



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월03일  
(11) 등록번호 10-2017514  
(24) 등록일자 2019년08월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08J 5/18 (2006.01) B32B 27/36 (2006.01)  
C08G 63/16 (2006.01) C08L 67/00 (2006.01)  
H01L 31/042 (2014.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7013773  
(22) 출원일자(국제) 2012년11월19일  
심사청구일자 2017년08월02일  
(85) 번역문제출일자 2014년05월22일  
(65) 공개번호 10-2014-0098088  
(43) 공개일자 2014년08월07일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/079972  
(87) 국제공개번호 WO 2013/080827  
국제공개일자 2013년06월06일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2011-264500 2011년12월02일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2010238912 A\*  
JP2011178866 A\*  
JP평성02307788 A  
W02011087043 A1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
도레이 카부시카이가이사  
일본국 도오교오도 주우오오구 니혼바시 무로마찌  
2조메 1-1  
(72) 발명자  
호리에 마사토  
일본 시가켄 오즈시 소노야마 1쵸메 1반 1고 도레  
이 카부시카이가이사 시가지교쵸 나이  
스즈키 타다마사  
일본 시가켄 오즈시 소노야마 1쵸메 1반 1고 도레  
이 카부시카이가이사 시가지교쵸 나이  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
하영옥

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 폴리에스테르 필름, 태양 전지 백시트, 태양 전지

(57) 요약

본 발명은 태양 전지 백시트나 태양 전지에 장착해도 내습열성이 저하되지 않는 폴리에스테르 필름을 제공하는 것을 과제로 하고, 적어도 한쪽 표면의 피크 카운트 SPc(400nm)가 100개 이상이고, SPc(400nm)가 10개 이하인 폴리에스테르 필름으로서, 카르복실 말단량이 0~25당량/t인 폴리에스테르 필름에 의해 상기 과제를 해결하는 것이다.

(72) 발명자

**마스다 토모히데**

일본 시가켄 오츠시 소노야마 1쵸메 1반 1고 도레  
이 카부시키키가이샤 시가지교쵸 나이

**타카하시 요조**

일본 시가켄 오츠시 소노야마 1쵸메 1반 1고 도레  
이 카부시키키가이샤 시가지교쵸 나이

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 한쪽 표면의 피크 카운트 SPc\_L(400nm)이 1mm<sup>2</sup> 당 100개 이상 700개 이하이고, SPc\_H(4000nm)가 1mm<sup>2</sup> 당 10개 이하인 폴리에스테르 필름으로서, 카르복실 말단량이 0~25당량/t인 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

입경이 2μm 이상인 입자를 함유하는 층을 최외층에 포함하고, 상기 입자의 함유량은 입경이 2μm 이상인 입자를 함유하는 층의 폴리에스테르에 대하여 0.1~5질량%인 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 입자는 알루미늄규산염 입자인 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

분산 지름이 500~3000nm인 수지를 함유하는 층을 최외층에 포함하는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

태양 전지 백시트에 사용되는 것을 특징으로 하는 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 폴리에스테르 필름을 사용한 것을 특징으로 하는 태양 전지 백시트.

#### 청구항 7

제 6 항에 기재된 태양 전지 백시트를 사용한 것을 특징으로 하는 태양 전지.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 내구성이 뛰어난 폴리에스테르 필름에 관한 것이다. 또한, 그것을 사용하여 이루어지는 태양 전지 백시트 및 태양 전지에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 폴리에스테르 필름은 뛰어난 기계 특성, 열 특성, 전기 특성, 표면 특성 및 내열성 등의 성질을 이용해서 자기 기록 매체용, 전기 절연용, 태양 전지용, 콘텐서용, 포장용 및 각종 공업용 재료 등 여러 가지 용도에 사용되고 있다. 최근, 이 중에서도 반영구적이고 무공해의 차세대 에너지원으로서 클린 에너지인 태양 전지의 수요가 늘어나고 있고, 폴리에스테르 필름도 태양 전지용 백시트를 구성하는 1부재로서 사용되고 있다(특허문헌 1, 2). 그리고, 태양 전지의 고수명화로서 태양 전지용 백시트 및 그것에 사용되는 폴리에스테르 필름의 내습열성이나 부분 방전 전압 향상의 요구가 높아지고 있다(특허문헌 1, 2). 또한, 이형 용도에 제공되는 필름으로서 필름 표면에 존재하는 돌기(피크)의 높이나 개수를 제어시킨 필름이 제안되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0003] (특허문헌 0001) 국제 공개 제 2011/52290호  
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 2008-305822호 공보  
(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 2010-169869호 공보  
(특허문헌 0004) 일본 특허 공개 2010-175620호 공보

### 발명의 내용

- [0004] 특허문헌 1에서는 내습열성이 뛰어난 폴리에스테르 필름이 제안되어 있지만, 이러한 폴리에스테르 필름을 이용해도 태양 전지 백시트나 태양 전지의 수명은 그만큼 길어지지 않는다. 본 발명자들이 이 원인에 대해서 조사한 결과, 폴리에스테르 필름을 태양 전지 백시트나 태양 전지에 장착하면 그 폴리에스테르 필름의 내습성이 왜인지 크게 저하되는 것이 판명되었다.
- [0005] 또한, 특허문헌 3, 4에서 제안되어 있는 필름은 이형 용도에 제공되는 것이다. 또한, 특허문헌 3, 4의 기술은 필름 표면에 존재하는 돌기 중에서도 그 높이가 매우 낮은 돌기에 착안하여 그 개수를 특정하는 것이다. 그 때문에, 특허문헌 3, 4에 기재된 필름을 태양 전지 백시트에 장착해도 내습열성은 매우 나쁘다.
- [0006] 그래서, 본 발명의 과제는 태양 전지 백시트나 태양 전지에 장착해도 내습열성이 저하되지 않는 폴리에스테르 필름을 제공하는 것에 있다.
- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명은 다음의 (1)~(7)을 특징으로 하는 것이다. (1) 적어도 한쪽 표면의 피크 카운트 SPc\_L(400nm)이 100개 이상이고, SPc\_H(4000nm)가 10개 이하인 폴리에스테르 필름으로서, 카르복실 말단량이 0~25당량/t인 폴리에스테르 필름.
- [0008] (2) 입경 2 $\mu$ m 이상의 입자를 함유하는 층을 최외층에 포함하는 상기 (1)에 기재된 폴리에스테르 필름으로서, 상기 입자의 함유량이 입경이 2 $\mu$ m 이상인 입자를 함유하는 층의 폴리에스테르에 대하여 0.1~5질량%인 폴리에스테르 필름.
- [0009] (3) 상기 입자가 알루미늄규산염 입자인 상기 (2)에 기재된 폴리에스테르 필름.
- [0010] (4) 분산 지름 500~3000nm인 수지를 함유하는 층을 최외층에 포함하는 상기 (1)~(3) 중 어느 하나에 기재된 폴리에스테르 필름
- [0011] (5) 태양 전지 백시트에 사용되는 상기 (1)~(4) 중 어느 하나에 기재된 폴리에스테르 필름.
- [0012] (6) 상기 (1)~(5) 중 어느 하나에 기재된 필름을 사용한 태양 전지 백시트.
- [0013] (7) 상기 (6)에 기재된 태양 전지 백시트를 사용한 태양 전지
- [0014] (발명의 효과)
- [0015] 본 발명에 의하면, 내습열성이 뛰어난 폴리에스테르 필름을 제공할 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명에서 사용되는 폴리에스테르는 디카르복실산 구성 성분과 디올 구성 성분을 중축합하여 이루어지는 것이다. 또한, 본 명세서 내에 있어서 구성 성분이란 폴리에스테르를 가수분해함으로써 얻는 것이 가능한 최소 단위를 나타낸다.
- [0017] 이러한 폴리에스테르를 구성하는 디카르복실산 구성 성분으로서는 말론산, 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 수베르산, 세바스산, 도데칸디온산, 다이머산, 에이코산디온산, 피멜산, 아젤라산, 메틸말론산, 에틸말론산 등의 지방족 디카르복실산류, 아다만탄디카르복실산, 노보넨디카르복실산, 이소소르비드, 시클로헥산디카르복실산, 테칼린디카르복실산 등의 지환족 디카르복실산, 테레프탈산, 이소프탈산, 프탈산, 1,4-나프탈렌디카르복실산, 1,5-나프탈렌디카르복실산, 2,6-나프탈렌디카르복실산, 1,8-나프탈렌디카르복실산, 4,4'-디페닐디카르복실산,

4,4'-디페닐에테르디카르복실산, 5-나트륨술포이소프탈산, 페닐엔단디카르복실산, 안트라센디카르복실산, 페난트렌디카르복실산, 9,9'-비스(4-카르복시페닐)플루오렌산 등 방향족 디카르복실산 등의 디카르복실산, 또는 그 에스테르 유도체를 들 수 있다.

[0018] 또한, 이러한 폴리에스테르를 구성하는 디올 구성 성분으로서는 에틸렌글리콜, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올 등의 지방족 디올류, 시클로헥산디메탄올, 스피로글리콜, 이소소르비드 등의 지환식 디올류, 비스페놀A, 1,3-벤젠디메탄올, 1,4-벤젠디메탄올, 9,9'-비스(4-히드록시페닐)플루오렌 등의 방향족 디올류나, 상술의 디올이 복수개 연결된 것 등을 예로 들 수 있다.

[0019] 폴리에스테르에는 라우르알콜이나 이소시안산 페닐 등의 단관능 화합물이 공중합되어 있어도 좋고, 트리멜리트산, 피로멜리트산, 글리세롤, 펜타에리스리톨 및 2,4-디옥시벤조산 등의 3관능 화합물 등이 과도하게 분기나 가교를 하지 않고 폴리머가 실질적으로 선상인 범위 내에서 공중합되어 있어도 좋다. 또한, 산 성분과 디올 성분 이외에 p-히드록시벤조산, m-히드록시벤조산 및 2,6-히드록시나프토에산 등의 방향족 히드록시카르복실산, 및 p-아미노페놀이나 p-아미노벤조산 등을 본 발명의 효과가 손상되지 않는 정도의 소량이면 더 공중합시킬 수 있다. 본 발명에 있어서, 폴리에스테르로서는 폴리에틸렌테레프탈레이트와 폴리에틸렌나프탈레이트가 바람직하게 사용된다. 또한, 폴리에스테르는 이것들의 공중합체, 변성체라도 좋다. 결정성의 관점에서부터 폴리에틸렌테레프탈레이트 및/또는 폴리에틸렌나프탈레이트가 주성분인 것이 바람직하다. 여기에서, 폴리에틸렌테레프탈레이트 및/또는 폴리에틸렌나프탈레이트가 주성분이라는 것은 에틸렌테레프탈레이트 및/또는 에틸렌나프탈레이트가 폴리에스테르의 전체 반복 단위 중 85몰% 이상인 것을 나타낸다. 특히, 폴리에스테르의 전체 반복 단위 중 90몰% 이상이 에틸렌테레프탈레이트 및/또는 에틸렌나프탈레이트인 것이 바람직하다.

[0020] 본 발명의 폴리에스테르 필름은 적어도 한쪽 표면의 피크 카운트 SPc\_L(400nm)이 100개 이상이고, SPc\_H(4000nm) 10개 이하일 필요가 있다.

[0021] 폴리에스테르 필름 표면의 SPc\_L(400nm) 및 SPc\_H(4000nm)를 상기 수치 범위 내로 함으로써, 상기 폴리에스테르 필름을 태양 전지 백시트나 태양 전지에 장착한 후의 내습열성의 저하를 억제할 수 있다. 이러한 효과를 갖는 이유로서, 발명자들은 이하와 같이 추측하고 있다.

[0022] 폴리에스테르 필름을 태양 전지 백시트에 장착할 때, 및 태양 전지의 반송·시공시 등에 있어서 폴리에스테르 필름은 다른 부재와 몇 번이나 접촉한다. 이렇게 폴리에스테르 필름이 다른 부재와 접촉하면 폴리에스테르 필름의 표면에 상처가 생기고, 그 상처로부터 필름 내부에 수분이 침입한다. 그 때문에, 폴리에스테르 필름의 가수분해가 촉진되어 폴리에스테르 필름의 내습열성이 저하되는 것으로 생각된다. 특히, 태양 전지에는 그 프레임 등에 금속이 사용되고 있고, 일반적으로 금속은 폴리에스테르보다 단단하다. 그 때문에, 폴리에스테르 필름을 태양 전지 용도에 사용할 때에는 폴리에스테르 필름의 표면에 상처가 매우 생기기 쉬운 것으로 추측된다. 여기에서, SPc\_L(400nm)이 100개 이상이면 다른 부재와의 접촉 면적이 저하된다고 하는 이유로 폴리에스테르 필름의 표면에 상처가 생기기 어려워진다.

[0023] SPc\_L(400nm)이 100개보다 적으면 백시트의 제조 공정이나 태양 전지의 반송·시공시에 표면에 상처가 생기기 쉽고, 또한 상처로부터 물이 침입하기 쉬워져서 내습열성이 악화되어 결과적으로 내구성이 저하되는 문제가 있다. 보다 바람직하게는 150개 이상, 더욱 바람직하게는 250개 이상이다. SPc\_H(4000nm)가 10개보다 많으면 상처에 의한 내구성 저하를 억제할 수 있지만, 표면적이 늘어나기 때문에 폴리에스테르 필름 내로의 물의 침입이 쉬워 내습열성이 악화되는 문제가 있다. 보다 바람직하게는 5개 이하, 더욱 바람직하게는 2개 이하, 특히 바람직하게는 1개 이하이다. 또한, SPc\_L(400nm)은 500개 이하이면 내구성이 양호해지기 때문에 바람직하다.

[0024] SPc\_L(400nm), SPc\_H(4000nm)는 첨가하는 입경이나 입자 농도, 포함되는 수지의 분산 지름이나 첨가 농도에 의해 제어할 수 있다.

[0025] 본 발명의 폴리에스테르 필름은 카르복실 말단량이 0~25당량/t일 필요가 있다. 카르복실 말단량이 25당량/t보다 크면 카르복실 말단에 의한 자기 촉매 작용에 의해 가수분해가 일어나기 쉬워 내습열성이 저하되는 문제가 있다. 보다 바람직한 상한은 20당량/t, 더욱 바람직한 상한은 16당량/t이다. 보다 바람직한 범위는 0~20당량/t, 더욱 바람직한 범위는 0~16당량/t이다. 카르복실 말단량은 사용하는 원료나 용융 혼련 방법 등에 의해 제어할 수 있다.

[0026] 본 발명의 폴리에스테르 필름은 입경 2 $\mu$ m 이상의 입자 함유량이 0.1~5질량%인 층을 최외층에 포함하는 것이 바람직하다. 입경이 2 $\mu$ m보다 작으면 표면 돌기가 형성되기 어렵고, 상처가 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 입자 함유량이 0.1질량%보다 작으면 표면 돌기가 형성되기 어렵고, 상처가 생기기 쉬워져서 내구성이 저하되는 경우가

있다. 입자 함유량이 5질량%보다 크면 표면 돌기가 과잉으로 형성되어 표면적이 커지고, 내구성이 악화되는 경우가 있다. 보다 바람직한 하한은 0.2질량%이고, 더욱 바람직한 하한은 0.4질량%이다. 보다 바람직한 상한은 4질량%이고, 더욱 바람직한 상한은 2질량%이다.

[0027] 입자의 종류로서는 무기 입자나 유기 입자 등을 들 수 있다. 무기 입자로서는, 예를 들면 클레이, 마이카, 산화티탄, 탄산 칼슘, 카올린, 탈크, 습식 실리카, 건식 실리카, 콜로이드상 실리카, 인산 칼슘, 황산 바륨, 알루미늄 나 및 지르코니아, 알루미늄노규산염 입자 등을 들 수 있다. 또한, 유기 입자로서는 아크릴산류, 스티렌 수지, 열경화 수지, 실리콘 및 이미드 화합물 등을 구성 성분으로 하는 입자를 들 수 있다. 폴리에스테르 중합 반응시에 첨가하는 촉매 등에 의해 석출되는 입자(소위 내부 입자)도 바람직하게 사용된다. 그 중에서도 알루미늄노규산염 입자가 흡습성이 낮아 바람직하다. 흡습성이 낮은 입자는 유지하는 수분이 적으므로, 폴리에스테르에 입자를 첨가해서 필름을 형성해도 수분에 의한 폴리에스테르의 열화가 억제되기 때문에 필름의 내구성이 향상되기 쉽다.

[0028] 이러한 입자를 사용함으로써 폴리에스테르 필름의 표면 조도를 제어할 수 있다.

[0029] 본 발명의 필름은 상술한 바와 같이 폴리에스테르를 사용하여 이루어지는 필름이다. 본 발명의 필름은 필름을 구성하는 폴리에스테르와는 다른 수지를 포함해도 좋다. 특히, 필름을 구성하는 폴리에스테르란 비상용의 수지(이하, 「비상용 수지」라고 칭함)를 포함하고 있어도 좋다. 본 발명에서는 필름 중에 있어서 이러한 비상용 수지가 폴리에스테르 중에 분산되어 있는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 필름의 표면에 돌기를 형성시킬 수 있기 때문이다. 필름 중에서의 비상용 수지의 분산 지름은 500~3000nm인 것이 바람직하다. 500nm보다 작으면 표면 돌기가 형성되기 어렵고, 상처가 생기기 쉬워져서 내구성이 저하되는 경우가 있다. 3000nm보다 크면 표면 돌기가 과잉으로 형성되어 내구성이 저하되는 경우가 있다.

[0030] 비상용 수지의 종류는 필름을 구성하는 폴리에스테르와 다른 특별하게 한정되지 않지만, 폴리에스테르 수지(단, 필름을 구성하는 폴리에스테르와는 다른 종류의 폴리에스테르 수지일 필요가 있음), 스티렌 수지, 폴리이미드 수지 등을 들 수 있고, 특히 폴리에스테르 수지가 바람직하다.

[0031] 또한, 필름이 적층 구조를 채용하는 경우에는 이러한 비상용 수지를 함유하는 층이 최외층에 배치되는 것이 바람직하다. 비상용 수지를 함유하는 층이 최외층에 배치됨으로써 표면 돌기를 효율적으로 형성시킬 수 있기 때문이다. 또한, 분산 지름은 수지의 종류나 점도에 의해 제어된다.

[0032] 본 발명에 있어서, 폴리에스테르 필름으로서의 두께는 용도에 따라서 적당하게 결정할 수 있지만, 태양 전지 백시트 용도로는 25~250 $\mu$ m가 바람직하다. 이 두께가 25 $\mu$ m보다 작을 경우, 필름의 탄력이 없어져서 반송이 어려운 것 등의 문제가 있다. 한편, 이 두께가 250 $\mu$ m보다 큰 경우에는 필름이 지나치게 두꺼워서 가공성이 뛰어나지 않은 경우가 있다. 두께의 하한값은 보다 바람직하게는 30 $\mu$ m이고, 더욱 바람직하게는 40 $\mu$ m이다. 또한, 두께의 상한값은 보다 바람직하게는 220 $\mu$ m이고, 더욱 바람직하게는 200 $\mu$ m이다. 두께의 보다 바람직한 범위는 30~220 $\mu$ m이고, 보다 바람직한 범위는 40~200 $\mu$ m이다.

[0033] 상기한 바와 같은 본 발명의 폴리에스테르 필름은, 예를 들면 다음과 같이 해서 제조된다. 폴리에스테르 필름을 제조하기 위해서는, 예를 들면 폴리에스테르의 펠릿을 압출기를 이용하여 용융하고, 구름으로부터 토출한 후 냉각 고화해서 시트상으로 성형한다. 이때, 폴리머 중의 미용융물을 제거하기 위해서 섬유 소결 스테인리스 금속 필터에 의해 폴리머를 여과해도 좋다.

[0034] 또한, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위 내이면 각종 첨가제, 예를 들면 상용화제, 가소제, 내후제, 산화방지제, 열안정제, 활제, 대전방지제, 증백제, 착색제, 도전제, 자외선 흡수제, 난연제, 난연조제, 안료 및 염료 등이 첨가되어도 좋다.

[0035] 계속해서, 상기한 바와 같이 해서 얻어진 시트상물을 길이 방향과 폭 방향의 2축으로 연신한 후 열처리한다. 연신 형식으로서의 길이 방향으로 연신한 후에 폭 방향으로 연신을 행하는 등의 축차 2축 연신법, 동시 2축 텐터 등을 이용하여 길이 방향과 폭 방향을 동시에 연신하는 동시 2축 연신법, 또한 축차 2축 연신법과 동시 2축 연신법을 조합시킨 방법 등이 포함된다.

[0036] 이어서, 본 발명의 폴리에스테르 필름의 제조 방법에 대하여 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)를 폴리에스테르로서 사용한 예를 대표예로 해서 설명한다. 물론, 본 발명은 PET 필름을 사용한 폴리에스테르 필름에 한정되는 것은 아니고, 다른 폴리머를 사용한 것이라도 좋다. 예를 들면, 유리전이온도나 용점이 높은 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트 등을 이용하여 폴리에스테르 필름을 구성하는 경우에는 이하에 나타내는 온도보다 고온에서 압출이나 연신을 행하면 좋다.



- [0037] 우선, 폴리에틸렌테레프탈레이트를 준비한다. 폴리에틸렌테레프탈레이트는 다음 중 어느 하나의 프로세스로 제조된다. 즉, (1) 테레프탈산과 에틸렌글리콜을 원료로 해서 직접 에스테르화 반응에 의해 저분자량의 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 올리고머를 얻고, 또한 그 후의 3산화안티몬 등을 촉매에 사용한 중축합 반응에 의해 폴리머를 얻는 프로세스, 및 (2) 디메틸테레프탈레이트와 에틸렌글리콜을 원료로 해서 에스테르 교환 반응에 의해 저분자량체를 얻고, 또한 그 후의 3산화안티몬 등을 촉매에 사용한 중축합 반응에 의해 폴리머를 얻는 프로세스이다. 얻어진 PET 펠릿은 회전형 진공 중합 장치를 이용하여 1mmHg의 감압 하, 220℃의 온도에서 8시간 이상 가열 처리하여 고유점도를 높이는 것이 바람직하다.
- [0038] 필름을 구성하는 폴리에스테르에 입자나 수지를 함유시킬 경우에는 입자나 수지를 직접 PET 펠릿과 혼합하고, 270~295℃의 온도로 가열한 벤트식 2축 혼련 압출기를 이용하여 입자나 수지를 PET에 반죽해서 넣고, 입자나 수지가 높은 농도로 포함되는 PET 펠릿(마스터 배치)을 작성하는 방법이 유효하다.
- [0039] 이어서, 얻어진 PET의 펠릿(및 필요에 따라서 마스터 배치)을 180℃의 온도에서 3시간 이상 감압 건조한 후, 고유점도가 저하되지 않도록 질소 기류 하 또는 감압 하에서 265~280℃의 온도로 가열된 압출기에 공급하고, 슬릿상의 T다이로부터 압출하여 캐스팅 롤 상에서 냉각시켜서 미연신 필름을 얻는다. 필름을 적층할 경우에는 2대 이상의 압출기 및 매니폴드 또는 합류 블록을 이용하여 복수의 다른 폴리머를 용융 적층한다.
- [0040] 이어서, 이렇게 하여 얻어진 미연신 필름을 2축 연신한다. 수개의 롤이 배치된 종연신기를 사용하여 롤의 주속차를 이용해서 종방향으로 연신하고(MD 연신), 계속해서 스텐터에 의해 횡연신을 행하는(TD 연신) 2축 연신 방법에 대하여 설명한다.
- [0041] 우선, 미연신 필름을 MD 연신한다. 종연신기는 예열 롤, 연신 롤, 냉각 롤로 이루어지고, 또한 장력을 차단하여 필름의 미끄럼을 억제하는 닙 롤로 이루어진다. MD 연신에서는 연신 롤 상에 주행하는 필름을 연신 닙 롤로 일정한 압력(닙압)으로 압박하여 필름을 끼워 장력을 차단하고, 연신 롤의 다음 냉각 롤이 주속차를 두고 회전함으로써 연신된다. 상술한 바와 같이, 연신 롤과 연신 닙 롤은 필름을 압박하여 끼우기 위한 롤이다. 그 때문에, 필름의 표면 돌기를 찌부러뜨리지 않기 위해서는 연신 롤과 연신 닙 롤은 모두 JIS-K6253(2006) 준거의 듀로미터(타입A)로 측정되는 표면 경도가 30~70° 인 규소 롤인 것이 바람직하다. 표면 경도가 70° 보다 크면 돌기가 찌부러져서 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 표면 경도는 30~45° 인 것이 보다 바람직하다. 표면 경도가 45° 보다 크면 돌기가 찌부러져서 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 표면 경도가 30° 보다 작으면 롤이 장력을 충분하게 차단할 수 없어 연신 불균일이 발생해서 바람직하지 못한 경우가 있다. 또한, 닙압은 0.05~0.2Pa인 것이 바람직하다. 닙압이 0.2MPa보다 크면 돌기가 찌부러져서 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 닙압은 0.05~0.15MPa인 것이 보다 바람직하다. 닙압이 0.15MPa보다 크면 돌기가 찌부러져서 필름 표면에 상처가 보다 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 닙압이 0.05MPa보다 작으면 롤이 장력을 충분하게 차단할 수 없어 연신 불균일이 발생해서 바람직하지 못한 경우가 있다. MD 연신 온도는 [유리전이온도(이하 Tg로 기재)+10]~(Tg+50)℃에서 행하고, MD 연신의 연신 배율은 1.2~5.0배이다. 연신 후, 20~50℃의 온도의 냉각 롤군에서 냉각시킨다.
- [0042] 이어서, 스텐터를 이용하여 폭 방향의 연신(TD 연신)을 행한다. 스텐터는 필름의 양단을 클립으로 파지하면서 양단의 클립 사이를 넓혀서 필름을 횡연신하는 장치이고, 예열 존, 연신 존, 열처리 존, 냉각 존으로 나누어진다. 예열 존의 풍속은 1~20m/s인 것이 바람직하다. 예열 존의 풍속이 20m/s보다 빠르면 표면의 돌기 부분이 급격하게 가열되어 돌기가 작아지는 경우가 있다. 그리고, 그 결과로서 필름 표면의 돌기수가 감소하여 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 문제가 있다. 예열 존의 풍속은 1~5m/s인 것이 보다 바람직하다. 풍속이 5m/s보다 빠르면 표면의 돌기 부분이 급격하게 가열되기 때문에 돌기가 보다 작아지는 경우가 있다. 그리고, 그 결과로서 필름의 표면의 돌기수가 감소하여 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 풍속이 1m/s보다 느리면 필름 온도에 불균일이 발생하기 쉽고, 연신 찢어짐이 발생하기 쉬워 바람직하지 못하다. 풍속은 노즐 출구에서 측정하고, 노즐과 필름의 간극은 120mm인 것이 바람직하다. TD 연신의 연신 배율은 2.0~6.0배이고, 연신 온도는 (Tg)~(Tg+50)℃의 범위에서 행한다. TD 연신 후, 열고정 처리를 행한다. 열고정 처리는 필름을 긴장 하 또는 폭 방향으로 이완하면서 150~240℃의 온도 범위에서 열처리한다. 열처리 시간은 0.5~10초의 범위에서 행한다. 그 후에 냉각 존에서 25℃로 냉각된다. 냉각 존의 풍속은 3~30m/s인 것이 바람직하다. 냉각 존의 풍속이 3m/s보다 느리면 냉각에 시간이 걸려 표면 돌기가 작아지기 쉽고, 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 문제가 있다. 냉각 존의 풍속은 15~30m/s인 것이 보다 바람직하다. 15m/s보다 느리면 냉각에 시간이 걸려 표면 돌기가 작아지기 쉽고, 필름 표면에 상처가 생기기 쉬워지는 경우가 있다. 30m/s보다 빠르면 국소적으로 냉각되어 냉각 불균일이 물성 불균일이 되어 바람직하지 못하다. 그 후에 필름 에지를 제거하고, 본 발명의 폴리에스테르 필름

을 얻을 수 있다.

[0043] [특성의 평가 방법]

[0044] (1) 피크 카운트 SPc\_L(400nm), SPc\_H(4000nm)

[0045] 측정법의 고선명 미세 형상 측정기(3차원 표면 조도계)를 이용하여 JIS-B0601(1994년)에 준거하고, 하기 조건에 의해 폴리에스테르 필름의 표면 형태를 측정한다.

[0046] · 측정 장치: 3차원 미세 형상 측정기(형식 ET-4000A) (주)고사카켄큐쇼 제

[0047] · 해석 기기: 3차원 표면 조도 해석 시스템(형식 TDA-31)

[0048] · 측정: 선단 반경 0.5 $\mu$ mR, 지름 2 $\mu$ m, 다이아몬드제

[0049] · 침압: 100  $\mu$ N

[0050] · 측정 방향: 필름 길이 방향, 필름 폭 방향을 각 1회 측정 후 평균

[0051] · X 측정 길이: 1.0mm

[0052] · X 이송 속도: 0.1mm/s(측정 속도)

[0053] · Y 이송 피치: 5 $\mu$ m(측정 간격)

[0054] · Y 라인수: 81개(측정 개수)

[0055] · Z 배율: 20배(세로 배율)

[0056] · 저역 컷오프: 0.20mm(파상도 컷오프값)

[0057] · 고역 컷오프: R+Wmm(조도 컷오프값) R+W란 컷오프하지 않은 것을 의미한다.

[0058] · 필터 방식: 가우시안 공간형

[0059] · 레벨링: 있음(경사 보정)

[0060] · 기준 면적: 1mm<sup>2</sup>.

[0061] SPc\_L(400nm)이란 기준 면적당 400nm 이상의 돌기수를, SPc\_H(4000nm)는 4000nm 이상의 돌기수를 나타내고 있고, 해석 시스템에 의해 하기 설정으로 해석함으로써 산출된다.

[0062] · 슬라이스 레벨 조건 설정; 상하 간격 고정

[0063] · 중심 피치 레벨 0.05 $\mu$ m

[0064] · 상하 레벨 간격 0.025 $\mu$ m

[0065] SPc\_L(400nm); 하한 375nm, 중심 레벨 400nm, 상한 425nm의 SPc값

[0066] SPc\_H(4000nm); 하한 3975nm, 중심 레벨 4000nm, 상한 4025nm의 SPc값.

[0067] (2) 카르복실 말단기량

[0068] Maulice의 방법에 의해 필름 전체를 측정한다[문헌 M.J.Maulice, F.Huizinga, Anal.Chim.Acta, 22 363(1960)].

[0069] (3) 입경 측정

[0070] 필름 표면을 1N-KOH 메탄올 용액을 이용하여 에칭하고, 입자를 노출시켜서 주사형 전자 현미경(SEM)을 이용하여 측정 배율 1만배로 100시야 사진 촬영한다. 이미지 애널리저에 의해 사진 상의 개개의 입자의 면적을 측정하고, 그 면적과 동일한 면적을 갖는 원의 직경을 산출해서 이것을 등가원 직경으로 했다. 각 입자에 대해서 등가원 직경을 산출하고, 그것들의 입자의 입경으로 했다.

[0071] (4) 입자의 함유량

[0072] 폴리머 펠릿 또는 필름 1g을 1N-KOH 메탄올 용액 200ml에 투입해서 가열 환류하여 폴리머를 용해했다. 용해가 종료된 그 용액에 200ml의 물을 첨가하고, 이어서 그 액체를 원심 분리기에 넣어서 불활성 입자를 침강시켜 상청액을 제거했다. 입자에는 물을 더 첨가해서 세정, 원심 분리를 2회 반복했다. 이렇게 하여 얻어진 입자를 2 $\mu$ m



보다 작은 입자가 통과하는 여과지(필터)로 여과하여 건조시키고, 그 질량을 측정함으로써 입자의 함유량을 산출했다.

[0073] (5) 필름 중의 수지의 분산 지름

[0074] 본 발명에 있어서, 필름 중의 수지의 분산 지름이란 복수의 관찰면에 있어서 얻어지는 분산 지름의 평균의 타원장경이며, 다음의 측정법에 의해 얻을 수 있다.

[0075] 우선, 필름의 절단면을 투과형 전자 현미경을 이용하여 가속 전압 100kV의 조건 하에서 관찰하고, 2만배로 촬영한 사진을 이미지 애널라이저에 화상으로서 도입하여 임의의 100개의 분산상(섬 부분)을 선택하고, 필요에 따라서 화상 처리를 행함으로써 분산 지름을 구하고, 그 수평균으로서 산출한다. 구체적으로는 다음과 같다.

[0076] 필름을 (가) 길이 방향에 평행하고 또한 필름면에 수직인 방향, (나) 폭 방향에 평행하고 또한 필름면에 수직인 방향, (다) 필름면에 대하여 평행한 방향(즉, 필름 두께 방향에 수직인 방향)으로 절단하고, 샘플을 초박 절편법으로 제작했다. 분산상의 콘트라스트를 명확히 하기 위해서 오스뮴산이나 루테튬산 등으로 염색해도 좋다. 절단면을 투과형 전자 현미경(히타치 제 H-7100FA형)을 이용하여 가속 전압 100kV의 조건 하에서 관찰하고, 2만배로 사진을 촬영한다. 얻어진 사진을 이미지 애널라이저에 화상으로서 도입하여 임의의 100개의 분산상을 선택하고, 필요에 따라서 화상 처리를 행함으로써 다음에 나타내는 바와 같이 해서 분산상의 크기를 구했다. (가)의 절단면에 나타내어지는 각 분산상의 최대 길이(La), (나)의 절단면에 나타내어지는 각 분산상의 최대 길이(Lb), (다)의 절단면에 나타내어지는 각 분산상의 최대 길이(Lc)를 구했다. 분산상의 평균 분산 지름을  $(La+Lb+Lc)/3$ 으로 했다. 즉, (가)의 절단면에 관측되는 임의의 100개의 분산상 각각의 최대 길이를 구하고, 그 100개의 값의 수평균값을 La, (나)의 절단면에 관측되는 임의의 100개의 분산상 각각의 최대 길이를 구하고, 그 100개의 값의 수평균값을 Lb, (다)의 절단면에 관측되는 임의의 100개의 분산상 각각의 최대 길이를 구하고, 그 100개의 값의 수평균값을 Lc로 해서 구한다. 그리고,  $(La+Lb+Lc)/3$ 을 분산상의 평균 분산 지름으로 했다.

[0077] 상기 화상 처리의 방법으로서의 이하의 순서로 실시한다. 즉, 각 시료의 투과형 전자 현미경 사진을 스캐너에 의해 컴퓨터에 도입했다. 그 후에 전용 소프트웨어(플라네타론사 제 Image Pro Plus Ver. 4.0)를 이용하여 화상 해석을 행했다. 톤 커브를 조작함으로써 명도와 콘트라스트를 조정하고, 그 후 가우스 필터를 이용하여 화상을 얻었다. 여기에서, 투과형 전자 현미경 사진의 네거티브 사진을 사용할 경우에는 상기 스캐너로서 니혼사이텍스사 제 Leafscan 45 Plug-In을 사용하고, 투과형 전자 현미경의 포지티브를 사용할 경우에는 상기 스캐너로서 세이코엡손 제 GT-7600S를 사용하지만, 그 어느 것이라도 동등한 값이 얻어진다.

[0078] [화상 처리의 순서 및 파라미터]:

[0079] · 평탄화 1회

[0080] · 콘트라스트 +30

[0081] · 가우스 1회

[0082] · 콘트라스트 +30, 휘도 -10

[0083] · 가우스 1회

[0084] · 평탄화 필터(평면화 필터로 나타내어지는 경우가 있음): 배경(흑), 오브젝트 폭(20pix)

[0085] · 가우스 필터: 사이즈(7), 강도(10).

[0086] (6) 파단 신도

[0087] ASTM-D882(1997)에 의거하여 샘플을  $1\text{cm} \times 20\text{cm}$ 의 크기로 잘라내고, 척간 5cm, 인장 속도 300mm/min으로 인장했을 때의 파단 신도를 측정했다. 또한, 샘플수는  $n=5$ 로 하고, 또한 필름의 길이 방향, 폭 방향의 각각에 대해서 측정한 후, 그것들의 평균값으로서 구했다.

[0088] (7) 내구성

[0089] 상처가 필름의 내구성에 주는 영향을 평가하기 위해서, 우선  $5\text{cm} \times 20\text{cm}$ 의 크기의 필름 표면을 사포(#800)를 사용하여 면압 0.01MPa로 10회 문지른 후에 내습열성을 평가한다. 문질러진 후의 필름을 측정편의 형상( $1\text{cm} \times 20\text{cm}$ )으로 잘라낸 후, 타바이에스팩(주) 제 프레스 쿨커에서 온도 125°C, 상대습도 100% RH의 조건 하에서 처리를 행하고, 그 후에 상기 (6)항에 따라서 파단 신도를 측정한다. 또한, 측정은  $n=5$ 로 하고, 또한 필름의 길이 방향, 폭 방향의 각각에 대해서 측정한 후, 그 평균값을 파단 신도 E1로 한다. 또한, 처리를 행하기 전의 필름

에 대해서도 상기 (6)에 따라서 파단 신도 E0을 측정하고, 얻어진 파단 신도 E0, E1을 사용하여 다음의 (f)식에 의해 신도 유지율을 산출하고, 신도 유지율이 50%가 되는 처리 시간을 신도 반감기로 한다.

[0090] (f) 신도 유지율(%)=E1/E0×100.

[0091] 얻어진 신도 반감기로부터, 필름의 내구성을 이하와 같이 판정했다.

[0092] 신도 반감기가 65시간 이상인 경우: A

[0093] 신도 반감기가 55시간 이상 65시간 미만인 경우: B

[0094] 신도 반감기가 45시간 이상 55시간 미만인 경우: C

[0095] 신도 반감기가 35시간 이상 45시간 미만인 경우: D

[0096] 신도 반감기가 35시간 미만인 경우: E

[0097] A~C가 양호하고, 그중에서도 A가 가장 뛰어나다.

[0098] (8) 백시트의 내구성

[0099] 필름 롤로부터 필름을 권출하여 금속 롤로 반송하고, 시판의 폴리에스테르 접착제 주재 LX703VL과 폴리이소시아네이트 경화제 KR90[모두 다이넳폰잉크 카가쿠 코교(주) 제]을 중량비로 15:1로 혼합한 접착제(건조 중량 4g/m<sup>2</sup>)를 필름의 표면에 도포했다. 이어서, 이것과 가스 배리어 필름인 알루미늄 투명 증착 필름[도레이 필름 카코(주) 제 배리어록스(등록상표), 12μm 두께]을 드라이 라미네이트하여 태양 전지용 백시트로 하고, 상기 시트를 금속 롤로 반송하여 권취했다. 반송 중의 상처가 백시트의 내구성에 주는 영향을 평가하기 위해서, 얻어진 시트를 사포로 문지르지 않고 상기 (7)과 마찬가지로의 방법으로 백시트의 내구성을 평가했다.

[0100] 신도 반감기가 65시간 이상인 경우: A

[0101] 신도 반감기가 55시간 이상 65시간 미만인 경우: B

[0102] 신도 반감기가 45시간 이상 55시간 미만인 경우: C

[0103] 신도 반감기가 35시간 이상 45시간 미만인 경우: D

[0104] 신도 반감기가 35시간 미만인 경우: E

[0105] A~C가 양호하고, 그중에서도 A가 가장 뛰어나다.

[0106] (9) 태양 전지 패널의 내구성

[0107] (8)에서 얻어진 태양 전지용 백시트 상에 에틸렌아세트산 비닐 공중합 수지(이하 EVA로 기재) 시트, 태양 전지 셀, 및 광 투과성 유리판을 적층하고, 라미네이트 공정에서 가열 압축함으로써 일체화하여 태양 전지 모듈을 형성한다. 또한, 태양 전지 모듈을 인출하여 태양 전지 패널용 라인의 패널 투입 공정에 공급하고, 프라이머 도포 공정에 있어서 알루미늄 프레임과의 접착면에 프라이머를 도포한다. 계속해서, 건조 공정에서 프라이머의 건조 시간으로서 약 1분간 방치한 후, 반출 공정으로부터 프레임용 라인측으로 반출된다. 한편, 프레임용 라인측에서는 조립이 완료된 알루미늄 프레임을 투입한다. 알루미늄 프레임은 태양 전지 셀을 배치한 태양 전지 모듈의 수광면과 배설(背設)하는 면측을 지지하기 위한 돌편(突片)을 가짐과 아울러, 상기 태양 전지 모듈의 단부 전체 둘레에 걸쳐서 설치할 수 있는 형상이고, 또한 태양 전지 모듈의 수광면측을 개방 상태로 한 구조를 갖는다. 계속해서, 프라이머 도포가 완료된 태양 전지 모듈을 반송하고, 패널 집합 공정에서 프라이머를 도포한 알루미늄 프레임과 태양 전지 모듈을 적재한다(태양 전지 패널 집착 공정). 최후에, 필요에 따라서 몰 부착 공정에 있어서 몰을 부착하여 태양 전지 패널을 제작한다. 제작한 태양 전지 패널의 이면에 깨짐이나 금 균열이 없는 것을 확인하고, 태양 전지 패널을 온도 85℃, 상대습도 85% RH의 조건 하에서 3000시간 처리를 행하고, 이면의 외관과 출력 저하[JIS-C8913(1998)]를 하기에서 평가했다.

[0108] 깨짐, 금 균열이 없고, 출력이 저하되지 않는다(출력의 저하량이 초기 출력량에 대하여 10% 미만); A

[0109] 깨짐, 금 균열이 약간 보이고, 일부 출력이 저하된다(출력의 저하량이 초기 출력량에 대하여 10% 이상 30% 미만); B

[0110] 깨짐, 금 균열이 보이고, 출력이 크게 저하(출력의 저하량이 초기 출력량에 대하여 30% 이상 50% 미만); C

- [0111] 깨짐, 금 균열이 크고, 출력이 거의 되지 않는다(출력의 저하량이 초기 출력량에 대하여 50% 이상 80% 미만); D
- [0112] 깨짐, 금 균열이 심하고, 출력되지 않는다(출력의 저하량이 초기 출력량에 대하여 80% 이상); E
- [0113] A~C가 양호하고, 그중에서도 A가 가장 뛰어나다.
- [0114] 실시예
- [0115] (참고예 1)
- [0116] (폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1)
- [0117] 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1을 이하의 방법으로 제조했다.
- [0118] 테레프탈산 디메틸 100질량부와 에틸렌글리콜 64질량부를 에스테르 교환 반응 장치에 투입하고, 내용물을 140℃의 온도로 가열해서 용해했다. 그 후에 내용물을 교반하면서 아세트산 칼슘 0.09질량부 및 3산화안티몬 0.03질량부를 첨가하고, 140~230℃의 온도에서 메탄올을 유출(留出)하면서 에스테르 교환 반응을 행했다. 이어서, 아세트산 리튬 0.18질량부와 인산 트리메틸의 5질량% 에틸렌글리콜 용액을 4.8질량부(인산 트리메틸로서 0.24질량부) 첨가했다. 에스테르 교환 반응 장치 내의 반응 내용물의 온도가 230℃에 도달하면, 반응 내용물을 중합 장치에 이행했다.
- [0119] 반응 내용물을 중합 장치에 이행 후, 반응계를 230℃~290℃의 온도까지 서서히 승온함과 아울러 압력을 0.1kPa까지 낮췄다. 최종 온도 290℃와 최종 압력 0.1kPa 도달까지의 시간은 모두 60분으로 했다. 최종 온도와 최종 압력에 도달한 후, 2시간(중합을 시작하고 3시간) 반응시켰다. 그래서, 반응계를 질소 퍼징해서 상압으로 되돌려서 중축합 반응을 정지하고, 냉수에 스트랜드상으로 토출하고, 바로 커팅하여 폴리에스테르 칩  $\alpha$ 를 얻었다. 또한, 얻어진 폴리에스테르 칩  $\alpha$ 의 유리전이온도는 80℃, 냉결정화 온도는 157℃, 용점은 255℃, 고유점도는 0.52, 카르복실 말단량은 15.0당량/t이었다.
- [0120] 폴리에스테르 칩  $\alpha$ 를 160℃에서 6시간, 진공 하에 두고 폴리에스테르 칩  $\alpha$ 의 건조 및 결정화를 행했다. 그 후에 이것을 220℃에서 8시간, 진공 하에 두고 고상 중합시켜서 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1의 유리전이온도는 82℃, 냉결정화 온도는 165℃, 용점은 255℃, 고유점도는 0.85, 카르복실 말단량은 10당량/t이었다.
- [0121] (실시예 1)
- [0122] 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1과 표 1에 나타내어지는 입경을 갖는 실리카를 혼합하고, 이것들의 혼합물을 용융 혼련하여 마스터 펠릿을 제작했다. 여기에서, 마스터 펠릿에 있어서의 실리카의 농도는 10질량%이다.
- [0123] 이어서, 이 마스터 펠릿과 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1을 혼합하고, 이것들의 혼합물을 180℃에서 3시간 감압 건조하고, 280℃로 가열된 압출기 E에 공급하여 T다이 구멍에 도입했다. 여기에서, 마스터 펠릿과 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1의 혼합물은 실리카의 농도가 표 1에 기재된 바와 같이 되도록 혼합해서 도입했다.
- [0124] 이어서, T다이 구멍 내로부터 폴리에스테르 칩  $\alpha$ -1과 마스터 배치의 용융물을 시트상으로 압출해서 용융 단층 시트로 하고, 상기 용융 단층 시트를 표면 온도 25℃의 캐스트 드럼에 정전하를 인가시키면서 밀착 냉각 고화시켜서 미연신 필름을 제작했다. 계속해서, 얻어진 미연신 필름을 가열한 물 군에서 예열한 후, 규소 물(표면 경도 40°)의 연신 물과 규소 물(표면 경도 40°)의 닦 물을 이용하여 닦압을 0.1MPa로 설정하고, 길이 방향으로 90℃의 온도에서 3.5배 MD 연신을 행한 후, 25℃의 온도의 물군에서 냉각시켜서 1축 연신 필름을 얻었다. 얻어진 1축 연신 필름의 양단을 클립으로 파지하면서 텐터 내의 80℃의 온도의 예열 존(노즐로부터의 풍속 3m/s, 노즐-필름간 120mm)으로 안내하고, 계속해서 연속적으로 90℃의 온도의 가열 존에서 길이 방향에 직각인 폭 방향(TD 방향)으로 3.7배 연신했다. 또한, 계속해서 텐터 내의 열처리 존에서 210℃의 온도로 10초간의 열처리를 실시하고, 또한 210℃의 온도에서 4% 폭 방향으로 이완 처리를 행했다. 이어서, 냉각 존(노즐로부터의 풍속 15m/s, 노즐-필름간 120mm)에서 균일하게 서랭 후, 권취하여 두께 50 $\mu$ m의 2축 연신 필름(물)을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 1-1에 나타낸다.
- [0125] (실시예 2~18, 28~41, 비교예 1~18, 28~30)
- [0126] 폴리에스테르 필름의 조성을 표 1-1, 1-2, 1-3, 2에 기재된 바와 같이 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로의 방법에 의해 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 1-1, 1-2, 1-3, 2에 나타낸다. 단, 원료로서 첨가물의 종류, 농도를 변경한 마스터 배치를 사용했다. [실시예 29~40의 표 2의 농도

(질량%)의 기재는 비상용 수지를 함유하는 층의 전체 중량(폴리에스테르+비상용 수지)에 대한 비상용 수지의 배합 농도를 나타낸다]

- [0127] (실시에 19~27, 비교예 19~27)
- [0128] 280℃로 가열된 압출기 E에, 참고예 1에서 얻어진 폴리에스테르 칩 α-1만을 180℃에서 3시간 감압 건조한 후에 공급하여 T다이 구금에 도입한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로의 방법에 의해 얻어진 폴리에스테르 필름을 얻고, 표 1-1, 1-2, 1-3에 기재된 표면 형상이 되도록 금형을 사용한 임프린트 장치로 성형했다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 1-1, 1-2, 1-3에 나타낸다.
- [0129] (실시에 42~49, 비교예 31~32)
- [0130] 폴리에스테르 필름의 제막 조건을 표 3에 기재된 조건으로 변경하는 것 이외에는 실시예 5와 마찬가지로 해서 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 3에 나타낸다.
- [0131] (실시에 50~57, 비교예 33~34)
- [0132] 폴리에스테르 필름의 제막 조건을 표 3에 기재된 조건으로 변경하는 것 이외에는 실시예 14와 마찬가지로의 방법에 의해 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 3에 나타낸다.
- [0133] (실시에 58)
- [0134] 폴리에스테르 칩 α-1과 표 4에 나타내어지는 입경을 갖는 실리카를 혼합하고, 이것들의 혼합물을 용융 혼련하여 마스터 펠릿을 제작했다. 여기에서, 마스터 펠릿에 있어서의 실리카의 농도는 10질량%이다.
- [0135] 이어서, 이 마스터 펠릿과 폴리에스테르 칩 α-1을 혼합하고, 이것들의 혼합물을 180℃에서 3시간 감압 건조하고, 280℃로 가열된 압출기 E에 공급하여 T다이 구금에 도입했다. 여기에서, 마스터 펠릿과 폴리에스테르 칩 α-1의 혼합물에 있어서의 실리카의 농도가 표 1에 기재된 바와 같이 되도록 혼합해서 도입했다.
- [0136] 또한, 참고예 1에서 얻어진 폴리에스테르 칩 α-1을 180℃에서 3시간 감압 건조한 후, 이것을 280℃로 가열된 압출기 F에 공급하여 T다이 구금에 도입했다.
- [0137] 압출기 E에 공급된 원료의 용융물과, 압출기 F에 공급된 원료의 용융물을 T다이 구금 내에서 합류시켜서 압출기 E에 공급된 원료의 용융물과 압출기 F에 공급된 원료의 용융물을 적층시키고, T다이 구금 내에서 시트상으로 압출해서 용융 적층 시트로 하고, 상기 용융 적층 시트를 표면 온도 25℃의 캐스트 드럼에 정전하를 인가시키면서 밀착 냉각 고화시켜서 미연신 필름(적층 필름)을 제작했다. 미연신 필름의 적층비는 A층(압출기 E에 공급된 원료로 구성된 층)/B층(압출기 F에 공급된 원료로 구성된 층)=1/4이다. 얻어진 미연신 시트를 이용하여 실시예 1과 마찬가지로의 방법으로 2축 연신 필름을 얻었다(또한, A층이 설치되어 있는 층의 표면을 표면 A라고 하고, B층이 설치되어 있는 층의 면을 표면 B라고 한다). 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 4-1에 나타낸다.
- [0138] (실시에 59~75, 비교예 35~52)
- [0139] 폴리에스테르 필름의 조성을 표 4-1, 4-2에 기재된 바와 같이 변경한 것 이외에는 실시예 58과 마찬가지로의 방법에 의해 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 4-1, 4-2에 나타낸다. 단, 원료는 폴리에스테르 칩 α-1 및 첨가물을 변경한 마스터 배치를 사용했다.
- [0140] (실시에 76~77, 비교예 53~55)
- [0141] 폴리에스테르 필름의 제막 조건을 표 5에 기재된 조건으로 변경하는 것 이외에는 실시예 5와 마찬가지로의 방법에 의해 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 5에 나타낸다.
- [0142] (실시에 78~79, 비교예 56~58)
- [0143] 폴리에스테르 필름의 제막 조건을 표 5에 기재된 조건으로 변경하는 것 이외에는 실시예 14와 마찬가지로의 방법에 의해 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 5에 나타낸다.
- [0144] (실시에 80~88)
- [0145] 폴리에스테르 필름의 조성을 표 6에 기재된 바와 같이 변경한 것 이외에는 실시예 1과 마찬가지로의 방법에 의해 폴리에스테르 필름을 얻었다. 얻어진 폴리에스테르 필름의 특성 등을 표 6에 나타낸다. 단, 원료는 폴리에스테르 칩 α-1 및 첨가물을 변경한 마스터 배치를 사용했다.

[표 1-1-1]

	폴리에스테르	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량백]	가공 방법	COOH [당량/시]	SP <sub>c</sub> L [개]	SP <sub>c</sub> H [개]	분산지 름 [mm]
실시예 1	PET	실리카	2	0.1		0	100	0	
실시예 2	PET	실리카	2	0.1		15	100	0	
실시예 3	PET	실리카	2	0.1		25	100	0	
실시예 4	PET	실리카	4	0.5		0	250	0	
실시예 5	PET	실리카	4	0.5		15	250	0	
실시예 6	PET	실리카	4	0.5		25	250	0	
실시예 7	PET	실리카	4	5		0	500	10	
실시예 8	PET	실리카	4	5		15	500	10	
실시예 9	PET	실리카	4	5		25	500	10	
실시예 10	PET	PCHT		2		0	100	0	1000
실시예 11	PET	PCHT		2		15	100	0	1000
실시예 12	PET	PCHT		2		25	100	0	1000
실시예 13	PET	PCHT		5		0	250	0	1000
실시예 14	PET	PCHT		5		15	250	0	1000
실시예 15	PET	PCHT		5		25	250	0	1000
실시예 16	PET	PCHT		10		0	500	10	1000
실시예 17	PET	PCHT		10		15	500	10	1000
실시예 18	PET	PCHT		10		25	500	10	1000
실시예 19	PET				임프린트1	0	100	0	
실시예 20	PET				임프린트1	15	100	0	
실시예 21	PET				임프린트1	25	100	0	
실시예 22	PET				임프린트2	0	250	0	
실시예 23	PET				임프린트2	15	250	0	

[0146]

[0147]

[0148] [표 1-1-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
	내구성		내구성		내구성
실시예 1	A	65	A	65	A
실시예 2	B	55	B	55	B
실시예 3	C	45	C	45	C
실시예 4	A	90	A	90	A
실시예 5	A	70	A	70	A
실시예 6	B	60	B	60	B
실시예 7	A	65	A	65	A
실시예 8	B	55	B	55	B
실시예 9	C	45	C	45	C
실시예 10	A	65	A	65	A
실시예 11	B	55	B	55	B
실시예 12	C	45	C	45	C
실시예 13	A	90	A	90	A
실시예 14	A	70	A	70	A
실시예 15	B	60	B	60	B
실시예 16	A	65	A	65	A
실시예 17	B	55	B	55	B
실시예 18	C	45	C	45	C
실시예 19	A	65	A	65	A
실시예 20	B	55	B	55	B
실시예 21	C	45	C	45	C
실시예 22	A	90	A	90	A
실시예 23	A	70	A	70	A

[0149]



[표 1-2-1]

	폴리에스테르	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량%]	가공 방법	COOH [당량/기]	SPc.L [개]	SPc.H [개]	분산 지름 [nm]
실시에24	PET				임프린트2	25	250	0	
실시에25	PET				임프린트3	0	500	10	
실시에26	PET				임프린트3	15	500	10	
실시에27	PET				임프린트3	25	500	10	
비 교예1	PET	실리카	1.5	1		0	90	0	
비 교예2	PET	실리카	1.5	1		15	90	0	
비 교예3	PET	실리카	1.5	1		25	90	0	
비 교예4	PET	실리카	4	6		0	500	11	
비 교예5	PET	실리카	4	6		15	500	11	
비 교예6	PET	실리카	4	6		25	500	11	
비 교예7	PET	실리카	4	0.1		26	100	0	
비 교예8	PET	실리카	4	0.5		26	250	0	
비 교예9	PET	실리카	4	5		26	500	10	
비 교예10	PET	PCHT		1		0	90	0	1000
비 교예11	PET	PCHT		1		15	90	0	1000
비 교예12	PET	PCHT		1		25	90	0	1000
비 교예13	PET	PCHT		15		0	500	11	1000
비 교예14	PET	PCHT		15		15	500	11	1000
비 교예15	PET	PCHT		15		25	500	11	1000
비 교예16	PET	PCHT		2		26	100	0	1000
비 교예17	PET	PCHT		5		26	250	0	1000
비 교예18	PET	PCHT		15		26	500	10	1000
비 교예19	PET				임프린트4	0	90	0	

[0152] [표 1-2-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
	내구성		내구성		내구성
실시예 24	B	60	B	60	B
실시예 25	A	65	A	65	A
실시예 26	B	55	B	55	B
실시예 27	C	45	C	45	C
비교예 1	D	40	D	40	D
비교예 2	E	30	E	30	E
비교예 3	E	25	E	25	E
비교예 4	D	40	D	40	D
비교예 5	D	35	D	35	D
비교예 6	E	25	E	25	E
비교예 7	E	30	E	30	E
비교예 8	D	35	D	35	D
비교예 9	E	25	E	25	E
비교예 10	D	40	D	40	D
비교예 11	E	30	E	30	E
비교예 12	E	25	E	25	E
비교예 13	D	40	D	40	D
비교예 14	D	35	D	35	D
비교예 15	E	25	E	25	E
비교예 16	E	30	E	30	E
비교예 17	D	35	D	35	D
비교예 18	E	25	E	25	E
비교예 19	D	40	D	40	D

[0153]

[0154] [표 1-3-1]

	폴리에스테르	첨가물	입경 [ $\mu\text{m}$ ]	농도 [질량%]	가공 방법	COOH [당량/t]	SPc.L [개]	SPc.H [개]	문상 지름 [nm]
비교예 20	PET				임프린트4	15	90	0	
비교예 21	PET				임프린트4	25	90	0	
비교예 22	PET				임프린트5	0	500	11	
비교예 23	PET				임프린트5	15	500	11	
비교예 24	PET				임프린트5	25	500	11	
비교예 25	PET				임프린트1	26	100	0	
비교예 26	PET				임프린트2	26	250	0	
비교예 27	PET				임프린트3	26	500	10	

[0155]

[0156] [표 1-3-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
	내구성		내구성		내구성
비교예 20	E	30	E	30	E
비교예 21	E	25	E	25	E
비교예 22	D	40	D	40	D
비교예 23	D	35	D	35	D
비교예 24	E	25	E	25	E
비교예 25	E	30	E	30	E
비교예 26	D	35	D	35	D
비교예 27	E	25	E	25	E

[0157]

[0158] [표 2-1]

	폴리에스테르	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량%]	가공 방법	COOH [eq/t]	SPc.L [개]	SPc.H [개]	박산지 밀도 [nm]
실시예 28	PET	실리카	2	5		15	600	5	
실시예 29	PET	실리카	2	6		15	700	7	
실시예 30	PET	실리카	10	0.1		15	100	4	
실시예 31	PET	실리카	10	5		15	100	10	
실시예 32	PET	BaSO4	4	0.5		15	250	0	
실시예 33	PET	탄산Ca	4	0.5		15	250	0	
실시예 34	PET	PCHT		5		15	120	0	400
실시예 35	PET	PCHT		5		15	150	0	500
실시예 36	PET	PCHT		5		15	180	1	3000
실시예 37	PET	PCHT		5		15	150	2	3100
실시예 38	PET	PCHT		10		15	500	0	500
실시예 39	PET	ABS		5		15	250	0	1000
실시예 40	PET	PC		5		15	200	0	2000
실시예 41	PET	PEI		5		15	150	0	500
비교예 28	PET	실리카	2	0.05		15	90	0	
비교예 29	PET	실리카	10	0.05		15	50	3	
비교예 30	PET	실리카	10	6		15	100	11	

[0159]

[0160] [표 2-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
	내구성		내구성		내구성
실시예 28	B	60	B	60	B
실시예 29	C	50	C	50	C
실시예 30	C	45	C	45	C
실시예 31	C	45	C	45	C
실시예 32	A	70	A	70	A
실시예 33	A	70	A	70	A
실시예 34	B	55	B	55	B
실시예 35	A	65	A	65	A
실시예 36	A	65	A	65	A
실시예 37	B	55	B	55	B
실시예 38	A	75	A	75	A
실시예 39	A	70	A	70	A
실시예 40	A	65	A	65	A
실시예 41	B	55	B	55	B
비교예 28	E	30	E	30	E
비교예 29	E	25	E	25	E
비교예 30	E	30	E	30	E

[0161]

[표 3-1]

	연신률		비율		압입 [MPa]	에열 존		냉각 존		SPc.L [개]	SPc.H [개]
	제질	표면경도 [°]	제질	표면경도 [°]		풍속 [m/s]	풍속 [m/s]				
실시예5	균소	40	균소	40	0.1	3	20	250	0		
실시예42	균소	45	균소	40	0.1	3	20	200	0		
실시예43	균소	40	균소	45	0.1	3	20	200	0		
실시예44	균소	40	균소	40	0.1	5	20	200	0		
실시예45	균소	40	균소	40	0.1	3	15	200	0		
실시예46	균소	46	균소	40	0.1	3	20	150	0		
실시예47	균소	40	균소	46	0.1	3	20	150	0		
실시예48	균소	40	균소	40	0.1	6	20	150	0		
실시예49	균소	40	균소	40	0.1	3	14	150	0		
실시예14	균소	40	균소	40	0.1	3	20	250	0		
실시예50	균소	45	균소	40	0.1	3	20	200	0		
실시예51	균소	40	균소	45	0.1	3	20	200	0		
실시예52	균소	40	균소	40	0.1	5	20	200	0		
실시예53	균소	40	균소	40	0.1	3	15	200	0		
실시예54	균소	46	균소	40	0.1	3	20	150	0		
실시예55	균소	40	균소	46	0.1	3	20	150	0		
실시예56	균소	40	균소	40	0.1	6	20	150	0		
실시예57	균소	40	균소	40	0.1	3	14	150	0		
비교예31	세라믹	80	균소	40	0.1	3	20	50	0		
비교예32	균소	40	균소	40	0.2	3	20	70	0		
비교예33	세라믹	80	균소	40	0.1	3	20	50	0		
비교예34	균소	40	균소	40	0.2	3	20	70	0		

[0162]

[0163]

[0164] [표 3-2]

		폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
		내구성		내구성		내구성
실시예	5	A	70	A	70	A
실시예	42	A	65	A	65	A
실시예	43	A	65	A	65	A
실시예	44	A	65	A	65	A
실시예	45	A	65	A	65	A
실시예	46	B	60	B	60	B
실시예	47	B	60	B	60	B
실시예	48	B	60	B	60	B
실시예	49	B	60	B	60	B
실시예	14	A	70	A	70	A
실시예	50	A	65	A	65	A
실시예	51	A	65	A	65	A
실시예	52	A	65	A	65	A
실시예	53	A	65	A	65	A
실시예	54	B	60	B	60	B
실시예	55	B	60	B	60	B
실시예	56	B	60	B	60	B
실시예	57	B	60	B	60	B
비교예	31	E	25	E	25	E
비교예	32	E	30	E	30	E
비교예	33	E	25	E	25	E
비교예	34	E	30	E	30	E

[0165]



[ Ⅹ 4-1-1 ]

	A종		B종		COOH		A면		본산지 를		
	폴리에스 테르	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량%	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량%	COOH		SP <sub>c,L</sub>	SP <sub>c,H</sub>
								[단량/기]		[개]	[개]
실시예58	PET	실리카	2	0.1	PET			0	100	0	
실시예59	PET	실리카	2	0.1	PET				15	100	0
실시예60	PET	실리카	2	0.1	PET				25	100	0
실시예61	PET	실리카	4	0.5	PET				0	250	0
실시예62	PET	실리카	4	0.5	PET				15	250	0
실시예63	PET	실리카	4	0.5	PET				25	250	0
실시예64	PET	실리카	4	5	PET				0	500	10
실시예65	PET	실리카	4	5	PET				15	500	10
실시예66	PET	실리카	4	5	PET				25	500	10
실시예67	PET	PCHT		2	PET				0	100	0
실시예68	PET	PCHT		2	PET				15	100	0
실시예69	PET	PCHT		2	PET				25	100	0
실시예70	PET	PCHT		5	PET				0	250	0
실시예71	PET	PCHT		5	PET				15	250	0
실시예72	PET	PCHT		5	PET				25	250	0
실시예73	PET	PCHT		10	PET				0	500	10
실시예74	PET	PCHT		10	PET				15	500	10
실시예75	PET	PCHT		10	PET				25	500	10

[0166]

[0167]

[0168] [표 4-1-2]

		폴리에스테르 필름		백시트		태양전지 패널
		내구성		내구성		내구성
실시예	58	A	65	A	65	A
실시예	59	B	55	B	55	B
실시예	60	C	45	C	45	C
실시예	61	A	90	A	90	A
실시예	62	A	70	A	70	A
실시예	63	B	60	B	60	B
실시예	64	A	65	A	65	A
실시예	65	B	55	B	55	B
실시예	66	C	45	C	45	C
실시예	67	A	65	A	65	A
실시예	68	B	55	B	55	B
실시예	69	C	45	C	45	C
실시예	70	A	90	A	90	A
실시예	71	A	70	A	70	A
실시예	72	B	60	B	60	B
실시예	73	A	65	A	65	A
실시예	74	B	55	B	55	B
실시예	75	C	45	C	45	C

[0169]

[표 4-2-1]

		A층		B층				COOH				A면		분산 지름 [nm]
		폴리에스테르	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량%]	폴리에스테르	첨가물	입경 [μm]	농도 [질량%]	[단량/사]	SP <sub>c,L</sub> [개]	SP <sub>c,H</sub> [개]		
비교예 35	PET	실리카	1.5	1	PET				0	90	0			
비교예 36	PET	실리카	1.5	1	PET				15	90	0			
비교예 37	PET	실리카	1.5	1	PET				25	90	0			
비교예 38	PET	실리카	4	6	PET				0	500	11			
비교예 39	PET	실리카	4	6	PET				15	500	11			
비교예 40	PET	실리카	4	6	PET				25	500	11			
비교예 41	PET	실리카	4	0.1	PET				26	100	0			
비교예 42	PET	실리카	4	0.5	PET				26	250	0			
비교예 43	PET	실리카	4	5	PET				26	500	10			
비교예 44	PET	PCHT		1	PET				0	90	0	1000		
비교예 45	PET	PCHT		1	PET				15	90	0	1000		
비교예 46	PET	PCHT		1	PET				25	90	0	1000		
비교예 47	PET	PCHT		15	PET				0	500	11	1000		
비교예 48	PET	PCHT		15	PET				15	500	11	1000		
비교예 49	PET	PCHT		15	PET				25	500	11	1000		
비교예 50	PET	PCHT		2	PET				26	100	0	1000		
비교예 51	PET	PCHT		5	PET				26	250	0	1000		
비교예 52	PET	PCHT		15	PET				26	500	10	1000		

[표 4-2-1]

[표 4-2-1]

[0172] [표 4-2-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
	내구성		내구성		내구성
비교예 35	D	40	D	40	D
비교예 36	E	30	E	30	E
비교예 37	E	25	E	25	E
비교예 38	D	40	D	40	D
비교예 39	D	35	D	35	D
비교예 40	E	25	E	25	E
비교예 41	E	30	E	30	E
비교예 42	D	35	D	35	D
비교예 43	E	25	E	25	E
비교예 44	D	40	D	40	D
비교예 45	E	30	E	30	E
비교예 46	E	25	E	25	E
비교예 47	D	40	D	40	D
비교예 48	D	35	D	35	D
비교예 49	E	25	E	25	E
비교예 50	E	30	E	30	E
비교예 51	D	35	D	35	D
비교예 52	E	25	E	25	E

[0173]

[0174] [표 5-1]

	연신률		늘림률		늘림압 [MPa]	예열준	냉각준	SPc.L [개]	SPc.H [개]
	제질	표면경도 [°]	제질	표면경도 [°]		풍속 [m/s]	풍속 [m/s]		
실시예 5	규소	40	규소	40	0.1	3	20	250	0
실시예 76	규소	40	규소	40	0.15	3	20	200	0
실시예 77	규소	40	규소	40	0.16	3	20	150	0
비교예 53	규소	40	규소	70	0.1	3	20	50	0
비교예 54	규소	40	규소	40	0.1	20	20	50	0
비교예 55	규소	40	규소	40	0.1	3	3	50	0
실시예 14	규소	40	규소	40	0.1	3	20	250	0
실시예 78	규소	40	규소	40	0.15	3	20	200	0
실시예 79	규소	40	규소	40	0.16	3	20	150	0
비교예 56	규소	40	규소	70	0.1	3	20	50	0
비교예 57	규소	40	규소	40	0.1	20	20	50	0
비교예 58	규소	40	규소	40	0.1	3	3	50	0

[0175]

[0176] [표 5-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양전지패널
	내구성		내구성		내구성
실시예 5	A	70	A	70	A
실시예 76	A	65	A	65	A
실시예 77	B	60	B	60	B
비교예 53	E	25	E	25	E
비교예 54	E	25	E	25	E
비교예 55	E	25	E	25	E
실시예 14	A	70	A	70	A
실시예 78	A	65	A	65	A
실시예 79	B	60	B	60	B
비교예 56	E	25	E	25	E
비교예 57	E	25	E	25	E
비교예 58	E	25	E	25	E

[0177]

[0178] [표 6-1]

	폴리에스테르	첨가물	입경 [ $\mu\text{m}$ ]	농도 [질량%]	COOH [당량/t]	SPc_L [개]	SPc_H [개]
실시예 80	PET	알루미늄규산염	2	0.1	0	100	0
실시예 81	PET	알루미늄규산염	2	0.1	13	100	0
실시예 82	PET	알루미늄규산염	2	0.1	23	100	0
실시예 83	PET	알루미늄규산염	4	0.5	0	250	0
실시예 84	PET	알루미늄규산염	4	0.5	13	250	0
실시예 85	PET	알루미늄규산염	4	0.5	23	250	0
실시예 86	PET	알루미늄규산염	4	5	0	500	10
실시예 87	PET	알루미늄규산염	4	5	13	500	10
실시예 88	PET	알루미늄규산염	4	5	23	500	10

[0179]

[0180] [표 6-2]

	폴리에스테르 필름		백시트		태양 전지 패널
	내구성		내구성		내구성
실시예 80	A	75	A	65	A
실시예 81	A	65	A	55	A
실시예 82	B	55	B	45	B
실시예 83	A	100	A	90	A
실시예 84	A	80	A	70	A
실시예 85	A	70	A	60	A
실시예 86	A	75	A	65	A
실시예 87	A	65	A	55	A
실시예 88	B	55	B	45	B

[0181]

[0182] 표 중의 기호의 의미는 이하와 같다.

[0183] COOH 카르복실 말단량

[0184] PCHT 시클로헥사디메틸에테르

[0185] ABS 아크릴부타디엔스티렌 수지

[0186] PC 폴리카보네이트 수지

[0187] PEI 폴리에테르이미드 수지

[0188] PET 폴리에틸렌테레프탈레이트

[0189] BaSO<sub>4</sub>: 황산 바륨

[0190] 탄산 Ca: 탄산 칼슘

[0191] (산업상의 이용 가능성)

[0192] 본 발명에 의하면, 내습열성이 뛰어난 폴리에스테르 필름을 제공할 수 있고, 그 특징을 살려서 태양 전지용 백시트용 필름으로서 바람직하게 사용된다.