



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0027183
(43) 공개일자 2008년03월26일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0096031

(22) 출원일자 2007년09월20일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00256123 2006년09월21일 일본(JP)

(71) 출원인

산요덴키가부시키키가이샤

일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메
5반 5고

산요 세미컨덕터 컴퍼니 리미티드

일본 군마켄 오라궁 오이즈미마찌 사까따 1-1-1

(72) 발명자

오가와 다카시

일본 기후켄 안빠찌궁 안빠찌조 미나미이마가부찌
556-1-202

(74) 대리인

장수길, 이중희, 박충범

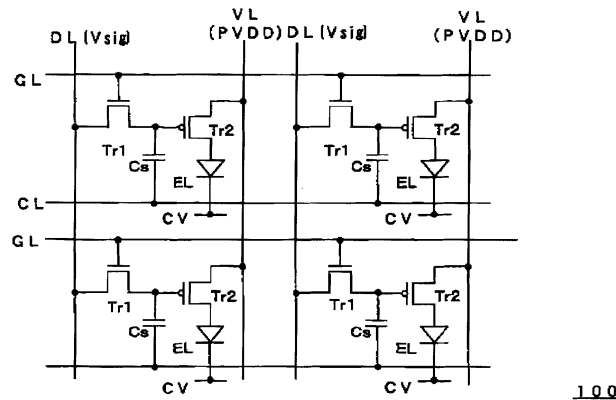
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 일렉트로루미네센스 표시 장치 및 일렉트로루미네센스 표시장치의 표시 변동 보정 방법

(57) 요약

EL 소자에 공급하는 구동 전류를 제어하기 위한 소자 구동 트랜지스터를 그 포화 영역에서 동작시켜, EL 소자를 발광 레벨로 하였을 때의 캐소드 전류에 기초하여, 데이터 신호를 보정함으로써, 고속의 표시 변동 검사와, 고정 밀도의 표시 변동 보정을 가능하게 한다. 또한, EL 표시 장치에 전류 측정 기능을 설정함으로써, 장치 출하 후에서의 특성 변화에도 대응하여 보정할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

일렉트로루미네센스 표시 장치의 표시 변동 보정 방법으로서,

상기 표시 장치는, 각 화소에, 다이오드 구조의 일렉트로루미네센스 소자와, 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속되고, 그 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류를 제어하기 위한 소자 구동 트랜지스터를 구비하고,

각 화소에 상기 일렉트로루미네센스 소자를 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하고, 또한 상기 소자 구동 트랜지스터를 그 트랜지스터의 포화 영역에서 동작시켜, 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류를 검출하고,

상기 전류의 값에 기초하여, 대응하는 화소에 공급하는 상기 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치의 표시 변동 보정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류는, 캐소드 전류인 일렉트로루미네센스 표시 장치의 표시 변동 보정 방법.

청구항 3

일렉트로루미네센스 표시 장치의 표시 변동 보정 방법으로서,

상기 표시 장치는, 각 화소에, 다이오드 구조의 일렉트로루미네센스 소자와, 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속되고, 그 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류를 제어하기 위한 소자 구동 트랜지스터를 구비하고,

각 화소의 상기 소자 구동 트랜지스터를 그 트랜지스터의 포화 영역에서 동작시키고, 또한 그 화소에, 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호와, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 비발광 레벨로 하는 검사용 오프 표시 신호를 공급하고,

상기 검사용 온 표시 신호에 따라서 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류와, 상기 검사용 오프 표시 신호에 따라서 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류의 온 오프 전류차를 검출하고,

상기 온 오프 전류차를 기준값과 비교하여, 동작시킨 화소의 특성 변동을 검출하고,

상기 검출한 특성 변동에 따라서, 대응하는 화소에 공급하는 상기 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치의 표시 변동 보정 방법.

청구항 4

일렉트로루미네센스 표시 장치로서,

복수의 화소를 구비하는 표시부와, 표시 변동을 보정하기 위한 보정 데이터 저장부와, 상기 표시 변동을 보정하기 위한 보정부를 구비하고,

상기 복수의 화소의 각각은, 일렉트로루미네센스 소자 및 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속된 소자 구동 트랜지스터를 구비하고,

상기 보정 데이터 저장부에는, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하였을 때의 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류에 따른 보정 데이터가 저장되고,

상기 보정부는, 상기 보정 데이터에 따라서, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치.

청구항 5

일렉트로루미네센스 표시 장치로서,

복수의 화소를 구비하는 표시부와, 표시 변동을 보정하기 위한 보정 데이터 저장부와, 상기 표시 변동을 보정하

기 위한 보정부를 구비하고,

상기 복수의 화소의 각각은, 일렉트로루미네센스 소자 및 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속된 소자 구동 트랜지스터를 구비하고,

상기 보정 데이터 저장부에는, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 비발광 레벨로 하는 검사용 오프 표시 신호 및 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하였을 때의, 상기 검사용 오프 표시 신호에 따른 상기 일렉트로루미네센스 소자의 캐소드 전류와, 상기 검사용 온 표시 신호에 따른 상기 일렉트로루미네센스 소자의 캐소드 전류의 온 오프 전류차에 따른 보정 데이터가 저장되고,

상기 보정부는, 상기 보정 데이터에 따라서, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치.

청구항 6

일렉트로루미네센스 표시 장치로서,

복수의 화소를 구비하는 표시부와, 각 화소에서의 표시 변동을 검출하기 위한 변동 검출부와, 상기 표시 변동을 보정하기 위한 보정부를 구비하고,

상기 복수의 화소의 각각은, 일렉트로루미네센스 소자 및 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속된 소자 구동 트랜지스터를 구비하고,

상기 변동 검출부는, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 비발광 레벨로 하는 검사용 오프 표시 신호 및 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하였을 때의 상기 검사용 오프 표시 신호에 따른 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류와, 상기 검사용 온 표시 신호에 따른 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류의 온 오프 전류차를 검출하고, 또한 검출한 상기 온 오프 전류차를 기준값과 비교하고,

상기 보정부는, 상기 비교의 결과에 따라서, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 온 오프 전류차의 초기 전류차 데이터를 기억하는 기억부를 더 구비하고,

상기 보정부는, 상기 초기 전류차 데이터와, 상기 검출한 온 오프 전류차에 기초하여, 상기 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 온 오프 전류차에 따른 보정 데이터를 저장하는 보정 데이터 저장부를 더 구비하고,

상기 보정부는, 상기 저장되어 있는 상기 온 오프 전류차에 기초하여, 상기 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 온 오프 전류차의 초기 전류차 데이터를 기억하는 기억부를 더 구비하고,

상기 보정부는, 상기 초기 전류차 데이터와, 상기 검출한 온 오프 전류차에 기초하여, 상기 데이터 신호를 보정하는 일렉트로루미네센스 표시 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류는, 캐소드 전류인 일렉트로루미네센스 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 일렉트로루미네센스 소자를 각 화소에 갖는 표시 장치의 표시 변동의 보정에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 자발광 소자인 일렉트로루미네센스 소자(이하, 「EL 소자」라고 함)를 각 화소의 표시 소자에 채용한 EL 표시 장치는, 차세대 평면 표시 장치로서 기대되어, 연구 개발이 행해지고 있다.
- <3> 이와 같은 EL 표시 장치는, 글래스나 플라스틱 등의 기판 상에 EL 소자 및 이 EL 소자를 화소마다 구동하기 위한 박막 트랜지스터(TFT) 등을 형성한 EL 패널을 작성한 후, 여러번의 검사를 거쳐 제품으로서 출하되게 된다.
- <4> 각 화소에 TFT를 구비하는 현재의 액티브 매트릭스형 EL 표시 장치에서는, 이 TFT에 기인한 표시 얼룩, 특히 TFT의 임계값 V_{th} 의 변동에 기인하여 EL 소자의 휘도 변동이 생겨, 수율 저하의 큰 요인으로 되어 있다. 이와 같은 제품의 수율의 향상은, 매우 중요하며, 소자 설계, 재료, 제조 방법 등의 개량에 의해 표시 결함이나 표시 얼룩(표시 변동)을 저감하는 것이 요구됨과 함께, 일본 특허 공개 제2005-316408호(이하, 특허 문헌 1) 등에서 표시 얼룩 등이 발생한 경우에는 이것을 보정함으로써 양품 패널로 하는 시도가 이루어져 있다.
- <5> 특허 문헌 1에서는, EL 패널을 발광시켜 각 화소의 휘도를 측정하고, 그 휘도의 변동에 따라서 화소에 공급하는 데이터 신호(영상 신호)를 보정하고 있다. 또한, 다른 방법으로서, 각 화소에, EL 소자에 흘리는 전류를 제어하는 소자 구동 트랜지스터의 V_{th} 의 변동을 보정하는 회로를 내장하는 것이 제안되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

- <6> 특허 문헌 1과 같이 EL 패널을 발광시키고, 이를 카메라로 촬상하여 휘도 변동을 측정한 경우, EL 패널이 고정 세화(高精細化)되어 화소수가 증대되면, 각 화소마다 그 휘도 변동을 측정하기 위해서는 측정 및 보정 대상이 많아, 카메라의 고해상도화, 보정 정보의 용량 확대 등이 필요하게 된다.
- <7> 또한, V_{th} 보상용의 회로 소자를 화소에 내장하지 않은 경우라도, TFT의 V_{th} 의 변동에 기인한 표시 얼룩을 보정하고자 한다고 하는 요구는 매우 강하다.
- <8> 본 발명은, 정확하면서 효율적으로 EL 표시 장치의 표시 변동을 측정하고, 그 표시 변동의 보정을 가능하게 하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <9> 본 발명은, 일렉트로루미네센스 표시 장치의 표시 변동 보정 방법으로서, 상기 표시 장치는, 각 화소에, 다이오드 구조의 일렉트로루미네센스 소자와, 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속되고, 그 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류를 제어하기 위한 소자 구동 트랜지스터를 구비하고, 각 화소에 상기 일렉트로루미네센스 소자를 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하고, 또한 상기 소자 구동 트랜지스터를 그 트랜지스터의 포화 영역에서 동작시켜, 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류를 검출하고, 그 전류의 값에 기초하여, 대응하는 화소에 공급하는 상기 데이터 신호를 보정한다.
- <10> 본 발명의 다른 양태는, 일렉트로루미네센스 표시 장치로서, 복수의 화소를 구비하는 표시부와, 표시 변동을 보정하기 위한 보정 데이터 저장부와, 상기 표시 변동을 보정하기 위한 보정부를 구비하고, 상기 복수의 화소의 각각은, 일렉트로루미네센스 소자 및 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속된 소자 구동 트랜지스터를 구비하고, 상기 보정 데이터 저장부에는, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하였을 때의 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류에 따른 보정 데이터가 저장되고, 상기 보정부는, 상기 보정 데이터에 따라서, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정한다.
- <11> 본 발명의 다른 양태에서는, 일렉트로루미네센스 표시 장치로서, 복수의 화소를 구비하는 표시부와, 표시 변동을 보정하기 위한 보정 데이터 저장부와, 상기 표시 변동을 보정하기 위한 보정부를 구비하고, 상기 복수의 화

소의 각각은, 일렉트로루미네센스 소자 및 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속된 소자 구동 트랜지스터를 구비하고, 상기 보정 데이터 저장부에는, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 비발광 레벨로 하는 검사용 오프 표시 신호 및 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하였을 때의, 상기 검사용 오프 표시 신호에 따라서 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류와, 상기 검사용 온 표시 신호에 따라서 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류의 온 오프 전류차에 따른 보정 데이터가 저장되고, 상기 보정부는, 상기 보정 데이터에 따라서, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정한다.

- <12> 본 발명의 다른 양태에서는, 일렉트로루미네센스 표시 장치로서, 복수의 화소를 구비하는 표시부와, 각 화소에서 표시 변동을 검출하기 위한 변동 검출부와, 상기 표시 변동을 보정하기 위한 보정부를 구비하고, 상기 복수의 화소의 각각은, 일렉트로루미네센스 소자 및 그 일렉트로루미네센스 소자에 접속된 소자 구동 트랜지스터를 구비하고, 상기 변동 검출부는, 상기 일렉트로루미네센스 소자를 비발광 레벨로 하는 검사용 오프 표시 신호 및 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하였을 때의, 상기 검사용 오프 표시 신호에 따라서 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류와, 상기 검사용 온 표시 신호에 따라서 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류의 온 오프 전류차를 검출하고, 또한, 검출한 상기 온 오프 전류차를 기준값과 비교하고, 상기 보정부는, 상기 비교의 결과에 따라서, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정한다.
- <13> 본 발명의 다른 양태에서는, 상기 일렉트로루미네센스 표시 장치에서, 상기 온 오프 전류차에 따른 보정 데이터를 저장하는 보정 데이터 저장부를 더 구비하고, 상기 보정부는, 상기 저장되어 있는 상기 온 오프 전류차에 기초하여, 상기 데이터 신호를 보정한다.
- <14> 또한, 상기 온 오프 전류차의 초기 전류차 데이터를 기억하는 기억부를 더 구비할 수 있고, 상기 보정부는, 상기 초기 전류차 데이터와, 상기 검출한 온 오프 전류차에 기초하여, 상기 데이터 신호를 보정하여도 된다.
- <15> 본 발명의 다른 양태에서는, 상기 일렉트로루미네센스 소자에 흐르는 전류는, 예를 들면 캐소드 전류이다.
- <16> 본 발명에서는, 각 화소에 형성되어 EL 소자를 구동하는 소자 구동 트랜지스터를 포화 영역에서 동작시켜 EL 소자를 발광시키고, 그 때 EL 소자에 흐르는 전류, 예를 들면 캐소드 전류를 측정한다. EL 소자에서, 소자에 흐르는 전류와 발광 휘도에는 상관 관계가 있어, 전류를 측정함으로써 EL 소자의 표시 변동을 검출할 수 있다.
- <17> 또한, 측정 대상이 발광 휘도가 아니라 전류이므로 간이한 구성으로 측정하는 것이 가능하다. 또한, EL 소자를 온 오프시켜 그 때의 온 오프 전류값을 측정하면, 오프 전류를 기준으로 하여 정확하게 온 전류를 알 수 있어, 정확하면서 고속의 측정 및 보정 처리가 용이하게 된다.
- <18> 또한, 표시 장치에 EL 소자에 흐르는 전류의 측정 기능을 설정함으로써, 후발적인 표시 얼룩의 발생에도 대응하여 이를 보정할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <19> 이하, 도면을 이용하여 본 발명의 최량의 실시 형태(이하, 실시 형태라고 함)에 대해 설명한다.
- <20> [검출 원리]
- <21> 본 실시 형태에서, 표시 장치는, 구체적으로는 액티브 매트릭스형의 유기 EL 표시 장치이며, 복수의 화소를 구비하는 표시부가 EL 패널(100)에 형성되어 있다. 도 1은, 본 실시 형태에 따른 액티브 매트릭스형 EL 표시 장치의 등가 회로 구성을 도시하는 도면이다. EL 패널(100)의 표시부에는, 매트릭스 형상으로 복수의 화소가 배치되고, 매트릭스의 수평 주사 방향(행 방향)으로는, 순차적으로 선택 신호가 출력되는 선택 라인 GL이 형성되어 있고, 수직 주사 방향(열 방향)으로는, 데이터 신호(Vsig)가 출력되는 데이터 라인 DL과, 피구동 소자인 유기 EL 소자(이하, 간단히 「EL 소자」라고 함)에 구동 전원 PVDD를 공급하기 위한 전원 라인 VL이 형성되어 있다.
- <22> 각 화소는, 대략 이들 라인에 의해 구획되는 영역에 설정되어 있고, 각 화소는, 피구동 소자로서 EL 소자를 구비하고, 또한 n 채널의 TFT로 구성된 선택 트랜지스터 Tr1(이하, 「선택 Tr1」), 축적 용량 Cs, p 채널의 TFT로 구성된 소자 구동 트랜지스터 Tr2(이하, 「소자 구동 Tr2」)가 형성되어 있다.
- <23> 선택 Tr1은, 그 드레인이 수직 주사 방향으로 배열되는 각 화소에 데이터 전압(Vsig)을 공급하는 데이터 라인 DL에 접속되고, 게이트가 1 수평 주사 라인 상에 배열되는 화소를 선택하기 위한 게이트 라인 GL에 접속되고, 그 소스는 소자 구동 Tr2의 게이트에 접속되어 있다.
- <24> 또한, 소자 구동 Tr2의 소스는 전원 라인 VL에 접속되고, 드레인은 EL 소자의 애노드에 접속되어 있다. EL 소

자의 캐소드는 각 화소 공통으로 형성되고, 캐소드 전원 CV에 접속되어 있다.

- <25> EL 소자는, 다이오드 구조로 하부 전극과 상부 전극 사이에 발광 소자층을 구비한다. 발광 소자층은, 예를 들면 적어도 유기 발광 재료를 포함하는 발광층을 구비하고, 발광 소자층에 이용하는 재료 특성 등에 의해, 단층 구조나, 2층, 3층 혹은 4층 이상의 다층 구조를 채용할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 하부 전극이 화소마다 개별 형상으로 패터닝되어 상기 애노드로서 기능하고, 소자 구동 Tr2에 접속되어 있다. 또한, 상부 전극이 복수의 화소에 공통으로 캐소드로서 기능한다.
- <26> 화소마다 상기한 바와 같은 회로 구성을 구비하는 액티브 매트릭스형 EL 표시 장치에서, 소자 구동 Tr2의 동작 임계값 V_{th} 가 변동되면, 동일한 데이터 신호를 각 화소에 공급하여도, EL 소자에는 구동 전원 PVDD로부터 동일한 전류가 공급되지 않고, 이것이 휘도 변동(표시 변동)의 원인으로 된다.
- <27> 도 2는, 소자 구동 Tr2의 특성 변동(전류 공급 특성의 변동, 예를 들면 동작 임계값 V_{th} 의 변동)이 생긴 경우의 화소의 등가 회로와, 소자 구동 Tr2 및 EL 소자의 IV 특성을 도시하고 있다. 소자 구동 Tr2의 동작 임계값 V_{th} 가 변동된 경우, 회로적으로는, 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이, 소자 구동 Tr2의 드레인측에 정상보다도 큰 저항 또는 작은 저항이 접속된 것으로 간주할 수 있다. 따라서, EL 소자가 흘리는 전류(본 실시 형태에서는, 캐소드 전류 I_{cv}) 특성은, 정상 화소와 다르지 않지만, 실제로 EL 소자에 흐르는 전류는 소자 구동 Tr2의 특성 변동에 따라서 변화되게 된다.
- <28> 소자 구동 Tr2에의 인가 전압이 $V_{gs}-V_{th}<V_{ds}$ 를 충족시키는 경우, 소자 구동 Tr2는 포화 영역에서 동작한다. 소자 구동 Tr2의 동작 임계값 V_{th} 가 정상 화소로부터 높은 화소에서는, 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이, 그 트랜지스터의 드레인 소스간 전류 I_{ds} 가, 정상의 트랜지스터보다도 작아지게 되어, EL 소자에의 공급 전류량, 즉 EL 소자가 흘리는 전류는, 정상 화소보다도 작고(ΔI 대), 그 결과 이 화소의 발광 휘도는 정상 화소의 발광 휘도보다도 낮아져, 표시 변동으로 된다.
- <29> 반대로, 소자 구동 Tr2의 동작 임계값 V_{th} 가 정상 화소보다 낮은 화소에서는, 그 트랜지스터의 드레인 소스간 전류 I_{ds} 가, 정상의 트랜지스터보다도 커지게 되어, EL 소자가 흘리는 전류는, 정상 화소보다 많아져, 발광 휘도는 높아진다.
- <30> 또한, 소자 구동 Tr2에의 인가 전압이 $V_{gs}-V_{th}>V_{ds}$ 를 충족시키는 경우, 이 소자 구동 Tr2는 선형 영역에서 동작하고, 이 선형 영역에서는 임계값 V_{th} 가 높은 소자 구동 Tr2와 낮은 소자 구동 Tr2에서, $I_{ds}-V_{ds}$ 특성의 차가 작기 때문에, EL 소자에의 공급 전류량의 차(ΔI)도 작다. 이 때문에, EL 소자는, 소자 구동 Tr2의 특성 변동의 유무에 상관없이, 대략 마찬가지로의 발광 휘도를 나타내고, 선형 영역에서는 특성 변동에 기인한 표시 변동을 검출하는 것은 어렵지만, 상기한 바와 같이, 소자 구동 Tr2를 포화 영역에서 동작시킴으로써, 이 소자 구동 Tr2의 특성 변동에 기인한 표시 변동을 검출할 수 있다.
- <31> 또한, 검출한 전류값에 기초하여, 각 화소에 공급하는 데이터 신호를 보정하면, 확실하게 표시 변동을 보정할 수 있다. 예를 들면 소자 구동 Tr2의 임계값 $|V_{th}|$ 가 정상보다 낮은 경우, 기준의 데이터 신호를 공급하였을 때의 EL 소자의 발광 휘도는 통상보다 높아진다. 따라서, 이 경우, 임계값 $|V_{th}|$ 의 기준에 대한 어긋남에 따라서 데이터 신호의 절대값 $|V_{sig}|$ 를 작게 함으로써 휘도 변동을 보정할 수 있다. 소자 구동 Tr2의 임계값 $|V_{th}|$ 가 정상보다 높은 경우에는, 임계값 $|V_{th}|$ 의 기준에 대한 어긋남에 따라서 데이터 신호의 절대값 $|V_{sig}|$ 를 크게 함으로써 휘도 변동을 보정할 수 있다.
- <32> 또한, 이상의 화소 회로에서는 소자 구동 트랜지스터로서, p 채널의 TFT를 채용하였지만, n 채널의 TFT를 이용하여도 된다. 또한, 이상의 화소 회로에서는, 1 화소에 대해 트랜지스터로서, 선택 트랜지스터와 구동 트랜지스터의 2개의 트랜지스터를 구비하는 구성을 채용한 예를 설명하였지만, 트랜지스터가 2개의 타입 및 상기 회로 구성에 한정되지 않는다.
- <33> [구체예]
- <34> 다음으로, 상기 원리에 기초하는 캐소드 전류의 검사와 표시 변동 보정에 대해, 도 3 내지 도 5를 참조하여 구체적으로 설명한다.
- <35> 도 3은, 캐소드 전류를 측정하여 휘도 변동을 보정하는 장치의 개략 구성을 도시하고 있다. 전류 검사부(300)는, 공장 출하시에 캐소드 전류의 측정으로부터 EL 패널(100)의 표시 변동을 검사하기 위한 검사 장치로서 제공되고, 검사용 신호 발생 회로(320)는 제어부(310)의 제어에 기초하여, 검사에 필요한 검사용 전원, 검사용의 타이밍 신호나 표시 신호 등을 발생하여 EL 패널(100)에 단자(100T)를 통해 공급한다. 변동 검출부(340)는, 캐소

드 전류 검출부(350)가 검출한 캐소드 전류 I_{cv} 에 기초하여 표시 변동이 발생하는지의 여부를 검출한다.

- <36> EL 패널 구동 장치(200)는, EL 패널(100)과 함께 EL 표시 장치를 구성하고, EL 패널(100)을 구동하기 위한 패널 구동부(210)와, 보정값 기억부(보정 파라미터 설정부)(250), 및 이 보정값 기억부(250)에 공장 출하시에 기억된 보정값을 이용하여 데이터 신호를 보정하는 변동 보정부(240)를 구비한다.
- <37> 도 4는, 캐소드 전류의 측정 및 표시 변동의 보정의 수순의 일례를 도시하고 있다. 표시 장치의 출하 전에는, 전류 검사부(300)의 검사용 신호 발생 회로(320)의 신호에 의해, 각 화소의 선택 Tr1을 온시키고, 또한 검사용 온 표시 신호를 대응하는 화소의 선택 Tr1을 통해 소자 구동 Tr2의 게이트에 인가한다(S1).
- <38> 이 때, 소자 구동 Tr2는 포화 영역에서 동작시켜, 상술한 바와 같이 $V_{gs}-V_{th}<V_{ds}$ 를 만족하도록 설정한다. 소자 구동 Tr2로서 p 채널형 TFT를 채용하는 경우의 전압은, 통상 표시 모드와 마찬가지로, 일례로서 구동 전원 PVDD를 8.0V, 캐소드 전원 CV를 -3V로 하고, 각 화소에 공급하는 검사용 온 표시 신호로서는, 0V의 신호를 채용한다.
- <39> 캐소드 전류 검출부(350)는, 대응하는 화소의 소자 구동 Tr2를 포화 영역에서 동작시켜, EL 소자를 발광시켰을 때의 캐소드 전류 I_{cv} 를 검출한다(S2). 변동 검출부(340)는, 검출된 캐소드 전류 I_{cv} 와 기준값(기준 범위)을 비교하여, 캐소드 전류가 기준값보다 큰 경우에는, EL 패널(100)에 공급하는 데이터 신호의 전압을 크게 하여 EL 소자에 흐르는 전류를 작게 하기 위해 필요한 보정값을 구하고, 또한 기준 범위보다 작은 경우에는, 데이터 신호의 전압을 작게 하여 EL 소자에 흐르는 전류를 크게 하기 위해 필요한 보정값을 구비한다. 이들 보정값은 화소마다의 보정값으로서 기억부(250)에 기억해 둔다(S3). 또한, EL 패널 구동 장치(200)의 변동 보정부(240)의 기능에 의해서는, 기억부(250)에는, 보정값을 직접 기억하지 않고, 보정에 필요한 파라미터나, 측정한 화소마다의 캐소드 전류값(초기 캐소드 전류값)을 기억하여도 된다. 또한, 변동 검출부(340)에서 캐소드 전류 I_{cv} 와 기준값을 비교한 결과, 캐소드 전류 I_{cv} 가 허용 범위를 초과하여 기준값보다 큰 경우 또는 작은 경우에는, 데이터 신호를 보정함으로써 보정 불능, 즉 표시 결함의 발생으로 판단하고, 리페어가 가능하다면 리페어 처리 공정으로 돌릴 수 있다.
- <40> 또한, 소자 구동 Tr2를 n 채널형 TFT로 한 경우에는, 검출된 캐소드 전류 I_{cv} 와 기준값을 비교하여, 캐소드 전류가 기준값보다 큰 경우에는, EL 패널(100)에 공급하는 데이터 신호의 전압을 작게 하여 EL 소자에 흐르는 전류를 크게 하기 위해 필요한 보정값을 구하고, 또한 기준값보다 작은 경우에는 EL 패널(100)에 공급하는 데이터 신호의 전압을 크게 하여 EL 소자에 흐르는 전류를 작게 하기 위해 필요한 보정값을 구한다.
- <41> 이상과 같이 하여 기억부(250)에 보정값을 기억하고, 또한 다른 검사가 실행되어 최종적으로 양품으로 판정된 EL 표시 장치가 출하되고, 이 EL 표시 장치는 동작시에서 데이터 신호를 보정하면서 표시를 행한다.
- <42> 외부로부터 공급되는 영상 신호를 처리하여 EL 패널(100)에 화소마다의 데이터 신호를 공급할 때에, 변동 보정부(240)는 그 데이터 신호의 화소 어드레스가 보정이 필요한 화소인지의 여부를 판단하고, 어드레스가 일치, 즉 보정이 필요한 화소인 경우(S10), 기억부(250)로부터 보정 파라미터 등의 보정 정보를 읽어내어(s11), 데이터 신호에 대한 보정값을 산출한다(S12).
- <43> 산출된 보정값은, 예를 들면 공급되는 데이터 신호에 승산됨으로써 데이터 신호가 보정되고(S13), 이 데이터 신호(V_{sig})가 EL 패널(100)의 도 11에 도시한 데이터 라인 DL을 통해 대응하는 화소에 공급되고, EL 소자가 보정된 데이터 신호에 따른 휘도에서 발광하여, 표시가 행해진다(S14).
- <44> (캐소드 전류 고속 측정)
- <45> 도 5는, 캐소드 전류 I_{cv} 를 이용하여 고속으로 표시 변동을 검사하는 경우의 EL 패널(100)의 구동 파형을 도시하고 있다. 도 5에 도시한 검사 방법에서는, 1 화소를 선택하는 기간 중(1 수평 클럭 신호의 2분의 1 주기에), 해당하는 화소에 대해, 검사용 표시 신호 V_{sig} 로서, 온 표시 신호(EL 발광)와 오프 표시 신호(EL 비발광)를 연속하여 인가한다. 또한, 이 검사용 표시 신호는, 도 3의 검사용 신호 발생 회로(320)가, 수평 스타트 신호 STH, 수평 클럭 신호 CKH 등을 이용함으로써 작성한다. 캐소드 전류 검출부(350)는, 온 표시 신호에 대응한 EL 소자의 캐소드 전류 $I_{cv_{on}}$ 및 오프 표시 신호에 대응한 EL 소자의 캐소드 전류 $I_{cv_{off}}$ 를 각각 검출하고(필요에 따라서 전류 증폭함), 변동 검출부(340)는 온과 오프의 캐소드 전류의 차분 ΔI_{cv} 를 구하고, 그 차분 데이터와, 예를 들면 정상 화소에서의 차분 데이터에 기초한 기준값을 비교함으로써, 표시 변동을 검출할 수 있다.
- <46> 또한, 도 5에 도시한 검사 방법에서도, 상술한 바와 같이, 소자 구동 Tr2가 포화 영역에서 동작하도록 구동 전원 PVDD 및 캐소드 전류 CV를 설정한다. 또한, 도 5에서, 수직 클럭 신호 CKV는 수직 방향의 화소수에 따른 클

력 신호이며, 인에이블 신호 ENB는, 1 수평 주사 기간의 처음과 마지막에서, 데이터 신호 Vsig가 확정되지 않은 동안에 각 수평 주사 라인(게이트 라인 GL)에 선택 신호가 출력되는 것을 방지하기 위한 금지 신호이다.

<47> 이와 같이, 오프 표시 신호일 때의 캐소드 전류 $I_{cv_{off}}$ 를 측정하고, 이 $I_{cv_{off}}$ 를 기준으로 하여 온 표시 신호일 때의 캐소드 전류 $I_{cv_{on}}$ 을 상대적으로 파악함으로써, 온 표시 신호일 때의 캐소드 전류 $I_{cv_{on}}$ 의 절대값을 정확하게 판단할 필요나, 별도 기준으로 되는 오프 표시 신호일 때의 캐소드 전류 $I_{cv_{off}}$ 를 측정할 필요가 없어, 고속의 자동 검사를 고정밀도로 실행하는 것이 가능하게 된다. 구체적으로는, 일례로서 R, G, B의 각 화소에 대해, 각각 3sec 정도 미만의 시간에서 캐소드 전류 측정을 실행할 수 있어, 매우 고속의 검사가 가능하게 된다. 예를 들면, EL 소자를 발광시켜 이것을 카메라로 촬상하고, 촬상 데이터로부터 휘도를 해석하는 방법과 비교하여 검사 시간을 비약적으로 단축할 수 있고, 또한 모든 화소에 대해 표시 변동을 검출할 수 있다. 물론, 보정값 기억부(205)의 용량을 삭제할 필요가 있는 경우에는, 캐소드 전류의 측정 대상을 복수 화소 단위로 하고, 복수 화소(영역) 단위의 보정값을 기억해 두어도 된다. 이 경우, 예를 들면 변동 보정부(240)에서는, 주목 화소에 대한 보정값을, 인접하는 복수의 화소 영역의 보정값을 선형 보간하는 등의 방법에 의해 결정할 수 있다.

<48> 또한, 도 5에 도시한 검사 방법에서는, 매트릭스 배치된 화소의 열 방향, 즉 각 데이터 라인 DL에 표시 신호를 출력하는 기간을 정하는 수평 스타트 신호 STH가, 2열분의 선택 기간으로 설정되어 있다. 통상 표시시에는, 각 수평 주사 라인 상의 화소는, 대응하는 1H 기간만큼 선택되고, 이 때 대응하는 데이터 라인 DL에는, 1H 기간을 1 수평 주사 방향의 화소수로 나눈 기간에 상당하는 기간씩, 표시 신호 Vsig가 출력된다. 이에 대해, 변동 검사시에는 검사용의 수평 스타트 신호 STH를 이용함으로써, 1 데이터 라인 DL에 대해 2 화소분의 표시 신호 출력 기간, 검사용 표시 신호 Vsig가 공급된다. 즉, 동일한 수평 주사 라인에 배열되는 화소는, 인접하는 2 화소가 동시에 검사 대상으로 된다. 또한, 이 화소의 동시 검사 대상수는, 2로는 한정되지 않고, 예를 들면 3 화소씩을 검사 대상으로 하여도 된다. 이와 같이 1 화소에 대해 복수회 연속하여 검사 대상으로 함으로써, 타이밍 신호나 검사용 표시 신호 Vsig 등에 노이즈가 중첩되어 화소가 오폭시된 경우에도, 그와 같은 노이즈 중첩이 복수 기간 연속하여 발생할 확률이 작으므로, 노이즈에 의한 오검출을 저감하는 것이 가능하게 된다.

<49> 여기서, EL 패널(100)의 표시부의 각 화소를 구동하기 위한 구동 회로 중, 수평 방향 구동 회로는, 수평 주사 방향에서의 화소수에 따른 단수의 시프트 레지스터를 구비하고, 이 시프트 레지스터가 수평 스타트 신호 STH를 수평 클럭 신호 CKH에 따라서 순차적으로 전송하고, 또한 레지스터의 각 단으로부터, 샘플링 회로에 대해, 대응하는 데이터 라인 DL에 표시 신호 Vsig를 출력하는 기간(샘플링 기간)을 정하는 샘플 홀드 신호가 출력된다. 그리고, 이 샘플 홀드 신호가 나타내는 샘플링 기간이, 상기 수평 스타트 신호 STH의 기간(여기서는 H 레벨 기간)에 대응한다. 이 때문에, EL 패널(100)의 수평 방향 구동 회로에 대해, 결함 검사시에는, 수평 스타트 신호 STH로서, 검사용 신호 발생 회로(320)가 작성한 도 5에 도시한 바와 같은 검사용의 수평 스타트 신호 STH를 공급하고, 또한 각 데이터 라인 DL에 샘플링 회로를 통해 접속되는 비디오 신호 라인에 도 5에 도시한 바와 같은 검사용 표시 신호 Vsig를 출력하면, 복수 화소마다 검사용 표시 신호 Vsig가 공급되어, 검사를 실행하는 것이 가능하게 된다.

<50> 또한, 도 5의 구동 방법은, 데이터 라인 DL에 공급되는 표시 신호의 구동 파형의 절환 타이밍에 연동하여, 소자 구동 Tr2의 온 오프(EL 소자의 발광, 비발광) 타이밍이 설정되는 화소 회로를 구비하는 경우에 유효하고, 일례로서 도 1에 도시한 바와 같은 화소 회로 구성에 대해 적용할 수 있다. 또한, 각 화소의 축적 용량 Cs의 전위를 제어하기 위한 용량 라인 CL에, 원하는 교류 신호가 공급되도록 한 화소 회로 구성이라도, 검사시에 용량 라인 CL의 전위를 고정하는 용량 전위 제어 스위치 등을 부가하고, 소자 구동 Tr2를, 데이터 라인 DL에 공급하는 표시 신호의 타이밍에 따라서 동작시킴으로써, 도 5와 같은 검사 방법을 채용할 수 있다.

<51> (표시 변동 측정 기능을 가진 표시 장치)

<52> 이상에서는, 공장 출하시에 캐소드 전류를 측정하여 미리 보정값을 기억해 두는 방법에 대해 설명하였지만, 캐소드 전류 측정(표시 변동 측정) 기능을 EL 표시 장치에 설정하는 것도 가능하다. 이하, 표시 변동 측정 기능과 보정 기능을 구비한 EL 표시 장치에 대해, 또한 도 6을 참조하여 설명한다.

<53> EL 표시 장치의 구성으로서, 도 3에 도시한 전류 검사부(300)를, EL 패널(100) 및 EL 패널 구동 장치(200)와 함께 구비함으로써 실현되고, 전류 검사부(300)의 검사용 신호 발생 회로(320)로부터는, 예를 들면 상기 도 5에 도시한 바와 같이, EL 소자를 비발광 레벨로 하는 검사용 오프 표시 신호 및 발광 레벨로 하는 검사용 온 표시 신호를 공급하고, 그 때 캐소드 전류차 ΔI_{cv} 를 측정한다. 또한, 이 캐소드 전류 측정은, 예를 들면 장치 기동 시나, 대기시 등, 통상 동작시 이외의 기간에 실행하는 것이 바람직하다.

- <54> 캐소드 전류 측정의 방법은, 상기와 같이 도 5와 마찬가지로, 선택 Tr1을 온시켜 소자 구동 Tr2를 포화 상태로 하여 검사용 온 표시 신호, 검사용 오프 표시 신호를 인가하고(S30), 캐소드 전류 검출부(350)가, 캐소드 전류를 검출하고, 변동 검출부(340)가 캐소드 전류차 ΔI_{cv} 를 검출한다(S31).
- <55> 변동 검출부(340)는, 또한, 이 캐소드 전류차 ΔI_{cv} 가 기준값(기준 범위)인지의 여부를 비교하고(S32), 그 결과에 따라서 보정값을 구한다(S33). 캐소드 전류차 ΔI_{cv} 가 기준 범위이면, 정상 화소(표시 변동 없음)이므로, 변동 보정부(240)는, 해당 화소에 대한 보정량을 0으로 하는 파라미터를 선택하고, 기준 범위가 아닌 경우에는, 표시 변동이 발생하므로, 기준값과의 차에 따른 보정 파라미터를 산출한다. 이와 같이 하여 산출한 보정 파라미터는, 보정값 기억부(250)에 설정된다. 통상 표시시에는, 변동 보정부(240)는, 도 4의 장치 출하 후의 사용시의 수순(S10~S14)과 마찬가지로, 설정한 보정 파라미터를 이용하여 필요한 화소의 데이터 신호에 대해 보정을 행하고, 이 데이터 신호를 공급하여 표시를 행한다(S34).
- <56> 이와 같이 표시 장치에 캐소드 전류 측정 기능을 설정함으로써, 출하 후의 경시 변화에 의해 소자 구동 Tr2 등에 특성 변화가 생긴 경우라도, 그 변화에 따라서 데이터 신호를 보정할 수 있어, 표시 품질을 장기간에 걸쳐서 유지할 수 있어, 표시 장치로서의 수명을 향상시킬 수 있다.
- <57> 또한, 공장 출하시에는, 초기 상태(출하시)에서의 동일한 캐소드 전류차 ΔI_{cv} 를 측정하고, 그 측정값을 기준값으로서 기억부(250)에 기억해 둬으로써, 사용에 수반되는 특성의 경시 변화를 보다 정확하게 검출할 수 있고, 또한 그 경시 변화를 고려하여 보정 연산을 실행할 수 있다.
- <58> 또한, 이상에서는, EL 표시 장치에 캐소드 전류 측정 기능을 설정하는 경우에, 캐소드 전류차 ΔI_{cv} 를 측정하는 구성을 예로 설명하였지만, 출하 후의 표시 변동 검출시에는, 검사용 온 표시 신호만을 각 화소에 공급하였을 때의 캐소드 전류를 측정하고, 미리 소정 기준값(예를 들면 초기 캐소드 전류)을 기억해 두고, 이 기준값과 비교하여도 된다.
- <59> 또한, 이상에서는 출하시 또는 출하 후 중 어느 것에서도 표시 변동의 검출 방법으로서 캐소드 전류를 측정하는 방법을 예로 설명하였지만, 출하시에서의 표시 변동 검출에 대해서는, 도 3에서 점선으로 나타낸 바와 같이, EL 소자를 발광시켜 이것을 촬상하는 카메라(400)를 이용하여 발광 휘도를 검출하고, 휘도로부터 보정값을 산출하여도 된다. 그리고, 출하 후에는, 전류 검사부(300)에 의해 캐소드 전류를 검출하여 다시 데이터 신호를 보정하여도 된다.
- <60> 또한, 이상에서 설명한 변동 보정부(240)에서의 보정에 관해서는, 최종적으로 표시 변동이 생기는 화소에 공급하는 데이터 신호가 적절한 레벨로 조정되어 EL 소자의 발광 휘도가 보정되면, 연산 처리나 보정 처리 방법은, 특별히 한정되지 않는다.
- <61> 또한, 변동 보정부(240)나, 표시 장치에 내장하는 경우의 전류 검사부(300)를 패널 구동부(210)와 함께 집적화함으로써 매우 소형의 구동 회로에 의해 표시 변동의 검출 및 보정을 실행 가능한 표시 장치를 제공할 수 있다.
- <62> 또한, 보정값 기억부(250)에 대해서는, 전류 검사부(300)에서 검출된 캐소드 전류값(ΔI_{cv}) 또는 보정 정보를 순차적으로, 재기입 가능하게 또는 추가함으로써, 영구적으로 표시 얼룩이 없는 표시 장치를 실현할 수 있다.
- <63> 또, 이상의 설명에서, 변동 보정의 검사시에 측정하는 전류로서, EL 소자의 캐소드 전류(예를 들면, ΔI_{cv})를 이용하는 예를 도시하고 있지만, EL 소자에 흐르는 전류 $I_{oled}(\Delta I_{oled})$ 에 기초하여 검사하는 것이 가능하다. 이 EL 소자에 흐르는 전류 I_{oled} 로서는, 예를 들면 상기 캐소드 전극 I_{cv} 가 아니라, 애노드 전류 I_{ano} 이어도 된다. EL 소자의 각 화소 개별의 전극을 애노드 전극으로 하고, 복수의 화소에 공통의 전극을 캐소드 전극으로 하는 구성 대신에, 개별의 전극을 캐소드 전극, 공통 전극을 애노드 전극으로 하는 경우, 상기한 바와 같이 공통 전극에 흐르는 전류인 애노드 전류(ΔI_{ano})를 측정하여도 된다.

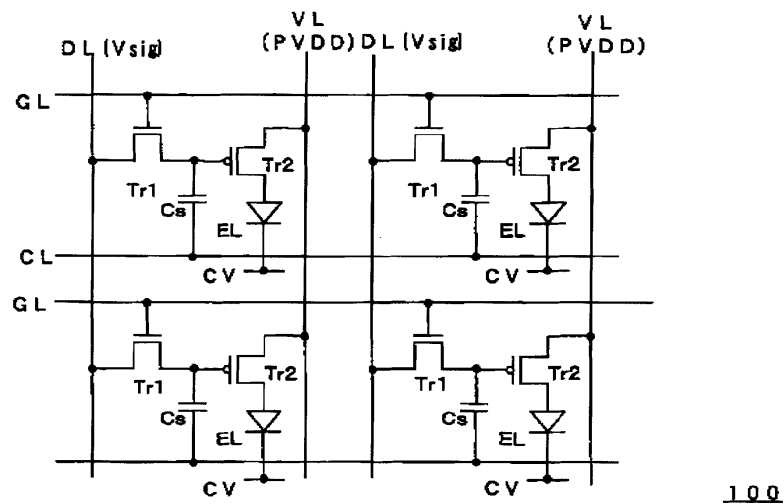
도면의 간단한 설명

- <64> 도 1은, 본 발명의 실시 형태에 따른 EL 표시 장치의 개략 회로 구성을 설명하는 등가 회로도.
- <65> 도 2는, 본 발명의 실시 형태에 따른 소자 구동 트랜지스터의 특성 변동 측정 원리를 설명하는 도면.
- <66> 도 3은, 본 발명의 실시 형태에 따른 EL 표시 장치의 구성 및 캐소드 전류 검사 장치의 개략 구성을 도시하는 도면.

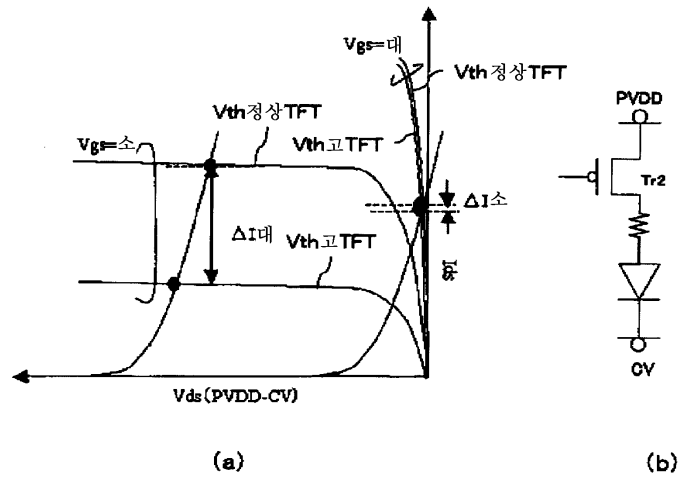
- | | |
|------|---|
| <67> | 도 4는, 도 3의 검사 장치를 이용한 발광 상태 검사 수순의 일례를 도시하는 도면. |
| <68> | 도 5는, 캐소드 전류를 이용한 고속의 검사를 실행하기 위한 구동 파형을 도시하는 도면. |
| <69> | 도 6은, 본 발명의 실시 형태에 따른 캐소드 전류 검출 및 보정 기능을 구비하는 EL 표시 장치의 동작 수순의 일례를 도시하는 도면. |
| <70> | <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명> |
| <71> | 100 : EL 패널 |
| <72> | 200 : EL 패널 구동 장치 |
| <73> | 210 : 패널 구동부 |
| <74> | 240 : 변동 보정부 |
| <75> | 250 : 보정값 기억부 |
| <76> | 300 : 전류 검사부 |
| <77> | 310 : 제어부 |
| <78> | 320 : 발생 회로 |
| <79> | 340 : 변동 검출부 |
| <80> | 350 : 캐소드 전류 검출 |

도면

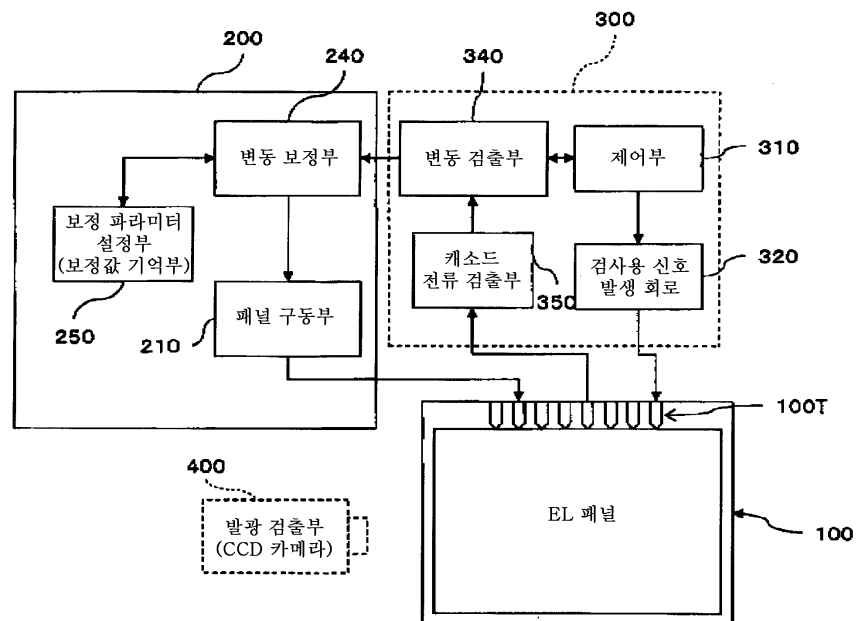
도면1



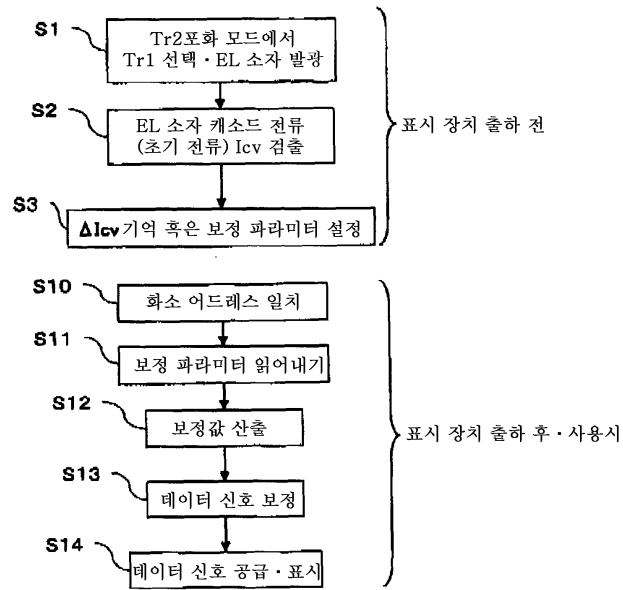
도면2



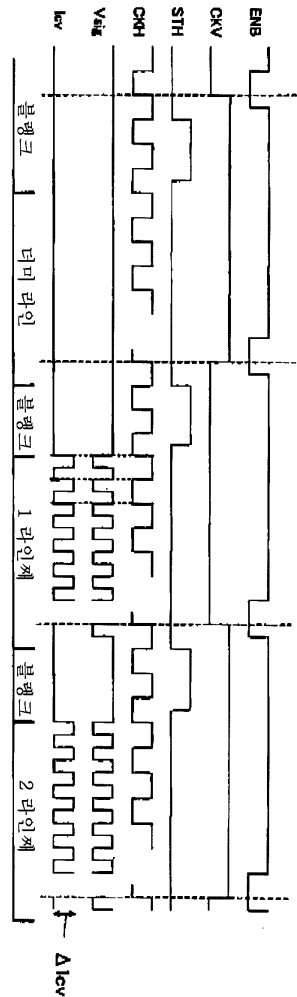
도면3



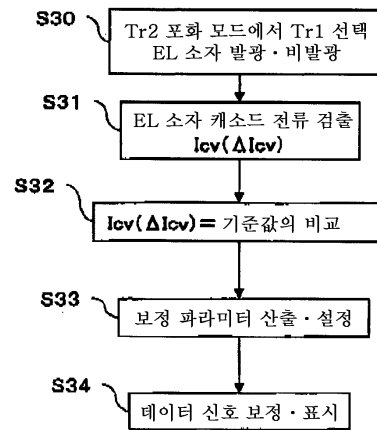
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	电致发光显示装置和电致发光显示装置的显示变化补偿方法		
公开(公告)号	KR1020080027183A	公开(公告)日	2008-03-26
申请号	KR1020070096031	申请日	2007-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社 三洋半导体株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租 山阳半导体公司品牌		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租 山阳半导体公司品牌		
[标]发明人	OGAWA TAKASHI		
发明人	OGAWA, TAKASHI		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2320/0295 G09G2300/0842 G09G2360/147 G09G2320/043 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2320/0285 G09G2320/0693 H01L33/08 H01L2227/32 Y02B20/36		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2006256123 2006-09-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于控制提供给EL元件的驱动电流的器件驱动晶体管在饱和区中工作，以在EL元件被设置为发光电平时基于阴极电流校正数据信号，从而实现高精度显示变化校正。此外，通过在EL显示装置中设置电流测量功能，可以在装置出厂后响应于特性变化对其进行校正。

