



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월04일
 (11) 등록번호 10-1079552
 (24) 등록일자 2011년10월28일

(51) Int. Cl.

G09F 9/35 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7001241

(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년06월09일

심사청구일자 2010년05월12일

(85) 번역문제출일자 2007년01월18일

(65) 공개번호 10-2007-0026828

(43) 공개일자 2007년03월08일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/010984

(87) 국제공개번호 WO 2006/001207

국제공개일자 2006년01월05일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00187629 2004년06월25일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

JP2004117937 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 최진호

(54) 플렉시블 디스플레이용 기판

(57) 요 약

본 발명은 플렉시블 디스플레이용 기판, 그 제조 방법, 플렉시블 디스플레이를 제공한다. 플렉시블 디스플레이용 기판은, 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖고, 무기 층상 화합물의 양이 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 70중량% 이하이다. 플렉시블 디스플레이용 기판의 제조 방법은 용매, 무기 층상 화합물 및 수지의 혼합물을 판에 도포하고, 건조시켜, 얻어진 층을 박리한다. 또한, 디스플레이에는 상기의 플렉시블 디스플레이용 기판과 전극을 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖고, 무기 층상 화합물의 양이, 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 70중량% 이하인 플렉시블 디스플레이용 기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

무기 층상 화합물은, 스멕타이트, 카올리나이트, 덕카이트, 나크라이트, 할로이사이트, 안티고라이트, 크리소타일, 피로필라이트, 몬모릴로나이트, 헥토라이트, 테트라실릴릭마이카, 나트륨테니올라이트, 백운모, 진주운모, 활석, 베미큘라이트, 금운모, 잔소피라이트 및 녹니석(綠泥石)으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나인 기판.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

무기 층상 화합물은, 스멕타이트, 카올리나이트, 몬모릴로나이트, 헥토라이트, 테트라실릴릭마이카, 나트륨테니올라이트 및 활석으로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나인 기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

무기 층상 화합물은, 평균 입자 직경이 300nm 이하인 기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

수지는, 열가소성인 기판.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

수지는, 유리 전이점이 150°C 이상인 기판.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

수지는, 에틸렌-노르보르넨 공중합체, 에틸렌-드문 공중합체, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 트리아세트산 셀룰로오스, 디아세트산 셀룰로오스, 폴리염화 비닐리덴, 폴리불화 비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐알코올, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤 및 액정 수지로 이루어지는 군에서 선택되는 적어도 하나인 기판.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

추가로, 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 다른 수지 조성물층을 갖는 기판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

다른 수지 조성물층 중의 무기 층상 화합물의 양은, 무기 층상 화합물의 양과 수지의 합계량에 대하여, 0.1중량% 이상, 10중량% 이하인 기판.

청구항 10

용매, 무기 층상 화합물 및 수지의 혼합물을 판에 도포하고, 건조시켜, 얻어진 층을 박리하는, 플렉시블 디스플레이용 기판의 제조 방법.

청구항 11

무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖고, 무기 층상 화합물의 양이, 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 70중량% 이하인 기판과 전극을 포함하는 디스플레이.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

수지 조성물층은, 20°C로부터 150°C 까지의 평균 열 팽창률이 $-10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이상, $25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 이하인 디스플레이.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

수지 조성물층은, 가시광선 투과율이 80% 이상인 디스플레이.

청구항 14

수지 및 무기 층상 화합물을 함유하는 수지 조성물층을 갖고, 무기 층상 화합물의 양이, 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 70중량% 이하인 수지 조성물의 플렉시블 디스플레이용 기판으로서의 용도.

명세서**기술 분야**

[0001]

본 발명은, 플렉시블 디스플레이용 기판, 그 제조 방법, 플렉시블 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

플렉시블 디스플레이는, 액정 디스플레이, 유기 EL 디스플레이 등의 디스플레이의 하나이다. 플렉시블 디스플레이에는, 기기의 케이스체 상의 곡면에도 배치할 수 있기 때문에, 광범위한 응용이 기대되고 있다.

[0003]

플렉시블 디스플레이에는 통상, 기판, 그 위에 형성된 투명 전극, 및 표시 재료를 포함한다. 기판으로서, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리올레핀, 폴리에테르술폰이 알려져 있다. (예를 들어, 일본 공개특허공보 2003-17244호)

[0004]

그러나, 상기 기판은, 열 팽창률이 크고, 이것을 사용하는 플렉시블 디스플레이에는, 주위의 온도 변화에 의해, 투명 전극에 균열이 생겨 저항이 커지거나, 나아가 단선이 생기는 경우가 있었다.

발명의 상세한 설명

[0005]

발명의 개시

[0006]

본 발명의 목적은, 충분한 가요성을 갖고, 또한 열 팽창률이 작은 플렉시블 디스플레이에 바람직한 기판을 제공하는 것에 있다.

[0007]

본 발명자들은, 열 팽창률이 작고, 플렉시블 디스플레이에 사용 가능한 기판에 대하여 검토한 결과, 본 발명을 완성시키기에 이르렀다.

[0008]

즉, 본 발명은, 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖고, 무기 층상 화합물의 양이 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 70중량% 이하인 플렉시블 디스플레이용 기판을 제공한다.

[0009]

또, 본 발명은, 상기 플렉시블 디스플레이용 기판과 전극을 포함하는 디스플레이를 제공한다.

- [0010] 또한, 본 발명은, 수지 및 무기 층상 화합물을 함유하는 수지 조성물층을 갖고, 무기 층상 화합물의 양이 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 70중량% 이하인 수지 조성물의 플렉시블 디스플레이용 기판으로서의 용도를 제공한다.
- [0011] 발명을 실시하기 위한 형태
- [0012] 플렉시블 디스플레이용 기판
- [0013] 본 발명의 플렉시블 디스플레이용 기판 (이하, “기판”이라고 칭한다.) 은, 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖는다.
- [0014] 무기 층상 화합물은, 단위 결정층이 서로 적층된 층형상 구조를 갖는 무기화합물이면 되고, 바람직하게는 용매와 혼합했을 때에 팽윤성, 벽개 (劈開) 성을 갖는 것이다. 이러한 무기 층상 화합물은, 용매와 혼합했을 때에 팽윤성, 벽개성을 갖는 점토 광물이고, 예를 들어, 스멕타이트, 카올리나이트, 딕카이트, 나크라이트, 할로이사이트, 안티고라이트, 크리소타일, 피로필라이트, 몬모릴로나이트, 헥토라이트, 테트라실릴릭마이카, 나트륨테니올라이트, 백운모, 진주운모, 활석, 베미클라이트, 금운모, 잔소파라이트, 녹니석(綠泥石)이다. 이들 중에서도, 수지에 대한 분산성의 관점에서, 스멕타이트, 카올리나이트, 몬모릴로나이트, 헥토라이트, 테트라실릴릭마이카, 나트륨테니오라이트, 활석이 바람직하다. 무기 층상 화합물은, 단독 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다.
- [0015] 무기 층상 화합물은, 통상, 평균 입자 직경이 가시광선 (약 400nm ~ 약 800nm) 의 파장보다 충분히 작고, 예를 들어 300nm 이하이다. 무기 층상 화합물은, 평균 입자 직경이, 바람직하게는 50nm 이상이고, 더욱 바람직하게는 100nm 이상이며, 또 바람직하게는 300nm 이하, 더욱 바람직하게는 200nm 이하이다. 상기 평균 입자 직경을 갖는 무기 층상 화합물을 함유하는 기판은, 열 팽창률이 낮고, 또한 가시광선의 투과율도 높고, 예를 들어 80% 이상이다. 또한, 평균 입자 직경 ($L(\text{nm})$) 은, 무기 층상 화합물을 용매 중에 분산시키고, 동적 광산란법에 의해 측정하면 된다.
- [0016] 또, 무기 층상 화합물은, 애스펙트 비가 통상 50 이상, 바람직하게는 100 이상이고, 또 통상 300 이하, 바람직하게는 200 이하여도 된다. 이 범위의 애스펙트 비를 갖는 무기 층상 화합물은, 수지에 용이하게 배향하고, 또 얻어지는 기판의 투명성도 높아진다. 애스펙트 비 (Z) 는, 상기 평균 입자 직경 (L) 과 분말 X 선 회절법에 의해 측정한 무기 층상 화합물의 회절 피크로부터 구해지는 단위 두께 (a)로부터 다음 식에 의해 산출하면 된다.
- [0017] $Z = L/a$
- [0018] 또한, 무기 층상 화합물은, 입자이고, 그 입자가 배향하고 있어도 된다. 이 경우, 무기 층상 화합물은, 예를 들어, 판형상 입자이고, 그 면적이 최대인 면이 기판의 면 (예를 들어, 표시면) 과 대략 평행하게 되어 있으면 된다. 본 명세서에서는, 이 배향을 “면 방향으로 배향”이라고 칭한다. 무기 층상 화합물이 면 방향으로 배향하고 있는 기판은, 면 방향의 열 팽창률이 보다 낮다.
- [0019] 무기 층상 화합물의 양은, 수지 및 무기 층상 화합물의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 바람직하게는 20중량% 이상이고, 또 70중량% 이하, 바람직하게는 60중량% 이하이다. 이러한 층을 갖음으로써, 기판은, 열 팽창률이 작아진다. 무기 층상 화합물의 양이 70중량% 를 초과하면, 무기 층상 화합물을 수지 중에 균일하게 분산시키는 것이 곤란해지는 경향이 있다.
- [0020] 수지는, 통상, 열 가소성 수지이고, 바람직하게는 가시광선에 대하여 투명한 것이다. 수지는, 예를 들어, 저밀도 폴리에틸렌, 고밀도 폴리에틸렌, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 에틸렌-부텐 공중합체, 에틸렌-헥센 공중합체, 에틸렌-옥텐 공중합체, 에틸렌-노르보르넨 공중합체, 에틸렌-드몬 공중합체, 폴리프로필렌, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 에틸렌-메틸메타크릴레이트 공중합체, 아이오노머 수지 등의 폴리올레핀 ; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르 ; 나일론-6, 나일론-6,6, 메타자일렌디아민-아디프산 축중합체 ; 폴리메틸메타크릴이미드 등의 아미드계 수지 ; 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴 수지 ; 폴리스티렌, 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체, 스티렌-아크릴로니트릴-부타디엔 공중합체, 폴리아크릴로니트릴 등의 스티렌-아크릴로니트릴계 수지 ; 트리아세트산 셀룰로오스, 디아세트산 셀룰로오스 등의 소수화 셀룰로오스계 수지 ; 폴리염화 비닐, 폴리염화 비닐리덴, 폴리불화 비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌 등의 할로겐 함유 수지 ; 폴리비닐알코올, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 셀룰로오스 유도체 등의 수소 결합성 수지 ; 폴리카보네이트 ; 폴리술폰 ; 폴리에테르술폰 ; 폴리에테르에테르케톤 ; 폴리페닐렌옥사이드 ; 폴리메틸

렌옥사이드 ; 액정 수지이다. 수지는, 내열성이 우수한 것이 바람직하고, 예를 들어, 유리 전이점 (Tg) 이 150°C 이상, 보다 바람직하게는 180°C 이상, 더욱 바람직하게는 200°C 이상이다. 내열성이 우수한 수지는, 예를 들어, 에틸렌-노르보르넨 공중합체, 에틸렌-드몬 공중합체, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 트리아세트산 셀룰로오스, 디아세트산 셀룰로오스, 폴리염화 비닐리덴, 폴리불화 비닐리덴, 폴리테트라플루오로에틸렌, 폴리비닐알코올, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 액정 수지이다. 수지는, 단독 또는 2 종 이상 조합하여 사용해도 된다.

[0021] 상기 무기 층상 화합물과 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖는 기판은, 20°C에서 150°C 까지의 평균 열 팽창률이, 통상 -10ppm/°C 이상, 바람직하게는 0ppm/°C 이상이고, 또, 통상 25ppm/°C 이하, 바람직하게는 20ppm/°C 이하이다.

[0022] 또한, 상기 애스펙트 비, 평균 입자 직경 또는 배향한 무기 층상 화합물과 수지를 함유하는 수지 조성물층을 갖는 기판은, 평균 열 팽창률이 작고, 또한 가시광선의 투과율이 통상 80% 이상이다. 이 기판은, 플렉시블 디스플레이의 배면측 기판, 또는 전면측 기판 (시인되는 표시측의 기판) 으로서 사용된다.

[0023] 기판은, 상기 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층 이외의 층으로서, 무기 층상 화합물을 함유하지 않는 수지층을 가져도 된다. 수지 층은, 두께가 수지 조성물층의 두께보다 작은 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 기판은, 상기 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 수지 조성물층 이외의 층으로서, 적어도 1 개의, 무기 층상 화합물 및 수지를 함유하는 다른 수지 조성물층을 갖는 것이 바람직하다. 수지 조성물층의 수지와, 다른 수지 조성물층의 수지는, 동종, 이종의 어느 것이어도 되고, 바람직하게는 동종이다. 동종의 경우, 수지 조성물층과, 다른 수지 조성물층의 밀착성이 향상된다.

[0025] 기판이 수지 조성물층과, 다른 수지 조성물층을 포함하는 경우, 수지 조성물층의 무기 층상 화합물의 양은, 수지 조성물층 중의 무기 층상 화합물과 수지의 합계량에 대하여, 10중량% 이상, 바람직하게는 20중량% 이상이고, 70중량% 이하, 바람직하게는 60중량% 이하이다. 한편, 다른 수지 조성물층의 무기 층상 화합물의 양은, 다른 수지 조성물층 중의 무기 층상 화합물과 수지의 합계량에 대하여, 통상 0.1중량% 이상, 바람직하게는 0.3중량% 이상이고, 통상 10중량% 이하, 바람직하게는 5중량% 이하이다.

[0026] 기판은, 두께가 통상 1 μm 이상, 바람직하게는 5 μm 이상, 더욱 바람직하게는 10 μm 이상이고, 통상 500 μm 이하, 바람직하게는 300 μm 이하, 더욱 바람직하게는 250 μm 이하이다. 두께가 상기 범위인 기판은, 충분한 가요성, 기계적 강도 및 투명성을 갖는다. 기판이 수지 조성물층과, 다른 수지 조성물층을 포함하는 경우, 각 층의 두께는 0.5 μm 이상, 바람직하게는 1 μm 이상, 더욱 바람직하게는 1.5 μm 이상이고, 통상 200 μm 이하, 바람직하게는 150 μm 이하, 더욱 바람직하게는 100 μm 이하이다. 또, 수지 조성물층 (수지 조성물층이 복수인 경우, 이들의 합계) 의 두께는, 다른 수지 조성물층 (다른 수지 조성물층이 복수인 경우, 이들의 합계) 의 두께보다 큰 것이 바람직하다.

[0027] 기판은, 자외선 흡수제, 착색제, 산화 방지제와 같은 첨가제를 함유해도 된다.

기판의 제조 방법

[0029] 상기 기판은, 예를 들어, 용매, 무기 층상 화합물 및 수지의 혼합물을 판에 도포하고, 건조시키고, 얄어진 층을 박리하는 방법에 의해 제조하면 된다.

[0030] 용매는, 예를 들어, 물, 알코올류 (예를 들어, 메탄올), 디메틸포름아미드, 디메틸су 폴사이드, 디클로로메탄, 클로로포름, 틀루엔, 아세톤, N-메틸피롤리돈이다. 무기 층상 화합물은, 상기의 것을 사용하면 된다. 또, 무기 층상 화합물은, 분산성 향상의 면에서, 표면 처리한 것이 바람직하고, 예를 들어, 4 금 암모늄염으로 표면 처리한 것이 바람직하다. 수지는, 상기의 것을 사용하면 된다. 무기 층상 화합물과 수지의 합계량은, 용매에 대하여 통상 5중량% 이상, 바람직하게는 10중량% 이상이고, 통상 50중량% 이하, 바람직하게는 35중량% 이하이다. 무기 층상 화합물과 수지의 합계량이 상기 범위이면, 상기 두께를 갖는 기판을 용이하게 얻을 수 있다.

[0031] 무기 층상 화합물, 수지 및 용제의 혼합물은, 예를 들어, 방법 1 ~ 4, 바람직하게는 방법 1 ~ 3에 의해 실시하면 된다. 방법 1 : 용매에 수지를 용해시킨 용액과, 용매에 무기 층상 화합물을 첨가하고 무기 층상 화합물을 팽윤, 벽개시킨 분산액을 혼합한다, 방법 2 : 용매에 무기 층상 화합물을 첨가하고 무기 층상 화합물을 팽윤, 벽개시킨 분산액과, 수지를 혼합한다, 방법 3 : 용매에 수지를 용해시킨 용액에, 무기 층상 화합물을 첨가

하고 무기 층상 화합물을 팽윤, 벽개시킨다, 방법 4 : 무기 층상 화합물과 수지를 가열 혼련하고, 얻어진 혼합물과 용매를 혼합한다.

[0032] 판은, 상기 용매에 용해되지 않는 것 (또한, 후술하는 박리를 실시하는 경우, 파손되지 않는 것) 이면 되고, 예를 들어, 유리, 금속, 수지이다. 도포는, 다이렉트 그라비어, 리버스 그라비어 및 마이크로 그라비어 ; 2 개 롤 피트 코팅, 보텀 피드 3 개 리버스코팅과 같은 롤 코팅 ; 닉터 블레이드나 다이 코팅, 딥 코팅, 바 코팅 등에 의해 실시하면 된다. 이들은 단독, 또는 조합하여 실시해도 된다. 무기 층상 화합물을 면 방향으로 배향시키는 경우, 도포는, 롤 코팅, 닉터 블레이드에 의해 실시하는 것이 바람직하다. 이들 방법에 따르면, 기판의 면 (예를 들어, 표시면) 과 평행 방향의 힘 (전단 (剪斷))에 의해, 무기 층상 화합물을 배향할 수 있다. 건조는, 감압 건조, 열풍 건조, 적외선 건조 등에 의해 실시하면 된다.

[0033] 층을 박리하여 얻어진 기판은, 연신을 실시해도 된다. 연신은 1 축, 2 축의 어느 것이어도 된다. 연신을 실시함으로써, 무기 층상 화합물은 기판의 면 방향으로 배향된다.

[0034] 2 개 이상의 층을 갖는 기판은, 예를 들어, 위의 혼합액을 판에 도포, 건조시켜 제 1 층을 형성한 후, 제 1 층상에 혼합액을 도포, 건조시켜 제 2 층을 형성 (필요에 따라 이들 조작을 반복하여 층을 형성) 한 후, 판으로부터 층을 박리하는 방법에 의해 제조하면 된다.

[0035] 또, 2 개 이상의 층을 갖는 기판은, 2 개 이상의 층을 조제하고, 이들을 적층하는 방법에 의해 제조해도 된다. 이 경우, 2 개 층의 계면에 코로나 처리, 앵커코드제 처리 등을 실시해도 된다.

[0036] 또, 상기 기판은, 예를 들어, 용매, 무기 층상 화합물 및 수지의 혼합물을 가요성 판에 도포하고, 건조시키는 방법에 의해 제조해도 된다.

플렉시블 디스플레이

[0038] 본 발명의 플렉시블 디스플레이는, 상기 기판과 전극 (양극, 음극) 을 포함한다. 플렉시블 디스플레이는, 예를 들어, 플렉시블 유기 EL 디스플레이, 플렉시블 액정 디스플레이이다. 플렉시블 유기 EL 디스플레이는, 통상, 양극, 음극 및 발광층을 갖고, 예를 들어, (a) 음극과 발광층 간에 전자 수송층을 갖는 것 (양극, 발광층, 전자 수송층, 음극을 이 순서대로 갖는다.), (b) 양극과 발광층 간에 정공 수송층을 갖는 것 (양극, 정공 수송층, 발광층, 음극을 이 순서대로 갖는다.), (c) 음극과 발광층 간에 전자 수송층을 갖고, 또한 양극과 발광층 간에 정공 수송층을 갖는 것 (양극, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 음극을 이 순서대로 갖는다.)이다. 예를 들어, 상기 (c) 플렉시블 유기 EL 디스플레이는, 상기 기판에 양극, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층을 순차적으로 형성한 후, 얻어진 적층판과, 다른 1 개의 상기 기판에 음극을 형성한 것을, 전극 (양극, 음극) 이 양단이 되도록 겹치고, 단부를 밀봉하는 방법에 의해 제조하면 된다. 이 방법에 사용하는 기판, 및, 다른 1 개의 기판 중, 어느 하나는 투명하다.

[0039] 양극은, 예를 들어, 도전성의 금속 산화물, 반투명의 금속 박층이고, 산화 인듐, 산화 아연, 산화 주석, 인듐·주석·옥사이드 (ITO), 인듐·아연·옥사이드, 금, 백금, 은, 구리이다. 양극은, 진공 증착법, 스퍼터링법, 이온 플레이팅법, 도금법에 의해 형성하면 된다. 또한, 양극은, 투명 도전성의 유기층이어도 되고, 폴리아닐린 혹은 그 유도체, 폴리티오펜 혹은 그 유도체여도 된다.

[0040] 정공 수송층은, 예를 들어, 폴리비닐카르바졸 혹은 그 유도체, 폴리실란 혹은 그 유도체, 측쇄 혹은 주쇄에 방향족 아민 화합물기를 갖는 폴리실록산 유도체, 폴리아닐린 혹은 그 유도체, 폴리티오펜 혹은 그 유도체, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 혹은 그 유도체, 또는 폴리(2,5-티에닐렌비닐렌) 혹은 그 유도체이다. 정공 수송층은, 도포법 (원료로서 이들 화합물과 고분자 바인더의 혼합 용액을 사용한다.)에 의해 형성하면 된다.

[0041] 발광층은, 유기 EL 재료이면 되고, 저분자 화합물, 고분자 화합물의 어느것 이어도 된다. 저분자 화합물은, 예를 들어, 나프탈렌 유도체, 안트라센 혹은 그 유도체, 페릴렌 혹은 그 유도체, 폴리메틴계, 크산텐계, 쿠마린계, 시아닌계와 같은 색소류, 8-하이드록시퀴놀린 혹은 그 유도체의 금속 착물, 방향족 아민, 테트라페닐시클로펜타디엔 혹은 그 유도체, 또는 테트라페닐부타디엔 혹은 그 유도체이다. (일본 공개특허공보 소57-51781호, 동59-194393호). 발광층은, 진공 증착법 (원료로서 분말을 사용한다.) 또는, 도포법 (원료로서 용액을 사용한다.)에 의해 형성하면 된다. 고분자 화합물은, 예를 들어, 폴리(p-페닐렌비닐렌), 폴리플루오렌, 폴리파라페닐렌 유도체이다. (Jpn.J.Appl.Phys. 제 30 권, L1941 페이지, 1991년 ; Adv.Mater. 제 4 권, 36 페이지, 1992년).

[0042] 전자 수송층은, 예를 들어, 옥사디아졸 유도체, 안트라퀴노디메탄 혹은 그 유도체, 벤조퀴논 혹은 그 유도체,

나프토퀴논 혹은 그 유도체, 안트라퀴논 혹은 그 유도체, 테트라시아노안트라퀴노디메탄 혹은 그 유도체, 플루오레논 유도체, 디페닐디시아노에틸렌 혹은 그 유도체, 디페노퀴논 유도체, 또는 8-하이드록시퀴놀린 혹은 그 유도체의 금속 착물, 폴리퀴놀린 혹은 그 유도체, 폴리퀴녹사린 혹은 그 유도체, 폴리플루오렌 혹은 그 유도체이다. 전자 수송층은, 진공 증착법 (원료로서 분말을 사용한다.), 또는 도포법 (원료로서 용액을 사용한다.)에 의해 형성하면 된다.

[0043] 음극은, 예를 들어, 일 함수가 작은 재료이고, 리튬, 나트륨, 칼륨, 류비듐, 세슘, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 스트론튬, 바륨, 알루미늄, 스칸듐, 바나듐, 아연, 이트륨, 인듐, 세륨, 사마륨, 유로퓸, 테르븀, 이테르븀과 같은 금속, 이들 2 개 이상을 함유하는 합금, 이들 1 개 이상과, 금, 은, 백금, 구리, 망간, 티탄, 코발트, 니켈, 텉스텐 및 주석 중 1 개 이상을 함유하는 합금, 그라파이트 또는 그라파이트 층간 화합물이다. 음극은, 진공 증착법, 스퍼터링법, 금속 박막을 열압착하는 방법에 의해 형성하면 된다.

[0044] 플렉시블 디스플레이에서는, 발광 패턴은, 양극과 음극의 배치를 바꿈으로써 바꾸는 것이 가능하다. 예를 들어, 면 형상의 발광을 나타내는 플렉시블 디스플레이에서는, 면 형상의 양극과 음극이 중합되도록 배치하면 된다. 특정 패턴의 발광을 나타내는 플렉시블 디스플레이에서는, 상기 면 형상의 발광을 나타내는 플렉시블 디스플레이의 표면에 특정 패턴의 창을 갖는 마스크를 설치하는, 비발광부의 유기물층을 극단적으로 두껍게 형성하여 실질적으로 비발광으로 하는, 양극 또는 음극의 어느 일방 또는 양방의 전극을 특정 패턴으로 형성하면 된다. 숫자, 문자 및 기호를 표시 가능한 세그먼트 타입의 플렉시블 디스플레이에서는, 독립적으로 전압을 인가할 수 있는, 복수의 전극을 특정패턴으로 형성하면 된다. 또한, 도트메트릭스 타입의 플렉시블 디스플레이에서는, 양극을 스트라이프 형상으로 형성하고, 양극과 직교하도록 음극을 스트라이프 형상으로 형성하면 된다. 또한, 발광색이 다른 복수의 형광체를 나누어 도포하는 방법, 컬러 필터 또는 형광 변환 필터를 사용하는 방법에 의해, 부분 컬러 표시, 멀티 컬러 표시의 플렉시블 디스플레이를 얻을 수 있다. 도트메트릭스 타입의 플렉시블 디스플레이에는, 피동 구동, 능동 구동 (예를 들어, TFT 와 조합한다) 의 어느 것이어도 된다.

[0045] 플렉시블 디스플레이는, 컴퓨터, 텔레비전, 휴대 단말기, 휴대 전화, 카네비게이션, 비디오 카메라의 뷰파인더와 같은 표시 장치로서 사용할 수 있다. 또한, 플렉시블 디스플레이는, 자발광형이고 얇기 때문에, 액정 표시 장치의 백라이트용의 면 형상 광원, 또는, 면 형상의 조명용 광원으로서 바람직하게 사용할 수 있다.

실시예

[0046] 본 발명을 실시예에 의해 더욱 자세하게 설명하는데, 본 발명은 이를 실시예로 한정되는 것은 아니다. 기판의 물성은 다음의 방법으로 측정했다.

[0047] 평균 열 팽창률 ($\text{ppm}/\text{°C}$)

[0048] 열 분석 시스템 ("SSC5000 형", 세이코인스트루먼트 제조)을 사용하고, 승온 속도 : $10\text{°C}/\text{분}$ 의 조건에서, 시료의 $20\text{°C} \sim 150\text{°C}$ 의 선열 팽창률은 측정하고, 그 평균치로 나타냈다.

[0049] 연신 후의 평균 열 팽창률 ($\text{ppm}/\text{°C}$)

[0050] 시마즈세이사쿠쇼 제조 스트로그래프를 사용하고, 시료를 200°C 에서 $10\text{mm}/\text{분}$ 으로 2 배로 연신한 후, 같은 온도에서 5분 동안 열 고정을 실시했다. 이어서 시료의 중앙부에 대하여 열 분석 시스템 ("SSC5000 형", 세이코인스트루먼트 제조)을 사용하고, 승온 속도 : $10\text{°C}/\text{분}$ 의 조건에서, $20\text{°C} \sim 150\text{°C}$ 의 선열 팽창률 (MD, TD)은 측정하고, 각각, 그 평균치로 나타냈다.

[0051] 가시광선 투과율 (%)

[0052] 할로겐 램프를 사용하여 시료의 전체 광선 투과율을 측정하고, 이를 가시광선 투과율로 했다.

[0053] 실시예 1

[0054] 100mL 3 구 플라스크의 축관에, 3방 마개 및 깔때기를 부착하고, 주관에 불소 수지제 교반 날개를 장착했다. 3 구 플라스크에, 폴리에테르술폰 ("PES"라고 칭한다.) (상품명 : "PES7600p", $T_g : 230\text{°C}$, 스미토모카가 쿠 제조) 15g 과 N-메틸피롤리돈 ("NMP"라고 칭한다.) 45g 을 넣고, 80°C 에서 3 시간 동안 교반하고, PES 의 25중량% NMP 용액 ("용액 A"라고 칭한다.)을 조제했다.

[0055] 100mL 삼각 플라스크에, 유기 수식된 스멕타이트 (상품명 "합성 스멕타이트STN", 유기 수식 성분 : 23중량%, 평균 입자 직경 : 140nm , 코프케미컬 제조) 15g (유기 수식 성분 3.45g 을 함유한다.) 과, NMP 45g 을 넣고, 고속 회전 호모지나이저를 사용하여 분산, 또한 초음파 분산 장치를 사용하여 분산시키고, 스멕타이트의 25중량%

NMP 용액 (“용액 B”라고 칭한다.)을 조제했다.

[0056] 30mL 뚜껑 부착 샘플 병에, 용액 A 10g 과, 용액 B 6.67g 을 넣고, 이어서, PES 및 스멕타이트(유기 수식 성분 함유)의 합계량이, 샘플 병 내의 내용물에 대하여, 20중량% 가 되도록 NMP 를 첨가하고, 내용물을 고속 회전 호모지나이저를 사용하여 교반하고, 스멕타이트(무기 층상 화합물), PES(수지) 및 NMP(용매)의 혼합물(“혼합물 C”라고 칭한다.)을 얻었다. 혼합물 C 의 스멕타이트의 양은, 스멕타이트와 PES 의 합계량에 대하여, 30.8중량% 였다.

[0057] 30mL 뚜껑 부착 샘플 병에, 용액 A 10g 과 용액 B 0.65g 을 넣고, 이어서, PES 및 스멕타이트(유기 수식 성분 함유)의 합계량이, 샘플 병 내의 내용물에 대하여, 20중량% 가 되도록 NMP 를 첨가하고, 내용물을 고속 회전 호모지나이저를 사용하여 교반하고, 혼합물 D 를 얻었다. 혼합물 D 의 스멕타이트의 양은, 스멕타이트와 PES 의 합계량에 대하여, 4.7중량% 였다.

[0058] 표면을 세정한 유리판에, 닉터 블레이드(도포 캡 : 0.24mm, 폭 : 약 8cm)에 의해, 혼합물 C 를 도포하고, 190°C, 10분간 감압 건조시켜 용매를 제거했다. 그 후, 유리판을 건조기로부터 추출하고, 실온 공기하에서 1분간 냉각했다.

[0059] 형성한 층 위에, 닉터 블레이드(도포 캡 : 0.48mm, 폭 : 약 9cm)에 의해, 혼합물 D 를 도포하고, 190°C, 10분간 감압 건조시켜 용매를 완전히 제거했다. 그 후, 유리판을 건조기로부터 추출하고, 실온 공기하에서 1분간 냉각했다.

[0060] 이어서, 닉터 블레이드(도포 캡 : 0.72mm, 폭 : 약 10cm)에 의해, 혼합물 C 를 도포하고, 190°C, 10시간 이상 감압 건조시켜 용매를 완전히 제거했다. 유리판을 건조기로부터 추출하고, 스멕타이트 및 PES 를 함유하는 층을 3 개 갖는 기판을 제조했다.

[0061] 기판은, 두께가 12 μ m (혼합물 C 를 도포, 건조시켜 형성된 층의 두께의 합계는 8 μ m 이며, 혼합물 D 를 도포, 건조시켜 형성된 층의 두께는 4 μ m 이었다.)이고, 유리판으로부터 용이하게 벗길 수 있고, 충분한 가요성을 갖고 있었다.

[0062] 연신 전의 기판은, 20°C ~ 150°C 의 평균 열 팽창률이 19.7ppm/°C 이고, 전체 광선 투과율이 95% 였다. 또, 연신 후의 기판은, 20°C ~ 150°C 의 평균 열 팽창률(MD) 이 8ppm/°C 이고, 20°C ~ 150°C 의 평균 열 팽창률(TD) 이 12ppm/°C 였다. 이 기판을 포함하는 플렉시블 디스플레이에는, 주위의 온도 변화에 의해 표시 장치로서의 기능이 손상되는 경우가 없다.

[0063] 비교예 1

[0064] 표면을 세정한 유리판 상에, 닉터 블레이드(도포 캡 : 0.24mm, 폭 : 약 8cm)에 의해, 실시예 1 과 같은 조작으로 조제한 용액 A 를 도포하고, 190°C, 10분간 감압 건조시켜 용매를 제거했다. 그 후, 유리판을 건조기로부터 추출하고, 실온 공기하에서 1분간 냉각했다.

[0065] 형성한 층 위에, 닉터 블레이드(도포 캡 : 0.48mm, 폭 : 약 9cm)에 의해, 용액 A 를 도포하고, 190°C, 10분간 감압 건조시켜 용매를 제거했다. 그 후, 유리판을 건조기로부터 추출하고, 실온 공기하에서 1분간 냉각했다.

[0066] 또한, 닉터 블레이드(도포 캡 : 0.72mm, 폭 : 약 10cm)에 의해, 용액 A 를 도포하고, 190°C, 10시간 이상 감압 건조시켜 용매를 완전히 제거했다. 유리판을 건조기로부터 추출하고, PES 를 함유하는 층을 3 개 갖는 기판을 제조했다.

[0067] 기판은, 두께가 12 μ m 이고, 유리판으로부터 용이하게 벗길 수 있어, 충분한 가요성을 갖고 있었다.

[0068] 연신 전의 기판은, 20°C ~ 150°C 의 평균 열 팽창률이 60ppm/°C 였다.