



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월16일
 (11) 등록번호 10-1473496
 (24) 등록일자 2014년12월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) *H05B 33/02* (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7032069
- (22) 출원일자(국제) 2007년06월28일
 심사청구일자 2012년05월25일
- (85) 번역문제출일자 2008년12월30일
- (65) 공개번호 10-2009-0033425
- (43) 공개일자 2009년04월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/GB2007/002435
- (87) 국제공개번호 WO 2008/001106
 국제공개일자 2008년01월03일
- (30) 우선권주장
 0612973.8 2006년06월30일 영국(GB)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050035550 A*
 WO2005093838 A1*
 US20060007094 A1
 US20060038752 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 캠브리지 디스플레이 테크놀로지 리미티드
 영국, 피이29 2엑스지, 캠브리지셔,
 고드맨체스터, 카디널 웨이, 카디널 파크 유닛 12
- (72) 발명자
 스미스 유안
 영국 씨비23 6디더블유 캠브리지셔 캠버튼 캠버튼
 비즈니스 파크 빌딩 2020 캠브리지 디스플레이 테
 크놀로지 리미티드 아이퍼 디파트먼트
- (74) 대리인
 제일특허법인, 김원준

전체 청구항 수 : 총 11 항

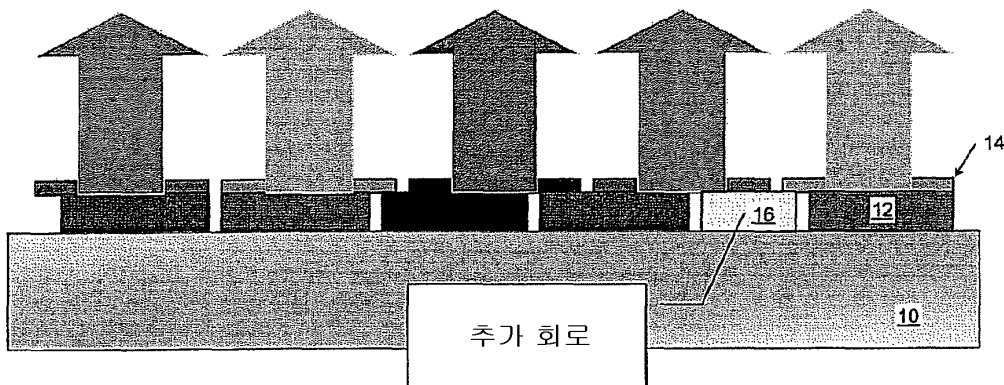
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스, 픽셀로 이루어진 디스플레이 및 이것의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 일반적으로 액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스 및 그와 관련된 디스플레이 구동 방법에 관한 것이다. 실시예에서 본 발명은 디스플레이 구동 또는 그외의 기능을 위해 사용될 수 있는 추가 회로를 포함하는 상향 발광 OLED(Organic Light Emitting Diode) 디스플레이에 관한 것이다. 복수의 픽셀을 구비하고 있고, 픽셀 각각에 대한 픽셀 인터페이스 회로를 갖는 기관 및 상기 픽셀 인터페이스 회로 전면의 유기 물질을 포함하는 액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스는, 상기 디바이스의 적어도 일부 영역 위에서, 픽셀 인터페이스 회로가 픽셀들에 대해서 엇갈리게 배치되어, 픽셀 중 적어도 하나의 픽셀 아래에 있는 구역이 픽셀 인터페이스 회로에 의해 불완전하게 점유되도록 구성되고, 디바이스에 대한 추가 회로는 픽셀 인터페이스 회로에 의해 불완전하게 점유된 상기 구역 내에서 제조된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 픽셀들을 구비하고 있고, 상기 픽셀들 각각에 대한 픽셀 인터페이스 회로를 갖는 기판 및 상기 픽셀 인터페이스 회로 위의 유기 물질을 포함하는 액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스로서,

상기 디바이스는, 상기 디바이스의 적어도 일부 영역 위에서 상기 픽셀 인터페이스 회로가 상기 픽셀들에 대해서 엇갈리게(staggered) 배치되어, 상기 픽셀들 중 적어도 하나의 픽셀 아래에 있는 구역이 상기 픽셀 인터페이스 회로에 의해 불완전하게 점유되도록 구성되고,

상기 픽셀 인터페이스 회로에 의해 불완전하게 점유된 상기 구역 내에 상기 디바이스에 대한 추가 회로가 제조되고,

상기 추가 회로는 상기 픽셀들의 그룹에 인터페이스를 제공하는 공유 인터페이스 회로를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 디바이스는, 상기 디바이스의 적어도 일부 영역 위에서 상기 픽셀 인터페이스 회로가 상기 픽셀들에 대해서 엇갈리게 배치되어, 인접한 한 쌍의 픽셀 아래에 있는 구역이 상기 픽셀 인터페이스 회로에 의해 불완전하게 점유되도록 구성되는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 추가 회로는 적어도 하나의 반도체 디바이스를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 구역들은 디스플레이의 영역에 걸쳐 일정한 간격으로 제공되는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 공유 인터페이스 회로는 신호 재생(regeneration) 회로를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 공유 인터페이스 회로는 감폭 전류 미러(a de-amplifying current mirror)를 포함하는
액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 추가 회로는 상기 추가 회로가 관련되는 픽셀들의 그룹에 대해 구동 회로를 선택하거나 인에이블링시키는
선택 또는 인에이블 회로를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 추가 회로는 메모리 소자를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 추가 회로는 광 센서 또는 터치 센서를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 디바이스는 터치-감지 디스플레이를 포함하는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 디바이스는 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 구조체를 포함하고,

상기 픽셀 인터페이스 회로는 픽셀 구동 회로를 포함하며,

상기 유기 물질은 상기 픽셀 구동 회로 위에 OLED 물질을 포함하여,

상기 구조체가 상측 표면으로부터 광을 방출하도록 구성되는

액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스에 관한 것이다. 본 발명의 실시예들은 디스플레이 구동 또는 그외의 기능을 위해 사용될 수 있는 추가 회로를 포함하는 상향 발광(top emitting) OLED(Organic Light Emitting Diode)와, 그와 관련된 디스플레이 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 다이오드 디스플레이

[0003] OLED를 사용하여 제조된 디스플레이는 LCD 및 다른 평판 기술에 비해 복수의 장점을 제공한다. 이러한 디스플레이는 밝고, 컬러풀하고, 스위칭이 빠르며(LCD에 비해), 넓은 시야각을 제공하고, 다양한 기판 상에서 쉽고 낮은

비용으로 제조된다. 유기(본 발명에서는 유기금속을 포함) LED는 사용된 재료에 의존하는 색상의 범위에서, 폴리머, 저분자 및 덴드리머(dendrimer)를 포함하는 재료를 사용하여 제조될 수 있다. 폴리머 기반의 유기 LED의 예는 WO 90/13148, WO 95/06400 및 WO 99/48160에 기술되어 있고, 덴드리머 기반의 재료의 예는 WO 99/21935 및 WO 02/067343에 기술되어 있으며, 소위 저분자 기반의 디바이스의 예는 US 4,539,507에 기술되어 있다.

[0004] 전형적인 OLED 디바이스는 두 개의 유기 재료 층을 포함하며, 이때 하나는 발광 폴리머(LEP), 올리고머 또는 발광 저분자무게 재료와 같은 발광 재료의 층이고, 다른 하나는 폴리티오펜 파생물 또는 폴리아닐린 파생물과 같은 홀 수송 재료의 층이다.

[0005] 유기 LED는 단색 또는 다색의 픽셀로 이루어진(pixelated) 디스플레이를 형성하도록 기판 상에 픽셀 매트릭스로 증착될 수 있다. 다색 디스플레이는 적색, 녹색 및 청색 발광 픽셀의 그룹을 사용하여 구성될 수 있다. 소위 액티브 매트릭스(AM) 디스플레이는 일반적으로 저장 커패시터 및 트랜지스터와 같이 각 픽셀과 연관된 메모리 소자를 포함하는 반면, 패시브 매트릭스 디스플레이는 이러한 메모리 소자를 포함하지 않고 대신 안정적인 이미지의 임프레션을 제공하도록 반복적으로 스캐닝된다. 폴리머 및 저분자 액티브 매트릭스 디스플레이 드라이버의 예는 WO 99/42983 및 EP 0,717,446A에서 각각 찾을 수 있다.

[0006] 디스플레이는 하향 발광(bottom-emitting) 또는 상향 발광일 수 있다. 하향 발광 디스플레이에서, 광은 액티브 매트릭스 회로가 제조된 기판을 통과해 방출되고, 상향 발광 디스플레이에서, 광은 액티브 매트릭스 회로가 제조된 디스플레이의 층을 통과할 필요 없이 디스플레이의 전면을 향해 방출된다.

[0007] 도 1a 및 1b는 각각 하향 발광 및 상향 발광 OLED 디스플레이의 개략도를 도시한다. 도 1a 및 1b에서 기판(10)은 자신의 위에 OLED 픽셀(14)이 제공된 각 픽셀에 대한 액티브 매트릭스 구동 회로(12)를 갖는다. 도 1a로부터, 일반적으로 하향 발광 OLED 디스플레이(또는 LCD 디스플레이)에서 디스플레이 픽셀이 액티브 매트릭스 전자제품에 의해 점유되지 않는 영역에 위치됨을 알 수 있다. 그러나 상향 발광 디스플레이에서는 그렇지 않다.

[0008] 상향 발광 OLED 디스플레이는, 일반적으로 상단 전극이 캐소드를 포함하고 이것이 충분한 전도성을 가지며 바람직하게는 하단의 유기층의 인캡슐레이션을 제공할 뿐 아니라 적어도 부분적으로 투과성이어야 하기 때문에, 하향 발광 디스플레이보다 일반적이지 않다. 그럼에도 매우 다양한 상향 발광 구조가 본 출원인의 공개 PCT 출원 WO 2005/071771(본 명세서에서 전체가 참조로서 인용됨)에서 기술되었으며, 이것은 OLED 픽셀로부터 새어나가는 광량을 개선하기 위한 광학적 간섭 구조를 포함하는 캐소드를 기술한다.

[0009] 상향 발광 OLED 구조체의 예

[0010] 도 1c는 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이(100)의 일부를 통과한 수직 단면을 도시한다(설명을 위해 다소간 간략화되었음).

[0011] 이 예시에서 디스플레이는, 내부에 구동 회로(도시된 바와 같이, 비아를 포함함)가 형성된 복수의 폴리실리콘 및/또는 금속화물 및 절연층(104)을 지지하는 글라스 또는 플라스틱 기판(102)을 구비한다. 이러한 층 세트의 최상단 층은 애노드 층(106)이 증착된 절연 및 패시베이션 산화층(SiO₂)을 포함한다. 이 애노드는 백금층과 같은 종래의 금속층을 포함할 수 있다. 이 디스플레이가 상향 발광 디스플레이이기 때문에, 예로서 강철과 같은 비투과성 기판이 사용될 수도 있다.

[0012] 하나 이상의 OLED 재료의 층(108)은 예를 들어 스핀 코팅 및 후속하는 패터닝에 의해, 또는 잉크젯 기반의 증착 프로세스를 사용하는 선택적인 증착(예로서, EP0 880 303 또는 W02005/076386 참조)에 의해 애노드(106) 위에 증착된다. 이와 관련하여, 폴리머 기반의 OLED 층(108)은 홀 수송 층(108a) 및 발광 폴리머(LEP) 전자발광 층(108b)을 포함한다. 전자발광 층은 예로서 PPV(poly(p-phenylenevinylene))를 포함할 수 있고, 애노드 층과 전자발광 층의 홀 에너지 레벨을 매칭시키도록 돕는 홀 수송 층은 예로서 PEDOT:PSS(polystyrene-sulphonate-doped polyethylene-dioxythiophene)를 포함할 수 있다.

[0013] 복층 캐소드(110)는 OLED 재료(108) 위에 위치하며, 상향 발광 디바이스에서, 이것은 디바이스가 발광하도록 설계된 파장에 대해 적어도 부분적으로 투과성이다. 폴리머 LED에 있어서, 캐소드는 바람직하게는 3.5eV보다 작은 일함수를 갖고, 예로서 칼슘, 마그네슘 또는 바륨과 같은 금속처럼 낮은 일함수를 갖는 제 1 층과, LEP 층(108b)에 인접하여 효과적인 전자 주입을 제공하는 바륨 플루오르화물 또는 그외의 플루오르화물 또는 산화물 금속과 같은 제 2 층을 포함한다. 캐소드(110)의 최상단 층(즉 LEP(108b)로부터 가장 먼 층)은 금 또는 은과 같

은 매우 전도성의 금속 박막을 포함할 수 있다. 50nm보다 작은 두께를 갖는, 보다 바람직하게는 20nm보다 작은 두께를 갖는 금속층은 충분히 광학적으로 투과성인 것으로 알려졌지만, 이것의 표면 저항은 바람직하게는 100Ω/square 보다 작도록, 보다 바람직하게는 30Ω/square 보다 작도록 낮게 유지되는 것이 바람직하다. 캐소드 층은 디바이스의 측면에서 콘택트로 테이크아웃(taken out)될 수 있는 캐소드 라인을 형성하는 데에 사용될 수 있다. 일부 구성에서, 애노드, OLED 재료 및 캐소드 층은 बैं크(112)와 같은 बैं크(bank)(또는 웰)에 의해 분리될 수 있으며, 이것은 기판의 평면에 대해 대략 15°의 각을 이루는 포지티브 또는 네거티브 포토레지스트 재료로부터 형성된다(도 1에서 표현을 쉽게 하도록 스티퍼(steeper)가 도시되었다).

[0014] 본 발명자는 상향 발광 OLED 구조체가 추가적인 기능의 결합을 용이하게 한다는 것을 인지하였다.

발명의 상세한 설명

[0015] 본 발명의 측면에 따르면 액티브 매트릭스 유기 전자-광학 디바이스가 제공되며, 이 디바이스는 복수의 픽셀을 구비하고, 각각의 픽셀에 대한 픽셀 인터페이스 회로와 상기 픽셀 인터페이스 회로 위의 유기 재료를 지탱하는 기판을 포함하며, 이 디바이스는 디바이스의 영역 중 적어도 일부분 위에서 픽셀 인터페이스 회로가 픽셀에 대해 엇갈리게 배치되어 상기 픽셀 중 적어도 하나 아래의 구역이 픽셀 인터페이스 회로에 의해 불완전하게 점유되도록 구성되며, 이 디바이스에 대한 추가 회로가 픽셀 인터페이스에 의해 불완전하게 점유되는 구역 내에 제조된다.

[0016] 본 발명자는 상향 발광 디스플레이에서 사용되는 일반적인 유형의 구조에서 액티브 매트릭스 구동 회로가 추가 회로를 위한 공간을 만들기 위해 공간적으로 오프셋될 수 있음을 인지하였다. 이러한 추가적인, 비픽셀 정렬된 회로는 OLED 디스플레이의 성능 향상 및/또는 기능 추가에 사용될 수 있으며, 상향 발광 디스플레이를 사용하여 픽셀 및 그것의 구동 회로의 정확한 공동 위치라는 요구사항을 만족시키는 장점을 갖는다. 따라서 추가 기능은, 예로서 프로그래밍 시간을 감소시키기 위한 신호 부스팅 또는 재생, 캘리브레이션 회로 또는 나이 검출 보상 회로와 같은 성능 샘플링 회로, 광 검출 회로, 또는 터치-민감성 디스플레이를 제공하기 위한 터치 센서를 구현하는 회로를 포함할 수 있다. 따라서 일부 바람직한 실시예에서 추가 회로는 적어도 하나의 반도체 디바이스를 포함하는 액티브 회로를 포함한다.

[0017] 일부 바람직한 실시예에서 유기 전자-광학 디바이스는 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이, OLED 재료를 포함하는 픽셀 인터페이스 위의 유기 재료를 포함한다. 이러한 실시예에서 인터페이스 회로는 바람직하게는 픽셀 구동 회로를 포함한다. 그러나 컨셉의 응용이 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 구조에만 제한되어 있지 않으며, 광발전(PV) 디바이스 구조 및 센서 구조를 포함하는 (그러나 이것으로 제한되는 것은 아님) 다른 유사한 구조의 내용뿐 아니라 상향 발광 전자-조명 구조의 다른 유형을 사용할 수 있다.

[0018] 바람직하게 인터페이스 구동 회로는 픽셀에 대해 엇갈리게 배치되어 한 쌍의 인접하는 픽셀 아래의 영역이 이러한 회로에 의해 불완전하게 점유되도록 한다. 실시예에서 인터페이스 또는 구동 회로에 의해 불완전하게 점유된 영역은 예를 들어 픽셀의 그룹과 관련된 각각의 디스플레이의 영역에 걸쳐 일정한 간격으로 제공된다. 추가 회로는 예로서 픽셀 그룹에 구동 신호를 제공하기 위해서 공유 인터페이스 구동 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어 이러한 공유 구동 회로는 디스플레이의 행 및/또는 열에 대한 데이터 라인에 따른 간격에서 제공될 수 있다. 실시예에서 이것은 디스플레이의 어피어런스(appearance)에 있어서 임의의 바람직하지 않은 아티팩트를 발생시키지 않고 구현될 수 있다.

[0019] 공유된 구동 회로는 신호 재생 회로를 포함할 수 있다. 특히 액티브 매트릭스 구동 회로 또는 OLED 디스플레이 픽셀은 조종 전류 제어되고(이것이 디스플레이로부터의 실질적인 선형 응답을 획득하는 것을 용이하게 하기 때문) 픽셀에 대한 액티브 매트릭스 구동 회로는 따라서 전류 구동 회로를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로 이러한 전류 구동 회로는 행 또는 열 데이터 라인 상의 전류에 의해 프로그램될 수 있으며, 액티브 매트릭스 픽셀 자신이 전류 미러 또는 다른 전류 스케일링 회로 또는 장치를 결합하지 않는 한, 프로그래밍 전류는 OLED 전류에 대해 적어도 몇배의 크기에 상응할 수 있다. 그러나 OLED 전류는 예로서 약 1μA와 같이 작을 수 있다. (후술될) 다른 장치에서 (노화를 보상하도록) 픽셀과 관련된 광다이오드를 통한 전류에 의해 OLED 픽셀 전류가 부분적으로 규정되며, 이러한 경우 광자로 인해 광다이오드의 효율은 약 1%일 수 있고 프로그래밍 전류는 약 1nA일 수 있다. 그러나 매우 작은 전류와 관련된 문제는 데이터 라인 커패시턴스 및/또는 누설 전류가 픽셀이 구동되는 프로그래밍 전류에 대해 뚜렷한 영향을 가질 수 있다는 것이다. 따라서 일부 바람직한 실시예에서, 공유 구동 회로는 유니티(unity)보다 작은 구동 신호 이득을 제공하는, 특히 전류 구동 신호를 감소시키거나 크기를 감

소시키는 회로를 포함한다. 예를 들어 공유 구동 회로는 감폭 전류 미러를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로 상대적으로 더 큰 전류 구동 신호가 픽셀 데이터 라인에 제공될 수 있으며, 구동 신호는 (바람직하게는) 물리적으로 구동 픽셀에 근접한 위치까지 스케일 다운된다.

- [0020] 일부 바람직한 실시예에서, 추가 회로는 선택 또는 인에이블 회로를 포함하며, 특히 추가 회로가 관련되는 픽셀 그룹의 픽셀을 구동할 때 추가 회로(예를 들어 공유 구동 회로)를 선택 또는 인에이블한다. 일부 바람직한 실시예에서, 추가 회로는 또한 메모리 소자를 포함하며, 예를 들어 공유 구동 회로의 경우에는 추가 (공유 구동) 회로가 관련된 픽셀 그룹의 픽셀을 구동시키는 구동 신호를 저장하기 위한 메모리 소자를 포함한다. 이것은 아래에 기술된 바와 같은 디스플레이를 구동하는 방법을 용이하게 한다.
- [0021] 추가적으로 또는 이와 달리 추가 회로는 예로서 터치-민감성 디스플레이를 제공하기 위해 광 또는 터치 센서를 포함할 수 있다.
- [0022] 관련된 측면에서 본 발명은 픽셀화된 디스플레이를 구동하는 방법을 제공하며, 이러한 디스플레이는 디스플레이 데이터를 픽셀로 기록하기 위한 데이터 라인을 각각 구비하는 복수의 액티브 매트릭스 픽셀을 포함하고, 상기 데이터 라인은 디스플레이의 복수의 픽셀을 구동하기 위해 공유되며, 공유되는 데이터 라인에 의해 구동되는 픽셀은 그룹들로 할당된다. 각 그룹은 복수의 픽셀을 포함하고 공유된 데이터 라인과 공유 데이터 라인으로부터 픽셀 구동 데이터를 수신하고 픽셀 구동 데이터에 응답하는 그룹의 선택된 픽셀을 구동하기 위한 그룹의 각 픽셀로 커플링된 각각의 그룹 데이터 구동 회로를 포함하며, 이 방법은, 각각의 그룹의 제 1 픽셀을 구동한 다음, 각각의 그룹의 제 2 픽셀을 구동하는 단계를 포함한다.
- [0023] 바람직하게 이 방법은, 각각의 그룹의 각 픽셀을 구동하고, 각각의 그룹을 구동하며, 각 그룹에 대해서, 각 그룹의 각 픽셀을 구동하는 것을 포함한다. 이러한 방식으로 공유된 데이터 라인과 관련된 모든 그룹들 내의 모든 픽셀이 어드레싱될 수 있다.
- [0024] 일부 바람직한 실시예에서 공유된 데이터 라인은 디스플레이의 행 또는 열 데이터 라인을 포함한다. 컬러 디스플레이 실시예에서 픽셀들은 컬러 서브-픽셀을 포함할 수 있으며, 특히 예로서 적색, 녹색 또는 청색과 같은 동일한 색상을 포함할 수 있다.
- [0025] 바람직하게 구동하는 단계는 각각의 그룹의 픽셀에 대한 구동 신호 저장을 포함하여, 하나의 그룹 내의 픽셀이 다른 그룹이 선택되어 픽셀 데이터가 기록(및 저장)되는 동안 구동될 수 있다. 따라서 방법은 제 1 그룹으로, 보다 구체적으로는 이 그룹 내의 픽셀로 기록하는 것을 포함할 수 있으며, 그 다음 이러한 제 1 그룹(또는 그룹 내의 픽셀)은 다른 그룹 또는 그룹들이 기록될 때까지 대기한다. 이러한 방식으로 방법의 n 그룹을 갖는 실시예에서, 각각의 픽셀은 인자 n만큼 확장된 프로그램 시간을 갖는다.
- [0026] 전술된 바와 같이, 일부 바람직한 실시예에서 픽셀의 구동은 그룹 구동 회로를 사용하여 공유된 데이터 라인 상의 구동 신호를 버퍼링하고, 버퍼링된 구동 신호를 사용하여 픽셀을 구동하는 것을 포함한다. 이것은 보다 긴 기록-사이클 프로그래밍 시간이 데이터 라인 커패시턴스의 영향을 감소시키기 때문에 특히 디스플레이 크기가 증가함에 따라 바람직하다. 실시예에서 버퍼링은 예를 들어 전류 구동 신호의 레벨을 감폭시키기 위해 전류 미러 회로를 사용하여, 전류 구동 신호의 레벨을 액티브 매트릭스 픽셀 구동 회로의 레벨까지 감폭시키는 것을 포함한다. 이러한 방식으로 데이터 라인 전류는 액티브 매트릭스 픽셀 구동 회로로의 전류 구동에 비해 10, 50 또는 100배만큼 뚜렷하게 더 커질 수 있다. 10, 50 또는 100 픽셀 그룹을 사용하는 것과 관련하여, 10^2 내지 10^4 만큼의 향상이 획득될 수 있다.
- [0027] 바람직하게 그룹 데이터 구동 회로는 회로에 의해 구동되는 그룹 내의 픽셀에 인접하여 위치된다. 바람직하게는, 전술된 바와 같이 그룹의 픽셀에 대한 액티브 매트릭스 구동 회로가 변위되어 그룹 데이터 구동 회로가 그룹의 픽셀에 대한 액티브 매트릭스 구동 회로와 함께 디스플레이 내에 포함되도록 할 수 있다.
- [0028] 이러한 방법의 일부 바람직한 실시예에서 디스플레이는 평판 디스플레이를 포함한다(칩-형태의 디스플레이와 비교하여, 일반적으로 결정화된 실리콘 상에 제조되지 않으며, 일반적으로 2cm 또는 5cm 육방정계보다 크다). 바람직하게 디스플레이는 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이를 포함한다.
- [0029] 추가적인 본 발명의 관련된 측면은 픽셀로 이루어진 디스플레이를 제공하는데, 이 디스플레이는 픽셀에 디스플레이 데이터를 기록하기 위한 데이터 라인을 제각각 갖는 복수의 액티브 매트릭스 픽셀을 구비하고, 이 데이터 라인은 디스플레이의 복수의 픽셀을 구동하도록 공유되며, 공유 데이터 라인에 의해 구동된 픽셀은 복수의 픽셀을 포함하는 그룹에 할당되고, 각각의 그룹은 복수의 픽셀을 포함하고 각각의 그룹 데이터 구동 회로를 포함하

며, 각각의 그룹 데이터 구동 회로는 공유 데이터 라인 및 그룹의 각 픽셀에 연결되어, 공유 데이터 라인으로부터 픽셀 구동 회로를 수신하고 그룹의 픽셀 중 픽셀 구동 데이터에 응답하는 선택된 픽셀을 구동한다.

실시예

- [0035] 본 발명의 이러한 측면들과 다른 측면들이 첨부된 도면을 참조로 하여 예시로서 추가로 기술될 것이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이의 실시예를 도시하며, 도 1b와 동일한 소자에는 동일한 참조 번호를 사용해 표시되었다. 도 2의 구성에서 액티브 매트릭스 구동 회로는 픽셀 구동 회로에 의해 불완전하게 점유되었고 대신 픽셀 구동 회로 사이의 추가 회로에 의해 점유되는 영역(16)을 남겨두도록 픽셀들에 대해 엇갈리게 배치된다.
- [0037] 도 2에 액티브 매트릭스 픽셀 구동 회로 및 추가 회로가 블록들로서 개략적으로 도시되었지만, 실제로 회로들은 도 1c의 층(104)과 유사한 연속적인 층의 일부로서 제조될 것이다. 전형적인 픽셀 피치는 단색 디스플레이에서 약 300 μ m이고, (도시된 바와 같은) RGB 컬러 디스플레이에서는 약 50 μ m 내지 100 μ m이다. 도시된 바와 같이 픽셀 구동 회로 영역은 일부 중복적인 공간을 제공하는 픽셀 영역보다 작고, 픽셀에 대해 픽셀 구동 회로를 시프팅함으로써 5 픽셀 내지 20 픽셀, 예를 들어 약 10 픽셀의 거리에 걸쳐 구동하며, 충분한 중복 공간이 도시된 바와 같이 추가 회로를 위해 생성될 수 있다. 픽셀들 사이의 공간은 광다이오드 센서를 위해 사용될 수 있다. 구동 회로가 LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 내에 제조되는 유기 박막 트랜지스터(TFT) 또는 트랜지스터를 포함할 때 이것은 일반적으로 p-형 디바이스이며, 이때 액티브 매트릭스 회로는 다공성 실리콘 내에 제조되고 TFT는 일반적으로 n-형이다.
- [0038] 도 2의 추가 회로는 몇몇 예시가 아래에서 보다 자세하게 기술될 다수의 서로 다른 기능들을 가질 수 있다.
- [0039] 제 1 예시는 전류 프로그램된 픽셀 회로와 관련된다. 여기에서, 신호는 매우 작고 전형적으로 데이터 라인 간의 다수의 접속(예로서 1024)이 존재하기 때문에 전류 누설이 문제를 발생시킬 수 있다. 따라서 대안으로서 데이터 라인이 픽셀 회로의 서브셋으로 데이터 신호를 재생하는 보다 작은 수(예로서 32)의 신호 재생 회로로 라우팅될 수 있다(예를 들어, 16 회로, 또는 다시 32회로). 이것은 보다 큰 수의 픽셀 회로(32 \times 32=1024)의 어드레싱이 훨씬 감소된 전류 누설 문제를 가지고 일어날 수 있도록 해준다. 보다 큰 전류가 보다 많은 재생 회로(예로서 128 회로)로 분배될 때 관계는 비대칭일 수 있다. 그 다음 감폭 전류 미러가 보다 작은 수의 픽셀 회로(예로서 8)로 신호를 분배하는 데에 사용될 수 있다.
- [0040] 제 2의 관련 예시를 기술하면, 일부 제안된 픽셀 구동 회로는 매우 복잡한 설계를 갖지만 전형적으로 주요 구성 요소들은 프로그래밍 중에만 사용된다. 따라서 픽셀 구동 회로의 프로그래밍 부분이 다수의 픽셀들 사이에서 공유될 수 있다. 그러나 예로서 매칭에 대한 필요성으로 인해서, 디스플레이 패널의 에지에서 이러한 공유 회로를 위치시키는 것이 종종 유용하지 않음을 이해할 것이다. 따라서 바람직하게는 이러한 회로가 픽셀 회로 사이의 추가 회로로서, 특히 국부적으로 위치된 작은 수의 픽셀 회로들 사이에서 공유되는 추가 회로로서 구현될 수 있다. 이러한 공유 회로는 디스플레이 전반에 걸쳐 간격을 두고 분포될 수 있다.
- [0041] 제 3 예시에서 추가 회로는 광 감지 회로를 포함한다. 이것은 예로서 손가락 또는 스틸러스에 의해 발광 픽셀로부터 디스플레이 패널을 향해 다시 반사되는 광을 검출하는 데에 사용될 수 있으며, 따라서 터치 센서 기능을 추가한다. 이러한 광 센서 회로는 추가적으로 또는 대안적으로 배경 조명에 대한 검출기로서 기능할 수 있으며, 그에 따라 예를 들어 디스플레이가 환경에 적합한 조명에서 동작하도록 제어될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로 이러한 광 감지 회로는 OLED 픽셀로부터 출력되는 광을 캘리브레이션하는 데에 사용될 수 있으며, 보다 구체적으로는 예로서 노화를 보상하기 위해 컬러 OLED 디스플레이의 하나 이상의 서로 다른 색상의 픽셀들로부터 출력되는 광을 캘리브레이션하는 데에 사용될 수 있다.
- [0042] 액티브 매트릭스 디스플레이용 데이터 드라이브 아키텍처
- [0043] 도 3a는 전압 제어된 OLED 액티브 매트릭스 픽셀 회로(150)의 예를 도시한다. 회로(150)는 디스플레이의 각 픽셀에 대해 제공되고, 접지(152), Vss(154), 행 선택(124) 및 열 데이터(126) 버스바(busbar)가 제공되어 픽셀들을 상호접속시킨다. 따라서 각 픽셀은 전력 및 접지 접속부를 구비하고 픽셀의 각 행은 공통 행 선택 라인(124)을 구비하며 픽셀의 각 열은 공통 데이터 라인(126)을 구비한다.

- [0044] 각 픽셀은 접지(152)와 전력 라인(154) 사이에서 구동 트랜지스터(158)와 직렬 접속된 OLED(152)를 구비한다. 구동 트랜지스터(158)의 게이트 접속부(159)는 저장 커패시터(120)로 커플링되고, 제어 트랜지스터(122)는 행 선택 라인(124)의 제어 하에서 열 데이터 라인(126)으로 게이트(159)를 커플링시킨다. 트랜지스터(122)는 행 선택 라인(124)이 활성화되었을 때 열 데이터 라인(126)을 게이트(159) 및 커패시터(120)로 접속시키는 박막 전계 효과 트랜지스터(FET) 스위치이다. 따라서 스위치(122)가 온 상태일 때 열 데이터 라인(126) 상의 전압은 커패시터(120) 상에 저장될 수 있다. 구동 트랜지스터(158)에 대한 게이트 접속부의 비교적 높은 임피던스 및 자신이 "오프" 상태일 때의 스위치 트랜지스터(122)의 비교적 높은 임피던스로 인해, 이러한 전압은 적어도 프레임 리프레쉬(refresh) 기간 동안 커패시터 상에서 유지된다.
- [0045] 구동 트랜지스터(158)는 전형적으로 FET 트랜지스터이며, 문턱 전압보다 작은 트랜지스터의 게이트 전압에 의존하는 (드레인-소스) 전류를 통과시킨다. 따라서 게이트 노드(159)에서의 전압은 OLED(152)를 통과하는 전류를 제어하고 그에 따라 OLED의 휘도를 제어한다.
- [0046] 도 3a의 전압-제어된 회로는 특히 OLED 방출이 인가된 전압에 비전형적으로 의존하기 때문에 복수의 단점으로부터 문제를 겪게 되며, OLED로부터의 광 출력은 자신이 통과하는 전류에 비례하기 때문에 전류 제어가 바람직하다. 도 3b는 전류 제어를 사용하는 도 3a의 회로의 변형을 도시한다(도 3a와 동일한 소자는 동일한 참조 번호로 표시되었다). 보다 구체적으로, 전류 생성기(166)에 의해 설정되는 (열) 데이터 라인 상의 전류는 박막 트랜지스터(TFT)(160)를 통과하는 전류를 "프로그램"하며, 이것은 트랜지스터(122a)가 온 상태일 때 (매칭되었을 때) 트랜지스터(160, 158)가 전류 미러를 형성하므로 OLED(152)를 통과하는 전류를 설정한다. 도 3c는 TFT(160)가 광다이오드(162)에 의해 대체되어, (픽셀 구동 회로가 선택되었을 때) 데이터 라인 내의 전류가 광다이오드를 통과하는 전류를 설정함으로써 OLED로부터의 광 출력을 프로그램하도록 하는 추가의 변화를 도시한다.
- [0047] 본 출원인의 특허출원 WO 03/038790으로부터 가져온 도 3d는, 전류-제어되는 픽셀 구동 회로의 다른 예를 도시한다. 이러한 회로에서, OLED(152)를 통과하는 전류는 예로서 기준 전류 싱크와 같이, 전류 생성기(166)를 사용하여 OLED 구동 트랜지스터(158)에 대한 드레인 소스 전류를 설정하고, 이러한 드레인-소스 전류에 대해 요구되는 구동 트랜지스터 게이트 전압을 기억함으로써 설정된다. 따라서 OLED(152)의 휘도는 바람직하게는 조정가능하고 어드레싱되는 픽셀에 대해 요구되는 바와 같이 설정되는, 기준 전류 싱크(166)로의 전류(Icol)의 흐름에 의해 결정된다. 또한, 추가의 스위칭 트랜지스터(164)는 드라이브 트랜지스터(158)와 OLED(152) 사이에 접속된다. 일반적으로 하나의 전류 싱크(166)가 각각의 열 데이터 라인에 대해 제공된다. 도 3e는 도 3d의 회로의 변형을 도시한다.
- [0048] 전류 구동 액티브 매트릭스 픽셀 회로에 의해 공유되는 문제는, 종종 일어나는 경우와 같이, 픽셀 "프로그래밍" 전류가 작은 누설 전류이라는 것, 및/또는 데이터 라인 커패시턴스가 특히 큰 디스플레이에서 두드러질 수 있다는 것이다. 하나의 해결책은 각각의 픽셀 구동 회로 내에 감폭 전류 미러를 결합시키는 것이지만, 이것은 공간을 차지하고 커패시턴스를 능가할 충분한 이점을 제공하지 않을 수 있다.
- [0049] 도 4a는 픽셀 그룹 버퍼(400)가 예로서 매 10개의 픽셀마다 디스플레이 데이터 라인(402)을 따라 균일한 간격에서 포함되는 OLED 디스플레이 아키텍처의 도면을 도시한다. 이러한 그룹 버퍼는 도 2에 도시된 추가 회로(16)로서 디스플레이 내에 물리적으로 결합될 수 있다. 각각의 그룹 버퍼(400)는 바람직하게는 예로서 10배만큼의 전류 감폭을 제공하여, 데이터 라인 커패시턴스의 영향에 대해 10배의 감소를 효과적으로 제공한다. 따라서, 각각의 그룹 버퍼(400)는 픽셀 구동 회로(404)의 셋을 구동하며, 바람직하게 각각의 그룹 버퍼는 개별적으로 또는 자신과 관련된 픽셀 그룹과 동시에 선택될 수 있는 선택 라인을 포함한다.
- [0050] 일부 바람직한 실시예에서 각각의 그룹 버퍼 회로(400)는 회로가 선택될 수 있고 특히 디스플레이 데이터 라인(402) 상의 픽셀 구동 회로를 프로그래밍하는 전류 값과 같은 값을 저장하도록 커패시터와 같은 메모리 소자를 포함한다. 이것은 각각의 픽셀 구동 회로(404)의 프로그래밍 시간이 증가하도록 하며, 따라서 데이터 라인 커패시턴스의 영향을 추가로 감소시킨다. 데이터 라인 상의 픽셀이 10개의 그룹들로 분할되는 예시에서, 픽셀 "프로그래밍" 시간에서의 10배의 증가가 획득될 수 있고, 이 예시에서 이것은 대략 100배의 노이즈의 원인 및 커패시턴스에 대해 전체 이득을 제공한다.
- [0051] 도 4b는 데이터 라인에 따른 픽셀의 프로그래밍 시간을 도시하며, 픽셀에 대한 프로그래밍 시간이 어떻게 증가하는지를 나타낸다. 도 4b의 예시에서 각각이 3개의 픽셀을 갖는 3개의 픽셀 그룹들이 존재한다. 데이터 라인에 따른 픽셀들은 도 4b의 y-축 상의 라벨에 상응하여 선형적으로 라벨링된다. 픽셀이 기록되는 순서는 원숫자로 표시되었으며, 디스플레이의 라인 넘버는 도 4b의 수평 바에 도시되었다. 따라서, 그룹 버퍼(400)가 메모리 소자를 결합하기 때문에, 그룹 1 픽셀로 다시 데이터를 기록하는 시간이 될 때까지 제 1 그룹 버퍼가 기록되고

(그룹 버퍼 2 및 3이 기록되는 동안) 데이터는 그 안에 유지될 수 있음을 알 수 있다. 이러한 방식으로, 이 예시에는 3개의 픽셀 그룹이 존재하기 때문에, 각 픽셀에 대한 프로그래밍 시간은 3배만큼 연장된다. 도시된 바와 같이, 버퍼는 제 1 시간 간격으로 기록되고 관련 픽셀은 후속하는 시간 간격에서 프로그래밍된다. 이와 달리 픽셀 및 이것의 관련 버퍼는 동시에 기록될 수 있다. 바람직한 실시예에서 도 4a에 도시된 버퍼 및 픽셀 선택 라인은, 예로서 픽셀 1 선택 라인이 도 4b의 픽셀 1 바에 의해 도시된 기간 동안 액티브 상태이도록 예로서 (도시되지 않은) 컨트롤러에 의해 도 4b에 도시된 타이밍도에 따라 구동된다.

[0052] 도 4c는 그룹 버퍼(400)를 구현하는 데에 사용될 수 있는 선택 라인 및 메모리 소자를 구비하는 감폭 전류 미러 회로의 예시를 도시한다. 감폭은 표시된 바와 같이 전류 미러의 두 개의 트랜지스터의 상대적인 크기를 제어함으로써 도 4c의 회로 내에서 획득된다.

[0053] 도 5a 내지 5c를 참조하면, 도 2에 도시된 유형의 디스플레이 내에 포함될 수 있는 추가 회로의 다른 예시가 도시되었다. 도 5a는 선택 라인에 의해 선택되고 관련된 데이터 라인 상에 광-감지 신호를 제공하는 광다이오드를 도시한다. 도 5b는 커패시터가 광다이오드와 동시에 포함되는 이러한 회로의 변형을 도시한다. 동작시에, 도 5b의 회로에서 전압은 커패시터 및 광다이오드 상으로 기록될 수 있고, 이것은 광다이오드에 의한 커패시터의 방전 정도에 의존하고, 그에 따라 광다이오드에 의해 수신된 광(의 집합)에 의존하는 전압에서의 변화를 결정하기 위한 시간의 보다 늦은 지점에서 판독될 수 있다.

[0054] 도 5c는 (도 1c와 비교하여) TFT가 디스플레이의 캐소드 라인으로의 자신의 소스/드레인 접속부 중 하나를 구비하는 터치 센서 회로의 간단한 예를 도시한 것으로, 이때 캐소드가 디스플레이의 전면을 향하고 있음을 알 수 있다. 도 5c의 TFT가 선택되었을 때, 회로는 예로서 도시된 바와 같이 캐소드 라인과 사용자의 손가락 사이에서의 커패시턴스를 검출하는 데에 사용될 수 있다.

[0055] 본 발명의 실시예가 상향 방출 액티브 매트릭스 OLED 구조를 참조로 기술되었지만, 이러한 기술들은 예로서 유사한 PV 구조에도 적용될 수 있다. 복수의 다른 효과적인 대안들이 당업자에게 나타날 수 있음은 물론이다. 본 발명은 기술된 실시예로 제한되는 것이 아니며 본 명세서에 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주 내에 포함되는 분야의 당업자에게 자명한 변경들을 포함함을 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1a 내지 1c는 각각 하향 발광 OLED 디스플레이의 개략도, 상향 OLED 디스플레이의 개략도 및 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이의 일부를 통한 수직 단면도를 도시한 도면,

[0031] 도 2는 본 발명에 따른 상향 발광 액티브 매트릭스 OLED 디스플레이의 실시예를 도시한 도면,

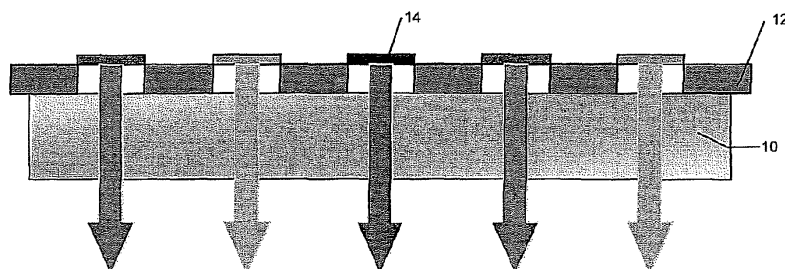
[0032] 도 3a 내지 3e는 액티브 매트릭스 픽셀 구동 회로의 예를 도시한 도면,

[0033] 도 4a 내지 4c는 각각 도 2의 상향 발광 OLED 디스플레이에 대한 구동 신호 버퍼 회로 아키텍처, 도 4a의 아키텍처에 대한 구동 신호 타이밍도 및 도 4a의 아키텍처와 함께 사용하기 위한, 메모리 소자를 포함하는 선택가능한 감폭(de-amplifying) 전류 미러 회로를 도시한 도면,

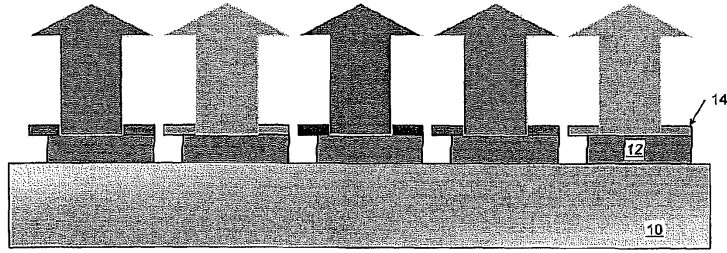
[0034] 도 5a 내지 5c는 각각 광 센서 회로의 제 1 예시, 광 센서 회로의 제 2 예시 및 터치-센서 회로의 예시를 도시한 도면으로, 이들 모두는 도 2에 도시된 바와 같은 액티브 매트릭스 상향 발광 OLED 디스플레이의 실시예를 사용하는 것임.

도면

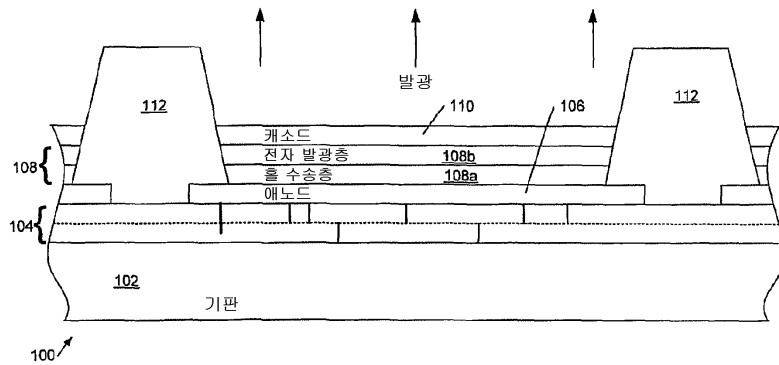
도면1a



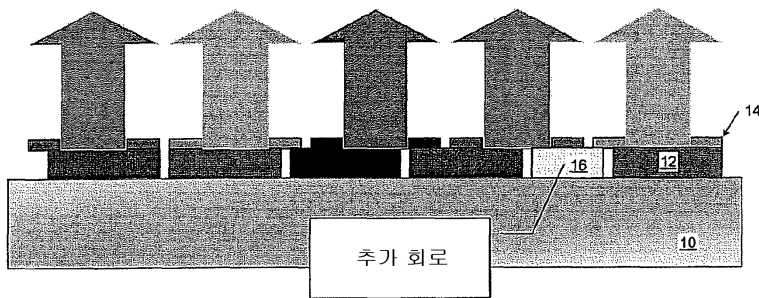
도면1b



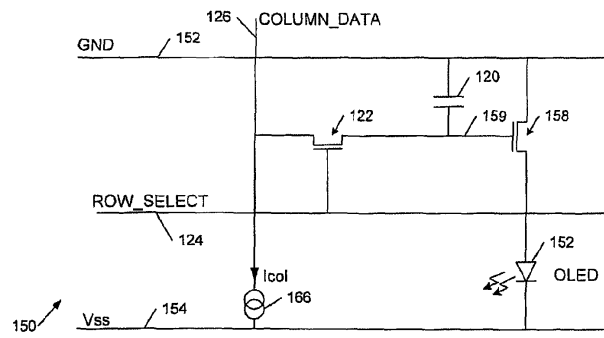
도면1c



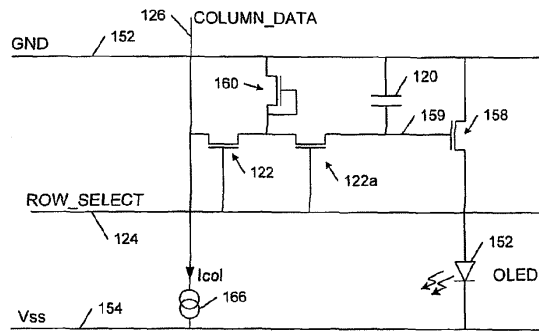
도면2



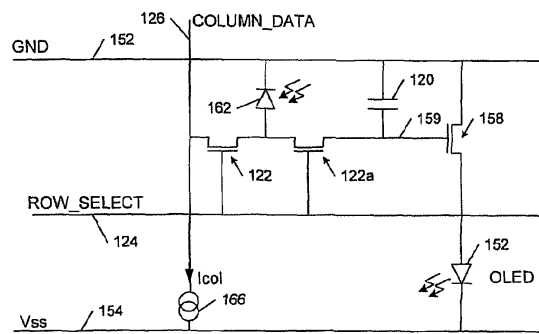
도면3a



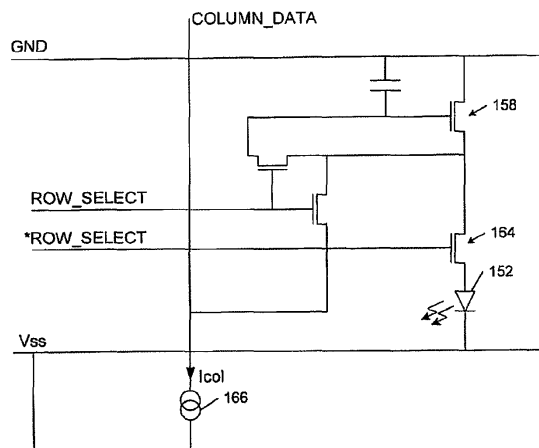
도면3b



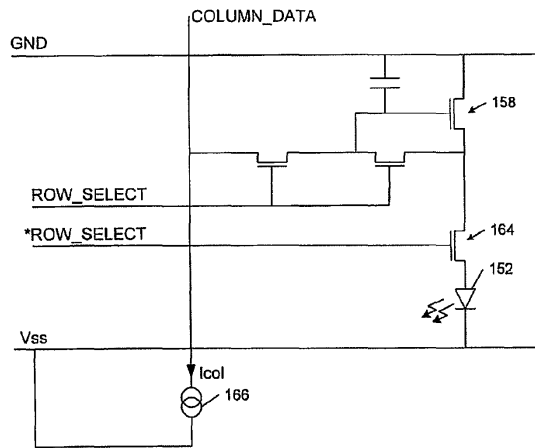
도면3c



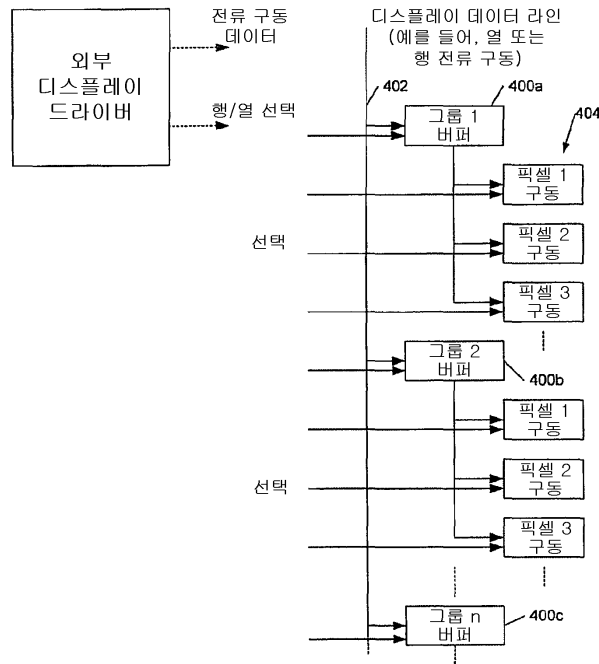
도면3d



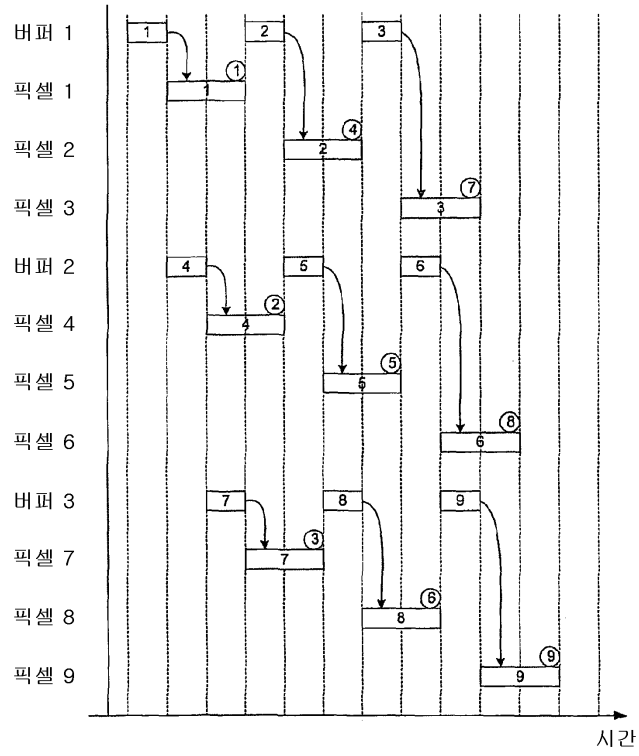
도면3e



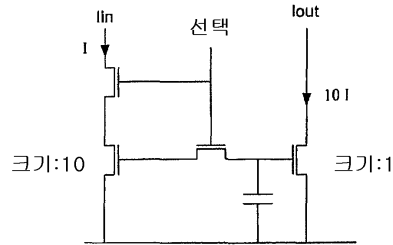
도면4a



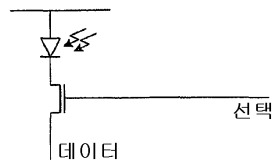
도면4b



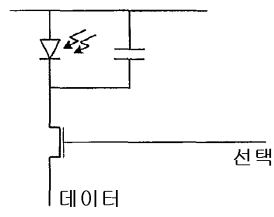
도면4c



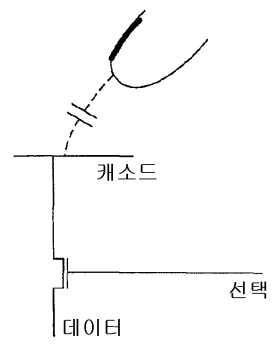
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	标题：有源矩阵有机电光器件，包括像素的显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101473496B1	公开(公告)日	2014-12-16
申请号	KR1020087032069	申请日	2007-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示科技有限公司		
[标]发明人	SMITH EUAN		
发明人	SMITH, EUAN		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/02 H01L51/50		
代理人(译)	KIM, WON JOON		
优先权	2006012973 2006-06-30 GB		
其他公开文献	KR1020090033425A		

摘要(译)

本发明一般涉及有源矩阵有机电光器件和相关的显示驱动方法。在一个实施例中，本发明涉及向上发射的有机OLED（有机发光二极管）显示器，其包括可用于显示驱动或其他功能的附加电路。一种基板，具有多个像素并具有用于每个像素的像素接口电路，包括有机材料的前有源矩阵的像素接口电路有机电上述光学装置，在所述装置的至少一个部分区域，像素接口电路被交错相对于该像素，在像素的至少下面的一个像素的区域像素电路被配置为由像素接口电路不完全占据，并且用于器件的附加电路在像素接口电路不完全占据的区域内制造。

