(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0116600
(43) 공개일자 2019년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/00 (2006.01) *G09G 3/3233* (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/006 (2013.01)
G09G 3/3233 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0038884
(22) 출원일자 2018년04월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
조대연
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
김상길
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김두식, 문용호, 오종한

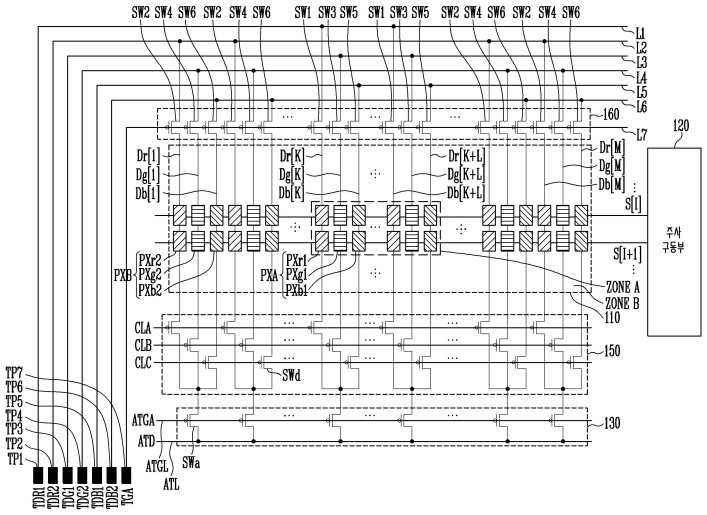
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치 및 그의 검사 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치는, 각각의 수평 라인에 배치되는 주사선들, 상기 주사선들과 교차하는 데이터선들, 상기 주사선들 및 상기 데이터선들에 접속되는 화소들을 포함하며 적어도 제1색 화소들을 포함하는 화소부, 상기 데이터선들의 일단에 접속되는 스위칭 소자들을 포함하며 적어도 제1 및 제2 스위칭 소자들을 포함하는 패널 검사부, 및 상기 제1 스위칭 소자들에 접속되는 제1 배선 및 상기 제2 스위칭 소자들에 접속되는 제2 배선을 구비하며, 소정의 수평 라인에 배치된 K번째 내지 K+L번째 제1색 화소들의 데이터선들은 상기 제1 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제1 배선에 접속되고, 상기 소정의 수평 라인에 배치된 나머지 제1색 화소들 중 적어도 일부의 데이터선들은 상기 제2 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제2 배선에 접속된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G09G 2320/043 (2013.01)
(72) 발명자
김효중
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
박종우
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
안동기
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
이종원
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
이주희
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
최영태
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

각각의 수평 라인에 배치되는 주사선들;

상기 주사선들과 교차하는 데이터선들;

상기 주사선들 및 상기 데이터선들에 접속되는 화소들을 포함하며, 적어도 제1색 화소들을 포함하는 화소부;

상기 데이터선들의 일단에 접속되는 스위칭 소자들을 포함하며, 적어도 제1 및 제2 스위칭 소자들을 포함하는 패널 검사부; 및

상기 제1 스위칭 소자들에 접속되는 제1 배선 및 상기 제2 스위칭 소자들에 접속되는 제2 배선을 구비하며,

소정의 수평 라인에 배치된 K번째 내지 K+L번째(K, L은 자연수) 제1색 화소들의 데이터선들은, 상기 제1 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제1 배선에 접속되고,

상기 소정의 수평 라인에 배치된 나머지 제1색 화소들 중 적어도 일부의 데이터선들은, 상기 제2 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제2 배선에 접속됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 배선에는 서로 다른 개수의 제1색 화소들이 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 배선에는 상기 제2 배선보다 적은 개수의 제1색 화소들이 접속되며, 상기 제1 배선의 두께는 상기 제2 배선의 두께보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소부는,

상기 소정의 수평 라인을 포함하여 복수의 수평 라인들에 배치된 제1색 화소들 중 일부를 포함하는 제1 구역; 및

상기 복수의 수평 라인들에 배치된 나머지 제1색 화소들을 포함하는 제2 구역을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 구역의 제1색 화소들에 접속된 데이터선들은 상기 제1 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제1 배선에 공통으로 접속되고,

상기 제2 구역의 제1색 화소들에 접속된 데이터선들은 상기 제2 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제2 배선에 공통으로 접속됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 배선에 접속되는 제1 패드; 및

상기 제2 배선에 접속되는 제2 패드를 더 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 화소부에 배치되는 제2색 및 제3색 화소들;

상기 패널 검사부에 포함되며, 상기 제2색 및 제3색 화소들의 데이터선들에 접속되는 제3 내지 제6 스위칭 소자들; 및

각각 상기 제3 내지 제6 스위칭 소자들에 접속되는 제3 내지 제6 배선을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 소정의 수평 라인에 배치된 K번째 내지 K+L번째 제2색 및 제3색 화소들의 데이터선들은 각각 상기 제3 및 제5 스위칭 소자들을 경유하여 각각 상기 제3 및 제5 배선에 접속되고,

상기 수평 라인에 배치된 나머지 제2색 및 제3색 화소들은 각각 상기 제4 및 제6 스위칭 소자들을 경유하여 각각 상기 제4 및 제6 배선에 접속됨을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

각각 상기 제3 내지 제6 배선에 접속되는 제3 내지 제6 패드를 더 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 내지 제6 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제7 배선; 및

상기 제7 배선에 접속되는 제7 패드를 더 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 화소부는 반복적으로 배치되는 복수의 화소열 그룹을 포함하며,

각각의 화소열 그룹은,

상기 데이터선들의 연장 방향을 따라 상기 제1색 및 제3색 화소들이 교번적으로 배치되는 제1 화소열;

상기 제1 화소열에 이웃하여 배치되며, 상기 제2색 화소들이 연속적으로 배치되는 제2 화소열;

상기 제2 화소열에 이웃하여 배치되며, 상기 제1 화소열과 반대의 순서로 상기 제1색 및 제3색 화소들이 교번적으로 배치되는 제3 화소열; 및

상기 제3 화소열에 이웃하여 배치되며, 상기 제2색 화소들이 연속적으로 배치되는 제4 화소열을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 화소열에 접속된 제1 및 제2 스위칭 소자들의 제어 전극과 상기 제3 화소열에 접속된 제5 및 제6 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제1 검사 제어선;

상기 제1 화소열에 접속된 제5 및 제5 스위칭 소자들의 제어 전극과 상기 제3 화소열에 접속된 제1 및 제2 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제2 검사 제어선; 및

상기 제2 및 제4 화소열에 접속된 제3 및 제4 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제3 검사 제어선

을 더 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제1, 제2, 제5 및 제6 배선 각각의 두께는, 상기 제3 및 제4 배선 각각의 두께보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

소정의 검사 기간 동안 제1 및 제2 구역의 화소들을 서로 다른 계조로 구동하여 소정의 검사 패턴을 표시하는 단계;

상기 제1 및 제2 구역의 화소들을 동일한 계조로 구동하면서 상기 제1 및 제2 구역의 휘도를 측정하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 구역의 휘도 값을 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 검출하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 검사 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 검사 패턴을 표시하는 기간 동안, 상기 제1 구역의 화소들로 제1 계조의 검사 신호를 공급하고, 상기 제2 구역의 화소들로 제2 계조의 검사 신호를 공급함을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 검사 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 계조는 블랙 계조로 설정되고, 상기 제2 계조는 화이트 계조로 설정되는 유기 발광 표시 장치의 검사 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 검사 패턴을 표시하는 기간 중 상기 제1 및 제2 구역의 화소들이 함께 선택되는 각각의 수평 기간 동안,

제1 배선 및 제1 스위칭 소자들을 통해 상기 제1 구역의 제1색 화소들로 제1 계조의 검사 신호를 공급하고,

상기 수평 기간 동안 제2 배선 및 제2 스위칭 소자들을 통해 상기 제2 구역의 제1색 화소들로 제2 계조의 검사 신호를 공급함을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 검사 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 검사 패턴을 표시하는 기간 동안, 상기 제1 구역의 화소들은 모두 비발광시키고, 상기 제2 구역의 화소들은 모두 발광시킴을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 검사 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기 발광 표시 장치 및 그의 검사 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 유기 발광 표시 장치는 자발광 소자의 일종인 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시한다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 휘도 및 색순도가 뛰어나 차세대 표시 장치로 주목받고 있다. 다만, 유기 발광 다이오드는 사용량이 증가할수록 열화되고, 이로 인해 유기 발광 다이오드의 특성이 변화할 수 있다. 예컨대, 시간이 지날수록

유기 발광 다이오드의 발광 효율이 저하되면서 휘도 특성이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 효율적으로 검출할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 검사 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치는, 각각의 수평 라인에 배치되는 주사선들, 상기 주사선들과 교차하는 데이터선들, 상기 주사선들 및 상기 데이터선들에 접속되는 화소들을 포함하며 적어도 제1색 화소들을 포함하는 화소부, 상기 데이터선들의 일단에 접속되는 스위칭 소자들을 포함하며 적어도 제1 및 제2 스위칭 소자들을 포함하는 패널 검사부, 및 상기 제1 스위칭 소자들에 접속되는 제1 배선 및 상기 제2 스위칭 소자들에 접속되는 제2 배선을 구비하며, 소정의 수평 라인에 배치된 K번째 내지 K+L번째 제1색 화소들의 데이터선들은 상기 제1 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제1 배선에 접속되고, 상기 소정의 수평 라인에 배치된 나머지 제1색 화소들 중 적어도 일부의 데이터선들은 상기 제2 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제2 배선에 접속된다.

[0008] 실시예에 따라, 상기 제1 및 제2 배선에는 서로 다른 개수의 제1색 화소들이 접속될 수 있다.

[0009] 실시예에 따라, 상기 제1 배선에는 상기 제2 배선보다 적은 개수의 제1색 화소들이 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제1 배선의 두께는 상기 제2 배선의 두께보다 작을 수 있다.

[0010] 실시예에 따라, 상기 화소부는, 상기 소정의 수평 라인을 포함하여 복수의 수평 라인들에 배치된 제1색 화소들 중 일부를 포함하는 제1 구역, 및 상기 복수의 수평 라인들에 배치된 나머지 제1색 화소들을 포함하는 제2 구역을 포함할 수 있다.

[0011] 실시예에 따라, 상기 제1 구역의 제1색 화소들에 접속된 데이터선들은 상기 제1 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제1 배선에 공통으로 접속될 수 있다. 그리고, 상기 제2 구역의 제1색 화소들에 접속된 데이터선들은 상기 제2 스위칭 소자들을 경유하여 상기 제2 배선에 공통으로 접속될 수 있다.

[0012] 실시예에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 제1 배선에 접속되는 제1 패드, 및 상기 제2 배선에 접속되는 제2 패드를 더 구비할 수 있다.

[0013] 실시예에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 화소부에 배치되는 제2색 및 제3색 화소들, 상기 패널 검사부에 포함되며 상기 제2색 및 제3색 화소들의 데이터선들에 접속되는 제3 내지 제6 스위칭 소자들, 및 각각 상기 제3 내지 제6 스위칭 소자들에 접속되는 제3 내지 제6 배선을 더 포함할 수 있다.

[0014] 실시예에 따라, 상기 소정의 수평 라인에 배치된 K번째 내지 K+L번째 제2색 및 제3색 화소들의 데이터선들은 각각 상기 제3 및 제5 스위칭 소자들을 경유하여 각각 상기 제3 및 제5 배선에 접속될 수 있다. 그리고, 상기 수평 라인에 배치된 나머지 제2색 및 제3색 화소들은 각각 상기 제4 및 제6 스위칭 소자들을 경유하여 각각 상기 제4 및 제6 배선에 접속될 수 있다.

[0015] 실시예에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는, 각각 상기 제3 내지 제6 배선에 접속되는 제3 내지 제6 패드를 더 구비할 수 있다.

[0016] 실시예에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 제1 내지 제6 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제7 배선, 및 상기 제7 배선에 접속되는 제7 패드를 더 구비할 수 있다.

[0017] 실시예에 따라, 상기 화소부는 반복적으로 배치되는 복수의 화소열 그룹을 포함할 수 있다. 그리고, 각각의 화소열 그룹은, 상기 데이터선들의 연장 방향을 따라 상기 제1색 및 제3색 화소들이 교번적으로 배치되는 제1 화소열, 상기 제1 화소열에 이웃하여 배치되며 상기 제2색 화소들이 연속적으로 배치되는 제2 화소열, 상기 제2 화소열에 이웃하여 배치되며 상기 제1 화소열과 반대의 순서로 상기 제1색 및 제3색 화소들이 교번적으로 배치되는 제3 화소열, 및 상기 제3 화소열에 이웃하여 배치되며 상기 제2색 화소들이 연속적으로 배치되는 제4 화소

열을 포함할 수 있다.

[0018] 실시예에 따라, 상기 유기 발광 표시 장치는, 상기 제1 화소열에 접속된 제1 및 제2 스위칭 소자들의 제어 전극과 상기 제3 화소열에 접속된 제5 및 제6 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제1 검사 제어선, 상기 제1 화소열에 접속된 제5 및 제5 스위칭 소자들의 제어 전극과 상기 제3 화소열에 접속된 제1 및 제2 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제2 검사 제어선, 및 상기 제2 및 제4 화소열에 접속된 제3 및 제4 스위칭 소자들의 제어 전극에 공통으로 연결되는 제3 검사 제어선을 더 구비할 수 있다.

[0019] 실시예에 따라, 상기 제1, 제2, 제5 및 제6 배선 각각의 두께는, 상기 제3 및 제4 배선 각각의 두께보다 클 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 검사 방법은, 소정의 검사 기간 동안 제1 및 제2 구역의 화소들을 서로 다른 계조로 구동하여 소정의 검사 패턴을 표시하는 단계, 상기 제1 및 제2 구역의 화소들을 동일한 계조로 구동하면서 상기 제1 및 제2 구역의 휘도를 측정하는 단계, 및 상기 제1 및 제2 구역의 휘도 값을 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 실시예에 따라, 상기 검사 패턴을 표시하는 기간 동안, 상기 제1 구역의 화소들로 제1 계조의 검사 신호를 공급하고, 상기 제2 구역의 화소들로 제2 계조의 검사 신호를 공급할 수 있다.

[0022] 실시예에 따라, 상기 제1 계조는 블랙 계조로 설정되고, 상기 제2 계조는 화이트 계조로 설정될 수 있다.

[0023] 실시예에 따라, 상기 검사 패턴을 표시하는 기간 중 상기 제1 및 제2 구역의 화소들이 함께 선택되는 각각의 수평 기간 동안, 제1 배선 및 제1 스위칭 소자들을 통해 상기 제1 구역의 제1색 화소들로 제1 계조의 검사 신호를 공급하고, 상기 수평 기간 동안 제2 배선 및 제2 스위칭 소자들을 통해 상기 제2 구역의 제1색 화소들로 제2 계조의 검사 신호를 공급할 수 있다.

[0024] 실시예에 따라, 상기 검사 패턴을 표시하는 기간 동안, 상기 제1 구역의 화소들은 모두 비발광시키고, 상기 제2 구역의 화소들은 모두 발광시킬 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예에 의하면, 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 효율적으로 검출할 수 있다. 특히, 데이터 구동부를 실장하지 않은 상태에서도 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 효과적으로 검출함으로써, 유기 발광 표시 장치의 제조 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 패널을 나타낸다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 패널을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 화소를 나타낸다.

도 6a 내지 도 6d는 각각 본 발명의 일 실시예에 의한 검사 패턴을 나타낸다.

도 7은 도 6a에 도시된 화소부의 일 영역을 나타낸다.

도 8은 소정의 검사 패턴을 표시한 직후 화소들을 모두 동일한 계조로 발광시킬 때 발생하는 휘도 편차를 나타낸다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 패널 검사 방법을 나타낸다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 화소부 및 검사부들을 나타낸다.

도 11은 도 10에 도시된 적색 화소들을 중심으로, 화소부와 점등 검사 회로 사이의 연결 구조 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 열화 특성 검사 방법을 나타낸다.

도 12는 도 11에 도시된 제1 및 제2 배선의 일 영역을 나타낸다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소부 및 검사부들을 나타낸다.

도 14는 도 13에 도시된 제1 내지 제6 배선의 일 영역을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예 및 그 밖에 당업자가 본 발명의 내용을 쉽게 이해하기 위하여 필요한 사항에 대하여 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기에 설명하는 실시예는 그 표현 여부에 관계없이 예시적인 것에 불과하다. 즉, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 변경되어 실시될 수 있을 것이다. 또한, 이하의 설명에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 연결되어 있는 경우도 포함한다.

[0030] 한편, 도면에서 본 발명의 특징과 직접적으로 관계되지 않은 일부 구성 요소는 본 발명을 명확하게 나타내기 위하여 생략되었을 수 있다. 또한, 도면 상의 일부 구성 요소는 그 크기나 비율 등이 다소 과장되어 도시되었을 수 있다. 도면 전반에서 동일 또는 유사한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조 번호 및 부호를 부여하였다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸다. 도 1에서는 세 번의 검사 단계를 거쳐 유기 발광 표시 장치를 제조하는 실시예를 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 도 1에 도시된 검사 단계들 중 적어도 하나의 검사 단계가 생략 또는 병합되거나, 도 1에 도시되지 않은 다른 검사 단계가 추가될 수 있다.

[0033] 도 1을 참조하면, 먼저 기판 상에 화소 회로 어레이를 형성하는 어레이 공정(ST1)을 실시한다. 한편, 실시예에 따라서는 어레이 공정(ST1)에서 화소 회로 어레이와 함께 적어도 하나의 구동 회로부가 형성될 수도 있다. 일례로, 어레이 공정(ST1)에서, 화소 회로 어레이 및 주사 구동부를 함께 형성할 수 있다.

[0034] 실시예에 따라, 어레이 공정(ST1)은 다수의 패널들을 한 번에 제조하기 위한 모기판 상에서 실시될 수 있다. 실시예에 따라, 각각의 화소 회로는 현재 공지된 다양한 구조의 화소 회로로 구현될 수 있다. 일례로, 각각의 화소 회로는 둘 이상의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 포함할 수 있다.

[0035] 어레이 공정(ST1)이 완료되면, 화소 회로 어레이의 불량 여부를 검출하기 위한 어레이 검사(ST2)를 실시한다. 어레이 검사(ST2)에서 박막 트랜지스터의 정상 동작 여부를 검사한다. 어레이 검사(ST2)에서 불량품으로 판정된 화소 회로는 리페어 공정(ST21)을 거치거나, 리페어 불능일 경우에는 다음 공정으로 이행되지 않고 종료 처리된다.

[0036] 어레이 검사(ST2)에서 양품으로 판정되거나 리페어가 완료된 화소 회로 어레이에 대해서는 각각의 화소 영역에 유기 발광 다이오드를 형성하는 패널 공정(또는, 셀 공정)(ST3)을 실시한다. 일례로, 패널 공정(ST3)에서 각각의 화소 회로와 연결되는 유기 발광 다이오드를 형성할 수 있다. 유기 발광 다이오드는 제1 전극(예컨대, 애노드 전극), 유기 발광층 및 제2 전극(예컨대, 캐소드 전극)을 포함하며, 각 화소의 광원으로 동작할 수 있다.

[0037] 패널 공정(ST3)이 완료되면, 패널 검사(또는, 셀 검사)(ST4)를 실시한다. 패널 검사(ST4)는 패널에 대한 점등 검사, 누설전류 검사 및/또는 에이징 등을 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서, 패널 검사(ST4)는 유기 발광 다이오드의 특성 검사(예컨대, 수명 평가 등)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 패널 검사(ST4)는 모기판 상에서 각각의 패널(셀) 단위로 실시되거나, 또는 적어도 한 차례의 스크라이빙 공정을 거쳐 개별적으로 분리된 패널 단위로 실시될 수 있다. 패널 검사(ST4)에서 불량품으로 판정된 패널은 리페어 공정(ST41)을 거치거나, 리페어 불능일 경우에는 다음 공정으로 이행되지 않고 종료 처리된다.

[0038] 패널 검사(ST4)에서 양품으로 판정되거나 리페어가 완료된 패널에 대해서는 모듈 공정(ST5)을 거쳐 최종 검사(또는, 모듈 검사)(ST6)를 실시한다. 최종 검사(ST6)를 통해 최종적으로 완성품과 불량품을 선별한다. 최종 검사(ST6)에서 불량품으로 판정된 모듈은 리페어 공정(ST61)을 거치거나, 리페어 불능일 경우에는 종료 처리된다.

[0039] 최종 검사(ST6)에서 양품으로 판정되거나 리페어가 완료된 모듈은 완성품으로 출하(ST7)된다.

[0040] 상술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치는 수 차례의 검사 단계를 거치면서 제조된다. 이에 따라, 제조 과정에서 발생한 불량을 조기에 검출할 수 있다. 불량이 발생한 패널이나 모듈에 대해서는 리페어하여 제조 수율을 높

이거나, 리페어가 불가능한 패널이나 모듈에 대해서는 후속 공정을 실행하지 않고 종료 처리함으로써, 제조 시간 및 비용 등의 낭비를 줄일 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 제조 효율을 높일 수 있다.

[0041] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 유기 발광 표시 장치의 제조 단계에서, 유기 발광 다이오드의 열화에 따른 특성 변화, 즉 열화 특성(또는, 수명 특성)을 검출한다. 일례로, 패널 검사(ST4) 단계에서 화소들을 복수의 그룹들로 나누고, 소정의 시간 동안 각 그룹의 화소들을 서로 다른 계조(또는, 휘도)로 지속적으로 구동함으로써 그룹별로 유기 발광 다이오드의 수명 차이를 유발할 수 있다. 이후, 각 그룹의 화소들을 동일한 계조(또는, 휘도)로 구동하면서, 각 그룹의 화소들, 또는 상기 각 그룹의 화소들이 배치된 영역의 실제 휘도 값을 측정하고, 이를 통해 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 검출할 수 있다. 이에 따라, 휘도에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들을 최대한 배제하고, 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 효과적으로 검출할 수 있다.

[0042] 상술한 바와 같이, 모듈 공정(ST5) 이전에 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 검출할 수 있게 되면, 유기 발광 표시 장치의 제조 효율을 높일 수 있다. 일례로, 모듈 공정을 위해 각 패널을 이송하는 기간 중에 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 검출함으로써, 제조 시간을 단축할 수 있다. 검출된 열화 특성은 패널 특성과 관련한 정보로 이용되거나, 열화 보상 등에 활용될 수 있을 것이다.

[0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 패널을 나타낸 것으로서, 특히 데이터 구동부와 같은 IC가 실장되기 이전의 셀 단위 패널을 나타낸 것이다. 실시예에 따라, 도 2에서는 두 개의 검사부를 구비한 패널을 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 도 2에 도시된 검사부들 중 적어도 하나가 생략 또는 분리되거나, 도 2에 도시되지 않은 다른 검사부가 추가될 수 있다.

[0045] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 패널(100)은, 화소부(110), 주사 구동부(120), 어레이 검사부(130), IC 실장 영역(140), 데이터 분배부(150), 패널 검사부(160) 및 패드부(170)를 포함할 수 있다.

[0046] 화소부(110)는, 서로 교차하는 다수의 주사선들(S[1] 내지 S[N]) 및 데이터선들(D[1] 내지 D[M])과, 상기 주사선들(S[1] 내지 S[N]) 및 데이터선들(D[1] 내지 D[M])에 접속되는 다수의 화소들(PX)을 포함한다.

[0047] 주사선들(S[1] 내지 S[N])은 제1 방향(예컨대, X 방향)을 따라 연장될 수 있다. 이러한 주사선들(S[1] 내지 S[N])은 제2 방향(예컨대, Y 방향)을 따라 순차적으로 배열될 수 있다. 이와 같은 방식으로 화소부(110)의 각 수평 라인에는 적어도 하나의 주사선이 배치될 수 있다. 일례로, 화소부(110)의 I(I는 자연수)번째 수평 라인에는 적어도 제I 주사선(S[I])이 배치될 수 있다.

[0048] 데이터선들(D[1] 내지 D[M])은 주사선들(S[1] 내지 S[N])과 교차하도록 제2 방향을 따라 연장될 수 있다. 이러한 데이터선들(D[1] 내지 D[M])은 제1 방향을 따라 순차적으로 배열될 수 있다. 이와 같은 방식으로 화소부(110)의 각 수직 라인에는 적어도 하나의 데이터선이 배치될 수 있다. 일례로, 화소부(110)의 J(J는 자연수)번째 수직 라인에는 제J 데이터선(D[J])이 배치될 수 있다.

[0049] 화소들(PX)은 주사선들(S[1] 내지 S[N]) 및 데이터선들(D[1] 내지 D[M])에 의해 구획되는 각각의 화소 영역에 배치되어, 각각의 주사선 및 데이터선에 접속될 수 있다. 일례로, I번째 수평 라인 및 J번째 수직 라인에 배치된 화소(PX)는 적어도 제I 주사선(S[I]) 및 제J 데이터선(D[J])에 접속될 수 있다. 화소들(PX) 각각은 해당 주사선(일례로, 제I 주사선(S[I]))으로부터 주사 신호가 공급될 때 선택되어, 해당 데이터선(일례로, 제J 데이터선(D[J]))으로부터 데이터 신호를 공급받고, 상기 데이터 신호에 대응하는 휘도의 빛을 방출한다.

[0050] 실시예에 따라, 화소들(PX)은 서로 다른 색의 빛을 방출하는 복수의 화소 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, 화소들(PX)은 제1색 화소들(일례로, 적색 화소들), 제2색 화소들(일례로, 녹색 화소들) 및 제3색 화소들(일례로, 청색 화소들)을 포함할 수 있다. 이를 위해, 제1색 화소들 각각은 제1색 유기 발광 다이오드(일례로, 적색 유기 발광 다이오드)를, 제2색 화소들 각각은 제2색 유기 발광 다이오드(일례로, 녹색 유기 발광 다이오드)를, 제3색 화소들 각각은 제3색 유기 발광 다이오드(일례로, 청색 유기 발광 다이오드)를 포함할 수 있다.

[0051] 주사 구동부(120)는 주사선들(S[1] 내지 S[N])의 일단에 접속된다. 이러한 주사 구동부(120)는 외부(일례로, 타이밍 제어부)로부터 공급되는 주사 제어신호에 대응하여 주사 신호를 생성하고, 상기 주사 신호를 주사선들(S[1] 내지 S[N])로 공급한다. 일례로, 주사 구동부(120)는 각 프레임 기간마다 주사선들(S[1] 내지 S[N])로 순차적으로 주사 신호를 공급할 수 있다.

[0052] 한편, 도 1에서는 주사 구동부(120)가 패널(100) 상에 형성 및/또는 배치되는 실시예를 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는 주사 구동부(120)가 패널(100)의 외부(예컨대, 연성 회

로 기판 등)에 형성 및/또는 실장되어, 패드부(170)를 통해 주사선들(S[1] 내지 S[N])에 연결될 수도 있다.

[0053] 어레이 검사부(130)는 도 1에서 설명한 어레이 검사(ST1) 등에 이용될 수 있다. 이를 위해, 어레이 검사부(130)는 어레이 검사(ST1)가 실행되는 기간 동안 화소부(110)에 형성된 화소 회로 어레이로 어레이 검사 신호를 공급하기 위한 다수의 스위칭 소자들을 포함할 수 있다.

[0054] 실시예에 따라, 어레이 검사부(130)는 패널(100)의 실제 사용 시에는 오프 상태를 유지할 수 있다. 예컨대, 어레이 검사부(130)의 스위칭 소자들은 어레이 검사(ST1)가 실행되는 기간을 제외하고는 지속적으로 오프 상태를 유지할 수 있다. 이 경우, 어레이 검사부(130)는 스위치부(제1 스위치부)의 형태로 패널(100)에 남을 수 있다. 다만, 실시예에 따라서는 패널(100)의 실 사용 이후에도 어레이 검사부(130)를 구동하여 소정의 검사를 실시할 수도 있을 것이다.

[0055] IC 실장 영역(140)에는 화소부(110)의 데이터선들(D[1] 내지 D[M])에 연결되는 다수의 데이터 패드들이 배치된다. 이러한 IC 실장 영역(140)에는 데이터 구동부(미도시)가 실장될 수 있다. 일례로, 도 1에서 설명한 모듈 공정(ST5)에서 IC 실장 영역(140)에 데이터 구동부가 실장될 수 있다. 데이터 구동부는 외부(일례로, 타이밍 제어부)로부터 공급되는 영상 데이터 및 데이터 제어신호에 대응하여 데이터 신호를 생성하고, 상기 데이터 신호를 데이터선들(D[1] 내지 D[M])로 공급한다.

[0056] 한편, 도 1에서는 데이터 구동부가 패널(100) 상에 실장되는 실시예를 개시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는 데이터 구동부가 패널(100)의 외부(예컨대, 연성 회로 기판 등)에 형성 및/또는 실장되어, 패드부(170)를 통해 데이터선들(D[1] 내지 D[M])에 연결될 수도 있다.

[0057] 데이터 분배부(150)는 데이터선들(D[1] 내지 D[M])의 일단에 접속된다. 예컨대, 데이터 분배부(150)는 IC 실장 영역(140)의 데이터 패드들과 데이터선들(D[1] 내지 D[M])의 사이에 접속될 수 있다. 데이터 분배부(150)는 IC 실장 영역(140)에 실장되는 집적 회로(예컨대, 데이터 구동부)의 크기를 줄이기 위한 것으로서, 일례로 디멀티플렉서로 구현될 수 있다. 이러한 데이터 분배부(150)는 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 신호를 데이터선들(D[1] 내지 D[M])에 선택적으로 공급할 수 있다. 추가적으로, 데이터 분배부(150)는 어레이 검사(ST2)에도 이용될 수 있다. 예컨대, 데이터 분배부(150)는 어레이 검사(ST2)가 실행되는 기간 동안 어레이 검사부(130)로부터 공급되는 어레이 검사 신호를 데이터선들(D[1] 내지 D[M])로 전달할 수 있다.

[0058] 한편, 도 1에서는 패널(100)이 데이터 분배부(150)를 구비하는 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는 패널(100)이 데이터 분배부(150)를 구비하지 않을 수 있다. 데이터 분배부(150)가 생략될 경우, 어레이 검사부(130) 및/또는 패드부(170)는 데이터선들(D[1] 내지 D[M])의 일단에 바로 연결될 수 있다.

[0059] 패널 검사부(160)는 도 1에서 설명한 패널 검사(ST4) 등에 이용될 수 있다. 이를 위해, 패널 검사부(160)는 패널 검사(ST4)가 실행되는 기간 동안 화소들(PX)로 소정의 패널 검사 신호(예컨대, 점등 검사 신호)를 공급하기 위한 다수의 스위칭 소자들을 포함할 수 있다. 일례로, 패널 검사부(160)는 점등 검사 회로로 구현될 수 있다.

[0060] 실시예에 따라, 패널 검사부(160)는 패널(100)의 실제 사용 시에는 오프 상태를 유지할 수 있다. 예컨대, 패널 검사부(160)의 스위칭 소자들은 패널 검사(ST4)가 실행되는 기간을 제외하고는 오프 상태를 유지할 수 있다. 이 경우, 패널 검사부(160)는 스위치부(제2 스위치부)의 형태로 패널(100)에 남을 수 있다. 다만, 실시예에 따라서는 패널(100)의 실 사용 이후에도 패널 검사부(160)를 구동하여 소정의 검사를 실시할 수도 있을 것이다.

[0061] 패드부(170)는 외부로부터 공급되는 각종 신호들 및/또는 전원들을 패널(100) 내부로 전달하기 위한 다수의 패드들(P)을 구비한다. 편의상, 도 2에서는 패널(100) 내부의 각 구성 요소와 패드부(170)를 하나의 배선 및 패드를 통해 연결하였으나, 실제로는 복수의 배선들 및 이에 대응하는 복수의 패드들을 통해 패널(100)의 각 구성 요소와 패드부(170)가 연결될 수 있다.

[0062] 상술한 실시예에 의한 패널(100)은 어레이 검사부(130) 및 패널 검사부(160)를 구비하며, 이에 따라 도 1에서 설명한 모듈 공정(ST5)이 실시되기 이전에 패널(100) 자체의 특성을 효과적으로 검사(또는, 평가)할 수 있게 된다. 일례로, 어레이 검사부(130)를 이용하여 적어도 화소 회로 어레이의 불량 여부를 판별하고, 패널 검사부(160)를 이용하여 점등 검사 및/또는 유기 발광 다이오드의 열화 검사(또는, 수명 평가)를 실시할 수 있게 된다.

[0064] 도 3 및 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 유기 발광 표시 장치의 패널을 나타낸다. 도 3 및 도 4에서, 도

2의 실시예와 유사 또는 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0065] 도 3 및 도 4를 참조하면, 패널 검사부(160)는 모기판 상에서 일차적으로 분리된(또는, 구획된) 셀 단위 패널(PNC) 상에서 최종 스크라이빙 라인(SCL)을 중심으로 패널(100')의 외부에 위치될 수 있다. 이러한 패널 검사부(160)는 패널 검사(ST4)에 이용된 이후, 최종 스크라이빙 공정을 통해 패널(100')로부터 분리될 수 있다. 즉, 패널 검사부(160)는 스크라이빙 공정이 모두 완료된 최종 패널(100') 상에서는 제거될 수도 있다. 이 경우, 패널(100')의 일 가장자리에서 데이터선들(D[1] 내지 D[M])의 일단이 단선된 상태로 플로우팅될 수 있다. 또는, 다른 실시예에서, 데이터선들(D[1] 내지 D[M])의 일단은 소정의 패드(P)에 연결되어 바이어스 전압 등을 공급받을 수도 있다.

[0066] 한편, 도 3 및 도 4에서는 어레이 검사부(130) 및 패널 검사부(160)에 연결된(또는, 연결되었던) 패드들(P)과, 어레이 검사부(130)가 패널(100') 상에 남는 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는 어레이 검사부(130), 상기 어레이 검사부(130)에 연결되는 적어도 하나의 패드(P), 및/또는 패널 검사부(160)에 연결된 적어도 하나의 패드(P) 중 적어도 하나가 스크라이빙 라인(SCL)을 중심으로 패널(100')의 외부에 위치되어 최종 패널(100') 상에서는 제거될 수도 있다.

[0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 화소를 나타낸다. 예컨대, 도 5에서는 도 2의 패널(100)에 구비된 임의의 화소, 일례로 제I 주사선(S[I]) 및 제J 데이터선(D[J])에 접속된 화소(PX)를 도시하기로 한다. 한편, 화소(PX)의 구조가 도 5에 도시된 실시예에 한정되지는 않는다. 즉, 화소(PX)는 현재 공지된 다양한 구조를 가질 수 있다.

[0069] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 화소(PX)는, 유기 발광 다이오드(EL) 및 이에 연결되는 화소 회로(PXC)를 포함할 수 있다. 한편, 실시예에 따라서는 유기 발광 다이오드(EL)를 대신할 수 있는 다른 타입의 발광 소자가 이용될 수도 있다.

[0070] 유기 발광 다이오드(EL)는 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS)의 사이에 접속된다. 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS)은 서로 다른 전위를 가진다. 일례로, 제1 전원(ELVDD)은 고전위 전원으로 설정되고, 제2 전원(ELVSS)은 저전위 전원으로 설정될 수 있다. 제1 전원(ELVDD)과 제2 전원(ELVSS)의 전위 차, 즉 이들 사이에 인가되는 전압은 유기 발광 다이오드(EL)의 문턱전압보다 클 수 있다.

[0071] 실시예에 따라, 유기 발광 다이오드(EL)는 화소 회로(PXC)를 경유하여 제1 또는 제2 전원(ELVDD or ELVSS)에 접속될 수 있다. 일례로, 유기 발광 다이오드(EL)는 화소 회로(PXC)를 경유하여 제1 전원(ELVDD)에 접속될 수 있다. 이러한 유기 발광 다이오드(EL)는 화소 회로(PXC)로부터 공급되는 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0072] 화소 회로(PXC)는 제1 전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(EL)의 사이에 접속되어 유기 발광 다이오드(EL)로 흐르는 전류를 제어한다. 한편, 화소 회로(PXC)의 위치가 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는 화소 회로(PXC)가 유기 발광 다이오드(EL)와 제2 전원(ELVSS)의 사이에 접속될 수도 있다.

[0073] 실시예에 따라, 화소 회로(PXC)는 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)와 커패시터(C)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2)는 모두 P 타입의 트랜지스터일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서 제1 및 제2 트랜지스터(M1, M2) 중 적어도 하나는 N 타입의 트랜지스터로 구현될 수도 있다.

[0074] 제1 트랜지스터(스위칭 트랜지스터; M1)는 해당 데이터선(D[J])과 제1 노드(N1)의 사이에 접속된다. 그리고, 제1 트랜지스터(M1)의 게이트 전극은 해당 주사선(S[I])에 접속된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(M1)는 주사선(S[I])으로 주사 신호가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(D[J])과 제1 노드(N1)를 전기적으로 연결한다. 따라서, 제1 트랜지스터(M1)가 턴-온되면, 데이터선(D[J])으로 공급되는 데이터 신호가 제1 노드(N1)로 전달된다.

[0075] 제2 트랜지스터(구동 트랜지스터; M2)는 제1 전원(ELVDD)과 유기 발광 다이오드(EL)의 사이에 접속된다. 그리고, 제2 트랜지스터(M2)의 게이트 전극은 제1 노드(N1)에 접속된다. 이러한 제2 트랜지스터(M2)는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 유기 발광 다이오드(EL)로 흐르는 구동 전류를 제어한다. 일례로, 제2 트랜지스터(M2)는 제1 노드(N1)의 전압에 대응하여 구동 전류의 공급 유무 및/또는 크기를 제어할 수 있다.

[0076] 커패시터(C)는 제1 전원(ELVDD)과 제1 노드(N1)의 사이에 접속된다. 이러한 커패시터(C)는 제1 노드(N1)로 공급되는 데이터 신호에 대응하는 전압을 저장하고, 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 저장된 전압을 유

지한다.

[0077] 실시예에 따라, 상술한 화소(PX)는 적색 화소(PXr), 녹색 화소(PXg) 및 청색 화소(PXb) 중 어느 하나일 수 있다. 이 경우, 유기 발광 다이오드(EL)는 적색 유기 발광 다이오드(ELr), 녹색 유기 발광 다이오드(ELg) 및 청색 유기 발광 다이오드(ELb) 중 어느 하나일 수 있다.

[0079] 도 6a 내지 도 6d는 각각 본 발명의 일 실시예에 의한 검사 패턴을 나타낸다. 구체적으로, 도 6a 내지 도 6d는 소정의 검사 기간, 일례로, 도 1의 패널 검사(ST4)에서 실시될 수 있는 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 검사(또는, 수명 평가) 기간 동안 화소부(110)에서 표시하는 검사 패턴과 관련한 서로 다른 실시예를 나타낸 것이다. 그리고, 도 7은 도 6a에 도시된 화소부의 일 영역을 나타낸다.

[0080] 먼저 도 6a 및 도 7을 참조하면, 소정의 검사 기간, 일례로, 도 1의 패널 검사(ST4)에서 실행될 수 있는 유기 발광 다이오드의 열화 검사(또는, 수명 평가) 기간 동안 화소부(110)를 적어도 두 개의 구역들(ZONE A, ZONE B)로 나누고, 상기 구역들(ZONE A, ZONE B)을 서로 다른 계조로 구동할 수 있다. 일 실시예에서, 화소부(110)는 각각 제1 방향(예컨대, X 방향) 및 제2 방향(예컨대, Y 방향) 모두에서 제1 구역(ZONE A)과 제2 구역(ZONE B)으로 나뉠 수 있다. 예컨대, 화소부(110)의 중앙 영역을 제1 구역(ZONE A)으로 설정하고, 상기 제1 구역(ZONE A)을 둘러싸는 화소부(110)의 나머지 영역을 제2 구역(ZONE B)으로 설정할 수 있다.

[0081] 실시예에 따라, 제1 구역(ZONE A을 지나는 각각의 수평 라인에 배치된 화소들(PX) 중 일부(이하, 제1 화소들(PXA))는 상기 제1 구역(ZONE A)에 배치되고, 상기 소정의 수평 라인에 배치된 화소들(PX) 중 다른 일부(이하, 제2 화소들(PXB))는 제2 구역(ZONE B)에 배치될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 적어도 하나의 수평 라인에 배치된 화소들(PX)을 복수의 그룹으로 나누고, 각 그룹의 화소들(PXA, PXB)을 각각 제1 구역(ZONE A) 및 제2 구역(ZONE B)에 배치한다.

[0082] 한편, 화소부(110)를 구성하는 구역들(ZONE A, ZONE B) 각각의 크기(또는, 면적), 형상, 및/또는 구역들(ZONE A, ZONE B)의 개수가 특별히 한정되지는 않으며, 이는 다양하게 변경될 수 있다. 일례로, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1 구역(ZONE A)은 화소부(110)의 어느 일변 측에 치우쳐 배치될 수 있다. 또는, 도 6c에 도시된 바와 같이, 제1 구역(ZONE A)은 화소부(110)의 어느 일 코너 측에 치우쳐 배치될 수 있다. 또는, 또 다른 실시예에서는 도 6d에 도시된 바와 같이, 화소부(110)가 제1 방향(X 방향)을 따라서만 복수의 구역들(ZONE A, ZONE B)로 구획될 수도 있다.

[0083] 실시예에 따라, 소정의 검사 기간 동안 제1 화소들(PXA)과 제2 화소들(PXB)은 서로 다른 계조의 검사 신호를 공급받고, 이에 따라 서로 다른 휘도를 표현할 수 있다. 일례로, 상기 검사 기간 동안, 제1 화소들(PXA)은 각각의 데이터선을 통해 제1 계조의 검사 신호를 지속적으로 공급받고, 제2 화소들(PXB)은 각각의 데이터선을 통해 제2 계조의 검사 신호를 지속적으로 공급받을 수 있다. 일례로, 제1 계조는 블랙 계조로 설정되고, 제2 계조는 화이트 계조로 설정될 수 있다. 이 경우, 상기 검사 기간 동안, 제1 화소들(PXA) 각각의 유기 발광 다이오드(EL)는 비발광 상태를 유지하고, 제2 화소들(PXB) 각각의 유기 발광 다이오드(EL)는 최고 계조에 대응하는 최대 휘도로 발광하는 상태를 유지할 수 있다.

[0084] 이와 같이, 상기 검사 기간 동안 제1 화소들(PXA)과 제2 화소들(PXB)이 서로 다른 휘도를 지속적으로 표현하게 되면, 각각 제1 화소들(PXA)과 제2 화소들(PXB)의 유기 발광 다이오드(EL)가 서로 다른 정도로 열화되게 된다. 이에 의해, 제1 화소들(PXA)과 제2 화소들(PXB) 사이의 수명 차이를 유발할 수 있다. 특히, 본 실시예에서와 같이 상기 검사 기간 동안 제1 화소들(PXA)과 제2 화소들(PXB)의 휘도 차이를 최대로 설정하게 되면, 한정된 검사 시간을 효율적으로 활용하여 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 특성을 효과적으로 검출할 수 있게 된다.

[0085] 특히, 본 발명의 실시예에서는, 적어도 제1 방향(즉, 각각의 수평 라인이 연장되는 X 방향)을 따라 화소부(110)를 적어도 두 개의 구역들(ZONE A, ZONE B)로 구분하고, 소정의 검사 시간 동안 구역(ZONE A, ZONE B)별로 화소들(PXA, PXB)을 상이한 계조로 구동한다. 이에 따라, 화소들(PXA, PXB)의 휘도에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인(예컨대, RC 딜레이에 의한 전압 강하 편차)을 최대한 배제하고, 유기 발광 다이오드(EL)의 열화에 따른 특성 변화를 보다 정확하게 검출할 수 있게 된다.

[0087] 도 8은 소정의 검사 패턴을 표시한 직후 화소들을 모두 동일한 계조로 발광시킬 때 발생하는 휘도 편차를 나타낸다. 일례로, 도 8에서는 도 6a의 검사 패턴에 상응하는 휘도 편차를 나타내었다.

[0088] 도 8을 참조하면, 소정의 검사 패턴을 표시한 직후, 제1 및 제2 구역(ZONE A, ZONE B)의 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)을 모두 동일한 계조로 발광시키게 되면, 제1 화소들(PXA)과 제2 화소들(PXB)이 실제로 표현하는 휘도(즉, 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB) 각각의 밝기, 및/또는 각각 제1 및 제2 구역(ZONE A, ZONE B)의 평균 밝기)는 달라지게 된다. 예컨대, 소정의 시간 동안 지속적으로 비발광 상태를 유지하여 블랙 계조를 표시하였던 제1 화소들(PXA)의 경우에는 열화가 거의 발생하지 않아 상대적으로 높은 휘도를 표현하는 반면, 같은 시간 동안 지속적으로 발광 상태를 유지하여 화이트 계조를 표시하였던 제2 화소들(PXB)의 경우에는 열화가 발생함에 따라 상대적으로 낮은 휘도를 표현하게 된다.

[0089] 이러한 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)의 실측 휘도를 이용(예컨대, 비교)하여 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 특성을 검출하게 되면, 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB) 각각의 휘도에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인(예컨대, 박막 트랜지스터의 특성 편차 및/또는 RC 딜레이)을 최대한 배제하고, 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 특성을 보다 정확하게 검출할 수 있다.

[0091] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 패널 검사 방법을 나타낸다. 일례로, 도 9에서는 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 특성을 검출하기 위한 패널 검사 방법(또는, 수명 평가 방법)을 나타내었다.

[0092] 도 9를 참조하면, 먼저 검사 패턴 표시(ST101)를 실시한다. 예컨대, 소정의 검사 시간(일례로, 대략 240 시간) 동안 각각 제1 및 제2 구역(ZONE A, ZONE B)에 배치된 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)을 서로 다른 계조로 구동함으로써, 소정의 검사 패턴을 표시할 수 있다. 이를 위해, 상기 검사 시간 동안 각각 서로 다른 배선을 통해 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)로 각각 제1 및 제2 계조의 검사 신호를 공급할 수 있다.

[0093] 검사 패턴 표시(ST101)가 완료되면, 구역별 휘도 측정(ST102)을 실시한다. 예컨대, 제1 및 제2 구역(ZONE A, ZONE B)을 동일한 계조로 구동하면서 상기 제1 및 제2 구역(ZONE A, ZONE B)의 휘도(예컨대, 평균 휘도)를 측정할 수 있다. 일례로, 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB) 각각을 화이트 계조로 구동하면서 상기 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)의 휘도를 측정할 수 있다.

[0094] 구역별 휘도 측정(ST102)이 완료되면, 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 특성 검출(ST103)을 실시한다. 예컨대, 제1 및 제2 구역(ZONE A, ZONE B)의 휘도 값을 이용하여 유기 발광 다이오드의 열화 특성을 검출하고, 상기 열화 특성에 기초하여 패널(100)에 대한 수명 평가(또는, 수명 예측)를 실시할 수 있다.

[0096] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 화소부 및 검사부들을 나타낸다. 실시예에 따라, 도 10의 화소부(110) 및 검사부들(130, 160)은 도 2의 패널(100)에 적용될 수 있다. 도 10에서 도 2와 유사 또는 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0097] 도 10을 참조하면, 화소부(110)는 스트라이프 타입으로 배열된 다수의 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)을 포함한다. 한편, 본 발명에서 화소부(110)의 구조가 스트라이프 타입으로 한정되지는 않으며, 화소부(110)는 현재 공지된 다양한 구조를 가질 수 있다.

[0098] 실시예에 따라, 제1 화소들(PXA)은, 제1 구역(ZONE A) 내에서 적어도 제1 방향을 따라 연속적으로 배치될 수 있다. 일례로, I번째 수평 라인이 제1 구역(ZONE A)을 지나도록 배치된다고 할 때, 제1 화소들(PXA)은, I번째 수평 라인 상에 연속적으로 배치된 K번째 내지 K+L번째(K, L은 자연수) 적색, 녹색 및 청색 화소들(이하, 제1 적색 화소들(PXr1), 제1 녹색 화소들(PXg1) 및 제1 청색 화소들(PXb1))을 포함할 수 있다. 그리고, 제2 화소들(PXB)은, 상기 I번째 수평 라인 상에 배치된 나머지 화소들, 예컨대 첫 번째 내지 K-1번째 및/또는 K+L+1번째 내지 M번째(일례로, M은 K+L+1보다 큰 자연수) 적색, 녹색 및 청색 화소들(이하, 제2 적색 화소들(PXr2), 제2 녹색 화소들(PXg2) 및 제2 청색 화소들(PXb2))을 포함할 수 있다.

[0099] 또한, 제1 구역(ZONE A)이 복수의 수평 라인들을 포함하는 경우, 제1 화소들(PXA)은 각각 제1 및 제2 방향을 따라 연속적으로 배치될 수 있다. 일례로, 제1 화소들(PXA)은, I번째 수평 라인에 연속적으로 배치된 K번째 내지 K+L번째(K, L은 자연수) 적색 화소들(PXr1), 녹색 화소들(PXg1) 및 청색 화소들(PXb1)과, I+1번째 수평 라인 상에 연속적으로 배치된 K번째 내지 K+L번째 적색 화소들(PXr1), 녹색 화소들(PXg1) 및 청색 화소들(PXb1)을 포함할 수 있다. 그리고, 제2 화소들(PXB)은, 상기 I번째 및 I+1번째 수평 라인 상에 각각 배치된 첫 번째 내지 K-1번째 및/또는 K+L+1번째 내지 M번째(일례로, M은 K+L+1보다 큰 자연수) 적색 화소들(PXr2), 녹색 화소들(PXg2) 및 청색 화소들(PXb2)을 포함할 수 있다.

[0100] 한편, 도 10에서는 두 개의 수평 라인, 예컨대 I번째 및 I+1번째 수평 라인만이 제1 구역(ZONE A)에 배치되는 것으로 도시하였으나, 제1 구역(ZONE A)에 배치되는 수평 라인의 개수는 적어도 하나 이상으로 다양하게 변경될 수 있다.

[0101] 어레이 검사부(130)는 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[M])의 일단에 접속된다. 이러한 어레이 검사부(130)는 어레이 검사(ST2)가 실행되는 기간 동안 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[M])로 어레이 검사 신호를 공급하기 위한 다수의 스위칭 소자들(SWa)을 포함할 수 있다. 스위칭 소자들(SWa)은 서로 다른 적어도 하나의 데이터선과 어레이 검사 신호선(ATL)의 사이에 접속되며, 상기 스위칭 소자들(SWa)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 어레이 검사 제어선(ATGL)에 접속될 수 있다. 한편, 편의상 도 10에서는 스위칭 소자들(SWa)이 하나의 어레이 검사 신호선(ATL)에 공통으로 접속되는 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는 적어도 두 개의 어레이 검사 신호선(ATL)이 구비되고, 스위칭 소자들(SWa) 각각은 어느 하나의 어레이 검사 신호선(ATL)에 선택적으로 접속될 수도 있다. 이러한 어레이 검사부(130)는 어레이 검사 제어선(ATGL)으로부터 게이트 온 전압의 어레이 검사 제어신호(ATGA)가 공급될 때 턴-온되어, 어레이 검사 신호선(ATL)으로부터 공급되는 어레이 검사 신호(ATD)를 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[M])로 출력한다.

[0102] 한편, 실시예에 따라 어레이 검사부(130)와 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[M])의 사이에는 데이터 분배부(150)가 접속될 수 있다. 실시예에 따라, 데이터 분배부(150)는 복수의 제어신호들(CLA, CLB, CLC) 중 어느 하나에 대응하여 턴-온되는 다수의 스위칭 소자들(SWd)을 구비할 수 있다. 실시예에 따라, 데이터 분배부(150)는 일반적인 디멀티플렉서로 구현될 수 있으며, 따라서 데이터 분배부(150)에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0103] 패널 검사부(160)는 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[M])의 다른 일단에 접속되는 다수의 스위칭 소자들을 포함한다. 일례로, 패널 검사부(160)는 각각 소정의 화소열에 접속되는 제1 내지 제6 스위칭 소자들(SW1 내지 SW6)을 포함할 수 있다. 이러한 패널 검사부(160)의 주변에는, 상기 제1 내지 제6 스위칭 소자들(SW1 내지 SW6)에 접속되는 다수의 배선들, 일례로 제1 내지 제7 배선(L1 내지 L7)이 배치된다.

[0104] 제1 스위칭 소자들(SW1) 각각은, 제1 적색 화소들(PXr1)의 데이터선들(Dr[K] 내지 Dr[K+L]) 중 어느 하나와 제1 배선(L1)의 사이에 접속된다. 그리고, 제1 스위칭 소자들(SW1)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제1 스위칭 소자들(SW1)은 제7 배선(L7)을 통해 게이트 온 전압의 패널 검사 제어신호(TGA)가 공급될 때 턴-온되어, 제1 배선(L1)을 통해 공급되는 제1 적색 검사신호(TDR1)를 제1 적색 화소들(PXr1)의 데이터선들(Dr[K] 내지 Dr[K+L])로 공급한다.

[0105] 제2 스위칭 소자들(SW2) 각각은, 제2 적색 화소들(PXr2)의 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[K-1], Dr[K+L+1] 내지 Dr[M]) 중 어느 하나와 제2 배선(L2)의 사이에 접속된다. 그리고, 제2 스위칭 소자들(SW2)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제2 스위칭 소자들(SW2)은 제7 배선(L7)을 통해 게이트 온 전압의 패널 검사 제어신호(TGA)가 공급될 때 턴-온되어, 제2 배선(L2)을 통해 공급되는 제2 적색 검사신호(TDR2)를 제2 적색 화소들(PXr2)의 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[K-1], Dr[K+L+1] 내지 Dr[M])로 공급한다.

[0106] 제3 스위칭 소자들(SW3) 각각은, 제1 녹색 화소들(PXg1)의 데이터선들(Dg[K] 내지 Dg[K+L]) 중 어느 하나와 제3 배선(L3)의 사이에 접속된다. 그리고, 제3 스위칭 소자들(SW3)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제3 스위칭 소자들(SW3)은 제7 배선(L7)을 통해 게이트 온 전압의 패널 검사 제어신호(TGA)가 공급될 때 턴-온되어, 제3 배선(L3)을 통해 공급되는 제1 녹색 검사신호(TDG1)를 제1 녹색 화소들(PXg1)의 데이터선들(Dg[K] 내지 Dg[K+L])로 공급한다.

[0107] 제4 스위칭 소자들(SW4) 각각은, 제2 녹색 화소들(PXg2)의 데이터선들(Dg[1] 내지 Dg[K-1], Dg[K+L+1] 내지 Dg[M]) 중 어느 하나와 제4 배선(L4)의 사이에 접속된다. 그리고, 제4 스위칭 소자들(SW4)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제4 스위칭 소자들(SW4)은 제7 배선(L7)을 통해 게이트 온 전압의 패널 검사 제어신호(TGA)가 공급될 때 턴-온되어, 제4 배선(L4)을 통해 공급되는 제2 녹색 검사신호(TDG2)를 제2 녹색 화소들(PXg2)의 데이터선들(Dg[1] 내지 Dg[K-1], Dg[K+L+1] 내지 Dg[M])로 공급한다.

[0108] 제5 스위칭 소자들(SW5) 각각은, 제1 청색 화소들(PXb1)의 데이터선들(Db[K] 내지 Db[K+L]) 중 어느 하나와 제5 배선(L5)의 사이에 접속된다. 그리고, 제5 스위칭 소자들(SW5)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제5 스위칭 소자들(SW5)은 제7 배선(L7)을 통해 게이트 온 전압의 패널 검사 제어신호(TGA)가 공급될 때 턴-온되어, 제5 배선(L5)을 통해 공급되는 제1 청색 검사신호(TDB1)를 제1 청색 화소들

(PXb1)의 데이터선들(Db[K] 내지 Db[K+L])로 공급한다.

[0109] 제6 스위칭 소자들(SW6) 각각은, 제2 청색 화소들(PXb2)의 데이터선들(Db[1] 내지 Db[K-1], Db[K+L+1] 내지 Db[M]) 중 어느 하나와 제6 배선(L6)의 사이에 접속된다. 그리고, 제6 스위칭 소자들(SW6)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)은 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제6 스위칭 소자들(SW6)은 제7 배선(L7)을 통해 게이트 온 전압의 패널 검사 제어신호(TGA)가 공급될 때 턴-온되어, 제6 배선(L6)을 통해 공급되는 제2 청색 검사신호(TDB2)를 제2 청색 화소들(PXb2)의 데이터선들(Db[1] 내지 Db[K-1], Db[K+L+1] 내지 Db[M])로 공급한다.

[0110] 제1 배선(L1)은 제1 스위칭 소자들(SW1)과 제1 패드(TP1)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제1 배선(L1)은 제1 패드(TP1)를 통해 공급되는 제1 적색 검사신호(TDR1)를 제1 스위칭 소자들(SW1)로 전달한다. 즉, 제1 배선(L1)은 제1 패널 검사 신호선일 수 있다.

[0111] 제2 배선(L2)은 제2 스위칭 소자들(SW2)과 제2 패드(TP2)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제2 배선(L2)은 제2 패드(TP2)를 통해 공급되는 제2 적색 검사신호(TDR2)를 제2 스위칭 소자들(SW2)로 전달한다. 즉, 제2 배선(L2)은 제2 패널 검사 신호선일 수 있다.

[0112] 제3 배선(L3)은 제3 스위칭 소자들(SW3)과 제3 패드(TP3)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제3 배선(L3)은 제3 패드(TP3)를 통해 공급되는 제1 녹색 검사신호(TDG1)를 제3 스위칭 소자들(SW3)로 전달한다. 즉, 제3 배선(L3)은 제3 패널 검사 신호선일 수 있다.

[0113] 제4 배선(L4)은 제4 스위칭 소자들(SW4)과 제4 패드(TP4)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제4 배선(L4)은 제4 패드(TP4)를 통해 공급되는 제2 녹색 검사신호(TDG2)를 제4 스위칭 소자들(SW4)로 전달한다. 즉, 제4 배선(L4)은 제4 패널 검사 신호선일 수 있다.

[0114] 제5 배선(L5)은 제5 스위칭 소자들(SW5)과 제5 패드(TP5)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제5 배선(L5)은 제5 패드(TP5)를 통해 공급되는 제1 청색 검사신호(TDB1)를 제5 스위칭 소자들(SW5)로 전달한다. 즉, 제5 배선(L5)은 제5 패널 검사 신호선일 수 있다.

[0115] 제6 배선(L6)은 제6 스위칭 소자들(SW6)과 제6 패드(TP6)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제6 배선(L6)은 제6 패드(TP6)를 통해 공급되는 제2 청색 검사신호(TDB2)를 제6 스위칭 소자들(SW6)로 전달한다. 즉, 제6 배선(L6)은 제6 패널 검사 신호선일 수 있다.

[0116] 제7 배선(L7)은 제1 내지 제6 스위칭 소자들(SW1 내지 SW6)의 제어 전극(예컨대, 게이트 전극)과 제7 패드(TP7)의 사이에 접속(또는, 연결)된다. 이러한 제7 배선(L7)은 제7 패드(TP7)를 통해 공급되는 패널 검사 제어신호(TGA)를 1 내지 제6 스위칭 소자들(SW1 내지 SW6)로 전달한다. 즉, 제7 배선(L7)은 패널 검사 제어선일 수 있다.

[0117] 한편, 도 10에서는 제1 내지 제7 배선(L1 내지 L7)이 패널(100)의 어느 일 측, 예컨대 좌측을 지나도록 설계한 구조를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서, 제1 내지 제7 배선(L1 내지 L7)은 패널(100)의 양측(예컨대, 좌측 및 우측)을 지나도록 설계되거나, 또는 상기 제1 내지 제7 배선(L1 내지 L7) 각각이 패널(100)의 서로 다른 일측(예컨대, 좌측 또는 우측)에 교번적으로 배치될 수도 있을 것이다.

[0118] 제1 패드(TP1)는 제1 배선(L1)에 접속된다. 이러한 제1 패드(TP1)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 제1 적색 검사신호(TDR1)를 제1 배선(L1)으로 전달한다.

[0119] 제2 패드(TP2)는 제2 배선(L2)에 접속된다. 이러한 제2 패드(TP2)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 제2 적색 검사신호(TDR2)를 제2 배선(L2)으로 전달한다.

[0120] 제3 패드(TP3)는 제3 배선(L3)에 접속된다. 이러한 제3 패드(TP3)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 제1 녹색 검사신호(TDG1)를 제3 배선(L3)으로 전달한다.

[0121] 제4 패드(TP4)는 제4 배선(L4)에 접속된다. 이러한 제4 패드(TP4)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 제2 녹색 검사신호(TDG2)를 제4 배선(L4)으로 전달한다.

[0122] 제5 패드(TP5)는 제5 배선(L5)에 접속된다. 이러한 제5 패드(TP5)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 제1 청색 검사신호(TDB1)를 제5 배선(L5)으로 전달한다.

[0123] 제6 패드(TP6)는 제6 배선(L6)에 접속된다. 이러한 제6 패드(TP6)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 제2 청색 검사신호(TDB2)를 제6 배선(L6)으로 전달한다.

[0124] 제7 패드(TP7)는 제7 배선(L7)에 접속된다. 이러한 제7 패드(TP7)는 외부(예컨대, 검사 장비)로부터 공급되는 패널 검사 제어신호(TGA)를 제7 배선(L7)으로 전달한다.

[0125] 실시예에 따라, 제1 내지 제7 배선(L1 내지 L7) 및 제1 내지 제7 패드(TP1 내지 TP7) 중 적어도 하나는 최종 패널(일례로, 도 2의 패널(100)) 상에 남을 수 있다. 일례로, 제1 내지 제7 패드(TP1 내지 TP7)는 일례로 패드부(170)에 구비될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 예컨대, 다른 실시예에서는, 제1 내지 제7 배선(L1 내지 L7) 및 제1 내지 제7 패드(TP1 내지 TP7) 중 적어도 하나가 최종 스크라이빙 라인(SCL)의 외부에 배치되어, 스크라이빙 공정이 모두 완료된 최종 패널(일례로, 도 4의 패널(100')) 상에서는 제거될 수도 있다.

[0126] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에서는, 적어도 제1 구역(ZONE A)의 제1 화소들(PXA)에 접속되는 데이터선들(Dr[K] 내지 Dr[K+L], Dg[K] 내지 Dg[K+L], Db[K] 내지 Db[K+L])과, 제2 구역(ZONE B)의 제2 화소들(PXB)에만 접속되는 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[K-1], Dr[K+L+1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[K-1], Dg[K+L+1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[K-1], Db[K+L+1] 내지 Db[M])을 서로 다른 스위칭 소자들(SW1 내지 SW7)을 통해 서로 다른 패널 검사 신호선(L1 내지 L6)에 연결한다.

[0127] 예컨대, 적어도 제1 구역(ZONE A)에 위치된 I번째 수평 라인의 K번째 내지 K+L번째 적색 화소들(PXr1)의 데이터선들(Dr[K] 내지 Dr[K+L])은 제1 스위칭 소자들(SW1)을 경유하여 제1 배선(L1)에 접속되고, 상기 I번째 수평 라인의 나머지 적색 화소들(PXr2) 중 적어도 일부의 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[K-1], Dr[K+L+1] 내지 Dr[M])은 제2 스위칭 소자들(SW2)을 경유하여 제2 배선(L2)에 접속될 수 있다. 이와 유사하게, 상기 I번째 수평 라인의 K번째 내지 K+L번째 녹색 및 청색 화소들(PXg1, PXb1)의 데이터선들(Dg[K] 내지 Dg[K+L], Db[K] 내지 Db[K+L])은 각각 제3 스위칭 소자들(SW3) 및 제5 스위칭 소자들(SW5)을 경유하여 각각 제3 배선(L3) 및 제5 배선(L5)에 접속되고, 상기 I번째 수평 라인의 나머지 녹색 및 청색 화소들(PXg2, PXb2) 중 적어도 일부의 데이터선들(Dg[1] 내지 Dg[K-1], Dg[K+L+1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[K-1], Db[K+L+1] 내지 Db[M])은 각각 제4 스위칭 소자들(SW4) 및 제6 스위칭 소자들(SW6)을 경유하여 각각 제4 배선(L4) 및 제6 배선(L6)에 접속될 수 있다.

[0128] 상술한 실시예에 의하면, 데이터 구동부를 실장하지 않은 상태에서도 제1 구역(ZONE A)의 제1 화소들(PXA)을 구동하는 각각의 수평 기간 동안, 상기 제1 화소들(PXA)을, 상기 제1 화소들(PXA)과 동일한 수평 라인 상에 배치된 제2 화소들(PXB)과 상이한 계조로 구동할 수 있다. 이에 따라, 모듈 공정(ST5) 이전에 실시되는 패널 검사(ST4)에서도 화소들(PXA, PXB)의 휘도에 영향을 미칠 수 있는 다른 요인(예컨대, 박막 트랜지스터의 특성 편차 및/또는 RC 딜레이에 의한 전압 강하 편차 등)을 최대한 배제하고, 유기 발광 다이오드(EL)의 열화에 따른 특성 변화를 보다 정확하게 검출할 수 있게 된다.

[0130] 도 11은 도 10에 도시된 적색 화소들을 중심으로, 화소부와 점등 검사 회로 사이의 연결 구조 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 열화 특성 검사 방법을 나타낸다. 편의상, 도 11에서는 각 화소의 구조 등을 단순화하여 도시하기로 한다.

[0131] 도 11을 참조하면, 패널 검사(ST4), 일례로 유기 발광 다이오드(ELr1, ELr2)의 열화 특성 검사 및/또는 수명 평가 단계에서, 주사선들(S)로 순차적으로 주사 신호(SS)를 공급하면서, 제1 및 제2 스위칭 소자들(SW1, SW2)을 이용하여 제1 및 제2 적색 화소들(PXr1, PXr2)로 각각 제1 및 제2 적색 검사신호(TDR1, TDR2)를 공급한다. 실시예에 따라, 해당 검사 기간 중 적어도 소정의 검사 패턴을 표시하는 동안 제1 구역(ZONE A)과 제2 구역(ZONE B)은 서로 다른 계조로 구동된다.

[0132] 예컨대, 제1 구역(ZONE A)의 제1 적색 화소들(PXr1)과 제2 구역(ZONE B)의 제2 적색 화소들(PXr2)이 함께 선택되는 각각의 수평 기간 동안, 제1 배선(L1)으로는 제1 계조(예컨대, 블랙 계조)의 제1 적색 검사신호(TDR1)를 공급하고, 제2 배선(L2)으로는 제2 계조(예컨대, 화이트 계조)의 제2 적색 검사신호(TDR2)를 공급할 수 있다. 이에 따라, 상기 검사 패턴을 표시하는 기간 동안, 제1 적색 화소들(PXr1)은 비발광 상태를 유지하고, 제2 적색 화소들(PXr2)은 발광 상태(일례로, 최대의 발광 상태)를 유지할 수 있다.

[0133] 한편, 제2 구역(ZONE B)의 제2 적색 화소들(PXr2)만이 배치된 수평 라인을 구동하는 각각의 수평 기간 동안에는 제1 및 제2 배선(L1, L2)으로 모두 제2 계조(예컨대, 화이트 계조)의 제1 및 제2 적색 검사신호(TDR1, TDR2)를 공급할 수 있다. 이에 따라, 해당 검사 기간 동안 제2 구역(ZONE B)은 전체적으로 최대의 발광 상태를 유지할 수 있다.

[0134] 상술한 방식으로, 제1 및 제2 녹색 화소들(PXg1, PXg2)과 제1 및 제2 청색 화소들(PXb1, PXb2)도 구동된다. 이

에 따라, 소정의 검사 패턴을 표시하는 기간 동안, 제1 구역(ZONE A)의 제1 화소들(PXA)은 전체적으로 블랙 계조를 표시하고, 제2 구역(ZONE B)의 제2 화소들(PXB)은 전체적으로 화이트 계조를 표시할 수 있다. 이에 따라, 적어도 제1 방향(즉, X 방향)을 따라 영역별로 서로 다른 계조를 표현하는 검사 패턴을 표시할 수 있게 된다.

[0136] 도 12는 도 11에 도시된 제1 및 제2 배선의 일 영역을 나타낸다. 도 12에서는 제1 및 제2 배선이 서로 다른 두께를 가지는 실시예를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다.

[0137] 도 11 및 도 12를 참조하면, 제1 및 제2 배선(L1, L2)에는 각각 서로 다른 개수의 제1 및/또는 제2 적색 화소들(PXr1, PXr2)이 접속될 수 있다. 일례로, 제1 배선(L1)에 접속되는 제1 및 제2 적색 화소들(PXr1, PXr2)의 개수는, 제2 배선(L2)에 접속되는 제2 적색 화소들(PXr2)의 개수보다 적을 수 있다. 이 경우, 제1 배선(L1)의 두께(폭 및/또는 굵기)(TH1)는 제2 배선(L2)의 두께(TH2)보다 작을 수 있다. 일례로, 제1 및 제2 배선(L1, L2)의 두께는(TH1, TH2)는 상기 제1 및 제2 배선(L1, L2)의 RC 딜레이 편차를 보상할 수 있도록 서로 다르게 설정될 수 있다. 상술한 실시예에 의하면, 패널 검사(ST4)시 보다 정확한 검사 결과를 얻을 수 있다.

[0139] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 의한 화소부 및 검사부들을 나타낸다. 한편, 도 13에서는 앞서 설명한 데이터 분배부(150)가 구비되지 않는 실시예를 개시하기로 한다. 도 13에서 도 10과 유사 또는 동일한 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 부여하고, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0140] 도 13을 참조하면, 화소부(110)는 펜타일(Pentile) 타입으로 배열된 다수의 제1 및 제2 화소들(PXA, PXB)을 포함할 수 있다. 예컨대, 화소부(110)는 데이터선들(Dr[1] 내지 Dr[M], Dg[1] 내지 Dg[M], Db[1] 내지 Db[M])의 연장 방향(즉, Y 방향)을 따라 적색 화소들(PXr1, PXr2) 및 청색 화소들(PXb1, PXb2)이 교번적으로 배치되는 제1 화소열(일례로, 첫 번째 수직 화소열), 상기 제1 화소열에 이웃하여 배치되며 녹색 화소들(PXg1, PXg2)이 연속적으로 배치되는 제2 화소열(일례로, 두 번째 수직 화소열), 상기 제2 화소열에 이웃하여 배치되며 상기 제1 화소열과 반대의 순서로 적색 화소들(PXr1, PXr2) 및 청색 화소들(PXb1, PXb2)이 교번적으로 배치되는 제3 화소열(일례로, 세 번째 수직 화소열), 및 상기 제3 화소열에 이웃하여 배치되며 녹색 화소들(PXg1, PXg2)이 연속적으로 배치되는 제4 화소열(일례로, 네 번째 수직 화소열)을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 화소부(110)에는 제1 내지 제4 화소열로 이루어진 화소열 그룹이 반복적으로 배치될 수 있다.

[0141] 본 실시예에서, 패널 검사 제어선으로 설정되는 제7 배선(L7)은, 제1 내지 제3 검사 제어선(L71, L72, L73)으로 분리될 수 있다. 또한, 제7 패드(TP7)는 각각 제1 내지 제3 검사 제어선(L71, L72, L73)에 연결되는 제71 내지 제73 제어 패드(TP71 내지 TP73)로 분리될 수 있다. 이러한 제71 내지 제73 제어 패드(TP71 내지 TP73)는, 외부로부터 공급되는 제1 내지 제3 검사 제어신호(TGA1, TGA2, TGA3)를 각각 제1 내지 제3 검사 제어선(L71, L72, L73)으로 전달한다.

[0142] 예컨대, 제1 검사 제어선(L71)은, 제1 화소열들에 접속된 제1 및 제2 스위칭 소자들(SW11, SW21)의 제어 전극과, 제3 화소열들에 접속된 제5 및 제6 스위칭 소자들(SW52, SW62)의 제어 전극에 공통으로 연결될 수 있다. 이러한 제1 검사 제어선(L71)으로 게이트 온 전압의 제1 검사 제어신호(TGA1)가 공급되면, 상기 제1 검사 제어선(L71)에 접속된 스위칭 소자들(SW11, SW21, SW52, SW62)이 턴-온된다. 이에 따라, 제1 화소열들 각각의 데이터선들(Drb1, Drb2)로 제1 또는 제2 적색 검사신호(TDR1, TDR2)가 공급됨과 동시에, 제3 화소열들 각각의 데이터선들(Dbr1, Dbr2)로 제1 또는 제2 청색 검사신호(TDB1, TDB2)가 공급된다.

[0143] 제2 검사 제어선(L72)은, 제1 화소열들에 접속된 제5 및 제6 스위칭 소자들(SW51, SW61)의 제어 전극과, 제3 화소열들에 접속된 제1 및 제2 스위칭 소자들(SW12, SW22)의 제어 전극에 공통으로 연결될 수 있다. 이러한 제2 검사 제어선(L72)으로 게이트 온 전압의 제2 검사 제어신호(TGA2)가 공급되면, 상기 제2 검사 제어선(L72)에 접속된 스위칭 소자들(SW12, SW22, SW51, SW61)이 턴-온된다. 이에 따라, 제1 화소열들 각각의 데이터선들(Drb1, Drb2)로 제1 또는 제2 청색 검사신호(TDB1, TDB2)가 공급됨과 동시에, 제3 화소열들 각각의 데이터선들(Dbr1, Dbr2)로 제1 또는 제2 적색 검사신호(TDR1, TDR2)가 공급된다.

[0144] 한편, 적어도 제1 및 제2 검사 제어신호(TGA1, TGA2)는 서로 다른 시점에 공급될 수 있다. 일례로, 제1 및 제2 제2 검사 제어신호(TGA1, TGA2)는 서로 교번적으로 공급될 수 있다.

[0145] 제3 검사 제어선(L73)은 제2 및 제4 화소열들에 접속된 제3 및 제4 스위칭 소자들(SW3, SW4)의 제어 전극에 공통으로 연결될 수 있다. 이러한 제3 검사 제어선(L73)으로 게이트 온 전압의 제3 검사 제어신호(TGA3)가 공급되

면, 상기 제3 검사 제어선(L73)에 접속된 스위칭 소자들(SW3, SW4)이 턴-온된다. 이에 따라, 제2 및 제4 화소열들 각각의 데이터선들(Dg1, Dg2)로 제1 또는 제2 녹색 검사신호(TDG1, TDG2)가 공급된다.

[0146] 상술한 실시예에 의하면, 펜타일 구조를 적용한 패널(100, 100')에서도 데이터 구동부를 실장하지 않은 상태에서 패널 검사부(160)를 이용하여 소정의 검사 패턴을 표시할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 다이오드(EL)의 열화 특성(또는, 수명 특성)을 효과적으로 검출할 수 있다.

[0148] 도 14는 도 13에 도시된 제1 내지 제6 배선의 일 영역을 나타낸다.

[0149] 도 13 및 도 14를 참조하면, 제1 및 제3 화소열들의 데이터선들(Drb1, Dbr1, Drb2, Dbr2) 각각은, 제1 및 제2 검사 제어신호(TGA1, TGA2)에 대응하여 적색 검사신호(TDR1, TDR2)와 청색 검사신호(TDB1 또는 TDB2)를 교번적으로 공급받는다. 반면, 제2 및 제4 화소열들의 데이터선들(Dg1, Dg2)은 지속적으로 제1 또는 제2 녹색 검사신호(TDG1, TDG2)를 공급받는다. 따라서, 제1 및 제3 화소열들의 데이터선들(Drb1, Dbr1, Drb2, Dbr2)에서는, 제2 및 제4 화소열들의 데이터선들(Dg1, Dg2)에 비해 상대적으로 큰 RC 딜레이가 발생할 수 있다.

[0150] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는, 제1 및 제3 화소열들의 데이터선들(Drb1, Dbr1, Drb2, Dbr2)에 접속되는 제1, 제2, 제5 및 제6 배선(L1, L2, L5, L6) 각각의 두께(TH1')를 제2 및 제4 화소열들의 데이터선들(Dg1, Dg2)에 접속되는 제3 및 제4 배선(L3, L4) 각각의 두께(TH2')보다 크게 설정할 수 있다. 이에 따라, 데이터선들(Drb1, Dg1, Dbr1, Drb2, Dg1, Dbr2)에서 발생할 수 있는 RC 딜레이 편차를 보상함으로써, 패널 검사(ST4)시 보다 정확한 검사 결과를 얻을 수 있다.

[0151] 또한, 실시예에 따라, 제1 내지 제7 배선들(L1 내지 L7) 사이의 간격을 줄이는 설계 방식 등을 적용함으로써, 제1 내지 제7 배선들(L1 내지 L7)이 차지하는 공간을 최소화할 수 있다.

[0153] 본 발명의 기술 사상은 전술한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 변형 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

[0154] 본 발명의 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라, 특허 청구범위에 의해 정해져야만 할 것이다. 또한, 특허 청구범위의 의미 및 범위, 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0156] 100, 100': 패널 110: 화소부

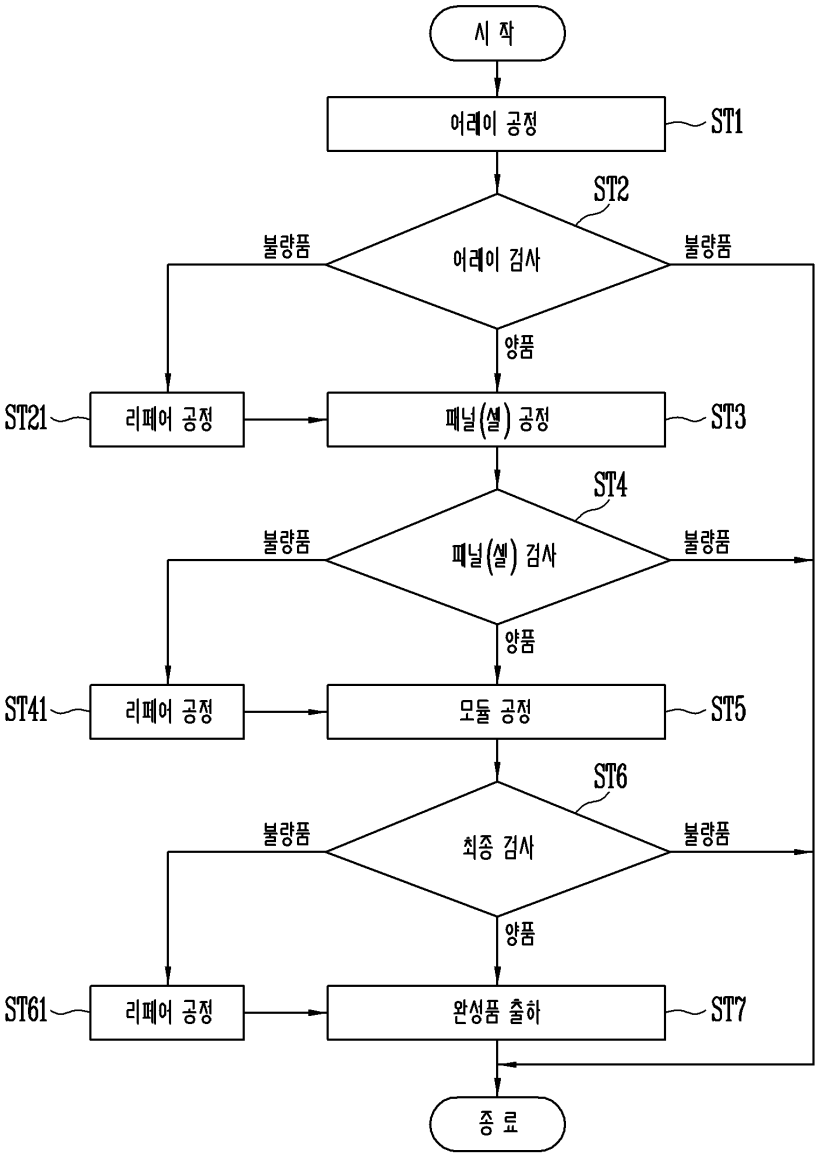
120: 주사 구동부 130: 어레이 검사부

140: IC 실장 영역 150: 데이터 분배부

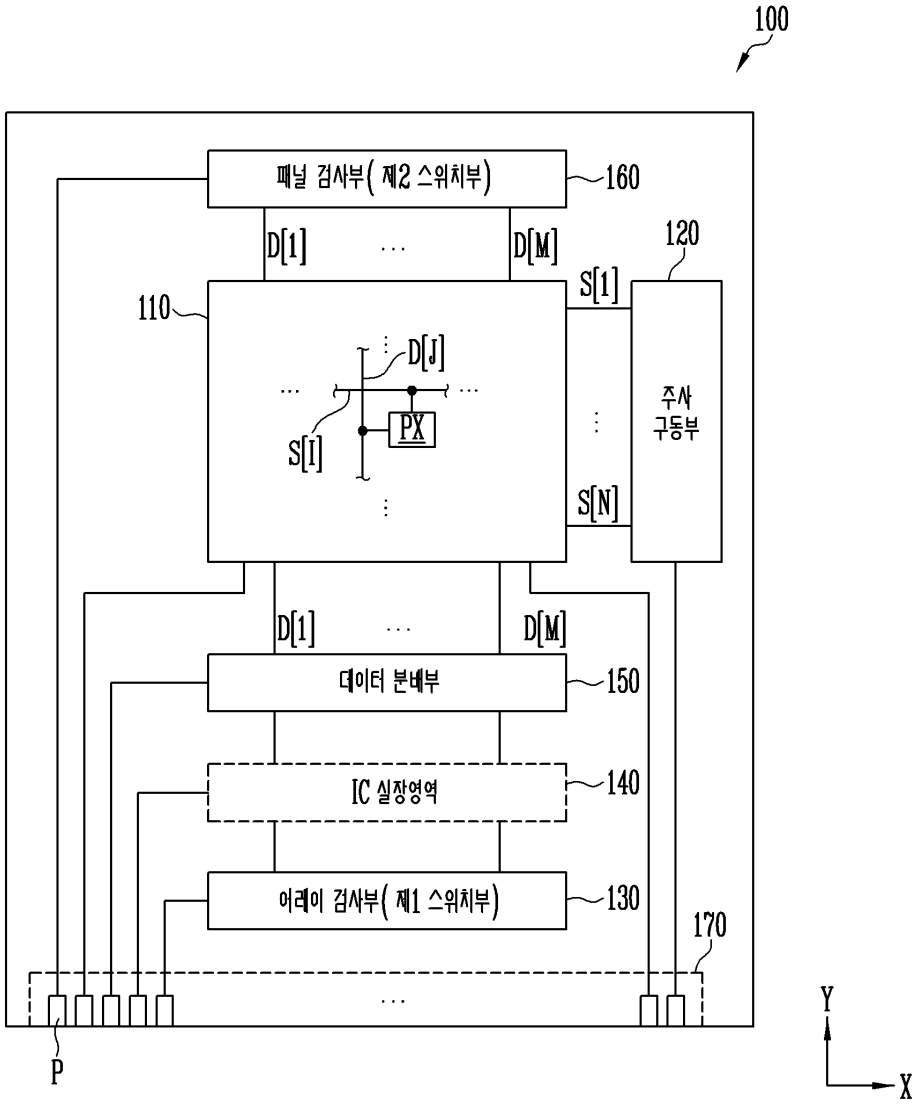
160: 패널 검사부 170: 패드부

도면

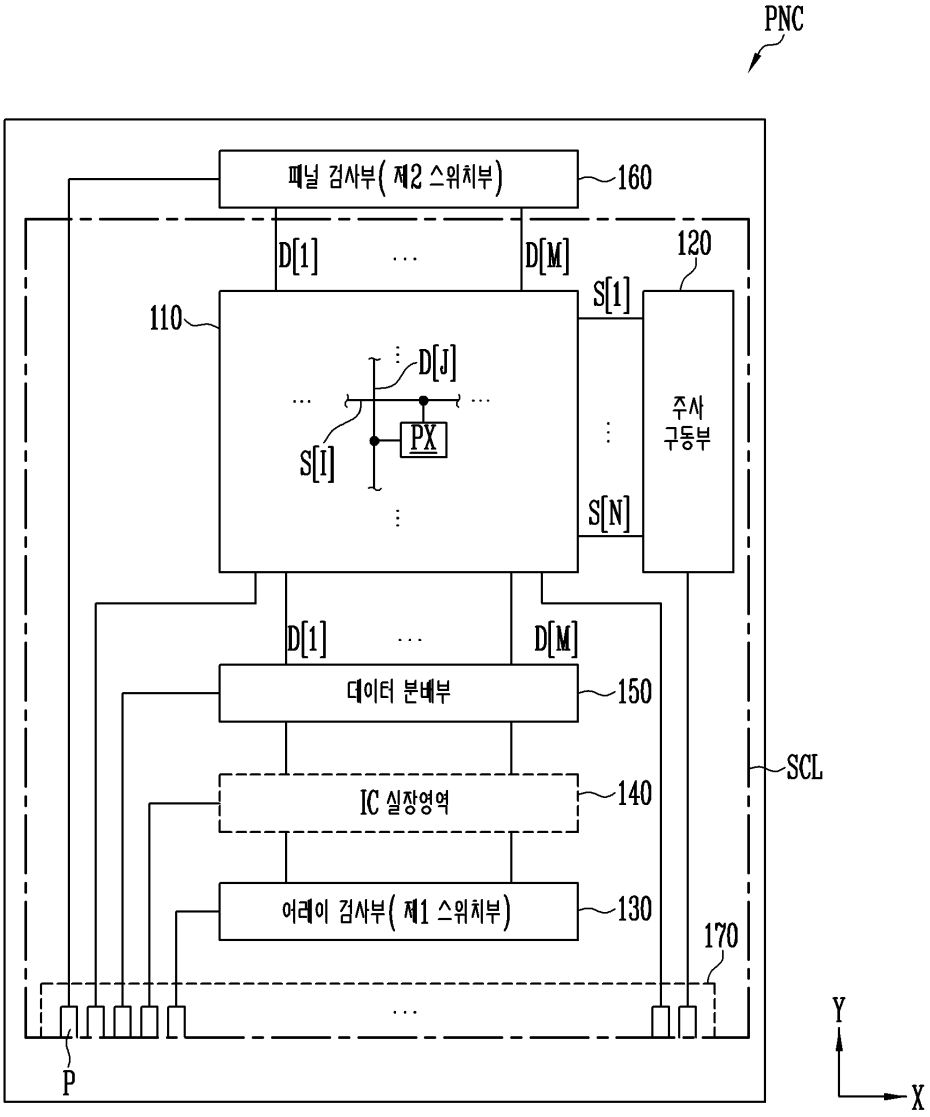
도면1


시 작
어레이 공정
ST1
ST2
어레이 검사
불량품
불량품
양품
ST21
리페어 공정
패널(셀) 공정
ST3
ST4
패널(셀) 검사
불량품
불량품
양품
ST41
리페어 공정
모듈 공정
ST5
ST6
최종 검사
불량품
불량품
양품
ST61
리페어 공정
완성품 출하
ST7
종 료

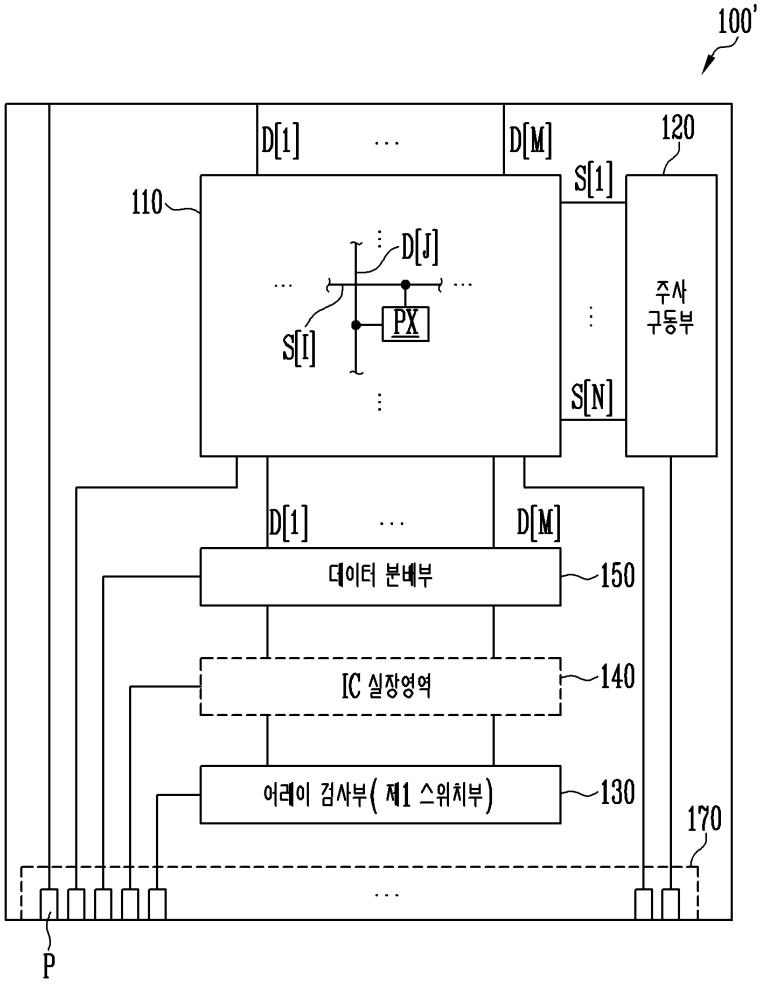
도면2


100
패널 검사부(제2 스위치부)
160
D[1]
D[M]
120
S[1]
110
D[J]
S[I]
PX
주사
구동부
S[N]
D[1]
D[M]
데이터 분배부
150
IC 실장영역
140
어레이 검사부(제1 스위치부)
130
170
P
Y
X

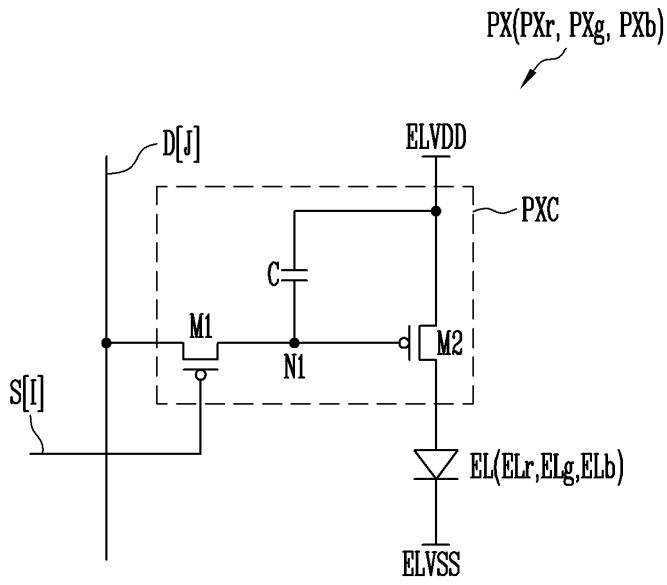
도면3


PNC
패널 검사부(제2 스위치부)
160
D[1]
D[M]
120
S[1]
110
D[J]
S[I]
PX
주사
구동부
S[N]
D[1]
D[M]
데이터 분배부
150
SCL
IC 실장영역
140
어레이 검사부(제1 스위치부)
130
170
P
Y
X

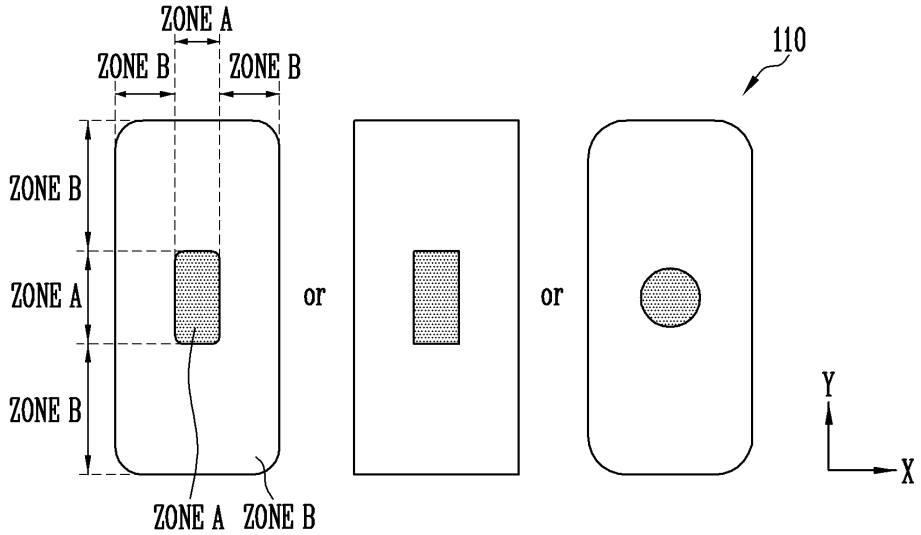
도면4


100'
D[1]
D[M]
120
S[1]
110
D[J]
PX
S[I]
S[N]
주사
구동부
D[1]
D[M]
데이터 분배부
150
IC 실장영역
140
어레이 검사부(제1 스위치부)
130
170
P

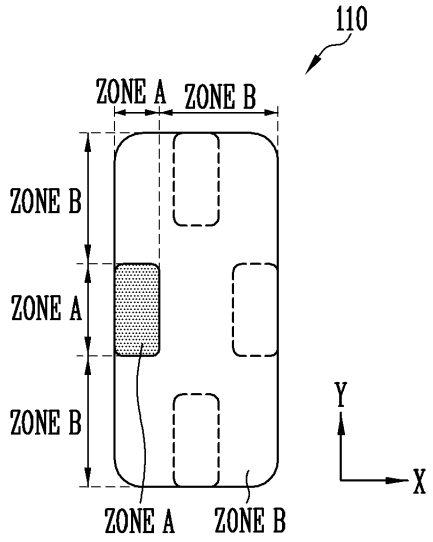
도면5


PX(PXr, PXg, PXb)
D[J]
ELVDD
PXC
C
M1
M2
N1
S[I]
EL(ELr,ELg,ELb)
ELVSS

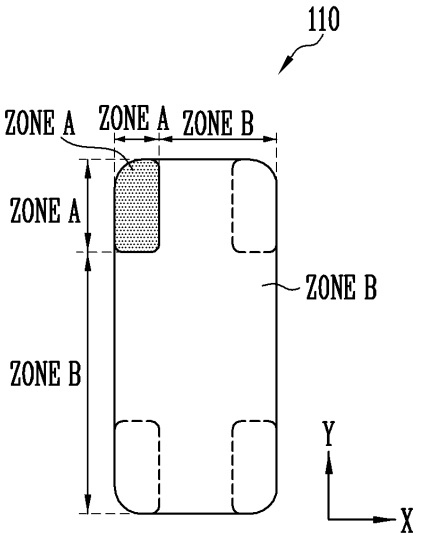
도면6a


ZONE A
ZONE B
ZONE B
ZONE B
ZONE A
ZONE B
ZONE A
ZONE B
or
or
110
Y
X

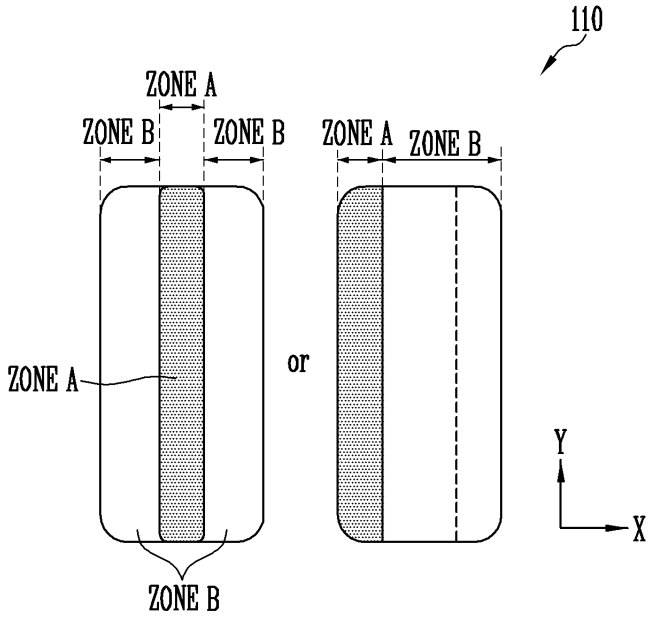
도면6b


110
ZONE A
ZONE B
ZONE B
ZONE A
ZONE B
ZONE A
ZONE B
Y
X

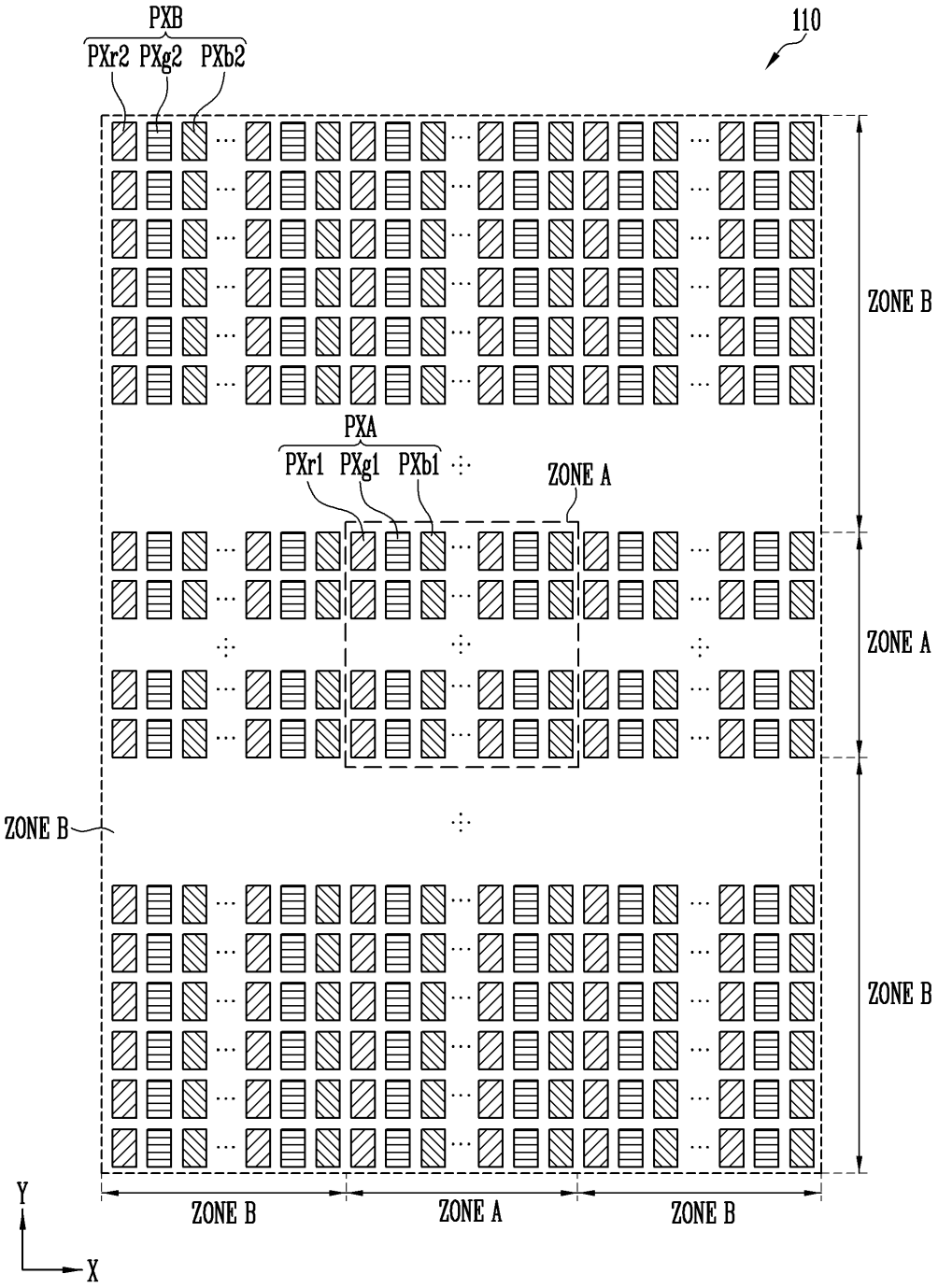
도면6c


110
ZONE A
ZONE A
ZONE B
ZONE A
ZONE B
ZONE B
Y
X

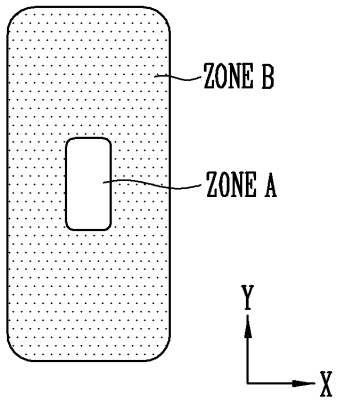
도면6d


110
ZONE A
ZONE B
ZONE B
ZONE A
ZONE B
ZONE A
or
Y
X
ZONE B

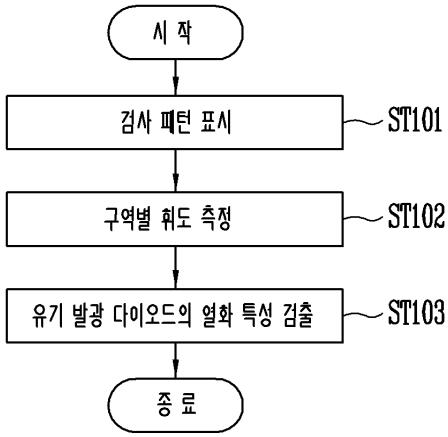
도면7


PXB
PXr2 PXg2 PXb2
110
ZONE B
PXA
PXr1 PXg1 PXb1
ZONE A
ZONE A
ZONE B
ZONE B
Y
X
ZONE B
ZONE A
ZONE B

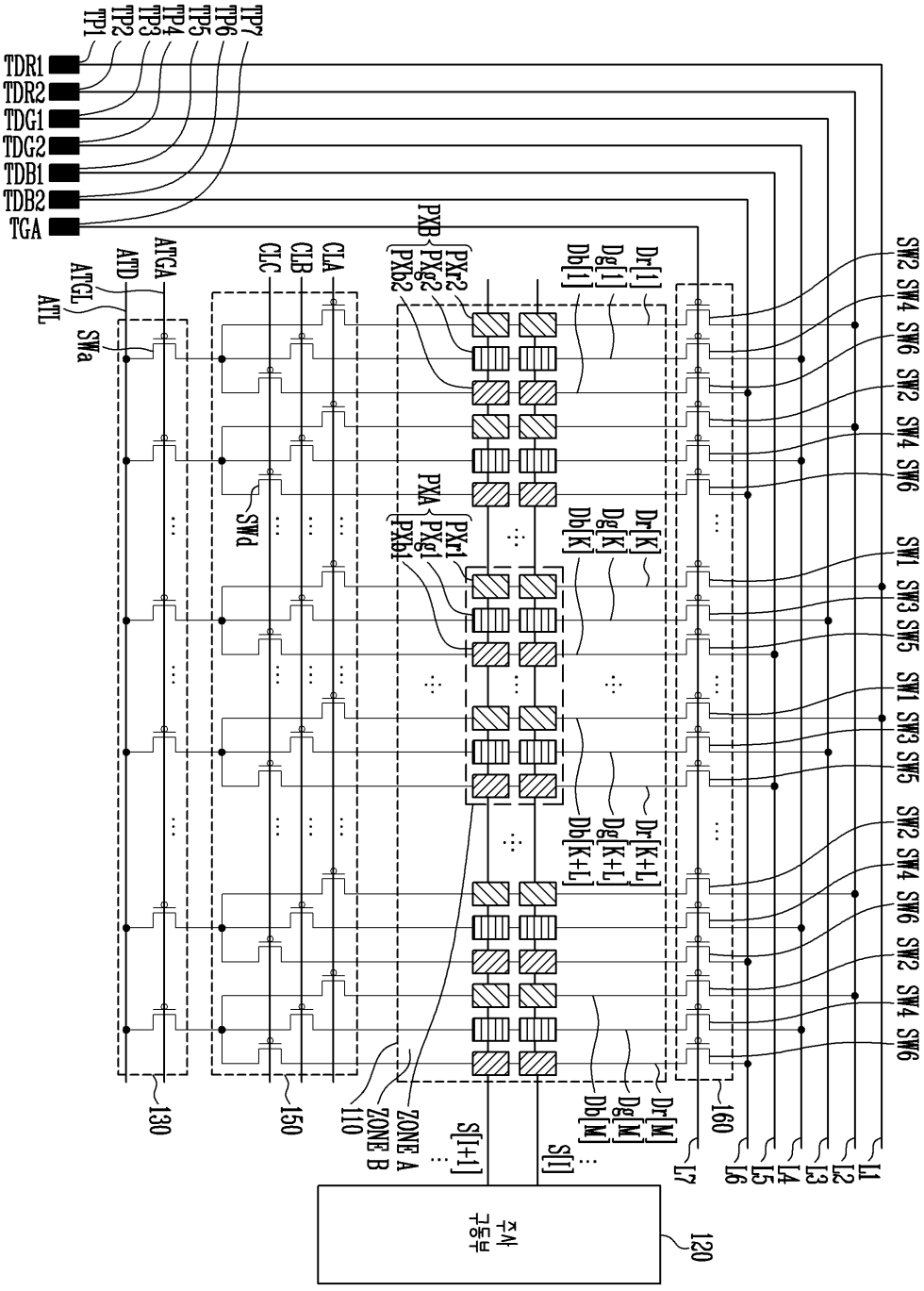
도면8


ZONE B
ZONE A
Y
X

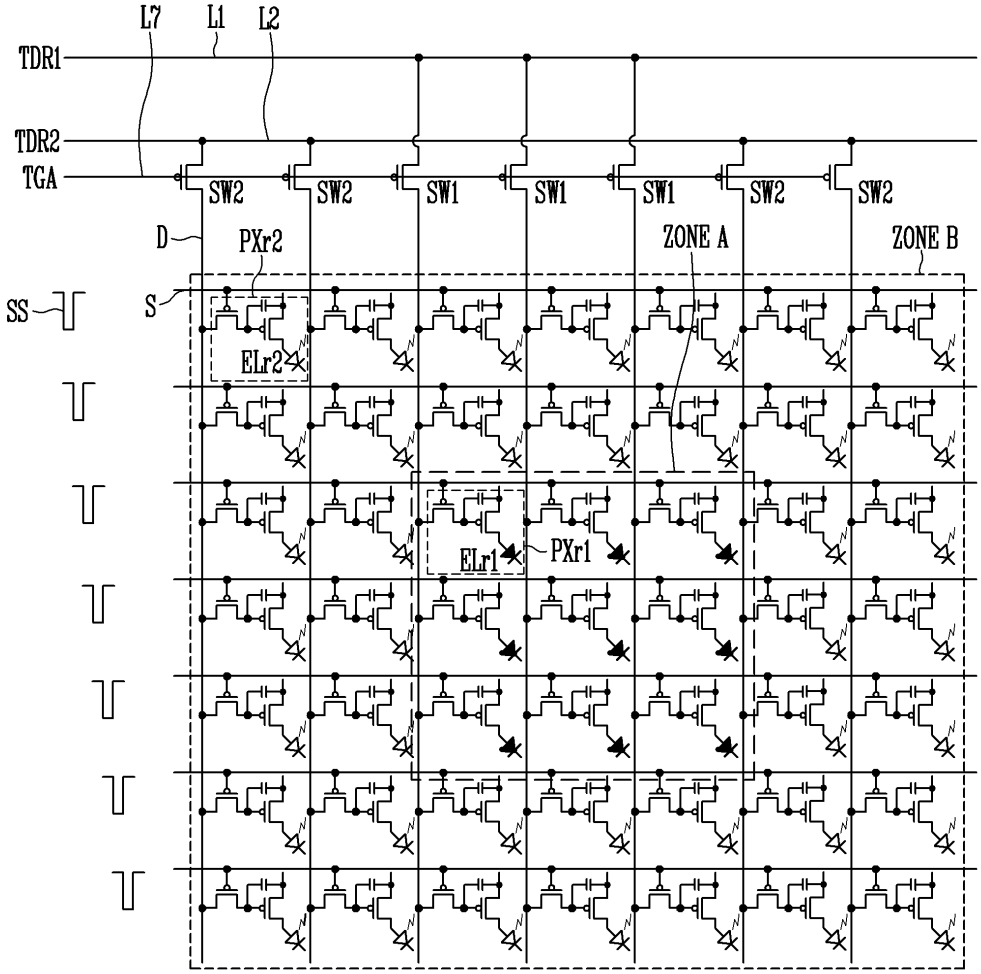
도면9


시 작
검사 패턴 표시
ST101
구역별 휘도 측정
ST102
유기 발광 다이오드의 열화 특성 검출
ST103
종 료

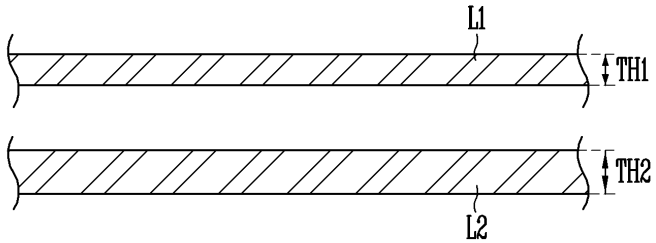
도면10


TP1
TP2
TP3
TP4
TP5
TP6
TP7
TDR1
TDR2
TDG1
TDG2
TDB1
TDB2
TGA
ATGA
ATD
ATGL
ATL
SWa
CLA
CLB
CLC
SWd
PXB
PXr2
PXg2
PXb2
PXA
PXr1
PXg1
PXb1
Dr[1]
Dg[1]
Db[1]
Dr[K]
Dg[K]
Db[K]
Dr[K+L]
Dg[K+L]
Db[K+L]
Dr[M]
Dg[M]
Db[M]
SW2 SW4 SW6 SW2 SW4 SW6
SW1 SW3 SW5 SW1 SW3 SW5
SW2 SW4 SW6 SW2 SW4 SW6
L1
L2
L3
L4
L5
L6
L7
130
150
110
ZONE A
ZONE B
S[1+1]
S[1]
160
120
주사 구동부

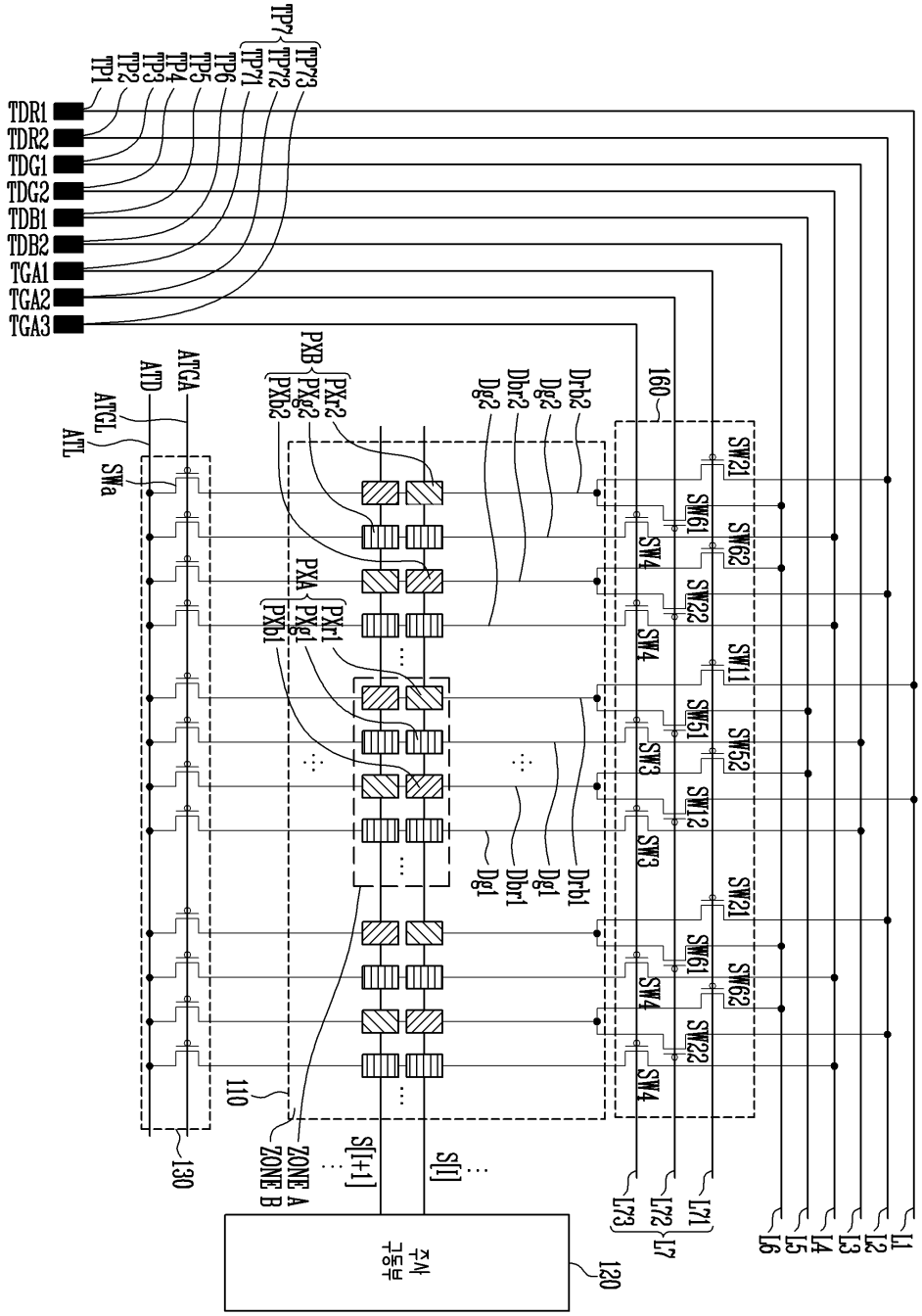
도면11


L7
L1
L2
TDR1
TDR2
TGA
SW2
SW2
SW1
SW1
SW1
SW2
SW2
D
PXr2
ZONE A
ZONE B
SS
S
ELr2
ELr1
PXr1

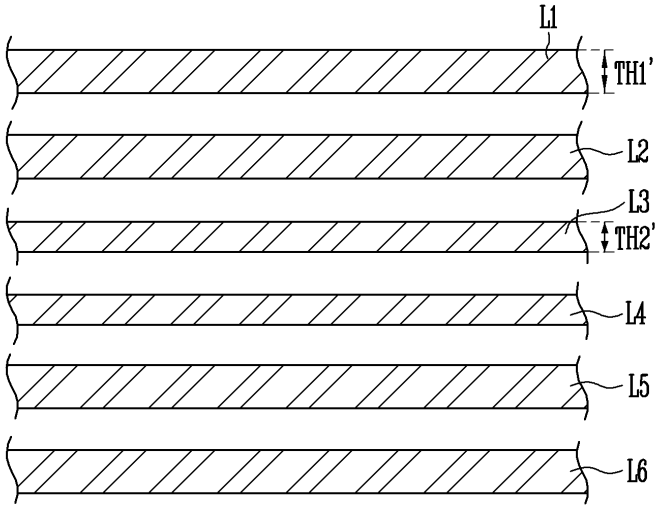
도면12


L1
TH1
TH2
L2

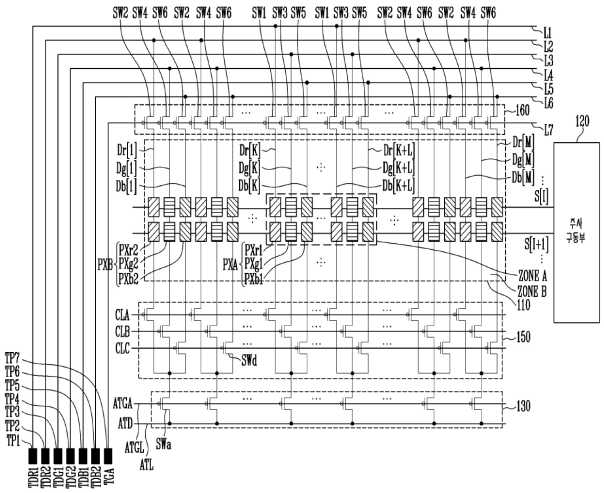
도면13


TDR1
TDR2
TDG1
TDG2
TDB1
TDB2
TGA1
TGA2
TGA3
TP1
TP2
TP3
TP4
TP5
TP6
TP71
TP72
TP73
TP7
ATL
ATCL
ATD
ATGA
SWa
PXB
PXb2
PXg2
PXr2
PXA
PXb1
PXg1
PXr1
Dg2
Dbr2
Dg2
Drb2
Dg1
Dbr1
Dg1
Drb1
160
SW21
SW61
SW62
SW4
SW22
SW11
SW51
SW52
SW3
SW12
110
130
ZONE A
ZONE B
S[i+1]
S[i]
주사 구동부
120
L73
L72
L71
L7
L1
L2
L3
L4
L5
L6

도면14



专利名称(译)	OLED显示器及其检查方法		
公开(公告)号	KR1020190116600A	公开(公告)日	2019-10-15
申请号	KR1020180038884	申请日	2018-04-03
[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		
[标]发明人	조대연 김상길 김효중 박종우 안동기 이종원 이주희 최영태		
发明人	조대연 김상길 김효중 박종우 안동기 이종원 이주희 최영태		
IPC分类号	G09G3/00 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3233 G09G2320/043 G09G2300/0426 G09G2330/10 H01L27/3276 H01L51/0031 H01L2251/56 G09G3/2003 G09G3/3266 G09G3/3291 G09G2300/0452 H01L51/50 H01L2251/568		
代理人(译)	Gimdusik Munyongho Ohjonghan		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，一种有机发光显示装置包括：水平排列的扫描线，与扫描线相交的数据线，包括与扫描线耦合的像素的像素单元和数据线，该像素单元包括： 面板测试器，其包括耦合至数据线的一端的开关元件，面板测试包括至少第一和第二开关元件，以及耦合至第一开关元件的第一线和耦合至第二线的第二线 开关元件。 布置在预定水平线中的第K至第（K + L）^个第一颜色像素的数据线通过第一开关元件和布置在预定水平线中的剩余的第一颜色像素的至少一部分的数据线耦合至第一线。 预定水平线通过第二开关元件耦合到第二线。 根据本发明的该实施例，可以有效地检测有机发光二极管的劣化特性。