

명세서

청구범위

청구항 1

서로 대향하는 베이스 기관과 봉지층, 상기 베이스 기관의 일면과 상기 봉지층 사이에 형성된 유기발광소자를 포함하는 표시패널을 준비하는 단계;

상기 베이스 기관의 타면에 접착층을 개재하여 지지층을 부착하는 단계;

자외선을 조사하여 상기 접착층을 경화하는 단계; 및

상기 표시패널의 일면에 구동칩을 실장하는 단계;를 포함하되,

상기 접착층은 아크릴계 화합물, 자외선 경화형 화합물 및 광 개시제를 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 아크릴계 화합물은 부틸아크릴레이트(buthylacrylate), 에틸아크릴레이트(ethylacrylate), 아크릴산(acrylic acid), 아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobisisobutyronitrile, AIBN) 또는 이들의 혼합물을 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 아크릴계 화합물은

부틸아크릴레이트(buthylacrylate) 30중량% 내지 60중량%;

에틸아크릴레이트(ethylacrylate) 30중량% 내지 60중량%;

아크릴산(acrylic acid) 0.1중량% 내지 20중량%; 및

아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobisisobutyronitrile, AIBN) 0.1중량% 내지 20중량%를 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate), 트라이메틸올프로페인 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA), 헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 또는 이들의 혼합물을 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate) 5중량% 내지 50중량%;

트라이메틸올프로페인 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA) 5중량% 내지 50중량%; 및

헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 5중량% 내지 50중량%를 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 아크릴계 화합물과 상기 자외선 경화형 화합물의 혼합비는 95.5:0.5 내지 70:30의 범위인 표시장치 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 접착층은 내열성 첨가제를 더 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 내열성 첨가제는 헥사플루오로 디메타크릴레이트 이미드(Hexa-fluoro Di-methacrylate Imide; 6FDAI)를 포함하는 이미드 수지; 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)를 포함하는 멜라민 아크릴레이트계 수지, 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래파이트(graphite) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 내열성 첨가제는 상기 접착층 전체 조성물에 대하여 0.1중량% 내지 30중량%의 범위로 포함되는 표시장치 제조방법.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 접착층을 경화하는 단계는 상기 지지층에서 상기 베이스 기판을 향하여 자외선을 조사함으로써 수행되는 표시장치 제조방법.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 접착층의 경화 후 저장 탄성율(storage modulus)은 10^6 내지 10^7 Pa 범위인 표시장치 제조방법.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 베이스 기판은 폴리이미드를 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 표시패널은 표시부와 패드부를 포함하고, 상기 구동칩은 상기 패드부에 실장되는 표시장치 제조방법.

청구항 14

상기 13항에 있어서,

상기 구동칩을 실장하는 단계는 스테이지 상에 상기 표시패널을 안착하는 단계; 및 가압헤드를 이용하여 상기 구동칩을 상기 패드부에 실장하는 단계를 포함하는 표시장치 제조방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 구동칩은 상기 패드부에 직접 실장되는 것을 특징으로 하는 표시장치 제조방법.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 구동칩은 범프 전극을 포함하고,

상기 실장하는 단계는 상기 범프 전극과 상기 패드부 사이에 이방 전도성 필름은 개재한 상태로 수행되는 표시장치 제조방법.

청구항 17

베이스 기판;

상기 베이스 기판과 대향하는 봉지층;

상기 베이스 기판의 일면과 상기 봉지층 사이에 개재되는 유기발광소자;

상기 베이스 기판의 타면에 형성된 지지층;

상기 베이스 기판과 상기 지지층 사이에 개재되는 접착층; 및

상기 베이스 기판 상에 실장된 구동칩을 포함하되,

상기 접착층은 아크릴계 화합물, 자외선 경화형 화합물 및 광 개시제를 포함하는 표시장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 아크릴계 화합물은

부틸아크릴레이트(buthylacrylate) 30중량% 내지 60중량%;

에틸아크릴레이트(ethylacrylate) 30중량% 내지 60중량%;

아크릴산(acrylic acid) 0.1중량% 내지 20중량%; 및

아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobisisobutyronitrile, AIBN) 0.1중량% 내지 20중량%를 포함하는 표시장치.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate) 5중량% 내지 50중량%;

트라이메틸올프로페인 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA) 5중량% 내지 50중량%; 및

헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 5중량% 내지 50중량%를 포함하는 표시장치.

청구항 20

제 17항에 있어서,

상기 접착층은 헥사플루오로 디메타크릴레이트 이미드(Hexa-fluoro Di-methacrylate Imide; 6FDAI)를 포함하는 이미드 수지; 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)를 포함하는 멜라민 아크릴레이트계 수지, 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래파이트(graphite) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 첨가제를 0.1중량% 내지 30중량% 범위로 포함하는 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시장치의 제조방법 및 그에 의해 제조된 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치는 최근 스마트 폰과 같은 소형 모바일 기기에 사용되고 있으며, 이외에도 대면적의 화면을 가진 대형 TV에도 적용되고 있다.

[0003] 유기발광 표시장치는 빛을 방출하는 유기발광소자에 의해 화상을 표시하는 자발광형 표시장치이다. 유기발광 표시장치는 제 1전극과 제 2전극에 의해 정공과 전자가 주입되고, 제 1전극과 제 2전극 사이에 위치하는 발광층에서 주입된 정공과 전자가 결합하게 되고, 결합에 의해 형성된 여기자(exiton)가 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 빛이 발생하게 된다.

[0004] 한편, 최근에는 경량화 및 박형화가 가능하고, 휴대성을 높일 수 있는 가요성(flexible) 표시장치가 개발되고 있다. 가요성 표시 장치는 가요성 기판을 사용하여 곡면 형태를 유지 또는 곡면 형태로 변형 가능한 디스플레이를 의미한다.

[0005] 이에 따라, 가요성 기판을 적용하면서도, 고해상도를 구현할 수 있는 가요성 표시 장치를 제조하려는 연구가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 고해상도를 구현할 수 있는 표시장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 표시장치를 제공하는데 있다.

[0007] 또한, 표시장치의 제조과정에서의 열변형을 방지할 수 있는 표시장치의 제조방법 및 이에 의해 제조된 표시장치를 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치 제조방법은 서로 대향하는 베이스 기판과 봉지층, 베이스 기판의 일면과 봉지층 사이에 형성된 유기발광소자를 포함하는 표시패널을 준비하는 단계, 베이스 기판의 타면에 접착층을 개재하여 지지층을 부착하는 단계, 자외선을 조사하여 접착층을 경화하는 단계, 및 표시패널의 일면에 구동칩을 실장하는 단계를 포함하되, 접착층은 아크릴계 화합물, 자외선 경화형 화합물 및 광개시제를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 아크릴계 화합물은 부틸아크릴레이트(buthylacrylate), 에틸아크릴레이트(ethylacrylate), 아크릴산(acrylic acid), 아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobissiobutyronitrile, AIBN) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 아크릴계 화합물은 부틸아크릴레이트(buthylacrylate) 30중량% 내지 60중량%, 에틸아크릴레이트(ethylacrylate) 30중량% 내지 60중량%, 아크릴산(acrylic acid) 0.1중량% 내지 20중량%, 및 아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobissiobutyronitrile, AIBN) 0.1중량% 내지 20중량%를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate), 트라이메틸올프로페인 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA), 헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate) 5중량% 내지 50중량%, 트라이메틸올프로페인 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA) 5중량% 내지 50중량%, 및 헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 5중량% 내지 50중량%를 포함할 수 있다.

- [0014] 또한, 아크릴계 화합물과 자외선 경화형 화합물의 혼합비는 95.5:0.5 내지 70:30의 범위일 수 있다.
- [0015] 또한, 접착층은 내열성 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 내열성 첨가제는 헥사플루오로 디메타크릴레이트 이미드(Hexa-fluoro Di-methacrylate Imide; 6FDAI)를 포함하는 이미드 수지; 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)를 포함하는 멜라민 아크릴레이트계 수지, 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래파이트(graphite) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 내열성 첨가제는 접착층 전체 조성물에 대하여 0.1중량% 내지 30중량%의 범위로 포함될 수 있다.
- [0018] 또한, 접착층을 경화하는 단계는 지지층에서 베이스 기판을 향하여 자외선을 조사함으로써 수행될 수 있다.
- [0019] 또한, 접착층의 경화 후 저장 탄성율(storage modulus)은 10^6 내지 10^7 Pa 범위일 수 있다.
- [0020] 또한, 베이스 기판은 폴리이미드를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 표시패널은 표시부와 패드부를 포함하고, 구동칩은 패드부에 실장될 수 있다.
- [0022] 또한, 구동칩을 실장하는 단계는 스테이지 상에 표시패널을 안착하는 단계, 및 가압헤드를 이용하여 구동칩을 패드부에 실장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 구동칩은 패드부에 직접 실장되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 또한, 구동칩은 범프 전극을 포함하고, 실장하는 단계는 범프 전극과 패드부 사이에 이방 전도성 필름은 개재한 상태로 수행될 수 있다.
- [0025] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 표시장치는 베이스 기판, 베이스 기판과 대향하는 봉지층, 베이스 기판의 일면과 봉지층 사이에 개재되는 유기발광소자, 베이스 기판의 타면에 형성된 지지층, 베이스 기판과 지지층 사이에 개재되는 접착층, 및 베이스 기판 상에 실장된 구동칩을 포함하되, 접착층은 아크릴계 화합물, 자외선 경화형 화합물 및 광 개시제를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 아크릴계 화합물은 부틸아크릴레이트(buthylacrylate) 30중량% 내지 60중량%, 에틸아크릴레이트(ethylacrylate) 30중량% 내지 60중량%, 아크릴산(acrylic acid) 0.1중량% 내지 20중량%, 및 아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobisisobutyronitrile, AIBN) 0.1중량% 내지 20중량%를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate) 5중량% 내지 50중량%, 트라이메틸올프로페인 트리아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA) 5중량% 내지 50중량%, 및 헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 5중량% 내지 50중량%를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 접착층은 헥사플루오로 디메타크릴레이트 이미드(Hexa-fluoro Di-methacrylate Imide; 6FDAI)를 포함하는 이미드 수지; 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)를 포함하는 멜라민 아크릴레이트계 수지, 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래파이트(graphite) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 첨가제를 0.1중량% 내지 30중량% 범위로 포함할 수 있다.
- [0029] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.
- [0031] 본 발명의 표시장치의 제조방법에 따르면, 고해상도를 구현할 수 있는 표시장치를 제조할 수 있다.
- [0032] 또한, 제조 과정에서 열변형을 방지할 수 있는 표시장치를 제조할 수 있다.
- [0033] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1 내지 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 제조방법을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- 도 13은 도 12에서 A부분을 확대한 단면도이다.
- 도 14는 도 13에서 B부분을 확대한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장된 것일 수 있다.
- [0036] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0037] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다.
- [0038] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 설명한다.
- [0040] 도 1 내지 12에는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 제조과정을 개략적으로 나타낸 단면도가 도시되어 있으며, 이하에서는 도 1 내지 12를 참조하여 표시장치의 제조방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0041] 표시장치 제조방법은 서로 대향하는 베이스 기판(50)과 봉지층(200), 베이스 기판(50)의 일면과 봉지층(200) 사이에 형성된 유기발광소자(100)를 포함하는 표시패널을 준비하는 단계, 베이스 기판(50)의 타면에 접착층(400)을 개재하여 지지층(500)을 부착하는 단계, 자외선을 조사하여 접착층(400)을 경화하는 단계 및 표시패널의 일면에 구동칩(600)을 실장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0042] 한편, 상기한 표시 패널을 준비하는 단계로는 우선, 도 1과 같은 희생 기판(10) 상에 도 2와 같이 베이스 기판(50)을 형성할 수 있다. 베이스 기판(50)은 가요성(Flexible) 재료로 형성될 수 있으며, 예시적인 실시예로 폴리이미드(polyimide; PI)를 포함할 수 있다. 다만, 이에 한정하는 것은 아니며, 베이스 기판(50)은 절연성과 유연성을 갖는 재료일 수 있다. 이에 의해 가요성 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0043] 상기 베이스 기판(50)의 두께는 1 μ m 내지 50 μ m의 범위일 수 있다.
- [0044] 상기한 베이스 기판(50)을 형성하는 방법으로는 상기와 같은 베이스 기판(50)을 구성하는 수지 조성물들을 희생 기판(10) 상에 도공, 코팅한 후에 이를 경화, 건조하는 방식으로 형성할 수 있다.
- [0045] 희생 기판(10)은 유리로 형성된 기판일 수 있으며, 수지 조성물들을 희생 기판(10) 상에 도공, 코팅하는 방법으로는 예를 들어, 그라비아 롤 코팅, 캐스트 코팅, 스프레이 코팅, 딥 코팅, 다이 코팅, 오프셋 인쇄법 등의 방식을 이용할 수 있으며, 이에 대해서는 당해 기술분야에 널리 알려져 있는바, 보다 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0046] 희생 기판(10) 상에 형성된 베이스 기판(50) 상에 도 3과 같이, 유기발광소자(100)층을 형성하는 과정을 거칠 수 있다. 유기발광소자(100)에 대한 구체적인 설명은 후술하기로 한다.
- [0047] 다음으로, 도 4와 같이, 유기 발광 소자(100)를 베이스 기판(50)과 밀봉층(200)의 사이에 개재한 상태로 밀봉할 수 있다. 밀봉층(200)은 유기 발광 소자(100)를 외부로부터의 수분, 가스 등이 유입되는 것을 방지하여 소자를

보호하도록 한다. 밀봉층(200)은 외부로 투과되는 광의 손실을 방지하고, 유기발광소자(100)로 침투하는 수분 및 산소를 차폐하도록, 투광성 및 내습성이 높은 절연성 물질로 형성될 수 있다.

- [0048] 한편, 후술하겠으나, 밀봉층(200)은 표시 패널의 일부 영역에는 형성되지 않을 수 있다. 즉, 표시 패널은 표시부와 패드부를 포함할 수 있고, 밀봉층(200)은 표시부에 형성되고 패드부의 일부에는 형성되지 않아, 패드부를 노출시킬 수 있다. 이에 의해 표시 패널 상의 유기 발광 소자로부터 연장된 신호 배선이 패드부에 실장되는 구동칩과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0049] 다음으로, 도 5와 같이, 밀봉층(200) 상에 편광판(300)을 부착할 수 있다. 편광판(300)은 외광에 의한 반사를 방지하기 위한 것이며, 예시적인 실시예에서 요오드 또는 이색성 염료가 염착, 배향된, 폴리비닐알코올계 필름을 포함할 수 있다. 한편, 도 5에서는 밀봉층(200) 형성 후에 편광판(300)을 형성하였으나, 편광판(300)을 부착하는 것은, 필요에 따라, 생략하거나, 적절히 순서를 변경하여 적용할 수 있다.
- [0050] 다음으로, 도 6과 같이, 희생 기관(10)을 제거하는 단계를 거칠 수 있다. 상기 희생 기관(10)을 제거하는 단계는 희생 기관(10)과 베이스 기관(50) 사이에 일정한 박리력을 가하거나, 희생기관(10)과 베이스 기관(50) 사이의 점착력을 약화시킴으로써 수행될 수 있다.
- [0051] 상기 도 1 내지 6의 과정을 거쳐 표시패널을 준비할 수 있다.
- [0052] 다음으로, 도 7과 같이, 베이스 기관(50)과 지지층(500)을 부착하는 단계를 거칠 수 있으며, 이는 베이스 기관(50)과 지지층(500) 사이에 접착층(400)을 개재한 상태로 수행될 수 있다. 즉, 베이스 기관(50)을 기준으로 일면에는 유기 발광 소자(100)가 형성되고, 타면에는 접착층(400)이 개재된 상태로 지지층(500)이 부착될 수 있다.
- [0053] 지지층(500)은 절연성 및 유연성을 띄는 재료로 형성될 수 있으며, 그 일 예로, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PE T)로 형성될 수 있다. 지지층(500)은 베이스 기관(50)의 얇은 두께로 인한 내구성 저하를 보조하기 위한 것으로, 그 두께는 100 μ m 내지 250 μ m의 범위일 수 있다.
- [0054] 접착층(400)은 자외선 경화형 조성물을 포함하며, 도 8과 같이, 자외선을 조사함으로써, 접착층(400)은 경화될 수 있다. 접착층을 경화하는 단계는 지지층(500)에서 베이스 기관(50)을 향하여 자외선을 조사함으로써 수행될 수 있다.
- [0055] 이하에서는 상기 접착층(400)을 구성하는 재료들에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0056] 접착층(400)은 아크릴계 화합물, 자외선 경화형 화합물 및 광 개시제를 포함할 수 있으며, 이에 의해 자외선을 조사함으로써, 경화되도록 할 수 있다.
- [0057] 상기 아크릴계 화합물은 부틸아크릴레이트(buthylacrylate), 에틸아크릴레이트(ethylacrylate), 아크릴산(acrylic acid), 아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobisobutyronitrile, AIBN) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0058] 예시적인 실시예에서, 상기 아크릴계 화합물은 부틸아크릴레이트(buthylacrylate) 30중량% 내지 60중량%, 에틸아크릴레이트(ethylacrylate) 30중량% 내지 60중량%, 아크릴산(acrylic acid) 0.1중량% 내지 20중량%, 및 아조비스이소부티로나이트릴(2,2'-azobisobutyronitrile, AIBN) 0.1중량% 내지 20중량%를 포함할 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate), 트라이메틸올프로페인 트라이아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA), 헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0060] 예시적인 실시예에서, 상기 자외선 경화형 화합물은 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머(Aliphatic urethane acrylate) 5중량% 내지 50중량%, 트라이메틸올프로페인 트라이아크릴레이트(trimethylolpropane triacrylate, TMPTA) 5중량% 내지 50중량%, 및 헥산다이올 다이아크릴레이트(1,6 hexanediol diacrylate, HDDA) 5중량% 내지 50중량%를 포함할 수 있다.
- [0061] 상기의 아크릴계 화합물과 자외선 경화형 화합물 함량 범위에서 접착층(400)이 경화 전 저장 모듈러스는 10^3 Pa 이하로 낮으면서, 경화 후의 저장 모듈러스가 10^6 내지 10^7 Pa 범위를 만족하여, 접착층(400)의 단차를 줄이면서도 경화 후에 후술할 구동칩이 실장될 때, 열 변형, 뒤틀어짐 등을 방지할 수 있으며, 이에 의해 미세한 피치를 가지는 구동칩의 범프 전극을 사용하더라도 신뢰성이 우수한 표시장치를 제조할 수 있다. 따라서, 고해상도의

표시장치를 제조할 수 있다.

[0062] 예시적인 실시예에서, 상기 아크릴계 화합물과 상기 자외선 경화형 화합물의 혼합비는 95.5:0.5 내지 70:30의 범위를 만족할 수 있다. 상기 범위에서 접착층(400)이 경화 전 저장 모듈러스는 10^3 Pa 이하로 낮으면서, 경화 후의 저장 모듈러스가 10^6 내지 10^7 Pa 범위를 만족할 수 있다.

[0063] 상기 광 개시제는 하이드록시 다이메틸 아세토폰(hydroxy dimethyl acetophenone, Micure HP-8)을 포함할 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 당업계에서 자외선 경화형 수지 조성물 내에 사용되는 광 개시제를 사용할 수 있다. 예시적인 실시예에서 상기 광 개시제는 상기 접착층(400)의 전체 조성물 대비하여 0.1중량% 내지 5중량%의 범위로 포함될 수 있다. 상기 광 개시제가 0.1중량% 미만일 경우, 광 개시 효과가 미미할 수 있다.

[0064] 한편, 상기 접착층은 내열 특성을 보다 강화하기 위해 내열성 첨가제를 더 포함할 수 있다. 예시적인 실시예에서 상기 내열성 첨가제는 헥사플루오로 디메타크릴레이트 이미드(Hexa-fluoro Di-methacrylate Imide; 6FDAI)를 포함하는 이미드 수지; 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)를 포함하는 멜라민 아크릴레이트계 수지, 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래파이트(graphite) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

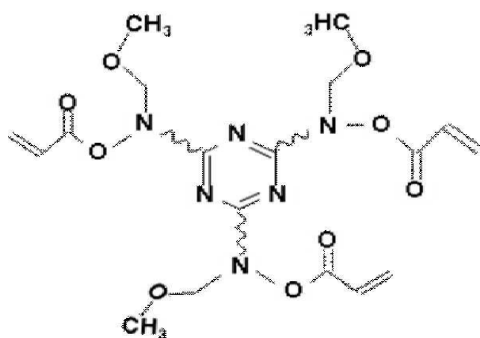
[0065] 또한, 상기 내열성 첨가제는 실리카 에어로겔(silica aroge), 페놀릭 스프레이 폼(Phenolic spray foam), 우레아 폼(Urea foam), 유리섬유(fiberglass) 및 폴리에틸렌 폼(Polyethylene foam)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함할 수 있다.

[0066] 상기 내열성 첨가제는 접착층(400) 전체 조성물에 대하여 0.1중량% 내지 30중량%의 범위로 포함될 수 있다. 상기 범위에서 접착층(400)이 우수한 내열 특성을 발휘하면서도 자외선 경화 후에 우수한 저장 탄성률을 만족할 수 있다.

[0067] 보다 구체적으로, 상기 내열성 첨가제는 헥사플루오로 디메타크릴레이트 이미드(Hexa-fluoro Di-methacrylate Imide; 6FDAI)를 포함하는 이미드 수지를 접착층(400)의 전체 조성물 대비 1중량% 내지 30중량%의 범위로 포함할 수 있다.

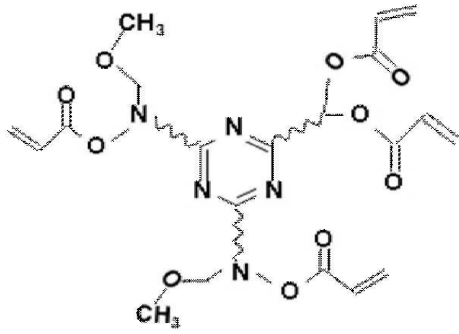
[0068] 또한, 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)를 포함하는 멜라민 아크릴레이트계 수지를 접착층(400) 전체 조성물 대비 1중량% 내지 30중량%의 범위로 포함할 수 있다. 상기한 멜라민 트리아크릴레이트(melamine tri-acrylate), 멜라민 부타아크릴레이트(melamine buta-acrylate), 멜라민 펜타아크릴레이트(melamine penta-acrylate) 및 멜라민 헥사아크릴레이트(melamine hexa-acrylate)는 각각 하기 화학식 1 내지 4로 표시될 수 있다.

[0069] <화학식 1>



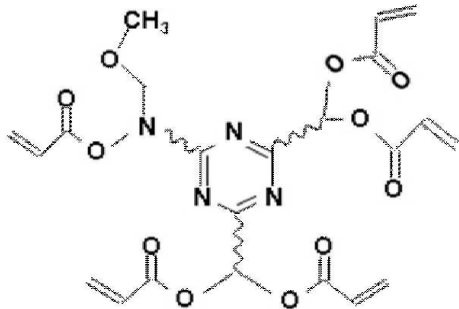
[0070]

[0071] <화학식 2>



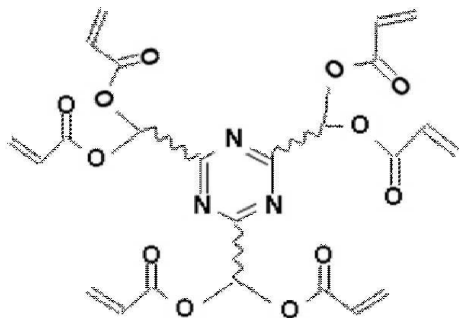
[0072]

[0073] <화학식 3>



[0074]

[0075] <화학식 4>



[0076]

[0077] 또한, 탄소나노튜브(carbon nano tube), 그래파이트(graphite) 및 그래핀(graphene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상을 접착층(400) 전체 조성물 대비 0.1중량% 내지 15중량%의 범위로 포함할 수 있다.

[0078] 또한, 실리카 에어로겔(silica aerogel), 페놀릭 스프레이 폼(Phenolic spray foam), 우레아 폼(Urea foam), 유리섬유(fiberglass) 및 폴리에틸렌 폼(Polyethylene foam)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 내열성 첨가제를 접착층(400) 전체 조성물 대비 0.1중량% 내지 15중량%의 범위로 포함할 수 있다.

[0079] 상기 접착층(400)을 구성하는 재료들은 자외선 경화 전에는 저장 모듈러스(storage modulus)가 낮아, 유연성이 뛰어나고, 이에 의해 베이스 기판(50)의 타면에 균일하게 도포되도록 할 수 있다. 자외선을 경화하기 전 저장 모듈러스(storage modulus)는 예를 들어, 10^3 이하일 수 있다.

[0080] 한편, 접착층(400)은 자외선을 조사하여 경화한 후에는 저장 탄성률이 10^6 내지 10^7 Pa 의 범위를 만족할 수 있다. 본 발명에 따른 접착층을 구성하는 성분의 경우, 자외선 경화 전에는 저장 모듈러스가 낮아 유연성이 뛰어나, 접착층을 구성하는 면에서의 단차를 줄일 수 있고, 자외선 조사 후에는 저장 모듈러스가 높기 때문에 내구성이 우수하고, 표시패널 상에 구동칩을 직접 실장하더라도 접착층(400)에 열변형이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0081] 다음으로, 도 9와 같이, 상기 표시 패널의 일면에 구동칩(600)을 실장하는 단계를 거칠 수 있다. 구동칩(600)은 유기 발광 소자를 구동하기 위한 것으로 구동 IC(Integrated Circuit)(620)와 표시 패널 상으로 전기적 접속을

하기 위한 범프 전극(610)을 포함할 수 있다.

- [0082] 보다 구체적으로 표시 패널은 표시부(DA)와 패드부(PA)를 포함하고, 구동칩(600)은 패드부(PA)상에 실장될 수 있다. 표시부(DA)는 인가되는 신호에 따라 영상을 표시하는 영역이며, 패드부(PA)는 구동칩(600) 등이 실장되기 위한 영역이다.
- [0083] 본 발명에 따르면, 구동칩(600)을 직접 표시 패널 상으로 실장되기 때문에, 공정이 간소화할 수 있다. 또한, 상기 접착층(400)의 경화 후의 우수한 저장 모듈러스에 의해 구동칩(600)의 범프 전극(610)을 미세하게 하여 표시 패널 상으로 실장하더라도, 접착층(400)에서 열변형이 발생하는 것을 방지할 수 있다. 이에 의해 고해상도의 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0084] 구동칩(600)을 실장하는 단계는 스테이지(680) 상에 준비된 표시 패널을 안착하는 단계, 및 가압헤드(650)를 이용하여 구동칩(600)을 가압함으로써, 패드부(PA)에 실장하는 단계를 거칠 수 있다. 보다 구체적으로, 스테이지(680)와 가압헤드(650) 사이에 표시 패널의 패드부(PA)가 놓이도록 한 뒤에 구동칩(600)의 범프전극(610)과 표시 패널의 패드부(PA) 사이에는 이방 전도성 필름을 개재할 수 있다. 그 다음으로, 도 10과 같이 가압헤드(650)를 하강시켜, 구동칩(600)을 실장할 수 있다.
- [0085] 이방 전도성 필름(630)은 절연성 몸체와 상기 절연성 몸체 내에 분산되고 각기 절연된 복수의 전도성 입자를 구비한다. 상기 전도성 입자에 의해 표시 패널의 유기발광소자(100)로부터 인출된 배선과 구동칩(600)의 범프 전극(610)은 수직 방향으로의 절연이 파괴되어 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0086] 스테이지(680)와 가압헤드(650)를 이용하여 표시패널 상으로 구동칩(600)을 직접 실장하는 경우, 열과 압력의 발생에 의해 지지층(500)과 베이스 기판(50) 사이에 위치하는 접착층(400)에 변형이 발생할 수 있다. 본 발명의 접착층(400)의 경우, 우수한 저장 모듈러스에 의해 상기와 같은 열과 압력에 의해 접착층이 변형되는 것을 방지할 수 있고, 이에 의해 고해상도의 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0087] 다음으로, 가압헤드(650)를 상승시키면, 도 11과 같이, 표시 패널 상으로 구동칩(600)이 직접 실장된 표시 패널이 완성될 수 있다.
- [0088] 추가적으로, 도 12와 같이, 표시 패널의 편광판(300) 상부에 터치 패드(700)와 레진(미도시) 개재한 상태로 윈도우 커버(800)를 부착할 수 있다. 이에 대해서는 당해 기술분야에서 널리 알려져 있는바 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0089] 한편, 본 발명에 따르면, 상기한 제조방법에 의해 제조된 표시장치를 제공할 수 있으며, 이하에서는 도 12 내지 14를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치에 대해 설명하기로 한다.
- [0090] 도 12에는 상기에서 설명한 바와 같이, 구동칩이 실장된 표시패널의 개략적인 단면도가 도시되어 있으며, 도 13에는 도 12에서 A부분인 유기발광소자(100) 부분을 확대한 단면도가 도시되어 있다. 또한, 도 14에는 도 13에서 B부분을 확대한 단면도가 도시되어 있다.
- [0091] 도 12를 참조하면, 표시장치는 베이스 기판(50), 베이스 기판(50)과 대향하는 봉지층(200), 베이스 기판(50)의 일면과 봉지층(200) 사이에 개재되는 유기발광소자(100), 베이스 기판(50)의 타면에 형성된 지지층(500), 베이스 기판(50)과 지지층(500) 사이에 개재되는 접착층(400) 및 베이스 기판(50) 상에 실장된 구동칩(600)을 포함할 수 있다. 또한, 접착층(400)은 아크릴계 화합물, 자외선 경화형 화합물 및 광 개시제를 포함할 수 있다.
- [0092] 한편, 상기 접착층(400)을 구성하는 재료들 및 구동칩(600) 등에 대해서는 이미 상기에서 설명하였는바, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0093] 이하에서는 도 13을 참조하여, 표시장치를 구성하는 유기발광소자(100)에 대해 설명하기로 한다.
- [0094] 유기발광소자(100)는 베이스 기판(50) 상에서 행과 열로 구분된 복수의 화소로 구분될 수 있으며, 활성층(111), 하부 전극(115), 게이트 절연막(116), 게이트 전극(117), 상부 전극(118), 층간 절연막(119), 소스 전극(120), 드레인 전극(121), 평탄화 패턴(130), 제1 전극(140), 화소 정의막(150), 유기층(160) 및 제2 전극(170)을 포함할 수 있다.
- [0095] 활성층(111)은 베이스 기판(50) 상에 배치될 수 있으며, 채널 영역(112)과, 채널 영역(112)의 양측에 위치하는 소스 영역(113) 및 드레인 영역(114)을 포함할 수 있다. 활성층(111)은 실리콘, 예를 들어 비정질 실리콘 또는 폴리 실리콘으로 형성될 수 있으며, 소스 영역(113) 및 드레인 영역(114)에는 p형 또는 n형 불순물이 도핑될 수 있다. 활성층(111)은 포토리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

- [0096] 하부 전극(115)은 베이스 기판(50) 상에서 활성층(111)과 동일한 층에 배치될 수 있으며, 활성층(111)과 이격되게 형성될 수 있다. 하부 전극(115)은 소스 영역(113) 또는 드레인 영역(114)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 즉, 하부 전극(115)은 실리콘으로 형성되며, p형 또는 n형 불순물을 포함할 수 있다. 하부 전극(115)은 포토 리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0097] 게이트 절연막(116)은 활성층(111)과 하부 전극(115)을 덮도록 베이스 기판(50) 상에 형성된다. 게이트 절연막(116)은 게이트 전극(117)과 활성층(111)을 전기적으로 절연할 수 있다. 게이트 절연막(116)은 절연 물질, 예를 들어 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 또는 금속 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 게이트 절연막(116)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0098] 게이트 전극(117)은 게이트 절연막(116) 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(117)은 채널 영역(112)의 상부, 즉 게이트 절연막(116) 상에서 채널 영역(112)과 중첩하는 위치에 형성될 수 있다. 게이트 전극(117)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 게이트 전극(117)은 포토 리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0099] 상부 전극(118)은 게이트 전극(117)과 동일한 층에 형성되며, 게이트 전극(117)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 상부 전극(118)은 하부 전극(115)의 상부, 즉 게이트 절연막(116) 상에서 하부 전극(115)과 중첩하는 위치에 형성될 수 있다. 이러한 상부 전극(118)은 하부 전극(115) 및 게이트 절연막(116)과 함께 스토리지 커패시터(Cst)를 형성할 수 있다. 스토리지 커패시터(Cst)는 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극(117)에 인가되는 전압을 충전할 수 있다. 상부 전극(117)은 포토 리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0100] 층간 절연막(119)은 게이트 전극(117)과 상부 전극(118)을 덮도록 게이트 절연막(116) 상에 형성될 수 있다. 층간 절연막(119)은 실리콘 화합물로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 층간 절연막(119)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물 등을 포함할 수 있다. 층간 절연막(119)은 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)으로부터 게이트 전극(117)을 절연시키는 역할을 수행할 수 있다. 층간 절연막(119)은 증착 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0101] 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 층간 절연막(119) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(120)은 활성층(111)의 소스 영역(113)과 연결되도록 층간 절연막(119)과 게이트 절연막(116)을 관통하며, 드레인 전극(121)은 드레인 영역(114)과 연결되도록 층간 절연막(119)과 게이트 절연막(116)을 관통할 수 있다.
- [0102] 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 소스 전극(120) 및 드레인 전극(121)은 각기 알루미늄, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리, 구리를 함유하는 합금, 니켈, 크롬, 크롬 질화물, 몰리브데늄, 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄, 티타늄 질화물, 백금, 탄탈륨, 탄탈륨 질화물, 네오디뮴, 스칸듐, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등으로 이루어질 수 있다. 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 포토 리소그래피 방법 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0103] 이러한 소스 전극(120)과 드레인 전극(121)은 활성층(111) 및 게이트 전극(117)과 함께 박막 트랜지스터(TFT)를 형성할 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)는 구동 트랜지스터일 수 있으며, 게이트 전극(117)에 인가되는 전압에 대응하는 전류를 발광 다이오드(140, 160, 170으로 이루어진 부분)로 공급할 수 있다. 별도로 도시하진 않았으나, 박막 트랜지스터(TFT)는 스위칭 트랜지스터와 연결될 수 있다. 상기 스위칭 트랜지스터는 게이트 라인(미도시)을 통해 공급되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인(미도시)을 통해 공급되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 박막 트랜지스터(TFT)에 인가할 수 있다.
- [0104] 평탄화 패턴(130)은 소스 전극(120) 및 드레인 전극(121)을 덮도록 층간 절연막(119) 상에 형성될 수 있다. 평탄화 패턴(130)은 평평한 표면을 가질 수 있다. 평탄화 패턴(130)은 각 화소(P) 단위로 배치될 수 있다. 즉, 인접한 화소들의 경계부와 인접한 평탄화 패턴들(130) 사이의 이격 영역이 중첩할 수 있다. 또한, 평탄화 패턴(130)은 층간 절연막(119) 상에 일체로 형성될 수 있다.
- [0105] 제1 전극(140)은 베이스 기판(50) 상에 각 화소 별로 형성될 수 있다. 제1 전극(140)은 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(121)에 인가된 신호를 받아 유기층(160)으로 정공을 제공하는 애노드 전극 또는 전자를 제공하는 캐소드 전극일 수 있다. 제1 전극(140)은 투명 전극 또는 반사 전극으로 사용될 수 있다. 제1 전극(140)이 투명 전극으로 사용될 때 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(ITO Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide), 또는 In₂O₃로 형성될 수

있다. 그리고, 제1 전극(140)이 반사 전극으로 사용될 때 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 를 형성하여 구성될 수 있다. 제1 전극(140)은 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

- [0106] 화소 정의막(150)은 베이스 기판(50) 상에 각 화소를 구획하며, 제1 전극(140)을 노출하는 개구부(151)를 가질 수 있다. 이에 따라, 화소 정의막(150)은 개구부(151)를 통해 제1 전극(140) 상에 유기층(160)이 형성되게 할 수 있다. 화소 정의막(150)은 절연 물질로 이루어질 수 있다. 구체적으로, 화소 정의막(150)은 벤조사이클로부텐(Benzo Cyclo Butene;BCB), 폴리이미드(polyimide;PI), 폴리아마이드(poly amide;PA), 아크릴 수지 및 페놀 수지 등으로부터 선택된 적어도 하나의 유기 물질을 포함하여 이루어질 수 있다. 또, 다른 예로, 화소 정의막(150)은 실리콘 질화물 등과 같은 무기 물질을 포함하여 이루어질 수도 있다. 화소 정의막(150)은 포토리소그래피 공정을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0107] 제2 전극(170)은 유기층(160) 상에 형성되며, 유기층(160)으로 전자를 전자를 제공하는 캐소드 전극 또는 정공을 제공하는 애노드 전극일 수 있다. 제2 전극(170)도 제1 전극(110)과 마찬가지로 투명 전극 또는 반사 전극으로 사용될 수 있다. 제2 전극(190)은 증착 공정 등을 통해 형성될 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0108] 도 14에는 도 13의 B부분을 확대한 단면도가 도시되어 있으며, 도 14를 참조하여, 상기 유기층(160)에 대해 설명하기로 한다.
- [0109] 유기층(160)은 유기 발광층(164)을 포함하고, 유기 발광층(164)은 제 1전극(140)과 제 2전극(170) 사이에 배치될 수 있다. 제 1전극(140)과 유기 발광층(164) 사이에는 제 1전하 전달 영역(163)이 배치될 수 있다. 또한, 유기 발광층(164)과 제 2전극(170) 사이에는 제 2전하 전달 영역(167)이 배치될 수 있다.
- [0110] 유기 발광층(164)을 사이에 두고 서로 대향하는 제 1전극(140)과 제 2전극(170) 중 어느 하나는 애노드 전극이고, 다른 하나는 캐소드 전극일 수 있다. 또한, 제 1전하 전달 영역(163)과 제 2전하 전달 영역(167) 중 어느 하나는 정공의 전달을 담당하고, 다른 하나는 전자의 전달을 담당할 수 있다.
- [0111] 본 실시예에서는 제 1전극(140)이 애노드 전극이고, 제 2전극(170)이 캐소드 전극인 경우를 예시한다. 그에 따라, 애노드 전극에 인접한 제 1전하 전달 영역(163)은 정공 전달 영역이고, 캐소드 전극에 인접한 제 2전하 전달 영역(167)은 전자 전달 영역인 것으로 예시된다.
- [0112] 제 1전극(140) 상에는 제 1전하 전달 영역(163)이 배치될 수 있다. 제 1전하 전달 영역(163)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다. 또한, 필요에 따라 제 1전하 전달 영역(163)은 버퍼층 및 제 1전하 저지층을 더 포함할 수 있다. 도면에서는 제 1전하 전달 영역(163)이 제 1전하 주입층(161)과 제 1전하 수송층(162)을 포함하는 경우를 예시하지만, 제 1전하 주입층(161)과 제 1전하 수송층(162) 중 어느 하나가 생략되거나, 이들이 하나의 층으로 구성될 수도 있다.
- [0113] 제 1전하 주입층(161)은 제 1전극(140) 상에 배치되며, 제 1전극(140)으로부터 유기 발광층(164) 측으로의 정공 주입 효율을 높이는 역할을 한다. 구체적으로, 제 1전하 주입층(161)은 에너지 장벽을 낮추어 정공이 보다 효과적으로 주입되도록 할 수 있다.
- [0114] 제 1전하 주입층(161)은 구리프탈로시아닌(copper phthalocyanine: CuPc), 등과 같은 프탈로시아닌 화합물, m-MTDATA(4,4',4''-tris(N-3-methylphenyl-N-phenylamino)triphenylamine), TDATA(4,4',4''-tris(diphenylamino)triphenylamine), 2-TNATA(4,4',4''-tris[2-naphthyl(phenyl)-amino]triphenyl-amine), Pani/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid), PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylene dioxithiophene)/Polystyrene sulfonate), PANI/CSA (Polyaniline/Camphorsulfonic acid) 또는 PANI/PSS (Polyaniline/Polystyrene sulfonate) 등을 포함할 수 있다.
- [0115] 제 1전하 수송층(162)은 제 1전하 주입층(161) 상에 배치되며, 제 1전하 주입층(161)으로 주입된 정공을 유기 발광층(164)으로 수송하는 역할을 한다. 제 1전하 수송층(162)은 최고점유 분자 궤도 에너지(highest occupied molecular energy HOMO)가 제 1전극(140)을 구성하는 물질의 일함수(work function)보다 실질적으로 낮고, 제 1유기 발광층(164)의 최고 점유 분자 궤도 에너지(HOMO)보다 실질적으로 높은 경우에 정공 수송 효율이 최적화될 수 있다. 제 1전하 수송층(162)은 예를 들어, NPD(4,4'-bis[N-(1-naphthyl)-N-phenyl-amino] biphenyl), TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis[3-methylphenyl]-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), s-TAD(2,2',7,7'-tetrakis-(N,N-diphenylamino)-9,9'-spirobifluoren), m-MTDATA(4,4',4''-tris(N-3-methylphenyl-N-

phenylamino)triphenylamine) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0116] 제 1전하 전달 영역(163)은 앞서 언급한 물질 외에, 도전성 향상을 위하여 전하 생성 물질을 더 포함할 수 있다. 상기 전하 생성 물질은 제 1전하 전달 영역(163) 내에 균일하게 또는 불균일하게 분산되어 있을 수 있다. 상기 전하 생성 물질은 예를 들어, p-도펀트(dopant)일 수 있다. 상기 p-도펀트는 퀸론(quinone) 유도체, 금속 산화물 및 시아노(cyano)기 함유 화합물 중 하나일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, p-도펀트의 비제한적인 예로는, TCNQ(Tetracyanoquinodimethane) 및 F4-TCNQ(2,3,5,6-tetrafluoro-tetracyanoquinodimethane) 등과 같은 퀸론 유도체; 텅스텐 산화물 및 몰리브덴 산화물 등과 같은 금속 산화물 등을 들 수 있다.
- [0117] 앞서 언급한 바와 같이, 제 1전하 전달 영역(163)은 버퍼층 및 제 1전하 저지층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 상기 버퍼층은 유기 발광층(164)에서 방출되는 광의 파장에 따른 공진 거리를 보상하여 광 방출 효율을 증가시키는 역할을 할 수 있다. 상기 버퍼층에 포함되는 물질로는 제 1전하 전달 영역(163)에 포함될 수 있는 물질을 사용할 수 있다. 상기 제 1전하 저지층은 제 2전하 전달 영역(167)으로부터 제 1전하 전달 영역(163)으로의 전하 주입을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [0118] 제 1전하 전달 영역(163) 상에는 유기 발광층(164)이 배치된다. 유기 발광층(164)은 발광층으로 통상 사용되는 물질이라면 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 적색, 녹색 및 청색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있다. 유기 발광층(164) 형광물질 또는 인광물질을 포함할 수 있다.
- [0119] 예시적인 실시예에서, 유기 발광층(164)은 호스트 및 도펀트를 포함할 수 있다.
- [0120] 상기 호스트로서는 예를 들어, Alq3(tris-(8-hydroxyquinolato) aluminum(III)), CBP(4,4'-N,N'-dicarbazole-biphenyl), PVK(poly(N-vinylcarbazole)), ADN(9,10-Bis(2-naphthalenyl)anthracene), TCTA(4,4',4'-tris(Ncarbazolyl)triphenylamine), TPBi(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), TBADN(2-(t-butyl)-9, 10-bis (20-naphthyl) anthracene), DSA(distyrylarylene), CDBP(4,4'-Bis(9-carbazolyl)-2,2' -Dimethyl-biphenyl), MADN(2-Methyl-9,10-bis(naphthalen-2-yl)anthracene) 등을 사용할 수 있다.
- [0121] 상기 도펀트로는 형광 도펀트와 공지의 인광 도펀트를 모두 사용할 수 있다. 유기 발광층(164)의 발광 색상에 따라 도펀트의 종류가 달라질 수 있다.
- [0122] 적색 도펀트로는 예를 들어, PBD:Eu(DBM)3(Phen)(2-biphenyl-4-yl-5-(4-t-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole:Tris(dibenzoylmethane) mono(1,10-phenanthroline)europium(III)) 또는 퍼릴렌(Perylene)을 포함하는 형광물질에서 선택할 수 있다. 또는, 인광물질로서 PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)과 같은 금속 착화합물(metal complex) 또는 유기 금속 착체(organometallic complex)에서 선택할 수 있다.
- [0123] 녹색 도펀트로는 예를 들어, Alq3(tris-(8-hydroxyquinolato) aluminum(III))을 포함하는 형광물질에서 선택할 수 있다. 또는 인광물질로서, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium), Ir(ppy)2(acac)(Bis(2-phenylpyridine)(acetylacetonate)iridium(III)), Ir(mppy)3(2-phenyl-4-methyl-pyridine iridium) 등이 예시될 수 있다.
- [0124] 청색 도펀트로는 예를 들어, 스피로-DPVBi(spiro-4, '-bis(2,2'-diphenylvinyl)1,1'-biphenyl), 스피로-6P(spiro-sixphenyl), DSB(distyrylbenzene), DSA(distyrylarylene), PF0(polyfluorene)계 고분자 및 PPV(poly p-phenylene vinylene)계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질에서 선택할 수 있다. 또는, 인광물질로서 F2Irpic(bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-N,C2']iridium picolinate), (F2ppy)2Ir(tmd)(bis[2-(4,6-difluorophenyl)pyridinato-N,C2']iridium 2,2,6,6-tetramethylheptane-3,5-dione), Ir(dfppz)3(tris[1-(4,6-difluorophenyl)pyrazolate-N,C2']iridium) 등이 예시될 수 있다.
- [0125] 유기 발광층(164) 상에는 제 2전하 전달 영역(167)이 배치될 수 있다. 제 2전하 전달 영역(167)은 단일 물질로 이루어진 단일층, 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 단일층 또는 복수의 서로 다른 물질로 이루어진 복수의 층을 갖는 다층 구조를 가질 수 있다. 또한, 필요에 따라 제 2전하 전달 영역(167)은 제 2전하 저지층을 더 포함할 수 있다. 도면에서는 제 2전하 전달 영역(167)이 제 2전하 수송층(165)과 제 2전하 주입층(166)을 포함하는 경우를 예시하지만, 제 2전하 수송층(165)과 제 2전하 주입층(166) 중 어느 하나가 생략되거나, 이들이 하나의 층으로 구성될 수도 있다.

- [0126] 제 2전하 수송층(165)은 유기 발광층(164) 상에 배치되고, 제 2전하 주입층(166)으로부터 주입된 전자를 유기 발광층(164)으로 수송하는 역할을 할 수 있다.
- [0127] 제 2전하 수송층(150)은 Alq3(tris-(8-hydroxyquinolato) aluminum(III)), TPBi(1,3,5-tris(N-phenylbenzimidazole-2-yl)benzene), BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline), TAZ(3-(Biphenyl-4-yl)-5-(4-tert-butylphenyl)-4-phenyl-4H-1,2,4-triazole), NTAZ(4-(naphthalen-1-yl)-3,5-diphenyl-4H-1,2,4-triazole), tBu-PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butyl-phenyl)-1,3,4-oxadiazole), BAlq(Bis(2-methyl-8-quinolinolato-N1,O8)-(1,1'-Biphenyl-4-olato)aluminum), Beq2(Bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato)beryllium), ADN(9,10-bis(2-naphthyl)anthracene) 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0128] 제 2전하 주입층(166)은 제 2전하 수송층(165) 상에 배치되며, 제 2전극(170)으로부터 유기 발광층(164) 측으로의 전자 주입 효율을 높이는 역할을 할 수 있다.
- [0129] 제 2전하 주입층(166)은 LiF, LiQ(리튬 퀴놀레이트), Li2O, BaO, NaCl, CsF, Yb와 같은 란타넘족 금속, 또는 RbCl, RbI와 같은 할로젠화 금속 등이 사용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 제 2전하 주입층(166)은 또한 상기 물질과 절연성의 유기 금속염(organo metal salt)이 혼합된 물질로 이루어질 수 있다. 적용되는 상기 유기 금속염은 에너지 밴드 갭(energy band gap)이 대략 4eV 이상인 물질일 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 상기 유기 금속염은 금속 아세테이트(metal acetate), 금속 벤조에이트(metal benzoate), 금속 아세토아세테이트(metal acetoacetate), 금속 아세틸아세토네이트(metal acetylacetonate) 또는 금속 스테아레이트(stearate)를 포함할 수 있다.
- [0130] 제 2전하 전달 영역(167)은 앞서 언급한 바와 같이, 제 2전하 저지층을 더 포함할 수 있다. 제 2전하 저지층은 예를 들어, BCP(2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 Bphen(4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0131] 한편, 유기층(160)을 구성하는 각각의 층을 형성하는 방법으로는 노즐 프린팅 방식, 잉크젯 프린팅 방식, 증착, 스퍼터링 등의 방식을 사용할 수 있으며, 이에 대한 구체적인 설명은 당해 기술분야에 널리 알려져 있는바 생략하기로 한다.
- [0132] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

- [0133] 10: 희생 기판
50: 베이스 기판
100: 유기발광소자
110: 기판
111: 활성층
115: 하부전극
116: 게이트 절연막
117: 게이트 전극
118: 상부전극
119: 층간 절연막
120: 소스 전극
121: 드레인 전극

130: 평탄화 패턴
140: 제 1전극
150: 화소 정의막
160: 유기층
161: 제 1전하 주입층
162: 제 1전하 수송층
163: 제 1전하 전달 영역
164: 유기 발광층
165: 제 2전하 수송층
166: 제 2전하 주입층
167: 제 2전하 전달 영역
170: 제 2전극
200: 봉지층
300: 편광필름
400: 접착층
500: 지지층
600: 구동칩
610: 범프전극
630: 이방 전도성 필름
650: 가압헤드
680: 스테이지
700: 터치패드
800: 윈도우 커버
DA: 표시부
PA: 패드부
TFT: 박막트랜지스터
CST: 스토리지 커패시터

도면

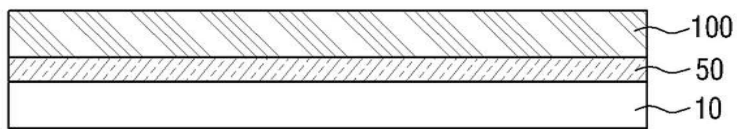
도면1



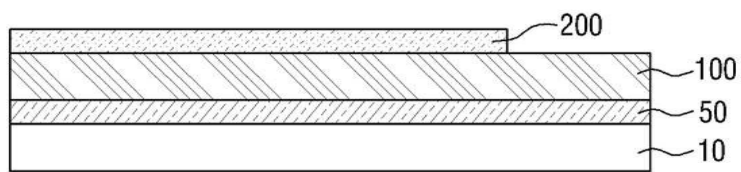
도면2



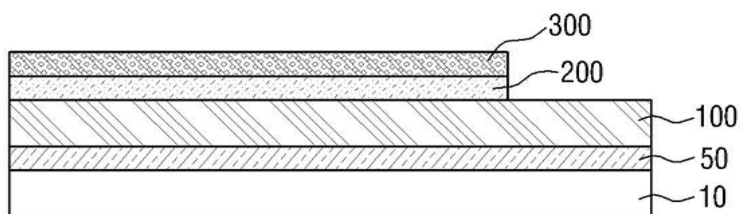
도면3



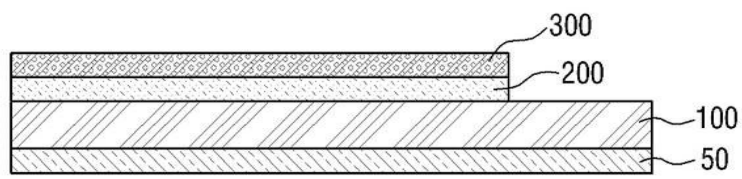
도면4



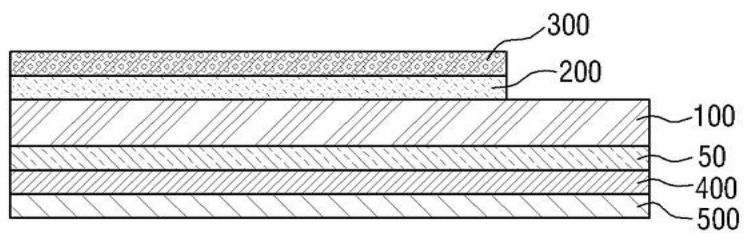
도면5



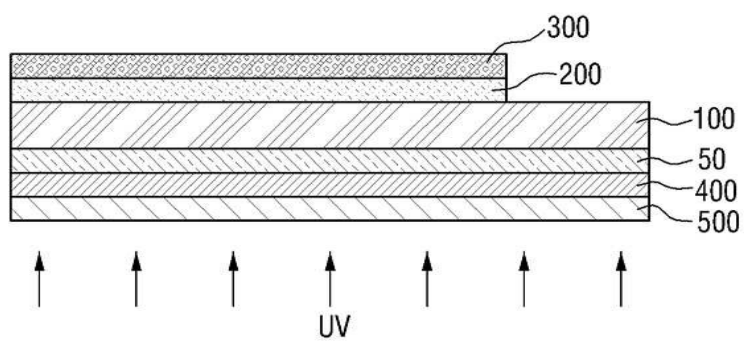
도면6



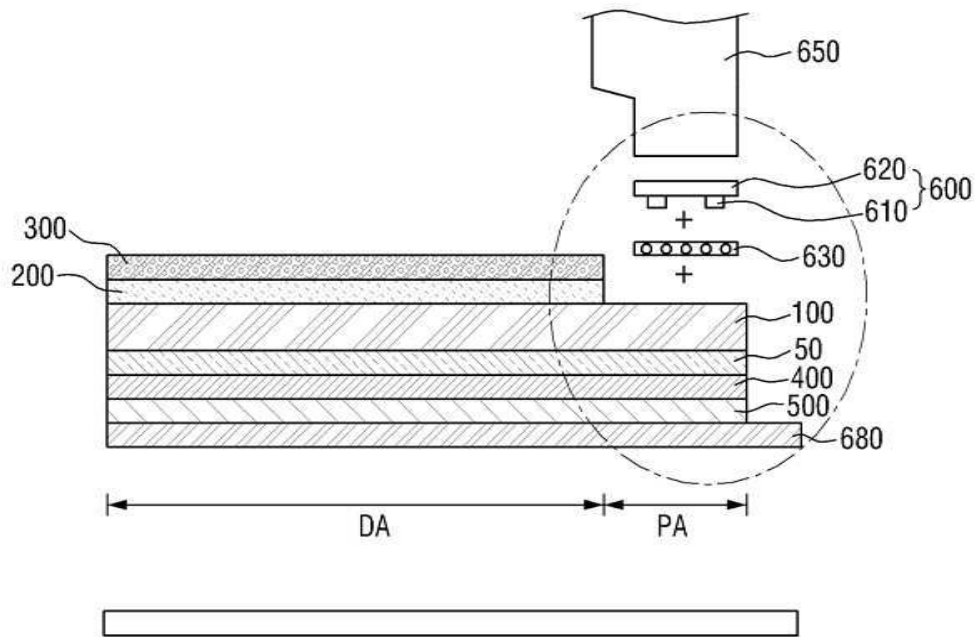
도면7



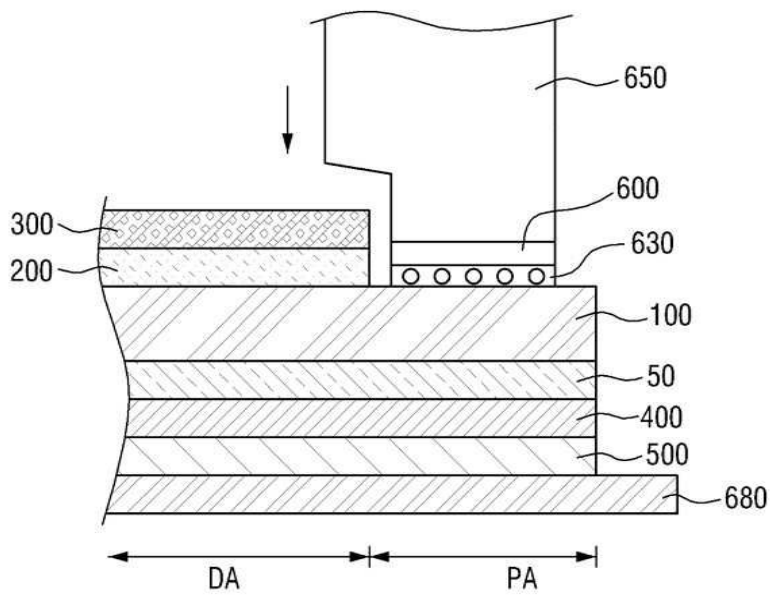
도면8



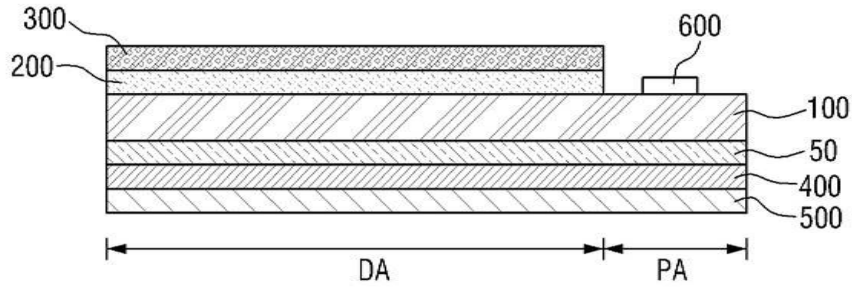
도면9



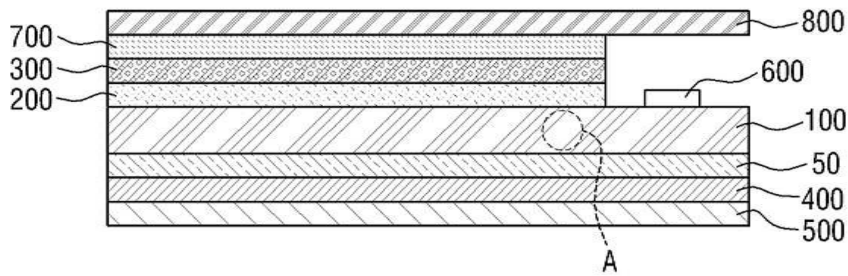
도면10



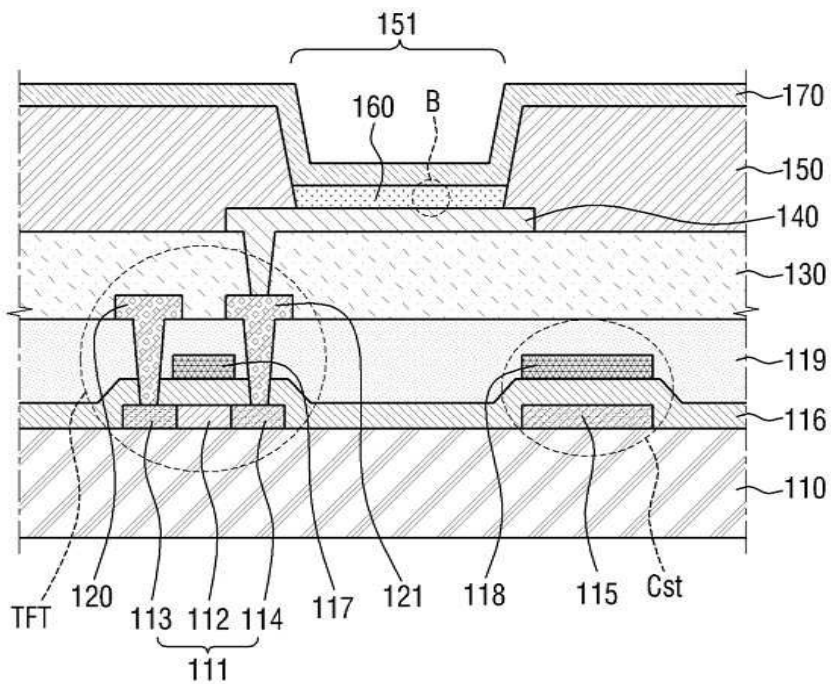
도면11



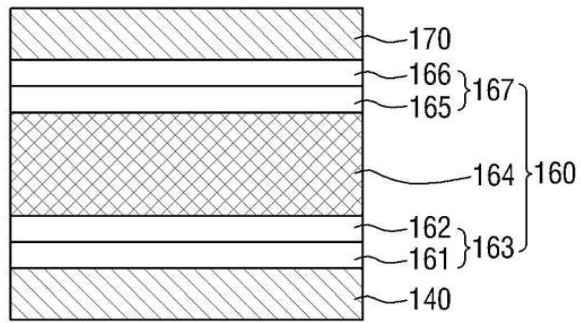
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：制造显示装置的方法和由该方法制造的显示装置		
公开(公告)号	KR1020160084536A	公开(公告)日	2016-07-14
申请号	KR1020150000606	申请日	2015-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	HWANG HYEON DEUK 황현득 KIM SU KYOUNG 김수경 JOO SO YEON 주소연		
发明人	황현득 김수경 주소연		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/003 H01L24/29 H01L24/32 H01L24/75 H01L24/83 H01L2224/2929 H01L2224/293 H01L2224/32227 H01L2224/7531 H01L2224/83101 H01L2224/83851 H01L2251/5338 H01L2924/14 H01L2924/00014 H01L51/5237 H01L27/3276		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种显示装置的制造方法和由此制造的显示装置。一种显示装置制造方法，包括制备包括基础基板和彼此相对的包封层的显示面板，形成在基础基板的一侧与封装层之间的有机发光元件，通过粘合层将支撑层附着到基础基板的另一侧的步骤通过照射紫外线来固化粘合剂层的步骤，以及将驱动芯片安装在显示面板的一个表面上的步骤，其中粘合剂层可以包括丙烯酸类化合物，紫外线固化化合物和引发剂。

