(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0012630
(43) 공개일자 2008년02월12일

(51) Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0073768
(22) 출원일자 2006년08월04일
심사청구일자 2007년11월15일

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자
김형권
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인
리앤목특허법인

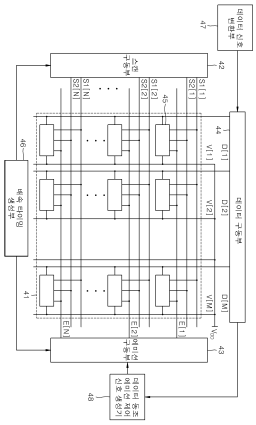
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요 약

본 발명의 목적은 모션 블러링을 제거할 뿐만 아니라 휘도의 저하 및 소비 전력의 증가를 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것이다. 이를 위하여, 본 발명은 유기 발광 소자 및 화소 회로를 구비하는 복수의 화소들; 상기 화소들에 연결된 데이터선들에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부; 상기 화소들에 연결된 선택 주사선들에 선택 신호를 인가하는 스캔 구동부; 프레임 주파수를 배속하여 상기 스캔 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 배속 타이밍 생성부; 및 입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가하거나 상기 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 신호를 인가하는 데이터 신호 변환부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 소자 및 화소 회로를 구비하는 복수의 화소들;

상기 화소들에 연결된 데이터선들에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부;

상기 화소들에 연결된 선택 주사선들에 선택 신호를 인가하는 스캔 구동부;

프레임 주파수를 배속하여 상기 스캔 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 배속 타이밍 생성부; 및

입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가하는 데이터 신호 변환부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 화소들에 연결된 에미션 주사선들에 에미션 신호를 인가하는 에미션 구동부를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 배속 타이밍 생성부는 프레임 주파수를 배속하여 상기 에미션 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

데이터 신호와 동조된 에미션 제어 신호를 생성하여 상기 에미션 구동부에 인가하는 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이가 동일한 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 선택 주사선은 제 1 선택 주사선 및 제 2 선택 주사선을 포함하고,

상기 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터, 제 1 및 제 2 커패시터 및 구동 트랜지스터를 포함하고,

상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1 선택 주사선에 인가되는 제 1 선택 신호에 응답하여 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 전달하고,

상기 제 1 커패시터는 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하는 전압을 저장하고,

상기 제 2 커패시터는 상기 전달되는 데이터 전압에 대응되는 전압을 저장하고,

상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 2 선택 주사선에 인가되는 제 2 선택 신호에 응답하여 상기 제 1 커패시터의 한 단자와 전원선을 연결하고,

상기 구동 트랜지스터는 상기 제 1 및 제 2 커패시터에 저장된 전압에 대응하여 상기 전원선으로부터 상기 유기 발광 소자로 전류를 공급하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 화소 회로는 상기 제 2 선택 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결하는 제 3 스위칭 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 화소들에 연결된 에미션 주사선들에 에미션 신호를 인가하는 에미션 구동부를 더 포함하고,

상기 화소 회로는 상기 에미션 주사선에 인가되는 에미션 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 소자의 연결을 차단하는 제 4 스위칭 트랜지스터를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

유기 발광 소자 및 화소 회로를 구비하는 복수의 화소들;

상기 화소들에 연결된 데이터선들에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부;

상기 화소들에 연결된 선택 주사선들에 선택 신호를 인가하는 스캔 구동부;

프레임 주파수를 배속하여 상기 스캔 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 배속 타이밍 생성부; 및

입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 상기 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 신호를 인가하는 데이터 신호 변환부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 데이터 신호 변환부는 첫 번째 프레임에서는 원래 신호 보다 낮은 제 1 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 2 레벨로 일정하게 하강하는 신호를 인가하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제 1 레벨 및 제 2 레벨이 동일한 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 화소들에 연결된 에미션 주사선들에 에미션 신호를 인가하는 에미션 구동부를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 배속 타이밍 생성부는 프레임 주파수를 배속하여 상기 에미션 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제 12항에 있어서,

데이터 신호와 동조된 에미션 제어 신호를 생성하여 상기 에미션 구동부에 인가하는 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부를 더 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 15

유기 발광 디스플레이의 화소들에 인가되는 신호들의 프레임 주파수를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하는 단계; 및

상기 분할된 2 프레임 중 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이가 동일한 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 17

유기 발광 디스플레이의 화소들에 인가되는 신호들의 프레임 주파수를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하는 단계; 및

상기 분할된 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 분할된 2 프레임 중 첫 번째 프레임에서는 원래 신호 보다 낮은 제 1 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 2 레벨로 일정하게 하강하는 신호를 인가하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 제 1 레벨 및 제 2 레벨은 동일한 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<20> 본 발명은 모션 블러링을 제거할 뿐만 아니라 휘도의 저하 및 소비 전력의 증가를 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

<21> 일반적으로, 발광 디스플레이 장치는 자발광 소자를 이용하여 화상을 디스플레이하는 장치를 말한다. 이러한 발광 디스플레이 장치는 발광층에 무기물을 사용하는 무기 발광 디스플레이 장치와 발광층에 유기물을 사용하는 유기 발광 디스플레이 장치로 나뉜다.

<22> 유기 발광 디스플레이 장치는 유기물 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고 형성된 여기자로부터 특정한 파장의 빛이 발생되는 현상을 이용하는 디스플레이 장치이다.

<23> 유기물 박막은 발광 효율을 향상시키기 위하여 정공 수송층(hole transport layer), 발광층(emitting layer) 및 전자 수송층(electron transport layer)을 포함하는 다층 구조를 갖는다. 또한, 유기물 박막은 전자 또는 정공의 주입 효율을 향상시키고 전자와 정공의 균형을 좋게 하기 위하여 전자 주입층 또는 정공 주입층 등을 포

함한다.

<24> 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방식으로는 수동 매트릭스 방식과 능동 매트릭스 방식이 있다. 수동 매트릭스 방식은 양극와 음극을 직교하도록 형성하고 순차적으로 라인을 선택하여 구동하는 방식이다. 수동 매트릭스 방식에 의한 유기 발광 디스플레이 장치는 그 구조가 단순하므로 구현이 용이한 반면, 대화면 구현시 많은 전류량이 소모되고 각 발광 소자를 구동할 수 있는 시간이 줄어든다는 단점이 있다.

<25> 능동 매트릭스 방식은 능동 소자를 이용하여 각 발광 소자에 흐르는 전류량을 제어하는 방식이다. 능동 소자로는 박막 트랜지스터(thin film transistor; 이하 TFT라 함)가 주로 사용된다. 능동 매트릭스 방식은 전류 소모량이 적고 발광 시간이 길다는 장점을 갖지만, 모션 블러링(motion blurring)의 문제가 발생하는 단점이 있다.

<26> 모션 블러링은 동화상이 화면상에서 시간의 경과에 따라 이동하는 경우 화면이 겹치거나 흐릿하게 보이는 현상이다. 모션 블러링은 능동 매트릭스 방식의 유기 발광 디스플레이 장치 및 액정 디스플레이 장치와 같은 홀드형 디스플레이 장치에서 문제가 되지만, CRT(cathode ray tube) 장치와 같은 임펄스형 디스플레이 장치에서는 별로 문제가 되지 않는다.

<27> 이는 임펄스형 디스플레이 장치의 경우 도 1에 도시된 바와 같이 순간적으로 디스플레이에 필요한 밝기분 만큼의 광을 화소마다 디스플레이함으로써 적분에 의한 뇌에서의 이미지 잔상이 적어지고 있는데 반하여, 홀드형 디스플레이 장치의 경우 도 2에 도시된 바와 같이 일정 시간 동안에 디스플레이에 필요한 밝기분 만큼의 광을 계속적으로 화소마다 디스플레이함으로써 적분에 의한 뇌에서의 이미지 잔상이 쉽게 커져 버리기 때문이다.

<28> 홀더형 디스플레이 장치의 모션 블러링을 개선하고자 CRT 디스플레이 방식과 유사하게 임펄스형 구동 방식이 제시되었다. 도 3은 종래의 홀드형 디스플레이 장치에 임펄스형 구동 방식을 적용한 예를 나타내는 그래프이다. 도 3을 참조하면, 홀드형 디스플레이 장치에 있어서 임펄스형 구동 방식의 구현을 위하여 연속적인 프레임 이미지 사이에 흑색 프레임 이미지를 삽입한다.

<29> 하지만, 삽입된 흑색 프레임 이미지의 양만큼 화면 전체의 평균 휘도가 감소하는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해 동화상 구동시 발광 다이오드에 흐르는 전류를 증가시킬 수 있지만, 이 경우 소비 전력이 상승하는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<30> 본 발명의 목적은 모션 블러링을 제거할 뿐만 아니라 휘도의 저하 및 소비 전력의 증가를 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<31> 본 발명은 유기 발광 소자 및 화소 회로를 구비하는 복수의 화소들; 상기 화소들에 연결된 데이터선들에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부; 상기 화소들에 연결된 선택 주사선들에 선택 신호를 인가하는 스캔 구동부; 프레임 주파수를 배속하여 상기 스캔 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 배속 타이밍 생성부; 및 입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가하는 데이터 신호 변환부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

<32> 상기 유기 발광 디스플레이 장치는 상기 화소들에 연결된 에미션 주사선들에 에미션 신호를 인가하는 에미션 구동부를 더 포함할 수 있다.

<33> 상기 배속 타이밍 생성부는 프레임 주파수를 배속하여 상기 에미션 구동부에 배속 프레임 신호를 인가할 수 있다.

<34> 상기 유기 발광 디스플레이 장치는 데이터 신호와 동조된 에미션 제어 신호를 생성하여 상기 에미션 구동부에 인가하는 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부를 더 포함할 수 있다.

<35> 상기 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이는 동일할 수 있다.

<36> 상기 선택 주사선은 제 1 선택 주사선 및 제 2 선택 주사선을 포함하고, 상기 화소 회로는 제 1 및 제 2 스위칭 트랜지스터, 제 1 및 제 2 커패시터 및 구동 트랜지스터를 포함하고, 상기 제 1 스위칭 트랜지스터는 상기 제 1

선택 주사선에 인가되는 제 1 선택 신호에 응답하여 데이터선에 인가되는 데이터 전압을 전달하고, 상기 제 1 커패시터는 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하는 전압을 저장하고, 상기 제 2 커패시터는 상기 전달되는 데이터 전압에 대응되는 전압을 저장하고, 상기 제 2 스위칭 트랜지스터는 상기 제 2 선택 주사선에 인가되는 제 2 선택 신호에 응답하여 상기 제 1 커패시터의 한 단자와 전원선을 연결하고, 상기 구동 트랜지스터는 상기 제 1 및 제 2 커패시터에 저장된 전압에 대응하여 상기 전원선으로부터 상기 유기 발광 소자로 전류를 공급할 수 있다.

<37> 상기 화소 회로는 상기 제 2 선택 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터를 다이오드 연결하는 제 3 스위칭 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

<38> 상기 화소들에 연결된 에미션 주사선들에 에미션 신호를 인가하는 에미션 구동부를 더 포함하고, 상기 화소 회로는 상기 에미션 주사선에 인가되는 에미션 신호에 응답하여 상기 구동 트랜지스터와 상기 유기 발광 소자의 연결을 차단하는 제 4 스위칭 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

<39> 본 발명은 유기 발광 소자 및 화소 회로를 구비하는 복수의 화소들; 상기 화소들에 연결된 데이터선들에 데이터 신호를 인가하는 데이터 구동부; 상기 화소들에 연결된 선택 주사선들에 선택 신호를 인가하는 스캔 구동부; 프레임 주파수를 배속하여 상기 스캔 구동부에 배속 프레임 신호를 인가하는 배속 타이밍 생성부; 및 입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 상기 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 신호를 인가하는 데이터 신호 변환부를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

<40> 상기 데이터 신호 변환부는 첫 번째 프레임에서는 원래 신호 보다 낮은 제 1 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 2 레벨로 일정하게 하강하는 신호를 인가할 수 있다.

<41> 상기 제 1 레벨 및 제 2 레벨이 동일할 수 있다.

<42> 상기 유기 발광 디스플레이 장치는 상기 화소들에 연결된 에미션 주사선들에 에미션 신호를 인가하는 에미션 구동부를 더 포함할 수 있다.

<43> 상기 배속 타이밍 생성부는 프레임 주파수를 배속하여 상기 에미션 구동부에 배속 프레임 신호를 인가할 수 있다.

<44> 상기 유기 발광 디스플레이 장치는 데이터 신호와 동조된 에미션 제어 신호를 생성하여 상기 에미션 구동부에 인가하는 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부를 더 포함할 수 있다.

<45> 본 발명은 유기 발광 디스플레이의 화소들에 인가되는 신호들의 프레임 주파수를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하는 단계; 및 상기 분할된 2 프레임 중 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 제공한다.

<46> 상기 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이가 동일할 수 있다.

<47> 본 발명은 유기 발광 디스플레이의 화소들에 인가되는 신호들의 프레임 주파수를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하는 단계; 및 상기 분할된 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 데이터 신호를 인가하는 단계를 포함하는 유기 발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 제공한다.

<48> 상기 분할된 2 프레임 중 첫 번째 프레임에서는 원래 신호 보다 낮은 제 1 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 2 레벨로 일정하게 하강하는 신호를 인가할 수 있다.

<49> 상기 제 1 레벨 및 제 2 레벨은 동일할 수 있다.

<50> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

<51> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 도시한 블록도이다.

<52> 도 4를 참조하면, 유기 발광 디스플레이 장치는 화상 표시부(41), 스캔 구동부(42), 에미션 구동부(43), 데이터 구동부(44), 배속 타이밍 생성부(46), 데이터 신호 변환부(47) 및 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부(48)를 포함한다.

<53> 화상 표시부(41)는 NㅅM개의 화소(45), 행 방향으로 형성된 N개의 제 1 주사선(S1[1]…S1[N]), N개의 제 2 주사선(S2[1]…S2[N]) 및 N개의 에미션 주사선(E[1]…E[N]), 열 방향으로 형성된 M개의 데이터선(D[1]…D[M])과 M개의 전원선(V[1]…V[M])을 포함한다.

<54> 각 화소(45)는 유기 발광 소자 및 화소 회로를 구비한다. 제 1 주사선(S1[1]…S1[N]), 제 2 주사선(S2[1]…S2[N]) 및 에미션 주사선(E[1]…E[N])은 화소(45)에 각각 제 1 선택 신호, 제 2 선택 신호 및 에미션 신호를 전달한다. 또한, 데이터선(D[1]…D[M]) 및 전원선(V[1]…V[M])은 화소(45)에 각각 데이터 신호 및 전원 전압을 전달한다.

<55> 데이터 구동부(44)는 데이터선(D[1]…D[M])에 데이터 신호를 인가한다. 데이터 신호는 데이터 구동부 내의 전압원 또는 전류원으로부터 출력될 수 있다.

<56> 스캔 구동부(42)는 제 1 주사선(S1[1]…S1[N]) 및 제 2 주사선(S2[1]…S2[N])에 제 1 선택 신호 및 제 2 선택 신호를 인가한다. 선택 신호들은 주사선들에 순차적으로 인가되며, 선택 신호들에 맞춰 데이터 신호가 화소 회로에 인가된다.

<57> 에미션 구동부(43)는 에미션 주사선(E[1]…E[N])에 에미션 신호를 인가한다. 에미션 신호에 의해 화소 회로 내의 저장소자(커패시터)에 저장된 전압에 따라 구동 전류가 유기 발광 소자로 인가되며, 유기발광소자가 발광하게 된다.

<58> 배속 타이밍 생성부(46)는 프레임 주파수를 배속하고, 상기 배속된 프레임 신호를 스캔 구동부 및/또는 에미션 구동부에 인가한다.

<59> 일반적으로 유기 발광 디스플레이 장치는 60 Hz의 프레임 주파수로 구동된다. 이 경우 배속 타이밍 생성부(46)는 상기 60 Hz를 120 Hz로 배속하고 상기 배속 프레임 신호를 스캔 구동부 및/또는 에미션 구동부에 인가할 수 있다.

<60> 데이터 신호 변환부(47)는 입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가한다.

<61> 바람직하게, 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이가 동일할 수 있다.

<62> 또한, 데이터 신호 변환부(47)는 입력된 데이터 신호를 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고 상기 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 신호를 인가한다.

<63> 상기 삼각파 형태의 신호는 상기 분할된 2 프레임 중 첫 번째 프레임에서는 원래 신호 보다 낮은 제 1 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 2 레벨로 일정하게 하강하는 신호일 수 있다. 바람직하게, 제 1 레벨 및 제 2 레벨이 동일할 수 있다.

<64> 데이터 신호 변환부(47)는 마이콤 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array)로 구현 가능하다.

<65> 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부(48)는 데이터 신호와 동조된 에미션 제어 신호를 생성하여 에미션 구동부(43)에 인가한다.

<66> 상술한 스캔 구동부(42), 에미션 구동부(43) 및/또는 데이터 구동부(44)는 디스플레이 패널과 같은 화상 표시부(41)에 와이어 본딩 등을 통해 전기적으로 연결될 수 있고, 또한 화상 표시부(41)에 접착되어 전기적으로 연결되는 테이프 캐리어 패키지(tape carrier package: TCP) 등에 칩의 형태로 장착될 수도 있다. 또한, 스캔 구동부(42), 에미션 구동부(43) 및/또는 데이터 구동부(44)는 화상 표시부(41)에 접착디어 전기적으로 연결되는 연성 인쇄 회로 기판(flexible printed circuit: FPC) 또는 필름 등에 칩 형태로 장착될 수 있는데, 이러한 구조를 통상 COF(chip on film) 방식이라고 한다. 또한, 스캔 구동부(42), 에미션 구동부(43) 및/또는 데이터 구동부(44)는 화상 표시부(41)의 유리 기판 위에 직접 장착될 수 있으며, 유리 기판 위에 주사선, 데이터선 및 TFT와 동일한 층들로 형성되어 있는 구동 회로 내에 장착될 수도 있다.

<67> 도 5는 도 4의 유기 발광 디스플레이 장치에 채용될 수 있는 화소의 일 예를 도시한 회로도이다.

<68> 도 5를 참조하면, 화소(45)는 유기 발광 소자(OLED) 및 화소 회로를 포함한다. 화소 회로는 구동 트랜지스터

(MD), 제 1 내지 4 트랜지스터(MS1, MS2, MS3, MS4) 및 제 1 및 2 커패시터(C1, C2)를 포함한다. 구동 트랜지스터(MD) 및 제 1 내지 4 트랜지스터(MS1, MS2, MS3, MS4)는 각각 게이트, 소스 및 드레인을 구비한다. 제 1 및 2 커패시터(C1, C2)는 각각 제 1 단자 및 제 2 단자를 구비한다.

<69> 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)의 게이트는 제 1 주사선(S1[n])에 접속되고 소스는 데이터선(D[m])에 접속되고 드레인은 제 1 노드(N1)에 접속된다. 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)는 제 1 주사선(S1[n])에 인가되는 제 1 선택 신호에 응답하여 데이터선(D[m])에 인가되는 데이터 전압을 제 1 노드(N1)에 인가하는 기능을 수행한다.

<70> 제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)의 게이트는 제 2 주사선(S2[n])에 접속되고 소스는 전원선(V[m])에 접속되고 드레인은 제 1 노드(N1)에 접속된다. 제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)는 제 2 주사선(S2[n])에 인가되는 제 2 선택 신호에 응답하여 전원선(V[m])에 인가되는 전원 전압을 제 1 노드(N1)에 인가하는 기능을 수행한다.

<71> 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)의 게이트는 제 2 주사선(S2[n])에 접속되고 소스는 제 3 노드(N3)에 접속되고 드레인은 제 2노드(N2)에 접속된다. 제 3 스위칭 트랜지스터(MS3)는 제 2 주사선(S2[n])에 인가되는 제 2 선택 신호에 응답하여 구동 트랜지스터(MD)의 게이트와 드레인을 접속시킴으로써 구동 트랜지스터(MD)를 다이오드 연결하는 기능을 수행한다.

<72> 제 4 스위칭 트랜지스터(MS4)의 게이트는 에미션 주사선(E[n])에 접속되고 소스는 제 3 노드(N3)에 접속되고 드레인은 유기 발광 소자(OLED)에 접속된다. 제 4 스위칭 트랜지스터(MS4)는 에미션 주사선(E[n])에 인가되는 에미션 신호에 응답하여 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

<73> 제 1 커패시터(C1)의 제 1 단자는 제 1 노드(N1)에 접속되고 제 2 단자는 제 2 노드(N2)에 접속된다. 제 1 커패시터(C1)는 제 2 및 3 스위칭 트랜지스터(MS2, MS3)가 온 상태인 기간에 구동 트랜지스터(MD)의 문턱 전압에 해당하는 전하량을 충전하고, 제 2 및 3 스위칭 트랜지스터(MS2, MS3)가 오프 상태인 기간 동안에 상기 문턱 전압을 유지하는 기능을 수행한다.

<74> 제 2 커패시터(C2)의 제 1 단자는 전원선(V[m])에 접속되고 제 2 단자는 제 2 노드(N2)에 접속된다. 제 2 커패시터(C2)는 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)가 온 상태인 기간에 전원 전압에서 데이터 전압을 뺀 전압에 해당하는 전하량을 충전하고, 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)가 오프 상태인 기간 동안에 상기 전압을 유지하는 기능을 수행한다.

<75> 구동 트랜지스터(MD)의 게이트는 제 2 노드(N2)에 접속되고 소스는 전원선(V[m])에 접속되고 드레인은 제 3 노드(N3)에 접속된다. 구동 트랜지스터(MD)는 제 4 스위칭 트랜지스터(MS4)가 온 상태인 기간 동안 제 2 커패시터의 제 1 단자와 제 1 커패시터의 제 2 단자 사이에 걸린 전압에 대응하는 전류를 유기 발광 소자(OLED)에 공급하는 기능을 수행한다.

<76> 도 6은 도 5의 화소 회로를 구동하기 위한 선택 주사선들 및 에미션 주사선에 출력되는 종래 방법에 따른 구동 신호를 보여주는 타이밍도이다.

<77> 도 5 및 도 6을 참조하여 화소 회로의 동작을 설명하면, 1 프레임은 제 1 기간(T1), 제 2 기간(T2) 및 제 3 기간(T3)으로 구성된다.

<78> 제 1 기간(T1)에는 제 2 선택 신호(s2[n])는 로우(low)이고, 제 1 선택 신호(s1[n]) 및 에미션 신호(e[n])는 하이(high)이다. 그에 의해 제 2 및 3 스위칭 트랜지스터(MS2, MS3)는 온 상태가 되고, 제 1 및 4 스위칭 트랜지스터(MS1, MS4)는 오프 상태가 된다. 이 기간에 구동 트랜지스터(MD)에 흐르는 전류는 0 A가 되므로 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 및 소스 사이의 전압 V_{GS}는 문턱 전압 즉 $-|V_{TH}|$가 되고, 제 1 커패시터(C1)의 제 2 단자의 전압은 $V_{DD}-|V_{TH}|$가 된다. 또한, 제 2 스위칭 트랜지스터(MS2)는 온 상태이므로, 제 1 커패시터(C1)이 제 1 단자의 전아은 V_{DD}가 된다. 따라서, 제 1 커패시터(C1)의 제 1 단자 및 제 2 단자 사이의 전압은 $|V_{TH}|$가 된다.

<79> 제 2 기간(T2)에는 제 1 선택 신호(s1[n])는 로우이고, 제 2 선택 신호(s2[n]) 및 에미션 신호(e[n])는 하이이다. 그에 의해 제 1 스위칭 트랜지스터(MS1)는 온 상태가 되고, 제 2 및 4 스위칭 트랜지스터(MS2, MS3, MS4)는 오프 상태가 된다. 이 기간에 제 1 커패시터(C1)의 제 1 단자에는 데이터 전압(V_{DATA})이 인가되므로 제 1 커패시터(C1)의 플로팅 상태인 제 2 단자의 전압은 $V_{DD}-|V_{TH}|$가 된다. 또한, 제 2 커패시터(C2)의 제 1 단자 제

2 단자 사이에 V_{DD}-V_{DATA} 전압에 상응하는 전하량이 충전된다.

<80> 발광 기간인 제 3 기간(T3)에는 에미션 신호(e[n])는 로우이고, 제 1 및 2 선택 신호(s1[n], s2[n])는 하이이다. 그에 의해 제 4 스위칭 트랜지스터(MS4)는 온 상태가 되고, 제 1 및 3 스위칭 트랜지스터(MS1, MS2, MS3)는 오프 상태가 된다. 이 기간에 구동 트랜지스터(MD)의 게이트 및 소스 사이의 전압이 제 1 및 2 커패시터(C1, C2)에 의하여 식 1과 같이 유지되므로, 유지 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류 I_{OLED}는 식 2와 같다.

<81> <식 1>

<82>
$$V_{GS} = V_{DATA} - |V_{TH}| - V_{DD}$$

<83> <식 2>

<84>
$$I_{OLED} = (\beta/2)(V_{GS}-V_{TH})^2 = (\beta/2)(V_{GS}+|V_{TH}|)^2 = (\beta/2)(V_{DD}-V_{DATA})^2$$

<85> 상기 식 2에 표현된 바와 같이, 도 6에 표현된 화소의 유기 발광 소자(OLED)에 흐르는 전류는 구동 트랜지스터(MD)의 문턱 전압에 관계없이 V_{DD}-V_{DATA} 전압에 대응하여 흐른다. 즉, 상기의 화소 회로를 사용하면 구동 트랜지스터(MD)의 문턱 전압의 편차가 보상되기 때문에 환면이 균일한 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

<86> 도 6에 따른 구동 방법은 60 Hz의 주파수로 구동되고, 따라서, 1 프레임은 약 16.7 ms 정도 소요된다.

<87> 도 7은 도 5의 화소 회로를 구동하기 위한 선택 주사선들 및 에미션 주사선에 출력되는 본 발명의 방법에 따른 구동신호를 보여주는 타이밍도이다.

<88> 도 7에 따른 구동 방법은 120 Hz의 주파수로 구동되고, 따라서, 1 프레임은 약 8.33 ms 정도 소요된다. 본 발명에 따른 구동 방법은 유기 발광 디스플레이의 화소들에 인가되는 도 6과 같은 신호들의 프레임 주파수를 도 7과 같이 배속화 하여 1 프레임을 2 프레임으로 분할 한다. 배속화 과정은 1 프레임을 2 프레임으로 분할하고, 상기 2 프레임의 각 프레임 동안에 원래의 프레임에 인가되는 신호를 인가할 수 있다.

<89> 제 1 주사선(S1[1]…S1[N]), 제 2 주사선(S2[1]…S2[N]) 및 에미션 주사선(E[1]…E[N])에 인가되는 신호들(s1[n], s2[n], e[n])의 배속화는 배속 타이밍 생성부(46)에 의해 수행될 수 있다. 데이터선(D[1]…D[M])에 인가되는 신호(d[m])의 배속화는 데이터 신호 변환부(47)에 의해 수행될 수 있다.

<90> 다시 도 7을 참조하면, 분할된 2 프레임 중 하나의 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 다른 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가한다. 휘도를 그대로 유지할 수 있다는 차원에서 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이가 동일한 것이 바람직할 것이다. 본 과정은 데이터 신호 변환부(47)에 의해 수행될 수 있다.

<91> 에미션 주사선(E[1]…E[N])에 인가되는 배속화 신호에 있어서, 인가되는 에미션 신호는 데이터 신호의 레벨에 동조된다.

<92> 도 8a는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 종래 방법에 따른 구동신호의 일 예이다.

<93> 도 8a를 참조하면, 60 Hz의 프레임 주파수를 구동되고 한 프레임에 소요되는 시간은 약 16.7 ms이다. 한 프레임 동안에 디스플레이에 필요한 밝기분 만큼의 광을 일정하게 계속적으로 화소마다 디스플레이한다. 이 경우 상술한 바와 같이, 모션 블러링이 발생하여 동화상의 표현력이 저하된다.

<94> 도 8b는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 배속 구동 방법에 따른 구동신호의 일 예이다.

<95> 도 8b를 참조하면, 120 Hz의 프레임 주파수로 구동되고 한 프레임에 소요되는 시간은 약 8.33 ms이다. 즉, 유기 발광 디스플레이의 화소들에 인가되는 신호들의 프레임 주파수를 배속화 하여 도 8a의 1 프레임을 2 프레임으로 분할한다. 하지만, 이 경우에도 동화상을 디스플레이할 때 모션 블러링이 발생한다.

<96> 도 8c는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동신호이다.

<97> 도 8c를 참조하면, 도 8b에서 분할된 2 프레임 중 첫 번째 프레임에서는 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 두 번째 프레임에서는 원래 신호보다 낮은 제 2 데이터 신호를 인가한다. 도 8c와는 반대로 두 번째 프레임에서 원래 신호보다 높은 제 1 데이터 신호를 인가하고 첫 번째 프레임에서 원래 신호보다 낮은 제 2

데이터 신호를 인가할 수도 있을 것이다.

<98> 상기와 같이 상이한 레벨의 구형파가 인가되는 경우, 임펄스형 디스플레이 장치에 인가되는 임펄스 파형과 유사한 효과를 얻을 수 있고, 따라서, 모션 블러링을 저감할 수 있다.

<99> 도 8c에 따르면, 모션 블러링을 해결하면서도 휘도 저하의 문제가 발생하지 않는다. 따라서, 모션 블러링을 해결하기 위해 휘도 저하의 문제가 발생하고 상기 휘도 저하의 문제를 해결하기 위해 소비 전력이 증가하는 종래 기술에 비해 현저한 효과를 얻을 수 있다.

<100> 제 1 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이 및 제 2 데이터 신호와 원래 신호의 레벨 차이가 동일한 경우, 즉 면적 A와 면적 B가 동일한 경우 도 8a 및 도 8b의 경우와 비교하여 동일한 휘도를 제공할 수 있다.

<101> 도 8d는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동신호이다.

<102> 도 8d를 참조하면, 도 8b에서 분할된 2 프레임에 걸쳐 삼각파 형태의 데이터 신호를 인가한다. 상기와 같이 삼각파가 인가되는 경우, 임펄스형 디스플레이 장치에 인가되는 임펄스 파형과 더욱 유사한 효과를 얻을 수 있고, 따라서, 모션 블러링을 더욱 저감할 수 있다.

<103> 도 8d에 따르면, 모션 블러링을 해결하면서도 휘도 저하의 문제가 발생하지 않는다. 따라서, 모션 블러링을 해결하기 위해 휘도 저하의 문제가 발생하고 상기 휘도 저하의 문제를 해결하기 위해 소비 전력이 증가하는 종래 기술에 비해 현저한 효과를 얻을 수 있다.

<104> 분할된 2 프레임 중 첫 번째 프레임(0-t1)에서는 원래 신호 보다 낮은 제 1 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임(t1-t2)에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 2 레벨로 일정하게 하강하는 신호를 인가한다. 상기 제 1 레벨 및 제 2 레벨은 동일하다.

<105> 한편, 분할된 2 프레임 중 첫 번째 프레임(t2-t3)에서는 원래 신호 보다 낮은 제 3 레벨에서 원래 신호 레벨로 일정하게 상승하는 신호를 인가하고 두 번째 프레임(t3-t4)에서는 원래 신호 레벨에서 원래 신호 보다 낮은 제 4 레벨로 일정하게 하강하는 신호를 인가하지만, 상기 제 3 레벨 및 제 4 레벨은 서로 상이할 수 있다.

<106> 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다.

발명의 효과

<107> 본 발명의 유기 발광 디스플레이 장치 및 그의 구동 방법에 따르면, 유기 발광 디스플레이의 구동에서 발생하는 모션 블러링을 제거함과 동시에 휘도의 저하 및 소비 전력의 증가를 방지할 수 있다.

<108> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래의 임펄스형 디스플레이 장치의 디스플레이 방식을 나타내는 그래프이다.

<2> 도 2는 종래의 홀드형 디스플레이 장치의 디스플레이 방식을 나타내는 그래프이다.

<3> 도 3은 종래의 홀드형 디스플레이 장치에 임펄스형 구동 방식을 적용한 예를 나타내는 그래프이다.

<4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치를 도시한 블록도이다.

<5> 도 5는 도 4의 유기 발광 디스플레이 장치에 채용될 수 있는 화소의 일 예를 도시한 회로도이다.

<6> 도 6은 도 5의 화소 회로를 구동하기 위한 선택 주사선들 및 에미션 주사선에 출력되는 종래 방법에 따른 구동신호를 보여주는 타이밍도이다.

<7> 도 7은 도 5의 화소 회로를 구동하기 위한 선택 주사선들 및 에미션 주사선에 출력되는 본 발명의 방법에 따른 구동신호를 보여주는 타이밍도이다.

<8> 도 8a는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 종래 방법에 따른 구동신호의 일 예이다.

<9> 도 8b는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 배속 구동 방법에 따른 구동신호의 일 예이다.

<10> 도 8c는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동신호이다.

<11> 도 8d는 유기 발광 디스플레이 장치의 데이터선에 출력되는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동신호이다.

<12> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

<13> 41: 화상 표시부 42: 스캔 구동부

<14> 43: 에미션 구동부 44: 데이터 구동부

<15> 45: 화소 46: 배속 타이밍 생성부

<16> 47: 데이터 신호 변환부

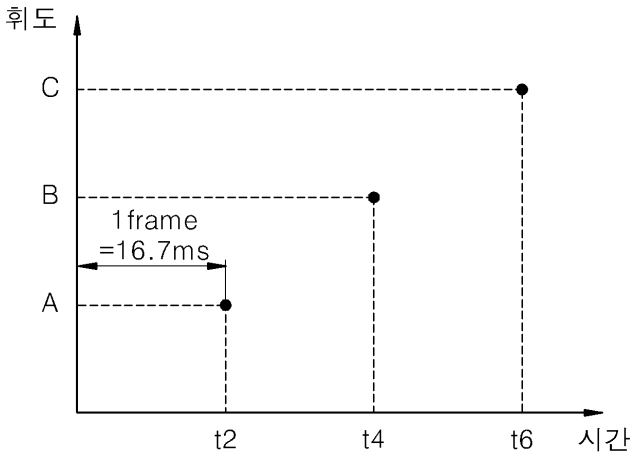
<17> 48: 데이터 동조 에미션 제어 신호 생성부

<18> S1[1]…S1[N]: 제 1 선택 주사선 S2[1]…S2[N]: 제 2 선택 주사선

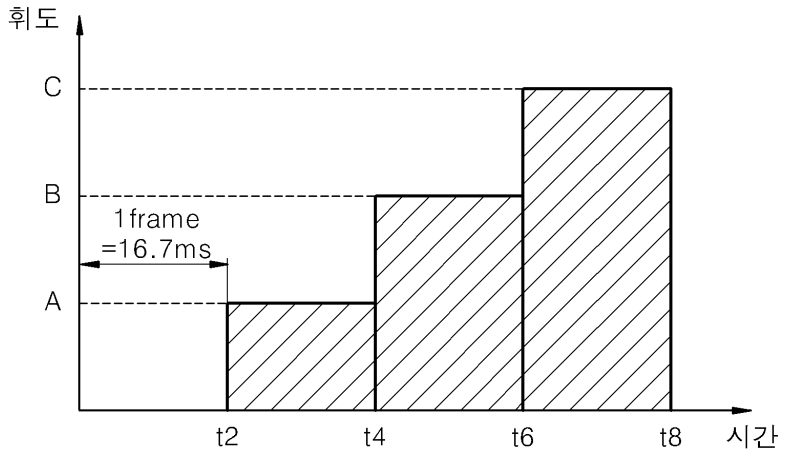
<19> E[1]…E[N]: 에미션 주사선 D[1]…D[M]: 데이터선

도면

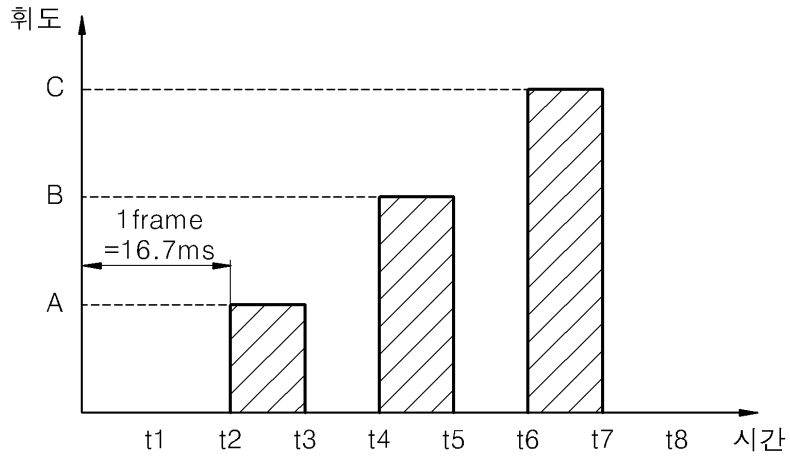
도면1



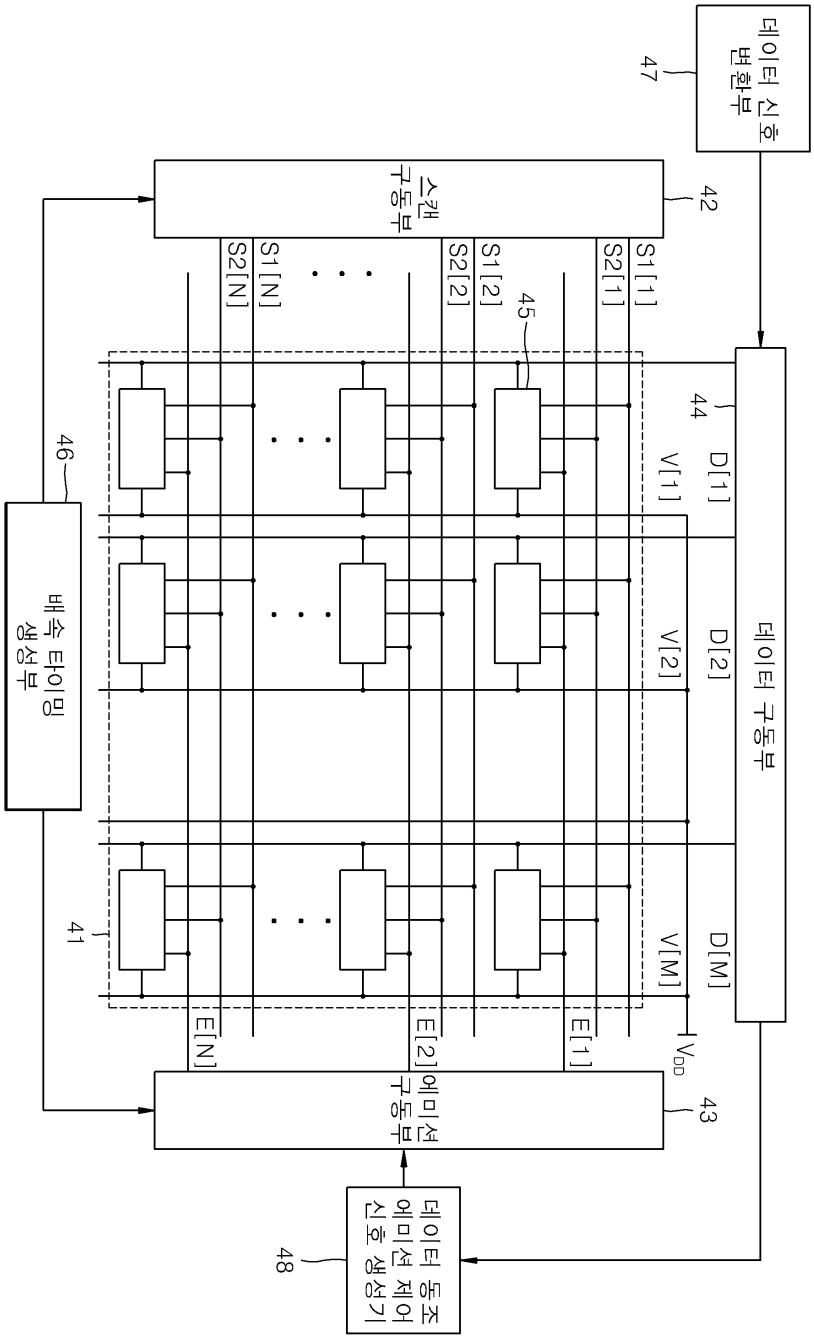
도면2


휘도
C
B
A
1frame
=16.7ms
t2
t4
t6
t8
시간

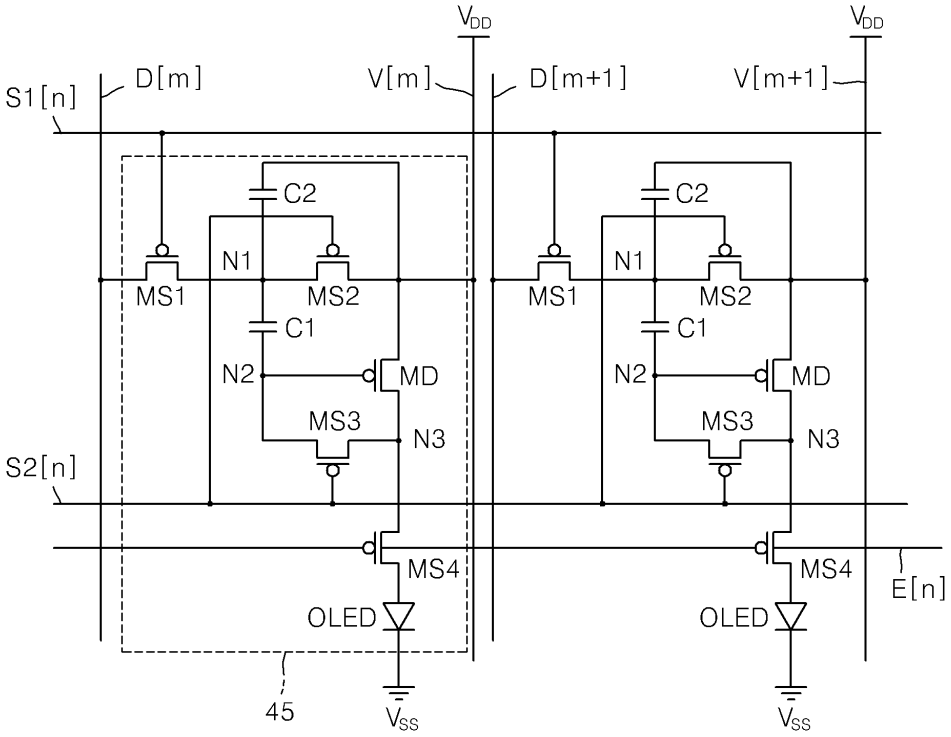
도면3


휘도
C
B
A
1frame
=16.7ms
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
시간

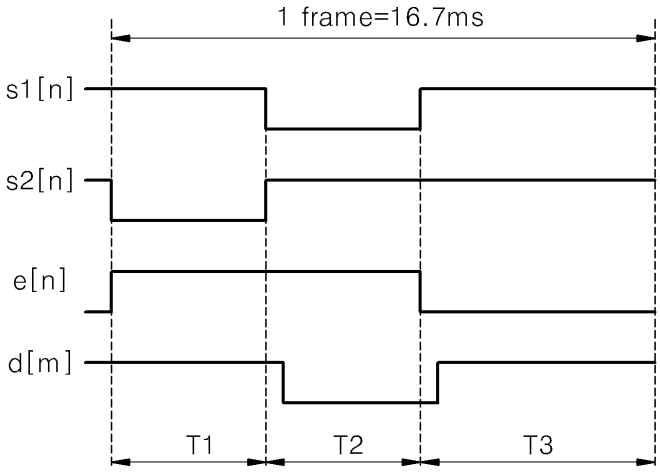
도면4


데이터 신호 변환부
47
스캔 구동부
42
S1[1]
S2[1]
S1[2]
S2[2]
S1[N]
S2[N]
45
44
D[1]
D[2]
D[M]
V[1]
V[2]
V[M]
데이터 구동부
46
배속 타이밍 생성부
41
E[N]
E[2]
E[1]
V_{DD}
에미션 구동부
43
데이터 동조 에미션 제어 신호 생성기
48

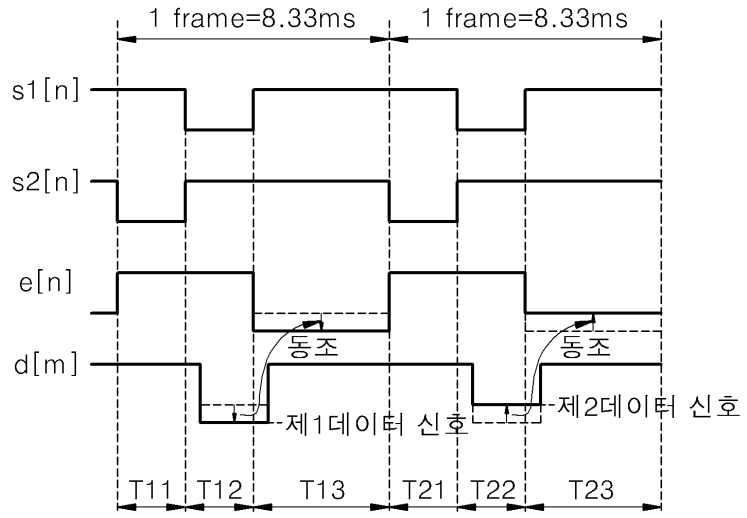
도면5


VDD
VDD
S1[n]
D[m]
V[m]
D[m+1]
V[m+1]
C2
C2
N1
N1
MS1
MS2
MS1
MS2
C1
C1
N2
MD
N2
MD
MS3
MS3
N3
N3
S2[n]
MS4
MS4
E[n]
OLED
OLED
45
VSS
VSS

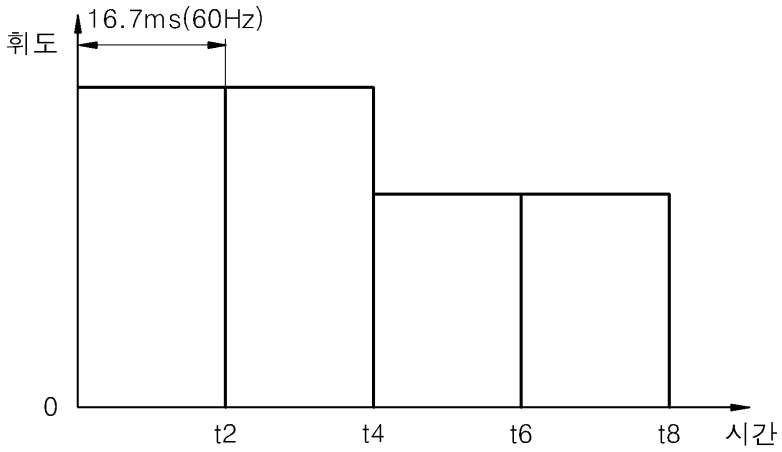
도면6


1 frame=16.7ms
s1[n]
s2[n]
e[n]
d[m]
T1
T2
T3

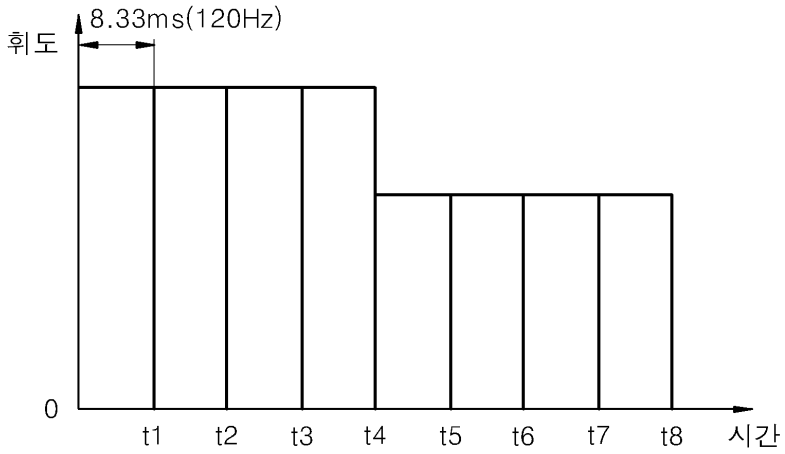
도면7


1 frame=8.33ms
1 frame=8.33ms
s1[n]
s2[n]
e[n]
d[m]
동조
동조
제1데이터 신호
제2데이터 신호
T11
T12
T13
T21
T22
T23

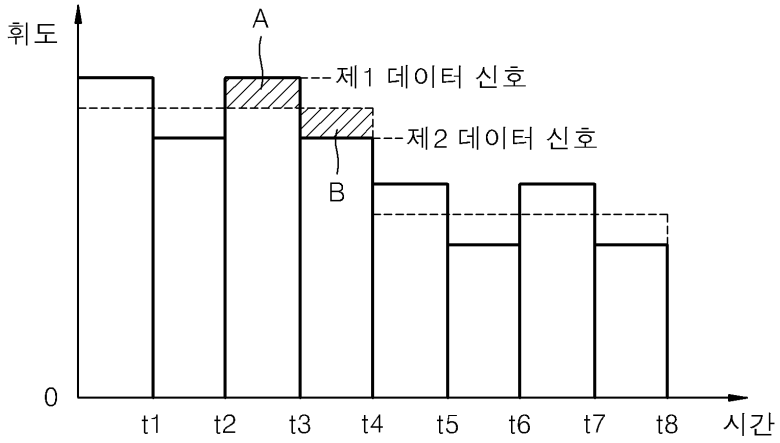
도면8a


16.7ms(60Hz)
휘도
0
t2
t4
t6
t8
시간

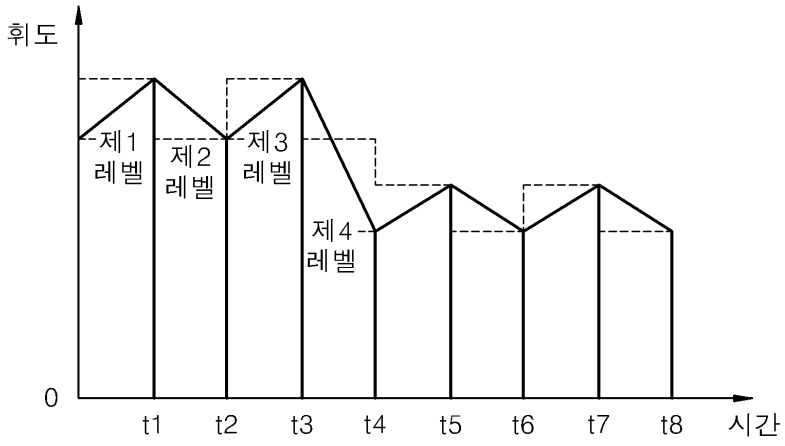
도면8b



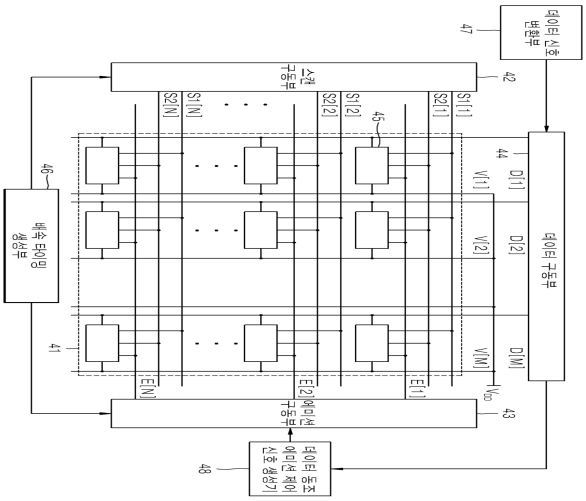
도면8c



도면8d



专利名称(译)	有机发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080012630A	公开(公告)日	2008-02-12
申请号	KR1020060073768	申请日	2006-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	KIM HYEONG GWON		
发明人	KIM, HYEONG GWON		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2330/021 G09G3/3233 G09G2320/0626 G09G2300/0819 G09G2340/0435 G09G2320/0261		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种能够防止亮度下降和功耗增加的有机发光显示装置，其去除了运动毛刺及其驱动方法。为此，本发明提供了用于包括多个像素的有机发光显示装置，数据驱动器在连接到像素的数据线中授权数据信号，扫描驱动器授权连接到像素的所选扫描线中的选择信号，X速度等级定时发生器附加帧频并授权扫描驱动器中的X速度等级成帧信号，数据信号转换器加速输入的数据信号并将1帧分成2帧并授权包括有机发光器件的第一数据信号和像素电路。数据信号传感器加速输入的数据信号并将1帧分成2帧并授权第一数据信号高于一帧中的原始信号并授权第二数据信号低于另一帧中的原始信号或授权信号2帧的三角波形。