



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월31일
(11) 등록번호 10-2296195
(24) 등록일자 2021년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 7/04 (2020.01) B29C 71/02 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) C08L 67/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08J 7/042 (2020.08)
C08J 5/18 (2021.05)
(21) 출원번호 10-2017-0082477
(22) 출원일자 2017년06월29일
심사청구일자 2019년10월10일
(65) 공개번호 10-2018-0003460
(43) 공개일자 2018년01월09일
(30) 우선권주장
1020160082985 2016년06월30일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090104588 A*
KR1020100079587 A*
KR1020150001285 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코오롱인더스트리 주식회사
서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동)
(72) 발명자
조은혜
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30
이봉석
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 박은주

(54) 발명의 명칭 폴리에스테르 다층필름

(57) 요약

본 발명은 폴리에스테르 다층필름에 관한 것으로, 올리고머 차단성, 대전방지성 및 투과도가 우수한 광학용 폴리에스테르 다층필름에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

C08J 7/08 (2013.01)

C08L 67/00 (2013.01)

C08L 2201/10 (2013.01)

(72) 발명자

임미소

경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30

박재봉

경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 30

명세서

청구범위

청구항 1

폴리에스테르 베이스필름과, 상기 폴리에스테르 베이스필름의 일면에 형성되며 전도성 고분자와 수계 폴리우레탄 바인더를 포함하는 대전방지층 및 상기 폴리에스테르 베이스필름의 타면에 형성되며 굴절율이 1.4 ~ 1.5인 프라이머층을 포함하며,

상기 폴리에스테르 베이스필름은 기재층과 상기 기재층의 양면에 각각 적어도 1층 이상이 적층된 스킨층을 포함하며, 상기 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 올리고머 함량이 0.3 ~ 0.6 중량%이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.1 ~ 1.2 중량%이고, 고유점도가 하기 식 1을 만족하는 폴리에스테르 다층필름으로,

[식 1]

$$1 < N_s/N_c \leq 1.1$$

(상기 식 1에서 N_s 는 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 고유점도이고, N_c 는 기재층을 이루는 폴리에스테르수지의 고유점도이다)

상기 전도성 고분자는 폴리에틸렌다이옥시티오펜에 폴리스티렌설포네이트가 도핑(PEDOT:PSS)된 것이고,

상기 폴리에스테르 다층필름은 전광선투과율이 90% 이상인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 폴리에스테르 다층필름은 열처리 전 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 이고, 헤이즈가 2%이하이고,

85℃, 85%에서 72시간 유지 후, 헤이즈 변화율 ΔH_1 가 하기 식 2를 만족하고, 광투과도 변화율 ΔTT_1 이 하기 식 3을 만족하고,

[식 2]

$$\Delta H_1 < 0.5 \%$$

상기 식 2에서 $\Delta H_1 = H_f - H_i$ 이고, H_f 는 85℃, 85%에서 72시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전 필름의 헤이즈이다.

[식 3]

$$\Delta TT_1 < 0.5 \%$$

상기 식 3에서 $\Delta TT_1 = TT_f - TT_i$ 이고, TT_f 는 85℃, 85%에서 72시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_i 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.

60℃, 95%에서 120시간 유지 후, 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 이고, 헤이즈 변화율 ΔH_2 가 하기 식 4를 만족하고, 광투과도 변화율 ΔTT_2 이 하기 식 5를 만족하는 폴리에스테르 다층필름.

[식 4]

$$\Delta H_2 < 1.0 \%$$

상기 식 4에서 $\Delta H_2 = H_f - H_i$ 이고, H_f 는 60℃, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전 필름의 헤이즈이다.

[식 5]

$$\Delta TT_2 < 1.0 \%$$

상기 식 5에서 $\Delta TT_2 = TT_f - TT_i$ 이고, TT_i 는 60℃, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_f 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 폴리에스테르 다층필름은 85℃, 85%에서 72시간 또는 60℃, 95%에서 120시간 유지 후 대전방지층의 올리고머 개수가 30개 미만이고, 85℃, 85%에서 72시간 또는 60℃, 95%에서 120시간 유지 후 프라이머층의 올리고머 개수가 20개 미만인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 대전방지층은 수접촉각이 90도 이상이고, 상기 대전방지층 상에 실리콘 접착제를 도포하고, 100℃의 물에서 2시간 방치 후 ASTM B905에 따른 접착력 평가 시 실리콘 코팅층이 유지되는 것인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 대전방지층은 전도성 고분자 용액과 수계 폴리우레탄 바인더 용액, 유기용매 및 물을 포함하는 대전방지조성물을 도포하여 형성된 것인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 유기용매는 알코올계 유기용매, 비양자성 고극성 유기용매 및 아마이드계 유기용매에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 혼합용매인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 대전방지층은 고형분 함량 100 중량% 중 전도성 고분자 1 ~ 30 중량% 및 수계 폴리우레탄 바인더 70 ~ 99 중량%를 포함하는 것인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 프라이머층은 아크릴계 수지, 폴리에스테르계 수지 및 우레탄계 수지에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 것인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 프라이머층은 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지와 수분산성 폴리에스테르계 수지의 중량비가 20 ~ 80 : 80 ~ 20인 바인더수지를 포함하는 것인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 폴리에스테르 베이스필름은 두께가 12 ~ 250 μm 이고,
기재층이 60 ~ 90 중량%이고, 스킨층이 10 ~ 40 중량%인 것인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 12

제 1항에 있어서,
상기 대전방지층은 건조도포두께가 10 ~ 500 nm이고,
상기 프라이머층은 건조도포두께가 20 ~ 300 nm인 폴리에스테르 다층필름.

청구항 13

제 1항 내지 제7항 및 제9항 내지 제 12항에서 선택되는 어느 한 항의 폴리에스테르 다층필름의 상부에 이형코팅층, 점착제층, 하드코팅층 및 인쇄층에서 선택되는 어느 하나 이상의 기능성 코팅층을 형성한 광학필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리에스테르 다층필름에 관한 것으로, 올리고머 차단성이 우수하며, 대전방지성이 우수하면서도 투과도가 우수한 광학용 폴리에스테르 다층필름에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 각종 전자, 전기 및 정보통신 분야의 급속한 발달에 따라 이를 적용한 산업용품 및 생활용품에 이르기까지 많은 분야에서 정전기로 인한 문제가 발생하여 이들 기기 및 현장에서의 대전방지 기능은 필수 기능으로 대두되고 있다. 대전방지란 절연체 표면에 축적되어 있는 전하를 적절한 방법으로 방전시키는 것을 가리킨다.

[0003] 이러한 대전 방지성을 요구하는 이유는 필름 제조공정이나 필름 가공공정에서 정전기를 일으켜 제품에 먼지나 이물을 부착시키고, 방전현상을 일으켜 유기 용제를 사용하는 경우 인화 위험을 발생시키기 때문이다. 따라서 대전방지 성능을 부여하는 것이 필수 요건이 되고 있다.

[0004] 대전방지 성능을 부여한 필름은 전자재료 및 광학제품의 제조 시에 사용된다. 이때 습도 의존성이 없는 전도성 고분자 대전방지 필름을 주로 사용하며, 정전기 발생을 줄이기 위하여 전도성 고분자를 사용하는 경우 광투과율이 저하되어 전자재료용 및 광학용 필름으로 사용하는데 제한이 있다. 또한 이러한 대전방지 필름은 후공정에서 고온 공정을 거치는 경우 올리고머가 필름 표면으로 마이그레이션 되어 광학적인 물성 및 대전능력이 저하 되는 문제가 발생하는 경우가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 대전방지성이 우수하면서 동시에 광투과율이 우수하여 광학용 필름으로 사용할 수 있는 폴리에스테르 다층필름을 제공하고자 한다.

[0006] 또한, 고온고습 공정을 거친 후에도 표면저항의 변화가 적고 대전방지성이 우수한 폴리에스테르 다층필름을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여 연구한 결과, 일면에는 대전방지성을 부여하기 위하여 전도성 고분자수지를 사용하여 대전방지층을 형성하고, 타면에는 굴절율이 1.4 ~ 1.5인 프라이머 코팅층을 형성하는 경우, 올리고머 차단성뿐만 아니라 투과율이 향상되어 광학 특성이 매우 향상되는 것을 발견하여 본 발명을 완성하였다.

[0008] 구체적으로 본 발명은 폴리에스테르 베이스필름과, 상기 폴리에스테르 베이스필름의 일면에 형성되며 전도성 고분자와 수계 폴리우레탄 바인더를 포함하는 대전방지층 및 상기 폴리에스테르 베이스필름의 타면에 형성되며 굴절율이 1.4 ~ 1.5인 프라이머층을 포함하며,

[0009] 상기 폴리에스테르 베이스필름은 기재층과 상기 기재층의 양면에 각각 적어도 1층 이상이 적층된 스킨층을 포함

하며, 상기 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 올리고머 함량이 0.3 ~ 0.6 중량%이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.1 ~ 1.2 중량%이고, 고유점도가 하기 식 1을 만족하는 것인 폴리에스테르 다층필름에 관한 것이다.

[0010] [식 1]

[0011] $1 < N_s/N_c \leq 1.1$

[0012] 상기 식 1에서 N_s 는 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 고유점도이고, N_c 는 기재층을 이루는 폴리에스테르 수지의 고유점도이다.

발명의 효과

[0013] 본 발명은 고온고습 조건에서 올리고머 마이그레이션이 적고, 표면저항의 변화가 적으며, 실리콘 접착력 및 인쇄성이 우수하며, 투과도가 우수한 폴리에스테르 필름을 제공할 수 있다.

[0014] 본 발명의 폴리에스테르 필름은 대전방지성을 가지며, 동시에 투과도가 우수하므로 각종 디스플레이용 광학부재로 사용할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 첨부된 도면들을 포함한 구체에 또는 실시예를 통해 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 구체에 또는 실시예는 본 발명을 상세히 설명하기 위한 하나의 참조일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 여러 형태로 구현될 수 있다.

[0016] 또한 달리 정의되지 않는 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본 발명에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 구체예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0017] 또한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에서 사용되는 단수 형태는 문맥에서 특별한 지시가 없는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도할 수 있다.

[0018] 본 발명에서 ‘올리고머’는 폴리에스테르 중합 시, 더욱 구체적으로 테레프탈산 또는 그 유도체와 에틸렌글리콜의 중축합 반응 시 발생하는 부산물로서, 중량평균분자량이 500 ~ 10,000g/mol 정도인 다이머(dimer), 트라이머(trimer), 테트라머(tetramer) 등을 의미한다.

[0020] 본 발명의 일 양태는 폴리에스테르 베이스필름과, 상기 폴리에스테르 베이스필름의 일면에 형성되며 전도성 고분자와 수계 폴리우레탄 바인더를 포함하는 대전방지층 및 상기 폴리에스테르 베이스필름의 타면에 형성되며 굴절율이 1.4 ~ 1.5인 프라이머층을 포함하며,

[0021] 상기 폴리에스테르 베이스필름은 기재층과 상기 기재층의 양면에 각각 적어도 1층 이상이 적층된 스킨층을 포함하며, 상기 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 올리고머 함량이 0.3 ~ 0.6 중량%이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.1 ~ 1.2 중량%이고, 고유점도가 하기 식 1을 만족하는 것인 폴리에스테르 다층필름에 관한 것이다.

[0022] [식 1]

[0023] $1 < N_s/N_c \leq 1.1$

[0024] 상기 식 1에서 N_s 는 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 고유점도이고, N_c 는 기재층을 이루는 폴리에스테르 수지의 고유점도이다.

[0025] 본 발명의 일 양태에서, 상기 폴리에스테르 다층필름은 열처리 전 필름의 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 이고, 헤이즈가 2%이하이고, 전광선투과율이 90% 이상이며,

[0026] 85°C, 85%에서 72시간 유지 후, 헤이즈 변화율 ΔH_1 가 하기 식 2를 만족하고, 광투과도 변화율 ΔTT_1 이 하기 식 3을 만족하고, 접착력 평가 시 대전방지층 및 프라이머층이 폴리에스테르 베이스필름에 유지되고,

[0027] [식 2]

[0028] $\Delta H_1 < 0.5 \%$

[0029] 상기 식 2에서 $\Delta H_1 = H_f - H_i$ 이고, H_f 는 85°C, 85%에서 72시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전

필름의 헤이즈이다.

- [0030] [식 3]
- [0031] $\Delta TT_1 < 0.5 \%$
- [0032] 상기 식 3에서 $\Delta TT_1 = TT_f - TT_i$ 이고, TT_f 는 85℃, 85%에서 72시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_i 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.
- [0033] 60℃, 95%에서 120시간 유지 후, 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 이고, 헤이즈 변화율 ΔH_2 가 하기 식 4를 만족하고, 광투과도 변화율 ΔTT_2 이 하기 식 5를 만족하고, 접착력 평가 시 대전방지층 및 프라이머층이 폴리에스테르 베이스필름에 유지되는 것일 수 있다.
- [0034] [식 4]
- [0035] $\Delta H_2 < 1.0 \%$
- [0036] 상기 식 4에서 $\Delta H_2 = H_f - H_i$ 이고, H_f 는 60℃, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전 필름의 헤이즈이다.
- [0037] [식 5]
- [0038] $\Delta TT_2 < 1.0 \%$
- [0039] 상기 식 5에서 $\Delta TT_1 = TT_f - TT_i$ 이고, TT_i 는 60℃, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_i 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.
- [0040] 본 발명의 일 양태에서, 상기 폴리에스테르 다층필름은 85℃, 85%에서 72시간 또는 60℃, 95%에서 120시간 유지 후 대전방지층의 올리고머 개수가 30개 미만이고, 85℃, 85%에서 72시간 또는 60℃, 95%에서 120시간 유지 후 프라이머층의 올리고머 개수가 20개 미만인 것일 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지층은 수점축각이 90도 이상이고, 상기 대전방지층 상에 실리콘 점착제를 도포하고, 100℃의 물에서 2시간 방치 후 ASTM B905에 따른 접착력 평가 시 실리콘 코팅층이 유지되는 것일 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지층은 전도성 고분자 용액과 수계 폴리우레탄 바인더 용액, 유기용매 및 물을 포함하는 대전방지조성물을 도포하여 형성된 것일 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 양태에서, 상기 유기용매는 알코올계 유기용매, 비양자성 고극성 유기용매 및 아마이드계 유기용매에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 혼합용매인 것일 수 있다.
- [0044] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지층은 고형분 함량 100 중량% 중 전도성 고분자 1 ~ 30 중량% 및 수계 폴리우레탄 바인더 70 ~ 99 중량%를 포함하는 것일 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일 양태에서, 상기 전도성 고분자는 폴리에틸렌다이옥시티오펜에 폴리스티렌설포네이트가 도핑된 것일 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 양태에서, 상기 프라이머층은 아크릴계 수지, 폴리에스테르계 수지 및 우레탄계 수지에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 양태에서, 상기 프라이머층은 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지와 수분산성 폴리에스테르계 수지의 중량비가 20 ~ 80 : 80 ~ 20인 바인더수지를 포함하는 것일 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 양태에서, 상기 수분산성 폴리에스테르계 수지는 술포산 알칼리 금속염 화합물을 포함하는 디카르복실산 성분과, 디에틸렌글리콜을 포함하는 글리콜성분이 공중합된 것이고,
- [0049] 상기 아크릴계 수지는 공중합 모노머로 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머를 전체 모노머 성분 중 20 ~ 80 몰% 함유하는 것일 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 양태에서, 상기 폴리에스테르 베이스필름은 두께가 12 ~ 250 μm 이고, 기재층이 60 ~ 90

중량%이고, 스킨층이 10 ~ 40 중량%인 것일 수 있다.

- [0051] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지층은 건조도포두께가 10 ~ 500 nm이고, 상기 프라이머층은 건조도포두께가 20 ~ 300 nm인 것일 수 있다.
- [0052] 본 발명의 또 다른 양태는 상기 폴리에스테르 다층필름의 상부에 하드코팅층, 인쇄층, 점착제층 및 이형제층에서 선택되는 어느 하나 이상의 기능성 코팅층을 형성한 광학필름이다.
- [0054] 이하는 본 발명의 구성에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0055] 본 발명의 발명자들은 대전방지성을 향상시키기 위하여 전도성 고분자를 사용하는 경우, 필름의 전광선투과도가 낮아지는 문제를 해결하기 위하여 연구한 결과, 대전방지층이 형성된 타면에 굴절률이 1.4 ~ 1.5인 프라이머층을 형성함으로써 전체 필름의 전광선투과율이 90%이상인 물성을 달성할 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하였다.
- [0056] 또한, 폴리에스테르 베이스필름으로 기재층과 스킨층이 공압출되어 적층된 3층 이상의 필름을 사용하고, 상기 스킨층에 올리고머 함량이 0.3 ~ 0.6 중량%이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.1 ~ 1.2 중량%인 폴리에스테르 수지를 사용하고, 고유점도가 하기 식 1을 만족하는 폴리에스테르 수지를 사용함으로써, 고온고습 하에서 표면저항, 헤이즈 변화율, 광투과도 변화율이 적으며, 폴리에스테르 베이스필름과 대전방지층 및 프라이머층 간의 접착력의 변화가 적은 것을 발견하여 본 발명을 완성하였다.
- [0057] [식 1]
- [0058] $1 < N_s/N_c \leq 1.1$
- [0059] 상기 식 1에서 N_s 는 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 고유점도이고, N_c 는 기재층을 이루는 폴리에스테르 수지의 고유점도이다.
- [0060] 즉, 본 발명은 대전방지층과, 폴리에스테르 베이스필름 및 프라이머층의 조합에 의해 목적으로 하는 효과를 모두 달성할 수 있는 특징이 있다.
- [0061] 보다 구체적으로 본 발명의 폴리에스테르 베이스필름에 대하여 설명한다.
- [0062] 본 발명에서 상기 폴리에스테르 베이스필름은 기재층, 상기 기재층의 양면에 각각 적어도 1층 이상이 적층된 스킨층을 포함하여 3층 이상으로 이루어진 것일 수 있으며, 공압출에 의해 형성된 것일 수 있다.
- [0063] 상기 폴리에스테르 베이스필름의 두께는 12 내지 250 μ m인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 50 내지 188 μ m인 것이 효과적이나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0064] 또한, 기재층의 함량이 전체필름의 60 내지 90중량%이고, 스킨층의 함량이 10 내지 40중량%인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 기재층의 함량이 70 내지 80 중량%이며, 스킨층의 함량이 20 내지 30중량%인 것이 공압출 시 계면안정화가 우수하고 올리고머의 차단성이 우수하므로 효과적이다.
- [0065] 상기 기재층은 폴리에스테르 수지, 더욱 구체적으로 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 수지로 이루어진 것일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 이때 사용되는 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지는 고유점도가 0.5 내지 1.0 인 것을 사용하는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 0.60 내지 0.80인 것이 효과적이다. 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지의 고유점도가 0.5 미만일 경우에는 내열성이 감소될 수 있으며, 1.0초과일 경우에는 원료 가공이 용이하지 않아 작업성이 감소할 수 있다.
- [0066] 상기 폴리에스테르 기재층의 양면에 각각 적어도 1층 이상 공압출되어 형성되는 스킨층은 전체 필름 중량에 대하여 올리고머 함량이 0.3 내지 0.6중량%, 더욱 바람직하게는 0.4 ~ 0.5 중량%이고, 디에틸렌글리콜(DEG)의 함량은 0.1 내지 1.2중량%, 더욱 바람직하게는 0.7 ~ 0.8 중량%인 것이 좋다. 폴리에스테르 수지의 올리고머 및 디에틸렌글리콜의 함량이 상기 범위 초과일 경우에는 초기 필름의 헤이즈값이 상승하고, 열처리 가공했을 때 헤이즈 변화율이 급격히 높아짐으로써, 광학필름으로 적용 가능한 광학특성을 달성할 수 없는 문제가 발생할 수 있다.
- [0067] 또한, 스킨층의 폴리에스테르 수지가 상기 범위의 올리고머 및 디에틸렌글리콜의 함량을 갖기 위해서 당해 기술 분야에서 자명한 합성방법으로 제조할 수 있으나, 특히, 고상중합으로 제조되는 것이 올리고머 및 디에틸렌글리콜의 함량을 줄이는데 효과적이다.
- [0068] 또한 스킨층의 폴리에스테르 수지의 고유점도는 0.6 내지 1.0인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.65 내지

0.85인 것이 효과적이다. 스킨층 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지의 고유점도가 0.6 미만일 경우에는 내열성이 감소될 수 있으며, 1.0초과일 경우에는 원료 가공이 용이하지 않아 작업성이 감소할 수 있다.

- [0069] 또한 상기 기재층 및 스킨층은 통상의 필름 제조 시 첨가되는 첨가제인 무기입자 등을 포함하는 것일 수 있다.
- [0070] 상기 폴리에스테르 베이스필름은 기재층 및 스킨층이 공압출되어 적층되는 것일 수 있으며, 상기 기재층과 스킨층을 공압출 할 때 작업성을 향상시키기 위하여 하기 식 1을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0071] [식 1]
- [0072] $1 < N_s/N_c \leq 1.1$
- [0073] 상기 식 1에서 N_s 는 스킨층을 이루는 폴리에스테르수지의 고유점도이고, N_c 는 기재층을 이루는 폴리에스테르 수지의 고유점도이다.
- [0074] 스킨층과 기재층의 고유점도 비율이 1.1 초과일 경우에는 공압출 시 계면불안정의 문제가 발생하여 다층구조를 형성하지 못할 수 있으므로, 상기 범위를 만족하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.0 내지 1.05인 것이 작업성 향상에 효과적이다.
- [0076] 본 발명은 상기 폴리에스테르 베이스필름의 일면에 대전방지층을 포함한다.
- [0077] 본 발명의 일 양태에서, 대전방지층은 전도성 고분자와 수계 폴리우레탄 바인더를 포함하는데 특징이 있으며, 이들을 포함함으로써 수접촉각이 90도 이상이고, 상기 대전방지층 상에 실리콘 점착제를 도포하고, 100 °C의 물에서 2시간 방치 후 점착력 평가 시 실리콘 코팅층이 유지되는 것일 수 있다.
- [0078] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지층은 전도성 고분자와 수계 폴리우레탄 바인더를 포함하며, 고형분 함량 100 중량% 중 전도성 고분자가 1 ~ 30 중량%, 수계 폴리우레탄 바인더가 70 ~ 99 중량%로 포함되는 것일 수 있다. 더욱 구체적으로, 전도성 고분자가 5 ~ 25 중량%, 폴리우레탄 바인더가 75 ~ 95 중량%로 포함되는 것일 수 있다. 더욱 구체적으로, 전도성 고분자가 10 ~ 20 중량%, 폴리우레탄 바인더가 80 ~ 90 중량%로 포함되는 것일 수 있다.
- [0079] 보다 구체적으로 상기 대전방지층은 전도성 고분자 용액과 수계 폴리우레탄 바인더 용액, 유기용매 및 물을 포함하는 대전방지조성물을 도포하여 형성한 것일 수 있다.
- [0080] 더욱 구체적으로 예를 들면, 상기 대전방지조성물은 고형분 함량이 1 ~ 3 중량%인 전도성 고분자 용액 40 ~ 90 중량%, 고형분 함량이 30 ~ 40 중량%인 수계 폴리우레탄 바인더 용액 5 ~ 50 중량%, 유기용매 3 ~ 50 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 것일 수 있다.
- [0081] 또한, 상기 대전방지조성물은 필요에 따라 실리콘계 웨팅제, 불소계 웨팅제, 슬립제, 소포제, 습윤제, 계면활성제, 증점제, 가소제, 산화방지제, 자외선 흡수제, 방부제, 가교제 등에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 첨가제를 더 포함하는 것일 수 있다.
- [0082] 본 발명의 일 양태에서, 상기 전도성 고분자는 폴리티오펜계, 폴리피롤계, 폴리아닐린계 고분자 수지 등을 사용할 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다. 폴리티오펜계 전도성 고분자 수지를 사용하는 것이 더욱 좋으며, 가장 좋게는 폴리에틸렌다이옥시티오펜에 폴리스티렌설포네이트가 도핑(PEDOT:PSS)된 것을 사용하는 것이 수분산성이 우수하여 인라인도포공정으로 대전방지층을 형성할 수 있으며, 인라인 도포 공정 후 연신공정을 거치면서도 투명성이 저하되지 않으며, 내열성 및 목적으로 하는 표면저항을 발현하기 위한 관점에서 바람직하나 이에 제한되지 않는다. 상기 전도성 고분자는 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 인 물성을 만족하는 범위로 사용되는 것이 바람직하며, 이에 제한되지 않는다.
- [0083] 상기 전도성 고분자 수지는 최적의 분산성을 발현하기 위하여 용매에 혼합된 상태의 전도성 고분자 용액으로 사용하는 것일 수 있으며, 구체적으로 예를 들어 PEDOT:PSS를 사용하는 경우 물, 알코올 및 유전상수가 큰 용매 등에 혼합하여 사용하는 것일 수 있다. 상업화된 예로는 Heraeus사의 Clevios P(고형분 함량 1.2 ~ 1.4 중량%) 등을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0084] 상기 대전방지조성물 중 전도성 고분자 용액의 함량은 40 ~ 90 중량%, 더욱 좋게는 50 ~ 70 중량%인 것일 수 있으며, 상기 범위에서 목적으로 하는 물성을 달성하기에 충분한 함량이나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0085] 본 발명의 일 양태에서, 상기 수계 폴리우레탄 바인더를 전도성 고분자와 혼합하여 사용함으로써 혼화성이 우수하고, 표면저항 성능을 향상시키며, 폴리에스테르 베이스필름과의 밀착력이 우수하고, 고온고습 조건에서 물성

변화가 적고, 황변현상이 적은 대전방지층을 형성할 수 있다.

- [0086] 상기 수계 폴리우레탄 바인더는 폴리카보네이트계 폴리올과 디이소시아네이트를 반응시킨 폴리우레탄 바인더를 사용함으로써 내열성이 우수하고, 표면저항 변화율이 적은 물성을 달성할 수 있다. 더욱 좋게는 상기 디이소시아네이트의 구체적인 예로 헥사메틸렌 디이소시아네이트를 사용하는 것이 내열성을 향상시켜 황변현상이 적은 도막을 형성하기 위한 관점에서 좋으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0087] 또한 상기 수계 폴리우레탄 바인더는 용매에 분산된 것일 수 있으며, 용매는 제한되는 것은 아니나 아미드계 유기용매 및 비양자성 고극성(Aprotic Highly Dipolar, AHD) 유기용매로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나 또는 둘 이상의 혼합용매를 사용하는 것일 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다. 상업화된 예로는 Neo Resins 사의 Neo Rez R-860, R-960, R-972등이 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0088] 상기 대전방지조성물 중 수계 폴리우레탄 바인더의 함량은 5 ~ 50 중량%, 더욱 좋게는 10 ~ 30 중량%인 것일 수 있으며, 상기 범위에서 목적으로 하는 물성을 달성하기에 충분한 함량이나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0089] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지조성물에 사용되는 유기용매는 알코올계 유기용매, 비양자성 고극성(Aprotic Highly Dipolar, AHD) 유기용매 및 아미드계 유기용매에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 혼합용매인 것일 수 있다.
- [0090] 상기 유기용매의 함량은 상기 대전방지조성물 중 3 ~ 50 중량%, 더욱 구체적으로 5 ~ 40 중량%, 더욱 구체적으로 10 ~ 30 중량%인 것일 수 있으며, 상기 범위에서 전도성 고분자와 폴리우레탄 바인더의 분산성을 향상시키기에 적합한 함량이나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0091] 더욱 좋게는 알코올계 유기용매와 함께, 비양자성 고극성 유기용매 및 아미드계 유기용매에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 혼합용매를 사용함으로써, 전도성 고분자의 분산성을 향상시키고, 도핑이 활성화되어 표면저항 성능이 더욱 향상되는 효과를 발현할 수 있다.
- [0092] 더욱 구체적으로 알코올계 유기용매 1 ~ 30 중량%, 더욱 구체적으로 5 ~ 20 중량%와 비양자성 고극성 유기용매 및 아미드계 유기용매에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 혼합용매 2 ~ 20 중량%, 더욱 구체적으로 5 ~ 10 중량%를 사용하는 것일 수 있다.
- [0093] 상기 알코올계 유기용매는 제한되는 것은 아니지만 구체적으로 예를 들면, 메탄올, 에탄올, 프로판올, 이소프로판올, 부탄올 및 2-아미노-2-메틸-1-프로판올 등이 사용될 수 있으며, 단독 또는 둘 이상을 혼합하여 사용할 수 있다. 알코올계 유기용매를 사용함으로써 전도성 고분자와 수계 폴리우레탄 수지간의 혼합성 및 분산성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0094] 상기 비양자성 고극성 유기용매는 제한되는 것은 아니지만 구체적으로 예를 들면, 디메틸설폭사이드, 프로필렌 카보네이트 등이 사용될 수 있으며, 단독 또는 둘 이상을 혼합하여 사용할 수 있다. 비양자성 고극성 유기용매를 사용함으로써 전도성 고분자의 전도도를 더욱 향상시킬 수 있다. 비양자성 고극성 유기용매를 단독으로 사용하는 경우는 에틸렌글리콜, 글리세린 및 솔비톨 등의 분산안정제를 더 포함할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0095] 상기 아미드계 유기용매는 제한되는 것은 아니지만 구체적으로 예를 들면, 포름아미드, N-메틸포름아미드, N,N-디메틸포름아미드, 아세트아미드, N-메틸아세트아미드, N-디메틸아세트아미드, N-메틸피롤리돈 및 2-아미노-2-메틸-1-프로판올 등이 사용될 수 있으며, 단독 또는 둘 이상을 혼합하여 사용할 수 있다. 아미드계 유기용매를 사용함으로써 전도성 고분자의 전도도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0096] 본 발명의 일 양태에서 상기 대전방지조성물은 웨팅제를 더 포함하여 코팅성을 더욱 향상시키는 것일 수 있다. 제한되는 것은 아니나 구체적으로 예를 들면, Dow Corning 사의 Q2-5212, ENBODIC사의 TEGO WET 250, BYK CHEMIE사의 BYK 348 등의 변성 실리콘계 웨팅제, Zonyl사의 FSH 등의 불소계 웨팅제 등을 사용할 수 있으나, 이로 한정되는 것은 아니다. 웨팅제는 0.1 ~ 2 중량%로 사용하는 것이 바람직하며, 상기 범위에서 목적으로 하는 코팅성 향상을 달성할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0097] 본 발명의 일 양태에서, 상기 대전방지층은 건조도포두께가 10 ~ 500nm인 것일 수 있다. 건조도포두께가 10nm 미만인 경우는 표면저항이 충분하지 않을 수 있으며, 500nm 초과인 경우는 블로킹(Blocking) 현상이 발생할 가능성이 높아지므로 상기 범위가 추천되지만 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0098] 본 발명은 상기 대전방지층이 형성된 타면에 프라이머층을 포함한다.

[0099] 본 발명의 일 양태에서, 상기 프라이머층은 굴절율이 1.4 ~ 1.5인 것이 바람직하며, 상기 범위를 만족함으로써 전도성 고분자를 사용하여 대전방지층을 형성함에도 불구하고 전광선투과율이 90%이상으로 투명하여 광학필름으로 사용하기에 적합하다. 상기 프라이머층을 형성하지 않고, 대전방지층만을 형성하는 경우는 전광선투과율이 낮아서, 광학필름으로 사용하기에 적합하지 않으므로 바람직하지 않다. 더욱 구체적으로 본 발명은 상기 대전방지층과 프라이머층을 동시에 형성함으로써 전광선투과율이 90% 이상, 더욱 구체적으로 90 내지 95%이고, 헤이즈의 변화가 적은 물성을 동시에 만족할 수 있다. 또한, 고온고습 조건에서도 전광선투과율 및 헤이즈의 변화가 적은 필름을 제공할 수 있다.

[0100] 본 발명의 일 양태에서, 상기 프라이머층은 수분산성 수지조성물이 도포되어 형성되는 것일 수 있으며, 아크릴계 수지, 폴리에스테르계 수지 및 우레탄계 수지 등으로 이루어진 것일 수 있다.

[0101] 본 발명의 일 양태에서 상기 프라이머층은 올리고머 차단특성을 갖는 수분산성 수지조성물을 도포하여 형성된 것일 수 있으며, 상기 올리고머 차단특성을 갖는 수분산성 수지 조성물을 구체적으로 예를 들면, 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지와 수분산성 폴리에스테르계 수지를 포함하는 것일 수 있다.

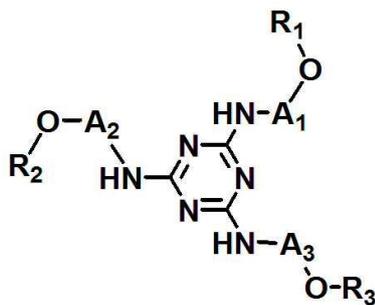
[0102] 본 발명의 일 양태에서 상기 수분산성 수지조성물은 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)와 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 고형분 중량비가 (A):(B) = 20 ~ 80 : 80 ~ 20일 수 있다. 보다 바람직하게는 40 ~ 60 : 60 ~ 40 중량비로 사용될 수 있다. 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 고형분 함량이 20 중량% 미만이고, 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)의 고형분 함량이 80 중량%를 초과하는 경우는 에멀전의 입자크기(Particle Size)가 커짐에 따라 인라인 코팅 시 얼룩이 발생하고 폴리에스테르 베이스필름과의 밀착성과 투명성이 저하되고, 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 고형분 함량이 80 중량% 초과이고, 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)의 고형분 함량이 20 중량% 미만인 경우는 충분한 올리고머 차단 효과를 발현할 수 없으며, 광투과율의 향상 및 고온고습조건에서 헤이즈, 표면저항 등의 변화를 최소화하는데 충분하지 않을 수 있다.

[0103] 본 발명의 수분산성 수지 조성물은 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)와 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)를 혼합한 바인더 수지와 물을 혼합하여 제조할 수 있으며, 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 수성 분산액 중에서 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머 단독 또는 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머와 공중합 가능한 라디칼 중합성 불포화 모노머를 중합하여 제조하는 것도 가능하다. 이때는 계면활성제, 중합개시제를 사용할 수 있다. 상기 계면활성제 및 중합개시제는 유화중합에 통상적으로 사용되는 것이라면 제한되지 않고 사용될 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 계면활성제로는 음이온성 계면활성제, 비이온성 계면활성제 또는 비반응성 계면활성제를 사용할 수 있으며, 이들을 병용해서 사용하는 것도 가능하다. 중합개시제는 라디칼 중합성 개시제로, 퍼옥사이드계 개시제 또는 아조비스 이소부티로니트릴 등의 질소화합물을 사용할 수 있다.

[0104] 본 발명의 수분산 조성물은 필요에 따라 소포제, 습윤제, 계면활성제, 증점제, 가소제, 산화방지제, 자외선 흡수제, 방부제, 가교제 등을 더 포함할 수 있다.

[0105] 본 발명의 일 양태에서, 상기 가교제는 하기 화학식 1의 화합물을 포함할 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니다. 하기 화학식 1의 가교제를 포함함으로써 반응속도가 더욱 빠르고, 저온에서 프라이머층이 형성될 수 있으며, 프라이머층 형성 후 가열에 의해 일부 유출될 수 있는 올리고머를 완전히 차단할 수 있다.

[0106] [화학식 1]



[0107]

[0108] (상기 식에서, A₁ 내지 A₃는 각각 독립적으로 화학결합이거나, (C1-C10)알킬렌에서 선택되고, R₁ 내지 R₃는 각각

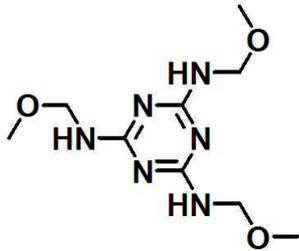
독립적으로, 수소, (C1-C10)알킬에서 선택된다.)

[0109] 상기 알킬 또는 알킬렌은 직쇄 또는 분지쇄를 모두 포함한다.

[0110] 더욱 구체적으로 상기 A₁ 내지 A₃는 각각 독립적으로 (C1-C5)알킬렌에서 선택되고, R₁ 내지 R₃는 각각 독립적으로, (C1-C5)알킬에서 선택된다.

[0111] 상기 화학식 1의 보다 구체적인 예로는 하기 화학식 2의 화합물을 사용할 수 있다.

[0112] [화학식 2]



[0113]

[0114] 상기 화학식 2의 화합물은 반응속도를 빠르게 하면서도, 반응온도가 120 ~ 140℃, 보다 구체적으로 130℃ 정도로 폴리에스테르 필름의 제막공정 시 예열존(Preheating Zone)에서 반응이 시작되며, 이에 따라 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)의 글리시딜기와 반응이 가능하여 보다 치밀한 구조의 프라이머 도막을 형성할 수 있다.

[0115] 따라서, 상기 화학식 2의 화합물을 사용하는 경우 폴리에스테르 필름의 제막공정 시 인라인 도포공정에서 도포가 가능하고, 이에 따라 필름 제조 후 별도로 프라이머층을 도포하는 공정이 필요하지 않으므로 공정이 간단해지며, 인라인 도포공정에 의해 도포 후 연신되어 균일한 도막두께를 형성할 수 있게 되므로 우수한 광학물성을 갖는 폴리에스테르 필름을 제조할 수 있다.

[0116] 상기 가교제는 수분산 조성물 내 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 수성 분산액과 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)의 전체 고형분 함량 100 중량부에 대하여, 1 ~ 40 중량부, 보다 바람직하게는 5 ~ 20 중량부를 사용하는 것이 바람직하다. 1 중량부 미만인 경우는 그 사용 효과가 미미하고, 40 중량부를 초과하여 사용하는 경우는 Main Binder의 특성이 저하되어 접착력이 떨어질 수 있다.

[0117] 본 발명의 수분산 조성물에서, 상기 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)는 술폰산 알칼리 금속염 화합물을 포함하는 디카르복실산 성분과, 디에틸렌글리콜을 포함하는 글리콜성분이 공중합된 것일 수 있다.

[0118] 보다 구체적으로 디카르복실산 성분으로, 방향족 디카르복실산과 술폰산 알칼리 금속 염 화합물을 사용할 수 있으며, 상기 술폰산 알칼리 금속 염 화합물을 전체 산 성분 중 6 ~ 20몰% 함유하는 것일 수 있다.

[0119] 상기 디카르복실산 성분은 프탈산, 테레프탈산, 테레프탈산디메틸, 이소프탈산, 이소프탈산 디메틸, 2,5-디메틸 테레프탈산, 2,6-나프탈렌 디카르복실산, 비페닐디카르복실산 등의 방향족 디카르복실산, 아디핀산, 세바신산 등의 지방족 디카르복실산, 시클로헥산 디카르복실산 등의 지환족 디카르복실산 등을 사용할 수 있다.

[0120] 상기 술폰산 알칼리 금속염 화합물은 구체적으로 예를 들면, 술포테레프탈산, 5-술포 이소프탈산, 4-술포 이소프탈산, 4-술포 나프탈렌산-2,7-디카르복실산 등의 알칼리 금속염 등을 사용할 수 있으며, 6 ~ 20몰% 사용하는 것일 수 있다. 6 몰% 미만으로 사용하는 경우는 물에 대한 수지의 분산 시간이 길어지고, 분산성이 낮으며, 20 몰%를 초과하여 사용하는 경우는 내수성이 저하될 수 있다.

[0121] 상기 글리콜 성분은 디에틸렌글리콜과 탄소수 2~8의 지방족 또는 탄소수 6~12의 지환족 글리콜 등을 사용할 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 에틸렌글리콜, 1,3-프로판디올, 1,2-프로필렌글리콜, 네오헨틸글리콜, 1,4-부탄디올, 1,4-시클로헥산디메탄올, 1,3-시클로헥산디메탄올, 1,2-시클로헥산디메탄올, 1,6-헥산디올, P-자일렌글리콜, 트리에틸렌글리콜 등을 사용할 수 있다. 이때 디에틸렌글리콜을 전체 글리콜 성분 중 20 ~ 80몰% 함유하는 것이 바람직하다.

[0122] 상기 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)는 수평균 분자량이 1000 ~ 50000인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 수평균 분자량이 2000 ~ 30000이다. 수평균 분자량이 1000 미만인 경우는 올리고머 차단 효과가 미미하고, 50000 초과인 경우는 수분산성이 곤란할 수 있다.

- [0123] 상기 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)는 물 또는 수성 용제를 포함하는 물에 50 ~ 90℃로 가열 교반하여 균일하게 수분산시킨 것을 사용한다. 이렇게 제조된 수분산체는 균일한 분산을 위해 고형분 농도가 30 중량% 이하, 보다 바람직하게는 10 ~ 30 중량%인 것이 바람직하다. 상기 수성용제는 메탄올, 에탄올, 프로판올 등의 알콜류, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 디프로필렌글리콜, 글리세린 등의 다가 알코올 등을 사용할 수 있다.
- [0124] 다음으로, 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)에 대하여 설명한다.
- [0125] 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)는 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머의 단독중합물 또는 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머와 공중합 가능한 다른 라디칼 중합성 불포화 모노머를 공중합한 수지이다.
- [0126] 상기 아크릴계 수지는 공중합 모노머로 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머를 전체 모노머 성분 중 20 ~ 80 몰% 함유하는 것일 수 있다. 상기 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머는 가교반응에 의해 프라이머층의 도막의 강도를 향상시키고 가교밀도를 높이게 되므로, 올리고머의 유출을 차단할 수 있다. 구체적으로 예를 들면, 아크릴산 글리시딜, 메타크릴산 글리시딜, 아릴글리시딜에테르 등의 글리시딜 에테르 등을 사용할 수 있다.
- [0127] 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머와 공중합 가능한 라디칼 중합성 불포화 모노머는 비닐에스테르, 불포화카르본산에스테르, 불포화 카르본산 아마이드, 불포화 니트릴, 불포화 카르본산, 알릴화합물, 합질소계 비닐 모노머, 탄화수소 비닐 모노머 또는 비닐 실란화합물 등을 들 수 있다. 비닐에스테르로는 프로피온산비닐, 스테아린산비닐, 염화비닐등을 사용할 수 있다. 불포화카르본산에스테르로는 아크릴산메틸, 아크릴산에틸, 아크릴산부틸, 아크릴산 2-에틸헥실, 메타크릴산 에틸, 메타크릴산 부틸, 말레인산 부틸, 말레인산 옥틸, 푸마르산 부틸, 푸마르산 옥틸, 메타크릴산 히드록시 에틸, 아크릴산 히드록시에틸, 메타크릴산 히드록시 프로필, 아크릴산 히드록시 프로필 등을 사용할 수 있다. 불포화 카르본산 아마이드로는 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 메티롤 아크릴아미드, 부톡시 메티롤 아크릴아미드 등을 사용할 수 있다. 불포화 니트릴로는 아크릴로니트릴 등을 사용할 수 있다. 불포화 카르본산으로는 아크릴산, 메타크릴산, 말레인산, 푸마르산, 이타콘산, 말레인산 산성 에스테르, 푸마르산 산성 에스테르, 이타콘산 산성 에스테르 등을 사용할 수 있다. 알릴화합물로는 초산알릴, 메타크릴산 알릴, 아크릴산 알릴, 이타콘산 알릴, 이타콘산 디알릴 등을 사용할 수 있다. 합질소계 비닐 모노머로는 비닐피리딘, 비닐 이미다졸 등을 사용할 수 있다. 탄화수소 비닐 모노머로는 에틸렌, 프로필렌, 헥센, 옥텐, 스티렌, 비닐톨루엔, 부타디엔 등을 사용할 수 있다. 비닐 실란화합물로는 디메틸 비닐 메톡시 실란, 디메틸 비닐 에톡시 실란, 메틸 비닐 디메톡시 실란, 메틸 비닐 디에톡시 실란, 감마-메타크릴옥시 프로필 트리 메톡시 실란, 감마-메타크릴옥시 프로필 디메톡시 실란 등을 사용할 수 있다.
- [0128] 본 발명의 일 양태에 따른 수분산성 수지조성물은 바인더수지인 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)와 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 고형분 함량이 0.5 ~ 10 중량%인 수분산성 또는 수용성의 조성물인 것이 바람직하다. 보다 구체적으로 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)와 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 고형분 함량이 0.5 ~ 10 중량%와 나머지는 물을 포함하며, 필요에 따라 웨팅제, 분산제 등의 첨가제를 더 포함할 수 있다. 웨팅제는 코팅성을 향상시키기 위하여 사용되는 것으로 구체적으로 예를 들면, Dow Corning 사의 Q2-5212, ENBODIC사의 TEGO WET 250, BYK CHEMIE 사의 BYK 348 등의 변성 실리콘계 웨팅제 등을 사용할 수 있으나, 이로 한정되는 것은 아니다. 웨팅제는 0.1 ~ 0.5 중량%로 사용하는 것이 바람직하며, 상기 범위에서 목적으로 하는 코팅성 향상을 달성할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0129] 본 발명에서 상기 프라이머층은 건조도포두께가 20 ~ 300nm인 것일 수 있다. 건조도포두께가 20nm 미만인 경우는 올리고머 차단특성이 충분히 나타나지 않을 수 있으며, 300nm 초과인 경우는 필름 권취 후 블로킹(Blocking) 현상이 발생할 가능성이 있다.
- [0130] 본 발명의 기재층과 스킨층을 포함하는 폴리에스테르 다층필름의 제조는 제한되지 않지만 적어도 두 개 이상의 용융압출기에서 압출 용융 후 캐스팅하고, 이축연신에 의하여 얻어질 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 한 압출기에서 폴리에스테르를 압출시키고, 또 다른 압출기에서 폴리에스테르와 실리카나 카올린, 제올라이트와 같은 무기입자 등의 첨가제를 동시에 용융 압출시킨 후 각각의 용융물이 피드블럭에서 만나 공압출되고 캐스팅하고, 냉각한 다음 순차적으로 이축연신한다.
- [0131] 본 발명에서 상기 대전방지조성물 및 수분산성 프라이머 조성물은 폴리에스테르 필름 제조 공정 중 인라인 도포

방법으로 도포되는 것일 수 있다. 즉 폴리에스테르 베이스필름 제조 시 연신 전 또는 1차 연신 후 2차 연신 전에 인라인 도포방법으로 도포한 후, 연신함으로써 제조될 수 있으며, 2차 연신 및 열고정 과정에서 가열에 의해 물이 증발하게 되어 프라이머층이 형성될 수 있다. 도포방법은 공지의 도포방법이라면 제한되지 않는다.

- [0132] 본 발명의 폴리에스테르 다층필름은 열처리 전 필름의 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 이고, 헤이즈가 2%이하이고, 전광선투과율이 90% 이상이며,
- [0133] 85℃, 85%에서 72시간 유지 후, 헤이즈 변화율 ΔH_1 가 하기 식 2를 만족하고, 광투과도 변화율 ΔTT_1 이 하기 식 3을 만족하고, 접착력 평가 시 대전방지층 및 프라이머층이 폴리에스테르 베이스필름에 유지되는 물성을 만족하여 고온고습 조건에서의 광학적 물성이 우수함을 알 수 있다.
- [0134] [식 2]
- [0135] $\Delta H_1 < 0.5 \%$
- [0136] 상기 식 2에서 $\Delta H_1 = H_f - H_i$ 이고, H_f 는 85℃, 85%에서 72시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전 필름의 헤이즈이다.
- [0137] [식 3]
- [0138] $\Delta TT_1 < 0.5 \%$
- [0139] 상기 식 3에서 $\Delta TT_1 = TT_f - TT_i$ 이고, TT_f 는 85℃, 85%에서 72시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_i 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.
- [0140] 또한, 60℃, 95%에서 120시간 유지 후, 표면저항이 $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{sq}$ 이고, 헤이즈 변화율 ΔH_2 가 하기 식 4를 만족하고, 광투과도 변화율 ΔTT_2 이 하기 식 5를 만족하고, 접착력 평가 시 대전방지층 및 프라이머층이 폴리에스테르 베이스필름에 유지되는 물성을 모두 만족할 수 있음을 알 수 있다.
- [0141] [식 4]
- [0142] $\Delta H_2 < 1.0 \%$
- [0143] 상기 식 4에서 $\Delta H_2 = H_f - H_i$ 이고, H_f 는 60℃, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전 필름의 헤이즈이다.
- [0144] [식 5]
- [0145] $\Delta TT_2 < 1.0 \%$
- [0146] 상기 식 5에서 $\Delta TT_2 = TT_f - TT_i$ 이고, TT_f 는 60℃, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_i 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.
- [0147] 본 발명의 폴리에스테르 필름의 상부에 하드코팅층, 점착제층, 광화산층, ITO층, 인쇄층 등이 형성될 수 있으며, 이러한 기능성 코팅층을 형성한 후 가열을 하여도 올리고머의 유출이 차단되어 광학적 특성을 유지할 수 있으므로, 본 발명의 폴리에스테르 필름은 광학 필름으로 사용하기에 적합하다.
- [0149] 이하 실시예 및 비교예를 바탕으로 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 실시예 및 비교예는 본 발명을 더욱 상세히 설명하기 위한 하나의 예시일 뿐, 본 발명이 하기 실시예 및 비교예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0151] 1) 고유 점도(I.V.; dl/g)
- [0152] 페놀과 1,1,2,2-테트라클로로 에탄올을 6:4의 무게비로 혼합한 시약 100ml에 PET 켈렛(샘플) 0.4g을 넣고 90분간 용해시킨 후, 우베로테 점도계에 옮겨 담아 30℃ 항온조에서 10분간 유지시키고, 점도계와 흡인 장치(aspirator)를 이용하여 용액의 낙하 초수를 구했다. 용매의 낙하 초수도 동일한 방법으로 구한 다음, 하기 수학적 식 1 및 2에 의해 R.V 값 및 I.V값을 계산하였다.
- [0153] 하기 수학적식에서 C는 시료의 농도를 나타낸다.

[0154] [수학식 1]

[0155] $R.V =$ 시료의 낙하 초수/용매의 낙하 초수

[0156] [수학식 2]

$$IV = \frac{1/(R.V-1)}{C} + \frac{3}{4} \ln\left(\frac{R.V}{C}\right)$$

[0157]

[0159] 2) 올리고머 함량(%)

[0160] 올리고머 정량적인 방법으로 시료용매인 1,1,1,3,3,3-헥사플루오르-2-프로판올에 클로로포름을 첨가하여 실온에서 용해를 한 후 아세트니트릴을 폴리머로 석출한다. 그런 후 LC분석장비를 이용하여 표준물질인 고리형 삼량체(Cyclic trimer) CT-3의 검량선을 작성한 후, 시료분석을 통해 고리형 올리고머 순도 결정을 하게 된다. 분석장비는 LC(liquid chromatography)와 Agilent사 1100series를 이용하였다.

[0162] 3) DEG(Diethylene glycol) 함량(%)

[0163] 디에틸렌글리콜(DEG, Diethylene Glycol)의 함량은 시료 1 g을 50 mL 용기에 넣은 후, 모노에탄올아민 3 mL를 가하고 핫 플레이트를 이용하여 가열하여 시료를 완전히 용해시킨 다음, 100 °C로 냉각시켜 1,6-헥산디올 0.005g을 메탄올 20 mL에 용해시킨 용액을 가하고, 테레프탈산 10 g을 가하여 중화시켰다. 얻어진 중화액을 깔대기 및 여과지를 사용하여 여과한 후 여액을 기체 크로마토그래피(Gas Chromatography)하여 DEG 함량(중량%)을 측정하였다. GC 분석은 시마주(Shimadzu) GC 분석기를 사용하고 시마주 GC 매뉴얼에 따라 측정하였다.

[0165] 4) 헤이즈 및 전광선투과율

[0166] 제작된 필름의 시편을 HAZE METER(모델명: Nipon denshoku, Model NDH 5000)를 이용하여 측정하였다.

[0168] 5) 헤이즈 변화율(ΔH) 및 광투과율 변화율(ΔTT)

[0169] 필름을 상부가 열려있는 높이 3cm, 가로 21cm, 세로 27cm인 상자에 넣고 85°C, 85%, 72Hr 및 60°C, 95%, 120Hr으로 각각 열처리한 후 5분간 방치하였다. 이후, JIS K 715 규격에 따라 HAZE METER (Nipon denshoku, Model NDH 5000)를 이용하여 헤이즈 변화율(ΔH) 및 광투과율 변화율(ΔTT)을 측정하였다.

[0170] 헤이즈 변화율은 하기 계산식 1에 따라 계산하였으며, 광투과율 변화율은 하기 계산식 2에 따라 계산하였다.

[0171] [계산식 1]

$$\Delta H = H_f - H_i$$

[0173] 상기 식에서, H_f 는 85°C, 85%에서 72시간 또는 60°C, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 헤이즈이고, H_i 는 가열 전 필름의 헤이즈이다.

[0174] [계산식 2]

$$\Delta TT = TT_f - TT_i$$

[0176] 상기 식에서, TT_f 는 85°C, 85%에서 72시간 또는 60°C, 95%에서 120시간 유지시킨 후 필름의 전광선투과율이고, TT_i 는 가열 전 필름의 전광선투과율이다.

[0178] 6) 표면저항

[0179] 본 발명의 대전방지층의 표면저항을 평가하였다. 측정 방법은 Simco社 ST-4 장비를 사용하여 25°C, 50%Rh, 10V, 10초의 조건으로 표면저항을 측정하였다.

[0180] 또한, 시료를 85°C, 85%에서 72시간 또는 60°C, 95%에서 120시간 유지시킨 후, 표면저항 변화도 측정하였다.

[0182] 7) 코팅두께 측정

[0183] TEM 장비를 이용하여 코팅 두께를 측정하였다.

[0185] 8) 수접촉각

[0186] 접촉각 측정기로 Drop shape Analyzer DSA100(KRUSS사)을 사용하여 부피기준 4 μ l의 물을 떨어뜨려 Tangent

Method로 측정하였다. 접촉각이 90° 이상인 경우에 사용기준에 부합함을 나타낸다.

- [0188] 9) 실리콘 접착력 측정
- [0189] ASTM B905에 따라 접착력을 측정하였다.
- [0190] 필름 제조 후 대전방지코팅 조성물이 코팅된 면에 실리콘 접착제로 Momentive PSA6574를 도포하고 150℃에서 4분간 건조하여 30 μ m 두께의 실리콘 코팅층을 형성하였다. 접착 코팅한 필름을 끓는 물에 2시간 넣은 후, Rubbing시 탈락 여부를 확인하여 대전방지 코팅층과 실리콘 접착층 간의 접착력을 평가하였다.
- [0191] ○ : 실리콘 접착층이 그대로 유지
- [0192] X : 실리콘 접착층이 일부 탈락되거나 완전히 탈락
- [0194] 10) 프라이머층 및 대전방지층의 올리고머 마이그레이션 정도 평가
- [0195] 폴리에스테르 필름을 100mm×100mm의 크기로 자른 후 85℃, 85%에서 72시간 또는 60℃, 95%에서 120시간 항온항습기에서 에이징(Aging)하였다. 이후, 현미경(Leica, DM 2500M)의 반사모드를 이용하여 500 배 배율로 관찰시 27000 μ m²을 관찰할 수 있고, 이와 같은 면적을 10회 표면 관찰하고, 10회 표면 관찰 한 올리고머 입자의 개수를 평균하여 나타내었다. 올리고머 입자의 평균 크기는 15±5 μ m이며, 관찰 시 검은색의 점과 같이 관찰된다.
- [0196] 단위 면적당(10000 μ m²)올리고머의 수 = (1회 관찰시의 올리고머 입자의 수 / 2.7)
- [0198] 11) 베이스필름과 프라이머층 및 대전방지층의 접착력
- [0199] 극세사 천 위에 넓이 25 mm × 25 mm, 무게 915g의 금속판을 올려놓고 10회 문지른 후, 코팅층 탈락 여부를 확인하여 접착력 평가를 실시하였다.
- [0200] ○ : 코팅층이 그대로 유지
- [0201] X : 코팅층의 일부 혹은 전체가 벗겨짐
- [0203] 12) 굴절율
- [0204] ASTM D1218에 의거, ABBE 굴절계(ATAGO사, DR-M2)를 이용하여 굴절율을 측정하였다.
- [0206] [제조예 1] 수분산성 대전방지 조성물의 제조(1)
- [0207] 전도성 고분자 수분산액으로 Heraeus사, Clevios P(고형분 1.3 wt%) 60wt%, 물 6wt%, 이소프로필알코올 5wt%을 혼합용기에 넣고 1시간 동안 교반하고, 2-Amino-2-methyl-1-propanol(Alfa aesar, 95%) 2wt%를 혼합용기에 추가로 넣어 다시 1시간 동안 교반한 후에 수계 폴리우레탄 바인더 수지로 Neo resins사 NeoRez R-972(고형분 34 중량%)를 20wt% 넣어 30분간 재교반한 후, 혼합용기에 디메틸설폭사이드 5wt%, 실리콘계 웨팅제(BYK사 BYK 348) 1wt%, 슬립제(Dow corning사, Q8-8211) 1wt% 첨가하여 1시간 동안 추가 교반하여 1차 대전방지조성물을 제조하였다.
- [0208] 그리고 상기 1차 대전방지조성물을 2차 희석 제조하였다. 이때 상기 1차 대전방지조성물 40wt%와 물 59.6wt% 및 불소계 웨팅제(Zonyl FSH) 0.4wt%를 혼합하여 수분산성 대전방지조성물(1)을 제조하였다.
- [0210] [제조예 2] 수분산성 프라이머 조성물(2)의 제조
- [0211] 바인더로 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머가 공중합된 아크릴계 수지(A)와 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)의 고형분 중량비가 (A) : (B) = 50 : 50인 바인더를 사용하였다.
- [0212] 상기 아크릴계 수지(A)는 공중합 모노머로 글리시딜기 함유 라디칼 중합성 불포화 모노머를 전체 모노머 성분 중 50 몰% 함유하고, 상기 수분산성 폴리에스테르계 수지는 디에틸렌글리콜을 전체 글리콜 성분 중 50 몰% 함유하고, 술포산 알칼리 금속염 화합물을 전체 산 성분 중 10몰% 함유하며, 중량평균분자량이 32000인 것을 사용하였다.
- [0213] 상기 수분산성 폴리에스테르계 수지(B)는 디에틸렌글리콜 50 몰%, 에틸렌글리콜 50몰%의 글리콜성분 50몰%에 대하여, 술포테레프탈산 15몰%, 테레프탈산 85몰%의 산성분을 50몰%를 사용하여 중합된 수지로, 중량평균분자량이 12000인 것을 사용하였다.
- [0214] 상기 바인더의 고형분 함량 2 중량%, 실리콘계 웨팅제(BYK CHEMIE사의 BYK 348) 0.3 wt% 및 잔량의 물을 혼합하

여 수분산성 프라이머 조성물(2)을 제조하였다.

- [0216] [제조예 3] 수분산성 대전방지 조성물(2)의 제조
- [0217] 전도성 고분자 수분산액으로 Heraeus사, Clevios P(고형분 1.3 wt%) 30wt%, 물 6wt%, 이소프로필알코올 5wt%을 혼합용기에 넣고 1시간 동안 교반하고, 2-Amino-2-methyl-1-propanol(Alfa aesar, 95%) 2wt%를 혼합용기에 추가로 넣어 다시 1시간 동안 교반한 후에 수계 폴리우레탄 바인더 수지로 Neo resins사 NeoRez R-972(고형분 34 중량%)를 50wt% 넣어 30분간 재교반한 후, 혼합용기에 디메틸설폭사이드 5wt%, 실리콘계 웨팅제(BYK사 BYK 348) 1wt%, 슬립제(Dow corning사, Q8-8211) 1wt% 첨가하여 1시간 동안 추가 교반하여 1차 대전방지조성물을 제조하였다.
- [0218] 그리고 상기 1차 대전방지조성물을 2차 희석 제조한다. 이때 상기 1차 대전방지조성물 40wt%와 물 59.6wt%와 불소계 웨팅제(Zonyl FSH) 0.4wt%를 혼합하여 수분산성 대전방지조성물(2)을 제조하였다.
- [0220] [실시에 1] 폴리에스테르필름의 제조
- [0221] 기재층(B)으로 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.4중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩을 압출기에 투입하여 용융압출하였다. 스킨층(A)에는 고유점도가 0.67이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.8중량%이며, 올리고머 함량이 0.5중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 및 평균입경이 0.5 μ m인 실리카입자를 전체 폴리에틸렌테레프탈레이트 중량 대비 50ppm을 사용하여 A/B/A 3층으로 공압출 캐스팅한 시트를 제조하였다.
- [0222] 상기 시트를 120 $^{\circ}$ C에서 기계방향(MD)으로 3배 연신을 하였다. 이후, 제조예 1에서 제조한 수분산성 대전방지조성물(1)을 바코팅(Bar Coating)방법으로 일면에 코팅하고, 제조예 2에서 제조한 수분산성 프라이머 조성물(2)을 타면에 바코팅 방법으로 코팅 한 후, 150 $^{\circ}$ C에서 횡방향(TD)으로 3.5배 연신 하였다. 이후 5단 텐터에서 230 $^{\circ}$ C로 열처리를 행하고, 200 $^{\circ}$ C에서 종방향 및 횡방향으로 10% 이완하여 양면에 코팅된 75 μ m의 2축 연신 필름을 제조하였다.
- [0223] 제조된 폴리에스테르 다층필름은 기재층이 전체 필름중량의 60중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 40중량%였으며, 상기 대전방지층의 건조도포두께는 50 nm이고, 프라이머층의 건조도포두께는 50 nm이었다.
- [0224] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0226] [실시에 2]
- [0227] 상기 실시에 1에서 프라이머층의 건조도포두께를 100nm로 변경한 것을 제외하고는 실시에 1과 동일한 방법으로 폴리에스테르 다층필름을 제조하였다.
- [0228] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0230] [실시에 3]
- [0231] 상기 실시에 1에서 프라이머층의 건조도포두께를 150nm로 변경한 것을 제외하고는 실시에 1과 동일한 방법으로 폴리에스테르 다층필름을 제조하였다.
- [0232] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0234] [실시에 4]
- [0235] 상기 실시에 1에서 기재층이 전체 필름중량의 80중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 20중량%가 되도록 변경한 것을 제외하고 실시에 1과 동일한 방법으로 폴리에스테르 다층필름을 제조하였다.
- [0236] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0238] [실시에 5]
- [0239] 상기 실시에 1에서 기재층(B)으로 고유점도가 0.65이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 1.2중량%이고, 올리고머 함량이 1.5중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트를 사용한 것을 제외하고 실시에 1과 동일한 방법으로 폴리에스테르 다층필름을 제조하였다.
- [0240] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0242] [실시에 6]

- [0243] 기재층(B)으로 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.4중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩을 압출기에 투입하여 용융압출하였다. 스킨층(A)에는 고유점도가 0.67이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.8중량%이며, 올리고머 함량이 0.5중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 및 평균입경이 0.5 μm 인 실리카입자를 전체 폴리에틸렌테레프탈레이트 중량 대비 50ppm을 사용하여 A/B/A 3층으로 공압출 캐스팅한 시트를 제조하였다.
- [0244] 상기 시트를 120 $^{\circ}\text{C}$ 에서 기계방향(MD)으로 3배 연신을 하였다. 이후, 제조예 3에서 제조한 수분산성 대전방지조성물(2)을 바코팅(Bar Coating)방법으로 일면에 코팅하고, 제조예 2에서 제조한 수분산성 프라이머 조성물(2)을 타면에 바코팅 방법으로 코팅 한 후, 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 횡방향(TD)으로 3.5배 연신하였다.
- [0245] 이후 5단 텐터에서 230 $^{\circ}\text{C}$ 로 열처리를 행하고, 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 종방향 및 횡방향으로 10% 이완하여 양면에 코팅된 75 μm 의 2축 연신 필름을 제조하였다.
- [0246] 제조된 폴리에스테르 다층필름은 기재층이 전체 필름중량의 60중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 40중량%였으며, 상기 대전방지층의 건조도포두께는 50 nm이고, 프라이머층의 건조도포두께는 50 nm이었다.
- [0247] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.
- [0249] [비교예 1]
- [0250] 기재층(B)으로 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.4중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩을 압출기에 투입하여 용융압출하였다. 스킨층(A)에는 고유점도가 0.67이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.8중량%이며, 올리고머 함량이 0.5중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 및 평균입경이 0.5 μm 인 실리카입자를 전체 폴리에틸렌테레프탈레이트 중량 대비 50ppm을 사용하여 A/B/A 3층으로 공압출 캐스팅한 시트를 제조하였다.
- [0251] 상기 시트를 120 $^{\circ}\text{C}$ 에서 기계방향(MD)으로 3배 연신을 하였다. 이후, 제조예 1에서 제조한 수분산성 대전방지조성물(1)을 바코팅(Bar Coating)방법으로 일면에 코팅 한 후, 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 횡방향(TD)으로 3.5배 연신하였다.
- [0252] 이후 5단 텐터에서 230 $^{\circ}\text{C}$ 로 열처리를 행하고, 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 종방향 및 횡방향으로 10% 이완하여 일면에 코팅된 75 μm 의 2축 연신 필름을 제조하였다.
- [0253] 제조된 폴리에스테르 다층필름은 기재층이 전체 필름중량의 60중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 40중량%였으며, 상기 대전방지층의 건조도포두께는 50 nm이었다.
- [0255] [비교예 2]
- [0256] 기재층(B)으로 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.4중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩을 압출기에 투입하여 용융압출하였다. 스킨층(A)에는 고유점도가 0.67이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.8중량%이며, 올리고머 함량이 0.5중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 및 평균입경이 0.5 μm 인 실리카입자를 전체 폴리에틸렌테레프탈레이트 중량 대비 50ppm을 사용하여 A/B/A 3층으로 공압출 캐스팅한 시트를 제조하였다.
- [0257] 상기 시트를 120 $^{\circ}\text{C}$ 에서 기계방향(MD)으로 3배 연신을 하였다. 이후, 제조예 1에서 제조한 수분산성 대전방지조성물(1)을 바코팅(Bar Coating)방법으로 양면에 코팅 한 후, 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 횡방향(TD)으로 3.5배 연신하였다.
- [0258] 이후 5단 텐터에서 230 $^{\circ}\text{C}$ 로 열처리를 행하고, 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 종방향 및 횡방향으로 10% 이완하여 양면에 코팅된 75 μm 의 2축 연신 필름을 제조하였다.
- [0259] 제조된 폴리에스테르 다층필름은 기재층이 전체 필름중량의 60중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 40중량%였으며, 상기 대전방지층의 건조도포두께는 각각 50 nm이었다.
- [0261] [비교예 3]
- [0262] 폴리에스테르 베이스필름으로 실시예 1과 같이 3층으로 공압출하지 않고 단층의 폴리에스테르 필름을 사용하였다.
- [0263] 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.8중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트를 압출기에 투입하여 용융압출하여 단층의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 제조하여 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 필름을 제조하였다.

- [0265] [비교예 4]
- [0266] 기재층(B)으로 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.4중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩을 압출기에 투입하여 용융압출하였다. 스킨층(A)에는 고유점도가 0.67이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.8중량%이며, 올리고머 함량이 0.5중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 및 평균입경이 0.5 μm 인 실리카입자를 전체 폴리에틸렌테레프탈레이트 중량 대비 50ppm을 사용하여 A/B/A 3층으로 공압출 캐스팅한 시트를 제조하였다.
- [0267] 상기 시트를 120 $^{\circ}\text{C}$ 에서 기계방향(MD)으로 3배 연신을 하였다. 이후, 제조예 1에서 제조한 수분산성 대전방지조성물(1)을 바코팅(Bar Coating)방법으로 일면에 코팅 한 후, 타면에 굴절율이 1.58인 폴리우레탄계 바인더를 포함하는 수분산성 프라이머조성물을 바코팅(Bar Coating)방법으로 코팅한 후, 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 횡방향(TD)으로 3.5배 연신하였다.
- [0268] 이후 5단 텐터에서 230 $^{\circ}\text{C}$ 로 열처리를 행하고, 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 종방향 및 횡방향으로 10% 이완하여 일면에 코팅된 75 μm 의 2축 연신 필름을 제조하였다.
- [0269] 제조된 폴리에스테르 다층필름은 기재층이 전체 필름중량의 60중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 40중량%였으며, 상기 대전방지층의 건조도포두께는 50 nm고, 프라이머층의 건조도포두께는 50 nm이었다.
- [0271] [비교예 5]
- [0272] 기재층(B)으로 고유점도가 0.63이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 0.96중량%이고, 올리고머 함량이 1.4중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩을 압출기에 투입하여 용융압출하였다. 스킨층(A)에는 고유점도가 0.67이고, 디에틸렌글리콜의 함량이 1.3중량%이며, 올리고머 함량이 0.7중량%인 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 및 평균입경이 0.5 μm 인 실리카입자를 전체 폴리에틸렌테레프탈레이트 중량 대비 50ppm을 사용하여 A/B/A 3층으로 공압출 캐스팅한 시트를 제조하였다.
- [0273] 상기 시트를 120 $^{\circ}\text{C}$ 에서 기계방향(MD)으로 3배 연신을 하였다. 이후, 제조예 1에서 제조한 수분산성 대전방지조성물(1)을 바코팅(Bar Coating)방법으로 일면에 코팅하고, 제조예 2에서 제조한 수분산성 프라이머 조성물(2)을 타면에 바코팅 방법으로 코팅 한 후, 150 $^{\circ}\text{C}$ 에서 횡방향(TD)으로 3.5배 연신하였다.
- [0274] 이후 5단 텐터에서 230 $^{\circ}\text{C}$ 로 열처리를 행하고, 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 종방향 및 횡방향으로 10% 이완하여 양면에 코팅된 75 μm 의 2축 연신 필름을 제조하였다.
- [0275] 제조된 폴리에스테르 다층필름은 기재층이 전체 필름중량의 60중량%이고, 스킨층이 전체필름 중량의 40중량%였으며, 상기 대전방지층의 건조도포두께는 50 nm이고, 프라이머층의 건조도포두께는 50 nm이었다.
- [0276] 물성을 측정하여 하기 표 1 및 표 2에 나타내었다.

표 1

[0278]

	헤이즈 (%)			전광선투과율 (%)			대전방지층의 접착력			프라이머층의 접착력			대전방지층의 올리고머 개수		프라이머층의 올리고머 개수	
	초기	ΔH_1	ΔH_2	초기	ΔTT_1	ΔTT_2	초기	1)	2)	초기	1)	2)	1)	2)	1)	2)
실시예 1	1.15	0.3	0.3	91.20	0.14	0.14	○	○	○	○	○	○	12	14	8	10
실시예 2	1.17	0.2	0.2	92.30	0.11	0.11	○	○	○	○	○	○	8	9	5	6
실시예 3	1.19	0.1	0.1	93.20	0.08	0.08	○	○	○	○	○	○	4	4	2	2
실시예 4	1.05	0.5	0.5	91.40	0.26	0.26	○	○	○	○	○	○	28	29	16	18
실시예 5	1.16	0.4	0.4	91.50	0.24	0.24	○	○	○	○	○	○	26	27	12	14
실시예 6	1.15	0.5	0.5	91.90	0.15	0.15	○	○	○	○	○	○	20	21	8	10
비교예 1	1.10	2.5	2.7	89.00	0.34	0.34	○	○	○	-	-	-	42	46	-	-
비교예 2	1.12	2.0	2.0	87.60	0.28	0.28	○	○	○	-	-	-	37	38	-	-

비교예 3	1.33	4.5	4.5	90.20	1.12	1.14	○	○	○	○	○	○	92	96	58	58
비교예 4	1.14	3.5	3.7	88.70	0.44	0.44	○	○	○	○	○	○	42	46	32	37
비교예 5	1.25	2.6	2.6	91.20	0.34	0.35	○	○	○	○	○	○	42	44	28	30

- [0279] 상기 표 1에서 ΔH_1 은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 헤이즈 변화율이고, ΔH_2 는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 헤이즈 변화율이다.
- [0280] ΔTT_1 은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 전광선투과율의 변화율이고, ΔTT_2 는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 전광선투과율의 변화율이다.
- [0281] 대전방지층의 접착력 1)은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 베이스필름에 대한 대전방지층의 접착력이고, 대전방지층의 접착력 2)는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 베이스필름에 대한 대전방지층의 접착력이다.
- [0282] 프라이머층의 접착력 1)은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 베이스필름에 대한 프라이머층의 접착력이고, 프라이머층의 접착력 2)는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 베이스필름에 대한 프라이머층의 접착력이다.
- [0283] 대전방지층의 올리고머 개수 1)은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 베이스필름에 대한 대전방지층의 올리고머 개수이고, 대전방지층의 올리고머 개수 2)는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 베이스필름에 대한 대전방지층의 올리고머 개수이다.
- [0284] 프라이머층의 올리고머 개수 1)은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 베이스필름에 대한 프라이머층의 올리고머 개수이고, 프라이머층의 올리고머 개수 2)는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 베이스필름에 대한 프라이머층의 올리고머 개수이다.
- [0286] 상기 표 1에서 보는 바와 같이, 실시예 1 내지 6은 일면에 대전방지층을 형성하고, 다른 면에는 프라이머 코팅층을 형성함으로써, 고온고습 공정을 거친 후에도 표면저항의 변화가 적고, 대전방지성이 우수하며, 동시에 광투과율이 비교예에 비하여 현저하게 향상됨을 알 수 있고, 대전방지층 및 프라이머층의 올리고머 개수가 현저히 감소되는 것을 확인하였다.
- [0287] 비교예 1의 경우는 실시예 1과 동일한 조성의 수분산성 대전방지조성물을 사용했음에도 불구하고 일면에 대전방지층만 형성된 경우에는 광투과율이 급격하게 저하되어 전자재료용 및 광학용 필름으로 사용이 불가능함을 확인하였으며, 올리고머 개수가 증가함을 알 수 있었다.
- [0288] 비교예 2와 같이 수분산성 대전방지조성물을 양면에 도포한 경우에도 올리고머 개수가 증가함을 알 수 있었다.

표 2

[0289]	대전방지층					프라이머층 굴절율
	수집축각 (도)	표면저항 (Ω /sq)			실리콘 접착력	
		초기	1)	2)		
실시예 1	92	$10^{5.8}$	$10^{6.2}$	$10^{6.4}$	○	1.48
실시예 2	96	$10^{5.5}$	$10^{5.8}$	$10^{6.0}$	○	1.48
실시예 3	100	$10^{5.2}$	$10^{5.4}$	$10^{5.6}$	○	1.48
실시예 4	92	$10^{5.8}$	$10^{6.7}$	$10^{6.8}$	○	1.48
실시예 5	92	$10^{5.8}$	$10^{6.6}$	$10^{6.8}$	○	1.48
실시예 6	90	$10^{8.2}$	$10^{8.6}$	$10^{8.8}$	○	1.48
비교예 1	92	$10^{5.8}$	$10^{7.4}$	$10^{7.6}$	○	-
비교예 2	92	$10^{5.8}$	$10^{7.2}$	$10^{7.4}$	○	-
비교예 3	92	$10^{5.8}$	$10^{7.8}$	$10^{8.0}$	○	1.48

비교예 4	92	$10^{5.8}$	$10^{7.4}$	$10^{7.7}$	○	1.58
비교예 5	92	$10^{5.8}$	$10^{7.9}$	$10^{7.2}$	○	1.48

[0290] 상기 표 2에서 표면저항 1)은 85℃, 85% 72시간 후 측정된 표면저항이고, 표면저항 2)는 60℃, 95% 120시간 후 측정된 표면저항이다.

[0291] 상기 표 2에서 보는 바와 같이, 실시예 1 내지 6은 고온고습 공정을 거친 후에도 표면저항의 변화가 적고, 대전 방지성이 우수함을 확인하였다.