

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01L 31/12

(11) 공개번호 특2001-0030443
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호	10-2000-0055098
(22) 출원일자	2000년09월20일
(30) 우선권주장	11-271235 1999년09월24일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 야마자끼 순페이
	일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
(72) 발명자	고야마준
	일본국가나가와켄아쓰기시하세398번치가부시키가이샤한도오따이에네루기켄
	큐쇼내
(74) 대리인	황의만

심사청구 : 없음

(54) E L 표시장치 및 전자장치

요약

적색, 청색 및 녹색의 각 색순도가 다른 EL표시장치에서, 적색, 청색 및 녹색의 바라는 균형의 영상을 표시하는 EL표시장치가 제공된다. 각 EL소자에 공급되는 비디오신호는 보정회로에 의해 감마(γ)보정되고, 청색발광, 녹색발광 및 적색발광의 각 색순도가 보정된 비디오신호의 전압 및 전류에 의해 적합하게 제어된다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 EL 표시장치에 대한 회로 블록의 도면.
도 2는 본 발명의 EL 표시장치에서 감마(γ) 보정표가 준비된 때의 구조도.
도 3은 실시예 1의 액티브 매트릭스 EL표시장치의 제작공정을 나타낸 도면.
도 4는 실시예 1의 액티브 매트릭스 EL표시장치의 제작공정을 나타낸 도면.
도 5는 실시예 1의 액티브 매트릭스 EL표시장치의 제작공정을 나타낸 도면.
도 6은 실시예 1의 EL표시장치의 단면도.
도 7은 실시예 1의 EL표시장치의 상면도.
도 8은 실시예 5의 전자기기에 대한 예를 나타낸 도면.
도 9는 실시예 5의 전자기기에 대한 예를 나타낸 도면.
도 10은 EL소자(R,G,B)의 발광밝기와 전류밀도 사이의 특성을 나타낸 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기판에 구성되는 반도체소자(반도체박막을 이용한 소자, 전형적으로 박막 트랜지스터)에 의해 형성되는 EL(electroluminescence)표시장치, 및 표시부분으로 EL표시장치를 가지는 전자장치에 관한 것이다.

기판에 박막트랜지스터(이하 TFT로 한다)를 형성하는 기술은 최근에 크게 진보되고, 액티브 매트릭스 표시장치로의 응용개발이 진행중이다. 특히, 폴리실리콘막을 이용한 TFT가 일반적인 비정질 실리콘막을 이용한 TFT보다 높은 전기장효과 이동도를 가지며, 따라서 고속동작을 할 수 있다. 그 결과 통상적으로

기관의 외부에 있는 구동회로에 의해 실행되는 화소제어를 화소와 동일한 기관 상에 형성된 구동회로에 의해 실행할 수 있게 된다.

이런 유형의 액티브 매트릭스 표시장치는 각종 회로 및 소자를 동일한 기관 상에 형성함으로써, 제조비용의 절감, 소형표시장치, 생산성의 향상 및 단위시간당 처리량의 증대와 같은 다수의 장점을 얻기 때문에 주목을 받고 있다.

또한, 자가발광소자로서 EL소자를 갖는 액티브 매트릭스 EL 표시장치의 연구가 고무되고 있다. 또한 EL 표시장치는 유기 EL디스플레이(OELD) 또는 유기 발광다이오드(OLED)로 불린다.

EL표시장치는 액정표시장치와는 다른 자가발광형이다. EL소자는 EL층이 두 전극사이에 위치하고, 일반적으로 EL층은 적층구조를 가진다. Eastman Kodak Co.의 Tang에 의해 제안된 정공전송층, 발광층, 및 전자운송층의 적층구조가 전형적인 구조로 들 수 있다. 이런 구조는 매우 높은 발광효율을 가지며, 최근에는 연구 및 개발중인 모든 EL표시장치가 이런 구조를 사용하고 있다.

또한, 화소전극에 형성되는 정공주입층, 정공전송층, 발광층, 및 전자전송층, 또는 화소전극에 정공주입층, 정공전송층, 발광층, 전자전송층, 및 전자주입층과 같은 첨가된 구조가 사용될 수도 있다. 형광도료와 같은 성분이 EL층에 도핑될 수도 있다.

미리 정해진 전압이 두 전극사이에 상기구조를 갖는 EL층에 가해질 때, 캐리어의 재결합이 발광층에서 일어나며 발광하게된다.

EL표시장치는 대략적으로 4가지의 색상표시방식인, 백색발광의 EL소자 및 칼라필터가 결합된 방식, R(적색), G(녹색), B(청색)에 대응된 3종류의 EL소자가 형성된 방식, 청색 또는 청색 녹색 발광의 EL소자와 형광물질(형광색 변환층: CCM)이 결합된 방식, 및 투명전극이 음극(대향전극)으로 사용되고 RGB에 연관된 EL소자들이 겹치는 방식을 가진다.

칼라필터는 적색, 녹색 또는 청색의 광을 추출하기 위한 칼라필터이다. 칼라필터는 화소에 연관된 위치에 형성되고 각 화소에서 추출된 광의 색상은 칼라필터에 의해 변할 수 있다. 이것은 주로 칼라필터를 사용하는 액정표시장치의 색상표시방식과 같다. 화소에 연관된 위치는 화소전극과 일치하는 위치를 나타낸다.

그러나, 칼라필터는 투과한 광의 색순도를 향상시키기 위해 특정파장의 광을 추출하는 필터이다. 따라서, 추출된 파장의 광성분이 작은 경우에, 이 파장광의 밝기가 극히 낮은 또는 색순도가 나빠지는 단점이 발생한다.

공지된 유기 EL물질에서, 높은 발광밝기의 적색은 실현되지 않으며, 도 10의 예에서와 같이 적색의 발광 밝기는 청색 또는 녹색의 발광밝기에 비교해서 낮다. 이런 발광특성을 가진 유기 EL물질을 EL표시장치에 사용하는 경우에, 표시되는 영상의 적색발광밝기는 나빠진다.

또한, 적색광의 밝기가 청색 및 녹색광의 밝기에 비해 낮기 때문에 적색광 보다 낮은 파장을 가진 오렌지색 광을 사용하는 방법이 일반적으로 이루어지고 있다. 하지만, EL표시장치에 의해 표시되는 적색영상의 밝기가 낮은 경우 및 적색영상의 표시가 수행될 때, 오렌지색으로 표시된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 EL소자에서 적색, 청색 및 녹색의 다른 밝기로 적색, 청색 및 녹색광의 밝기사이에 바라는 양호한 균형을 가진 영상을 표시하기 위한 EL표시장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일면에 의하면, 전자장치는 TFT, 전기적으로 TFT에 연결된 화소전극, 음극 또는 양극으로 화소전극을 가진 EL소자, 및 EL소자를 밀봉하기 위한 절연층 등을 가진 EL표시장치; 아날로그 영상신호를 EL소자에 공급하는 수단; 및 아날로그 영상신호의 감마(γ)보정용 수단을 포함한다.

상기구조는 또한 감마(γ)보정용 자료를 저장하기 위한 메모리를 포함할 수도 있다.

본 발명의 다른 일면에 의하면, EL표시장치는 동일한 기관에 TFT, 전기적으로 TFT에 연결된 화소전극, 음극 또는 양극으로 화소전극을 가진 EL소자, 및 EL소자를 밀봉하기 위한 절연층, 아날로그 영상신호를 EL소자에 공급하는 수단, 및 아날로그 영상신호의 감마(γ)보정용 수단을 포함한다.

상기구조는 또한 동일기관에 감마(γ)보정용 자료를 저장하기 위한 메모리를 포함할 수도 있다.

또한, EL표시장치에서, 칼라필터는 발색(發色)을 위해 화소전극에 대응되는 위치에서 형성된다.

또한, 다른 방법을 사용한 발색에서, EL소자는 청색 발광층을 포함한 제 1 화소, 녹색 발광층을 포함한 제 2 화소, 및 적색 발광층을 포함한 제 3 화소로 형성될 수도 있다. 이런 경우에, 칼라필터는 사용될 수도 있고 또는 사용되지 않을 수도 있다.

또한, 상기 EL표시장치에서, 감마(γ)보정은 적색신호를 증폭할 수도 있고, 청색신호 또는 녹색신호를 감쇠시킬 수도 있다. 또한, 감마(γ)보정은 독립적으로 청색, 녹색 및 적색의 각 신호에서 행해질 수도 있다.

상기 구조를 적용하여, 칼라필터에 의해 추출된 파장의 적색광 성분이 적은 EL물질을 사용하는 경우에서도, RGB(적색, 청색, 녹색)의 발광밝기를 조정하기 위해 감마(γ)보정을 예를 들어 비디오 신호에 행하여

바라는 균형 잡힌 RGB(적색, 청색, 녹색)의 영상을 표시하는 EL표시장치를 제공하는 것이 가능하다.

[실시형태]

첫째, 본 발명의 실시형태를 도 1 및 도 2를 참고로 하여 기술한다.

도 1은 본 발명의 EL표시장치를 나타낸 블록 도면이다. 도 1에서, 100은 소스 구동회로(110 및 120), 게이트 구동회로(130), 및 화소부분(150)을 포함한 액티브 매트릭스 기판을 나타낸다. 화소부분(150)은 매트릭스 형태로 배열된 화소들을 포함하고, 각 화소는 TFT(151), EL소자(152) 및 동류의 소자를 포함한다. 비록 간소화를 위해 나타내지 않았지만, 이 실시예에서, 발색은 R(적색), G(녹색), B(청색)에 대응하는 칼라필터를 사용해서 실현된다.

160은 외부에서 주입된 아날로그 신호를 디지털신호로 변환용의 A/D 변환회로(163), 디지털신호를 교정하기 위한 교정회로(161), 및 교정된 디지털신호를 아날로그신호로 변환하기 위한 D/A 변환회로(164)를 포함하는 영상신호처리회로를 나타낸다. 교정회로(161)는 교정메모리(162)를 포함한다. 본 발명의 표시장치에서, 비디오 신호(200)는 감마(γ)교정된다. 예를 들어, 비디오 신호(200)는 교정메모리에 저장된 감마(γ)보정표에 기초를 두고 교정된다.

제어회로(170)는 액티브 매트릭스기판(100) 및 영상신호처리회로(160)에 주입되는 여러 신호들을 제어한다. 동기신호(210)는 제어회로(170)에 입력된다.

제어회로(170)는 동기신호(210)에 기초를 둔 소스구동회로(110 및 120), 게이트구동회로(130), 영상신호처리회로(160), 및 동류의 것을 제어하는데 필요한 펄스(시작펄스, 클럭펄스, 동기신호 등)를 형성하고 공급하기 위한 회로이다.

제어회로(170)는 미리 설정된 클럭의 카운트수(分周比)를 세기 위한 동작(分周)을 반복하고, 반면에 입력된 동기신호(210)를 기준으로 하고 위상 동기발전기로부터 출력된 발진클럭신호(OSC)는 원천발진으로 한다. 클럭은 스크린의 수평방향으로 소스구동회로에 주입되는 시작펄스(S_SP) 및 클럭펄스(S_CK), 스크린의 수직방향으로 게이트구동회로에 주입되는 시작펄스(G_SP) 및 클럭펄스(G_CK), 클럭펄스(D_CK), 및 동류의 것을 형성하기 위해 분주로서 동시에 카운팅하게 된다. 또한, 수평동기신호(HSY) 및 수직동기신호(VSY)가 형성되는 경우가 있다.

영상신호처리회로(160), 제어회로(170), 및 동류의 것이 액티브 매트릭스 기판(100)과는 다른 기판, 예를 들어 프린트된 다른 기판에 장착되며, 그 기판의 회로 및 액티브 매트릭스 기판(100)은 케이ابل, 유연한 배선 플레이트, 및 동류의 것으로 연결된다. 집적화 및 소형화가 실현되기 때문에 액티브 매트릭스 기판과 같은 기판에 영상신호처리회로(160), 제어회로(170), 및 동류의 회로를 일부 또는 전부 제공되어지는 구조가 바람직하다고 말할 필요도 없다는 데 주목하자.

외부로부터 영상신호처리회로(160)에 입력되는 비디오신호(200)는 아날로그신호이다. 비디오신호(200)는 TV신호 또는 비디오신호와 같은 아날로그신호가 될 수도 있고, 컴퓨터 또는 그와 같은 것으로부터 데이터신호의 D/A변환에 의해 형성된 아날로그신호가 될 수도 있다.

영상신호처리회로(160)에서, 비디오신호(200)는 A/D변환회로(163)에 의해 디지털 비디오신호로 변환되고 보정회로(161)로 출력된다. 각 EL소자의 발광휘도의 관점에서, 보정회로(161)는 보정메모리에 저장된 감마(γ)보정표를 기초로 하여 입력된 디지털비디오신호를 감마(γ)보정하게 된다.

감마(γ)보정에서, 제공된 영상신호는 뛰어난 개조(gradation)표시를 얻기 위해 보정되어진다. 감마(γ)보정된 디지털 비디오신호는 D/A변환회로(164)에 의해 아날로그 비디오신호로 변환되고 소스구동회로(110 및 120)로 입력된다.

이 보정회로(161)에 의해, 각 EL소자에 공급되는 비디오 신호는 감마(γ)보정되고, 청색발광, 녹색발광 및 적색발광의 각 발광휘도는 보정된 아날로그 비디오 신호의 전압 및 전류에 따라 적절히 제어될 수 있다. 예를 들어, 도 10에 나타낸 3종류(R,G,B)의 칼라필터를 사용하는 EL소자가 사용되는 경우에, 각 색의 발광휘도가 동일하도록 비디오신호(R에 대응한다)는 감마(γ)보정되어 R의 발광휘도가 증가한다. 선택적으로, 각 색의 발광휘도가 동일하도록 EL소자(B 또는 G에 대응)에 공급되는 비디오신호는 감마(γ)보정되어 B 또는 G의 발광휘도가 감소된다. 또한, 각 색의 발광휘도가 동일하도록 각 EL소자에 공급되는 비디오신호는 감마(γ)보정될 수도 있어 R의 발광휘도가 증가하고 B 또는 G의 발광휘도가 감소된다.

여기서, 본 발명의 영상신호처리회로(160)에 대한 보정회로에서 보정메모리의 감마(γ)보정표 준비방법에 기술된다.

도 2를 참고로 한다. 도 2는 본 발명의 영상신호처리회로(160)의 보정회로에 보정메모리의 감마(γ)보정표가 조합된 경우의 회로블록도면이다. 201은 EL소자의 발광에 의해 표시된 영상을 전기신호로 변환하는 촬상(撮像)장치이다.

촬상장치(201)로서, CCD카메라 또는 디지털 비디오카메라와 같은 다른 촬상장치가 사용될 수 있다. 선택적으로, 표시된 영상의 조도 또는 휘도를 측정하기 위한 조도계 또는 휘도계가 사용될 수도 있다. 휘도계 또는 조도계가 사용되는 경우에, 이런 장치로부터 공급되는 신호를 디지털신호로 변환하는 A/D변환회로가 사용되는 것이 바람직하다.

202는 디지털신호처리기(DSP)를, 203은 기준신호공급원을, 및 204는 신호 발생기(SG)를 나타낸다.

영상신호처리회로(160)의 보정회로(161)는 신호 발생기(204)로부터 공급된 디지털신호를 감마(γ)보정하고, 보정 후 디지털비디오신호를 출력하고, D/A변환회로에서 그 신호를 아날로그비디오신호로 변환하여

각 EL소자로 보낸다. 각 EL소자는 영상신호처리회로(160)로부터 공급되는 아날로그비디오신호를 기초로 하여 발광하고 영상을 표시한다.

표시된 영상은 촬상장치(201)를 사용하여 디지털신호로 구성된다. 촬상장치(200)로부터 보내진 디지털신호는 디지털신호처리기(DSP)(202)에 공급된다. 디지털신호처리기(202)는 촬상장치(201)로부터 공급되는 디지털신호와 기준데이터공급원(203)으로부터 공급되는 디지털신호를 대조하며, 보정회로(161)에서 데이터 불일치를 자동제어(feed back)한다. 기준 데이터는 직접적으로 신호발생기(204)로부터 공급될 수도 있다는 것을 주목하자.

디지털신호 처리기(202)로부터 공급되는 신호에 따라서, 보정회로(161)는 신호발생기(204)로부터의 디지털신호를 보정하고, 아날로그비디오신호로 변환하여 EL소자로 다시 보낸다. 각 EL소자는 영상신호처리회로(160)로부터 공급되는 아날로그비디오신호를 기초로 하여 발광하고 영상을 표시한다.

표시된 영상은 촬상장치(201)를 사용하여 다시 디지털신호로 구성된다. 촬상장치(201)로부터 공급되는 디지털신호는 디지털신호처리기(202)로 보내진다. 디지털신호처리기(202)는 촬상장치(201)로부터 공급되는 디지털신호와 기준데이터공급원(203)으로부터 공급되는 디지털신호를 대조하며, 보정회로(161)에서 데이터불일치를 자동제어 한다.

감마(γ)보정의 적합한 데이터가 상기의 방식에 의해 얻어질 때, 그 데이터는 보정메모리(162)의 지정된 애드레스에 저장된다.

따라서, 다음 비디오신호의 보정을 시작하기 위해서, 신호발생기(204)는 전술한 방식과는 다른 디지털신호를 보정회로(161)로 보낸다. 디지털신호에 대한 감마(γ)보정의 적합한 데이터가 얻어질 때, 그 데이터는 보정메모리(162)의 지정된 애드레스에 저장된다.

모든 보정데이터가 보정메모리(162)에 저장될 때, 신호발생기(204) 및 디지털신호처리기(202)는 액티브 매트릭스기판(100)에서 분리된다. 이상으로, 감마(γ)보정표의 준비가 이루어졌다. 이상으로 보인 감마(γ)보정표의 준비방법은 단지 예일 뿐이며, 본 발명은 특별히 제한하지 않는다고 말할 필요도 없다는 것을 주목하자. 또한, 도 1의 블록회로 도면도 또한 예이고, 보정메모리가 없이 예를 들어, 보정회로를 사용해 감마(γ)보정하는 것도 가능하다.

따라서, 디지털비디오신호는 보정회로(161)에 공급되고, 보정메모리(162)에 저장되는 감마(γ)보정표의 데이터를 기초로 하여 디지털비디오신호는 보정되며, 신호가 아날로그비디오신호로 변환된 후에, 그 신호는 EL소자에 공급된다. 적합한 보정이 보정회로(161)에 의해 EL소자에 공급되는 아날로그비디오신호에 이루어지므로, 균형된 발광(적색발광, 녹색발광, 및 청색발광)이 이루어져 뛰어난 영상이 표시된다.

상기 구조를 가진 본 발명은 하기의 실시예를 참고로 하여 더욱 자세하게 기술된다.

[실시예 1]

이 실시예에서, 보정회로를 갖춘 EL표시장치가 도 1을 참고로 하여 기술한다.

도 1은 이 실시예의 EL표시장치를 나타낸 블록도면이다. 도 1에서, 100은 소스구동회로(110 및 120), 게이트구동회로(130), 및 화소부분(150)을 포함한 액티브 매트릭스 기판을 나타낸다. 화소부분(150)은 매트릭스형태로 배열된 화소들을 포함하고, 각 화소는 TFT(151), EL소자(152), 및 동류의 것을 포함한다. 비록 간소화를 위해 나타내지는 않았지만, 이 실시예에서 발색은 R(적색), G(녹색) 및 B(청색)에 대응하는 칼라필터를 사용해 실현된다.

160은 영상신호처리회로를 나타내며 외부로부터 입력된 아날로그신호를 디지털신호로 변환하는 A/D변환회로(163), 디지털신호를 감마(γ)보정하기 위한 보정회로(161), 및 감마(γ)보정된 디지털신호를 아날로그신호로 변환하기 위한 D/A변환회로(164)를 포함한다. 보정회로(161)는 보정메모리(162)를 포함한다.

170은 액티브 매트릭스기판(100) 및 영상신호처리회로(160)에 공급되는 다양한 신호들을 제어하기 위한 제어회로를 나타낸다. 동기신호(210)는 이 제어회로(170)에 입력된다.

영상신호처리회로(160), 제어회로(170), 및 동류의 회로가 액티브 매트릭스 기판(100)과는 다른 예를 들어, 다른 프린트된 기판 위에 장착되며, 그 기판 및 액티브 매트릭스 기판 위의 회로들이 케이블, 유연한 배선 플레이트, 및 동류의 것을 통해 연결된다.

외부로부터 영상신호처리회로(160)에 입력되는 비디오신호(200)는 TV신호 또는 비디오신호와 같은 아날로그신호이다.

영상신호처리회로(160)에서, 비디오신호(200)는 A/D변환회로(163)에 의해 디지털비디오신호로 변환하고 보정회로(161)로 출력된다. 각 EL소자의 발광휘도의 관점에서, 보정회로(161)는 보정메모리에 저장된 감마(γ)보정표를 기초로 하여 입력된 디지털비디오신호를 감마(γ)보정한다. 감마(γ)보정된 디지털비디오신호는 D/A변환회로(164)에 의해 아날로그비디오신호로 변환되고 소스구동회로(110 및 120)에 공급된다.

디지털비디오신호는 보정회로(161)에 공급되고, 보정메모리(162)에 저장된 감마(γ)보정표의 데이터를 기초로 하여 디지털비디오신호는 감마(γ)보정되며 그 신호가 아날로그비디오신호로 변환된 후에 EL소자에 공급된다. 적합한 감마(γ)보정이 EL소자에 공급되는 아날로그비디오신호에 되기 때문에, 균형된 발광(적색발광, 녹색발광, 및 청색발광)이 얻어져 뛰어난 영상이 표시된다.

본 발명의 이 실시예에서 EL표시장치의 제작방법은 도 3A 내지 도 5C를 사용해 설명한다. 설명을 간단히 하기 위해, CMOS회로를 구동회로용 기본회로로서 나타낸 것을 주목하자.

첫째, 도 3A에 나타난 것처럼, 기저막(301)은 유리기판(300)에 두께 300nm로 형성된다. 실리콘 산화 질화물막은 실시예 1에서 기저막(302)으로 적층된다. 유리기판(300)에 접한 막에서는 10 내지 25wt%의 질소농도로 설정하는 것이 양호하다.

다음, 비정질 실리콘막(도면에 나타나지 않음)은 공지된 도포방법으로 기저막(301)에 두께 50nm로 형성된다. 비정질 실리콘막에 한정할 필요는 없고, 비정질구조(미정질 반도체막을 포함)를 가진 반도체막이 제공되는 다른 막이 형성될 수도 있다. 또한, 비정질 실리콘 게르마늄 막과 같은 비정질구조를 가진 화합물 반도체막이 또한 사용될 수도 있다. 또한, 막 두께는 20 내지 100nm로 형성될 수도 있다.

이때 공지된 기술로 비정질 실리콘막이 결정화가 되며 결정질 실리콘막(다결정 실리콘막 또는 폴리실리콘 막을 지칭함)(302)을 형성한다. 전기노(電氣爐)를 사용한 열결정화 방법, 레이저를 이용한 레이저 어닐링 결정화 방법, 및 적외선을 이용한 램프 어닐링 결정화 방법들은 공지된 결정화 방법들이다. 결정화는 실시예 1에서 XeCl가스를 사용하는 엑시머레이저의 광을 이용하여 이루어진다.

선형발전의 엑시머레이저광이 실시예 1에서 사용되지만, 장방형이 사용될 수도 있고 연속발전형의 아르곤 레이저광 및 연속발전형 엑시머레이저광이 또한 사용될 수 있다.

이 실시예에서, 비록 결정질 실리콘막이 TFT의 액티브 층으로 사용되지만, 비정질 실리콘막이 사용될 수 있다. 비정질 실리콘막으로 오프전류를 감소시키고, 결정질 실리콘막으로 전류제어TFT의 액티브층을 형성할 필요에 의해 스위치TFT의 액티브층을 형성할 수 있다는 것을 주목하자. 전류는 비정질실리콘에서는 캐리어 이동도가 낮기 때문에 흐름이 원활하지 않고, 오프전류는 쉽게 흐르지 않는다. 다른 말로하면, 전류가 쉽게 흐르지 않는 비정질 실리콘막과 전류가 쉽게 흐르는 결정질 실리콘막의 양쪽장점으로 구성될 수 있다.

다음, 도 3B에 나타난 바대로, 보호막(303)은 두께 130nm를 가진 실리콘 산화막으로 결정질 실리콘막(302)위에 형성된다. 이 두께는 100 내지 200nm의 범위에서 선택될 수도 있다(바람직하게 130 내지 170nm). 또한, 실리콘을 함유한 절연막이면 다른 막도 또한 사용될 수도 있다. 보호막(303)은 불순물 첨가시, 결정질 실리콘막이 플라즈마에 직접 노출되지 않도록 하고, 불순물의 미세한 농도의 제어가 가능하도록 제공된다.

이때 레지스트 마스크(304a 및 304b)가 보호막(303)위에 형성되고, n형 전도성을 부여하는 불순물원소(이하 n형 불순물원소로 함)가 첨가된다. 주기율표의 15족 원소들이 일반적으로 n형 불순물원소로 사용되고, 특히 인 또는 비소가 사용될 수 있다. 포스핀(PH_3)이 질량분리가 없이 활성화된 플라즈마로 플라스

마 도핑방법이 사용되며, 인이 실시예 1에서 1×10^{18} atoms/cm²의 농도로 첨가된다. 물론, 질량분리가 이루어지는 이온주입방법도 사용될 수도 있다.

주입되는 양은 이 방법에 의해 형성되는 n형 불순물영역(305 및 306)에 n형 불순물원소가 2×10^{16} 내지 5×10^{19} atoms/cm²(전형적으로 5×10^{17} 내지 5×10^{18})의 농도로 함유되도록 조절된다.

다음, 도 3C에 나타난 대로, 보호막(303)이 제거되고 첨가된 주기율표의 15족 원소들의 활성화가 이루어진다. 공지된 활성화의 기술은 활성화의 수단으로 사용될 수도 있고, 실시예 1에서 엑시머레이저 광의 조사(照射)에 의해 이루어진다. 발전형 엑시머 레이저와 연속발전형 엑시머 레이저가 물론 사용될 수도 있고 엑시머 레이저 광을 사용하는데 있어서 다른 제약이 있을 필요는 없다. 목적은 첨가된 불순물원소의 활성화에 있고, 조사는 결정질 실리콘막이 녹지 않는 에너지단계에서 이루어지는 것이 바람직하다. 레이저조사는 또한 보호막(303)에서 이루어질 수도 있다.

열처리에 의한 활성화는 레이저광에 의한 불순물원소의 활성화와 함께 이루어질 수도 있다. 활성화가 열처리에 의해 이루어질 때, 기판의 열저항을 고려하면, 450 내지 550℃ 정도에서 열처리가 이루어지는 것이 양호하다.

n형 불순물영역(305 및 306)의 단부를 다른 영역의 경계부(접촉부), 즉 n형 불순물영역(305 및 306)에 존재하는 n형 불순물원소가 첨가되지 않은 주변영역이 이 방법에 의해 명확해진다. TFT가 나중에 완성될 때, 이것은 극히 양호한 접촉이 LDD영역과 채널형성영역사이에 형성되어질 수 있다는 것을 의미한다.

도 3D에 나타난 것처럼, 결정질 실리콘 막의 불필요한 부분은 다음에 제거가 되고, 섬모양의 반도체막(이하 활성화층으로 함)(307 내지 310)이 형성된다.

이때, 도 3E에 도시된 바대로, 게이트 절연막(311)이 형성되고, 활성화층(307 내지 310)을 덮는다. 실리콘을 함유하고 두께 10 내지 200nm, 바람직하게 50과 150nm의 범위의 절연막이 게이트 절연막(311)으로 사용될 수도 있다. 단일층구조 또는 적층구조가 사용될 수도 있다. 두께 110nm의 실리콘 산화질화물막이 실시예 1에서 사용된다.

다음, 두께 200 내지 400nm의 전도막이 형성되고 게이트전극(312 내지 316)을 형성하는 패턴닝이 이루어진다. 게이트전극(312 내지 316)의 단부는 또한 테이퍼진 형태로 형성될 수 있다. 이 실시예에서, 게이트전극 및 전기적으로 게이트전극에 연결된 연장배선(이하 게이트 배선이라 함)은 다른 물질로 형성된다. 구체적으로, 게이트전극보다 낮은 저항을 가진 물질이 게이트배선용으로 사용된다. 이것은 미세 가공이 될 수 있는 물질이 게이트전극용으로 사용되며 비록 미세 가공이 되지는 않지만 낮은 배선저항을 가진 물질이 게이트배선으로 사용되기 때문이다.

또한, 비록 게이트전극이 단일 층의 전도막으로 형성될 수도 있지만, 필요하면 2층 막 또는 3층 막과 같은 적층막을 형성하는 것이 바람직하다. 게이트전극의 물질로서, 공지된 다른 전도막이 사용될 수도 있다. 하지만, 상기 기술한대로, 미세가공이 될 수 있고, 특히, 선평이 2μm이하로 패턴닝이 이루어지는 물질을 이용하는 것이 바람직하다.

특히, 탄탈(Ta), 티탄(Ti), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 및 실리콘(Si)으로부터 선택된 원소로

이루어진 막, 상기 원소의 질화물 막(전형적으로 탄탈 질화물막, 텅스텐 질화물막, 또는 티탄 질화물막), 상기 원소의 조합된 합금막(전형적으로 Mo-W합금, Mo-Ta합금), 또는 상기 원소의 규산염막(전형적으로 텅스텐 규산염막, 티탄 규산염막)을 사용할 수 있다. 물론, 단일층 또는 적층막이 사용될 수도 있다.

이 실시예에서, 두께 50nm의 텅스텐 질화물(WN)막 및 두께 350nm의 텅스텐막의 적층막이 사용된다. 이 막들은 스퍼터링방법에 의해 형성될 수도 있다. Xe, Ne 또는 동류의 불활성가스가 스퍼터링가스로 첨가될 때, 응력에 의한 막 필링(peeling)을 방지할 수 있다.

게이트전극(313 및 316)이 이때 n형 불순물영역(305 및 306)의 일부에 겹치도록 형성되어, 각각으로 게이트절연막(311)이 중간에 위치하게 된다. 이 겹치는 부분은 후에 게이트전극과 겹치는 LDD영역이 된다.

다음, n형 불순물원소(실시에 1에서 사용된 인)가 도 4A에 나타난 대로, 마스크로서 게이트전극(312 내지 316)에 자가배열방식에 의해 첨가된다. 첨가는 인이 불순물영역(305 및 306)의 농도에 1/2 내지 1/10 정도의 농도(전형적으로 1/3 및 1/4사이)로 불순물영역(317 내지 323)에 첨가되도록 조절한다. 구체적으로, 1×10^{16} 내지 5×10^{18} atoms/cm²(전형적으로 3×10^{17} 내지 3×10^{18} atoms/cm²)의 농도가 바람직하다.

다음으로 레지스트 마스크(324a 내지 324c)가 도 4B에 나타난 것처럼, 게이트전극을 덮는 형태로 형성되고 n형 불순물원소(실시에 1에서 사용된 인)가 첨가되고, 고농도의 인을 함유한 불순물영역(325 내지 331)을 형성한다. 포스핀(PH₃)을 이용한 이온도핑이 여기서 이루어지고, 이런 영역의 인 농도가 1×10^{20}

내지 1×10^{21} atoms/cm²(전형적으로 2×10^{20} 및 5×10^{21} atoms/cm² 사이)이 되도록 조절한다.

n채널 TFT의 소스영역 또는 드레인영역이 이런 공정으로 형성되고 스위칭 TFT에서, 도 4A의 공정에 의해 형성된 n형 불순물영역(320 내지 322)의 일부는 남겨진다.

다음, 도 4C에 나타난 대로, 레지스트 마스크(324a 내지 324c)는 제거되고 새로운 레지스트 마스크(332)가 형성된다. p형 불순물원소(실시에 1에서 사용된 보론)가 이때 첨가되고, 고농도의 보론을 함유한 불순물영역(333 및 334)을 형성한다. 보론은 디보란(B₂H₆)을 사용한 이온도핑에 의해 여기에 3×10^{20} 내지 3×10^{21} atoms/cm²의 농도(전형적으로 5×10^{20} 및 1×10^{21} atoms/cm²)로 첨가된다.

인은 이미 불순물영역(333 및 334)에 1×10^{20} 내지 1×10^{21} atoms/cm²의 농도로 첨가되지만, 보론은 인의 농도에 적어도 3배 이상의 농도로 첨가된다. 따라서, 이미 형성된 n형 불순물영역은 완전히 p형 불순물영역으로 변환되고, p형 불순물 영역으로 작용한다.

다음으로, 레지스트 마스크(332)가 제거된 후에, 각각의 농도로 첨가된 n형 또는 p형 불순물원소는 활성화된다. 활성화수단으로, 노(爐)어닐링방법, 레이저 어닐링방법, 또는 램프 어닐링방법이 사용될 수 있다. 이 실시예에서, 열처리가 전기노에서 550℃의 질소분위기로 4시간동안 이루어진다.

이때, 분위기의 산소를 극도로 제거하는 것이 중요하다. 이것은 만약 산소가 적은 양이라도 존재한다면, 게이트전극의 노출된 표면이 산화되어 저항이 증가하며, 또한 이후 옴 접촉을 형성하기가 어려워진다. 따라서, 활성화단계의 처리분위기에서 산소농도를 1ppm이하로, 바람직하게는 0.1ppm이하로 만드는 것이 요구된다.

다음으로, 활성화단계가 마무리된 후에, 300nm의 두께를 가진 게이트배선(335)을 형성한다. 게이트배선(335)의 물질로서, 알루미늄(Al) 또는 구리(Cu)를 주성분(50 내지 100%)으로 하는 금속막이 사용될 수도 있다. 배열로서, 금속막은 전기적으로 스위칭TFT의 게이트전극(314 및 315)에 연결되도록 형성된다(도 4D).

이런 구조를 채택함으로써, 게이트배선의 배선저항이 매우 낮게 될 수 있기 때문에, 영상표시영역(화소부)을 큰 면적으로 형성할 수 있다. 이 실시예의 화소구조는 사선이 적어도 10인치 정도크기(또한, 30cm 이상)의 스크린을 가진 EL표시장치의 실현에 매우 효과적이다.

다음으로, 도 5A에 나타난 대로 제 1 중간층(336)이 형성된다. 제 1 중간층(336)으로, 실리콘을 함유한 절연막의 단일층이 사용될 수도 있거나, 또는 이런 막의 조합된 적층막이 사용될 수도 있다. 또한, 막 두께가 400nm 내지 1.5 μ m로 형성되는 것이 적당하다. 이 실시예에서, 두께 800nm의 실리콘 산화막이 두께 200nm의 실리콘 산화질화물막 위에 적층되는 구조로 형성된다.

또한, 열처리가 300 내지 450℃로 3% 내지 100%의 수소를 함유한 분위기에서 1시간 내지 12시간동안 이루어져, 수소첨가가 수행된다. 이 공정은 열적으로 활성화된 수소에 의해 반도체막에서 미결합(dangling bond)의 수소중결처리의 하나이다. 수소첨가의 다른 수단으로 플라즈마 수소첨가(플라즈마에 의해 활성화된 수소를 사용)가 실행될 수도 있다.

수소첨가 단계는 제 1 중간층 절연막(336)이 형성되는 동안 개재될 수도 있다는 것을 주목하자. 즉, 두께가 200nm인 실리콘 산화질화물 막을 형성한 후에 상기 수소첨가공정을 실행할 수도 있고, 두께 800nm의 실리콘 산화막이 형성될 수도 있다.

다음으로, 접촉홀이 제 1 중간층 절연막(336)에 형성되고, 소스 배선(337 내지 340) 및 드레인 배선(341 내지 343)이 형성된다. 이 실시예에서, 이 전극은 스퍼터링 방법에 의해 연속적으로 형성된 100nm두께의 티탄막, 티탄을 함유하고 두께 300nm의 알루미늄 막 및 150 nm의 티탄 막의 3층 구조의 적층막을 사용한다. 물론, 다른 전도막이 사용될 수도 있다.

다음으로, 두께가 50 내지 500 nm(전형적으로, 200 내지 300 nm)인 제 1 패시베이션막(344)을 형성한다. 제 1 실시예에서는 두께가 300 nm인 실리콘 산화 질화물막을 제 1 패시베이션막(344)으로 사용한다. 이것은 실리콘 질화물막으로 치환될 수도 있다.

실리콘 산화 질화물 막을 형성하기 전에, H_2 또는 NH_3 과 같은 수소 함유 가스를 사용한 플라즈마 처리를 실행하는 것이 효과적임을 유의해야 할 것이다. 이런 처리에 의해 활성화된 수소는 제 1 중간 층 절연막(336)에 공급되고, 제 1 패시베이션막(344)의 막 특성은 열처리의 실행에 의해 개선된다. 동시에, 제 1 중간층 절연막(336)에 첨가된 수소가 하부층에 확산되어 활성층에 효과적인 수소 첨가가 이루어질 수 있다.

다음으로, 도 5B에 도시된 바와 같이, 유기수지로 형성된 제 2 중간층 절연막(345)이 형성된다. 유기 수지로서, 폴리이미드, 폴리아미드, 아크릴, BCB(벤조시클로부텐)와 같은 재료를 사용할 수 있다. 특히, 제2 중간 층 절연 막(345)은 평탄화를 위해 주로 사용되므로, 평탄화 특성이 우수한 아크릴을 사용하는 것이 바람직하다. 이 실시예에서, TFT로 형성된 게단부분을 평탄화시키기 위한 충분한 두께로 아크릴 막을 형성한다. 그러한 두께는 1 내지 5 μm (더욱 바람직하게는 2 내지 4 μm)인 것이 바람직하다.

다음으로, 제 2 중간 층 절연막(345) 및 제 1 패시베이션 막(344)에는 드레인 배선 라인(343)에 도달되는 접촉 홀을 형성하고, 화소 전극(346)이 형성된다. 이 실시예에서, 화소전극(346)으로 두께 300nm의 알루미늄 합금막(1wt%의 티탄을 함유한 알루미늄막)을 형성한다. 347은 인접화소전극의 단부를 나타낸다.

다음으로, 도 5C에 나타난 대로 알칼리성 화합물(348)이 형성된다. 이 실시예에서, 리튬 불화물막이 두께 5nm로 증착방법에 의해 형성된다. 이때, 두께 100nm의 EL층(349)이 스펀코팅방법에 의해 그 위에 형성된다.

EL층(349)을 형성하는 EL물질로서, 폴리파라페닐렌 비닐렌(PPV) 또는 폴리플루렌과 같은 유기중합체 물질 및 저분자 유기물질을 들 수 있다. 구체적으로, 백색발광을 나타내는 폴리머유기물질로서 발광층이 되는 물질은 일본특허공개번호 8-96959 또는 9-63770에 공개된 물질이 사용될 수도 있다. 예를 들어, PVK(폴리비닐카르바졸), Bu-PBD(2-(4'-테르트-부틸페닐)-5-(4'-바이페닐)-1,3,4-옥사디아졸), 쿠마린 6, DCM1(4-디시아노메틸렌-2-메틸-6-p-디메틸아미노스티릴-4H-피란), TPB(테트라페닐브타린) 또는 나일레드(Nile red)를 1,2 디클로로메탄에 용해해서 얻어진 물질을 사용할 수도 있다. 이때, 만약 막의 두께가 30 내지 150nm(바람직하게 40 내지 100nm)로 형성되면 충분하다. 상기 예는 단지 본 발명의 EL층을 위해 사용할 수 있는 유기물질의 예이고, 본 발명을 제한하지 않는다.

또한, 상기에 기술한 대로, 4가지 발색시스템이 있고, 이 실시예에서, 발색을 위한 RGB에 대응하는 칼라 필터를 형성하는 시스템이 사용된다. EL층(349)으로, 공지된 물질 및 구조가 사용될 수도 있다. 하지만, 본 발명에서, 백색광을 발광할 수 있는 저분자유기물질을 사용한다. RGB에 대응하는 칼라필터들은 액티브 매트릭스기판 위 화소전극위에 위치할 수도 있다. 또한, EL소자를 봉입하도록 액티브 매트릭스 기판에 다른 기판을 접착하는 구조가 적용될 수도 있고, 칼라필터가 그런 구조의 기판 위에 제공된다. 간소화를 위해 칼라필터는 나타내지 않음을 주목하자.

또한, 청색 또는 청색녹색 발광의 EL층 및 형광물질(형광색 변환층: CCM)이 결합된 색 표시 시스템 또는 색 표시가 RGB에 대응하는 EL층을 적층하여 형성되는 시스템이 적용될 가능성이 있다.

이 실시예에서, 비록 EL층(349)이 오직 상기 발광층의 단일층으로 형성되지만, 필요에 따라 전자주입층, 전자전송층, 정공전송층, 정공주입층, 전자봉쇄층 또는 정공봉쇄층이 제공될 수도 있다.

다음으로, 200nm의 두께를 가지고, 투명 전도막으로 구성된 양극(350)이 EL층(349)을 덮도록 형성된다. 이 실시예에서, 산화인듐 및 산화주석의 화합물로 형성된 막이 증착법에 의해 형성되고, 음극을 형성하기 위한 패터닝이 이루어진다.

마지막으로, 플라즈마CVD법에 의해, 실리콘 질화물막으로 형성된 제 2 패시베이션막(351)이 두께 100nm로 형성된다. 이 제 2 패시베이션막(351)은 습기와 같은 것으로부터 EL층(349)을 방어한다. 또한, EL층(349)에서 발생한 열을 방출하는 작용을 한다. 열 방출효과를 더욱 향상시키기 위해, 제 2 패시베이션막을 형성하기 위해 실리콘 질화물막 및 탄소막(바람직하게는 탄소막과 같은 다이아몬드막)을 적층하는 것이 또한 효과적이다.

이런 방법으로, 도 5C에 나타난 구조를 가진 액티브 매트릭스 EL표시장치가 완성된다. 이 실시예의 액티브 매트릭스 EL표시장치에서, 최적의 구조를 가진 TFT는 화소부 뿐만 아니라 구동회로부에 위치하여 매우 높은 신뢰도가 얻어지고 동작특성이 또한 개선된다.

첫째, 동작속도를 가능하면 낮추지 않도록 핫 캐리어주입을 감소시키는 구조를 가진 TFT는 구동회로를 형성하는 CMOS회로의 n채널TFT로서 사용된다. 여기서 구동회로는 시프트 레지스터, 버퍼, 레벨 시프터, 견본회로(견본 및 홀드회로)등이 포함된다. 디지털 구동이 되는 경우에, D/A변환기와 같은 신호변환회로가 또한 포함된다.

도 5C에서 나타난, 이 실시예의 경우에서 n채널 TFT(205)의 액티브 층은 소스영역(355), 드레인 영역(356), LDD영역(357) 및 채널형성영역(358), 게이트전극(313)과 겹치고, 사이에 게이트 절연막(311)이 위치하는 LDD영역(357)을 포함한다.

동작속도를 낮추지 않게 하는 이유에서 LDD영역이 오직 드레인 영역 쪽에 형성한다. 이 n채널TFT에서, 오프전류수치에 너무 많은 주의를 할 필요는 없고, 작동속도에 중점을 두는 것이 좋다. 따라서, 저항요소가 최소로 감소되도록 LDD영역(357)이 완전히 게이트전극과 겹치게 형성되는 것이 요구된다. 즉, 소위 오프셋을 제거하는 것이 바람직하다.

또한, 거의 핫 캐리어 주입에 의하지 않는 품질저하가 CMOS회로의 p채널TFT에서는 두드러지기 때문에, LDD영역은 특히 제공될 필요는 없다. 물론, n채널TFT와 비슷한 LDD영역을 제공해 핫 캐리어 대응책으로 삼는 것이 또한 가능하다.

구동회로들에서, 견본회로는 다른 견본회로와 비교해서, 큰 전류가 채널형성영역에서 양방향으로 흐른다

는 점에서 다소 유일하다는 점에 주목하자. 즉, 소스영역 및 드레인 영역의 역할이 상호교체 된다. 또한, 오프전류의 수치를 가능하면 작게 제어하는 것이 필요하고, 견본회로에서 스위칭TFT 및 전류제어TFT 사이의 중간정도에서 작용하는 TFT를 사용하는 것이 바람직하다는 것을 명심하자.

상기 구조는 도 3A 내지 도 5C에서 나타난 제작단계에 의한 TFT제작에 의해 쉽게 실현될 수 있다. 이 실시예에서, 비록 화소부 및 구동회로의 구조가 나타냈지만, 만약 이 실시예의 제작단계가 사용된다면, 같은 기판 위에 구동회로를 형성하는 것보다는 신호구동회로, D/A변환회로, 작동증폭기 회로 등과 같은 논리회로를 형성하는 것이 가능하고, 또한 메모리부분, 마이크로프로세서 등이 형성될 수 있다.

도 5C까지의 공정이 완성되었을 때, 밀봉물질(하우징물질을 말함)(18)이 이때 적어도 화소부, 바람직하게는 구동회로 및 화소부를 둘러싸도록 형성된다(도 6). 소자부를 둘러싸도록 요면(凹面)부분을 포함한 플레이트형 재료가 밀봉물질(18)로서 또한 사용될 수도 있고, 자외선 경화수지가 또한 사용될 수도 있다. EL소자는 이점에서 기밀(氣密)공간에 완전히 밀봉된 상태로 있고, 외부로부터 완전히 차단된다.

또한, 밀봉물질(18) 및 기판(10) 사이의 공극(20)을 불활성가스(아르곤, 헬륨, 질소 등)로 채우고 또는 산화바륨과 같은 건조제를 그 공극에 제공하는 것이 요구된다. 이것으로, 습기 등에 의한 EL소자의 품질 저하를 막는 것이 가능하다.

또한, EL층의 봉입공정이 완성된 후에, 기판 위에 형성된 소자 또는 회로로부터 연장된 단자를 외부신호 단자로 접속하기 위한 접속자(유연하게 프린트된 회로: FPC(17))가 연결되어 제품이 완성된다. 도 6에 나타난 대로, 배선(26)은 전기적으로 밀봉물질(18) 및 기판(300)사이의 (접착제(19)로 채워진)공극을 통해 FPC(17)에 접속된다.

여기서, 이 실시예의 액티브 매트릭스 EL표시장치 구조는 도 7의 상면도를 참고로 하여 기술된다. 도 7에서, 300은 기판을, 11은 화소부를, 12는 소스측 구동회로를, 및 13은 게이트측 구동회로를 나타낸다. 각 구동회로는 배선(14 내지 16)을 통해 FPC(17)에 도달되고 외부장치에 연결된다.

상기에 기술되고 도 7에 나타난 상태에서, 영상은 FPC(17)를 외부장치의 단자에 연결하여 화소부에 표시할 수 있다. 본 명세서에서, 영상표시가 FPC에 달아 형성되는 상태를 가지게되는 물품은 EL표시장치로 정의한다.

이 실시예에서, 비록 EL소자의 출력광이 액티브 매트릭스기판의 상부표면에서 출력되는 예를 보이지만, EL소자가 기저로부터 연속적으로 ITO/EL층/MgAg전극(음극)으로 구성된 화소전극(양극)으로 형성된 구조를 적용할 수도 있다. 이런 경우에, EL소자의 출력광이 TFT가 형성된 기판측(액티브 매트릭스기판의 하부표면)에 출력된다.

[실시예 2]

실시예 1에서, 백색발광을 가지는 저분자유기물질이 EL층을 구성하는 EL물질로 사용되는 예가 기술되었다. 이 실시예에서, R(적색), G(녹색), B(청색)에 대응하는 3가지 폴리머 유기물질층을 적층한 예가 기술된다. 이 실시예가 실시예 1과 다른 점은 오직 EL물질에 있기 때문에, 그 점만 기술할 것이다.

상기 실시예 1에서 기술된 저분자유기물질 대신에, 폴리머 유기물질(폴리파라페닐렌(PPV), 폴리플루오렌 등)이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 시아노폴리페닐렌이 적색발광물질로 사용되고, 폴리페닐렌비닐렌이 녹색발광물질로 사용되며 폴리페닐렌비닐렌 및 폴리알킬페닐렌이 청색발광물질로 사용된다.

이런 구조를 적용하여, 고 발광 휘도를 가진 발광(적색발광, 녹색발광, 및 청색발광)이 얻어진다.

[실시예 3]

실시예 1에서 결정질 실리콘막(302)을 형성하는 수단으로 레이저 결정화가 사용되고, 결정화의 다른 수단을 사용하는 경우는 실시예 3에서 설명한다.

실시예 3에서 비정질 실리콘막을 형성한 후에, 결정화는 일본 공개특허공고 평 7-130652호 공보의 기술을 사용해 실행한다. 상기 특허 출원서에 기술된 기술은 결정화 향상을 위한 촉매로 니켈과 같은 원소를 사용하여 좋은 결정질을 가진 결정질 실리콘막을 얻는 기술의 한가지이다.

또한, 결정화 공정이 완성된 후에, 결정화에 사용된 촉매를 제거하는 처리가 실행될 수도 있다. 이런 경우에, 촉매는 일본 공개특허공고 평 10-270363호 또는 일본 공개특허공고 평 8-330602호 공보의 기술을 사용해 게터링이 될 수도 있다.

또한, TFT는 본 발명의 출원에 의해 일본 특허출원번호 평 11-076967호의 명세서에 기술된 기술을 사용해 형성될 수도 있다.

실시예 1에서 나타난 제작공정은 본 발명의 한 실시예이고, 실시예 1에서 도 5C의 구조가 실현될 수 있게 제공되고, 이때 다른 제작공정을 상기의 다른 문제점들 없이 또한 사용될 수도 있다. 자유자재로 실시예 3의 구성을 실시예 2의 구성과 조합하는 것이 가능하다는 것에 주목하자.

[실시예 4]

탑 게이트형 TFT를 사용하는 경우는 실시예 1에 의해 설명했지만, 본 발명은 TFT구조에 제한하지는 않고, 보텀 게이트형 TFT(전형적으로 역 스테거(stagger)형 TFT)를 사용하는 것을 또한 의미할 수도 있다. 또한, 역 스테거형 TFT는 다른 수단에 의해 형성될 수도 있다.

역 스테거형 TFT는 탑 게이트형 TFT보다 적은 공정을 가진 양호한 구조이고, 따라서 본 발명의 목적인 제작비용 절감이라는 대단한 장점이 있다. 자유자재로 실시예 4의 구성을 실시예 2 및 실시예 3의 구성과 조합하는 것이 가능하다는 것에 유념하자.

[실시예 5]

본 발명의 의해 제작된 EL표시장치는 자가 발광형이고, 따라서 액정표시장치에 비유되는 발광장소에서 표시영상의 더욱 뛰어난 인지 가능성을 가진다. 또한, EL표시장치는 넓은 시야각을 가진다. 따라서, EL표시장치는 여러 가지 전자장치에서 표시부분에 적용될 수 있다. 예를 들어, TV프로그램 등을 큰 크기의 스크린에서 보기 위해, 본 발명에 의한 EL표시장치는 대각선 크기 30인치 또는 그보다 큰(전형적으로 40인치 이상) EL표시장치(즉, EL표시장치가 프레임에 설치된 표시장치)의 표시부분으로 사용될 수 있다.

EL표시장치는 개인용 컴퓨터용 표시장치, TV방송 프로그램 수신용 표시장치, 광고표시용 표시장치와 같은 정보표시를 위해 사용되는 모든 종류의 표시장치를 포함한다. 또한, 본 발명에 의한 EL표시장치는 여러 가지 전자장치의 표시부분으로 사용될 수 있다.

이런 전자장치는 비디오 카메라, 디지털 카메라, 가글(goggle)형 표시장치(헤드장착 표시장치), 차량항법시스템, 차량 오디오 장치, 노트북기 개인용 컴퓨터, 게임기, 휴대용 정보단말기(이동용 컴퓨터, 휴대용 전화기, 휴대용 게임기, 전자서적 등), 기억매체를 포함한 영상재생장치(더욱 구체적으로, 콤팩트디스크(CD), 레이저디스크(LD), 디지털비디오디스크(DVD)와 같은 기억매체를 재생할 수 있고 재생된 영상을 표시하는 표시장치를 포함하는 장치)등을 포함한다. 특히, 휴대용 정보 단말기의 경우에, 사선방향으로 보게되는 휴대용 정보단말기는 큰 시야각을 요구하기 때문에, EL표시장치의 사용은 바람직하다. 도 8A 내지 도 8F는 각각 이런 전자장치의 여러 가지 특별한 예를 나타낸다.

도 8A는 프레임(2001), 지지대(2002), 표시부분(2003)등을 포함하는 EL표시장치이다. 본 발명은 이 표시부분(2003)에 적용될 수 있다. EL표시장치는 자가발광형이고 따라서 백 라이트가 요구되지 않는다. 따라서, 표시부분은 액정 표시장치의 표시부분보다 얇은 두께를 가질 수 있다.

도 8B는 본체(2101), 표시부분(2102), 오디오 입력부분(2103), 작동스위치(2104), 축전기(2105), 영상수신부분(2106)등을 포함하는 비디오 카메라이다. 본 발명에 의한 EL표시장치는 표시부분(2102)으로 사용될 수 있다.

도 8C는 본체(2201), 신호선(2202), 헤드장착밴드(2203), 표시부분(2204), 광학계(2205), EL표시장치(2206)등을 포함하는 헤드장착형 EL표시장치의 부분(오른쪽 절반)이다. 본 발명은 EL표시장치(2206)에 적용할 수 있다.

도 8D는 본체(2301), 기억매체(CD, LD, DVD등)(2302), 작동스위치(2303), 표시부분(a)(2304), 다른 표시부분(b)(2305) 등을 포함하고 기억매체(더욱 구체적으로, DVD재생장치)를 포함한 영상재생장치이다. 이 표시부분(a)은 주로 영상정보를 표시하기 위해 사용하고, 반면에 표시부분(b)은 문자정보를 표시하기 위해 사용된다. 본 발명에 의한 EL표시장치는 이런 표시부분(a) 및 표시부분(b)으로서 사용될 수 있다. 또한 기억매체를 포함한 영상재생장치는 CD재생장치, 게임기 등을 포함한다.

도 8E는 본체(2401), 카메라부분(2402), 영상수신부분(2403), 작동스위치(2404), 표시부분(2405)등을 포함한 휴대용(이동성) 컴퓨터이다. 본 발명에 의한 EL표시장치는 표시부분(2405)으로서 사용될 수 있다.

도 8F는 본체(2501), 프레임(2502), 표시부분(2503), 키보드(2504) 등을 포함하는 개인용 컴퓨터이다. 본 발명에 의한 EL표시장치는 표시부분(2503)으로서 사용될 수 있다.

EL물질로부터 방출되는 광의 발광 휘도가 차후에 유용하게 될 때, 본 발명에 의한 EL표시장치는 출력영상정보를 포함한 광이 렌즈 등과 같은 수단에 의해 크게 투영되는 전방형 또는 후방형 프로젝터에 적용될 수 있다.

발광하는 EL표시장치의 부분은 전력을 소모하고, 따라서 발광부분을 가능하면 작게 하는 방식으로 정보를 표시하는 것이 요구된다. 따라서, EL표시장치가 주로 문자정보를 표시하는 표시부분, 즉, 휴대용 정보 단말기, 특히 휴대용 전화기 또는 차량 오디오장치의 표시부분에 적용될 때, 문자정보는 발광부분에 의해 형성되고 반면에 발광되지 않는 부분은 배경에 대응되도록 EL표시장치를 구동하는 것이 요구된다.

도 9A를 참고로 하여, 본체(2601), 오디오 출력부분(2602), 오디오 입력부분(2603), 표시부분(2604), 작동스위치(2605), 및 안테나(2606)를 포함한 휴대용 전화기이다. 본 발명에 의한 EL표시장치는 표시부분(2604)으로서 사용될 수 있다. 표시부분(2604)은 검은색 배경에 백색문자를 표시하여 휴대용 전화기의 전력소모를 줄일 수 있다.

도 9B는 본체(2701), 표시부분(2702) 및 작동스위치(2703 및 2704)를 포함한 차량오디오장치이다. 본 발명에 의한 EL표시장치는 표시부분(2702)으로서 사용될 수 있다. 비록 본 발명에서는 분리형 차량오디오장치를 나타냈지만, 본 발명은 또한 고정형 차량오디오장치에도 적용할 수 있다. 표시부분(2702)은 검은색 배경에 백색문자를 표시하여 전력소모를 줄일 수 있고, 특히 고정형 차량오디오장치에서 유효하다.

상기 구성으로, 본 발명은 전자장치의 모든 분야까지 여러 가지로 적용될 수 있다. 본 실시예에서 전자장치는 실시예1 내지 실시예 4의 구조를 자유자재로 조합한 외형을 가진 EL표시장치를 이용하여 얻어진다.

발명의 효과

본 발명에서, EL표시장치의 화소에 공급되는 신호를 감마(γ)보정하기 위한 수단이 제공되기 때문에, 적합하게 제어된 발광 휘도로 발광하는 EL소자를 포함하는 EL표시장치가 제작되고, 본 발명의 EL표시장치를 사용하여 표시부분으로 높은 시인성(視認性)을 가진 저렴한 전자장치가 얻어질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

박막 트랜지스터,
 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 화소전극,
 음극 또는 양극으로서 화소전극을 가진 EL소자, 및
 EL소자를 밀봉하기 위한 절연층을 포함한 EL표시장치;
 아날로그 영상신호를 EL소자에 공급하기 위한 공급수단; 및
 아날로그 영상신호를 감마(γ)보정하기 위한 보정수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 감마(γ)보정용 자료를 저장하기 위한 메모리를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 화소전극에 대응되는 위치에서 형성되는 칼라필터를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 EL소자가,
 청색 발광층을 포함하는 제 1 화소,
 녹색 발광층을 포함하는 제 2 화소,
 적색 발광층을 포함하는 제 3 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 감마(γ)보정이 적색신호를 증폭하는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 감마(γ)보정이 청색 또는 녹색신호를 감쇠시키는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 감마(γ)보정이 청색, 녹색 및 적색의 각 신호에 독립적으로 적용되는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, EL소자가 폴리머 유기물질을 함유한 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자장치.

청구항 9

박막 트랜지스터,
 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 화소전극,
 음극 또는 양극으로서 화소전극을 가진 EL소자,
 EL소자를 밀봉하기 위한 절연층,
 아날로그 영상신호를 EL소자에 공급하기 위한 공급수단, 및
 아날로그 영상신호를 감마(γ)보정하기 위한 보정수단을 포함하고, 박막 트랜지스터, 화소전극, EL소자, 절연층, 공급수단 및 보정수단이 같은 기판 위에 형성되는 것을 특징으로 하는 EL표시장치.

청구항 10

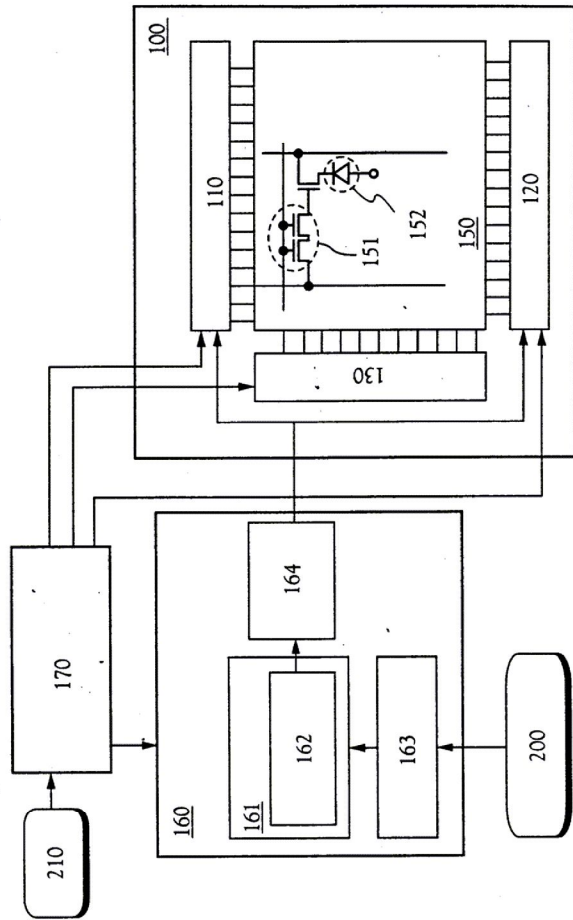
제 9 항에 있어서, 감마(γ)보정용 자료를 저장하기 위한 메모리를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 EL표시장치.

청구항 11

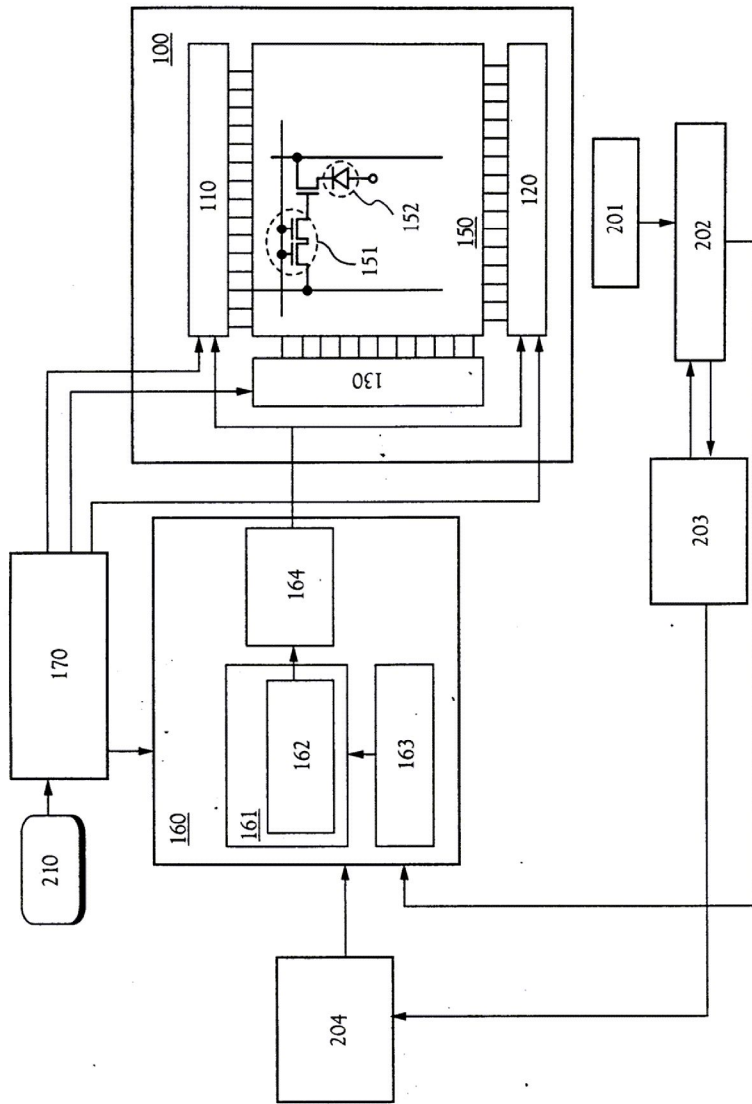
제 9 항에 있어서, 상기 EL표시장치가 전자장치에 사용되는 것을 특징으로 하는 EL표시장치.

도면

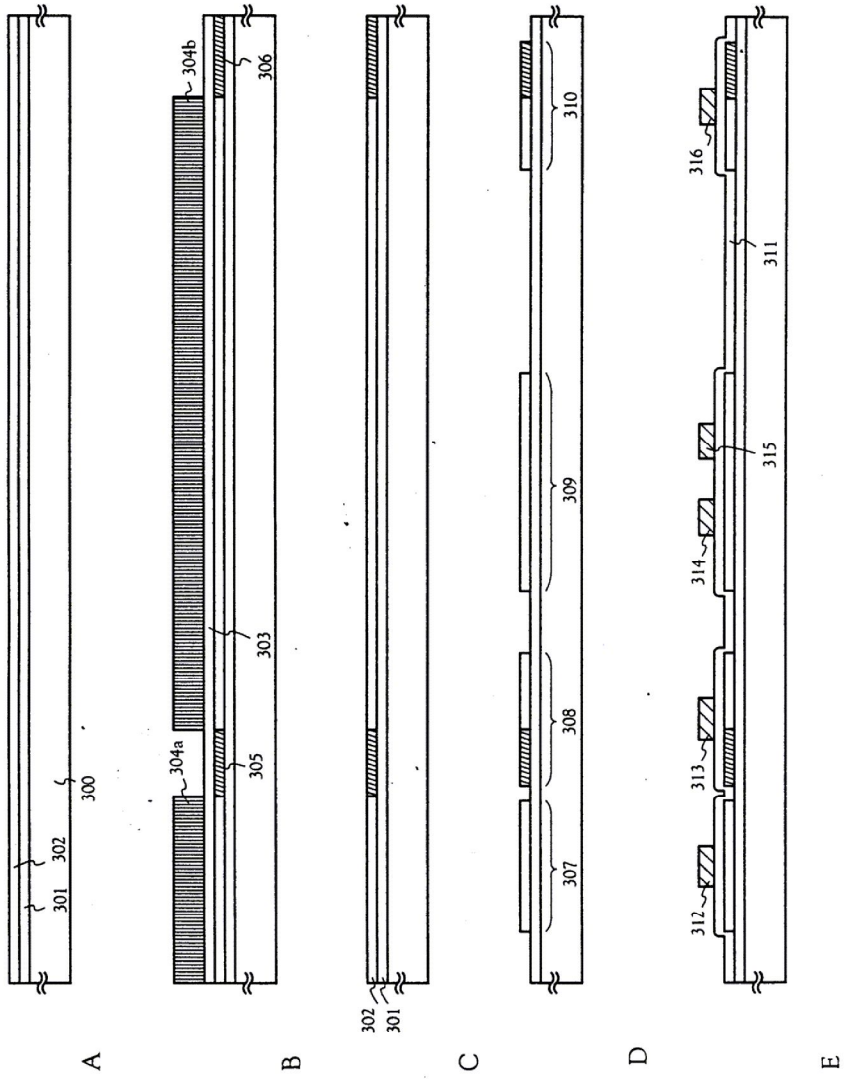
도면1



도면2



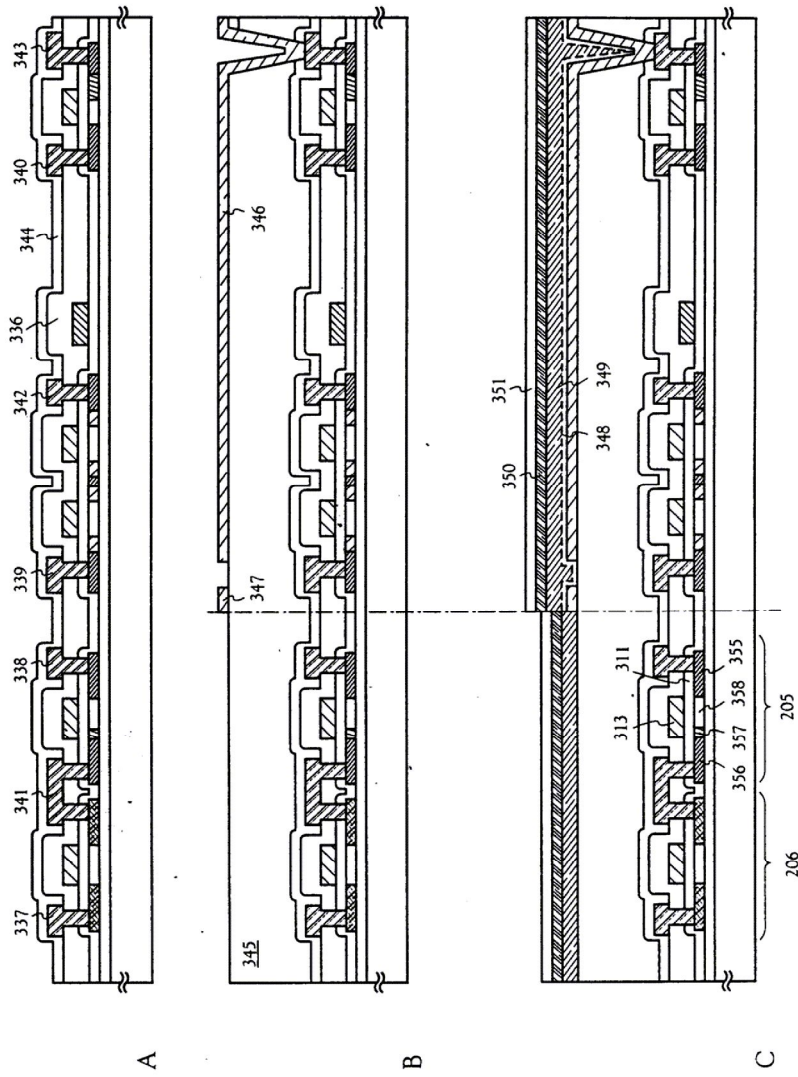
도면3



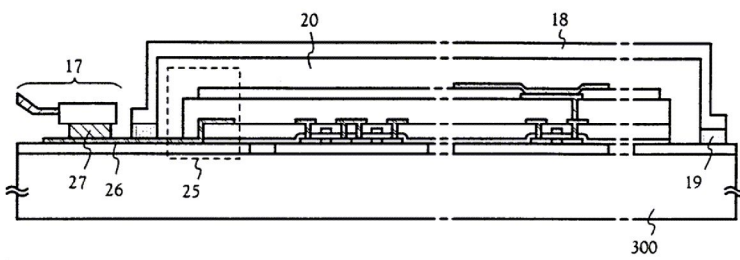
도면4



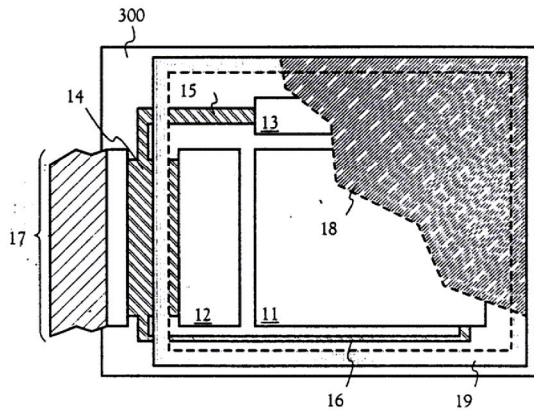
도면5



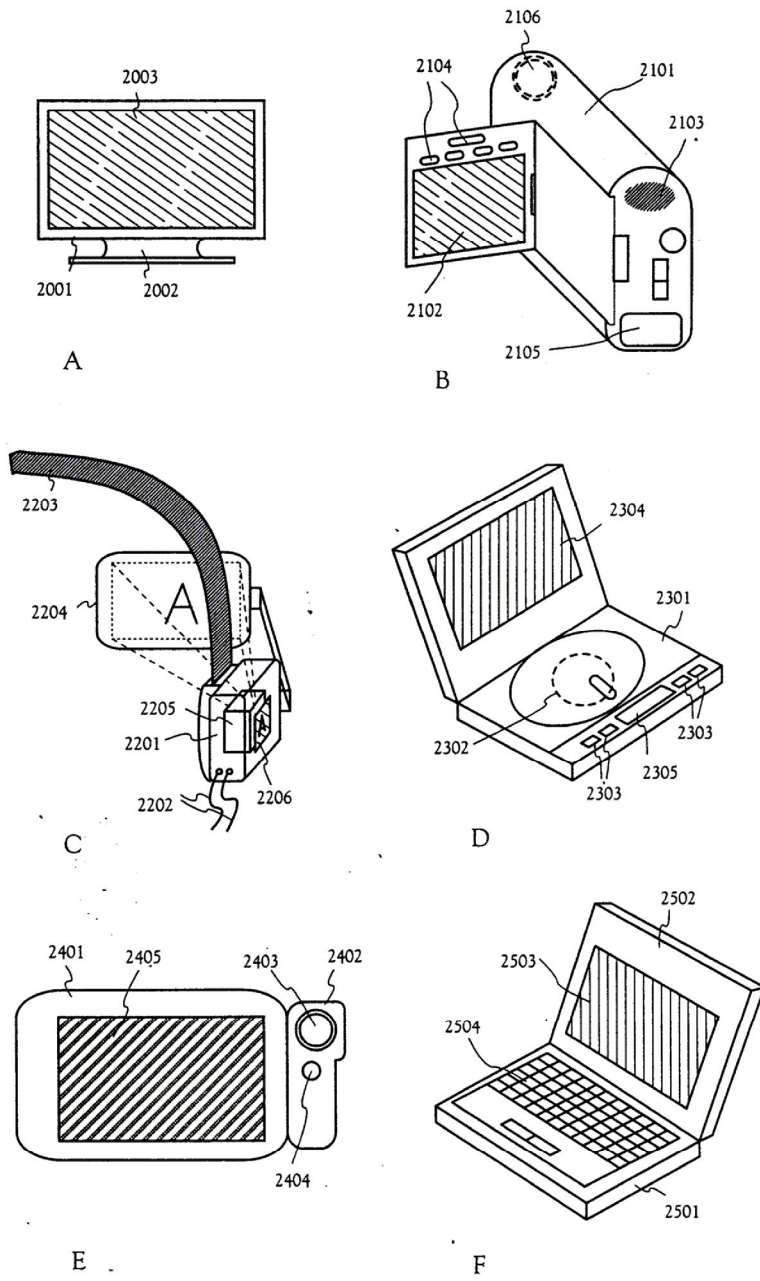
도면6



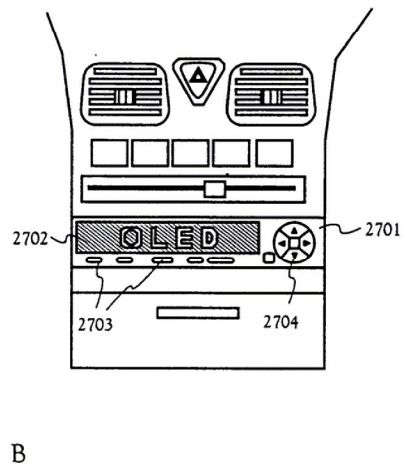
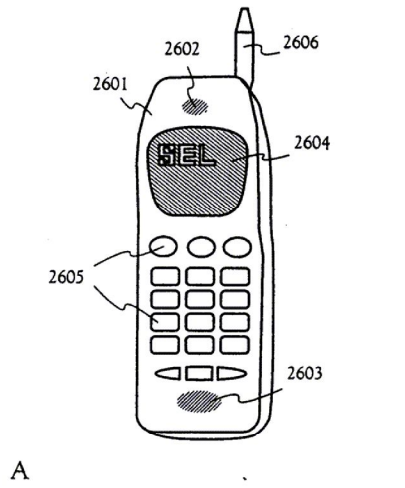
도면7



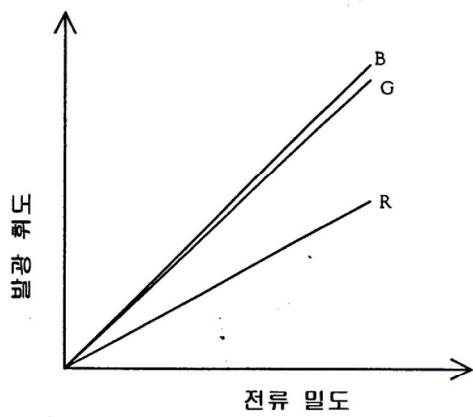
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	EL显示器和电子设备		
公开(公告)号	KR1020010030443A	公开(公告)日	2001-04-16
申请号	KR1020000055098	申请日	2000-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
[标]发明人	KOYAMA JUN		
发明人	KOYAMA,JUN		
IPC分类号	H01L51/50 H01L31/12 H01L21/84 C09K11/06 H05B33/14 H04N5/70 G09G H04N9/30 H05B H01L27/28 H05B33/12 H01L21/77 C09K H01L G09F9/30 G09G3/20 H04N9/12 G09G3/30 H01L27/32 H01L21/70 H05B33/04 G09F H04N G09G3/32 H04N5/202		
CPC分类号	H01L27/1214 G09G2300/0842 G09G2320/043 H01L27/3244 H01L27/322 G09G2320/0242 G09G2320/029 H01L27/3211 G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2320/0276		
优先权	1999271235 1999-09-24 JP		
其他公开文献	KR100713022B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种电致发光显示装置，其中所需的红色和绿色和蓝色的平衡表示电致发光显示装置中的良好图像，其具有不同的红色，蓝色和绿色，每种色纯度。利用校正电路将提供给每个电致发光单元的视频信号校正为 γ ()。根据校正的视频信号的电压和电流，适当地控制蓝光发射，以及发出每种色纯度的绿色发光和红光。

