



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월02일

(11) 등록번호 10-2096050

(24) 등록일자 2020년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) G01R 31/50 (2020.01)

(21) 출원번호 10-2013-0097315

(22) 출원일자 2013년08월16일

심사청구일자 2018년06월28일

(65) 공개번호 10-2015-0019883

(43) 공개일자 2015년02월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008145445 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이준우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

정관욱

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

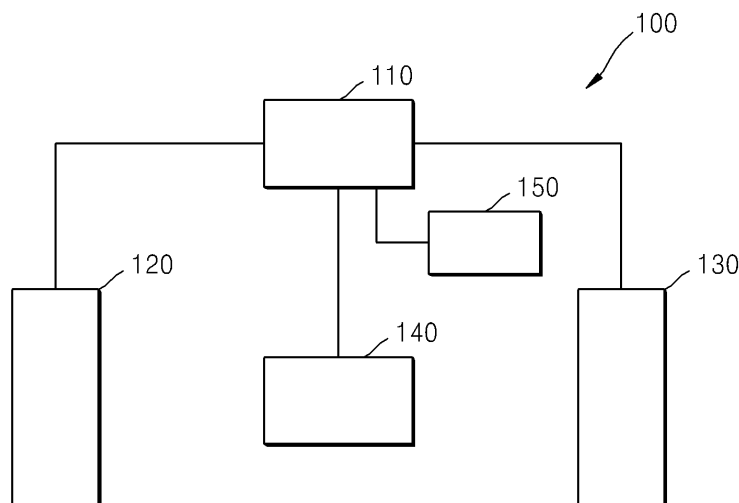
심사관 : 유창훈

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

(57) 요약

전기적 불량을 용이하게 검사하도록 본 발명은 서로 상이한 종류의 복수의 배선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 검사하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치에 있어서, 상기 배선에 교류 전압을 인가하는 급전부, 상기 급전부를 통하여 인가된 교류 전압으로 인하여 발생한 전기적 신호를 감지하는 수전부, 상기 복수의 배선 중 상기 급전부 및 수전부를 이용하여 검사를 수행할 배선의 위치를 감지하는 배선 위치 감지부 및 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보 및 상기 수전부에서 감지한 전기적 신호를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 제어부를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치 및 유기 발광 표시 장치 검사 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김광해

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최재범

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 상이한 종류의 복수의 배선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 검사하는 유기발광 표시 장치 검사 장치에 있어서,

상기 배선에 교류 전압을 인가하는 급전부;

상기 급전부를 통하여 인가된 교류 전압으로 인하여 발생한 전기적 신호를 감지하는 수전부;

상기 복수의 배선 중 상기 급전부 및 수전부를 이용하여 검사를 수행할 배선의 위치를 감지하는 배선 위치 감지부; 및

상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보 및 상기 수전부에서 감지한 전기적 신호를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 제어부를 포함하고,

상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보를 획득하고,

상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별한 후에 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보 중 상기 판별된 종류의 배선의 정보를 이용할 준비를 한 후에,

상기 급전부를 이용하여 상기 검사할 배선에 교류 전압을 인가하고 상기 수전부를 이용하여 상기 검사할 배선에서 전기적 신호를 감지하고,

상기 제어부는 상기 수전부가 감지한 전기적 신호 및 상기 이용할 준비가 되어 있는 상기 판별된 종류의 배선의 정보를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 것을 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 수전부가 감지한 전기적 신호의 크기의 절대값이 큰 시점에 관한 정보를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제어부가 이용하는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보는,

상기 서로 상이한 종류의 배선별로 정상적인 배선에 대하여 상기 수전부가 감지한 전기적 신호의 크기의 절대값이 큰 시점에 관한 정보를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보를 저장한 저장부를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제어부가 이용하는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보는,

상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 급전부 및 수전부는 상기 검사할 배선과 접하거나 이격되도록 배치되는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 급전부는 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선에 동일한 교류 전압을 인가하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치.

청구항 8

서로 상이한 종류의 복수의 배선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 검사하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치 방법에 있어서,

상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보를 획득하는 예비 단계;

급전부 및 수전부를 검사할 배선에 대응하도록 배치하는 단계;

상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별하는 단계;

상기 검사할 배선의 종류를 판별한 후에 상기 예비 단계에서 획득된 정보 중 상기 판별된 종류의 배선의 정보를 이용할 준비를 하는 단계;

상기 급전부를 이용하여 상기 검사할 배선에 교류 전압을 인가하는 단계;

상기 수전부를 이용하여 상기 검사할 배선에서 전기적 신호를 감지하는 단계; 및

상기 수전부가 감지한 전기적 신호 및 상기 이용할 준비가 되어 있는 상기 판별된 종류의 배선의 정보를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 예비 단계는,

상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 획득하는 단계 및 상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 위치 정보 획득 단계는,

상기 유기 발광 표시 장치의 픽셀의 위치를 기준으로 상기 배선들의 상대적인 위치를 획득하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 위치 정보 획득 단계는,

상기 유기 발광 표시 장치의 기관의 일 점을 기준으로 좌표 형태로 상기 배선들의 위치를 나타내는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는,

상기 급전부를 통하여 동일한 교류 전압을 상기 서로 상이한 종류의 배선 별로 인가 시, 상기 급전부를 통하여 인가한 교류 전압의 전기적 신호에 비하여 위상이 지연된 정도를 확인하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는,

상기 서로 상이한 종류의 배선별 저항 및 기생 캐패시턴스를 계산하여 RC 지연의 정도를 계산하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는,

상기 서로 상이한 종류의 배선별로 하나 이상의 배선을 샘플링하여 상기 배선에 대하여 상기 급전부를 통하여 교류 전압을 인가하고 상기 수전부를 통하여 감지된 전기적 신호를 분석하여 획득하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 15

제9 항에 있어서,

상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는,

상기 서로 상이한 종류의 배선별로 상기 수전부가 감지한 전기적 신호에 대하여 그 크기의 절대값이 큰 시점에 대한 정보를 획득하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 16

제8 항에 있어서,

상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별하는 단계는,

상기 검사할 배선의 위치를 감지하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 예비 단계는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 획득하는 단계를 구비하고,

상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별하는 단계는,

상기 검사할 배선의 위치를 감지하는 단계를 진행한 후, 상기 감지된 배선의 위치와 상기 예비 단계에서 획득된 상기 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 비교하는 단계를 구비하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 18

제8 항에 있어서,

상기 급전부 및 수전부를 이용하여 상기 복수의 배선을 순차적으로 검사하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 19

제8 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치의 복수의 배선은 일 방향으로 나란하게 배치된 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

청구항 20

제8 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치는 복수의 픽셀을 구비하고,

상기 복수의 픽셀 중 일 픽셀마다 상기 복수의 배선 중 서로 상이한 종류의 배선들이 대응되도록 배치되는 유기 발광 표시 장치 검사 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 검사 방법에 관한 것으로 더 상세하게는 전기적 불량을 용이하게 검사하는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치 검사 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도 유기 발광 표시 장치는 자발광형 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가져서 차세대 디스플레이 장치로 주목받고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 중간층, 제1 전극 및 제2 전극을 구비한다. 중간층은 유기 발광층을 구비하고, 제1 전극 및 제2 전극에 전압을 가하면 유기 발광층에서 가시광선을 발생하게 된다.

[0004] 한편, 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위하여 다양한 종류의 배선들이 구비된다. 이러한 배선들 중 서로 다른 층에 서로 중첩되면서 배치되는 배선들이 존재하는데, 이러한 배선들 중 중첩된 영역에서 쇼트 불량이 발생하면 이를 리페어할 필요가 있다. 또한, 이러한 배선들에 발생하는 오픈 불량이 발생할 수 있고 이러한 불량도 리페어할 필요가 있다.

[0005] 리페어 공정을 위해서는 먼저 불량이 발생한 배선들을 인지하는 것이 필요하다. 즉 배선들에 대하여 전기적 검사를 진행하는 것이 선행되어야 한다.

[0006] 그러나 배선들의 개수 및 종류가 많아짐에 따라 각 배선의 불량 여부를 정확하게 검사하는데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전기적 불량을 용이하게 검사하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치 및 유기 발광 표시 장치 검사 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은 서로 상이한 종류의 복수의 배선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 검사하는 유기발광 표시 장치 검사 장치에 있어서, 상기 배선에 교류 전압을 인가하는 급전부, 상기 급전부를 통하여 인가된 교류 전압으로 인하여 발생한 전기적 신호를 감지하는 수전부, 상기 복수의 배선 중 상기 급전부 및 수전부를 이용하여 검사를 수행할 배선의 위치를 감지하는 배선 위치 감지부 및 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보 및 상기 수전부에서 감지한 전기적 신호를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 제어부를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치를 개시한다.

[0009] 본 발명에 있어서 상기 제어부는 상기 수전부가 감지한 전기적 신호의 크기의 절대값이 큰 시점에 관한 정보를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서 상기 제어부가 이용하는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보는, 상기

서로 상이한 종류의 배선별로 정상적인 배선에 대하여 수전부가 감지한 전기적 신호의 크기의 절대값이 큰 시점에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0011] 본 발명에 있어서 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보를 저장한 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서 상기 제어부가 이용하는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보는, 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서 상기 급전부 및 수전부는 상기 검사할 배선과 접하거나 이격되도록 배치될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서 상기 급전부는 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선에 동일한 교류 전압을 인가할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면 서로 상이한 종류의 복수의 배선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 검사하는 유기 발광 표시 장치 검사 장치 방법에 있어서, 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 정보를 획득하는 예비 단계, 급전부 및 수전부를 검사할 배선에 대응하도록 배치하는 단계, 상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별하는 단계, 상기 검사할 배선의 종류를 판별한 후에 상기 예비 단계에서 획득된 정보 중 상기 판별된 종류의 배선의 정보를 이용할 준비를 하는 단계, 상기 급전부를 이용하여 상기 검사할 배선에 교류 전압을 인가하는 단계, 상기 수전부를 이용하여 상기 검사할 배선에서 전기적 신호를 감지하는 단계 및 상기 수전부가 감지한 전기적 신호 및 상기 이용할 준비가 되어 있는 상기 판별된 종류의 배선의 정보를 이용하여 상기 배선의 불량 여부를 판단하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치 검사 방법을 개시한다.
- [0016] 본 발명에 있어서 상기 예비 단계는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 획득하는 단계 및 상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서 상기 위치 정보 획득 단계는, 상기 유기 발광 표시 장치의 픽셀의 위치를 기준으로 상기 배선들의 상대적인 위치를 획득하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서 상기 위치 정보 획득 단계는 상기 유기 발광 표시 장치의 기관의 일 점을 기준으로 좌표 형태로 상기 배선들의 위치를 나타내는 단계를 구비할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서 상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는, 상기 급전부를 통하여 동일한 교류 전압을 상기 서로 상이한 종류의 배선 별로 인가 시, 상기 급전부를 통하여 인가한 교류 전압의 전기적 신호에 비하여 위상이 지연된 정도를 확인하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서 상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는, 상기 서로 상이한 종류의 배선별 저항 및 기생 캐패시턴스를 계산하여 RC 지연의 정도를 계산하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서 상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는, 상기 서로 상이한 종류의 배선별로 하나 이상의 배선을 샘플링하여 상기 배선에 대하여 상기 급전부를 통하여 교류 전압을 인가하고 상기 수전부를 통하여 감지된 전기적 신호를 분석하여 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서 상기 수전부를 통하여 감지할 수 있는 정상적인 전기적 신호에 대한 정보를 획득하는 단계는, 상기 서로 상이한 종류의 배선별로 상기 수전부가 감지한 전기적 신호에 대하여 그 크기의 절대값이 큰 시점에 대한 정보를 획득하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서 상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별하는 단계는, 상기 검사할 배선의 위치를 감지하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서 상기 예비 단계는 상기 서로 상이한 종류별로 상기 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 획득하는 단계를 구비하고, 상기 급전부 및 수전부가 배치되어 검사할 배선이 상기 서로 상이한 종류의 복수의 배선 중 어떤 종류의 배선인지를 판별하는 단계는, 상기 검사할 배선의 위치를 감지하는 단계를 진행한 후, 상기 감지된 배선의 위치와 상기 예비 단계에서 획득된 상기 복수의 배선들이 갖는 위치 정보를 비교하는 단계를 구비할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서 상기 급전부 및 수전부를 이용하여 상기 복수의 배선을 순차적으로 검사할 수 있다.

[0026] 본 발명에 있어서 상기 유기 발광 표시 장치의 복수의 배선은 일 방향으로 나란하게 배치될 수 있다.

[0027] 본 발명에 있어서 상기 유기 발광 표시 장치는 복수의 픽셀을 구비하고, 상기 복수의 픽셀 중 일 픽셀마다 상기 복수의 배선 중 서로 상이한 종류의 배선들이 대응되도록 배치될 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 관한 유기 발광 표시 장치 검사 장치 및 유기 발광 표시 장치 검사 방법은 전기적 불량을 용이하게 검사할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 검사 장치를 도시한 개략적인 도면이다.

도 2는 도 1의 검사 장치를 이용하여 측정할 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 3은 도 2의 II영역의 배선 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치 검사 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 검사 방법의 일 단계를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는 도 4의 검사 방법에서 이용하는 전기적 신호를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 검사 방법을 순차적으로 도시한 순서도이다.

도 7은 도 1의 VII-VII선을 따라 절취한 단면도이다.

도 8은 도 7의 변형예를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하 첨부된 도면들에 도시된 본 발명에 관한 실시예를 참조하여 본 발명의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 검사 장치를 도시한 개략적인 도면이다.

[0032] 도 1을 참조하면 본 실시예의 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)는 제어부(110), 급전부(120), 수전부(130), 배선 위치 감지부(140) 및 저장부(150)를 포함한다.

[0033] 제어부(110)는 다양한 기능을 한다. 특히, 전기적 검사를 수행하기 위하여 급전부(120)를 통하여 배선에 교류 전압을 인가한 후 수전부(130)에서 전기적 신호를 감지하면 이러한 전기적 신호를 이용하여 배선의 불량 여부를 판단한다. 구체적인 내용은 후술한다.

[0034] 급전부(120)는 전기적 검사를 수행하기 위하여 복수의 배선들에 순차적으로 교류 전압을 인가한다. 이를 위하여 급전부(120)는 전기적 검사를 진행할 배선의 일단에 인접하도록 배치되는데, 접촉식인 경우 배선의 일단에 연결되고, 비접촉식인 경우 배선의 일단에 대응되면서 이격되도록 배치된다.

[0035] 수전부(130)는 급전부(120)가 대응된 배선의 일단의 반대쪽 단부에 인접하도록 배치된다. 수전부(130)가 접촉식인 경우 배선의 일단에 연결되고, 비접촉식인 경우 배선의 일단에 대응되면서 이격된다. 수전부(130)는 급전부(120)를 통하여 배선에 인가된 교류 전압으로 인하여 발생한 전기적 신호를 감지한다.

[0036] 배선 위치 감지부(140)는 전기적 검사를 수행할 배선들의 위치를 감지한다. 즉, 검사를 수행하기 위하여 급전부(120) 및 수전부(130)를 일 배선에 대응되도록 배치할 때 배선 위치 감지부(140)는 일 배선의 위치를 감지한다. 그리고 감지한 위치에 대한 정보, 예를들면 일 배선이 일 화소의 중심을 기준으로 얼마나 이격되어 있는지, 또는 기관의 임의의 점을 기준으로 어떠한 위치에 있는지 등에 대한 정보를 획득한다. 배선 위치 감지부(140)는 광학식, 전기 방식 또는 접촉식 센서를 구비할 수 있다.

[0037] 저장부(150)는 배선의 전기적 검사를 용이하게 진행하도록 배선에 대한 정보가 저장되어 있다. 즉 검사를 진행할 복수의 배선의 위치 정보가 저장되어 있다. 또한, 각 배선의 종류 별 전기적 신호에 대한 정보가 저장되어 있다. 예를들면 급전부(120)를 통하여 교류 전압 인가 시 수전부(130)를 통하여 감지할 수 있는 전기적 신호의 최대값이 나타나는 시점에 대한 정보등이 저장되어 있다. 이러한 전기적 신호에 대한 정보는 계산 방법 또는 실측 방법을 통하여 획득할 수 있다. 구체적인 내용은 후술한다.

- [0038] 제어부(110)는 저장부(150)에 저장된 배선의 위치 정보 및 배선의 종류 별 전기적 신호에 대한 정보를 이용하여 각 배선의 전기적 검사를 통한 배선의 불량 여부를 용이하게 판단한다. 도 1에는 제어부(110)와 저장부(150)가 별도로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 제어부(110)와 저장부(150)가 일체로 형성될 수도 있다.
- [0039] 도 1의 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)를 이용한 검사 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0040] 도 2는 도 1의 검사 장치를 이용하여 측정할 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2의 II영역의 배선 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0041] 도 2 및 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1)는 기관(10)상에 표시 영역(A1) 및 비표시 영역(A2)이 형성된다.
- [0042] 표시 영역(A1)은 영상을 표시하는 영역으로서 기관(10)의 중앙을 포함하는 영역에 형성되고, 비표시 영역(A2)은 표시 영역(A1)의 주변에 배치될 수 있다.
- [0043] 표시 영역(A1)에는 영상이 구현되는 복수의 화소(P)가 포함된다.
- [0044] 각 화소(P)는 제1 방향(X)으로 연장된 스캔 라인(S)과, 제1 방향(X)에 직교하는 제2 방향(Y)으로 연장된 데이터 라인(D)으로 정의될 수 있다. 데이터 라인(D)은 비표시 영역(A2)에 구비된 데이터 구동부(미도시)가 제공하는 데이터 신호를 각 화소(P)에 인가하고, 스캔 라인(S)은 비표시 영역(A2)에 구비된 스캔 구동부(미도시)가 제공하는 스캔 신호를 각 화소(P)에 인가한다. 도 2에는 데이터 라인(D)이 제2 방향으로 연장되고, 스캔 라인(S)이 제1 방향으로 연장된 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 데이터 라인(D)과 스캔 라인(S)의 연장 방향은 서로 바뀔 수도 있다.
- [0045] 각 화소(P)는 제2 방향(Y)으로 연장된 제1 전원 공급선(V1)에 연결된다. 제1 전원 공급선(V1)은 비표시 영역(A2)에 구비된 제1 전원 구동부(미도시)가 제공하는 전원을 각 화소(P)에 인가한다.
- [0046] 한편, 제1 방향(X)으로 연장된 제2 전원 공급선(V2)이 제1 전원 공급선(V1)에 연결된다. 제1 전원 공급선(V1)은 저항으로 인하여 길이에 따른 전압 강하(IR drop)문제가 발생할 수 있는데, 제1 전원 공급선(V1)에 연결된 제2 전원 공급선(V2)이 이를 해결한다. 도시하지 않았으나 본 실시예는 제2 전원 공급선(V2)이 생략될 수도 있다.
- [0047] 각 화소(P)는 제어 라인부의 제어 라인(GCB)에 연결된다. 즉, 각 화소(P)는 제어 라인(GCB)에 연결된다. 제어 라인(GCB)은 비표시 영역(A2)에 구비된 제어신호 구동부(미도시)가 제공하는 제어 신호들을 동시에 일괄적으로 정해진 소정의 전압 레벨로 각 화소(P)에 인가한다.
- [0048] 또한 각 화소(P)는 적어도 가시 광선을 구현하도록 유기 발광 소자(미도시, 후술함)를 구비한다.
- [0049] 도 2에서 Y축 방향으로 배열된 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)은 각각 이와 교차하는 방향으로 배치된 스캔 라인(S)과는 연결되지 않는다. 또한, 데이터 라인(D) 및 제어 라인(GCB)은 각각 이와 교차하는 방향으로 배치된 제2 전원 공급선(V2)과는 연결되지 않는다.
- [0050] 그러나, 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 또는 제어 라인(GCB)이 스캔 라인(S)과 교차하는 영역 중 특정 영역에 파티클 기타 불순물이 유입된 경우 그러한 영역에서 쇼트 불량이 발생한다. 또한 데이터 라인(D) 또는 제어 라인(GCB)이 제2 전원 공급선(V2)과 교차하는 영역 중 특정 영역에 파티클 기타 불순물이 유입된 경우 그러한 영역에서 쇼트 불량이 발생한다.
- [0051] 이러한 쇼트 불량은 유기 발광 표시 장치(1)의 화질 특성을 감소하므로 이러한 쇼트 불량에 대한 리페어 공정을 진행한다. 한편, 이러한 리페어 공정을 진행하기 위하여서는 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)에 대한 전기적 검사를 진행하여야 한다. 전술한 도 1의 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)를 이용하여 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)에 대한 전기적 검사를 수행하게 된다.
- [0052] 또 다른 불량의 예로서 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)에 오픈 불량이 발생한 경우에도 마찬가지로 리페어 공정을 진행해야 하고 이를 위하여 전기적 검사를 선행해야 한다.
- [0053] 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치 검사 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 검사 방법의 일 단계를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0054] 도 4를 참조하면 전술한 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)의 급전부(120) 및 수전부(130)를 일 데이터 라인(D)에 대응하도록 준비한다. 그리고, 급전부(120)를 이용하여 데이터 라인(D)에 전압을 인가하고, 수전부(130)

는 급전부(120)를 통하여 인가된 전압으로 발생한 전기적 신호를 감지한다. 이 때 급전부(120)는 교류 전압을 인가하는 것이 바람직하다.

- [0055] 구체적으로 급전부(120)는 데이터 라인(D)의 일단에 최대한 근접하도록 배치하고, 수전부(130)는 급전부(120)와 마주보도록 데이터 라인(D)의 타단에 최대한 근접하도록 배치한다. 이 때 급전부(120) 및 수전부(130)는 접촉식, 즉 데이터 라인(D)의 일단 및 타단에 접촉하여 직접 전압 인가 및 신호 감지를 할 수도 있고, 비접촉식으로 데이터 라인(D)에 전압을 인가하고 신호를 감지할 수도 있다.
- [0056] 또한, 급전부(120) 및 수전부(130)를 일 방향(도 4의 M1 방향)으로 순차적으로 이동하면서 일 데이터 라인(D) 및 이와 인접한 배선, 즉 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)을 포함한 복수의 배선 전체에 대하여 상기와 같은 전압 인가 및 신호 감지를 수행하게 된다.
- [0057] 이러한 전압 인가 및 신호 감지를 통하여 유기 발광 표시 장치(1)의 검사, 특히 데이터 라인(D) 및 이와 인접한 배선, 즉 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)을 포함한 복수의 배선 전체에 대한 전기적 검사를 진행한다. 이 때 예를들면 쇼트 불량 또는 오픈 불량과 같은 불량이 발생하지 않은 정상적인 데이터 라인(D)들에 대하여 수전부(130)가 감지한 전기적 신호는, 쇼트 불량 또는 오픈 불량이 발생한 데이터 라인(D)에 대하여 수전부(130)가 감지한 전기적 신호와 상이한 형태를 갖게 된다. 그러므로 이를 통하여 복수의 데이터 라인(D)의 정상 및 불량 여부를 용이하게 파악하게된다.
- [0058] 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)에 대하여도 물론 마찬가지로 방법으로 불량 여부를 판단한다.
- [0059] 한편, 이러한 복수의 배선들에 동일한 전기적 신호를 급전부(120)를 통하여 인가하더라도 수전부(130)를 통하여 감지한 전기적 신호는 서로 상이할 수 있다. 예를들면 급전부(120)를 통하여 교류 전압을 복수의 배선에 인가 시 수전부(130)는 각 배선의 종류 별로 위상 차이가 나는 전기적 신호를 감지한다.
- [0060] 이러한 위상 차이가 나는 이유는 여러 가지일 수 있으나, 크게 두 가지를 들수 있다. 첫 번째 이유는 각 배선의 종류별로 배선의 재료, 폭 및 두께가 상이하여 저항이 상이한 것, 두 번째 이유는 각 배선의 종류별로 인접한 절연층 및 도전층으로 발생하는 기생 캐패시턴스의 차이이다. 즉 각 배선의 종류별로 발생하는 RC 지연(RC delay)의 차이로 인하여 위상 차이가 발생한다.
- [0061] 그리고 각 배선별 전기적 신호에 대하여 위상 차이가 발생하면 급전부(120)를 통하여 모든 배선들에 대하여 동일한 교류 전압을 인가하여 전기적 검사 공정을 수행하는 데 있어 검사의 정확성이 현저하게 감소한다.
- [0062] 도 5를 참조하면서 이에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0063] 도 5는 도 4의 검사 방법에서 이용하는 전기적 신호를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0064] 도 5의 (s)는 도 1의 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)의 급전부(120)를 통하여 복수의 배선들에 공통적으로 인가하는 전기적 신호인 교류 전압의 파형을 나타낸다. 예를들면 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)에 공통으로 인가되는 교류 전압의 파형을 나타낸다.
- [0065] 또한 본 실시예에서 복수의 배선의 종류는 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)이나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 유기 발광 표시 장치(1)의 설계 조건에 따라 한 화소(P)에 대응하는 다양한 종류의 배선들에 대하여도 모두 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0066] 도 5에서 X축은 시간(T), Y축은 전기적 신호(ES)의 크기를 나타낸다.
- [0067] 도 5의 (D)는 급전부(120)를 통하여 도 5의 (S)와 같은 신호를 데이터 라인(D)에 인가 시 수전부(130)를 통하여 감지한 전기적 신호를 나타낸다.
- [0068] 도 5의 (V)는 급전부(120)를 통하여 도 5의 (S)와 같은 신호를 제1 전원 공급선(V1)에 인가 시 수전부(130)를 통하여 감지한 전기적 신호를 나타낸다. 도 5의 (V)의 전기적 신호는 도 5의 (D)의 전기적 신호와 동일한 위상을 갖지 않고 위상 차이가 난다. 즉 도 5의 (V)는 도 5의 (D)에 비하여 소정의 크기만큼 위상이 지연된다.
- [0069] 도 5의 (G)는 급전부(120)를 통하여 도 5의 (S)와 같은 신호를 제어 라인(GCB)에 인가 시 수전부(130)를 통하여 감지한 전기적 신호를 나타낸다. 도 5의 (G)의 전기적 신호는 도 5의 (V)의 전기적 신호와 동일한 위상을 갖지 않고 위상 차이가 난다. 즉 도 5의 (G)는 도 5의 (V)의 전기적 신호에 비하여 소정의 크기만큼 위상이 지연된다.
- [0070] 이러한 전기적 신호의 지연, 즉 전기적 신호의 위상 차이는 전술한 것과 같이 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선

(V1) 및 제어 라인(GCB) 각각의 저항 및 기생 캐패시턴스로 발생한 RC 지연(RC delay)의 차이 때문이다.

- [0071] 결과적으로 이러한 RC 지연의 차이로 인하여 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 신호는 도 5의 (S)의 전기적 신호에 비하여 각각 다른 정도로 위상의 차이가 발생할 수 있다. 즉, 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 RC 지연은 상이하다.
- [0072] 도 5에 도시된 전기적 신호의 형태는 하나의 예시를 도시한 것으로서 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 신호의 위상 차이는 다양하게 결정될 수 있다.
- [0073] 도 1의 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)는 도 5에 도시된 것과 같이 수전부(130)에서 감지한 전기적 신호를 이용하여 전기적 검사를 통하여 배선의 불량 여부를 판단한다. 구체적으로 제어부(110)가 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 전기적 검사 및 이를 통한 불량 여부 판단을 수행한다.
- [0074] 이 때 제어부(110)는 검사 효율을 향상하기 위하여 수전부(130)가 감지한 전기적 신호를 전체적으로 분석하는 대신 전기적 신호 중 그 크기의 절대값이 큰 지점을 이용하여 전기적 검사를 수행할 수 있다. 예를들면 데이터 라인(D)의 경우 도 5의 (D)의 전기적 신호의 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)에서 전기적 신호의 크기의 절대값이 최대값을 가지므로 이 지점에서의 전기적 신호를 감지하여 데이터 라인(D)의 전기적 검사를 수행한다. 다른 복수의 데이터 라인(D) 각각에 대하여도 급전부(120)를 통하여 전기적 신호 인가 후로부터 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)에서 전기적 신호를 검사하면 전기적 신호의 크기의 절대값이 최대값인 지점이므로 전기적 신호의 검출력이 향상되어 정상 데이터 라인(D)과 불량 데이터 라인(D)의 차이를 명확하게 구별할 수 있다. 이를 위하여 제어부(110)는 이러한 데이터 라인(D)의 전기적 신호에 대한 정보, 예를들면 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)에 대한 정보를 미리 획득한 후 이를 이용하여 복수의 데이터 라인(D)에 대하여 반복적 검사를 수행할 수 있다. 이러한 정보 획득 방법에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0075] 한편, 도 5의 (V) 및 (G)를 참조하면 데이터 라인(D)과 인접한 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 전기적 신호는 각각 급전부(120)를 통한 교류 전압 인가시로부터 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)에서 최대값의 크기를 갖지 아니한다. 예를 들면 도 5의 (V)를 참조하면 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)에서의 전기적 신호의 크기는 최대값의 절반을 약간 넘는 크기이고, 도 5의 (G)를 참조하면 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)에서의 전기적 신호의 크기는 거의 0에 가깝다.
- [0076] 그러므로 제어부(110)에 입력된 일 시점(Td1) 또는 다른 일 시점(Td2)의 정보만 갖고, 제1 전원 공급선(V1)과 인접한 제어 라인(GCB)의 전기적 검사의 효율성을 향상하는데 한계가 있다.
- [0077] 그러므로 본 실시예에서는 도 5의 (D), (V) 및 (G) 각각의 전기적 신호에 대한 정보를 미리 획득한다.
- [0078] 구체적으로 제1 전원 공급선(V1)의 경우 도 5의 (V)의 전기적 신호의 일 시점(Tv1) 또는 다른 일 시점(Tv2)에서 전기적 신호의 크기의 절대값이 최대값을 나타낸다. 제1 전원 공급선(V1)에 대한 전기적 검사 수행 시에 제어부(110)는 일 시점(Tv1) 또는 다른 일 시점(Tv2)에서의 전기적 신호를 이용하여 제1 전원 공급선(V1)의 전기적 검사 및 이를 통한 불량 여부를 판단하는 것이 바람직하다. 그러므로 제어부(110)는 이러한 제1 전원 공급선(V1)의 전기적 신호에 대한 정보, 예를들면 일 시점(Tv1) 또는 다른 일 시점(Tv2)에 대한 정보를 미리 획득한 후 이를 이용하여 제1 전원 공급선(V1)에 대하여 반복적 검사를 수행할 수 있다. 이러한 정보 획득 방법에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0079] 제어 라인(GCB)의 경우 도 5의 (G)의 전기적 신호의 절대값은 일 시점(Tg1) 또는 다른 일 시점(Tg2)에서 전기적 신호의 크기의 절대값은 최대값을 나타낸다. 제어 라인(GCB)에 대한 전기적 검사 수행 시 제어부(110)는 일 시점(Tg1) 또는 다른 일 시점(Tg2)에 대한 전기적 신호의 값을 이용하여 제어 라인(GCB)의 전기적 검사 및 이를 통한 불량 여부를 판단하는 것이 바람직하다. 그러므로 제어부(110)는 이러한 제어 라인(GCB)의 전기적 신호에 대한 정보, 예를들면 일 시점(Tg1) 또는 다른 일 시점(Tg2)에 대한 정보를 미리 획득한 후 이를 이용하여 제어 라인(GCB)에 대한 반복적 검사를 수행할 수 있다. 이러한 정보 획득 방법에 대하여는 후술하기로 한다.
- [0080] 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 신호에 대한 상이한 정보, 즉, 전기적 신호의 최대값을 갖는 시점에 대한 정보를 미리 획득하는 방법은 크게 계산 방법 및 실측 방법을 이용한다. 이에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0081] 첫째, 계산 방법을 설명한다. 전술한 바와 같이 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 위상 차이가 나는 것은 전술한대로 RC 지연의 차이 때문이다. 그러므로 각 배선의 종류별로 RC 지연의 크기를 미리 계산하면 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 신호, 즉 급전부(120)를 통하여 공급된 전기적 신호인 도 5의 (S)의 전기적 신호에 비하여 얼마나 위상차이가 나는 전기적 신호를 갖는 지 알 수 있고, 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점에 대한

정보를 획득할 수 있다.

- [0082] RC 지연의 크기를 계산하려면 저항 및 기생 캐패시터를 각각 계산한다. 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB) 각각의 폭, 두께 및 비저항값을 이용하여 저항을 계산한다. 그리고, 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB) 각각이 인접한 절연층의 두께 및 유전율, 인접한 도전층들과 중첩된 면적등을 이용하여 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 기생 캐패시턴스를 계산한다.
- [0083] 상기와 같이 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 저항 및 기생 캐패시턴스를 이용하여 RC 지연의 크기를 수치상으로 계산가능하고, 이를 통하여 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 신호가 도 5의 (S)에 비하여 얼마나 위상의 차이가 나는지 알 수 있고, 결과적으로 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점에 대한 정보를 획득한다.
- [0084] 둘째, 실측 방법을 설명한다. 복수의 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB) 각각에 대하여 샘플링한 후 실제 전기적 신호를 분석한다. 예를들면, 하나 이상의 데이터 라인(D)을 확인 및 선택하여 급전부(120)에서 교류 전압을 인가하고 수전부(130)에서 전기적 신호를 감지한다. 그리고 수전부(130)에서 감지한 전기적 신호의 파형을 분석한다. 이러한 분석은 외부의 별도의 장치를 이용할 수도 있으나 제어부(110)를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0085] 이러한 샘플링된 데이터 라인(D)의 전기적 신호의 분석을 통하여 정상적인 데이터 라인(D)의 전기적 신호, 즉 비교의 기준이 될 수 있는 정보를 획득한다. 예를들면 도 5의 (D)의 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점인 일 시점(Td1) 및 또 다른 일 시점(Td2)에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0086] 제1 전원 공급선(V1)에 대하여도 마찬가지로 방법으로 전기적 신호에 대한 정보를 획득한다. 예를들면 도 5의 (V)의 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점인 일 시점(Tv1) 및 또 다른 일 시점(Tv2)에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0087] 또한, 제어 라인(GCB)에 대하여도 마찬가지로 방법으로 전기적 신호에 대한 정보를 획득한다. 예를들면 도 5의 (G)의 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점인 일 시점(Tg1) 및 또 다른 일 시점(Tg2)에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0088] 한편, 복수의 배선들의 위치 정보를 획득하여야 한다. 즉 전술한 것과 같이 계산 방법 또는 실측 방법으로 도 5의 (D), (V) 및 (G)의 전기적 신호에 대한 정보를 취득하는 것 외에도 각 배선들의 위치에 대한 정보 획득이 실제 전기적 검사에 선행되어야 한다.
- [0089] 배선들의 위치 정보를 획득하는 것에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다. 각 배선들의 위치 정보를 미리 획득하면 전기적 검사를 수행 시 각 배선들의 위치만 확인하면 그 배선이 어떤 종류의 배선인지, 예를들면 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)중 어떤 것인지 용이하게 판별할 수 있다.
- [0090] 도 4를 참조하면서 설명하기로 한다. 픽셀(P)의 기준선(RL)을 중심으로 좌측으로 거리(WD)만큼 이격되면 데이터 라인(D), 기준선(RL)을 중심으로 우측으로 거리(WV)만큼 이격되면 제1 전원 공급선(V1), 기준선(RL)을 중심으로 우측으로 거리(WG)만큼 이격되면 제어 라인(GCB)라고 인식할 수 있다. 즉 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB) 각각에 대한 위치 정보를 픽셀(P)기준으로 이격된 거리 및 방향으로 표시하여 획득한 후 각 배선의 검사 전에 미리 저장부(150)에 저장해둔다.
- [0091] 특히, 도 4에 도시한 것과 같이 본 실시예에 개시된 세 개의 배선인 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)은 주기적으로 배열된다. 그러므로 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 위치에 대한 정보를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0092] 이 때 픽셀(P)의 기준선(RL)은 픽셀(P)의 중앙점을 지나는 선일 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하고 각 픽셀(P)의 일정한 지점에 대하여 기준점 또는 기준선으로 정할 수 있다.
- [0093] 또한, 다른 예로서, 기관(10)의 일 점을 기준점으로 정하고 이러한 기준점을 원점으로 이용하여 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 위치 정보를 좌표 형태로 획득할 수 있다.
- [0094] 이러한 위치 정보는 다양한 방법을 통하여 획득할 수 있는데, 유기 발광 표시 장치(1)의 설계 시 각 배선의 위치에 대한 정보 또는 유기 발광 표시 장치(1)의 제조 공정 중 각 배선의 제조 공정에 사용한 정보 등을 이용하여 용이하게 획득할 수 있다. 또한, 이러한 정보는 도 1의 저장부(150)에 저장되어 있을 수 있다.
- [0095] 상기와 같은 예비 단계, 즉 데이터 배선(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)의 전기적 신호에 대한 정

보 획득 및 각 배선들의 위치 정보 획득 후에 복수의 데이터 배선(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)에 대하여 순차적으로 검사를 수행한다.

- [0096] 즉, 도 4를 기준으로 M1 방향으로 데이터 배선(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)을 순차적으로 검사한다. 검사하는 방법의 일 예에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0097] 먼저 급전부(120) 및 수전부(130)를 첫 번째 배선, 예를들면 데이터 배선(D)에 대응하도록 배치한다. 이 때 급전부(120) 및 수전부(130)가 대응된 첫 번째 배선이 데이터 라인(D)인지 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)가 바로 인식할 수는 없다. 인식을 위하여 다음과 같은 과정을 거친다.
- [0098] 먼저, 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)의 배선 위치 감지부(140)가 첫 번째 배선을 감지하고 그 위치를 획득한다. 예를들면 배선 위치 감지부(140)가 첫 번째 배선에 대응되도록 배치되고 배선 위치 감지부(140)가 첫 번째 배선과 픽셀(P)간의 거리를 확인한다. 제어부(110)는 배선 위치 감지부(140)가 획득한 첫 번째 배선의 위치 정보 및 전술한 저장부(150)에 저장되어 있던 각 배선별 위치 정보를 서로 비교 및 분석하여 첫 번째 배선이 데이터 라인(D)임을 용이하게 판별한다. 이를 위하여 배선 위치 감지부(140)는 다양한 형태의 센서를 구비할 수 있다.
- [0099] 그리고 나서 제어부(110)는 저장부(150)에 저장된 또 다른 정보인 데이터 라인(D)에 대한 전기적 신호에 대한 정보, 즉 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점에 대한 정보를 이용할 준비를 한다.
- [0100] 그리고 나서 급전부(120)를 이용하여 첫 번째 배선, 즉 데이터 라인(D)에 교류 전압을 인가하고 수전부(130)를 통하여 전기적 신호를 감지한다. 제어부(110)는 미리 준비되어 있던 정보를 이용한다. 즉 데이터 라인(D)에 급전부(120)를 통하여 교류 전압 인가 시 수전부(130)가 감지한 전기적 신호의 크기가 최대값을 나타내게 될 시점에 관한 정보를 이용한다. 즉 수전부(130)가 감지한 전기적 신호를 전체적으로 분석할 필요없이 전기적 신호가 최대값을 나타내게 될 시점에 자동적으로 신호를 분석한다. 물론, 이론적으로 전기적 신호가 최대값을 나타내게 될 시점과 실제 전기적 신호가 최대가 되는 시점간에 약간의 오차가 발생할 수 있으나, 전술한 정보 획득 방법 중 실측 방법을 이용하고, 샘플링하는 횟수를 증가하면 이러한 오차를 줄일 수 있다.
- [0101] 그러므로 복잡한 과정없이 용이하게 데이터 라인(D)의 전기적 검사 및 이를 통한 불량 여부판단을 수행한다.
- [0102] 첫 번째 배선에 대한 검사를 진행하고 난 후 급전부(120) 및 수전부(130)를 두 번째 배선, 예를들면 제1 전원 공급선(V1)에 대응하도록 배치한다. 이 때 급전부(120) 및 수전부(130)가 대응된 두 번째 배선이 제1 전원 공급선(V1)인지 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)가 바로 인식할 수는 없다. 인식을 위하여 다음과 같은 과정을 거친다.
- [0103] 먼저, 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)의 배선 위치 감지부(140)가 두 번째 배선을 감지하고 그 위치를 획득한다. 예를들면 배선 위치 감지부(140)가 두 번째 배선에 대응되도록 배치되어 배선 위치 감지부(140)가 두 번째 배선과 픽셀(P)간의 거리를 확인한다. 제어부(110)는 배선 위치 감지부(140)가 획득한 두 번째 배선의 위치 정보 및 전술한 저장부(150)에 저장되어 있던 각 배선별 위치 정보를 이용하여 두 번째 배선이 제1 전원 공급선(V1)임을 용이하게 판별한다.
- [0104] 그리고 나서 제어부(110)는 미리 저장되어있는 또 다른 정보인 제1 전원 공급선 (V1)에 대한 전기적 신호에 대한 정보, 즉 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점에 대한 정보를 이용할 준비를 한다.
- [0105] 그리고 나서 급전부(120)를 이용하여 두 번째 배선, 즉 제1 전원 공급선(V1)에 교류 전압을 인가하고 수전부(130)를 통하여 전기적 신호를 감지한다. 제어부(110)는 미리 준비되어 있던 정보를 이용한다. 즉 제1 전원 공급선(V1)에 급전부(120)를 통하여 교류 전압 인가 시 수전부(130)가 감지한 전기적 신호의 크기가 최대값을 나타내는 시점에 전기적 신호를 분석하여 복잡한 과정없이 용이하게 제1 전원 공급선(V1)의 전기적 검사 및 이를 통한 불량 여부판단을 수행한다.
- [0106] 두 번째 배선에 대한 검사를 진행하고 난 후 급전부(120) 및 수전부(130)를 세 번째 배선, 예를들면 제어 라인(GCB)에 대응하도록 배치한다. 이 때 급전부(120) 및 수전부(130)가 대응된 세 번째 배선이 제어 라인(GCB)인지 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)가 바로 인식할 수는 없다. 인식을 위하여 다음과 같은 과정을 거친다.
- [0107] 먼저, 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)의 배선 위치 감지부(140)가 세 번째 배선을 감지하고 그 위치를 획득한다. 예를들면 배선 위치 감지부(140)가 세 번째 배선에 대응되어 배선 위치 감지부(140)를 통하여 세 번째 배선과 픽셀(P)간의 거리를 확인한다. 제어부(110)는 배선 위치 감지부(140)가 획득한 세 번째 배선의 위치 정보 및 전술한 저장부(150)에 저장되어 있던 각 배선별 위치 정보를 이용하여 세 번째 배선이 제어 라인(GCB)임을

을 용이하게 판별한다.

- [0108] 그리고 나서 제어부(110)는 미리 저장되어 있는 또 다른 정보인 제어 라인 (GCB)에 대한 전기적 신호에 대한 정보, 즉 전기적 신호의 크기가 최대값을 갖는 시점에 대한 정보를 이용할 준비를 한다.
- [0109] 그리고 나서 급전부(120)를 이용하여 세 번째 배선, 즉 제어 라인(GCB)에 교류 전압을 인가하고 수전부(130)를 통하여 전기적 신호를 감지한다. 제어부(110)는 미리 준비되어 있던 정보를 이용한다. 즉 제어 라인(GCB)에 급전부(120)를 통하여 교류 전압 인가 시 수전부(130)가 감지한 전기적 신호의 크기가 최대값을 나타내게 되는 시점에 전기적 신호를 분석하여 복잡한 과정없이 용이하게 제어 라인(GCB)의 전기적 검사 및 이를 통한 불량 여부 판단을 수행한다.
- [0110] 전술한 것과 마찬가지로 복수의 배선에 대하여 순차적으로 전기적 검사를 수행한다.
- [0111] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기 발광 표시 장치 검사 방법을 순차적으로 도시한 순서도이다.
- [0112] 전술한 복수의 배선들의 전기적 검사 방법은 도 6의 내용의 하나의 예시가 된다.
- [0113] 도 6을 참조하면 먼저 예비 단계(P)를 진행한다. 예비 단계(P)는 배선 위치 정보 획득 단계(P1) 및 배선의 전기적 신호 정보 획득 단계(P2)를 포함한다.
- [0114] 배선 위치 정보 획득 단계(P1)는 복수의 배선들의 위치 정보를 획득하는 것으로서, 후속 단계에서 임의의 배선을 검사 시 배선의 위치만 파악하여도 그 배선의 종류를 용이하게 파악하기 위함이다. 배선 위치 정보 획득 단계(P1)는 전술한 것과 같이 픽셀(P)의 기준선(RL)을 중심으로 각 종류의 배선별로 이격된 거리 및 방향을 인식하는 것을 포함할 수 있고, 또 다른 예로서 기관(10)의 일 점을 기준이 되는 원점으로 정한 후 좌표 형태로 각 배선을 나타낼 수도 있다. 또한, 본 발명은 이에 한정되지 않고 각 배선의 위치 정보를 다양한 방법을 통하여 획득할 수 있음은 물론이다.
- [0115] 배선의 전기적 신호 정보 획득 단계(P2)는 각 배선들에 급전부(120)를 통하여 동일한 교류 전압을 인가했을 때 정상적인 배선들의 경우 감지되는 전기적 신호, 즉 검사의 기준이 되는 전기적 신호에 대한 정보이다. 이때 감지되는 전기적 신호는 전술한 바와 같이 배선의 종류에 따라 상이하게 되고, 이러한 상이한 전기적 신호는 각 배선이 갖는 저항 및 각 배선에 인접하도록 발생하는 기생 캐패시턴스, 즉 RC 지연으로 인한 것으로서, 이러한 전기적 신호에 대한 정보는 계산 방법 또는 실측 방법을 통하여 획득할 수 있다. 구체적인 내용은 전술한 바와 같으므로 생략한다.
- [0116] 예비 단계(P)의 단계(P1) 및 단계(P2)에서 획득한 정보는 저장부(150)에 저장된다. 저장부(150)는 도 1에 도시한 것과 같이 제어부(110)와 별도로 배치될 수도 있고 제어부(110)와 일체로 형성될 수도 있다.
- [0117] 예비 단계(P)를 수행한 후 각 배선들에 대한 전기적 검사를 수행한다. 먼저 단계(T1)에서 급전부(120) 및 수전부(130)를 검사할 배선으로 이동한다. 예를들면 유기 발광 표시 장치(1)의 Y축 방향으로 배열된 배선들 중 첫 번째 배선에 대응되도록 이동한다.
- [0118] 그리고 나서 단계(T2)에서 급전부(120) 및 수전부(130)가 대응된 배선, 즉 예를들면 첫 번째 배선의 위치를 감지한다. 즉 배선 위치 감지부(140)는 첫 번째 배선의 위치를 파악한다. 예를들면 픽셀(P)의 기준선을 기준으로 이격된 거리 및 정보에 대한 방향을 포함하는 정보를 획득한다.
- [0119] 이러한 첫 번째 배선의 위치 정보와 저장부(150)에 저장되어 있던 정보, 즉 단계(P1)에서 저장한 정보를 이용하여 제어부(110)는 첫 번째 배선이 어떤 배선인지 판별한다. 즉 첫 번째 배선 데이터 라인(D), 제1 전원 공급선(V1) 및 제어 라인(GCB)중 어떤 것인지 확인한다.
- [0120] 그리고 나서 단계(T3)에서 제어부(110)는 단계(T2)에서 판별된 배선의 종류를 이용하여, 이러한 종류의 배선에 대응되는 정상 전기적 신호에 대한 정보를 이용할 준비를 한다. 즉, 검사의 기준이 되는 전기적 신호에 대한 정보인 단계(P2)에서 획득한 각 배선별 정보를 이용하여 첫 번째 배선의 불량 판단에 이용할 준비를 한다. 예를들면 후술할 수전부(130)가 전기적 신호를 감지하면 전기적 신호의 최대값이 나오는 특정 시점에 대한 정보를 미리 이용할 준비한다.
- [0121] 그리고 나서 단계(T4)에서 급전부(120)를 이용하여 첫 번째 배선에 전기적 신호, 즉 교류 전압을 인가한다.
- [0122] 그리고 단계(T5)에서 수전부(130)를 이용하여 전기적 신호를 감지한다.
- [0123] 그리고 나서 단계(T6)에서 배선의 불량 여부를 판단한다. 즉 수전부(130)를 통하여 감지한 신호에 대하여, 단계

(T3)에서 준비된 정보를 이용하여 전기적 신호의 최대값이 나오는 특정 시점의 전기적 신호의 크기만을 갖고 배선의 불량 여부를 용이하게 파악할 수 있다.

- [0124] 도 7 및 도 8을 참조하면서 도 1의 유기 발광 표시 장치(1)의 화소 구조를 간략하게 설명하기로 한다.
- [0125] 도 7은 도 1의 VII-VII선을 따라 절취한 단면도이다.
- [0126] 도 7을 참조하면 유기 발광 표시 장치(1)의 화소(P)는 기판(10)상에 형성된 박막 트랜지스터(TR), 캐패시터(Cst) 및 유기 발광 소자(1060)를 포함한다.
- [0127] 박막 트랜지스터(TR)는 활성층(1041), 게이트 전극(1042), 소스/드레인 전극(1043)을 포함하고, 캐패시터(Cst)는 제1 캐패시터 전극(1051) 및 제2 캐패시터 전극(1052)를 포함하고, 유기 발광 소자(1060)는 제1 전극(1061), 제2 전극(1062) 및 중간층(1063)을 포함한다.
- [0128] 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0129] 기판(10)상에 버퍼층(1031)이 더 형성될 수 있다. 버퍼층(1031)은 기판(10)의 상부에 평탄한 면을 제공하고 수분 및 이물이 침투하는 것을 방지한다.
- [0130] 버퍼층(1031)의 윗면에는 소정 패턴으로 형성된 활성층(1041)이 배치된다. 활성층(1041)과 동일한 층에 제1 캐패시터 전극(1051)이 형성되는데 활성층(1041)과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0131] 활성층(1041)상부에는 게이트 절연막(1032)이 형성된다. 게이트 절연막(1032)의 상부에는 활성층(1041)과 대응되도록 게이트 전극(1042)이 형성된다. 게이트 전극(1042)은 스캔 라인(S)과 연결된다. 게이트 전극(1042)을 덮도록 층간 절연막(1033)이 형성되고, 층간 절연막(1033) 상에 소스/드레인 전극(1043)이 형성되는 데, 활성층(1041)의 소정의 영역과 접촉되도록 형성된다. 또한 소스/드레인 전극(1043)중 어느 하나는 데이터 라인(D)과 전기적으로 연결된다. 소스/드레인 전극(1043)과 동일한 층에 제2 캐패시터 전극(1052)이 형성되는데 소스/드레인 전극(1043)과 동일한 재료로 형성될 수 있다.
- [0132] 소스/드레인 전극(1043)을 덮도록 패시베이션층(1034)이 형성되고, 패시베이션층(1034)상부에는 박막트랜지스터(1040)의 평탄화를 위하여 별도의 절연막을 더 형성할 수도 있다.
- [0133] 패시베이션층(1034)상에 제1 전극(1061)을 형성한다. 제1 전극(1061)은 소스/드레인 전극(1043)중 어느 하나와 전기적으로 연결되도록 형성한다. 그리고, 제1 전극(1061)을 덮도록 화소정의막(1035)이 형성된다. 이 화소정의막(1035)에 소정의 개구(1064)를 형성한 후, 이 개구(1064)로 한정된 영역 내에 유기 발광층을 구비하는 중간층(1063)을 형성한다. 중간층(1063)상에 제2 전극(1062)을 형성한다.
- [0134] 도 8은 도 7의 변형예를 도시한 도면이다.
- [0135] 도 8을 참조하면 유기 발광 표시 장치(1)의 한 화소(P)는 기판(10)상에 형성된 박막 트랜지스터(TR), 캐패시터(Cst) 및 유기 발광 소자(310)를 포함한다.
- [0136] 기판(10)상에 버퍼층(11)이 형성되고, 버퍼층(11)상에 박막 트랜지스터(TR)의 활성층(212)이 형성된다. 활성층(212)은 소스영역(212b), 드레인영역(212a) 및 채널영역(212c)을 포함한다.
- [0137] 활성층(212) 상에는 게이트 절연막(13)이 형성되고, 게이트 절연막(13)상에 활성층(212)의 채널영역(212c)에 대응되는 위치에 게이트 전극 제1 층(214) 및 게이트 전극 제2 층(215)이 차례로 구비된다.
- [0138] 게이트 전극 제2 층(215) 상에는 층간 절연막(15)이 형성되고, 층간 절연막(15)상에 소스 전극(216b) 및 드레인 전극(216a)이 형성되는데, 소스 전극(216b) 및 드레인 전극(216a)은 각각 활성층(212)의 소스영역(212b) 및 드레인영역(212a)에 각각 연결된다.
- [0139] 한편, 버퍼층(11) 및 게이트 절연막(13) 상에 게이트 전극 제1층(214)과 동일한 투명도전물로 형성된 제1 전극(314)이 형성된다. 제1 전극(314) 상에는 유기 발광층을 포함하는 중간층(315)이 형성된다.
- [0140] 중간층(315) 상에는 공통 전극으로 제2 전극(316)이 형성된다.
- [0141] 또한, 기판(10) 및 버퍼층(11) 상에는, 박막 트랜지스터(TR)의 활성층(212)과 동일 재료로 형성된 캐패시터(Cst)의 제1 캐패시터 전극(312), 제1 전극(314)과 동일 재료로 형성된 제2 캐패시터 전극(314)이 형성되고, 제1 캐패시터 전극(312)과 제2 캐패시터 전극(314)사이에 게이트 절연막(13)이 배치된다.
- [0142] 층간 절연막(15) 상에는 소스 전극(216b) 및 드레인 전극(216a)을 덮도록 화소 정의막(18)이 구비된다.

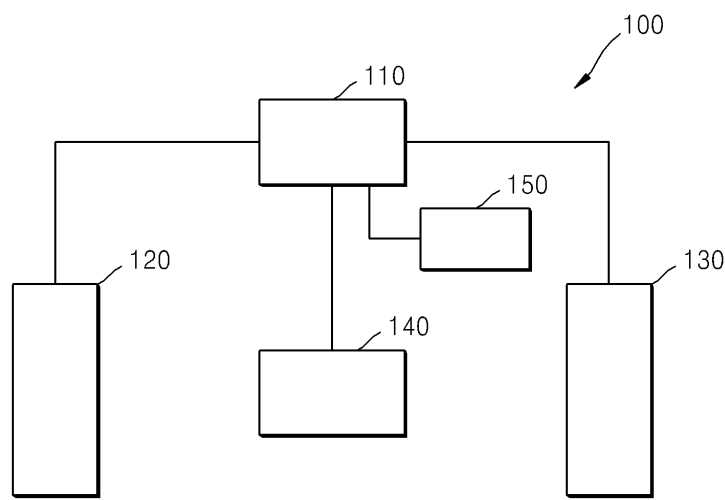
- [0143] 이때, 전술한 도 3의 데이터 라인(D)은 소스 전극(216b) 또는 드레인 전극(216a)과 동일한 층에 소스 전극(216b) 또는 드레인 전극(216a)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다. 또한 제어 라인(GCB)은 데이터 라인(D)과 마찬가지로 소스 전극(216b) 또는 드레인 전극(216a)과 동일한 층에 소스 전극(216b) 또는 드레인 전극(216a)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다. 그리고, 제1 전원 공급선(V1)도 데이터 라인(D)과 마찬가지로 소스 전극(216b) 또는 드레인 전극(216a)과 동일한 층에 소스 전극(216b) 또는 드레인 전극(216a)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0144] 또한 도 3의 스캔 라인(S)은 게이트 전극 제1 층(214) 또는 게이트 전극 제2 층(215)과 동일한 층에 게이트 전극 제1 층(214) 또는 게이트 전극 제2 층(215)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다. 또한 제2 전원 공급선(V2)은 스캔 라인(S)과 마찬가지로 게이트 전극 제1 층(214) 또는 게이트 전극 제2 층(215)과 동일한 층에 게이트 전극 제1 층(214) 또는 게이트 전극 제2 층(215)과 동일한 재료를 이용하여 형성할 수 있다.
- [0145] 도 7 및 도 8에 도시하지 않았으나, 기판(10)의 일 면에 대향하도록 제2 전극(1062, 316)의 상부에 밀봉 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 밀봉 부재(미도시)는 외부의 수분이나 산소 등으로부터 중간층(119)등을 보호하기 위해 형성하는 것으로 글라스 또는 플라스틱으로 형성할 수 있고, 또는 유기물과 무기물의 복수의 중첩된 구조일 수도 있다.
- [0146] 본 실시예의 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100) 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치 검사 장치(100)는 유기 발광 표시 장치(1)에 구비된 서로 다른 종류의 복수의 배선에 대하여 용이하게 전기적 검사를 수행한다.
- [0147] 즉, 예비 단계에서 미리 각 배선들의 위치 정보 및 상이한 전기적 신호에 대한 정보를 획득하여 저장하고, 실제 검사 단계에서 검사할 배선의 위치를 배선 위치 감지부를 이용하여 감지하여 배선의 종류를 판별 후 각 배선의 종류에 대응하는 전기적 신호에 대한 정보를 이용하여 순차적으로 복수의 배선을 용이하게 검사할 수 있다. 특히, 복수의 상이한 종류의 배선에 대하여 급전부를 통하여 교류 전압 인가 시 배선의 종류에 상관없이 공통의 교류 전압 신호를 인가하므로 전기적 검사의 효율성을 증대한다.
- [0148] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

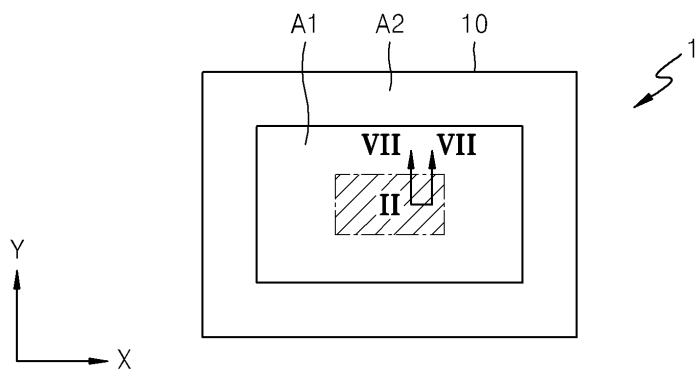
- [0149] 1: 유기 발광 표시 장치
- 100: 유기 발광 표시 장치 검사 장치
- 110: 제어부
- 120: 급전부
- 130: 수전부
- 140: 배선 위치 감지부
- 150: 저장부
- S: 스캔 라인
- D: 데이터 라인
- 10: 기판
- GCB: 제어 라인
- V1: 제1 전원 공급선
- V2: 제2 전원 공급선

도면

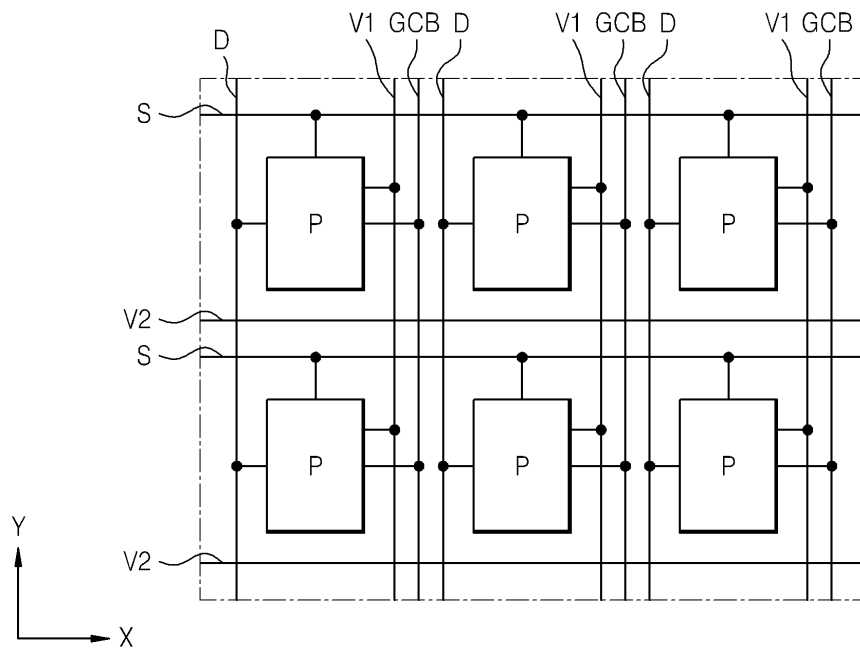
도면1



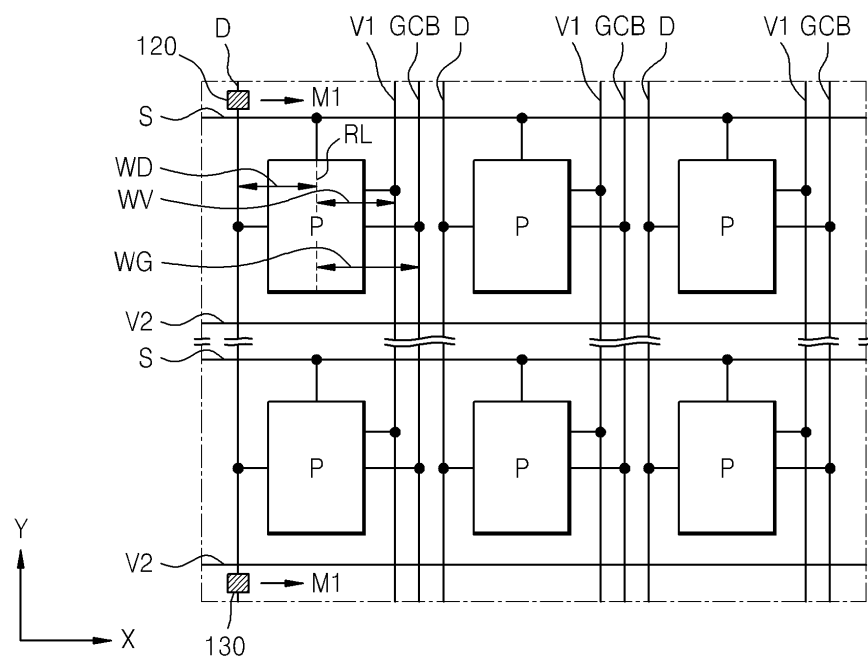
도면2



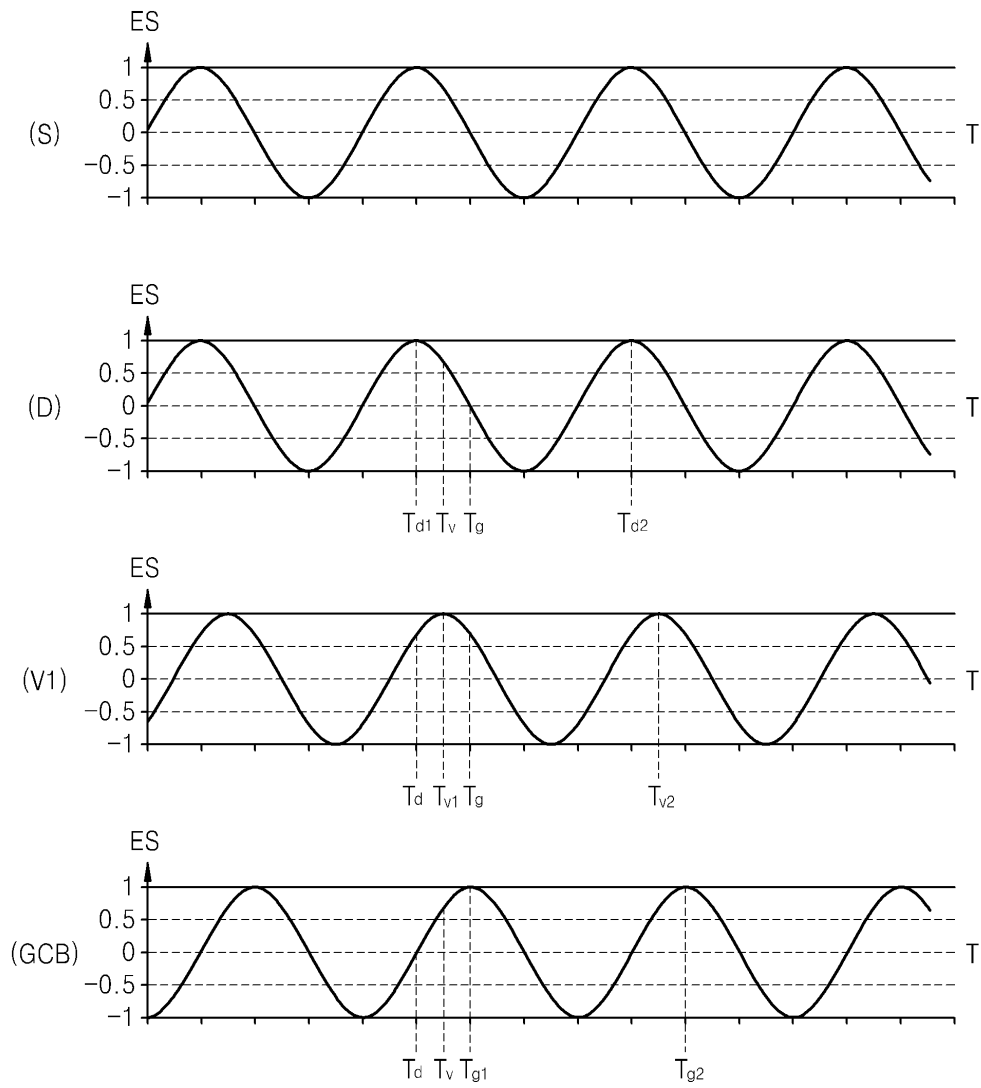
도면3



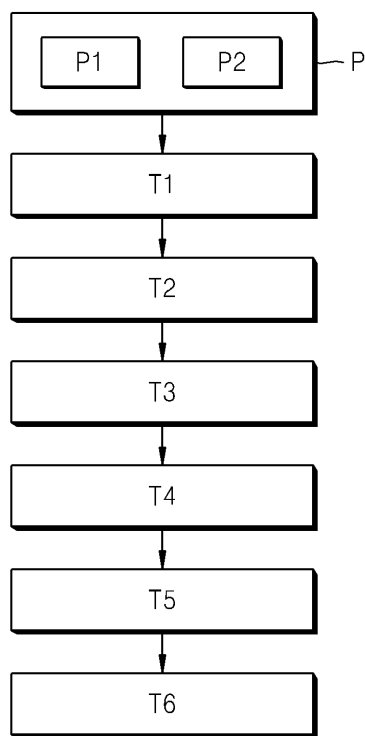
도면4



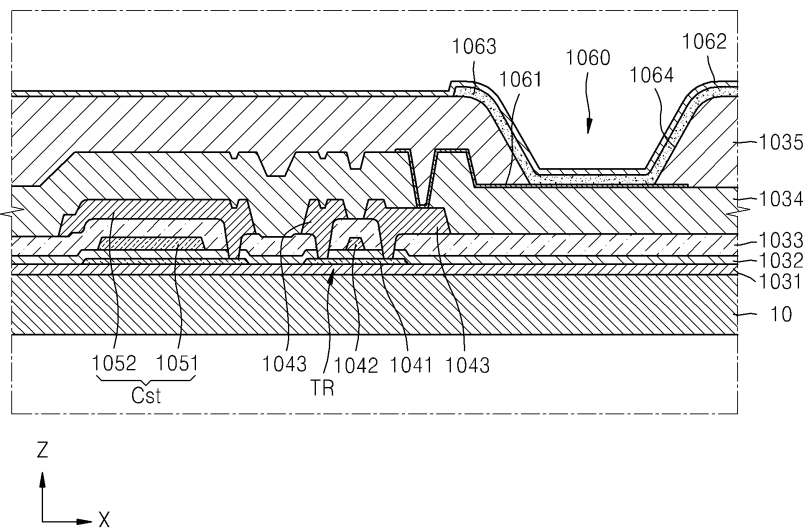
도면5



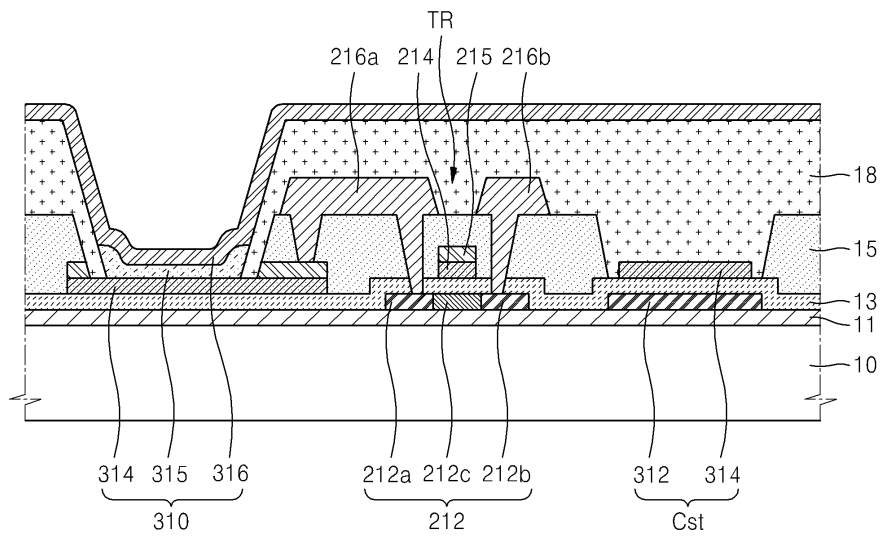
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	用于有机发光显示设备的检查设备和用于检查有机发光显示设备的方法		
公开(公告)号	KR102096050B1	公开(公告)日	2020-04-02
申请号	KR1020130097315	申请日	2013-08-16
[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	이준우 정관욱 김광해 최재범		
发明人	이준우 정관욱 김광해 최재범		
IPC分类号	H01L51/56 G01R31/50		
CPC分类号	G01R31/50 G01R31/60 G09G3/006 G09G3/3208 G09G2330/12		
审查员(译)	Yuchanghun		
其他公开文献	KR1020150019883A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于检查有机发光显示装置的设备包括电源单元，受电单元，布线位置感测单元和控制单元。电源单元将AC信号施加到布置在有机发光显示装置中的每个配线。电力接收单元感测来自每个配线的电信号。布线位置感测单元感测每条布线的位置。控制单元基于所感测的电信号和与布线的每种布线类型有关的信息来确定每个布线是否具有缺陷。

