



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0065263
(43) 공개일자 2016년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0168228
(22) 출원일자 2014년11월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
신대엽
경기도 수원시 영통구 청명로 132, 337동 602호
심지혜
경기도 용인시 기흥구 삼성로 95, 여자기숙사 라
일락동 1111호
(74) 대리인
박영우

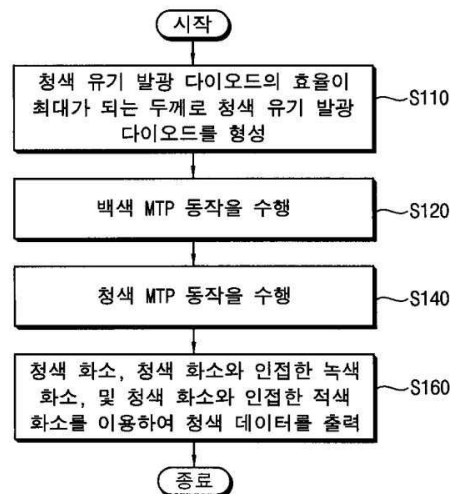
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법 및 이를 채용한 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법은 표시 장치가 백색 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표를 표시하도록 백색 멀티-타임 프로그래머블(multi-time programmable; MTP) 동작을 수행하는 단계 및 표시 장치가 청색 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표를 표시하도록 청색 MTP 동작을 수행하는 단계를 포함한다. 청색 MTP 동작을 수행하는 단계는 표시 장치가 청색 데이터를 청색 서브 화소, 청색 서브 화소와 인접한 녹색 서브 화소, 및 청색 서브 화소와 인접한 적색 서브 화소를 이용하여 출력하도록 MTP 보정 데이터를 조정한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

표시 장치가 백색(white) 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표를 표시하도록 백색 멀티-타임 프로그래머블(multi-time programmable; MTP) 동작을 수행하는 단계; 및

상기 표시 장치가 청색(blue) 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표를 표시하도록 청색 MTP 동작을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 청색 MTP 동작을 수행하는 단계는 상기 표시 장치가 청색 데이터를 청색 서브 화소, 상기 청색 서브 화소와 인접한 녹색(green) 서브 화소, 및 상기 청색 서브 화소와 인접한 적색(red) 서브 화소를 이용하여 출력하도록 MTP 보정 데이터를 조정하는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 MTP 보정 데이터는 상기 청색 데이터가 제1 화소에 포함된 제1 적색 서브 화소, 제1 녹색 서브 화소, 및 제1 청색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 조정되는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 백색 MTP 동작을 수행하는 단계는,

상기 백색 테스트 계조에 대응하는 상기 제1 목표 색좌표를 결정하는 단계;

상기 백색 테스트 계조의 제1 영상이 상기 표시 장치에 표시되고, 상기 제1 영상의 제1 측정 색좌표를 측정하는 단계;

상기 제1 목표 색좌표 및 상기 제1 측정 색좌표를 비교하는 단계; 및

상기 제1 측정 색좌표가 상기 제1 목표 색좌표에 도달하도록 상기 MTP 보정 데이터를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 청색 MTP 동작을 수행하는 단계는,

상기 청색 테스트 계조에 대응하는 상기 제2 목표 색좌표를 결정하는 단계;

상기 청색 테스트 계조의 제2 영상이 상기 표시 장치에 표시되고, 상기 제2 영상의 제2 측정 색좌표를 측정하는 단계;

상기 제2 목표 색좌표 및 상기 제2 측정 색좌표를 비교하는 단계; 및

상기 제2 측정 색좌표가 상기 제2 목표 색좌표에 도달하도록 상기 MTP 보정 데이터를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서, 상기 MTP 보정 데이터를 조정하는 단계는 기준 감마 곡선에 기초하여 MTP 오프셋(offset)을 설정하는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 MTP 오프셋은 상기 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 상기 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 상기 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 MTP 보정 데이터는 구동 집적 회로에 구비된 메모리 장치에 저장되는 것을 특징으로 하는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법.

청구항 8

적색(red) 서브 화소, 녹색(green) 서브 화소, 및 청색(blue) 서브 화소를 포함하는 복수의 화소들을 구비한 표시 패널;

상기 화소들에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부;

영상 데이터의 청색 데이터가 서로 인접한 상기 청색 서브 화소, 상기 녹색 서브 화소, 및 상기 적색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 설정된 멀티-타임 프로그래머블(multi-time programmable; MTP) 보정 데이터를 이용하여 상기 영상 데이터를 보정하는 MTP 처리부;

상기 보정된 영상 데이터에 기초하여 데이터 신호를 생성하고 상기 화소들에 상기 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부;

상기 화소들에 고전원 전압 및 저전원 전압을 공급하는 전원 공급부; 및

상기 스캔 구동부, 상기 MTP 처리부, 상기 데이터 구동부, 및 상기 전원 공급부를 제어하는 타이밍 제어부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 MTP 보정 데이터는 상기 표시 패널이 백색(white) 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표를 표시하기 위한 백색 MTP 동작 및 상기 표시 패널이 청색 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표를 표시하기 위한 청색 MTP 동작을 수행함으로써 조정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서, 상기 MTP 처리부는

상기 백색 MTP 동작 및 상기 청색 MTP 동작을 통해 조정된 상기 MTP 보정 데이터를 저장하는 메모리 장치; 및

상기 메모리 장치에 저장된 상기 MTP 보정 데이터에 기초하여 상기 영상 데이터를 보정하는 영상 데이터 보정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 MTP 처리부는 상기 데이터 구동부 또는 상기 타이밍 제어부 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서, 상기 MTP 보정 데이터는 기준 감마 곡선에 기초하여 계산된 MTP 오프셋(offset)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 MTP 오프셋은 상기 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 상기 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 상기 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제8 항에 있어서, 상기 화소들은 스트라이프(stripe) 구조로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서, 상기 MTP 처리부는 상기 청색 데이터가 제1 화소에 포함된 제1 적색 서브 화소, 제1 녹색 서브 화소, 및 제1 청색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 상기 영상 데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제8 항에 있어서, 상기 화소들은 펜타일(pentile) 구조로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 MTP 처리부는 상기 청색 데이터가 제2 청색 서브 화소 및 제2 녹색 서브 화소를 포함하는 제2 화소 및 상기 제2 화소와 인접하고, 제3 적색 서브 화소 및 제3 녹색 서브 화소를 포함하는 제3 화소를 이용하여 출력되도록 상기 영상 데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제8 항에 있어서, 상기 적색 서브 화소에 포함된 적색 유기 발광 다이오드, 상기 녹색 서브 화소에 포함된 녹색 유기 발광 다이오드, 및 상기 청색 서브 화소에 포함된 청색 유기 발광 다이오드는 각각 서로 다른 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 청색 유기 발광 다이오드는

제1 전극;

상기 제1 전극과 대향하여 배치되는 제2 전극;

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 청색 유기 발광층; 및

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 공진 보조층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서, 상기 공진 보조층은 상기 청색 유기 발광층에서 생성된 청색광의 보강 간섭에 의한 공진이 발생하는 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법 및 이를 채용한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode; OLED)는 양극(anode)으로부터 제공되는 정공들과 음극(cathode)으로부터 제공되는 전자들이 양극 및 음극 사이의 발광층에서 결합하여 발광한다. 유기 발광 다이오드를 사용하면, 시야각이 넓고, 응답속도가 빠르며, 두께가 얇고, 전력소모가 낮은 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치가 제조됨에 있어서 제조 공정 상의 편차 등으로 인하여 완성 제품의 화질이 목표치에 도달하지 못하는 경우 해당 제품은 불량으로 판정될 수 있다. 그러나, 화질이 목표치에 미치지 못하는 완성 제품을 모두 불량으로 판정하여 폐기하는 것은 효율적이지 못하므로, 유기 발광 표시 장치의 화질을 목표치에 맞게 후보정하는 것이 요구된다. 이에, 유기 발광 표시 장치의 화질을 목표치에 맞추기 위해 색좌표 및 휘도 측면에서 반복적으로 후보정하는 MTP 동작이 수행될 수 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 공진구조를 이용하여 색좌표를 조절하는 과정에서 파장의 전부를 이용할 수 없어 광효율

이 낮다. 특히, 청색 유기 발광 다이오드는 적색 유기 발광 다이오드 및 녹색 유기 발광 다이오드에 비해 목표 색좌표를 설정하기 위해 소실되는 부분이 많으므로 광효율이 낮다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 목적은 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시킬 수 있는 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법을 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 상기 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법을 채용한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0007] 다만, 본 발명의 목적은 상기 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법은 표시 장치가 백색(white) 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표를 표시하도록 백색 멀티-타임 프로그래머블(multi-time programmable; MTP) 동작을 수행하는 단계, 및 상기 표시 장치가 청색(blue) 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표를 표시하도록 청색 MTP 동작을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 청색 MTP 동작을 수행하는 단계는 상기 표시 장치가 청색 데이터를 청색 서브 화소, 상기 청색 서브 화소와 인접한 녹색(green) 서브 화소, 및 상기 청색 서브 화소와 인접한 적색(red) 서브 화소를 이용하여 출력하도록 MTP 보정 데이터를 조정할 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 보정 데이터는 상기 청색 데이터가 제1 화소에 포함된 제1 적색 서브 화소, 제1 녹색 서브 화소, 및 제1 청색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 조정될 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 백색 MTP 동작을 수행하는 단계는, 상기 백색 테스트 계조에 대응하는 상기 제1 목표 색좌표를 결정하는 단계, 상기 백색 테스트 계조의 제1 영상이 상기 표시 장치에 표시되고, 상기 제1 영상의 제1 측정 색좌표를 측정하는 단계, 상기 제1 목표 색좌표 및 상기 제1 측정 색좌표를 비교하는 단계, 및 상기 제1 측정 색좌표가 상기 제1 목표 색좌표에 도달하도록 상기 MTP 보정 데이터를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 청색 MTP 동작을 수행하는 단계는 상기 청색 테스트 계조에 대응하는 상기 제2 목표 색좌표를 결정하는 단계, 상기 청색 테스트 계조의 제2 영상이 상기 표시 장치에 표시되고, 상기 제2 영상의 제2 측정 색좌표를 측정하는 단계, 상기 제2 목표 색좌표 및 상기 제2 측정 색좌표를 비교하는 단계, 및 상기 제2 측정 색좌표가 상기 제2 목표 색좌표에 도달하도록 상기 MTP 보정 데이터를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 보정 데이터를 조정하는 단계는 기준 감마 곡선에 기초하여 MTP 오프셋(offset)을 설정할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 오프셋은 상기 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 상기 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 상기 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 보정 데이터는 구동 집적 회로에 구비된 메모리 장치에 저장될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색(red) 서브 화소, 녹색(green) 서브 화소, 및 청색(blue) 서브 화소를 포함하는 복수의 화소들을 구비한 표시 패널, 상기 화소들에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부, 영상 데이터의 청색 데이터가 서로 인접한 상기 청색 서브 화소, 상기 녹색 서브 화소, 및 상기 적색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 설정된 멀티-타임 프로그래머블(multi-time programmable; MTP) 보정 데이터를 이용하여 상기 영상 데이터를 보정하는 MTP 처리부, 상기 보정된 영상 데이터에 기초하여 데이터 신호를 생성하고 상기 화소들에 상기 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부, 상기 화소들에 고전원 전압 및 저전원 전압을 공급하는 전원 공급부, 및 상기 스캔 구동부, 상기 MTP 처리부, 상기 데이터 구동부, 및 상기 전원 공급부를 제어하는 타이밍 제어부를 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 보정 데이터는 상기 표시 패널이 백색(white) 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표를 표시하기 위한 백색 MTP 동작 및 상기 표시 패널이 청색 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표를

표시하기 위한 청색 MTP 동작을 수행함으로써 조정될 수 있다.

- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 처리부는 상기 백색 MTP 동작 및 상기 청색 MTP 동작을 통해 조정된 상기 MTP 보정 데이터를 저장하는 메모리 장치, 및 상기 메모리 장치에 저장된 상기 MTP 보정 데이터에 기초하여 상기 영상 데이터를 보정하는 영상 데이터 보정 장치를 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 처리부는 상기 데이터 구동부 또는 상기 타이밍 제어부 내에 위치할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 보정 데이터는 기준 감마 곡선에 기초하여 계산된 MTP 오프셋(offset)을 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 오프셋은 상기 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 상기 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 상기 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 화소들은 스트라이프(stripe) 구조로 배치될 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 처리부는 상기 청색 데이터가 제1 화소에 포함된 제1 적색 서브 화소, 제1 녹색 서브 화소, 및 제1 청색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 상기 영상 데이터를 보정할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 화소들은 펜타일(pentile) 구조로 배치될 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 MTP 처리부는 상기 청색 데이터가 제2 청색 서브 화소 및 제2 녹색 서브 화소를 포함하는 제2 화소 및 상기 제2 화소와 인접하고, 제3 적색 서브 화소 및 제3 녹색 서브 화소를 포함하는 제3 화소를 이용하여 출력되도록 상기 영상 데이터를 보정할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 적색 서브 화소에 포함된 적색 유기 발광 다이오드, 상기 녹색 서브 화소에 포함된 녹색 유기 발광 다이오드, 및 상기 청색 서브 화소에 포함된 청색 유기 발광 다이오드는 각각 서로 다른 두께를 가질 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 청색 유기 발광 다이오드는 제1 전극, 상기 제1 전극과 대향하여 배치되는 제2 전극, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 청색 유기 발광층, 및 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 배치되는 공진 보조층을 포함할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 의하면, 상기 공진 보조층은 상기 청색 유기 발광층에서 생성된 청색광의 보강 간섭에 의한 공진이 발생하는 두께로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법은 백색 MTP 동작 및 청색 MTP 동작을 수행하고, 청색 데이터를 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력함으로써 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법을 채용함으로써 고품질의 이미지를 표시할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 수명을 연장시키고, 소비 전력을 절감시킬 수 있다.
- [0030] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 표시 패널의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 표시 패널에 포함된 청색 유기 발광 다이오드의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 4 및 도 5는 도 3의 청색 유기 발광 다이오드의 두께에 따른 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 나타내는 그래프들이다.
- 도 6은 도 1의 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법이 백색 MTP 동작을 수행하는 일 예를 나타내는 순서도이다.

도 7은 도 1의 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법이 청색 MTP 동작을 수행하는 일 예를 나타내는 순서도이다.

도 8 내지 도 10은 도 1의 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법에 의해 조정된 MTP 보정 데이터를 이용하여 청색 데이터를 출력하는 예들을 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 12는 도 11의 유기 발광 표시 장치에 포함된 MTP 처리부의 일 예를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 멀티-타임 프로그래머블(multi-time programmable; MTP) 동작의 수행 방법은 백색 MTP 동작 및 청색 MTP 동작을 수행하여 MTP 보정 데이터를 조정하고, 청색 데이터를 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력함으로써 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0035] 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되는 두께로 청색 유기 발광 다이오드가 형성(S110)될 수 있다. 일반적으로, 청색 유기 발광 다이오드는 공진구조를 이용하여 색좌표를 조절하는 과정에서 파장의 전부를 이용할 수 없어 광효율이 낮아질 수 있다. 따라서, 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시키기 위해 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되는 두께로 청색 유기 발광 다이오드가 형성하고, 청색 유기 발광 다이오드와 함께 적색 유기 발광 다이오드 및 녹색 유기 발광 다이오드를 이용하여 청색에 대한 색좌표를 설정할 수 있다. 즉, 청색광을 표시하기 위해 최대 효율로 설정된 청색 유기 발광 다이오드와 함께 효율이 우수한 적색 유기 발광 다이오드 및 녹색 유기 발광 다이오드를 이용하여 보조 발광함으로써 유기 발광 표시 장치의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0036] 청색 유기 발광 다이오드의 구조 및 두께를 조절하는 방법에 대해서는 도 2 내지 도 5를 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0037] 표시 장치가 백색 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표를 표시하도록 백색 MTP 동작이 수행(S120)될 수 있다. 표시 장치의 화질을 목표치에 맞추기 위해 색좌표 및 휘도 측면에서 반복적으로 후보정하는 백색 MTP 동작이 수행될 수 있다. 즉, 백색 MTP 동작은 화이트 계조 데이터를 입력하고, 휘도 및 색좌표를 측정하며, 측정 색좌표와 목표 색좌표를 비교하여 MTP 보정 데이터를 설정할 수 있다.
- [0038] 백색 MTP 동작을 수행하는 방법에 대해서는 도 6을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0039] 표시 장치가 청색 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표를 표시하도록 청색 MTP 동작이 수행(S140)될 수 있다. 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되는 두께로 청색 유기 발광 다이오드가 형성하는 경우, 청색에 대한 색좌표를 설정하기 위해 청색 MTP 동작이 수행될 수 있다.
- [0040] 표시 장치의 효율을 향상시키기 위해 청색 MTP 동작이 수행될 수 있다. 즉, 청색 MTP 동작은 청색 계조 데이터를 입력하고, 휘도 및 색좌표를 측정하며, 측정 색좌표와 목표 색좌표를 비교하여 MTP 보정 데이터를 설정할 수 있다. 따라서, 청색광을 표시하기 위해 청색 유기 발광 다이오드와 함께 적색 유기 발광 다이오드 및 녹색 유기 발광 다이오드를 이용하여 보조 발광할 수 있다.
- [0041] 일 실시예에서, MTP 보정 데이터는 기준 감마 곡선에 기초하여 결정된 MTP 오프셋(offset)을 포함할 수 있다. 즉, 고정된 기준 감마 곡선이 구동부의 레지스터에 저장되고, 백색 MTP 동작 및 청색 MTP 동작을 통해 MTP 오프셋을 계산함으로써 효율적으로 표시 장치의 편차를 제거할 수 있다. 일 실시예에서, MTP 오프셋은 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함할 수 있다. 즉, 화소들 각각에 대하여 감마 곡선을 독립적으로 설정할 수 있도록 MTP 오프셋을 분리하여 저장함으로써, 고품질의 이미지를 표시할 수 있다. 일 실시예에서, MTP 보정 데이터는 구동 집적 회로에 구비된 메모리 장치에 저장될 수 있다.
- [0042] 청색 MTP 동작을 수행하는 방법에 대해서는 도 7을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0043] 청색 데이터는 청색 화소, 청색 화소와 인접한 녹색 화소, 및 청색 화소와 인접한 적색 화소를 이용하여 출력

(S160)될 수 있다. 유기 발광 표시 장치는 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 높이기 위해 청색 데이터를 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 메모리 장치에 저장된 MTP 보정 데이터를 이용하여 영상 데이터를 보정할 수 있다. 일 실시예에서, MTP 보정 데이터는 청색 데이터가 제1 화소에 포함된 제1 적색 서브 화소, 제1 녹색 서브 화소, 및 제1 청색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 조정될 수 있다. 즉, 동일한 화소에 포함된 청색, 적색, 및 녹색 유기 발광 다이오드가 발광함으로써 청색광이 표시될 수 있다. 다른 실시예에서, 청색 데이터는 인접한 화소들에 포함된 청색, 적색, 및 녹색 서브 화소들을 이용하여 출력될 수 있다.

- [0044] MTP 보정 데이터를 이용하여 청색 데이터를 출력하는 실시예들에 대해서는 도 8 내지 도 10을 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0045] 비록, 상기에서는 MTP 보정 데이터가 MTP 오프셋을 포함하여 유기 발광 표시 장치의 편차를 제거하는 것으로 설명하였으나, MTP 보정 데이터는 기준 감마 전압을 보정하기 위한 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, MTP 보정 데이터는 보정된 기준 감마 곡선에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0046] 도 2는 표시 패널의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 도 2를 참조하면, 표시 패널(100)은 제1 기판(110), 박막 트랜지스터, 유기 발광 다이오드, 및 제2 기판(190)을 포함할 수 있다.
- [0048] 제1 기판(110) 또는 제2 기판(190)은 베이스 기판 또는 봉지 기판이 될 수 있다. 제2 기판(190)은 제1 기판(110)에 대향하도록 배치될 수 있다. 제1 기판(110) 또는 제2 기판(190)은 유리 기판, 투명 플라스틱 기판, 투명 금속 산화물 기판 등과 같은 투명 절연 기판으로 구성될 수 있다. 여기서, 투명 플라스틱 기판은 폴리이미드계 수지, 아크릴계 수지, 폴리아크릴레이트계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에테르계 수지, 폴리에틸렌 테레프탈레이트계 수지, 술폰산계 수지 등을 포함할 수 있다.
- [0049] 박막 트랜지스터는 버퍼층(121), 액티브층(122), 게이트 절연층(123), 게이트 전극(124), 무기 절연층(125), 소스 전극(126), 및 드레인 전극(127)을 포함할 수 있다.
- [0050] 버퍼층(121)은 제1 기판(110) 상에 배치될 수 있다. 버퍼층(121)은 제1 기판(110)으로부터 불순물들이 확산되는 현상을 방지하고, 제1 기판(110)의 평탄도를 향상시킬 수 있다. 액티브층(122)은 비결정질 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon), 유기 반도체 물질 등을 포함할 수 있다. 게이트 절연층(123)은 액티브층(122) 상에 형성되어, 액티브층(122)을 전체적으로 커버할 수 있다. 게이트 전극(124)은 게이트 절연층(123) 상에 형성되며, 액티브층(122)에 중첩할 수 있다. 무기 절연층(125)은 게이트 전극(124) 상에 형성되며, 게이트 전극(124)을 전체적으로 커버할 수 있다. 소스 전극(126)은 게이트 절연층(123) 및 무기 절연층(125)에 형성된 제1 관통홀을 통해 액티브층(122)에 접촉할 수 있다. 예를 들어, 소스 전극(126)은 액티브층(122)의 일 단부에 접촉할 수 있다. 또한, 소스 전극(126)은 게이트 전극(124)의 일 단부에 부분적으로 중첩할 수 있다. 드레인 전극(127)은 게이트 절연층(123) 및 무기 절연층(125)에 형성된 제2 관통홀을 통해 액티브층(122)에 접촉할 수 있다. 예를 들어, 드레인 전극(127)은 액티브층(122)의 타 단부에 접촉할 수 있다. 또한, 드레인 전극(127)은 게이트 전극(124)의 타 단부에 부분적으로 중첩할 수 있다.
- [0051] 유기 절연층(130)은 소스 전극(126) 및 드레인 전극(127)이 형성된 무기 절연층(125) 상에 형성될 수 있다.
- [0052] 유기 발광 다이오드는 제1 전극(140), 중간층(150), 및 제2 전극(160)을 포함할 수 있다.
- [0053] 제1 전극(140)은 유기 절연층(130) 상에 형성되고, 드레인 전극(127)에 전기적으로 연결될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 전극(140)은 정공들(holes)을 제공하는 양극(anode)으로 사용될 수 있다.
- [0054] 중간층(150)은 제1 전극(140) 상에 형성될 수 있다. 중간층(150)은 유기 발광층을 포함할 수 있다. 유기 발광층은 순차적으로, 정공 주입층(hole injection layer; HIL), 정공 수송층(hole transfer layer; HTL), 발광층(emission layer; EML), 전자 수송층(electron transfer layer; ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer; EIL)을 포함할 수 있다. 정공 주입층(HIL) 및 정공 수송층(HTL)은 제1 전극(140)으로부터 정공들을 제공할 수 있다. 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)은 제2 전극(160)으로부터 전자들을 제공할 수 있다. 제공된 각각의 정공들 및 전자들은 발광층(EML)에서 결합하여 소정의 파장을 갖는 광을 발생시킬 수 있다.
- [0055] 제2 전극(160)은 유기 발광층(150) 상에 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 제2 전극(160)은 전자들(electrons)을 제공하는 음극(cathode)으로 사용될 수 있다.

- [0056] 일 실시예에서, 적색 서브 화소에 포함된 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 서브 화소에 포함된 녹색 유기 발광 다이오드, 및 청색 서브 화소에 포함된 청색 유기 발광 다이오드는 각각 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 즉, 적색, 녹색, 및 청색 유기 발광 다이오드들 각각은 각각 최적의 효율을 얻기 위해 공진을 고려하여 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 청색 유기 발광 다이오드의 경우, 중간층(150)은 공진 보조층을 더 포함할 수 있다. 즉, 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시키기 위해 공진 보조층을 이용하여 공진효과에 의한 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되는 두께로 청색 유기 발광 다이오드가 형성할 수 있다.
- [0057] 화소 정의막(135)은 제1 전극(140)이 형성된 유기 절연층(130) 상에 형성되어, 각 화소들을 정의할 수 있다. 화소 정의막(135)은 제1 전극(140)의 양 단부에 부분적으로 중첩할 수 있다. 또한, 화소 정의막(135)은 제2 전극(160)과 중첩할 수 있다.
- [0058] 도 3은 도 2의 표시 패널에 포함된 청색 유기 발광 다이오드의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 청색 유기 발광 다이오드는 제1 전극(140), 공진 보조층(152), 유기 발광층(154), 및 제2 전극(160)을 포함할 수 있다.
- [0060] 제1 전극(140)은 정공들을 제공하는 양극으로 사용될 수 있다.
- [0061] 공진 보조층(152)은 제1 전극(140)과 제2 전극(160) 사이에 배치될 수 있다. 공진 보조층(152)은 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시키기 위해 공진효과에 의한 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되는 두께(D2)로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 공진 보조층(152)은 유기 발광층(154)에서 생성된 청색광의 보강 간섭에 의한 공진이 발생하는 두께(D2)로 형성될 수 있다. 즉, 공진 보조층(152)은 발광층에서 생성된 빛의 보강 간섭이 최대한 발생하도록 제1 전극(140) 및 제2 전극(160) 사이의 간격(D1)을 조정함으로써, 유기 발광 다이오드에서 빛의 보강 간섭을 유도할 수 있다.
- [0062] 유기 발광층(154)은 제1 전극(140)과 제2 전극(160) 사이에 배치될 수 있다. 유기 발광층(154)은 순차적으로, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층을 포함할 수 있다. 양극으로부터 제공되는 정공들과 음극으로부터 제공되는 전자들이 양극 및 음극 사이의 발광층에서 결합하여 빛을 발광할 수 있다.
- [0063] 제2 전극(160)은 제1 전극(140)과 대향하여 배치될 수 있다. 제2 전극(160)은 전자들을 제공하는 음극으로 사용될 수 있다.
- [0064] 도 4 및 도 5는 도 3의 청색 유기 발광 다이오드의 두께에 따른 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 나타내는 그래프들이다.
- [0065] 도 4 및 도 5를 참조하면, 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상시키기 위해 공진효과를 고려하여 청색 유기 발광 다이오드의 두께를 조정할 수 있다.
- [0066] 도 4에 도시된 바와 같이, 일반적으로, 유기 발광 표시 장치는 공진구조를 이용하여 색좌표를 조절하는 과정에서 파장의 전부를 이용할 수 없어 광효율이 낮다. 특히, 청색 유기 발광 다이오드는 적색 유기 발광 다이오드 및 녹색 유기 발광 다이오드에 비해 목표 색좌표를 설정하기 위해 소실되는 부분이 많으므로 광효율이 낮다. 즉, 목표 색좌표를 설정하기 위해 청색 유기 발광 다이오드의 두께를 조절하는 경우, 공진효과에 영향을 받는 제1 청색 전면 배면 스펙트럼(FS1)은 공진의 영향이 없는 청색 배면 스펙트럼(RS)과 비교하여 소실되는 영역이 비교적 클 수 있다. 따라서, 비교적 효율이 낮은 청색 유기 발광 다이오드로 인해 유기 발광 표시 장치의 수명이 단축되고, 소비 전력이 증가될 수 있다.
- [0067] 도 5에 도시된 바와 같이, 발광층에서 생성된 빛의 보강 간섭이 최대한 발생하도록 청색 유기 발광 다이오드의 두께를 조정함으로써, 청색 유기 발광 다이오드는 효율을 높일 수 있다. 즉, 청색 유기 발광 다이오드는 효율이 최대가 되도록 청색 유기 발광 다이오드의 두께를 조정한 후, 청색 MTP 동작을 통해 청색에 대한 색좌표를 설정하는 경우, 공진효과에 영향을 받는 제2 청색 전면 배면 스펙트럼(FS2)은 공진의 영향이 없는 청색 배면 스펙트럼(RS)과 비교하여 소실되는 영역을 최소화할 수 있다. 따라서, 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 높임으로써 유기 발광 표시 장치의 수명을 연장시키고, 소비 전력을 절감할 수 있다.
- [0068] 도 6은 도 1의 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법이 백색 MTP 동작을 수행하는 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [0069] 도 6을 참조하면, 표시 장치의 화질을 목표치에 맞추기 위해 색좌표 및 휘도 측면에서 반복적으로 후보정하는 백색 MTP 동작이 수행될 수 있다.

- [0070] 백색 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표가 결정(S220)될 수 있다. 여기서, 제1 목표 색좌표는 표시 장치가 백색 테스트 계조를 출력할 때 표시하고자 하는 색좌표이다. 백색 테스트 계조에 대응하는 제1 목표 색좌표가 사용자로부터 순차적으로 입력되고, 반복적으로 후보정 작업이 수행될 수 있다.
- [0071] 백색 테스트 계조의 제1 영상이 표시 장치에 표시되고, 제1 영상의 제1 측정 색좌표가 측정(S240)될 수 있다. 예를 들어, 표시 장치에 백색 테스트 계조가 출력되어 제1 영상이 표시되고, 광학 장비를 이용하여 제1 영상에 대한 제1 측정 색좌표가 측정될 수 있다.
- [0072] 제1 목표 색좌표 및 제1 측정 색좌표가 비교(S260)될 수 있다. 제1 목표 색좌표 및 제1 측정 색좌표가 동일하지 않은 경우, 제1 측정 색좌표가 제1 목표 색좌표에 도달하도록 MTP 보정 데이터가 설정(S280)될 수 있다. 제1 목표 색좌표 및 제1 측정 색좌표가 동일한 경우에는 후보정이 필요하지 않다. 반면에, 제1 목표 색좌표 및 제1 측정 색좌표가 동일하지 않은 경우에는 표시 장치의 화소별로 편차가 발생할 수 있다. 따라서, 표시 장치의 표시 품질을 높이기 위해 제1 측정 색좌표가 제1 목표 색좌표에 도달하도록 MTP 보정 데이터가 설정할 수 있다.
- [0073] 도 7은 도 1의 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법이 청색 MTP 동작을 수행하는 일 예를 나타내는 순서도이다.
- [0074] 도 7을 참조하면, 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되는 두께로 청색 유기 발광 다이오드가 형성되고, 청색에 대한 색좌표를 설정하기 위해 청색 MTP 동작이 수행될 수 있다.
- [0075] 청색 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표가 결정(S320)될 수 있다. 여기서, 제2 목표 색좌표는 표시 장치가 청색 테스트 계조를 출력할 때 표시하고자 하는 색좌표이다. 청색 테스트 계조에 대응하는 제2 목표 색좌표가 사용자로부터 순차적으로 입력되고, 반복적으로 후보정 작업이 수행될 수 있다.
- [0076] 청색 테스트 계조의 제2 영상이 표시 장치에 표시되고, 제2 영상의 제2 측정 색좌표가 측정(S340)될 수 있다. 예를 들어, 표시 장치에 청색 테스트 계조가 출력되어 제2 영상이 표시되고, 광학 장비를 이용하여 제2 영상에 대한 제2 측정 색좌표가 측정될 수 있다.
- [0077] 제2 목표 색좌표 및 제2 측정 색좌표를 비교(S360)될 수 있다. 제2 목표 색좌표 및 제2 측정 색좌표가 동일하지 않은 경우, 제2 측정 색좌표가 제2 목표 색좌표에 도달하도록 MTP 보정 데이터가 조정(S380)될 수 있다. 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 최대가 되도록 청색 유기 발광 색좌표를 고려하지 않고 다이오드의 두께를 설정한 경우, 제2 목표 색좌표 및 제2 측정 색좌표가 동일하지 않을 수 있다. 따라서, 청색 색좌표를 설정하기 위해 제2 측정 색좌표가 제2 목표 색좌표에 도달하도록 MTP 보정 데이터가 조정할 수 있다.
- [0078] 일 실시예에서, MTP 보정 데이터는 기준 감마 곡선에 기초하여 계산된 MTP 오프셋을 포함할 수 있다. 즉, 고정된 기준 감마 곡선이 구동부의 레지스터에 저장되고, 백색 MTP 동작 및 청색 MTP 동작을 통해 MTP 오프셋을 계산할 수 있다. 만약, MTP 보정 데이터가 보정된 기준 감마 곡선을 모두 저장하는 경우, MTP 보정 데이터의 크기가 커질 수 있다. 반면에, MTP 보정 데이터가 MTP 오프셋을 저장하는 경우, 기준 감마 곡선과의 차이만을 저장함으로써, MTP 보정 데이터의 크기를 줄이고, 효율적으로 표시 장치의 편차를 제거할 수 있다. 일 실시예에서, MTP 오프셋은 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함할 수 있다. 즉, 화소들 각각에 대하여 감마 곡선을 독립적으로 설정할 수 있도록 MTP 오프셋을 분리하여 저장함으로써, 고품질의 이미지를 표시할 수 있다. 일 실시예에서, MTP 보정 데이터는 구동 집적 회로에 구비된 메모리 장치에 저장될 수 있다. 예를 들어, MTP 보정 데이터는 MTP 처리부에 포함된 메모리 장치에 저장되고, 영상 데이터가 MTP 보정 데이터를 이용하여 보정될 수 있다. 따라서, MTP 보정 데이터를 이용하여 청색 데이터는 서로 인접한 청색 서브 화소, 적색 서브 화소, 및 녹색 서브 화소를 이용하여 출력될 수 있다.
- [0079] 도 8 내지 도 10은 도 1의 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법에 의해 조정된 MTP 보정 데이터를 이용하여 청색 데이터를 출력하는 예들을 나타내는 도면이다.
- [0080] 도 8 내지 도 10을 참조하면, MTP 보정 데이터를 이용하여 영상 데이터를 조정함으로써, 청색 데이터는 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력될 수 있다. 따라서, 청색광을 표시하기 위해 비교적 효율이 낮은 청색 유기 발광 다이오드와 함께 비교적 효율이 높은 녹색 유기 발광 다이오드 및 적색 유기 발광 다이오드를 이용함으로써, 유기 발광 표시 장치의 효율을 높일 수 있다.
- [0081] 도 8에 도시된 바와 같이, 화소들은 하나의 화소에 적어도 3개의 서브 화소가 배치되는 스트라이프(stripe) 구조로 배치될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널은 적색 유기 발광 다이오드가 배치되는 제1 열, 청색 유기 발광 다

이오드가 배치되는 제2 열, 및 청색 유기 발광 다이오드가 배치되는 제3 열을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 청색 데이터가 제1 화소(10)에 포함된 제1 적색 서브 화소(14), 제1 녹색 서브 화소(16), 및 제1 청색 서브 화소(12)를 이용하여 출력되도록 영상 데이터가 보정될 수 있다. 즉, 동일한 화소에 포함된 청색, 적색, 및 녹색 유기 발광 다이오드가 발광함으로써 청색광이 표시 될 수 있다. 예를 들어, 제1 화소(10)에 상응하는 청색 데이터는 제1 청색 서브 화소(12) 이외에도 제1 화소(10)에 포함된 제1 적색 서브 화소(14) 및 제1 녹색 서브 화소(16)를 이용하여 출력될 수 있다.

[0082] 도 9에 도시된 바와 같이, 화소들은 하나의 화소에 2개의 서브 화소가 배치되는 펜타일(pentile) 구조로 배치될 수 있다. 예를 들어, 표시 패널은 청색 유기 발광 다이오드 및 적색 발광 다이오드가 교번하여 배치되는 제1 열과 녹색 유기 발광 다이오드가 배치되는 제2 열을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 청색 데이터가 제2 청색 서브 화소(22) 및 제2 녹색 서브 화소(26)를 포함하는 제2 화소(20), 및 제2 화소(20)와 인접하고 제3 적색 서브 화소(34) 및 제3 녹색 서브 화소(36)를 포함하는 제3 화소(30)를 이용하여 출력되도록 영상 데이터가 보정될 수 있다. 즉, 동일한 화소 또는 인접한 화소에 포함된 청색, 적색, 및 녹색 유기 발광 다이오드가 발광함으로써 청색광이 표시 될 수 있다. 예를 들어, 제2 화소(20)에 상응하는 청색 데이터는 제2 청색 서브 화소(22) 이외에도 제2 화소(20)에 포함된 제2 녹색 서브 화소(26), 제2 화소(20)와 인접한 제3 화소(30)에 포함된 제3 적색 서브 화소(34), 및 제3 녹색 서브 화소(36)를 이용하여 출력될 수 있다.

[0083] 도 10에 도시된 바와 같이, 화소들은 하나의 화소에 2개의 서브 화소가 배치되고, 서브 화소들이 일렬이 아닌 대각선 형태로 배치된 다이아몬드 펜타일 구조로 배치될 수 있다. 서브 화소들이 대각선 형태로 배치된 경우, 유기 발광 다이오드가 마름모 모양으로 증착되면서 공간 활용성은 높아지고 문자 표현력도 개선될 수 있다. 일 실시예에서, 청색 데이터가 제2 청색 서브 화소(42) 및 제2 녹색 서브 화소(46)를 포함하는 제2 화소(40), 및 제2 화소(40)와 인접하고 제3 적색 서브 화소(54) 및 제3 녹색 서브 화소(56)를 포함하는 제3 화소(50)를 이용하여 출력되도록 영상 데이터가 보정될 수 있다. 즉, 동일한 화소 또는 인접한 화소에 포함된 청색, 적색, 및 녹색 유기 발광 다이오드가 발광함으로써 청색광이 표시 될 수 있다. 예를 들어, 제2 화소(40)에 상응하는 청색 데이터는 제2 청색 서브 화소(42) 이외에도 제2 화소(40)에 포함된 제2 녹색 서브 화소(46), 제2 화소(40)와 인접한 제3 화소(50)에 포함된 제3 적색 서브 화소(54), 및 제3 녹색 서브 화소(56)를 이용하여 출력될 수 있다.

[0084] 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다. 도 12는 도 11의 유기 발광 표시 장치에 포함된 MTP 처리부의 일 예를 나타내는 블록도이다.

[0085] 도 11을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 MTP 처리부(300)를 포함함으로써, 청색 유기 발광 다이오드의 효율을 향상되고 고품질의 이미지를 표시할 수 있다.

[0086] 도 11에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 스캔 구동부(200), MTP 처리부(300), 데이터 구동부(400), 전원 공급부(500), 및 타이밍 제어부(600)를 포함할 수 있다.

[0087] 표시 패널(100)은 화소(PX)들을 포함할 수 있다. 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)을 통해 스캔 구동부(200)와 연결되고, 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 데이터 구동부(400)와 연결될 수 있다. 유기 발광 표시 패널(100)은 복수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLn) 및 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차부마다 위치되는 $n \times m$ 개의 화소(PX)들을 포함할 수 있다.

[0088] 일 실시예에서, 화소(PX)들은 스트라이프(stripe) 구조로 배치될 수 있다. 화소(PX)들이 스트라이프 구조로 배치된 경우, 화소(PX)들 각각은 적색 서브 화소, 녹색 서브 화소 및 청색 서브 화소를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 화소(PX)들은 펜타일(pentile) 구조로 배치될 수 있다. 화소(PX)들이 펜타일 구조로 배치된 경우, 스트라이프 구조의 표시 패널에 비해 적색 서브 화소 및 청색 서브 화소의 수가 각각 1/2로 줄어들고, 이에 따라 전체 화소의 수가 스트라이프 구조에 비해 2/3로 줄어들기 때문에 표시 패널(100)의 개구율을 높일 수 있다.

[0089] 일 실시예에서, 적색 서브 화소에 포함된 적색 유기 발광 다이오드, 녹색 서브 화소에 포함된 녹색 유기 발광 다이오드, 및 청색 서브 화소에 포함된 청색 유기 발광 다이오드는 각각 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 즉, 적색, 녹색, 및 청색 유기 발광 다이오드들 각각은 각각 최적의 효율을 얻기 위해 공진을 고려하여 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 청색 유기 발광 다이오드는 제1 전극, 제1 전극과 대향하여 배치되는 제2 전극, 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치되는 청색 유기 발광층, 및 제1 전극과 제2 전극 사이에 배치되는 공진 보조층을 포함할 수 있다. 또한, 공진 보조층은 청색 유기 발광층에서 생성된 청색광의 보강 간섭에 의한 공진이 발생하는 두께로 형성될 수 있다. 다만, 유기 발광 다이오드의 구조에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- [0090] 스캔 구동부(200)는 복수의 스캔 라인들(SL1 내지 SLn)을 통해 복수의 화소(PX)들 각각에 스캔 신호를 제공할 수 있다.
- [0091] 데이터 구동부(400)는 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 복수의 화소(PX)들 각각에 데이터 신호를 제공할 수 있다.
- [0092] 전원 공급부(500)는 전원 라인들을 거쳐 화소(PX)들에 고전원 전압(ELVDD)과 저전원 전압(ELVSS)을 제공할 수 있다.
- [0093] 타이밍 제어부(600)는 제 1 내지 제 4 제어 신호들(CTL1, CTL2, CTL3, CTL4)에 기초하여 스캔 구동부(200), MTP 처리부(300), 데이터 구동부(400), 및 전원 공급부(500)를 제어할 수 있다.
- [0094] MTP 처리부(300)는 영상 데이터의 청색 데이터가 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 설정된 MTP 보정 데이터를 이용하여 영상 데이터를 보정(예를 들어, 입력 영상 데이터 신호(IN_DATA)를 출력 영상 데이터 신호(OUT_DATA)로 변환)할 수 있다. 일 실시예에서, 도 11에 도시된 바와 같이, MTP 처리부(300)는 타이밍 제어부(600) 및 데이터 구동부(400) 외부에 독립적으로 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, MTP 처리부(300)은 타이밍 제어부(600) 내부에 구현되거나 또는 데이터 구동부(400) 내부에 구현될 수도 있다.
- [0095] 일 실시예에서, 화소(PX)들이 스트라이프 구조로 배치된 경우, MTP 처리부(300)는 청색 데이터가 제1 화소에 포함된 제1 적색 서브 화소, 제1 녹색 서브 화소, 및 제1 청색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 영상 데이터를 보정할 수 있다. 일 실시예에서, 화소(PX)들이 펜타일 구조로 배치된 경우, MTP 처리부(300)는 청색 데이터가 제2 청색 서브 화소 및 제2 녹색 서브 화소를 포함하는 제2 화소 및 제2 화소와 인접하고, 제3 적색 서브 화소 및 제3 녹색 서브 화소를 포함하는 제3 화소를 이용하여 출력되도록 영상 데이터를 보정할 수 있다. 다만, 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 청색 데이터를 출력하는 다양한 방법에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0096] 도 12에 도시된 바와 같이, MTP 처리부(300)는 메모리 장치(320) 및 영상 데이터 보정 장치(340)를 포함할 수 있다.
- [0097] 메모리 장치(320)는 백색 MTP 동작 및 청색 MTP 동작을 통해 조정된 MTP 보정 데이터를 저장할 수 있다. MTP 보정 데이터는 보정된 기준 감마 곡선에 대한 정보를 저장할 수 있다. 따라서, 백색 MTP 동작 및 청색 MTP 동작을 통해 청색 데이터를 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력하도록 MTP 보정 데이터가 조정될 수 있다. 일 실시예에서, MTP 보정 데이터는 기준 감마 곡선에 기초하여 계산된 MTP 오프셋을 포함할 수 있다. 예를 들어, MTP 오프셋은 적색 서브 화소에 상응하는 적색 MTP 오프셋, 녹색 서브 화소에 상응하는 녹색 MTP 오프셋, 및 청색 서브 화소에 상응하는 청색 MTP 오프셋을 포함할 수 있다. 즉, 화소들 각각에 대하여 감마 곡선을 독립적으로 설정할 수 있도록 MTP 오프셋을 분리하여 저장함으로써, 고품질의 이미지를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, MTP 보정 데이터는 보정된 기준 감마 곡선을 포함할 수 있다.
- [0098] 영상 데이터 보정 장치(340)는 메모리 장치(320)에 저장된 MTP 보정 데이터에 기초하여 영상 데이터를 보정할 수 있다. 즉, 영상 데이터 보정 장치(340)는 청색광을 표시하기 위해 최대 효율로 설정된 청색 유기 발광 다이오드와 함께 효율이 우수한 적색 유기 발광 다이오드 및 녹색 유기 발광 다이오드를 이용하여 보조 발광하도록 입력 영상 데이터 신호(IN_DATA)를 출력 영상 데이터 신호(OUT_DATA)로 변환할 수 있다.
- [0099] 이 밖에도, MTP 처리부(300)는 갱신되는 MTP 보정 데이터를 메모리 장치(320)에 저장하기 위한 MTP 버퍼 장치 등을 더 포함할 수 있다.
- [0100] 비록, 도 12에서 MTP 처리부(300)는 메모리 장치(320) 및 영상 데이터 보정 장치(340)를 포함하는 것으로 설명하였으나, MTP 처리부(300)는 영상 데이터의 청색 데이터가 서로 인접한 청색 서브 화소, 녹색 서브 화소, 및 적색 서브 화소를 이용하여 출력되도록 설정된 MTP 보정 데이터를 이용하여 영상 데이터를 보정하는 다양한 구조를 가질 수 있다.
- [0101] 따라서, 유기 발광 표시 장치(1000)는 MTP 처리부(300)를 통해 청색 유기 발광 다이오드의 효율이 향상되므로 수명을 연장될 수 있고, 소비 전력이 절감될 수 있다.
- [0102] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 멀티-타임 프로그래머블 동작의 수행 방법 및 이를 채용한 유기 발광 표시 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다. 예를

들어, 상기에서는 공진 보조층을 이용하여 유기 발광 다이오드의 두께를 조정하는 것으로 설명하였으나, 유기 발광 다이오드의 두께는 다양한 방법으로 조정될 수 있다.

산업상 이용가능성

[0103] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비한 전자 기기에 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 휴대폰, 스마트폰, 컴퓨터, 노트북, 스마트패드, 펌피(PMP), 피디에이(PDA), MP3 플레이어, 디지털 카메라, 비디오 캠코더 등에 적용될 수 있다.

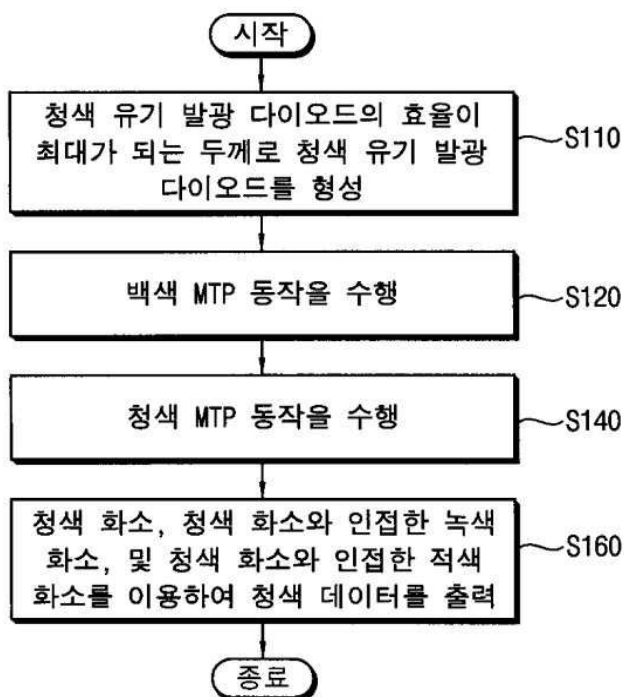
[0104] 상기에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

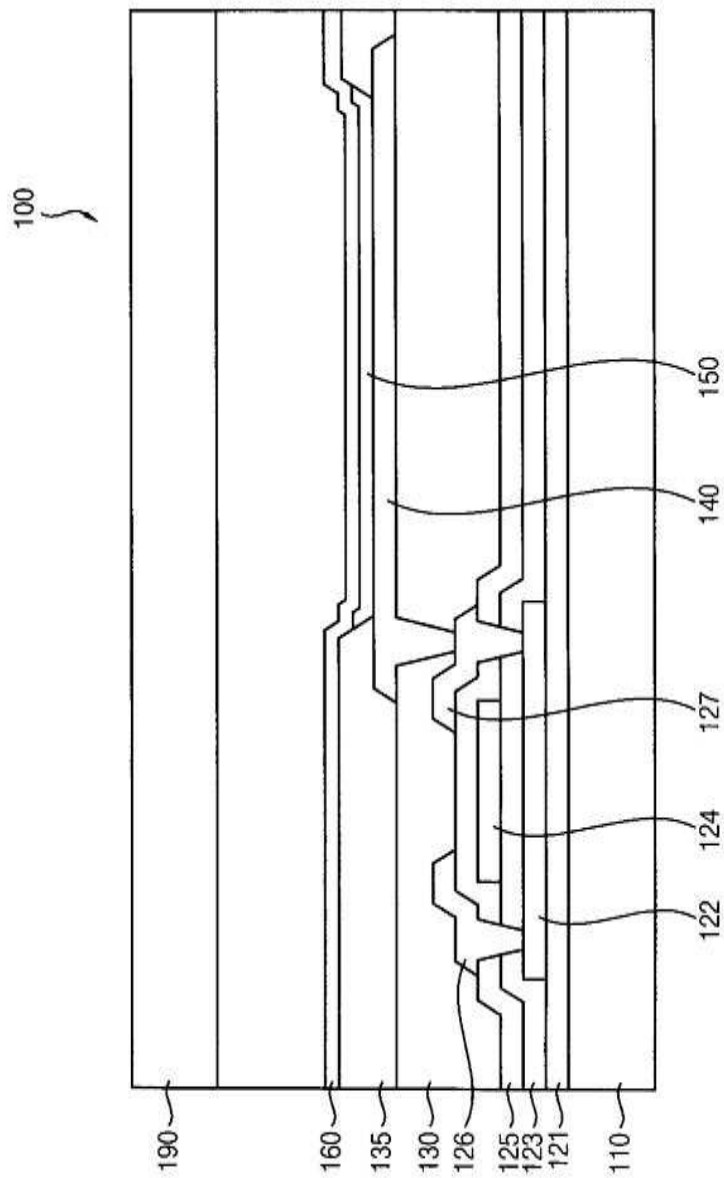
[0105] 1000: 유기 발광 표시 장치 100: 표시 패널
200: 스캔 구동부 300: MTP 처리부
320: 메모리 장치 340: 영상 데이터 조정부
400: 데이터 구동부 500: 전원 공급부
600: 타이밍 제어부

도면

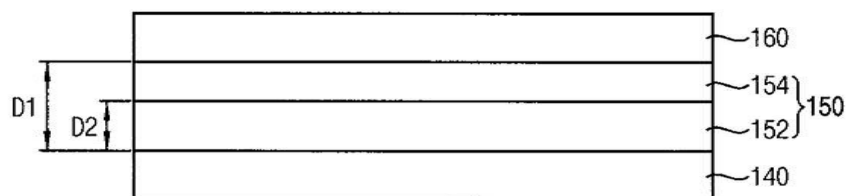
도면1



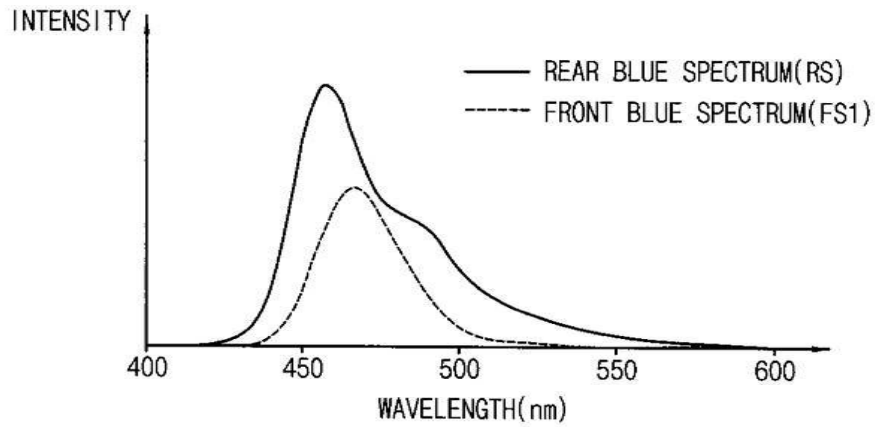
도면2



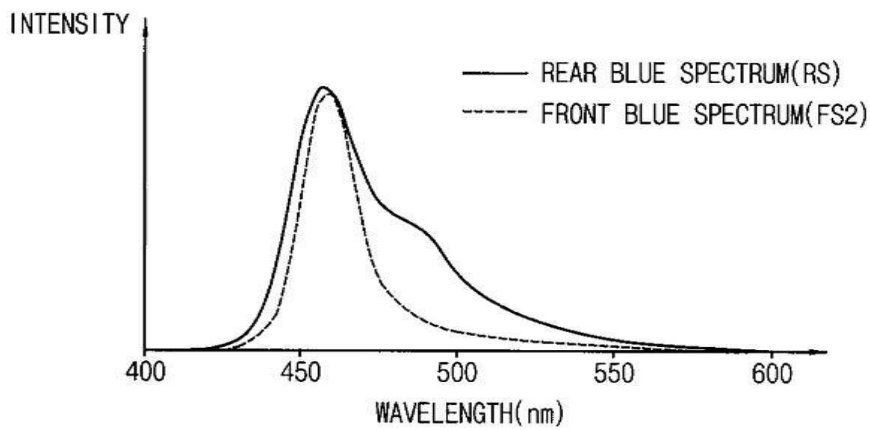
도면3



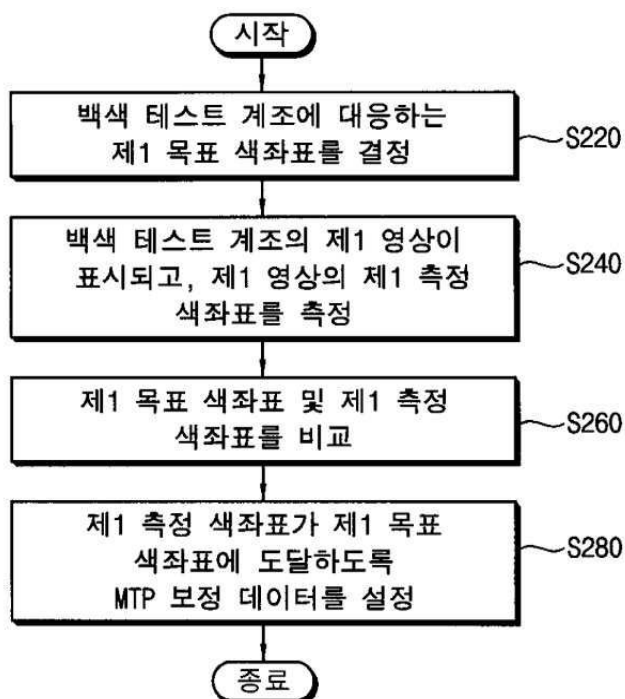
도면4



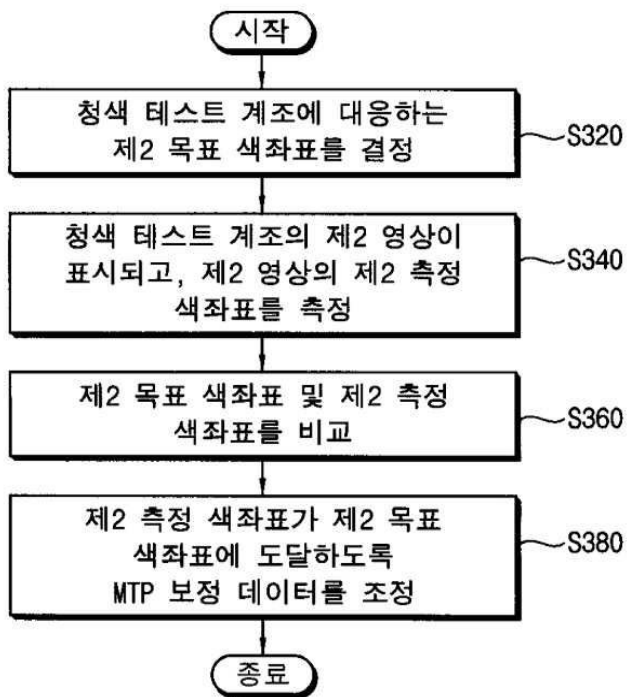
도면5



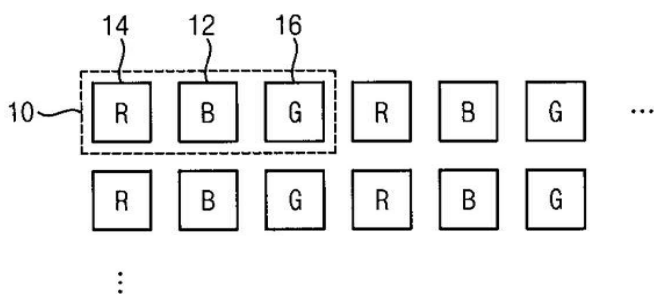
도면6



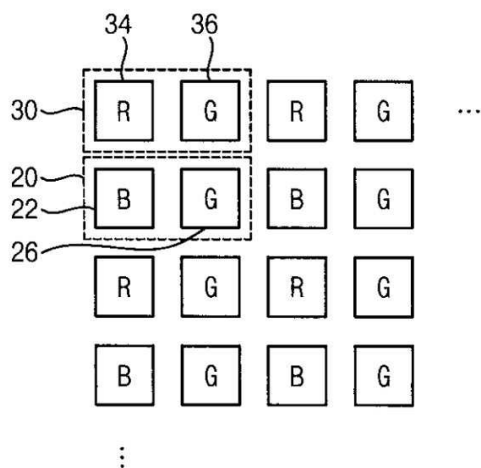
도면7



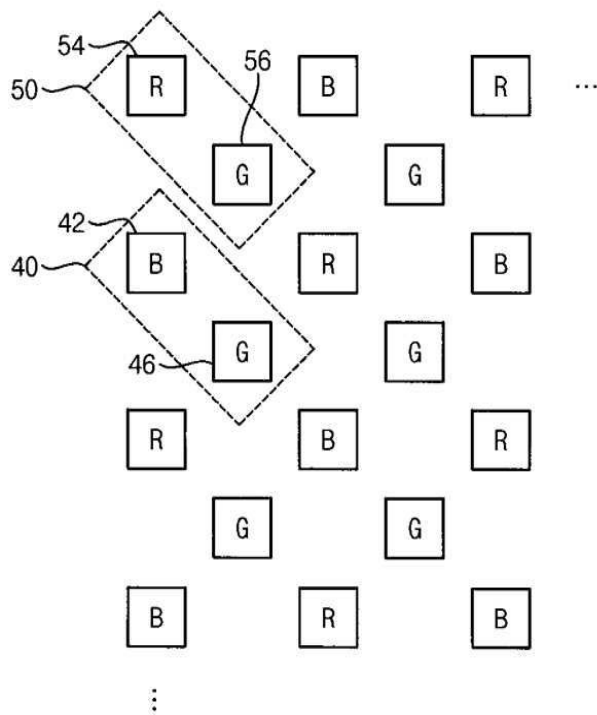
도면8



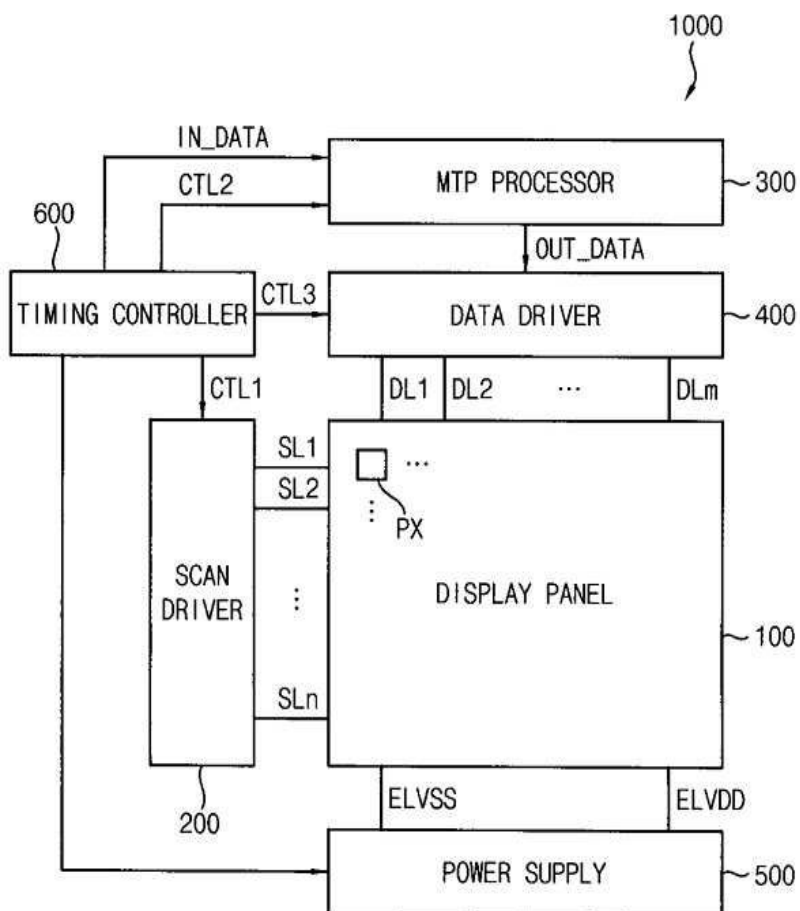
도면9



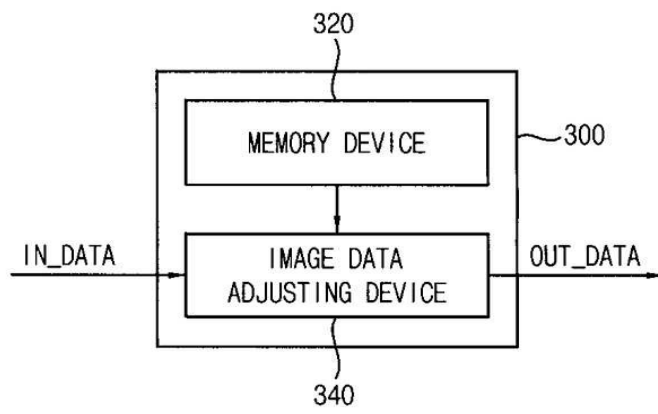
도면10



도면11



도면12



专利名称(译) , 以及第三个绿色子像素 (56) 。

公开(公告)号	KR1020160065263A	公开(公告)日	2016-06-09
申请号	KR1020140168228	申请日	2014-11-28
[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	SHIN DAE YUP 신대엽 SHIM JI HYE 심지혜		
发明人	신대엽 심지혜		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 Y02E10/549 G09G3/3208 G09G3/2003 G09G2320/0233 G09G2320/0276 G09G2320/0285 G09G2320/0666 G09G2320/0693 G09G2360/147 H01L27/3218 H01L51/5265		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

执行多次可编程操作的方法包括执行白色多次可编程 (MTP) 操作，使得显示设备显示对应于白色测试灰度级的第一目标色坐标，对应第二个目标并执行蓝色MTP操作以显示颜色坐标。使用蓝色子像素为蓝色数据，相邻的绿色子像素中的蓝色子像素和蓝色子像素相邻的红色子像素进行MTP蓝色操作的MTP校正数据以输出到显示装置调整。

