



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0079140
(43) 공개일자 2013년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/02 (2006.01) G01N 21/896 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0127264
(22) 출원일자 2012년11월12일
심사청구일자 2012년11월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-290496 2011년12월31일 일본(JP)
JP-P-2012-026008 2012년02월09일 일본(JP)

(71) 출원인
시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고
(72) 발명자
하야시 요시노리
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가
이샤 나이
이즈츠 오사무
일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마
2초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가
이샤 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송승필, 강승욱

전체 청구항 수 : 총 4 항

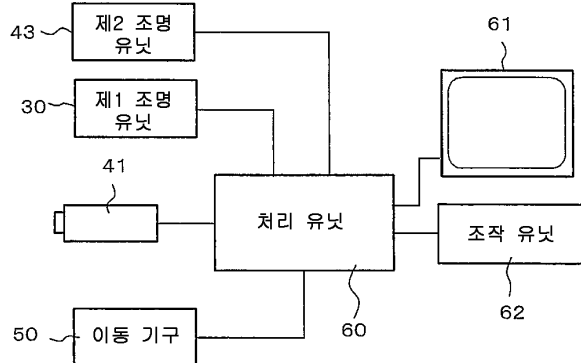
(54) 발명의 명칭 **조명 장치, 조명 방법 및 검사 장치**

(57) 요약

본 발명은 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 비교적 나쁜 조명 유닛을 이용하였다고 해도, 설정 광량의 전환 시에 조명 광량을 비교적 단시간에 목표 광량으로 할 수 있는 조명 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

설정 광량에 따른 조명 광량으로 피조명체를 조명하는 제1 조명 유닛(30)과, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 상기 제1 조명 유닛(30)보다 좋고, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광에 중첩시킨 조명광으로 상기 피조명체를 조명하는 제2 조명 유닛(43)과, 제1 조명 유닛(30)의 조명 광량을 정해진 양으로 유지시키면서, 제2 조명 유닛(43)의 조명 광량을, 제어 정보에 따른 설정 광량의 전환에 의해 제어하는 조명 제어 수단(60)을 갖도록 구성된다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

세키 가츠토시

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이
샤 나이

와카바 히로시

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이
샤 나이

오노 요코

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이
샤 나이

곤도 다카노리

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이
샤 나이

다키자와 아키히코

일본국 가나가와켄 요코하마시 사카에쿠 가사마 2
초메 5반 1고 시바우라 메카트로닉스 가부시끼가이
샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

설정 광량에 따른 조명 광량으로 피조명체를 조명하는 제1 조명 유닛과,
 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 상기 제1 조명 유닛보다 좋고, 상기 제1 조명 유닛으로부터의 조명광에 중첩시킨 조명광으로 상기 피조명체를 조명하는 제2 조명 유닛과,
 상기 제1 조명 유닛의 조명 광량을 정해진 양으로 유지시키면서, 상기 제2 조명 유닛의 조명 광량을, 제어 정보에 따른 설정 광량의 전환에 의해 제어하는 조명 제어 수단을 갖는 조명 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 조명 유닛은 고휘도 LED를 광원으로서 포함하는 것인 조명 장치.

청구항 3

제1 조명 유닛이, 설정 광량에 따른 조명 광량으로 피조명체를 조명하고,
 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 상기 제1 조명 유닛보다 좋은 제2 조명 유닛이, 상기 제1 조명 유닛으로부터의 조명광에 중첩시킨 조명광으로 상기 피조명체를 조명하며,
 상기 제1 조명 유닛의 조명 광량을 정해진 양으로 유지하면서, 상기 제2 조명 유닛의 조명 광량을, 제어 정보에 따른 설정 광량의 전환에 의해 제어하는 조명 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 기재된 조명 장치로서, 피검사체를 상기 피조명체로 하여 조명하는 조명 장치와,
 상기 조명 장치에 의해 조명되는 상기 피검사체를 촬영하는 촬영 유닛과,
 상기 촬영 유닛의 촬영에 의해 얻어지는 화상을 이용하여 상기 피검사체에 대한 검사 처리를 행하는 처리 수단을 갖는 검사 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 조명 광량이 가변인 조명 장치 및 조명 방법, 그리고 그 조명 장치를 이용한 검사 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 특허문헌 1에 기재된 투명 판형체의 결함 검출 장치가 알려져 있다. 이 결함 검출 장치(검사 장치)에서는, 피검사체인 투명 판형체의 한쪽 면측에 배치된 조명기에 의해 투명 판형체가 조명된 상태로, 투명 판형체의 다른쪽 면측에 배치된 CCD 카메라에 의해 그 투명 판형체가 촬영된다. 그리고, CCD 카메라에 의한 촬영에 의해 얻어진 화상을 처리함으로써 투명 판형체에 있는 상처 등의 결함이 검출된다.

[0003] 이 결함 검사 장치에 이용되는 조명기(조명 장치)에는, 할로겐 램프, 크세논 램프, 고압 수은등, 나트륨 램프 등이 광원으로서 이용된다. 그리고, 상처 등의 결함이 판별될 수 있는 화상이 CCD 카메라에서의 촬영에 의해 얻어지도록, 상기 조명기에 의한 적절한 조명 광량이 정해져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2001-141662호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 그런데, 조명 광량이 높으며 수명이 긴 것 등의 이점에 의해, 조명 장치의 광원으로서 공지의 고휘도 LED를 이용하는 것을 생각할 수 있다. 이 고휘도 LED를 광원으로 한 조명 장치는, 높은 조명 광량을 유지하기 위해, 일례로서 복수의 LED(발광 소자)가, 형광체가 혼합된 수지로 밀봉된 구조로 되어 있다. 그러나, 당초에 설정된 초기 광량으로 발광하고 있는 상태에서부터 그 설정 광량을 목표 광량으로 전환한 경우, 상기 형광체의 존재, 및 앞서 서술한 구조 등에 기인하여, 실제의 조명 광량이 상기 목표 광량이 될 때까지 비교적 긴 시간을 요하여 버린다(예컨대, 20분 정도 걸리는 경우가 있음). 이 때문에, 피검사체의 품종 변경에 따라 조명 광량을 변경할 필요가 있는 경우, 적정한 조명 광량이 될 때까지 시간이 걸려 버려, 품종 전환 후의 검사가 지연되게 된다. 한편, 적정한 조명 광량에 도달하기 전에 검사를 개시한다면 정밀도 좋은 검사가 어렵다.
- [0006] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 고휘도 LED 등의 광원을 이용한 조명 장치와 같이, 설정 광량을 목표 광량으로 전환하였을 때에, 그 조명 유닛의 조명 광량이 상기 목표 광량에 도달할 때까지 요하는 시간이 비교적 긴(즉, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 비교적 나쁜) 조명 유닛을 이용하였다고 해도, 설정 광량의 전환 시에 실제의 조명 광량을 비교적 단시간에 목표 광량으로 할 수 있는 조명 장치 및 조명 방법을 제공하는 것이다.
- [0007] 또한, 본 발명은 상기와 같은 조명 장치를 이용한 검사 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따른 조명 장치는, 설정 광량에 따른 조명 광량으로 피조명체를 조명하는 제1 조명 유닛과, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 상기 제1 조명 유닛보다 좋고, 상기 제1 조명 유닛으로부터의 조명광에 중첩시킨 조명광으로 상기 피조명체를 조명하는 제2 조명 유닛과, 상기 제1 조명 유닛의 조명 광량을 정해진 양으로 유지시키면서, 상기 제2 조명 유닛의 조명 광량을, 제어 정보에 따른 설정 광량의 전환에 의해 제어하는 조명 제어 수단을 갖도록 구성된다.
- [0009] 본 발명에 따른 조명 방법은, 제1 조명 유닛이, 설정 광량에 따른 조명 광량으로 피조명체를 조명하고, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 상기 제1 조명 유닛보다 좋은 제2 조명 유닛이, 상기 제1 조명 유닛으로부터의 조명광에 중첩시킨 조명광으로 상기 피조명체를 조명하며, 상기 제1 조명 유닛의 조명 광량을 정해진 양으로 유지하면서, 상기 제2 조명 유닛의 조명 광량을, 제어 정보에 따른 설정 광량의 전환에 의해 제어하도록 구성된다.
- [0010] 이들 구성에 의해, 정해진 양으로 유지된 제1 조명 유닛으로부터의 조명광에 제2 조명 유닛으로부터의 조명광이 중첩되어 피조명체가 조명된다. 그리고, 제어 정보에 따른 설정 광량의 전환 제어에 의해 제2 조명 유닛으로부터의 조명 광량이 제어됨으로써, (제1 조명 유닛으로부터의 조명광과 제2 조명 유닛으로부터의 조명광이 중첩된)전체 조명광의 광량이 제2 조명 유닛의 설정 광량의 전환에 대한 응답성으로 제어된다.
- [0011] 상기 설정 광량의 전환에 대한 응답성은, 설정 광량을 목표 광량으로 전환하였을 때부터 조명 광량이 상기 목표 광량이 되기까지의 시간에 기초한 특성을 말하며, 그 시간이 짧을수록 응답성이 좋은 것이 된다.
- [0012] 또한, 본 발명에 따른 검사 장치는, 피검사체를 상기 피조명체로 하여 조명하는 상기 조명 장치와, 상기 조명 장치에 의해 조명되는 상기 피검사체를 촬영하는 촬영 유닛과, 상기 촬영 유닛의 촬영에 의해 얻어지는 화상을 이용하여 상기 피검사체에 대한 검사 처리를 행하는 처리 유닛을 갖도록 구성된다.
- [0013] 이러한 구성에 의해, 광량이 정해진 양으로 유지되는 제1 조명 유닛으로부터의 조명광과, 설정 광량의 전환에 의해 광량이 전환 제어되는 제2 조명 유닛으로부터의 조명광이 중첩되어 조명되는 피검사체가 촬영 유닛에 의해 촬영되고, 그 촬영으로 얻어지는 화상을 이용하여 이 피검사체의 검사 처리가 이루어진다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 조명 장치 및 조명 방법에 따르면, 제1 조명 유닛으로서, 고휘도 LED 등의 광원을 이용한 조명 유닛과 같이 설정 광량을 목표 광량으로 전환하였을 때부터, 그 조명 유닛의 조명 광량이 목표 광량에 도달할

때까지 요하는 시간이 비교적 긴 조명 유닛(즉, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 비교적 나쁜 조명 유닛)을 이용하였다고 해도, 그 제1 조명 유닛으로부터의 조명광의 광량이 정해진 양으로 유지되며, 상기 제1 조명 유닛으로부터의 조명광에 이 제1 조명 유닛보다 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 좋은 제2 조명 유닛으로부터의 조명광이 증첩되어 피조명체가 조명된다. 따라서, 제2 조명 유닛의 설정 광량을 전환함으로써, 그 설정 광량의 전환 시에, 피조명체에 대한 조명 광량을 비교적 단시간에(구체적으로는, 제1 조명 유닛 단체에 비해서 보다 단시간에) 목표 광량으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1a는 본 발명의 일 실시형태에 따른 검사 장치에 의해 검사되는 센서 패널 어셈블리(접합 판형체)의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 1b는 센서 패널 어셈블리의 구조를 나타내는 평면도이다.
- 도 1c는 도 1a 및 도 1b에 나타내는 센서 패널 어셈블리와 액정 패널 어셈블리를 접착체에 의해 접합시킨 구조의 터치 패널식 액정 패널의 구조를 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 검사 장치의 기본적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2에 나타내는 검사 장치에 이용되는 제1 조명 장치에 포함되는 광원 장치의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 4a는 제1 조명 장치의 설정 광량을 초기 광량으로부터 그보다 낮은 목표 광량으로 전환하였을 때에, 조명 광량의 변화 특성의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 4b는 제1 조명 장치의 설정 광량을 초기 광량으로부터 그보다 높은 목표 광량으로 전환하였을 때에, 조사 광량의 변화 특성의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 검사 장치의 처리 시스템의 기본 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6a는 제2 조명 장치의 조명 광량의 전환 상태의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 6b는 제1 조명 장치와 제2 조명 장치를 합친 조명 광량의 전환 상태의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 검사 장치에 있어서 세이딩 보정이 이루어지는 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 검사 장치의 기본적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 검사 장치의 기본적인 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 제4 실시형태에 따른 검사 장치의 기본적인 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 이용하여 설명한다.
- [0017] 본 발명의 실시형태에 따른 조명 장치를 이용한 검사 장치의 검사 대상(피검사체)에 대해서 도 1a~도 1c를 참조하여 설명한다. 이 예는 터치 패널식 액정 표시 패널에 사용되는 센서 패널 어셈블리이다. 또한, 도 1a는 센서 패널 어셈블리(10)의 구조를 나타내는 단면도이며, 도 1b는 센서 패널 어셈블리(10)의 구조를 나타내는 평면도이고, 도 1c는 센서 패널 어셈블리(10)와 액정 패널 어셈블리(20)를 접착체로 접합하여 이루어지는 터치 패널식 액정 표시 패널의 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0018] 도 1a 및 도 1b에 있어서, 이 센서 패널 어셈블리(10)는 센서 소자나 그리드 등의 회로 부품이 배열 형성된 센서 패널(11)과, 커버 유리(12)가, 이 센서 패널(11)의 전체면에 도포된 투광성을 갖는 접착제(13)(레진)에 의해 접합된 구조로 되어 있다. 센서 패널(11)은 유리 기판 상에 회로 부품이 형성된 구조이며, 전체적으로 투광성을 갖는 투광 영역(단, 회로 부품의 부분은 불투광)으로 되어 있다. 또한, 커버 유리(12)는, 주변부가 정해진 폭의 불투광 영역(12b)(흑색 영역)으로 되어 있고, 그 내측 영역은 투광성을 갖는 투광 영역(12a)으로 되어 있다.
- [0019] 이러한 구조의 센서 패널 어셈블리(10)는 도 1c에 나타내는 바와 같이, 액정 패널 어셈블리(20)(액정 패널, 색필터, 편광판 등으로 구성됨)에 투광성을 갖는 접착제(15)에 의해 접착되어 있다. 이와 같이 형성된 터치 패널식 액정 표시 패널에서는, 액정 패널 어셈블리(20)에 의해 화상 표시가 이루어지고, 손가락으로 터치된 커버 유리(12) 상의 위치에 대응하는 센서 패널(11) 상의 센서 소자로부터 신호가 출력되도록 되어 있다. 그리고, 이

센서 패널(11)의 각 센서 소자로부터 출력되는 신호로써 액정 패널 어셈블리(20)에 의한 화상 표시를 제어할 수 있다.

[0020] 전술한 바와 같은 구조의 센서 패널 어셈블리(10)를 제조하는 과정에서, 접착제(13) 내에 기포가 발생하거나 접착제(13) 내에 먼지 등의 이물이 혼입하거나 하는 경우가 있다. 또한, 센서 패널(11)과 커버 유리(12)의 사이에서 접착제(13)가 비어져 나오거나, 접착제(13)가 모자라거나 하는 경우가 있다. 이러한 센서 패널 어셈블리(10)의 결함을 검사하기 위한 검사 장치는, 예컨대 도 2에 나타내는 바와 같이 구성된다.

[0021] 도 2에 있어서, 이 검사 장치는 라인 센서 카메라(41), 제1 조명 유닛(30), 확산 기능을 갖는 반사판(42), 제2 조명 유닛(43) 및 이동 기구(50)를 갖는다. 제1 조명 유닛(30) 및 제2 조명 유닛(43)에 의해, 이 검사 장치에 이용되는 조명 장치가 구성된다. 이동 기구(50)는, 센서 패널(11)을 상방으로 향하게 하며, 커버 유리(12)를 하방으로 향하게 한 상태로 이동 경로 상에 세팅된 센서 패널 어셈블리(10)를 정해진 속도로 직선 이동시킨다. 라인 센서 카메라(41)는, 예컨대 CCD 소자열로 구성된 라인 센서 및 렌즈군(시야를 넓히기 위한 확대 렌즈를 포함할 수 있음) 등의 광학계를 포함하고, 이동 경로 상의 센서 패널 어셈블리(10)의 센서 패널(11)에 대향하도록 고정 배치되어 있다. 그리고, 라인 센서 카메라(41)의 자세는, 이 라인 센서 카메라(41)가 갖는 라인 센서(CCD 소자열)의 연장 방향이 센서 패널 어셈블리(10)의 이동 방향(A)을 가로지르며[예컨대, 이동 방향(A)과 직교하며], 또한, 그 광축(A_{OPT1})이 센서 패널 어셈블리(10)(센서 패널(11))의 표면에 직교하도록 조정된다. 반사판(42)은 입사광을 난반사하도록 가공된 반사면을 가지며, 이동 경로 상의 센서 패널 어셈블리(10)의 근방에서, 그 반사면이 센서 패널 어셈블리(10)의 커버 유리(12)에 대향하도록 고정 배치되어 있다. 이와 같이 배치된 반사판(42)에서의 반사광에 의해, 센서 패널 어셈블리(10)의 커버 유리(12)측으로부터 라인 센서 카메라(41)를 향하여 조명이 이루어지게 된다.

[0022] 제1 조명 유닛(30)은 광원 장치(31), 조명 헤드(32), 광원 장치(31)의 출사광을 조명 헤드(32)에 유도하는 라이트 가이드(33), 및 조명 헤드(32)의 광의 출사면에 결합되어 집광 위치의 조정이 가능한 집광기(34)를 갖고 있다. 광원 장치(31)는, 예컨대 도 3에 나타내는 바와 같이, 고휘도 LED 유닛(311), 도광 미러(312), 전원 유닛(313), 및 냉각팬(314)을 갖고 있다. 고휘도 LED 유닛(311)은 다수의 LED(310)(발광 소자)가 형광체가 혼합된 수지로 밀봉된 구조로 되어 있다. 고휘도 LED 유닛(311)은 전원 유닛(313)으로부터의 전력을 공급받아, 개개의 LED(310)의 발광, 및 그에 따른 형광체의 발광에 의해 수지체의 밀봉체 전체로부터 광을 조사한다. 고휘도 LED 유닛(311)으로부터 조사되는 광은 도광 미러(312)에 의해 유도되어 라이트 가이드(33)의 단부에 입사하며, 그 광이 라이트 가이드(33)를 전파하여 조명 헤드(32)로부터 출사된다(도 2 참조). 발광하는 다수의 LED(310)를 포함하는 고휘도 LED 유닛(311)은 냉각팬(314)에 의해 냉각되고, 그 동작 온도가 규정 온도 범위 내에 유지되도록 되어 있다.

[0023] 제1 조명 유닛(30)의 조명 헤드(32)는, 이동 경로 상의 센서 패널 어셈블리(10)의 이동 방향(A)에 있어서의 라인 센서 카메라(41)의 하류측, 즉 라인 센서 카메라(41)의 주사 방향(B)에 있어서의 상기 라인 센서 카메라(41)의 상류측에, 센서 패널(11)에 대향하도록 배치되어 있다. 조명 헤드(32)의 자세는, 센서 패널 어셈블리(10)의 경사진 상방으로부터[구체적으로는, 센서 패널 어셈블리(10)(센서 패널(11))의 표면의 법선 방향에 대하여 그 광축(A_{OPT2})이 정해진 각도(α)가 되는 방향으로부터] 라인 센서 카메라(41)의 광축(A_{OPT1})을 가로지르는 일없이 센서 패널 어셈블리(10)의 표면을 조명하도록 조정된다. 이러한 조정에 의해, 제1 조명 유닛(30)의 조명 헤드(32)로부터 출사된 광의 일부는 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)의 표면에서 반사되어 라인 센서 카메라(41)에 입사한다. 또한, 조명 헤드(32)로부터 출사된 광의 다른 일부는 센서 패널 어셈블리(10)를 투과하여 반사판(42)에서 난반사되고, 그 난반사광의 일부가 센서 패널 어셈블리(10)를 투과하여 라인 센서 카메라(41)에 입사한다.

[0024] 전술한 바와 같은 고휘도 LED 유닛(311)을 포함하는 제1 조명 유닛(30)의 조광 제어에서는, 그 설정 광량을 초기 광량(I_{int})으로부터 목표 광량(I_{tgt})으로 전환하였을 때에, 제1 조명 유닛(30)의 실제의 조명 광량이 목표 광량(I_{tgt})에 도달할 때까지[예컨대, 목표 광량(I_{tgt})이 초기 광량(I_{int})보다 낮은 경우, 도 4a에 곡선(QDWN)으로 나타내는 바와 같이, 또한, 목표 광량(I_{tgt})이 초기 광량(I_{int})보다 높은 경우, 도 4b에 곡선(QUP)으로 나타내는 바와 같이], 시간이 걸린다(예컨대, 20분 정도). 이는, 전술한 바와 같이, 형광체의 존재, 및 고휘도 LED 유닛(311)에 있어서의 다수의 LED(310)가 형광체가 혼합된 수지로 밀봉되어 있는(도 3 참조) 것에 기인하고 있다. 또한, 도 4a, 도 4b에 있어서, 중측은 조사 광량, 횡측은 조사 광량을 전환하고 나서부터의 경과 시간을 각각 나타낸다.

[0025] 제2 조명 유닛(43)은 확산 기능을 갖는 반사판(42)의 반사면과 반대측의 면측에, 그 광축이 라인 센서 카메라

(41)의 광축(A_{OPT1})과 일치하도록 배치되어 있다. 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광은 반사판(42)을 통과하여, 반사판(42)에서 반사되는 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광의 성분과 중첩해서 센서 패널 어셈블리(10)(피조명체·피검사체)를 통과하여 라인 센서 카메라(41)에 입사한다. 이와 같이, 센서 패널 어셈블리(10)는 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광과 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광이 중첩된 조명광에 의해 조명된다.

[0026] 제2 조명 유닛(43)은 저휘도 LED(예컨대, 밀봉체 내에 형광체가 혼합되어 있지 않은 통상의 LED)를 광원으로로서 포함하고, 설정 광량의 전환에 대한 응답성[설정 광량의 목표 광량(I_{tgt})에의 전환 시부터 조명 광량이 그 목표 광량(I_{tgt})이 되기까지의 시간에 기초한 특성]이 제1 조명 유닛(30)보다 좋고, 거의 전환 시의 지연 없이 조명 광량을 전환할 수 있다.

[0027] 이러한 구조의 검사 장치에서는, 이동 기구(50)에 의해 센서 패널 어셈블리(10)가 이동 경로 상에서 방향(A)으로 이동함으로써, 라인 센서 카메라(41)와 조명 헤드(32)[제1 조명 유닛(30)] 및 제2 조명 유닛(43)과의 상대적인 위치 관계가 유지되면서 라인 센서 카메라(41)가 상기 이동 방향(A)과 반대 방향(B)으로 센서 패널 어셈블리(10)를 광학적으로 주사한다. 그 주사에 의해 라인 센서 카메라(41)에 의한 센서 패널 어셈블리(10)의 촬영이 이루어진다.

[0028] 검사 장치의 처리 시스템은 도 5에 나타내는 바와 같이 구성된다.

[0029] 도 5에 있어서, 처리 유닛(60)에, 라인 센서 카메라(41)가 접속되며, 표시 유닛(61) 및 조작 유닛(62), 또한, 제1 조명 유닛(30)[광원 장치(31)] 및 제2 조명 유닛(43)이 접속되어 있다. 처리 유닛(60)은 이동 기구(50)에 의한 센서 패널 어셈블리(10)(피조명체·피검사체)의 이동에 동기하여 센서 패널 어셈블리(10)를 광학적으로 주사하는 라인 센서 카메라(41)로부터의 화상 신호를 입력으로 하고, 그 화상 신호에 기초하여 센서 패널 어셈블리(10)의 화상을 나타내는 검사 화상 데이터를 생성한다.

[0030] 처리 유닛(60)은 조명 제어 수단으로서 기능하고, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 좋은 제2 조명 유닛(43)의 조명 광량을 제어 정보에 따라 전환 제어한다. 상기 제어 정보는 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)의 품종의 전환에 의해, 조명 광량을 전환할 필요가 있는 경우에, 다른 시스템으로부터, 혹은, 오퍼레이터가 조작하는 조작 유닛(62)으로부터 제공된다. 또한, 처리 유닛(60)은 제1 조명 유닛(30)[광원 장치(31)]을, 센서 패널 어셈블리(10)의 품종의 전환에 관계없이, 정해진 광량으로 유지되도록 제어한다.

[0031] 또한, 처리 유닛(60)은 생성한 검사 화상 데이터에 기초하여 표시 유닛(71)에 센서 패널 어셈블리(10)의 화상을 표시시키고, 또한, 그 검사 화상 데이터를 이용하여 검사 처리를 실행한다.

[0032] 이러한 검사 장치에서는, 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 양호한 제2 조명 유닛(43)의 조명 광량이 최대 광량(I_{MAX})(I3)까지의 범위 내에서 전환 제어된다. 예컨대, 도 6a에 나타내는 바와 같이, 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)의 품종이 전환되는 타이밍(t_1 , t_2 , t_3)에 있어서, 조명 광량이 제로로부터 I2로, I2로부터 I3(I_{MAX})으로, 더욱, I3으로부터 I1로 전환된다. 이때, 고휘도 LED 유닛(311)을 광원으로로서 포함하는 제1 조명 유닛(30)의 조명 광량은 정해진 광량(I_0)으로 유지된다. 그 결과, 도 6b에 나타내는 바와 같이, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광과 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광이 중첩하여, 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)의 품종이 전환되는 타이밍(t_1 , t_2 , t_3)에 있어서, 그 품종에 적절한 조명 광량이 되도록, 설정 광량이 I_0 로부터 (I_0+I_2)로, (I_0+I_2)로부터 ($I_0+I_3(I_{MAX})$)로, 더욱, (I_0+I_3)로부터 (I_0+I_1)로 전환된다.

[0033] 또한, 도 6b에 나타낸 예에서는, 검사 시의 적절한 조사 광량이 I_0 가 되는 센서 패널 어셈블리의 경우, 제2 조명 유닛(43)의 조명 광량을 제로로 하게 된다. 제1 조명 유닛(30)이 열화 등의 이유에 의해 정해진 광량(I_0)을 유지할 수 없는 상태를 상징하는 경우에는, 정해진 광량(I_0)을, 검사 대상이 되는 복수종의 센서 패널 어셈블리 중에서, 검사 시의 적절한 조명 광량이 가장 낮은 값보다 더 낮은 값으로 설정하고, 제2 조명 유닛(43)의 조명 광량을 제로로 하지 않도록 하여 적절한 조사 광량을 얻도록 할 수도 있다.

[0034] 또한, 이 경우에, 예컨대 이동 기구(50)의 일부에 조도계를 설치해 두고, 이 조도계의 출력값에 기초하여 제2 조명 유닛(43)의 조명 광량을, 자동 조정, 혹은 오퍼레이터가 조작하는 것이어도 좋다.

[0035] 또한, 도 6b의 설명에서는, 설명의 편의상, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광의 전부가 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광의 전부와 중첩하는 것으로 하고 있지만, 실제로는, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광의 일부와 제2 조명 유닛(43)의 조명광의 일부가 중첩하여 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)의 조명에 기여한다.

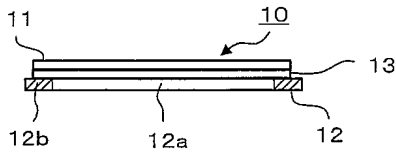
- [0036] 이러한 검사 장치에 따르면, 고휘도 LED 유닛(311)을 광원으로로서 이용하며 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 나쁜 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광과, 저휘도 LED를 광원으로로서 이용하며 설정 광량의 전환에 대한 응답성이 제1 조명 유닛(30)보다 좋은 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광을 중첩하여 센서 패널 어셈블리(10)를 조명하고, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명 광량을 정해진 양(Io)으로 유지하면서, 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광의 광량이 설정 광량의 전환에 의해 전환 제어되기 때문에, 센서 패널 어셈블리(10)를 조명하기 위한 조명 광량을 제1 조명 유닛(30) 단계와 비교하여 단시간에, 예컨대, 전환한 직후부터, 목표 광량으로 할 수 있다. 그 결과, 다품종의 센서 패널 어셈블리에 대해서, 적절한 검사를 효율적으로 행할 수 있다.
- [0037] 또한, 전술한 검사 장치에 있어서, 세이딩 보정을 위한 조정을 행할 때에는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)에 제1 조명 유닛(30) 및 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광이 입사되지 않도록, 센서 패널 어셈블리(10)가 후퇴된다.
- [0038] 제1 조명 유닛(30), 제2 조명 유닛(43), 라인 센서 카메라(41), 및 피검사체인 센서 패널 어셈블리(10)의 상대적인 위치 관계는 전술한 검사 장치에서 설명한 것에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 8에 나타내는 바와 같이, 라인 센서 카메라(41)의 광축을 수직 방향으로부터 기울어지게 하여도 좋다. 또한, 도 9에 나타내는 바와 같이, 제2 조명 유닛(43)을, 라인 센서 카메라(41)를 사이에 두고 제1 조명 유닛(30)의 반대측에 배치할 수도 있다. 이 경우, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광과 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광의 쌍방이 센서 패널 어셈블리(10)에서의 반사광으로 라인 센서 카메라(41)에 입사된다. 또한, 도 10에 나타내는 바와 같이, 제1 조명 유닛(30)과 제2 조명 유닛(43)을 반사판(42)의 배후에 배치할 수도 있다. 이 경우, 제1 조명 유닛(30)으로부터의 조명광과 제2 조명 유닛(43)으로부터의 조명광의 쌍방이 반사판(42)을 통해 센서 패널 어셈블리(10)를 투과하여, 그 투과광이 라인 센서 카메라(41)에 입사된다.
- [0039] 또한, 전술한 일 실시형태에서는, 본 발명에 따른 조명 장치를 검사 장치에 적용한 것이었지만, 본 발명에 따른 조명 장치는, 예컨대 광학 현미경의 광원으로로서 이용되고 있는 메탈 할라이드 램프 대신에 이용하는 등, 검사 장치 이외에도 적용될 수 있다.
- [0040] 또한, 전술한 일 실시형태에서는, 제1 조명 유닛 및 제2 조명 유닛을 하나씩 구비한 예이지만, 수에 대해서 한정하는 것이 아니며, 한쪽이 단수이며 다른쪽이 복수, 양자 복수 등, 그 조합은 자유이다.

부호의 설명

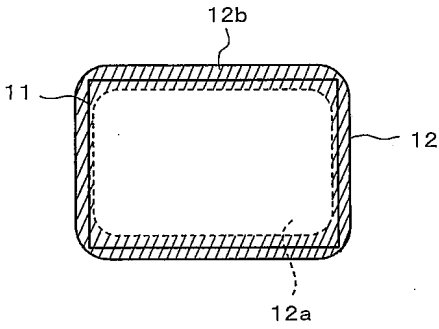
- [0041] 10: 센서 패널 어셈블리(피조명체·피검사체) 11: 센서 패널
- 12: 커버 유리 13, 15: 접착제
- 20: 액정 패널 어셈블리 30: 제1 조명 유닛
- 31: 광원 장치 32: 조명 헤드
- 33: 라이트 가이드 34: 집광기
- 41: 라인 센서 카메라 42: 반사판(확산판)
- 43: 제2 조명 유닛 50: 이동 기구
- 60: 처리 유닛 61: 표시 유닛
- 62: 조작 유닛 311: 고휘도 LED 유닛
- 312: 도광 미러 313: 전원 유닛
- 314: 냉각팬

도면

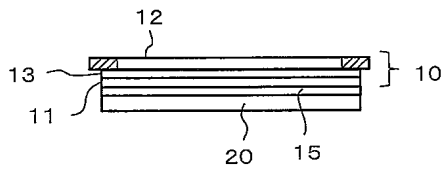
도면1a



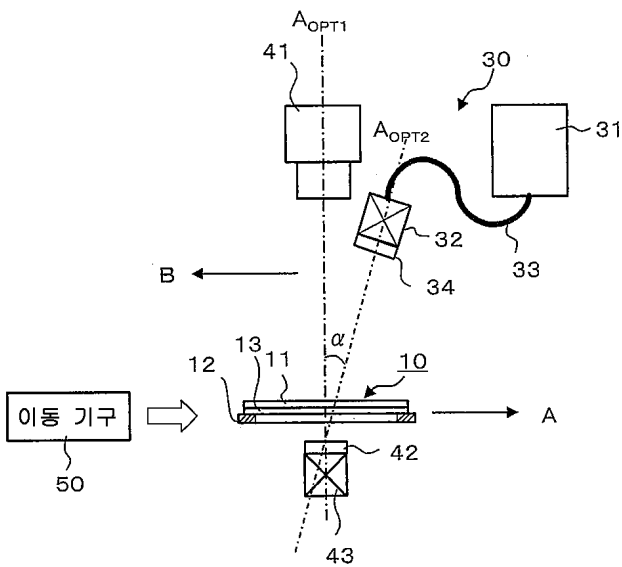
도면1b



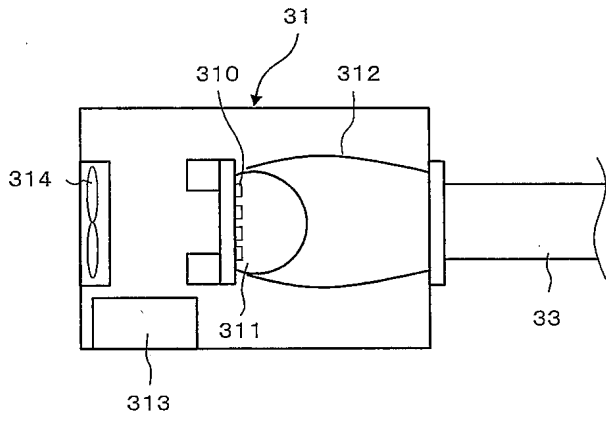
도면1c



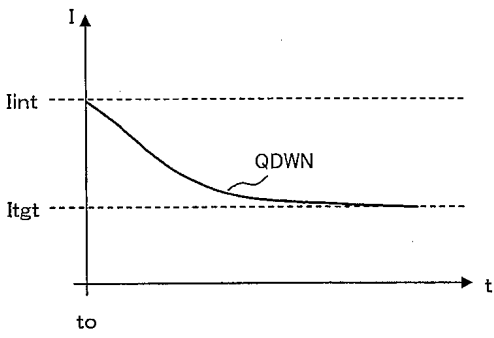
도면2



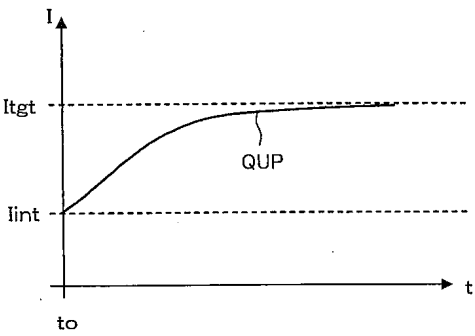
도면3



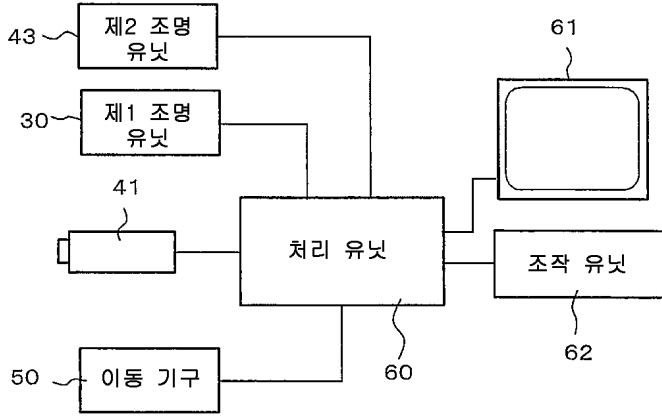
도면4a



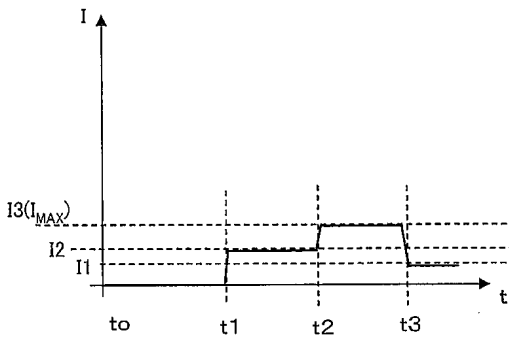
도면4b



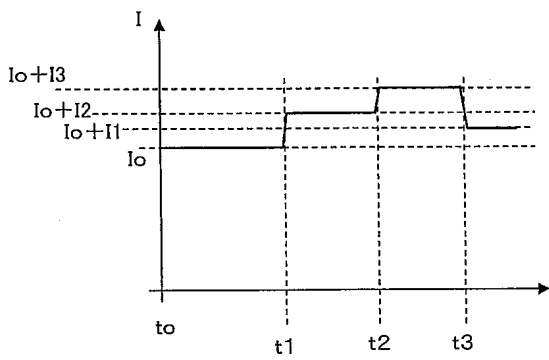
도면5



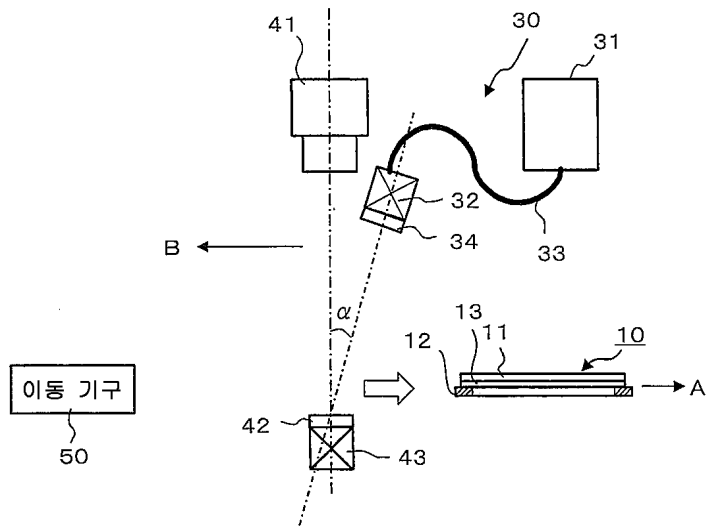
도면6a



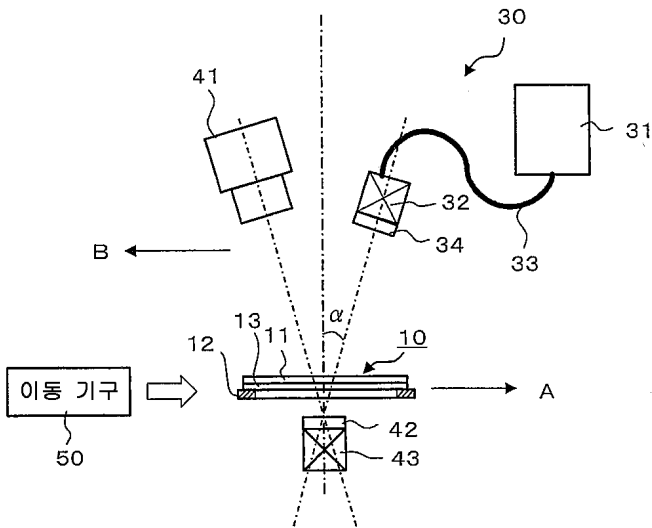
도면6b



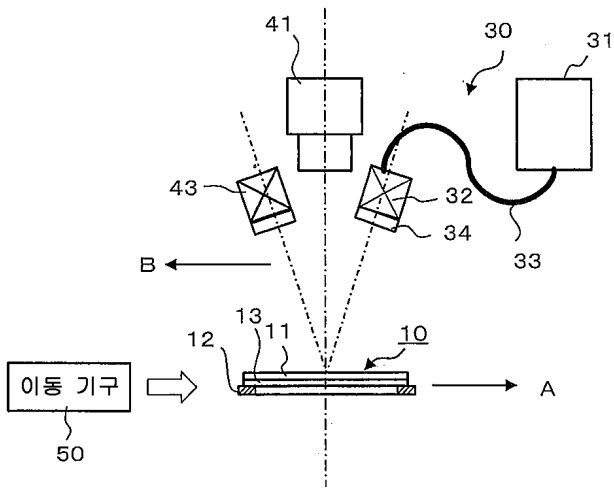
도면7



도면8



도면9



도면10

