



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월23일
 (11) 등록번호 10-2002325
 (24) 등록일자 2019년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 1/12 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0146217
 (22) 출원일자 2011년12월29일
 심사청구일자 2016년12월22일
 (65) 공개번호 10-2013-0077487
 (43) 공개일자 2013년07월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009527590 A*
 CN101665616 A
 JP04262890 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 동진세미켄
 인천광역시 서구 백범로 644 (가좌동)
 (72) 발명자
 변자훈
 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)
 김동민
 경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 오지영

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물 및 이를 사용한 배면전극의 형성 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물 및 이를 사용한 배면전극의 형성 방법에 관한 것으로서, 상기 도전성 조성물은 코팅 균일성이 우수하면서도, 표면저항이 낮고 광투과율 및 표면경도가 높을 뿐 아니라, 특히 500 시간 신뢰성이 우수한 배면전극의 제공을 가능케 한다.

(72) 발명자

이원영

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)

제갈은

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)

김승기

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)

홍우성

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)

이정열

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)

김유영

경기도 화성시 양감면 작은돌래길 35 (요당리)

명세서

청구범위

청구항 1

액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물 100 중량%를 기준으로,
 전도성 고분자 0.1 내지 10 중량%,
 도판트 0.1 내지 10 중량%,
 분자 내 카보닐기를 갖는 용매를 포함한 혼합 용매 60 내지 95 중량%, 및
 실란 커플링제 0.1 내지 20 중량%
 를 포함하는, 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매는 디메틸포름아마이드, 아세틸아세톤, 또는 이들의 혼합물인, 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매는 디메틸포름아마이드 및 아세틸아세톤의 혼합물인, 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 혼합 용매는, 메틸알콜, 에틸알콜, 이소프로판올, 에틸렌글리콜, 부탄디올, 네오펜틸글리콜, 1,3-펜탄디올, 1,4-사이클로헥산디메탄올, 디에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 폴리부틸렌글리콜, 디메틸올프로판, 트리메틸올프로판, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 클로로포름, 디클로로메탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 디브로모에탄, 디브로모프로판, 노말메틸피롤리돈, 디메틸설폭사이드, 트리에틸아민, 트리부틸아민, 트리옥틸아민, 크레졸 및 물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 보조 용매를 더욱 포함하는, 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 혼합 용매에 포함된 상기 보조 용매는 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매를 기준으로 1: 10~20의 중량비로 혼합되는, 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

이소프로필알코올 100 중량부에 대하여, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 80 내지 150 중량부, 디메틸포름아마이드, 아세틸아세톤 또는 이들의 혼합물 5 내지 30 중량부 및 물 50 내지 120 중량부를 상기 혼합 용매로 포함하는, 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 전도성 고분자는 폴리아닐린계 고분자, 폴리피롤계 고분자, 및 폴리티오펜계 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물인 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 전도성 고분자는 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)인 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 도판트는 도데실벤젠술폰산, 톨루엔술폰산, 캄포술폰산, 벤젠술폰산, 염산, 스타이렌술폰산, 2-아크릴아마이드-2-메틸프로판술폰산, 2-술폰숙신산 에스테르 염, 소듐 5-술폰이소프탈산, 디메틸-5-소듐 술폰이소프탈레이트 및 5-소듐술폰-비스(β -하이드록시에틸이소프탈레이트)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물인 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 도판트는 폴리(4-스타이렌설포네이트)인 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 실란 커플링제는 알킬옥시 실란계, 아미노 실란계, 비닐 실란계, 에폭시 실란계, 메타크릴옥시 실란계, 이소시아네이트 실란 및 불소 실란계로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물인 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

바인더 수지, 계면활성제, 및 염산 또는 초산 희석용액으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 첨가제를 더욱 포함하는 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 첨가제는 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 내지 5 중량%로 포함되는 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물.

청구항 15

제 1 항에 따른 도전성 조성물을 기판 상에 코팅하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 배면전극의 형성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물 및 이를 사용한 배면전극의 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치에서 배면전극은 외부로부터 인가되는 정전기를 차단하는 역할을 하는 것으로서, 이전에는 배면전극의 소재로 ITO(Indium-Tin-Oxide) 또는 IZO(Indium-Zinc-Oxide) 등이 사용되었다.

[0003] 상기 ITO 또는 IZO 등은 저항과 표면경도 특성이 우수한 장점이 있으나, 이를 사용하여 배면전극을 형성하기 위해서는 진공증착 공정 등 특별한 공정이 요구될 뿐만 아니라, 형성된 전극의 광투과도가 떨어지는 단점이 있다.

[0004] 그리고, 근래 인듐 자원의 고갈 위기가 다가옴에 따라 ITO 등을 대체하기 위한 각종 투명전극 재료의 개발이 이 수화되고 있다.

[0005] 하지만, 지금까지 개시된 수많은 투명전극 재료들(예를 들면, 전도성 고분자 또는 금속이나 금속산화물을 포함하는 무기도전성 조성물 등)은 여전히 광투과도에 있어서 만족스럽지 못한 결과를 나타내고 있는 실정이다.

[0006] 특히, 전도성 고분자의 경우 광투과도는 상대적으로 우수하지만 배면전극용으로 사용하기 위한 기간에 따른 면저항 상승의 문제점이 제기되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에 본 발명은 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물로서, 코팅 균일성이 우수하면서도, 표면저항이 낮고 광투과도 및 표면경도가 높은 배면전극의 제공을 가능케 하는 도전성 조성물을 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명은 상기 조성물을 사용한 액정 표시 장치용 배면전극의 형성 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따르면,

[0010] 전도성 고분자;

[0011] 도판트;

[0012] 분자 내 카보닐기를 갖는 용매; 및

[0013] 실란 커플링제

[0014] 를 포함하는 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물이 제공된다.

[0015] 여기서, 상기 도전성 조성물은 전도성 고분자 0.1 내지 10 중량%;

- [0016] 도판트 0.1 내지 10 중량%;
- [0017] 분자 내 카보닐기를 갖는 용매 60 내지 95 중량%; 및
- [0018] 실란 커플링제 0.1 내지 20 중량%를 포함할 수 있다.
- [0019] 그리고, 상기 용매는 디메틸포름아마이드, 아세틸아세톤, 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 조성물은 보조 용매로 메틸알콜, 에틸알콜, 이소프로판올, 에틸렌글리콜, 부탄디올, 네오펜틸글리콜, 1,3-펜탄디올, 1,4-사이클로헥산디메탄올, 디에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 폴리부틸렌글리콜, 디메틸올프로판, 트리메틸올프로판, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 클로로포름, 디클로로메탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 디브로모에탄, 디브로모프로판, 노말메틸피롤리돈, 디메틸설폭사이드, 트리에틸아민, 트리부틸아민, 트리옥틸아민, 크레졸 및 물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 용매를 더욱 포함할 수 있다.
- [0021] 이때, 상기 보조 용매는 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매를 기준으로 1: 10~20의 중량비로 혼합될 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 전도성 고분자는 폴리아닐린계 고분자, 폴리피롤계 고분자, 및 폴리티오펜계 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 도판트는 도데실벤젠술포산, 톨루엔술포산, 캄포술포산, 벤젠술포산, 염산, 스타이렌술포산, 2-아크릴아마이드-2-메틸프로판술포산, 2-술포숙신산 에스테르 염, 소듐 5-술포이소프탈산, 디메틸-5-소듐 술포이소프탈레이트 및 5-소듐술포-비스(β -하이드록시에틸이소프탈레이트)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 실란 커플링제는 알킬옥시 실란계, 아미노 실란계, 비닐 실란계, 에폭시 실란계, 메타크릴옥시 실란계, 이소시아네이트 실란 및 불소 실란계로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.
- [0025] 한편, 본 발명에 따르면, 상기 도전성 조성물을 기판 상에 코팅하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 배면전극의 형성 방법이 제공된다.

발명의 효과

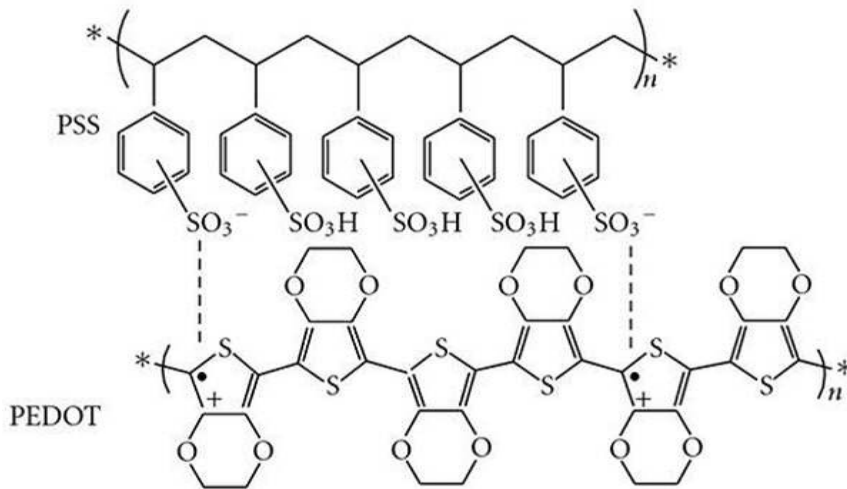
- [0026] 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물은 코팅 균일성이 우수할 뿐 아니라, 이를 사용하여 형성한 배면전극은 표면저항이 낮으면서도 광투과도 및 표면경도가 높고 특히 500 시간 신뢰성이 우수하여, 우수한 물성을 갖는 액정 표시 장치(특히 IPS, FFS 등의 횡전계 방식의 액정 표시 장치)용 배면전극의 제공을 가능케 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 구체적인 구현예들에 따른 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물 및 이를 사용한 배면전극의 형성 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- [0028] 그에 앞서, 명시적인 다른 기재가 없는 한, 본 명세서 전체에서 "포함" 또는 "함유"라 함은 어떤 구성 요소(또는 구성 성분)를 별다른 제한 없이 포함함을 지칭하며, 다른 구성 요소의 부가를 배제 또는 제외하는 것으로 해석될 수 없다.
- [0029] 한편, 본 발명자들은 액정 표시 장치에 대한 연구를 거듭하는 과정에서, 배면전극 형성용 도전성 조성물에 전도성 고분자, 도판트 및 실란 커플링제와 함께 특정 물성을 만족하는 용매를 첨가할 경우, 조성물의 제조시 발생하는 반응열과 조성물의 산도 범위 등에 따라 조성물 내에서 전도성 고분자 및 도판트의 확장 축진이 가능함을 확인하였고, 이를 통해 조성물의 코팅 균일성이 우수하면서도, 이를 사용하여 형성한 배면전극은 표면저항이 낮으면서도 광투과도 및 표면경도가 높아, 우수한 물성을 갖는 액정 표시 장치용 배면전극의 제공이 가능함을 확인하여, 본 발명을 완성하였다.
- [0030] 이와 같은 본 발명의 일 구현예에 따르면,
- [0031] 전도성 고분자;
- [0032] 도판트;
- [0033] 분자 내 카보닐기를 갖는 용매; 및

- [0034] 실란 커플링제
- [0035] 를 포함하는 액정 표시 장치의 배면전극 형성용 도전성 조성물이 제공된다.
- [0036] 즉, 본 발명에 따른 상기 도전성 조성물은 상기 용매를 포함하는 분산매에 전도성 고분자, 도판트 및 실란 커플링제 등이 분산된 상태의 조성물로서, 분자 내 카보닐기를 갖는 용매를 포함함에 따라, 조성물 내에서 전도성 고분자 및 도판트의 분산도가 최적화될 수 있으면서도 조성물의 코팅 균일성이 우수하여, 이를 사용하여 형성된 배면전극은 고온 고습 조건 하에서도 낮은 표면저항을 유지할 수 있을 뿐 아니라 높은 광투과도와 표면경도를 나타낼 수 있다.
- [0037] 이하, 상기 구현예에 따른 도전성 조성물에 포함될 수 있는 성분들에 대하여 설명한다.
- [0038] 먼저, 상기 전도성 고분자는 상기 조성물에 도전성을 부여하기 위한 기본적인 성분으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 전도성 고분자일 수 있으므로, 그 구성은 특별히 한정되지 않는다.
- [0039] 다만, 본 발명에 따르면, 상기 전도성 고분자는 폴리아닐린계 고분자, 폴리피롤계 고분자, 및 폴리티오펜계 고분자로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다. 특히, 상기 전도성 고분자는 폴리티오펜계 고분자의 일 종인 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)인 것이 전도성 및 분산성 확보 측면에서 유리하다.
- [0040] 여기서, 상기 전도성 고분자는 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.5 내지 10 중량%, 보다 바람직하게는 1 내지 5 중량%로 포함될 수 있다. 즉, 상기 조성물에 요구되는 최소한도의 전도성이 확보될 수 있도록 하면서도 전기저항이 높아지는 것을 방지하기 위하여, 상기 전도성 고분자는 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 중량% 이상 포함되는 것이 바람직하다. 또한, 전도성 고분자가 조성물에 과량으로 포함될 경우 광투과도, 분산성 및 안정성 등이 저하될 수 있는데, 이를 방지하기 위하여 상기 전도성 고분자는 조성물 전체 중량을 기준으로 10 중량% 이하로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0041] 한편, 상기 구현예에 따른 도전성 조성물은 도판트(dopant)를 포함할 수 있다. 상기 도판트는 전술한 전도성 고분자와 함께 조성물에 도전성을 부여하기 위한 성분으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 도판트일 수 있으므로, 그 구성은 특별히 한정되지 않는다.
- [0042] 다만, 본 발명에 따르면, 상기 도판트는 도데실벤젠술포산, 틀루엔술포산, 켐포술포산, 벤젠술포산, 염산, 스타이렌술포산, 2-아크릴아마이드-2-메틸프로판술포산, 2-술포숙신산 에스테르 염, 소듐 5-술포이소프탈산, 디메틸-5-소듐 술포이소프탈레이트 및 5-소듐술포-비스(β -하이드록시에틸이소프탈레이트)로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다. 그 중, 상기 도판트는 폴리(4-스타이렌설포네이트)인 것이 전도성 및 분산성 확보 측면에서 유리하다.
- [0043] 특히, 상기 도판트로서 폴리(4-스타이렌설포네이트)(이하 'PSS'라 함)를 전술한 전도성 고분자 중 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)(이하 'PEDOT'라 함)와 함께 혼합하여 사용(PEDOT-PSS)하는 것이 보다 바람직하다.
- [0044] 즉, 상기 PEDOT 자체의 전도성은 ITO 보다 낮은 약 500 s/cm 정도의 전도도를 가지며, 유기 활성층과 적합한 계면을 형성하여 ITO 보다 나은 전기적 특성을 보인다. 하지만, 상기 PEDOT는 용해도가 높지 않고 대기 안정성 문제로 인해 상기 PSS를 첨가하여 PEDOT-PSS 형태로 사용되는 것이 바람직하다.
- [0045] 상기 PEDOT-PSS는 PEDOT에 음이온 도판트로 PSS를 첨가한 것으로서, PEDOT과 PSS는 정전기적 인력에 의해 결합하며(하기 화학식 1 참조), PEDOT은 PSS에 의해 (+)전하를 띄게 되며 밴드갭을 작게 하여 금속성 전자 밴드 구조를 갖게 한다. 여기서 PSS 비율의 변화에 따라 전기 전도도, 일함수 등의 특성이 변화할 수 있다.

[0046] [화학식 1]



- [0047]
- [0048] 여기서, 상기 도판트는 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.5 내지 10 중량%, 보다 바람직하게는 1 내지 5 중량%로 포함될 수 있다. 즉, 조성물의 전기 저항 및 분산 특성과 전술한 도판트의 첨가 효과 등을 감안하여, 상기 도판트의 함량은 상기 범위에서 조절되는 것이 유리하다.
- [0049] 한편, 상기 구현예에 따른 도전성 조성물은 용매를 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 용매는 본 발명에 따른 도전성 조성물의 분산매로서, 특히 분자 내 카보닐기를 갖는 용매인 것이 바람직하다. 즉, 분자 내 카보닐기를 갖는 용매를 조성물의 분산매로 사용할 경우, 조성물의 산도에 영향을 주어 상기 전도성 고분자 및 도판트의 확장을 촉진하여 분산도가 최적화될 수 있다. 그에 따라 조성물의 코팅 균일성이 우수하면서도, 이를 사용하여 형성한 배면 전극은 표면저항이 낮아 표면 전기전도도가 보다 향상될 수 있고, 우수한 광투과도와 표면경도를 나타낼 수 있으며, 고온 고습 조건 하에서 높은 신뢰성을 나타낼 수 있다.
- [0051] 본 발명에 따르면, 상기 용매는 분자 내 카보닐기를 갖는 용매 중에서도 디메틸포름아마이드, 아세틸아세톤, 또는 이들의 혼합물인 것이 바람직하다.
- [0052] 특히, 본 발명에 따르면, 상기 용매는 디메틸포름아마이드 및 아세틸아세톤의 혼합물인 것이 보다 바람직하다. 즉, 상기 용매로 디메틸포름아마이드 또는 아세틸아세톤을 단독으로 사용하는 경우에 비하여, 디메틸포름아마이드 및 아세틸아세톤을 혼합 사용할 경우, 상기 전도성 고분자 및 도판트의 확장이 더욱 촉진되어 분산도가 보다 더 좋아질 수 있으며, 그에 따라 형성된 배면 전극의 경도가 보다 더 향상될 수 있을 뿐 아니라, 배면전극의 신뢰성도 보다 더 향상될 수 있다.
- [0053] 한편, 본 발명에 따른 조성물은 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매 이외에 보조 용매를 더욱 포함할 수 있다.
- [0054] 여기서, 상기 보조 용매는 메틸알콜, 에틸알콜, 이소프로판올, 에틸렌글리콜, 부탄디올, 네오펜틸글리콜, 1,3-펜탄디올, 1,4-사이클로헥산디메탄올, 디에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 폴리부틸렌글리콜, 디메틸올프로판, 트리메틸올프로판, 프로필렌글리콜모노메틸에테르, 클로로포름, 디클로로메탄, 테트라클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 디브로모에탄, 디브로모프로판, 노말메틸피롤리돈, 디메틸설폭사이드, 트리에틸아민, 트리부틸아민, 트리옥틸아민, 크레졸 및 물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상일 수 있다.
- [0055] 다만, 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매의 첨가에 따른 최소한도의 효과가 발현될 수 있도록 하기 위하여, 상기 보조 용매는 상기 분자 내 카보닐기를 갖는 용매를 기준으로 1: 10~20, 바람직하게는 1: 15~20의 중량비로 혼합될 수 있다.
- [0056] 보다 바람직하게는, 본 발명에 따른 도전성 조성물은 이소프로필알코올 100 중량부에 대하여; 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 80 내지 150 중량부; 디메틸포름아마이드, 아세틸아세톤 또는 이들의 혼합물 5 내지 30 중량부; 및 물 50 내지 120 중량부가 혼합된 용매를 포함할 수 있다. 가장 바람직하게는, 본 발명에 따른 도전성 조성물은 이소프로필알코올 100 중량부에 대하여; 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 90 내지 110 중량부; 디메틸포름아마이드, 아세틸아세톤 또는 이들의 혼합물 15 내지 20 중량부; 및 물 80 내지 100 중량부가 혼합된 용매를 포함

할 수 있다.

- [0057] 그리고, 상기 용매는 조성물 전체 중량을 기준으로 60 내지 95 중량%, 바람직하게는 70 내지 95 중량%, 보다 바람직하게는 80 내지 95 중량%로 포함될 수 있다. 즉, 상기 조성물에 요구되는 최소한도의 안정성을 확보하면서, 배면전극 형성공정에 적합한 도포성이 확보될 수 있도록 하기 위하여, 상기 용매는 조성물 전체 중량을 기준으로 60 중량% 이상 포함되는 것이 바람직하다. 또한, 용매가 조성물에 과량으로 포함될 경우 상대적으로 전도성 고분자의 농도가 낮아져 전기저항이 높아질 수 있고, 조성물을 사용하여 형성된 배면전극의 내충격성이 떨어질 수 있는데, 이를 방지하기 위하여 상기 용매는 조성물 전체 중량을 기준으로 95 중량% 이하로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0058] 한편, 상기 구현예에 따른 도전성 조성물은 실란 커플링제를 포함할 수 있다.
- [0059] 상기 실란 커플링제는 전술한 전도성 고분자 및 도판트 등의 분산성을 보다 향상시키기 위한 성분으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 실란 커플링제일 수 있으므로, 그 구성은 특별히 한정되지 않는다.
- [0060] 다만, 본 발명에 따르면, 상기 실란 커플링제는 알킬옥시 실란계, 아미노 실란계, 비닐 실란계, 에폭시 실란계, 메타크릴옥시 실란계, 이소시아네이트 실란 및 불소 실란계로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.
- [0061] 바람직하게는, 상기 실란 커플링제는 테트라에틸옥시실란, 비닐트리에톡시실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리스(β -메톡시에톡시)실란, γ -메타크릴옥시 프로필트리메톡시실란, β -(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, γ -글리시드옥시프로필트리메톡시실란, γ -머캅토프로필트리메톡시실란, γ -아미노프로필트리메톡시실란, N- β -(아미노에틸)- γ -아미노프로필트리메톡시실란, γ -유레이드프로필트리메톡시실란, 페닐트리에톡시실란, 메틸트리메톡시실란, 폴리에틸렌옥사이드 변성 실란, 및 폴리메틸에톡시실록산, 헥사메틸디시라진으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.
- [0062] 그리고, 상기 실란 커플링제는 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 내지 20 중량%, 바람직하게는 1 내지 15 중량%, 보다 바람직하게는 3 내지 10 중량%로 포함될 수 있다. 즉, 상기 조성물의 도포시 상분리로 인한 표면 얼룩 현상 및 표면 경도 저하를 방지하기 위하여, 상기 실란 커플링제는 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 중량% 이상 포함되는 것이 바람직하다. 또한, 커플링제가 조성물에 과량으로 포함될 경우 전기저항이 높아질 수 있으며 조성물의 안정성이 오히려 저하될 수 있는데, 이를 방지하기 위하여 상기 실란 커플링제는 조성물 전체 중량을 기준으로 20 중량% 이하로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0063] 한편, 상기 구현예에 따른 도전성 조성물은 필요에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 첨가제를 더욱 포함할 수 있다.
- [0064] 본 발명에 따르면, 상기와 같은 첨가제는 바인더 수지, 계면활성제, 및 염산 또는 초산 희석용액으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상일 수 있다.
- [0065] 이때, 상기 첨가제의 함량은 최소한도의 첨가 효과가 발현될 수 있으면서도 조성물의 물성을 저하시키지 않는 범위 내에서 결정될 수 있으며, 조성물 전체 중량을 기준으로 0.1 내지 5 중량%로 포함될 수 있다.
- [0066] 한편, 본 발명의 다른 구현예에 따르면,
- [0067] 전술한 도전성 조성물을 기관 상에 코팅하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치용 배면전극의 형성 방법이 제공된다.
- [0068] 여기서, 상기 도전성 조성물을 기관 상에 코팅하는 방법은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 코팅 방법이 제한 없이 적용될 수 있으며, 바람직하게는 스프레이법, 닥터블레이드법, 롤 코팅법, 디핑법 등일 수 있다.
- [0069] 이때, 상기 조성물의 코팅 두께는 0.1 내지 1 μm 일 수 있으며, 조성물을 코팅한 후 60 내지 100 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 하에서 소프트 베이킹(soft bake)하여 200 내지 500 nm 두께의 필름층을 형성하고, 약 100 내지 150 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도 하에서 건조시켜 액정 표시 장치의 배면전극을 형성시킬 수 있다.
- [0070] 그리고, 본 발명에 따른 도전성 조성물은 상기와 같은 액정 표시 장치의 배면전극 형성에 사용될 수 있으며, 이

밖에도 기존의 배면전극을 대체할 수 있는 도전성 편광판의 코팅필름 등으로도 적용 가능하다.

[0071] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예들을 제시한다. 그러나 하기의 실시예들은 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명을 이들만으로 한정하는 것은 아니다.

[0072] **실시예 1**

[0073] 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)과 도판트인 폴리(4-스타이렌설포네이트)가 약 1:7의 중량비로 혼합된 수지 (PEDOT-PSS, 제조사: 휴브글로벌) 약 2 중량%;

[0074] 실란 커플링제인 테트라에틸옥시실란 약 4 중량%;

[0075] 용매 약 92.9 중량%;

[0076] 계면활성제(제품명: TEGO-435, 제조사: TEGO) 약 0.1 중량%; 및

[0077] 염산 희석용액(염산 0.03 mol% 수용액) 약 1 중량%를 혼합하여 도전성 조성물을 제조하였다.

[0078] 이때, 상기 용매로 이소프로필알코올 100 중량부에 대하여, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 약 125 중량부, 디 메틸포름아마이드 약 17.9 중량부, 및 물 약 89.3 중량부를 혼합하여 사용하였다.

[0079] 상기 도전성 조성물을 기판에 형성된 전극 상에 약 0.5 μm 두께로 코팅하였고, 온도 약 80 $^{\circ}\text{C}$ 의 핫 플레이트에서 약 180 초 동안 소프트 베이킹하여 약 300 nm 두께의 필름층을 형성시킨 후, 온도 약 120 $^{\circ}\text{C}$ 의 오븐에서 약 1 시간 동안 건조시키는 방법으로 배면전극을 형성시켰다.

[0080] **실시예 2**

[0081] 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)과 도판트인 폴리(4-스타이렌설포네이트)가 약 1:7의 중량비로 혼합된 수지 (PEDOT-PSS, 제조사: 휴브글로벌) 약 2 중량%;

[0082] 실란 커플링제인 테트라에틸옥시실란 약 4 중량%;

[0083] 용매 약 92.9 중량%;

[0084] 계면활성제(제품명: TEGO-435, 제조사: TEGO) 약 0.1 중량%; 및

[0085] 염산 희석용액(염산 0.03 mol% 수용액) 약 1 중량%를 혼합하여 도전성 조성물을 제조하였다.

[0086] 이때, 상기 용매로 이소프로필알코올 100 중량부에 대하여, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 약 125 중량부, 아 세틸아세톤 약 17.9 중량부, 및 물 약 89.3 중량부를 혼합하여 사용하였다.

[0087] 상기 도전성 조성물을 기판에 형성된 전극 상에 약 0.5 μm 두께로 코팅하였고, 온도 약 80 $^{\circ}\text{C}$ 의 핫 플레이트에서 약 180 초 동안 소프트 베이킹하여 약 300 nm 두께의 필름층을 형성시킨 후, 온도 약 120 $^{\circ}\text{C}$ 의 오븐에서 약 1 시간 동안 건조시키는 방법으로 배면전극을 형성시켰다.

[0088] **실시예 3**

[0089] 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)과 도판트인 폴리(4-스타이렌설포네이트)가 약 1:7의 중량비로 혼합된 수지 (PEDOT-PSS, 제조사: 휴브글로벌) 약 2 중량%;

[0090] 실란 커플링제인 테트라에틸옥시실란 약 4 중량%;

[0091] 용매 약 92.9 중량%;

[0092] 계면활성제(제품명: TEGO-435, 제조사: TEGO) 약 0.1 중량%; 및

[0093] 염산 희석용액(염산 0.03 mol% 수용액) 약 1 중량%를 혼합하여 도전성 조성물을 제조하였다.

[0094] 이때, 상기 용매로 이소프로필알코올 100 중량부에 대하여, 프로필렌글리콜 모노메틸에테르 약 125 중량부, 디 메틸포름아마이드와 아세틸아세톤의 1:1 중량비 혼합액 약 17.9 중량부 및 물 약 89.3 중량부를 혼합하여 사용

하였다.

[0095] 상기 도전성 조성물을 기판에 형성된 전극 상에 약 0.5 μm 두께로 코팅하였고, 온도 약 80 $^{\circ}\text{C}$ 의 핫 플레이트에서 약 180 초 동안 소프트 베이킹하여 약 300 nm 두께의 필름층을 형성시킨 후, 온도 약 120 $^{\circ}\text{C}$ 의 오븐에서 약 1 시간 동안 건조시키는 방법으로 배면전극을 형성시켰다.

[0096] **비교예 1**

[0097] 폴리(3,4-에틸렌 디옥시티오펜)과 도판트인 폴리(4-스타이렌설포네이트)가 약 1:7의 중량비로 혼합된 수지 (PEDOT-PSS, 제조사: 휴브글로벌) 약 2 중량%;

[0098] 실란 커플링제인 테트라에틸옥시실란 약 4 중량%;

[0099] 용매 약 92.9 중량%;

[0100] 계면활성제(제품명: TEGO 435, 제조사: TEGO) 약 0.1 중량%; 및

[0101] 염산 희석용액(염산 0.03 mol% 수용액) 약 1 중량%를 혼합하여 도전성 조성물을 제조하였다.

[0102] 이때, 상기 용매로 이소프로필알코올 100 중량부에 대하여, 에틸렌글리콜 100 중량부 및 물 35 중량부를 혼합하여 사용하였다.

[0103] 상기 도전성 조성물을 기판에 형성된 전극 상에 약 0.5 μm 두께로 코팅하였고, 온도 약 80 $^{\circ}\text{C}$ 의 핫 플레이트에서 약 180 초 동안 소프트 베이킹하여 약 300 nm 두께의 필름층을 형성시킨 후, 온도 약 120 $^{\circ}\text{C}$ 의 오븐에서 약 1 시간 동안 건조시키는 방법으로 배면전극을 형성시켰다.

[0104] **실험예**

[0105] 실시예 1~3 및 비교예 1에 따른 조성물을 사용하여 형성된 배면전극에 대하여 코팅면의 균일성, 표면저항, 광투과율, 경도, 및 500 시간 신뢰성을 다음과 같은 방법으로 평가 또는 측정하였고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

[0106] 1) 코팅면의 균일성: 코팅면의 외관을 전자현미경으로 관찰하여, 코팅 두께 대비 약 2% 미만의 러프니스인 경우를 매우 우수(◎), 코팅 두께 대비 약 2 내지 5%의 러프니스인 경우를 우수(○), 그리고 코팅 두께 대비 5% 초과 러프니스인 경우를 불량(X)으로 평가하였다.

[0107] 2) 표면저항($\text{M}\Omega/\text{sq}$): 미쯔비시 케미칼사의 LORESTA(4-point probe)를 이용하여 단위 면적당 표면저항을 측정하였다.

[0108] 3) 광투과율(%): UV-가시광선 스펙트로미터를 사용하여 400 nm에서의 광투과율을 측정하였다.

[0109] 4) 경도: 연필경도계를 이용하여 하중 1 kgf를 기준으로 경도를 측정하였다.

[0110] 5) 500 시간 신뢰성: 미쯔비시 케미칼사의 LORESTA(4-point probe)를 이용하여, 초기 표면저항 대비 상온(약 20 $^{\circ}\text{C}$)에서 500 시간 방치후 표면저항, 고온(80 $^{\circ}\text{C}$)의 오븐에서 500 시간 방치후 표면저항, 및 고온 고습(온도 65 $^{\circ}\text{C}$, 상대습도 90%)에서 500 시간 방치후 표면저항을 측정하였다.

표 1

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1
코팅 균일성		◎	◎	◎	○
표면저항($\text{M}\Omega/\text{sq}$)		50,000	50,000	50,000	10,000
광투과율(%)		99	99	99	99
경도(1 kgf)		8H	8H	9H	7H
신뢰성 ($\text{M}\Omega/\text{sq}$)	초기	100	100	100	100
	상온 500h	200	200	160	500
	고온 500h	500	316	251	2000
	고온 고습 500h	794	500	398	2000

- [0112] 상기 표 1을 통해 알 수 있는 바와 같이, 실시예 1~3에 따른 조성물을 사용하여 형성한 배면전극은 코팅 균일성이 우수하면서도, 표면저항이 낮고, 광투과율 및 경도가 우수함을 확인할 수 있다. 특히, 실시예 1~3에 따른 조성물을 사용하여 형성한 배면전극은 500 시간 신뢰성 테스트에서 표면저항이 800 이하의 수준으로 나타나 우수한 신뢰성을 나타냄을 확인할 수 있다.
- [0113] 특히, 실시예 3은 용매로 디메틸포름아마이드와 아세틸아세톤의 혼합물을 사용함에 따라, 다른 실시예들 및 비교예 1에 비하여, 배면전극의 경도가 높게 나타났을 뿐 아니라, 보다 더 안정적인 신뢰성을 나타냄을 확인할 수 있다.
- [0114] 한편, 비교예 1에 따른 조성물을 사용하여 형성한 배면전극은 코팅 균일성 및 기타 물성은 실시예 1~3에 따른 배면전극과 동등한 정도로 나타났으나, 신뢰성 테스트 결과는 실시예 1~3에 비하여 떨어지는 것으로 나타났다.