

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/30 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월25일 10-0627095 2006년09월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0010993	(65) 공개번호	10-2004-0086164
(22) 출원일자	2004년02월19일	(43) 공개일자	2004년10월08일

(30) 우선권주장	JP-P-2003-00095963	2003년03월31일	일본(JP)
(73) 특허권자	세이코 엡슨 가부시키키가이샤 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1		
(72) 발명자	조히로아키 일본국나가노켄스와의오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내		
(74) 대리인	문두현 문기상		

심사관 : 천대식

(54) 화소 회로, 전기 광학 장치 및 전자 기기

요약

본 발명은 유기 EL 소자(1130)가 열화되어도, 흐르는 전류량이 일정해지도록 하여 표시 화상의 품질 저하를 방지하는 것을 과제로 한다.

화소 회로(110)에, 주사선(102)이 선택되었을 때, 데이터선(104)에 흐르는 전류에 따른 전하를 축적하는 용량 소자(1120)와, 선택 후, 축적된 전하에 따른 전류 I_2 를 그 소스와 드레인 사이에 흐르게 하는 TFT(1102)와, 양극이 TFT(1102)의 드레인 측에 접속된 유기 EL 소자(1130)와, 유기 EL 소자(1130)로의 인가 전압을 검출하여 인가 전압에 따른 전류 I_3 을 소스와 드레인 사이에 흐르게 하는 TFT(1112)와, 전류 I_3 의 미리 전류 I_4 를 생성하여 전류 I_2 에 가산하는 보정 회로(1110)를 설치한다.

대표도

도 4

색인어

유기 EL 소자, 표시 화상, 화소 회로, 전기 광학 장치, 인가 전압, 경년 변화, 검출 소자, 보정 회로

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기 광학 장치의 구성도.
 도 2는 상기 전기 광학 장치의 주사선 구동 회로의 동작 설명도.
 도 3은 상기 전기 광학 장치의 데이터선 구동 회로를 나타내는 도면.
 도 4는 상기 전기 광학 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
 도 5는 상기 화소 회로의 다른 예를 나타내는 도면.
 도 6은 상기 화소 회로의 다른 예를 나타내는 도면.
 도 7은 상기 화소 회로의 다른 예를 적용한 전기 광학 장치의 구성도.
 도 8은 상기 전기 광학 장치의 화소 회로를 나타내는 도면.
 도 9는 상기 전기 광학 장치를 이용한 퍼스널 컴퓨터를 나타내는 도면.
 도 10은 상기 전기 광학 장치를 이용한 휴대 전화기를 나타내는 도면.
 도 11은 상기 전기 광학 장치를 이용한 디지털 스틸 카메라를 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 100 : 전기 광학 장치
 102 : 주사선
 104 : 데이터선
 109 : 전원선(급전선(給電線))
 110 : 화소 회로
 130 : 주사선 구동 회로
 140 : 데이터선 구동 회로
 1102 : TFT(구동 트랜지스터)
 1104 : TFT(스위칭 트랜지스터)
 1106 : TFT(점등(點燈) 스위치)
 1108 : TFT(보상(補償) 트랜지스터)
 1110 : 보정 회로
 1112 : TFT(검출 소자)
 1114 : TFT(제 1 트랜지스터)

1116 : TFT(제 2 트랜지스터)

1120 : 용량 소자

1124 : TFT(제 3 트랜지스터)

1126 : TFT(제 4 트랜지스터)

1130 : 유기 EL 소자(피(被)구동 소자)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 EL(Electronic Luminescence) 소자 등과 같은 전류형 피구동 소자의 경년(經年) 변화 등에 대처한 화소 회로, 전기 광학 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

최근, 종래의 LCD(Liquid Crystal Display) 소자를 대신하는 차세대 발광 디바이스로서, 유기 EL 소자가 주목받고 있다. 유기 EL 소자는 전류에 비례하여 스스로 발광하는 자발광(自發光) 소자이기 때문에, 시야각 의존성이 적고, 또한 백라이트가 불필요해지는 결과, 저(低)소비전력이라는 등의 표시 패널로서 우수한 특성을 갖고 있다.

이러한 유기 EL 소자의 구동에는, LCD 소자와 마찬가지로, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 「TFT」라고 약기(略記)함) 등과 같은 능동 소자를 이용하는 액티브 매트릭스 방식과, 능동 소자를 이용하지 않는 패시브 매트릭스 방식으로 대별(大別)할 수 있지만, 구동 전압이 낮아도 된다는 등의 이유에 의해, 전자(前者)에 따른 액티브 매트릭스 방식이 우수하다고 생각되고 있다.

여기서, 유기 EL 소자는 LCD 소자와 같은 전압 유지성을 갖지 않기 때문에, 흐르는 전류가 단절되면, 발광 상태를 유지할 수 없게 된다. 이 때문에, 용량 소자에 전압을 일단 축적하는 동시에, 축적 전압이 게이트에 인가된 구동 트랜지스터에 의해 유기 EL 소자에 전류를 계속하여 흐르게 하는 구성이 일반적이다(예를 들어, 국제공개 제WO98/36406호 팸플릿 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 유기 EL 소자는 경년 변화 등에 의해 열화(劣化)되는 경향이 있다. 상세하게는, 유기 EL 소자에 일정 전류를 흐르게 하기 위해 필요한 전압은 시간 경과와 함께 상승하는 경향이 있다. 그리고, 이러한 전압 상승에 기인하여, 유기 EL 소자에 흐르는 전류가 목표값으로부터 저하되어 소정의 휘도로 발광할 수 없고, 따라서 표시 화상의 품질을 저하시킨다는 문제가 있었다. 또한, 환경 온도의 변화에 의해서도, 유기 EL 소자에 일정 전류를 흐르게 하기 위해 필요한 전압이 변화한다.

본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적으로 하는 바는 유기 EL 소자와 같은 전류형의 피구동 소자에 일정 전류를 흐르게 하기 위해 필요한 전압이 열화나 환경 온도 등에 의해 변화하여도, 표시 화상의 품질 저하를 방지할 수 있는 화소 회로, 전기 광학 장치 및 전자 기기를 각각 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 화소 회로는 주사선과 데이터선의 교차부에 배치되는 화소 회로로서, 상기 주사선이 선택되었을 때, 상기 데이터선에 흐르는 전류 또는 상기 데이터선의 전압에 따른 전하를 축적하는 용량 소자와, 상기 용량 소자에 축적된 전하에 따라 도통(導通) 상태가 설정되고, 전류를 그 제 1 단자 및 제 2 단자의 사이에 흐르게 하는 구동 트랜지스터와, 그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되어, 적어도 상기 구동 트랜지스터가 흐르게 하는 전류에 의해 구동되는 피(被)구동 소자와, 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 검출 소자와, 상기 피구동 소자에 흐르는 전류를 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압의 절대값에 따라 보정하는 보정 회로를 구비하는 것을 특징으로

한다. 이 구성에 의하면, 구동 트랜지스터에 의한 전류는 보정 회로에 의해 보정되기 때문에, 피구동 소자가 열화되거나 하여도, 피구동 소자에 흐르게 하는 전류는 목표값으로서의 데이터선에 흐르는 전류 또는 데이터선의 전압에 대응하는 전류와 대략 일치한다.

이 구성에 있어서, 상기 보정 회로는 상기 검출 소자에 의한 검출 전압에 따른 전류를 생성하는 동시에, 상기 생성 전류를 상기 구동 트랜지스터가 흐르게 하는 전류에 가산(加算)하는 것으로 할 수도 있다. 또한, 이렇게 전류를 가산할 경우, 상기 검출 소자는 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 그 게이트가 접속되어, 그 게이트 전압에 따라 도통 상태가 설정되고, 전류를 그 제 3 단자 및 제 4 단자의 사이에 흐르게 하는 검출 트랜지스터이며, 상기 보정 회로는 상기 검출 트랜지스터의 제 1 단자 및 제 2 단자의 사이에 흐르는 전류에 대응하는 전류를 생성하는 것으로 할 수도 있다. 이 때, 상기 보정 회로는 상기 제 3 단자 및 상기 제 4 단자의 사이에 흐르는 전류의 미러(mirror) 전류를 생성하는 커런트(current) 미러 회로로 할 수도 있다. 또한, 여기서의 미러 전류라 함은 제 3 단자 및 제 4 단자에 흐르는 전류와 동일한 값 이외에, 상기 전류와 등비(等比)의 전류도 포함한다.

전류를 가산할 경우, 상기 보정 회로는 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압을 반전(反轉) 증폭하여, 상기 피구동 소자에 인가하는 것으로 할 수도 있다. 또한, 전류를 가산할 경우, 그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 접속되고, 그 다른쪽 끝이 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 접속되어, 상기 주사선의 비(非)선택 시에 상기 구동 트랜지스터와 상기 피구동 소자 사이의 도통 상태를 제어하는 스위치를 구비하며, 상기 검출 소자는 상기 스위치의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하고, 상기 보정 회로는 상기 생성 전류를 상기 스위치의 한쪽 끝에 흐르게 하도록 할 수도 있다.

또한, 상기 구성에 있어서, 상기 주사선이 선택되었을 때, 온(on)하는 스위칭 트랜지스터와, 상기 주사선이 선택되었을 때, 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 접속시키는 보상(補償) 트랜지스터를 구비하고, 상기 용량 소자는 상기 스위칭 트랜지스터가 온했을 때, 상기 데이터선에 흐르는 전류에 따른 전하를 축적하도록 할 수도 있다. 또한, 상기 주사선이 선택되었을 때, 온하는 스위칭 트랜지스터를 구비하고, 상기 용량 소자는 상기 스위칭 트랜지스터가 온했을 때, 상기 데이터선의 전압에 따른 전하를 축적하도록 할 수도 있다.

본 발명에서는, 전류를 가산하는 구성 이외에, 전압 조작에 의해서도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 예를 들면, 상기 구성에 있어서, 상기 보정 회로는 상기 검출 소자에 의한 검출 전압의 절대값이 크면, 상기 구동 트랜지스터의 제 1 단자 또는 제 2 단자의 다른쪽과 상기 피구동 소자의 다른쪽 끝 사이의 전압을 절대값으로 보아 커지는 방향으로 조작하도록 할 수도 있다.

또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 다른 화소 회로는, 그 게이트가 용량 소자의 한쪽 끝에 접속되고, 상기 용량 소자에 축적된 전하에 따라 그 제 1 단자 및 제 2 단자의 도통 상태가 설정되는 구동 트랜지스터와, 그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속된 피구동 소자와, 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 검출 소자와, 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압을 표시하는 신호를 입력하는 입력단(入力端)과, 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속된 출력단(出力端)을 갖고, 상기 입력단에 입력된 신호로 표시되는 전압의 절대값에 따른 전류를 상기 출력단에 공급하는 보정 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의해서도, 구동 트랜지스터에 의한 전류는 보정 회로에 의해 보정되기 때문에, 피구동 소자가 열화되거나 하여도, 피구동 소자에 흐르게 하는 전류는 목표값으로서의 데이터선에 흐르는 전류 또는 데이터선의 전압에 대응하는 전류와 대략 일치한다.

이 구성에 있어서, 상기 검출 소자는 그 게이트가 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 접속되고, 그 게이트 전압에 따라 그 제 3 단자 및 제 4 단자의 도통 상태가 설정되는 검출 트랜지스터로 할 수도 있다.

이러한 검출 트랜지스터를 이용할 경우, 상기 보정 회로는, 그 제 5 단자와 게이트가 접속되는 동시에, 그 제 6 단자가 전원 전압의 급전선(給電線)에 접속되는 한편, 상기 제 5 단자가 상기 제 3 단자에 접속된 제 1 트랜지스터와, 그 게이트가 상기 제 1 트랜지스터의 게이트 및 상기 제 5 단자에 접속되는 동시에, 그 제 7 단자가 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되는 한편, 그 제 8 단자가 상기 급전선에 접속된 제 2 트랜지스터를 갖도록 할 수도 있고, 그 게이트에 기준 전압이 인가되는 동시에, 그 제 9 단자가 상기 제 3 단자에 접속되는 한편, 그 제 10 단자가 전원 전압의 급전선에 접속된 제 3 트랜지스터와, 그 게이트가 상기 제 9 단자에 접속되는 동시에, 그 제 11 단자가 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되는 한편, 그 제 12 단자가 상기 급전선에 접속된 제 4 트랜지스터를 갖도록 할 수도 있다.

상기 화소 회로에 있어서, 그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 접속되고, 그 다른쪽 끝이 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 접속된 스위치를 구비하며, 상기 검출 소자는 상기 스위치의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하도록 할 수도 있다. 또한, 상기 화소 회

로에 있어서, 상기 구동 트랜지스터의 게이트 및 상기 제 1 단자의 사이를 단락(短絡)시키는 보상 트랜지스터를 구비하고, 상기 용량 소자는 상기 보상 트랜지스터가 상기 구동 트랜지스터의 게이트 및 상기 제 1 단자를 단락시켰을 때에, 상기 제 1 단자의 전압에 따른 전하를 축적하도록 할 수도 있다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 제 1 전기 광학 장치는, 복수의 데이터선과, 복수의 주사선과, 상기 복수의 데이터선과 상기 복수의 데이터선의 교차부에 대응하여 배치된 복수의 상기 화소 회로를 구비한 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 제 2 전기 광학 장치는, 복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교차부에 각각 배치되는 동시에, 각각이 피구동 소자를 갖는 화소 회로와, 상기 주사선을 선택하는 주사선 구동 회로와, 상기 주사선 구동 회로에 의해 주사선이 선택되었을 때, 상기 주사선에 대응하는 화소 회로의 피구동 소자에 흐르게 해야 할 전류 또는 상기 전류에 따른 전압을 데이터선을 통하여 공급하는 데이터선 구동 회로를 구비하며, 상기 화소 회로는, 대응하는 주사선이 선택되었을 때, 대응하는 데이터선에 흐르는 전류 또는 전압에 따른 전하를 축적하는 용량 소자와, 상기 용량 소자에 축적된 전하에 따라 도통 상태가 설정되고, 전류를 그 제 1 단자 및 제 2 단자의 사이에 흐르게 하는 구동 트랜지스터와, 그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되어, 적어도 상기 구동 트랜지스터가 흐르게 하는 전류에 의해 구동되는 피구동 소자와, 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 검출 소자와, 상기 피구동 소자에 흐르는 전류를 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압의 절대값에 따라 보정하는 보정 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다. 이 구성에 의하면, 구동 트랜지스터에 의한 전류는 보정 회로에 의해 보정되기 때문에, 피구동 소자가 열화되거나 하여도, 피구동 소자에 흐르게 하는 전류는 목표값으로서의 데이터선에 흐르는 전류 또는 데이터선의 전압에 대응하는 전류와 대략 일치한다.

또한, 본 발명에 따른 전자 기기로서는, 이 전기 광학 장치를 갖는 것이 바람직하다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해서 설명한다.

<전기 광학 장치>

도 1은 실시예에 따른 전기 광학 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

이 도면에 도시되는 바와 같이, 전기 광학 장치(100)는 복수 m 개의 주사선(102)과 복수 n 개의 데이터선(104)이 서로 직교하여(전기적으로는 절연되어 있음) 연장 설치되는 동시에, 그 교차부에 화소 회로(110)를 구비하는 표시 패널(120)과, 주사선(102)의 각각을 구동하는 주사선 구동 회로(130)와, 데이터선(104)의 각각을 구동하는 데이터선 구동 회로(140)와, 컴퓨터 등의 외부 기기로부터 공급되는 동시에, 표시해야 할 화상의 화소의 계조를 화소마다 규정하는 디지털 데이터(Dmem)를 기억하기 위한 메모리(150)와, 각부(各部)를 제어하는 제어 회로(160)와, 각부에 전원을 공급하는 전원 회로(170)를 포함한다.

한편, 주사선 구동 회로(130)는 주사선(102)을 1개씩 차례로 선택하기 위한 주사 신호($Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$)를 생성하는 것이며, 상세하게는, 도 2에 도시되는 바와 같이, 1수직 주사 기간(1F)의 최초의 타이밍으로부터 1수평 주사 기간(1H)에 상당하는 폭의 펄스를 1행째의 주사선(102)에 주사 신호(Y_1)로서 공급하고, 이후, 이 펄스를 차례로 시프트하여 2, 3, ..., m 행째의 주사선(102) 각각에 주사 신호(Y_2, Y_3, \dots, Y_m)로서 공급한다. 여기서, 일반적으로 i (i 는 $1 \leq i \leq m$ 를 충족시키는 정수)행째의 주사선(102)에 공급되는 주사 신호(Y_i)가 H 레벨로 되면, 상기 주사선(102)이 선택되었음을 의미한다.

또한, 주사선 구동 회로(130)는, 주사 신호($Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$)에 더하여, 그 논리 레벨을 반전시킨 신호를 각각 발광 제어 신호($Vg_1, Vg_2, Vg_3, \dots, Vg_m$)로서 생성하여 표시 패널(120)에 공급하지만, 발광 제어 신호를 공급하는 신호선은 도 1에서는 생략되어 있다.

제어 회로(160)는 주사선 구동 회로(130)에 의한 주사선(102)의 선택을 제어하는 동시에, 주사선(102)의 선택 동작에 동기시켜, 1열에서부터 n 열까지의 데이터선(104)에 대응하는 디지털 데이터(Dpix-1 ~ Dpix- n)를 메모리(150)로부터 판독하여 데이터선 구동 회로(140)에 공급한다.

데이터선 구동 회로(140)는, 도 3에 도시되는 바와 같이, 전류 생성 회로(30)를 데이터선(104)마다 갖는다. 여기서, 일반적으로 j (j 는 $1 \leq j \leq n$ 를 충족시키는 정수)열째의 전류 생성 회로(30)에는, 선택 주사선(102)과 j 열째의 데이터선(104)의 교차부에 대응하는 디지털 데이터(Dpix- j)가 공급된다. 그리고, 상기 전류 생성 회로(30)는 공급된 디지털 데이터(Dpix- j)의 디지털 값에 따른 전류(Iout)를 생성하는 동시에, 대응하는 j 열째의 데이터선(104)에 흐르게 한다. 예를 들면, 3열째의 데이터선(104)에 대응하는 전류 생성 회로(30)는, 선택 주사선(102)과 3열째의 데이터선(104)의 교차부에 대응하는 디지털 데이터(Dpix-3)의 디지털 값에 따른 전류(Iout)를 생성하는 동시에, 3열째의 데이터선(104)에 흐르게 한다.

또한, 전기 광학 장치(100)에서의 부호 120, 130, 140, 150, 160, 170의 각 요소는 각각이 독립된 부품에 의해 구성되는 경우나, 일부 또는 전부가 일체로 되어 구성되는 경우(예를 들어, 주사선 구동 회로(130) 및 데이터선 구동 회로(140)가 일체로 되어 집적화되는 경우나, 표시 패널(120)을 제외한 요소의 일부 또는 전부를 프로그래머블(programmable) IC 칩으로 구성하는 동시에, 이들 요소의 기능을 상기 IC 칩에 기록된 프로그램에 의해 소프트웨어적으로 실현하는 경우) 등, 실제로는 다양한 형태로 제품화될 수 있다.

<화소 회로>

다음으로, 전기 광학 장치(100)에서의 화소 회로(110)에 대해서 설명한다. 도 4는 그 구성을 나타내는 회로도이다. 또한, 본 실시예에 있어서, 모든 화소 회로(110)는 서로 동일한 구성이지만, 여기서는 그 중의 1개를 대표적으로 설명하기 위해, i행째의 주사선(102)과 j열째의 데이터선(104)의 교차 부분에 설치되는 화소 회로(110)에 대해서 설명하기로 한다.

이 도면에 도시되는 바와 같이, 상기 주사선(102)과 상기 데이터선(104)의 교차 부분에 설치된 화소 회로(110)에는 7개의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 「TFT」라고 약기함)(1102, 1104, 1106, 1108, 1112, 1114, 1116)와, 용량 소자(1120)와, 유기 EL 소자(1130)가 구비되고, 이들 중 TFT(1114, 1116)에 의해 후술하는 보정 회로(1110)가 구성되어 있다.

우선, 화소 회로(110)에 있어서, p채널형 TFT(구동 트랜지스터)(1102)의 소스는 전원에서의 고위(高位)측의 전압(Vdd)이 인가된 전원선(109)에 접속되는 한편, 그 드레인은 Q점, 즉 n채널형 TFT(스위칭 트랜지스터)(1104)의 드레인, n채널형 TFT(점등 스위치)(1106)의 드레인, n채널형 TFT(1108)(보상 트랜지스터)의 소스, n채널형 TFT(1112)의 게이트, 및 p채널형 TFT(1116)의 드레인에 각각 접속되어 있다.

용량 소자(1120)의 한쪽 끝은 상기 전원선(109)에 접속되는 한편, 그 다른쪽 끝은 TFT(1102)의 게이트 및 TFT(1108)의 드레인에 각각 접속되어 있다. 여기서, 용량 소자(1120)는 후술하는 바와 같이 주사선(102)의 선택 시에서의 TFT(1102)의 게이트 전압을 유지하기 위한 것이다. 이 때문에, 용량 소자(1120)의 한쪽 끝은 정전위(定電位)이면 되기 때문에, 전원선(109)으로의 접속이 아니라, 접지되어 있어도 상관없다.

TFT(1104)의 게이트는 주사선(102)에 접속되고, 그 소스는 데이터선(104)에 접속되어 있다. 또한, TFT(1108)의 게이트는 주사선(102)에 접속되어 있다.

한편, TFT(1106)의 게이트는 발광 제어선(108)에 접속되고, 그 소스는 유기 EL 소자(1130)의 양극(陽極)에 접속되어 있다. 여기서, 발광 제어선(108)에 대해서는, 주사선 구동 회로(130)에 의한 발광 제어 신호(Vgi)가 공급된다. 또한, 유기 EL 소자(1130)에 대해서는, 양극과 음극 사이에 유기 EL층이 삽입되어, 순방향(順方向) 전류에 따른 휘도로 발광하는 구성으로 되어 있다. 또한, 유기 EL 소자(1130)의 음극은 화소 회로(110) 전체에 걸쳐 공통의 전극이며, 전원에서의 저위(低位)(기준) 전압(Gnd)에 접지되어 있다.

다음으로, TFT(1112)의 소스는 저위 전압(Gnd)에 접지되어 있다. 한편, 보정 회로(1110)를 구성하는 p채널형 TFT(1114)의 소스는 전원선(109)에 접속되고, 그 드레인과 게이트는 공통 접속되는 동시에, TFT(1112)의 드레인에 접속되어 있다. 한편, TFT(1116)의 소스는 전원선(109)에 접속되고, 그 게이트는 TFT(1114)의 드레인과 게이트의 공통 접속점에 접속되어 있다.

여기서, TFT(1114)는 그 드레인과 게이트가 공통 접속되어 있기 때문에 다이오드로서 기능하는 동시에, TFT(1116)의 게이트는 TFT(1114)의 드레인과 게이트의 공통 접속점에 접속되어 있기 때문에, TFT(1114, 1116)의 트랜지스터 특성(전류 증폭율)이 서로 동일하다고 하면, TFT(1114, 1116)는 TFT(1114(1112))의 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류 I_3 와 동일한 미러 전류 I_4 를 TFT(1116)의 소스와 드레인 사이에 흐르게 하는 커런트 미러 회로로서 기능한다.

다음으로, 화소 회로(110)의 동작에 대해서 보정 회로(1110)가 존재하지 않는 구성을 가정하여 설명한다.

우선, i행째의 주사선(102)이 선택되어, 주사 신호(Yi)가 H 레벨로 되면, n채널형 TFT(1108)가 소스와 드레인 사이에서 도통(온) 상태로 되기 때문에, TFT(1102)는 게이트와 드레인이 서로 접속되어 다이오드로서 기능한다. 주사선(102)에 공

급되는 주사 신호(Yi)가 H 레벨로 되면, n채널형 TFT(1104)도 TFT(1108)와 마찬가지로 도통 상태로 되기 때문에, 결국, 전류 생성 회로(30)에 의한 전류(Iout)가 전원선(109)→TFT(1102)→TFT(1104)→데이터선(104)이라는 경로로 흐르는 동시에, 그 때에, TFT(1102)의 게이트 전압에 따른 전하가 용량 소자(1120)에 축적된다.

다음으로, i행째의 주사선(102)의 선택이 종료되어 비(非)선택으로 되고, 주사 신호(Yi)가 L 레벨로 되면, TFT(1104, 1108)는 모두 비도통(오프) 상태로 되지만, 용량 소자(1120)에서의 전하의 축적 상태는 변화하지 않기 때문에, TFT(1102)의 게이트는 전류(Iout)가 흘렀을 때의 전압으로 유지되게 된다.

또한, 주사 신호(Yi)가 L 레벨로 되면, 발광 제어 신호(Vgi)가 H 레벨로 된다. 이 때문에, n채널형 TFT(1106)가 온하기 때문에, TFT(1102)의 소스와 드레인 사이에는 그 게이트 전압에 따른 전류가 흐른다. 상세하게는, 이 전류는 전원선(109)→TFT(1102)→TFT(1106)→유기 EL 소자(1130)라는 경로로 흐른다. 이 때문에, 유기 EL 소자(1130)는 상기 전류값에 따른 휘도로 발광하게 된다.

여기서, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류는 우선 TFT(1102)의 게이트 전압에 의해 정해지지만, 그 게이트 전압은 H 레벨의 주사 신호에 의해 전류(Iout)가 데이터선(104)에 흘렀을 때에, 용량 소자(1120)에 의해 유지된 전압이다. 이 때문에, 발광 제어 신호(Vgi)가 H 레벨로 되었을 때에, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류는 이상적으로는 직전에 흐른 전류(Iout)와 대략 일치할 것이다.

그러나, 보정 회로(1110)가 존재하지 않는 구성에서는, 다음의 이유에 의해, 발광 제어 신호(Vgi)가 H 레벨로 되었을 때에 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류가 전류 생성 회로(30)에 의한 전류(Iout)와 일치하지 않는다.

즉, 전류 생성 회로(30)에 의한 전류(Iout)는 유기 EL 소자(1130)가 열화되거나 하지 않은 경우의 목표값이며, 실제로는 제조 시로부터의 기간 경과에 의해 열화되고 있으면, 유기 EL 소자(1130)에 일정 전류를 흐르게 하기 위해 필요한 전압이 상승하고 있다. 여기서, 유기 EL 소자(1130)의 단자간 전압이 열화에 의해 상승하고 있으면, 그만큼 TFT(1102)의 소스와 드레인 사이의 전압이 낮아진다. TFT의 소스·드레인 전류는, 포화 영역일지라도, 그 소스와 드레인 사이의 전압에 의존하는 성질이 강하다.

이 때문에, 발광 제어 신호(Vgi)가 H 레벨로 되어 TFT(1106)가 온했을 때에서의 TFT(1102)의 소스와 드레인 사이의 전압은, 주사 신호(Yi)가 H 레벨로 되어 TFT(1104)가 온했을 때의 값과 비교하여 낮아지게 되므로, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류도 목표값으로서의 전류(Iout)에 대하여 부족한 것이다.

따라서, 보정 회로(1110)가 존재하지 않는 구성에서는, 발광 제어 신호(Vgi)가 H 레벨로 되었을 때에 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류는 전류 생성 회로(30)에 의한 전류(Iout)보다도 작아져, 목표값으로서의 전류(Iout)와 일치하지 않는 것이다.

그래서, 보정 회로(1110)가 존재하는 본 실시예에 대해서 설명하면, TFT(1112)의 게이트는 TFT(1102)의 드레인에 접속되어 있기 때문에, 유기 EL 소자(1130)의 열화에 의해 TFT(1102)의 소스와 드레인 사이의 전압이 낮아지면, TFT(1112)의 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류 I_3 은 커진다.

상술한 바와 같이, TFT(1114, 1116)는 커런트 미러 회로이므로, TFT(1116)의 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류 I_4 는 상기 전류 I_3 과 일치한다. 그리고, 이 전류 I_4 가 Q점에서 TFT(1102)에 의한 전류 I_2 에 가산되어, 유기 EL 소자(1130)에 흐르게 된다.

따라서, 본 실시예에 의하면, 발광 제어 신호(Vgi)가 H 레벨로 되었을 때, 유기 EL 소자(1130)의 열화에 의해, TFT(1102)의 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류 I_2 가 전류 생성 회로(30)에 의한 전류(Iout)보다도 작아져도, 그 부족분이 전류 I_4 에 의해 보충되기 때문에, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류 I_1 을 목표값으로서의 전류(Iout)와 대략 일치시킬 수 있는 것이다. 환경 온도의 변화가 있어도, 마찬가지로, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류를 전류(Iout)와 대략 일치시킬 수 있다.

따라서, 가령 화소 회로(110) 전체에 걸쳐 TFT(1102)의 특성에 편차가 발생하여도, 각 화소 회로(110)에 포함되는 유기 EL 소자(1130)에 대하여 동일한 크기의 전류를 공급할 수 있기 때문에, 상기 편차에 기인하는 표시 불균일을 억제하는 것도 가능해진다.

또한, 여기서는 1개의 화소 회로(110)에 대해서만 설명하고 있으나, i 행째의 주사선(102)은 m 개의 화소 회로(110)에 공용(共用)되고 있기 때문에, 주사 신호(Y_i)가 H 레벨로 되면, 공용되는 m 개의 화소 회로(110)에서도 동일한 동작이 실행되게 된다.

또한, 주사 신호($Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$)는, 도 2에 도시되는 바와 같이, 차례로 배타적으로 H 레벨로 된다. 그 결과, 모든 화소 회로(110)에서 동일한 동작이 실행되어, 1프레임의 화상이 표시된다. 그리고, 이 표시 동작은 1수직 주사 기간마다 반복된다.

또한, 도 4에 도시되는 화소 회로(110)에서는 TFT(1114, 1116)의 트랜지스터 특성이 동일하다고 했지만, 양자의 전류 증폭율(β)을 상이하게 할 수도 있다. 여기서, TFT(1114, 1116)의 전류 증폭율을 각각 β_1, β_2 로 했을 때, 전류 I_4 는 전류 I_3 의 β_2/β_1 배로 된다.

<화소 회로의 다른 예: 그 1>

본 발명에 있어서, 화소 회로(110)에 대해서는, 도 4에 도시되는 구성에 한정되지 않고, 다양한 구성을 생각할 수 있다. 예를 들면, TFT(1102)의 드레인 전압을 검출하는 TFT(1122)와, 검출된 드레인 전압에 대응하는 전류 I_4 를 생성하여 TFT(1122)에 의한 전류 I_2 에 가산하는 보정 회로(1110)에 대해서는, 도 4에 도시되는 바와 같은 구성에 한정되지 않으며, 반전 증폭기를 이용할 수도 있다.

도 5는 이러한 반전 회로를 갖는 화소 회로(112)의 구성을 나타내는 도면이다. 이 도면에 있어서, 반전 증폭기(1120)는 n 채널형 TFT(1122) 및 p 채널형 TFT(1124, 1126)를 가지며, 이 중에서 TFT(1122)의 게이트는 Q점에 접속되고, 그 소스는 접지되어 있다. 또한, TFT(1124)의 게이트에는 기준 전압(V_{ref})이 공급되고, 그 소스는 전원선(109)에 접속되며, 그 드레인인 TFT(1122)의 드레인 및 TFT(1126)의 게이트에 각각 접속되어 있다. 그리고, TFT(1126)의 소스는 전원선(109)에 접속되는 한편, 그 드레인인 Q점에 접속되어 있다. 즉, 반전 증폭기(1120)에서는 TFT(1122)의 게이트가 입력이고, TFT(1126)의 드레인이 출력으로 된다.

이 반전 증폭기(1120)에 있어서, 유기 EL 소자(1130)의 열화에 의해 TFT(1102)의 드레인 전압이 높아지면(TFT(1102)의 소스와 드레인 사이의 전압이 절대값으로 보아 작아지면), TFT(1122)의 온(on) 저항이 작아지기 때문에, TFT(1122, 1124)에 의한 분압점(分壓點)의 전압, 즉 TFT(1126)의 게이트 전압이 낮아지는 결과, TFT(1126)의 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류 I_4 가 커진다. 따라서, 도 5에 나타난 화소 회로(112)는, 커런트 미러 회로를 갖는 화소 회로(110)와 마찬가지로, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류 I_1 를 목표값으로서의 전류(I_{out})와 대략 일치시킬 수 있다.

이 구성에서는, 도 4에 나타난 커런트 미러 회로와 비교하면, 부족분에 대한 전류 I_4 의 비율을 TFT(1124)의 게이트 전압(V_{ref})을 설정함으로써 사후에 조정할 수도 있다.

또한, 도 4 또는 도 5에서의 발광 제어 신호($V_{g1}, V_{g2}, V_{g3}, \dots, V_{gm}$)에 대해서는, 주사 신호($Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_m$)의 논리 레벨을 반전시킨 것으로서 설명했지만, 발광 제어 신호($V_{g1}, V_{g2}, V_{g3}, \dots, V_{gm}$)의 액티브 레벨(H 레벨)로 되는 기간을 일괄적으로 축소하는 방향으로 제어하는 구성으로 할 수도 있다. 또한, 주사선 구동 회로(130)(도 1 참조) 이외의 별개의 회로에 의해 공급하는 구성으로 할 수도 있다.

또한, 도 4에 도시되는 화소 회로(110) 또는 도 5에 도시되는 화소 회로(112)에서는, 주사선(102)이 선택되었을 때에, 디지털 데이터의 디지털 값에 따른 전류, 즉 휘도에 따른 전류(I_{out})가 데이터선(104)에 공급되는 것으로서 설명했지만, 상기 휘도에 따른 전압이 데이터선(104)에 인가되는 구성일 수도 있다. 이러한 구성일지라도, TFT(1102)의 게이트 전압이 용량 소자(1120)에 유지되기 때문에, 상기 휘도에 따른 전류(I_{out})가 공급되는 구성과 동등한 효과를 얻을 수 있다.

<화소 회로의 다른 예: 그 2>

도 4 또는 도 5에 나타난 구성에서는, 주사선(102)의 선택 시에 있어서, 데이터선(104)에 유기 EL 소자(1130)의 휘도에 따른 전류를 흐르게 하는 구성으로 했지만, 유기 EL 소자(1130)의 휘도에 따른 전압을 인가하는 구성으로 할 수도 있다.

또한, 도 4 또는 도 5에 나타난 구성에서는, 유기 EL 소자(1130)를 구동하는 TFT(1102)의 드레인 전압이 높아진 경우에, 상기 드레인 전압에 대응하는 전류 I_4 를 생성하는 동시에, TFT(1122)에 의한 전류 I_2 에 가산하는 구성으로 했지만, TFT(1102)의 드레인 전압에 따라, 그 소스 전압을 높게 하는 구성으로 할 수도 있다.

도 6은 데이터선(104)에 유기 EL 소자(1130)의 휘도에 따른 전압을 인가하는 경우로서, 유기 EL 소자(1130)를 구동하는 TFT(1102)의 드레인 전압에 따라, 그 소스 전압을 높게 하도록 한 화소 회로(114)의 구성을 나타내는 도면이다.

이 도면에 있어서, 저항(1127), p채널형 TFT(1128) 및 저항(1129)은 전원선(109)과 접지선 사이에 직렬로 접속되어 있다. 유기 EL 소자(1130)를 구동하는 TFT(1102)의 소스는 저항(1127)과 TFT(1128)의 소스의 접속점, 즉 전원선(109)과 접지선 사이의 분압점에 접속되어 있다. 한편, TFT(1128)의 게이트는 TFT(1102)의 드레인에 접속되어 있다.

또한, 데이터선(104)에는 유기 EL 소자(1130)의 휘도에 따른 전압이 인가되기 때문에, 데이터선 구동 회로(140)(도 3 참조)에서는, 전류 생성 회로(30)가 아니라, 디지털 데이터(Dpix-1~Dpix-n)에 따른 전압을 생성하는 전압 생성 회로가 데이터선(104)마다 설치되게 된다(도시 생략). 또한, 도 6에 도시되는 바와 같이 용량 소자(1120)의 한쪽 끝이 접지되어 있어도 되는 것은 상술한 바와 같다.

이 화소 회로(114)에서는, 화소 회로(110, 112)(도 4, 도 5 참조)에 있어서, 주사선(102)의 비선택 시에 유기 EL 소자(1130)를 점등시키기 위한 TFT(1106)를 없앤 구성으로 되어 있기 때문에, TFT(1102)의 드레인이 유기 EL 소자(1130)에 직접 접속되어 있다. 이 때문에, TFT(1102)의 드레인 전압과 유기 EL 소자(1130)의 인가 전압이 동등하게 되어 있다.

이 구성에 있어서, 주사선(102)이 선택되면, TFT(1104)가 온하기 때문에, TFT(1102)의 게이트에는 데이터선(104)의 전압이 인가된다. 이 때문에, 데이터선(104)의 인가 전압에 따른 전류가 전원선(109)→저항(1127)→TFT(1102)→유기 EL 소자(1130)라는 경로로 흐르는 동시에, TFT(1102)의 게이트 전압에 따른 전하가 용량 소자(1120)에 축적된다.

그 후, 주사선(102)이 비선택으로 되어도, TFT(1102)의 게이트는 용량 소자(1120)에 의해 주사선(102)이 선택되었을 때의 전압으로 유지되고 있기 때문에, 데이터선(104)의 인가 전압에 따른 전류가 동일한 경로로 계속하여 흐르게 된다.

여기서, 유기 EL 소자(1130)의 열화에 의해 TFT(1102)의 드레인 전압이 높아지게 되어도, TFT(1128)의 소스와 드레인 사이의 저항도 그만큼 커지기 때문에, 분압점의 전압($V_{dd}-b$)이 높아진다. 이 때문에, 유기 EL 소자(1130)의 열화가 진행되어도, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류를 대략 일정하게 유지할 수 있다. 환경 온도의 변화가 있을지라도, 마찬가지로, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류를 대략 일정하게 유지할 수 있다.

또한, 이 구성에 있어서, 전원선(109)으로부터 접지선으로 관통 전류가 흐르는 것에 의한 전력 손실을 억제하기 위해, 저항(1129)의 저항값은 크게 설정하는 것이 바람직하고, 또한, 전압 강하분(降下分)을 낮게 억제하기 위해, 저항(1127)의 저항값은 작게 설정하는 것이 바람직하다. TFT(1128)의 소스와 드레인 사이의 저항이 큰 것이라면, 저항(1129)을 생략할 수도 있다.

또한, 이렇게 TFT(1102)의 소스 전압을 TFT(1102)의 드레인 전압(유기 EL 소자(1130)로의 인가 전압)에 따라 높게 하는 구성에 대해서는, 특별히 도시하지는 않지만, 화소 회로(110)에 있어서 TFT(1112, 1114, 1116) 대신에 적용하여도 됨은 물론이다.

또한, 도 6에 도시되는 화소 회로(114)에서는, 주사선(102)이 선택되었을 때에, 휘도에 따른 전압이 데이터선(104)에 인가되는 것으로서 설명했지만, 상기 휘도에 따른 전류가 데이터선(104)에 공급되는 구성일 수도 있다.

그런데, 유기 EL 소자(1130)의 열화는 1개만 돌출되어 진행되는 것이 아니라, 표시 패널(120) 전체에 걸쳐 균일하게 진행 된다고 생각할 수 있다(후술하는 바와 같이 컬러 표시를 하는 경우를 제외함). 이 때문에, 모든 화소 회로에 걸쳐 각각 TFT(1102)의 드레인 전압(유기 EL 소자(1130)로의 인가 전압)을 검출하여, TFT(1102)의 소스 전압을 높게 할 필요는 없으며, 몇 개에 1개의 비율로 검출용의 화소 회로를 설치하는 동시에, 이 화소 회로에서 검출된 TFT(1102)의 드레인 전압에 따라, 다른 화소 회로에서의 TFT(1102)의 소스 전압을 높게 하는 구성으로 할 수도 있다.

도 7은 이러한 화소 회로를 적용한 전기 광학 장치의 구성을 나타내는 블록도이고, 도 8은 그 검출용의 화소 회로와 표시용의 화소 회로의 관계를 나타내는 도면이다.

도 7에 도시되는 전기 광학 장치(100)에서는, TFT(1102)의 소스 전압을 검출하기 위한 화소 회로(114)가 0행째에 설치되어 있는 한편, 표시용의 화소 회로(116)가 1행째에서부터 m행째까지 설치되어 있다. 검출용으로서 이용하는 0행째의 화소 회로(114)에서는, 그 유기 EL 소자(1130)에 의한 발광이 눈으로 확인되지 않도록, 예를 들어 차광층(도시 생략)의 영역 내에 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 도 7에 있어서, 주사선 구동 회로(130)는 0행째에서부터 m행째까지 차례로 1개씩 주사선(102)을 선택하는 것으로 하며, 데이터선 구동 회로(140)는 디지털 데이터(Dpix-1)에 따른 전압을 1열째의 데이터선(104)에 인가하고, 디지털 데이터(Dpix-2)에 따른 전압을 2열째의 데이터선(104)에 인가하며, 이하 마찬가지로, 디지털 데이터(Dpix-n)에 따른 전압을 n열째의 데이터선(104)에 공급하는 것으로 한다.

한편, 각 열에서는, 도 8에 도시되는 바와 같이, 0행 j열의 화소 회로(114)에 의해 조정된 전압(Vdd-b)이 1행 j열에서부터 m행 j열까지의 화소 회로(116)에서의 TFT(1102)의 소스 전압으로서 각각 이용되는 구성으로 되어 있다.

이러한 구성에서는, 0행 j열의 검출용 화소 회로(114)에 있어서, 유기 EL 소자(1130)의 열화에 의해 그 TFT(1102)의 드레인 전압이 높아지면, TFT(1128)의 소스와 드레인 사이의 저항도 그만큼 커지기 때문에, 분압점의 전압(Vdd-b)이 높아지도록 조정된다. 그리고, 이 조정 전압이 1행 j열에서부터 m행 j열까지의 표시용 화소 회로(116)의 TFT(1102)의 소스에 인가된다. 이 때문에, 1행 j열에서부터 m행 j열까지의 표시용 화소 회로(116)에서는, TFT(1102)의 드레인 전압(유기 EL 소자(1130)의 인가 전압)을 검출하는 구성이 존재하지 않음에도 불구하고, 유기 EL 소자(1130)의 열화가 진행되거나 환경 온도가 변화하거나 하여도, 유기 EL 소자(1130)에 흐르는 전류를 대략 일정하게 유지할 수 있다.

또한, 환경 온도의 변화에 대하여 보다 민감하게 반응하기 위해, 저항(1127, 1129)의 적어도 한쪽을 온도에 따라 저항값이 변화하는 온도 검출 소자로 치환할 수도 있고, 이러한 온도 검출 소자를 저항(1127, 1129)에 대하여 직렬 또는 병렬로 접속할 수도 있다.

또한, 도 7 및 도 8에 나타난 구성에서는, 검출용의 화소 회로(114)는 표시용으로서 이용하지 않는 것으로 했지만, 표시용으로서 이용할 수도 있다. 또한, 검출용의 화소 회로(114)를, 각 열에서 1개가 아니라, 각 행에서 1개로 할 수도 있고, 복수 열 또는 복수 행에서 1개로 할 수도 있으며, 전체에서 1개로 할 수도 있다.

한편, R(적색), G(녹색), B(청색)색을 발광하는 유기 EL 소자를 이용하여 컬러 표시를 행할 경우, 색마다 유기 EL 소자의 열화 진행이 상이하기 때문에, 색마다 검출하여 그 색의 TFT(1102)의 소스 전압을 조정하는 구성으로 할 수도 있다.

<기타>

또한, 각 TFT의 채널형은 반드시 상술한 바와 같을 필요는 없으며, 실제로는 p 또는 n채널형을 적절히 선택하는 것이 가능하다. 또한, 채널형의 선택에 따라서는, 정(正)전원이 아닌 부(負)전원을 이용할 필요가 있는 경우도 있다. 이렇게 부전원을 이용할 경우에는, 접지선으로부터 본 전압은 마이너스로 되기 때문에, 전압에 대해서는 절대값으로 볼 필요가 있다.

또한, 상술한 실시예에서는 피구동 소자로서 유기 EL 소자(1130)를 예로 들었지만, 무기 EL 소자일 수도 있고, LED나 FED(Field Emission Display)일 수도 있다.

<전자 기기>

다음으로, 전기 광학 장치(100)를 적용한 전자 기기의 몇 가지 사례에 대해서 설명한다.

도 9는 이 전기 광학 장치(100)를 적용한 모바일형 퍼스널 컴퓨터의 구성을 나타내는 사시도이다. 도 9에 있어서, 퍼스널 컴퓨터(2100)는 키보드(2102)를 구비한 본체(2104)와, 표시 유닛으로서의 전기 광학 장치(100)를 구비하고 있다.

또한, 도 10은 상술한 전기 광학 장치(100)를 적용한 휴대 전화기의 구성을 나타내는 사시도이다. 도 10에 있어서, 휴대 전화기(2200)는 복수의 조작 버튼(2202) 이외에, 수화구(2204) 및 송화구(2206)와 함께, 상술한 전기 광학 장치(100)를 구비하고 있다.

도 11은 상술한 전기 광학 장치(100)를 파인더(finder)에 적용한 디지털 스틸 카메라의 구성을 나타내는 사시도이다. 은염(銀鹽) 카메라는 피사체의 광상(光像)에 의해 필름을 감광시키는 것에 대하여, 디지털 스틸 카메라(2300)는 피사체의 광상을 CCD(Charge Coupled Device) 등의 촬상 소자에 의해 광전 변환하여 촬상 신호를 생성 및 기억하는 것이다. 여기서, 디지털 스틸 카메라(2300)에서의 본체(2302)의 배면(背面)에는 상술한 전기 광학 장치(100)가 설치되어 있다.

이 전기 광학 장치(100)는 촬상 신호에 의거하여 표시를 행하기 때문에, 피사체를 표시하는 파인더로서 기능하게 된다. 또한, 본체(2302)의 앞면 측(도 21에서는 이면(裏面) 측)에는 광학 렌즈나 CCD 등을 포함한 수광(受光) 유닛(2304)이 설치되어 있다.

촬영자가 전기 광학 장치(100)에 표시된 피사체상을 확인하여 셔터 버튼(2306)을 누르면, 그 시점에서의 CCD의 촬상 신호가 회로 기관(2308)의 메모리에 전송 및 기억된다.

또한, 이 디지털 스틸 카메라(2300)에 있어서, 케이스(2302)의 측면에는 외부 표시를 행하기 위한 비디오 신호 출력 단자(2312)와, 데이터 통신용의 입출력 단자(2314)가 설치되어 있다.

또한, 전기 광학 장치(100)가 적용되는 전자 기기로서는, 도 9에 도시되는 퍼스널 컴퓨터나, 도 10에 도시되는 휴대 전화기, 도 11에 도시되는 디지털 스틸 카메라 이외에도, 디지털 TV나, 뷰파인더형 및 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션(car navigation) 장치, 소형 무선 호출기(pager), 전자수첩, 전자계산기, 워드프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치패널을 구비한 기기 등을 들 수 있다. 그리고, 이들 각종 전자 기기의 표시부로서, 상술한 전기 광학 장치(100)를 적용할 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 유기 EL 소자와 같은 전류형의 피구동 소자에 일정 전류를 흐르게 하기 위해 필요한 전압이 열화나 환경 온도 등에 의해 변화하여도, 구동 트랜지스터에 의한 전류가 보정 회로에 의해 보정되기 때문에, 피구동 소자에 흐르게 하는 전류가 목표값과 대략 일치하는 결과, 표시 화상의 품질 저하를 방지할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주사선과 데이터선의 교차부에 배치되는 화소 회로로서,

상기 주사선이 선택되었을 때, 상기 데이터선에 흐르는 전류 또는 상기 데이터선의 전압에 따른 전하를 축적하는 용량 소자와,

상기 용량 소자에 축적된 전하에 따라 도통(導通) 상태가 설정되고, 전류를 그 제 1 단자 및 제 2 단자의 사이에 흐르게 하는 구동 트랜지스터와,

그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되어, 적어도 상기 구동 트랜지스터가 흐르게 하는 전류에 의해 구동되는 피(被)구동 소자와,

상기 피구동 소자의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 검출 소자와,

상기 피구동 소자에 흐르는 전류를 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압의 절대값에 따라 보정하는 보정 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 보정 회로는 상기 검출 소자에 의한 검출 전압에 따른 전류를 생성하는 동시에, 상기 생성 전류를 상기 구동 트랜지스터가 흐르게 하는 전류에 가산(加算)하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 검출 소자는 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 그 게이트가 접속되어, 그 게이트 전압에 따라 도통 상태가 설정되고, 전류를 그 제 3 단자 및 제 4 단자의 사이에 흐르게 하는 검출 트랜지스터이며,

상기 보정 회로는 상기 검출 트랜지스터의 제 1 단자 및 제 2 단자의 사이에 흐르는 전류에 대응하는 전류를 생성하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 보정 회로는 상기 제 3 단자 및 상기 제 4 단자의 사이에 흐르는 전류의 미러(mirror) 전류를 생성하는 커런트(current) 미러 회로인 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 보정 회로는 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압을 반전(反轉) 증폭하여, 상기 피구동 소자에 인가하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 접속되고, 그 다른쪽 끝이 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 접속되어, 상기 주사선의 비(非)선택 시에 상기 구동 트랜지스터와 상기 피구동 소자 사이의 도통 상태를 제어하는 스위치를 구비하며,

상기 검출 소자는 상기 스위치의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하고,

상기 보정 회로는 상기 생성 전류를 상기 스위치의 한쪽 끝에 흐르게 하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 주사선이 선택되었을 때, 온(on)하는 스위칭 트랜지스터와,

상기 주사선이 선택되었을 때, 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 접속시키는 보상(補償) 트랜지스터를 구비하고,

상기 용량 소자는 상기 스위칭 트랜지스터가 온했을 때, 상기 데이터선에 흐르는 전류에 따른 전하를 축적하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 주사선이 선택되었을 때, 온하는 스위칭 트랜지스터를 구비하고,

상기 용량 소자는 상기 스위칭 트랜지스터가 온했을 때, 상기 데이터선의 전압에 따른 전하를 축적하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 보정 회로는 상기 검출 소자에 의한 검출 전압의 절대값이 크면, 상기 구동 트랜지스터의 제 1 단자 또는 제 2 단자의 다른쪽과 상기 피구동 소자의 다른쪽 끝 사이의 전압을 절대값으로 보아 커지는 방향으로 조작하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 10.

그 게이트가 용량 소자의 한쪽 끝에 접속되고, 상기 용량 소자에 축적된 전하에 따라 그 제 1 단자 및 제 2 단자의 도통 상태가 설정되는 구동 트랜지스터와,

그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속된 피구동 소자와,

상기 피구동 소자의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 검출 소자와,

상기 검출 소자에 의해 검출된 전압을 표시하는 신호를 입력하는 입력단(入力端)과, 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속된 출력단(出力端)을 갖고, 상기 입력단에 입력된 신호로 표시되는 전압의 절대값에 따른 전류를 상기 출력단에 공급하는 보정 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 검출 소자는 그 게이트가 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 접속되고, 그 게이트 전압에 따라 그 제 3 단자 및 제 4 단자의 도통 상태가 설정되는 검출 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 보정 회로는,

그 제 5 단자와 게이트가 접속되는 동시에, 그 제 6 단자가 전원 전압의 급전선(給電線)에 접속되는 한편, 상기 제 5 단자가 상기 제 3 단자에 접속된 제 1 트랜지스터와,

그 게이트가 상기 제 1 트랜지스터의 게이트 및 상기 제 5 단자에 접속되는 동시에, 그 제 7 단자가 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되는 한편, 그 제 8 단자가 상기 급전선에 접속된 제 2 트랜지스터를 갖는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 보정 회로는,

그 게이트에 기준 전압이 인가되는 동시에, 그 제 9 단자가 상기 제 3 단자에 접속되는 한편, 그 제 10 단자가 전원 전압의 급전선에 접속된 제 3 트랜지스터와,

그 게이트가 상기 제 9 단자에 접속되는 동시에, 그 제 11 단자가 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되는 한편, 그 제 12 단자가 상기 급전선에 접속된 제 4 트랜지스터를 갖는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 접속되고, 그 다른쪽 끝이 상기 피구동 소자의 한쪽 끝에 접속된 스위치를 구비하며,

상기 검출 소자는 상기 스위치의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 15.

제 10 항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 게이트 및 상기 제 1 단자의 사이를 단락(短絡)시키는 보상 트랜지스터를 구비하고,

상기 용량 소자는 상기 보상 트랜지스터가 상기 구동 트랜지스터의 게이트 및 상기 제 1 단자를 단락시켰을 때에, 상기 제 1 단자의 전압에 따른 전하를 축적하는 것을 특징으로 하는 화소 회로.

청구항 16.

복수의 데이터선과, 복수의 주사선과, 상기 복수의 데이터선과 상기 복수의 데이터선의 교차부에 대응하여 배치된, 제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 복수의 화소 회로를 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 17.

복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교차부에 각각 배치되는 동시에, 각각이 피구동 소자를 갖는 화소 회로와,

상기 주사선을 선택하는 주사선 구동 회로와,

상기 주사선 구동 회로에 의해 주사선이 선택되었을 때, 상기 주사선에 대응하는 화소 회로의 피구동 소자에 흐르게 해야 할 전류 또는 상기 전류에 따른 전압을 데이터선을 통하여 공급하는 데이터선 구동 회로를 구비하며,

상기 화소 회로는,

대응하는 주사선이 선택되었을 때, 대응하는 데이터선에 흐르는 전류 또는 전압에 따른 전하를 축적하는 용량 소자와,

상기 용량 소자에 축적된 전하에 따라 도통 상태가 설정되고, 전류를 그 제 1 단자 및 제 2 단자의 사이에 흐르게 하는 구동 트랜지스터와,

그 한쪽 끝이 상기 제 1 단자에 전기적으로 접속되어, 적어도 상기 구동 트랜지스터가 흐르게 하는 전류에 의해 구동되는 피구동 소자와,

상기 피구동 소자의 한쪽 끝에서의 전압을 검출하는 검출 소자와,

상기 피구동 소자에 흐르는 전류를 상기 검출 소자에 의해 검출된 전압의 절대값에 따라 보정하는 보정 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 18.

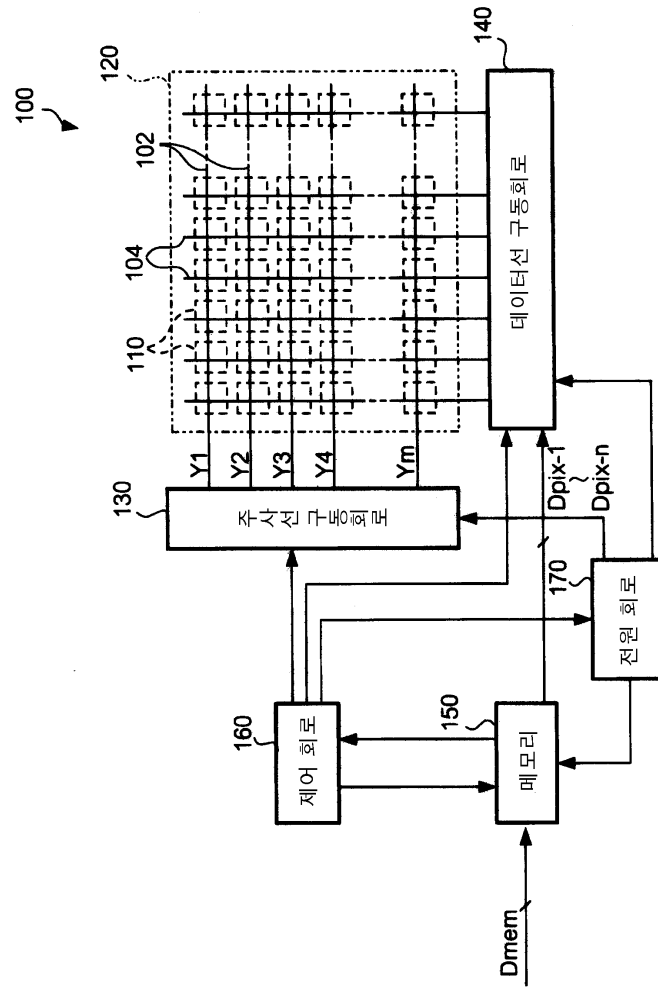
제 16 항에 기재된 전기 광학 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 19.

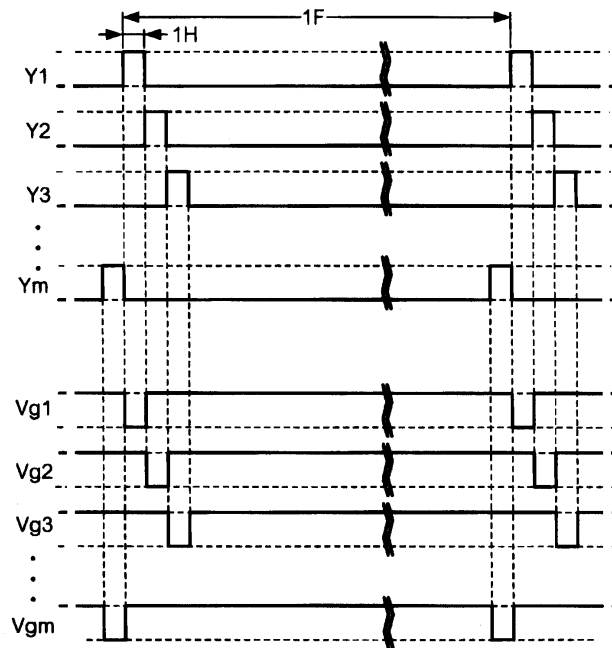
제 17 항에 기재된 전기 광학 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

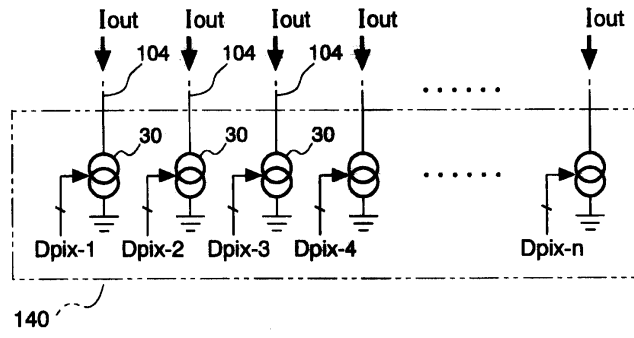
도면1



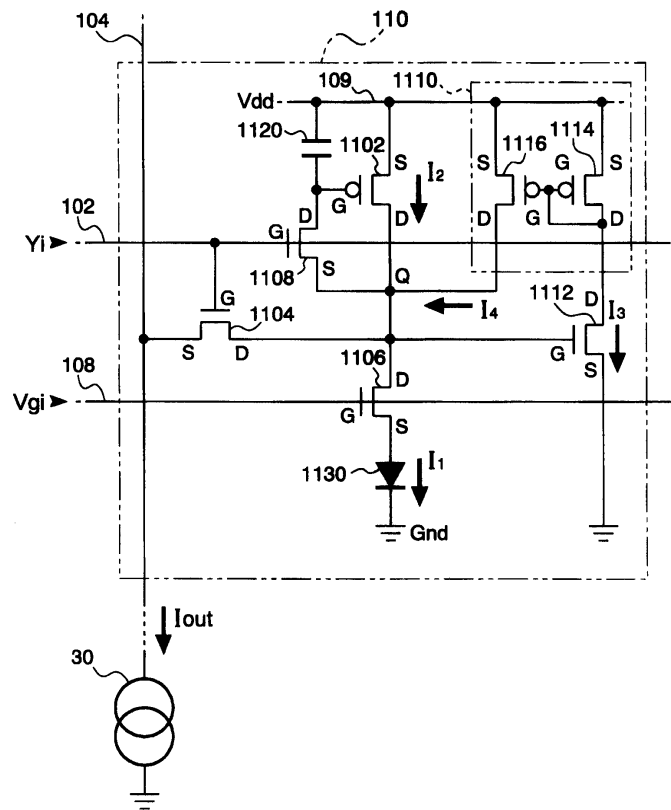
도면2



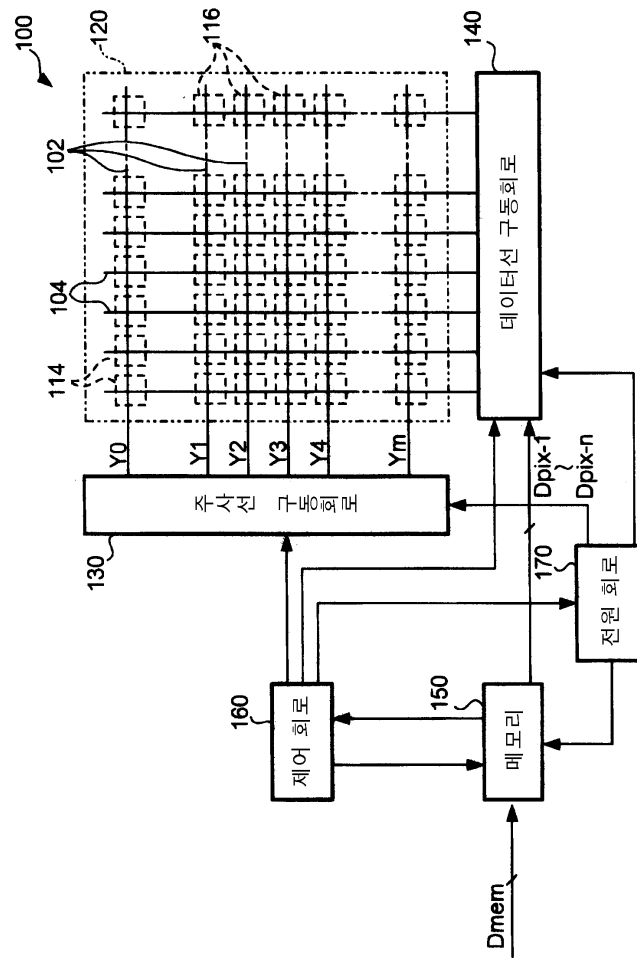
도면3



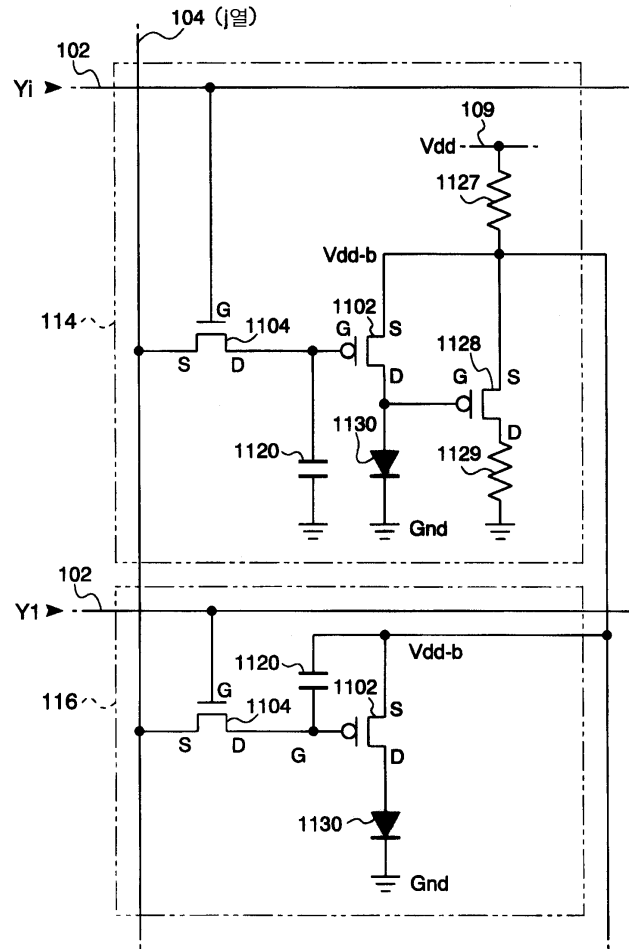
도면4



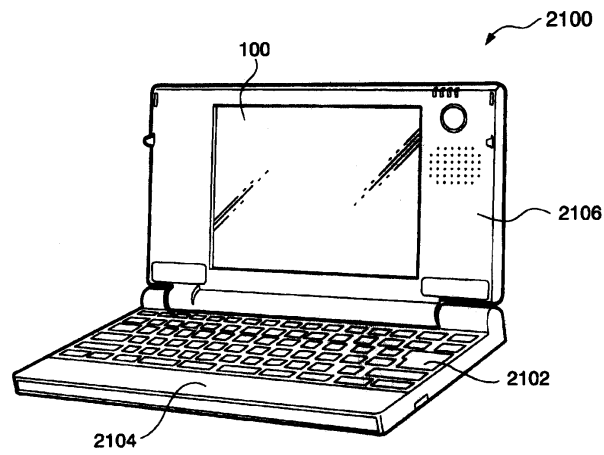
도면7



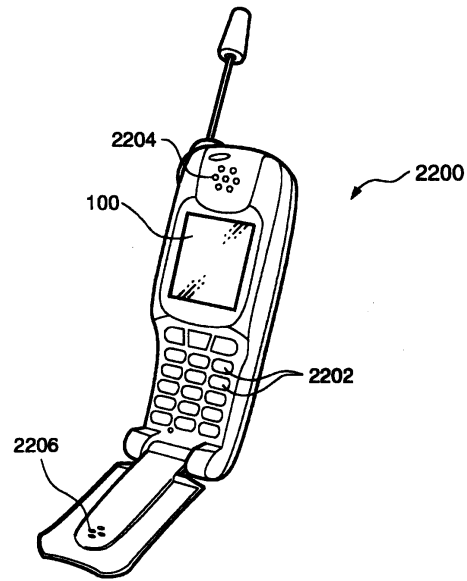
도면8



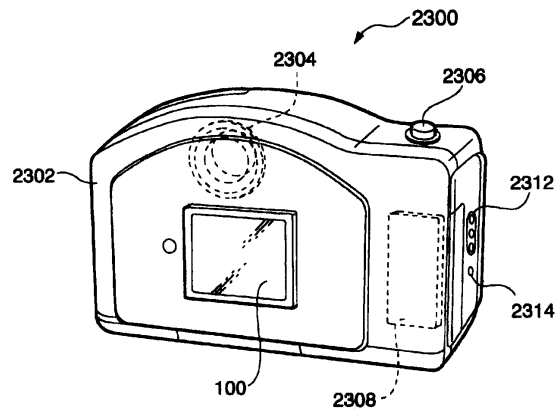
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	像素电路，电光装置和电子设备		
公开(公告)号	KR100627095B1	公开(公告)日	2006-09-25
申请号	KR1020040010993	申请日	2004-02-19
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	JO HIROAKI		
发明人	JO,HIROAKI		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50 G09G3/20 G09G3/32 G09G5/00 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/043 G09G3/3241 G09G2300/0819		
代理人(译)	MOON , KI桑		
优先权	2003095963 2003-03-31 JP		
其他公开文献	KR1020040086164A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示器 (1130) 降低显示图像质量差的主题。确实如此。在像素电路 (110) 中，当扫描线 (102) 被选择为源极和漏极中的流动TFT (1102) 和有机电致发光显示器 (1130) 时，其中阳极连接到TFT的漏极部分 (1102) 和校正电路 (1110) 检测施加到有机电致发光显示器 (1130) 的电压并产生流动TFT (1112) 的镜像电流 I_4 和电流 I_3 并根据电流 I_3 加上电流 I_3 。根据电容元件 (1120) 向源极和漏极之间的电流 I_2 施加电压，根据数据线 (104) 中的流动电流累积电荷，并且设置选择后累积的电荷。有机电致发光显示器，显示图像，像素电路，电光器件，施加电压，长期变化，检测元件，校正电路。

