



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0058694
(43) 공개일자 2009년06월10일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0125411

(22) 출원일자 2007년12월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정시덕

서울특별시 강동구 명일동 엘지아파트 101동 1123호

이백운

경기도 용인시 수지구 신봉동 LG신봉자이1차아파트 104동 902호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

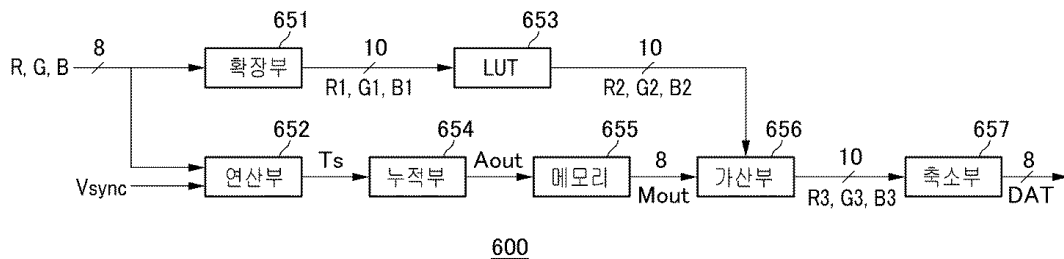
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 발광 소자를 포함하는 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치로서, 입력 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하여 누적하고, 이 누적값이 소정값을 넘는 경우에는 데이터 전압을 증가시킨다.

대표도



600

특허청구의 범위

청구항 1

발광 소자를 포함하는 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치로서,

입력 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하여 누적하고, 이 누적값이 소정값을 넘는 경우에는 데이터 전압을 증가시키는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 입력 영상 신호를 제1 영상 신호라 할 때, 상기 제1 영상 신호의 계조의 수효를 확장시켜 제2 영상 신호를 내보내는 확장부,

상기 제2 영상 신호의 계조의 수효를 줄이되 해당 전압도 함께 압축하여 제3 영상 신호를 생성하는 압축부,

상기 제1 영상 신호의 계조에 해당하는 전압을 계산하여 일정한 값을 산출하는 연산부,

상기 일정한 값을 누적하는 누적부,

상기 누적부로부터의 출력 신호에 따라 비트를 순차적으로 증가시키는 메모리,

상기 압축부로부터의 제3 영상 신호와 상기 메모리로부터의 신호를 더한 제4 영상 신호를 생성하는 가산부, 그리고

상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 축소부

를 포함하는

유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 확장부 및 축소부는 이전 전압을 유지하면서 상기 확장 및 축소를 행하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 연산부는 상기 한 프레임 분량의 전압을 모두 더하고, 더한 전압값에 대하여 하한값과 상한값에 따라 상기 일정한 값을 출력하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 누적부는 상기 일정한 값을 누적하고, 누적된 값이 미리 정해진 값을 넘어서는 경우에 출력 신호를 내보내는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조는 소정 범위의 전압을 가지며, 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위는 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위보다 작으며, 상기 제4 및 제5 영상 신호의 계조는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위와 같거나 큰 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 내지 제5 영상 신호의 계조와 이에 해당하는 전압은 선형인 함수로 결정되는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 메모리는 불휘발성 메모리인 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 메모리의 비트가 1비트 증가하는 경우, 상기 제4 및 제5 영상 신호는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위를 상기 압축된 계조의 수효로 나눈 만큼 전압이 증가하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 축소부는 상기 제4 영상 신호의 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 축소부는 상기 메모리의 비트가 1비트 증가되는 경우, 상기 제4 영상 신호의 계조 중 최저 계조를 제외한 나머지 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 12

제9항 또는 제10항에서,

상기 제5 영상 신호를 입력받아 상기 제5 영상 신호의 계조에 해당하는 전압을 상기 데이터 전압으로 선택하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치.

청구항 13

발광 소자를 포함하는 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법으로서,

제1 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하는 단계,

상기 일정한 값을 누적하는 단계,

상기 제1 영상 신호의 계조의 수효를 확장시킨 제2 영상 신호를 생성하는 단계,

상기 제2 영상 신호의 계조의 수효를 줄이되 해당 전압도 함께 압축한 제3 영상 신호를 생성하는 단계,

소정 출력 신호에 따라 비트를 순차적으로 증가시키는 단계,

상기 제3 영상 신호와 상기 증가된 비트를 더한 제4 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고

상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계

를 포함하는

유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 제1 영상 신호의 계조의 수효를 확장시킨 제2 영상 신호를 생성하는 단계와 상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계는 이전 전압을 유지하면서 상기 확장 및 축소를 행하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 제1 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하는 단계는 상기 한 프레임 분량의 전압을 모두 더하고, 더한 전압값에 대하여 하한값과 상한값에 따라 상기 일정한 값을 출력하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 일정한 값을 누적하는 단계는 상기 누적된 값이 미리 정해진 값을 넘어서는 경우에 출력 신호를 내보내는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조는 소정 범위의 전압을 가지며, 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위는 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조는 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위보다 작으며, 상기 제4 및 제5 영상 신호의 계조는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위와 같거나 큰 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17항에서,

상기 제1 내지 제5 영상 신호의 계조와 이에 해당하는 전압은 선형인 함수로 결정되는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제18항에서,

상기 소정 출력 신호에 따라 비트가 순차적으로 증가되는 경우, 상기 제4 및 제5 영상 신호는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위를 상기 압축된 계조의 수효로 나눈 만큼 전압이 증가하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제19항에서,

상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계는 상기 제4 영상 신호의 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21

제19항에서,

상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계는 상기 비트가 순차적으로 증가되는 경우, 상기 제4 영상 신호의 계조 중 최저 계조를 제외한 나머지 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22

제20항 또는 제21항에서,

상기 제5 영상 신호를 입력받아 상기 제5 영상 신호의 계조에 해당하는 전압을 데이터 전압으로 선택하여 상기 화소에 인가하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 최근 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량화 및 박형화에 따라 표시 장치도 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 평판 표시 장치로 대체되고 있다.
- <3> 이러한 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 전계 방출 표시 장치(field emission display, FED), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting device), 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등이 있다.
- <4> 일반적으로 능동형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 행렬 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 이 중 유기 발광 표시 장치는 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 자기 발광형이고 소비 전력이 작으며, 시야각이 넓고 화소의 응답 속도가 빠르므로 고화질의 동영상 표시하기 용이하다.
- <5> 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)와 이를 구동하는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 구비한다.
- <6> 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드에 흐르는 전류의 양을 조절하여 밝기를 달리하는데, 어느 정도 시간이 흐르면 구동 트랜지스터 출력단의 전압이 증가함으로써 전류가 감소하게 되며, 결국 유기 발광 다이오드를 흐르는 전류의 감소로 이어져 원하는 밝기를 표시하지 못하게 되는 현상이 나타나고 이에 따라 유기 발광 표시 장치의 수명이 단축된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 유기 발광 표시 장치의 수명을 연장시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 구동 방법을 제공하는 것이다.
- <8> 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- <9> 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따라 발광 소자를 포함하는 화소를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 구동 장치로서, 입력 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하여 누적하고, 이 누적값이 소정값을 넘는 경우에는 데이터 전압을 증가시킨다.
- <10> 상기 구동 장치는, 상기 입력 영상 신호를 제1 영상 신호라 할 때, 상기 제1 영상 신호의 계조의 수효를 확장시켜 제2 영상 신호를 내보내는 확장부, 상기 제2 영상 신호의 계조의 수효를 줄이되 해당 전압도 함께 압축하여 제3 영상 신호를 생성하는 압축부, 상기 제1 영상 신호의 계조에 해당하는 전압을 계산하여 일정한 값을 산출하는 연산부, 상기 일정한 값을 누적하는 누적부, 상기 누적부로부터의 출력 신호에 따라 비트를 순차적으로 증가시키는 메모리, 상기 압축부로부터의 제3 영상 신호와 상기 메모리로부터의 신호를 더한 제4 영상 신호를 생성하는 가산부, 그리고 상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 축소부를 포함할 수 있다.

- <11> 상기 확장부 및 축소부는 이전 전압을 유지하면서 상기 확장 및 축소를 행할 수 있다.
- <12> 상기 연산부는 상기 한 프레임 분량의 전압을 모두 더하고, 더한 전압값에 대하여 하한값과 상한값에 따라 상기 일정한 값을 출력할 수 있다.
- <13> 상기 누적부는 상기 일정한 값을 누적하고, 누적된 값이 미리 정해진 값을 넘어서는 경우에 출력 신호를 내보낼 수 있다.
- <14> 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조는 소정 범위의 전압을 가지며, 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위는 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위보다 작으며, 상기 제4 및 제5 영상 신호의 계조는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위와 같거나 클 수 있다.
- <15> 상기 제1 내지 제5 영상 신호의 계조와 이에 해당하는 전압은 선형인 함수로 결정될 수 있다.
- <16> 상기 메모리는 불휘발성 메모리일 수 있다.
- <17> 상기 메모리의 비트가 1비트 증가하는 경우, 상기 제4 및 제5 영상 신호는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위를 상기 압축된 계조의 수효로 나눈 만큼 전압이 증가할 수 있다.
- <18> 상기 축소부는 상기 제4 영상 신호의 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성할 수 있다.
- <19> 상기 축소부는 상기 메모리의 비트가 1비트 증가되는 경우, 상기 제4 영상 신호의 계조 중 최저 계조를 제외한 나머지 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성할 수 있다.
- <20> 상기 제5 영상 신호를 입력받아 상기 제5 영상 신호의 계조에 해당하는 전압을 상기 데이터 전압으로 선택하여 상기 데이터선에 인가하는 데이터 구동부를 더 포함할 수 있다.
- <21> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법은, 제1 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하는 단계, 상기 일정한 값을 누적하는 단계, 상기 제1 영상 신호의 계조의 수효를 확장시킨 제2 영상 신호를 생성하는 단계, 상기 제2 영상 신호의 계조의 수효를 줄이되 해당 전압도 함께 압축한 제3 영상 신호를 생성하는 단계, 소정 출력 신호에 따라 비트를 순차적으로 증가시키는 단계, 상기 제3 영상 신호와 상기 증가된 비트를 더한 제4 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <22> 상기 제1 영상 신호의 계조의 수효를 확장시킨 제2 영상 신호를 생성하는 단계와 상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계는 이전 전압을 유지하면서 상기 확장 및 축소를 행하는 단계를 포함할 수 있다.
- <23> 상기 제1 영상 신호의 계조에 해당하는 한 프레임 분량의 전압을 기초로 일정한 값을 산출하는 단계는 상기 한 프레임 분량의 전압을 모두 더하고, 더한 전압값에 대하여 하한값과 상한값에 따라 상기 일정한 값을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- <24> 상기 일정한 값을 누적하는 단계는 상기 누적된 값이 미리 정해진 값을 넘어서는 경우에 출력 신호를 내보내는 단계를 포함할 수 있다.
- <25> 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조는 소정 범위의 전압을 가지며, 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위는 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조는 상기 제1 및 제2 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위보다 작으며, 상기 제4 및 제5 영상 신호의 계조는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위와 같거나 클 수 있다.
- <26> 상기 제1 내지 제5 영상 신호의 계조와 이에 해당하는 전압은 선형인 함수로 결정될 수 있다.
- <27> 상기 소정 출력 신호에 따라 비트가 순차적으로 증가되는 경우, 상기 제4 및 제5 영상 신호는 상기 제3 영상 신호의 계조가 갖는 전압 범위를 상기 압축된 계조의 수효로 나눈 만큼 전압이 증가할 수 있다.
- <28> 상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계는 상기 제4 영상 신호의 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- <29> 상기 제4 영상 신호의 계조의 수효를 축소하여 제5 영상 신호를 생성하는 단계는 상기 비트가 순차적으로 증가되는 경우, 상기 제4 영상 신호의 계조 중 최저 계조를 제외한 나머지 계조 중에서 동일한 간격으로 추출하여 상기 제5 영상 신호를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

<30> 상기 제5 영상 신호를 입력받아 상기 제5 영상 신호의 계조에 해당하는 전압을 데이터 전압으로 선택하여 상기 화소에 인가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

<31> 이와 같이, 시간이 흐르면서 구동 트랜지스터의 출력 전압이 감소하면 데이터 전압을 높여 발광 다이오드를 흐르는 전류를 일정하게 함으로써 유기 발광 표시 장치의 수명을 연장할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<32> 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

<33> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

<34> 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

<35> 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

<36> 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 개략도인 평면도 및 단면도를 참고하여 설명될 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 따라서, 도면에서 예시된 영역들은 개략적인 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이고, 발명의 범주를 제한하기 위한 것은 아니다.

<37> 이제 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치 및 그 구동 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<38> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

<39> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 주사 구동부(scan driver)(400), 데이터 구동부(data driver)(500) 및 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함한다.

<40> 표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 복수의 구동 전압선(도시하지 않음) 및 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

<41> 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(G_1-G_n)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다. 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 분리되어 있고 거의 평행하다.

<42> 구동 전압선은 각 화소(PX)에 구동 전압(V_{dd})을 전달한다.

<43> 도 2에 도시한 바와 같이, 각 화소(PX), 예를 들면 주사 신호선(G_i)과 데이터선(D_j)에 연결되어 있는 화소는 유기 발광 다이오드(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst) 및 스위칭 트랜지스터(Qs)를 포함한다.

- <44> 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는 삼단자 소자이다. 스위칭 트랜지스터(Qs)의 제어 단자는 주사 신호선(G_i)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 주사 신호선(G_i)에 인가된 주사 신호에 따라 데이터선(D_j)에 인가된 데이터 전압(Vdat)을 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- <45> 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는 삼단자 소자이다. 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압(Vdd)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다.
- <46> 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있으며, 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가된 데이터 전압(Vdat)을 충전하고 유지한다.
- <47> 유기 발광 다이오드(LD)의 애노드(anode)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자와 연결되어 있고 캐소드(cathode)는 공통 전압(Vss)에 연결되어 있다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)가 출력하는 전류(Ild)의 크기에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다. 출력 전류(Ild)의 크기는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압 차, 즉 제어 단자 전압(Vdat)과 출력 단자 전압(Vld)의 차이에 의존한다.
- <48> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소를 포함하는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)로 이루어진다. 그러나 이들 트랜지스터(Qs, Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)와 반대로 동작하는 p-채널 전계 효과 트랜지스터(FET)로도 이루어질 수 있다.
- <49> 다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(400)는 주사 신호선(G₁-G_n)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호를 주사 신호선(G₁-G_n)에 인가한다.
- <50> 데이터 구동부(500)는 데이터선(D₁-D_m)에 연결되어 있으며 데이터 전압을 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- <51> 신호 제어부(600)는 주사 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다.
- <52> 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600)는 각각 적어도 하나의 구동 집적 회로 칩의 형태로 표시판(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시판(300)에 부착되거나 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 주사 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 중 적어도 하나가 표시판(300)에 집적될 수도 있다. 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 신호 제어부(600) 중 둘 이상이 하나의 집적 회로 칩에 집적될 수 있다.
- <53> 그러면 이러한 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.
- <54> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 영상 신호(R, G, B)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효, 예를 들면 1024(=2¹⁰), 256(=2⁸) 또는 64(=2⁶) 개의 계조(gray)를 가지고 있다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.
- <55> 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 보정하여 출력 영상 신호(DAT), 주사 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로 내보내고 출력 영상 신호(DAT) 및 데이터 제어 신호(CONT2)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- <56> 주사 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.
- <57> 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를

포함한다.

- <58> 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.
- <59> 주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 고전압(Von)을 주사 신호선(G₁-G_n)에 인가하여 이 주사 신호선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킨다. 그러면 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 전압이 턴 온된 스위칭 트랜지스터(Qs)를 통하여 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가된다.
- <60> 데이터 전압이 인가된 구동 트랜지스터(Qd)는 도통되며, 이 전압에 의존하는 출력 전류(Ild)를 출력한다. 이 전류(Ild)가 유기 발광 다이오드(LD)에 흐르면서 해당 화소(PX)는 영상을 표시한다. 한편, 구동 트랜지스터(Qd)에 인가된 데이터 전압은 축전기(Cst)에 충전되고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴오프되더라도 충전된 전압은 유지된다.
- <61> 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 주사 신호선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 고전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압을 인가하여 한 프레임의 영상을 표시한다. 다음 프레임에서도 동일한 동작이 반복된다.
- <62> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 장치에 대하여 도 3 내지 도 6을 참고로 하여 상세히 설명한다.
- <63> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부의 블록도이고, 도 4a 내지 도 4e 및 도 5는 도 3에 도시한 신호 제어부의 동작을 설명하기 위한 그래프이며, 도 6은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 시간에 따른 휘도를 나타내는 그래프이다.
- <64> 아래에서는 8비트 영상 신호가 입력되는 것으로 가정하고 설명하며, 따라서 이 경우에 각 화소(PX)의 휘도는 256(=2⁸)개의 게조(gray)를 갖는다. 또한, 입력 영상 신호의 최고 게조는 16V를 갖는 것으로 하여 설명한다.
- <65> 도 3을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부는 확장부(651), 연산부(652), 누적부(654), 룩업 테이블(LUT, 653), 메모리(655), 가산부(656) 및 축소부(657)를 포함한다.
- <66> 확장부(651)는 8비트 영상 신호(R, G, B)가 입력되면 10비트 영상 신호(R1, G1, B1)로 확장하여 이를 LUT(653)로 내보낸다.
- <67> 신호 제어부(600)에 입력되는 8비트 영상 신호(R, G, B)는 도 4a에 도시한 전압 대 게조 그래프에서처럼 0게조부터 255게조까지 256개의 게조를 가지며, 0V에서 16V의 값을 분할하여 갖는다. 마찬가지로, 도 4b에 도시한 것처럼 확장된 10비트 영상 신호(R1, G1, B1) 역시 0V 내지 16V 범위에서 할당된 값을 갖되 게조의 수효가 네 배로 늘어난 1024개의 게조를 가지므로 8비트 영상 신호(R, G, B)의 전압 보다 4배 더 세분화된 값을 갖는다.
- <68> 한편, 도 4a 내지 도 4e에 도시한 전압 대 게조 그래프는 모두 소정 기울기를 갖는 직선으로서, 이러한 직선은 선형성을 의미하며 논리 회로를 구현하거나 계산을 용이하게 하는데 도움이 된다.
- <69> LUT(653)는 확장된 영상 신호(R1, G1, B1)를 도 4c에 도시한 것처럼 게조 및 전압을 3/4만큼 압축하여 0V 내지 12V 범위의 10비트 영상 신호(R2, G2, B2) 768개의 게조로 바꾸어 출력한다. 예를 들어, 확장된 10비트 영상 신호(R1, G1, B1)가 갖는 1024개의 게조 중 최고 게조인 1023게조에 해당하는 전압이 16V라면, 압축된 10비트 영상 신호(R2, G2, B2)가 갖는 768개의 게조 중 최고 게조인 767게조에 해당하는 전압은 12V임을 말한다. 즉, 점(A1)의 좌표(GV1, V1)가 점(A2)의 좌표(GV2, V2)으로 사상되는 것을 말하고 이러한 압축은 4개 중 하나의 게조를 생략하는 방식으로 이루어질 수 있다.
- <70> 한편, 연산부(652)는 수직 동기 신호(Vsync)에 동기하여 한 프레임 단위로 동작하며 한 프레임 분량의 8비트 입력 영상 신호(R, G, B)의 전압을 계산한다. 이러한 전압 계산은 앞에서 설명한 것처럼 8비트 영상 신호(R, G, B)가 갖는 256개의 게조에 해당하는 전압을 모두 더하는 것을 말한다.

- <71> 이때, 도 5에 도시한 것처럼 모두 더한 전압값(V_t)에 따라 일정한 결과값(T_s)을 출력하는데, 이는 전압값(V_t)이 어디에 위치하느냐에 따라 결과값(T_s)이 달라진다. 예를 들어, 하한값(LL)과 상한값(UL)을 두고, 하한값(UL) 이하이면 결과값(T_s)은 0, 그 사이이면 1, 상한값(UL)을 초과하면 2가 되는 것 등이다.
- <72> 이러한 하한값(LL)과 상한값(UL)은 입력되는 8비트 영상 신호(R, G, B)가 모두 최고 계조를 가질 때, 즉 화면이 화이트를 표시할 때의 전압을 기준으로 정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 상한값(UL)은 화이트일 때의 전압에 비하여 20~25% 정도, 하한값(LL)은 화이트일 때 전압의 10%일 수 있다.
- <73> 누적부(654)는 연산부(652)로부터의 값을 누적하며, 이 누적된 결과값이 미리 정해진 값을 넘어서는 경우에는 출력 신호(Aout)를 내보낸다.
- <74> 메모리(655)는 최초에 모두 0의 값을 갖는 비휘발성 8비트 메모리로서 출력 신호(Aout)에 따라 1비트 증가시킨 후 증가된 값(Mout)을 가산부(656)로 내보낸다.
- <75> 가산부(656)는 LUT(653)로부터의 압축된 10비트 영상 신호(R_2, G_2, B_2)와 메모리(655)로부터의 출력값(Mout)을 더한다. 이때, 가산부(656)는 10비트 영상 신호(R_2, G_2, B_2)의 상위 2비트를 제외한 하위 8비트에 출력값(Mout)을 더한다.
- <76> 이때, 예를 들어, 메모리(655)의 출력값(Mout)이 초기값에 비하여 1비트가 증가한 '00000001'이라고 하자. 그러면 이 값은 가산부(656)에서 10비트 영상 신호(R_2, G_2, B_2)의 하위 8비트에 더해진다. 즉, 예를 들어, 10비트 영상 신호(R_2, G_2, B_2)가 '1011111111(767계조)'이고 여기에 출력값(Mout)을 더하면, 결과는 '1100000000(768계조)'이 된다.
- <77> 이때, 도 4d를 보면, 메모리(655)에 기억된 8비트(256개의 계조)는 압축 변환시 남겨졌던 4V에 할당되며, 따라서, 1계조당 $4/256(=T)V$ 가 할당되는 셈이 된다. 또한, 8비트 메모리이므로 메모리(655)에서 1비트가 증가하면 결국 1계조만큼 증가하며 전압은 TV가 증가한다. 마찬가지로, 0계조에서 767계조도 12V를 분할한 것이므로 1계조당 TV를 갖는다. 따라서, 767계조에서 1계조가 증가한 768계조는 $(12+T)V$ 의 전압을 갖는다. 나아가, 256회에 걸쳐서 4V를 증가시킬 수 있음을 알 수 있다.
- <78> 한편, 누적부(654)에서 미리 정하는 값은 유기 발광 다이오드(LD)의 수명을 고려해서 정해질 수 있다. 예를 들어, 통상의 유기 발광 다이오드(LD)의 수명이 20,000 시간인 경우, 이의 두 배인 40,000 시간으로 수명을 늘리고자 한다면 $40,000/256$ 으로 대략적인 증가 주기를 결정할 수 있다.
- <79> 축소부(657)는 가산부(656)로부터의 10비트 영상 신호(R_3, G_3, B_3)를 8비트 영상 신호(DAT)로 축소하여 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- <80> 이러한 축소는 도 4e에 도시한 것처럼, 10비트 영상 신호(R_3, G_3, B_3)와 전압 범위는 동일하고 계조의 수효를 이의 1/3로 줄이는 것이다. 즉, 앞에서 설명한 이전 전압 범위를 그대로 두고 계조의 수효를 늘리는 확장의 반대 개념으로서, 모두 768개의 계조 중에서 이의 1/3인 256개를 추출한다. 다만, 이러한 추출은 증가된 1계조를 고려하여 최저 계조인 0계조를 제외한 1계조부터 768계조까지의 768개의 계조에서 동일 간격으로 하는 것이 바람직하다.
- <81> 영상 신호(R_3, G_3, B_3)에서 영상 신호(DAT)를 추출하는 예를 표 1에 나타내었으며, 해당 신호가 나타내는 계조 값과 전압값을 표시하였다.

표 1

R3, G3, B3	전압(V)	DAT
0	0	
1	T	0
2	2T	
3	3T	
4	4T	1
5	5T	
6	6T	
7	7T	2
8	8T	

9	9T	
10	10T	3
...
764	12-2T	254
765	12-T	
767	12	
768	12+T	255

<83> 마찬가지로 다시 1비트가 증가한다면 최저 계조인 1계조를 제외한 2계조부터 769계조까지 768개의 계조에서 역시 동일한 간격으로 추출한다. 물론, 증가하지 않은 경우에는 최저 계조를 포함하여 추출한다.

<84> 이와 같이 축소부(657)에서 추출된 영상 신호(DAT)는 데이터 구동부(500)에 전달되고, 데이터 구동부(500)는 영상 신호(DAT)에 해당하는 전압, 즉 표의 전압(T, 4T, 7T, ..., 12+T)을 데이터 전압(Vdat)으로 선택하여 이를 화소(PX)에 인가한다.

<85> 한편, 앞에서 설명한 바와 같이, 신호 제어부(600)의 동작은 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 전압, 즉 데이터 전압(Vdat)을 점진적으로 증가시킨다.

수학식 1

<86> $I_{ld} = k(V_{gs} - V_{th})^2$, $V_{gs} = V_{dat} - V_{ld}$

<87> 즉, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전압(Vld)이 감소하여 유기 발광 다이오드(LD)를 흐르는 전류(Ild)가 감소하고 이로 인해 도 6에 도시한 것처럼 시간이 지날수록 휘도가 감소할 때, 데이터 전압(Vdat)을 증가시켜 전류(Ild)를 일정하게 유지하는 것을 말한다.

<88> 한편, 본 발명의 실시예에서는 구동 초기에는 최대 데이터 전압(Vdat)이 12V이고 TV 만큼씩 증가시키다 16V까지 증가시켜 나간다. 이때, 입력 영상 신호(R, G, B)의 최고 계조가 갖는 전압은 16V에 맞춰져 있고 이를 압축 변환하면서 최고 계조가 갖는 전압은 12V로 낮아진다. 이에 따라 휘도가 감소할 수 있는데, 이는 구동 전압(Vdd)과 공통 전압(Vss)을 조절하여 16V일 때 흐르는 전류와 동일한 양으로 조절할 수 있다. 예컨대, 14인치 유기 발광 표시 장치의 경우, 최대 데이터 전압(Vdat)이 16V일 때, 구동 전압(Vdd)과 공통 전압(Vss)은 각각 10V와 0V인데, 최대 데이터 전압(Vdat)이 12V인 경우에는 구동 전압(Vdd)과 공통 전압(Vss)을 10.5V와 -1.5V로 하는 것 등이다.

<89> 이때, 최대 데이터 전압은 데이터 구동부(500)에 포함되어 있는 디지털 아날로그 변환기(도시하지 않음)에 공급되는 전압에 의하여 결정되며, 이 전압은 DC/DC 변환기(도시하지 않음)에서 공급된다. 현재 DC/DC 변환기가 출력할 수 있는 최대 전압은 16V이고 이 전압을 그대로 사용하므로 별도의 DC/DC 변환기에 들어가는 비용을 줄일 수 있다. 달리 말하면, 최대 데이터 전압(Vdat)을 16V보다 더 높여서 공급할 수 있지만 원가의 부담이 따르므로 현재의 전압 범위에서 사용하는 것이다.

<90> 하지만, 원가의 부담이 적다면 16V 이상을 공급하는 DC/DC 변환기를 둘 수 있고, 이 경우에는 구동 전압(Vdd)과 공통 전압(Vss)을 조절하지 않아도 된다.

<91> 그러면, 도 7을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법에 대하여 설명하면 서, 도 3에 도시한 신호 제어부(600)의 동작에 대하여 정리한다.

<92> 먼저, 256개의 계조를 갖는 8비트 영상 신호가 입력되면(단계 S01), 확장부(651)에서는 이를 1024개의 계조를 갖는 10비트 영상 신호(R1, G1, B1)로 확장한다(단계 S02). 이어, LUT(653)를 거쳐 768개의 계조를 갖는 10비트 영상 신호(R2, G2, B2)로 압축 변환한다.

<93> 한편, 연산부(652)에서는 8비트 영상 신호(R, G, B)가 갖는 계조에 해당하는 전압을 모두 더하고 그에 따른 결과값(Ts)을 결정한다(단계 S03).

<94> 누적부(654)는 이 결과값(Ts)을 모두 더하여 누적하고(단계 S05), 이 누적된 값(As)이 미리 정해진 값(Vpd)을 넘는지 판단하고(단계 S06), 미리 정해진 값(Vpd)을 넘는 경우에는 출력 신호(Aout)를 내보내어 메모리(655)로 하여금 1비트 증가시킨다. 누적된 값(As)이 미리 정해진 값(Vpd)을 넘지 않는 경우에는 아무런 신호를 내보내

지 않는다.

<95> 가산부(656)는 LUT(653)로부터의 영상 신호(R2, G2, B2)와 메모리(655)로부터의 값을 더한다(단계 S08).

<96> 축소부(657)는 가산부(656)로부터의 영상 신호(R3, G3, B3)를 8비트 영상 신호(DAT)로 축소하여 데이터 구동부(500)로 내보낸다(단계 S10).

<97> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들을 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면의 간단한 설명

<98> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

<99> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

<100> 도 3은 도 1에 도시한 신호 제어부의 블록도이다.

<101> 도 4a 내지 도 4e 및 도 5는 도 3에 도시한 신호 제어부의 동작을 설명하기 위한 그래프이다.

<102> 도 6은 일반적인 유기 발광 표시 장치의 시간에 따른 휘도를 나타내는 그래프이다.

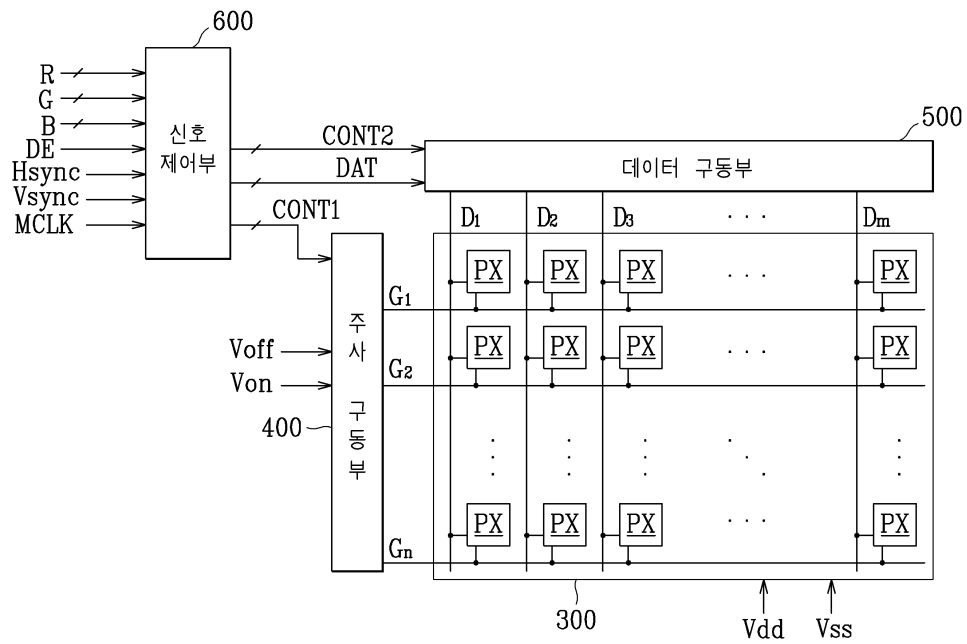
<103> 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구동 방법을 나타내는 흐름도이다.

<104> <도면 부호의 설명>

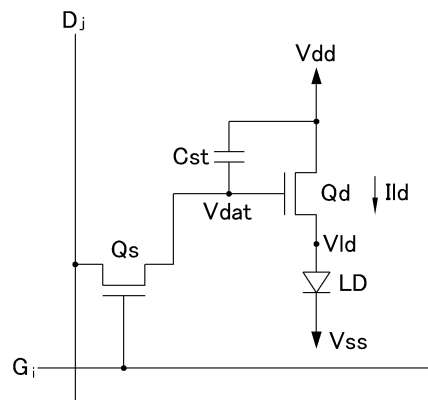
<105>	300: 표시판	400: 주사 구동부
<106>	500: 데이터 구동부,	
<107>	600: 신호 제어부,	651: 확장부
<108>	652: 연산부	653: LUT
<109>	654: 누적부	655: 메모리
<110>	656: 가산부	657: 축소부
<111>	PX: 화소	R,G,B: 입력 영상 신호
<112>	Qs: 스위칭 트랜지스터	Qd: 구동 트랜지스터
<113>	Vdat: 데이터 전압	LD: 유기 발광 다이오드
<114>	Vdd: 구동 전압	Vss: 공통 전압

도면

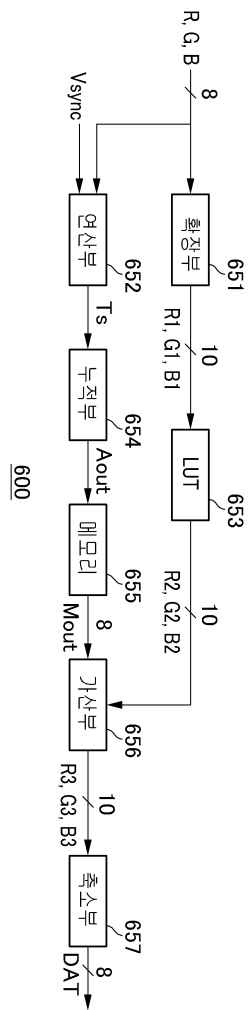
도면1



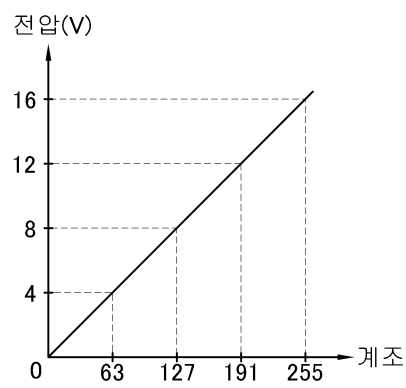
도면2



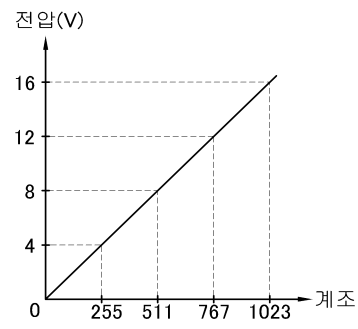
도면3



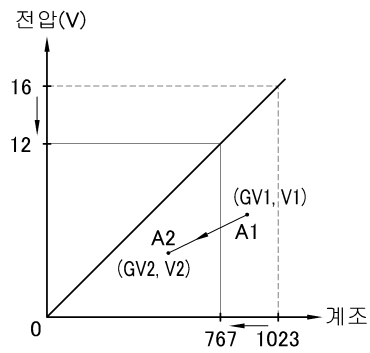
도면4a



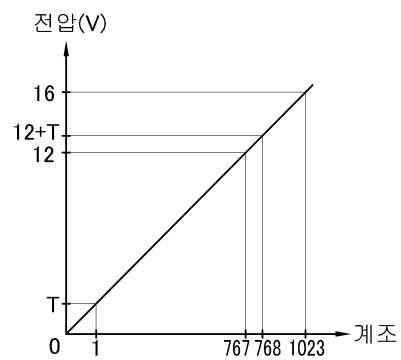
도면4b



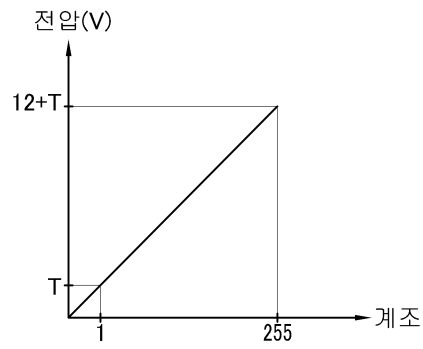
도면4c



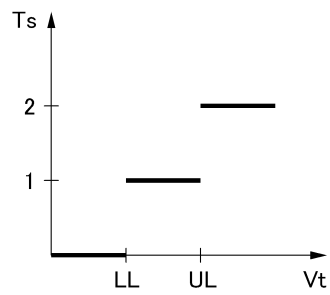
도면4d



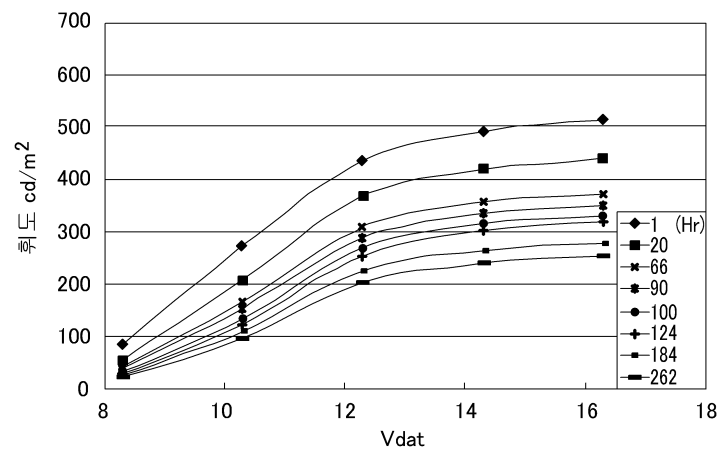
도면4e



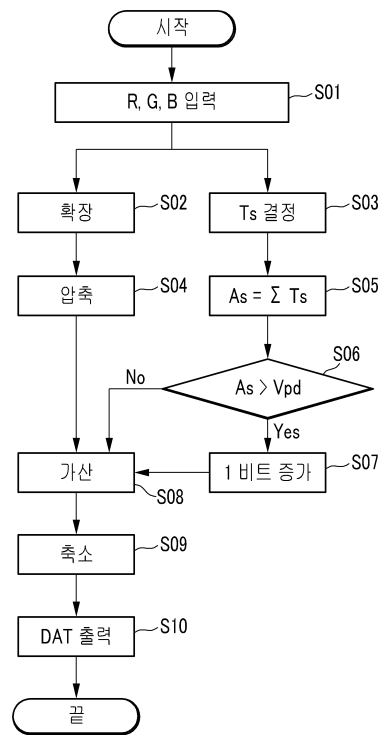
도면5



도면6



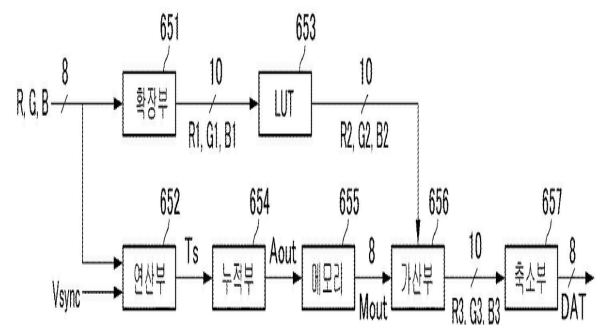
도면7



专利名称(译)	有机发光显示器的驱动装置和驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090058694A	公开(公告)日	2009-06-10
申请号	KR1020070125411	申请日	2007-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	SUNG SI DUK 성시덕 LEE BAEK WOON 이백운		
发明人	성시덕 이백운		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/12		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2360/16 G09G3/3225 G09G3/3233 G09G2320/048 G09G2320/0271		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于有机发光显示装置的驱动装置，包括含有发光元件的像素，其中基于与输入视频信号的灰度级对应的一帧量的电压计算和累积恒定值，值，数据电压增加。



600