



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월27일
 (11) 등록번호 10-1368150
 (24) 등록일자 2014년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0131719
 (22) 출원일자 2011년12월09일
 심사청구일자 2011년12월09일
 (65) 공개번호 10-2012-0081927
 (43) 공개일자 2012년07월20일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-004234 2011년01월12일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005032576 A*
 JP2007187630 A*
 JP2006323032 A
 KR1020090126614 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 히다치 하이테크놀로지즈
 일본국 도쿄도 미나토구 니시신바시 1췌메 24-14
 (72) 발명자
나카오 도시유키
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1췌메 6-1 마루노우찌 센터 빌딩 12층 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내
마루야마 시게노부
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1췌메 6-1 마루노우찌 센터 빌딩 12층 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내
가따오까 후미오
 일본 사이따마켄 고다마군 가미사또마찌 가미 1600 가부시키가이샤 히다치 하이테크놀로지즈 내
 (74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 10 항

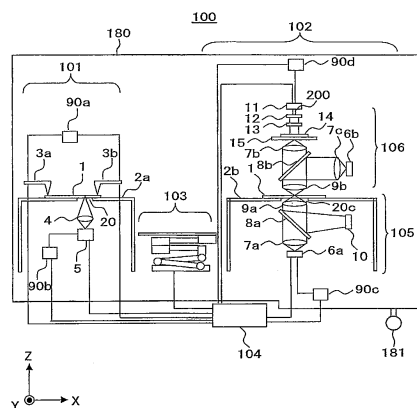
심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 **박막 표시 소자의 검사 수정 방법 및 검사 수정 장치**

(57) 요약

본 발명은, 컬러 필터 방식의 OLED 패널에서도, 단일 과장이고, 또한 높은 신뢰성으로 검사·수정이 가능하며, 수율을 향상시킬 수 있는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법 및 검사 수정 장치를 제공하는 것으로서, 발광층 상에 형성된 금속 전극막과 발광층의 금속 전극막과 반대의 측에 형성된 투명 전극막을 갖는 박막 표시 소자의 발광의 상태를 검사하여 불량 개소를 수정하는 방법 및 그 장치를, 금속 전극과 투명 전극에 전력을 인가하여 발광층을 발광시키고, 이 발광층의 발광의 상태를 금속 전극에 대하여 투명 전극의 측으로부터 관찰하여 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출하고, 이 검출한 발광층에서 발광하지 않는 위치의 정보에 기초하여 금속 전극에 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 금속 전극막을 제거하도록 구성하였다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

발광층 상에 형성된 금속 전극막과 상기 발광층의 상기 금속 전극막과 반대의 측에 형성된 투명 전극막을 갖는 박막 표시 소자의 발광의 상태를 검사하여 불량 개소를 수정하는 방법으로서,

상기 금속 전극과 상기 투명 전극에 전력을 인가하여 상기 발광층을 발광시키고,

상기 발광층의 발광의 상태를 상기 금속 전극에 대하여 상기 투명 전극의 측으로부터 관찰하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출하고,

그 검출한 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치의 정보에 기초하여 상기 금속 전극에 상기 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 상기 금속 전극막을 제거하는

것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출한 정보에 기초하여 상기 투명 전극의 측으로부터 상기 발광하지 않는 위치를 광학적으로 검사하여 결함을 검출하고, 그 광학적으로 검사하여 검출한 결함의 정보를 이용하여 상기 금속 전극에 상기 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 상기 금속 전극막을 제거하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광학적으로 검사하여 검출한 결함의 정보는, 그 결함의 위치 정보와 그 결함의 크기의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 투명 전극의 측으로부터 관찰하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출한 정보에 기초하여 상기 투명 전극의 측으로부터 상기 검출한 발광층에서 발광하지 않는 위치를 광학적으로 검사하고, 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치에 이물질 결함을 검출한 경우에는 그 검출한 이물질 결함의 정보를 이용하여 상기 금속 전극에 상기 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 상기 이물질 결함의 상방의 상기 금속 전극막을 제거 가공하고, 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치에 이물질 결함을 검출하지 않았던 경우에는 수정이 불가능한 결함으로서 처리하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출하는 것과 상기 금속 전극막을 제거하는 것을 드라이 질소 등의 불활성 가스의 분위기 속에서 행하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법.

청구항 6

발광층 상에 형성된 금속 전극막과 상기 발광층의 상기 금속 전극막과 반대의 측에 형성된 투명 전극막을 갖는 박막 표시 소자의 발광의 상태를 검사하여 불량 개소를 수정하는 장치로서,

상기 박막 표시 소자의 금속 전극과 상기 투명 전극에 전력을 인가하여 상기 발광층을 발광시키는 전력 인가 수단과,

상기 전력 인가 수단에 의해 전력이 인가된 상기 박막 표시 소자의 발광층의 발광의 상태를 상기 금속 전극에

대하여 상기 투명 전극의 측으로부터 관찰하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출하는 발광 상태 관찰 수단과,

상기 발광 상태 관찰 수단에 의해 검출한 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치의 정보에 기초하여 상기 금속 전극에 상기 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 상기 금속 전극막을 제거하는 박막 제거 가공 수단

을 구비한 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 발광 상태 관찰 수단에 의해 상기 투명 전극의 측으로부터 상기 박막 표시 소자를 관찰하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출한 정보에 기초하여 상기 투명 전극의 측으로부터 상기 검출한 발광층에서 발광하지 않는 위치를 광학적으로 검사하여 결함을 검출하는 광학 검출 수단을 더 구비하고, 상기 박막 제거 가공 수단은, 상기 광학 검출 수단에 의해 광학적으로 검사하여 검출한 결함의 정보를 이용하여 상기 금속 전극에 상기 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 상기 금속 전극막을 제거하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광학 검출 수단에 의해 광학적으로 검사하여 검출한 결함의 정보는, 그 결함의 위치 정보와 그 결함의 크기의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 발광 상태 관찰 수단에 의해 상기 투명 전극의 측으로부터 상기 박막 표시 소자를 관찰하여 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출한 정보에 기초하여 상기 투명 전극의 측으로부터 상기 검출한 발광층에서 발광하지 않는 위치를 광학적으로 검사하는 광학 검출 수단과, 그 광학 검출 수단에 의해 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치에 이물질 결함을 검출한 경우에는 상기 박막 제거 가공 수단에 의해 그 검출한 이물질 결함의 정보를 이용하여 제거 가공할 수 있는 결함으로 판정하고, 상기 광학 검출 수단에 의해 상기 발광층에서 발광하지 않는 위치에 이물질 결함을 검출하지 않았던 경우에는 수정이 불가능한 결함으로서 판정하는 결함 판정 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 장치.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전력 인가 수단과 상기 발광 상태 관찰 수단과 상기 박막 제거 가공 수단을 수용하는 케이스 수단과, 그 케이스 수단의 내부를 드라이 질소 등의 불활성 가스로 충족시키는 가스 공급 수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는 박막 표시 소자의 검사 수정 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 FPD의 비점등 화소를 검사하고, 비점등 화소의 수정을 행하는 검사 수정 방법 및 검사 수정 장치에 관한 것으로, 특히 OLED 패널 등의 박막 표시 소자의 검사, 집적에 적합한 박막 표시 소자의 검사 수정 방법 및 검사 수정 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] FPD(Flat Panel Display)의 한 종류인 유기 EL(Electro Luminescence) 표시 장치나 조명 장치에 이용되는

OLED(Organic Light Emitting Diode) 패널은, 광의 추출 방향의 차이에 따라, 톱 에미션형과 보텀 에미션형의 2개로 대별되고, 톱 에미션형은 일반적으로 도 1에 도시하는 바와 같은 패널 구조를 하고 있다. 즉, 톱 에미션형은, 글래스 기판(801) 상에 TFT층(Thin Film Transistor)(802)이 형성되고, 그 위에 투명 전극(803)·유기 발광층(804)·금속 전극(805)·절연층(806)이 적층되고, 수지(807)와 밀봉 글래스(808)로 밀봉되어 있다. 투명 전극(803)과 금속 전극(805) 사이에 전압을 인가하고, 유기 발광층(804)의 내부에서 전자와 홀이 결합함으로써 발광한다. 이 구성에서, 톱 에미션형은, 글래스 기판(808)과 반대측으로부터 광(810)을 추출한다. 한편, 보텀 에미션형은, 도 2에 도시하는 바와 같이, 글래스 기판(801)의 측으로부터 광(820)을 추출한다. 도 2에 도시한 보텀 에미션형은 TFT 회로 형성부 이외의 영역으로부터 광을 추출할 필요가 있기 때문에 개구율은 낮지만, 대형화에는 유리한 구조이다. 한편, 도 1에 도시한 톱 에미션형은, TFT 회로 형성부와는 반대측으로 광을 추출하기 때문에 높은 개구율을 갖지만, 대형화는 곤란하다. 따라서, 톱 에미션형은 휴대 전화 등의 소형 패널에, 보텀 에미션형은 텔레비전 등의 대형 패널에 사용되는 경우가 많다.

- [0003] 유기 발광층(804)의 막 두께는 100nm 정도이며, 매우 얇은 것이 OLED 패널의 특징이다. 제조 프로세스의 도중에 장치 발진 등에 의해 이물질이 혼입되어, 투명 전극(803)과 금속 전극(805)이 쇼트되면, 해당 화소가 비점등으로 된다. OLED 패널의 대형화에 수반하여, 패널당의 이물질 수가 증가되어, 비점등 화소가 증가되기 때문에, 수율 향상을 위해 비점등 화소 수정의 필요성이 높아지고 있다.
- [0004] OLED 패널의 비점등 화소의 수정 기술로서는 지금까지 일본 특허 공개 제2001-118684호 공보(특허 문헌 1), 일본 특허 공개 제2005-276600호 공보(특허 문헌 2)에 기재된 기술이 알려져 있다.
- [0005] 특허 문헌 1에 기재된 기술에 따르면, 비점등 화소에 대응하는 금속 전극으로부터 쇼트의 발생 영역이 레이저로 제거된다. 이에 의해 부분적으로 제거된 금속 전극과 투명 전극 사이의 유기 발광층이 발광 가능해져, 비점등 화소가 수복된다.
- [0006] 특허 문헌 2에 기재된 기술에 따르면, 관찰 광학계에 의해 비점등 화소 내의 이물질의 위치를 검출하고, 레이저로 이물질의 주위를 띠 형상으로 제거한다. 이에 의해, 이물질 존재 개소가 고립화되고, 쇼트가 해소되어, 비점등 화소가 수복된다.
- [0007] 특허 문헌 1, 2 모두, 화소가 수복되어도, 레이저 조사에 의해 화소 내에서 비발광으로 되는 부분이 발생하기 때문에, 비발광으로 되는 면적을 작게 억제할 필요가 있다.
- [0008] 한편, 디스플레이의 색 표시 방식은 대별하여 3종류이며, 3색 방식(도 3), 색 변환 방식(도 4), 컬러 필터 방식(도 5)이다. 도 3 내지 도 5는 보텀 에미션형을 전제로 하여 표기하고 있다. 도 3의 3색 방식은 적색광(811)을 발광하는 유기 재료막(8041), 녹색광(812)을 발광하는 유기 재료막(8042), 청색광(813)을 발광하는 유기 재료막(8043)을 각각 분할 도포하는 방식이며, 색 순도를 향상시키기 위해, 컬러 필터를 병용하는 경우도 있다. 도 4의 색 변환 방식은, 청색 발광 유기 재료막(8044)을 이용하고, 그 청색광(814)을 적색광으로 색 변환하는 색 변환층(8091)과 녹색광으로 색 변환하는 색 변환층(8092)에 통과시킴으로써, 적색광(815)·녹색광(816)을 얻는 방식이다. 도 5의 컬러 필터 방식은 백색 발광 유기 재료막(8045)을 이용하고, 적색광으로 색 변환하는 컬러 필터(8093), 녹색광으로 색 변환하는 컬러 필터(8094), 청색광으로 색 변환하는 컬러 필터(8095)를 통과시킴으로써 적색광(817)·녹색광(818)·청색광(819)을 얻는 방식이다.
- [0009] 도 3에 도시한 3색 방식에서는 3종류의 유기 재료를 분할 도포할 필요가 있고, 분할 도포에는 현재는 진공 증착이 이용되고 있다. 그러나 진공 증착에서는 새도우 마스크의 열팽창에 의한 성막 불균일이 생겨, 패널 대형화에의 대응이 곤란하다. 다른 분할 도포 방법으로서 인쇄 기술도 있지만, 이쪽은 고분자 청색 발광 유기 재료의 개발이 지연되고 있다. 도 4의 색 변환 방식에서는, 청색 발광 유기 재료의 개발이 적색·녹색 발광 유기 재료에 비해 곤란하며, 또한 색 변환 효율의 저하가 과제로 되어 있다. 도 5의 컬러 필터 방식에서는, 백색 발광 유기 재료만을 사용하기 때문에, 유기 재료를 분할 도포할 필요가 없다. 컬러 필터에서의 광량 손실은 발생하지만, 컬러 필터의 제조 공정에 관해서는 액정 패널로 배가한 기술도 전환하여 사용할 수 있어, 패널의 대형화에는 컬러 필터 방식이 주류가 된다고 예측할 수 있다.
- [0010] 컬러 필터는 적색, 녹색, 청색으로 분광 투과율이 다르다. 도 6에 컬러 필터의 분광 투과율의 일례를 나타낸다. 부호 601은 적색 컬러 필터(8093)의 분광 투과율 특성, 부호 602는 녹색 컬러 필터(8094)의 분광 투과율 특성, 부호 603은 청색 컬러 필터(8095)의 분광 투과율 특성을 나타낸다. 각 컬러 필터(8093, 8094 및 8095)는, 투과시키는 광의 파장 대역 이외에서는 투과율이 매우 낮다. 도포 재료나 막 두께에 의해 투과율에 다소의 차이는 존재하지만 거의 마찬가지로의 경향을 나타낸다. 예를 들면 도 7과 같이 파장 532nm의 레이저

(830)를 사용한 경우, 녹색의 컬러 필터(8094)에서는 투과율이 높기 때문에, 금속 전극(803)까지 광을 도달시킬 수 있어, 금속 전극(803)을 가공할 수 있지만, 적색과 청색의 컬러 필터(8093 및 8095)에서는 대부분의 에너지가 컬러 필터(8093 및 8095)에 흡수되고, 금속 전극(803)까지 광을 도달시킬 수 없다. 또한, 금속 전극(803)에 고에너지의 광을 도달시키기 위해 조사 에너지를 증가시키면, 금속 전극(803)보다도 컬러 필터(8093 및 8095)가 먼저 용해되게 된다.

[0011] 특허 문헌 1 및 특허 문헌 2에 기재되어 있는 발명에서는, 금속 전극(803)에 대하여 투명 전극(805)의 측으로부터 레이저 조사를 행하고, 불량 개소에 대응하는 금속 전극(803)의 일부를 삭제하는 수정을 행하고 있다. 적색·녹색·청색의 컬러 필터(8093 내지 8095) 중 어느 하나에서는 높은 투과율을 갖는 파장의 레이저를 사용해도, 다른 2개의 컬러 필터에서는 투과율이 낮고, 투명 전극(805)의 측으로부터의 레이저 조사에서는 단일 파장의 레이저로 모든 화소의 수정을 행할 수는 없다.

[0012] 한편, 컬러 필터 방식의 OLED 패널에 대해서는, 금속 전극(803)에 대하여 투명 전극(805)의 측으로부터 이물질의 검출을 행하고, 투명 전극(805)과 반대측으로부터 금속 전극(803)에 레이저 조사를 행하면, 컬러 필터(8093 내지 8095)의 분광 투과율을 무시하여 금속 전극(803)을 가공할 수 있다. 그러나, 간단히 이물질 검출 수단과 레이저 가공 수단을 접속한 것만으로는, 이물질 검출 수단에 의해 검출한 이물질 검출 위치와 레이저 가공 수단에 의한 레이저 가공 위치를 마이크론 단위로 맞추는 것은 어렵다. 또한, OLED 패널의 투명 전극(805)의 측을 상향으로 하여 이물질 검출 수단에 의해 이물질을 검출한 후, 금속 전극(803)의 측으로부터 레이저 조사를 행하기 위해서는, OLED 패널을 뒤집고 나서 레이저 조사를 행할 필요가 있고, 장치의 복잡화·대형화, 라인 택트의 연장을 초래한다. 또한, 금속 전극(803)의 측으로부터는 이물질을 검출할 수 없기 때문에, 미리 구해진 좌표로 기계적으로 OLED 패널을 이동시키게 된다. 그러나, OLED 패널을 뒤집을 때에 발생하는 위치 어긋남이나 스테이지의 이동 오차 등에 의해, 원하는 위치로 OLED 패널을 이동시킬 수 없고, 레이저 조사를 행하는 위치가 어긋나, 수정에 실패하는 케이스가 증가된다고 하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은, 상기한 과제를 해결하여 컬러 필터 방식의 OLED 패널에서도, 단일 파장이고, 또한 높은 신뢰성으로 검사·수정이 가능하며, 수율을 향상시킬 수 있는 박막 표시 소자의 검사 수정 방법 및 검사 수정 장치를 제공 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에서는, 발광층 상에 형성된 금속 전극막과 발광층의 금속 전극막과 반대의 측에 형성된 투명 전극막을 갖는 박막 표시 소자의 발광의 상태를 검사하여 불량 개소를 수정하는 방법에 있어서, 금속 전극과 투명 전극에 전력을 인가하여 발광층을 발광시키고, 이 발광층의 발광의 상태를 금속 전극에 대하여 투명 전극의 측으로부터 관찰하여 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출하고, 이 검출한 발광층에서 발광하지 않는 위치의 정보에 기초하여 금속 전극에 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 금속 전극막을 제거하도록 하였다.

[0015] 또한, 상기한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에서는, 발광층 상에 형성된 금속 전극막과 발광층의 금속 전극막과 반대의 측에 형성된 투명 전극막을 갖는 박막 표시 소자의 발광의 상태를 검사하여 불량 개소를 수정하는 장치를, 박막 표시 소자의 금속 전극과 투명 전극에 전력을 인가하여 발광층을 발광시키는 전력 인가 수단과, 이 전력 인가 수단에 의해 전력이 인가된 박막 표시 소자의 발광층의 발광의 상태를 금속 전극에 대하여 투명 전극의 측으로부터 관찰하여 발광층에서 발광하지 않는 위치를 검출하는 발광 상태 관찰 수단과, 이 발광 상태 관찰 수단에 의해 검출한 발광층에서 발광하지 않는 위치의 정보에 기초하여 금속 전극에 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 발광층에서 발광하지 않는 위치의 상방의 금속 전극막을 제거하는 박막 제거 가공 수단을 구비하여 구성하였다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 컬러 필터 방식의 OLED 패널 구조에 있어서, 단일 파장의 레이저로 비점등 화소의 수정이 가능해져, 높은 생산성의 유지와 수율 향상에 공헌할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017]

- 도 1은 톱 에미션형 OLED의 구조의 단면도.
- 도 2는 보텀 에미션형 OLED의 구조의 단면도.
- 도 3은 3색 방식의 OLED의 구조의 단면도.
- 도 4는 색 변환 방식의 OLED의 구조의 단면도.
- 도 5는 컬러 필터 방식의 OLED의 구조의 단면도.
- 도 6은 일반적인 컬러 필터의 분광 투과율 특성을 나타내는 그래프.
- 도 7은 컬러 필터 방식 OLED 패널에 레이저 조사를 행하는 경우의 OLED의 구조의 단면도.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 박막 표시 장치의 검사 수정 장치의 개략 구성을 도시하는 블록도.
- 도 9는 OLED 기관의 평면도.
- 도 10a는 본 발명의 실시예에 따른 박막 표시 장치의 검사 수정 장치에 의해 테이블에 직사각형의 절결을 갖는 점등 검사부의 개략의 구성을 정면에서 본 블록도.
- 도 10b는 본 발명의 실시예에 따른 박막 표시 장치의 검사 수정 장치에 의해 점등 검사부의 직사각형의 절결을 갖는 테이블을 상면에서 본 블록도.
- 도 11a는 본 발명의 실시예에 따른 박막 표시 장치의 검사 수정 장치에 의해 테이블에 슬릿 형상의 절결을 갖는 점등 검사부의 개략의 구성을 정면에서 본 블록도.
- 도 11b는 본 발명의 실시예에 따른 박막 표시 장치의 검사 수정 장치에 의해 점등 검사부의 슬릿 형상의 절결을 갖는 테이블을 상면에서 본 블록도.
- 도 12는 점등 검사부의 처리의 흐름을 설명하는 플로우도.
- 도 13은 점등 검사 결과의 일례를 나타내는 OLED 기관의 평면도.
- 도 14의 (a) 결함 검사부의 시야의 중심에 수정 전의 결함을 위치한 OLED 기관의 비점등 화소의 평면도, 도 14의 (b)는 수정 전의 결함을 포함하는 OLED의 구조의 비점등 화소의 단면도, 도 14의 (c)는 결함 검사부의 시야의 중심에 링 형상의 가공을 실시하여 수정한 후의 결함을 위치한 OLED 기관의 비점등 화소의 평면도, 도 14의 (d) 링 형상의 가공을 실시하여 수정한 후의 결함을 포함하는 OLED의 구조의 단면도.
- 도 15의 (a)는 결함 검사부의 시야의 중심에 수정 전의 결함을 위치한 OLED 기관의 비점등 화소의 평면도, 도 15의 (b)는 수정 전의 결함을 포함하는 OLED의 구조의 비점등 화소의 단면도, 도 15의 (c)는 결함 검사부의 시야의 중심에 원형의 가공을 실시하여 수정한 후의 결함을 위치한 OLED 기관의 비점등 화소의 평면도, 도 15의 (d)는 링 형상의 가공을 실시하여 수정한 후의 결함을 포함하는 OLED의 구조의 단면도.
- 도 16은 화소 내에 결함이 2개 있는 상태를 나타내는 OLED 기관의 비점등 화소의 평면도.
- 도 17은 결함을 포함하는 영역에 링 형상의 가공을 하는 상태를 나타내는 OLED 기관의 비점등 화소의 평면도.
- 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 박막 표시 장치의 검사 수정 장치의 결함 검사부와 수정부의 광축과 초점 위치를 일치시키기 위한 조정 방법을 설명하는 결함 검사부와 수정부의 정면도.
- 도 19는 결함 검사부와 수정부의 광축과 초점 위치를 일치시키기 위한 조정 방법을 설명하는 결함 검사부와 수정부의 정면도.
- 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 결함 검사부의 처리의 수순을 나타내는 플로우도.
- 도 21은 OLED 기관의 평면도, 및 비점등 화소와 그 주변부의 확대도.
- 도 22는 본 발명의 실시예에 따른 수정 가부 판정의 처리 수순을 나타내는 플로우도.
- 도 23은 본 발명의 실시예에 따른 수정부의 동작의 수순을 나타내는 플로우도.
- 도 24는 본 발명의 실시예에 따른 검사 수정 장치 전체의 동작의 수순을 나타내는 플로우도.

도 25a는 본 발명의 실시예에 따른 검사 수정 장치의 처리의 결과를 표시하는 표시 화면의 정면도.

도 25b는 본 발명의 실시예에 따른 검사 수정 장치에 의해 처리한 결과의 경시 변화를 그래프로 표시하는 표시 화면의 정면도.

도 26은 본 발명의 실시예에 따른 검사 수정 장치의 결합 검사부를 암시야 조명으로 구성한 경우의 검사 수정부의 개략의 구성을 도시하는 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 실시 형태의 일례를 도면을 이용하여 설명한다.
- [0019] 도 8은 본 발명의 일 실시예에서의 FPD의 검사 수정 장치(100)의 개략의 구성을 도시하는 블록도이다. 도 8에 있어서 FPD의 검사 수정 장치(100)는, 점등 검사부(101), 검사 수정부(102), 로더(103), 시스템 제어부(104)를 구비하여 구성되고, 검사 수정부(102)는 결합 검사부(105), 수정부(106)를 더 구비하고 있다.
- [0020] 본 실시예에서의 FPD의 검사 수정 장치(100)는, 우선, 점등 검사부(101)에서 OLED 기관(1)의 점등 검사에 의해 투명 전극의 측으로부터 결합을 검출하여 그 위치 정보를 시스템 제어부(104)에 기억하고, 다음으로 점등 검사한 OLED 기관(1)을 로더(103)를 통하여 검사 수정부(102)로 반송하고, 검사 수정부(102)에서 시스템 제어부(104)에 기억해 둔 점등 검사부(101)에 의해 검출한 결합의 위치 정보를 이용하여 위치 정렬을 하여 결합 검사부(105)에서 먼저 점등 검사부에 의해 검출한 결합을 투명 전극의 측으로부터 검출한 후, 수정부(106)에 의해 검출한 OLED 기관(1)의 결합 개소의 금속 전극에 투명 전극과 반대의 측으로부터 레이저를 조사하여 수정을 행한다.
- [0021] 본 실시예에서, OLED 기관(1)의 구조는 도 5에 기재된 보텀 에미션 구조이며, 색 표시 방식은 컬러 필터 방식이다. OLED 기관(1)의 크기는, 예를 들면 1300mm×1500mm이다. 또한, 점등 검사부(101), 검사 수정부(102), 로더(103)가 동일 케이스(180)의 내에 존재하고, 검사 수정이 행해지는 공정은 수지·글래스 밀봉되기 전의 공정인 경우의 일례를 설명하고 있다. 밀봉 전의 단계에서는, 금속 전극(803)과 유기 발광층(804)의 표면이 수지층(807)으로 덮여지기 전의 드러내어 노출되어 있는 상태로 되어 있기 때문에, 케이스(180)의 내부의 분위기는 유기 발광층의 열화를 방지하기 위해, 가스 공급부(181)로부터 공급되는 드라이 질소 등의 불활성 가스로 충족되어 있다.
- [0022] 도 8을 이용하여 점등 검사부(101)의 개략 구성을 설명한다. 점등 검사부(101)는 OLED 기관(1)을 유지, 이동시키는 스테이지(2a), OLED 기관(1)에 급전하여 전체 화소를 점등시키는 급전 프로브 유닛(3a, 3b), 축소 광학계(4), 컬러 라인 센서(5), 구동부(90a, 90b)를 구비하고 있다.
- [0023] 스테이지(2a)의 상면과 OLED 기관(1)의 글래스 기관(801)측의 면의 일부가 대향되어 있다. 스테이지(2a)는 에어 부상 방식의 스테이지이며, 스테이지(2a)의 상면에는 일정 간격으로 에어 공급구가 존재한다(도시 생략). 이들의 에어 공급구로부터 드라이 질소를 공급, 또는 도시하지 않은 케이스의 내부에 공급된 드라이 질소를 이 에어 공급구로부터 흡인함으로써 OLED 기관(1)을 부상시킨 상태로 유지하고, 부상시킨 상태로 임의의 장소로 이동시킨다. 급전 프로브 유닛(3a, 3b)은 구동부(90a)에 의해 구동되어 스테이지(2a)의 표면을 따라서 이동한다.
- [0024] 도 9에 OLED 기관(1)의 평면도의 일례를 나타낸다. 이 예에서는, 1매의 OLED 기관(1)에 4개의 패널(25a~25d)이 형성되어 있다. 패널(25a~25d) 내부에는 각각 표시 영역(120), 게이트 LSI 탑재 영역(121), 소스 LSI 탑재 영역(122)이 형성되어 있다. OLED 기관(1)에는 또한 점등 검사용의 게이트부 급전 배선(123), 및 게이트부 급전용 전극 패드(124), 소스부 급전 배선(125), 및 소스부 급전용 전극 패드(126), 제2 전극 급전 배선(127), 및 제2 전극 급전용 전극 패드(128)가 형성되어 있다. 급전 프로브 유닛(3a)은 게이트부 급전용 전극 패드(124)에, 급전 프로브 유닛(3b)은 소스부 급전용 전극 패드(126), 및 제2 전극 급전용 전극 패드(128)에 스테이지(2a)의 상방으로부터 축침하고, 급전함으로써 OLED 기관(1)의 전체 화소를 점등시킨다. 급전 프로브 유닛(3a, 3b)은 시스템 제어부(104)에 입력되어 있는 OLED 기관 정보에 기초하여, 축침하는 프로브수나 프로브의 축침 좌표를 자동으로 설정한다. 급전 프로브 유닛(3a, 3b)은 게이트부 급전용 전극 패드(124)·소스부 급전용 전극 패드(126)·제2 전극 급전용 전극 패드(128)에 축침하면, 프로브 선단부에 설치된 아암(도시 생략)으로 OLED 기관(1)에 고정된다. OLED 기관(1)은 스테이지(2a)에 의해 X축·Y축 방향, 또는 X축 방향만으로 이동한다. 점등 검사 중에는 OLED 기관(1)에는 급전 프로브 유닛(3a, 3b)이 아암으로 고정되어 있기 때문에, OLED 기관(1)이 이동할 때에는, 급전 프로브 유닛(3a, 3b)도 구동부(90a)에 의해 OLED 기관(1)과 동기하여 X축·Y축 방향, 또는 X축 방향으로 이동한다.

- [0025] OLED 기관(1)의 주변부에는, 위치 결정시의 기준으로 되는 얼라인먼트 마크(95)가 복수의 개소에 설치되어 있다.
- [0026] 축소 광학계(4)의 광학 배율은 0.5배이다. 컬러 라인 센서(5)는 다케나카(竹中) 시스템 기기 주식회사의 라인 센서 카메라:TLC-7500CL 등을 사용하면 된다. 컬러 라인 센서(5)의 화소수는 7500, 화소 사이즈는 $9.3\mu\text{m}\times 9.3\mu\text{m}$ 이다. OLED 기관(1)은 보텀 에미션 구조이며, 발광면은 도 5에 도시한 구성에서 글래스 기관(801)의 측이므로, 스테이지(2a) 하부에는 점등 검사를 행하기 위해 OLED 기관의 검사 영역의 발광의 상태를 관찰하기 위한 절결부(20)가 존재한다. 축소 광학계(4)와 컬러 라인 센서(5)는 OLED 기관(1)과 절결부(20)의 연직 하방향으로 배치되고, 컬러 라인 센서(5)의 수평면은 축소 광학계(4)에 대하여 OLED 기관(1)의 유기 발광층(805)과 공액한 위치에 배치된다. 축소 광학계(4)와 컬러 라인 센서(5)는 구동부(90b)에 의해, X축·Y축, 또는 Y축 방향으로 이동한다. 축소 광학계(4)와 컬러 라인 센서(5)는 초기 조정시, 또는 메인터넌스시에는 구동부(90b)에 의해 Z축 방향으로도 이동한다.
- [0027] 도 10a 및 도 10b와 도 11a 및 도 11b를 이용하여 OLED 기관(1)의 스캔 방법의 설명을 행한다. 도 10a 및 도 10b의 경우에는, 스테이지(2a)의 OLED 기관(1)을 탑재하는 영역에는 직사각형의 절결부(20a)가 존재한다. 도 10a는 정면도, 도 10b는 평면도를 도시한다. 도 10b에 도시하는 바와 같이, 절결부(20a)의 크기는 예를 들면 X축 방향으로 200mm, Y축 방향으로 300mm이다. 스테이지(2a)에서 OLED 기관(1)을 유지한 채로, 축소 광학계(4)와 컬러 라인 센서(5)를 구동부(90b)에 의해 X축·Y축 방향으로 이동시킴으로써, 도 10a에 도시하는 바와 같이 스테이지(2a)의 절결부(20a)를 통과시켜 OLED 기관(1)을 스캔하고, 비점등 화소를 검출한다.
- [0028] 스테이지(2a)의 절결부(20a)를 통과시켜 검사할 수 있는 영역의 검사를 종료하면, 다음으로 OLED 기관(1)의 미스캔 영역이 절결부(20a)를 통과시켜 검사할 수 있게 스테이지(2a) 상에서 OLED 기관(1)을 이동시킨다. 이것을 반복하여, OLED 기관(1)의 전체면을 스캔한다. 점등 검사시에는 급전 프로브 유닛(3a, 3b)은 OLED 기관(1)에 아암으로 고정된 상태로 이동하지만, 이동 횟수가 많으면 아암이 어긋나거나, 또는 벗어나 OLED 기관(1)이 파손될 우려가 있기 때문에, OLED 기관(1)과 급전 프로브 유닛(3a, 3b)의 이동 횟수는 적은 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 축소 광학계(4)와 컬러 라인 센서(5)를 주로 이동시켜 OLED 기관(1)을 스캔함으로써, OLED 기관(1)과 급전 프로브 유닛(3a, 3b)의 이동 횟수를 적게 하는 것이 가능하다.
- [0029] 도 11a 및 도 11b의 경우에는, 스테이지(2a)에는 슬릿 형상의 절결부(20b)가 존재한다. 도 11a는 정면도, 도 11b는 평면도를 도시한다. 절결부(20b)의 크기는 도 11b에 도시하는 바와 같이 X축 방향으로 20mm, Y축 방향으로 OLED 기관(1)의 Y축 방향의 치수 1500mm보다도 큰 1700mm이다. OLED 기관(1)은 스테이지(2a) 상에서 구동되어 X축 방향으로 이동하고, 축소 렌즈(4)와 컬러 라인 센서(5)는 구동부(90b)에 의해 구동되어 Y축 방향으로 이동한다.
- [0030] OLED 기관(1)과 축소 렌즈(4)·컬러 라인 센서(5)를 서로 직교하는 방향으로 이동시킴으로써, OLED 기관(1)의 전체면을 스캔할 수 있다. 도 10a 및 도 10b의 경우에는 OLED 기관(1)을 X축 방향·Y축 방향으로 이동시킬 필요가 있기 때문에, 스테이지(2a)의 면적이 넓게 되지만, 도 11a 및 도 11b의 경우에는 OLED 기관(1)의 이동 방향은 X축 방향만이므로, 스테이지(2a)의 면적을 좁게 할 수 있다. 즉 장치의 풋 프린트를 축소시킬 수 있다.
- [0031] 도 12를 이용하여, 점등 검사부(101)의 동작 플로우의 설명을 행한다.
- [0032] OLED 기관(1)이 점등 검사부(101)에 로드되면(S130), 얼라인먼트가 행해진다(S131). 컬러 라인 센서(5)에 의해 OLED 기관(1)에 새겨진 복수의 얼라인먼트용 패턴(95)의 화상을 검출하고, 검출 화상으로부터 요구된 얼라인먼트용 패턴(95)의 좌표를 기초로 얼라인먼트를 행한다. 급전 프로브 유닛(3a, 3b)을 구동부(90a)에 의해 이동시키고, 게이트부 급전용 전극 패드(124)·소스부 급전용 전극 패드(126)·제2 전극 급전용 전극 패드(128)를 급전 패드에 축침시켜 OLED 기관(1)에 급전을 행하고, 전체 화소를 점등시킨다(S132). OLED 기관(1)과 축소 광학계(4)·컬러 라인 센서(5)를 이동시킴으로써 OLED 기관(1)을 스캔하고(S133), OLED 기관(1)의 화상을 취득한다. 검출된 화상에 대하여, 미리 정해진 임계값 처리를 행함으로써 비점등 화소의 검출을 행한다(S134).
- [0033] 도 13은 점등 검사 결과의 일례이다. OLED 기관(1) 내에서 패널(25a 내지 25d)이 형성되어 있고, 각각의 패널 내에서의 비점등 화소(26)를 표시하고 있다. 이때, 패널마다 점등 검사를 행해도, 4개의 패널을 동시에 검사해도 상관없다. 점등 검사부(101)와 검사 수정부(102)에서는 시스템 제어부(104)를 통하여 좌표를 공유하고 있고, 점등 검사부(101)에 의해 검출된 비점등 화소(26)의 좌표는 검사 수정부(102)에 있어서 비점등 화소(26)의 내부에 존재하는 결함의 위치를 특정할 때에 사용된다. 여기서 결함이란, 프로세스 중의 발진 등에 의해, 도 1이나 도 2에 도시하는 투명 전극과 금속 전극 사이에 이물질이 혼입되어, 전극간 쇼트가 요인으로 되어 있

는 것을 가리킨다.

- [0034] 시스템 제어부(104)에서는 점등 검사부(101)의 결과에 기초하여 검출된 결함의 수가 미리 설정한 규정값 A보다 많은지의 여부의 판정이 행해진다(S135). 비점등 화소가 복수 있었던 경우에는, 그 패널의 검사 수정에 의해 많은 시간이 걸리게 된다. 예를 들면 라인 택트가 300초, 비점등 화소당의 검사 수정 시간이 5초이면, 규정값 A로서 비점등 화소수를 60으로 설정하고, 비점등 화소수가 60개 이하일 때에 검사 수정을 행하고, 비점등 화소가 61개 이상인 경우에는 라인 택트 내에 처리할 수 없기 때문에, 그 패널은 파기된다.
- [0035] 이상과 같이 비점등 화소수가 라인 택트·검사 수정 시간에 기초하여 계산되는 규정값 A 이상인 경우에는, 그 패널은 불량 패널로서 파기되어, 수정 가능한 패널만이 이후의 처리를 받는다. 비점등 화소수가 60개 이하로 판단된 OLED 기관 중에서, 비점등 화소가 적고, 예를 들면 패널당 5개 이하이면 수정을 행하지 않아도, 그대로 제품으로서 사용할 수 있다. 따라서, 다음으로 비점등 화소가 규정값 B 이상인지의 여부를 판정하고(S136), 비점등 화소가 규정값 B보다도 적으면, 검사 수정을 행하지 않고, 다음의 제조 공정으로 이행하고, B 이상의 OLED 기관(1)은 로더(103)에 의해 검사 수정부(102)로 반송된다.
- [0036] 도 8을 이용하여 결함 검사부(105)와 수정부(106)의 개략 구성을 설명한다. 결함 검사부(105)는 에어리어 센서(6a), 결상 렌즈(7a), 하프 미러(8a), 대물 렌즈(9a), 램프(10), 구동부(90c)로 구성되고, 수정부(106)는, 광원(11), 익스팬더(12), 호모지나이저(13), 마스크(14), 마스크 스테이지(15), 결상 렌즈(7b, 7c), 하프 미러(8b), 대물 렌즈(9b), 에어리어 센서(6b), 구동부(90d)를 구비하여 구성된다.
- [0037] 스테이지(2b)는 에어 부상 방식의 스테이지이며, X축·Y축 방향으로 OLED 기관(1)을 이동시킨다. 또한, 스테이지(2b) 하부에는 스테이지(2a)와 마찬가지로 절결부(20c)가 존재하고, 결함 검출부(105)는 절결부(20c)를 통과하고, OLED 기관(1)의 연직 하방향으로 배치되고, 수정부(106)는 OLED 기관(1)의 연직 상방향으로 배치된다. 결함 검출부(105)의 광축과 수정부(106)의 광축은 개략 일치하고 있고, 또한 초점 위치가 OLED 기관(1)의 유기 발광층에서 개략 일치하고 있다. 에어리어 센서(6a, 6b), 마스크(14)는 OLED 기관(1)의 유기 발광층과 공액한 위치에 배치되어 있다. 후술하지만, 하프 미러(8b)는 결함 검출부(105)와 수정부(106)의 광축과 초점 위치를 일치시키기 위한 초기 조정시, 또는 정기 메인テナンス시에만 배치하면 된다.
- [0038] 결함 검사부(105)는 구동부(90c)에 의해, 수정부(106)는 구동부(90d)에 의해 X축·Y축·Z축 방향으로 이동을 행한다. 이때, 결함 검사부(105)와 수정부(106)와의 광축·초점 위치를 일치시키도록, 구동부(90c, 90d)는 동기하여 결함 검사부(105)와 수정부(106)를 이동시킨다. 이때, 결함 검사부(105)와 수정부(106)는 오픈 루프 제어로 이동해도, 레이저 변위계(도시 생략)로 변위를 측정하면서 클로즈 루프 제어로 이동해도 상관없다. 또한, 레이저 변위계에서의 측정 결과, 광축의 어긋남이 발생한 경우에는, 그 어긋남량만큼 피드백하여 이동시키면 된다. 예를 들면, 결함 검사부(105)의 광축이 수정부(106)의 광축에 대하여, X축 방향으로 「+1 μ m」만큼 어긋나 있으면, 결함 검사부(105)의 이동 좌표에 「-1 μ m」만큼 보정을 추가하여 이동시키면 된다.
- [0039] 에어리어 센서(6a, 6b)에는 소니의 컬러 CCD 카메라:XCL-5005CR 등을 사용하면 된다. 화소수는 2448×2050, 화소 사이즈는 3.45 μ m×3.45 μ m이다. 대물 렌즈(9a)의 NA는 0.9이며, 광학 배율은 100배이다. 램프(10)는 할로젠 램프이다.
- [0040] 광원(11)은 펄스 발진 레이저이며, 파장은 532nm, 펄스 폭은 10ns이다. 대물 렌즈(9b)의 NA는 0.4, 광학 배율은 50배이다. 광원(11)으로부터 조사된 레이저 광선(200)은 익스팬더(12)로 확대되고, 호모지나이저(13)에 의해 개략 균일한 강도 분포로 변환되어, 마스크(14)에 조사된다. 마스크(14)에 조사된 시점에서, 레이저 광선(200)의 직경은 3mm이다. 결상 렌즈(7b)와 대물 렌즈(9b)를 통하여, 마스크(14)에 새겨진 패턴을 OLED 기관(1)에 축소 투영한다. 마스크 스테이지(15)의 구동 방향은 X축·Y축 방향이며, 마스크(14)를 X축·Y축 방향으로 이동시킨다. 마스크(14)에는 원형·링 형상 등의 다른 형상·크기의 개구가 존재하고, 마스크 스테이지(15)에 의해 마스크(14)를 이동시킴으로써, OLED 기관(1)에 축소 투영시키는 상(像)의 형상이나 크기를 변경할 수 있다. 예를 들면, Θ 0.3 μ m 정도의 크기의 결함의 경우는, 외경 250 μ m·내경 150 μ m의 링 형상의 개구를 선택하고, OLED 기관(1)의 비점등 화소(26)에 외경 5 μ m·내경 3 μ m 정도의 링 형상의 가공을 하고, Θ 2 μ m 정도의 크기의 결함의 경우는, 외경 500 μ m·내경 400 μ m의 링 형상의 개구를 선택하고, OLED 기관(1)의 비점등 화소(26)에 외경 10 μ m·내경 8 μ m 정도의 링 형상의 가공을 행한다.
- [0041] 도 14를 이용하여 비점등 화소(26)에 레이저 조사를 행하고, 비점등 화소(26)가 가공되었을 때의 상태의 일례를 설명한다. 도 14의 (a)는 레이저 조사 전의 비점등 화소(26)에 존재하는 결함(30)을 결함 검사부(105)로부터 관찰한 화상, 도 14의 (b)는 레이저 조사 전의 OLED 기관(1)의 결함(30)을 포함하는 부위의 단면, 도 14의 (c)

는 레이저 조사 후의 비점등 화소(26)에 존재하는 결함(30)을 결함 검사부(105)로부터 관찰한 화상, 및 도 14의 (d)는 레이저 조사 후의 OLED 기관(1)의 결함(30)을 포함하는 부위의 단면을 도시하고 있다.

[0042] 도 14의 (a)에 도시하는 바와 같이, 결함(30)이 결함 검사부(105)의 시야(31)의 중심에 위치하고 있다. 수정부(106)와 결함 검사부(105)의 광축과 초점 위치를 개략 일치시키고 있기 때문에, 결함 검사부(105)의 시야 중심으로 결함(30)을 이동시키면, 수정부(106)의 시야 중심에 결함(30)은 위치하게 된다. 비점등 화소(26)에 축소 투영하는 마스크(14)의 개구는 외경 250 μ m·내경 150 μ m의 링 형상이며, 조사 에너지는 0.1mJ/펄스이다. 상기 조명 조건에서 레이저를 1펄스 조사하면, 도 14의 (c)에 도시하는 바와 같이, 비점등 화소(26)에는 외경 5 μ m·내경 3 μ m 정도의 가공 흔적(33)이 형성된다. 레이저 조사에 의해 결함(30) 존재 부위는 가공되지 않고, 펄스 레이저 조사에 의한 충격과로 도 14의 (d)에 도시하는 바와 같이 이물질(30)의 바로 위의 부분의 금속 전극(803)이 링 형상으로 가공된다. 레이저의 조사 에너지 밀도를 적절하게 설정함으로써 유기 발광층(804)이 레이저 스토퍼층으로 되고, 가공은 최상층의 금속 전극(803)의 층만으로 된다. 이에 의해, 결함(30)과 접촉하고 있는 부분의 금속 전극(803)을 주위로부터 고립화시킬 수 있기 때문에, 결함(30)에 의한 전극간 쇼트가 해소되어, 화소가 구제된다. 결함(30) 자체는 가공되지 않기 때문에, 비산한 결함이 다른 결함 요인으로 되는 것을 피할 수 있다.

[0043] 도 15를 이용하여 비점등 화소(26)에 레이저 조사를 행하고, 비점등 화소(26)가 가공하는 다른 예를 설명한다. 도 15의 (a)는 레이저 조사 전의 비점등 화소(26)에 존재하는 결함(30)을 결함 검사부(105)로부터 관찰한 화상, 도 15의 (b)는 레이저 조사 전의 OLED 기관(1)의 결함(30)을 포함하는 부위의 단면, 도 15의 (c)는 레이저 조사 후의 비점등 화소(26)에 존재하는 결함(30)을 결함 검사부(105)로부터 관찰한 화상, 및 도 15의 (d)는 레이저 조사 후의 OLED 기관(1)의 단면을 도시하고 있다.

[0044] 도 15의 (a)는, 결함(30)이 결함 검사부(105)의 시야(31)의 중심에 위치하고 있는 상태를 관찰한 화상이다. 수정부(106)와 결함 검사부(105)의 광축과 초점 위치를 개략 일치시키고 있기 때문에, 결함 검사부(105)의 시야 중심으로 결함(30)을 이동시키면, 수정부(106)의 시야 중심에 결함(30)은 위치하게 된다. 비점등 화소(26)에 축소 투영하는 마스크(14)의 개구는 Θ 150 μ m의 원 형상이며, 조사 에너지는 0.1mJ/펄스이다. 상기 조명 조건에서 레이저를 1펄스 조사하면, 비점등 화소(26)에는 도 15의 (c)에 도시하는 바와 같이 Θ 3 μ m 정도의 가공 흔적(35)이 형성된다. 레이저 조사에 의해, 도 15의 (b)에 도시하는 바와 같은 금속 전극(803)의 결함(30)의 바로 위의 부위가, 레이저 조사에 의해 도 15의 (d)에 도시하는 바와 같이 제거 가공되고, 결함(30)에 의한 전극간 쇼트가 해소되어, 화소가 구제된다. 도 15의 (d)와 같이 원 형상의 가공을 하는 경우에는, 도 14의 (d)에 도시하는 바와 같은 링 형상의 가공을 하는 경우와 비교하여 가공 치수를 작게 할 수 있어, 비발광 면적의 증대를 억제할 수 있다.

[0045] 도 16은 비점등 화소(26)에 다른 2개의 결함(30, 36)이 존재하는 경우를 나타내고 있다. 결함(30)과 같이 비점등 화소(26)의 비교적 중심부에 가까운 장소에 위치하고 있으면, 도 14, 도 15를 이용하여 설명한 바와 같이 결함(30)을 결함 검사부(105)의 시야의 중심으로 이동시켜 레이저 조사를 행하고, 가공 흔적(33)을 형성해도 상관 없지만, 결함(36)과 같이 비점등 화소(26)의 끝에 있는 결함의 경우, 결함 검사부(105)의 시야 중심으로 결함(36)을 이동시켜, 레이저 조사를 행하고 가공 흔적(37)을 생성하려고 하면, 레이저의 일부가 비점등 화소(26)로부터 벗어나게 되어, 화소 구동 회로나 배선 패턴 부분에 데미지를 줄 가능성이 있다.

[0046] 도 17은 결함(36)을 결함 검사부(105)로부터 관찰한 화상의 일례이다. 이와 같은 경우에는, 결함의 사이즈나 좌표로부터 적절한 마스크 형상을 선택하고, 결함의 좌표나 크기에 기초하여 계산되는 거리만큼, 결함(36)을 결함 검사부(105)의 시야 중심으로부터 벗어난 위치로 이동시켜, 레이저 조사를 행하고, 가공 흔적(38)을 형성해도 상관없다. 예를 들면, 결함(36)의 사이즈가 Θ 0.3 μ m이며, 화소의 끝으로부터 2 μ m만큼 떨어진 위치에 존재하고 있는 경우에는, 시야의 중심으로부터 X축 방향으로 +1 μ m만큼 벗어난 위치에 결함(36)을 위치시키고, 외경 5 μ m, 내경 3 μ m 정도의 링 형상의 가공 흔적(38)을 형성하면 된다.

[0047] 결함 검사부(105)와 수정부(106)의 광축과 초점을 일치시키기 위해, 초기 출하시, 또는 정기 메인テナンス시에 이하의 조정이 행해진다. 도 18은 검사 수정부(102)만을 도시하고 있다. 투명 OLED 기관(70)이 스테이지(2a)로 반송되고, 투명 OLED 기관(70)을 점등시켜, 광축과 초점의 조정이 행해진다. 일반적인 OLED 기관은 도 1, 도 2에 도시하는 바와 같이, 투명 전극과 금속 전극 사이에 유기 발광층을 끼우고 있고, 투명 전극층으로부터 광을 취출하지만, 투명 OLED 기관(70)은 투명 전극끼리 사이에 유기 발광층을 끼우고 있기 때문에, 양방향으로 광을 취출할 수 있다.

[0048] 수정부(106)측으로부터는, 하프 미러(8b), 결상 렌즈(7c), 에어리어 센서(6b)를 구비한 관찰 광학계(107)를 통

하여 투명 OLED 기관(70)을 관찰한다. 에어리어 센서(6a, 6b)의 화상을 확인하면서, 결합 검사부(105)와 수정부(106)를 Z방향으로 이동시켜, 초점 위치를 투명 OLED 기관(70)의 유기 발광층에 맞춘다. 또한 광축을 일치시키기 위해, 결합 검사부(105)와 수정부(106)를 X축·Y축 방향으로 이동시켜, 투명 OLED 기관(70)의 동일 영역을 검출하도록 조정한다. 이때, 투명 OLED 기관(70)에 크기가 다른 화소나 다른 형상의 화소를 복수 형성해 두면, 결합 검사부(105)와 수정부(106)와의 검출 영역이 일치한다는 확인을 취하기 쉽다.

[0049] 조정시에는 수정부(106)측으로부터도 화상을 취득하기 위해 관찰 광학계(107)의 하프 미러(8b)를 레이저(200)의 광로 내에 넣는 것이 필요하지만, 수정시에는 레이저(200)의 광로를 차단하게 되므로, 조정시 이외에는 도시하고 있지 않은 구동 기구를 이용하여 레이저(200)의 광로로부터 하프 미러(8b)를 퇴피시킨다.

[0050] 투명 OLED 기관(70)을 사용하지 않아도, 글래스 기관 상에 크롬 등으로 패턴을 형성한 샘플을 이용하여, 광축, 및 초점 위치의 조정을 행해도 상관없다.

[0051] 도 19에 투명 OLED 기관(70)을 사용하지 않는 조정 방법을 도시한다. 수정부(106)의 대물 렌즈(9b)로 레이저 광원(11)으로부터 에너지를 작게 하여 발사된 레이저(22)에 의한 점상(71)을 형성한다. 그리고 구동부(90c)에서 결합 검사부(105)를 X축·Y축·Z축 방향으로 이동시켜, 결합 검사부(105)의 초점 위치를 점상(71)의 좌표에 맞추므로써, 광축·초점 위치를 일치시켜도 상관없다. 이 방법에서는, 투명 OLED 기관(70)을 준비할 필요가 없고, 또한, 투명 OLED 기관(70)의 화상을 취득하기 위한 에어리어 센서(6b), 결합 렌즈(7c), 하프 미러(8b)를 포함하는 관찰 광학계(107)가 필요없기 때문에, 장치 구성을 간략화시킬 수 있다.

[0052] 도 20을 이용하여 결합 검사부(105)의 동작 플로우의 설명을 행한다.

[0053] 결합 검사부(105)의 스테이지(2b)에 OLED 기관(1)이 반송되면, OLED 기관(1)의 얼라인먼트용 패턴(95)을 검출하여 OLED 기관(1)의 얼라인먼트가 행해진다(S40). 이때, 대물 렌즈(9a)를 광학 배율 10배, NA 0.28의 렌즈로 변환하여, 시야를 넓힌다. 시스템 제어부(104)의 명령에 기초하여, 비점등 화소(26)의 주변이 결합 검사부(105)의 시야 내에 대략 들어가도록 OLED 기관(1), 및 결합 검사부(105)·수정부(106)를 이동시키고(S41), 대물 렌즈(9a)를 NA 0.9, 광학 배율 100배의 렌즈로 변환하여, 파인 얼라인먼트를 행한다(S42). 이때, OLED 기관(1)과 결합 검사부(105)·수정부(106)는 각각이 X방향·Y방향으로 이동해도, 서로 직교하는 1축 방향만으로 이동해도 상관없다. 도 21은 OLED 기관(1)의 평면도, 및, 패널(25a)에 존재하는 비점등 화소(26)와 그 주변부의 확대도이다. 도 21의 경우에서는, 적색(R) 발광 화소(26)가 비점등으로 되어 있고, 녹색(G) 발광 화소(27), 청색(B) 발광 화소(28)가 인접하고 있고, 정상적인 적색 발광 화소(26'), 녹색 발광 화소(27'), 청색 발광 화소(28')가 병렬되어 있다. 여기서, 화소 사이즈는 적색·녹색·청색 발광 화소의 사이즈는 모두 80 μ m×240 μ m이다. 비점등 화소(26)에는 결합(30)이 존재하고 있다.

[0054] 비점등 화소(26)와 동일한 발광색의 적색 발광 화소(26')의 화상을 취득하고(S43), 다음으로, 비점등 화소(26), 또는 그 주변부가 결합 검사부(105)의 시야 내에 대략 들어가도록 OLED 기관(1), 및 결합 검사부(105)·수정부(106)를 이동시키고(S44), 비점등 화소(26)의 화상을 취득한다(S45). 에어리어 센서(6a)의 OLED 기관(1) 상에서의 시야는 85 μ m×70 μ m 정도이므로, 도 21에 도시하는 바와 같이, 패널(25a)의 1화소를 4개의 검출 범위(29a 내지 29d)로 나누어 화상 취득을 행하고, 그들을 머지하여, 1화소분의 화상을 생성하면 된다. 비점등 화소(26)가 머지한 후의 화상의 대략 중심으로 되도록 위치 정렬을 하여 4개의 화상을 개별로 취득한다. 이때, 비점등 화소(26) 이외의 영역의 화상을 취득해도 상관없다.

[0055] 다음으로, 시스템 제어부(104)에서, 취득한 비점등 화소(26)의 화상과 적색 발광 화소(26')의 화상과의 위치 정렬을 행하고(S46), 차화상(差畫像)을 취함으로써(S47), 결합(30)을 강조할 수 있다. 차화상에 미리 결정된 임계값 처리를 행하고(S48), 임계값 이상의 휘도값이었던 것을 결합으로서 추출한다(S49). 도 21의 예에서는 적색·녹색·청색 발광 화소는 모두 동일한 크기였지만, 적색·녹색·청색 발광의 화소에 의해, 화소의 크기가 다른 경우가 있기 때문에, 비점등 화소와 동일 발광색의 화소끼리의 차화상을 취득하는 것이 바람직하다.

[0056] 시스템 제어부(104)에서는 결합 검사부(105)의 검사 결과에 기초하여 비점등 화소(26)의 수정 가부를 판정한다. 도 22를 이용하여 수정 가부 판정 플로우의 설명을 행한다.

[0057] 우선, 비점등 화소(26)에서의 결합의 유무를 확인한다(S50). 즉, S49에서 결합이 추출되었는지의 여부를 확인한다. 이때, 결합이 검출되지 않으면, TFT층 형성 공정에 있어서의 불량 등, 이물질 혼입 이외의 요인에 의해 화소가 비점등으로 되어 있기 때문에, 해당 화소는 수정 불가능으로 판정한다.

[0058] 다음으로, S49에서 결합이 추출된 경우에는, 결합의 존재 개소를 확인한다(S51). 도 16에서 설명한 바와 같이, 결합의 위치에 따라서는 레이저 조사를 행하면 화소 구동 회로나 배선 패턴 등의 부분에 레이저가 닿을 가능성

도 있고, 그 경우에는 화소 구동 회로나 배선 패턴 등의 부분에 데미지가 생겨, 회로 기인의 다른 결함이 발생할 가능성이 있다. 결함의 존재 개소를 확인하고, 레이저 조사에 의해 회로 기인의 결함이 발생하는 경우에도 해당 화소는 수정 불가능으로 판정한다.

- [0059] 다음으로, 검출 화상이나 차화상에 기초하여 결함을 분류하고(S52), 결함의 크기나 길이를 구하는 사이징을 행한다(S53). 결함중이나 크기에 따라서는 수정을 할 수 없는 경우도 존재하고, 또한 그 결함이 확실하게 치명적인 경우에도, 해당 화소는 수정 불가능으로 판정한다(S54).
- [0060] 비점등 화소(26)에 복수의 결함이 존재하는 경우에는 모든 결함에 대하여 레이저 조사를 행하기 때문에, 비점등 화소(26)에서 비발광으로 되는 면적은 증대된다. 또한, 결함 사이즈가 큰 경우에는, 전극간 쇼트를 해소하기 위해 큰 형상으로 비점등 화소(26)에 가공을 행할 필요가 있기 때문에, 이 경우에도 비발광으로 되는 면적이 증대된다. $\Theta 5\mu\text{m}$ 의 가공 흔적이 형성된 경우의 비발광 면적은 $19.6\mu\text{m}^2$ 이며, $\Theta 10\mu\text{m}$ 의 가공 흔적이 형성된 경우의 비발광 면적은 $78.5\mu\text{m}^2$ 이다. 레이저 조사에 의해 비발광으로 되는 면적의 허용값을 화소 전체의 0.5% 이하로 규정하는 경우에는, 화소 사이즈가 $80\mu\text{m}\times 240\mu\text{m}$ 일 때에는, 비발광 면적이 $96\mu\text{m}^2$ 를 초과하면 해당 화소는 수정 불가로 판정한다.
- [0061] 이상과 같이, 비발광으로 되는 면적은, 일정값 이하로 억제할 필요가 있기 때문에, 레이저 조사에 의해 화소 내의 비발광으로 되는 면적이 규정값 C 이상인 경우에도, 해당 화소의 수정은 불가능으로 판정한다(S55).
- [0062] 상기 수정 가부 판정 플로우에 의해, 해당 화소는 수정 가능으로 판정된 경우에, 다음에 나타내는 수정 공정으로 이행한다(S56).
- [0063] 도 23을 이용하여 수정부(106)의 동작 플로우의 설명을 행한다.
- [0064] 결함(30)의 좌표나 크기 등의 정보에 기초하여 마스크(14)의 형상·크기를 결정한다(S60). 결함(30)을 결함 검사부(105)의 시야 중심으로 이동시킨다(S61). 조사 에너지 등의 조명 조건을 결정하고(S62), 레이저 조사를 행한다(S63). 예를 들면, 마스크(14)의 형상이 외경 $250\mu\text{m}$ ·내경 $150\mu\text{m}$ 의 링 형상이면 $0.1\text{mJ}/\text{펄스}$ 의 조사 에너지로 레이저 조명을 행하고, 마스크(14)의 형상이 외경 $500\mu\text{m}$ ·내경 $400\mu\text{m}$ 의 링 형상이면 $0.2\text{mJ}/\text{펄스}$ 의 조사 에너지로 레이저 조명을 행한다. 마스크(14)의 비개구부나 결상 렌즈(7b)·대물 렌즈(9b)의 투과율에 의해 조사 에너지의 손실이 발생하지만, 비점등 화소(26)면에서의 조사 에너지 밀도가 $2.0\text{J}/\text{cm}^2\sim 10.0\text{J}/\text{cm}^2$ 의 범위로 되도록 조사 에너지를 조정한다. 화소 내에 결함이 복수 있었던 경우에는, 모든 결함의 수정을 행하였는지 판정하고(S64), 수정하지 않은 결함이 있으면, 다른 결함에 대하여 「S60~S63」을 다시 행한다(S65). 모든 결함이 수정 완료되어 있으면, 다음의 비점등 화소에 대하여 검사 수정을 행한다(S66).
- [0065] 이상, 점등 검사부(101)에서의 동작 플로우(도 12), 결함 검출부(105)에서의 동작 플로우(도 20), 비점등 화소의 수정 가부 판정 플로우(도 22), 수정부(106)의 동작 플로우(도 23)의 설명을 행하였다. 도 24를 이용하여 검사 수정 장치 전체의 동작 플로우의 설명을 행한다.
- [0066] 점등 검사부(101)에 있어서, 도 12에서 설명한 OLED 기관(1)의 점등 검사, 및 OLED 기관(1)의 수정 가부 판정 등의 점등 검사 공정 S130~S136이 실시된다. S136에서 수정 필요로 판정된 OLED 기관(1)은 로더(103)를 경유하여 검사 수정부(102)로 반송되고, 도 20에서 설명한 파인 얼라인먼트, 및 결함 검출 등의 결함 검사 공정 S40~S49가 실시된다. 시스템 제어부(104)에서는, 결함 검사부(105)의 검사 결과에 기초하여, 도 22에서 설명한 수정 가부 판정 공정 S50~S56이 실시되어 비점등 화소(26)의 수정 가부 판정이 행해진다. S55에서 수정 가능으로 판단된 비점등 화소(26)에 대해서는, 검사 수정부(102)의 수정부(106)에서, 도 23에서 설명한 수정 공정 S60~S66에 기재된 수정 공정이 실시된다.
- [0067] 모든 비점등 화소(26)의 수정 가부 판정이 종료되면, OLED 기관(1)은 다시 점등 검사부(101)로 반송되고, 도 12에서 설명한 점등 검사 공정 S130~S136에 기재된 점등 검사 공정이 실시되고, 수정 공정을 거친 패널의 비점등 화소수가 규정값 A보다도 많은 경우에는 패널 파기, 비점등 화소수가 규정값 B보다도 적어진 경우에는 제품으로서 합격의 판정이 내려진다. 수정 공정을 거친 패널의 비점등 화소수가 규정값 A 이하이고 규정값 B 이상의 경우에는, 라인으로부터 빼내어 다시 검사 수정 공정을 반복할지를 검사원이 판정한다. 이 단계에서 패널 파기로 판정되어도, 라인 택트에 여유가 있으면 다시 검사 수정 공정을 반복할 수도 있다.
- [0068] 본 실시예에서는, OLED 기관(1)이 수지·글래스 밀봉되기 전의 공정에서 검사 수정이 행해지는 일례로 설명을 행하였지만, OLED 제조 공정의 어떤 공정에서 검사 수정을 행해도 된다. 예를 들면, 수지·글래스 밀봉을 하고, 패널마다 절단된 후에 검사 수정을 행해도 된다. 이 경우, 취급 기관의 크기가 작아지기 때문에, 장치의

팟 프린트를 작게 할 수 있다. 단, 이 경우에는, 결합 개소 상에 존재하는 수지나 글래스 기판을 부분적으로 제거하기 위한 수단(예를 들면, FIB(Focused Ion Beam) 가공 장치) 및, 결합 개소를 처리 후에 상기 부분적으로 제거한 수지나 글래스 기판의 부분에 수지나 글래스 기판에 상당하는 물질을 충전하기 위한 수단(예를 들면, 레이저 CVD(Chemical Vapor Deposition) 장치) 등이 필요하게 된다.

- [0069] 또한, 수지·글래스 밀봉 공정 전에 검사 수정을 행하는 경우에는, 레이저 조사부에 He 가스 등의 어시스트 가스를 분사하여, 용융 비산물의 비산을 억제할 수도 있다. 또는, 레이저 조사부 근방에 피펫을 배치하여, 용융 비산물을 흡인할 수도 있다. 용융 비산물이 주위에 비산함으로써 새로운 결함이 발생할 가능성이 있기 때문에, 어시스트 가스로 비산물의 양을 억제하거나, 또는 피펫으로 비산물을 흡인함으로써, 새로운 결함 발생의 확률을 낮게 할 수 있다.
- [0070] 본 실시예에서는, 점등 검사부(101)와 검사 수정부(102)가 동일 케이스 내에 있는 예로 설명을 행하였지만, 별개의 케이스에 있어도 상관없다. 라인 상승시에는 제조 프로세스가 안정되어 있지 않고, OLED 패널(1)에의 이물질 혼입의 빈도도 높고, 수정을 행하는 빈도가 높아진다. 택트 단축을 위해서는 점등 검사부(101)로부터 검사 수정부(102)에의 OLED 기관(1)의 반송 시간을 짧게 할 필요가 있고, 이와 같은 경우에서는 점등 검사부(101)와 검사 수정부(102)가 동일 케이스 내에 존재하는 쪽이 유효하다.
- [0071] 한편, 제조 프로세스가 성숙하면 장치 발진의 빈도도 감소하고, 점등 검사의 결과, 비점등 화소가 규정값 B 이하로 되고, 수정이 불필요해지는 케이스가 증가된다. 즉, 점등 검사부(101)로부터 검사 수정부(102)에 OLED 기관(1)을 반송하는 빈도가 적어지고, 점등 검사부(101)와 검사 수정부(102)가 동일한 케이스에 존재할 필요성이 낮아진다. 수지 밀봉 공정 전에 검사 수정을 행하는 경우에는 장치 내부를 드라이 질소로 충족하고 있기 때문에, 점등 검사부(101)와 검사 수정부(102)를 별개의 케이스로 나누어, 장치를 소형화하는 쪽이 러닝 코스트 저감에 효과가 있다.
- [0072] 본 실시예에서는, 검사 수정부(102)에서 검사 수정 후의 점등 검사는 점등 검사부(101)에 OLED 기관(1)을 다시 반송하여, 점등 검사부(101)에서 행하는 예로 설명하였지만, 검사 수정부(102)에서 점등 검사를 행해도 상관없다. 이 경우, 검사 수정부(102) 내에도 급전 프로브 유닛을 배비하고, 검사 수정 중에도 전체 화소를 항상 점등시켜 둔다. 수정에 의해 화소가 구제되면, 수정이 완료된 시점에서 발광하게 되므로, 결합 검사부(105)의 에어리어 센서(6a)로 점등의 유무를 확인할 수 있다. 시스템 제어부(104)에서는, 점등 검사부(101)에서 점등 검사에 의해 검출된 비점등 화소의 수와, 검사 수정부(102)에서 구제된 화소의 수를 기록해 두고, 최종적인 비점등 화소의 수를 카운트한다. 이것이 규정값 B와 비교하고, 규정값 B 이상이면, 불량 패널로서 파기로 판정한다. 검사 수정부(102)에서, 점등 검사를 행하면 OLED 기관(1)의 반송을 생략할 수 있기 때문에, 라인 택트를 단축하는 것이 가능하다.
- [0073] 도 25a 및 도 25b에, 본 실시예에서 설명한 검사 수정 장치에 의해 검사한 결과를 출력하는 화면의 일례를 나타낸다.
- [0074] 도 25a에는, 어느 OLED 기관을 검사한 결과를 표시하는 예를 나타낸다. 화면(2500)에는, OLED 기관인 머더 글래스의 ID 번호(2501), OLED 기관 내의 패널 번호(2502), 그 패널 내에서 검출된 비점등 화소수(2503), 본 검사 수정 장치에 의해 처리한 결과 수정이 성공한 수(2504), 수정 대상 외로 된 비수정 화소수(2505), 최종적인 비점등 화소수(2506), 패널로서의 최종적인 합격 여부 판정의 결과(2507)를 표시한다.
- [0075] 한편, 도 25b에는, 검사 수정 장치에 의해 검사한 결과의 경시 변화를 그래프로 표시하는 화면(2510)의 예를 나타낸다. 본 검사 수정 장치에 의해 검사하여 얻어진 각 패널로 검출된 비점등 화소수(2511), 최종적인 비점등 화소수(2512)의 경시적인 변화를 그래프로 표시함으로써, OLED 기관 제조 공정의 결함 발생의 상황을 파악할 수 있어, 이상의 발생을 미연에 방지하는 것이 가능하게 된다.
- [0076] 본 실시예에서는 보텀 에미션 구조의 OLED 기관(1)을 전제로 설명을 행하였지만, 톱 에미션 구조의 OLED 기관에서도 검사 수정은 가능하다. 톱 에미션 구조의 OLED 기관을 검사 수정하는 경우에는, 점등 검사부에 있어서는, 도 8에 도시한 점등 검사부(101)의 구성에 대하여, 점등 검사를 행하는 축소 렌즈(4), 컬러 라인 센서(5)를 OLED 기관의 상방에 설치하면 된다. 또한, 검사 수정부에 있어서는, 도 8에 도시한 검사 수정부(102)의 구성에 대하여, 결합 검사부(105)가 OLED 기관의 상방에, 수정부(106)를 OLED 기관의 하방에 설치하면 된다.
- [0077] OLED 기관(1)의 크기가 1300mm×1500mm의 예로 설명을 행하였지만, 글래스 기관의 크기는 이에 한정될 필요는 없다.
- [0078] 결합 검사부(105)에 관해서, 도 8에서는 결합 검출 방법이 명시야의 예로 설명을 행하였지만, 도 26에 도시하는

바와 같이 암시야 검출에 의해 결함 검출을 행해도 상관없다. 도 26에 도시한 구성에서는, 광원(80)으로부터 조사된 광을 집광 렌즈(81)로 OLED 기판(1)에 집광하고, 갈바노 미러(82a, 82b)에 의해 X축 방향·Y축 방향으로 스캔한다. 결함으로부터의 산란광을 대물 렌즈(9a), 결상 렌즈(7a)를 통하여, 에어리어 센서(6a)에 의해 검출한다.

- [0079] 결함을 암시야 검출함으로써, 조명광이 조사된 이물질로부터의 산란광을 비교적 고감도로 검출할 수 있어, 보다 작은 결함을 검출하는 것이 가능하게 된다.
- [0080] 점등 검사부(101)에 관해서, 축소 광학계(4)의 배율이 0.5배, 컬러 라인 센서(5)의 화소수가 7500, 화소 사이즈가 $9.3\mu\text{m}\times 9.3\mu\text{m}$ 의 예로 설명을 행하였지만, 이에 한정될 필요는 없다. 또한, 라인 센서일 필요도 없으며, 에어리어 센서를 사용해도 된다. 에어리어 센서를 사용하는 경우에는, 넓은 영역을 한번에 검사 가능하다.
- [0081] 결함 검사부(105)에 관해서, 대물 렌즈(9a)의 NA가 0.9, 광학 배율이 100배, 에어리어 센서(6a, 6b)의 화소수가 2448×2050 , 화소 사이즈가 $3.45\mu\text{m}\times 3.45\mu\text{m}$ 의 예로 설명을 행하였지만, 이에 한정될 필요는 없다.
- [0082] 수정부(106)에 관해서, 광원(11)의 파장이 532nm, 펄스 폭이 10ns, 대물 렌즈(9b)의 NA가 0.4, 광학 배율이 50배의 예로 설명을 행하였지만, 이에 한정될 필요는 없다.
- [0083] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 컬러 필터 방식의 OLED 패널 구조에 있어서, 단일 파장의 레이저로 비점등 화소의 수정이 가능해져, 높은 생산성을 유지할 수 있게 되는 동시에 수율의 향상에 공헌할 수 있게 되었다.

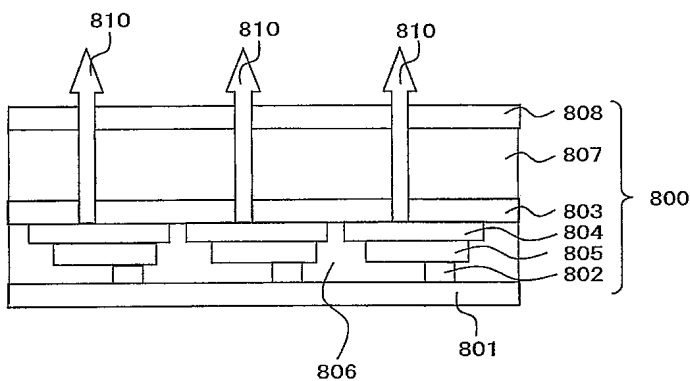
부호의 설명

- [0084] 1 : OLED 기판
- 2a, 2b : 스테이지
- 3a, 3b : 급전 프로브 유닛
- 4 : 축소 광학계
- 5 : 컬러 라인 센서
- 6a, 6b : 에어리어 센서
- 7a, 7b, 7c : 결상 렌즈
- 8a, 8b : 하프 미러
- 9a, 9b : 대물 렌즈
- 10 : 램프
- 11, 80 : 광원
- 12 : 익스팬더
- 13 : 호모지나이저
- 14 : 마스크
- 15 : 마스크 스테이지
- 20, 20a, 20b, 20c : 절결부
- 25a, 25b, 25c, 25d : 패널
- 26 : 비점등 화소
- 26' : 적색 발광 화소
- 27, 27' : 녹색 발광 화소
- 28, 28' : 청색 발광 화소

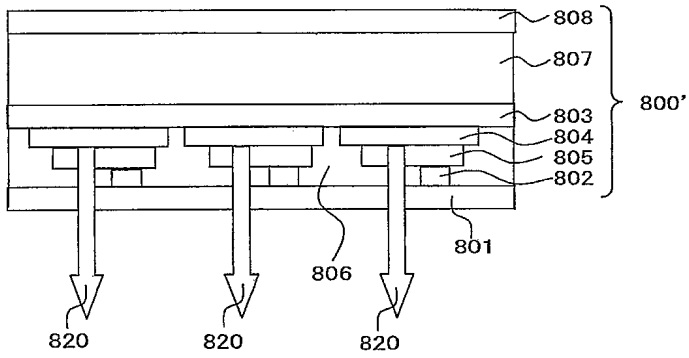
- 30, 36 : 결합
- 70 : 투명 OLED 기관
- 71 : 점상
- 81 : 집광 렌즈
- 82a, 82b : 갈바노 미러
- 90a, 90b, 90c, 90d : 구동부
- 101 : 점등 검사부
- 102 : 검사 수정부
- 103 : 로더
- 104 : 시스템 제어부
- 105 : 결합 검사부
- 106 : 수정부
- 120 : 표시 영역
- 121 : 게이트 LSI 탑재 영역
- 122 : 소스 LSI 탑재 영역
- 123 : 게이트부 급전 배선
- 124 : 게이트부 급전용 전극 패드
- 125 : 소스부 급전 배선
- 126 : 소스부 급전용 전극 패드
- 127 : 제2 전극 급전 배선
- 128 : 제2 전극 급전용 전극 패드
- 130 내지 137 : 점등 검사 공정
- 200 : 레이저 광선

도면

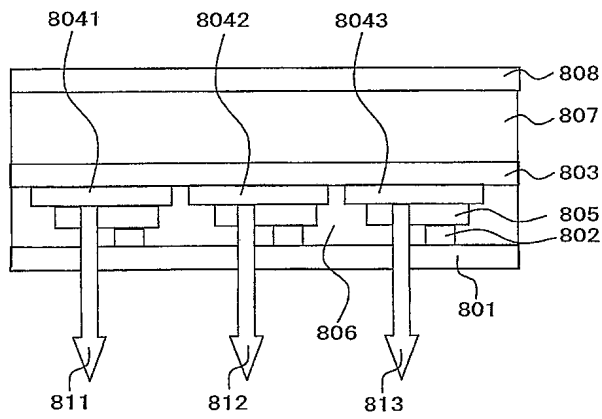
도면1



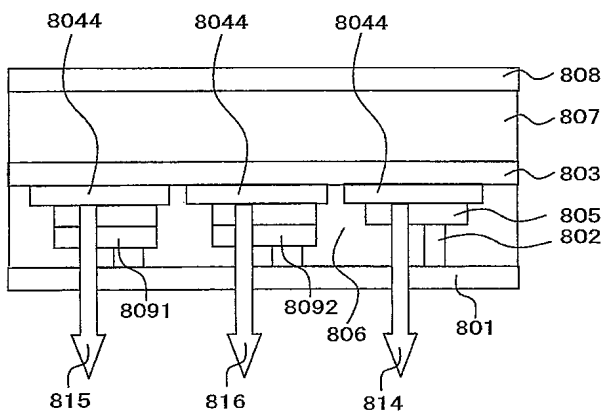
도면2



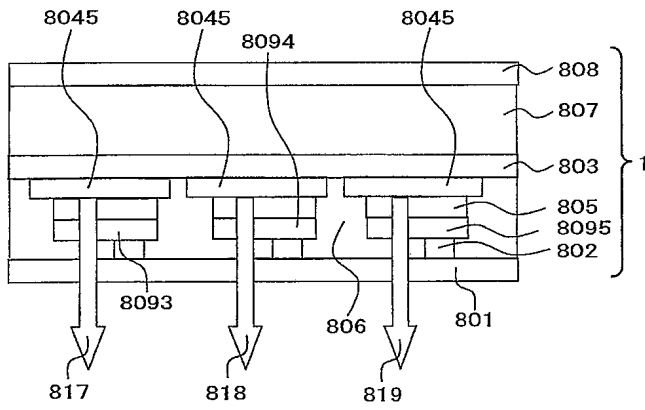
도면3



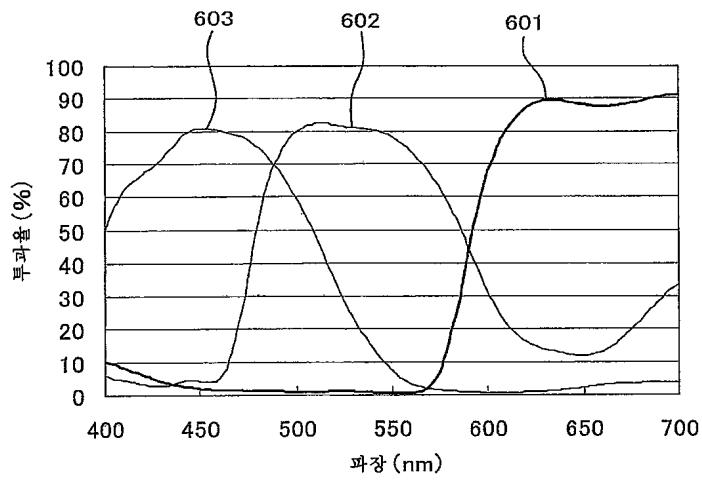
도면4



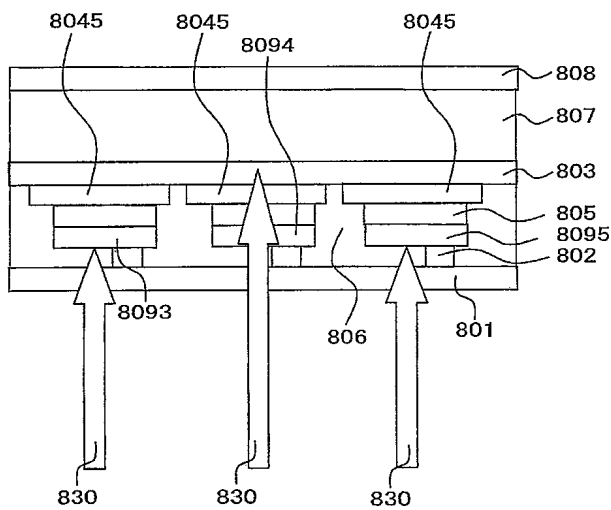
도면5



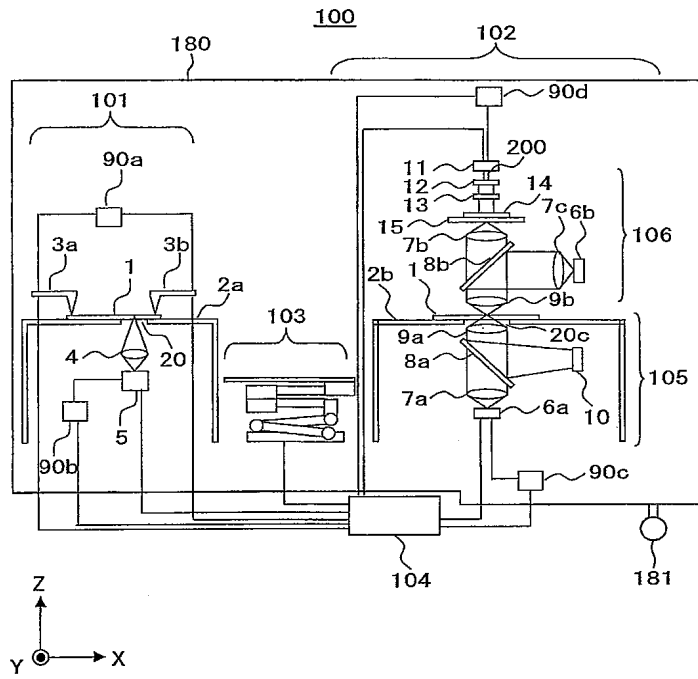
도면6



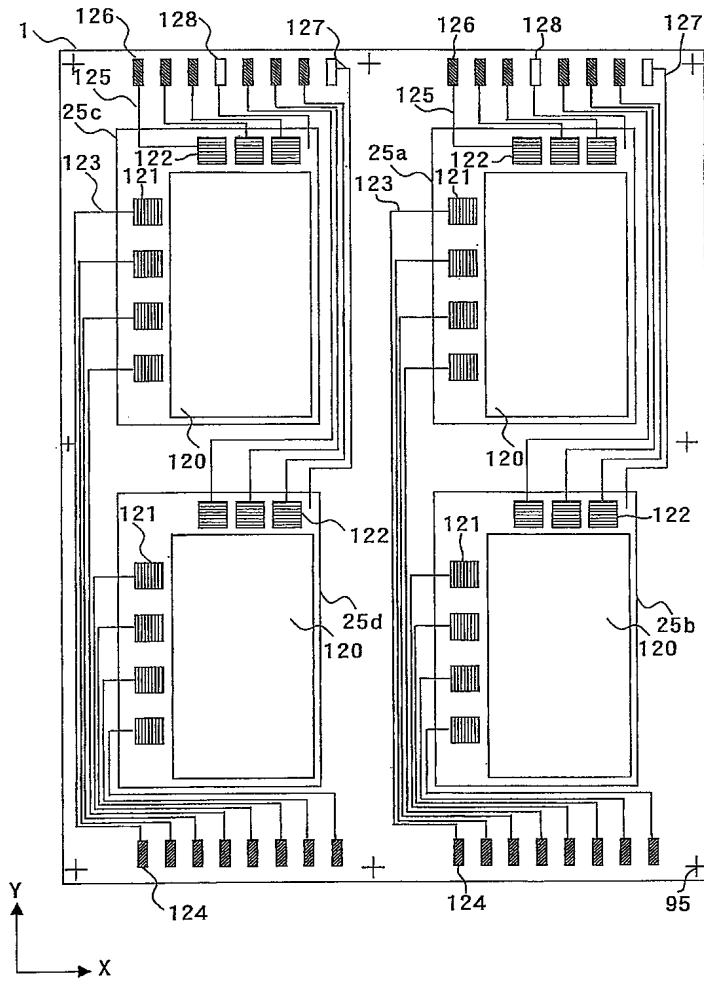
도면7



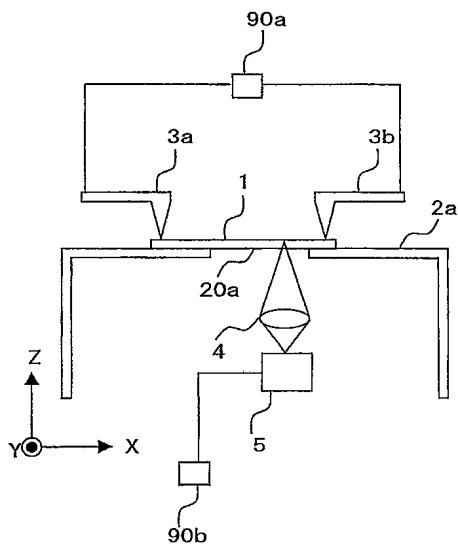
도면8



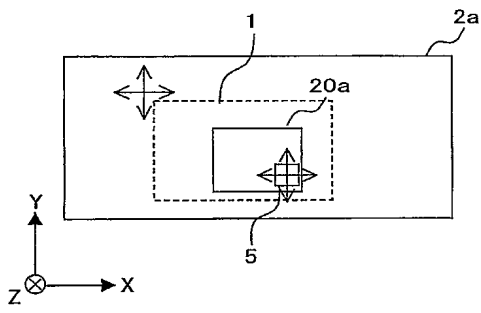
도면9



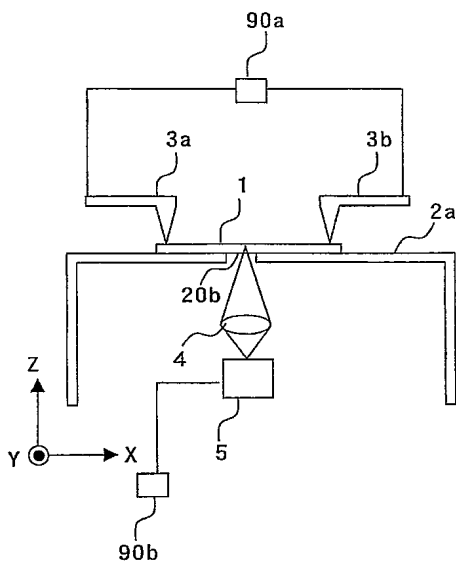
도면10a



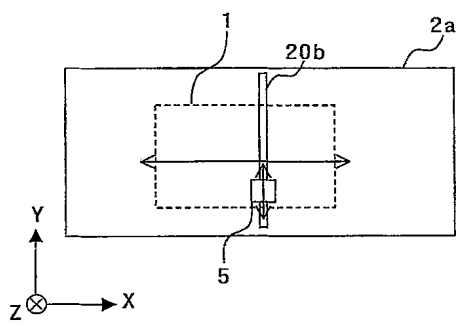
도면10b



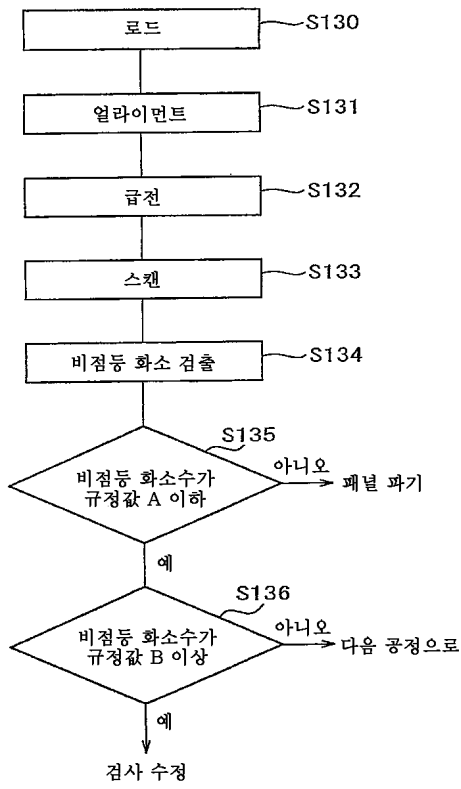
도면11a



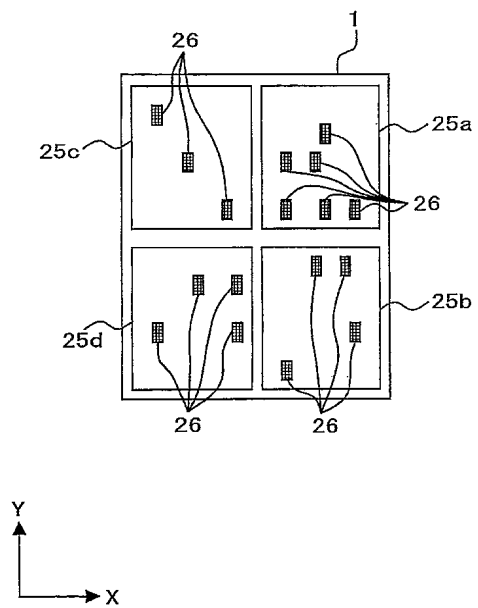
도면11b



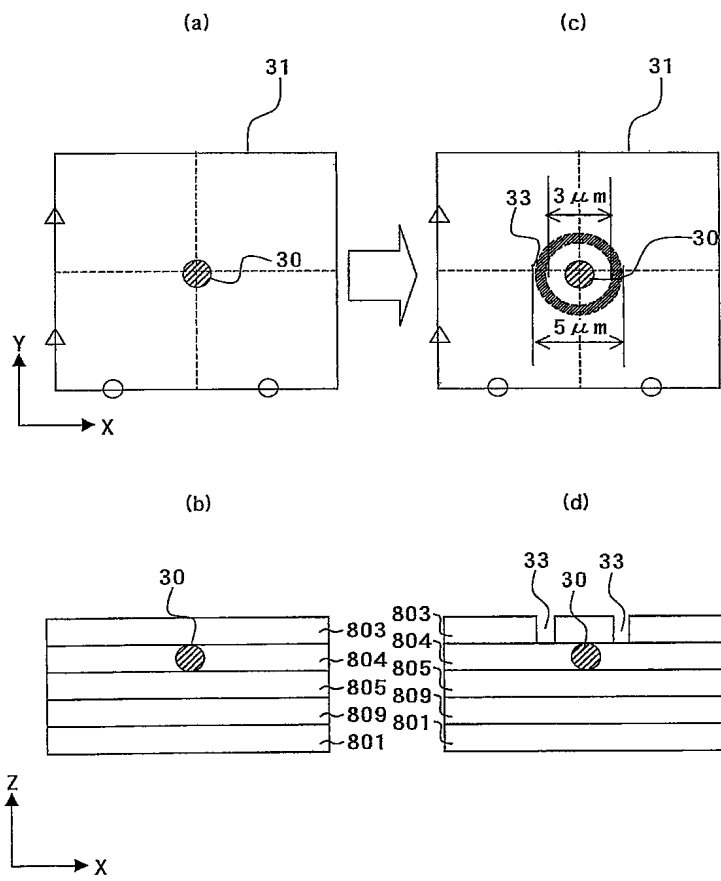
도면12



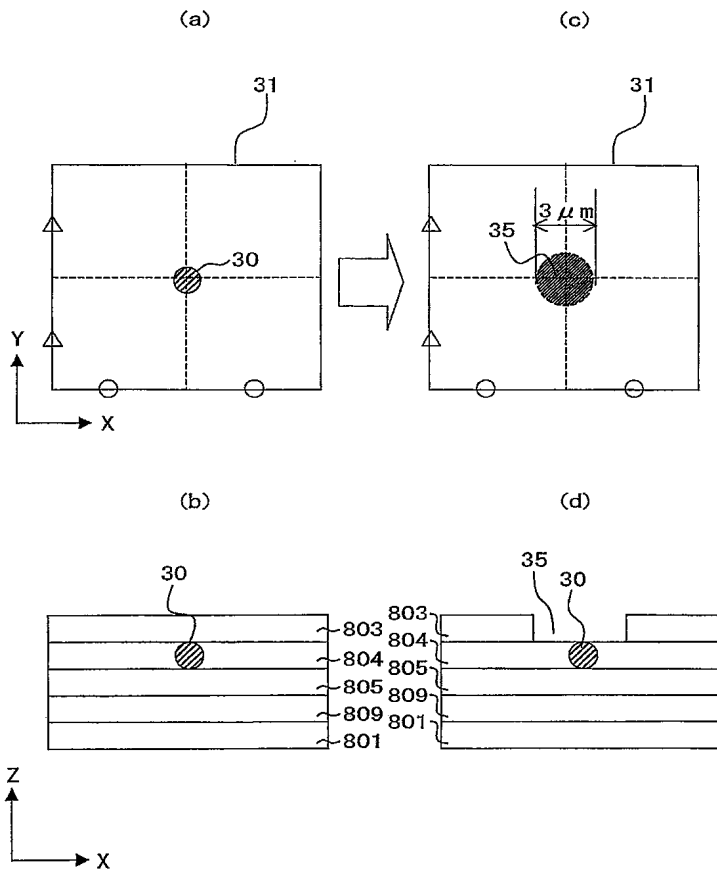
도면13



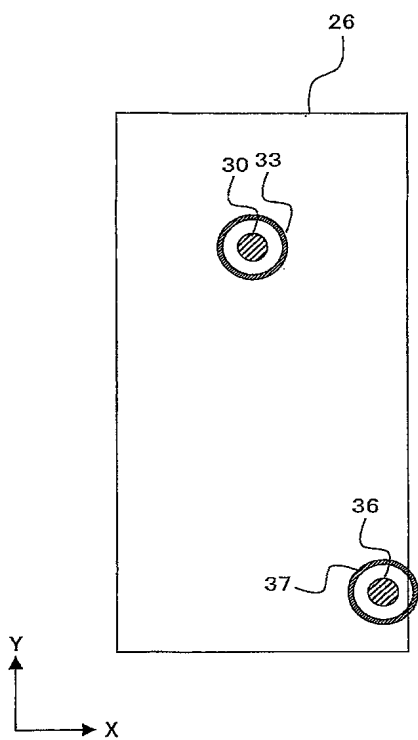
도면14



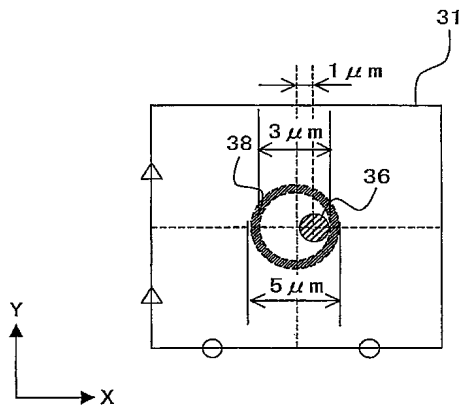
도면15



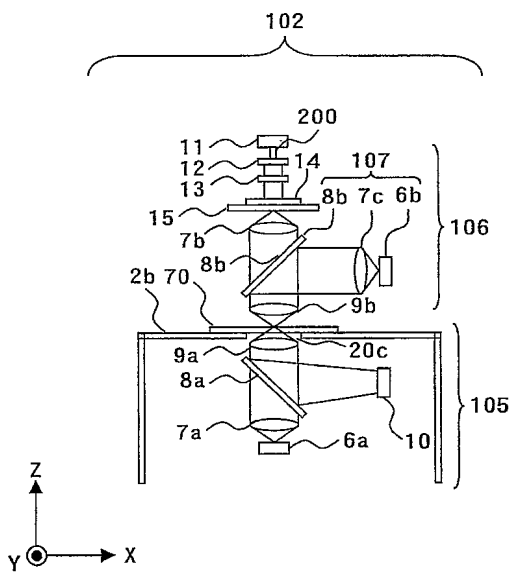
도면16



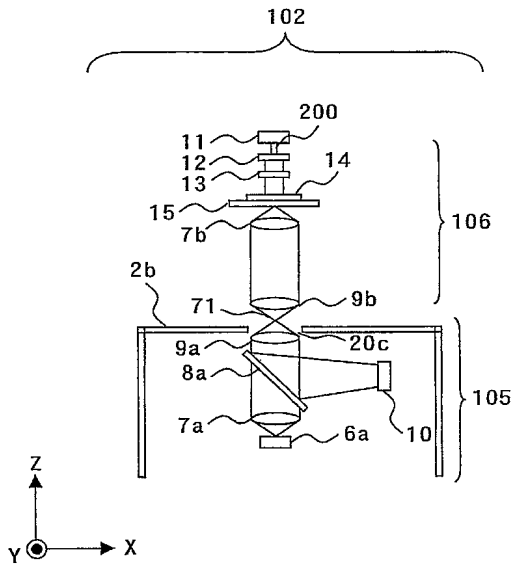
도면17



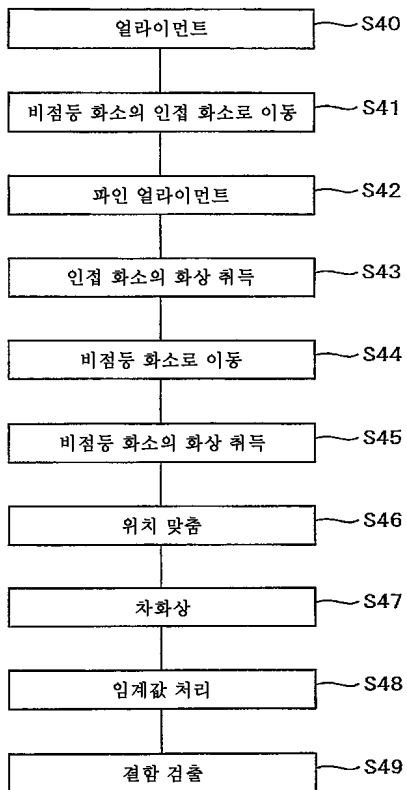
도면18



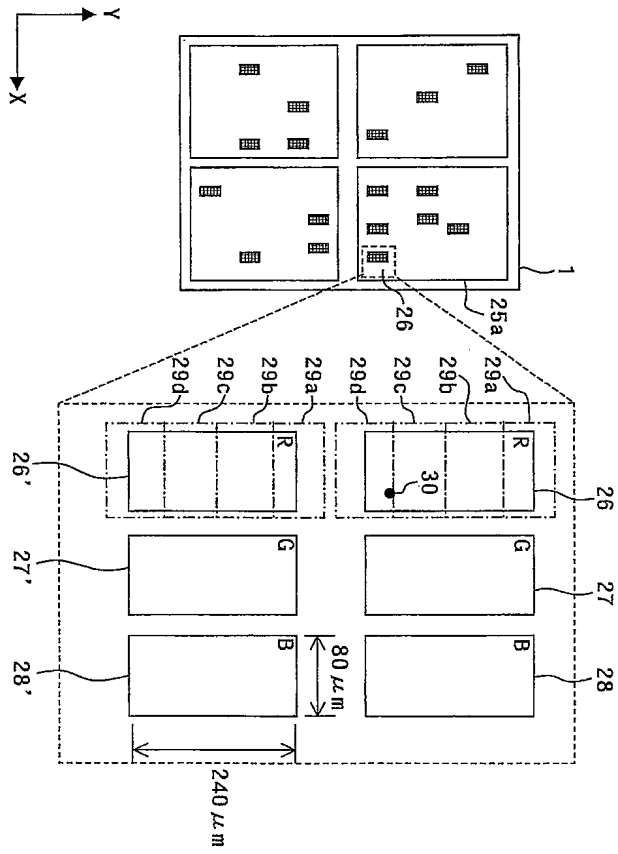
도면19



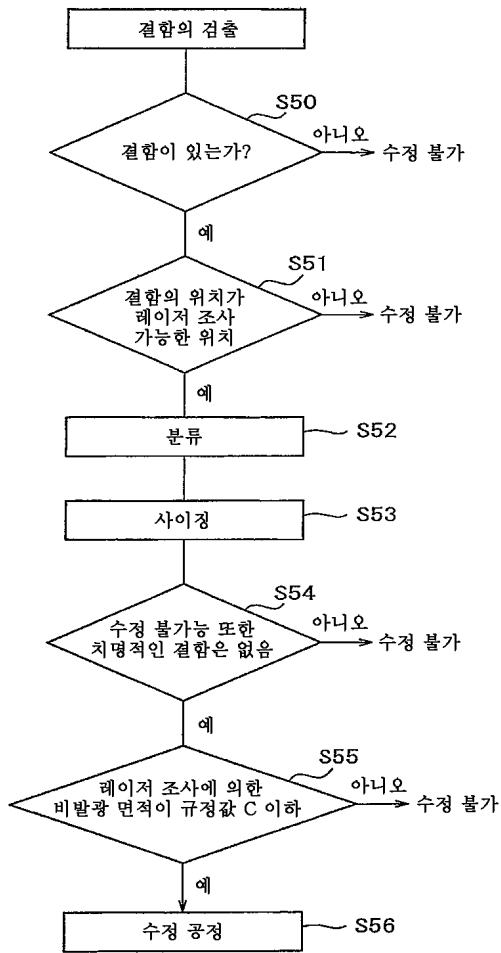
도면20



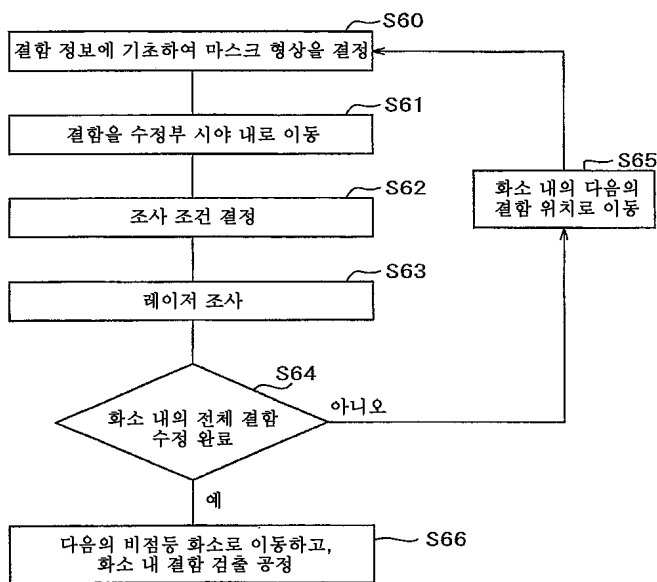
도면21



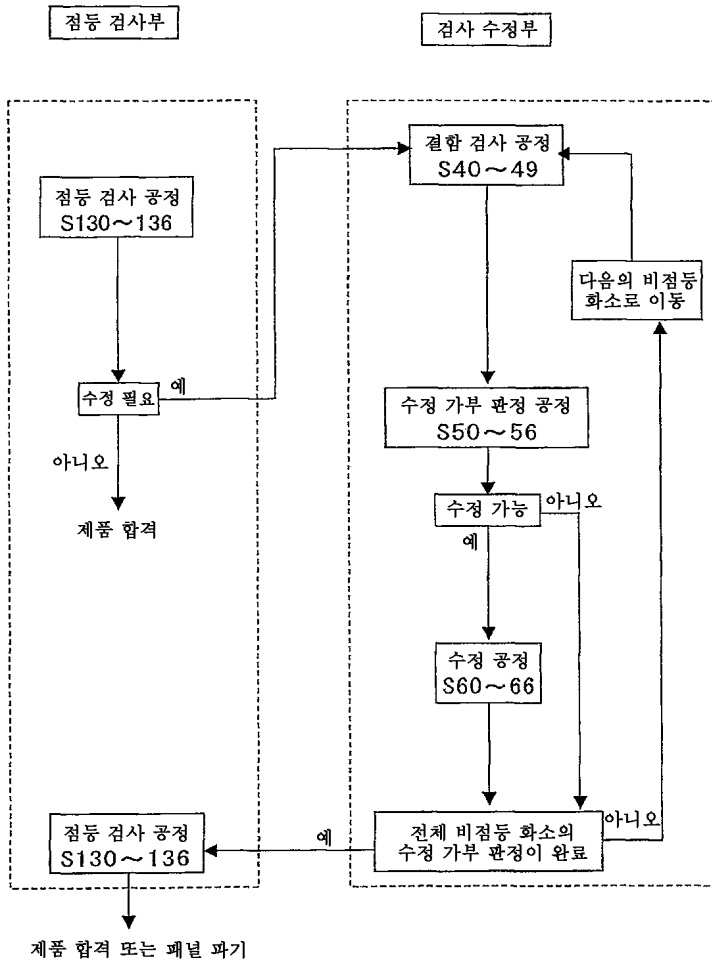
도면22



도면23



도면24

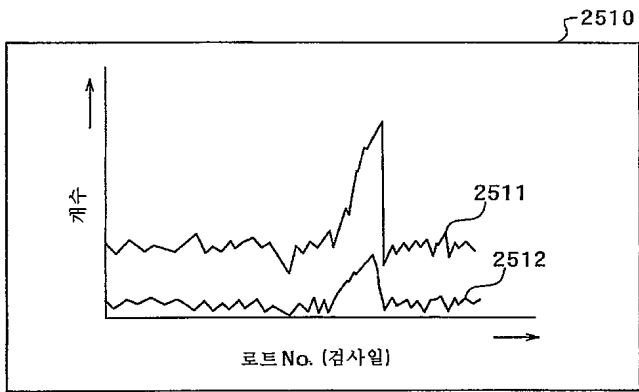


도면25a

2500

2501	머더 클래스 ID No.	:	<input type="text"/>
2502	패널 No.	:	<input type="text"/>
2503	비점등 화소수	:	<input type="text"/>
2504	수정 성공 화소수	:	<input type="text"/>
2505	비수정 화소수	:	<input type="text"/>
2506	최종적인 비점등 화소수	:	<input type="text"/>
2507	합격 여부 판정 결과	:	<input type="text" value="GOING"/>

도면25b



도면26

