



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년03월13일  
(11) 등록번호 10-1243050  
(24) 등록일자 2013년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09D 133/14 (2006.01) C09D 127/12 (2006.01)  
C09D 7/12 (2006.01) C08J 7/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0124207  
(22) 출원일자 2010년12월07일  
심사청구일자 2010년12월07일  
(65) 공개번호 10-2012-0063142  
(43) 공개일자 2012년06월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR100989114 B1\*  
KR1020070003246 A\*  
KR1020100046016 A  
JP2001329124 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
도레이첨단소재 주식회사  
경상북도 구미시 3공단2로 300 (임수동, 도레이첨단소재 주식회사)  
(72) 발명자  
김재훈  
경상북도 칠곡군 석적읍 서중리4길 32, 102동 1301호 (남광하우스토리)  
서보수  
경상북도 김천시 신읍새동네길 110, 해돋이아파트 105동 801호 (신읍동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 **대전방지 코팅 조성물, 그를 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름 및 그 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명에서는 대전방지 코팅 조성물, 그를 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름 및 그 제조방법을 제공한다.

본 발명의 대전방지 대전방지 코팅 조성물 및 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름은  $10^9$  내지  $10^{10}$  Ω/sq의 표면저항으로 우수한 대전방지 성능을 보이고, 유기용매로 표면을 닦은 후에도 표면저항이  $10^{11}$  Ω/sq 미만의 수치를 유지하므로 대전방지층의 대전방지제가 탈락하거나 용해되지 않는 우수한 내용제성을 가지면서도, 뛰어난 방오기능과 함께 점착테이프와의 박리력을 갖는다.

(72) 발명자

**서상원**

경상북도 구미시 옥계동 삼구트리니엔 107동 1002호

**황창익**

대구광역시 달서구 장산남로 33, 롯데캐슬아파트 111동 507호 (용산동)

**김상필**

경상북도 구미시 박정희로 599, 푸르지오캐슬A단지 아파트 123동 1304호 (송정동)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

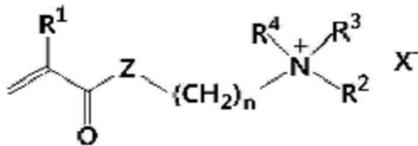
하기의 화학식 1로 표시되는 양이온성 단량체, 소수성 단량체 및 가교결합성 단량체를 공중합하여 수득되는 양이온성 공중합 고분자 수지 100 중량부에 대하여;

하이드록실기, 아민기, 알킬기 및 카르복실기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 관능기를 포함하는 비이온의 폴리에테르 아크릴 분산체로 이루어진 수분산성 아크릴 수지 100~1000 중량부;

이소시아네이트계, 카보닐이미드계, 옥사졸린계, 에폭시계 및 멜라민계로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 가교제 수지 100~1000 중량부; 및

불소 수지 10~200 중량부;를 포함하는 대전방지 코팅 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서, Z는 O, S 또는 NH이고; R<sup>1</sup>은 H 또는 CH<sub>3</sub>이며; R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> 및 R<sup>4</sup>는 독립적으로 1 내지 4개의 탄소 원자를 가진 알킬기이고; X는 할라이드, 나이트레이트, 알킬설페이트, 알칸설포네이트 및 할로알칸설포네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 음이온이며; n은 2 내지 6의 정수이다.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1항에 있어서, 양이온성 단량체의 함량은 단량체의 총 중량에 대하여 30 내지 70wt%인 것을 특징으로 하는 상기 대전방지 코팅 조성물.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 불소 수지는 폴리비닐플루오라이드, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리트리플루오로에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리클로로트리플루오로에틸렌, 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체, 에틸렌-클로로트리플루오로에틸렌 공중합체, 헥사플루오로프로필렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체, 퍼플루오로폴리에테르 및 퍼플루오로폴리옥세탄으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 상기 대전방지 코팅 조성물.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 대전방지 코팅 조성물 내 고형분의 함량이 0.5~10.0 중량%인 것을 특징으로 하는 상기 대전방지 코팅 조성물.

**청구항 6**

폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에, 제1항의 대전방지 코팅 조성물이 도포되어 형성되고, 대전방지층이 10<sup>9</sup> 내지 10<sup>10</sup> Ω/sq의 표면저항을 갖는 대전방지 폴리에스테르 필름.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 대전방지 폴리에스테르 필름의 표면을 에탄올, 메틸에틸케톤, 톨루엔 및 아세트산에틸로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 유기용매로 세정한 전·후의 표면저항이 10<sup>9</sup> 내지 10<sup>11</sup> Ω/sq인 것을 특징

으로 하는 상기 대전방지 폴리에스테르 필름.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 대전방지 폴리에스테르 필름이 500g/in 이상의 NITTO #31B 테이프와의 박리력 또는 100g/18mm 이상의 3M #244 테이프와의 박리력을 가지는 것을 특징으로 하는 상기 대전방지 폴리에스테르 필름.

**청구항 9**

제6항에 있어서, 대전방지 폴리에스테르 필름의 수접축각이 85° 이상인 것을 특징으로 하는 상기 대전방지 폴리에스테르 필름.

**청구항 10**

폴리에스테르 필름을 1축 연신하는 단계;

제1항의 대전방지 코팅 조성물을 상기 1축 연신된 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 도포하여 대전방지층을 형성하는 단계; 및

상기 대전방지층이 형성된 폴리에스테르 필름을 상기 1축연신 방향과 직교방향으로 재연신하는 단계;를 포함하는 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 대전방지 코팅 조성물 내 고형분 함량이 0.5~10 중량%인 것을 특징으로 하는 상기 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 대전방지 코팅 조성물, 그를 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 양이온성 공중합 고분자 수지를 포함하여 높은 대전방지성과 함께, 우수한 내용제성, 방오기능 및 점착테이프와의 박리력을 함께 구현할 수 있는 대전방지 코팅 조성물 및 이를 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 고분자 중합 필름은 탄성이 좋아 잘 휘어지면서도 기계적 특성, 내열성, 투명성 및 내약품성이 뛰어나기 때문에 사진용, 제도용, 오에이치피용, 전기전자 부품용, 일반산업용 및 포장용 재료 등의 용도로 산업 전 분야에 걸쳐 널리 사용되고 있다.

[0003] 그러나, 상기와 같은 고분자 중합 필름의 우수한 물성에도 불구하고, 필름 표면의 고유저항이 매우 커서 마찰이 가해지면 필름 표면이 쉽게 대전되는 문제점을 갖고 있다. 이 경우, 고분자 중합 필름이 대전되면, 정전기에 의해 필름 표면에 먼지 등의 이물질이 부착되고 상기 필름이 적용된 제품에는 전기쇼크가 가해져 제품 불량이나 발생하는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 유기 용제 등의 화학물질이 사용되는 필름의 제조 공정이나 가공 공정에서 방전이 일어나는 경우에는 화재가 발생하는 문제점이 있다. 특히 최근의 디스플레이 대형화 추세에 따라 패널을 보호하는 필름의 크기도 대형화되면서 기존 보다 많은 양의 정전기가 축적되어 문제가 되고 있다.

[0005] 상기와 같은 필름의 정전기 발생을 억제하는 공지의 기술수단으로서, 유기술폰산염 또는 유기인산염 등을 필름 제조 시 혼합하는 내부첨가법, 금속 화합물을 표면에 증착하는 금속증착법, 도전성 무기입자를 표면에 도포하는 방법, 음이온성 또는 양이온성 단분자 화합물 또는 고분자 화합물을 표면에 도포하는 방법 등이 있다. 상기 방법 중, 내부첨가법은 경시변화에 대한 안정성이 우수하지만, 필름 고유의 우수한 물성과 대전방지효과가 저감되는 문제점이 있고, 상기 금속증착법과 도전성 무기입자를 도포하는 방법은 대전방지성이 우수하여 최근 각광받고 있지만, 제조단가가 너무 높아 고도의 대전방지성을 요하는 특수한 분야에만 이용되고 있다. 한편, 상기 음이온성 또는 양이온성 단분자 화합물을 이용한 도포법은 대전방지 효과가 비교적 양호하고 제조비용 측면에서 유리하므로 매우 광범위하게 적용되고 있으며, 다양한 연구개발이 이루어지고 있다.

- [0006] 그 일례로, 양이온성 또는 양이온성 단분자 도포법에 관한 기술로서, 특허문헌 1에는 고분자형 4급 암모늄인 폴리디아릴디메틸암모늄 클로라이드를 대전방지제로 사용한 대전방지성 폴리에스테르 필름에 관한 기술이 개시되어 있고, 특허문헌 2에는 아크릴계 아미드 말단에 4급 암모늄기가 붙어있는 아크릴계 폴리머를 대전방지제로 사용한 기술이 기재되어 있으며, 특허문헌 3에는 4급 암모늄 염화물로 된 양이온 변성규소 화합물을 함유한 규소 화합물을 기재 필름에 도포하고 경화시켜 저반사층을 형성한 반사방지 필름이 기재되어 있다.
- [0007] 상술한 여러 가지 대전방지 타입을 이용한 제품에 있어서 최근 디스플레이 산업의 성장과 함께 대전방지 필름의 수요가 급증하고 있는 상황이다.
- [0008] 본 용도에 많이 사용되는 대전방지 타입은 양이온 대전방지 타입이 가장 일반적으로 알려져 있는 상황이고, 전도성 고분자를 이용한 필름이 고급 필름으로 시장에 진입하고 있다.
- [0009] 정리하면, 대전방지 폴리에스테르 필름분야에서는 우수한 대전방지 성능과 방오 성능을 동시에 충족하는 것을 요구하나, 인라인 코팅방식에 의해서는 상기 두 가지 기능을 동시에 구현하기에는 어려운 문제점이 지적되고 있다.
- [0010] 또한, 보호필름의 착탈시 사용되는 테이프와 대전방지 면과의 박리력이 낮으면, 보호필름이 떨어지지 않게 되거나 떨어지는 과정에서 제품에 영향을 미치게 되는 문제점이 있어 부착 테이프와의 박리력이 높은 제품이 요구되고 있다.
- [0011] 그러나, 종래 인라인 코팅 시, 필름 코팅면의 높은 표면 장력 등으로 인해 레벨링성, 웨팅성 등의 코팅성이 미흡하고, 이로 인해 발생하는 코팅 결점은 생산성 및 수율 저하의 주요 원인이 되고 있으며 상기 문제 해결을 위해 계면활성제의 함량을 증가시키면 코팅 물성이 저하되기 때문에 최적의 코팅액 조성을 찾는 것은 매우 어렵다.
- [0012] 이에, 본 발명자들은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 노력한 결과, 양이온성 공중합 고분자 수지, 비이온의 폴리에테르 아크릴 분산체 및 불소 수지를 사용하여 제조한 대전방지 코팅 조성물을 인라인 코팅방식에 의하여 폴리에스테르 필름 위에 도포하여 대전방지 필름을 제조하는 경우 코팅 조성액의 점도 및 표면장력을 제어하여 코팅성을 향상키면서도 대전방지성, 방오성, 박리력 등의 코팅 물성 제어가 용이한 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조할 수 있음을 확인하고 본 발명을 완성하였다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제2003-0022713호  
(특허문헌 0002) 미국특허 제5,925,447호  
(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제2002-0010877호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

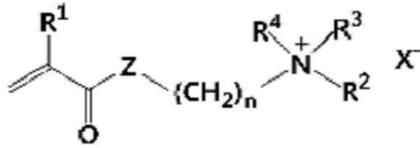
- [0014] 본 발명의 목적은 양이온성 공중합 고분자 수지를 포함하여 높은 대전방지성과 함께, 우수한 내용제성, 방오기능 및 점착테이프와의 박리력을 함께 구현할 수 있는 대전방지 코팅 조성물을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은 상기 조성물을 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대전방지 코팅 조성물은 양이온성 공중합 고분자 수지 (A); 하이드록실기, 아민기, 알킬기 및 카르복실기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 관능기를 포함하는 비이온의 폴리에테르 아크릴 분산체로 이루어진 수분산성 아크릴 수지 (B); 이소시아네이트계, 카보닐이미드계, 옥사졸린계, 에폭시계 및 멜라민계로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 가교제 수지 (C); 및 불소 수지 (D)

를 포함한다.

[0018] 이때, 본 발명의 대전방지 코팅 조성물에 함유된 양이온성 공중합 고분자 수지 (A)는 양이온성 단량체, 소수성 단량체 및 가교결합성 단량체를 공중합하여 수득된다. 이때, 상기 양이온성 단량체는 하기 화학식을 갖는다:



[0019] 상기 식에서, Z는 O, S 또는 NH이고; R<sup>1</sup>은 H 또는 CH<sub>3</sub>이며; R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> 및 R<sup>4</sup>는 독립적으로 1 내지 4개의 탄소 원자를 가진 알킬기이고; X는 할라이드, 나이트레이트, 알킬설페이트, 알칸설포네이트 및 할로알칸설포네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 음이온이며; n은 2 내지 6의 정수이다.

[0021] 상기 양이온성 단량체의 함량은 단량체의 총 중량에 대하여 30 내지 70wt%인 것이 바람직하다.

[0022] 상기 불소 수지는 폴리비닐플루오라이드, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리트리플루오로에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리클로로트리플루오로에틸렌, 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체, 에틸렌-클로로트리플루오로에틸렌 공중합체, 헥사플루오로프로필렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체, 퍼플루오로폴리에테르 및 퍼플루오로폴리옥세탄으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.

[0023] 상기 대전방지 코팅 조성물 내 고형분의 함량이 0.5~10.0 중량%인 것이 바람직하다.

[0024] 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름은 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 상기 대전방지 코팅 조성물이 도포되어 형성되고, 대전방지층이 10<sup>9</sup> 내지 10<sup>10</sup> Ω/sq의 표면저항을 갖는다.

[0025] 상기 대전방지 폴리에스테르 필름은 유기용매로 세정한 전·후의 표면저항치가 10<sup>9</sup> 내지 10<sup>11</sup> Ω/sq이다.

[0026] 상기 대전방지 폴리에스테르 필름은 500g/in 이상의 NITTO #31B 테이프와의 박리력 또는 100g/18mm 이상의 3M #244 테이프와의 박리력을 갖는다.

[0027] 상기 대전방지 폴리에스테르 필름의 수점축각이 85° 이상이다.

[0028] 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법은 폴리에스테르 필름을 1축 연신하는 단계; 대전방지 코팅 조성물을 상기 1축 연신된 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 도포하여 대전방지층을 형성하는 단계; 및 상기 대전방지층이 형성된 폴리에스테르 필름을 상기 1축 연신 방향과 직교하는 방향으로 재연신하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0029] 본 발명의 대전방지 코팅 조성물 및 그를 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름은 10<sup>9</sup> 내지 10<sup>10</sup> Ω/sq의 표면저항으로 우수한 대전방지 성능을 보이고, 유기용매로 표면을 닦은 후에도 표면저항이 10<sup>11</sup> Ω/sq 미만의 수치를 유지하므로 대전방지층의 대전방지제가 탈락하거나 용해되지 않는 우수한 내용제성을 가지면서도, 뛰어난 방오기능과 함께 우수한 점착테이프와의 박리력을 갖는다.

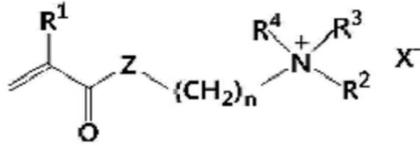
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0030] 이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[0031] 본 발명의 대전방지 코팅 조성물은 양이온성 공중합 고분자 수지 (A) 100 중량부에 대하여; 하이드록실기, 아민기, 알킬기 및 카르복실기로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 관능기를 포함하는 비이온의 폴리에테르 아크릴 분산체로 이루어진 수분산성 아크릴 수지 (B) 100~1000 중량부; 이소시아네이트계, 카보닐이미드계, 옥사졸린계, 에폭시계 및 멜라민계로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 가교제 수지 (C) 100~1000 중량부; 및 불소 수지 (D) 10~200 중량부;를 포함한다.

[0032] 양이온성 공중합 고분자 수지 (A)

[0033] 본 발명의 대전방지 코팅 조성물에 함유된 양이온성 공중합 고분자 수지 (A)는 우수한 대전방지 성능을 부여하기 위하여 사용되며, 양이온성 공중합 고분자 수지는 본질적으로 양이온성 단량체, 소수성 단량체 및 가교결합성 단량체를 공중합하여 수득된다. 이때, 상기 양이온성 단량체는 하기 화학식을 갖는다:



[0034] 상기 식에서, Z는 O, S 또는 NH이고; R<sup>1</sup>은 H 또는 CH<sub>3</sub>이며; R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup> 및 R<sup>4</sup>는 독립적으로 1 내지 4개의 탄소 원자를 가진 알킬기이고; X는 할라이드, 나이트레이트, 알킬설페이트, 알칸설포네이트 및 할로알칸설포네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 음이온이며; n은 2 내지 6의 정수이다.

[0036] 예를 들어, 양이온성 단량체는 2-아크릴옥시에틸트라이알킬암모늄 염, 바람직하게는 2-아크릴옥시에틸트라이메틸암모늄 클로라이드 또는 2-아크릴옥시에틸부틸다이메틸암모늄 브로마이드일 수 있다.

[0037] 상기 양이온성 단량체의 함량은 단량체의 총 중량에 대하여 30 내지 70wt%인 것이 바람직하다. 양이온성 단량체의 함량이 30wt% 미만일 경우 원하는 물성이 구현되기 어렵고, 70wt%를 초과할 경우 점도가 지나치게 높아져 흐름성이 나빠질 수 있다.

[0038] 한편, 상기 소수성 단량체로서는 무수 이타콘산, 무수 말레인산 등이 사용될 수 있다. 또한 상기 가교결합성 단량체로서는 숙식산 모노비닐, 숙식산 모노메타크릴, 숙식산 모노(메타)알릴, 아디핀산 모노비닐, 아디핀산 모노메타크릴, 아디핀산 모노(메타)알릴, 프탈산 모노비닐, 프탈산모노메타크릴, 프탈산 모노(메타)알릴 등이 단독으로 또는 조합되어 사용될 수 있다.

[0039] 수분산성 아크릴 수지 (B)

[0040] 본 발명의 대전방지 코팅 조성물에 함유된 아크릴 수지는 폴리에스테르 필름에 도포되어 상기 필름 면과 테이프와의 박리력을 높이기 위해 첨가된다.

[0041] 이에, 본 발명에 사용되는 바람직한 아크릴 수지는 수분산 타입이며, 하이드록실기, 아민기, 알킬기 및 카르복실기 등의 관능기가 적어도 1종 이상 포함된 비이온의 아크릴 분산체로 이루어진 수지를 사용한다. 상기에서 비이온성이라 함은 물에 녹인 액체 속에 이온화하지 아니한 분자를 함유한 비이온의 아크릴 분산체를 말한다.

[0042] 한편, 첨가되는 아크릴 수지의 양은 양이온성 공중합 고분자 100 중량부에 대하여, 아크릴 수지 100 ~ 1000 중량부를 첨가할 수 있다. 이때, 아크릴 수지의 첨가량이 100 중량부 미만이면 테이프와의 박리력이 저하되어 기능을 발휘할 수 없게 되고, 1000 중량부를 초과하면 테이프 박리력은 충분히 확보되나 방오기능과 대전방지 성능이 떨어지는 문제가 발생한다.

[0043] 가교제 수지 (C)

[0044] 본 발명의 대전방지 코팅 조성물 중에 함유된 가교제는 가교밀도를 조절하여 대전방지 층과 폴리에스테르 필름과의 내용제성 및 도막성능을 향상하기 위하여 사용된다. 이때, 바람직한 가교제 성분으로는 이소시아네이트계, 카보닐이미드계, 옥사졸린계, 에폭시계 및 멜라민계로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 수지를 사용할 수 있다.

[0045] 한편, 첨가되는 가교제의 양은 전도성 고분자 수지 100 중량부에 대하여, 가교제 수지 100 ~ 1000 중량부를 첨가할 수 있다. 이때, 가교제 수지의 첨가량이 100 중량부 미만이면 대전방지성이 발휘되기 어려운 경우가 있고, 내용제성이 약하여 백화현상이 발생될 수가 있다. 반면에, 1000 중량부를 초과하면 투명성은 양호하지만

대전방지성이 발현되기 어려워지는 문제가 발생할 수 있다.

[0046] 불소 수지 (D)

[0047] 상기 대전방지 코팅 조성물 중 상기 불소 수지는 폴리에스테르 필름에 도포되어 상기 필름의 방오성 및 내용제성을 향상시키기 위하여 첨가된다. 이 목적의 불소 수지로는 예를 들면, 폴리비닐플루오라이드, 폴리비닐리덴플루오라이드, 폴리트리플루오로에틸렌, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리클로로트리플루오로에틸렌, 에틸렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체, 에틸렌-클로로트리플루오로에틸렌 공중합체, 헥사플루오로프로필렌-테트라플루오로에틸렌 공중합체, 퍼플루오로폴리에테르, 퍼플루오로폴리옥세탄 등이 있다.

[0048] 이때, 첨가되는 불소 수지의 양은 양이온성 공중합 고분자 100 중량부에 대하여, 불소 수지 10 ~ 200 중량부를 첨가할 수 있다. 만일, 불소 수지의 첨가량이 10 중량부 미만이면 방오성이 저하되는 반면, 200 중량부를 초과하면, 필름의 투명성, 테이프 박리력 및 대전방지 성능이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.

[0049] 상술한 성분 (A), (B), (C) 및 (D)를 포함하는 본 발명의 대전방지 코팅 조성물 내 고형분의 함량은 0.5-10.0 중량%인 것이 바람직하다. 본 발명에서 고형분 함량이라 함은 실제 제조된 코팅 조성물에 포함된 고형 물질의 중량비를 말한다. 상기 고형분 함량이 10중량%보다 높을 경우 고점도로 인하여 흐름성이 악화되고 코팅 두께가 커짐에 따라 필름의 제막성이 나빠진다. 한편, 고형분 함량이 0.5중량% 보다 적을 경우 요구되는 물성이 나오지 않는다.

[0050]

[0051] 한편, 상기 대전방지 코팅 조성물에 사용되는 용매는 실질적으로 물을 주 매체로 하는 수성 코팅액이다. 나아가, 본 발명에 사용되는 코팅 조성물에 대한 도포성의 향상, 투명성의 향상 등의 목적으로, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 정도의 적당한 유기용매를 함유할 수 있으며, 바람직한 유기용매로는 이소프로필알콜, 부틸셀로솔브, t-부틸셀로솔브, 에틸셀로솔브, 아세톤, 에탄올, 메탄올 등을 사용할 수 있다. 그러나, 코팅 조성물 중에 다량의 유기용매를 함유시키면, 인라인 코팅법에 적용할 경우에 건조, 연신 및 열처리 공정에서 폭발의 위험성이 있으므로 그 함유량은 코팅 조성물 중에 10중량% 이하, 더욱 바람직하게는 5중량%이하로 제어한다.

[0052] 후술하는 본 발명의 실시예에 의하여 제시되는 바와 같이, 대형 디스플레이에 적합한 대전방지 코팅 조성물에 있어서, 종래의 도전성 고분자를 함유한 경우, 양이온성 공중합 고분자를 함유한 조성물보다 낮은 표면 저항값을 나타내지만, 대형 디스플레이에 적용되었을 때 대전방지 필름 박리시 넓은 박리표면 의해 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 대전방지 코팅 조성물에 대전 방지제로 양이온성 공중합 고분자를 함유함으로써, 연신 후에도 표면저항이  $10^9$  내지  $10^{10} \Omega/\text{sq}$  미만의 대전방지성을 구현하면서도 점착 테이프와의 박리력, 방오성 등의 주요 코팅 물성을 유지할 수 있다.

[0053] 본 발명이 제공하는 대전방지 폴리에스테르 필름은 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 상기 대전방지 코팅 조성물을 도포하여 형성 것이다.

[0054] 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름에 사용되는 대전방지 코팅 조성물은 고형분으로서, 양이온성 공중합 고분자 수지, 아크릴 수지, 가교제 및 불소 수지를 함유한 수성 코팅액이며, 그 조성 성분 및 함량은 상기에서 설명한 대전방지 코팅 조성물과 동일하므로, 이에 대한 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0055] 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름은 상기 대전방지 코팅 조성물의 특정 조성에 따라 원하는 물성을 최적화할 수 있다. 즉, 양이온성 공중합 고분자를 함유하여  $10^9$  내지  $10^{10} \Omega/\text{sq}$  미만의 성능을 구현하고, 아크릴 수지를 함유하여 점착 테이프와의 박리력을 향상시키는 동시에 적절한 가교제를 함유하여 가교밀도 조절로 내용제성과 도막성능을 향상시키고, 불소 수지의 첨가로 인하여 방오 성능을 향상시킬 수 있다.

[0056] 따라서, 이를 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 적용하여 제조된 대전방지 폴리에스테르 필름은 투명성과 대전방지성이 우수하고 대형 디스플레이에 적합한 대전방지 코팅층을 형성할 수 있다.

[0057] 더욱 구체적으로는, 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름은 투명하면서도 코팅 면의 특성에 있어서 표면저항

이  $10^9$  내지  $10^{10}$  Ω/sq이고, 에탄올, 메틸에틸케톤, 톨루엔, 아세트산에틸 등의 유기용매로 표면을 닦은 후에도  $10^9$  내지  $10^{11}$  Ω/sq의 표면저항이 유지되므로, 대전방지층의 대전방지제가 탈락하거나 용해되지 않는 우수한 내용제성을 가진다.

- [0058] 또한, 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름은 수점축각이 85° 이상을 나타내므로 우수한 방오 성능을 가지고, 500g/in 이상의 Nitto #31B 테이프와의 박리력을 가진다.
- [0059] 본 발명이 제공하는 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법은
- [0060] 폴리에스테르 필름을 1축 연신하는 단계;
- [0061] 제1항의 대전방지 코팅 조성물을 상기 1축 연신된 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 도포하여 대전방지층을 형성하는 단계; 및
- [0062] 상기 대전방지층이 형성된 폴리에스테르 필름을 상기 1축연신 방향에 수직하는 방향으로 재연신하는 단계;를 포함한다.
- [0063] 먼저, 폴리에스테르 필름을 1축 연신하는 1단계를 설명한다.
- [0064] 본 발명에 사용되는 폴리에스테르 필름의 종류는 종래 대전방지 코팅이 적용되는 기재필름으로 공지된 통상의 수지라면 특별한 제한없이 사용할 수 있으며, 본 발명에서는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르계 수지를 중심으로 설명하고 있으나, 이에 한정되지 않음은 당연히 이해될 것이다.
- [0065] 상기 폴리에스테르 필름은 방향족 디카르복실산과 지방족 글리콜을 중축합시켜 얻은 폴리에스테르를 가리키며, 방향족 디카르복실산은 테레프탈산, 2,6-나프탈렌디카르복실산 등을 사용하고, 이외, 상기 공중합 폴리에스테르의 디카르복실산 성분으로서 이소프탈산, 프탈산, 테레프탈산, 2,6-나프탈렌디카르복실산, 아디프산, 세바스산, 옥시카르복실산(예컨대, P-옥시벤조산 등)을 사용할 수 있다. 또한, 지방족 글리콜로는 에틸렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 1,4-시클로헥산디메탄올, 프로필렌글리콜, 부탄디올, 네오펜틸글리콜 등을 들 수 있으며, 이들의 디카르복실산 성분 및 글리콜 성분은 각각 2종 이상을 병용하여도 좋다.
- [0066] 대표적인 폴리에스테르 필름으로는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌-2,6-나프탈렌디카르복실레이트(PEN) 등이 있으며, 상기 폴리에스테르에 제3성분을 함유한 공중합체도 가능하다.
- [0067] 상술한 구성의 폴리에스테르 수지를 진공 건조 후에 압출기로 용융하여 티다이(T-DIE)를 통해 시트상으로 압출하고, 냉각롤에 정전인가법(pinning)으로 캐스팅 드럼에 밀착시켜 냉각 고화시켜 미연신 폴리에스테르 시트를 얻고, 이를 폴리에스테르 수지의 유리전이온도 이상으로 가열된 롤에서 롤과 롤 사이의 주축비 차에 의한 2.5~4.5배의 1축 연신을 행하여 1축 연신 폴리에스테르 필름을 제조한다.
- [0068] 다음으로, 대전방지층을 형성하는 단계를 설명한다.
- [0069] 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법 중, 2단계는 1단계에서 1축 연신된 폴리에스테르 필름의 일면 또는 양면에 본 발명의 대전방지 코팅 조성물을 도포하여 대전방지층을 형성하는 단계이다. 더욱 구체적으로, 대전방지 코팅 조성물을 도포하는 방법으로는 메이어바(meyer bar)방식, 그라비아 방식 등의 방법으로 수행될 수 있으며, 도포 전에 필름 표면에 극성기를 도입하여, 코팅층과 필름과의 접착성이나 도포성을 향상시킬 수 있도록 코로나(corona)방전 처리할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 제조방법 2단계에서 사용되는 상기 대전방지 코팅 조성물의 조성성분 및 함량은 이미 상술된 바와 동일하다.
- [0071] 마지막으로 재연신 단계를 설명한다.
- [0072] 본 발명의 대전방지 폴리에스테르 필름의 제조방법 중, 3단계는 2단계에서 대전방지층이 형성된 폴리에스테르 필름을 재연신하여 2축 연신 폴리에스테르 필름을 제조하는 단계이다.

- [0073] 이때, 3단계에서의 연신은 1축 연신의 방향과 수직방향으로 연신하며, 바람직한 연신비는 3.0~7.0배이다. 연신 공정 이후, 열고정, 경화 및 건조 등의 공정이 추가될 수 있음은 물론이다.
- [0074] 본 발명의 제조방법으로부터 제조된 2축 연신 폴리에스테르 필름의 두께는 5~300 $\mu$ m, 바람직하게는 10 ~ 250 $\mu$ m이다.
- [0075] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다. 본 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] <실시예 1>
- [0077] 단계 1: 1축 연신 폴리에스테르 필름의 제조
- [0078] 평균 입경이 2.5 $\mu$ m의 무정형 구형 실리카 입자가 20ppm이 들어있는 극한 점도 0.625dl/g의 폴리에틸렌테레프탈레이트 펠렛(pellet)을 진공 드라이어를 이용하여 7시간 동안 160 $^{\circ}$ C에서 충분히 건조시킨 후, 용융하여 압출 티-다이를 통하여 냉각드럼에 정전인가법으로 밀착시켜 무정형 미연신 시트를 만들고, 이를 다시 가열하여 95 $^{\circ}$ C에서 필름 진행 방향으로 3.5배 연신을 행하여 1축 연신 폴리에스테르 필름을 제조하였다. 이후, 코팅될 필름 면에 코로나 방전처리를 실시하여 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0079] 단계 2: 대전방지 코팅 조성물의 도포
- [0080] 코로나 처리된 면에 고휘분으로서, 양이온성 공중합 고분자 수지(ELECUT-007) 를 100 중량부, 아크릴 수지(ELECUT-CY05) 200 중량부, 멜라민 가교제(ELECUT-L02) 200 중량부, 불소 수지(ZONYL 7040) 100 중량부를 물에 혼합하여 대전방지 코팅액을 제조하였다. 이때, 고휘분의 함량은 전체 대전방지 코팅액에 대하여 1.5중량%를 함유하도록 하였다. 상기 대전방지 코팅액을 그라비아 롤을 이용하여 상기 단계 1에서 제조된 1축 폴리에스테르 필름에 도포하였다.
- [0081] 단계3: 2축 연신 폴리에스테르 필름의 제조
- [0082] 상술한 도포 후, 105~140 $^{\circ}$ C 텐터 구간에서 도포된 코팅액을 건조시키고, 필름의 진행방향과 수직 방향으로 3.5배 연신하고, 240 $^{\circ}$ C에서 4초간 열처리하여 38 $\mu$ m 두께의 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0083] <실시예 2>
- [0084] 양이온성 공중합 고분자 수지(ELECUT-007) 100 중량부, 아크릴 수지(ELECUT-CY05) 400 중량부, 멜라민 가교제(ELECUT-L02) 200 중량부 및 불소 수지(ZONYL 7040) 150 중량부를 물에 혼합하여 전체 고휘분 함량을 2.0 중량%가 되도록 제조하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 실시하여 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0085] <비교예 1>
- [0086] 도전성 고분자 수지 100 중량부(DENATRON), 폴리우레탄 수지(HWU-2100) 200 중량부, 멜라민 가교제(CR-5L) 200 중량부 및 불소 수지(ZONYL 7040) 100 중량부를 물에 혼합하여 전체 고휘분 함량을 1.5 중량%가 되도록 제조하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 실시하여 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0087] <비교예 2>
- [0088] 대전방지 코팅액의 조성 중, 도전성 고분자 수지(DENATRON)가 50 중량부 함유된 것을 제외하고는, 상기 비교예 1과 동일하게 실시하여 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0089] <비교예 3>
- [0090] 대전방지 코팅액의 조성 중, 아크릴 수지를 함유하지 않은 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 실시하여 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.

- [0091] <비교예 4>
- [0092] 대전방지 코팅액의 조성 중, 가교제를 함유하지 않은 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 실시하여 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0093] <비교예 5>
- [0094] 대전방지 코팅액의 조성 중, 불소 수지를 함유하지 않은 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 실시하여 2축 연신 대전방지 폴리에스테르 필름을 제조하였다.
- [0095] <실험예>
- [0096] 실시예 1 ~ 2 및 비교예 1 ~ 5에서 제조된 대전방지 폴리에스테르 필름에 대하여, 하기와 같은 물성을 평가하여 그 결과를 표 1에 나타내었다.
- [0097] 1. 수접촉각
- [0098] 접촉각 측정기(교와 인터페이스 사이언스, 모델명 Dropmaster 300)를 사용하여 이온 교환수를 증류하여 얻은 정제수로 액적법(sessile drop method)에 의하여 수접촉각을 측정하였으며, 서로 다른 위치에서 5회 측정 후, 평균값을 취하였다.
- [0099] 2. 대전방지성
- [0100] 대전방지 측정기(미쯔비시, 모델명 MCP-T600)를 이용하여 온도 23℃, 습도 50%RH의 환경 하에 시료를 설치한 후 JIS K7194에 의거하여 표면저항을 측정하였다.
- [0101] 3. 내에탄올성
- [0102] 천(아사이 카세이 섬유, 뱀코트(BEMCOT))에 에탄올을 적신 후, 상기 코팅 처리된 필름 면을 0.5kg 하중으로 10회 왕복시킨 후 코팅 면의 상태를 아래의 기준으로 평가하였다.
- [0103] ○: 대전방지성의 변화가  $10^1 \Omega/\text{sq}$ 범위 내에 경우
- [0104] △: 대전방지성의 변화가  $10^1 \Omega/\text{sq}$ 이상 상승되고  $10^{11} \Omega/\text{sq}$ 미만인 경우
- [0105] X: 대전방지성이  $10^{11} \Omega/\text{sq}$ 을 초과하는 경우
- [0106] 4. 테이프와의 박리력-1
- [0107] 23±3℃, 상대습도 50±5% 분위기 하에서 박리력 측정기(화학기기사, AR1000) 장비를 이용하여 상기에서 얻어진 필름의 코팅면에 점착테이프(니토텐코제 테이프 NO. 31B, 폭: 25mm)를 붙인 후 2kg 하중의 고무 롤러로 1회 왕복해서 압착하고 1시간 방치 후에 박리속도 0.3MPM으로 180° 박리시키면서 박리력 값을 측정하였다.
- [0108] 5. 테이프와의 박리력-2
- [0109] 23±3℃, 상대습도 50±5% 분위기 하에서 박리력 측정기(화학기기사, AR1000) 장비를 이용하여 상기에서 얻어진 필름의 코팅면에 점착테이프(3M제 테이프 NO. 244, 폭: 18mm)를 붙인 후 2kg하중의 고무 롤러로 1회 왕복해서 압착하고 1시간 방치 후에 박리속도 0.3MPM으로 180° 박리시키면서 박리력 값을 측정하였다.

**표 1**

구분	실시예 1	실시예 2	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5
표면저항 ( $\Omega/\text{sq}$ )	$3 \times 10^9$	$4 \times 10^9$	$6 \times 10^6$	$9 \times 10^6$	$4 \times 10^9$	$4 \times 10^9$	$2 \times 10^9$
수접촉각 (°)	92	93	92	92	99	95	64
내에탄올성	○	○	○	○	△	X	○
테이프와의 박리력-1 (g/in)	784	793	1269	1277	259	458	1056

테이프와의 박리력-2 (g/18mm)	156	158	214	218	63	103	191
----------------------------	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

- [0111] 상기 표 1에서 알 수 있듯이, 대전방지 코팅액의 조성 중, 도전성 고분자를 함유한 비교예 1의 경우는 본 발명에서 목표로 하는 표면저항값이 나오지 않는 것을 확인하였으며, 비교예 1에서 도전성 고분자 함량을 50% 감량한 비교예 2의 경우에도 표면저항값의 차이가 거의 없었다, 아크릴 수지를 함유하지 않은 비교예 3의 경우는 상기 테이프와의 박리력 결과로부터 현장 적용성이 저하되어 원하는 물성을 얻을 수 없음을 확인하였다.
- [0112] 또한, 대전방지 코팅액의 조성 중, 가교제를 함유하지 않은 비교예 4의 경우 내용제성에 문제가 있음을 확인할 수 있으며, 불소 수지를 함유하지 않은 비교예 5의 경우는 방오성을 구현하는 데 부족한 결과를 확인하였다.
- [0113] 반면에, 양이온성 공중합 고분자 수지에, 아크릴 수지와 적절한 가교제에 불소 수지를 함유한 대전방지 코팅액을 이용하여 대전방지층을 형성한 실시예 1 내지 2에서 제조된 폴리에스테르 필름은 투명하면서도 코팅 면의 표면저항이  $10^9$  내지  $10^{10}$  Ω/sq 미만이고, 에탄올, 메틸에틸케톤, 톨루엔, 아세트산에틸 등의 유기용매로 표면을 닦은 후에도 표면저항이  $10^{11}$  Ω/sq 미만의 수치를 유지하므로, 대전방지층의 대전방지제가 탈락하거나 용해되는 않는 우수한 내용제성을 확인하였다. 또한, 수접촉각이 85도 이상을 나타내므로, 우수한 방오성능을 가지고, 500g/in 이상의 Nitto #31B 테이프와의 박리력 및 100g/18mm 이상의 3M #244 테이프와의 박리력을 가지며, 낮은 표면장력 및 우수한 웨팅 성능 구현으로 코팅외관 결점이 없거나 최소화된 폴리에스테르 필름을 얻을 수 있었다.
- [0114] 이상에서 본 발명은 기재된 실시예에 대해서만 상세히 기술되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

**산업상 이용가능성**

- [0115] 본 발명의 대전방지 코팅 조성물 및 그를 이용한 대전방지 폴리에스테르 필름은 대전방지성 뿐만이 아니라 테이프 박리력, 방오기능, 내용제성 등에 우수한 성능을 가지고 있어, 대형 디스플레이, 구체적으로 액정 디스플레이, 플라즈마 디스플레이, 개인용 휴대정보 단말기 또는 네비게이션용 디스플레이 등의 광학용 표시장치에 있어 보호필름으로 사용될 수 있다.