



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월23일

(11) 등록번호 10-2103840

(24) 등록일자 2020년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) G01R 31/26 (2014.01)

(21) 출원번호 10-2013-0121395

(22) 출원일자 2013년10월11일

심사청구일자 2018년10월04일

(65) 공개번호 10-2015-0042573

(43) 공개일자 2015년04월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060047221 A*

KR1020080042693 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이규상

서울특별시 영등포구 여의대방로 25, 102동 1002호 (신길동, 보라매 경남아너스빌)

이중명

경기도 고양시 일산서구 현중로 10, 1602동 607호 (탄현동, 탄현마을16단지아파트)

이재우

서울특별시 양천구 목동서로 400, 1009동 402호 (신정동, 목동10단지아파트)

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 14 항

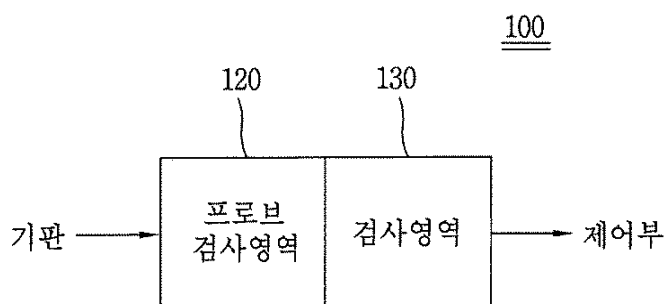
심사관 : 김재경

(54) 발명의 명칭 프로브 자동접촉검사가 가능한 유기전계발광 표시소자의 검사장치시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시소자를 전기적으로 신속하고 정확하게 검사하기 위한 검사시스템에 관한 것으로, 복수의 박막트랜지스터 어레이가 형성된 복수의 화소를 포함하는 유기전계발광 표시기판이 로딩되어 프로브검사 및 전기검사를 각각 실행하는 프로브검사영역 및 검사영역; 상기 검사영역에 배치되어 이동하는 적어도 하나의 프로브블럭; 상기 프로브블럭에 형성되어 기판에 형성된 모든 패드에 접촉하여 상기 유기전계발광 표시패널에 테스트 신호를 입력하고 기판으로부터 출력신호를 출력하는 복수의 프로브; 및 복수의 패드와 전기적으로 연결되는 쇼팅바와 패드에 프로브를 접촉한 상태에서 접촉검사신호를 인가한 후 접촉출력신호에 기초하여 패드와 프로브의 접촉검사를 실행하고 상기 프로브를 통해 기판에 테스트신호를 입력하고 기판으로부터 출력되는 출력신호에 기초하여 유기전계발광 표시패널의 전기불량을 검출하는 제어부로 구성된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

표시영역에 배치되며 복수의 박막트랜지스터가 형성된 복수의 화소, 상기 표시영역의 외곽에 형성된 복수의 패드와 상기 패드의 외곽에 형성된 적어도 하나의 쇼팅바와 제어신호 입력단 및 상기 쇼팅바와 상기 패드 사이를 연결하는 각각의 연결배선에 구비된 접촉검사용 박막트랜지스터를 포함하는 유기전계발광 표시패널이 로딩되어 프로브검사 및 전기검사를 각각 실행하는 프로브검사영역 및 검사영역;

상기 검사영역에 배치되어 이동하는 적어도 하나의 프로브블럭;

상기 프로브블럭에 형성되며, 상기 모든 패드에 접촉하여 상기 유기전계발광 표시패널에 테스트신호를 입력하고 출력신호를 출력하는 복수의 프로브; 및

2개의 프로브를 상기 쇼팅바에 접촉한 상태에서 상기 프로브와 상기 쇼팅바 사이의 1차 접촉검사를 실행하고, 정상적인 접촉이라 판단되면, 상기 쇼팅바에 접촉된 상기 2개의 프로브 중 하나의 프로브를 계속 상기 쇼팅바에 접촉한 상태에서 다른 프로브를 상기 패드에 접촉시켜 상기 프로브와 상기 패드 사이의 2차 접촉검사를 실행하며, 상기 1차, 2차 접촉검사가 종료되면, 상기 유기전계발광 표시패널에 테스트신호를 입력하고 출력되는 출력신호에 기초하여 상기 유기전계발광 표시패널의 전기불량을 검출하는 전기검사를 실행하는 제어부를 포함하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로브블럭은 서로 다른 프로브의 피치를 갖는 복수의 프로브블럭으로 이루어져 검사되는 유기전계발광 표시패널의 모델에 따라 특정 피치를 갖는 프로브블럭을 채용하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 패드와 상기 프로브의 불량을 판단하는 프로브검사부;

상기 유기전계발광 표시패널의 패드와 상기 프로브를 정렬하는 프로브정렬부;

상기 테스트신호를 발생하여 상기 테스트신호를 상기 패드를 통해 상기 유기전계발광 표시패널로 입력하는 테스트신호 발생부; 및

접촉출력신호에 기초하여 상기 패드와 상기 프로브의 접촉불량을 판단하며, 상기 테스트신호가 입력된 후 출력되는 상기 출력신호를 기초로 상기 박막트랜지스터의 불량을 판단하는 판단부를 포함하는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어부에서는 제어신호를 출력하여 상기 1차, 2차 접촉검사 시에는 상기 접촉검사용 박막트랜지스터를 온 시켜 상기 쇼팅바와 상기 패드를 도통시키고 상기 전기검사 시에는 상기 접촉검사용 박막트랜지스터를 오프 시켜 상기 쇼팅바와 상기 패드를 분리시키는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 테스트신호 발생부에서는, 상기 화소에 형성된 복수의 박막트랜지스터 각각의 특성에 기초하여 해당하는 박막트랜지스터에 대응하는 테스트신호를 발생하는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 유기전계발광 표시패널의 모든 패드에 각각 테스트신호가 인가되어 상기 유기전계발광 표

시패널에 형성된 화소로부터 각각 출력전압이 출력되어 각각의 화소의 불량을 검사하는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 유기전계발광 표시패널의 모든 패드에 각각 테스트신호가 인가되어 상기 유기전계발광 표시패널에 형성된 화소에 배치된 복수의 박막트랜지스터 각각으로부터 출력전압이 출력되어 각각의 박막트랜지스터의 불량을 검사하는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 프로브검사영역은 상기 유기전계발광 표시패널의 패드가 설정된 위치에 형성되었는지 및 상기 프로브가 설정된 위치에 형성되었는지를 검사하며,

상기 검사영역은 상기 프로브검사영역에서 검사된 프로브에 이상이 없는 경우 상기 유기전계발광 표시패널을 전거적으로 검사하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 화소에 구비된 싱크 박막트랜지스터를 더 포함하며,

상기 싱크 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터와 유기발광부 사이의 전류를 싱크(sink)하여 이에 근거하여 보상 값을 연산하고 각각의 박막트랜지스터에 입력되는 데이터신호에 반영하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 패드는 데이터패드와 게이트패드를 포함하며,

상기 쇼팅바는 상기 데이터패드 및 상기 게이트패드의 외곽에 각각 형성된 적어도 하나의 데이터쇼팅바 및 게이트쇼팅바를 포함하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 데이터쇼팅바는 홀수 번째 데이터패드에 연결되는 제1 데이터쇼팅바와 짝수 번째 데이터패드에 연결되는 제2 데이터쇼팅바를 포함하고,

상기 게이트쇼팅바는 홀수 번째 게이트패드에 연결되는 제1 게이트쇼팅바와 짝수 번째 게이트패드에 연결되는 제2 게이트쇼팅바를 포함하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 접촉검사용 박막트랜지스터의 게이트는 상기 제어신호 입력단에 연결되어, 상기 1차, 2차 접촉검사 시 제어신호가 입력되어 상기 접촉검사용 박막트랜지스터가 턴-온 되는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 1차 접촉검사는, 상기 2개의 프로브를 상기 쇼팅바에 접촉한 상태에서 상기 2개의 프로브 중 하나의 프로브를 통해 상기 쇼팅바에 접촉검사신호를 인가한 후, 나머지 프로브에 의해 접촉출력신호를 검출하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 2차 접촉검사는, 상기 쇼팅바에 접촉된 상기 2개의 프로브 중 하나의 프로브를 계속 상기 쇼팅바에 접촉한 상태에서 다른 프로브를 상기 패드에 접촉한 후에, 상기 쇼팅바에 접촉된 상기 하나의 프로브에 전압을 인가한 후, 상기 패드에 접촉된 상기 다른 프로브에서 신호를 검출하는, 유기전계발광 표시소자의 검사시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프로브 자동접촉검사장치를 포함하는 유기전계발광 표시소자의 검사장치시스템 및 방법에 관한 것으로, 특히 모든 패드와의 접촉을 통해 복수의 구동소자에 대한 전기검사가 가능한 프로브 자동접촉검사가 가능한 유기전계발광 표시소자의 검사장치시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시소자들이 개발되고 있다. 이러한 평판표시소자는 액정표시소자, 전계방출 표시소자, 플라즈마 디스플레이패널 및 유기전계발광 표시소자 등이 있다.

[0003] 이러한 평판표시소자들 중 플라즈마 디스플레이는 구조와 제조공정이 단순하기 때문에 경박 단소하면서도 대화면화에 가장 유리한 표시장치로 주목받고 있지만 발광효율과 휘도가 낮고 소비전력이 큰 단점이 있다. 이에 비하여, 액정표시소자는 반도체 공정을 이용하기 때문에 대화면화에 어렵고 백라이트 유닛으로 인하여 소비전력이 큰 단점이 있다. 또한, 액정표시소자는 편광필터, 프리즘시트, 확산판 등의 광학 소자들에 의해 광 손실이 많고 시야각이 좁은 특성이 있다.

[0004] 이에 비하여, 유기전계발광 표시소자는 발광층의 재료에 따라 무기전계발광 표시소자와 유기전계발광 표시소자로 대별되며 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 무기전계발광 표시소자는 유기전계발광 표시소자에 비하여 전력소모가 크고 고휘도를 얻을 수 없으며 R(Red), G(Green), B(Blue)의 다양한 색을 발광시킬 수 없다. 반면에, 유기전계발광 표시소자는 수십 볼트의 낮은 직류 전압에서 구동됨과 아울러, 빠른 응답속도를 가지고, 고휘도를 얻을 수 있으며 R, G, B의 다양한 색을 발광시킬 수 있어 현재 활발하게 연구되고 있다.

[0005] 그러나, 이러한 유기전계발광 표시소자는 수많은 진공공정에 의해 복수의 화소에 각종 배선과 박막트랜지스터를 형성해야만 하기 때문에, 배선이나 박막트랜지스터 등의 불량에 의해 표시소자가 불량으로 되는 경우가 많기 때문에, 제작된 유기전계발광 표시소자는 검사를 거쳐 완성된다.

[0006] 일반적으로 유기전계발광 표시소자의 검사는 TFT어레이 검사에 의해 이루어진다. 상기 TFT어레이 검사는 유리기판 단위의 검사로 박막트랜지스터에 신호를 인가한 후, 모듈레이터에 감지되는 신호의 변화를 광학신호로 변환하여 CCD카메라로 측정함으로써 박막트랜지스터 어레이의 불량을 검출한다. 또한, 오토프로브검사는 패널단위의 검사로서, 신호를 인가하여 패널의 점등여부를 작업자가 검사함으로써 불량을 검사한다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 검사방법에는 다음과 같은 문제가 있다. TFT어레이 검사는 패널의 게이트라인 및 데이터라인이 연결되는 쇼팅바(shorting bar)를 형성하여 상기 쇼팅바를 통해 동일한 신호를 모든 화소에 동시에 인가하여 불량을 검사한다. 그런데, 이러한 검사방법은 액정표시소자와 같이 화소에 박막트랜지스터가 한개 형성되는 구조의 표시소자에는 적절해도, 유기전계발광 표시소자와 같이 화소내에 복수의 박막트랜지스터가 형성되는 구조의 표시소자에는 적절하지 않다.

[0008] 상기 TFT어레이 검사는 화소내에 배치된 하나의 박막트랜지스터에만 신호를 인가하여 해당 박막트랜지스터만을 검사하기 때문에, 화소내에 복수의 박막트랜지스터를 검사할 수가 없기 때문에, 상기 TFT어레이 검사는 유기전계발광 표시소자의 정확한 전기검사가 어렵게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 유기전계발광 표시소자의 모든 패드에 프로브를 접촉하여 각각의 화소에 테스트신호를 인가하여 출력되는 출력신호를 검출함으로써 불량을 검출할 수 있는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 유기전계발광 표시소자 전기검사시 패드와 프로브의 접촉불량을 전기적인 신호에 의해 검출함으로써 정확하고 신속한 접촉불량을 검출할 수 있는 유기전계발광 표시소자의 검사시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 검사시스템은 복수의 박막트랜지스터 어레이가 형성된 복수의 화소를 포함하는 유기전계발광 표시기판이 로딩되어 프로브검사 및 전기검사를 각각 실행하는 프로브검사영역 및 검사영역; 상기 검사영역에 배치되어 이동하는 적어도 하나의 프로브블럭; 상기 프로브블럭에 형성되어 기판에 형성된 모든 패드에 접촉하여 상기 유기전계발광 표시패널에 테스트신호를 입력하고 기판으로부터 출력신호를 출력하는 복수의 프로브; 및 복수의 패드와 전기적으로 연결되는 쇼팅바와 패드에 프로브를 접촉한 상태에서 접촉검사신호를 인가한 후 접촉출력신호에 기초하여 패드와 프로브의 접촉검사를 실행하고 상기 프로브를 통해 기판에 테스트신호를 입력하고 기판으로부터 출력되는 출력신호에 기초하여 유기전계발광 표시패널의 전기불량을 검출하는 제어부로 구성된다.

[0012] 상기 제어부는 패드검사영역의 카메라에 의해 촬영된 프로브의 영상을 기초로 패드의 불량을 판단하는 프로브검사부; 기판의 패드와 프로브를 정렬하는 프로브정렬부; 테스트신호를 발생하여 테스트신호를 패드를 통해 기판으로 입력하는 테스트신호 발생부; 및 접촉출력신호에 기초하여 패드와 프로브의 접촉불량을 판단하며, 테스트 발생신호의 입력에 따른 출력신호를 입력받아 기판에 형성된 박막트랜지스터 어레이의 불량을 판단하는 판단부로 이루어진다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 검사방법은 검사장치에 기판을 로딩하는 단계; 기판에 형성된 모든 패드에 프로브를 정렬하고 접촉하는 단계; 패드와 패드가 연결되는 쇼팅바에 프로브를 접촉한 상태에서 신호를 인가하고 출력되는 신호를 검출하여 패드와 프로브의 접촉상태를 검사하는 단계; 기판에 테스트신호를 인가하는 단계; 및 기판으로부터 출력되는 신호에 기초하여 불량을 판단하는 단계로 구성된다.

[0014] 상기 패드와 프로브의 접촉상태를 검사하는 단계는 쇼팅바에 2개의 프로브를 접촉하여 신호를 입력하고 출력되는 신호에 의해 쇼팅바와 프로브의 접촉상태를 검사하는 단계; 및 프로브가 쇼팅바에 접촉된 상태에서 패드에 프로브를 접촉한 후 쇼팅바에 신호를 인가하고 패드로부터 신호를 출력하고 패드와 프로브의 접촉상태를 검사하는 단계로 이루어진다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에서는 유기전계발광 표시패널의 모든 패드에 프로브를 접촉하여 테스트신호를 입력하고 출력되는 신호의 전기적 특성에 의해 불량을 판단할 수 있게 된다. 따라서, 유기전계발광 표시패널의 모든 화소 각각의 불량을 개별적으로 판단할 수 있게 되며, 신속하고 정확한 검사가 가능하게 된다.

[0016] 또한, 본 발명에서는 프로브와 패드의 접촉검사를 신호의 입력과 출력에 의해 자동으로 검사할 수 있게 되므로, 정확한 검사가 가능하고 검사를 효율적으로 진행할 수 있게 되어 공정수율을 향상시킬 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 검사시스템의 검사장치를 개략적으로 나타내는 블록도.

도 2는 프로브블럭을 나타내는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 검사시스템의 제어부의 구조를 나타내는 블록도.

도 4는 본 발명에 따른 검사방법을 나타내는 흐름도.

도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시패널을 나타내는 도면.

도 6은 패드와 프로브의 접촉검사를 개략적으로 나타내는 도면.

도 7은 도 5에 도시된 유기전계발광 표시패널의 한 화소를 개략적으로 나타내는 도면.

도 8은 유기전계발광 표시패널의 검사시 한 화소내에서 테스트신호의 입력 및 출력신호의 출력을 개념적으로 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0019] 본 발명에서는 유기전계발광 표시소자를 검사하는 장치 및 방법을 제공한다. 특히, 본 발명에서는 유기전계발광 표시소자에 형성되는 각각의 패드에 별도의 테스트신호를 인가함으로써 각각의 화소에 구비된 박막트랜지스터 어레이의 불량을 검사한다.
- [0020] 또한, 본 발명에서는 검사시 프로브와 패드의 오접촉에 의한 불량을 방지하기 위해, 자동으로 프로브와 패드의 접촉을 검사한다. 특히, 본 발명에서는 유기전계발광 표시소자에 형성된 모든 패드에 프로브 접촉검사를 실행함으로써 신속하고 정확한 접촉검사가 가능하게 됩니다.
- [0021] 도 1은 본 발명에 따른 검사장치를 개념적으로 나타내는 블록도이다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 검사장치(100)는 기판에 접촉되는 프로브의 장착불량을 검사하고 외부의 유기전계발광 표시소자의 제조공정을 거친 기판이 로딩되면, 기판의 패드가 정확한 위치에 형성되었는지를 검사하는 프로브검사영역(120)과, 상기 프로브검사부(120)에서 검사된 프로브에 이상이 없는 경우 로딩된 기판을 전기적으로 검사하는 검사영역(130)으로 구성된다.
- [0023] 상기 프로브검사영역(120)에서는 기판의 검사전 검사장치에 설치되는 프로브가 설정된 위치(예를 들면, 프로브의 피치가 설정된 피치를 유지하는지 등)에 장착되어 있는지를 검사한다. 본 발명에서는 기판에 형성된 모든 패드에 프로브가 자동으로 접촉하여 신호를 인가하고 출력함으로써 표시소자의 전기적 검사를 수행하기 때문에, 프로브의 자동 접촉을 위해서는 장착되는 프로브가 정상적인 위치에 배치되어야만 프로브의 자동접촉이 가능하게 된다.
- [0024] 상기 프로브검사영역(120)은 검사장치에 설치되는 프로브를 검사하여 프로브가 설정된 장소에 정상적으로 장착되어 있는지를 검사한다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 프로브검사영역(120)에는 카메라가 설치되어 기판의 패드를 촬영함으로써 패드의 불량을 검출한다. 이때, 상기 카메라는 도면표시하지 않은 가이드와 같은 기판을 스캔하면서 촬영할 수도 있고 복수의 카메라가 대응하는 영역의 프로브를 촬영하여 검사할 수도 있다.
- [0025] 촬영된 프로브의 영상은 제어부에 입력되며, 상기 제어부에는 입력된 촬영을 분석하여 프로브의 영상을 설정된 영상과 비교하여 프로브의 위치가 설정된 위치에 배치되었는지를 검사한다.
- [0026] 또한, 상기 프로브검사영역(120)에서는 기판에 형성되는 패드의 불량을 검사할 수도 있다. 즉, 기판을 프로브검사영역(120)에 로딩한 후, 카메라에 의해 패드를 촬영하여, 제어부에서 이 촬영된 영상을 분석하여 저장된 영상과 비교함으로써 패드가 기판의 원하는 장소에 정상적으로 형성되었는지를 검사한다.
- [0027] 상기 검사영역(130)에는 도 2에 도시된 바와 같은 프로브블럭(110)이 설치된다. 이때, 상기 프로브블럭(110)에는 복수의 프로브(110b)가 형성된다. 상기 프로브블럭(110)의 프로브(180)는 제어부에 연결되어 프로브(180)를 통해 표시패널에 테스트신호를 입력하고 테스트신호로부터 출력되는 신호에 기초하여 표시소자의 불량을 판단한다.
- [0028] 상기 프로브블럭(110)에 형성된 프로브(180)의 피치(즉, 간격)는 특정 값으로 정해져 있다. 본 발명에서는 프로브(180)의 피치가 다양한 값으로 설정된 프로브블럭(110)이 채용될 수 있다. 검사되는 유기전계발광 표시소자는 크기나 해상도와 같은 변수에 따라 패드의 간격이 다르게 형성된다. 따라서, 이러한 다양한 모델의 표시소자를 검사하기 위해서는 프로브(180)의 피치가 다양하게 형성된 다수개의 프로브블럭(110)이 배치될 수 있으며, 조사되는 표시소자에 따라 대응하는 프로브 피치를 갖는 프로브블럭(110)을 적용할 수 있다. 또한, 본 발명에서는 상기 프로브블럭(110)을 x,y방향으로 이동시킴으로써 하나의 프로브블럭(110)에 의해 다수의 패드를 검사할 수 있게 된다.
- [0029] 상기와 같이 구성된 검사장치에서는 검사영역(130)에 기판이 로딩되어 카메라와 같은 정렬수단에 의해 기판이 정렬되면, 상기 프로브블럭(110)이 이동하여 프로브블럭(110)의 프로브(180)가 기판의 패드와 정렬된다.
- [0030] 이때, 상기 프로브블럭(110)은 일정 영역의 패드 접촉하여 검사가 진행되며, 상기 영역의 검사가 종료되면 프로브블럭(110)이 다른 영역으로 이동하여 해당 영역의 패드에 접촉되어 검사가 진행된다.

- [0031] 상기와 같이, 프로브블럭(110)의 이동에 의해 검사영역(130)으로 로딩된 기관의 패드에 프로브(180)가 접촉하면, 제어부에서 패드를 통해 신호가 인가된 후, 상기 패드를 통해 신호가 제어부로 출력되어 해당 패드에 연결된 박막트랜지스터 어레이의 불량여부가 판단된다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 제어부(200)는 프로브검사영역(120)에서 카메라(131)에 의해 촬영된 프로브의 영상을 기초로 프로브의 설치불량을 판단하는 프로브검사부(210)와, 상기 프로브검사부(210)에서 프로브가 양호하게 장착되었다고 판단되면, 기관의 패드와 프로브(180)을 정렬하는 프로브정렬부(250)와, 프로브(180)를 패드와 접촉한 경우, 접촉불량을 검출하는 프로브 접촉불량 검출부(255)와, 테스트신호를 발생하여 입출력부(230)를 통해 테스트신호를 패드를 통해 유기전계발광 표시패널로 입력하는 테스트신호 발생부(220)와, 테스트발생신호의 입력에 따른 출력신호를 패드 및 프로브(180)를 통해 입력받아, 유기전계발광 표시소자의 박막트랜지스터 어레이의 불량을 판단하는 판단부(260)와, 패드의 좌표 및 형상, 테스트신호, 검사결과 등이 검사되는 저장부(240)로 구성된다.
- [0033] 프로브검사부(210)에서는 프로브 검사영역(120)으로부터 프로브(180)를 촬영한 영상이 입력되며, 이 입력된 영상을 저장부(240)에 저장된 영상과 비교하여 프로브(180)의 불량을 검출한다. 또한, 상기 프로브검사부(210)에서는 프로브 검사영역(120)으로부터 패드를 촬영한 영상이 입력되며, 이 입력된 영상을 저장부(240)에 저장된 영상과 비교하여 패드의 불량을 검출할 수 있다.
- [0034] 프로브정렬부(250)에서는 기관이 검사영역(130)에 로딩되면, 기관의 정렬여부를 결정한다. 이때, 기관의 정렬판단은 다양한 방법에 의해 이루어질 수 있지만, 기관에 정렬마크를 형성하고 이를 카메라에 의해 촬영함으로써 이루어질 수 있다. 상기 기관이 원하는 위치에 정렬되지 않는 경우, 기관을 언로딩한 후 다시 로딩하여 정렬시키거나 기관의 위치를 미세하게 조절하여 기관을 정렬한다.
- [0035] 또한, 프로브정렬부(250)에서는 이동블럭(110)을 이동하여 프로브블럭(110)에 형성된 프로브(180)를 해당 패드와 정렬시킨다.
- [0036] 프로브접촉불량 검출부(255)는 프로브(180)를 패드와 접촉하여 전기검사를 실행할 때, 프로브(180)와 패드와 정상적으로 접촉되었는지를 검사한다. 본 발명에서는 기관에 형성된 모든 패드와의 접촉검사를 자동으로 실행함으로써 접촉불량에 의한 검사의 오차를 방지한다.
- [0037] 이러한 접촉검사는 패드에 신호를 입력하고 출력하여 패드간의 전기적 연결을 검출함으로써 이루어진다. 이때, 패드에 신호를 인가하는 프로브(180)는 실제 전기검사를 위해 패드와 접촉하는 프로브와 동일한 프로브이다. 다만, 테스트신호 발생부(220)에서 전기검사를 위해 유기전계발광 표시패널의 내부로 입력하는 신호와 그 형태(예를 들면, 전압의 크기나 전압 인가 시간 등)만이 다를 뿐이다.
- [0038] 접촉검사에 의해 프로브(180)와 패드가 오접촉되는 경우, 프로브블럭(110)을 미세하게 x,y방향으로 이송하여 재정렬한 후, 다시 접촉검사를 실행할 수 있다.
- [0039] 이때, 카메라에 의해 오정렬된 프로브(180)와 패드를 촬영하여, 오정렬된 거리와 좌표를 산출한 후, 프로브블럭(110)을 미세하게 x,y방향으로 이송하여 프로브(180)와 패드를 정렬시켜 접촉한 후, 다시 접촉검사를 실행할 수도 있다.
- [0040] 테스트신호발생부(220)에서는 패드접촉검사용 신호뿐만 아니라 유기전계발광 표시소자의 박막트랜지스터 어레이를 검사하기 위한 테스트신호를 발생하여 프로브(180)와 패드를 통해 유기전계발광 표시패널로 입력한다.
- [0041] 통상적으로 유기전계발광 표시소자는 화소내에 적어도 하나의 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터 및 유기발광부를 구비한다. 한편, 유기전계발광 표시소자에서는 구동 박막트랜지스터는 유기발광부에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 것으로서 화상품질에 중요한 역할을 한다. 그러나, 이러한 유기전계발광 표시소자에서는 각 화소간 구동 박막트랜지스터간 문턱전압(V_{th}) 및 전자 이동도(mobility, μ)의 편차가 발생하며, 각 유기발광 다이오드들에 흐르는 전류가 일정하지 않아 원하는 계조를 구현하지 못하는 문제가 발생하게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 유기전계발광 표시소자에서는 별도의 싱크 박막트랜지스터를 구비하여 구동 박막트랜지스터와 유기발광부 사이의 전류를 싱크(sink)하여 이에 근거하여 보상값을 연산하고 이를 신호에 반영한다.
- [0042] 다시 말해서, 유기전계발광 표시소자에서는 하나의 화소내에 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터 및 싱크 박막트랜지스터 등의 복수의 박막트랜지스터가 형성된다.
- [0043] 테스트신호발생부(220)에서는 상기 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터 및 싱크 박막트랜지스터의 전

기적 특성에 기초하여 각각의 박막트랜지스터에 입력되는 테스트신호를 생성하여, 이들 신호를 해당 박막트랜지스터에 입력한다.

- [0044] 물론, 본 발명이 상기와 같이 화소내에 3개의 박막트랜지스터가 형성된 구조에만 한정되는 것이 아니라, 보상을 위해 3개의 샘플링 박막트랜지스터가 포함된 구조(즉, 화소내에 5개의 박막트랜지스터가 형성된 구조)와 그 이상의 박막트랜지스터가 형성된 구조에도 적용 가능하며, 이때 테스트신호발생부(220)에서는 각각의 박막트랜지스터의 전기적 특성에 기초하여 각각의 박막트랜지스터에 대응하는 테스트신호를 발생한다.
- [0045] 판단부(260)에서는 상기 테스트신호가 입력된 후, 출력되는 출력신호를 기초로 박막트랜지스터의 불량여부를 판단한다. 본 발명에서는 유기전계발광 표시소자의 모든 패드에 프로브(180)가 접촉하여 각각의 패드에 대응하는 신호를 인가하므로, 출력되는 출력신호도 화소내에 형성되는 복수의 박막트랜지스터에 따라 다르게 된다. 상기 판단부(260)에서는 각각의 패드를 통해 입력되는 신호를 기초로 대응하는 화소의 박막트랜지스터 구동불량 여부를 판단한다.
- [0046] 또한, 상기 판단부(260)에서는 패드와 프로브(180)의 접촉검사시 입력되는 신호에 기초하여 패드와 프로브(180)의 접촉불량을 판단한다.
- [0047] 이하에서는 상기와 같은 구조로 이루어진 검사시스템에서 실제 유기전계발광 표시소자를 전기적으로 검사하는 방법을 상세히 설명한다.
- [0048] 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 검사방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0049] 도 4에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시소자의 박막트랜지스터 어레이 제조공정에서 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터 및 금속배선이 형성된 기판이 로봇 등과 같은 이송수단에 의해 도 1에 도시된 검사장치(100)로 이송되면, 로봇암(robot arm)과 같은 로더(loader)에 의해 상기 기판이 검사장치(100)의 패드검사영역(120)으로 로딩된다(S101).
- [0050] 이후, 프로브블럭(110)에 설치된 프로브(180)를 프로브검사영역(120)으로 이동시킨 후, 프로브검사영역(120)에 배치된 카메라(131)에 의해 상기 프로브(180)가 촬영되어 제어부(200)에 입력된다.
- [0051] 제어부(200)의 프로브검사부(210)에서는 입력되는 프로브의 영상정보를 저장부(240)에 저장된 영상정보와 비교하여 입력된 프로브의 영상정보가 저장된 영상정보와 동일하면, 프로브에 이상이 없음을 판단하고 입력된 프로브의 영상정보가 저장된 영상정보와 다르면 프로브가 불량임을 판단한다(S102).
- [0052] 한편, 상기 프로브검사영역(120)에서는 패드의 불량이 검사될 수도 있다. 이 경우, 기판은 프로브검사영역(120)에 직접 로딩된 후, 패드의 검사후 검사영역(130)으로 이송된다.
- [0053] 검사영역(130)으로 로딩된 기판은 검사영역(130)에 제어부(200)에 의해 기판을 정렬하며, 프로브블럭(110)을 이동하여 기판에 형성된 패드에 프로브(180)를 정렬한다(S103).
- [0054] 이후, 프로브(180)를 패드에 접촉한 상태에서 프로브(180)의 접촉검사를 실시한다(S104).
- [0055] 그 후, 제어부(200)의 테스트신호발생부(220)에서 발생된 테스트신호를 프로브(180)와 접촉된 패드를 통해 유기전계발광 표시패널에 테스트신호를 인가한다(S105). 상기 테스트신호발생부(220)는 유기전계발광 표시소자의 한 화소에 배치되는 박막트랜지스터에 따라 다른 테스트신호를 생성하여 유기전계발광 표시패널에 인가한다. 예를 들면, 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터 및 싱크 박막트랜지스터의 특성이 서로 다르기 때문에, 스위칭 박막트랜지스터와 구동 박막트랜지스터 및 싱크 박막트랜지스터에 인가되는 테스트신호의 형태, 예를 들면 신호전압의 세기 등이 다르게 된다.
- [0056] 테스트신호는 패드를 통해 한꺼번에 유기전계발광 표시소자에 인가될 수 있다. 즉, 유기전계발광 표시소자의 모든 패드에 검사시스템의 모든 프로브(180)가 접촉하므로, 모든 패드에 동시에 신호를 인가할 수 있게 된다.
- [0057] 도 5은 패드가 형성된 유기전계발광 표시패널을 나타내는 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시패널(201)의 표시영역(284) 외곽에는 데이터패드(280)와 게이트패드(282)가 형성된다. 이때, 도면에서는 게이트패드(282)가 유기전계발광 표시패널(201)의 일측에만 형성되어 있지만, 유기전계발광 표시패널(201)의 양측에 형성될 수도 있다.
- [0058] 또한, 상기 데이터패드(280)와 게이트패드(282)의 외곽영역에는 각각 데이터쇼팅바(298a, 298b)와 게이트쇼팅바(299a, 299b)가 표시패널(282)의 장변 및 단변과 수평으로 배치된다. 상기 데이터쇼팅바(298a, 298b)는 데이터패

드(280)와 전기적으로 연결되는데, 제1데이터쇼팅바(298a)는 홀수번째 데이터패드(280)와 연결되고 제2데이터쇼팅바(298b)는 짝수번째 데이터패드(280)와 연결된다. 또한, 상기 게이트쇼팅바(299a, 299b)는 게이트패드(282)와 전기적으로 연결되는 제1게이트쇼팅바(299a)는 홀수번째 게이트패드(282)와 전기적으로 연결되고 제2게이트쇼팅바(299b)는 짝수번째 게이트패드(282)와 전기적으로 연결된다.

[0059] 도면에서는 데이터쇼팅바(298a, 298b)와 게이트쇼팅바(299a, 299b)가 각각 2개 배치되어 각각 홀수번째 데이터패드와 게이트패드, 짝수번째 데이터패드와 게이트패드에 연결되지만, 상기 데이터쇼팅바와 게이트쇼팅바가 하나씩 형성되어 모든 데이터패드는 하나의 데이터쇼팅바에 전기적으로 연결될 수 있고 모든 게이트패드는 하나의 게이트쇼팅바에 연결될 수 있다.

[0060] 상기 데이터쇼팅바(298a, 298b)와 게이트쇼팅바(299a, 299b)는 프로브(180)와 패드의 접촉검사시 사용되는 것으로, 도 6을 참조하여 이를 설명하면 다음과 같다.

[0061] 도 6에 도시된 바와 같이, 데이터쇼팅바(298a)와 데이터패드(280)를 연결되는 연결배선상에는 각각 접촉검사용 박막트랜지스터(313)가 형성되고 상기 접촉검사용 박막트랜지스터(313)의 게이트는 제어신호 입력단(311)에 연결되어, 제어부(200)의 프로브접촉 불량검출부(255)로부터 출력되는 제어신호가 접촉검사용 박막트랜지스터(313)에 제어신호가 입력된다. 또한, 게이트쇼팅바(299a)와 게이트패드(282)를 연결되는 연결배선상에는 각각 접촉검사용 박막트랜지스터(323)가 형성되고 상기 접촉검사용 박막트랜지스터(321)의 게이트는 제어신호 입력단(321)에 연결되어 접촉검사용 박막트랜지스터(313)에 제어신호가 입력된다.

[0062] 접촉검사시 접촉검사용 박막트랜지스터(313, 323)의 게이트에는 각각 제어신호가 입력되어 상기 접촉검사용 박막트랜지스터(313, 323)가 턴온되어 데이터쇼팅바(298a)가 데이터패드(280)와 전기적으로 도통하고 게이트쇼팅바(299a)가 게이트패드(282)와 전기적으로 도통하게 된다.

[0063] 이 상태에서 2개의 프로브(180)를 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 접촉하여 프로브(180)의 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a) 사이의 접촉검사를 실행한다. 즉, 2개의 프로브(180)를 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 접촉한 상태에서 2개의 프로브중 하나의 프로브를 통해 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 신호를 인가한 후, 나머지 프로브에 의해 신호를 검출한다. 만약, 신호가 검출되지 않으면 프로브(180)가 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 오접촉된 것이지만, 신호가 검출되면 프로브(180)가 또는 게이트쇼팅바(299a)에 정상적으로 접촉되었음을 판단한다.

[0064] 정상적인 접촉이 판단되면, 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 접촉된 2개의 프로브중 하나의 프로브를 계속 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 접촉한 상태에서 다른 프로브(180)를 데이터패드(180) 또는 게이트패드(182)에 접촉시킨다. 이 상태에서 상기 데이터쇼팅바(298a) 또는 게이트쇼팅바(299a)에 접촉된 프로브에 전안을 인가한 후, 데이터패드(180) 또는 게이트패드(182)에 접촉된 프로브에서 신호를 검출하여, 정상적인 신호가 검출되면 프로브(180)가 데이터패드(180) 또는 게이트패드(182)에 정상적으로 접촉되었음을 판단하고 신호가 검출되지 않으면 프로브(180)가 데이터패드(180) 또는 게이트패드(182)에 오접촉되었음을 판단한다.

[0065] 접촉검사가 종료되면, 접촉검사용 박막트랜지스터(313, 323)의 게이트에 인가되는 신호를 차단하여 접촉검사용 박막트랜지스터(313, 323)가 턴오프시켜 데이터쇼팅바(298a)와 데이터패드(280)를 전기적으로 차단하고 게이트쇼팅바(299a)와 게이트패드(282)를 전기적으로 차단한 상태에서 전기검사를 실행한다.

[0066] 도 7은 도 6에 도시된 유기전계발광 표시패널에 형성된 하나의 화소를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0067] 도 7에 도시된 바와 같이, 패드를 통해 테스트신호가 입력되면, 이들 신호는 각각의 게이트라인(291)인 및 데이터라인(292a)을 통해 한 화소에 입력된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 게이트라인(291)은 박막트랜지스터(T1)의 게이트전극(G)에 연결되고 데이터라인(292a, 292b)은 각각 소스전극(S) 및 드레인(D)에 연결되므로, 게이트라인(291)으로부터 입력되는 테스트전압(Vg)이 박막트랜지스터(T1)의 게이트전극(G)에 인가되어 박막트랜지스터가 구동하게 되며, 동시에 소스전극(S)으로 테스트전압(Vin)이 입력된 후, 드레인전극(D)을 거쳐 출력전압(Vout)이 출력되어 데이터패드(280)를 거쳐 제어부(200)의 판단부(260)로 입력된다.

[0068] 판단부(260)에서는 입력되는 출력신호를 기초로 해당 화소의 박막트랜지스터의 불량을 판단한다(S106).

[0069] 본 발명에서의 박막트랜지스터 어레이의 불량판단을 도 8를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0070] 도 8에서 부호①은 박막트랜지스터(T1)의 소스입력이 단선된 경우의 불량을 나타내고 부호②는 박막트랜지스터(T1)의 게이트입력이 단선된 경우의 불량을 나타내며, 부호③은 박막트랜지스터(T1)의 출력이 단선된 경우의 불

량을 나타낸다. 또한, 부호④는 박막트랜지스터(T1)의 입력과 출력이 단락된 경우의 불량을 나타내고 부호⑤는 박막트랜지스터(T1)의 입력과 게이트가 단락된 경우의 불량을 나타내며, 부호⑥은 박막트랜지스터(T1)의 출력과 게이트가 단락된 경우의 불량을 나타낸다.

표 1

	정상			
Vg	0	0	1	1
Vin	0	1	0	1
Vout	0	0	0	1

표1은 제어부(200)의 판단부(260)에서 도 8에 도시된 박막트랜지스터 어레이에 입력된 테스트신호에 따른 출력신호를 검출하여 불량여부를 판단하는 방법을 나타내는 것으로, 표1의 상태는 박막트랜지스터 어레이가 정상적인 상태의 테스트신호의 입력 및 출력을 나타내는 표이다. 이때, 표1에서 부호'0'은 신호가 없는 상태(전압이 0인 상태)를 의미하며 부호'1'은 신호가 있는 상태(전압이 있는 상태)를 나타낸다.

박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고(Vg=0) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우(Vin=0), 출력도 전압이 검출되지 않는다(Vout=0).

또한, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고(Vg=0) 소스입력에 전압이 인가되는 경우(Vin=1), 박막트랜지스터가 오프되므로 출력에 전압이 검출되지 않는다(Vout=0).

박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고(Vg=1) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우(Vin=0), 박막트랜지스터가 온되지만 입력전압이 없으므로 출력전압도 0이 된다(Vout=0).

박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고(Vg=1) 소스입력에 전압이 인가되는 경우(Vin=1), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출된다(Vout=1).

표 2

	소스입력 단선(㉠)			
Vg	0	0	1	1
Vin	0	1	0	1
Vout	0	0	0	0

표 2는 박막트랜지스터 어레이의 소스입력이 단선되는 경우의 신호의 입출력을 나타내는 표이다.

표 2에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고(Vg=0) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우(Vin=0), 출력도 전압이 검출되지 않는다(Vout=0).

또한, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고(Vg=0) 소스입력에 전압이 인가되는 경우(Vin=1), 박막트랜지스터가 오프될 뿐만 아니라 소스입력의 단선에 의해 테스트신호가 입력되지 않으므로 출력에 전압이 검출되지 않는다(Vout=0).

박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고(Vg=1) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우(Vin=0), 박막트랜지스터가 온되지만 입력전압이 없으므로 출력전압도 0이 된다(Vout=0).

박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고(Vg=1) 소스입력에 전압이 인가되는 경우(Vin=1), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출되어야 하지만, 소스입력이 단선되므로, 테스트신호가 입력되지 않게 되어 출력전압이 검출되지 않는다(Vout=0).

이와 같이, 게이트입력 및 소스입력에 테스트신호가 입력될 때(Vg=1, Vin=1)에 박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우에는 출력전압이 검출되어야만 하지만, 상기와 같이 출력전압이 검출되지 않으면(Vg=0), 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이의 소스입력이 단선되었음을 판단하게 된다.

표 3

	게이트 단선(㉡)			
Vg	0	0	1	1

V _{in}	0	1	0	1
V _{out}	0	0	0	0

- [0085] 표3은 박막트랜지스터 어레이의 게이트가 단선되는 경우의 신호의 입출력을 나타내는 표이다.
- [0086] 표3에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 박막트랜지스터가 오프되므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0087] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 오프되므로 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0088] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 게이트가 단선되므로 박막트랜지스터는 오프되므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0089] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출되어야 하지만, 게이트의 단선에 의해 박막트랜지스터가 오프되므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0090] 이와 같이, 게이트입력 및 소스입력에 테스트신호가 입력될 때($V_g=1, V_{in}=1$)에 박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우에는 출력전압이 검출되어야만 하지만, 상기와 같이 출력전압이 검출되지 않는 경우($V_g=0$), 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이의 게이트가 단선되었음을 판단하게 된다.

표 4

[0091]

	드레인출력 단선(③)			
V _g	0	0	1	1
V _{in}	0	1	0	1
V _{out}	0	0	0	0

- [0092] 표 4는 박막트랜지스터 어레이의 출력이 단선되는 경우의 신호의 입출력을 나타내는 표이다.
- [0093] 표 4에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 박막트랜지스터가 오프되므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0094] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 오프되므로 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0095] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 입력신호가 없으므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0096] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출되어야 하지만, 드레인출력의 단선에 의해 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0097] 이와 같이, 게이트입력 및 소스입력에 테스트신호가 입력될 때($V_g=1, V_{in}=1$)에 박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우에는 출력전압이 검출되어야만 하지만, 상기와 같이 출력전압이 검출되지 않는 경우($V_g=0$), 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이의 출력이 단선되었음을 판단하게 된다.

표 5

[0098]

	소스입력 및 드레인출력 단락(④)			
V _g	0	0	1	1
V _{in}	0	1	0	1
V _{out}	0	1	0	1

- [0099] 표 4는 박막트랜지스터 어레이의 소스입력과 드레인출력이 단락되는 경우의 신호의 입출력을 나타내는 표이다.
- [0100] 표 5에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가

되지 않는 경우($V_{in}=0$), 박막트랜지스터가 오프되고 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).

[0101] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 오프되므로 정상적인 경우 출력전압이 검출되지 않아야 하지만, 소스입력과 드레인출력이 단락되므로 입력전압이 박막트랜지스터를 거치지 않고 그대로 드레인출력을 통해 출력되어 출력전압이 검출된다($V_{out}=1$).

[0102] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 입력신호가 없으므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).

[0103] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출된다($V_{out}=1$).

[0104] 이와 같이, 게이트에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 테스트신호가 입력되는 될 때($V_{in}=1$), 박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우에는 출력전압이 검출되지 않아야 하지만, 상기와 같이 출력전압이 검출되는 경우($V_g=1$), 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이의 입력 및 출력이 단락되었음을 판단하게 된다.

표 6

[0105]

	소스입력 및 게이트 단락(⑤)			
V_g	0	0	1	1
V_{in}	0	1	0	1
V_{out}	0	1	0	1

[0106] 표 6은 박막트랜지스터 어레이의 소스입력과 게이트가 단락되는 경우의 신호의 입출력을 나타내는 표이다.

[0107] 표 6에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 박막트랜지스터가 오프되고 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).

[0108] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 오프되므로 정상적인 경우 출력전압이 검출되지 않아야 하지만, 소스입력과 게이트가 단락되므로 입력전압이 박막트랜지스터의 게이트에 인가되어 박막트랜지스터가 온되어 출력전압이 검출된다($V_{out}=1$).

[0109] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 입력신호가 없으므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).

[0110] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출된다($V_{out}=1$).

[0111] 이와 같이, 게이트에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 테스트신호가 입력되는 될 때($V_{in}=1$), 박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우에는 출력전압이 검출되지 않아야 하지만, 상기와 같이 출력전압이 검출되는 경우($V_g=1$), 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이의 입력 및 게이트가 단락되었음을 판단하게 된다.

표 7

[0112]

	드레인출력 및 게이트 단락(⑥)			
V_g	0	0	1	1
V_{in}	0	1	0	1
V_{out}	0	1	0	1

[0113] 표 7은 박막트랜지스터 어레이의 드레인출력과 게이트가 단락되는 경우의 신호의 입출력을 나타내는 표이다.

[0114] 표 7에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 박막트랜지스터가 오프되고 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).

[0115] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 오프되므로 정상적인 경우 출력전압이 검출되지 않아야 하지만, 드레인출력과 게이트가 단락되므로 게이트전압이 드레인출력으로 그대로 출력되어 출력전압이 검출된다($V_{out}=1$).

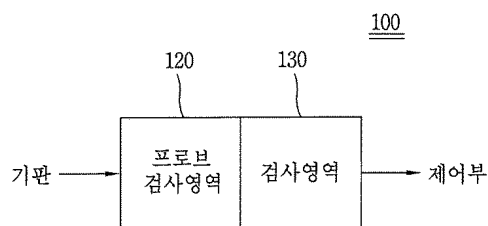
- [0116] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되지 않는 경우($V_{in}=0$), 입력신호가 없으므로, 출력전압이 검출되지 않는다($V_{out}=0$).
- [0117] 박막트랜지스터의 게이트입력에 신호가 인가되고($V_g=1$) 소스입력에 전압이 인가되는 경우($V_{in}=1$), 박막트랜지스터가 온되므로 출력에 전압이 검출된다($V_{out}=1$).
- [0118] 이와 같이, 게이트에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 테스트신호가 입력되는 될 때($V_{in}=1$), 박막트랜지스터 어레이가 정상인 경우에는 출력전압이 검출되지 않아야 하지만, 상기와 같이 출력전압이 검출되는 경우($V_g=1$), 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이의 출력과 게이트가 단락되었음을 판단하게 된다.
- [0119] 상술한 바와 같이, 제어부(200)의 판단부(260)는 게이트입력 및 소스입력에 테스트신호가 입력될 때($V_g=1, V_{in}=1$)에 출력전압이 검출되지 않는 경우($V_g=0$) 박막트랜지스터 어레이에 단선이 발생하였음을 판단하며, 게이트에 신호가 인가되지 않고($V_g=0$) 소스입력에 테스트신호가 입력되는 될 때($V_{in}=1$) 출력전압이 검출되는 경우($V_g=1$) 판단부(260)는 박막트랜지스터 어레이에 단락이 발생하였음을 판단함으로써, 박막트랜지스터 어레이의 불량여부를 판단한다.
- [0120] 한편, 유기전계발광 표시소자에서는 하나의 화소에 복수의 박막트랜지스터가 형성되므로, 상기와 같은 불량 판단과정을 복수의 박막트랜지스터에 실행함으로써 화소 전체의 불량을 검사하게 된다.
- [0121] 또한, 본 발명에서는 화소 전체를 한꺼번에 검사하여 유기전계발광 표시소자 전체의 불량을 검출하는 것이 아니라 모든 패드에 프로브가 접촉하여 각각의 화소를 검사하므로, 유기전계발광 표시소자의 각각의 화소의 불량을 검출할 수 있게 된다. 또한, 화소내에 배치되는 각각의 박막트랜지스터에 대하여 검사가 진행되므로, 정밀한 검사가 가능하게 된다.
- [0122] 그리고, 본 발명에서는 프로브와 패드의 접촉검사를 신호의 입력과 출력에 의해 자동으로 검사할 수 있게 되므로, 정확한 검사가 가능하고 검사를 효율적으로 진행할 수 있게 되어 공정수율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0123] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다.
- [0124] 따라서, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것이 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

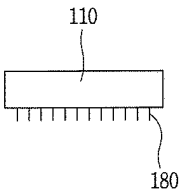
- | | | |
|--------|--------------|----------------|
| [0125] | 100: 검사장치 | 110: 프로브블럭 |
| | 120: 프로브검사영역 | 130: 검사영역 |
| | 180 : 프로브 | 200: 제어부 |
| | 210: 프로브검사부 | 220: 테스트신호 발생부 |
| | 230: 입출력부 | 240: 저장부 |
| | 250: 프로브 정렬부 | 260: 판단부 |

도면

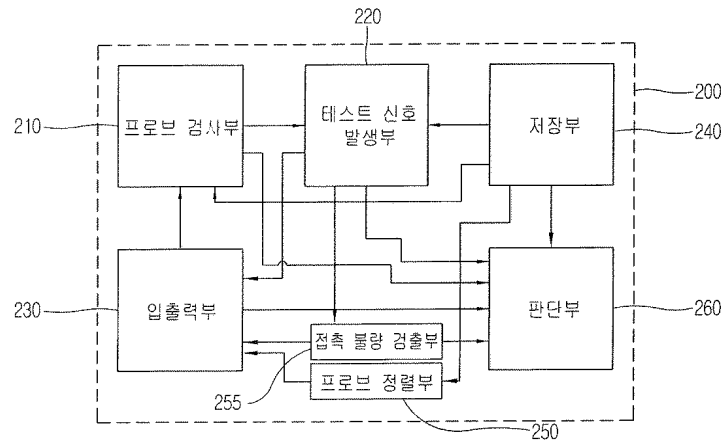
도면1



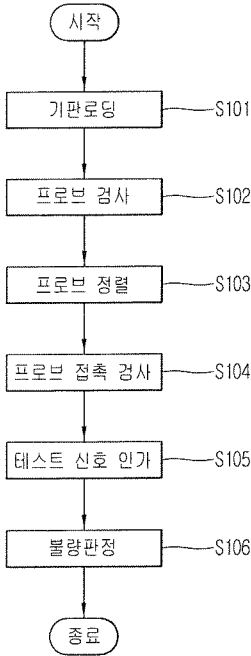
도면2



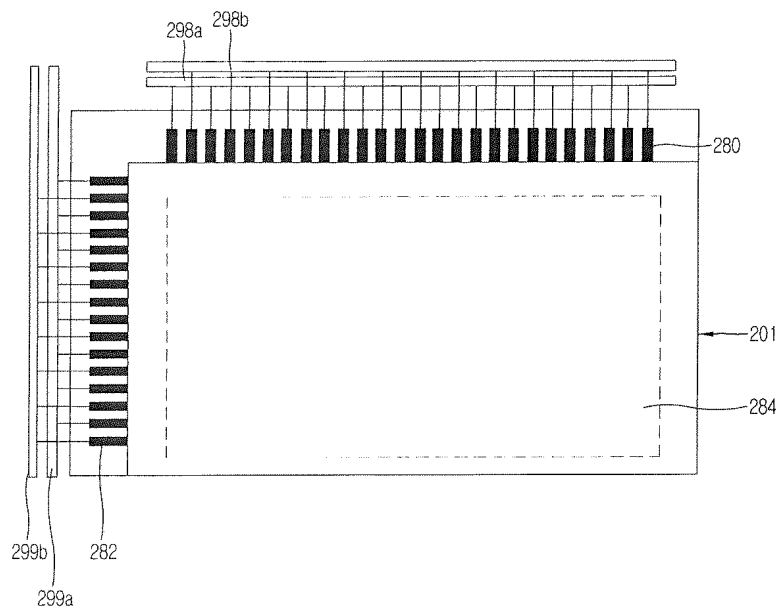
도면3



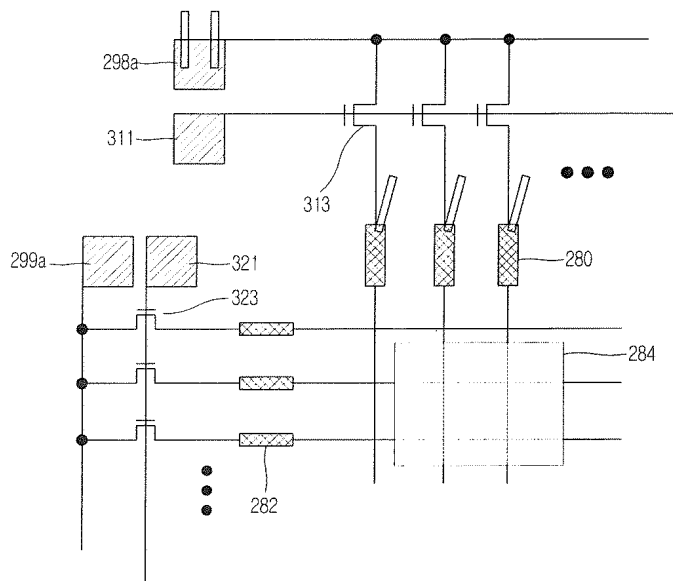
도면4



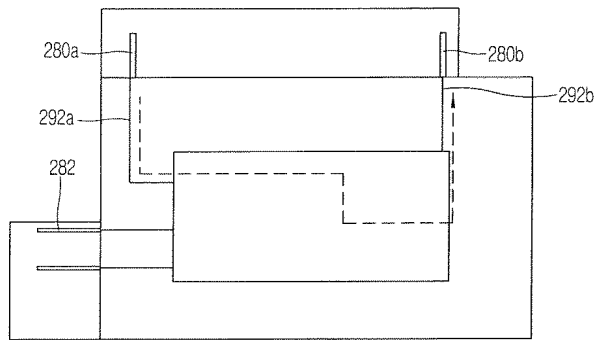
도면5



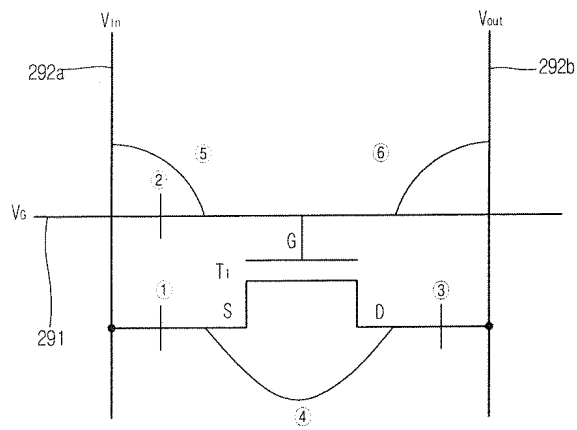
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	能够测试探针和焊盘之间自动接触的有机发光显示设备的测试系统和方法		
公开(公告)号	KR102103840B1	公开(公告)日	2020-04-23
申请号	KR1020130121395	申请日	2013-10-11
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	이규상 이종명 이재우		
发明人	이규상 이종명 이재우		
IPC分类号	H01L51/56 G01R31/26		
审查员(译)	金栽经		
其他公开文献	KR1020150042573A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于电，快速且准确地检查有机电致发光显示装置的检查系统，其中该检查系统包括：探针检查区域和检查区域，其中有机电致发光显示基板包括多个像素，所述像素具有装载多个薄膜晶体管阵列，以分别进行探针检查和电检查。至少一个探针块设置在要移动的检查区域中；多个探针形成在探针块中，并与形成在基板上的每个焊盘接触，以向有机电致发光显示面板输入测试信号并从基板输出输出信号；控制单元，其用于在使探针与焊盘接触的状态下施加接触检查信号，并且使短路棒与多个焊盘电连接，并基于接触输出信号对焊盘和探针进行接触检查，并将测试信号输入通过探针将基板沉积在基板上，并基于从基板输出的输出信号检测有机电致发光显示面板中的电缺陷。

