



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0023845
(43) 공개일자 2011년03월08일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2010-7004073

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년06월29일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년02월24일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/002987

(87) 국제공개번호 WO 2010/001576

국제공개일자 2010년01월07일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-170663 2008년06월30일 일본(JP)

(71) 출원인

파나소닉 주식회사

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치

(72) 발명자

마스모토 겐이치

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내

나카무라 테츠로우

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

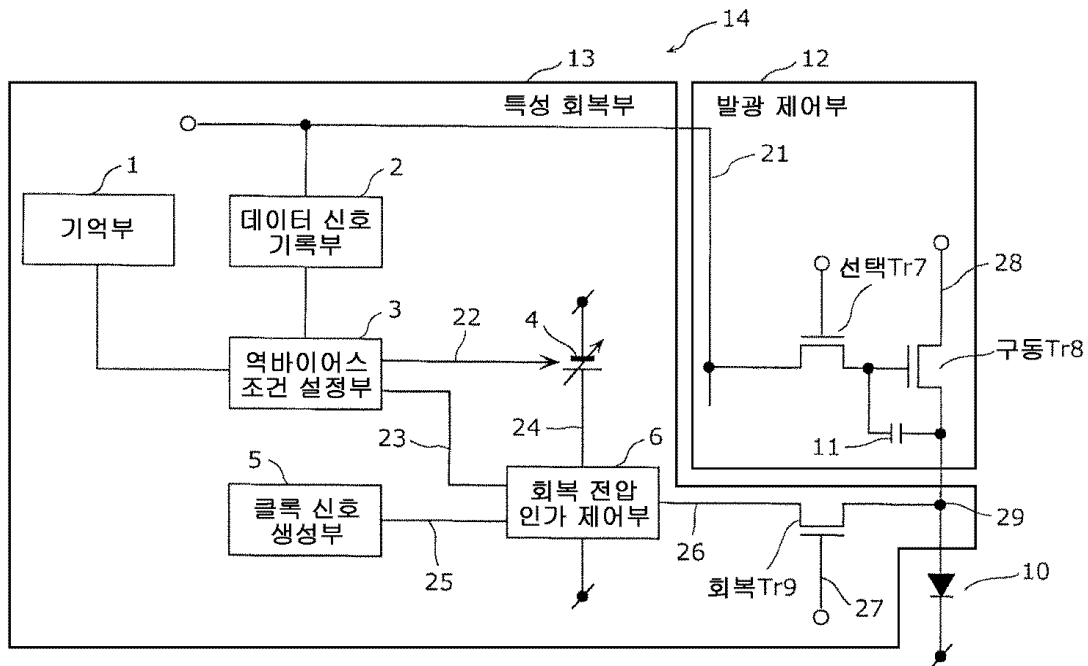
(54) 표시 장치 및 표시 장치의 제어 방법

(57) 요약

유기 EL 소자의 특성 회복 처리의 효율을 최적화하여, 역바이어스에 의한 소자로의 손상을 경감한다.

유기 EL 소자(10)와, 유기 EL 소자(10)에 대해, 발광 휘도를 지정하는 데이터 신호(21)에 따른 크기의 구동 전류를 인가함으로써, 유기 EL 소자(10)를 발광시키는 발광 제어부(12)와, 소광 상태에 있는 유기 EL 소자(10)에 대해, 회복 바이어스 전압(26)을 인가함으로써, 유기 EL 소자(10)의 특성 회복을 도모하는 특성 회복부(13)를 구비하며, 특성 회복부(13)는, 역바이어스 전압 및 인가 시간을, 유기 EL 소자(10)가 소정 기간 내에 발광한 발광량이 클수록 상기 역바이어스 전압 및 상기 인가 시간의 적화량이 커지도록 설정하는 역바이어스 조건 설정부(3)와, 유기 EL 소자(10)에 대해, 설정된 역바이어스 전압을 설정된 인가 시간 동안 인가하는 회복 전압 인가 제어부(6)를 구비한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

발광 소자와,

상기 발광 소자에 전류를 공급하여 상기 발광 소자를 발광시키는 전원선과,

데이터선을 통해 공급되는 데이터 전압에 대응하는 구동 전압을 축적하는 콘덴서와,

상기 콘덴서에 축적된 구동 전압에 따른 전류를 상기 전원선으로부터 상기 발광 소자에 흐르게 하는 구동 소자와,

소정의 발광 구간에 있어서 상기 데이터 전압에 대응한 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하고, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안 상기 발광 소자에 인가하여, 상기 발광 소자에 전류를 공급함에 따라 상기 발광 소자에 축적된 전하를 제거하는 제어부를 구비하는 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제어부는,

상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압에 의거해 발광 휘도를 복수의 상기 소정의 발광 구간에 대해 구하고, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 소정의 임계값을 초과했을 경우, 상기 피크 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제어부는,

상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 상기 소정의 임계값 이하인 경우이며, 상기 평균 휘도가 제2의 임계값을 초과했을 경우, 상기 평균 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제어부는,

상기 평균 휘도가 상기 제2의 임계값 이하인 경우, 상기 역바이어스 전압을 상기 발광 소자에 인가하지 않는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 역바이어스를 상기 발광 소자에 인가하기 전 또는 후 중 적어도 어느 한쪽에 있어서,

상기 발광 소자를 발광시키는 구동 전압보다 낮고 또한 상기 역바이어스 전압보다 높은 중간 전압을 상기 발광 소자에 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

청구항 2 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 최후의 발광 구간의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안 상기 발광 소자에 인가하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 역바이어스를 고정값으로 하고, 상기 인가 시간을 가변으로 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인가 시간을 고정값으로 하고, 상기 역바이어스를 가변으로 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 역바이어스 및 상기 인가 시간을 가변으로 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 발광 소자가 상기 소정의 발광 구간에 발광한 발광 시간의 총합을 상기 발광 소자의 발광량으로 하여, 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 소정의 발광 구간에 있어서의 데이터 전압에 대응하는 데이터 신호가 나타내는 발광 휘도의 총합을 상기 발광 소자의 발광량으로 하여, 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

청구항 1 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 발광 소자가 상기 소정의 발광 구간에 발광한 발광 시간의 총합, 및, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 데이터 전압에 대응하는 데이터 신호가 나타내는 발광 휘도의 총합에 의거해 상기 발광 소자의 발광량을 구하고, 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

발광 소자와,

상기 발광 소자에 전류를 공급하여 상기 발광 소자를 발광시키는 전원선과,

데이터선을 통해 공급되는 데이터 전압에 대응하는 구동 전압을 축적하는 콘덴서와,

상기 콘덴서에 축적된 구동 전압에 따른 전류를 상기 전원선으로부터 상기 발광 소자에 흐르게 하는 구동 소자를 구비하는 표시 장치의 제어 방법으로서,

소정의 발광 구간에 있어서 상기 데이터 전압에 대응한 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하고,

상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안 상기 발광 소자에 인가하며,

상기 발광 소자에 전류를 공급함에 따라 상기 발광 소자에 축적된 전하를 제거하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치, 및 유기 EL 소자의 특성을 회복시키기 위한 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근년, 유기 재료에 의해 구성되는 유기 EL(Electro Luminescence) 소자(이하 발광 소자 또는 단순히 소자라고도 한다)는, 구성 재료인 유기층에서, 전자와 정공에 의한 재결합을 행하는 박막 자발광이라고 하는 이점을 살려, 박형 경량의 표시 장치를 가능하게 함과 함께, 또한 고속 응답이 가능함으로 인하여, 고화질·고성능의 박형 표시 장치에 이용하는 발광 소자로서 주목되고 있다.

[0003] 그렇지만 유기 EL 소자는 구동시에, 캐리어의 전자 및 정공에 작용하는 트랩이 다수 있으며, 이 트랩에 의해 캐리어가 감소하여, 발광 효율이 저하하는 경향이 있다. 트랩된 캐리어는 캐리어 수송의 퍼텐셜 장벽을 높이기 때문에, 발광 효율을 저하시킨다.

[0004] 또 트랩된 캐리어는 공간 전하가 되어 수송용 캐리어의 움직임을 방해하기 때문에, 결과적으로 소자에 흐르는 전류 자체를 억제한다.

[0005] 또, 소자를 구성하는 유기 재료 자체가 고저항이기 때문에, 전압을 인가함으로써 콘덴서와 마찬가지로 전하를 축적한다.

[0006] 이와 같이 축적된 전하를 없애기 위해, 발광 소자에 역바이어스를 인가하는 방법이 일반적으로 이용되고 있다. 역바이어스를 인가할 때의 트랩 준위의 깊이는, 사용하는 상황에 따라 다양하며, 그 상황에 따라서 바람직한 역바이어스 인가를 행하기 위해 하기 특허 문헌 1과 같은 수법이 취해진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2005-301084호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 그렇지만, 상기 공간 전하는, 발광시의 소자 구동 전압의 고저와, 구동 전압의 인가 시간에 의존하기 때문에, 항상 고전위가 되어 있는 것은 아니며, 고전위의 역바이어스를 상시 인가해 놓을 필요는 없다. 또, 소자에 있어 이상하게 높은 역바이어스를 인가하고, 또, 고순방향 전위로부터 고역방향 전위로 단번에 전환하면, 순간적으로 강한 돌입 전류가 소자에 인가되어, 소자의 열화 혹은 파괴를 일으킬 가능성이 있다.

[0009] 또 소자의 발광 1주기마다 역바이어스의 값을 가변시키고 있는 것은, 제어계에 큰 부하를 들게 한다. 또 항상 고전압의 역바이어스를 인가하는 데에는, 소비 전력의 면에서 보아도 바람직하지 않다.

[0010] 상기의 관점에 의거해, 본원 발명은 유기 EL 소자의 특성 회복 처리의 효율을 최적화하여, 역바이어스에 의한 소자로의 손상을 경감하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 한 양태인 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치는, 발광 소자와, 상기 발광 소자에 전류를 공급하여 상기 발광 소자를 발광시키는 전원선과, 데이터선을 통해 공급되는 데이터 전압에 대응하는 구동 전압을 축적하는 콘덴서와, 상기 콘덴서에 축적된 구동 전압에 따른 전류를 상기 전원선으로부터 상기 발광 소자에 흐르게 하는 구동 소자와, 소정의 발광 구간에 있어서 상기 데이터 전압에 대응한 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하고, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안 상기 발광 소자에 인가하여, 상기 발광 소자에 전류를 공급함에 따라 상기 발광 소자에 축적된 전하를 제거하는 제어부를 구비한다.

발명의 효과

[0012] 본원 발명에 있어서의 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치, 및 유기 EL 소자의 특성 회복 방법에 의하면, 발광 소자에 큰 전기적 스트레스를 더하지 않고, 소자의 동작 수명의 향상과 발광 효율의 저하 억제가 가능함과 더불어, 역바이어스에 사용하는 전력의 최적화 및 발광 효율의 저하 억제에 따른, 구동 전압 혹은 구동 전류의 증가 억제에 의해서, 표시 장치의 소비 전력의 저감을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은, 트랩 준위의 형성에 의해 발광 소자의 휘도가 열화하는 것을 설명하는 도면이다.
 도 2는, 트랩 준위의 형성에 의해 발광 소자의 휘도가 열화하는 것을 설명하는 도면이다.
 도 3은, 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도다.
 도 4는, 표시 장치에 있어서의 주요 신호의 타이밍 차트이다.
 도 5는, 배속 구동시의 주요 신호의 타이밍 차트이다.
 도 6은, 표시 장치의 동작의 일례를 나타내는 플로우 차트이다.
 도 7(A)~(C)는, 데이터 신호의 계열의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 8(A)은, 피크값 테이블의 내용을 설명하는 도면이며, 도 8(B)는, 평균값 테이블의 내용을 설명하는 도면이다.
 도 9(A), (B)는, 역바이어스의 인가 시간을 설정하는 동작을 설명하는 도면이다.
 도 10(A)~(C)는, 유기 EL 소자로의 인가 전압과 구동 전류의 관계를 설명하는 도면이다.
 도 11은, 표시 장치의 구성의 다른 일례를 나타내는 기능 블록도이다.
 도 12는, 표시 장치의 구성의 다른 일례를 나타내는 기능 블록도이다.
 도 13은, 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도이다.
 도 14는, 표시 장치의 주요부의 상세한 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도이다.
 도 15는, 표시 장치의 동작의 일례를 나타내는 플로우 차트이다.
 도 16은, 표시 장치의 동작의 일례를 나타내는 타이밍 차트이다.
 도 17은, 본 발명의 실시 형태 2의 변형예에 있어서의 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도이다.
 도 18은, 표시 장치의 주요부의 상세한 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명의 한 양태인 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치는, 발광 소자와, 상기 발광 소자에 전류를 공급하여 상기 발광 소자를 발광시키는 전원선과, 데이터선을 통해 공급되는 데이터 전압에 대응하는 구동 전압을 축적하는 콘덴서와, 상기 콘덴서에 축적된 구동 전압에 따른 전류를 상기 전원선으로부터 상기 발광 소자에 흐르게 하는 구동 소자와, 소정의 발광 구간에 있어서 상기 데이터 전압에 대응한 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하고, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안 상기 발광 소자에 인가하여, 상기 발광 소자에 전류를 공급함에 따라 상기 발광 소자에 축적된 전하를 제거하는 제어부를 구비한다.
- [0015] 본 양태에 의하면, 소정의 발광 구간에 있어서 상기 데이터 전압에 대응한 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정하고, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안 상기 발광 소자에 인가하는 것이다.
- [0016] 이것에 의해, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압의 OFF 구간을 이용해 상기 발광 소자에 전류를 공급함에 따라 상기 발광 소자에 축적된 전하를 부지런히 제거한다. 그 때문에, 상기 발광 소자의 계면에 축적된 전하를 효과적으로 제거할 수 있고, 상기 발광 소자의 휘도 회복을 적절히 행하여, 상기 발광 소자의 장수명화(長壽命化)를 도모할 수 있다.
- [0017] 또, 상기 제어부는, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압에 의거해 발광 휘도를 복수의 상기 소정의 발광 구간에 대해 구하고, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 소정의 임계값을 초과했을 경우, 상기 피크 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정해도 된다.
- [0018] 본 양태에 의하면, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 데이터 전압에 의거해 발광 휘도를 복수의 상기 소정의 발광 구간에 대해 구하고, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 소정의 임계값을 초과했을 경우, 상기 피크 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정한다. 이것에 의해, 상기 데이터 전압에 따라 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정할 수 있다. 예를 들면, 상기 데이터 전압에 따른 상기 발광 소자의 발광량이 클수록, 상기 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간의 적화량이 커진다.
- [0019] 여기에서는, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 소정의 임계값을 초과했을 경우, 강한 휘도에 의해 한층 많은 전하가 상기 발광 소자의 계면에 축적되어 있다고 생각된다. 이 경우에는, 상기 피크 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정한다. 그 때문에, 상기 발광 소자의 계면에 축적된 전하를 상기 데이터 전압에 따라 한층 적절히 제거할 수 있다.
- [0020] 또, 상기 제어부는, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 상기 소정의 임계값 이하인 경우이며, 상기 평균 휘도가 제2의 임계값을 초과했을 경우, 상기 평균 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정해도 된다.
- [0021] 본 양태에 의하면, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 상기 소정의 임계값 이하인 경우이며, 상기 평균 휘도가 제2의 임계값을 초과했을 경우, 상기 평균 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정한다. 이것에 의해, 상기 데이터 전압에 따라 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정할 수 있다. 예를 들면, 상기 발광 소자의 발광량이 클수록, 상기 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간의 적화량이 커진다.
- [0022] 여기에서는, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 상기 발광 휘도의 피크 휘도와 상기 발광 휘도의 평균 휘도의 차분이 상기 소정의 임계값 이하인 경우이며, 상기 평균 휘도가 제2의 임계값을 초과했을 경우, 비교적 적은 전하가 상기 발광 소자의 계면에 축적되어 있다고 생각된다. 이 경우에는, 상기 평균 휘도의 크기에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정한다. 그 때문에, 상기 발광 소자에 과도한 전기적 스트레스를 주지 않고, 상기 발광 소자의 계면에 축적된 전하를 상기 데이터 전압에 따라 한층 적절히 제거할 수 있다.

- [0023] 또, 상기 제어부는, 상기 평균 휘도가 상기 제2의 임계값 이하인 경우, 상기 역바이어스 전압을 상기 발광 소자에 인가하지 않아도 된다.
- [0024] 본 양태에 의하면, 상기 평균 휘도가 상기 제2의 임계값 이하인 경우, 상기 역바이어스 전압을 상기 발광 소자에 인가하지 않는다. 상기 평균 휘도가 상기 제2의 임계값 이하인 경우에는, 상기 발광 소자의 계면에 축적된 전하는 많지 않다고 생각된다. 이 경우는, 상기 역바이어스 전압을 상기 발광 소자에 인가하지 않는다.
- [0025] 그 때문에, 불필요하게 높은 역바이어스를 상기 발광 소자에 인가하여 상기 발광 소자를 열화시키는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 발광 소자에 과도한 전기적 스트레스를 주지 않고, 상기 발광 소자의 계면에 축적된 전하에 따른 적절한 처리를 할 수 있다.
- [0026] 또, 상기 제어부는, 상기 역바이어스를 상기 발광 소자에 인가하기 전 또는 후 중 적어도 어느 한쪽에 있어서, 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 전압보다 낮고 또한 상기 역바이어스 전압보다 높은 중간 전압을 상기 발광 소자에 인가해도 된다.
- [0027] 본 양태에 의하면, 역바이어스 전압을 상기 발광 소자에 인가할 때, 돌연 구동 전압과 역극성의 전압을 인가하는 것이 아니라, 일단 상기 발광 소자를 발광시키는 구동 전압보다 낮고 또한 상기 역바이어스 전압보다 높은 중간 전압을 상기 발광 소자에 인가함으로써, 급격한 전위 변화로부터 일어나는 발광 소자로의 돌입 전류 혹은 오버 쏏 등의 발광 소자로의 과부하를 막아, 발광 소자로의 손상을 경감할 수 있다.
- [0028] 또, 상기 제어부는, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 최후의 발광 구간의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안, 상기 발광 소자에 인가해도 된다.
- [0029] 본 양태에 의하면, 상기 복수의 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 최후의 발광 구간의 상기 데이터 전압의 OFF 구간에 상기 설정된 역바이어스 전압을 상기 설정된 인가 시간 동안, 상기 발광 소자에 인가함으로써, 역바이어스 전압의 인가에 관련되는 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0030] 또, 상기 제어부는, 상기 역바이어스를 고정값으로 하고, 상기 인가 시간을 가변으로 해도 되며, 또, 상기 제어부는, 상기 인가 시간을 고정값으로 하고, 상기 역바이어스를 가변으로 해도 되며, 또, 상기 제어부는, 상기 역바이어스 및 상기 인가 시간을 가변으로 해도 된다.
- [0031] 본 양태에 의하면, 일례로서, 발광 소자의 전압 내성이 낮고 역바이어스 전압의 크기를 조정할 여유가 없는 경우에, 역바이어스의 인가 시간의 조정으로 적절한 양의 역바이어스를 인가하고, 또 프레임 주기가 짧고 역바이어스 전압의 인가 시간을 조정할 여유가 없는 경우에, 역바이어스 전압의 조정으로 적절한 양의 역바이어스를 인가한다고 한 것처럼, 발광 소자의 특성 회복을 도모할 때의 발광 소자 및 표시 장치의 상황에 따라, 역바이어스의 인가량(역바이어스 전압과 인가 시간의 적화량)을 적량으로 조정할 수 있다.
- [0032] 또, 상기 제어부는, 상기 발광 소자가 상기 소정의 발광 구간에 발광한 발광 시간의 총합을 상기 발광 소자의 발광량으로 하여, 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정해도 되고, 또, 상기 제어부는, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 데이터 전압에 대응하는 데이터 신호가 나타내는 발광 휘도의 총합을 상기 발광 소자의 발광량으로 하여, 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정해도 되며, 또, 상기 제어부는, 상기 발광 소자가 상기 소정의 발광 구간에 발광한 발광 시간의 총합, 및, 상기 소정의 발광 구간에 있어서의 데이터 전압에 대응하는 데이터 신호가 나타내는 발광 휘도의 총합에 의거해 상기 발광 소자의 발광량을 구하고, 상기 발광 소자의 발광량에 따른 역바이어스 전압 및 상기 역바이어스 전압의 인가 시간을 설정해도 된다.
- [0033] 본 양태에 의하면, 상기 발광 소자의 열화의 정도를, 소정의 발광 구간에 있어서의, 상기 발광 소자의 발광 시간의 총합 및 발광 휘도의 총합의 어느 한쪽 또는 양쪽을 이용해 특정함으로써, 역바이어스의 인가량을 적량으로 조정할 수 있다.
- [0034] 또, 본 발명은, 이와 같은 표시 장치로서 실현할 수 있을 뿐만 아니라, 유기 EL 소자의 특성 회복 방법으로서 실현할 수도 있다.
- [0035] (실시 형태 1)
- [0036] 본 발명에서는, 유기 EL 소자를 이용한 표시 장치를 구동할 때, 적은 전력 증가로 발광 휘도나 발광 효율을 향상시키는 것을 목적으로 하고 있다. 이하, 본 발명의 표시 장치에 대해, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

- [0037] 우선, 트랩 준위에 대해, 상세하게 설명한다.
- [0038] 도 1 및 도 2는, 트랩 준위의 형성에 의해 발광 소자(90)의 휘도가 열화하는 것을 설명하는 도면이다.
- [0039] 구체적으로는, 도 1은, 전압이 인가되는 발광 소자(90)의 구성을 나타내는 모식도이며, 도 2는, 발광 소자(90)를 발광하기 위한 전압값을 나타내는 그래프이다. 또, 도 1 및 도 2의 각각에 있어서, 좌측에 발광 소자(90)로 전압을 인가하기 전의 초기 상태를 나타내고 있으며, 우측에 발광 소자(90)로 전압이 인가된 후의 트랩 준위가 형성된 열화 상태를 나타내고 있다.
- [0040] 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 발광 소자(90)는, 홀 주입 전극(91), 전자 주입 전극(92), 및, 홀 주입 전극(91)과 전자 주입 전극(92)의 사이에 배치된 유기 발광층(93)을 구비하고 있다.
- [0041] 우선, 도 1에 도시되는 초기 상태로부터, 발광 소자(90)에 전압이 인가된다.
- [0042] 그러면, 유기 발광층(93)의 층계면 부근(도 1에 도시되는 A의 부분)의, 전자 주입 전극(92)측에 전자가 축적되고, 홀 주입 전극(91)측에 홀이 축적된다.
- [0043] 이것에 의해, 도 1의 열화 상태에 도시되는 바와 같이, 유기 발광층(93)에 트랩 준위가 형성되고, 전위 장벽이 높아진다. 이 전위 장벽은, 발광 소자(90)의 휘도의 열화의 요인이 된다. 또, 전압이 많이 인가되는 만큼, 깊은 트랩 준위가 형성되며, 발광 소자(90)의 휘도의 열화는 커진다.
- [0044] 구체적으로는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 초기 상태에서는, 발광 소자(90)를 발광시키기 위해 필요한 전압은 a이다. 그리고, 발광 소자(90)에 전압이 인가되어 발광한 후, 트랩 준위가 형성되며 전위 장벽이 높아진다. 이 때문에, 도 2의 열화 상태에 나타내는 바와 같이, 발광 소자(90)를 발광시키기 위해 필요한 전압의 임계값이 상승하고, 동일한 휘도를 얻기 위해 전압 a보다 큰 전압 b를 인가할 필요가 발생한다.
- [0045] 즉, 발광 소자(90)가 사용됨에 따라, 트랩 준위가 형성되고, 전하가 트랩됨으로써, 전압 손실이 발생하여, 발광 소자(90)의 휘도 저하(소자 열화)가 일어난다.
- [0046] 또, 발광 소자(90)에 역바이어스 전압을 인가함으로써, 유기 발광층(93)의 층계면 부근의 전자 주입 전극(92)측에 축적한 전자 및 홀 주입 전극(91)측에 축적한 홀이 방전되며, 전위 장벽이 낮아진다. 즉, 역바이어스 전압을 인가함으로써, 트랩 준위에 모인 전하를 없애므로써, 발광 소자(90)의 열화를 원상태로 돌아오게 할 수 있다.
- [0047] 이것에 의해, 도 1에 도시되는 것과 같은 초기 상태에 가까운 상태로 돌아옴으로써, 발광 소자(90)의 휘도의 열화는 회복된다. 또한, 발광 소자(90)의 열화 정도가 진행됨(사용 시간이 진행됨)에 따라, 트랩 준위가 깊어지고, 그곳에 트랩된 전하를 없애기 위해, 보다 큰 양의 역바이어스 전압을 인가하는 것이 필요하게 된다.
- [0048] 도 3은, 실시 형태에 있어서의 표시 장치(14)의 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도이다.
- [0049] 표시 장치(14)는, 유기 EL 소자(10), 유기 EL 소자(10)에 대해서, 발광 휘도를 지정하는 데이터 신호(21)에 따른 크기의 구동 전류를 인가함으로써, 유기 EL 소자(10)를 발광시키는 발광 제어부(12), 및 소광 상태에 있는 유기 EL 소자(10)에 대해서, 회복 바이어스 전압(26)을 인가함으로써, 유기 EL 소자(10)의 특성 회복을 도모하는 특성 회복부(13)로 구성된다.
- [0050] 표시 장치(14)는, 예를 들면, 화상 표시 장치에 있어서의 1 화소에 대응한다고 해도 된다. 복수의 표시 장치(14)를 2차원으로 배열함으로써, 화상 표시 장치를 구성할 수 있다.
- [0051] 본 실시 형태에서는, 전형적인 예로서, 휘도값을 지정하는 데이터 신호(21)가 동화상의 프레임마다 주어지고, 각 프레임 내에 유기 EL 소자(10)의 발광 기간과 회복 기간이 설치되는 것으로서 설명한다.
- [0052] 데이터 신호(21)는 데이터 신호선을 통하여, 선택 트랜지스터(7) 및 데이터 신호 기록부(2)에 입력된다. 데이터 신호(21)는, 프레임마다 선택 트랜지스터(7)를 통하여 콘덴서(11)에 유지됨과 더불어, 소정수의 프레임에 걸쳐 데이터 신호 기록부(2)에 의해 기록된다.
- [0053] 유기 EL 소자(10)의 발광 기간에 있어서, 발광 구동 전압(28)이 공급되고, 구동 트랜지스터(8)는, 콘덴서(11)에 유지되어 있는 데이터 신호(21)의 전압에 따른 구동 전류를 유기 EL 소자(10)에 인가한다.
- [0054] 유기 EL 소자(10)의 발광 기간이 끝나면, 발광 구동 전압(28)의 공급이 정지하고, 회복 트랜지스터(9)가 ON이 됨으로써, 유기 EL 소자(10)의 회복 기간으로 이행한다.
- [0055] 역바이어스 조건 설정부(3)는, 데이터 신호 기록부(2)에 기록되어 있는 데이터 신호(21)에 따라 유기 EL 소자

(10)가 발광한 발광량을 특정하고, 특정된 발광량에 따라, 회복 바이어스 전압으로서의 역바이어스 전압 및 역바이어스 전압의 인가 시간을, 기억부(1)에 설치되는 테이블(후술)을 참조해 설정한다. 그리고, 설정된 역바이어스 전압을 나타내는 역바이어스 전압 지시 신호(22), 및 설정된 인가 시간을 제어하는 역바이어스 기간 제어 전압(23)을 출력한다.

- [0056] 역바이어스 전원(4)은, 가변 전압원이며, 역바이어스 전압 지시 신호(22)로 표시되는 역바이어스 전압(24)을 생성한다.
- [0057] 클록 신호 생성부(5)는, 각 프레임 기간에 소정의 전압 범위를 소인하는 클록 신호(25)를 생성한다.
- [0058] 회복 전압 인가 제어부(6)는, 클록 신호(25)와 역바이어스 기간 제어 전압(23)을 비교함으로써, 역바이어스 전압(24)의 인가 시간을 제어한다.
- [0059] 회복 전압 인가 제어부(6)는, 예를 들면, 클록 신호(25)의 레벨이 역바이어스 기간 제어 전압(23)보다 낮은 기간, 역바이어스 전원(4)에서 생성된 역바이어스 전압(24)을 출력하고, 그 밖의 기간, 발광 구동 전압(28)보다 낮고 또한 역바이어스 전압(24)보다 높은 중간 전압을 출력한다.
- [0060] 간명하게 하기 위하여, 중간 전압을 접지 전압으로서 설명하면, 회복 전압 인가 제어부(6)는, 역바이어스 전압(24)을 출력하는 기간 이외의 기간에는, 출력을 접지 전압으로 풀다운함으로써, 출력 전압을 접지 전압에 고정한다. 이것에 의해, 출력 전압에 노이즈가 중첩해도 회복 전압 인가 제어부(6)에 흡수되므로, 오점등, 오작동이 일어나기 어려워진다.
- [0061] 이상의 일련의 동작에 의해, 각 프레임 기간에 있어서, 유기 EL 소자(10)에는, 역바이어스 전압 및 중간 전압(접지 전압)의 2종류의 회복 바이어스 전압이 인가된다.
- [0062] 도 4는, 실시 형태의 표시 장치(14)에 있어서의 주요한 신호의 타이밍 차트이다.
- [0063] 발광 기간 t_{Lon} 에 있어서, 발광 구동 전압(28)이 공급되고, 유기 EL 소자(10)는 콘텐서(11)에 유지되어 있는 데이터 신호(21)의 전압에 따른 휘도로 발광한다. 발광 기간이 지나면 발광 구동 전압(28)의 공급이 정지하고, 유기 EL 소자(10)는 소광한다.
- [0064] 회복 기간 t_{Loff} 에 있어서, 발광 구동 전압(28)과는 역상의 회복 기간 지시 신호(27)에 의해, 회복 트랜지스터(9)가 온한다. 이것에 의해, 회복 전압 인가 제어부(6)로부터 출력되는 회복 바이어스 전압(26)이, 유기 EL 소자(10)에 인가된다.
- [0065] 클록 신호(25)는, 주기가 동화상의 1 프레임과 동일한 길이 T 이며, 위상이 발광 구동 전압(28)보다 T_x 진행하고 있는 톱니형상 파형이다.
- [0066] 이와 같은 클록 신호(25)를 이용함으로써, 발광 구동 전압(28)과 회복 기간 지시 신호(27)가 동시에 ON이 되는 크로스오버 상태가 만일 발생했을 경우에서도, 발광 출력이 접지 레벨에 단락될 뿐이며, 발광 구동 전압을 공급하는 전원과 역바이어스 전원(4)이 쇼트하여, 어느 한쪽 혹은 양쪽의 전원이 파괴되는 사태를 막을 수 있다.
- [0067] 소자 인가 전압(29)에 나타나는 바와 같이, 역바이어스 기간 제어 전압(23)이 클록 신호(25)를 웃돌았을 때, 역바이어스 전압이 회복 바이어스 전압으로서 유기 EL 소자(10)에 인가된다. 그 이외의 경우는 회복 전압 인가 제어부(6)가 출력을 강제적으로 접지함으로써, 접지 전압이 역바이어스 전압으로서 유기 EL 소자(10)에 인가된다.
- [0068] 역바이어스 기간 제어 전압(23)을 실선으로부터 파선으로 표시되는 레벨로 내림으로써, 회복 기간 중 역바이어스 전압을 인가하는 시간을 t_1 로부터 t_2 로 바꿀 수 있다.
- [0069] 또, 프레임의 주기를 $T/2$ 로 단축한 배속 구동을 행할 때에는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 단축된 프레임 주기 $T/2$ 에 대응해, 클록 신호(25), 회복 기간 지시 신호(27), 및 발광 구동 전압(28)을 각각 $1/2$ 주기로 한, 클록 신호(25'), 회복 기간 지시 신호(27') 및 발광 구동 전압(28')을 이용한다.
- [0070] 이것에 의해, 배속 구동에 적합한 타이밍의 회복 바이어스 전압(26') 및 소자 인가 전압(29')이 생성되고, 배속 구동이 용이하게 실현된다.
- [0071] 도 6은, 특성 회복부(13)의 동작의 일례를 나타내는 플로우 차트이다.
- [0072] 역바이어스 조건 설정부(3)는, 데이터 신호 기록부(2)에 기록되어 있는 데이터 신호에 의해 지정되는 발광 휘도로부터, 소정수의 프레임 기간에 있어서의 유기 EL 소자(10)의 발광량을 특정한다(S10).

- [0073] 데이터 신호 기록부(2)에 N 프레임의 발광 휘도를 지정하는 N개의 데이터 신호가 기록되어 있을 때, 발광량은, 예를 들면 다음과 같이 정해진다.
- [0074] i번째의 프레임에 있어서 지정된 발광 휘도를 $V_i(+)$, 발광 시간을 $t(V_i(+))$ 라고 표기할 때, (식 1)에 따라 N 프레임에 걸치는 $V_i(+)$ 와 $t(V_i(+))$ 의 적화량 α 를 발광량으로 한다.
- [0075] [수학식 1]
- $$\sum_{i=1}^N (V_i(+)) \times t(V_i(+)) = \alpha \quad (\text{식 1})$$
- [0076]
- [0077] 여기서, 발광 휘도 $V_i(+)$ 는, 데이터 신호에 따라 발광시에 유기 EL 소자(10)에 인가되게 되는 순바이어스의 발광 구동 전압 또는 발광 구동 전류에 대응한다. 발광 시간 $t(V_i(+))$ 는, 전술한 발광 기간 t_{Lon} 의 길이이다.
- [0078] 또한, 발광 휘도와 발광 시간의 적화량을 발광량으로 하는 대신에, 예를 들면, 발광 휘도의 총합, 또는 발광 시간의 총합을 발광량이라고 해도 된다.
- [0079] 다음으로, 역바이어스 조건 설정부(3)는, 발광 휘도 $V_i(+)$ 의 최대값인 피크 휘도 V_{peak} 와, 평균값인 평균 휘도 V_{ave} 를 구한다(S11).
- [0080] 도 7(A)에 나타내는 바와 같이, 피크 휘도 V_{peak} 와 평균 휘도 V_{ave} 의 차 Δ 가 제1 임계값 Thresh1보다 큰 경우(S12에서 Y), 피크 휘도 V_{peak} 에 대응하는 역바이어스 전압을, 기억부(1)에 설치되는 피크값 테이블로부터 참조한다(S13).
- [0081] 도 8(A)는, 피크값 테이블의 내용을 모식적으로 설명하는 도면이다. 피크값 테이블에는, 예를 들면 도 8(A) 중에 복수의 점으로 표시되는 것과 같은, 피크 휘도 V_{peak} 및 대응하는 역바이어스 전압 $-V_{\text{bias}}$ 를 나타내는 값의 조가 복수 유지되어 있다.
- [0082] 현저한 고휘도가 순간적으로 들어갔을 경우는, 발광시에 순간적으로 유기 EL 소자의 온도가 급상승하여, 수명에 관계되는 손상을 주므로, 피크 휘도의 크기에 알맞는 회복 처치를 행하는 것이 바람직하다. 따라서, 평균 휘도와 비교해 제1 임계값 이상이 돌출한 피크 휘도가 있는 경우는, 평균 휘도가 아니라 피크 휘도의 크기에 따라 역바이어스 전압을 설정한다.
- [0083] 또, 도 7(B)에 나타내는 바와 같이, 피크 휘도 V_{peak} 와 평균 휘도 V_{ave} 의 차 Δ 가 제1 임계값 Thresh1 이하이며(S12에서 N), 또한 평균 휘도 V_{ave} 가 제2 임계값 Thresh2보다 큰 경우(S14에서 Y), 평균 휘도 V_{ave} 에 대응하는 역바이어스 전압을, 기억부(1)에 설치되는 평균값 테이블로부터 참조한다(S15).
- [0084] 도 8(B)는, 평균값 테이블의 내용을 모식적으로 설명하는 도면이다. 평균값 테이블에는, 예를 들면 도 8(B) 중에 복수의 점으로 표시되는 것과 같은, 평균 휘도 V_{ave} 및 대응하는 역바이어스 전압 $-V_{\text{bias}}$ 를 나타내는 값의 조가 복수 유지되어 있다.
- [0085] 순간적인 고휘도가 없는 경우는, 평균 휘도의 크기가 유기 EL 소자의 열화 정도를 강하게 반영하므로, 평균 휘도의 크기에 알맞는 회복 처치를 행하는 것이 바람직하다. 따라서, 돌출한 피크 휘도가 없는 경우는, 평균 휘도에 따라 역바이어스 전압을 설정한다.
- [0086] 또한, 도 7(C)에 나타내는 바와 같이, 돌출한 피크 휘도가 없고, 또한 평균 휘도 V_{ave} 가 제2 임계값 Thresh2 이하인 경우(S14에서 N), 회복 바이어스 전압을 접지 전압으로 설정한다(S16).
- [0087] 돌출한 피크 휘도가 없고, 또한 평균 휘도가 제2 임계값 이하이면, 잔류 전하는 매우 얇고 전위 장벽도 낮음으로 인해, 적극적으로 역바이어스 전압을 인가하지는 않고, 접지 전압을 회복 바이어스 전압으로서 인가함으로써, 유기 EL 소자의 특성 회복 효과와 전력 절약 효과의 양립을 도모할 수 있다.
- [0088] S13 및 S15에서 역바이어스 전압을 설정했을 경우, 역바이어스 전압을 인가하는 기간인 역바이어스 기간을 설정한다(S17). 역바이어스 기간의 길이는, 예를 들면 다음과 같이 하여 결정된다.

[0089] j번째의 프레임에서 인가하는 역바이어스 전압을 $V_j(-)$, 인가 시간을 $t(V_j(-))$ 라고 표기할 때, (식 2)에 따라 N 프레임에 걸치는 $V_j(-)$ 와 $t(V_j(-))$ 의 적화량이, (식 1)에서 구한 발광량에 대응하도록 인가 시간 $t(V_j(-))$ 를 결정한다.

[0090] [수학식 2]

$$\sum_{j=1}^N (V_j(-) \times t(V_j(-))) = \alpha K \quad (\text{식 2})$$

[0091]

[0092] 여기서, 역바이어스 전압 $V_j(-)$ 는, S13 및 S15에서 설정된 역바이어스 전압이다. K는, 소정의 조정 계수이다.

[0093] 각 j에 대해 동일한 역바이어스 전압 $V(-)$ 및 동일한 인가 시간 t를 설정하는 경우는, (식 3)에 따라 인가 시간을 구한다.

[0094] [수학식 3]

$$t = \frac{\alpha K}{N \times V(-)} \quad (\text{식 3})$$

[0095]

[0096] 이 경우, 프레임수 N은 일정 회수이기 때문에, 인가 시간 t는 역바이어스 전압 $V(-)$ 에 대해서 (식 4)에 나타내는 것과 같은 역비례 함수로서 표시된다.

[0097] [수학식 4]

$$t = \frac{\beta}{V(-)} \quad (\text{식 4})$$

[0098]

[0099] 예를 들면, 역비례 함수라면 테이블 참조 방식으로 시간을 설정할 수도 있지만, 보다 간단하게 설정하기 위해, 본 건에서는 톱니형상의 클록 신호와의 비교 방식에 의한 회로 설정을 이용하고 있다.

[0100] 도 9(A)에 나타내는 바와 같이, (식 4)의 역비례 함수(점선)를 근사하는 일차 함수(실선)를 설정한다. 그리고, 도 9(B)에 나타내는 바와 같이, 클록 신호(25)의 기울기를, 설정한 근사의 일차 함수와 동일한 기울기로 설정하고, 클록 신호(25)와, 인가하는 역바이어스 $V(-)$ 에 비례한 역바이어스 기간 제어 전압(23)을, 비교기로 비교해, 비교 결과를 바탕으로 역바이어스의 인가 시간 t를 설정한다.

[0101] 이 경우, 역바이어스의 인가 타이밍 및 인가 시간은 (식 4)를 근사하는 기간만큼 인가 시간 t로서 출력되지만, 최종적인 출력 타이밍에 관해서는, 회복 기간 지시 신호와의 논리적을 취하는 형태로 출력되고, 불필요한 타이밍에서는 출력되지 않는다.

[0102] 이 인가 시간 t는, 역바이어스 기간 제어 전압(23)이 높아질수록, 즉 역바이어스 전압 $V(-)$ 가 작아질수록 시간이 확대되며, 길게 역바이어스를 인가하게 된다. 즉, 역바이어스 전압이 높지 않으면 없어지지 않는 것과 같은 깊은 전하 트랩에 대해서는, 보다 높은 역바이어스 전압을, 보다 단시간 인가함으로써, 소자로의 손상을 경감하는 것이다.

[0103] 반대로, 그다지 역바이어스를 인가하지 않아도 없어지는 전하 트랩에 대해서는, 긴 시간 낮은 전압의 역바이어스를 인가해 주고, 보다 깊은 곳의 트랩까지 없애 가려고 하는 것이다.

[0104] 상술한 바와 같이 하드웨어(비교기)의 동작에 의해 인가 시간을 결정함으로써, 제어부 등에 부담을 주지 않고, 신속히 역바이어스의 인가 시간을 설정하는 것이 가능해진다.

[0105] 역바이어스 조건 설정부(3)는, 이와 같이 하여 구한 인가 시간 t에 따른 역바이어스 기간 제어 전압(23)을 회복 전압 인가 제어부(6)에 출력한다.

[0106] 회복 전압 인가 제어부(6)는, 역바이어스 전압(24) 및 접지 전압 중의 역바이어스 기간 제어 전압(23)에 따른 한쪽을 회복 바이어스 전압(26)으로서 출력한다(S18). 회복 트랜지스터(9)는, 회복 기간 지시 신호(27)가 주어지는 회복 기간에 있어서, 회복 바이어스 전압(26)을 유기 EL 소자(10)에 인가한다.

- [0107] 또한, 상기에서는, 역바이어스 전압은, 피크 휘도로부터 피크값 테이블을 참조하거나, 또는 평균 휘도로부터 평균값 테이블을 참조하여 설정한다고 설명했지만, 도 8(A) 및 도 8(B)에 나타내는 그래프의 기울기를 비례 정수 β 로 하여 기억해 놓고, 피크 휘도 및 평균 휘도에 비례 정수 β 를 곱함으로써, 매번 역바이어스 전압을 산출해도 된다. 또, 역바이어스 전압을, 유기 EL 소자(10)의 발광색에 따라 상이한 피크값 테이블, 평균값 테이블, 및 비례 정수를 이용해 설정해도 된다.
- [0108] 인가 시간 t 는 회복 기간 t_{Loff} 보다 짧게, $t_{\text{Loff}} > t$ 가 되도록 설정한다. 이것에 의해, 회복 기간의 적어도 일부에 있어서, 발광 구동 전압과 역바이어스 전압 사이의 중간 전압인 접지 전압을 회복 바이어스 전압으로서 공급할 수 있다.
- [0109] 도 10(A)는, 유기 EL 소자(10)로의 인가 전압을, 발광 구동 전압과 역바이어스 전압 사이에서 중간 전압을 경유하지 않고 변화시켰을 때의, 유기 EL 소자(10)에 흐르는 구동 전류의 시간 변화를 나타내는 그래프이다. 도 10(A)에 도시되는 바와 같이, 발광 구동 전압과 역바이어스 전압의 변화점에 있어서, 구동 전류에 큰 돌입 전류가 발생한다.
- [0110] 도 10(B)는, 인가 전압을, 발광 구동 전압부터 역바이어스 전압까지는 중간 전압을 경유하지 않고 변화시키며, 역바이어스 전압부터 발광 구동 전압까지는 중간 전압을 경유해 변화시켰을 때의, 구동 전류의 시간 변화를 나타내는 그래프이다. 도 10(B)에 도시되는 바와 같이, 역바이어스 전압으로부터 발광 구동 전압으로의 변화점에 있어서, 구동 전류에 발생하는 돌입 전류가 감소한다.
- [0111] 도 10(C)는, 인가 전압을, 발광 구동 전압부터 역바이어스 전압까지, 및 역바이어스 전압부터 발광 구동 전압까지의 어느것도 도중에 중간 전압을 경유하여 변화시켰을 때의, 구동 전류의 시간 변화를 나타내는 그래프이다. 도 10(C)에 도시되는 바와 같이, 발광 구동 전압으로부터 역바이어스 전압으로의 변화점, 및 역바이어스 전압으로부터 발광 구동 전압으로의 변화점에 있어서, 구동 전류에 발생하는 돌입 전류가 감소한다.
- [0112] 이와 같이, 회복 바이어스 전압으로서 중간 전압인 접지 전압을 공급함으로써, 발광 구동 전압과 역바이어스 전압 사이의 급격한 전압 변화에 의한 돌입 전류를 막는다. 이 때의 역바이어스의 출력 개시 타이밍은, 역바이어스 기간 제어 전압(23)과 톱니형상의 클록 신호(25)의 비교로 결정된다.
- [0113] 또한, (식 1)에서 구한 발광량으로부터 (식 2)에 따라 역바이어스 전압 및 인가 시간을 설정할 때, 역바이어스 전압 및 인가 시간의 한쪽을 발광량에 관계없이 고정값으로 설정하고, 다른쪽을 발광량에 따라 가변으로 설정해도 된다.
- [0114] 도 11은, 역바이어스 전압을 발광량에 관계없이 고정값으로 설정하고, 인가 시간을 발광량에 따라 가변으로 설정하는 표시 장치(14a)의 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도이다. 특성 회복부(13a)에 있어서, 역바이어스 전원(4a)은, 일정한 역바이어스 전압(24a)을 생성하며, 역바이어스 조건 설정부(3a)는 역바이어스 전압의 인가 시간만을 가변으로 설정한다.
- [0115] 이 구성에 의해, 예를 들면 유기 EL 소자(10)의 전압 내성이 낮고, 역바이어스 전압의 크기를 조정할 여유가 없는 경우에, 발광량에 따라 인가 시간만을 가변으로 설정할 수 있다.
- [0116] 이 경우도, 전술과 마찬가지로, 회복 시간보다 짧은 인가 시간을 설정함으로써, 발광 구동 전압과 역바이어스 전압 사이의 급격한 전압 변화에 의한 돌입 전류를 막는 효과가 얻어진다.
- [0117] 도 12는, 인가 시간을 발광량에 관계없이 고정값으로 설정하고, 역바이어스 전압을 발광량에 따라 가변으로 설정하는 표시 장치(14b)의 구성의 일례를 나타내는 기능 블록도다. 특성 회복부(13b)에 있어서, 정전압원(4b)은, 일정한 역바이어스 기간 제어 전압(23b)을 생성하고, 역바이어스 조건 설정부(3b)는 역바이어스 전압만을 가변으로 설정한다.
- [0118] 이 구성에 의해, 예를 들면 프레임 주기 T 가 짧고, 역바이어스 전압의 인가 시간을 조정할 여유가 없는 경우에, 발광량에 따라 역바이어스 전압만을 가변으로 설정하는 것이 가능해진다. 또한, 이 경우, 역바이어스 전압의 절대값은 발광 구동 전압의 절대값을 초과하지 않도록 설정한다.
- [0119] (실시 형태 2)
- [0120] 다음으로, 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 표시 장치에 대해 설명한다. 이 표시 장치는, 표시 장치를 구성하는 각 화소 회로에 포함되는 유기 EL 소자에 대해서, 실시 형태 1에서 설명한 생각에 의거하여, 회복 바이어스 전압을 인가하는 액티브 매트릭스형의 표시 장치이다.

- [0121] 도 13은, 실시 형태 2에 있어서의 표시 장치(100)의 기능적인 구성의 일례를 대략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0122] 표시 장치(100)는, 표시부(110), 화상 데이터 제어부(120), 데이터선 구동 회로부(121), 주사선 구동 회로부(122), 및 특성 회복부(130)로 구성된다. 표시부(110)는, 복수의 화소 회로(111)를 매트릭스 형상으로 배열해 구성된다. 특성 회복부(130)는, 기억부(131), 역바이어스 조건 설정부(132), 회복 전압 인가 제어부(133), 및 회복 전압 인가부(134)로 구성된다.
- [0123] 도 14는, 표시 장치(100)의 주요부의 기능적인 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [0124] 화소 회로(111)는, 유기 EL 소자(112), 휘도 데이터 유지용의 콘덴서(113), 선택 트랜지스터(114), 및 구동 트랜지스터(115)로 이루어지는 전형적인 액티브 매트릭스형의 화소 회로에 대해서, 회복 트랜지스터(116)를 추가해 구성된다.
- [0125] 화소 회로(111)에는, 주사선 구동 회로부(122)로부터 선택 게이트 신호(153) 및 회복 게이트 신호(154)가 주어지고, 데이터선 구동 회로부(121)로부터 발광 휘도를 규정하는 데이터 전압(151)이 주어지며, 회복 전압 인가부(134)로부터 회복 바이어스 전압(152)이 주어진다.
- [0126] 화상 데이터 제어부(120)는, 표시부(110)에서 표시되어야 할 화상 데이터를 수신하여, 수신된 화상 데이터에 의해 표시되는 각 화소의 휘도값에 따른 데이터 전압을 나타내는 데이터 전압 지시 신호(125)를 데이터선 구동 회로부(121)에 출력한다.
- [0127] 데이터선 구동 회로부(121)는, 내장하는 DAC(Digital Analog Converter)로, 화상 데이터 제어부(120)로부터의 데이터 전압 지시 신호(125)로 표시된 데이터 전압(151)을 생성한다. 생성된 데이터 전압(151)에 따른 구동 전압이, 선택 트랜지스터(114)를 통해 콘덴서(113)에 유지된다. 구동 트랜지스터(115)는, 콘덴서(113)에 유지된 구동 전압에 따른 전류를, 전원선(117)으로부터 유기 EL 소자(112)에 공급하고, 유기 EL 소자(112)를 원하는 휘도로 발광시킨다.
- [0128] 주사선 구동 회로부(122)는, 주사 회로부(123) 및 행마다 설치되는 인버터(124)로 구성된다. 주사 회로부(123)는, 행마다 순차적으로 선택 게이트 신호(153)를 출력하고, 인버터(124)는, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터 회복 기간 지시 신호(137)가 주어지는 프레임에 있어서만, 선택 게이트 신호(153)와 중복하지 않는 기간에 회복 게이트 신호(154)를 출력한다.
- [0129] 특성 회복부(130)에 있어서, 기억부(131)는, 각 화소 회로(111)의 화상 데이터를 N 프레임분, 실시 형태 1의 $V_i(+)$ 에 대응하는 발광 휘도 정보로서 기억한다. 기억부(131)는, 발광 휘도 정보를 그대로 기억하는 것이 아니라, 각 발광 휘도 정보의 상위 부분만을 기호화해 간단하게 기억함으로써, 기억 용량을 삭감해도 된다.
- [0130] 역바이어스 조건 설정부(132)는, N 프레임마다, 기억부(131)에 기억된 각 화소 회로의 N 프레임분의 발광 휘도 정보를 참조하여, 회복 조건을 설정한다. 회복 조건의 설정은, 실시 형태 1에서 설명한 방법에 따라, 기억부(131)에 기억된 N 프레임분의 발광 휘도 정보에 의해 표시되는 피크 휘도와 평균 휘도의 차이 크기, 및 평균 휘도의 크기를 임계값 비교함으로써 행해진다.
- [0131] 회복 전압 인가 제어부(133)는, 역바이어스 조건 설정부(132)에 의해 회복 조건이 설정된 프레임(즉 N 프레임마다의 1 프레임)에 있어서, 회복 기간 지시 신호(137)를 출력함과 더불어, 설정된 역바이어스 전압 또는 중간 전압(예를 들면 접지 전압)을 나타내는 회복 바이어스 전압 지시 신호(138)를 회복 전압 인가부(134)에 출력한다.
- [0132] 회복 전압 인가 제어부(133)는, 예를 들면 실시 형태 1에서 기술한 것처럼, 톱니형상의 클록 신호와 역바이어스 기간 제어 전압을 비교기로 비교함으로써, 클록 신호 < 역바이어스 기간 제어 전압이 되어 있는 기간만 역바이어스 전압을 나타내는 회복 바이어스 전압 지시 신호(138)를 출력하고, 다른 기간은 중간 전압을 나타내는 회복 바이어스 전압 지시 신호(138)를 출력한다.
- [0133] 회복 전압 인가부(134)는, 내장하는 DAC로, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터의 회복 바이어스 전압 지시 신호(138)로 표시된 회복 바이어스 전압(152)을 생성한다. 생성된 회복 바이어스 전압(152)은, 회복 트랜지스터(116)에 인가된다.
- [0134] 주사선 구동 회로부(122)는, N 프레임 점등 후, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터 주어지는 회복 기간 지시 신호(137)에 따라, 회복 트랜지스터(116)를 온시키는 회복 게이트 신호(154)를 출력한다. 회복 게이트 신호(154)는, N 프레임마다 1 프레임, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터 회복 기간 지시 신호(137)가 출력되는 프레임에 있어서만, 출력된다.

- [0135] 회복 트랜지스터(116)가 온함으로써, 회복 전압 인가부(134)로부터 출력된 회복 바이어스 전압(152)(중간 전압 및 역바이어스 전압을 포함한다)이 유기 EL 소자(112)에 인가된다. 또한, 유기 EL 소자(112)에 역바이어스 전압이 인가되는 기간은, 회복 바이어스 전압(152)이 역바이어스 전압이 되는 기간, 즉 톱니형상의 클록 신호와 역바이어스 기간 제어 전압의 비교에 의해 클록 신호 < 역바이어스 기간 제어 전압이 되어 있는 기간뿐이다.
- [0136] 다음으로, 이와 같이 구성된 표시 장치(100)의 동작의 일례를 설명한다.
- [0137] 도 15는, 표시 장치(100)의 1개의 화소 회로에 있어서의 N 프레임의 동작의 일례를 나타내는 플로우 차트이다. 도 15의 우측에는, 화상 데이터 제어부(120), 데이터선 구동 회로부(121), 주사선 구동 회로부(122), 및 특성 회복부(130)에서 행해지는, 표시 구동 및 특성 회복 처리의 일례가 도시된다. 도 15의 좌측에는, 표시 구동 및 특성 회복 처리에 대응하는 화소 회로의 동작의 일례가 도시된다.
- [0138] 도 16은, 표시 장치(100)가 도 15의 플로우 차트에 따라 동작한 경우의, 주요한 신호의 시간 변화를 나타내는 타이밍 차트이다.
- [0139] 주사선 구동 회로부(122)가 선택 게이트 신호(153)를 출력하는 것과 동기해, 화상 데이터 제어부(120)로부터의 제어에 의해서 데이터선 구동 회로부(121)가 화상 데이터에 따른 데이터 전압(151)을 출력하고, 유기 EL 소자(112)가 원하는 휘도로 점등한다(S10a). 이 때, 특성 회복부(130)에 있어서의 기억부(131)는, 유기 EL 소자(112)의 점등에 이용된 화상 데이터를 기억한다(S10b). 이와 같은 처리가 N 프레임에 걸쳐 실행된다.
- [0140] 제N 프레임에 있어서 유기 EL 소자(112)가 점등하고 있는 동안에, 역바이어스 조건 설정부(132)는, 실시 형태 1에서 설명한 처리(도 6의 S11~S17)와 마찬가지로 하여 회복 조건을 설정한다. 즉, 역바이어스 조건 설정부(132)는, 기억부(131)에 기억되어 있는 N 프레임의 화상 데이터를 참조하여, 피크 휘도 및 평균 휘도를 구하고, 구한 피크 휘도 및 평균 휘도에 따라, 역바이어스 전압 및 역바이어스 기간을 설정한다(S11~S17).
- [0141] 회복 조건이 설정되면, 회복 전압 인가 제어부(133)가 회복 기간 지시 신호(137)를 출력함으로써, 회복 처리가 개시된다(S18a). 주사선 구동 회로부(122)는, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터의 회복 기간 지시 신호(137)에 따라, 제N 프레임에 있어서 선택 게이트 신호(153)의 출력이 멈추면 회복 게이트 신호(154)를 출력한다.
- [0142] 주사선 구동 회로부(122)가 회복 게이트 신호(154)를 출력하는 것과 동기해, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터의 제어에 의해서 회복 전압 인가부(134)가 중간 전압(예를 들면 접지 전압) 및 역바이어스 전압을 포함하는 회복 바이어스 전압(152)을 출력한다(S18b).
- [0143] 출력된 회복 바이어스 전압(152)은, 회복 트랜지스터(116)를 통해 유기 EL 소자(112)에 인가된다. 이것에 의해, 유기 EL 소자(112)에 축적된 전하가 제거되고, 유기 EL 소자(112)의 열화가 회복된다.
- [0144] 이상 설명한 것처럼, 본 발명의 실시 형태 2의 표시 장치(100)에 의하면, 액티브 매트릭스형의 표시 장치(100)에 있어서, 발광 소자의 특성 회복을 위한 회복 바이어스 전압의 인가를, 실시 형태 1의 표시 장치(14)와 마찬가지로 행할 수 있으므로, 발광 소자에 큰 전기적 스트레스를 더하지 않고, 발광 소자의 동작 수명의 향상과 발광 효율의 저하 억제가 가능하게 된다. 또한, 역바이어스에 사용하는 전력의 최적화 및 발광 효율의 저하 억제에 의한, 구동 전압 혹은 구동 전류의 증가 억제에 의해, 표시 장치의 소비 전력의 저감을 도모할 수 있다.
- [0145] 또한, 발광 소자의 특성 회복을 위한 회복 바이어스 전압의 인가를, 실시 형태 1의 표시 장치(14)와 마찬가지로 행할 수 있는 액티브 매트릭스형의 표시 장치는, 표시 장치(100)에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 다음과 같은 변형예를 생각할 수도 있다.
- [0146] 도 17은, 변형예에 있어서의 표시 장치(200)의 기능적인 구성의 일례를 대략적으로 나타내는 블록도이다. 도 13에 도시되는 표시 장치(100)와 비교해, 특성 회복부(130) 대신에 표시 구동 및 특성 회복부(135)가 설치되며, 데이터선 구동 회로부(121)와 회복 전압 인가부(134)가, 데이터선 구동 및 회복 전압 인가부(136)에 통합되어 있다.
- [0147] 도 18은, 표시 장치(200)의 주요부의 기능적인 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 18에 도시되는 바와 같이, 스위치(142) 및 스위치(143)를 전환함으로써, 데이터선 구동 및 회복 전압 인가부(136)는, 화상 데이터 제어부(120)로부터의 데이터 전압 지시 신호(125)에 따라 데이터 전압(151)을 생성하고, 또, 회복 전압 인가 제어부(133)로부터의 회복 바이어스 전압 지시 신호(138)에 따라 회복 바이어스 전압(152)을 생성한다.
- [0148] 이와 같은 구성에 의하면, 데이터선 구동 및 회복 전압 인가부(136)에 내장되는 1개의 DAC로, 데이터 전압(151)과 회복 바이어스 전압(152)을 생성할 수 있으므로, 각각이 DAC를 가지는 데이터선 구동 회로부(121)와 회복

전압 인가부(134)를 설치하는 표시 장치(100)와 비교하여, 회로를 간소화하기 위해 도움이 된다.

[0149] 이상, 본 발명의 표시 장치에 대해, 실시 형태에 의거해 설명했지만, 본 발명은, 이 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한, 당업자가 생각나는 각종 변형을 본 실시 형태에 실시한 것도 본 발명의 범위 내에 포함된다.

[0150] [산업상의 이용가능성]

[0151] 상기와 같은 구성에 의해, 발광 소자, 특히 유기 EL 소자 및 그 광원 장치에 이용할 수 있으며, 그 소자를 이용한 고효율화, 에너지 절약화가 뛰어난 디스플레이 장치, 조명 장치에 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0152]

1 : 기억부	2 : 데이터 신호 기록부
3, 3a, 3b : 역바이어스 조건 설정부	4, 4a : 역바이어스 전원
4b : 정전압원	5 : 클록 신호 생성부
6 : 회복 전압 인가 제어부	7 : 선택 트랜지스터
8 : 구동 트랜지스터	9 : 회복 트랜지스터
10 : 유기 EL 소자	11 : 콘텐서
12 : 발광 제어부	13, 13a, 13b : 특성 회복부
14, 14a, 14b : 표시 장치	21 : 데이터 신호
22 : 역바이어스 전압 지시 신호	23, 23b : 역바이어스 기간 제어 전압
24, 24a : 역바이어스 전압	25 : 클록 신호
26 : 회복 바이어스 전압	27 : 회복 기간 지시 신호
28 : 발광 구동 전압	29 : 소자 인가 전압
90 : 발광 소자	91 : 홀 주입 전극
92 : 전자 주입 전극	93 : 유기 발광층
100, 200 : 표시 장치	110 : 표시부
111 : 화소 회로	112 : 유기 EL 소자
113 : 콘텐서	114 : 선택 트랜지스터
115 : 구동 트랜지스터	116 : 회복 트랜지스터
117 : 전원선	120 : 화상 데이터 제어부
121 : 데이터선 구동 회로부	122 : 주사선 구동 회로부
123 : 주사 회로부	124 : 인버터
125 : 데이터 전압 지시 신호	130 : 특성 회복부
131 : 기억부	132 : 역바이어스 조건 설정부
133 : 회복 전압 인가 제어부	134 : 회복 전압 인가부
135 : 표시 구동 및 특성 회복부	
136 : 데이터선 구동 및 회복 전압 인가부	
137 : 회복 기간 지시 신호	138 : 회복 바이어스 전압 지시 신호
142, 143 : 스위치	151 : 데이터 전압

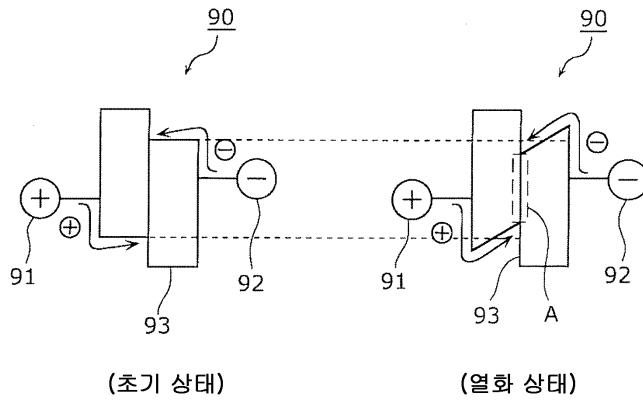
152 : 회복 바이어스 전압

153 : 선택 게이트 신호

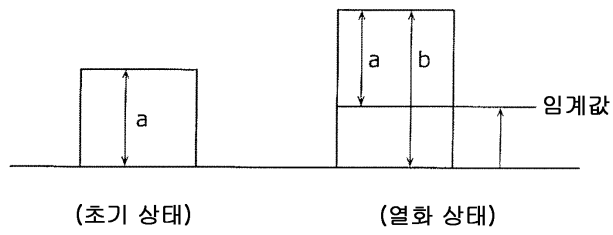
154 : 회복 게이트 신호

도면

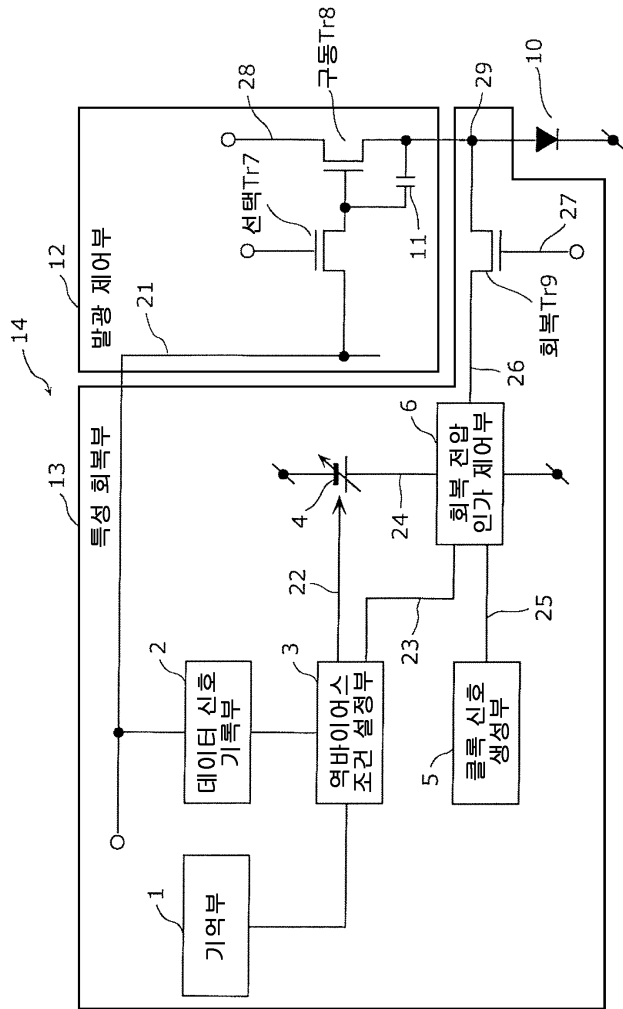
도면1



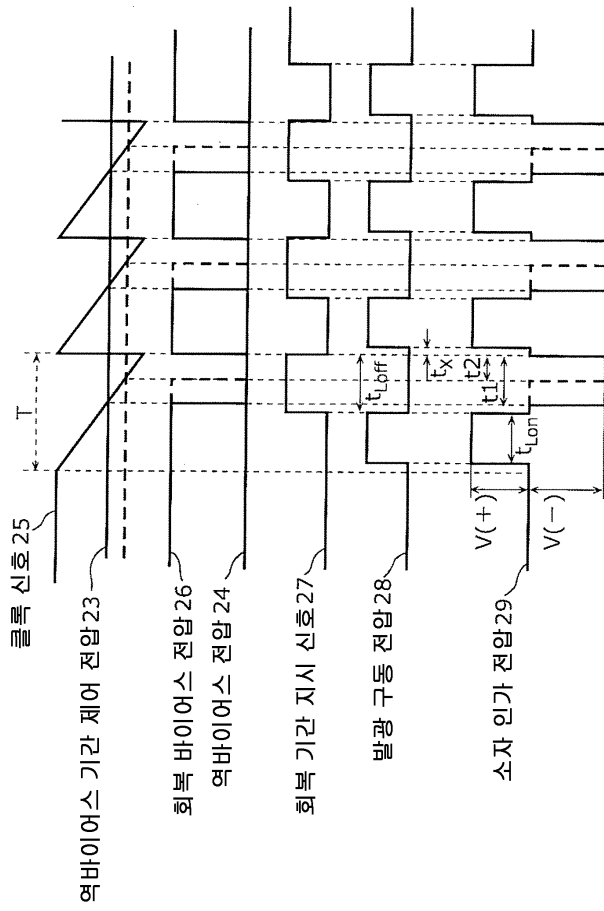
도면2



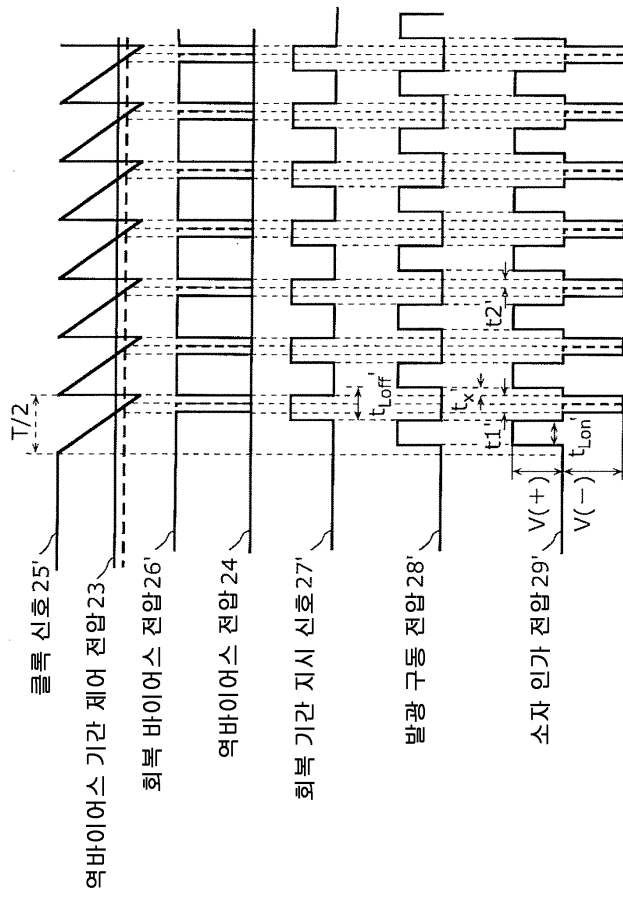
도면3



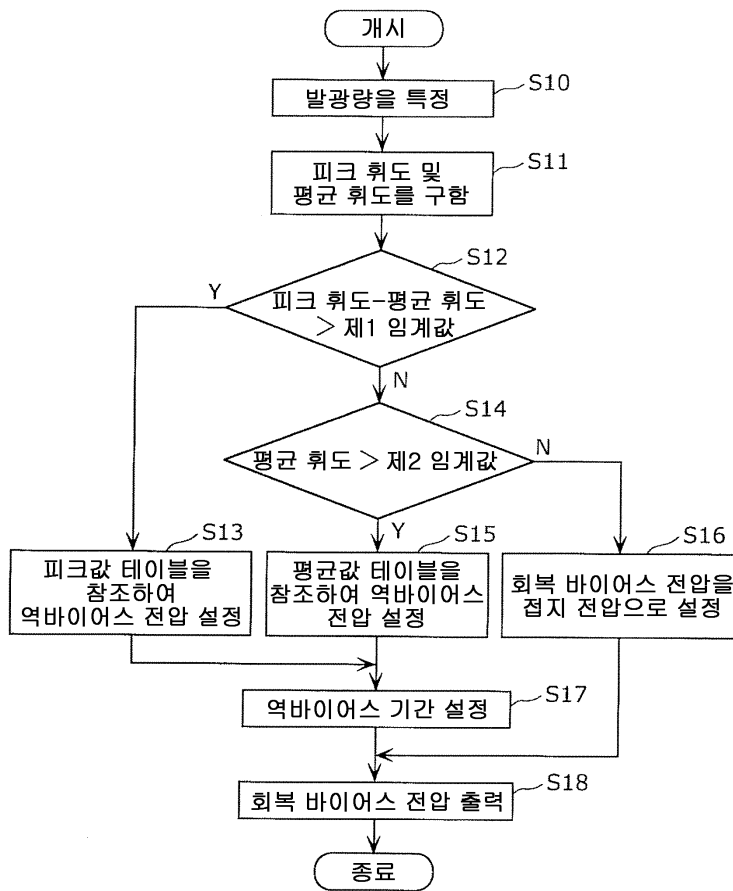
도면4



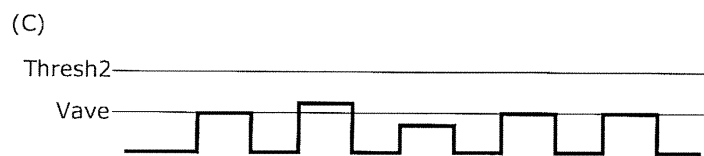
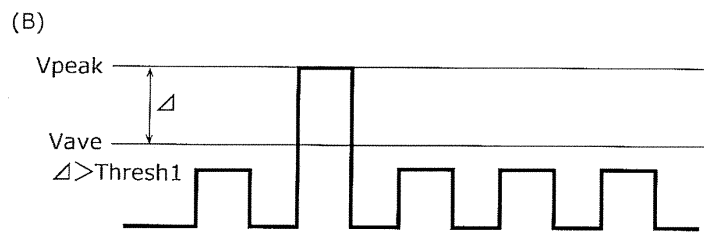
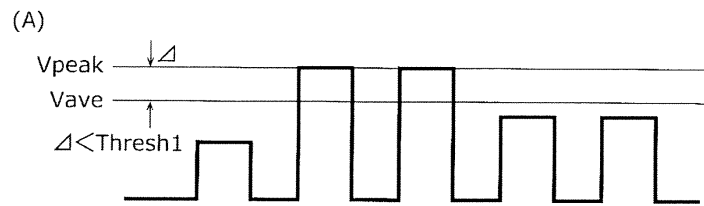
도면5



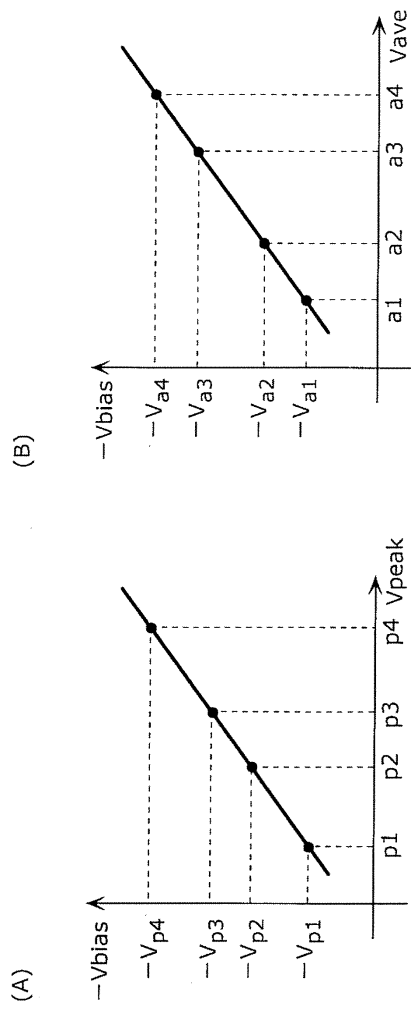
도면6



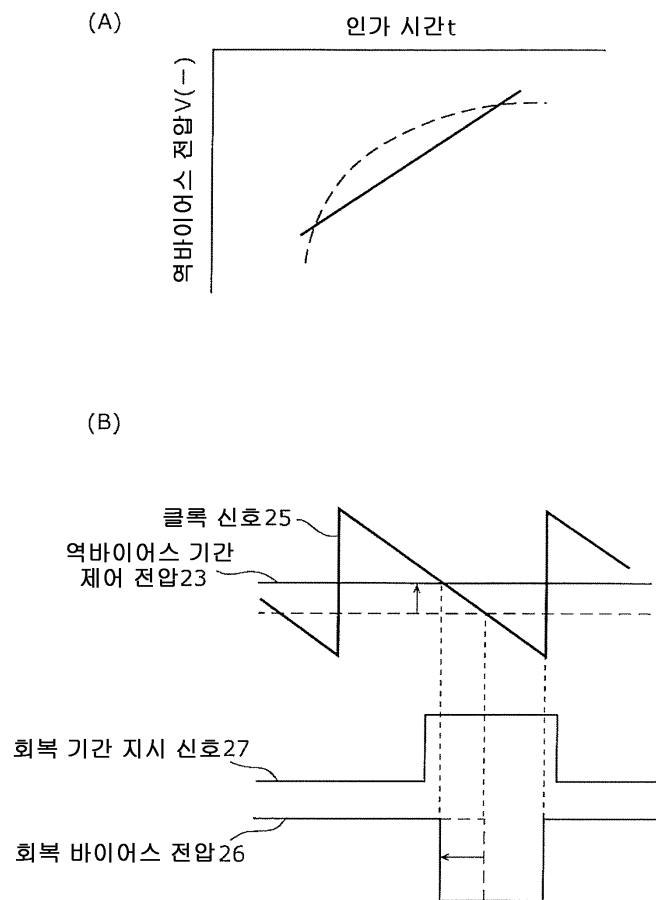
도면7



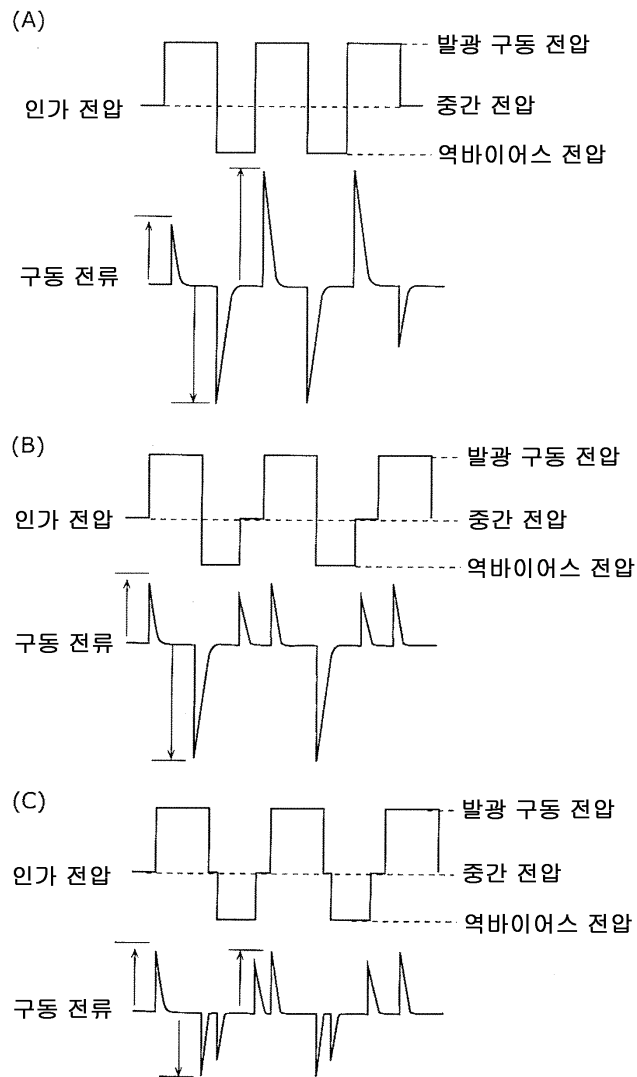
도면8



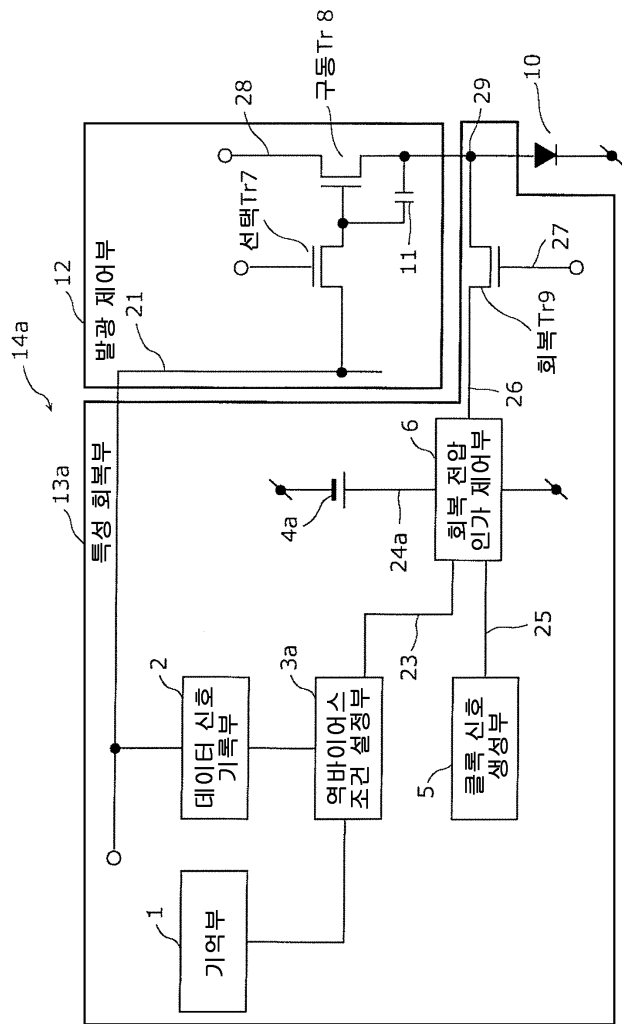
도면9



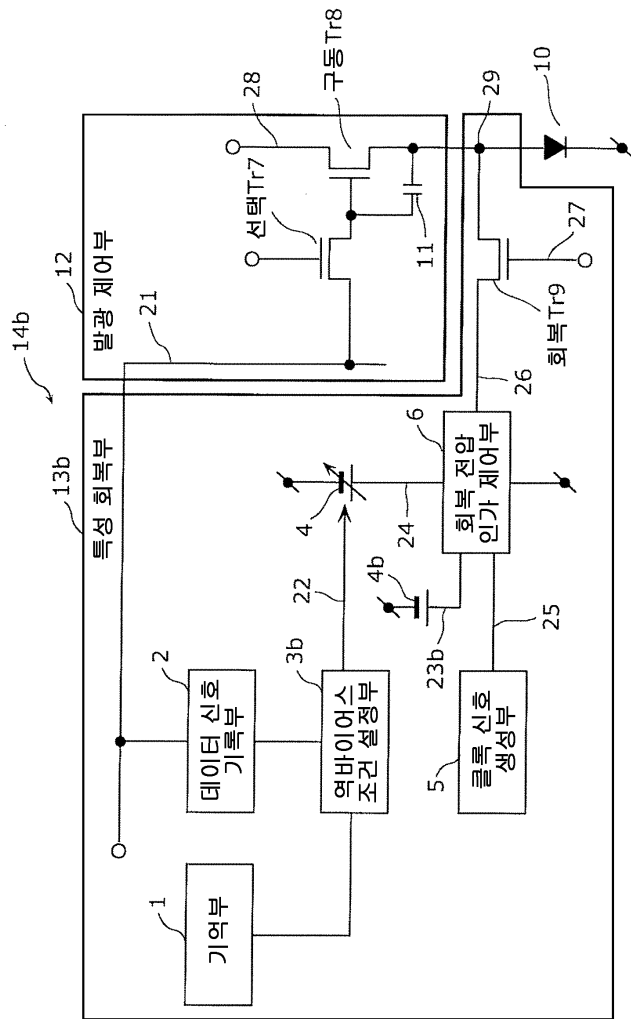
도면10



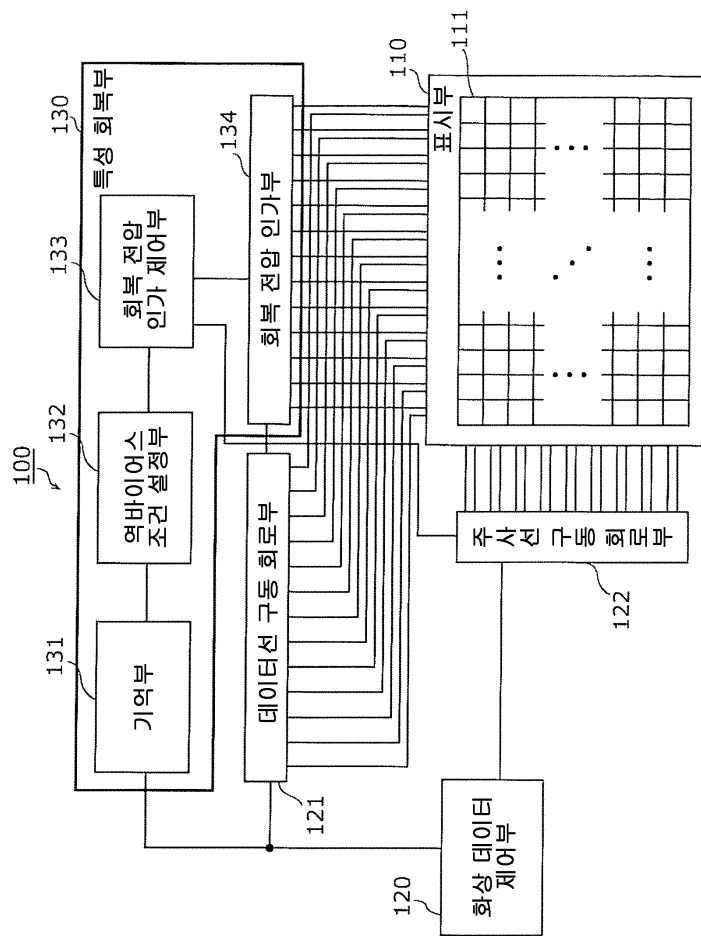
도면11



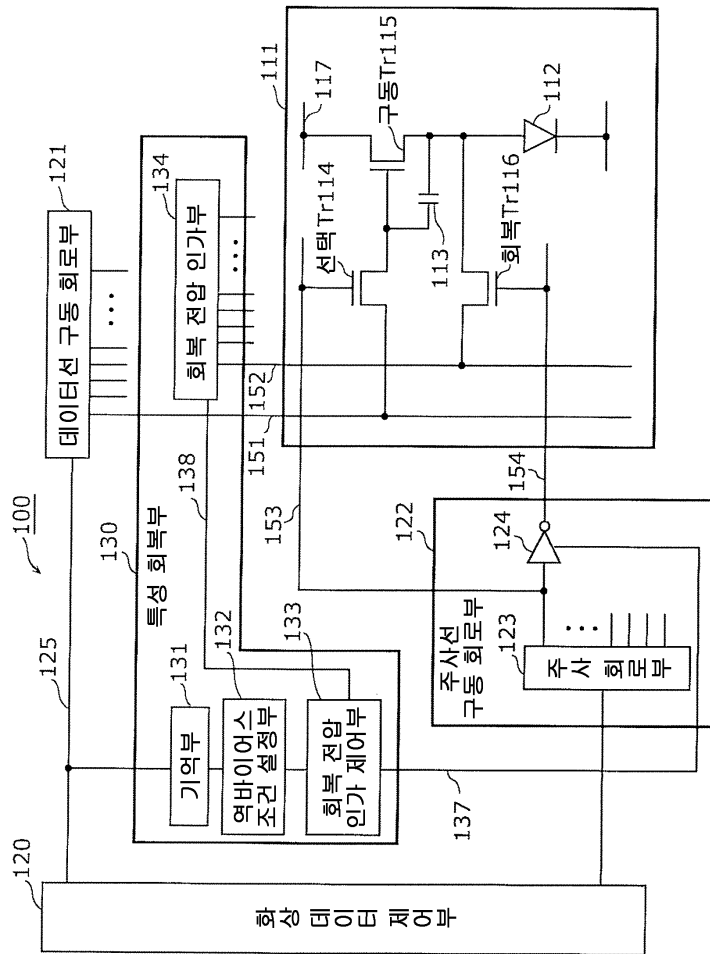
도면12



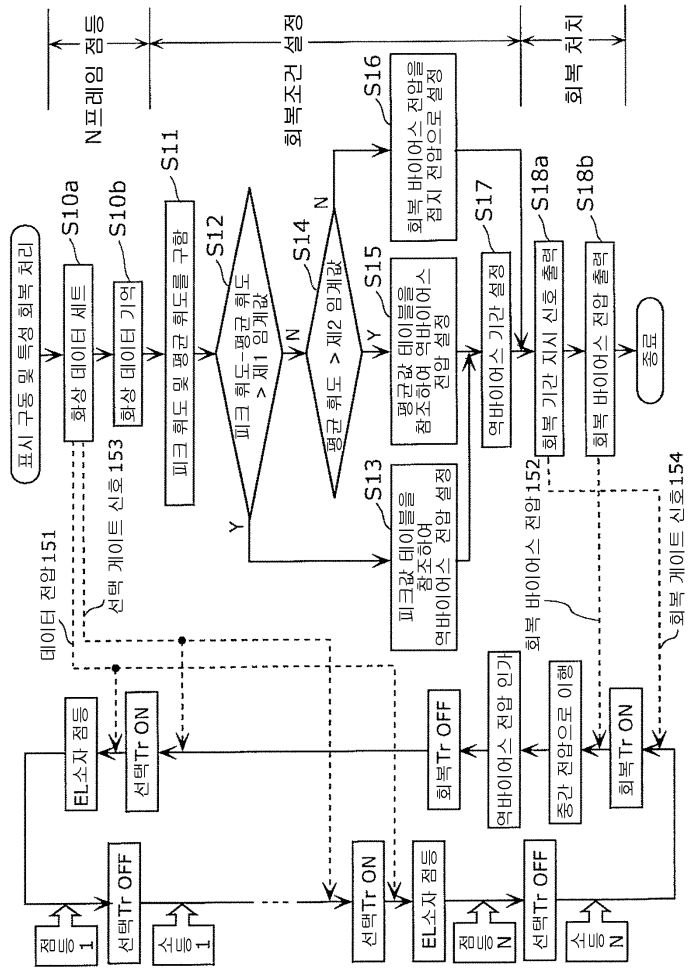
도면13



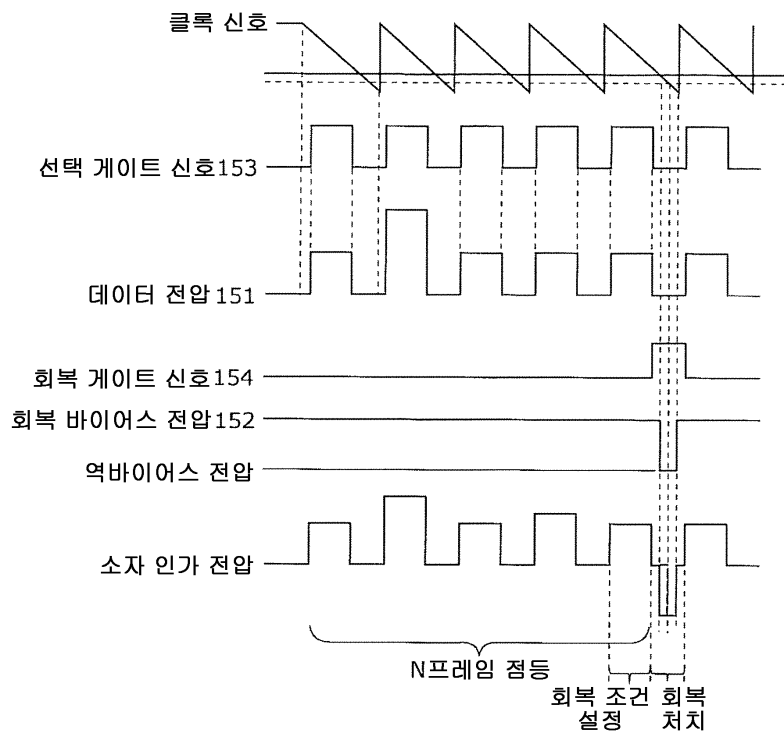
도면14



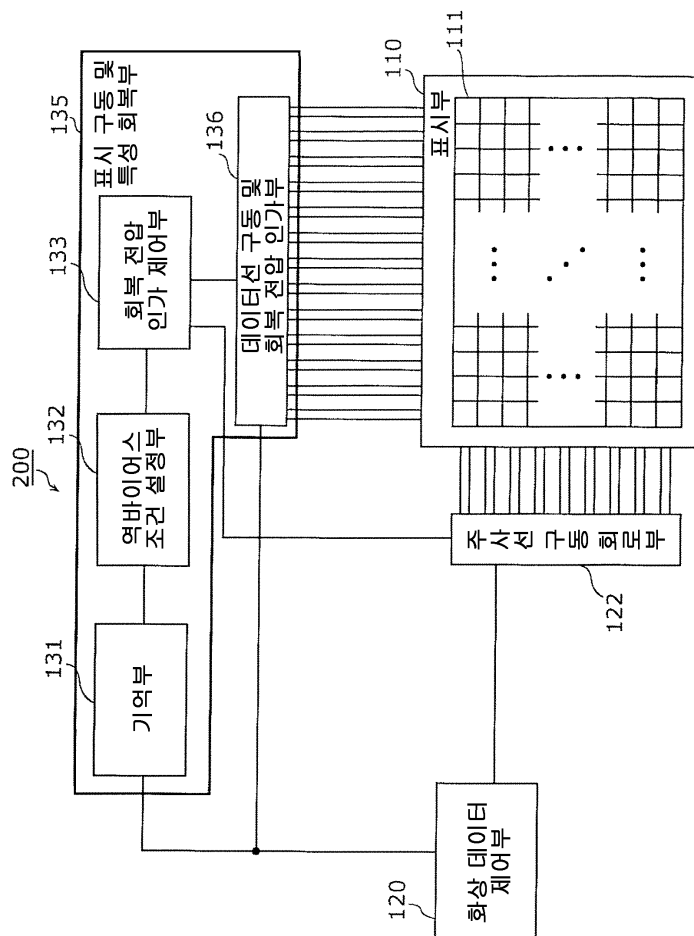
도면15



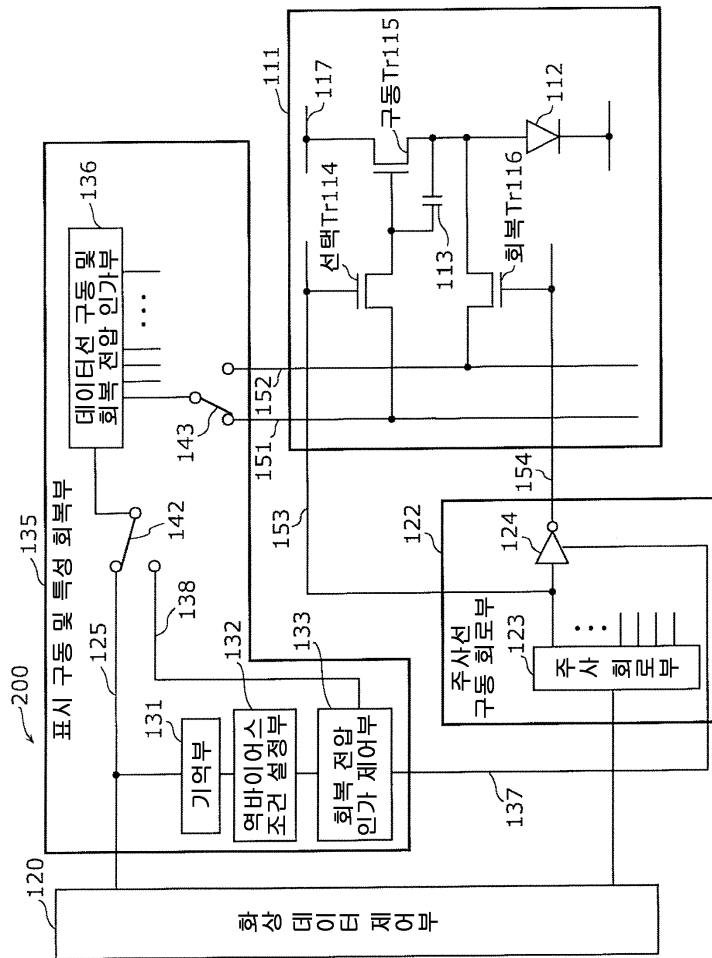
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	显示装置和显示装置的控制方法		
公开(公告)号	KR1020110023845A	公开(公告)日	2011-03-08
申请号	KR1020107004073	申请日	2009-06-29
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	MASUMOTO KENICHI 마스모토겐이치 NAKAMURA TETSUROU 나카무라데츠로우		
发明人	마스모토겐이치 나카무라데츠로우		
IPC分类号	G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 H05B33/0896 H05B37/02 G09G2300/0819 G09G2310/0256 G09G2310/0262 G09G2330/021 G09G2330/04 G09G2360/16 H05B45/60 H05B47/10		
代理人(译)	的专利法.		
优先权	2008170663 2008-06-30 JP		
其他公开文献	KR101537828B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

优化有机EL元件的特性恢复处理的效率，并且减少了通过反向偏压对元件的损坏。发光控制部分12，用于通过向有机EL元件10和有机EL元件10施加具有根据用于指定发光亮度的数据信号21的幅度的驱动电流来使有机EL元件10发光。并且，特征恢复部分13用于通过在消光状态下向恢复偏压26施加有机EL元件10来恢复有机EL元件10的特性，（13）设定反向偏压和施加时间，使得反向偏压和施加时间增加，使得有机EL元件（10）在预定时间内发出的光量变大，并且恢复电压施加控制单元6用于将设定的反向偏压施加到有机EL元件10达设定的施加时间。

