(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G09G 3/30
G09G 3/32

(11) 공개번호 10-2005-0014849
(43) 공개일자 2005년02월07일

(21) 출원번호 10-2004-7019904
(22) 출원일자 2004년12월07일
번역문 제출일자 2004년12월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/007295
(87) 국제공개번호 WO 2003/105117
(86) 국제출원출원일자 2003년06월09일
(87) 국제공개일자 2003년12월18일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00167390 2002년06월07일 일본(JP)

(71) 출원인 가시오게산키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자 야마다히로야스
일본국 도쿄도 하치오지시 벳쇼 2-11-5-502

다케이마나부
일본국 가나가와켄 사가미하라시 히카리가오카 2-20-5

(74) 대리인 손은진

심사청구 : 있음

(54) 능동 매트릭스 발광다이오드 화소구조 및 그 구동방법

요약

표시패널(110)에는, 각각 한 쌍의 전극을 가지며 상기 전극쌍사이를 통과하는 전류에 따라 광작동을 실행하는 복수개의 광소자들(OEL), 전류선(DL), 선택기간(Tse)동안에 소정의 전류값을 갖는 기입전류(Ia)를 상기 전류선(DL)을 통해서 통과시키고 비선택기간(Tnse)동안에 통과전류를 멈추게 해주는 스위치회로(Tr2), 및 상기 선택기간동안에 상기 전류선(DL)을 통과하는 상기 기입전류(Ia)의 전류값에 따라 전류데이터를 저장하고, 상기 저장된 기입전류(Ia)의 전류값에서 소정의 오프셋 전류(Ioff)를 감산함으로써 얻어지는 전류값을 갖는 구동전류(Ib)를 상기 비선택기간(Tnse) 동안 상기 광소자들(OEL)에 공급하는 전류저장회로(Tr1, Tr3, Cs, Cp)들이 포함된다. 전류저장회로(Tr1, Tr3, Cs, Cp)에는, 기입전류(Ia)에 대응하는 전기전하가 기입되는 제 1 콘덴서소자(Cs)와 오프셋 전류(Ioff)에 대응하는 전기전하가 기입되는 제 2 콘덴서소자(Cp)가 포함되며, 제 2 콘덴서소자(Cp)는 제 1 콘덴서소자(Cs)와 동일하거나 또는 이보다 큰 용량값을 갖는다.

대표도

도 6

색인어

화소, 표시장치, 매트릭스형, 구동방법, 광소자, 발광 다이오드, 유기 EL, 휘도, 표시패널, 계조, 구동전류, 기입전류, 오프셋 전류, 화소 구동회로, 박막 트랜지스터, 전류거울회로.

명세서

기술분야

본 발명은 표시장치 및 표시장치를 위한 구동방법에 관한 것이며, 더 구체적으로, 화상신호에 따라 전류를 공급함으로써 소정의 휘도계조로 발광하는 복수개의 광소자 배열이 있는 표시패널을 갖는 표시장치 및 그 표시장치를 위한 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

종래에 있어서, 유기 전계발광소자(이후부터, '유기 EL소자'라 칭함), 비유기 전계발광소자(이후부터, '비유기 EL소자'라 칭함) 즉, 발광다이오드(LED) 등과 같은 자발광소자(광소자)가 배열된 표시패널을 갖는 발광형 표시장치가 잘 알려져 있다.

특히, 능동 매트릭스 구동시스템을 이용하는 발광형 표시장치는 최근에 널리 사용되는 액정표시장치에 비해 보다 빠른 표시반응을 가지며, 시야각에 대한 의존성이 없으며, 높은 휘도와 콘트라스트, 표시화질의 고-해상도, 소비전력의 감소 등의 제공이 가능하다. 발광형 표시장치는 액정표시장치와는 달리 백라이트를 요구하지 않는다는 점에서 매우 유리한 장점을 갖고 있는데, 이로 인해 장치는 훨씬 얇고 갸벼워질 수 있게 되었다.

여기서, 위에서 언급한 각종의 발광소자를 갖는 표시장치에 관하여, 발광소자에 발광제어를 공급해주는 구동제어 메카니즘과 그 제어방법들이 다양하게 제안되어 왔었다. 예를들어, 위에서 언급했던 발광소자들 이외에 표시패널을 형성하는 각각의 표시화소를 위해 발광소자에 발광제어를 공급하는 박막 트랜지스터와 같은 복수개의 스위칭소자를 갖는 구동회로(이후부터, 편의를 위해 '화소 구동회로'라고 칭한다)가 알려져 있다.

이후부터, 위에서 언급한 각종의 발광소자들 가운데, 최근에 발광물질로서의 그 실용화를 위해 활발하게 연구 및 개발되고 있는 유기화합물을 사용하는 유기 EL소자들을 갖는 표시장치의 표시화소에 적용된 회로도에 관하여 첨부된 도면들을 참고로 설명한다.

도 11a 및 도 11b들은 유기 EL소자들을 갖는 발광소자형 표시장치에 있어서 종래의 표시화소에 관한 하나의 구성예를 도시한다.

예를들어, 표시패널상에서 매트릭스형태로 배열된 복수개의 주사선들(SL)과 데이터선(DL)의 각 교차점 부근에 있어서, 종래의 표시화소는 도 11a에서 도시된 바와 같이, 화소 구동회로(DP1)를 갖는 구성을 가지는데, 여기에는, 게이트단자가 주사선(SL)에 연결되고 소스단자와 드레인단자가 각각 데이터선(DL)과 노드(N11)에 연결되는 박막 트랜지스터(Tr11), 게이트단자가 노드(N11)에 연결되고 소스단자가 전원선(VL)에 연결되는 박막 트랜지스터(Tr12), 및 애노드단자가 화소 구동회로(DP1)의 박막 트랜지스터(Tr12)의 드레인단자에 연결되고 캐소드단자는 접지전위에 연결되는 유기 EL소자(OEL)(발광소자)가 포함된다. 이 경우, 도 11a에서 C11은 박 막 트랜지스터(Tr12)의 게이트와 소스사이에서 형성된 기생용량을 나타낸다.

즉, 도 11a에 도시된 화소 구동회로(DP1)는 다음 설명에서와 같이, 유기 EL소자에 발광제어를 공급하기 위하여 두개의 박막 트랜지스터들(Tr11, Tr12)이 ON-OFF제어된다.

상기 구성을 갖는 화소 구동회로(DP1)에 있어서, 하이-레벨의 주사신호가 주사 드라이버(미도시)에 의해 주사선(SL)에 인가되어 표시화소가 선택상태로 설정되는 경우, 박막 트랜지스터(Tr11)는 턴온되고, 이로써 데이터 드라이버(미도시)에 의해 데이터선(DL)에 인가된 신호전압(계조전압)은 표시데이터(화상신호)에 따라 박막 트랜지스터(Tr11)를 통해서 박막 트랜지스터(Tr12)의 게이트단자에 인가된다. 그 결과, 박막 트랜지스터(Tr12)는 상기 신호전압에 의해 전기적인 도통상태가 계속됨으로써, 전원선(VL)으로부터 소정의 구동전류가 박막 트랜지스터(Tr12)를 통해서 흐르게 되고 유기 EL소자(OEL)는 표시데이터에 따르는 휘도계조로 발광한다.

다음, 로우-레벨의 주사신호가 주사선(SL)에 인가되어 표시화소가 비선택상태로 설정되면, 박막 트랜지스터(Tr11)는 턴오프되고, 이로써 데이터선(DL)과 화소 구동회로(DP1)는 전기적으로 비접속상태가 된다. 그 결과, 박막 트랜지스터(Tr12)의 게이트단자에 인가된 전압이 기생용량(C11)에 의해 보존되고, 박막 트랜지스터(Tr12)가 ON상태를 유지함으로써, 소정의 구동전류가 유기 EL소자(OEL)로 유입되어 발광작동은 계속된다. 이러한 발광작동은 다음 표시데이터에 따르는 신호전류가 각 표시화소에 기입될 때까지, 예를들어 하나의 프레임기간동안 계속되도록 제어된다.

이와 같이, 발광소자에 흐르는 구동전류가 각각의 표시화소에 인가되는 전압 을 조정함으로써 소정의 휘도계조로 발광작동하도록 제어되는 까닭에, 상기와 같은 구동방법을 전압구동 시스템이라고 부른다.

또한, 예를들어, 서로 평행하게 배열된 제 1 및 제 2 주사선들(SL1, SL2)과 데이터선들(DL)의 각 교차점 부근에 있어서, 다른 종래의 표시화소는 도 11b에서 도시된 바와 같이, 화소 구동회로(DP2)를 갖는 구성을 가지는데, 여기에는, 게이트단자가 제 1 주사선(SL1)에 연결되고 소스단자와 드레인단자가 각각 데이터선(DL)과 노드(N21)에 연결되는 박막 트랜지스터(Tr21), 게이트단자가 제 2 주사선(SL2)에 연결되고 소스단자와 드레인단자가 각각의 노드들(N21, N22)에 연결되는 박막 트랜지스터(Tr22), 게이트단자는 노드(N22)에 연결되고 소스단자는 전원선(VL)에 연결되며 드레인단자는 노드(N21)에 각각 연결되는 박막 트랜지스터(Tr23), 게이트단자는 노드(N22)에 연결되고 소스단자는 전원선(VL)에 연결되는 박막 트랜지스터(Tr24), 및 애노드단자가 화소 구동회로(DP2)의 박막 트랜지스터(Tr24)의 드레인단자에 연결되고 캐소드단자는 접지전위에 연결되는 유기 EL소자(OEL)(발광소자)가 포함된다.

여기 도 11b에서, 박막 트랜지스터(Tr21)는 n-채널형 MOS 트랜지스터(NMOS)로 형성되며, 각각의 박막 트랜지스터들(Tr22 내지 Tr24)은 p-채널형 MOS 트랜지스터(PMOS)로 형성된다. C21은 각각의 박막 트랜지스터들(Tr23, Tr24)의 게이트와 소스사이(노드(N22)와 전원선(VL)사이)에서 형성된 기생용량을 나타낸다. 즉, 도 11b에서 도시된 화소 구동회로(DP2)는 후술되는 바와 같이, 유기 EL소자(OEL)에 발광제어를 공급하기 위하여 네 개의 박막 트랜지스터들(Tr21 내지 Tr24)이 ON-OFF제어 되는 구성을 갖는다.

상기 구성을 갖는 화소 구동회로(DP2)에 있어서, 로우-레벨의 주사신호와 하이-레벨의 주사신호들이 주사 드라이버(미도시)에 의해 각각의 주사선들(SL1, SL2)에 인가되어 표시화소가 선택상태로 설정되면, 박막 트랜지스터들(Tr21, Tr22)은 턴온되고, 이로써 데이터 드라이버(미도시)에 의해 데이터선(DL)에 공급된 신호전류(계조전류)는 표시데이터에 따라 박막 트랜지스터들(Tr21, Tr22)을 통해서 노드(N22)에 흐르게 되고, 신호전류레벨은 박막 트랜지스터(Tr23)에 의해 전압레벨로 변환됨으로써, 그 결과 소정의 전압이 게이트와 소스사이에서 생성된다(기입작동).

그 후, 예를들어, 로우-레벨의 주사신호가 주사선(SL2)에 인가되면, 박막 트랜지스터(Tr22)는 턴오프되고, 이로써 박막 트랜지스터(Tr23)의 게이트와 소스사이에서 생성되는 전압은 기생용량(C21)에 의해 보존된다. 다음, 하이-레벨의 주사신호가 주사선(SL1)에 인가되면, 박막 트랜지스터(Tr21)는 턴오프되고, 이로써 데이터선(DL)과 화소 구동회로(DP2)는 전기적으로 비접속상태에 놓이게 된다. 그 결과, 박막 트랜지스터(Tr24)는 턴온되어, 전원선(VL)으로부터 소정의 구동전류가 박막 트랜지스터(Tr24)를 통해서 흐르게 되고 유기 EL소자(OEL)는 표시데이터에 따르는 휘도계조로 발광한다(발광작동).

여기서, 박막 트랜지스터(Tr24)를 통해서 유기 EL소자(OEL)에 공급되는 구동전류는 표시데이터의 휘도계조에 기초된 전류값에 도달하도록 제어되고, 이러한 발광작동은 다음 표시데이터에 따르는 신호전류가 각 표시화소에 기입될 때까지, 예를들어 하나의 프레임기간동안 계속되도록 제어된다.

이와 같이, 표시데이터에 따라 지정된 전류가 각각의 표시화소에 공급되고, 소정의 휘도계조로 발광작동하도록 유기 EL소자에 흐르는 구동전류가 상기 전류값에 따라 보존된 전압을 기초로 제어되기 때문에, 상기와 같은 구동방법을 전류지정 시스템이라고 부른다.

하지만, 표시화소에서, 위에서 언급한 각종의 화소 구동회로를 갖는 표시장치에는 다음과 같은 문제점들을 갖고 있다.

즉, 도 11a에서 도시된 전압구동 시스템을 이용하는 화소 구동회로는, 채널저항 등과 같은 두개의 박막 트랜지스터들(Tr11, Tr12)의 소자특성이 주변온도, 시간경과에 따른 변동 등에 의해 변하게 되고, 이것은 발광소자에 공급될 구동전류에 영향을 주게되므로 소정의 발광특성을 장시간 동안 안정적으로 구현하는 것이 어렵다는 문제점을 갖고 있다.

게다가, 표시화질의 해상도를 보다 높게 개선하기 위하여 표시패널을 형성하는 각각의 표시화소를 보다 더 미세하게 제작하는 경우, 화소 구동회로를 형성하는 각각의 박막 트랜지스터들(Tr11, Tr12)의 소스-드레인간 전류 등과 같은 동작특성에서의 변동은 증가되는데, 그 결과 적절한 계조제어를 실행할 수 없게 되고 각각의 표시화소의 표시특성의 변동이 발생되어, 화질의 악화를 불러 일으킨다는 문제점이 생긴다.

또한, 도 11a에서 도시된 화소 구동회로에 있어서, 비선택상태에서 발광작동이 계속되도록 하는 회로구성의 관점에서, 박막 트랜지스터(Tr12)로서 PMOS 트랜지스터를 사용하여, 발광소자에 구동전류를 공급해주는 박막 트랜지스터(Tr12)의 소 스단자를 전원공급선(VL)에 연결시키며, 발광소자의 캐소드단자를 접지전위에 연결시키도록 하는 것이 필요하다. 이 경우, 비결정질 실리콘이 사용되는 경우, 충분한 동작특성과 기능을 갖는 PMOS 트랜지스터가 형성될 수 없다. 이런 이유로, PMOS 트랜지스터가 발광구동회로내에 혼합되는 상기 회로구성에서는, 다결정 및 단결정 실리콘에 관한 제조기술이 사용되어야 한다. 하지만, 다결정 및 단결정 실리콘을 이용하는 제조기술은 비결정질 실리콘을 이용하는 제조기술에 비해 제조과정면에서 복잡하고 제조비용면에서 비싸다. 이것은 발광구동회로를 갖는 표시장치의 제조비용의 증가라는 문제점을 야기시킨다.

게다가, 도 11b에서 도시된 바와 같이, 표시데이터에 따라서 각각의 표시화소에 공급되는 신호전류의 전류레벨을 전압레벨로 변환시켜주는 박막 트랜지스터(Tr23)와, 구동전류를 소정의 전류값으로 공급해 주는 박막 트랜지스터(Tr24)들이 공급되는 전류지정시스템을 이용하는 화소 구동회로에 있어서는, 각각의 박막 트랜지스터의 동작특성에서의 변동에 의해 초래되는 영향은 신호전류를 발광소자들에 공급하도록 설정함으로써 어느 정도 제압할 수는 있다.

하지만, 위에서 언급한 전류지정시스템을 이용하는 화소 구동회로에서, 비교적 저-휘도계조를 갖는 표시데이터에 기초된 신호전류를 각각의 표시화소상에 기입하는 경우에, 표시데이터의 휘도계조에 대응하는 작은 값을 신호전류에 공급하는 것이 필요하다. 여기서, 표시데이터를 각각의 표시화소에 기입하는 작동은 데이터선이 소정의 전압으로 충전된다는 사실과 일맥상통한다. 특히, 만약, 표시패널의 크기 증가로 인하여 데이터선의 길이가 보다 길도록 설계되는 경우, 신호전류의 전 류값이 작으면 작을수록, 표시화소에 대한 기입작동에 필요한 시간은 증가된다는 문제점이 발생한다. 그 결과, 표시패널의 고-해상도에 따라 주사선의 갯수가 증가되고 주사선의 선택기간이 단축되는 경우, 표시화소에 대한 기입작동은 저-계조 기간으로는 불충분해지고, 이 때문에 양호한 표시화상의 화질을 획득하는 것이 어렵게 된다.

상기와는 대조적으로, 예를들어, 도 11b에 도시된 바와 같은 화소 구동회로는 박막 트랜지스터들(Tr23, Tr24)이 전류거울 회로구성을 형성하고, 표시화소에 공급되는 전류는 데이터선에 공급되는 신호전류에 비하여 작게 되도록 구성된다. 그 결과, 비교적 작은 값을 갖는 신호전류가 저-계조 기간에서 각각의 표시화소에 기입되는 경우일지라도, 데이터선에 공급되는 전류의 전류값은 비교적 크게되게끔 할 수 있고, 표시화소에 대한 기입작동에 필요한 시간이 단축되어, 표시화상의 화질을 개선하는 것이 가능해진다.

하지만, 상기와 같은 구성을 갖는 화소 구동회로에 있어서, 데이터선에 공급되는 전류값은 발광소자에 공급되는 구동전류에 비례하고, 구동전류의 소정 배수비를 갖는 값이 된다. 이러한 이유때문에, 기입작동이 최저-계조 기간에서도 충분하게 실행할 수 있도록 하는 값으로 전류비가 설정되는 경우, 데이터선에 공급되는 신호전류의 값은 상위-계조 기간에서 과잉수치가 되는데, 이로인해 표시장치에서의 전력소비가 증가한다는 문제점이 초래되었다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 전류지정시스템에 의해 광소자를 제어하는 표시장치에 있어서, 작 은 구동전류가 저-계조 기간에서 광소자에 공급되는 경우라도, 표시반응속도를 개선시켜 기입작동에 필요한 시간이 단축되고, 고-해상도 표시패널상에서 양호한 표시화질을 획득할 수 있는 발명효과와, 표시데이터 기입작동에 관련된 전류의 증가가 제어되어 표시장치의 전력소비가 증가되는 것을 제압할 수 있는 발명효과를 갖고 있다.

상기 발명효과를 달성하기위해, 본 발명의 표시장치는 각각 한 쌍의 전극을 가지며 상기 전극쌍 사이를 통과하는 전류에 따라 광작동을 각각 실행하는 복수개의 광소자들, 전류선, 선택기간동안에 소정의 전류값을 갖는 기입전류를 전류선을 통해서 통과시켜주고 비선택기간동안에 통과전류를 멈추게 해주는 스위치회로, 및 선택기간동안에 전류선을 통과하는 기입전류의 전류값에 따라 전류데이터를 저장하고, 상기 저장된 기입전류의 전류값에서 소정의 오프셋 전류를 감산함으로써 얻어지는 전류값을 갖는 구동전류를 비선택기간동안 광소자에 공급하는 전류저장회로가 포함되는 표시패널로 구성된다.

또한, 상기 본 발명의 효과를 달성하기 위하여, 본 발명에 따르는 표시장치 구동방법에는, 기입전류의 전류값에 따라 전류데이터를 전류저장회로에 저장하기 위하여 소정의 전류값을 갖는 기입전류를 선택기간동안 전류저장회로에 공급하는 전류저장단계와, 전류저장단계에서 저장된 기입전류의 전류값에서 소정의 오프셋 전류를 감산함으로써 얻어지는 전류값을 갖는 구동전류를 비선택기간동안 광소자에 공급하는 표시단계가 포함된다.

본 발명에 따르면, 비선택기간동안 광소자에 공급되는 구동전류와는 대조적 으로, 선택기간동안 전류경로에 흘러들어가게 되는 기입전류는 소정의 오프셋 전류가 추가된 비교적 큰 전류값을 갖는 전류이다. 이로 인해, 만약 저-계조 기간에서 작은 값의 구동전류가 광소자에 공급되는 경우일지라도, 전류경로에 흘러들어가게 되는 기입전류의 전류값은 비교적 큰 값으로 설정될 수 있으며, 전류경로에 존재하는 배선용량은 단기간에 충전되어 계조표시 데이터의 기입작동에 필요한 시간을 단축시킬 수 있다. 이것은 표시반응속도를 증가시켜, 저-계조 기간에서 표시화질을 향상시킬 수 있으므로, 고-해상도 표시패널상에서 양호한 표시화질을 획득할 수 있게 해준다.

또한, 표시데이터의 계조에 따라 구동전류를 비교해 보면, 고정 오프셋 전류가 추가된 기입전류가 전류경로에 흘러들어가게 되는데, 그 결과로 상위-계조 기간에서의 기입전류의 증가는 제압되어 표시장치에서의 전력소비의 증가를 제어할 수 있게 된다.

추가적으로, 상술한 실시예에서는 화소 구동회로로서 세 개의 박막 트랜지스터를 갖는 회로구성을 이용하여 설명하였다. 하지만, 본 발명은 본 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 만약, 표시장치가 전류지정시스템이 적용된 화소 구동

회로를 가지며, 회로구성에 있어서, 발광소자에 대한 구동전류의 공급을 제어하는 구동제어 트랜지스터와 구동제어 트랜지스터의 게이트전압을 제어하는 기입제어 트랜지스터가 포함되며, 표시데이터에 대응하는 기입전류가 각각의 제어트랜지스터에 추가된 콘덴서(예를들어, 기생용량)에 전압성분으로서 충전되고, 그런 후 구동제어 트랜지스터가 턴온되어 충전전압에 따르는 구동전류를 공급함으로써, 발광소자가 소 정의 휘도를 갖고 발광하게 되는 구성을 갖는다면, 상기 실시예에서와 다른 회로구성이 제공될 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 표시장치와 이에 관한 구동방법에 따르면, 공급되는 전류값에 따라 소정의 휘도를 갖고 자발광을 실행하는 유기 EL소자, 발광 다이오드 등과 같은 발광소자들이 매트릭스형태로 배열된 표시패널을 갖는 표시장치에 있어서, 표시화소에 대한 기입전류보다 고정 오프셋 전류만큼 크기가 작은 구동전류가 각각의 표시화소에 추가된 화소 구동회로에 의하여 발광소자에 공급되도록 구성되기 때문에, 최저 휘도계조를 갖는 표시데이터가 기입되는 경우일지라도, 비교적 큰 전류가 흐르도록 함으로써, 데이터선과 화소 구동회로에 추가된 용량성분을 충전시켜서 기입작동에 필요한 시간을 단축시키는 것이 가능해 진다.

게다가, 소정의 표시데이터에 대응하는 휘도로 발광시키는 구동전류와는 달리, 고정 오프셋 전류가 추가된 기입전류가 각각의 표시화소에 흐르도록 된다. 이러한 이유때문에, 구동전류량의 소정 배수값을 갖는 기입전류가 필요한 전류거울 시스템을 이용하는 화소 구동회로와 비교하여, 기입전류를 적절하게 제압하여 표시장치의 전력소비를 제어하는 것이 가능해 진다.

또한, 스위치회로에는 전류경로 제어트랜지스터가 포함되며, 전류저장회로에는, 구동제어 트랜지스터와 상기 구동제어 트랜지스터에 동반하는 제 1 콘덴서소자를 갖고 기입전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 기입전류 저장회로와, 주사신호에 의해 제어되고 구동제어 트랜지스터를 제어하는 기입제어 트랜지스터와 상기 기입제어 트랜지스터에 동반하는 제 2 콘덴서소자를 갖고 오프셋 전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 오프셋 전류 저장회로가 포함된다. 이러한 구성요소를 포함하는 화소 구동회로는 세 개의 트랜지스터들로 형성될 수 있다.

따라서, 화소 구동회로의 차지면적은 상대적으로 작게되고, 표시화소에서 발광영역의 비율이 상대적으로 크게되므로, 표시패널의 밝기를 향상시키는 것이 가능해진다. 또한, 광소자의 단위면적당 통과하는 전류량은 줄어들 수 있으며, 그 결과 광소자의 수명이 증가될 수 있다.

또한, 제 2 콘덴서소자는 제 1 콘덴서소자의 용량값과 동일하거나 또는 이 보다 크도록 구성되고, 오프셋 전류는 제 1 콘덴서소자와 제 2 콘덴서소자사이의 용량비율과 선택기간과 비선택기간 동안의 주사신호의 전기적 전위에서의 변화량을 기초로 설정되기 때문에, 이것은 설계값에 의해 설정되는 고정값으로서 사용될 수 있다.

그러므로, 본 발명에 따르면, 전류지정시스템을 이용하여 광소자를 제어하는 표시장치에 있어서, 저-계조 기간일지라도 양호한 표시화질을 얻어낼 수 있으며, 표시장치의 전력소비의 증가를 제압할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 표시장치에 대한 하나의 일반적인 구성예를 개략적으로 도시하는 블럭도이다.

도 2는 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 표시패널에 대한 하나의 예를 도시하는 모식도이다.

도 3은 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 데이터 드라이버의 주요구성을 도시하는 블럭도이다.

도 4는 본 실시예에 따른 데이터 드라이버에 적용된 전압/전류 변환회로에 대한 하나의 예를 도시하는 회로도이다.

도 5는 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 주사 드라이버에 대한 다른 예를 도시하는 모식도이다.

도 6은 본 발명에 따른 표시장치에 적용가능한 표시화소의 구체적인 실시예를 도시하는 회로도이다.

도 7a 및 도 7b들은 본 실시예에 따른 화소 구동회로에서의 작동을 각각 도시하는 구상도들이다.

도 8은 본 실시예에 따른 표시장치에서 화상정보의 표시타이밍을 도시하는 타이밍챠트이다.

도 9는 본 실시예에 따른 화소 구동회로에서 기입전류와 구동전류사이의 변화량을 도시하는 그래프이다.

도 10은 본 실시예에 따른 화소 구동회로의 경우에서의 기입전류의 전류값과, 전류거울 회로구성을 갖는 화소 구동회로의 경우에서의 기입전류의 전류값과의 비교를 도시하는 그래프이다.

도 11a 및 도 11b들은 유기 EL소자를 갖는 발광소자형 표시장치에 있어서, 종래의 표시화소에 대한 하나의 구성예를 도시한다.

실시예

이후부터는, 본 발명에 따르는 표시장치와 표시장치 구동방법에 관하여 도면 들에 도시된 구체적인 실시예를 기초로 상세하게 설명한다.

<일반적인 구성>

우선, 본 발명에 따른 표시장치에 적용된 일반적인 구성에 관하여 해당 도면들을 참조하여 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 표시장치에 대한 하나의 일반적인 구성예를 개략적으로 도시하는 블럭도이다.

도 2는 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 표시패널에 대한 하나의 예를 도시하는 모식도이다.

이후부터, 상술된 종래기술에서와 동일한 구성요소는 상술된 종래기술에서와 동일한 구성요소와 함께 동일한 지시번호를 사용하여 설명한다.

도 1 및 도 2에서 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 표시장치(100)에는 표시패널(화소 어레이)(110), 주사 드라이버(120), 데이터 드라이버(130), 전원 드라이버(140), 시스템 제어기(150), 및 신호발생회로(160)들이 포함된다.

표시패널(110)에서, 복수개의 표시화소들은 - 이것들 각각은 후술될 화소 구동회로(DC)와 유기 EL소자로 형성된 발광소자(광소자)(OEL)를 갖는다 - 서로 평행하게 배열된 복수개의 주사선들(SL) 및 전원선들(VL)과, 데이터선들(전류선들)(DL)과의 각 교차점 근방에 매트릭스형태로 배열되어 있다. 주사 드라이버(120)는 표시패널(110)의 주사선들(SL)에 연결되고, 소정의 타이밍을 갖고 순차적으로 하이-레벨의 주사신호들(Vsel)을 주사선들(SL)에 인가함으로써, 각각의 행마다 선택상태가 되는 표시화소의 그룹을 제어한다. 데이터 드라이버(130)는 표시패널(110)의 데이 터선들(DL)에 연결되고, 데이터선들(DL)에 대한 표시데이터에 따르는 신호전류(계조전류(Ipix)) 공급상태를 제어한다. 전원 드라이버(140)는 표시패널(110)의 주사선들(SL)과 평행하게 배열된 전원선들(VL)에 연결되고, 하이-레벨 또는 로우-레벨의 전원전압(Vsc) 각각을 소정의 타이밍을 갖고 전원선들(VL)에 인가함으로써, 표시데이터에 따라 소정의 신호전류(계조선류, 구동전류)를 표시화소의 그룹에 흐르도록 해준다. 시스템 제어기(150)는 후술될 표시신호 발생회로(160)로부터 공급되는 타이밍신호를 기초로, 적어도 주사 드라이버(130), 데이터 드라이버(130) 및 전원 드라이버(140)의 작동상태를 제어하는 주사 제어신호, 데이터 제어신호, 및 전원제어신호를 생성하고 출력한다. 표시신호 발생회로(160)는 표시데이터를 생성하고 이것을 데이터 드라이버(130)에 공급하며, 표시패널(110)에 표시데이터를 화상표시하는 타이밍신호(시스템 클럭신호 등)를 생성하거나 또는 이를 추출해내고, 이것을 표시장치(100)의 외부로부터 공급되는 화상신호를 기초로 시스템 제어기(150)에 공급한다.

<각 부분에 대한 구성>

다음으로, 상술한 표시장치를 구성하는 각 부분에 대하여 설명을 한다.

도 3은 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 데이터 드라이버의 주요구성을 도시하는 블럭도이다.

도 4는 본 실시예에 따른 데이터 드라이버에 적용된 전압/전류 변환회로에 대한 하나의 예를 도시하는 회로도이다.

또한, 도 5는 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 주사 드라이버에 대한 다 른 예를 도시하는 모식도이다.

(표시패널)

도 2에 도시된 바와 같이, 표시패널상에서 매트릭스형태로 배열된 표시화소들은, 주사 드라이버(120)로부터 주사선들(SL)에 인가되는 주사신호들(Vsel), 신호 드라이버(130)로부터 데이터선들(DL)에 공급되는 신호전류들, 및 전원 드라이버(140)로부터 전원선들(VL)에 인가되는 전원전압들(Vsc)을 기초로, 표시화소에 대한 기입작동과 발광소자의 발광작동을 제어하는 화소 구동회로(DC)와, 공급되는 구동전류의 전류값에 따라 제어되는 휘도를 갖는 발광소자들(유기 EL소자(OEL))를 갖도록 구성된다.

여기에서, 화소 구동회로(DC)는 개략적으로, 주사신호를 기초로 표시화소의 선택/비선택상태를 제어하는 기능, 선택상태시 표시데이터에 따른 계조전류를 끌어들여 이것을 전압레벨로 보존하는 기능, 및 비선택상태시에 보존된 전압

레벨에 따라 구동전류를 흐르도록 함으로써 발광소자의 발광을 실행하는 작동을 유지하는 기능을 갖는다.

추가적으로, 화소 구동회로의 회로구성과 회로작동에 대하여서는 하나의 예를들어 구체적으로 후술할 것이다.

게다가, 본 발명에 따르는 표시장치에서, 화소 구동회로에 의해 발광이 제어되는 발광소자들로서, 종래기술에서 설명된 유기 EL소자와 발광다이오드와 같은 자발광소자들을 사용하는 것도 충분히 가능하다.

(주사 드라이버)

주사 드라이버(120)는 시스템 제어기(150)로부터 공급된 주사 제어신호를 기초로 하이-레벨 주사신호들(Vsel)을 주사선들(SL)에 순차적으로 인가하여, 이로써 각 행마다의 표시화소가 선택상태로 설정되면, 그 후 데이터선들(DL)을 통해서 데이터 드라이버(130)로부터 공급되는 표시데이터에 기초된 계조전류(Ipix)가 표시화소상으로 기입되도록 제어한다.

더 구체적으로, 도 2에서 도시된 바와 같이, 주사 드라이버(120)에는 각 주사선(SL)에 대응하는 복수개의 쉬프트 블럭단들(SB1, SB2, ..,)이 있으며, 이것들 각각은 쉬프트 레지스터와 버퍼를 갖고 있다. 쉬프트 제어기로부터 공급되는 주사 제어신호들(주사 개시신호(SSTR), 주사 클럭신호(SCLK), 등)을 기초로, 표시패널(110)의 상부로부터 쉬프트 레지스터의 하부까지 순차적으로 쉬프트이동되면서 생성되는 쉬프트 출력들은, 각각 소정의 전압레벨(하이 레벨)을 갖는 주사신호들(Vsel)로서 버퍼를 통하여 각각의 주사선들(SL)에 인가된다.

(데이터 드라이버)

도 3은 본 실시예에 따른 표시장치에 적용된 데이터 드라이버의 주요구성을 도시하는 블럭도이다. 도 4는 본 실시예에 따른 데이터 드라이버에 적용된 전압/전류 변환 및 계조전류 인입(引入)회로에 대한 하나의 예를 도시하는 회로도이다.

쉬프트 제어기(150)로부터 공급되는 데이터 제어신호들(출력 인에이블 신호(OE), 데이터 래치신호(STB), 샘플링 개시신호(SRT), 쉬프트 클럭신호(CLK) 등)을 기초로, 데이터 드라이버(130)는 표시신호 발생회로(160)로부터 공급된 표시데이터를 소정의 타이밍을 갖고 래치(latch)시켜 보존하고, 소정의 타이밍으로 표시데이 터에 대응하는 계조전압을 전류성분으로 변환시킨 후, 이것을 계조전류(Ipix)로서 각각의 데이터선(DL)에 공급한다.

더 구체적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 데이터 드라이버(130)에는, 쉬프트 레지스터회로(131), 데이터 레지스터회로(132), 데이터 래치회로(133), D/A 컨버터(134), 및 전압/전류 변환 및 계조전류 인입회로(135)가 포함된다. 쉬프트 레지스터회로(131)는 데이터 제어신호로서 시스템 제어기(150)로부터 공급된 쉬프트 클럭신호(CLK)를 기초로 샘플링 개시신호(STR)를 순차적으로 쉬프트하면서 쉬프트신호를 출력한다. 데이터 레지스터회로(132)는 하나의 행에 대하여 표시신호 발생회로(160)로부터 공급된 표시데이터(D0 내지 Dn)(디지털 데이터)를 쉬프트 신호의 입력타이밍을 기초로 순차적으로 래치시킨다. 데이터 래치회로(133)는 데이터 레지스터회로(132)에 의해 하나의 행에서 래치된 표시데이터(D0 내지 Dn)를 데이터 래치신호(STB)에 기초하여 보존한다. D/A 컨버터(134)는 상기 보존된 표시데이터(D0 내지 Dn)를 전원공급수단(미도시)으로부터 공급되는 계조생성전압(V0 내지 Vn)을 기초로 소정의 아날로그 신호전압(계조전압(Vpix))으로 변환시킨다. 전압/전류 변환 및 계조전류 인입회로(135)는 아날로그 신호전압으로 변환된 표시데이터에 대응하는 계조전류(Ipix)를 생성하고, 시스템 제어기(150)로부터 공급되는 출력 인에이블신호(OE)를 기초로 표시패널(110)상에 배열된 데이터선들(DL)을 경유하여 계조전류(Ipix)를 공급한다(본 실시예에서, 계조전류(Ipix)는 계조전류(Ipix)로서 음의 극성을 갖는 신호전류를 생성함으로써 인입된다).

여기서, 전압/전류 변환 및 계조전류 인입회로(135)에 적용가능하고, 각각의 데이터선들에 연결되는 회로의 일구성으로서, 예를들어, 반대극성(-Vpix)을 갖는 계조전압이 입력저항(R)을 통하여 하나의 입력단자(음의 입력(-))에 입력되고, 기준전압(접지전위)이 입력저항(R)을 통하여 나머지 다른 하나의 입력단자(양의 입력(+))에 입력되며, 출력단자는 피드백저항(R)을 통하여 하나의 입력단자(-)에 연결되는 연산증폭기(OP1)와, 출력저항(R)을 경유하여 연산증폭기(OP1)의 출력단자에 형성된 노드전위(NA)가 하나의 입력단자(+)에 입력되고, 출력단자가 나머지 다른 입력단자(-)에 연결되며, 기준전압(접지전위)이 입력저항(R)을 경유하여 연산증폭기(OP1)의 나머지 다른 입력단자(+)에 입력되고, 출력단자는 피드백 저항(R)을 통하여 하나의 입력단자에 연결되는 연산증폭기(OP2), 및 계조전류(Ipix)가 데이터선(DL)에 공급되는 상태를 획득하기 위하여 시스템 제어기(150)로부터 공급되는 출력 인에이블 신호(OE)를 기초로 노드(NA)에 ON/OFF작동을 공급해주는 스위칭수단(SW)이 공급될 수 있다(본 실시예에서, 생성되는 계조전류(Ipix)는 음의극성을 갖고 있기 때문에, 관련 전류가 인입된다).

전압/전류 변환 및 계조전류 인입회로(135)에 따르면, 음의 극성을 갖는 계조전압(-Vpix)이 입력되면, -Ipix = (-Vpix)/R 으로 구해지는 음의 극성을 갖는 계조전류가 생성되어, 출력 인에이블 신호(OE)를 기초로 데이터선들(DL)에 공급된다.

따라서, 본 실시예의 데이터 드라이버(130)에 따르면, 표시데이터에 대응하는 계조전압이 계조전류(음의 극성)로 변환되고, 그 결과값이 소정의 타이밍을 갖고 데이터선(DL)에 공급되고, 이로써 표시데이터에 대응하는 계조전류(Ipix)가 데이터선(DL)측으로부터 데이터 드라이버(130)측을 향해 전류 인입방향으로 흐르도록 하는 제어가 실행된다.

(시스템 제어기)

시스템 제어기(150)는 작동상태를 제어하는 주사 제어신호들과 데이터 제어신호들(상술된 주사 쉬프트 개시신호(SSTR), 주사 클럭신호(SCLK), 쉬프트 개시신호(STR), 쉬프트 클럭신호(CLK), 래치신호(STB), 출력 인에이블 신호(OE) 등), 및 전원 제어신호들(후술될 전원 개시신호(VSTR), 전원 클럭신호(VCLK) 등)을 각각의 주사 드라이버(120), 데이터 드라이버(130), 및 전원 드라이버(140)에 출력하고, 이로써 각각의 드라이버가 소정의 타이밍으로 주사신호(Vsel), 계조전류(Ipix) 및 전원전압(Vsc)을 생성 및 출력하여, 후술될 화소 구동회로가 구동제어작동(표시장치 구동방법)을 실행하도록 작동함으로써, 표시패널(110)상에서 소정의 화상신호에 기초된 화상정보를 화면표시하는 제어를 실행한다.

(전원 드라이버)

전원 드라이버(140)는 각 행마다 표시화소의 그룹이 시스템 제어기(150)로부터 공급되는 전원제어신호를 기초로 주사드라이버(120)에 의해 선택상태로 설정되는 타이밍에 맞춰, 로우-레벨 전원전압(Vscl)(예를들어, 접지전위보다 낮은 전압레벨)을 전원선(VL)에 인가하며, 이로써 표시데이터에 기초된 계조전류(Ipix)에 대응하는 기입전류(싱크 전류)를 전원선(VL)으로부터 표시화소(표시구동회로)를 통하여 데이터 드라이버(130)의 방향으로 인입시킨다. 한편, 전원 드라이버(140)는 각 행마다 표시화소의 그룹이 주사 드라이버(120)에 의해 비선택상태로 설정되는 타이밍에 맞춰, 하이-레벨 전원전압(Vsch)을 전원선(VL)에 인가하며, 이로써 표시데이터 에 기초된 계조전류(Ipix)에 대응하는 구동전류(싱크 전류)를 전원선(VL)으로부터 표시화소(표시구동회로)를 통하여 발광소자(유기 EL소자(OEL))의 방향으로 인입시키도록 제어한다.

도 2에서 개략적으로 도시된 바와 같이, 상술한 주사 드라이버(120)와 비슷하게, 전원 드라이버(140)에는 각 주사선(SL)에 대응하는 복수개의 쉬프트 블럭단들(SB1, SB2, ..,)이 있으며, 이것들 각각은 쉬프트 레지스터와 버퍼를 갖고 있다. 시스템 제어기로부터 공급되는 주사 제어신호들과 동기화되는 전원 제어신호들(전원 개시신호(VSTR), 전원 클럭신호(VCLK), 등)을 기초로, 표시패널(110)의 상부로부터 쉬프트 레지스터의 하부까지 순차적으로 쉬프트이동되면서 생성되는 쉬프트 출력들은, 각각 소정의 전압레벨(주사 드라이버에 의해 선택상태에서는 로우 레벨, 비선택상태에서는 하이 레벨)을 갖는 전원신호들(Vscl, Vsch)로서 버퍼를 통하여 각각의 전원선들(VL)에 인가된다.

(표시신호 발생회로)

표시신호 발생회로(160)는 표시장치의 외부로부터 공급되는 화상신호로부터 광계조 신호성분을 축출해 내고, 이것을 표시패널(110)의 각각의 행마다 표시데이터로서 데이터 드라이버(130)의 데이터 레지스터회로(132)에 공급한다. 상술된 화상신호에 TV방송신호(복합화상신호)에서와 같이 화상정보의 표시타이밍을 정하는 타이밍 신호성분이 포함되는 경우에 있어서, 표시신호 발생회로(160)는 상술한 광계조 신호성분을 축출해 내는 기능과 더불어, 시스템 제어기(150)에 공급될 타이밍 신호성분을 축출해 내는 기능을 갖는다. 이 경우에서, 시스템 제어기(150)는 표시 신호 발생회로(160)로부터 공급되는 타이밍신호를 기초로, 주사 드라이버(120), 데이터 드라이버(130), 및 전원 드라이버(140)에 공급되는 주사 제어신호, 데이터 제어신호 및 전원 제어신호를 생성한다.

본 실시예에서는 주사 드라이버(120), 데이터 드라이버(130), 및 전원 드라이버(140)들이 각각 표시패널(110)주변에 공급되는 드라이버들로서 배열되는 구성을 설명하였다. 하지만, 본 발명은 여기로 한정되는 것은 아니다. 상술한 바와 같이, 주사 드라이버(120)와 전원 드라이버(140)들은 각자의 타이밍들이 서로 동기화되는 동등제어신호들(주사 제어신호와 전원 제어신호)을 기초로 작동하기 때문에, 예를들어, 도 5에서 도시된 바와 같이, 주사 드라이버(120a)에서의 주사신호와 출력타이밍의 생성에 맞춰 전원전압(Vsc)을 공급해주는 기능을 갖도록 구성된 하나의 회로를 이용하는 것이 가능하다. 상기와 같은 구성에 따르면, 주변회로구성이 단순해질 수 있게된다.

이후에서는, 상술한 표시화소에 적용된 화소 구동회로의 구체적인 실시예를 도면들을 참조로 하여 설명한다.

<화소 구동회로>

(회로구성)

도 6은 본 발명에 따른 표시장치에 적용가능한 표시화소의 구체적인 실시예를 도시하는 회로도이다.

도 7a 및 도 7b들은 본 실시예에 따른 화소 구동회로에서의 작동을 각각 도시하는 구상도들이다.

도 8은 본 실시예에 따른 표시장치에서 화상정보의 표시타이밍을 도시하는 타이밍챠트이다.

도 9는 본 실시예에 따른 화소 구동회로에서 기입전류와 구동전류사이의 변화량을 도시하는 그래프이다.

도 6에 도시된 바와 같이, 표시패널(110)상에서 서로 수직하게 배열된 주사선들(SL)과 데이터선들(DL)의 각 교차점 근방에서, 본 실시예에 따르는 화소 구동회로(DC)에는, 다음과 같이:

게이트단자가 주사선(SL)에 연결되고, 소스단자가 전원선(VL)에 연결되며, 드레인단자가 노드(N1)에 각각 연결되는 박막 트랜지스터(기입제어 트랜지스터)(Tr1);

게이트단자가 주사선(SL)에 연결되고, 소스단자와 드레인단자는 각각 데이터선(DL)과 노드(N2)에 연결되는 박막 트랜지스터(전류경로제어 트랜지스터)(Tr2);

게이트단자가 노드(N1)에 연결되고, 소스단자와 드레인단자는 각각 전원선(VL)과 노드(N2)에 연결되며, 후술될 발광소자(유기 EL소자(OEL): 광소자)에 대한 구동전류(Ib)의 공급을 제어하는 박막 트랜지스터(구동제어 트랜지스터)(Tr3);

박막 트랜지스터(구동제어 트랜지스터)(Tr3)의 게이트단자(노드 N1)와 소스단자(노드 N2)사이에 연결된 콘덴서(제1 용량성소자)(Cs); 및

박막 트랜지스터(기입제어 트랜지스터)(Tr1)의 게이트단자(노드 N3)와 소스단자(노드 N1)사이에 연결된 콘덴서(제2 용량성소자)(Cp)들이 포함되며, 발광소자(유기 EL소자(OEL): 광소자)의 애노드단자와 캐소드단자들은 각각 노드(N2)와 접지 전위에 연결되어 있다.

여기서, 콘덴서(Cs)는 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트와 소스사이에서 형성된 기생용량이며, 상기 사이에 하나의 용량성소자를 더 추가시켜 사용할 수 있다. 또한, 콘덴서(Cp)는 박막 트랜지스터(Tr1)의 게이트와 소스사이에서 형성된 기생용량이며, 상기 게이트와 소스사이에 하나의 용량성소자를 더 추가시켜 사용할 수 있다.

이 경우, 박막 트랜지스터(Tr1)의 게이트와 소스사이에서 형성된 콘덴서(Cp)(예를들어, 기생용량)는 일반적으로 박막 트랜지스터의 소자특성에 영향을 주어 박막 트랜지스터의 동작특성을 악화시킨다. 이러한 이유로, 콘덴서(Cp)는 보통 상기 악화현상이 최소로 감소되도록 설계된다. 하지만, 본 발명은 콘덴서(Cp)에 의해 발생하는 영향(기입작동시에 콘덴서(Cp)에 충전된 전압에 의해 발생되는 영향, 이것에 대해서는 후술됨)을 긍정적으로 사용한다는 것을 특징으로 하고 있다. 따라서, 본 발명에서, 콘덴서(Cp)의 용량값은 어느정도 크게되도록 설계된다. 더 구체적으로, 콘덴서(Cp)의 용량값은 박막 트랜지스터(구동제어 트랜지스터)(Tr3)에 추가된 콘덴서(Cs)와 비교하여 무시못할 정도로 크게되도록 설계된다. 예를들어, 본 실시예에서는, 균등값; Cp Cs 을 얻도록 설계된 회로구성이 공급된다.

게다가, 박막 트랜지스터(Tr3)와 콘덴서(Cs)가 포함된 회로구성은 본 발명에 따른 기입전류 저장회로를 형성하고, 박막 트랜지스터(Tr1)와 콘덴서(Cp)가 포함된 회로구성은 본 발명에 따른 오프셋 전류 저장회로를 형성하며, 박막 트랜지스터(Tr2)가 포함된 회로구성은 본 발명에 따른 스위치 전류회로를 형성한다.

(회로작동)

이후에서는, 화소 구동회로(DC)에 의한 발광소자의 발광구동 제어작동을 설명한다.

예를들어, 도 8에서 도시된 바와 같이, 화소 구동회로(DC)에 의한 발광소자(유기 EL소자)의 발광구동제어는, 하나의 주사기간이 하나의 주기이고, 특정 주사선에 연결된 표시화소들의 그룹이 표시데이터에 대응하는 신호전류를 기입하고 이것을 신호전압으로서 하나의 주사기간내(Tsc)에 보존하도록 선택되는 기입작동기간(Tse)(또는 표시화소 선택기간)과, 기입작동기간(Tsc = Tse + Tnse)동안에 기입되고 보존된 신호전압을 기초로 소정의 광계조를 갖고 발광작동을 실행하도록 하기 위하여 상기 표시데이터에 대응하는 구동전류가 유기 EL소자에 공급되는 발광작동기간(Tnse)(표시화소 비선택기간)을 설정함으로써 실행된다. 이 경우, 각 행마다 설정된 기입작동기간(Tse)은 기간들이 겹쳐지지않도록 제공된다.

(기입작동기간: 선택기간)

첫째로, 도 8에 도시된 바와 같이, 표시화소 기입작동기간(선택기간(Tse))동안에, 하이-레벨의 주사신호(Vsel)(Vslh)가 주사 드라이버(120)로부터 특정 행(i번째 행)의 주사선(SL)에 인가되고, 로우-레벨의 전원전압(Vscl)이 전원 드라이버(140)로부터 관련 행(i번째 행)의 전원선(VL)에 인가된다.

게다가, 상기 타이밍에 맞춰, 관련 행(i번째 행)의 표시데이터에 대응하고 음의 극성을 갖고 있으며 데이터 드라이버(130)에 의해 흘러나오는 계조전류(-Ipix)가 각각의 데이터선(DL)에 공급된다.

이것은 화소 구동회로(DC)를 형성하는 박막 트랜지스터들(Tr1, Tr2)을 턴온시키는데, 그 결과 로우-레벨의 전원전압(Vscl)이 노드(N1) 즉, 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트단자와 콘덴서(Cs)의 하나의 단자에 인가되고, 음의 극성을 갖는 계조전류(-Ipix)를 데이터선(DL)을 통하여 인입시키는 작동이 실행되고, 이로써 로우-레벨의 전원전압(Vscl)보다 낮은 전위의 전압레벨이 노드(N2) 즉, 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스단자와 콘덴서(Cs)의 나머지 다른 하나의 단자에 인가된다.

그러므로, 노드(N1)와 노드(N2)사이(박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트단자와 소스단자사이)에 전위차가 발생하고, 이로써 박막 트랜지스터(Tr3)가 턴온되고, 계조전류(Ipix)에 대응하는 기입전류(Ia)가, 도 7a에서 도시된 바와 같이, 전원선(VL)으로부터 박막 트랜지스터(Tr3), 노드(N2), 박막 트랜지스터(Tr2) 및 데이터선(DL)을 거쳐 데이터 드라이버(130)에 공급된다.

이때, 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트전압(Vg)(노드(N1)에서의 전위)은 박막 트랜지스터(Tr3)의 드레인과 소스사이(전류경로)로 기입전류(Ia)를 통과시키는데 요구되는 전압값에 도달하고, 전류데이터로서 게이트전압(Vg)에 대응하는 전기전하가 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트와 소스사이에서 형성된 콘덴서(Cs)에 충전된다.

또한, 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트전압(Vg)이 보존되는 상태에서, 전류데이터로서 박막 트랜지스터(Tr1)의 게이트전압(하이-레벨의 주사신호(Vsel))과 소스전압(박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트전압(Vg))사이의 전위차에 대응하는 전기전하가 콘덴서(Cp)에 전압성분으로서 충전된다.

게다가, 선택기간(Tse)동안, 접지전위보다 낮은 전압레벨을 갖는 전원전압 (Vsel)이 전원선(VL)에 인가되고, 기입전류(Ia)가 데이터선(DL)의 방향으로 흐르도록 제어된다. 이러한 이유때문에, 발광소자(유기 EL소자(OEL))의 애노드단자(노드 N2)에 인가되는 전위는 캐소드단자의 전위(접지전위)보다 낮게되어, 역(逆) 바이어스전압이 발광소자(유기 EL소자(OEL))에 인가된다. 따라서, 어떠한 구동전류도 발광소자(유기 EL소자(OEL))에 흐르지 않게되고, 발광소자의 발광작동은 실행되지 않게된다.

(발광작동기간: 비선택기간)

다음으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 기입작동기간(선택기간(Tse))이후, 유기 EL소자(OEL)의 발광작동기간(비선택기간(Tnse))동안에, 로우-레벨의 주사신호(Vsel)(Vsll)가 주사 드라이버(120)로부터 특정 행(i번째 행)의 주사선(SL)에 인가되고, 하이-레벨의 전원전압(Vsch)이 전원 드라이버(140)로부터 관련 행(i번째 행)의 전원선(VL)에 인가된다. 또한, 상기 타이밍에 맞춰, 데이터 드라이버(130)에 의한 계조전류의 인입작동은 정지된다.

이로 인해, 화소 구동회로(DC)를 형성하는 박막 트랜지스터들(Tr1, Tr2)이 턴오프되는데, 그 결과 노드(N1) 즉, 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트단자와 콘덴서(Cs)의 하나의 단자에 대한 전원전압(Vsc)의 인가는 중단되고, 노드(N2) 즉, 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스단자와 콘덴서(Cs)의 나머지 다른 하나의 단자에 대한 전압레벨의 인가 - 이것은 데이터 드라이버(130)에 의한 계조전류의 인입작동에 의해 발생된다 -는 중단된다. 이러한 이유때문에, 콘데서들(Cs, Cp)은 상술한 기입작동에 의해 저장된 전기전하들을 보존한다. 이 경우, 후술하겠지만, 선택기간에서 비 선택기간까지의 기간동안 주사신호(Vsel)의 전위는 하이레벨(Vslh)에서 로우레벨(Vsll)로 변한다는 점에 근거하는 영향은 콘덴서(Cs)에 걸쳐진 전압에 미친다. 콘덴서(Cs)에 걸쳐진 전압은 감소하고, 박막 트랜지스터(Tr3)(구동제어 트랜지스터)의 게이트와 소스사이의 전압은 기입작동기간에서의 전압과 비교하여 낮아진다.

즉, 콘덴서(Cs)에 인가된 전기전하는 비선택기간동안 보존된다. 이 때문에, 박막 트랜지스터(Tr3)의 ON-상태는 유지되고, 접지전위보다 높은 전압레벨(하이 레벨)을 갖는 전원전압(Vsch)이 전원선(VL)에 인가된다. 그 결과, 바이어스 전압은 발광소자에 순방향으로 인가되어, 발광소자는 박막 트랜지스터(Tr3)로부터 공급된 구동전류(I)에 기초된 휘도를 갖고 발광한다. 하지만, 이 때에, 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)는, 선택기간과 비선택기간동안 박막 트랜지스터(Tr1)(기입제어 트랜지스터)의 게이트와 소스사이에서 형성된 콘덴서(Cp)의 전위와 주사신호(Vsel)의 변화를 기초로 설정되고, 상술한 기입작동에 의해 박막 트랜지스터(Tr3)(구동제어 트랜지스터)를 통과하는 기입전류(Ia)로부터의 전류(오프셋 전류)에 의한 감소에 대응하는 전류값으로 설정된다.

그런 후, 도 8에서 도시된 바와 같은 일련의 상기 작동들은 표시패널을 형성하는 모든 행들에서의 표시화소의 그룹과 연결되어 반복적으로 실시되고, 이 때문에 표시패널의 하나의 화면에 대한 표시데이터는 기입되고, 소정의 광계조를 갖는 발광이 실행되어, 그 결과 소망하는 화상정보가 화면표시된다.

(콘덴서들(Cs, Cp)과 오프셋 전류와의 관계)

다음으로, 본 실시예에 도시된 화소 구동회로에 적용된 콘덴서들(Cs, Cp)과 오프셋 전류와의 관계를 설명한다.

여기서, 다음과 같은 구동조건들이 주어졌다고 가정한다. 즉, 기입작동기간에, 5V 레벨의 신호가 하이-레벨 주사신호(Vsel)(Vslh)로서 인가되고, 계조전류(Ipix)가 인입됨으로써 기입전류(Ia)는 화소 구동회로를 통과하고, 그 결과로 -15V 레벨의 신호가 발광소자(Tr3)의 소스단자(노드 N2)에 인가된다. 기입작동후의 발광작동기간에, -20V 레벨의 신호가 로우-레벨 주사신호(Vsel)(Vsll)로서 인가되고, 계조전류(Ipix)가 인입되는 것이 정지되며, 그 결과 계조전류(Ipix)의 흐름은 중단되고, 5V 레벨의 신호가 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스단자에 보존된다.

이 경우, 우선 첫째로, 기입작동시에, [수학식 1]의 왼쪽부분에 나타나는 전기전하(전류데이터)는 각각의 노드의 전위에 따라 콘덴서소자들(Cp, Cs)에 저장된다. 연속하여, 발광작동시에 콘덴서소자들(Cp, Cs)에 저장된 전기전하는 기입작동기간에 저장된 전기전하에 따라 [수학식 1]의 오른쪽부분에서 나타나는 전기전하에 도달한다. 따라서, 다음과 같은 [수학식 1]에서 나타나는 관계식이 얻어진다.

수학식 1

$$Cp(Vg1 - Vs1h) + Cs(Vg1 - Vs1) = Cp(Vg2 - Vs1l) + Cs(Vg2 - Vs2)$$

여기서, Vg1은 기입작동기간에서 노드(N1)(박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트전압)의 전위이며, Vg2는 발광작동기간에서 노드(N1)의 전위이다. 또한, Vs1h는 기입작동기간에서 하이-레벨의 주사신호를 나타내며, Vs1l은 발광작동기간에서 로우-레 벨의 주사신호를 나타낸다. Vsl은 기입작동기간에서 노드(N2)(박막 트랜지스터(Tr3)의 소스전압)의 전위이며, Vs2는 발광작동기간에서 노드(N2)의 전위이다.

기입작동기간과 발광작동기간에서 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트전압(Vg)의 변화량(ΔVg)은 위의 [수학식 1]으로부터 다음과 같은 [수학식 2]으로 표현될 수 있다.

수학식 2

$$\Delta Vg = (Cp \times \Delta Vsel + Cs \times \Delta Vs) / (Cs + Cp)$$

여기서, $\Delta Vg = Vg1 - Vg2$, $\Delta Vs = Vs1 - Vs2$, $\Delta Vsel = Vs1h - Vs1l$ 이다.

위의 [수학식 2]에서, 만약 콘덴서소자(Cp)가 콘덴서소자(Cs)의 용량값과 비교하여 무시할 정도의 작은 용량값을 갖도록 설정되면($CS \gg Cp$), [수학식 2]는 다음의 [수학식 3]과 같은 근사값으로 표현될 수 있다.

수학식 3

$$\Delta Vg \quad (Cs \times \Delta Vs) / (Cs) = \Delta Vs$$

즉, 이 경우, 기입작동기간과 발광작동기간에서 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트전압(Vg)의 변화량과 소스전압(Vs)의 변화량은 서로 상당히 동일하다. 이런 이유로, 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트와 소스간의 전압(Vgs)은 다음 [수학식 4]에 서 보이는 것처럼 변하지 않게 된다.

수학식 4

$$\Delta Vgs = \Delta Vg - \Delta Vs \quad 0$$

상기 사실로부터, 기입작동기간에 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트단자에 기입되는 전압 즉, 콘덴서소자(Cs)에 충전되는 전압은 발광작동기간에서와 동일하게 인가된다. 발광작동기간에서 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)는 기입작

동기간에 화소 구동회로를 통과하는 기입전류(Ia)와 동일해진다. 따라서, 이 경우, 최소 광계조를 갖는 표시데이터가 표시화소에 기입되면, 기입전류(Ia)가 작은 구동전류(Ib)와 동일하게 되는 결과 기입전류(Ia)는 표시화소를 통과하게 되고, 이것은 기입작동에 요구되는 시간이 증가한다는 문제를 일으킨다.

상기와 반대로, 만약 콘덴서소자(Cp)가 어느 정도 큰 용량값 즉, 콘덴서소자(Cs)의 용량값과 비교하여 무시하지 못할 정도로 큰 값(Cs Cp)을 갖도록 설정된 다면, 위의 [수학식 4]는 다음의 [수학식 5]으로 다시 표현될 수 있다.

수학식 5

$$\Delta Vgs = \Delta Vg - \Delta Vs$$

$$= (Cp \times \Delta Vsel + Cs \times \Delta Vs) / (Cs + Cp) - \Delta Vs$$

$$= (Cp \times \Delta Vsel + Cs \times \Delta Vs - Cs \times \Delta Vs - Cp \times \Delta Vs) / (Cs + Cp)$$

$$= (Cp \times \Delta Vsel - Cp \times \Delta Vs) / (Cs + Cp)$$

$$= Cp / (Cs + Cp) \times (\Delta Vsel - \Delta Vs)$$

여기서, 만약 상술한 바와 같이, 하이-레벨의 주사신호(Vsel)(Vs1h)가 +5V 로 설정되고, 로우-레벨의 주사신호(Vsel)(Vs1l)가 -20V 로 설정되면, 주사신호(Vsel)의 전압에서의 변화량(ΔVsel)은 다음의 [수학식 6]에 의해 계산될 수 있으며, $\Delta Vsel > 0$ 이라는 관계식이 얻어질 수 있다.

수학식 6

$$\Delta Vsel = Vs1h - Vs1l = 5 - (-20) = 25$$

또한, 기입작동기간에서 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스전압(Vs1)(노드 N2의 전위)이 -15V 로 설정되고, 발광작동기간에서 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스전압(Vs2)이 5V 로 설정된다면, 소스전압(Vs)에서의 변화량(ΔVs)은 다음의 [수학식 7]에 의해 계산될 수 있으며, $\Delta Vs < 0$ 이라는 관계식이 얻어질 수 있다.

수학식 7

$$\Delta Vs = Vs1 - Vs2 = (-15) - 5 = -20$$

위로부터, $\Delta Vgs > 0$ 이라는 관계식이 얻어질 수 있다.

이것은 발광작동기간에 인가된 전압에서의 변화량은 기입작동기간에서 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트단자에 기입되는 전압에서의 변화량보다 작다는 것을 의미하며, 도 9에서 도시된 바와 같이, 이것은 발광작동기간에서 유기 EL소자를 통과하는 구동전류(Ib)가 기입작동기간에 화소 구동회로를 통과하는 기입전류(Ia)와 비교하여 소정의 전류(오프셋 전류(Ioff)만큼 줄어들게 한다.

여기서, 오프셋 전류(Ioff)의 전류값은 상술한 바와 같이, 기입작동기간과 발광작동기간에서 박막 트랜지스터(Tr3)(구동제어 트랜지스터)의 게이트와 소스사이의 전압(Vgs)에서의 변화량(ΔVgs)을 기초로 설정되며, ΔVgs의 값은 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스전압에서의 변화량(ΔVs)을 기초로 설정되는데, 이것은 [수학식 5]에서 나타난 콘덴서(Cs)(제 1 콘덴서소자)와 콘덴서(Cp)(제 2 콘덴서소자)사이의 용량비, 주사신호(Vsel)의 전위에서의 변화량(ΔVsel), 및 주사신호(Vsel)의 전위에서의 변화량에 기초가 된다.

또한, 본 실시예에서, 박막 트랜지스터(Tr1)의 게이트와 소스사이에 연결된 콘덴서(Cp)의 용량값은, 박막 트랜지스터(Tr3)의 게이트와 소스사이에 연결된 콘덴서(Cs)와 실질적으로 동일한 용량값을 갖고 있음을 설명하였다. 하지만, 본 발명은 여기로 한정되는 것은 아니며, 예를들어, 콘덴서(Cp)는 콘덴서(Cs)보다 크도록 설정될 수도 있다($Cs \ll Cp$).

이 경우, 위의 [수학식 5]는 다음의 [수학식 8]으로 다시 표현될 수 있다.

수학식 8

$$\Delta Vgs = \Delta Vg - \Delta Vs = Cp / (Cs + Cp) \times (\Delta Vsel - \Delta Vs)$$

$\Delta Vsel - \Delta Vs$

즉, 이 경우에서, 박막 트랜지스터(Tr3)(구동제어 트랜지스터)의 게이트와 소스사이의 전압(Vgs)은 콘덴서들(Cs, Cp)에 의존되지 않는 전압의 변화량을 나타낸다. 따라서, 이 경우에서의 오프셋 전류(Ioff)는 박막 트랜지스터(Tr3)의 소스전압에서의 변화량(ΔVs)만을 기초로 설정되며, 이것은 주사신호(Vsel)의 전위에서의 변화량(ΔVsel)과 주사신호(Vsel)의 전위에서의 변화량(ΔVs)에 기초가 되며, 콘덴서들(Cs, Cp)의 용량값에 영향을 받지 않는다. 따라서, 박막 트랜지스터들(Tr1, Tr3)의 특성의 변화량으로부터의 영향을 제압할 수 있게 되고, 시간의 경과와 함께 구동조건을 안정화시킬 수 있으며, 이로써 표시화질을 보다 더 개선할 수 있게 된다.

(본 발명의 화소 구동회로의 타당성)

다음으로, 도 6에 도시된 본 발명의 화소 구동회로와 도 11b에 도시된 전류거울회로를 갖는 화소 구동회로사이의 비교를 기초로, 기입작동기간에서의 기입전류와 관련하여 본 발명에 따른 화소 구동회로 구성의 타당성을 입증한다.

도 10은 본 실시예에 따른 화소 구동회로의 경우에서의 기입전류의 전류값과, 전류거울회로의 구성을 갖는 화소 구동회로의 경우에서의 기입전류의 전류값과의 비교를 도시하는 그래프이다.

여기서, 도 10에서 도시된 바와 같이, 본 실시예에서의 기입전류는 Ia로, 발광소자에 공급되는 구동전류는 Ib라고 가정한다. 또한, 전류거울구성이 화소 구동회로에 공급된 경우에서의 기입전류는 Ia'로 가정한다.

이에 더하여, 최소 계조의 휘도에 대응하는 기입전류의 전류값(제 1 전류값), 이것은 표시소자의 소정의 화면표시 반응특성(반응속도)를 파악하는데 필요로 한다, 을 LSB라고 가정한다. 이 경우, 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)의 전류값(제 2 전류값)을 LSD라고 가정한다. 또한, 최대 계조의 휘도에 대응하는 기입전류의 전류값(Ia)을 MSB라고 가정한다. 여기서, 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)의 전류값을 MSD라고 가정한다.

또한, 전류거울구성이 화소 구동회로에 공급되고, 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)의 전류값이 LSD가 되는 경우에 얻어지는 기입전류(Ia')의 전류값이 상술된 본 실시예에서와 동일한 전류값(LSB)이 되는 경우에, 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)의 전류값이 MSD가 되는 경우에 얻어지는 기입전류(Ia')의 전류값은 MSB'라고 가정한다.

즉, 도 10에서 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 화소 구동회로에 있어서, 기입전류(Ia)의 전류값은, 발광작동기간에 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)에 고정 오프셋 전류(Ioff)가 추가되는 전류값(제 2 전류값)을 갖는다. 따라서, 예를들어, 최저 계조의 휘도를 갖는 표시데이터가 기입되는 경우에 있어서, 기입전류(Ia)의 값은 발광작동기간에 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)의 전류값(LSD)에 고정 오프셋 전류(Ioff)가 추가되는 전류값(LSB)(= LSD + Ioff)이 된다. 또한, 표 시데이터의 광계조가 m 계조이고, 최대 계조의 휘도를 갖는 표시데이터가 기입되는 경우에서, 기입전류(Ia)의 값은 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)의 전류값(MSD)에 고정 오프셋 전류(Ioff)가 추가되는 전류값(MSB)(= MSD + Ioff = m × LSD + Ioff)이 된다.

한편, 도 10에서 도시된 바와 같이, 전류거울구성이 상술한 화소 구동회로에 공급되는 경우에서, 기입전류(Ia')의 값은 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)에 대한 고정 전류비(K, 이것은 전류거울회로에서 정해짐)를 가지고, 계조에서의 증가에 비례하여 증가된다. 예를들어, 최저 계조기간에서 기입전류(Ia)의 전류값(LDB)과 최대 계조기간에서의 전류값(MSB')들은 각각 대응 구동전류(Ib)의 값들(LSD, MSD)에 대한 다음 [수학식 9]에서 나타나는 관계를 갖는다.

수학식 9

$$LDB = LSD \times k,\ MSB' = MSD \times k$$

결과적으로, 도 10에서 도시된 바와 같이, 본 실시예의 경우에서의 기입전류(Ia)의 전류값은 전류거울구성을 갖는 화

소 구동회로의 경우에서의 기입전류(Ia)보다 크기가 작으며, 이들간의 차이값은 계조의 증가에 따라 그 격차가 더 벌어진다.

또한, 본 실시예의 경우에서, 상술한 바와 같이 오프셋 전류(Ioff)가 고정되었기 때문에, 발광소자에 공급되는 구동전류(Ib)에 대한 기입전류(Ia)의 증가비는 저-계조 기간 즉, 구동전류(Ib)가 작아짐에 따라 증가하며, 계조가 상위상태로 이 동함에 따라 증가비는 감소한다. 여기서, 데이터선이 소정의 전압까지 충전되는 기입작동에 요구되는 시간은 흐르는 전류의 값이 증가함에 따라 단축된다. 이러한 이유 때문에, 본 실시에에 따르면, 상술한 바와 같이, 구동전류(Ib)가 특히 저-계조 기간에서 공급되는 경우, 기입전류는 비교적 크게 증가되어 기입작동에 필요한 시간을 단축시켜서, 화면표시 반응속도를 향상시킬 수 있으며, 그 결과 저-계조 기간에서 표시화질을 향상시킬 수 있게 된다.

그러므로, 본 실시예의 화소 구동회로가 적용된 표시장치에 따르면, 발광소자의 발광작동에 요구되는 구동전류와 대조적으로, 소정의 오프셋 전류가 추가되는 전류값을 갖는 비교적 큰 기입전류가 각각의 표시화소에 흐르게 된다. 이 때문에, 비교적 저-계조 전류에 대응하는 작은 구동전류가 발광소자에 공급되는 경우에서도, 데이터선에 존재하는 배선용량은 단기간에 충전되어 계조 표시데이터의 기입작동에 요구되는 시간을 단축시켜, 표시데이터의 광계조에 대응하는 휘도로 발광소자의 발광작동을 만족스럽게 실행할 수 있게 된다. 이런 이유 때문에, 기입작동은 각각의 표시화소에 대한 계조전류의 기입작동시에 선택기간에 구애되는 것 없이 소망하는 광계조에 대응하는 전류값으로 실행할 수 있게 된다. 따라서, 표시반응속도가 향상될 수 있다. 만일 화소의 갯수가 증가하고, 선택기간이 소형화 및 고-해상도를 갖춘 표시패널에서 처럼 짧아지도록 설정될지라도, 표시데이터 기입작동과 발광작동은 양호한 표시화질을 얻는 것이 가능하도록 실시된다. 또한, 표시데이터 기입작동에 관련된 전류에서의 증가는 표시장치의 전력소비의 증가가 제어가능하도록 제압된다.

상술된 바와 같이, 본 발명의 표시장치와 이에 관한 구동방법에 따르면, 공급되는 전류값에 따라 소정의 휘도를 갖고 자발광을 실행하는 유기 EL소자, 발광 다이오드 등과 같은 발광소자들이 매트릭스형태로 배열된 표시패널을 갖는 표시장치에 있어서, 표시화소에 대한 기입전류보다 크기가 고정 오프셋 전류만큼 작은 구동전류가 각각의 표시화소에 추가된 화소 구동회로에 의하여 발광소자에 공급되도록 구성되기 때문에, 최저 휘도계조를 갖는 표시데이터가 기입되는 경우일지라도, 비교적 큰 전류가 흐르도록 함으로써, 데이터선과 화소 구동회로에 추가된 용량성분을 충전시켜서 기입작동에 필요한 시간을 단축시키는 것이 가능해 진다.

또한, 소정의 표시데이터에 대응하는 휘도를 가지고 발광시키는 구동전류와는 달리, 고정 오프셋 전류가 추가된 기입전류가 각각의 표시화소에 흐르도록 된다. 이러한 이유때문에, 구동전류의 소정 배수의 크기를 갖는 기입전류가 필요한 전류거울 시스템을 이용하는 화소 구동회로와 비교하여, 기입전류를 적절하게 제압하여 표시장치의 전력소비를 제어하는 것이 가능해 진다.

이 뿐만 아니라, 본 실시예에 따른 화소 구동회로는 상술된 바와 같이 전류지정시스템을 이용하여 구동을 실시하는 세 개의 트랜지스터들을 가지며, 이것은 비교적 간단한 구성을 갖고 형성될 수 있다. 따라서, 화소 구동회로를 형성하는데 필요한 차지면적은 비교적 작게 제작될 수 있고, 표시화소에서 발광소자의 발광영역 비율이 상대적으로 크게끔 제작될 수 있으므로, 표시패널의 밝기를 향상시키는 것이 가능해진다. 또한, 광소자의 단위면적당 통과하는 전류량은 소망 휘도를 얻게끔 줄어들 수 있으므로, 그 결과 광소자의 수명은 증가될 수 있다.

산업상 이용 가능성

추가적으로, 상술한 실시예에서는 화소 구동회로로서 세 개의 박막 트랜지스터를 갖는 회로구성을 이용하여 설명하였다. 하지만, 본 발명은 여기에만 한정되는 것은 아니다. 만약, 표시장치가 전류지정시스템이 적용된 화소 구동회로를 가지며, 회로구성에 있어서, 발광소자에 대한 구동전류의 공급을 제어하는 구동제어 트랜지스터와 구동제어 트랜지스터의 게이트전압을 제어하는 기입제어 트랜지스터가 포함되며, 표시데이터에 대응하는 기입전류가 각각의 제어 트랜지스터에 추가된 콘덴서(예를들어, 기생용량)에 전압성분으로서 충전되고, 그런 후 구동제어 트랜지스터가 턴온되어 충전전압에 따르는 구동전류를 공급함으로써, 발광소자가 소정의 휘도를 갖는 발광하게 되는 구성을 갖는다면, 상기 실시예에서와 다른 회로구성이 제공될 수 있다.

또한, 본 실시예에 따른 화소 구동회로에 적용되는 각각의 박막 트랜지스터들은 특정하게 한정된 것은 아니며, 모든 n-형 트랜지스터들로 형성될 수 있다. 따라서, n-채널형 비결정질 실리콘 TFT가 박막 트랜지스터로 충분히 적용될 수 있다. 이 경우, 이미 확립된 제조기술의 적용으로 안정된 동작특성을 갖는 화소 구동회로를 비교적 낮은 비용으로 제조하는 것이 가능해 진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
각각 한 쌍의 전극을 가지며 상기 전극쌍사이를 통과하는 전류에 따라 광작동을 실행하는 복수개의 광소자들(OEL),

전류선(DL),

선택기간(Tse)동안에 소정의 전류값을 갖는 기입전류(Ia)를 상기 전류선을 통해서 통과시키고 비선택기간(Tnse)동안에 통과전류를 멈추게 해주는 스위치회로(Tr2), 및

상기 선택기간동안에 상기 전류선을 통과하는 상기 기입전류의 전류값에 따라 전류데이터를 저장하고, 상기 저장된 기입전류의 전류값에서 소정의 오프셋 전류(Ioff)를 감산함으로써 얻어지는 전류값을 갖는 구동전류(Ib)를 상기 비선택기간동안 상기 광소자들에 공급하는 전류저장회로(Tr1, Tr3, Cs, Cp)를 적어도 포함하는 표시패널(110)로 구성된 것을 특징으로 하는 화상을 화면표시하는 표시장치.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 전류저장회로에는,

상기 전류선에 대한 상기 기입전류(Ia)의 흐름에 따르는 전류데이터를 저장하는 기입전류 저장회로(Tr1, Tr3, Cs)와,

상기 오프셋 전류(Ioff)에 대응하는 전류데이터를 저장하는 오프셋 전류 저장회로(Cp)가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3.
제 2 항에 있어서, 상기 기입전류 저장회로에는 상기 기입전류에 대응하는 전기전하가 전류데이터로서 기입되는 제 1 콘덴서소자(Cs)가 포함되며, 상기 오프셋-전류 저장회로에는 상기 오프셋 전류에 대응하는 전기전하가 전류데이터로서 기입되는 제 2 콘덴서소자(Cp)가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4.
제 3 항에 있어서, 상기 오프셋 전류는 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자사이의 용량비를 기초로 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5.
제 3 항에 있어서, 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자들은 직렬로 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6.
제 3 항에 있어서, 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자들은 서로 동일한 용량값을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.
제 3 항에 있어서, 상기 제 2 콘덴서소자는 상기 제 1 콘덴서소자보다 더 큰 용량값을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8.
제 1 항에 있어서, 상기 스위치회로에는,

전류경로의 한 끝은 상기 전류선에 연결되고, 상기 전류경로의 나머지 한 끝은 상기 전류저장회로에 연결되며, 상기 선택기간동안에 상기 전류경로를 전기적 도통상태가 되게 만들고, 상기 비선택기간동안에 상기 전류경로를 전기적 비도통상태가 되게 만드는 전류경로 제어 트랜지스터(Tr2)를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9.
제 1 항에 있어서, 전류저장회로에는,

상기 광소자들에 직렬로 연결된 구동제어 트랜지스터(Tr3),

상기 구동제어 트랜지스터의 제어단자에 상기 전류경로의 한 끝이 연결되어 있는 기입제어 트랜지스터(Tr1),

상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되어 상기 기입전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 상기 제 1 콘덴서소자(Cs)를 갖는 기입전류 저장회로, 및

상기 기입제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되어 상기 오프셋 전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 상기 제 2 콘덴서소자(Cp)를 갖는 오프셋 전류 저장회로가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 10.
제 9 항에 있어서, 상기 제 1 콘덴서소자는 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성된 기생용량을 포함하고, 상기 제 2 콘덴서소자는 상기 기입제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성된 기생용량을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 11.
제 9 항에 있어서, 상기 구동제어 트랜지스터와 상기 기입제어 트랜지스터는 비결정질 실리콘 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 12.
제 1 항에 있어서, 상기 광소자들은 발광소자를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 13.
제 1 항에 있어서, 상기 광소자들은 유기 전계발광소자를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 14.
제 1 항에 있어서, 적어도 상기 광소자들(OEL), 상기 스위치회로, 상기 전류저장회로를 각각 갖는 복수개의 표시화소들은 상기 표시패널상에서 매트릭스형태로 배열되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 15.
제 1 항에 있어서, 상기 선택기간(Tse)동안에 상기 기입전류(Ipix)를 상기 전류선(DL)에 공급하는 데이터 드라이버(130)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 16.
제 1 항에 있어서, 상기 표시패널에는 상기 스위치회로와 상기 전류저장회로를 선택하는 선택신호(Vsel)가 인가되는 복수개의 주사선들(SL)이 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17.
제 16 항에 있어서, 상기 선택신호(Vsel)를 상기 주사선들(SL)에 인가해 주는 주사드라이버(120)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 18.
제 16 항에 있어서, 상기 스위치회로에는, 전류경로의 한 끝은 상기 전류선(DL)에 연결되고 상기 전류경로의 나머지 한 끝은 상기 전류저장회로에 연결되며, 제어단자는 상기 주사선(SL)에 연결되는 전류경로 제어 트랜지스터(Tr2)를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 19.
제 16 항에 있어서, 상기 전류저장회로에는, 상기 광소자들(OEL)에 직렬로 연결된 구동제어 트랜지스터(Tr3)와, 전류경로의 한 끝이 상기 구동제어 트랜지스터(Tr3)의 상기 제어단자에 연결되고, 제어단자는 상기 주사선들(SL)에 연결되는 기입제어 트랜지스터(Tr1)가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 20.
제 1 항에 있어서, 상기 표시패널에는, 상기 전류저장회로에 연결되고, 상기 구동전류를 상기 광소자들에 공급해주도록 하는 전압을 공급해주는 복수개의 전원선들(VL)이 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 21.
제 20 항에 있어서, 상기 선택기간동안에 상기 기입전류를 상기 전류선에 공급해주도록 하는 전압(Vsc)을 상기 전원선들에 인가해주며, 상기 비선택기간동안에 상기 구동전류를 상기 광소자들에 공급해주도록 하는 전압을 상기 전원선들에 인가해주는 전원드라이버(140)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 상기 광소자들의 하나의 전극은 상기 구동전류 제어회로에 연결되고, 상기 광소자들의 나머지 다른 하나의 전극은 고정전압원에 연결되며, 상기 전원드라이버는 상기 고정전압원의 전위보다 낮은 전압을 상기 전원선들에 인가해주며, 상기 고정전압원의 전위보다 높은 전압을 상기 전원선들에 인가해주는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 23.
제 21 항에 있어서, 상기 전류저장회로에는, 전류경로의 한 끝은 상기 전원선들에 연결되고 상기 전류경로의 나머지 다른 한 끝은 하나의 전극에 연결되는 구동제어 트랜지스터를 포함하며, 상기 비선택기간동안에, 상기 전원드라이버는 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로의 한 끝 사이에서의 전압을 상기 전원선에 인가해 주어, 상기 구동제어 트랜지스터를 통과하는 상기 구동전류가 포화전류가 되도록 하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 24.
제 1 항에 있어서, 상기 표시패널에는,

상기 스위치회로와 상기 전류저장회로를 선택하는 선택신호가 인가되는 복수개의 주사선들; 및

상기 전류저장회로에 연결되며 상기 광소자들에 상기 구동전류를 공급해주도 록 하는 전압을 공급해 주는 복수개의 전원선들이 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 25.
제 24 항에 있어서, 상기 전류저장회로에는,

전류경로의 한 끝은 상기 전원선들에 연결되고, 상기 전류경로의 나머지 다른 한 끝은 상기 광소자의 하나의 전극에 연결되는 구동제어 트랜지스터,

전류경로의 한 끝은 상기 구동제어 트랜지스터의 제어단자에 연결되고, 상기 제어단자는 상기 주사선들에 연결되는 기입제어 트랜지스터,

상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되고, 상기 기입전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 제 1 콘덴서소자를 갖는 기입전류 저장회로, 및

상기 기입제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되고, 상기 오프셋 전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 제 2 콘덴서소자를 갖는 오프셋 전류 저장회로가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 26.
제 25 항에 있어서, 상기 오프셋 전류는, 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자사이의 용량비를 기초로, 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자에서의 전기전위의 변화량에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 27.
제 25 항에 있어서, 상기 오프셋 전류는, 상기 선택기간과 상기 비선택기간 동안에 상기 주사선들에서의 전기전위에서의 변화량을 기초로, 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자에서의 전기전위의 변화량에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 28.
제 24 항에 있어서, 전류경로의 한 끝은 상기 전류선에 연결되고 상기 전류경로의 나머지 한 끝은 상기 전류저장회로에 연결되며, 제어단자는 상기 주사선에 연결되는 전류경로 제어 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 29.
제 24 항에 있어서,

상기 주사선들에 상기 선택신호를 인가해 주는 주사 드라이버; 와

상기 선택기간동안에 상기 기입전류를 상기 전류선에 공급해주도록 하는 전압을 인가해주며, 상기 구동전류를 상기 광소자들에 공급해주도록 하는 전압을 인가해주는 전원드라이버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 30.

기입전류의 전류값에 따라 전류데이터를 전류저장회로에 저장하기 위하여, 소정의 전류값을 갖는 기입전류를 선택기간동안 전류저장회로에 공급하는 전류저장단계와, 상기 전류저장단계에서 저장된 상기 기입전류의 전류값에서 소정의 오프셋 전류를 감산함으로써 얻어지는 전류값을 갖는 구동전류를 비선택기간동안 광소자에 공급하는 표시단계로 구성되는 표시패널상에서 화상정보를 화면표시하는 표시장치 구동방법.

청구항 31.
제 30 항에 있어서, 상기 전류저장단계에서 상기 기입전류는 전류선을 통하여 공급되고, 상기 표시단계에서 상기 구동전류는 상기 전류선을 통과하는 것 없이 상기 광소자들에 공급되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 32.
제 30 항에 있어서, 상기 기입전류는 상기 전류저장단계에서 상기 광소자들을 통과하는 것 없이 공급되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 33.
제 30 항에 있어서, 상기 전류저장회로에는,

상기 전류선에 대한 상기 기입전류의 흐름에 따르는 전류데이터를 저장하는 기입전류 저장회로와,

상기 오프셋 전류(Ioff)에 대응하는 전류데이터를 저장하는 오프셋 전류 저장회로가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 34.
제 30 항에 있어서, 상기 전류저장회로에는,

전류경로의 한 끝은 상기 전원선들에 연결되고, 상기 전류경로의 나머지 다른 한 끝은 상기 광소자의 하나의 전극에 연결되는 구동제어 트랜지스터,

상기 전류경로의 한 끝은 상기 구동제어 트랜지스터의 제어단자에 연결되고, 상기 전류경로의 나머지 다른 한 끝은 상기 전원선에 연결되며, 상기 제어단자는 주사선에 연결되는 기입제어 트랜지스터,

상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되고, 상기 기입전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 제 1 콘덴서소자를 갖는 기입전류 저장회로, 및

상기 기입제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되고, 상기 오프셋 전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 제 2 콘덴서소자를 갖는 오프셋 전류 저장회로가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 35.
제 34 항에 있어서, 상기 제 1 콘덴서소자는 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 전류경로와 상기 제어단자사이에서 형성된 기생용량을 포함하고, 상기 제 2 콘덴서소자는 상기 기입제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성된 기생용량을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 36.
제 34 항에 있어서, 상기 선택기간동안에 상기 기입전류를 공급해 주는 전압은 상기 전원선들에 인가되고, 상기 비선택기간동안에 상기 광소자들에 상기 구동전류를 공급해 주는 전압은 상기 전원선들에 인가되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 37.
제 34 항에 있어서, 상기 기입제어 트랜지스터는 상기 주사선들에 인가되는 주사신호에 따라 제어되고, 이로써 상기 구동제어 트랜지스터가 제어되고, 그 결과, 상기 기입전류가 상기 선태기간동안에 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 전류 경로에 공급되고, 전기전하가 상기 기입전류에 따른 전류데이터로서 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자에 기입되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 38.
제 34 항에 있어서, 상기 선택기간동안에 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 전류경로에 대한 상기 기입전류의 공급은, 상기 주사선에 인가되는 상기 주사신호에 따라 제어되는 전류경로 제어트랜지스터의 상기 전류경로를 통해서 실시되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 39.
제 34 항에 있어서, 상기 광소자들에 대한 상기 구동전류의 공급은 상기 주사선으로부터의 상기 주사신호에 따라 제어되는 상기 기입제어 트랜지스터에 따라 구동되는 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 전류경로를 통하여 실시되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 40.
제 30 항에 있어서, 상기 표시패널에는:

주사신호가 인가되는 주사선;

기입전류가 공급되는 전류선;

상기 광소자에 상기 구동전류를 공급해 주는 전압이 공급되는 전원선;

상기 전류경로의 한 끝은 상기 전원선들에 연결되고 상기 전류경로의 나머지 다른 한 끝은 상기 광소자의 하나의 전극에 연결되는 구동제어 트랜지스터, 상기 전류경로의 한 끝은 상기 구동제어 트랜지스터의 제어단자에 연결되고 상기 제어단자는 상기 주사선들에 연결되는 기입제어 트랜지스터, 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되고 상기 기입전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 제 1 콘덴서소자를 갖는 기입전류 저장회로, 및 상기 기입제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로사이에서 형성되고 상기 오프셋 전류에 대응하는 전류데이터를 저장하는 제 2 콘덴서소자를 갖는 오프셋 전류 저장회로가 포함되는 상기 전류저장회로; 및

전류경로의 한 끝은 상기 전류선에 연결되고, 상기 전류경로의 나머지 한 끝은 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 전류경로의 나머지 다른 한 끝에 연결되며, 상기 제어단자는 상기 주사선에 연결되는 전류경로 제어 트랜지스터가 포함되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

청구항 41.
제 40 항에 있어서,

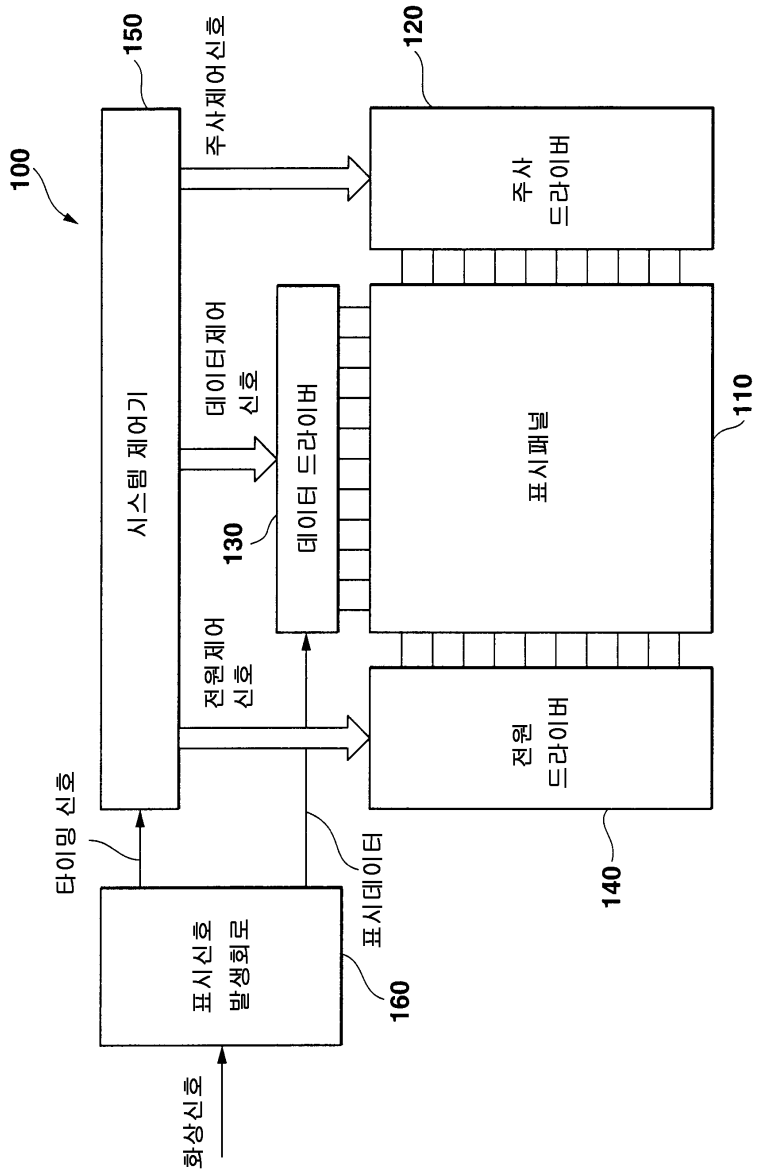
상기 전류저장단계에서는, 상기 광소자의 나머지 다른 한 끝의 전기전위보다 낮은 전압이 상기 전원선에 인가되어 상기 선택기간동안에 전류가 공급되어지는 것을 방지하고, 상기 기입제어 트랜지스터와 상기 구동제어 트랜지스터들은 상기 주사선으로부터의 상기 주사신호에 의해 선택되고, 상기 기입전류는 상기 전류경로를 통하여 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 전류경로를 통과하며, 그리고 전기전하는 상기 기입전류에 따른 상기 전류데이터로서 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자에 저장되며,

상기 표시단계에서는, 상기 주사선으로부터의 상기 주사신호는 상기 전류경로 제어트랜지스터가 상기 비선택기간동안에 상기 전류선에 상기 기입전류를 공급하는 것을 정지시켜 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자에 저장된 전기전하를 보존토록 하고, 상기 광소자의 나머지 다른 한 쪽의 전기전위보다 높은 전압을 상기 전원선에 인가하며, 그리고 상기 구동전류를 상기 제 1 콘덴서소자와 상기 제 2 콘덴서소자에 저장된 상기 전기전하를 기초로 상기 광소자에 공급하는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

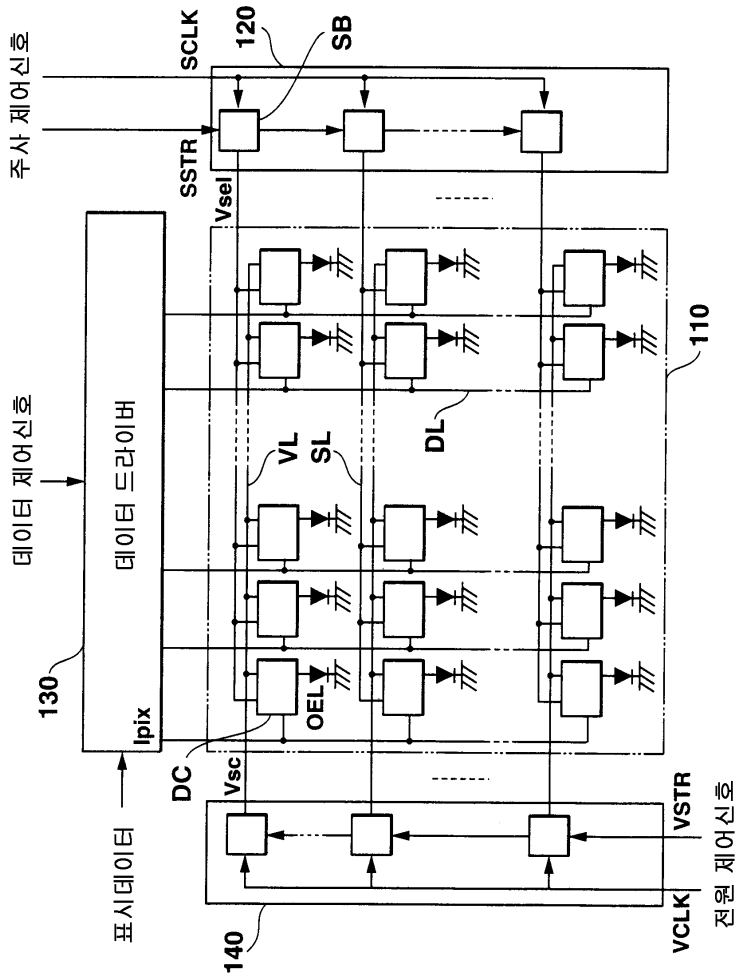
청구항 42.
제 41 항에 있어서, 상기 비선택기간동안에 상기 전원선에 인가되는 전압은, 상기 전압에 의해 설정되는 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로의 한 끝사이에서의 전압으로 설정되며, 이로써 상기 비선택기간동안에 상기 구동제어 트랜지스터를 통과하는 상기 구동전류가 상기 전압에 의해 설정되는 상기 구동제어 트랜지스터의 상기 제어단자와 상기 전류경로의 한 끝 사이에서의 전압에 의해 포화전류로 되는 것을 특징으로 하는 표시장치 구동방법.

도면

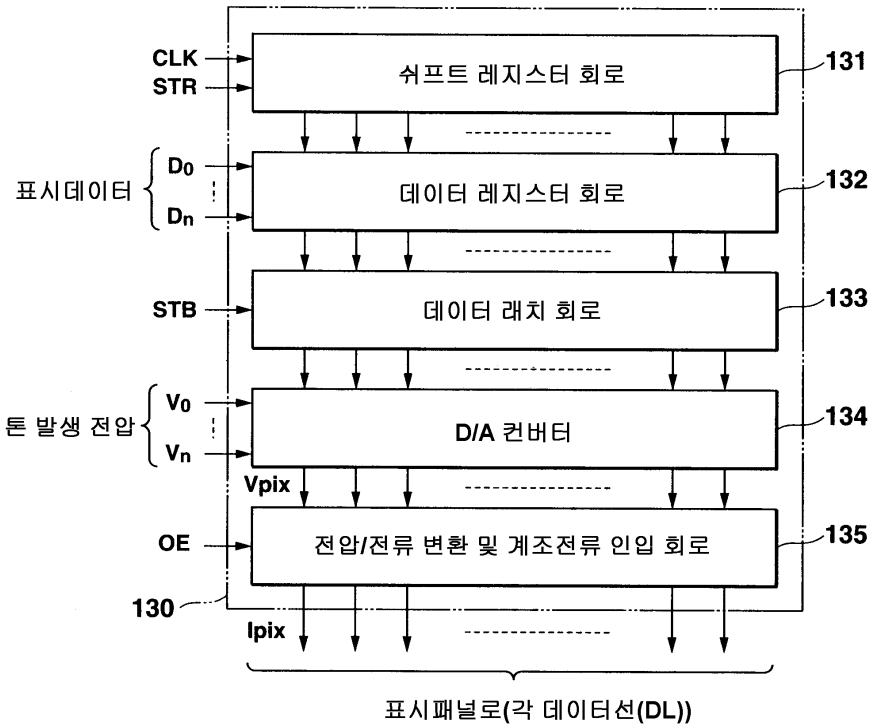
도면1


100
150
주사제어신호
120
주사
드라이버
시스템 제어기
데이터제어
신호
데이터 드라이버
130
표시패널
110
전원제어
신호
전원
드라이버
140
타이밍 신호
표시데이터
표시신호
발생회로
160
화상신호

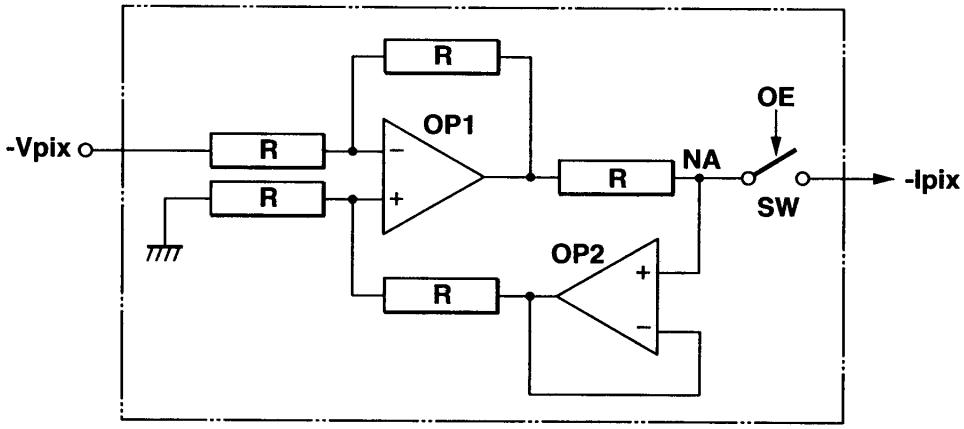
도면2


주사 제어신호
SCLK
120
SB
SSTR
Vsel
110
데이터 제어신호
데이터 드라이버
VL
SL
DL
130
Ipix
OEL
DC
Vsc
VSTR
표시데이터
VCLK
전원 제어신호
140

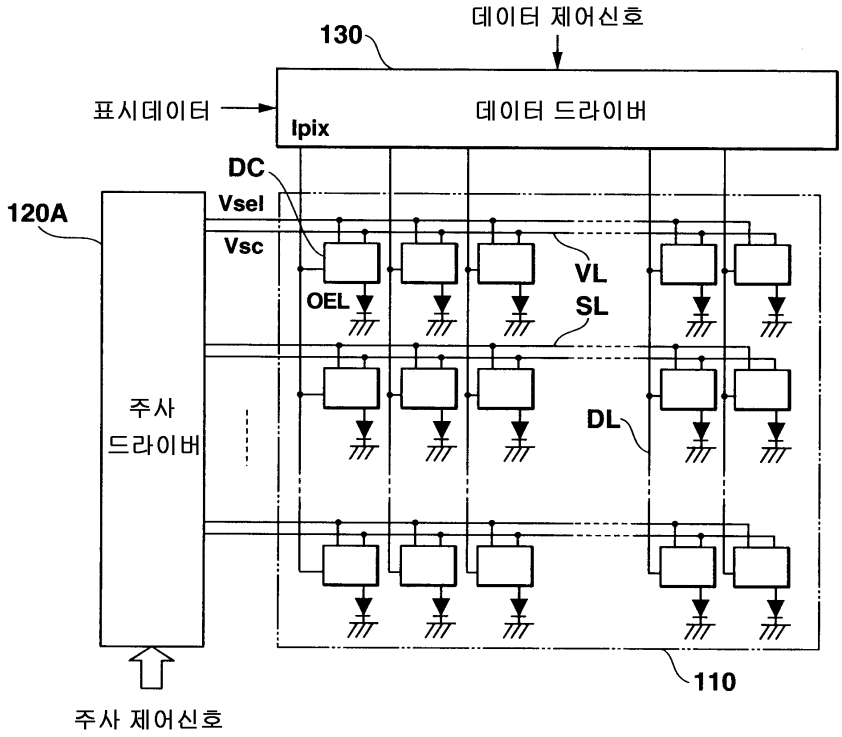
도면3


CLK
STR
쉬프트 레지스터 회로
131
표시데이터
D0
Dn
데이터 레지스터 회로
132
STB
데이터 래치 회로
133
톤 발생 전압
V0
Vn
D/A 컨버터
134
Vpix
OE
전압/전류 변환 및 계조전류 인입 회로
135
130
Ipix
표시패널로(각 데이터선(DL))

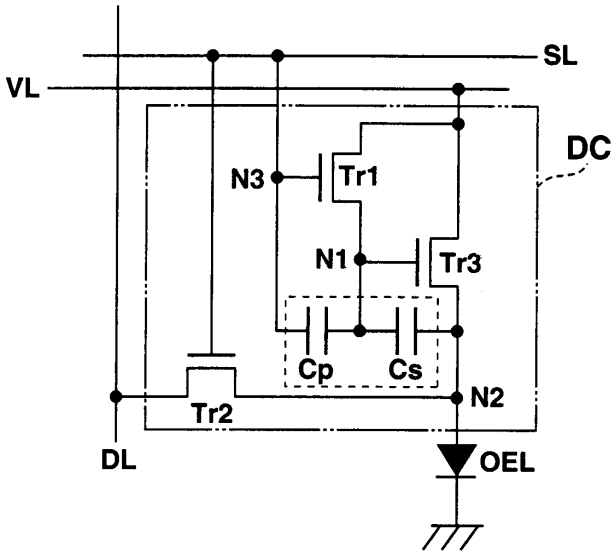
도면4


-Vpix
R
R
R
OP1
R
NA
OE
SW
-Ipix
OP2
R

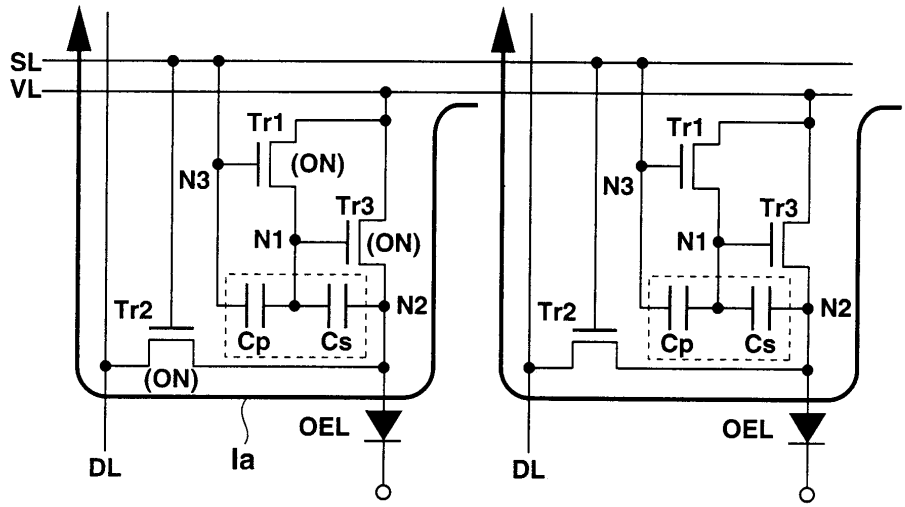
도면5


데이터 제어신호
130
표시데이터
데이터 드라이버
Ipix
DC
120A
Vsel
Vsc
VL
OEL
SL
주사
드라이버
DL
110
주사 제어신호

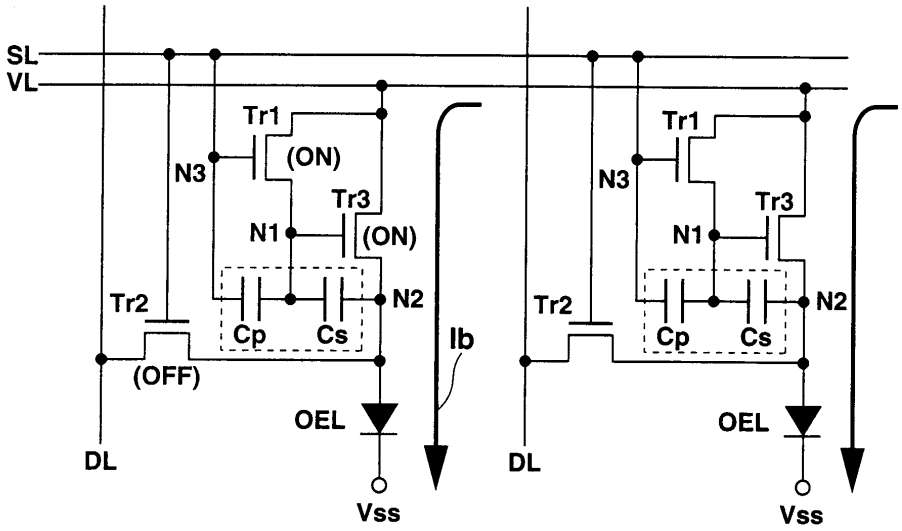
도면6


SL
VL
DC
N3
Tr1
N1
Tr3
Cp
Cs
N2
Tr2
DL
OEL

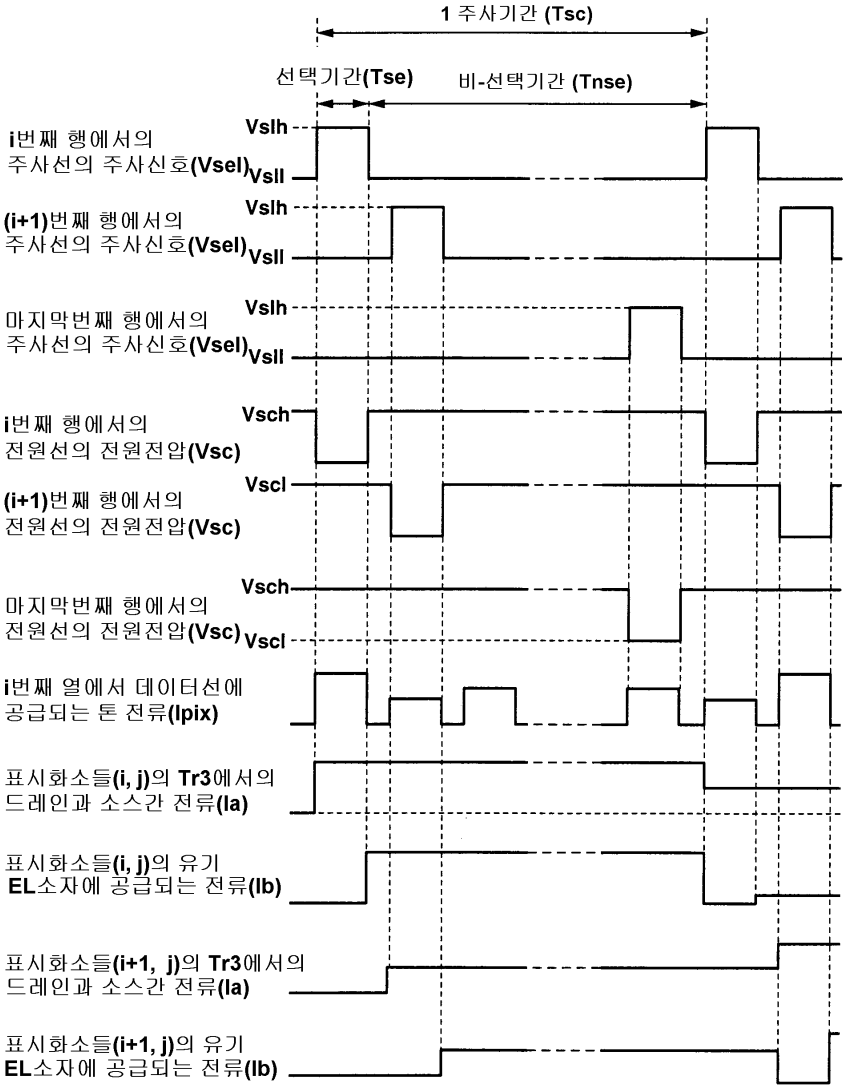
도면7a


SL
VL
Tr1
(ON)
N3
Tr3
N1
(ON)
Tr2
N2
Cp
Cs
(ON)
OEL
DL
Ia
Tr1
N3
Tr3
N1
Tr2
N2
Cp
Cs
OEL
DL

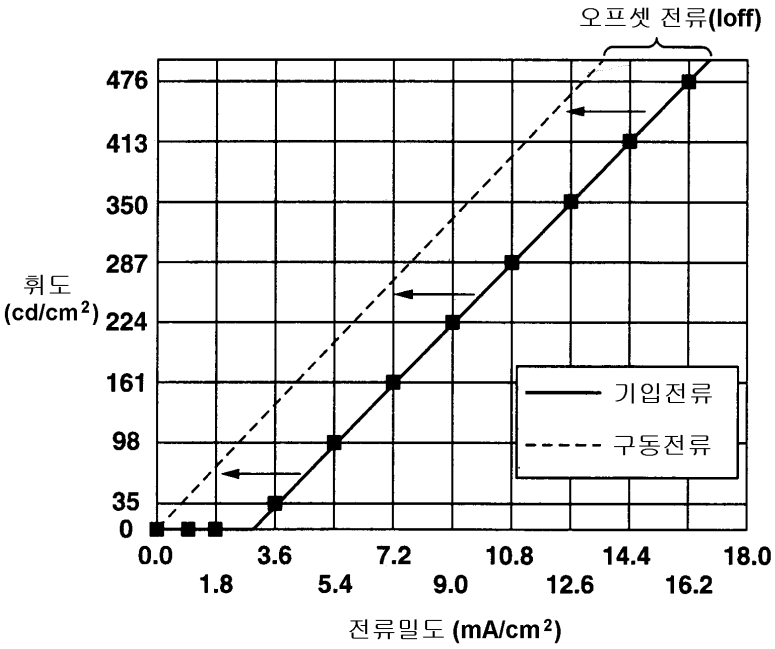
도면7b


SL
VL
Tr1
(ON)
N3
Tr3
N1
(ON)
Tr2
N2
Cp
Cs
(OFF)
Ib
OEL
DL
Vss
Tr1
N3
Tr3
N1
Tr2
N2
Cp
Cs
OEL
DL
Vss

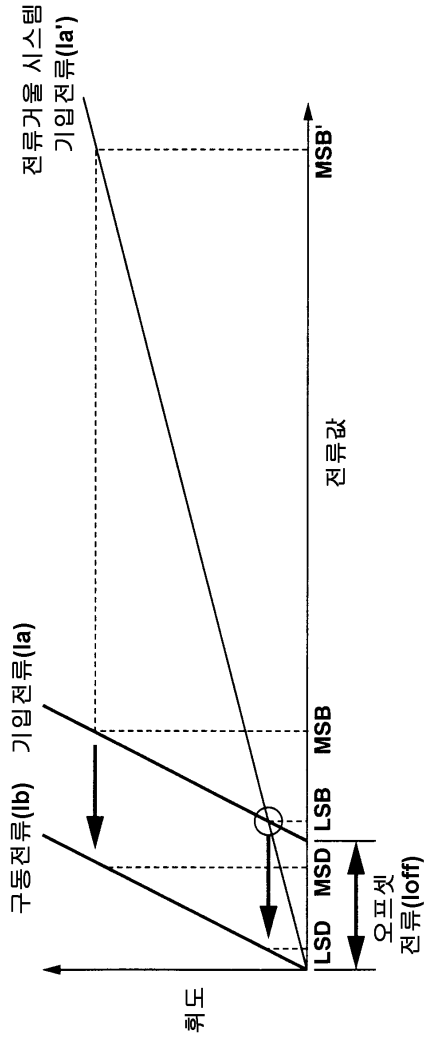
도면8


1 주사기간 (Tsc)
선택기간(Tse)
비-선택기간 (Tnse)
i번째 행에서의 주사선의 주사신호(Vsel)
Vslh
Vsll
(i+1)번째 행에서의 주사선의 주사신호(Vsel)
Vslh
Vsll
마지막번째 행에서의 주사선의 주사신호(Vsel)
Vslh
Vsll
i번째 행에서의 전원선의 전원전압(Vsc)
Vsch
(i+1)번째 행에서의 전원선의 전원전압(Vsc)
Vscl
마지막번째 행에서의 전원선의 전원전압(Vsc)
Vsch
Vscl
i번째 열에서 데이터선에 공급되는 톤 전류(Ipix)
표시화소들(i, j)의 Tr3에서의 드레인과 소스간 전류(Ia)
표시화소들(i, j)의 유기 EL소자에 공급되는 전류(Ib)
표시화소들(i+1, j)의 Tr3에서의 드레인과 소스간 전류(Ia)
표시화소들(i+1, j)의 유기 EL소자에 공급되는 전류(Ib)

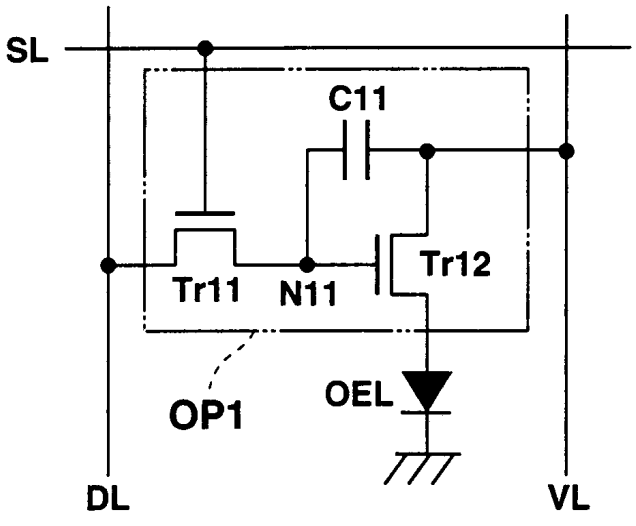
도면9


오프셋 전류(Ioff)
476
413
350
287
224
161
98
35
0
휘도
(cd/cm²)
기입전류
구동전류
0.0
1.8
3.6
5.4
7.2
9.0
10.8
12.6
14.4
16.2
18.0
전류밀도 (mA/cm²)

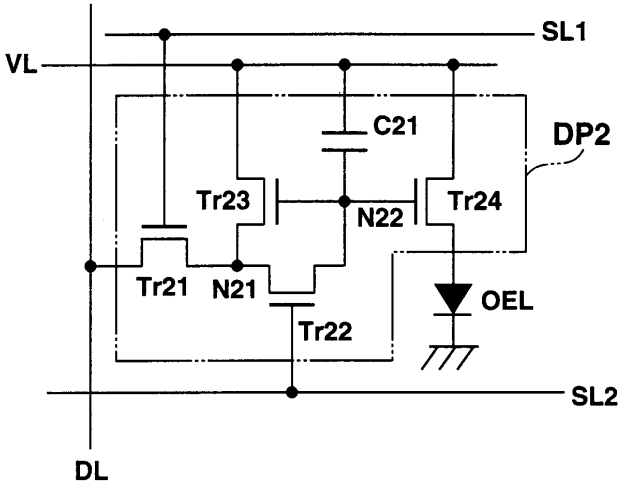
도면10


전류거울 시스템
기입전류(Ia')
MSB'
전류값
기입전류(Ia)
MSB
구동전류(Ib)
LSB
MSD
LSD
오프셋
전류(Ioff)
휘도

도면11a


SL
C11
Tr11
N11
Tr12
OP1
OEL
DL
VL

도면11b



专利名称(译)	有源矩阵发光二极管像素结构及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020050014849A	公开(公告)日	2005-02-07
申请号	KR1020047019904	申请日	2003-06-09
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	YAMADA HIROYASU 야마다히로야스 TAKEI MANABU 다케이마나부		
发明人	야마다히로야스 다케이마나부		
IPC分类号	G09G3/32 H01L51/50 G09G3/30 H05B33/14 G09G3/00 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G3/325 G09G2320/043 G09G2310/027 G09G2300/0866 G09G2300/0417 G09G2300/0847 G09G2300/0819 G09G2320/0223		
代理人(译)	孙某EUN JIN		
优先权	2002167390 2002-06-07 JP		
其他公开文献	KR100610549B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

显示面板（110）包括多个光学装置（OEL），其强制根据在具有各自电极对的电极对之间通过的电流而被激活，并且开关电路（Tr2）通过具有进入电流（Ia）的开关电路（Tr2）。电流线（DL）和通过电流线（DL）的选择时间（Tse）的预定电流值，并停止非选择周期（Tnse）和电流存储电路（Tr1，Tr3， Cs，Cp）根据通过电流线（DL）的进入电流（Ia）的当前值选择时间来存储电流数据，并提供具有通过减去预定值获得的电流值的驱动电流（Ib）。存储条目的当前值中的偏移电流（Ioff）如上所述的电流（Ia）对于非选择时段（Tnse）的光学器件（OEL）。第二电容器元件（Cp），第二电容器元件（Cp），其中对应于第一电容器装置（Cs）的电荷和对应于入口电流（Ia）的电荷的填充偏移电流（Ioff）填充电流存储电路（Tr1，Tr3，Cs，Cp）或者，与第一电容器装置（Cs）相同的大容量值。像素，显示装置，矩阵类型，驱动方法，光学装置，发光二极管，有机EL，亮度，显示面板，灰度，驱动电流，进入电流，偏移电流，用于驱动像素的电路，薄膜晶体管，电流镜电路。