필름을 제공할 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지로 이루어진 제1 필름층과

평균입경이 0.3~8 $\mu$ m인 가교 폴리메틸메타크릴레이트, 가교 폴리스티렌 또는 가교 폴리메틸메타크릴레이트와 폴리스티렌의 공중합체로 이루어진 유기입자가 전체 필름에 대하여 10 내지 15중량% 포함되어 있고 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4 ~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지로 이루어진 제2 필름층이 공압출에 의해 적층되어 있으며 총 연신비가 9배 이상인 것을 특징으로 하는 광학산용 이축 배향 폴리에스테르 필름.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

제 2항에 있어서, 상기 이축 배향 폴리에스테르 필름의 빛투과율은 90% 이상이고, 헤이즈는 65-85%인 것을 특징으로 하는 이축 배향 폴리에스테르 필름.

**청구항 4.**

제 1항에 있어서, 상기 유기입자의 열분해 개시온도가 270 $^{\circ}$ C 이상인 것을 특징으로 하는 이축 배향 폴리에스테르 필름.

**청구항 5.**

삭제

**청구항 6.**

(a) 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지의 용융물을 압출하여 제1 필름층으로 하고, 이와 동시에 평균입경이 0.3~8 $\mu$ m인 가교 폴리메틸메타크릴레이트, 가교 폴리스티렌 또는 가교 폴리메틸메타크릴레이트와 폴리스티렌의 공중합체로 이루어진 유기입자가 전체 필름에 대하여 10 내지 15중량% 포함되어 있고 반복 단위의 60중량% 이상이 에틸렌테레프탈레이트로 이루어져 있으며 극한점도가 0.4 ~0.9dl/g인 제1 폴리에스테르 수지의 용융물을 상기 제1 필름층의 어느 하나의 면에 형성하여 제2 필름층이 되도록 공압출하여 2층으로 이루어진 미연신 필름을 제조하는 단계; 및

(b) 상기 미연신 필름을 총 연신비가 9배 이상이 되도록 종방향과 횡방향으로 연신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학산용 폴리에스테르 필름의 제조방법.

청구항 7.  
삭제

청구항 8.

제 7항에 있어서, 상기 유기입자로서 열분해 개시온도가 270℃ 이상인 것을 이용하는 것을 특징으로 하는 이축 배향 폴리 에스테르 필름의 제조방법.

청구항 9.  
삭제