(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0097657
(43) 공개일자 2006년09월14일

(21) 출원번호 10-2006-0022134
(22) 출원일자 2006년03월09일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00068813 2005년03월11일 일본(JP)
JP-P-2006-00027915 2006년02월06일 일본(JP)

(71) 출원인 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 마쯔모또 쇼이찌로
일본 기후껭 오가끼시 미도리쪼 4-5 레일시티 507

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 액티브 매트릭스형 표시 장치

요약

본 발명은 액티브 매트릭스형의 표시 장치에 있어서, 표시 불균일이나 동화상 잔상 시간을 저감하여, 표시 품위의 향상을 도모하는 것을 목적으로 하는 것으로, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 하강에 동기하여, 제어 회로(303)로부터 프리차지 펄스 신호(PCG1) 및 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 잇달아 출력된다. 제1행째의 화소를 주목하면, 프리차지 펄스 신호(PCG1)에 따라서, 프리차지용 TFT(220)가 온한다. 그러면, 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트는 단락되고, 구동용 TFT(214)의 게이트 전위는 소스 전위와 동일한 정전원 전위(PVdd)로 되고, 구동용 TFT(214)는 오프한다. 그 후, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레벨로 상승하고, 축적 용량(218)의 용량 결합 효과에 의해, 구동용 TFT(214)의 게이트의 전위가 상승한다. 이에 의해, 구동용 TFT(214)의 전기적 특성이 초기화된다.

대표도

도 1

색인어

프리차지 펄스 신호, 축적 용량, 유기 EL 소자, 수평 구동 회로

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 등가 회로도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도.

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도.

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치의 등가 회로도.

도 8은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도.

도 9는 종래예에 따른 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도.

도 10은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치의 등가 회로도.

도 11은 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

210, 210A, 210B, 210C : 표시 화소

211 : 화소 선택 신호선

212 : 표시 신호선

213 : 화소 선택용 TFT

214 : 구동용 TFT

215 : 전원선

216 : 유기 EL 소자

217 : 축적 용량선

218 : 축적 용량

220 : 프리차지용 TFT

221 : 프리차지 신호선

301 : 수직 구동 회로

302 : 수평 구동 회로

303 : 제어 회로

304 : 펄스 카운터

305, 306, 307, 308 : 제어 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기 일렉트로루미네센스 소자 등의 발광 소자를 구비한 액티브 매트릭스형 표시 장치에 관한 것이다.

최근, CRT나 LCD를 대신할 표시 장치로서, 유기 일렉트로루미네센스 소자(Organic Electro Luminescent Device: 이후, 「유기 EL 소자」라고 약칭함) 소자를 이용한 유기 EL 표시 장치가 개발되고 있다. 특히, 유기 EL 소자를 구동시키는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor 이후, 「TFT」라고 약칭한다)를 구비한 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치가 개발되고 있다.

이하에서, 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 9는, 이 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도이다. 도 9는, 표시 패널에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소 중에서, 1개의 화소(210)만을 도시하고 있다. 행 방향으로 연장된 화소 선택 신호선(211)과 열 방향으로 연장된 표시 신호선(212)의 교차점의 부근에, N채널형의 화소 선택용 TFT(213)가 배치되어 있다. 이 화소 선택용 TFT(213)의 게이트는, 화소 선택 신호선(211)에 접속되어 있고, 그 드레인은, 표시 신호선(212)에 접속되어 있다. 화소 선택 신호선(211)에는 수직 구동 회로(301)로부터 출력되는 하이 레벨의 화소 선택 신호(G)가 인가되고, 그것에 따라서 화소 선택용 TFT(213)가 온한다. 표시 신호선(212)에는 수평 구동 회로(302)로부터 표시 신호(D)가 출력된다.

화소 선택용 TFT(213)의 소스는, P채널형의 구동용 TFT(214)의 게이트에 접속되어 있다. 구동용 TFT(214)의 소스에는, 정전원 전위(PVdd)를 공급하는 전원선(215)이 접속되어 있다. 구동용 TFT(214)의 드레인은 유기 EL 소자(216)의 양극에 접속되어 있다. 유기 EL 소자(216)의 음극에는 부전원 전위(CV)가 공급되고 있다.

또한, 구동용 TFT(214)의 게이트와 축적 용량선(217) 사이에는 축적 용량(218)이 접속되어 있다. 축적 용량선(217)은 일정한 전위로 고정되어 있다. 축적 용량(218)은, 화소 선택용 TFT(213)를 통하여 구동용 TFT(214)의 게이트에 인가되는 표시 신호(D)를 1 수직 기간 유지한다.

다음으로, 전술한 유기 EL 표시 장치의 동작에 대하여 설명한다. 하이 레벨의 화소 선택 신호(G)가 1수평 기간에 걸쳐 화소 선택 신호선(211)에 인가되면, 화소 선택용 TFT(213)가 온한다. 그러면, 표시 신호선(212)의 출력된 표시 신호(D)가 화소 선택용 TFT(213)를 통해서, 구동용 TFT(214)의 게이트에 인가됨과 함께, 축적 용량(218)에 의하여 유지된다. 즉, 표시 신호(D)가 화소(210)에 기입된다.

그리고, 구동용 TFT(214)의 게이트에 인가된 표시 신호(D)에 따라서, 구동용 TFT(214)의 컨덕턴스가 변화하여, 구동용 TFT(214)가 온 상태로 되는 경우에는, 그 컨덕턴스에 따른 전류가 구동용 TFT(214)를 통하여 유기 EL 소자(216)에 공급되고, 유기 EL 소자(216)가 그것에 따른 휘도로 발광한다. 한편, 해당 게이트에 공급된 표시 신호(D)에 따라서, 구동용 TFT(214)가 오프 상태로 되는 경우에는, 구동용 TFT(214)에는 전류가 흐르지 않기 때문에, 유기 EL 소자(216)는 소등한다. 전술한 동작을, 1 수직 기간에 걸쳐, 모든 행의 화소(210)에 대하여 행함으로써, 표시 패널 전체에 원하는 화상을 표시할 수 있다.

그러나, 전술한 유기 EL 표시 장치에서는, 표시 패널의 휘도 불균일이나 동화상 잔상이 발생한다고 하는 문제가 있었다. 따라서, 특허 문헌 1에 개시되어 있는 바와 같이, 수직 구동 회로(301)의 주사계 신호(예를 들면, 전술한 화소 선택 신호(G))를 이용하여 유기 EL 소자(216)의 발광 기간을 제어함으로써, 휘도 불균일이나 동화상 잔상 시간을 저감하는 방식이 알려져 있다. 표시 패널의 표시 영역이 n행 m열인 화소로 구성되어 있는 것으로 하면, 예를 들면, 1 수직 기간의 절반의 기간을 발광 기간으로 하는 경우, n/2행째의 화소 선택 신호선(211)의 화소 선택 신호(G)가 하이 레벨로 상승하는 타이밍에 동기하여, 유기 EL 소자(216)를 소등한다고 하는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 특허 문헌 1의 발광 기간 제어 방식은, 하드웨어적인 발광 기간 설정으로서, 일단 발광 기간이 설정되면, 물리적으로 배선의 접속을 변경하지 않는 한, 그 발광 기간을 변경할 수 없다. 배선의 접속을 변경하기 위해서는 배선 마스크의 변경이 필요하게 되어, 마스크 코스트의 증가와, 그와 같은 표시 패널을 새롭게 제조하기 위한 제조 코스트의 증가, 제조 기간의 발생이라고 하는 문제가 발생한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 액티브 매트릭스형 표시 장치는, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비하고, 각 화소는, 화소 선택용 트랜지스터와, 발광 소자와, 상기 화소 선택용 트랜지스터를 통하여 공급되는 표시 신호에 따라서 상기 발광 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 구비하고, 또한, 수직 주사를 시작시키기 위한 수직 스타트 펄스 신호에 따라서 상기 구동용 트랜지스터의 온 오프를 제어하는 제어 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 것이다.

<실시예>

다음으로, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은, 이 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도이다. 도 1은, 표시 패널에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소 중에서, 제1행째의 화소(210A)와 제2행째의 화소(210B)만을 도시하고 있다. 화소(210A, 210B)는 열 방향으로 서로 인접해 있다. 또한, 도 1에서, 도 9와 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 그의 설명을 생략한다. 이하에서는, 화소 선택용 TFT(213) 및 프리차지용 TFT(220)는 N채널형이고, 구동용 TFT(214)는 P채널형인 것으로서 설명을 하지만, 물론, 본 발명은 이들의 채널형에 한정되는 것은 아니다.

화소(210A)에서, 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트 사이에 프리차지용 TFT(220)가 접속되어 있다. 이 프리차지용 TFT(220)의 게이트는 프리차지 신호선(221)에 접속되어 있다. 프리차지 신호선(221)에는 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 공급되므로, 프리차지용 TFT(220)는 이 프리차지 펄스 신호(PCG1)에 따라서 스위칭한다. 프리차지용 TFT(220)가 온하면, 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트는 단락된다. 이에 의해, 구동용 TFT(214)의 소스 전위와 게이트 전위는 모두 정전원 전위(PVdd)로 설정되므로, 구동용 TFT(214)는 오프한다. 프리차지용 TFT(220)가 오프되면, 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트는 전기적으로 절연되게 된다. 축적 용량선(217)에는 고정 전위가 아니라, 후술하는 소정의 기간에 하이 레벨로 되는 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 공급된다.

화소(210B)도 마찬가지로 구성되어 있지만, 프리차지 신호선(221)에는 프리차지 펄스 신호(PCG2)가 공급되고, 축적 용량선(217)에는 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 공급된다.

수직 구동 회로(301)는, 수직 주사를 개시하는 기준 신호인 수직 스타트 펄스 신호(STV)를 상보적인 수직 클럭(CKV1, CKV2)에 동기하여 시프트하여, 화소 선택 신호(G1, G2)를 생성한다. 화소 선택 신호(G1)는 화소 선택 신호선(211)을 통하여 화소(210A)의 화소 선택용 TFT(213)의 게이트에 인가되고, 화소 선택 신호(G2)는 화소 선택 신호선(211)을 통하여 화소(210B)의 화소 선택용 TFT(213)의 게이트에 인가된다. 인에이블 신호(ENB)는 화소 선택 신호(G1)가 화소 선택 신호선(211)에 출력되는 타이밍을 제어하는 신호로서, 화소 선택 신호(G1, G2)의 중첩을 방지하기 위해 이용된다.

수평 구동 회로(302)는, 수평 스타트 펄스 신호(STH)를 상보적인 수평 클럭(CKH1, CKH2)에 동기하여 시프트하여, 수평 주사 신호를 생성한다. 그리고, 수평 구동 회로(302)는, 이 수평 주사 신호에 동기하여 표시 신호(D)를 표시 신호선(212)에 출력한다.

제어 회로(303)는, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 하강에 동기하여, 상기 프리차지 펄스 신호(PCG1, PCG2) 및 상기 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 생성하는 회로이다. 도 1에서는, 제어 회로(303)는, 수직 구동 회로(301)에 외부에 배치되어 있지만, 수직 구동 회로(301)의 내부에 설치해도 된다.

다음으로, 전술한 유기 EL 표시 장치의 구동 방법에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 2는, 본 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도이다. 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 상승에 동기하여, 수직 구동 회로(301)로부터의 화소 선택 신호(G1, G2, G3)가 잇달아 펄스 출력된다.

제1행째의 화소에 주목하면, 하이 레벨의 화소 선택 신호(G1)에 따라서, 제1행째의 화소(210A)의 화소 선택용 TFT(213)가 1수평 기간 온하고, 이 기간에 수평 구동 회로(302)로부터 표시 신호(D)가 표시 신호선(212)에 출력되고, 화소 선택용 TFT(213)를 통하여 구동용 TFT(214)의 게이트에 인가됨과 함께, 축적 용량(218)에 의하여 유지된다. 즉, 표시 신호(D)

가 화소(210A)에 기입된다. 그리고, 구동용 TFT(214)의 게이트에 인가된 표시 신호(D)에 따라서, 구동용 TFT(214)가 온 상태로 되는 경우에는, 그 컨덕턴스에 따른 전류가 구동용 TFT(214)를 통하여 유기 EL 소자(216)에 공급되고, 유기 EL 소자(216)가 그것에 따른 휘도로 발광한다.

1수평 기간이 끝나고, 화소 선택 신호(G1)가 로우 레벨로 복귀되면, 화소 선택용 TFT(213)는 오프되지만, 표시 신호(D)는 축적 용량(218)에 의하여 유지되어 있으므로, 유기 EL 소자(216)의 발광 기간은 계속된다. 즉, 제1행째의 화소에 대해서는 화소 선택 신호(G1)의 상승에 따라서 발광 기간이 개시되고, 제2행째의 화소에 대해서는 화소 선택 신호(G2)의 상승에 따라서 발광 기간이 개시되고, 제3행째의 화소에 대해서는 화소 선택 신호(G3)의 상승에 따라서 발광 기간이 개시되게 된다.

그 후, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 하강에 동기하여, 제어 회로(303)로부터 프리차지 펄스 신호(PCG1, PCG2) 및 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)가 잇달아 출력된다. 제1행째의 화소에 주목하면, 하이 레벨의 프리차지 펄스 신호(PCG1)에 따라서, 프리차지용 TFT(220)가 온한다. 그러면, 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트는 단락되고, 구동용 TFT(214)의 게이트 전위는 소스 전위와 동일한 정전원 전위(PVdd)로 되고, 구동용 TFT(214)는 오프한다. 이에 의해, 유기 EL 소자(216)는 소등하기 때문에, 이로써 발광 기간은 종료하고, 소등 기간이 개시하고, 이 소등 기간은 다음의 1 수직 기간에 화소 선택 신호(G1)가 하이 레벨로 상승할 때까지 계속된다.

그 후, 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 로우 레벨로 변화하면, 프리차지용 TFT(220)가 오프되어 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트 사이는 절연된다. 그 후 혹은 동시에, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레벨로 상승한다. 그러면, 축적 용량(218)의 용량 결합 효과에 의해, 구동용 TFT(214)의 게이트의 전위가 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)의 로우 레벨로부터 하이 레벨로의 전압 변화분 ΔV(예를 들면, 약 1OV)에 따라서 상승한다.

이에 의해, 구동용 TFT(214)의 게이트 전위가, 그 소스 전위에 비하여 높아진다. 구동용 TFT(214)의 게이트 절연막에, 전회(前回)의 표시 신호(D)의 기입에 의해, 캐리어(정공)가 트랩되어 있었다고 하면, 그 캐리어(정공)는 게이트로부터 소스 혹은 드레인을 향하는 전계에 의해 터널 전류로 되어, 게이트 절연막으로부터 소스 혹은 드레인에 뽑아내어진다. 이에 의해, 구동용 TFT(214)의 전기적 특성이 초기화된다. 이에 의해, 구동용 TFT(214)에는, 다음의 프레임 기간에 화소에 표시 신호(D)를 기입할 때에, 그 표시 신호(D)에 따른 적정한 전류값의 전류가 흐르게 된다.

제2행째의 화소에 대해서도 마찬가지로서, 화소 선택 신호(G2)의 상승부터 발광 기간이 개시된다. 그리고, 제1행째의 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 로우 레벨로 변화한 후, 제2행째의 프리차지 펄스 신호(PCG2)가 상승하고, 프리차지용 TFT(220)가 온한다. 그 후, 프리차지 펄스 신호(PCG2)가 로우 레벨로 변화하면, 프리차지용 TFT(220)가 오프되어 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트 사이는 절연된다. 그 후 혹은 동시에, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 하이 레벨로 상승한다. 그러면, 축적 용량(218)의 용량 결합 효과에 의해, 구동용 TFT(214)의 게이트의 전위가 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)의 로우 레벨로부터 하이 레벨로의 전압 변화분 ΔV에 따라서 상승한다. 이에 의해, 구동용 TFT(214)의 전기적 특성이 초기화된다. 제3행째 이후의 화소에 대해서도 마찬가지의 동작이다.

본 실시예에 따르면, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 펄스 폭을 제어함으로써 각 화소의 유기 EL 소자(216)의 발광 기간 및 소등 기간을, 종래와 같이 마스크 변경을 수반하지 않고, 자유롭게 조절할 수 있다. 이러한 조정에 의해서, 표시 패널의 표시 불균일의 저감, 동화상 잔상 시간을 저감하여 동화상 품위의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 축적 용량선(217)에 하이 레벨의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)를 공급함으로써, 구동용 TFT(214)의 전기적 특성의 초기화를 최적화하여, 표시 패널의 잔상 현상을 더욱 억제할 수 있다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 3은, 이 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도이다. 도 3에서는, 표시 패널에 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소 중에서, 제1행째의 화소(210A)와 제2행째의 화소(210B)만을 도시하고 있다. 화소(210A, 210B)는 열 방향으로 서로 인접해 있다. 또한, 도 3에서, 도 9와 동일한 구성 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이고 그의 설명을 생략한다.

제1 실시예에서는, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 펄스 폭을 이용하여 각 화소의 유기 EL 소자(216)의 발광 기간 및 소등 기간의 길이를 조절함과 함께, 그 소등 기간 내에 구동용 TFT(214)의 전기적 특성을 초기화한다는 것이다. 이에 대하여, 본 실시예에서는 수직 스타트 펄스 신호(STV)를 1 수직 기간 내에 2개 입력함으로써, 2개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)에 동기하여, 상기 프리차지 펄스 신호(PCG1, PCG2) 및 상기 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 생성하여, 발광 기간 및 소등 기간을 조절한다는 것이다.

도 3에서, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 펄스수를 카운트하는 펄스 카운터(304)가 설치되어 있다. 펄스 카운터(304)가 2개의 수직 스타트 펄스 신호(STV)를 카운트하면, 그것에 기초하여, 제어 회로(305)는, 프리차지 펄스 신호(PCG1, PCG2) 및 상기 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 생성한다. 도 3에서는, 펄스 카운터(304) 및 제어 회로(305)는, 수직 구동 회로(301)에 외부에 배치되어 있지만, 수직 구동 회로(301)의 내부에 설치해도 된다.

다음으로, 제2 실시예의 유기 EL 표시 장치의 구동 방법에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 4는, 본 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도이다. 1개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 상승에 동기하여, 수직 구동 회로(301)로부터의 화소 선택 신호(G1, G2, G3)가 잇달아 펄스 출력된다.

이에 의해, 제1 실시예와 마찬가지로, 제1행째, 제2행째, 제3행째의 화소에 잇달아 표시 신호(D)가 기입된다. 그리고, 2개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)가 하이 레벨로 상승하면, 제어 회로(305)로부터 제1행째의 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 출력된다. 이 프리차지 펄스 신호(PCG1)에 따라서, 프리차지용 TFT(220)가 온한다. 그 후의 동작은, 제1 실시예와 마찬가지이며, 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 로우 레벨로 변화하면, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레벨로 상승한다. 그리고, 유기 EL 소자(216)의 소등 기간에 구동용 TFT(214)의 전기적 특성이 초기화된다.

제2행째의 화소에 대해서도 마찬가지로서, 제1행째의 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 로우 레벨로 변화하면, 제2행째의 프리차지 펄스 신호(PCG2)가 상승한다. 프리차지 펄스 신호(PCG2)가 로우 레벨로 변화하면, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 하이 레벨로 상승한다. 그리고, 유기 EL 소자(216)의 소등 기간에 구동용 TFT(214)의 전기적 특성이 초기화된다. 제3행째 이후의 남은 화소에 대해서도 마찬가지의 동작이다.

또한, 본 실시예에서는 2개의 수직 스타트 펄스 신호(STV)가 입력되고 있지만, 3개 이상의 수직 스타트 펄스 신호(STV)가 입력되어도 된다. 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 펄스수를 펄스 카운터(304)로 카운트함으로써, 소등 기간의 길이를 조절할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 5는, 이 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도이다. 제2 실시예에서는, 구동용 TFT(214)를 오프시키기 위하여 프리차지용 TFT(220)가 설치되어 있지만, 본 실시예에서는 프리차지용 TFT(220) 및 프리차지 신호선(221)이 제거되어 있다. 또한, 제2 실시예와 마찬가지로, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 펄스수를 카운트하는 펄스 카운터(304)가 설치되어 있다. 제어 회로(306)는, 펄스 카운터(304)가 2개의 수직 스타트 펄스 신호(STV)를 카운트하면, 그것에 기초하여, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 생성한다. 즉, 본 실시예에서는, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 하이 레벨로 활성화함으로써, 구동용 TFT(214)를 오프시키는 것이다.

다음으로, 제3 실시예의 유기 EL 표시 장치의 구동 방법에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 6은, 본 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도이다. 1개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 상승에 동기하여, 수직 구동 회로(301)로부터의 화소 선택 신호(G1, G2, G3)가 잇달아 펄스 출력된다.

화소 선택 신호(G1, G2, G3)에 따라서, 제1행째, 제2행째, 제3행째의 화소에 잇달아 표시 신호(D)가 기입되고, 각 행의 발광 기간이 개시된다. 그리고, 2개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)가 하이 레벨로 상승하면, 제어 회로(305)로부터 출력되는 제1행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레벨로 상승한다. 이에 의해, 축적 용량(218)의 용량 결합 효과에 의해, 구동용 TFT(214)의 게이트의 전위가 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)의 로우 레벨로부터 하이 레벨로의 전압 변화분 ΔV에 따라서 상승한다. 이 전압 변화분 ΔV가 충분히 크면 P채널형의 구동용 TFT(214)가 오프되고, 유기 EL 소자(216)의 소등 기간이 개시된다. 구체적으로는, Vs-Vg<Vt가 성립하면, 구동용 TFT(214)는 오프한다. Vs는 구동용 TFT(214)의 소스 전위로서, 정전원 전위(PVdd)이다. Vg는 전압 변화분 ΔV을 받아 상승한 게이트 전위, Vt는 구동용 TFT(214)의 임계값(threshold voltage)의 절대값이다.

그리고, 다음의 1 수직 기간의 개시 시에 발생하는 인에이블 신호(ENB)의 상승부터 소정의 지연 시간 후에, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)는 하이 레벨로부터 로우 레벨로 변화하고, 소등 기간이 종료하도록 설정되어 있다.

제2행째의 화소에 대해서도 마찬가지로서, 1행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레베로 상승한 후에, 2행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 하이 레벨로 상승하여, 제2행째의 화소의 발광 기간이 종료하고 소등 기간이 개시된다. 또한, 제3행째의 화소에 대해서도 마찬가지로서, 2행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 하이 레벨로 상승한 후에, 제3

행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC3)가 하이 레벨로 상승하여, 제3행째의 화소의 발광 기간이 종료하고 소등 기간이 개시된다. 제4행째 이후의 남은 화소에 대해서도 마찬가지의 동작이다. 또한, 본 실시예와 같이, 프리차지용 TFT(220) 및 프리차지 신호선(221)을 제거한 구성은, 제1 실시예에 대하여도 적용할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 7은, 이 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도이다. 제2 실시예에서, 구동용 TFT(214)는 P채널형이지만, 본 실시예에서는 이것을 N채널형으로 구성한 것이다. 이 변경에 수반하여, 프리차지용 TFT(225)의 접속 개소도 도 7과 같이 변경되어 있다.

다음으로, 제4 실시예의 유기 EL 표시 장치의 구동 방법에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 8은, 본 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도이다. 1개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 상승에 동기하여, 수직 구동 회로(301)로부터의 화소 선택 신호(G1, G2, G3)가 잇달아 펄스 출력된다.

이에 의해, 제2 실시예와 마찬가지로, 제1행째, 제2행째, 제3행째의 화소에 잇달아 표시 신호(D)가 기입되고, 각 행의 발광 기간이 개시된다. 그리고, 2개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)가 하이 레벨로 상승하면, 제어 회로(307)로부터 제1행째의 프리차지 펄스 신호(PCG1)가 출력된다.

이 프리차지 펄스 신호(PCG1)에 따라서, 프리차지용 TFT(225)가 온한다. 그러면, 구동용 TFT(214)의 소스와 게이트는 단락되고, 구동용 TFT(214)의 게이트 전위는 소스 전위와 동일한 전위로 되고, 구동용 TFT(214)는 오프한다. 이에 의해, 유기 EL 소자(216)는 소등하므로, 이로써 발광 기간은 종료하고, 소등 기간이 개시되고, 이 소등 기간은 다음의 1 수직 기간에 화소 선택 신호(G1)가 하이 레벨로 상승할 때까지 계속된다. 또한, 이와 같이, 구동용 TFT(214)를 N채널형으로 구성하는 점은 제1 실시예에도 적용할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 10은, 유기 EL 표시 장치의 등가 회로도이다. 본 실시예는, 제3 실시예와 마찬가지로, 프리차지용 TFT(220) 및 프리차지 신호선(221)이 제거되어 있다. 제3 실시예와 상이한 점은, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 펄스수를 카운트하는 펄스 카운터(304)가 설치되어 있지 않은 점이다. 그리고, 제어 회로(308)는, 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 하강에 동기하여, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 생성한다. 이들의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1, SC2)를 하이 레벨로 활성화함으로써, 구동용 TFT(214)를 오프시키고, 소등 기간을 개시시킨다.

다음으로, 제5 실시예의 유기 EL 표시 장치의 구동 방법에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다. 도 11은, 본 실시예에 따른 표시 장치의 구동 방법을 설명하는 타이밍도이다. 1개째의 수직 스타트 펄스 신호(STV)의 하이 레벨로의 상승에 동기하여, 수직 구동 회로(301)로부터의 화소 선택 신호(G1, G2, G3)가 잇달아 펄스 출력된다.

화소 선택 신호(G1, G2, G3)에 따라서, 제1행째, 제2행째, 제3행째의 화소에 잇달아 표시 신호(D)가 기입되고, 각 행의 발광 기간이 개시된다. 그리고, 수직 스타트 펄스 신호(STV)가 로우 레벨로 하강하면, 제어 회로(308)로부터 출력되는 제1행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레벨로 상승한다. 이에 의해, 축적 용량(218)의 용량 결합 효과에 의해, 구동용 TFT(214)의 게이트의 전위가 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)의 로우 레벨로부터 하이 레벨로의 전압 변화분 ΔV에 따라서 상승한다. 이 전압 변화분 ΔV가 충분히 크면 P채널형의 구동용 TFT(214)가 오프되고, 유기 EL 소자(216)의 소등 기간이 개시된다. 구체적으로는, Vs-Vg<Vt가 성립하면, 구동용 TFT(214)는 오프한다. Vs는 구동용 TFT(214)의 소스 전위로서, 정전원 전위(PVdd)이다. Vg는 전압 변화분 ΔV을 받아 상승한 게이트 전위, Vt는 구동용 TFT(214)의 임계값(threshold voltage)의 절대값이다. 그리고, 다음의 1수평 기간의 개시 시에 발생하는 인에이블 신호(ENB)의 상승부터 소정의 지연 시간 후에, 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)는 하이 레벨로부터 로우 레벨로 변화하고, 소등 기간이 종료하도록 설정되어 있다.

제2행째의 화소에 대해서도 마찬가지로서, 1행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC1)가 하이 레벨로 상승한 후에, 2행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 하이 레벨로 상승하여, 제2행째의 화소의 발광 기간이 종료하고 소등 기간이 개시된다. 또한, 제3행째의 화소에 대해서도 마찬가지로, 2행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC2)가 하이 레벨로 상승한 후에, 제3행째의 축적 용량 제어 펄스 신호(SC3)가 하이 레벨로 상승하여, 제3행째의 화소의 발광 기간이 종료하고 소등 기간이 개시된다. 제4행째 이후의 남은 화소에 대해서도 마찬가지의 동작이다.

또한, 전술한 각 실시예는, 표시 장치가 전압 구동형 화소 회로로 구성되는 경우를 예로서 설명하고 있고, 각 화소에 공급되는 표시 신호(D)는 전압 신호이지만, 본 발명은 전류 구동형 화소 회로에도 마찬가지로 적용할 수 있다. 이 경우, 표시 신호(D)는 전류 신호로 된다.

전술한 각 실시예에 따르면, 수직 스타트 펄스 신호(STV)를 이용함으로써, 각 화소의 유기 EL 소자(216)의 발광 기간을 자유롭게 조절할 수 있다. 이러한 조정에 의해서, 표시 패널의 표시 불균일의 저감, 잔상 시간을 저감하여 동화상 품위의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 표시 장치의 개발 단계에서 최적의 발광 기간을 발견할 수 있게 되므로, 개발 기간의 단축, 개발 코스트의 저감에도 효과가 있다. 또한 이러한 발광 기간의 제어 방식을 표시 패널의 유저에게 해방함으로써, 유저는 동일 사양의 표시 패널을 목적에 맞는 어플리케이션에 응용할 수 있다. 예를 들면, 동화상 표시가 중심이 되는 비디오 카메라용의 표시 패널에는, 동화상 응답성이 좋도록 발광 기간을 짧게 하고, 스틸 카메라용의 표시 패널은 플리커 방지를 위해, 발광 기간을 길게 할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 액티브 매트릭스형의 표시 장치에서, 발광 소자의 발광 기간 및 소등 기간을, 수직 스타트 펄스 신호를 이용하여, 자유롭게 조정할 수 있도록 한 것으로, 그 조정에 의해 표시 패널의 표시 불균일이나 동화상 잔상을 저감하여, 표시 품위의 향상을 도모하는 것이 가능하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비하고, 각 화소는, 화소 선택용 트랜지스터와, 발광 소자와, 상기 화소 선택용 트랜지스터를 통하여 공급되는 표시 신호에 따라서 상기 발광 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터를 구비하고,

수직 주사를 개시시키기 위한 수직 스타트 펄스 신호에 따라서 상기 구동용 트랜지스터의 온 오프를 제어하는 제어 회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 수직 스타트 펄스 신호가 제1 레벨로부터 제2 레벨로 변화함에 따라서, 상기 구동용 트랜지스터를 오프함으로써, 상기 발광 소자를 소등시키는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 수직 스타트 펄스 신호의 수를 카운트하는 카운터 회로를 구비하고,

상기 카운터 회로의 카운트값이 소정 수에 도달했을 때에, 상기 구동용 트랜지스터를 오프함으로써, 상기 발광 소자를 소등시키는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 4.

매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비하고, 각 화소는 화소 선택용 트랜지스터와, 발광 소자와, 상기 화소 선택용 트랜지스터를 통하여 공급되는 표시 신호에 따라서 상기 발광 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터와, 상기 구동용 트랜지스터의 게이트와 축적 용량선 사이에 접속되고, 상기 표시 신호를 유지하는 축적 용량과, 프리차지 펄스 신호에 따라서 온하여 상기 구동용 트랜지스터의 소스와 게이트를 단락하는 프리차지용 트랜지스터와,

수직 주사를 개시시키기 위한 수직 스타트 펄스 신호에 따라서, 상기 프리차지 펄스 신호를 출력하여 상기 프리차지용 트랜지스터를 소정 기간 온시키는 제어 회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 프리차지용 트랜지스터가 상기 소정 기간의 경과 후에 오프되었을 때에, 상기 축적 용량선에 축적 용량 제어 펄스 신호를 출력하여, 상기 구동용 트랜지스터의 게이트 전위를 소스 전위에 대하여 변화시키는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 6.

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 수직 스타트 펄스 신호가 제1 레벨로부터 제2 레벨로 변화함에 따라서 상기 프리차지 펄스 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 7.

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 수직 스타트 펄스 신호의 수를 카운트하는 카운터 회로와, 상기 카운터 회로의 카운트값이 소정 수에 도달했을 때에, 상기 프리차지 펄스 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

청구항 8.

매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소를 구비하고, 각 화소는 화소 선택용 트랜지스터와, 발광 소자와, 상기 화소 선택용 트랜지스터를 통하여 공급되는 표시 신호에 따라서 상기 발광 소자를 구동하는 구동용 트랜지스터와, 상기 구동용 트랜지스터의 게이트와 축적 용량선 사이에 접속되고, 상기 표시 신호를 유지하는 축적 용량을 구비하고, 수직 주사를 개시시키기 위한 수직 스타트 펄스 신호가 제1 레벨로부터 제2 레벨로 변화함에 따라서, 상기 축적 용량선에 축적 용량 제어 펄스 신호를 출력함으로써, 상기 구동용 트랜지스터가 오프되도록, 그 게이트 전위를 소스 전위에 대하여 변화시키는 제어 회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

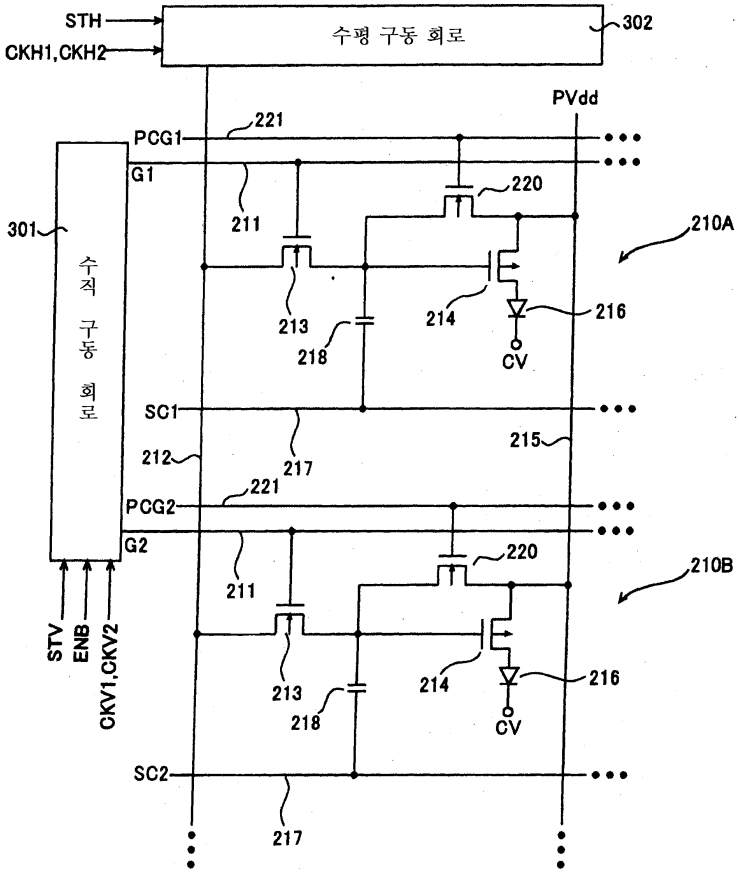
청구항 9.

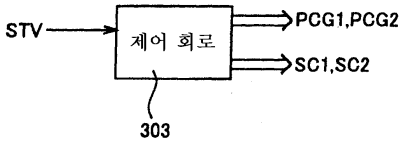
제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광 소자가 유기 일렉트로루미네센스 소자인 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시 장치.

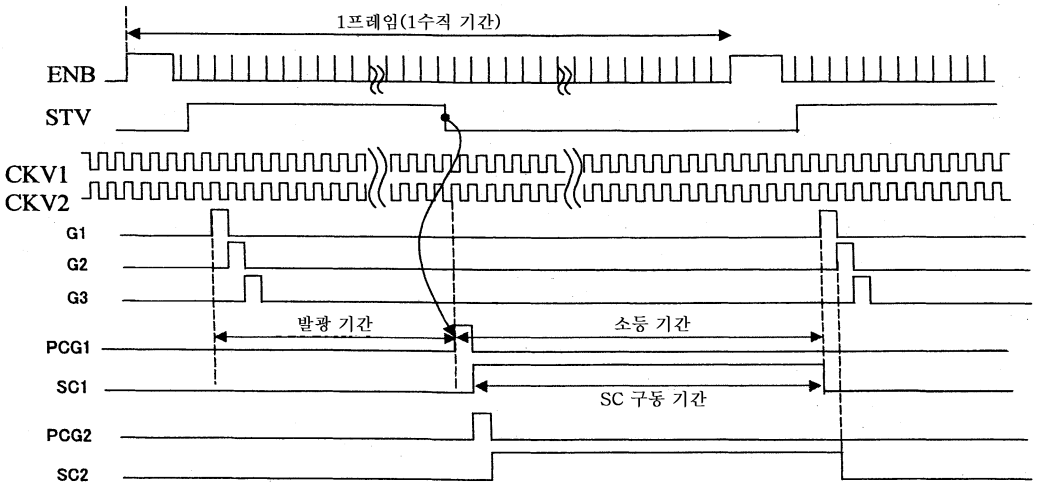
도면

도면1

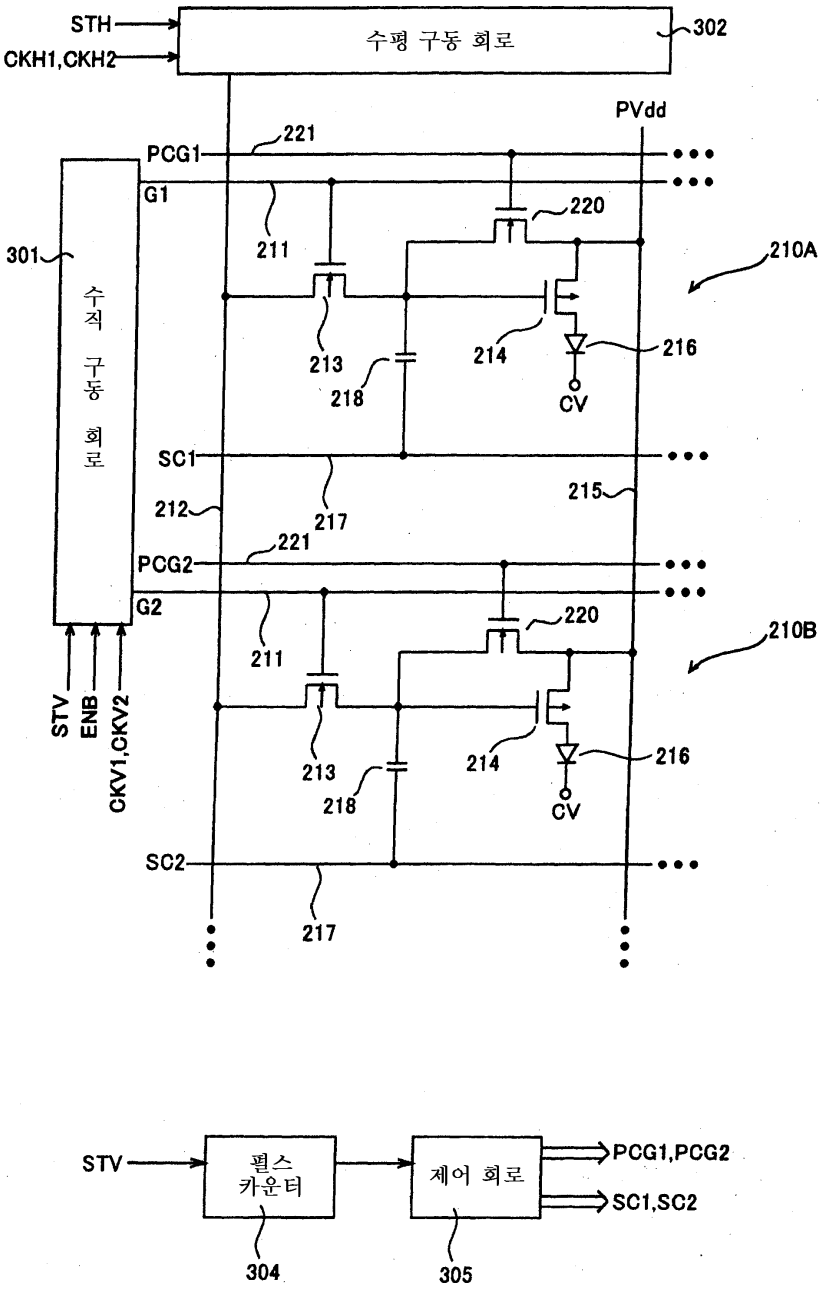

STH
CKH1,CKH2
수평 구동 회로
302
PVdd
PCG1
221
G1
211
220
210A
301
수직 구동 회로
213
218
214
216
CV
SC1
215
212
217
PCG2
G2
210B
STV
ENB
CKV1,CKV2
SC2


STV
제어 회로
PCG1,PCG2
SC1,SC2
303

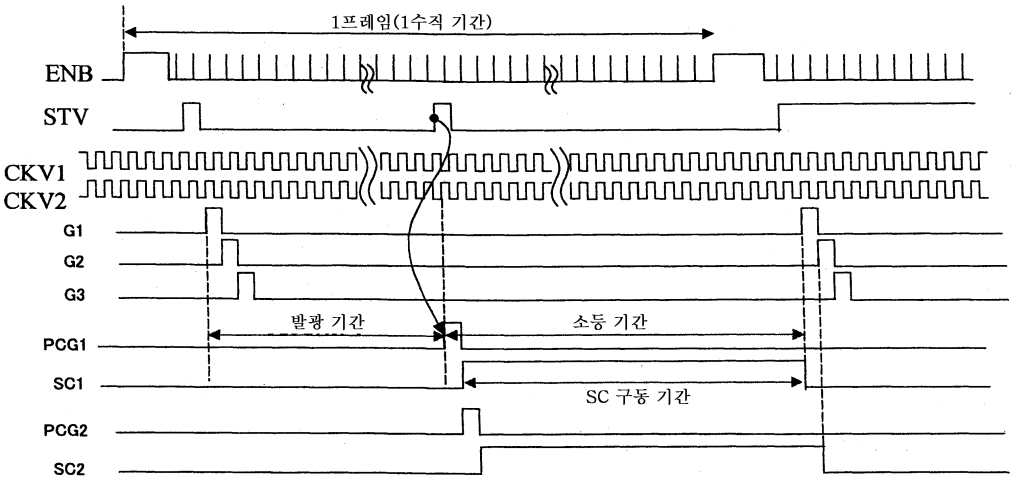
도면2


1프레임(1수직 기간)
ENB
STV
CKV1
CKV2
G1
G2
G3
발광 기간
소등 기간
PCG1
SC1
SC 구동 기간
PCG2
SC2

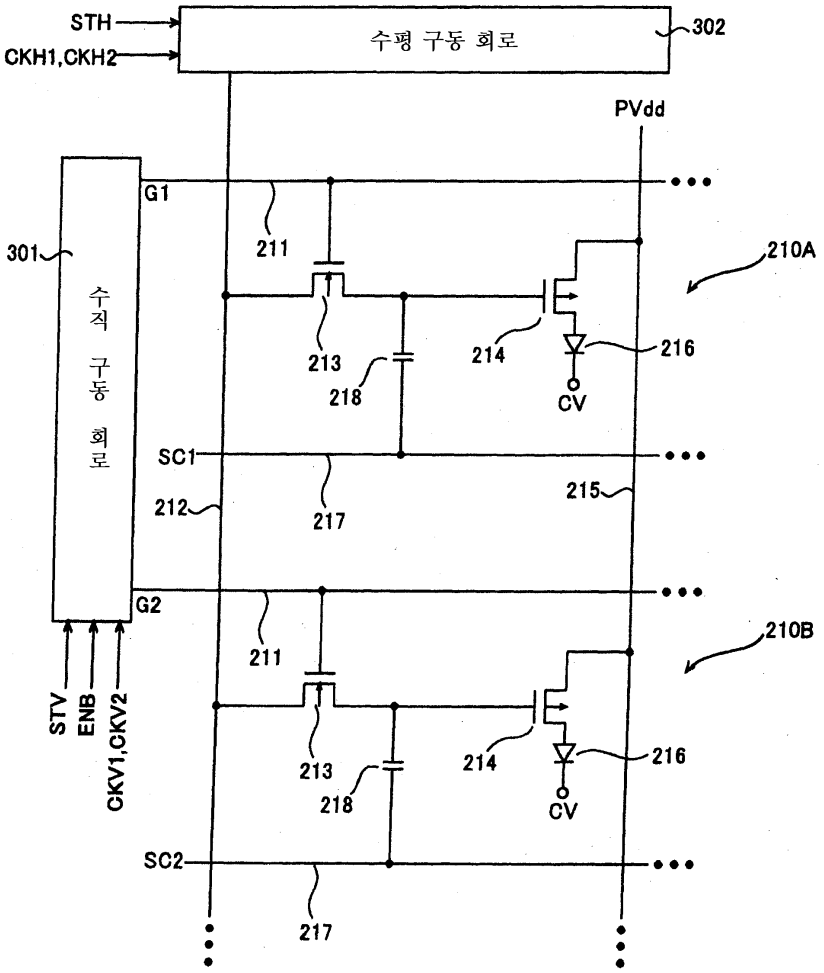
도면3

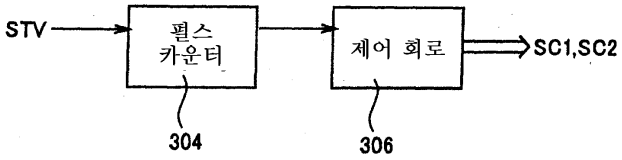

STH
CKH1,CKH2
수평 구동 회로
302
PVdd
221
PCG1
G1
211
220
210A
301
수직 구동 회로
213
214
216
218
CV
SC1
215
212
217
221
PCG2
G2
211
220
210B
STV
ENB
CKV1,CKV2
213
214
216
218
CV
SC2
217
STV
펄스 카운터
304
제어 회로
305
PCG1,PCG2
SC1,SC2

도면4

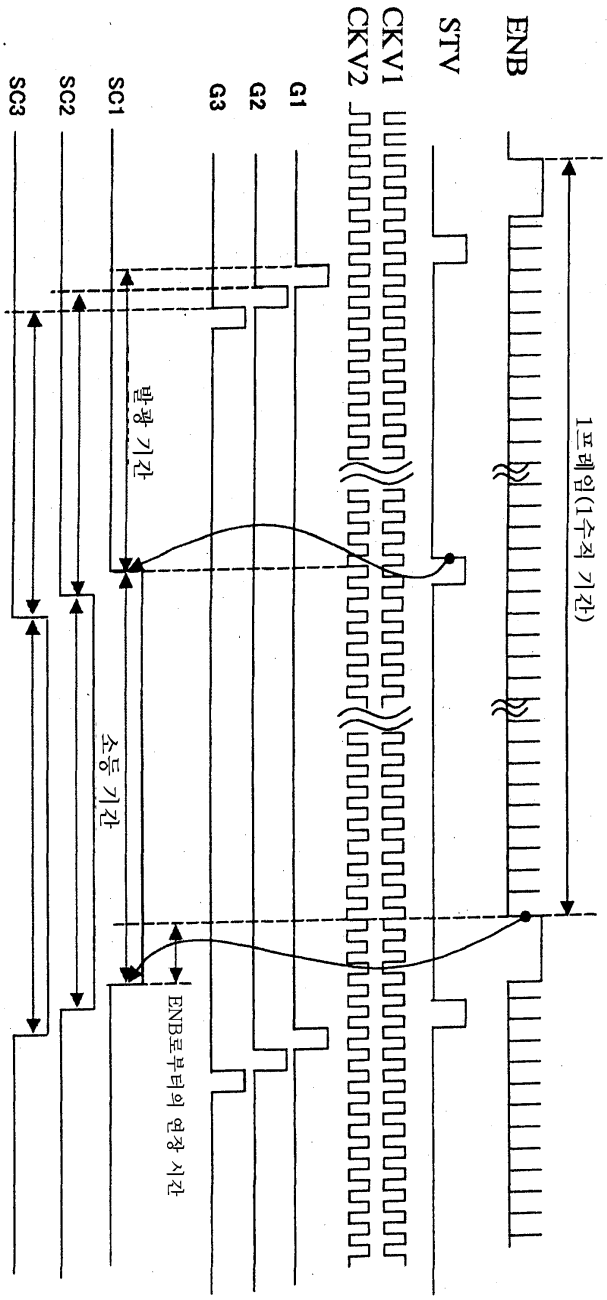

1프레임(1수직 기간)
ENB
STV
CKV1
CKV2
G1
G2
G3
발광 기간
소등 기간
PCG1
SC1
SC 구동 기간
PCG2
SC2

도면5

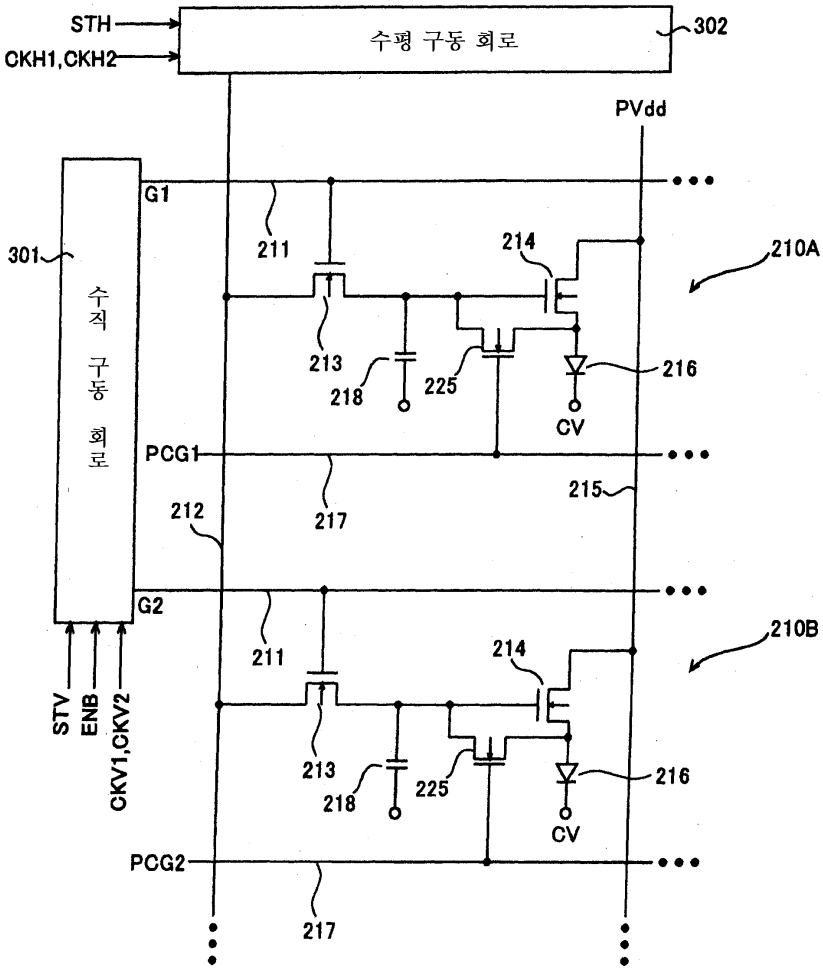

STH
CKH1,CKH2
수평 구동 회로
302
PVdd
301
수직 구동 회로
G1
211
210A
213
214
216
218
CV
SC1
215
212
217
G2
211
210B
STV
ENB
CKV1,CKV2
213
214
216
218
CV
SC2
217

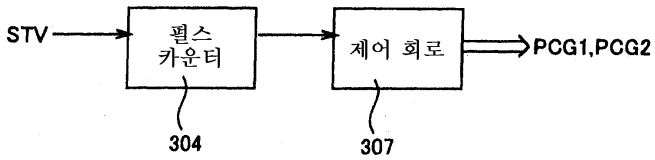

STV
펄스 카운터
304
제어 회로
306
SC1,SC2

도면6

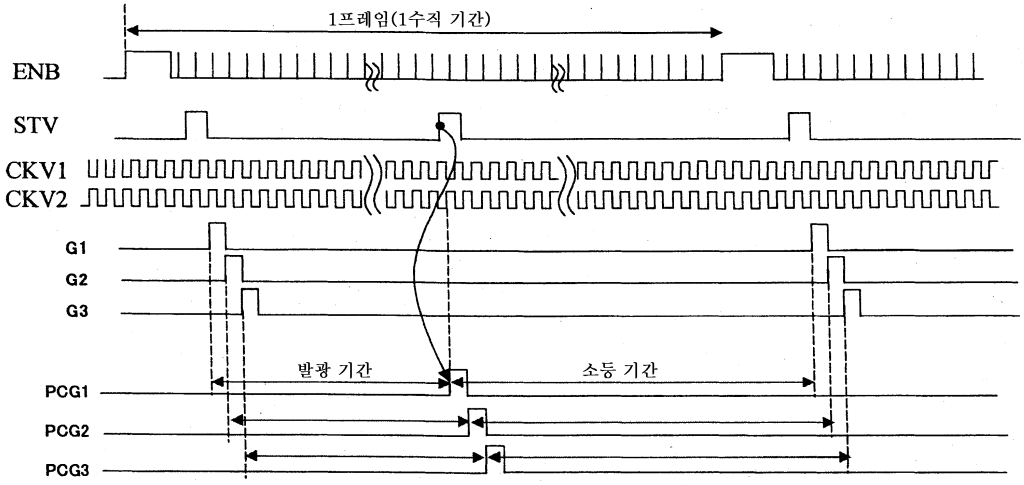

ENB
STV
CKV1
CKV2
G1
G2
G3
SC1
SC2
SC3
1프레임(1수직 기간)
발광 기간
소등 기간
ENB로부터의 연장 시간

도면7

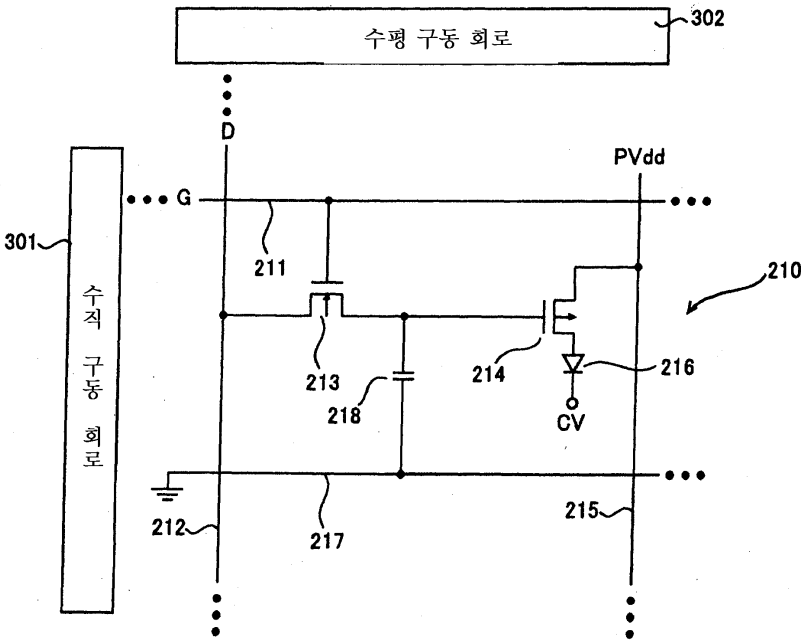

STH
CKH1,CKH2
수평 구동 회로
302
PVdd
301
수직 구동 회로
G1
211
214
210A
213
218
225
216
CV
PCG1
215
212
217
G2
211
214
210B
STV
ENB
CKV1,CKV2
213
218
225
216
CV
PCG2
217


STV
펄스 카운터
304
제어 회로
307
PCG1,PCG2

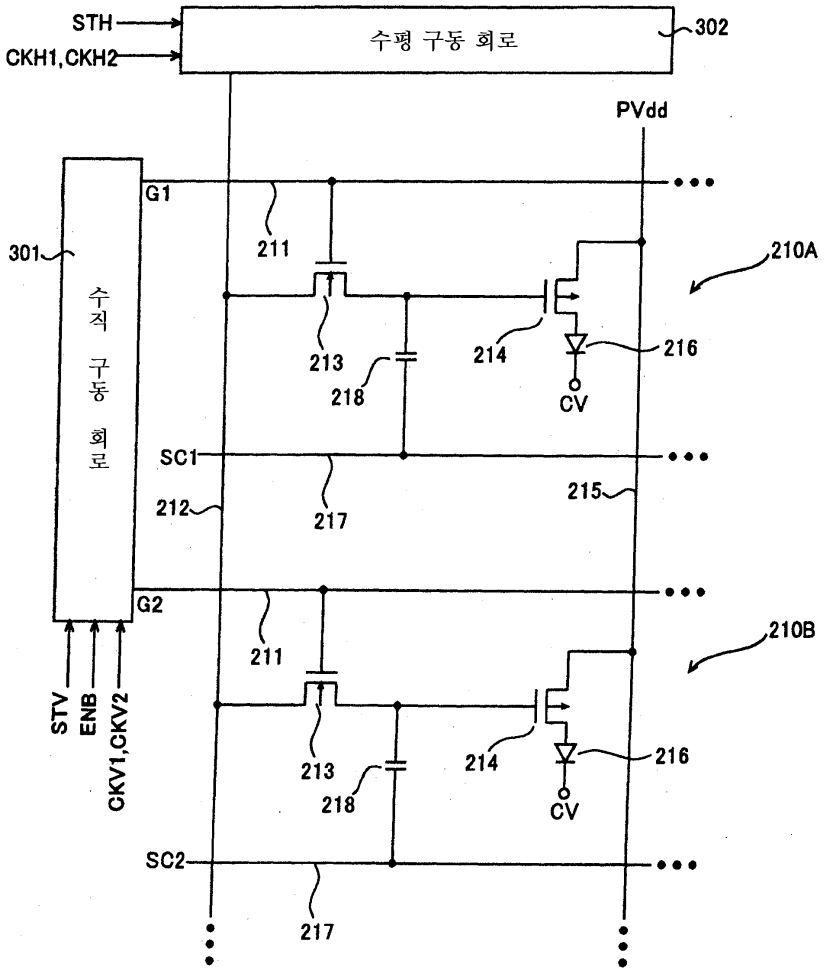
도면8

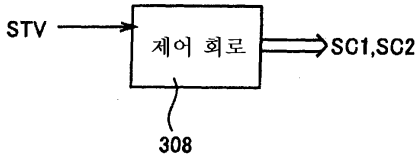

1프레임(1수직 기간)
ENB
STV
CKV1
CKV2
G1
G2
G3
발광 기간
소등 기간
PCG1
PCG2
PCG3

도면9

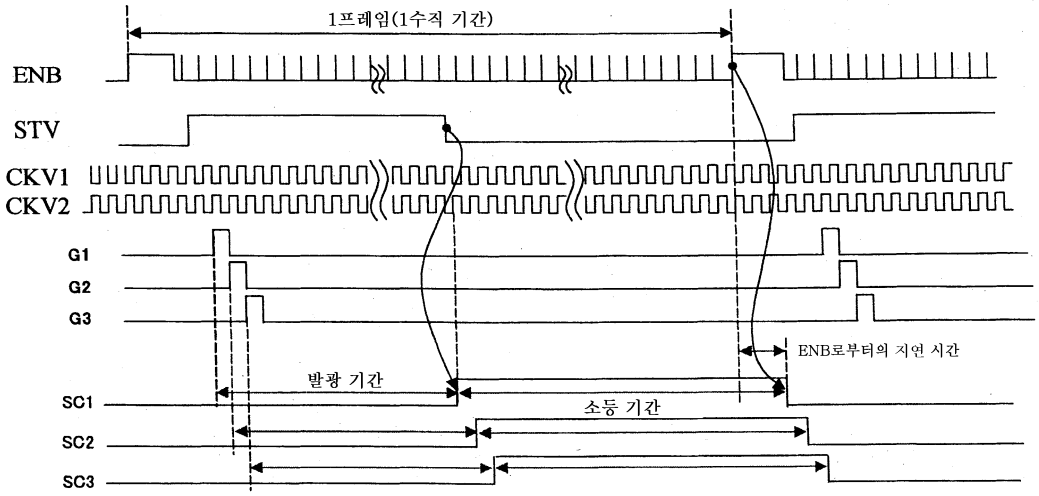

수평 구동 회로
302
D
PVdd
G
301
수직 구동 회로
211
210
213
214
216
218
CV
212
217
215

도면10

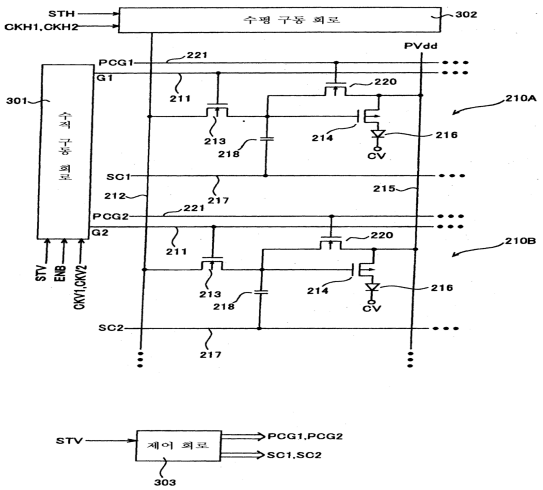

STH
CKH1,CKH2
수평 구동 회로
302
PVdd
G1
301
수직 구동 회로
211
213
218
214
216
CV
210A
SC1
212
217
215
G2
211
213
218
214
216
CV
210B
STV
ENB
CKV1,CKV2
SC2
217


STV
제어 회로
SC1,SC2
308

도면11


1프레임(1수직 기간)
ENB
STV
CKV1
CKV2
G1
G2
G3
ENB로부터의 지연 시간
발광 기간
소등 기간
SC1
SC2
SC3

专利名称(译)	有源矩阵型显示装置		
公开(公告)号	KR1020060097657A	公开(公告)日	2006-09-14
申请号	KR1020060022134	申请日	2006-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	MATSUMOTO SHOICHIRO		
发明人	MATSUMOTO, SHOICHIRO		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/043 G09G2310/0251 G09G3/3233 G09G2320/0626 G09G2300/0819 G09G2300/0876		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE，JUNG HEE		
优先权	2005068813 2005-03-11 JP 2006027915 2006-02-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是减少有源矩阵型显示装置中的显示不规则性和运动图像暂留时间，并改善显示质量。与垂直起始脉冲信号（STV）的下降同步从预充电脉冲信号303连续输出预充电脉冲信号PCG1和存储电容器控制脉冲信号SC1。注意第一行中的像素，预充电TFT 220根据预充电脉冲信号PCG1导通。然后，驱动TFT 214的源极和栅极被短路，并且驱动TFT 214的栅极电位变为与源极电位相同的正电位源电位（PVdd），并且驱动TFT 214截止。此后，存储电容器控制脉冲信号SC1上升到高电平，并且由于存储电容器218的电容耦合效应，驱动TFT 214的栅极电位上升。因此，初始化驱动TFT 214的电特性。 1 指数方面 预充电脉冲信号，存储电容器，有机EL元件，水平驱动电路