

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0046635

(43) 공개일자

2006년05월17일

(21) 출원번호 10-2005-0029363

(22) 출원일자 2005년04월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00122628 2004년04월19일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고(72) 발명자 가와세 기미타카
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니가부시끼
가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사청구 : 없음

(54) 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법

요약

주위환경의 밝기에 따른 표시휘도의 조정을, 다이내믹 레인지를 저하시키지 않고, 간편하게 실시할 수 있는 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법을 제공한다.

유기 EL액티브 매트릭스형 표시장치(1)에 있어서, 주위환경의 밝기를 검출하는 조도검출부(9)와 이 조도검출부(9)의 출력에 대응하는 휘도 설정치를 연산하는 연산부(8)와 이 연산부(8)에서 연산된 휘도 설정치로 유기 EL소자(13)의 발광시간을 제어하는 제어수단으로써 듀티주사구동회로(5)를 설치한다. 유기 EL소자(13)의 발광시간은, 1주사사이클에 있어서의 발광시간의 비율(듀티)로 제어할 수 있고, 이 듀티(duty)의 제어에 의하여, 표시 휘도의 조정을 간편하고 용이하게 행할 수 있다. 또, 다이내믹 레인지의 저하를 수반하지 않기 때문에, 어두운 장소에서도 고화질을 유지할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 실시의 형태에 의한 액티브 매트릭스형 표시장치(1)의 개략 구성도이다.

도 2는, 유기 EL표시부(2)의 구성을 설명하는 도면이다.

도 3은, 전압가입형 화소회로(12A)의 구성을 나타내는 회로도이다.

도 4는, 화소회로(12A)의 동작예를 나타내는 타이밍 차트이다.

도 5는, 전류가입형 화소회로(12B)의 구성을 나타내는 회로도이다.

도 6은, 화소회로(12B)의 동작예를 나타내는 타이밍 차트이다.

도 7은, 주사제어구동부(7)에서 듀티주사구동회로(5)로 공급되는 제어신호의 일예를 나타내고 있는 도면이다.

도 8은, 조도검출부(9)에서 검출되는 주위환경의 조도(照度)에 대한 유기 EL소자(13)의 발광휘도의 제어예를 나타내는 그래프이다.

도 9는, 액티브 매트릭스형 표시장치(1)의 구성의 변형예를 나타내는 도면이다.

*부호의 설명

1. 액티브 매트릭스형 표시장치 2. 유기 EL표시부

3. 데이터선 구동회로 4. 기입주사구동회로

5. 듀티주사구동회로 6. 데이터 제어구동부

7. 주사제어구동부 8. 연산부

9. 조도검출부 12. 화소

12A, 12B. 화소회로 13. 유기 EL소자

15. 기입주사트랜지스터 16. 구동트랜지스터

17. 듀티구동트랜지스터 18. 유지 용량

19. 기입주사트랜지스터 20. 구동트랜지스터

21. 기입트랜지스터 22. 소거주사트랜지스터

23. 유지 용량

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 화소마다 능동소자를 가지고, 이 능동소자에 의하여 화소단위에서 표시 제어가 행해지는 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이며, 더욱 자세하게는, 주위의 밝기에 따라 표시 휘도가 조정됨으로써, 고화질화, 저소비 전력화, 고수명화가 도모된 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

근년, 평면 디스플레이 장치의 하나로서 유기 일렉트로루미네선스소자(이하, 유기 EL소자라고 한다)를 이용한 유기 EL표시장치의 개발이 진행되고 있다. 유기 EL표시장치는, 자발광형이기 때문에 백 라이트를 필요로 하지 않고, 또, 동영상 특성, 고시야각, 색재현성등이 뛰어나기 때문에, 차세대의 박형 디스플레이로서 주목받고 있다.

일반적으로, 유기 EL표시장치는, 소정의 주사 사이클로 화소를 선택하는 주사선과 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터선을 매트릭스모양으로 배치하고, 이들 주사선과 데이터선과의 교점 위치 근방에 각각 발광소자(유기 EL소자)를 배치하여 이루어지는 것으로, 표시해야 할 화상정보에 따라 화소마다 발광 강도를 제어함으로써 화상의 표시구동이 행해진다. 이런 종류의 유기 EL표시장치의 구동 방식에는, 액정표시장치와 동일하게, 단순(수동적) 매트릭스방식과 액티브 매트릭스방식이 있다.

단순 매트릭스 방식은, 주사 전극 및 데이터 전극간의 전압의 크기에 의하여 각 화소에 설치한 발광소자에 흐르는 전류를 제어하는 한편, 액티브 매트릭스방식은, 화소 내부에 설치한 능동소자에 의하여 각 화소의 발광소자에 흐르는 전류를 제어한다. 단순 매트릭스방식에서는, 각 발광소자가 선택된 순간에만 발광하는데 대하여, 액티브 매트릭스방식은, 각 화소에 있어서의 발광을 1프레임 기간에 걸쳐서 유지할 수 있기 때문에, 단순 매트릭스방식에 비해 발광소자의 피크 휘도, 피크 전류를 내릴 수 있는 등의 관점에서, 디스플레이의 대형화, 고정세화, 고휘도화에 적절한 방식이라고 말할 수 있다.

그런데, 유기 EL표시장치를 휴대 단말 장치나 비디오 카메라등의 모바일 기기용 디스플레이로서 사용하는 경우, 사용하는 환경에 의하여 주위의 밝기가 다르기 때문에, 환경에 의해서는 사용자가 디스플레이의 표시 내용을 인식하기 어려워지는 경우가 생긴다. 이 때문에, 가능한 한 많은 환경에서 표시내용을 인식하기 쉽게 하기 위해서, 표시 휘도를 크게 설정하는 것이 고려된다.

한편, 표시 휘도가 크게 설정되어 있으면, 어두운 장소에서는 디스플레이가 너무 밝아서 오히려 표시 내용이 인식하기 어려워지는 경우가 있다. 또, 소비전력도 불필요하게 커지며, 유기 EL소자의 수명저하도 초래한다.

그래서, 주위의 밝기에 따라 디스플레이의 표시 휘도를 적당한 밝기로 조정할 수 있도록 하면, 밝은 장소에서는 휘도를 크게 할 수 있고, 어두운 장소에서는 휘도를 작게 할 수 있으므로, 사용 환경에 관계없이 디스플레이의 양호한 시인성(視認性)을 확보할 수 있고, 소비전력의 저감과 소자의 수명특성의 개선에도 공헌할 수 있다.

상기와 같이, 주위환경의 밝기에 따라 디스플레이의 표시 휘도를 조정하는 기술로서, 예를 들면 하기 특허문헌 1에는, 정보를 표시하기 위한 복수의 화소를 가지는 표시기와, 이 표시기를 구동하는 구동수단과, 표시기에 대한 조도에 대응한 값을 검출하는 조도 검출수단과, 이 조도검출수단의 검출결과에 근거하여 표시기의 휘도를 제어하는 휘도 제어수단을 갖춘 표시장치가 개시되고 있다.

또한, 하기 특허문헌 2에는, 액티브 매트릭스형 유기 EL표시장치에 있어서, 화소로의 휘도 정보의 기입형식으로서, 전압 기입형의 화소회로와 전류 기입형의 화소회로의 구성이 각각 개시되고 있다.

[특허 문헌 1] 특개 2001-100697호 공보

[특허 문헌 2] 특개 2001-60076호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 특허문헌 1에 기재의 표시장치에 있어서는, 사용 환경의 밝기를 조도검출수단으로 검출하고, 이 조도검출수단의 검출결과에 대응하는 각 화소의 휘도 제어 신호를 휘도 제어수단에 의해 연산함으로써, 표시 휘도의 조정을 행하도록 하고 있다.

그렇지만, 상기 특허문헌 1에 기재의 표시장치에 있어서는, 휘도 제어 신호 데이터에 대응하는 휘도의 제어와, 조도검출수단에 의해 검출되는 조도에 대응하는 휘도의 제어를 상기 휘도 제어수단에 의해 공통으로 행하도록 하고 있으므로, 영상 신호와 조도검출신호를 혼합한 뒤 복잡한 연산, 처리를 필요로 한다고 하는 문제가 있다.

또, 어두운 환경하에서의 사용시에는, 휘도가 낮게 설정되기 때문에, 발광소자의 발광강도를 극히 작은 구동 전압폭으로 제어할 필요가 생기고, 다이내믹 레인지의 저하를 수반한다고 하는 문제가 있다. 이 때문에, 약간의 노이즈나 소자 특성의 불균일에 의하여, 화상의 표시품질의 열화를 피할 수 없게 된다.

본 발명은 상술의 문제에 감안하여 이루어지며, 주위환경의 밝기에 따른 표시 휘도의 조정을, 다이내믹 레인지를 저하시키지 않고, 간편하게 행할 수 있는 액티브 매트릭스형 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

발명의 구성 및 작용

이상의 과제를 해결하는데 있어서, 본 발명의 액티브 매트릭스형 표시장치는, 소정의 주사사이클로 화소를 선택하는 주사선과, 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터선과, 상기 휘도 정보에 근거하여 전류량을 제어하고 발광소자를 발광시키는 화소회로가, 매트릭스모양으로 배치되어 이루어지는 액티브 매트릭스형 표시장치에 있어서, 주위환경의 조도를 검출하는 조도검출수단과, 이 조도검출수단의 출력에 따라 발광소자의 발광시간을 제어하는 제어수단을 갖추고 있다.

또, 본 발명의 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법은, 소정의 주사사이클로 화소를 선택하는 주사선과 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터선과, 상기 휘도 정보에 근거하여 전류량을 제어하고 발광소자를 발광시키는 화소회로가 매트릭스모양으로 배치되며, 주사구동수단에 의한 주사선의 선택주사와 데이터 구동수단에 의한 데이터선을 거쳐서 선택구동에 근거하여, 발광소자의 발광 동작을 행하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법에 있어서, 주위환경의 조도를 검출하는 스텝과, 이 검출된 조도에 따라 발광소자의 발광시간을 연산하는 스텝과, 이 연산된 발광시간에 따라 주사구동수단을 제어하는 스텝을 가진다.

본 발명에서는, 조도검출수단의 검출결과는, 데이터 구동수단에 의해 공급되는 영상신호의 휘도 정보는 독립하고, 제어수단에 의한 발광소자의 발광시간의 제어량으로서 연산 혹은 처리된다. 발광시간의 제어는, 1주사사이클에 있어서의 화소의 평균 휘도를 조정하는 것에 상당한다. 따라서, 주위환경의 조도 즉 외광의 밝기에 따라 발광소자의 발광시간을 제어함으로써, 다이내믹 레인지를 저하시키지 않고, 간편하고 자재로 표시 휘도를 조정하는 것이 가능해진다.

발광소자의 발광시간의 제어는, 1주사사이클에 있어서의 발광시간의 비율(듀티)을 조절함으로써 용이하게 행할 수 있다. 즉, 1주사사이클에 있어서의 화소의 평균 휘도는, 듀티의 크기로 용이하게 조절할 수 있다.

이것을 실현하기 위한 화소회로로서는, 주사선에 의해서 제어되며 또한 데이터선으로부터 얻어진 휘도 정보를 화소에 기입하는 기입주사용 능동소자와 이 기입된 휘도 정보에 따라 발광소자에 공급하는 전류량을 제어하는 구동용 능동소자와, 휘도 정보를 유지하는 유지용량과, 점등 상태에 있는 발광소자를 소등상태로 하는 소등용 능동소자를 가지는 구성으로 하고, 기입주사용 능동소자 또는 소등용 능동소자의 구동 타이밍을 제어함으로써, 발광소자의 발광시간을 제어할 수 있다. 휘도 정보의 기입방식은, 이른바 전압기입형, 전류기입형의 어느 것이라도 좋다.

또한, 본 발명에 관계되는 발광소자에는, 유기 일렉트로루미네선스소자, 무기 일렉트로루미네선스소자, 발광다이오드소자 등의 자발광형 소자에 넓게 적용 가능하다. 특히, 본 발명을 유기 일렉트로루미네선스 표시장치에 적용함으로써, 사용 환경의 밝기에 따른 최적 휘도의 조정을 통하여 소비전력의 저감, 소자 수명 특성의 개선을 도모할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시의 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시의 형태에서는, 각 화소를 구성하는 발광소자로서 유기 EL소자를 이용한 유기 EL액티브 매트릭스형 표시장치를 예로 들어 설명한다.

도 1은, 본 발명의 실시의 형태에 의한 유기 EL액티브 매트릭스형 표시장치(1)의 개략 구성도이다. 유기 EL액티브 매트릭스형 표시장치(1)는, 유기 EL표시부(2)와, 데이터선 구동회로(3)와, 기입주사구동회로(4)와 듀티주사구동회로(5)와, 데이터 제어구동부(6)와, 주사제어구동부(7)와 연산부(8)와, 조도검출부(9)를 갖추고 있고, 조도검출부(9)에 의해 검출된 주위환경의 조도(외광의 밝기)에 따라, 유기 EL표시부(2)의 표시 휘도를 조정하도록 구성되어 있다.

여기에서는 먼저, 유기 EL표시부(2)의 구성의 상세한 것에 대하여 설명한다.

도 2는 유기 EL표시부(2)의 구성을 개략적으로 나타내고 있다. 도시하는 바와 같이, 기입 주사선(X)(X1, X2, ..., Xn)이 행상태로 복수 배열되며, 데이터선(Y)이 열상태로 복수 배열되어 있다. 각 기입주사선(X)과 데이터선(Y)의 교차부에 화소(12)가 배치되어 있다. 또, 기입주사선(X)과 평행하게, 듀티 제어선(Z)(Z1, Z2, ..., Zn)이 행모양으로 복수 배열되어 있다.

기입주사선(X)은, 기입주사구동회로(4)에 접속되어 있다. 기입주사구동회로(4)는 시프트레지스터를 포함하고 있고, 이 주사제어구동부(7)(도 1)에서 수직 클록(VCK)과 수직 스타트 펄스(VSP1)가 공급된다. 그리고, 수직클록(VCK)에 동기하고 수직 스타트 펄스(VSP1)를 순차 전송함으로써, 주사선(X1, X2, ..., Xn)을 1주사 사이클 내에서 순차 선택한다.

한편, 듀티 제어선(Z)은, 듀티주사구동회로(5)에 접속되고 있다. 이 구동회로(5)도 시프트 레지스터를 포함하고 있고, 주사 제어구동부(7)로부터 수직 클록 신호선(VCK)과 수직 스타트펄스신호선(VSP2)이 공급된다. 그리고, 수직클록(VCK)에 동기하고 수직 스타트펄스(VSP2)를 순차 전송함으로써, 듀티 제어선(Z)에 제어신호를 출력한다.

데이터선(Y)은, 데이터선 구동회로(3)에 접속되어 있다. 데이터선 구동회로(3)는, 주사선(X)의 선 순차 주사에 동기하고, 데이터 제어구동부(6)(도 1)로부터 공급되는 각 데이터선(Y)의 휘도 정보로 대응한 전기신호를 출력한다. 이 경우, 데이터선 구동회로(3)는, 이른바 선 순차 구동을 행하고, 선택된 화소의 행에 대하여 일제히 전기신호를 공급한다. 혹은, 데이터선 구동회로(3)는, 이른바 점 순차 구동을 행하고, 선택된 화소의 행에 대하여 순차 전기신호를 공급해도 좋다. 어떻게 하든, 본 발명은, 선 순차 구동과 점 순차 구동의 양자를 포함하고 있다.

도 3은, 유기 EL표시부(2)의 화소(12)의 일구성예이다. 도 3에 나타내는 회로는, 휘도 정보의 기입을 데이터선(Y)의 전압 제어로 행하는 전압기입형의 화소회로(12A)를 나타내고 있다. 이 화소회로(12A)는, 유기 EL소자(13), 전류 공급선(14), 데이터선(Y), 기입주사선(X), 듀티 주사선(Z), N형의 기입주사트랜지스터(15), P형의 구동트랜지스터(16), N형의 듀티 구동트랜지스터(17) 및 유지 용량(18)으로 구성되어 있다.

기입주사트랜지스터(15)의 소스(또는 드레인)는 구동트랜지스터(16)의 게이트에 접속되며 드레인(또는 소스)은 데이터선(Y)에 접속되어 있다. 기입주사트랜지스터(15)의 게이트에는, 기입주사선(X)이 접속되어 있다. 구동트랜지스터(16)의 소스는 전류공급선(14)에 접속되며, 드레인은 듀티제어트랜지스터(17)의 소스에 접속되어 있다. 듀티제어트랜지스터(17)의 게이트는 듀티 주사선(Z)이 접속되며, 그 드레인은 유기 EL소자(13)의 애노드에 접속되어 있다. 유지용량(18)의 한쪽 단자는 구동트랜지스터(16)의 게이트에 접속되며, 다른 쪽 단자는 전류공급선(14)에 접속되어 있다.

기입주사트랜지스터(15), 구동트랜지스터(16) 및 듀티 제어 트랜지스터(17)는, 본 발명의 「기입주사용 능동소자」, 「구동용 능동소자」 및 「소동용 능동소자」에 각각 대응하고, 본 실시의 형태에서는 전계효과형 트랜지스터, 예를 들면 폴리실리콘(TFT)이 이용되고 있다. 또, 도면에서는, 기입주사트랜지스터(15)와 듀티 제어트랜지스터(17)를 함께 N형 트랜지스터로 했지만, 어느 한쪽 혹은 양쪽을 P형 트랜지스터로 구성해도 좋다.

화소회로(12A)의 동작예를 도 4에 나타내는 타이밍 차트로 설명한다.

도 4에 나타내는 바와 같이, 수직클록(VCK)이, 도 1에 나타낸 기입주사구동회로(4)와 듀티 주사구동회로(5)에 부여된다. 또, 수직 스타트 펄스(VSP1)가 기입주사구동회로(4)에 부여되며, 수직 스타트 펄스(VSP2)가 듀티주사구동회로(5)에 부여된다. 기입주사구동회로(4) 및 듀티주사구동회로(5)는 내부에 시프트 레지스터를 포함하고 있고, 수직 스타트 펄스(VSP1, VSP2)를 수직클록(VCK)의 타이밍에 따라 다음단의 시프트 레지스터에 전송한다. 도 4에 있어서, SC1X, SC2X의 각 신호는, 수직 스타트 펄스(VSP1, VSP2)에 근거하여, 수직클록(VCK)에 동기하고, 기입주사선(X) 및 듀티 주사선(Z)이 있는 단의 시프트 레지스터에 의해 출력되는 펄스를 나타내고 있다.

도 4에 있어서 T11의 기간에서는, SC1X와 SC2X가 모두 H(High) 레벨로 되며, 도 3의 기입주사트랜지스터(15)와 듀티제어트랜지스터(17)가 동시에 ON상태로 된다. 그러면, 구동트랜지스터(16)의 게이트와 데이터선(Y)이 접속되는 동시에, 구동트랜지스터(16)의 드레인과 유기 EL소자(13)의 애노드가 접속된다. 이 T11의 기간에, 데이터 휘도에 따른 전압이 데이터선(Y)을 거쳐서 구동트랜지스터(16)의 게이트에 부여되며, 구동트랜지스터(16)에 의한 전압 전류 변환을 거쳐, 데이터 선전압에 따른 전류가 전류공급선(14)에 의해 유기 EL소자(13)에 공급된다. 이것에 의해 유기 EL소자(13)는, 구동 전류에 따른 강도로 발광한다. 이 기간(T11)을 기입기간이라 한다.

기간(T11)의 경과후, SC2X가 H레벨인 채, SC1X가 L(Low) 레벨로 변화했을 경우, 기입주사트랜지스터(15)가 OFF상태로 되며, 데이터선(Y)과 구동트랜지스터(16)의 게이트와의 사이가 차단된다. 이 때, 구동트랜지스터(16)의 게이트는 유지용량(18)에 의해 전압이 유지된다. 즉, 기입기간(T11)에서 부여된 전압이 유지된다. 또, 듀티제어트랜지스터(17)가 ON상태이기 때문에, 기록기간(T11)에서 부여된 구동전류도 유지되며, 유기 EL소자의 발광 강도가 유지된다.

도 4에 있어서, 기간(T12)의 경과후, SC2X가 H레벨에서 L레벨로 변화했을 경우에는, 듀티제어트랜지스터(17)가 OFF상태로 되며, 구동트랜지스터(16)의 드레인과 유기 EL소자(13)의 애노드와의 사이가 차단된다. 이것에 의해, 유기 EL소자(13)에 전류가 흐르지 않게 되며 발광이 정지한다. 그래서, 이 기간(T12)를 점등 기간이라 한다.

또, 다음의 주사 사이클에서 SC1X, SC2X가 함께 H레벨로 되며, 기입기간(T11)이 재개된다. 그래서, 점등기간(T12)의 경과시부터 다음의 기입기간(T11)의 개시까지의 기간(T13)을 소등기간으로 한다.

한편, 도 5는 유기 EL표시부(2)의 화소(12)의 다른 구성예이며, 휘도 정보의 기입을 데이터선(Y)의 전류 제어로 행하는 전류 기입형의 화소회로(12B)를 나타내고 있다. 이 화소회로(12B)는, 유기 EL소자(13), 전류공급선(14), 데이터선(Y), 기입 주사선(X), 듀티주사선(Z), N형의 기입주사트랜지스터(19), P형의 구동 트랜지스터(20), P형의 기입트랜지스터(21), N형의 소거 주사트랜지스터(22) 및 유지용량(23)으로 구성되어 있다.

기입주사트랜지스터(19)의 소스(또는 드레인)는 기입트랜지스터(21)의 드레인에 접속되며, 드레인(또는 소스)은 데이터선(Y)에 접속되어 있다. 기입주사트랜지스터(19)의 게이트에는, 기입주사선(X)이 접속되어 있다. 기입트랜지스터(21)의 게이트와 드레인은 서로 단락하고 있고, 소스는 전류공급선(14)에 접속되어 있다. 소거주사트랜지스터(22)의 소스(또는 드레인)는 기입트랜지스터(21)의 게이트에 접속되며, 드레인(또는 소스)은 구동 트랜지스터(20)의 게이트에 접속되어 있다. 소거주사트랜지스터(22)의 게이트에는, 듀티 주사선(Z)이 접속되어 있다. 구동 트랜지스터(20)의 소스는 전류공급선(14)에 접속되며, 드레인은 유기 EL소자(13)의 애노드에 접속되어 있다. 또, 유지용량(23)의 한쪽 단자는 구동 트랜지스터(20)의 게이트에 접속되며 다른 쪽 단자는 전류공급선(14)에 접속되어 있다.

기입주사트랜지스터(19) 및 기입트랜지스터(21)는 본 발명의 「기입주사용 능동소자」에 대응하고, 구동 트랜지스터(20)는 본 발명의 「구동용 능동소자」에 대응하고 있다. 또, 소거주사트랜지스터(22)는 본 발명의 「소동용 능동소자」에 대응하고 있다. 도면에서는, 기입주사트랜지스터(19)와 소거주사트랜지스터(22)를 함께 N형 트랜지스터로 했지만, 어느 한 쪽 혹은 양쪽을 P형 트랜지스터로 구성해도 좋다.

화소회로(12B)의 동작예를 도 6에 나타내는 타이밍 차트로 설명한다.

도 6에 있어서 T21의 기간에서는, SC1X와 SC2X가 함께 H레벨로 되며, 도 5의 기입주사트랜지스터(19)와 소거주사트랜지스터(22)가 동시에 ON상태로 된다. 그러면, 기입트랜지스터(21)의 드레인과 데이터선(Y)이 접속되며, 이 기간(T21)에, 데이터 휘도에 따른 전류가 데이터선(Y)으로부터 받아들여져, 기입트랜지스터(21)에 의해 전압으로 변환되고, 유지용량(23)에 유지된다. 그리고, 유지용량(23)에 유지된 전압에 대응하는 전류가, 전류공급선(14)에서 유기 EL소자(13)로 공급된다. 이것에 의해 유기 EL소자(13)는, 구동 전류에 따른 강도로 발광한다. 이 기간(T21)을 기입기간으로 한다.

기간(T21)의 경과 후, SC2X와 SC1X가 모두 L(Low) 레벨로 변화했을 경우, 기입주사트랜지스터(19)와 소거주사트랜지스터(22)가 동시에 OFF 상태로 된다. 이 때, 구동 트랜지스터(20)의 게이트는 유지용량(23)에 의해 전압이 유지된다. 즉, 기입기간(T21)에서 부여된 전압이 유지된다. 또, 기록기간(T21)에서 부여된 구동 전류도 유지되며, 유기 EL소자의 발광 강도가 유지된다.

도 6에 있어서, 기간(T22)의 경과 후, SC2X가 L레벨에서 H레벨로 변화했을 경우에는, 소거주사트랜지스터(22)가 ON상태로 되며, 기입트랜지스터(21)의 게이트와 구동트랜지스터(20)의 게이트가 접속된다. 기입트랜지스터(21)의 드레인과 게이트가 단락하고 있기 때문에, 기입트랜지스터(21)를 거쳐서, 기입트랜지스터(21) 및 구동트랜지스터(20)의 각각의 게이트에 전류 공급선으로부터 전류가 공급되며, 유지용량(23)에 의해 유지되어 있는 전압이 상승하고, 구동 트랜지스터(20)의 소스와 드레인간에 전류가 흐르지 않게 된다. 이것에 의해, 유기 EL소자(13)에 전류가 흐르지 않게 되며 발광이 정지한다. 그래서, 이 기간(T22)을 점등 기간으로 한다.

또, 다음의 주사 사이클로 SC1X, SC2X가 함께 H레벨로 되며, 기입기간(T21)이 재개된다. 그래서, 점등 기간(T22)의 경과시부터 다음의 기입기간(T21)의 개시까지의 기간(T23)을 소등 기간으로 한다.

이상 설명한 바와 같이, 유기 EL표시부(2)는, 기입주사구동회로(4)에 의한 기입주사선(X)의 선택주사와 데이터선 구동회로(3)에 의한 데이터선(Y)을 거쳐서의 선택 구동에 근거하여, 화소단위로, 화소회로(12A)(또는 12B)에 의한 유기 EL소자(13)의 발광동작이 행해진다. 이것에 의해, 유기 EL표시부(2)에는, 소정의 주사 사이클마다 데이터선 구동회로(3)로부터 휘도 정보에 대응하는 화면이 표시 구동된다.

그런데, 본 실시의 형태의 유기 EL액티브 매트릭스형 표시장치(1)는, 사용 환경의 밝기에 따라 화면의 표시 휘도를 조정하는 기능을 가지고 있다. 이하, 이 본 발명에 관계되는 화면조광기구에 대하여 설명한다.

도 1을 참조하여, 조도검출부(9)는, 수광 센서등으로 이루어지는 조도 센서(10)와 저항(11)으로 구성되며, 예를 들면 유기 EL표시부(2)의 근방 위치에, 유기 EL표시부(2)와 동일 평면상에 배치되어 있다. 조도센서(10)는, 광전변환작용에 의해 의

광의 힘(밝기)에 비례한 크기의 전류를 발생한다. 조도센서(10)에서 발생한 전류는 저항(11)에 의해 전압신호로 변환된 후, 연산부(8)로 공급된다. 또한, 조도검출부(9)에서 연산부(8)로의 출력공급은, 예를 들면, 기입주사선(X)의 주사 사이클과 동기하여 행해진다.

연산부(8)는, 예를 들면 전단에 A / D변환기를 갖추고 있고, 이 A / D변환기에 의해 조도센서(10)와 저항(11)과의 사이의 단자전압을 수치화한다. 또, 연산부(8)는, A / D변환기에 의해 수치화된 수치에 따른 휘도를 연산하는 연산기구를 갖추고 있고, 이 연산기구에 의해 연산된 휘도 설정치를 주사제어구동부(7)에 공급하도록 되어 있다.

주사제어구동부(7)는, 상술한 바와 같이, 기입주사구동회로(4)에 대하여 수직클럭(VCK) 및 수직 스타트 펄스(VSP1)를 공급하고, 기입주사선(X)의 선택 주사를 행한다. 이들 주사제어구동부(7), 기입주사구동회로(4) 및 듀티주사구동회로(5)는, 본 발명에 관계되는 「주사구동수단」을 구성하고, 데이터 제어구동부(6) 및 데이터선 구동회로(3)로 구성되는 「데이터 구동수단」과 협동하고, 유기 EL표시부(2)의 화면표시구동을 담당한다. 또한, 데이터 제어구동부(6)와 주사제어구동부(7)는 동일 IC내에서 구성할 수 있다.

또, 주사제어구동부(7)는, 상술한 바와 같이, 듀티주사구동회로(5)에 대하여, 수직 클럭(VCK) 및 수직 스타트 펄스(VSP2)를 공급하고, 각 화소의 유기 EL소자(13)의 1주사사이클에 있어서의 발광시간의 제어를 행한다. 이 유기 EL소자(13)의 발광시간은, 조도검출부(9)의 검출결과에 따라 조정된다. 즉, 주위환경이 밝으면, 이것에 대응하는 큰 휘도 설정치가 얻어지는 비교적 긴 발광시간에서 유기 EL소자(13)의 발광 동작이 이루어지며, 또, 주위환경이 어두우면, 이것에 대응하는 작은 휘도 설정치가 얻어지는 비교적 짧은 발광시간으로 유기 EL소자(13)의 발광 동작이 이루어진다.

그래서, 조도검출부(9)로 검출되는 주위환경의 밝기에 근거하여 연산부(8)에 있어서 연산되는 휘도 설정치는, 유기 EL소자(13)의 발광시간을 결정하는 제어파라미터로서 이용된다. 즉, 주사제어구동부(7)는, 연산부(8)로부터 공급된 휘도 설정치를 펄스로 변환하고, 이것을 제어신호로서 듀티주사구동회로(5)로 공급함으로써, 1주사사이클에 있어서의 화면의 평균 휘도를 조정하고, 주위환경에 대응한 화면 휘도를 얻도록 하고 있다.

또한, 휘도 설정치는, 조도검출부(9)의 출력결과로부터 소정의 연산식을 이용하여 산출되는 경우에 한정하지 않고, 휘도 설정치와 조도검출부(9)의 출력치와의 대응표를 미리 격납해 두고, 대응하는 휘도 설정치를 선정하는 방법을 채용하는 것도 가능하다.

본 실시의 형태에 있어서, 유기 EL소자(13)의 발광시간의 조정은, 듀티 주사 구동회로(5)에 의해 부여되는 발광종료 타이밍의 제어, 즉, 듀티구동트랜지스터(17)(도 3) 또는 소거주사트랜지스터(22)(도 5)의 구동 타이밍의 제어에 의해 행할 수 있다. 유기 EL소자(13)의 발광시간의 조정은, 기입주사구동회로(4)에 의해 부여되는 발광 개시 타이밍의 제어, 즉, 기입주사트랜지스터(15, 19)의 구동타이밍의 제어에 의해서도 행할 수 있다. 이들 연산부(8), 주사제어구동부(7), 기입주사 구동회로(4), 듀티주사구동회로(5)에 의해, 본 발명의 「제어수단」이 구성된다.

도 7은, 주사제어구동부(7)에서 듀티주사구동회로(5)로 공급되는 제어신호의 일례를 나타내고 있다. 여기서 이용되는 유기 EL소자(13)로서는, 예를 들면, 1 펄드 기간(16.67 ms)에 있어서의 발광시간을 듀티비 100%로 했을 때, 듀티비 25%의 발광시간(4.167 ms)에서 약 100 cd / m²의 평균 휘도가, 또, 듀티비 50%의 발광시간(8.33 ms)에서 약 200 cd / m²의 평균휘도가, 각각 얻어지도록 설계되어 있다.

유기 EL소자(13)의 발광시간 즉 점등기간(T12, T22)은, 상술한 바와 같이, 듀티주사구동회로(5)에서 각 화소(12)로 공급되는 신호(SC2X)(도 4, 도 6)의 출력 타이밍으로 제어된다. 따라서, 제어 신호로서는, 연산부(8)에서 연산된 휘도설정치에 대응하는 발광시간이 얻어지도록 신호(SC2X)의 출력을 조정하는 수직 스타트펄스(VSP2)로서 구성할 수 있다.

도 8은, 조도검출부(9)로 검출되는 주위환경의 조도에 대한 유기 EL소자(13)의 발광휘도의 제어예를 나타내고 있다. 본 실시의 형태에서는, 외광의 밝기에 따라 유기 EL소자(13)의 발광시간을 제어하도록 하고 있지만, 이 때, 예를 들면 콘트라스트비(30 또는 50)등, 목적으로 하는 화면 콘트라스트를 만족시키는 표시 휘도가 얻어지도록, 유기 EL소자(13)의 발광시간을 제어하고 있다. 이것에 의해, 소비전력의 불필요한 증대를 회피하면서, 화면의 인식성을 확보할 수 있다.

또, 유기 EL소자(13)의 발광시간의 제어에 있어서는, 발광휘도에 최대치와 최소치를 설정하고, 화면 휘도가 필요 이상으로 너무 밝아 지거나 혹은, 필요 이상으로 너무 어두워 지지 않도록 휘도의 조정범위를 설치하고 있다. 도시의 예에서는, 유기 EL소자의 발광 휘도의 최소치를 100cd / m²(듀티비 25%), 최대치를 300 cd / m²(듀티비 75%)로 설정하고, 이 범위내에서 소정의 화면 콘트라스트가 얻어지도록 유기 EL소자(13)의 발광시간을 제어하도록 하고 있다.

목적으로 하는 화면 콘트라스트는, 항상 일정한 경우에 한정되지 않는다. 발광휘도의 조정범위내에서, 만족해야 할 소정의 화면 콘트라스트가 얻어지면 좋다. 예를 들면, 도 8에 있어서, 일점 채선으로 나타내는 직선(L1)은, 목적으로 하는 화면 콘트라스트비가 50의 경우의 제어예를 나타내고 있고, 2점 채선으로 나타내는 직선(L2)은, 목적으로 하는 화면 콘트라스트비가 30의 경우의 제어예를 나타내고 있다.

이상과 같이, 본 실시의 형태에 의하면, 주위환경의 밝기에 따른 화면 표시 휘도의 조정을, 개개의 화소(12)에 대해서는 1 주사사이클에 있어서의 유기 EL소자(13)의 발광시간의 제어에 의해 행하도록 하고 있으므로, 화면 표시 휘도의 조정을 간편하고 용이하게 행할 수 있도록 된다.

또, 데이터 제어구동부(6) 및 데이터선 구동회로(3)에 의한 데이터선(Y)의 휘도 정보는 독립한 제어신호를 연산부(8)에 있어서 생성하고, 이것을 주사제어구동부(7)을 거쳐서 듀티주사구동회로(5)로 공급하고 개개의 화소의 휘도조정을 행하도록 하고 있으므로, 저휘도 표시시에 있어서도, 다이내믹 레인지의 저하를 수반하지 않고, 노이즈나 소자 특성의 불균일등에 기인하는 화질의 열화를 초래하지 않고, 고품질인 화면 표시가 가능하게 된다.

또한, 소비전력의 불필요한 증대를 회피할 수 있으므로, 유기 EL소자(13)의 내구성이 향상하고, 장기에 걸쳐 고품질을 유지할 수 있다.

이상, 본 발명의 실시의 형태에 대하여 설명했지만, 물론, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상에 근거하여 여러 가지의 변형이 가능하다.

예를 들면 이상의 실시의 형태에서는, 연산부(8)에서 산출된 휘도 설정치를 주사제어구동부(7)를 거쳐서 듀티주사구동회로(5)에 공급하도록 했지만, 이것에 대신하여, 예를 들면 도 9에 나타내는 바와 같이, 연산부(8)에서 산출된 휘도 설정치를 직접, 듀티주사구동회로(5)에 공급하도록 해도 좋다. 이 경우, 기입주사구동 회로(5)로의 수직 클록이나 수직 스타트 펄스로의 공급은, 기입주사제어구동부(25)에 의해 별도 행하도록 한다.

또, 이상의 실시의 형태에서는, 액티브 매트릭스형 표시장치로서 유기 EL소자를 이용한 표시장치를 예로 들어 설명했지만, 이것에 한정하지 않고, 예를 들면 발광 다이오드(LED)등의 다른 자발광형 소자를 이용한 표시장치에도, 본 발명은 적용 가능하다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 발광소자의 발광시간을 제어함으로써 표시 휘도의 조정을 행하도록 하고 있으므로, 사용 환경의 조도(밝기)에 따라 간편하고 자재로 표시휘도의 조정을 행하는 것이 가능하다.

또, 다이내믹 레인지를 저하시키지 않으므로, 약간의 노이즈나 소자의 특성 불균일등에 기인하는 화상의 표시 품질의 열화를 회피할 수 있고, 사용 환경에 관계없이 항상 고품질의 화상을 안정하여 표시하는 것이 가능하게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정의 주사 사이클로 화소를 선택하는 주사선과, 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터선과, 상기 휘도 정보에 근거하여 전류량을 제어하고 발광소자를 발광시키는 화소회로가, 매트릭스모양으로 배치되어 이루어지는 액티브 매트릭스형 표시장치에 있어서,

주위환경의 조도를 검출하는 조도검출수단과,

상기 조도검출수단의 출력에 따라 상기 발광소자의 발광시간을 제어하는 제어수단을 갖춘 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제어수단은, 목적으로 하는 화면 콘트라스트를 만족시키는 표시 휘도를 얻을 수 있도록 상기 발광소자의 발광시간을 제어하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 표시 휘도에는, 최대치와 최소치가 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 화소회로는, 상기 주사선에 의하여 제어되며 또한 상기 데이터선으로부터 부여된 상기 휘도 정보를 화소에 기입하는 기입주사용 능동소자와, 이 기입된 휘도 정보에 따라 상기 발광소자에 공급하는 전류량을 제어하는 구동용 능동소자와, 상기 휘도 정보를 유지하는 유지용량과 점등 상태에 있는 상기 발광소자를 소등 상태로 하는 소등용 능동소자를 가지며,

상기 제어수단은, 상기 기입주사용 능동소자 또는 상기 소등용 능동소자의 구동 타이밍을 제어하고, 상기 발광소자의 발광시간을 제어하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 화소회로는, 상기 휘도 정보의 기입을 상기 데이터선의 전압 제어로 행하는 전압 기입형 화소회로인 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 화소회로는, 상기 휘도 정보의 기입을 상기 데이터선의 전류 제어로 행하는 전류기입형 화소회로인 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 발광소자는, 유기 일렉트로루미네선스소자인 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치.

청구항 8.

소정의 주사 사이클로 화소를 선택하는 주사선과, 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터선과, 상기 휘도 정보에 근거하여 전류량을 제어하고 발광소자를 발광시키는 화소회로가 매트릭스모양으로 배치되며, 주사구동수단에 의한 상기 주사선의 선택 주사와 데이터 구동 수단에 의한 상기 데이터선을 거쳐서의 선택 구동에 근거하여, 상기 발광소자의 발광동작을 행하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법에 있어서,

주위환경의 조도를 검출하는 스텝과,

상기 검출된 조도에 따라 상기 발광소자의 발광시간을 연산하는 스텝과,

상기 연산된 발광시간에 따라 상기 주사구동수단을 제어하는 스텝을 가지는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 발광소자의 발광시간을 연산하는 스텝에서는, 적어도, 목적으로 하는 화면 콘트라스트를 만족시키는 표시 휘도가 얻어지는 상기 발광소자의 발광시간을 연산하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

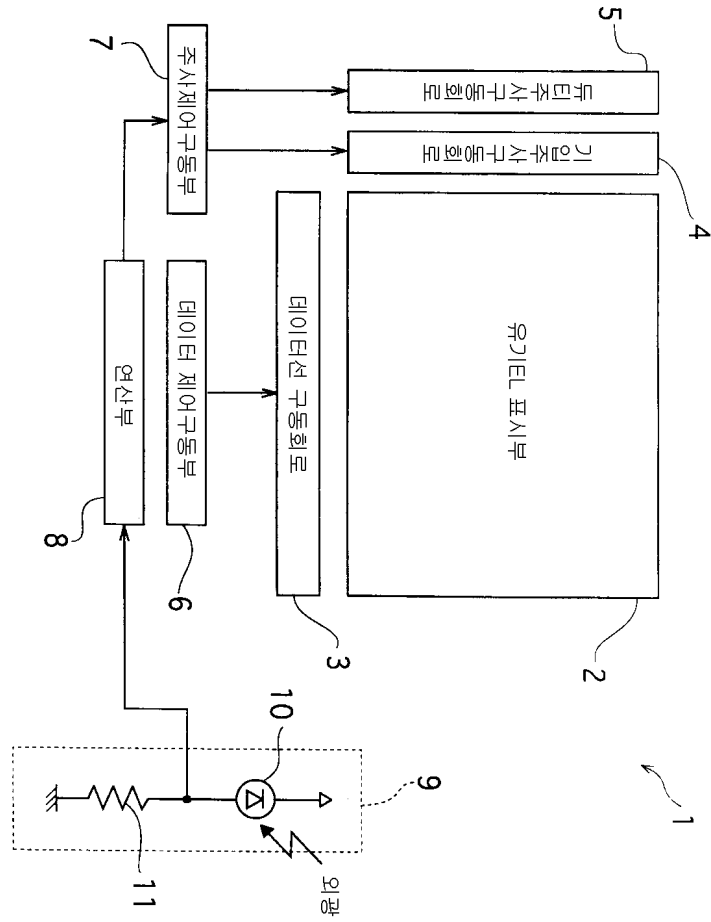
청구항 10.

제 9항에 있어서,

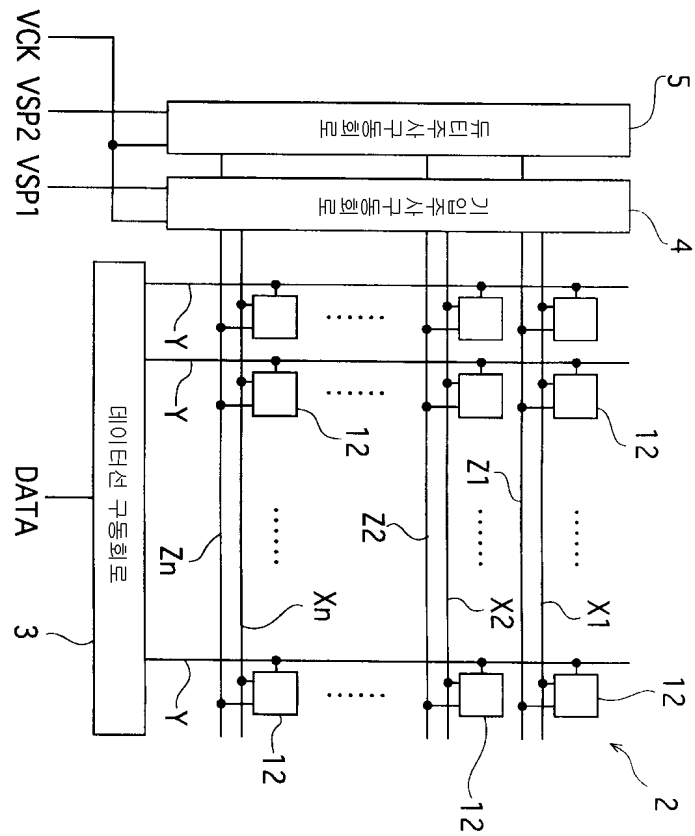
상기 표시 휘도에는, 최대치와 최소치를 설정하는 것을 특징으로 하는 액티브 매트릭스형 표시장치의 구동방법.

도면

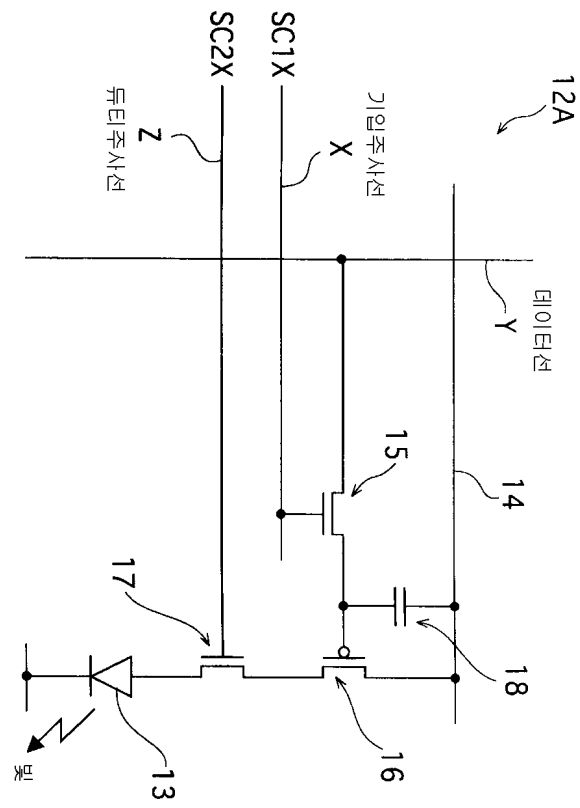
도면1



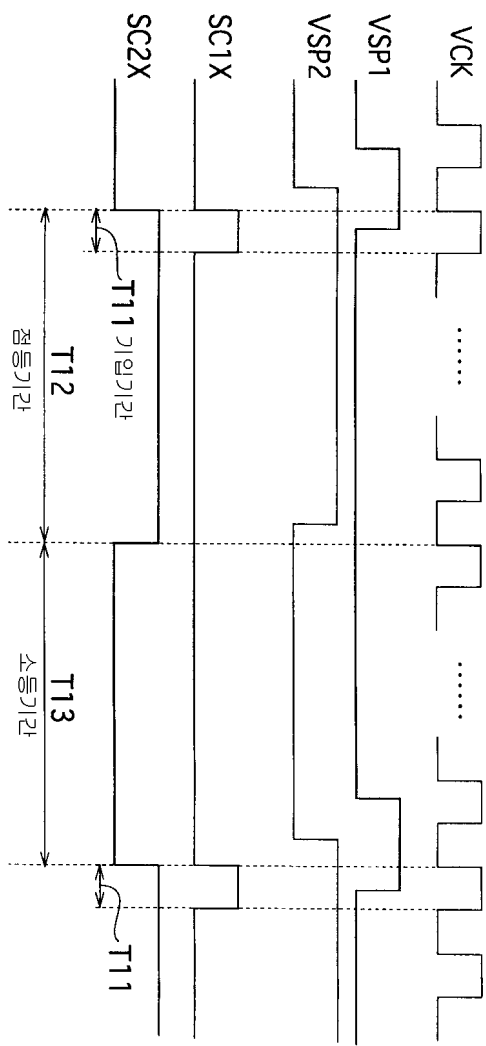
도면2



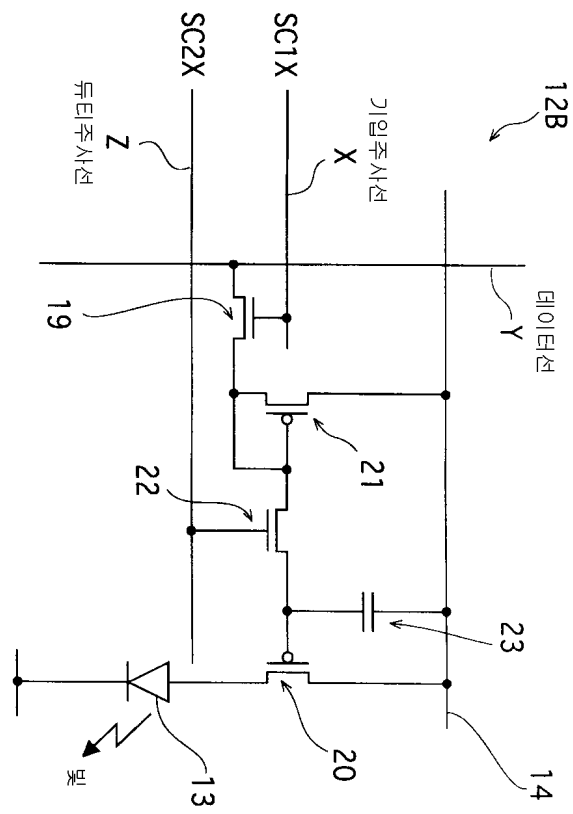
도면3



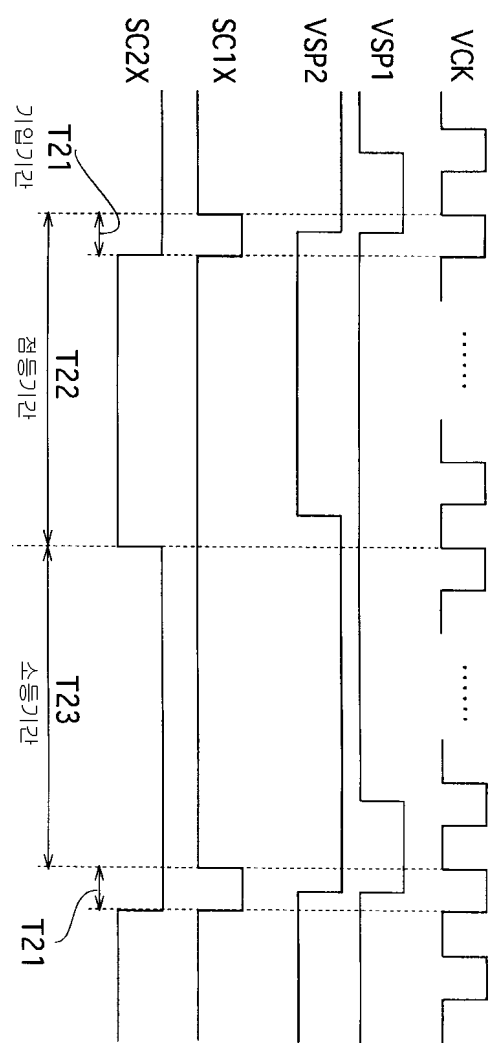
도면4



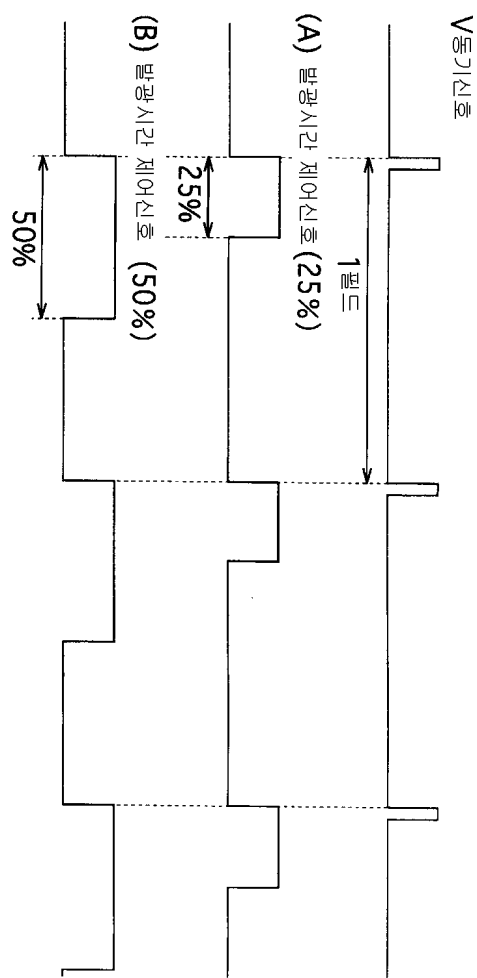
도면5



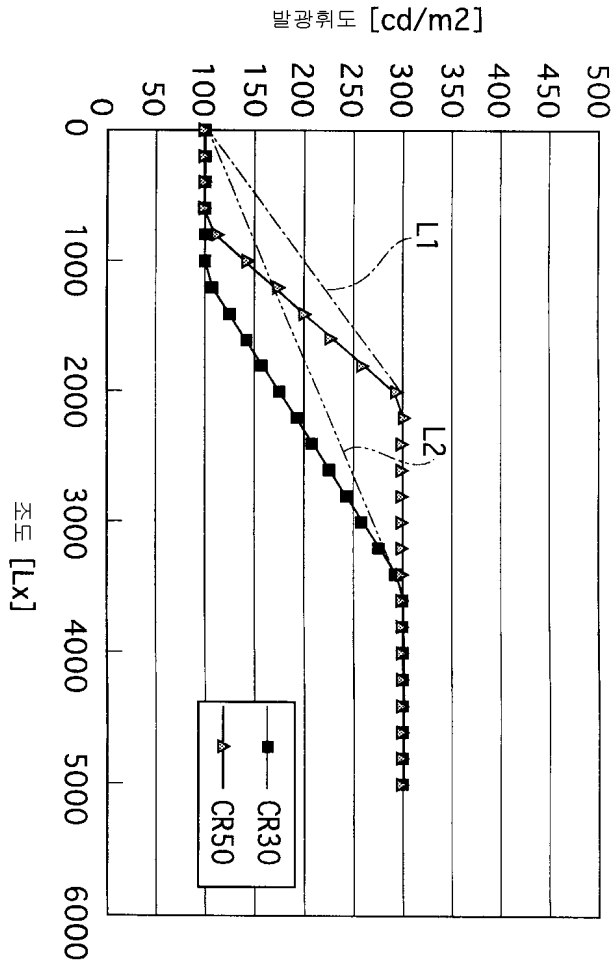
도면6



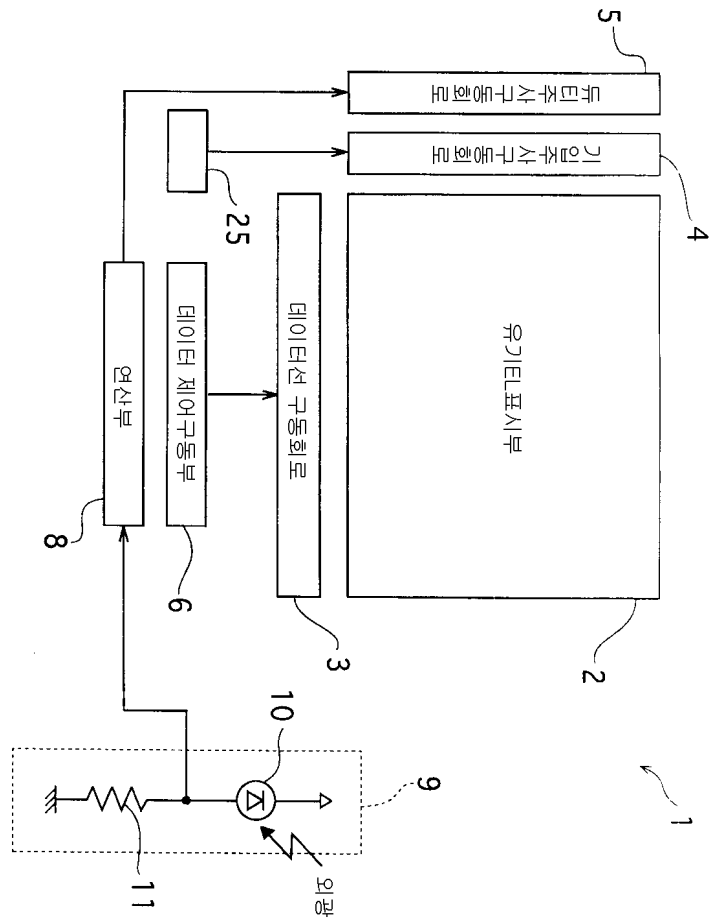
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有源矩阵型显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060046635A	公开(公告)日	2006-05-17
申请号	KR1020050029363	申请日	2005-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	KAWASE KIMITAKA		
发明人	KAWASE,KIMITAKA		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20 H01L51/50 G09F9/30 G09G3/32 H01L27/32		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G3/2014 G09G3/3241 G09G3/3233 G09G2320/0626		
优先权	2004122628 2004-04-19 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据环境条件的亮度控制指示亮度，动态范围不降低。提供了一种可方便地执行的有源矩阵型显示装置及其驱动方法。占空扫描驱动电路（5）被设置为控制装置，控制有机电致发光显示器（13）的发光时间到操作单元（8），计算与照度检测部分的强度输出相对应的亮度设定值（9）和用于检测有机EL有源矩阵型显示装置（1）的环境条件的亮度的该照度检测部分（9）和在该操作单元（8）中计算的亮度设定值。有机电致发光显示器（13）的发光时间可以控制在1个扫描周期中的发光时间的比率（占空比）。它可以很方便，并且可以通过控制该任务容易地执行指示亮度的控制。并且伴随着动态范围的退化。因此，可以在黑暗的地方保持高清晰度。

