



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월10일
 (11) 등록번호 10-1987382
 (24) 등록일자 2019년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0151148
 (22) 출원일자 2012년12월21일
 심사청구일자 2017년12월14일
 (65) 공개번호 10-2014-0081419
 (43) 공개일자 2014년07월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20080314626 A1*
 US20100066969 A1*
 US20110279765 A1*
 US20120056859 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
조민수
 부산 북구 모분제로149번길 53, 101동 1801호 (구 포동, 태평양그린아파트)
 (74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 12 항

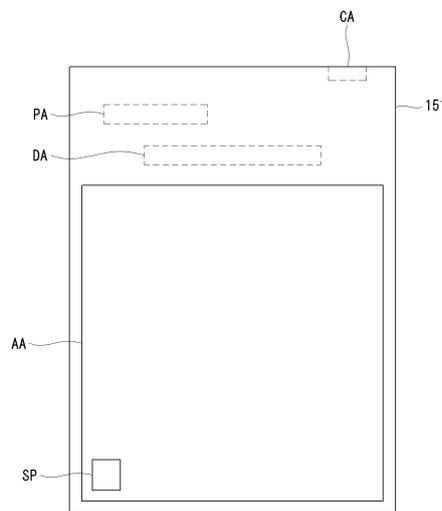
심사관 : 이석형

(54) 발명의 명칭 **유연한 표시장치와 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 연성기관, 연성기관의 일면에 정의된 표시영역에 형성된 서브 픽셀들 및 서브 픽셀들을 보호하는 보호 필름을 포함하는 표시 패널; 연성기관의 일면에 정의된 데이터 구동부영역에 형성된 데이터구동부; 및 표시 패널과 연결되는 시스템 보드를 포함하되, 표시 패널과 시스템 보드는 연성회로기관이 삭제된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유연한 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

연성기관, 상기 연성기관의 일면에 정의된 표시영역에 형성된 서브 픽셀들 및 상기 서브 픽셀들을 보호하는 보호필름을 포함하는 표시 패널;

상기 연성기관의 일면에 정의된 데이터 구동부영역에 형성된 데이터구동부;

상기 연성기관의 일면에 정의되고 패드 금속들을 포함하는 커넥터 영역;

상기 커넥터 영역의 패드 금속들에 표면 실장된 커넥터;

시스템 보드; 및

상기 커넥터 영역에 실장된 상기 커넥터와 상기 시스템 보드를 전기적으로 연결하는 케이블을 포함하고,

상기 연성기관은 상기 데이터 구동부영역과 상기 커넥터 영역 사이에 위치하는 벤딩영역을 포함하고, 상기 벤딩 영역은 상기 커넥터 영역이 상기 연성기관의 타면을 향해 구부러진 유연한 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 커넥터 영역에 형성된 제1커넥터와,

상기 시스템 보드에 형성된 제2커넥터와,

상기 제1커넥터와 상기 제2커넥터를 전기적으로 연결하는 케이블을 포함하고,

상기 커넥터 영역은 상기 연성기관의 일측 상부로부터 돌출된 것을 특징으로 하는 유연한 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 커넥터 영역은

적어도 하나의 모서리 부분이 챔퍼링(Chamfering)된 것을 특징으로 하는 유연한 표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 커넥터 영역은

상기 연성기관 상에 형성된 게이트 금속과,

상기 게이트 금속 상에 형성된 제1절연막과,

상기 제1절연막 상에 형성된 소오스 드레인 금속과,

상기 소오스 드레인 금속 상에 형성된 제2절연막과,

상기 제2절연막 상에 형성되고 상기 소오스 드레인 금속에 연결된 패드 금속들을 포함하는 유연한 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 게이트 금속과 상기 소오스 드레인 금속은

상기 제1절연막에 형성된 제1콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함하고,

상기 소오스 드레인 금속과 상기 패드 금속들은

상기 제2절연막에 형성된 제2콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함하는 유연한 표시장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 데이터 구동부영역과 상기 커넥터 영역 사이에 형성된 배선들 중 적어도 하나는 메쉬형으로 형성된 것을 특징으로 하는 유연한 표시장치.

청구항 7

연성기관의 일면에 정의된 표시영역에 서브 픽셀들을 형성함과 더불어 상기 연성기관의 일면에 정의된 데이터 구동부영역 및 커넥터 영역에 패드 금속들을 형성하는 단계;

상기 연성기관의 일면에 보호필름을 부착하고 표시 패널을 형성하는 단계;

상기 커넥터 영역에 표면실장 기술로 제1커넥터를 실장하는 단계;

상기 커넥터 영역이 상기 연성기관의 일측 상부로부터 돌출되도록 챔퍼링하는 단계;

상기 데이터 구동부영역에 데이터 구동부를 실장하는 단계; 및

상기 표시 패널의 타면에 시스템 보드를 배치하고 상기 제1커넥터와 상기 시스템 보드에 형성된 제2커넥터에 케이블을 접속시키는 단계를 포함하고,

상기 연성기관은 상기 데이터 구동부영역과 상기 커넥터 영역 사이에 위치하는 벤딩영역을 포함하고, 상기 벤딩 영역은 상기 커넥터 영역이 상기 연성기관의 타면을 향해 구부러진 유연한 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 커넥터 영역은

상기 연성기관 상에 형성된 게이트 금속과,

상기 게이트 금속 상에 형성된 제1절연막과,

상기 제1절연막 상에 형성된 소오스 드레인 금속과,

상기 소오스 드레인 금속 상에 형성된 제2절연막과,

상기 제2절연막 상에 형성되고 상기 소오스 드레인 금속에 연결된 패드 금속들을 포함하는 유연한 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 게이트 금속과 상기 소오스 드레인 금속은

상기 제1절연막에 형성된 제1콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함하고,

상기 소오스 드레인 금속과 상기 패드 금속들은

상기 제2절연막에 형성된 제2콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함하는 유연한 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 데이터 구동부영역과 상기 커넥터 영역 사이에 형성된 배선들 중 적어도 하나는 메쉬형으로 형성된 것을 특징으로 하는 유연한 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제6항에 있어서,
 상기 메쉬형으로 형성된 배선은
 전원배선을 포함하는 유연한 표시장치.

청구항 12

제1항에 있어서,
 상기 연성기관의 타면에 부착된 보강기관을 더 포함하는 유연한 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유연한 표시장치와 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 기술이 발달함에 따라 사용자와 정보간의 연결 매체인 평판 표시장치의 시장이 커지고 있다. 이에 따라, 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED), 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD), 전기영동표시장치(Electro Phoretic Display; EPD) 및 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel: PDP) 등과 같은 평판 표시장치의 사용이 증가하고 있다.

[0003] 평판 표시장치는 박형화가 용이하여 텔레비전(TV)이나 비디오 등의 가전용 분야에서부터 노트북(Note book)이나 휴대폰과 등과 같은 휴대용 기기 분야 등으로 그 사용처가 다양해지고 있다.

[0004] 앞서 나열된 평판 표시장치 중 일부 예컨대 유기전계발광표시장치, 액정표시장치 및 전기영동표시장치 등은 박형화가 용이함은 물론 연성을 부가하여 유연한 표시장치로도 구현이 가능하므로, 연성을 부여하고자 하는 연구가 지속 되고 있다.

[0005] 유기전계발광표시장치, 액정표시장치 및 전기영동표시장치 등을 이용하여 유연한 표시장치를 제작할 때에는 폴리이미드 필름과 같이 플라스틱이나 유리 대비 유연성이 좋은 연성기관을 사용한다.

[0006] 종래 유연한 표시장치는 연성기관을 사용하고 있음에도 표시 패널과 시스템 보드 간의 전기적인 연결을 위해 연성회로기판(FPCB)을 사용하는 구조를 갖기 때문에 표시 패널, 연성회로기판 및 시스템 보드를 연결하기 위해 이들의 본딩영역에 이방성도전필름(ACF)을 형성하고 부착공정을 진행해야 하는 등의 공정이 요구된다. 또한, 종래 유연한 표시장치는 연성회로기판을 사용함으로써 불필요한 영역이 확장되는 문제와 더불어 끊임없이 FOG(Film On Glass) 장비를 사용, 유지 및 보수해야 하는 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 장치의 구성 및 공정을 단순화하고, 불필요한 영역이 확장되는 문제와 더불어 FOG 장비를 사용, 유지 및 보수해야 하는 불편함을 해소하여 장치 제작시 단가를 절감할 수 있는 유연한 표시장치와 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은 연성기관, 연성기관의 일면에 정의된 표시영역에 형성된 서브 픽셀들 및 서브 픽셀들을 보호하는 보호필름을 포함하는 표시 패널; 연성기관의 일면에 정의된 데이터 구동부영역에 형성된 데이터구동부; 및 표시 패널과 연결되는 시스템 보드를 포함하되, 표시 패널과 시스템 보드는 연성회로기판이 삭제된 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유연한 표시장치를 제공한다.

[0009] 연성기관의 일면에 정의된 커넥터 영역에 형성된 제1커넥터와, 시스템 보드에 형성된 제2커넥터와, 제1커넥터와 제2커넥터를 전기적으로 연결하는 케이블을 포함하고, 커넥터 영역은 연성기관의 일측 상부로부터 돌출될 수 있

다.

- [0010] 커넥터 영역은 적어도 하나의 모서리 부분이 챔퍼링(Chamfering)될 수 있다.
- [0011] 커넥터 영역은 연성기판 상에 형성된 게이트 금속과, 게이트 금속 상에 형성된 제1절연막과, 제1절연막 상에 형성된 소오스 드레인 금속과, 소오스 드레인 금속 상에 형성된 제2절연막과, 제2절연막 상에 형성되고 소오스 드레인 금속에 연결된 패드 금속들을 포함할 수 있다.
- [0012] 게이트 금속과 소오스 드레인 금속은 제1절연막에 형성된 제1콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함하고, 소오스 드레인 금속과 상기 패드 금속들은 제2절연막에 형성된 제2콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함할 수 있다.
- [0013] 데이터 구동부영역과 커넥터 영역 사이에 형성된 배선들 중 적어도 하나는 메쉬형으로 형성될 수 있다.
- [0014] 다른 측면에서 본 발명은 연성기판의 일면에 정의된 표시영역에 서브 픽셀들을 형성함과 더불어 연성기판의 일면에 정의된 데이터 구동부영역 및 커넥터 영역에 패드 금속들을 형성하는 단계; 연성기판의 일면에 보호필름을 부착하고 표시 패널을 형성하는 단계; 커넥터 영역에 제1커넥터를 실장하는 단계; 커넥터 영역이 연성기판의 일측 상부로부터 돌출되도록 챔퍼링하는 단계; 데이터 구동부영역에 데이터 구동부를 실장하는 단계; 표시 패널의 타면에 시스템 보드를 배치하고 제1커넥터와 시스템 보드에 형성된 제2커넥터에 케이블을 접속시키는 단계를 포함하는 유연한 표시장치의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 커넥터 영역은 연성기판 상에 형성된 게이트 금속과, 게이트 금속 상에 형성된 제1절연막과, 제1절연막 상에 형성된 소오스 드레인 금속과, 소오스 드레인 금속 상에 형성된 제2절연막과, 제2절연막 상에 형성되고 소오스 드레인 금속에 연결된 패드 금속들을 포함할 수 있다.
- [0016] 게이트 금속과 소오스 드레인 금속은 제1절연막에 형성된 제1콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함하고, 소오스 드레인 금속과 패드 금속들은 제2절연막에 형성된 제2콘택홀에 의해 전기적으로 연결되는 영역을 포함할 수 있다.
- [0017] 데이터 구동부영역과 커넥터 영역 사이에 형성된 배선들 중 적어도 하나는 메쉬형으로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 연성기판의 일부 영역을 연성회로기판(FPCB)으로 활용하고 커넥터를 이용하여 표시 패널과 시스템 보드를 전기적으로 연결함으로써 장치의 구성 및 공정을 단순화할 수 있는 유연한 표시장치와 이의 제조방법을 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 FPCB를 생략하게 됨에 따라 불필요한 영역이 확장되는 문제와 더불어 FOG 장비를 사용, 유지 및 보수해야 하는 불편함을 해소하여 장치 제작시 단가를 절감할 수 있는 유연한 표시장치와 이의 제조방법을 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유연한 표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도.
 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 예시도.
 도 3 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유연한 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유연한 표시장치를 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 예시도이다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 유연한 표시장치에는 영상 처리부(110), 타이밍 제어부(120), 게이트 구동부(130), 데이터 구동부(140), 전원 공급부(160) 및 표시 패널(150)이 포함된다.
- [0023] 영상 처리부(110)는 외부로부터 공급된 영상신호(DATA)를 영상 처리하여 타이밍 제어부(120)에 공급한다. 영상 처리부(110)는 영상신호(DATA)와 더불어 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE)는 물론 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync) 및 클럭신호(CLK) 등의 구동신호를 타이밍 제어부(120)에 공급할 수 있다.

- [0024] 타이밍 제어부(120)는 I2C 인터페이스 등을 통해 외부 메모리부로부터 표시 패널(150)의 해상도, 주파수 및 타이밍 정보 등을 포함하는 장치정보(Extended Display Identification Data; EDID)나 보상 데이터 등을 수집한다. 타이밍 제어부(120)는 게이트 구동부(130)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(140)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(120)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 함께 데이터신호(DATA)를 데이터 구동부(140)에 공급한다.
- [0025] 전원 공급부(160)는 외부로부터 공급된 전원을 변환하여 제1고전압배선(VCC), 제2고전압배선(VDD), 제1저전압배선(GND) 및 제2저전압배선(VSS)을 통해 전압을 출력한다. 전원 공급부(160)로부터 출력된 제1고전압, 제2고전압, 제1저전압 및 제2저전압은 영상 처리부(110), 타이밍 제어부(120), 게이트 구동부(130), 데이터 구동부(140) 및 표시 패널(150)에 구분되어 공급된다.
- [0026] 데이터 구동부(140)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하며 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(140)는 집적회로(IC: Integrated Circuit)로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 표시 패널(150)에 연결된 외부기판에 실장될 수 있다. 데이터 구동부(140)는 데이터라인들(DL)을 통해 표시 패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 데이터신호(DATA)를 공급한다.
- [0027] 게이트 구동부(130)는 타이밍 제어부(120)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(130)는 집적회로로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 표시 패널(150)에 연결된 외부기판에 실장될 수 있다. 또한, 게이트 구동부(130)는 집적회로(IC: Integrated Circuit)로 형성되어 표시 패널(150)에 실장되거나 게이트인패널(Gate In Panel) 형태로 표시 패널(150)에 형성될 수 있다. 게이트 구동부(130)는 게이트라인들(GL)을 통해 표시 패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 게이트신호를 공급한다.
- [0028] 표시 패널(150)은 게이트 구동부(130)로부터 공급된 게이트신호와 데이터 구동부(140)로부터 공급된 데이터신호(DATA)에 대응하여 영상을 표시한다. 표시 패널(150)에는 영상을 표시하기 위해 광을 제어하는 서브 픽셀들(SP)이 포함된다. 표시 패널(150)에 포함된 서브 픽셀들(SP)은 유기발광소자, 액정표시소자 및 전기영동표시소자로 구현될 수 있다. 이하, 본 발명에서는 서브 픽셀들(SP)이 유기발광소자로 구성된 것을 예로 설명한다.
- [0029] 유기발광소자로 구성된 서브 픽셀에는 스위칭 트랜지스터(SW), 커패시터(Cst), 구동 트랜지스터(DR), 보상회로(CC) 및 유기 발광다이오드(OLED)가 포함된다. 스위칭 트랜지스터(SW)는 게이트라인(GL1)을 통해 공급된 게이트신호에 응답하여 데이터라인(DL1)을 통해 공급된 데이터신호(DATA)를 커패시터(Cst)에 전달한다. 커패시터(Cst)는 데이터신호(DATA)를 데이터전압으로 저장한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 따라 제2고전압배선(VDD)과 제2저전압배선(VSS) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 유기 발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)를 통해 공급된 구동전류에 대응하여 빛을 발광한다. 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상한다. 보상회로(CC)는 하나 이상의 트랜지스터와 커패시터로 구성된다. 보상회로(CC)의 구성은 매우 다양한바 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0030] 유기발광소자로 구성된 서브 픽셀은 통상 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(OLED)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성된다. 그러나 보상회로(CC)가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C 등으로 구성된다. 위와 같은 구성을 갖는 서브 픽셀은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성된다.
- [0031] 유기발광소자로 구성된 서브 픽셀은 광효율을 증가시키면서 순색의 휘도 저하 및 색감 저하를 방지하기 위해 백색 서브 픽셀, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀을 포함하는 서브 픽셀 구조로 구현될 수도 있다. 이 경우, 백색 서브 픽셀, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀은 백색 유기 발광다이오드와 RGB 컬러필터를 사용하는 방식으로 구현되거나 유기 발광다이오드에 포함된 발광 물질을 백색, 적색, 녹색 및 청색으로 구분하여 형성하는 방식 등으로 구현된다.
- [0032] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유연한 표시장치의 제조방법에 대해 설명한다.
- [0033] 도 3 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 유연한 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 먼저, 도 3과 같이 마더기판(151M)의 일면에 표시셀(Cell)별로 소자를 형성한다. 마더기판(151M)은 복원력이 우수한 재료 예컨대, 폴리에스테르설폰(PES), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리이미드(PI) 및 폴리카보네이트(PC) 중 선택된 하나일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 마더기판(151M)은 앞

서 나열된 연성기관과 유리기관으로 구성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

- [0035] 다음, 마더기관(151M) 상에 표시셀(Ce11)별로 표시소자를 형성한 이후 스크라이빙 라인(SL)을 따라 표시셀(Ce11)별로 절단을 한다. 도 4와 같이 표시셀(Ce11)별로 절단된 연성기관(151)에는 서브 픽셀(SP)이 형성된 표시영역(AA), 데이터 구동부가 실장되는 데이터 구동부영역(DA), 수동소자가 실장되는 소자영역(PA) 및 제1커넥터가 실장되는 커넥터 영역(CA)이 포함된다. 다만, 게이트 구동부는 게이트인패널 방식으로 내장된 것을 일례로 함에 따라 별도로 도시하지 않았다.
- [0036] 도면에서는 소자영역(PA)이 데이터 구동부영역(DA)과 인접하는 연성기관(151)의 좌측에 배치된 것을 일례로 하였으나 이에 한정되지 않는다. 그리고 소자영역(PA)은 구조에 따라 생략될 수도 있다. 또한, 도면에서는 커넥터 영역(CA)이 연성기관(151)의 우측 상단 외곽에 배치된 것을 일례로 하였으나 이는 구조에 따라 연성기관(151)의 중앙 상단 외곽이나 좌측 상단 외곽에 배치될 수도 있다.
- [0037] 다음, 도 5와 같이 연성기관(151)의 일면에 보호필름(153)을 형성한다. 보호필름(153)은 연성기관(151) 상에 형성된 표시소를 산소나 수분 등의 외기로부터 보호하는 역할을 한다. 보호필름(153)은 필름형, 기판형, 접착체형 등이 선택될 수 있다.
- [0038] 한편, 표시영역(AA), 데이터 구동부영역(DA), 소자영역(PA) 및 커넥터 영역(CA)은 표시소자를 형성하는 공정과 함께 형성된다. 표시영역(AA)과 달리 데이터 구동부영역(DA), 소자영역(PA) 및 커넥터 영역(CA)은 유사한 구조를 갖는다.
- [0039] 이하, 표시소자가 유기발광소자로 구성된 경우 서브 픽셀의 구조를 설명하면 다음의 도 6 또는 도 7과 같다.
- [0040] 구동 트랜지스터(DR)는 게이트전극(161), 반도체층(163), 소오스전극(164a) 및 드레인전극(164b)을 포함한다. 게이트전극(161G)은 버퍼층(154) 상에 형성된다. 게이트전극(161G) 상에는 제1절연막(162)이 형성된다. 반도체층(163)은 제1절연막(162) 상에 형성된다. 소오스전극(164S) 및 드레인전극(164D)은 반도체층(163)의 일측과 타측에 접촉하도록 형성된다. 소오스전극(164S) 및 드레인전극(164D) 상에는 제2절연막(165)이 형성된다. 연성기관(151)의 일면에는 위와 같은 구조로 구동 트랜지스터(DR)뿐만 아니라 스위칭 트랜지스터(미도시), 커패시터(미도시) 및 각종 배선 등이 형성된다.
- [0041] 유기 발광다이오드(OLED)는 하부전극(166), 유기 발광층(168) 및 상부전극(169)을 포함한다. 하부전극(166)은 제2절연막(165) 상에 형성된다. 하부전극(166)은 제2절연막(165)을 통해 노출된 구동 트랜지스터(DR)의 드레인전극(164D)에 연결되도록 형성된다. 하부전극(166)은 서브 픽셀별로 분리되어 형성된다. 하부전극(166)은 애노드전극 또는 캐소드전극으로 선택된다. 하부전극(166) 상에는 बैं크층(167)이 형성된다. बैं크층(167)은 서브 픽셀의 개구영역을 정의하는 층이다. 유기 발광층(168)은 하부전극(166) 상에 형성된다.
- [0042] 유기 발광층(168)은 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한다. 유기 발광층(168)의 발광층(EML)을 제외한 다른 기능층들(HIL, HTL, ETL, EIL)은 적어도 하나가 생략될 수 있다. 그리고 유기 발광층(168)에는 정공과 전자의 에너지 레벨 등을 조절하는 블로킹층이나 배리어층 등이 더 포함될 수도 있다. 상부전극(169)은 유기 발광층(168) 상에 형성된다. 상부전극(169)은 모든 서브 픽셀에 공통적으로 연결되는 대면전극 형태로 형성된다. 상부전극(169)은 캐소드전극 또는 애노드전극으로 선택된다.
- [0043] 보호필름(152)은 상부전극(169) 상에 형성된다. 보호필름(152)은 도 6과 같이 단층 필름 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 보호필름(152)은 투명 페이스 실란트나(face selant) 투명 필름 등으로 형성될 수 있다. 이와 달리, 보호필름(152)은 도 7과 같이 다층 필름 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 보호필름(152)은 유기층(152a), 무기층(152b), 유기층(152c) 및 무기층(152d)으로 구성된 유무기 복합층 등으로 형성될 수 있다. 도시되어 있지 않지만 유무기 복합층의 내부에는 수분이나 산소를 흡수하는 흡습층 등이 더 포함될 수 있다.
- [0044] 이하, 패드 금속들(156)이 형성된 커넥터 영역(CA)을 설명하면 다음의 도 8과 같다. 소자영역(PA) 및 데이터 구동부영역(DA) 또한 커넥터 영역(CA)과 층의 구조가 유사하므로 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0045] 게이트 금속(161)은 버퍼층(154) 상에 형성된다. 제1절연막(162)은 게이트 금속(161) 상에 형성된다. 제1절연막(162)에는 제1콘택홀(CH1)이 형성된다. 소오스 드레인 금속(164)은 제1절연막(162) 상에 형성된다. 소오스 드레인 금속(164)은 제1콘택홀(CH1)을 통해 게이트 금속(164)과 전기적으로 연결된다. 제2절연막(165)은 소오스 드레인 금속(164) 상에 형성된다. 제3절연막(155)은 제2절연막(165) 상에 형성된다. 제2절연막(165) 및 제3절연막(155)에는 제2콘택홀(CH2)이 형성된다. 패드 금속들(156)은 제2콘택홀(CH2) 내에 형성된다.
- [0046] 패드 금속들(156)은 도시된 바와 같이 제3절연막(155)을 통해 노출되도록 형성된다. 패드 금속들(156)은 데이터

PA: 소자영역

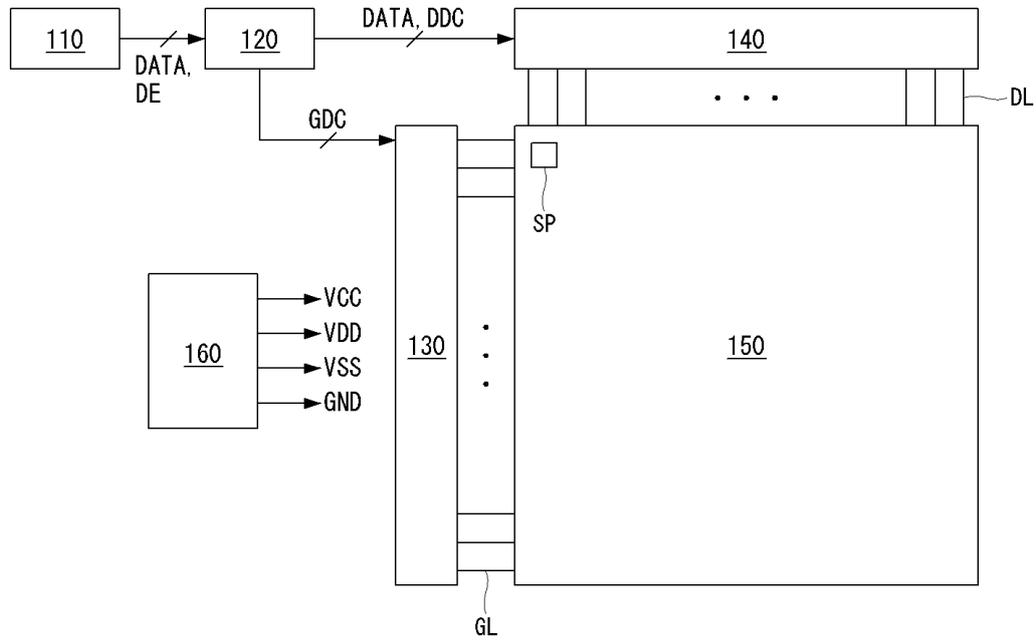
CA: 커넥터 영역

156: 패드 금속들

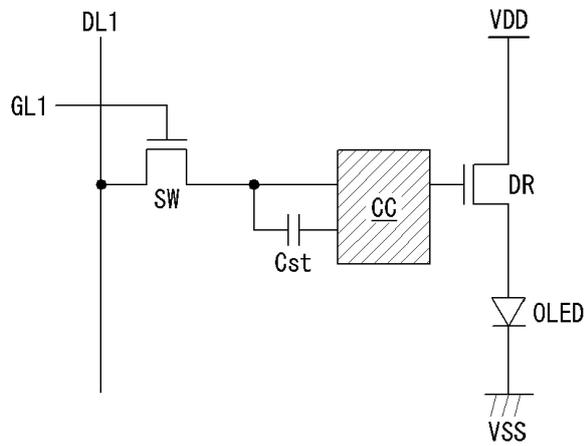
Wire 1, Wire 2: 배선들

도면

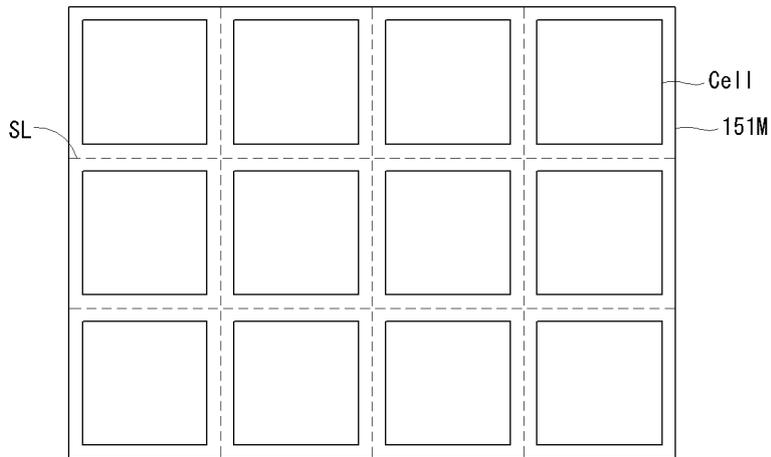
도면1



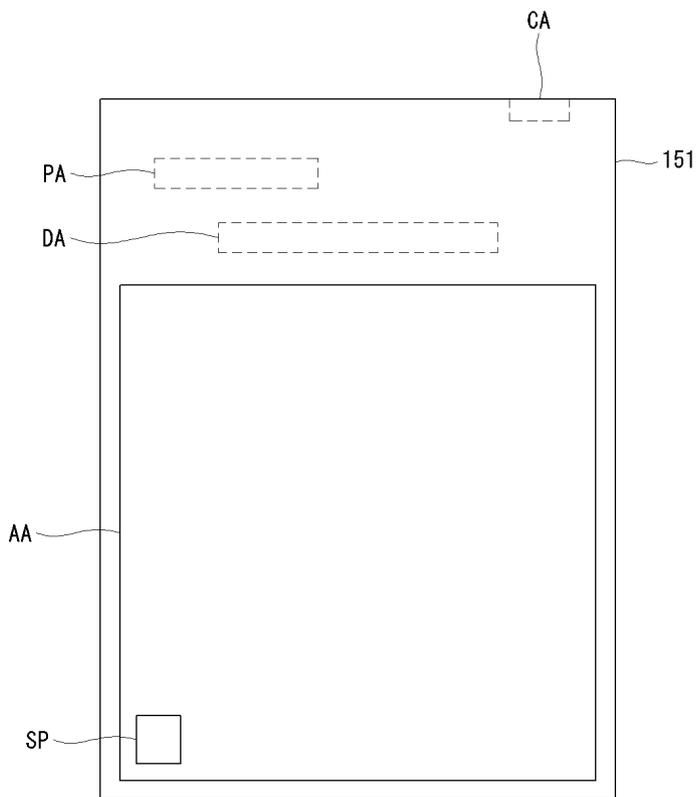
도면2



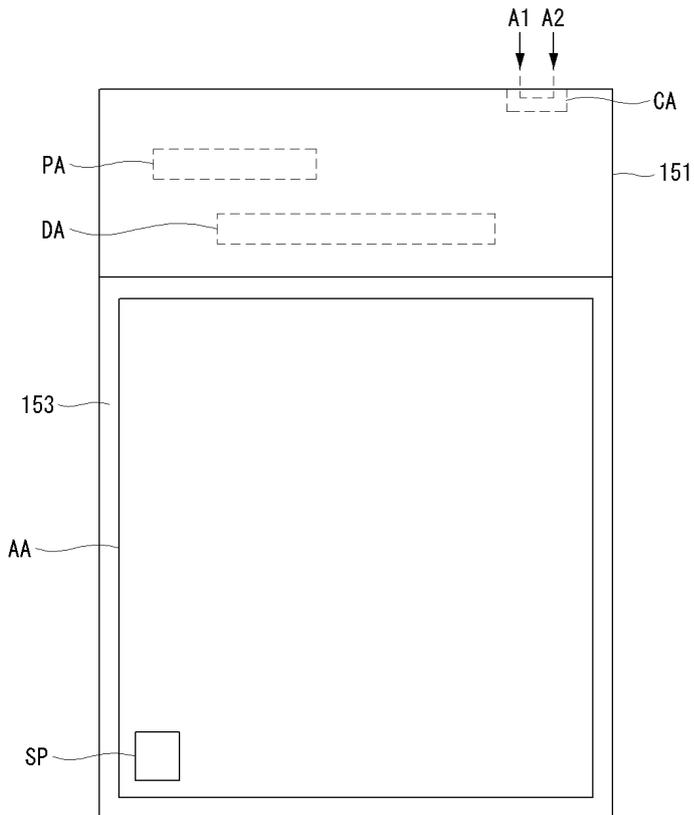
도면3



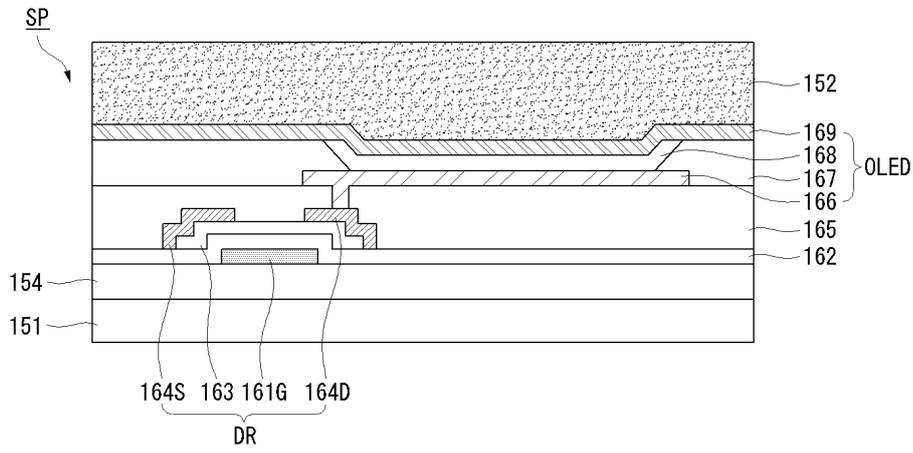
도면4



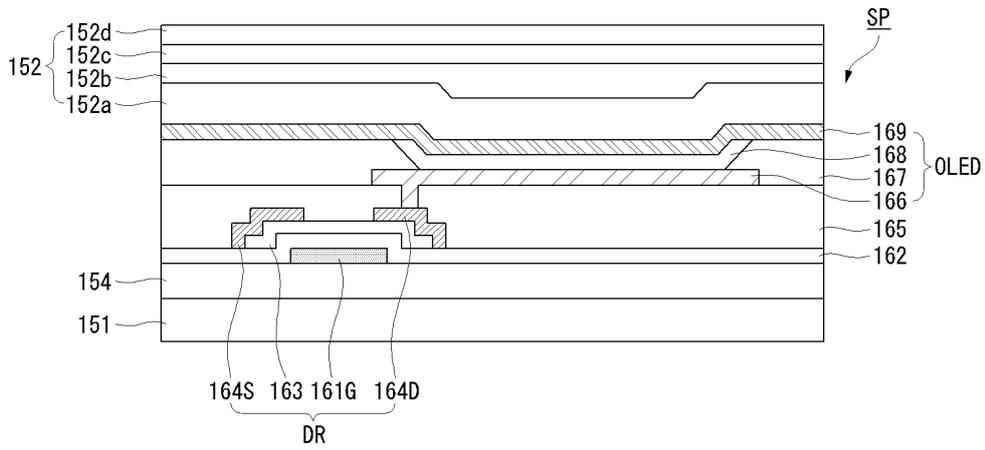
도면5



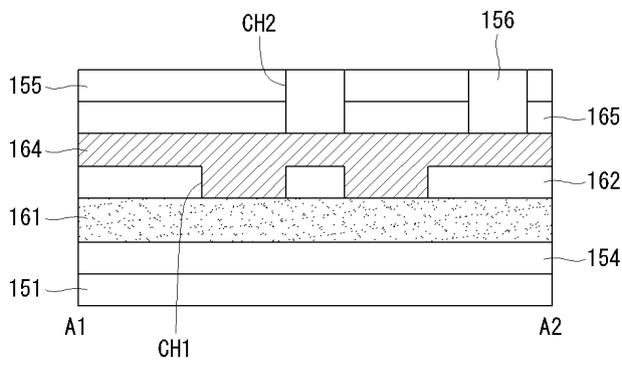
도면6



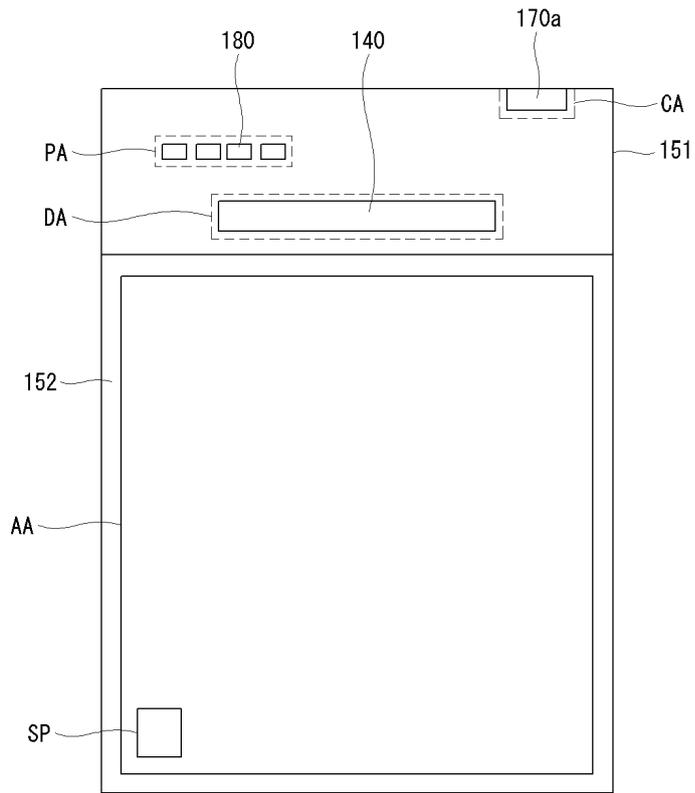
도면7



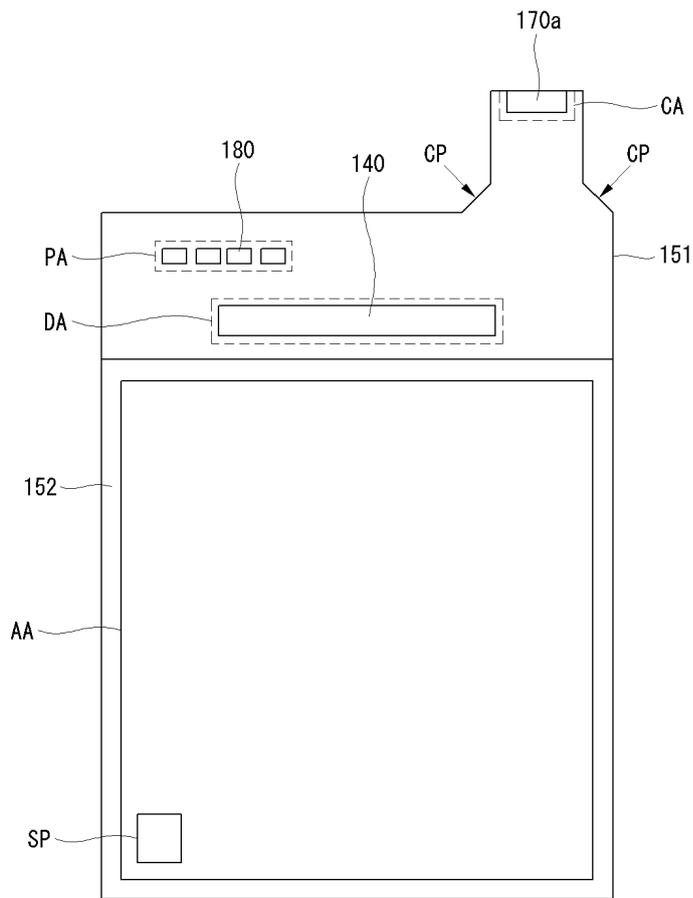
도면8



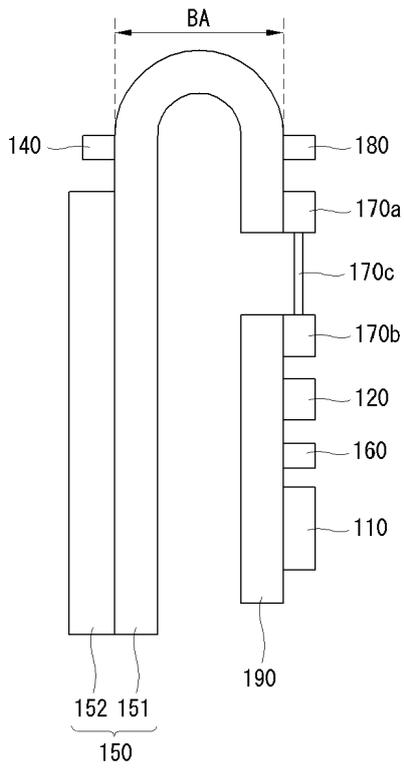
도면9



도면10



도면11



도면12

