(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0164649
(43) 공개일자 2023년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/64 (2006.01) *G01J 1/42* (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01) *G01N 21/95* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/6489 (2013.01)
G01N 21/8806 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7026993
(22) 출원일자(국제) 2022년02월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년08월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/004057
(87) 국제공개번호 WO 2022/209263
국제공개일자 2022년10월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-062950 2021년04월01일 일본(JP)

(71) 출원인
하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1
(72) 발명자
나카무라 도모노리
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1하마마츠 포토닉스 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인태평양

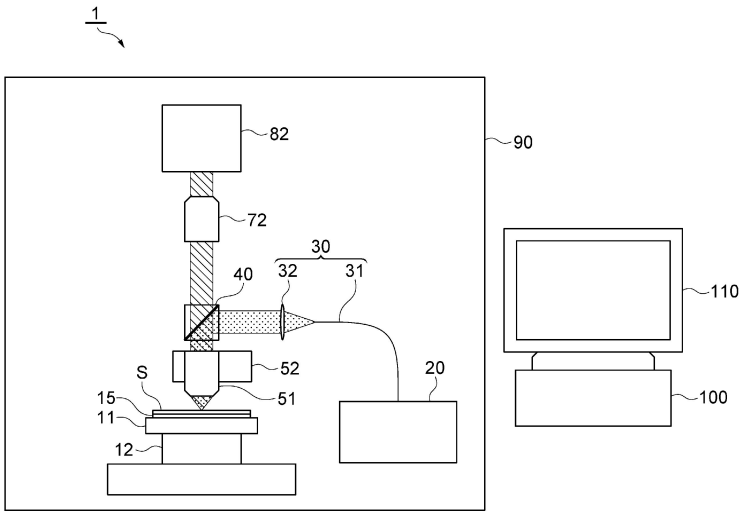
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **검사 방법, 도전성 부재, 및 검사 장치**

(57) 요 약

검사 방법은 복수의 발광 소자가 형성된 샘플에 도전성 테이프를 접촉시키는 접촉 스텝과, 접촉 스텝 후에 있어서, 샘플에 도전성 테이프가 접촉되어 있는 상태에서, 샘플에 광을 조사하고, 샘플에서 발생한 발광을 계측하는 제1 계측 스텝을 구비한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G01N 21/9501 (2013.01)
G01J 2001/4252 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 발광 소자가 형성된 측정 대상물에 도전성 부재를 접촉시키는 접촉 스텝과,

상기 접촉 스텝 후에 있어서, 상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에서, 상기 측정 대상물에 광을 조사하고, 상기 측정 대상물에서 발생한 발광을 계측하는 제1 계측 스텝을 구비하는 검사 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에서, 상기 측정 대상물에 광을 조사하고, 상기 측정 대상물에서 발생한 발광을 계측하는 제2 계측 스텝을 더 구비하는, 검사 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제1 계측 스텝에 있어서의 계측 결과에 기초하여 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 상기 제2 계측 스텝에 있어서의 계측 결과에 기초하여 리크 불량인 발광 소자를 특정함으로써 취득된 특정 결과에 기초하여, 발광 소자의 우량품과 불량품을 판별하는 판별 스텝을 더 구비하는, 검사 방법.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접촉 스텝에서는, 상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재를 첩부하는, 검사 방법.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정 대상물에 광을 조사하고 상기 측정 대상물로부터의 반사광을 계측함으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 상기 측정 대상물의 설계 데이터에 기초하여, 상기 반사 이미지에 있어서의 상기 측정 대상물의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정하는 특정 스텝을 더 구비하는, 검사 방법.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 검사 방법에 이용되는 상기 도전성 부재로서,

상기 측정 대상물에 접촉 가능하게 구성되어 있는, 도전성 부재.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 측정 대상물에 첩부 가능하게 구성되어 있는, 도전성 부재.

청구항 8

복수의 발광 소자가 형성된 측정 대상물에 광을 조사하는 광 조사부와,

상기 광 조사부에 의해서 조사된 광에 따라 상기 측정 대상물에서 발생한 발광을 계측하는 광 계측부와,

상기 광 계측부에 의한 계측 결과를 출력하는 처리부를 구비하고,

상기 처리부는 상기 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 상기 광 계측부에 의한 계측 결과를 출력하는, 검사 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 처리부는 상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 상기 광 계측부에 의한 계측 결과를 더 출력하는, 검사 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 처리부는 상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 상기 광 계측부에 의한 계측 결과로부터, 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 상기 광 계측부에 의한 계측 결과로부터, 리크 불량인 발광 소자를 특정함으로써 취득된 특정 결과에 기초하여, 발광 소자의 우량품과 불량품을 판별하는, 검사 장치.

청구항 11

청구항 8 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정 대상물에 상기 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서는, 상기 도전성 부재가 상기 측정 대상물에 첩부되어 있는, 검사 장치.

청구항 12

청구항 8 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광 계측부는 상기 광 조사부에 의해서 조사된 광에 따른 상기 측정 대상물로부터의 반사광을 더 계측하고,

상기 처리부는 상기 광 계측부에 있어서 상기 반사광이 계측됨으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 상기 측정 대상물의 설계 데이터에 기초하여, 상기 반사 이미지에 있어서의 상기 측정 대상물의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정하는, 검사 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 일 양태는 검사 방법, 도전성 부재, 및 검사 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 웨이퍼 상에 형성된 발광 소자군의 양·불량을 판정하는 수법으로서, 발광 소자가 발하는 포토루미네선스를 관찰하고, 그 포토루미네선스의 휘도에 기초하여 발광 소자의 양부(良否) 판정을 행하는 수법이 알려져 있다(예를 들면 특허 문헌 1 참조). 이러한 수법에 의하면, 예를 들면 프로빙에 의해서(즉 전기적 특성에 기초하여) 발광 소자의 양부 판정을 행하는 수법과 비교하여, 미세하고 또한 다량의 발광 소자를 효율적으로 검사할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 특개 2014-163857호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 여기서, 상술한 것 같은 포토루미네선스를 관찰하는 수법으로는, 리크 불량을 검출할 수 있지만, 컨택트 불량(오픈 불량, 고저항 불량, 고임계값 불량)을 적절히 검출할 수 없다. 이 때문에, 상술한 것 같은 포토루미네선스를 관찰하는 수법으로는, 리크 불량이 아니기 때문에 우량품으로 판정된 발광 소자 중에, 불량품(컨택트 불량

인 발광 소자)이 포함되어 버리는 경우가 있어, 발광 소자의 양부 판정을 적절히 행할 수 없을 우려가 있다.

[0005] 본 발명의 일 양태는 상기 실정을 감안하여 이루어진 것으로, 포토루미네선스를 관찰함으로써 발광 소자의 양부 판정을 행하는 수법에 있어서, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 양태에 따른 검사 방법은, 복수의 발광 소자가 형성된 측정 대상물에 도전성 부재를 접촉시키는 접촉 스텝과, 접촉 스텝 후에 있어서, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에서, 측정 대상물에 광을 조사하고, 측정 대상물에서 발생한 발광을 계측하는 제1 계측 스텝을 구비한다.

[0007] 본 발명의 일 양태에 따른 검사 방법에 의하면, 복수의 발광 소자가 형성된 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉된 상태에 있어서, 측정 대상물에 광이 조사되어 측정 대상물로부터의 발광이 계측된다. 여기서, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태란, 각 발광 소자가 쇼트된 상태이기 때문에, 우량품의 발광 소자에 대해서는 캐리어의 재결합이 일어나기 어려워, 발광 휘도가 작아진다. 한편으로, 컨택트 불량인 발광 소자에 대해서는, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태(각 발광 소자가 쇼트된 상태)여도 발광 소자의 내부에서 캐리어의 재결합이 활발하게 일어나기 때문에, 우량품의 발광 소자와 비교해서 발광 휘도가 커진다. 이와 같이, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 측정 대상물로부터의 발광은, 컨택트 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 본 발명의 일 양태에 따른 검사 방법과 같이, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉된 상태에 있어서, 측정 대상물에 광이 조사되어 측정 대상물로부터의 발광이 계측됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 컨택트 불량이 아닌 발광 소자와 컨택트 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0008] 상기 검사 방법은 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에서, 측정 대상물에 광을 조사하여, 측정 대상물에서 발생한 발광을 계측하는 제2 계측 스텝을 더 구비하고 있어도 된다. 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 측정 대상물로부터의 발광은, 리크 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서, 측정 대상물에 광이 조사된 측정 대상물로부터의 발광이 계측됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 리크 불량이 아닌 발광 소자와 리크 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 리크 불량을 적절히 검출할 수 있다.

[0009] 상기 검사 방법은, 제1 계측 스텝에 있어서의 계측 결과에 기초하여 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 제2 계측 스텝에 있어서의 계측 결과에 기초하여 리크 불량인 발광 소자를 특정함으로써 취득된 특정 결과에 기초하여 발광 소자의 우량품과 불량품을 판별하는 판별 스텝을 더 구비하고 있어도 된다. 이러한 구성에 의하면, 컨택트 불량인 발광 소자 및 리크 불량인 발광 소자를 불량품으로서 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0010] 접촉 스텝에서는, 측정 대상물에 도전성 부재를 첩부해도 된다. 이것에 의해, 도전성 부재를 측정 대상물에 안정적으로 접촉시킨 상태에서, 제1 계측 스텝을 실시할 수 있다.

[0011] 상기 검사 방법은 측정 대상물에 광을 조사하고 측정 대상물로부터의 반사광을 계측함으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 측정 대상물의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 측정 대상물의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정하는 특정 스텝을 더 구비하고 있어도 된다. 이것에 의해, 발광을 계측했을 때 설계 데이터 상에 있어서의 어느 발광 소자로부터의 발광인지를 판별할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 양태에 따른 도전성 부재는, 상기 검사 방법에 이용되는 도전성 부재로서, 측정 대상물에 접촉 가능하게 구성되어 있다. 이러한 도전성 부재에 의하면, 상술한 검사 방법이 적절히 실시되어, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0013] 상기 도전성 부재는 측정 대상물에 첩부 가능하게 구성되어 있어도 된다. 이러한 도전성 부재에서는, 측정 대상물에 안정적으로 접촉 가능해지기 때문에, 컨택트 불량에 관한 검사를 보다 적합하게 실시할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 양태에 따른 검사 장치는, 복수의 발광 소자가 형성된 측정 대상물에 광을 조사하는 광 조사부와, 광 조사부에 의해서 조사된 광에 따라 측정 대상물에서 발생한 발광을 계측하는 광 계측부와, 광 계측부에 의한 계측 결과를 출력하는 처리부를 구비하고, 처리부는 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서

의 광 계측부에 의한 계측 결과를 출력한다. 상술한 것처럼, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 측정 대상물로부터의 발광은, 컨택트 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 본 발명의 일 양태에 따른 검사 장치와 같이, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉된 상태에 있어서의 광 계측부에 의한 계측 결과가 출력됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 컨택트 불량이 아닌 발광 소자와 컨택트 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0015] 처리부는 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 광 계측부에 의한 계측 결과를 더 출력해도 된다. 상술한 것처럼, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 측정 대상물로부터의 발광은, 리크 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 광 계측부에 의한 계측 결과가 출력됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 리크 불량이 아닌 발광 소자와 리크 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 리크 불량을 적절히 검출할 수 있다.

[0016] 처리부는 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 광 계측부에 의한 계측 결과로부터, 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 광 계측부에 의한 계측 결과로부터, 리크 불량인 발광 소자를 특정함으로써 취득된 특정 결과에 기초하여 발광 소자의 양부와 불량품을 판별해도 된다. 이러한 구성에 의하면, 컨택트 불량인 발광 소자 및 리크 불량인 발광 소자를 불량품으로서 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0017] 상기 검사 장치에 있어서, 측정 대상물에 도전성 부재가 접촉되어 있는 상태에 있어서는, 도전성 부재가 측정 대상물에 첩부되어 있어도 된다. 이것에 의해, 도전성 부재를 측정 대상물에 안정적으로 접촉시킨 상태에서, 컨택트 불량에 관한 검사를 실시할 수 있다.

[0018] 광 계측부는 광 조사부에 의해서 조사된 광에 따른 측정 대상물로부터의 반사광을 더 계측하고, 처리부는 광 계측부에서 반사광이 계측됨으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 측정 대상물의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 측정 대상물의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정해도 된다. 이것에 의해, 발광을 계측했을 때 설계 데이터 상에 있어서의 어느 발광 소자로부터의 발광인지를 판별할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 양태에 의하면, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 따른 검사 장치의 구성도이다.

도 2는 PL 이미지에 있어서의 쇼트 불량 및 컨택트 불량을 나타내는 도면이다.

도 3은 검사 방법의 절차를 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 각 도면에 있어서 동일 또는 상당 부분에는 동일 부호를 부여하고, 중복하는 설명을 생략한다.

[0022] 도 1은 본 실시 형태에 따른 검사 장치(1)의 구성도이다. 검사 장치(1)는 샘플(S)(측정 대상물)을 검사하는 장치이다. 샘플(S)은, 예를 들면, 웨이퍼 상에 복수의 발광 소자가 형성된 반도체 디바이스이다. 발광 소자는, 예를 들면 LED, 미니 LED, μLED, SLD 소자, 레이저 소자, 수직형 레이저 소자(VCSEL) 등이다. 검사 장치(1)는 샘플(S)에 있어서 형성되어 있는 복수의 발광 소자 각각에 대해서, 포토루미네선스(구체적으로는 형광)을 관찰함으로써, 컨택트 불량 또는 리크 불량에 해당하는 불량품인지, 혹은, 우량품인지를 판정한다. 또한, 이러한 발광 소자의 검사에 대해서는, 예를 들면 프로빙에 의해서(즉 전기적 특성에 기초하여) 행하는 것도 생각할 수 있다. 그렇지만, 예를 들면 μLED 등의 미세한 LED에 대해서는, 바늘을 대고 계측을 행하는 프로빙이 물리적으로 곤란하다. 이 점, 본 실시 형태에 따른 포토루미네선스에 기초하는 발광 소자의 검사 방법은, 형광 화상을 취득함으로써 검사를 행할 수 있으므로, 물리적인 제약에 구애받지 않고, 대량의 발광 소자를 효율적으로 검사할 수 있다.

[0023] 도 1에 나타내지는 것처럼, 검사 장치(1)는 척(11)과, XY 스테이지(12)와, 여기광원(20)(광 조사부)과, 광학계(30)와, 다이클로익 미러(40)와, 대물 렌즈(51)와, Z 스테이지(52)와, 결상 렌즈(72)와, 카메라(82)(광 계측부)와, 암상자(90)와, 제어 장치(100)(처리부)와, 모니터(110)를 구비하고 있다. 암상자(90)는 상술한 구성 중, 예를 들면 제어 장치(100) 및 모니터(110) 이외의 구성을 수용하고 있고, 수용한 각 구성에 외부의 광의 영향이 미치는 것을 회피하기 위해서 마련되어 있다. 또한, 암상자(90)에 수용되는 각 구성은, 카메라(82)에 있어서 촬상되는 화상의 질 향상(화질의 향상 및 화상의 위치 어긋남 방지)을 도모할 수 있도록 제진대 위에 탑재되어 있어도 된다.

[0024] 척(11)은 샘플(S)을 유지하는 유지 부재이다. 척(11)은, 예를 들면 샘플(S)의 웨이퍼를 진공 흡착함으로써, 샘플(S)을 유지한다. XY 스테이지(12)는 샘플(S)을 유지하고 있는 척(11)을 XY 방향(전후·좌우 방향), 즉 척(11)에 있어서의 샘플(S)의 재치면을 따른 방향으로 이동시키는 스테이지이다. XY 스테이지(12)는, 제어 장치(100)의 제어에 따라서, 복수의 발광 소자 각각이 차례로, 여기광의 조사 영역으로 되도록, 척(11)을 XY 방향으로 이동시킨다. 또한, 검사 장치(1)는 추가로 회전 스테이지(Θ스테이지. 도시하지 않음)를 구비하고 있어도 된다. 이러한 회전 스테이지는, 예를 들면 XY 스테이지(12) 위이고 또한 척(11) 아래에 마련되어 있어도 되고, XY 스테이지(12)와 일체적으로 마련되어 있어도 된다. 회전 스테이지는 샘플(S)의 종횡의 위치를 정밀도 좋게 맞추기 위한 것이다. 회전 스테이지가 마련됨으로써, 위치 맞춤 등의 시간을 단축하여, 데이터 처리의 토탈 시간을 단축할 수 있다.

[0025] 여기광원(20)은 샘플(S)에 조사되는 여기광을 생성하고, 그 여기광을 샘플(S)에 조사하는 광 조사부이다. 여기광원(20)은 샘플(S)의 발광 소자를 여기시키는 파장을 포함하는 광을 생성 가능한 광원이면 되고, 예를 들면 LED, 레이저, 할로겐 램프, 수은 램프, D2 램프, 플라스마 광원 등이다. 또한, 검사 장치(1)는 여기광원(20)으로부터 출사되는 여기광의 휘도를 일정하게 유지할 수 있도록, 조명 휘도를 모니터링하는 센서를 더 구비하고 있어도 된다. 또, 쉐이딩을 최대한 줄이기 위해, 여기광원(20)으로부터 여기광이 출사되는 위치에 확산판 혹은 플라이아이렌즈 등을 이용하여 휘도 분포의 균일화를 행해도 된다.

[0026] 광학계(30)는 광파이버 케이블(31)과, 도광 렌즈(32)를 포함하여 구성되어 있다. 광파이버 케이블(31)은 여기광원(20)에 접속된 도광용의 광파이버 케이블이다. 광파이버 케이블(31)로서는, 예를 들면, 편파 보존 파이버 또는 싱글 모드 파이버 등을 이용할 수 있다. 도광 렌즈(32)는, 예를 들면 단독 또는 복합의 볼록 렌즈이며, 광파이버 케이블(31)을 통해서 도달한 여기광을 다이클로익 미러(40) 방향으로 안내한다. 또한, 여기광원(20)으로부터 출사되는 여기광의 파장이 경시적으로 변화하는 것을 막기 위해서, 검사 장치(1)는 여기광원(20)과 다이클로익 미러(40)의 사이에 밴드 패스 필터(도시하지 않음)를 구비하고 있어도 된다.

[0027] 다이클로익 미러(40)는 특수한 광학 소재를 이용하여 작성된 미러이고, 특정 파장의 광을 반사함과 아울러, 그 외의 파장의 광을 투과한다. 구체적으로는, 다이클로익 미러(40)는 여기광을 대물 렌즈(51) 방향으로 반사함과 아울러, 여기광과는 상이한 파장대의 광인 발광 소자로부터의 포토루미네선스(상세하게는 형광)를 결상 렌즈(72) 방향으로 투과하도록 구성되어 있다. 또한, 여기광의 정상 발광 스펙트럼의 영역은, 형광의 정상 발광 스펙트럼(정상 형광 스펙트럼)의 영역보다도 저파장측이어도 된다. 즉, 다이클로익 미러(40)는 저파장대의 광인 여기광을 대물 렌즈(51) 방향으로 반사함과 아울러, 여기광과 비교해서 높은 파도장대의 광인 형광을 결상 렌즈(72) 방향으로 투과한다.

[0028] 대물 렌즈(51)는 샘플(S)을 관찰하기 위한 구성이며, 다이클로익 미러(40)에 의해서 안내된 여기광을 샘플(S)에 집광한다. Z 스테이지(52)는 대물 렌즈(51)를 Z방향(상하 방향), 즉 척(11)에 있어서의 샘플(S)의 재치면에 교차하는 방향으로 이동시켜 포커스 조정을 행한다.

[0029] 결상 렌즈(72)는 다이클로익 미러(40)를 투과한 발광 소자의 형광을 결상시켜, 그 형광을 카메라(82)로 안내하는 렌즈이다. 카메라(82)는 발광 소자의 형광을 촬상한다. 즉, 카메라(82)는 여기광원(20)에 의해서 조사된 여기광에 따라 샘플(S)에서 발생한 발광(형광)을 촬상함으로써 계측한다. 카메라(82)는 결상 렌즈(72)에 의해서 결상된 화상을 검출한다. 카메라(82)는 촬상 결과인 PL 이미지(형광 화상)를 제어 장치(100)에 출력한다. 카메라(82)는, 예를 들면 CCD나 MOS 등의 에어리어 이미지 센서이다. 또, 카메라(82)는 라인 센서나 TDI 센서에 의해서 구성되어 있어도 된다. 또한, 카메라(82)는 후술하는 것처럼, 여기광원(20)에 의해서 샘플(S)에 조사된 여기광에 따른 샘플(S)로부터의 반사광에 대해서도 촬상(계측)한다.

[0030] 제어 장치(100)는 XY 스테이지(12), 여기광원(20), Z 스테이지(52), 및 카메라(82)를 제어한다. 구체적으로는, 제어 장치(100)는 XY 스테이지(12)를 제어함으로써 여기광의 조사 영역(샘플(S)에 있어서의 조사 영역)을 조정한다. 제어 장치(100)는 Z 스테이지(52)를 제어함으로써 여기광에 관한 포커스 조정을 행한다. 제어 장치(100)

는 여기광원(20)을 제어함으로써 여기광의 출사 조정 및 여기광의 파장 및 진폭 등의 조정을 행한다. 제어 장치(100)는 카메라(82)를 제어함으로써 형광 화상의 취득에 관한 조정을 행한다. 또, 제어 장치(100)는 카메라(82)에 의해서 촬상된 형광 화상에 기초하여, 발광 소자의 양부 판정을 행한다(자세한 것은 후술). 또한, 제어 장치(100)는 컴퓨터로서, 물리적으로는, RAM, ROM 등의 메모리, CPU 등의 프로세서(연산 회로), 통신 인터페이스, 하드 디스크 등의 격납부를 구비하여 구성되어 있다. 이러한 제어 장치(100)로서는, 예를 들면 퍼스널 컴퓨터, 클라우드 서버, 스마트 디바이스(스마트폰, 태블릿 단말 등) 등을 들 수 있다. 제어 장치(100)는 메모리에 격납되는 프로그램을 컴퓨터 시스템의 CPU로 실행함으로써 기능한다. 모니터(110)는 계측 결과인 PL 이미지(형광 화상) 등을 표시하는 표시장치이다.

[0031] 다음으로, 발광 소자의 양부 판정에 관한 검사 방법의 상세한 것에 대하여 설명한다.

[0032] 본 검사 방법은 접촉 스텝과, 제1 계측 스텝과, 제2 계측 스텝과, 판별 스텝과, 특정 스텝을 포함하고 있다. 제1 계측 스텝(및 제1 계측 스텝에 선행하여 실시되는 접촉 스텝)은, 제2 계측 스텝보다도 먼저 실시되어도 되고, 제2 계측 스텝보다도 후에 실시되어도 된다. 판별 스텝은 제1 계측 스텝 및 제2 계측 스텝보다도 후에 실시된다. 특정 스텝은, 제1 계측 스텝(및 제1 계측 스텝에 선행하여 실시되는 접촉 스텝)의 실시 전, 및 제2 계측 스텝의 실시 전에 있어서, 각각 실시된다.

[0033] 접촉 스텝은 복수의 발광 소자가 형성된 샘플(S)에, 도전성 부재인 시트 모양의 도전성 테이프(15)를 접촉시키는 스텝이다. 도전성 테이프(15)는 샘플(S)에 접촉 가능하게 구성되어 있다. 보다 상세하게는, 도전성 테이프(15)는 샘플(S)에 첩부 가능하게 구성되어 있다. 접촉 스텝에서는, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)를 첩부한다. 즉, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서는, 도전성 테이프(15)가 샘플(S)에 첩부되어 있다.

[0034] 도전성 테이프(15)는, 예를 들면, 샘플(S)에 있어서의 발광 소자가 형성된 면인 디바이스 표면에 첩부된다. 도전성 테이프(15)는 디바이스 표면의 전면(全面)이 아니고, 디바이스 표면의 적어도 일부에 첩부되어 있으면 된다. 도전성 테이프(15)는, 예를 들면, 후속 공정인 샘플(S)의 다이싱 공정에 있어서 샘플(S)을 고정하기 위한 점착 테이프로서 도전성을 가지는 도전성 다이싱 테이프여도 된다. 도 1에 나타내지는 것처럼, 샘플(S)은, 접촉 스텝 후에 있어서, 도전성 테이프(15)가 첩부된 디바이스 표면이 척(11)에 흡착되는 면으로 되고, 그 반대의 면인 이면이 여기광의 조사면이 되도록 배치된다. 또한, 도전성 테이프(15)가 척(11)에 의해서 흡착되면 샘플(S)로부터 도전성 테이프(15)가 박리될 가능성이 있다. 이 때문에, 척(11)에 의한 흡착 영역은, 샘플(S)의 디바이스 표면 중 도전성 테이프(15)가 첩부되어 있지 않은 영역으로 되어 된다. 즉, 예를 들면 도전성 테이프(15)가 샘플(S)의 디바이스 표면의 중앙부로 되어 있는 경우에는, 디바이스 표면의 주연(周緣)부(도전성 테이프(15)가 첩부되어 있지 않은 영역)가 흡착 영역으로 되어도 된다. 본 실시 형태에서는 도전성 부재가 도전성 테이프(15)인 것으로 하여 설명하지만, 도전성 부재는 테이프가 아닌 시트 모양의 부재(첩부되지 않고 단순히 샘플(S)에 접촉되는 부재)여도 되고, 시트 모양이 아닌 부재여도 된다. 또, 척(11) 자체가 도전성을 가지고 있는 경우에는, 해당 척(11)이 도전성 부재로서 기능해도 된다. 또, 도전성 부재로서 기능하는 도전층이 샘플(S)의 표면에 미리 형성되어 있어도 된다.

[0035] 제1 계측 스텝은, 접촉 스텝 후에 있어서, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에서, 샘플(S)에 여기광을 조사하고, 샘플(S)에서 발생한 발광을 계측하는 스텝이다. 제1 계측 스텝은 컨택트 불량인 발광 소자의 검출에 관한 계측 스텝이다(자세한 것은 후술). 제1 계측 스텝에서는, 도 1에 나타내지는 것처럼 샘플(S)이 척(11) 상에 배치되어 있는 상태에서, 여기광원(20)으로부터 출사된 여기광이 샘플(S)의 이면에 조사된다. 그리고, 여기광에 따라 샘플(S)에서 발생한 발광이 다이클로익 미러(40)를 투과하여, 결상 렌즈(72)에 의해서 결상되고, 카메라(82)에서 PL 이미지로서 검출(계측)된다. 그리고, 제어 장치(100)는 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 검출(계측) 결과를, 후술하는 판별 스텝을 위해서 출력한다.

[0036] 제2 계측 스텝은, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에서, 샘플(S)에 여기광을 조사하고, 샘플(S)에서 발생한 발광을 계측하는 스텝이다. 제2 계측 스텝은 리크 불량인 발광 소자의 검출에 관한 계측 스텝이다(자세한 것은 후술). 제2 계측 스텝에서는, 예를 들면 샘플(S)이 척(11) 상에 배치되어 있는 상태에서, 여기광원(20)으로부터 출사된 여기광이 샘플(S)의 디바이스 표면에 조사된다. 이와 같이, 제1 계측 스텝에서는 샘플(S)의 이면이 조사면으로 되지만, 제2 계측 스텝에서는 샘플(S)의 디바이스 표면이 조사면으로 된다. 그리고, 여기광에 따라 샘플(S)에서 발생한 발광이 다이클로익 미러(40)를 투과하여, 결상 렌즈(72)에 의해서 결상되고, 카메라(82)에서 PL 이미지로서 검출(계측)된다. 그리고, 제어 장치(100)는 샘플(S)에 도전성 테이프(15)

가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 검출(계측) 결과를, 후술하는 판별 스텝을 위해서 출력한다.

[0037] 특정 스텝은 제1 계측 스텝 및 제2 계측 스텝의 실시 전에 각각 실시되어, 발광 소자의 얼라이먼트를 맞추는 스텝이다. 특정 스텝에서는, 샘플(S)에 광을 조사하고 샘플(S)로부터의 반사광을 계측함으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 샘플(S)의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 샘플(S)의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정한다(발광 소자의 얼라이먼트를 맞춘다). 제1 계측 스텝 실시 전의 특정 스텝에서는, 여기광원(20)으로부터 출사된 광이 샘플(S)의 이면에 조사되고, 그 반사광이 카메라(82)에서 검출되어 반사 이미지(도 2의 좌하도 참조)가 취득된다. 제2 계측 스텝 실시 전의 특정 스텝에서는, 여기광원(20)으로부터 출사된 광이 샘플(S)의 디바이스 표면에 조사되고, 그 반사광이 카메라(82)에서 검출되어 반사 이미지(도 2의 좌상도 참조)가 취득된다. 도 2의 좌하도 및 좌상도에 나타내지는 것처럼, 반사 이미지에는, 각 발광 소자(200) 및 각 전극(300)에 대응하는 이미지가 나타내진다. 그리고, 예를 들면 제어 장치(100)가, 반사 이미지와, 샘플(S)의 설계 데이터를 대조함에 의해, 반사 이미지에 있어서의 샘플(S)의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정한다. 여기서의 설계 데이터란, 적어도 샘플(S)의 각 발광 소자 및 전극의 상태(위치, 형상 등)를 나타내는 것이다. 이와 같이, 제1 계측 스텝 및 제2 계측 스텝 전에 있어서, 샘플(S)의 각 발광 소자가, 취득 화상의 어느 위치에 있는지가 특정됨으로써, 제1 계측 스텝 및 제2 계측 스텝에 있어서 취득되는 PL 이미지의 각 위치가 어느 발광 소자에 대응하고 있는지를 특정할 수 있다. 또한, 상술한 것처럼, 제1 계측 스텝 전의 특정 스텝과 제2 계측 스텝 전의 특정 스텝에서는, 반사 이미지가 관찰되는 면이 차이가 나기 때문에, PL 이미지의 각 위치가 어느 발광 소자에 대응하고 있는지를 특정할 때에는, 2개의 반사 이미지 간에 어드레스를 맞출(변환할) 필요가 있다.

[0038] 판별 스텝은 제어 장치(100)가 실시한다. 판별 스텝에 있어서, 제어 장치(100)는, 제1 계측 스텝에 있어서의 계측 결과(샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과)에 기초하여 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 제2 계측 스텝에 있어서의 계측 결과(샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과)에 기초하여 리크 불량인 발광 소자를 특정하고, 특정 결과에 기초하여 발광 소자의 우량품과 불량품을 판별한다.

[0039] 컨택트 불량의 특정에 대해 설명한다. 제1 계측 스텝의 실시 상태인, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태란, 각 발광 소자가 쇼트된 상태이다. 그 때문에, 우량품의 발광 소자에 대해서는 캐리어의 재결합이 일어나기 어려워 발광 휘도가 비교적 작아진다. 한편으로, 컨택트 불량인 발광 소자에 대해서는, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태(각 발광 소자가 쇼트된 상태)여도 발광 소자의 내부에서 캐리어의 재결합이 활발하게 일어나기 때문에, 우량품의 발광 소자와 비교해서 발광 휘도가 커진다. 이와 같이, 제1 계측 스텝에 있어서 계측되는 각 발광 소자와 관련되는 발광은, 컨택트 불량의 유무에 따라서 그 휘도에 차이가 생긴다. 제어 장치(100)는 PL 이미지에 있어서의 각 발광 소자의 휘도를 특정하고, 그 휘도에 기초하여 컨택트 불량인 발광 소자를 특정한다. 도 2의 오른쪽 아래의 PL 이미지에서는, 어느 발광 소자(200z)의 휘도만이 다른 발광 소자의 휘도와 비교해서 커져 있다. 이러한 경우에는, 제어 장치(100)는 해당 발광 소자(200z)를 컨택트 불량인 발광 소자라고 특정한다. 제어 장치(100)는 컨택트 불량인 발광 소자의 어드레스를 규정한 컨택트 불량 맵을 생성하여 출력한다.

[0040] 리크 불량의 특정에 대해 설명한다. 제2 계측 스텝의 실시 상태인 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에서의 발광 소자로부터의 발광에 대해서는, 리크 불량(쇼트 불량)인 발광 소자의 발광 휘도가, 우량품의 발광 소자와 비교해서 매우 작아진다. 제어 장치(100)는 PL 이미지에 있어서의 각 발광 소자의 휘도를 특정하고, 그 휘도에 기초하여 리크 불량인 발광 소자를 특정한다. 도 2의 오른쪽 위의 PL 이미지에서는, 어느 발광 소자(200x)의 휘도만이 다른 발광 소자의 휘도와 비교해서 극단적으로 작아져 있다. 이러한 경우에는, 제어 장치(100)는 해당 발광 소자(200x)를 리크 불량인 발광 소자라고 특정한다. 제어 장치(100)는 리크 불량인 발광 소자의 어드레스를 규정한 리크 불량 맵을 생성하여 출력한다.

[0041] 그리고, 제어 장치(100)는, 컨택트 불량 맵 및 리크 불량 맵에 기초하여, 우량품인 발광 소자를 특정하고, 해당 우량품인 발광 소자의 어드레스를 출력한다. 즉, 제어 장치(100)는 컨택트 불량 맵 및 리크 불량 맵의 배타적 논리합을 도출함으로써, 컨택트 불량이 아니고 또한 리크 불량이 아닌 발광 소자를 특정하고, 그 발광 소자를 우량품으로 판별하고, 그 이외의 발광 소자를 불량품으로 판별하여, 우량품인 발광 소자의 어드레스를 출력한다. 이것에 의해, 이후의 프로세스에 있어서 불량품인 발광 소자를 사용하지 않도록 하여, 발광 소자를 이용한 패널 등의 품질을 향상시킬 수 있다. 또, 컨택트 불량 맵 및 리크 불량 맵에 기초하여, 미리 레이저 리프트 오프 등을 행하여 불량인 발광 소자를 제거한 웨이퍼를 작성할 수 있다. 또한, 제어 장치(100)는 우량품인

발광 소자와 불량품인 발광 소자를 구별하고, 각각의 어드레스를 출력해도 된다. 또, 제어 장치(100)는 컨택트 불량인 발광 소자와 리크 불량인 발광 소자를 구별하여, 각각의 어드레스를 출력해도 된다.

[0042] 다음으로, 도 3을 참조하여, 검사 방법의 절차에 대해서 설명한다. 도 3은 검사 방법의 절차를 나타내는 순서도이다. 또한, 도 3에 나타내지는 절차는 일례이며, 예를 들면, 스텝 S1~스텝 S3의 처리군(리크 불량 검출에 관한 처리군)보다도, 스텝 S4~스텝 S8의 처리군(컨택트 불량 검출에 관한 처리군)이 먼저 실시되어도 된다. 다만, 그 경우에는, 컨택트 불량 검출에 관한 처리군의 종료 후, 리크 불량 검출에 관한 처리군이 개시되기 전에, 스텝 S10의 박리·세정 작업(자세한 것은 후술)이 실시될 필요가 있다.

[0043] 도 3에 나타내지는 것처럼, 리크 불량 검출에 관한 처리군(스텝 S1~스텝 S3)의 최초의 처리로서, 패턴 이미지(반사 이미지)에 기초하여 발광 소자의 얼라이먼트를 맞추는 처리가 실시된다(스텝 S1 : 특정 스텝). 상세하게는, 샘플(S)에 광을 조사하고 샘플(S)로부터의 반사광을 계측함으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 샘플(S)의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 샘플(S)의 각 발광 소자에 대응하는 위치가 특정된다.

[0044] 이어서, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 비접촉 상태에서, 샘플(S)에 여기광이 조사되고, 샘플(S)에서 발생한 발광이 계측된다(스텝 S2 : 제2 계측 스텝). 제2 계측 스텝에서는, 예를 들면 샘플(S)이 척(11) 상에 배치되어 있는 상태에서, 여기광원(20)으로부터 출사된 여기광이 샘플(S)의 디바이스 표면에 조사된다.

[0045] 이어서, 스텝 S2에서 얻어진 PL 이미지에 있어서의 각 발광 소자의 휘도가 특정되고, 그 휘도에 기초하여 리크 불량인 발광 소자가 특정되고, 리크 불량인 발광 소자의 어드레스를 규정한 리크 불량 맵이 생성·출력된다(스텝 S3 : 판별 스텝). 스텝 S3에 있어서, 제어 장치(100)는 다른 발광 소자와 비교해서 휘도가 극단적으로 작은 발광 소자를, 리크 불량인 발광 소자로서 특정한다.

[0046] 이어서, 컨택트 불량 검출에 관한 처리군(스텝 S4~스텝 S8)의 최초의 처리로서, 샘플(S)의 디바이스 표면에 도전성 테이프(15)를 접착시키는(첩부하는) 처리가 실시된다(스텝 S4 : 접촉 스텝). 접착 작업은 대기압 이하나 진공 상태 중 어느 것에서라도 행해도 되고, 후자의 경우는 예를 들면 챔버 내에 샘플(S)을 배치하고, 진공 상태에서 디바이스 표면에 도전성 테이프(15)를 접착시켜도 된다. 이어서, 도전성 테이프의 밀착 작업(가압/베이킹 등의 처리)이 실시된다(스텝 S5).

[0047] 이어서, 패턴 이미지(반사 이미지)에 기초하여 발광 소자의 얼라이먼트를 맞추는 처리가 실시된다(스텝 S6 : 특정 스텝). 상세하게는, 샘플(S)에 광을 조사하고 샘플(S)로부터의 반사광을 계측함으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 샘플(S)의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 샘플(S)의 각 발광 소자에 대응하는 위치가 특정된다.

[0048] 이어서, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 비접촉 상태에서, 샘플(S)에 여기광이 조사되고, 샘플(S)에서 발생한 발광이 계측된다(스텝 S7 : 제1 계측 스텝). 제1 계측 스텝에서는, 예를 들면 샘플(S)이 척(11) 상에 배치되어 있는 상태에서, 여기광원(20)으로부터 출사된 여기광이 샘플(S)의 이면에 조사된다.

[0049] 이어서, 스텝 S7에서 얻어진 PL 이미지에 있어서의 각 발광 소자의 휘도가 특정되고, 그 휘도에 기초하여 컨택트 불량인 발광 소자가 특정되어, 컨택트 불량인 발광 소자의 어드레스를 규정한 컨택트 불량 맵이 생성·출력된다(스텝 S8 : 판별 스텝). 스텝 S8에 있어서, 제어 장치(100)는 다른 발광 소자와 비교해서 휘도가 큰 발광 소자를, 리크 불량인 발광 소자로서 특정한다.

[0050] 이어서, 컨택트 불량 맵 및 리크 불량 맵에 기초하여, 우량품인 발광 소자가 특정되어, 해당 우량품인 발광 소자의 어드레스가 출력된다(스텝 S9 : 판별 스텝).

[0051] 마지막으로, 박리·세정 작업이 실시된다(스텝 S10). 박리 작업은 도전성 테이프(15)를 샘플(S)의 디바이스 표면으로부터 박리하는 작업이다. 박리 방법은 도전성 테이프(15)의 접착 방법에 따라서 다르지만, 예를 들면 UV를 도전성 테이프(15)에 조사하는 등의 박리 방법이 채용되어도 된다. 세정 작업은 박리 후에 있어서의 샘플(S)의 접착면을 세정하는 작업이다. 세정 방법은, 예를 들면 아세톤 등의 유기 세정, 및 유기물을 용해·박리하기 위한 알칼리 세정이 채용되어도 된다. 또, LED 등의 발광 소자의 전극 재료가 예를 들면 ITO동의 도전성 산화물인 경우에는, 산을 이용한 세정이나 O_2 플라스마를 이용한 유기물 제거도 유효하다.

[0052] 이상, 본 발명의 실시 형태 및 변형예에 대해 설명하고 있었지만, 본 발명은 반드시 상술한 실시 형태 및 변형예로 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경이 가능하다.

[0053] 예를 들면, 도전성 부재로서, 액상의 도전성 재료를 샘플(S)의 디바이스 표면에 성막한 도전막이라도 된다. 도전막은, 예를 들면 스핀코터에 샘플(S)을 배치하고, 스핀 코트에 의해서 성막해도 된다. 또 도전막은 스프레이 코터에 샘플(S)을 배치하여, 스프레이 코트에 의해서 성막해도 된다. 도전막에는, 예를 들면 수용성의 유기막을 이용해도 된다. 이 경우, 박리 작업에 있어서 물 세정을 행함으로써, 용이하게 제거할 수 있다.

[0054] 다음으로, 본 실시 형태에 따른 검사 방법, 도전성 테이프(15), 및 검사 장치(1)의 작용 효과에 대해 설명한다.

[0055] 본 실시 형태에 따른 검사 방법은, 복수의 발광 소자가 형성된 샘플(S)에 도전성 테이프(15)를 접촉시키는 접촉 스텝과, 접촉 스텝 후에 있어서, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에서, 샘플(S)에 광을 조사하고, 샘플(S)에서 발생한 발광을 계측하는 제1 계측 스텝을 구비한다.

[0056] 본 실시 형태에 따른 검사 방법에 의하면, 복수의 발광 소자가 형성된 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉된 상태에 있어서, 샘플(S)에 광이 조사되어 샘플(S)로부터의 발광이 계측된다. 여기서, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태란, 각 발광 소자가 쇼트된 상태이기 때문에, 우량품의 발광 소자에 대해서는 캐리어의 재결합이 일어나기 어려워, 발광 휘도가 작아진다. 한편으로, 컨택트 불량인 발광 소자에 대해서는, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태(각 발광 소자가 쇼트된 상태)여도 발광 소자의 내부에서 캐리어의 재결합이 활발하게 일어나기 때문에, 우량품의 발광 소자와 비교해서 발광 휘도가 커진다. 이와 같이, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 샘플(S)로부터의 발광은, 컨택트 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 본 실시 형태에 따른 검사 방법과 같이, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉된 상태에 있어서, 샘플(S)에 광이 조사되어 샘플(S)로부터의 발광이 계측됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 컨택트 불량이 아닌 발광 소자와 컨택트 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0057] 상기 검사 방법은 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에서, 샘플(S)에 광을 조사하고, 샘플(S)에서 발생한 발광을 계측하는 제2 계측 스텝을 더 구비하고 있어도 된다. 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 샘플(S)로부터의 발광은, 리크 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서, 샘플(S)에 광이 조사된 샘플(S)로부터의 발광이 계측됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 리크 불량이 아닌 발광 소자와 리크 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 리크 불량을 적절히 검출할 수 있다.

[0058] 상기 검사 방법은, 제1 계측 스텝에 있어서의 계측 결과에 기초하여 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 제2 계측 스텝에 있어서의 계측 결과에 기초하여 리크 불량인 발광 소자를 특정하고, 특정 결과에 기초하여 발광 소자의 우량품과 불량품을 판별하는 판별 스텝을 더 구비하고 있어도 된다. 이러한 구성에 의하면, 컨택트 불량인 발광 소자 및 리크 불량인 발광 소자를 불량품으로서 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0059] 접촉 스텝에서는, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)를 첩부해도 된다. 이것에 의해, 도전성 테이프(15)를 샘플(S)에 안정적으로 접촉시킨 상태에서, 제1 계측 스텝을 실시할 수 있다.

[0060] 상기 검사 방법은, 샘플(S)에 광을 조사하여 샘플(S)로부터의 반사광을 계측함으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 샘플(S)의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 샘플(S)의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정하는 특정 스텝을 더 구비하고 있어도 된다. 이것에 의해, 발광을 계측했을 때 설계 데이터상에 있어서의 어느 발광 소자로부터의 발광인지를 판별할 수 있다.

[0061] 본 실시 형태에 따른 도전성 테이프(15)는, 상기 검사 방법에 이용되는 도전성 부재로서, 샘플(S)에 접촉 가능하게 구성되어 있다. 이러한 도전성 테이프(15)에 의하면, 상술한 검사 방법이 적절히 실시되어, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0062] 상기 도전성 테이프(15)는 샘플(S)에 첩부 가능하게 구성되어 있어도 된다. 이러한 도전성 테이프(15)에서는, 샘플(S)에 안정적으로 접촉 가능해지기 때문에, 컨택트 불량에 관한 검사를 보다 적합하게 실시할 수 있다.

[0063] 본 실시 형태에 따른 검사 장치(1)는, 복수의 발광 소자가 형성된 샘플(S)에 광을 조사하는 여기광원(20)과, 여기광원(20)에 의해서 조사된 광에 따라 샘플(S)에서 발생한 발광을 계측하는 카메라(82)와, 카메라(82)에 의한 계측 결과를 출력하는 제어 장치(100)를 구비하고, 제어 장치(100)는 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과를 출력한다. 상술한 것처럼, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)

가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 샘플(S)로부터의 발광은, 컨택트 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 본 실시 형태에 따른 검사 장치(1)와 같이, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉한 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과가 출력됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 컨택트 불량이 아닌 발광 소자와 컨택트 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 컨택트 불량을 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0064] 제어 장치(100)는 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과를 더 출력해도 된다. 상술한 것처럼, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 샘플(S)로부터의 발광은, 리크 불량의 유무에 따라서, 그 휘도에 차이가 생긴다. 이 때문에, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과가 출력됨으로써, 계측된 발광의 휘도에 기초하여 리크 불량이 아닌 발광 소자와 리크 불량인 발광 소자를 구별하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 발광 소자의 리크 불량을 적절히 검출할 수 있다.

[0065] 제어 장치(100)는 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과로부터, 컨택트 불량인 발광 소자를 특정함과 아울러, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있지 않은 상태에 있어서의 카메라(82)에 의한 계측 결과로부터, 리크 불량인 발광 소자를 특정하고, 특정 결과에 기초하여 발광 소자의 양부와 불량품을 판별해도 된다. 이러한 구성에 의하면, 컨택트 불량인 발광 소자 및 리크 불량인 발광 소자를 불량품으로서 적절히 검출하여, 발광 소자의 양부 판정 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0066] 상기 검사 장치(1)에 있어서, 샘플(S)에 도전성 테이프(15)가 접촉되어 있는 상태에 있어서는, 도전성 테이프(15)가 샘플(S)에 첩부되어 있어도 된다. 이것에 의해, 도전성 테이프(15)를 샘플(S)에 안정적으로 접촉시킨 상태에서, 컨택트 불량에 관한 검사를 실시할 수 있다.

[0067] 카메라(82)는 여기광원(20)에 의해서 조사된 광에 따른 샘플(S)로부터의 반사광을 더 계측하고, 제어 장치(100)는 카메라(82)에 있어서 반사광이 계측됨으로써 얻어지는 반사 이미지와, 미리 취득되어 있는 샘플(S)의 설계 데이터에 기초하여, 반사 이미지에 있어서의 샘플(S)의 각 발광 소자에 대응하는 위치를 특정해도 된다. 이것에 의해, 발광을 계측했을 때 설계 데이터 상에 있어서의 어느 발광 소자로부터의 발광인지를 판별할 수 있다.

부호의 설명

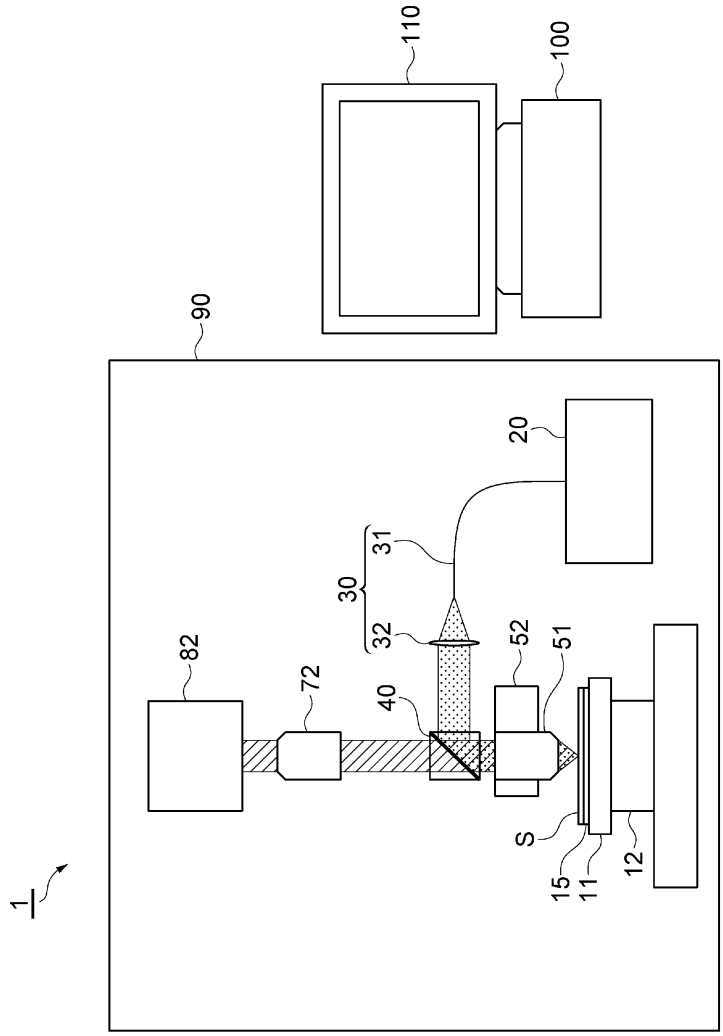
[0068] 1…검사 장치　15…도전성 테이프(도전성 부재)

20…여기광 근원(광 조사부)　82…카메라(광 계측부)

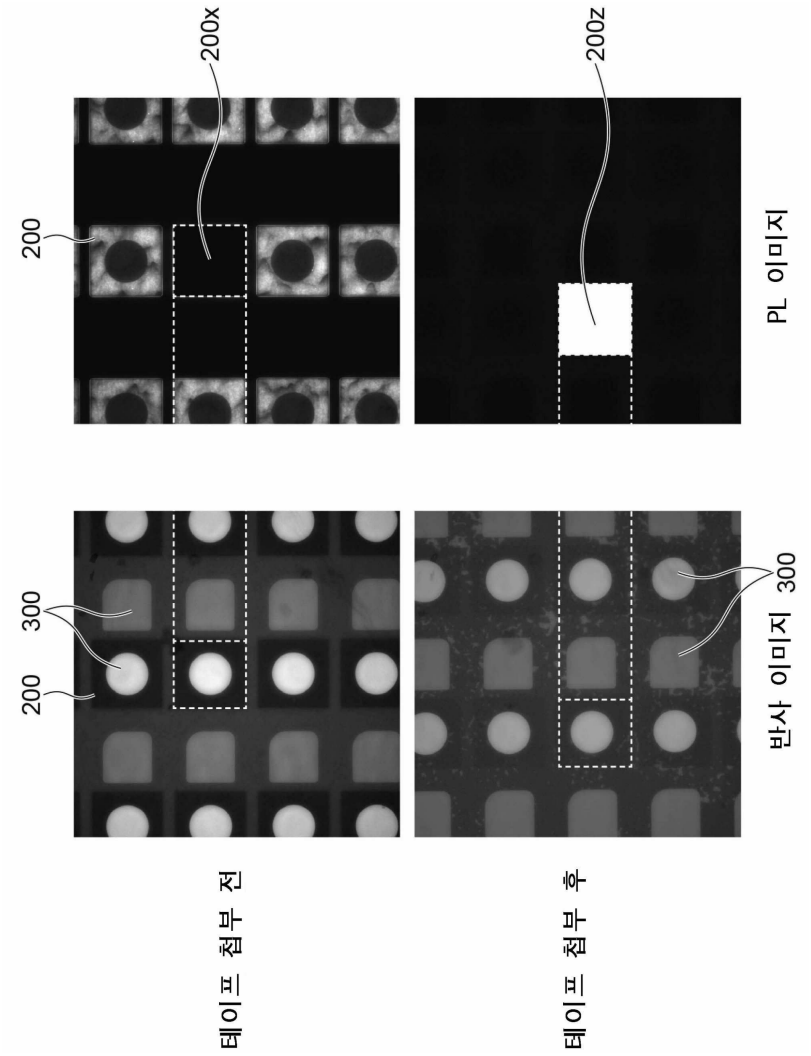
100…제어 장치(처리부)

도면

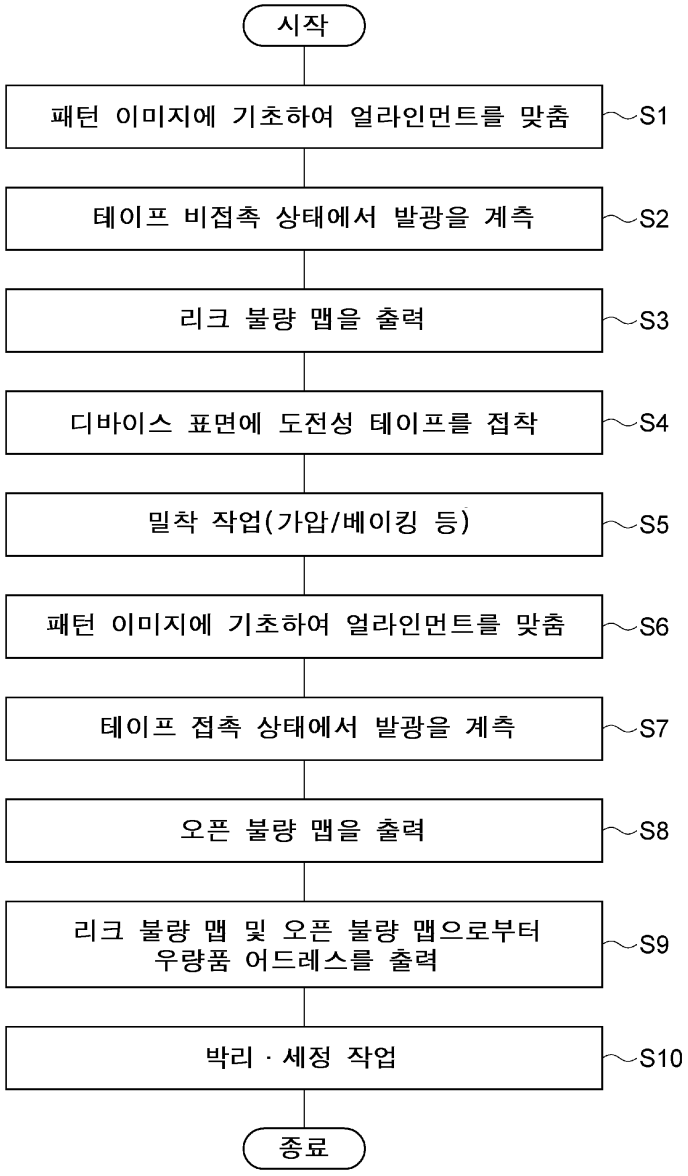
도면1



도면2



도면3


시작
패턴 이미지에 기초하여 얼라인먼트를 맞춤
S1
테이프 비접촉 상태에서 발광을 계측
S2
리크 불량 맵을 출력
S3
디바이스 표면에 도전성 테이프를 접착
S4
밀착 작업(가압/베이킹 등)
S5
패턴 이미지에 기초하여 얼라인먼트를 맞춤
S6
테이프 접촉 상태에서 발광을 계측
S7
오픈 불량 맵을 출력
S8
리크 불량 맵 및 오픈 불량 맵으로부터
우량품 어드레스를 출력
S9
박리 · 세정 작업
S10
종료