



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0107204
(43) 공개일자 2025년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) G01N 21/64 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/41 (2013.01)
A61B 5/0071 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7017935
(22) 출원일자(국제) 2023년06월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년05월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/021080
(87) 국제공개번호 WO 2024/095519
국제공개일자 2024년05월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-177496 2022년11월04일 일본(JP)

(71) 출원인
하마마츠 포토닉스 가부시기가이샤
일본국 시주오카켄 하마마츠시 츄오쿠 이치노초
1126-1
(72) 발명자
시카야마 다카히로
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시기가이샤 내
무라요시 다카히로
일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시기가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

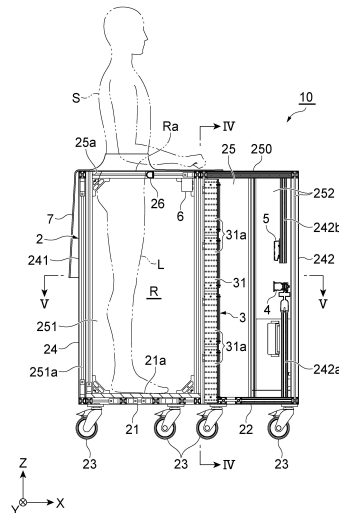
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 림프계 검사 장치

(57) 요약

림프계 검사 장치는 활상 영역에 피험자의 하반신을 위치시키는 본체부와, 하반신에 여기광을 조사하는 조명부와, 하반신으로부터 발생된 형광을 검출하는 활상부를 구비한다. 조명부 및 활상부는, 활상 영역에 대해서 제1 수평 방향에 있어서의 한쪽측에 배치되어 있다. 조명부는 제2 수평 방향에 있어서 서로 떨어진 상태로 나란한 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역을 가진다. 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각은, 활상 영역과 마주본 상태에서 연직 방향으로 연장되어 있다. 활상부는 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 사이의 영역을 통해서 활상 영역과 마주보고 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 5/70 (2022.01)

G01N 21/64 (2013.01)

(72) 발명자

사토 다카유키

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시기가이샤 내

미즈노 도시히코

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초
1126-1 하마마츠 포토닉스 가부시기가이샤 내

시나오카 아키라

일본국 오카야마켄 오카야마시 기타쿠 츠시마나카
1쵸메 1-1 고쿠리츠 다이가쿠 호우진 오카야마 다
이가쿠 내

명세서

청구범위

청구항 1

림프계에 형광 색소가 주입된 피험자가 서는 재치부를 가지고, 상기 재치부 상의 촬상 영역에 상기 피험자의 하반신을 위치시키는 본체부와,

상기 하반신에 여기광을 조사하는 조명부와,

상기 여기광의 조사에 따라서 상기 하반신으로부터 발생된 형광을 검출하는 촬상부를 구비하고,

상기 조명부 및 상기 촬상부는, 상기 촬상 영역에 대해서 제1 수평 방향에 있어서의 한쪽측에 배치되어 있고,

상기 조명부는 상기 제1 수평 방향에 수직인 제2 수평 방향에 있어서 서로 떨어진 상태로 나란한 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역을 가지고,

상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역 각각은, 상기 촬상 영역과 마주본 상태에서 연직 방향으로 연장되어 있고,

상기 촬상부는 상기 제1 발광 영역과 상기 제2 발광 영역 사이의 영역을 통해서 상기 촬상 영역과 마주보고 있는 림프계 검사 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 촬상부는, 상기 제1 수평 방향으로부터 보았을 경우에, 상기 촬상 영역의 중심에 위치하고 있는 림프계 검사 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 조명부는, 상기 제1 수평 방향에 있어서, 상기 촬상 영역과 상기 촬상부의 사이에 위치하고 있는 림프계 검사 장치.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 발광 영역은 복수의 제1 발광 부분을 포함하고,

상기 제2 발광 영역은 복수의 제2 발광 부분을 포함하고,

상기 조명부는 복수의 제1 발광 부분 각각의 발광 강도 및 복수의 제2 발광 부분 각각의 발광 강도를 조정하는 기능을 가지는 림프계 검사 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역은, 상기 제1 수평 방향에 있어서 상기 촬상 영역에 근접할수록 상기 제2 수평 방향에 있어서 서로 멀어지도록 배치되어 있는 림프계 검사 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 개시는 림프계 검사 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 림프계는 림프액의 순환계로서 기능하는 네트워크이며, 림프절, 림프관 등에 의해서 구성되어 있다. 림프계의 질환(예를 들면, 림프 부종)을 진단하기 위한 검사 방법으로서, 림프계에 인도시아닌그린 등의 형광 색소가 주입된 피험자의 소정 부위에 여기광을 조사하고, 여기광의 조사에 따라서 해당 소정 부위로부터 발생된 형광을 검출함으로써, 해당 소정 부위의 형광 이미지를 취득하는 방법이 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특개 2019-118803호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상술한 바와 같은 검사에 사용되는 장치에는, 여기광의 조사 범위 및 형광의 검출 범위가 좁은 범위로 한정되어, 피험자의 하반신에 있어서의 림프계의 검사를 효율 좋게 실시하는 것이 어렵다고 하는 과제가 있다.

[0005] 본 개시는 피험자의 하반신에 있어서의 림프계의 검사에 적합한 림프계 검사 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [1] 「림프계에 형광 색소가 주입된 피험자가 서는 재치부를 가지고, 상기 재치부 상의 촬상 영역에 상기 피험자의 하반신을 위치시키는 본체부와, 상기 하반신에 여기광을 조사하는 조명부와, 상기 여기광의 조사에 따라서 상기 하반신으로부터 발생된 형광을 검출하는 촬상부를 구비하고, 상기 조명부 및 상기 촬상부는, 상기 촬상 영역에 대해서 제1 수평 방향에 있어서의 한쪽측에 배치되어 있고, 상기 조명부는, 상기 제1 수평 방향에 수직인 제2 수평 방향에 있어서 서로 떨어진 상태로 나란한 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역을 가지고, 상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역 각각은, 상기 촬상 영역과 마주본 상태에서 연직 방향으로 연장되어 있고, 상기 촬상부는, 상기 제1 발광 영역과 상기 제2 발광 영역 사이의 영역을 통해서 상기 촬상 영역과 마주보고 있는, 림프계 검사 장치」이다.

[0007] 상기 [1]에 기재된 림프계 검사 장치에서는, 조명부가 가지는 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각이, 촬상 영역과 마주본 상태에서 연직 방향으로 연장되어 있고, 촬상부가, 제1 발광 영역과 제2 발광 영역 사이의 영역을 통해서 촬상 영역과 마주보고 있다. 이것에 의해, 촬상 영역에 위치하는 피험자의 하반신에 여기광을 균일하게 조사할 수 있고, 균일한 여기광의 조사에 따라서 하반신으로부터 발생된 형광을 검출할 수 있다. 따라서, 상기 [1]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 피험자의 하반신에 있어서의 림프계의 검사용으로서 적절한 하반신의 형광 이미지를 취득할 수 있다.

[0008] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [2] 「상기 촬상부는, 상기 제1 수평 방향으로부터 보았을 경우에, 상기 촬상 영역의 중심에 위치하고 있는, 상기 [1]에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [2]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 취득한 형광 이미지에 왜곡이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0009] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [3] 「상기 조명부는, 상기 제1 수평 방향에 있어서, 상기 촬상 영역과 상기 촬상부의 사이에 위치하고 있는, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [3]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 촬상 영역에 위치하는 피험자의 하반신에 여기광을 보다 균일하게 조사할 수 있다.

[0010] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [4] 「상기 제1 발광 영역은 복수의 제1 발광 부분을 포함하고, 상기 제2 발광 영역은 복수의 제2 발광 부분을 포함하고, 상기 조명부는 복수의 제1 발광 부분 각각의 발광 강도 및 복수의 제2 발광 부분 각각의 발광 강도를 조정하는 기능을 가지는, 상기 [1]~[3] 중 어느 하나에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [4]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 촬상 영역에 위치하는 피험자의 하반신의 형상 등에 따라서, 해당 하반신에 여기광을 균일하게 조사할 수 있다.

- [0011] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [5] 「상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역은, 상기 제1 수평 방향에 있어서 상기 촬상 영역에 근접할수록 상기 제2 수평 방향에 있어서 서로 멀어지도록 배치되어 있는, 상기 [1]~[4] 중 어느 하나에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [5]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 촬상 영역에 위치하는 피험자의 하반신에 여기광을 보다 균일하게 조사할 수 있다.
- [0012] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [6] 「림프계에 형광 색소가 주입된 피험자가 서는 채치부를 가지고, 상기 채치부 상의 촬상 영역에 상기 피험자의 하반신을 위치시키는 본체부와, 상기 하반신에 여기광을 조사하는 조명부와, 상기 여기광에 의한 상기 하반신의 여기광 화상, 및 상기 여기광의 조사에 따라서 상기 하반신으로부터 발생된 형광에 의한 상기 하반신의 형광 화상을 취득하는 촬상부와, 상기 하반신의 상기 여기광 화상에 기초하여 여기광 보정 데이터를 생성하고, 상기 여기광 보정 데이터에 기초하여 상기 하반신의 상기 형광 화상을 보정하는 제어부를 구비하는, 림프계 검사 장치」이다.
- [0013] 상기 [6]에 기재된 림프계 검사 장치에서는, 하반신의 여기광 화상 및 하반신의 형광 화상이 취득되고, 하반신의 여기광 화상에 기초하여 여기광 보정 데이터가 생성되고, 여기광 보정 데이터에 기초하여 하반신의 형광 화상이 보정된다. 이것에 의해, 하반신으로의 여기광의 조사 강도의 불균일성에 기인하여 하반신의 형광 이미지에 얼룩이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 상기 [6]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 피험자의 하반신에 있어서의 림프계의 검사용으로서 적절한 하반신의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0014] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [7] 「상기 촬상부는, 상기 촬상 영역에 휘도 교정용의 플레이트가 위치하고 있는 상태에서, 상기 여기광에 의한 상기 플레이트의 여기광 화상, 및 상기 여기광의 조사에 따라서 상기 플레이트로부터 발생된 형광에 의한 상기 플레이트의 형광 화상을 취득하고, 상기 촬상부는, 상기 플레이트의 상기 형광 화상을 취득할 때에, 상기 형광을 선택적으로 투과시키는 필터를 이용하고, 상기 제어부는, 상기 플레이트의 상기 여기광 화상 및 상기 플레이트의 상기 형광 화상에 기초하여 필터 보정 데이터를 생성하고, 상기 여기광 보정 데이터 및 상기 필터 보정 데이터에 기초하여 상기 하반신의 상기 형광 화상을 보정하는, 상기 [6]에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [7]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 필터에서의 투과 파장의 각도 의존성에 기인하여 하반신의 형광 이미지에 얼룩이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0015] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [8] 「상기 제어부는, 상기 하반신의 상기 형광 화상에 있어서, 상기 하반신의 형광 이미지의 윤곽을 보정하는, 상기 [6] 또는 [7]에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [8]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 여기광 보정 데이터에 기초하는 보정에 의해서 하반신의 형광 이미지의 윤곽이 강조되는 것을 억제할 수 있다.
- [0016] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 장치는, [9] 「상기 제어부에 의해서 보정된 상기 하반신의 상기 형광 화상을 표시하는 표시부를 더 구비하고, 상기 제어부는, 보정된 상기 하반신의 상기 형광 화상으로서, 시계열적으로 늘어선 복수의 화상을 생성하고, 상기 복수의 화상이 연속적으로 표시되도록 상기 표시부를 제어하는, 상기 [6]~[8] 중 어느 하나에 기재된 림프계 검사 장치」여도 된다. 해당 [9]에 기재된 림프계 검사 장치에 의하면, 하반신의 형광 이미지를 시계열적으로 연속해서 파악할 수 있다.
- [0017] 본 개시의 일 측면의 림프계 검사 방법은, [10] 「림프계 검사 장치에 있어서 실시되는 림프계 검사 방법으로서, 상기 림프계 검사 장치는 림프계에 형광 색소가 주입된 피험자가 서는 채치부를 가지고, 상기 채치부 상의 촬상 영역에 상기 피험자의 하반신을 위치시키는 본체부와, 상기 하반신에 여기광을 조사하는 조명부와, 상기 여기광에 의한 상기 하반신의 여기광 화상, 및 상기 여기광의 조사에 따라서 상기 하반신으로부터 발생된 형광에 의한 상기 하반신의 형광 화상을 취득하는 촬상부를 구비하고, 상기 림프계 검사 방법은, 상기 하반신의 상기 여기광 화상 및 상기 하반신의 상기 형광 화상을 취득하는 스텝과, 상기 하반신의 상기 여기광 화상에 기초하여 여기광 보정 데이터를 생성하고, 상기 여기광 보정 데이터에 기초하여 상기 하반신의 상기 형광 화상을 보정하는 스텝을 구비하는, 림프계 검사 방법」이다.
- [0018] 상기 [10]에 기재된 림프계 검사 방법에서는, 하반신의 여기광 화상 및 하반신의 형광 화상이 취득되고, 하반신의 여기광 화상에 기초하여 여기광 보정 데이터가 생성되고, 여기광 보정 데이터에 기초하여 하반신의 형광 화상이 보정된다. 이것에 의해, 하반신에서의 여기광의 조사 강도의 불균일성에 기인하여 하반신의 형광 이미지에 얼룩이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 상기 [10]에 기재된 림프계 검사 방법에 의하면, 피험자의 하반신에 있어서의 림프계의 검사용으로서 적절한 하반신의 형광 이미지를 취득할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 개시에 의하면, 피험자의 하반신에 있어서의 림프계의 검사에 적합한 림프계 검사 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일 실시 형태의 림프계 검사 장치의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 도시되는 장치 본체의 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시되는 III-III선을 따른 장치 본체의 단면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시되는 IV-IV선을 따른 장치 본체의 단면도이다.
- 도 5는 도 3에 도시되는 V-V선을 따른 장치 본체의 단면도이다.
- 도 6은 도 2에 도시되는 규제부의 단면도이다.
- 도 7은 휘도 교정용의 제2 플레이트가 배치된 장치 본체의 단면도이다.
- 도 8은 대상물의 가시광 이미지를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 8에 도시되는 대상물에 대한 복수 종의 형광 이미지가 표시된 표시부를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 변형예의 장치 본체의 평면도이다.
- 도 11은 일 실시 형태의 촬상부의 구성도이다.
- 도 12는 필터 보정 데이터의 생성 처리를 나타내는 플로차트이다.
- 도 13은 필터 보정 데이터의 생성 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 필터 보정 데이터의 생성 처리의 일 구체예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 15는 피험자의 형광 화상의 생성 처리를 나타내는 플로차트이다.
- 도 16은 피험자의 형광 화상의 생성 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 17은 피험자의 형광 화상의 생성 처리의 일 구체예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 18은 피험자의 형광 화상의 생성 처리에 의한 효과를 나타내는 도면이다.
- 도 19는 변형예의 촬상부의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 개시의 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 또한, 각 도면에 있어서 동일 또는 상당 부분에는 동일 부호를 붙이고, 중복되는 설명을 생략한다.
- [0022] 도 1에 도시되는 림프계 검사 장치(1)는, 림프계의 질환(예를 들면, 림프 부종)을 진단하기 위해서, 피험자(S)의 하반신에 있어서의 림프계의 검사를 실시하는 장치이다. 보다 구체적으로는, 림프계 검사 장치(1)는 림프계에 인도시아닌 그린 등의 형광 색소가 주입된 피험자(S)의 하반신에 여기광을 조사하고, 여기광의 조사에 따라서 해당 하반신으로부터 발생된 형광을 검출함으로써, 해당 하반신의 형광 이미지를 취득하는 장치이다. 이하, 연직 방향을 Z방향이라고 하고, 제1 수평 방향을 X방향이라고 하며, 제1 수평 방향에 수직인 제2 수평 방향을 Y방향이라고 한다.
- [0023] 도 1에 도시되는 바와 같이, 림프계 검사 장치(1)는 장치 본체(10)와, 제어부(11)와, 표시부(12)와, 입력부(13)를 구비하고 있다. 제어부(11)는 처리부 및 기억부에 의해서 구성되어 있다. 제어부(11)의 처리부는, 프로세서, 메모리, 스토리지 및 통신 디바이스 등에 의해서 구성된 컴퓨터 장치이며, 소프트웨어(프로그램)를 실행함으로써 각종 데이터를 처리한다. 제어부(11)의 기억부는, 하드 디스크 등이며, 각종 데이터를 기억한다. 표시부(12)는 디스플레이 등이며, 오퍼레이터에게 각종 데이터를 표시한다. 입력부(13)는 마우스 및 키보드 등이며, 오퍼레이터로부터 각종 데이터의 입력을 접수한다.
- [0024] 도 2, 도 3, 도 4 및 도 5에 도시되는 바와 같이, 장치 본체(10)는 본체부(2)를 구비하고 있다. 본체부(2)는 재치부(21)와, 지지부(22)를 가지고 있다. 본체부(2)에 있어서, 재치부(21)는 피험자(S)가 서는 부분이며, 지지부(22)는 재치부(21)에 대해서 X방향에 있어서의 한쪽측에 배치된 부분이다. 본체부(2)는 재치부(21) 상의 촬상

영역(R)에 피험자(S)의 하반신(L)(즉, 하복부로부터 발끝까지의 부분)을 위치시킨다. 재치부(21) 및 지지부(22) 각각의 하면에는, 복수의 캐스터(23)가 장착되어 있다. 이것에 의해, 장치 본체(10)의 스무스한 이동이 가능하게 되어 있다.

[0025] 본체부(2)는 프레임(24)과, 벽부(25)를 더 가지고 있다. 프레임(24)은 제1 프레임(241) 및 제2 프레임(242)에 의해서 구성되어 있다. 제1 프레임(241)은 재치부(21)에 장착되어 있고, 제2 프레임(242)은 지지부(22)에 장착되어 있다. 벽부(25)는 제1 벽부(251) 및 제2 벽부(252)에 의해서 구성되어 있다. 제1 벽부(251)는 제1 프레임(241)을 통해서 재치부(21)에 장착되어 있고, 제2 벽부(252)는 제2 프레임(242)을 통해서 지지부(22)에 장착되어 있다. 지지부(22), 제2 프레임(242) 및 제2 벽부(252)에 의해서 구성된 유닛은, 재치부(21), 제1 프레임(241) 및 제1 벽부(251)에 의해서 구성된 유닛에 대해서 착탈 가능하다. 일례로서, X방향에 있어서의 각 유닛의 폭 및 Y방향에 있어서의 각 유닛의 폭은 70cm 이하이다. 이것에 의해, 각 유닛의 이동성을 향상시킬 수 있다.

[0026] 벽부(25)는, 재치부(21) 및 지지부(22) 상에 있어서, 하우징(250)을 구성하고 있다. 하우징(250)은, 재치부(21) 상에 있어서, 촬상 영역(R)을 확정하고 있다. 하우징(250)에는, 촬상 영역(R)을 사이에 두고 재치부(21)와 마주보도록 개구(25a)가 형성되어 있다. 개구(25a)의 내측에는, 피험자(S)의 허리의 부분이 위치한다. 즉, 벽부(25)에는, 피험자(S)가 내측에 배치되는 개구(25a)가 형성되어 있다. 하우징(250)의 내면은, 예를 들면, 흑색으로 되어 있다. 또한, 제1 벽부(251)에서는, 제2 벽부(252)와는 반대측의 벽 부분(251a)에 의해서 도어가 구성되어 있다. 이것에 의해, 재치부(21)에 대한 피험자(S)의 오르내림이 가능하게 되어 있다.

[0027] 본체부(2)는 규제부(26)를 더 가지고 있다. 규제부(26)는 촬상 영역(R)의 상단부(Ra)를 따라 배치되어 있다. 규제부(26)는 X방향에 있어서의 한쪽측(지지부(22)측)으로의 피험자(S)의 이동을 규제한다. 본 실시 형태에서는, 규제부(26)는 촬상 영역(R)의 상단부(Ra)를 따라 Y방향으로 연장되어 있고, 개구(25a)를 가로지른 상태로 제1 프레임(241)에 걸쳐져 있다. 도 6에 도시되는 바와 같이, 규제부(26)는 바 부재(261) 및 쿠션 부재(262)에 의해서 구성되어 있다. 바 부재(261)는 제1 프레임(241)에 걸쳐진 심재이다. 쿠션 부재(262)는 바 부재(261)에 감겨진 탄성재이다.

[0028] 도 2, 도 3, 도 4 및 도 5에 도시되는 바와 같이, 장치 본체(10)는 조명부(3)와, 촬상부(4)와, 거리 센서(5)를 더 구비하고 있다. 조명부(3), 촬상부(4) 및 거리 센서(5)는, 촬상 영역(R)에 대해서 X방향에 있어서의 한쪽측(지지부(22)측)에 배치되어 있다. 하우징(250)은, 지지부(22) 상에 있어서, 조명부(3), 촬상부(4) 및 거리 센서(5)를 수용하고 있다.

[0029] 조명부(3)는 하반신(L)에 여기광을 조사한다. 조명부(3)는 Y방향에 있어서 서로 떨어진 상태로 나란한 제1 발광 영역(31) 및 제2 발광 영역(32)을 가지고 있다. 제1 발광 영역(31) 및 제2 발광 영역(32) 각각은, 촬상 영역(R)과 마주본 상태에서 Z방향으로 연장되어 있다. 제1 발광 영역(31) 및 제2 발광 영역(32)은, X방향에 있어서 촬상 영역(R)에 근접할수록 Y방향에 있어서 서로 멀어지도록 배치되어 있다. 제1 발광 영역(31)은 복수의 제1 발광 부분(31a)을 포함하고 있고, 제2 발광 영역(32)은 복수의 제2 발광 부분(32a)을 포함하고 있다. 조명부(3)는 각 제1 발광 부분(31a)의 발광 강도 및 각 제2 발광 부분(32a)의 발광 강도를 조정하는 기능을 가지고 있다. 제1 발광 부분(31a) 및 제2 발광 부분(32a) 각각은, 예를 들면, 735nm의 중심 파장을 가지는 광을 출사하는 복수의 LED에 의해서 구성되어 있다. 조명부(3)는 제2 프레임(242)에 장착되어 있다. 즉, 조명부(3)는 제2 프레임(242)을 통해서 지지부(22)에 의해서 지지되어 있다.

[0030] 촬상부(4)는 여기광의 조사에 따라서 하반신(L)으로부터 발생된 형광을 검출한다. 촬상부(4)는 제1 발광 영역(31)과 제2 발광 영역(32) 사이의 영역을 통해서 촬상 영역(R)과 마주보고 있다. 촬상부(4)는 조명부(3)에 대해서 X방향에 있어서의 한쪽측(촬상 영역(R)과는 반대측)에 배치되어 있다. 즉, 조명부(3)는, X방향에 있어서, 촬상 영역(R)과 촬상부(4)의 사이에 위치하고 있다. 촬상부(4)는, X방향으로부터 본 경우에, 촬상 영역(R)의 중심에 위치하고 있다. 본 실시 형태에서는, 촬상부(4)는, 제2 프레임(242) 중 지지부(22)측으로부터 상측으로 연장되어 있는 부재인 바 부재(242a)에 장착되어 있다. 즉, 촬상부(4)는 제2 프레임(242)을 통해서 지지부(22)에 의해서 지지되어 있다.

[0031] 일례로서, 촬상부(4)는 광 검출기, 광 검출기의 전단에 배치된 필터, 및 필터의 전단에 배치된 렌즈 등에 의해서 구성되어 있다. 광 검출기에는, 형광(예를 들면, 근적외 영역의 광)에 감도를 가지는 에어리어 센서(예를 들면, CCD, CMOS 등)가 이용된다. 필터에는, 형광을 선택적으로 투과시키는 증착 필터가 이용된다. 필터는 경사광의 영향을 제거하기 위해 흡수 필터를 포함하고 있어도 된다. 렌즈에는, 하반신(L) 전체의 촬상이 가능하게 되도록, 광각인 렌즈가 이용된다.

- [0032] 거리 센서(5)는 촬상 영역(R)에 위치하는 하반신(L)까지의 거리를 측정한다. 거리 센서(5)는, 예를 들면, 초음파식의 거리 센서, 또는, 삼각측량 방식 혹은 ToF 방식 등의 광학적인 거리 센서여도 된다. 거리 센서(5)는 제1 발광 영역(31)과 제2 발광 영역(32) 사이의 영역을 통해서 촬상 영역(R)과 마주보고 있다. 거리 센서(5)는 조명부(3)에 대해서 X방향에 있어서의 한쪽측(촬상 영역(R)과는 반대측)에 배치되어 있다. 거리 센서(5)는, X방향으로부터 보았을 경우에, Y방향에 있어서는 촬상 영역(R)의 중심에 위치하고 있다. 본 실시 형태에서는, 거리 센서(5)는 제2 프레임(242) 중 지지부(22)와는 반대측으로부터 하측으로 연장되어 있는 부재인 바 부재(242b)에 장착되어 있다. 즉, 거리 센서(5)는 제2 프레임(242)을 통하여 지지부(22)에 의해서 지지되어 있다. 또한, 거리 센서(5)에 의해서 측정된 거리에 기초하여, 하반신(L)에 조사되는 여기광의 강도가 균일하게 되도록 조명부(3)의 발광 강도가 조정되어도 된다. 이와 같은 조명부(3)의 발광 강도의 조정은, 별도 마련된 광 검출기에 의해서 검출된 여기광의 강도에 기초하여 실시되어도 된다.
- [0033] 도 3에 도시되는 바와 같이, 장치 본체(10)는 카메라(6)를 구비하고 있다. 카메라(6)는 재치부(21)와 마주보고 또한 촬상부(4)의 시야에 들어가지 않도록 제1 프레임(241)에 장착되어 있다. 하우징(250)은, 재치부(21) 상에 있어서, 카메라(6)를 수용하고 있다. 하우징(250) 내의 공간은, 피험자(S)에 장착된 상태에서 개구(25a)를 덮는 커버(7)에 의해서, 암실이 된다. 카메라(6)는, 암실이 되는 하우징(250) 내의 공간에 있어서, 피험자(S)의 발밀을 촬상하는 것이기 때문에, 조명 장치 및 촬상 장치에 의해서 구성된 것이어도 되고, 적외 카메라 등의 촬상 장치에 의해서만 구성된 것이어도 된다. 카메라(6)에 의해서 취득된 화상은, 표시부(12)에 의해서 표시됨으로써, 피험자(S)에게 표시된다. 또한, 카메라(6)는 규제부(26)에 장착되어 있어도 되고, 제2 프레임(242)에 장착되어 있어도 된다. 카메라(6)가, 조명 장치 및 촬상 장치에 의해서 구성된 것인 경우, 조명 장치가 촬상 장치로부터 떨어져 있어도 된다.
- [0034] 도 5에 도시되는 바와 같이, 재치부(21)에는, 피험자(S)가 서는 위치를 나타내는 위치 결정부(8)가 마련되어 있다. 본 실시 형태에서는, 위치 결정부(8)는 피험자(S)가 촬상부(4)측을 향한 상태에서의 족형(81)과, 피험자(S)가 촬상부(4)와는 반대측을 향한 상태에서의 족형(82)을 포함하고 있다. 각 족형(81, 82)은, 재치부(21)의 재치면(21a)에 형성된 마크이다. 위치 결정부(8)는 카메라(6)에 의해서 촬상된다.
- [0035] 도 6에 도시되는 바와 같이, 규제부(26)에 있어서의 촬상부(4)측의 표면(26a)에는, 제1 플레이트(14) 및 스케일(15)이 장착되어 있다. 제1 플레이트(14)는 휘도 교정용의 플레이트이다. 일례로서, 제1 플레이트(14)는 여기광의 조사에 따라서 발생하는 형광의 강도가 서로 다른 복수 종의 부재(예를 들면, 천 및 아크릴판)에 의해서 구성되어 있다. 스케일(15)은 길이를 나타내는 눈금을 가지는 부재이다. 도 7에 도시되는 바와 같이, 본체부(2)에 대해서는, 제2 플레이트(16)가 착탈 가능하다. 제2 플레이트(16)는 촬상부(4)와는 반대측으로부터 규제부(26)에 접촉한 상태로 촬상 영역(R)에 위치하도록 본체부(2)에 배치된다. 제2 플레이트(16)는 휘도 교정용의 플레이트로서, 예를 들면, 아크릴판이다.
- [0036] 이상과 같이 구성된 림프계 검사 장치(1)에서는, 제어부(11)는 조명부(3), 촬상부(4), 거리 센서(5), 카메라(6), 표시부(12) 및 입력부(13) 각각과 전기적으로 접속되어 있다. 제어부(11)는, 촬상부(4)의 촬상 타이밍에 맞추어, 여기광을 섬광으로서 발생시키도록 조명부(3)를 제어한다. 이것에 의해, 하반신(L)의 촬상시에 하반신(L)에 조사되는 여기광의 광량이 변화하는 것을 억제할 수 있다. 제어부(11)는 촬상부(4)에 의해서 검출된 형광에 기초하여 하반신(L)의 형광 이미지를 생성하고, 하반신(L)의 형광 이미지를 표시하도록 표시부(12)를 제어한다. 제어부(11)는 피험자(S)에 대해서 과거에 생성된 하반신(L)의 형광 이미지를 기억하고 있고, 과거에 생성된 하반신(L)의 형광 이미지 및 새롭게 생성된 하반신(L)의 형광 이미지가 나란히 표시되도록 표시부(12)를 제어하는 것이 가능하다. 또한, 제어부(11)는 하반신(L)의 가시광 이미지 및 하반신(L)의 형광 이미지가 나란히 표시되도록 표시부(12)를 제어하는 것이 가능하다. 또한, 제어부(11)는, 입력부(13)를 통해서 제어부(11)에 입력된 지시에 기초하여, 적어도 하나의 하반신(L)의 이미지(가시광 이미지, 형광 이미지)의 일부가 확대되도록 표시부(12)를 제어하는 것이 가능하다.
- [0037] 본 실시 형태에서는, 제어부(11)는 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간 중 적어도 한쪽이 변경되도록 조명부(3) 및 촬상부(4) 중 적어도 한쪽을 제어함으로써, 하반신(L)의 형광 이미지로서 복수 종의 형광 이미지를 생성하고, 복수 종의 형광 이미지가 나란히 표시되도록 표시부(12)를 제어한다. 즉, 림프계 검사 장치(1)에서는, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간 중 적어도 한쪽이 변경되도록(즉, 촬상부(4)에 있어서의 노광량이 변경되도록) 조명부(3) 및 촬상부(4) 중 적어도 한쪽을 제어함으로써, 하반신(L)의 형광 이미지로서 복수 종의 형광 이미지를 생성하는 스텝과, 복수 종의 형광 이미지가 나란히 표시되도록 표시부(12)를 제어하는 스텝을 구비하는 림프계 검사 방법이 실시된다.

- [0038] 해당 림프계 검사 방법에 있어서, 제어부(11)는 복수 종의 형광 이미지 각각을 1초 이하의 시간(즉, 입력부(13)를 통해서 제어부(11)에 촬상 지시가 입력되고 나서 1초 이하의 시간)으로 생성한다. 또한, 촬상부(4)에 있어서의 노광량의 변경은, 조명부(3)의 발광 시간, 조명부(3)의 발광 강도, 촬상부(4)의 노광 시간, 촬상부(4)의 센서 게인 및 촬상부(4)의 렌즈 조리개 중 적어도 하나가 변경됨으로써 실시되어도 된다.
- [0039] 도 8은 대상물의 가시광 이미지를 나타내는 도면이고, 도 9는 도 8에 도시되는 대상물에 대한 복수 종의 형광 이미지(I)가 표시된 표시부(12)를 나타내는 도면이다. 도 8에 도시되는 대상물은, 상하 방향으로 연장되는 형광체가 접부(貼付)된 팔 모델에 백지가 감겨진 것이다. 백지는, 위부터 순서대로 1겹, 2겹, 3겹의 상태로, 형광체를 덮고 있다. 도 9에 도시되는 복수 종의 형광 이미지(I)는, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간이 1000ms, 500ms, 250ms, 125ms, 62.5ms로 되어 생성된 화상이다. 백지 1겹인 부분에서는, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간이 500ms 이상인 경우에, 형광의 산란에 의해서, 실제의 형광체보다도 상당히 굵게 관찰되어 버린다. 백지 2겹인 부분에서는, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간이 125ms 이상인 경우에, 형광체의 시인이 가능하다. 백지 3겹인 부분에서는, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간이 500ms 이상인 경우에, 형광체의 시인이 가능하다. 이상으로부터, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간 중 적어도 한쪽을 조정함으로써, 하반신(L)에 있어서의 림프계의 상태를 적절히 파악할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0040] 이상 설명한 바와 같이, 림프계 검사 장치(1)에서는, 조명부(3)가 가지는 제1 발광 영역(31) 및 제2 발광 영역(32) 각각이, 촬상 영역(R)과 마주본 상태에서 Z방향으로 연장되어 있고, 촬상부(4)가, 제1 발광 영역(31)과 제2 발광 영역(32) 사이의 영역을 통해서 촬상 영역(R)과 마주보고 있다. 이것에 의해, 촬상 영역(R)에 위치하는 피험자(S)의 하반신(L)에 여기광을 균일하게 조사할 수 있고, 균일한 여기광의 조사에 따라서 하반신(L)으로부터 발생된 형광을 검출할 수 있다. 따라서, 림프계 검사 장치(1)에 의하면, 피험자(S)의 하반신(L)에 있어서의 림프계의 검사용으로서 적절한 하반신(L)의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0041] 림프계 검사 장치(1)에서는, X방향으로부터 보았을 경우에, 촬상부(4)가 촬상 영역(R)의 중심에 위치하고 있다. 이것에 의해, 취득한 형광 이미지에 왜곡이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0042] 림프계 검사 장치(1)에서는, X방향에 있어서, 조명부(3)가 촬상 영역(R)과 촬상부(4)의 사이에 위치하고 있다. 이것에 의해, 촬상 영역(R)에 위치하는 피험자(S)의 하반신(L)에 여기광을 보다 균일하게 조사할 수 있다.
- [0043] 림프계 검사 장치(1)에서는, 조명부(3)가, 각 제1 발광 부분(31a)의 발광 강도 및 각 제2 발광 부분(32a)의 발광 강도를 조정하는 기능을 가지고 있다. 이것에 의해, 촬상 영역(R)에 위치하는 피험자(S)의 하반신(L)의 형상 등에 따라서, 해당 하반신(L)에 여기광을 균일하게 조사할 수 있다.
- [0044] 림프계 검사 장치(1)에서는, 제1 발광 영역(31) 및 제2 발광 영역(32)이, X방향에 있어서 촬상 영역(R)에 근접할수록 Y방향에 있어서 서로 멀어지도록 배치되어 있다. 이것에 의해, 촬상 영역(R)에 위치하는 피험자(S)의 하반신(L)에 여기광을 보다 균일하게 조사할 수 있다.
- [0045] 또한, 림프계 검사 장치(1)에서는, 피험자(S)의 하반신(L)이 위치하는 촬상 영역(R)에 대해서 X방향에 있어서의 한쪽측에 조명부(3) 및 촬상부(4)가 배치되어 있고, 촬상 영역(R)의 상단부(Ra)를 따라 배치된 규제부(26)에 의해서, X방향에 있어서의 한쪽측으로의 피험자(S)의 이동이 규제된다. 이것에 의해, 조명부(3)와 피험자(S)의 하반신(L) 사이의 거리, 및 촬상부(4)와 피험자(S)의 하반신(L) 사이의 거리를 일정하게 유지할 수 있음과 아울러, 피험자(S)의 하반신(L)이 흔들리는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 림프계 검사 장치(1)에 의하면, 피험자(S)의 하반신(L)에 있어서의 림프계의 검사용으로서 적절한 하반신(L)의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0046] 림프계 검사 장치(1)에서는, 규제부(26)가 Y방향으로 연장되어 있고, 휘도 교정용의 제1 플레이트(14)가 규제부(26)에 있어서의 촬상부(4)측의 표면(26a)에 배치되어 있다. 이것에 의해, 취득한 형광 이미지마다 형광 이미지의 휘도를 조정할 수 있다.
- [0047] 림프계 검사 장치(1)에서는, 규제부(26)가 Y방향으로 연장되어 있고, 스케일(15)이 규제부(26)에 있어서의 촬상부(4)측의 표면(26a)에 배치되어 있다. 이것에 의해, 취득한 형광 이미지로부터 하반신(L)의 각 부위의 사이즈를 파악할 수 있다.
- [0048] 림프계 검사 장치(1)에서는, 휘도 교정용의 제2 플레이트(16)가, 촬상부(4)와는 반대측으로부터 규제부(26)에 접촉한 상태로 촬상 영역(R)에 위치하도록 본체부(2)에 배치된다. 이것에 의해, 림프계 검사 장치(1)마다 형광 이미지의 휘도를 조정할 수 있다.

- [0049] 립프계 검사 장치(1)에서는, 촬상 영역(R)에 대해서 X방향에 있어서의 한쪽측에 거리 센서(5)가 배치되어 있다. 이것에 의해, X방향에 있어서의 피험자(S)의 하반신(L)의 위치를 정확하게 파악할 수 있다.
- [0050] 또한, 립프계 검사 장치(1)(및 상술한 립프계 검사 방법)에서는, 조명부(3)의 발광 시간 및 촬상부(4)의 노광 시간 중 적어도 한쪽이 변경됨으로써, 피험자(S)의 하반신(L)의 형광 이미지로서, 복수 종의 형광 이미지가 생성되고, 해당 복수 종의 형광 이미지가 나란히 표시된다. 형광의 강도는, 하반신(L)에 있어서의 립프계의 상태에 따라서 변화하지만, 전술한 바와 같이 생성되어 표시된 복수 종의 형광 이미지로부터, 하반신(L)에 있어서의 립프계의 상태를 적절히 파악할 수 있다. 따라서, 립프계 검사 장치(1)(및 상술한 립프계 검사 방법)에 의하면, 피험자(S)의 하반신(L)에 있어서의 립프계의 검사를 적절히 실시할 수 있다.
- [0051] 립프계 검사 장치(1)에서는, 제어부(11)가, 복수 종의 형광 이미지 각각을 1초 이하의 시간으로 생성한다. 이것에 의해, 피험자(S)의 하반신(L)이 흔들리는 것을 억제하면서 복수 종의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0052] 립프계 검사 장치(1)에서는, 제어부(11)가, 여기광을 섬광으로서 발생시키도록 조명부(3)를 제어한다. 이것에 의해, 피험자(S)의 하반신(L)에 조사되는 여기광의 광량의 변화를 억제하면서 복수 종의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0053] 립프계 검사 장치(1)에서는, 제어부(11)가, 피험자(S)에 대해서 과거에 생성된 하반신(L)의 형광 이미지를 기억하고 있고, 과거에 생성된 하반신(L)의 형광 이미지 및 새롭게 생성된 하반신(L)의 형광 이미지가 나란히 표시되도록 표시부(12)를 제어한다. 이것에 의해, 피험자(S)의 하반신(L)에 있어서의 립프계의 상태의 경시적인 변화를 적절히 파악할 수 있다.
- [0054] 또한, 립프계 검사 장치(1)에서는, 피험자(S)가 서는 재치부(21)에, 피험자(S)가 서는 위치를 나타내는 위치 결정부(8)가 마련되어 있다. 이것에 의해, 조명부(3)와 피험자(S)의 하반신(L) 사이의 거리, 및 촬상부(4)와 피험자(S)의 하반신(L) 사이의 거리를 일정하게 유지할 수 있음과 아울러, 조명부(3) 및 촬상부(4)에 대한 피험자(S)의 양 발의 방향을 소정의 방향으로 맞출 수 있다. 따라서, 립프계 검사 장치(1)에 의하면, 피험자(S)의 하반신(L)에 있어서의 립프계의 검사용으로서 적절한 하반신(L)의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0055] 립프계 검사 장치(1)에서는, 위치 결정부(8)가, 피험자(S)가 촬상부(4)측을 향한 상태에서의 족형(81)과, 피험자(S)가 촬상부(4)와는 반대측을 향한 상태에서의 족형(82)을 포함하고 있다. 이것에 의해, 피험자(S)가 촬상부(4)측을 향한 상태, 및 피험자(S)가 촬상부(4)와는 반대측을 향한 상태 각각의 상태에 있어서, 조명부(3) 및 촬상부(4)에 대한 피험자(S)의 양 발의 방향을 소정의 방향으로 맞출 수 있다.
- [0056] 립프계 검사 장치(1)에서는, 촬상 영역(R)을 획정하고 또한 조명부(3) 및 촬상부(4)를 수용하는 하우징(250)을 벽부(25)가 구성하고 있고, 피험자(S)가 내측에 배치되는 개구(25a)가 벽부(25)에 형성되어 있다. 이것에 의해, 외란광의 영향을 억제하면서 피험자(S)의 하반신(L)의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0057] 립프계 검사 장치(1)에서는, 피험자(S)에 장착된 커버(7)가 개구(25a)를 덮는다. 이것에 의해, 외란광의 영향을 보다 확실히 억제하면서 피험자(S)의 하반신(L)의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0058] 립프계 검사 장치(1)에서는, 지지부(22) 및 제2 벽부(252)가, 재치부(21) 및 제1 벽부(251)에 대해서 착탈 가능하다. 이것에 의해, 립프계 검사 장치(1)의 이동성을 향상시킬 수 있다.
- [0059] 립프계 검사 장치(1)에서는, 카메라(6)에 의해서 위치 결정부(8)가 촬상된다. 이것에 의해, 피험자(S)가 위치 결정부(8)를 직접 시인하는 것이 어려운 경우에도, 피험자(S)가, 카메라(6)에 의해서 취득된 화상을 시인하면서, 서는 위치를 위치 결정부(8)에 맞출 수 있다.
- [0060] 여기서, 피험자(S)의 하반신(L)의 여기광 화상(이하, 간단하게 「피험자(S)의 여기광 화상」이라고 함)에 기초하는 피험자(S)의 하반신(L)의 형광 화상(이하, 간단하게 「피험자(S)의 형광 화상」이라고 함)의 보정 처리(립프계 검사 장치(1)에 있어서 실시되는 립프계 검사 방법)에 대해서 설명한다.
- [0061] 해당 보정 처리에 이용되는 촬상부(4)는, 도 11에 도시되는 바와 같이, 카메라(41)와, 광투과 부재(42)와, 필터(43)와, 유지 부재(44)를 포함하고 있다. 카메라(41)는 조명부(3)로부터 출사되는 여기광(이하, 간단하게 「여기광」이라고 함) 및 하반신(L)으로부터 발생하는 형광(이하, 간단하게 「형광」이라고 함)에 감도를 가지고 있다. 카메라(41)에는, 예를 들면, CCD, CMOS 등의 에어리어 센서가 이용되고 있다. 광투과 부재(42)는 여기광 및 형광을 투과시킨다. 광투과 부재(42)는, 예를 들면, 유리 플레이트이다. 필터(43)는 여기광을 컷하여 형광을 선택적으로 투과시킨다. 필터(43)는, 예를 들면, 롱 패스 필터 또는 밴드 패스 필터이다.

- [0062] 유지 부재(44)는 광투과 부재(42) 및 필터(43)를 유지하고 있다. 유지 부재(44)는 광투과 부재(42) 또는 필터(43)를 카메라(41)의 전단(촬상 영역(R)측)에 배치한다. 유지 부재(44)는, 예를 들면, X방향에 평행한 축선을 중심선으로 하여 회전하는 휠, 또는 X방향에 수직인 소정 방향을 따라 왕복하는 슬라이더이다. 본 실시 형태에서는, 광투과 부재(42) 또는 필터(43)가 카메라(41)의 전단에 배치되도록, 제어부(11)에 의해서 유지 부재(44)가 제어된다.
- [0063] 또한, 광투과 부재(42)는 광투과 부재(42)를 투과하여 카메라(41)에 입사하는 여기광의 광로 길이가, 필터(43)를 투과하여 카메라(41)에 입사하는 형광의 광로 길이에 가까워지도록 하는 두께(이상적으로는, 그러한 광로 길이의 차가 0이 되도록 하는 두께)를 가지고 있다. 다만, 촬상부(4)는 광투과 부재(42)를 포함하고 있지 않아도 된다. 또한, 도시는 생략되어 있지만, 카메라(41)의 전단에 배치되는 광투과 부재(42) 또는 필터(43)의 전단에는, 하반신(L) 전체의 촬상이 가능하게 되도록, 광각인 렌즈가 배치되어 있다. 해당 광각인 렌즈는, 카메라(41)에 마련됨으로써, 카메라(41)의 전단에 배치되는 광투과 부재(42) 또는 필터(43)와, 카메라(41)의 에어리어 센서의 사이에 배치되어도 된다.
- [0064] 이상과 같이 구성된 촬상부(4)가 장치 본체(10)에 마련된 상태에서, 제어부(11)는, 피험자(S)의 여기광 화상에 기초하는 피험자(S)의 형광 화상의 보정 처리로서, 「필터 보정 데이터의 생성 처리」 및 「피험자(S)의 형광 화상의 생성 처리」를 실시한다. 「필터 보정 데이터의 생성 처리」는, 림프계 검사 장치(1)의 교정의 타이밍에서 실시된다. 「피험자(S)의 형광 화상의 생성 처리」는, 피험자(S)의 형광 화상의 취득의 타이밍에서 실시된다.
- [0065] 처음에, 「필터 보정 데이터의 생성 처리」에 대해서, 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한다. 먼저, 제2 플레이트(회도 교정용의 플레이트)(16)가, 촬상부(4)와는 반대측으로부터 규제부(26)에 접촉한 상태로 촬상 영역(R)에 위치하도록 본체부(2)에 배치된다(도 7 참조). 촬상 영역(R)에 제2 플레이트가 위치하고 있는 상태에서, 촬상부(4)에 있어서 광투과 부재(42)가 카메라(41)의 전단에 배치된다(도 11 참조). 그리고, 조명부(3)가 제2 플레이트(16)에 여기광을 조사하고, 촬상부(4)가 제2 플레이트(16)의 여기광 화상(101)을 취득한다(S01). 여기광 화상(101)은, 여기광(제2 플레이트(16)에 의해서 반사된 여기광으로서, 광투과 부재(42)를 투과하여 카메라(41)에 입사한 여기광)에 의한 제2 플레이트(16)의 화상이다. 또한, 여기광의 조사에 따라서 제2 플레이트(16)로부터 발생된 형광도, 여기광과 함께, 광투과 부재(42)를 투과하여 카메라(41)에 입사하지만, 형광의 강도는 여기광의 강도에 비해 매우 낮기 때문에, 여기광 화상(101)에 있어서는 형광의 영향을 실질적으로 무시할 수 있다. 이어서, 제어부(11)가 제2 플레이트(16)의 여기광 화상(101)에 기초하여 여기광 보정 데이터(102)를 생성한다(S02). 여기광 보정 데이터(102)는 「제2 플레이트(16)에서의 여기광의 조사 강도의 불균일성」에 기인하는 「제2 플레이트(16)의 여기광 이미지의 얼룩」을 여기광 화상(101)에 있어서 보정하기(균일화하기) 위한 데이터이며, 제2 플레이트(16)의 여기광 이미지를 구성하는 각 화소의 휘도값을 균일화하는 데이터이다.
- [0066] 이어서, 촬상 영역(R)에 제2 플레이트가 위치하고 있는 상태에서(도 7 참조), 촬상부(4)에 있어서 필터(43)가 카메라(41)의 전단에 배치된다(도 11 참조). 그리고, 조명부(3)가 제2 플레이트(16)에 여기광을 조사하고, 촬상부(4)가 제2 플레이트(16)의 형광 화상(103)을 취득한다(S03). 형광 화상(103)은, 형광(여기광의 조사에 따라서 제2 플레이트(16)로부터 발생된 형광으로서, 필터(43)를 투과하여 카메라(41)에 입사한 형광)에 의한 제2 플레이트(16)의 화상이다. 이어서, 제어부(11)가, 여기광 보정 데이터(102)에 기초하여 제2 플레이트(16)의 형광 화상(103)을 보정함으로써, 보정한 제2 플레이트(16)의 형광 화상(104)을 생성한다(S04). 이어서, 제어부(11)가, 보정한 제2 플레이트(16)의 형광 화상(104)에 기초하여 필터 보정 데이터(105)를 생성한다(S05). 필터 보정 데이터(105)는 「필터(43)에서의 투과 파장의 각도 의존성」에 기인하는 「제2 플레이트(16)의 형광 이미지의 얼룩」을 형광 화상(104)에 있어서 보정하기(균일화하기) 위한 데이터이며, 제2 플레이트(16)의 형광 이미지를 구성하는 각 화소의 휘도값을 균일화하는 데이터이다. 제어부(11)는 생성한 필터 보정 데이터(105)를 기억한다.
- [0067] 상술한 「필터 보정 데이터의 생성 처리」의 일 구체예에 대해서, 도 14를 참조하여 설명한다. 도 14에 도시되는 바와 같이, 해당 일 구체예에서는, 제2 플레이트(16)의 여기광 화상(101)으로서 여기광 화상(101V)이 취득되고, 제2 플레이트(16)의 형광 화상(103)으로서 형광 화상(103V)이 취득되는 것으로 한다. 여기광 화상(101V) 및 형광 화상(103V) 각각은, 매트릭스 모양으로 배치된 복수의 화소에 의해서 구성되어 있다. 여기광 화상(101V) 및 형광 화상(103V) 각각에 있어서, 각 화소에 기재된 수치는, 휘도값을 나타내고 있다.
- [0068] 해당 일 구체예에서는, 여기광 보정 데이터(102)로서, 여기광 화상(101V)에 기초하여 여기광 보정 데이터(102D)가 생성된다. 여기광 보정 데이터(102D)는 복수의 계수에 의해서 구성되어 있다. 여기광 보정 데이터(102D)의 각 계수는, 여기광 화상(101V)의 각 화소에 대응하고 있다. 어느 화소에 대응하는 계수는, 전 화소의 휘도값의

최대값(해당 일 구체예에서는 「200」)을 해당 화소의 휘도값으로 나눈 값이다. 여기에서는, 소정 임계값(해당 일 구체예에서는 「30」) 미만의 휘도값을 가지는 화소에 대해서는, 제2 플레이트(16)의 배경을 구성하는 화소로 간주되어, 해당 화소에 대응하는 계수가 「1」이 된다.

[0069] 해당 일 구체예에서는, 제2 플레이트(16)의 형광 화상(104)으로서, 여기광 보정 데이터(102D)에 기초하여 형광 화상(103V)이 보정됨으로써 형광 화상(104V)이 생성된다. 형광 화상(104V)은 형광 화상(103V)의 각 화소에 여기광 보정 데이터(102D)의 각 계수가 곱해짐으로써 생성된다.

[0070] 해당 일 구체예에서는, 필터 보정 데이터(105)로서, 형광 화상(104V)에 기초하여 필터 보정 데이터(105D)가 생성된다. 필터 보정 데이터(105D)는 복수의 계수에 의해서 구성되어 있다. 필터 보정 데이터(105)의 각 계수는, 형광 화상(104V)의 각 화소에 대응하고 있다. 어느 화소에 대응하는 계수는, 전 화소의 휘도값의 최대값(해당 일 구체예에서는 「188」)을 해당 화소의 휘도값으로 나눈 값이다. 여기에서도, 소정 임계값(해당 일 구체예에서는 「30」) 미만의 휘도값을 가지는 화소에 대해서는, 제2 플레이트(16)의 배경을 구성하는 화소로 간주되어, 해당 화소에 대응하는 계수가 「1」이 된다.

[0071] 또한, 여기광 보정 데이터(102D) 및 필터 보정 데이터(105D) 각각을 생성하는 경우에 기준으로 하는 휘도값은, 전 화소의 휘도값의 최대값으로 한정되지 않으며, 스파이크(spike) 노이즈를 제외하기 위해서, 휘도값 분포의 상위 n%의 값, 평균 휘도값 등이어도 된다. 또한, 여기광 보정 데이터(102D) 및 필터 보정 데이터(105D) 각각에 있어서 국소적인 계수의 변동을 제거하기 위해서, 여기광 보정 데이터(102D) 및 필터 보정 데이터(105D) 각각을 산출할 때에, 평활화 필터, 가우시안 필터 등의 이차원 필터를 가해도 된다.

[0072] 다음으로, 「피험자(S)의 형광 화상의 생성 처리」에 대해서, 도 15 및 도 16을 참조하여 설명한다. 먼저, 촬상 영역(R)에 하반신(L)이 위치하도록 피험자(S)가 재치부(21)에 선다(도 3 참조). 촬상 영역(R)에 하반신(L)이 위치하고 있는 상태에서, 촬상부(4)에 있어서 광투과 부재(42)가 카메라(41)의 전단에 배치된다(도 11 참조). 그리고, 조명부(3)가 피험자(S)의 하반신(L)에 여기광을 조사하고, 촬상부(4)가 피험자(S)의 여기광 화상(201)을 취득한다(하반신의 여기광 화상을 취득하는 스텝, S11). 여기광 화상(201)은, 여기광(피험자(S)의 하반신(L)에 의해서 반사된 여기광으로서, 광투과 부재(42)를 투과하여 카메라(41)에 입사한 여기광)에 의한 하반신(L)의 화상이다. 또한, 여기광의 조사에 따라서 피험자(S)의 하반신(L)으로부터 발생된 형광도, 여기광과 함께, 광투과 부재(42)를 투과하여 카메라(41)에 입사하지만, 형광의 강도는 여기광의 강도에 비해 매우 낮기 때문에, 여기광 화상(201)에 있어서는 형광의 영향을 실질적으로 무시할 수 있다. 이어서, 제어부(11)가 피험자(S)의 여기광 화상(201)에 기초하여 여기광 보정 데이터(202)를 생성한다(S12). 여기광 보정 데이터(202)는, 「하반신(L)에서의 여기광의 조사 강도의 불균일성」에 기인하는 「하반신(L)의 여기광 이미지의 얼룩」을 여기광 화상(201)에 있어서 보정하기(균일화하기) 위한 데이터로서, 하반신(L)의 여기광 이미지를 구성하는 각 화소의 휘도값을 균일화하는 데이터이다.

[0073] 이어서, 촬상 영역(R)에 하반신(L)이 위치하고 있는 상태에서(도 3 참조), 촬상부(4)에 있어서 필터(43)가 카메라(41)의 전단에 배치된다(도 11 참조). 그리고, 조명부(3)가 피험자(S)의 하반신(L)에 여기광을 조사하고, 촬상부(4)가 피험자(S)의 형광 화상(203)을 취득한다(하반신의 형광 화상을 취득하는 스텝, S13). 형광 화상(203)은, 형광(여기광의 조사에 따라서 피험자(S)의 하반신(L)으로부터 발생된 형광으로서, 필터(43)를 투과하여 카메라(41)에 입사한 형광)에 의한 하반신(L)의 화상이다. 이어서, 제어부(11)가, 여기광 보정 데이터(202)에 기초하여 피험자(S)의 형광 화상(203)을 보정함으로써, 보정한 피험자(S)의 형광 화상(204)을 생성한다(하반신의 형광 화상을 보정하는 스텝, S14). 이어서, 제어부(11)가, 미리 기억하고 있던 필터 보정 데이터(105)에 기초하여 피험자(S)의 형광 화상(204)을 보정함으로써, 더 보정한 피험자(S)의 형광 화상(205)을 생성한다(S15). 또한, 피험자(S)의 형광 화상(203)에 대해서는, 여기광 보정 데이터(202) 및 필터 보정 데이터(105) 중 어느 데이터에 기초하는 보정이 먼저 실시되어도 되고, 혹은, 그들 양쪽의 데이터에 기초하는 보정이 동시에 실시되어도 된다.

[0074] 이어서, 제어부(11)가, 피험자(S)의 형광 화상(205)에 있어서, 하반신(L)의 형광 이미지의 윤곽을 보정하고(S16), 피험자(S)의 형광 화상을 생성한다(S17). 제어부(11)는 생성한 피험자(S)의 형광 화상을 표시부(12)에 표시시킨다. 경우에 따라서는, 제어부(11)는, 피험자(S)의 형광 화상으로서, 시계열적으로 늘어선 복수의 화상을 생성하고, 해당 복수의 화상이 연속적으로 표시되도록 표시부(12)를 제어한다. 또한, 피험자(S)의 형광 화상(205)에 있어서 하반신(L)의 형광 이미지의 윤곽을 보정하는 것은, 여기광 보정 데이터(202)에 기초하는 보정에 의해서 하반신(L)의 형광 이미지의 윤곽이 강조되는 경우가 있기 때문이다. 해당 윤곽의 보정에는, 예를 들면, 블러 필터가 이용된다.

- [0075] 상술한 「피험자(S)의 형광 화상의 생성 처리」의 일 구체예에 대해서, 도 17을 참조하여 설명한다. 도 17에 도시되는 바와 같이, 해당 일 구체예에서는, 피험자(S)의 여기광 화상(201)으로서 여기광 화상(201V)이 취득되고, 피험자(S)의 형광 화상(203)으로서 형광 화상(203V)이 취득되는 것으로 한다. 여기광 화상(201V) 및 형광 화상(203V) 각각은, 매트릭스 모양으로 배치된 복수의 화소에 의해서 구성되어 있다. 여기광 화상(201V) 및 형광 화상(203V) 각각에 있어서, 각 화소에 기재된 수치는, 휘도값을 나타내고 있다.
- [0076] 해당 일 구체예에서는, 여기광 보정 데이터(202)로서, 여기광 화상(201V)에 기초하여 여기광 보정 데이터(202D)가 생성된다. 여기광 보정 데이터(202D)는 복수의 계수에 의해서 구성되어 있다. 여기광 보정 데이터(202D)의 각 계수는, 여기광 화상(201V)의 각 화소에 대응하고 있다. 어느 화소에 대응하는 계수는, 전 화소의 휘도값의 최대값(해당 일 구체예에서는 「215」)을 해당 화소의 휘도값으로 나눈 값이다. 여기에서는, 소정 임계값(해당 일 구체예에서는 「30」) 미만의 휘도값을 가지는 화소에 대해서는, 하반신(L)의 배경을 구성하는 화소로 간주되어, 해당 화소에 대응하는 계수가 「1」이 된다.
- [0077] 해당 일 구체예에서는, 피험자(S)의 형광 화상(204)으로서, 여기광 보정 데이터(202D)에 기초하여 형광 화상(203V)이 보정됨으로써 형광 화상(204V)이 생성된다. 형광 화상(204V)은 형광 화상(203V)의 각 화소에 여기광 보정 데이터(202D)의 각 계수가 곱해짐으로써 생성된다. 또한, 해당 일 구체예에서는, 피험자(S)의 형광 화상(205)으로서, 도 14에 도시되는 필터 보정 데이터(105D)에 기초하여 형광 화상(204V)이 보정됨으로써 형광 화상(205V)이 생성된다. 형광 화상(205V)은 형광 화상(204V)의 각 화소에 필터 보정 데이터(105D)의 각 계수가 곱해짐으로써 생성된다.
- [0078] 또한, 여기광 보정 데이터(202D)를 생성하는 경우에 기준으로 하는 휘도값은, 전 화소의 휘도값의 최대값으로 한정되지 않으며, 스파이크 노이즈를 제외하기 위해서, 휘도값 분포의 상위 n%의 값, 평균 휘도값 등이어도 된다. 또한, 여기광 보정 데이터(202D)에 있어서 국소적인 계수의 변동을 제거하기 위해서, 여기광 보정 데이터(202D)를 산출할 때에, 평활화 필터, 가우시안 필터 등의 이차원 필터를 가해도 된다.
- [0079] 이상 설명한 바와 같이, 림프계 검사 장치(1)(림프계 검사 장치(1)에 있어서 실시되는 림프계 검사 방법)에서는, 피험자(S)의 여기광 화상(201) 및 피험자(S)의 형광 화상(203)이 취득되고, 피험자(S)의 여기광 화상(201)에 기초하여 여기광 보정 데이터(202)가 생성되고, 여기광 보정 데이터(202)에 기초하여 피험자(S)의 형광 화상(203)이 보정된다. 이것에 의해, 하반신(L)에서의 여기광의 조사 강도의 불균일성에 기인하여 하반신(L)의 형광 이미지에 얼룩이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 림프계 검사 장치(1)(림프계 검사 장치(1)에 있어서 실시되는 림프계 검사 방법)에 의하면, 피험자(S)의 하반신(L)에 있어서의 림프계의 검사용으로서 적절한 하반신(L)의 형광 이미지를 취득할 수 있다.
- [0080] 림프계 검사 장치(1)에서는, 제2 플레이트(16)의 여기광 화상(101) 및 제2 플레이트(16)의 형광 화상(103)이 취득되고, 제2 플레이트(16)의 여기광 화상(101) 및 제2 플레이트(16)의 형광 화상(103)에 기초하여 필터 보정 데이터(105)가 생성되고, 여기광 보정 데이터(202) 및 필터 보정 데이터(105)에 기초하여 피험자(S)의 형광 화상(203)이 보정된다. 이것에 의해, 필터(43)에서의 투과 파장의 각도 의존성에 기인하여 하반신(L)의 형광 이미지에 얼룩이 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0081] 림프계 검사 장치(1)에서는, 피험자(S)의 형광 화상(205)에 있어서, 하반신(L)의 형광 이미지의 윤곽이 보정된다. 이것에 의해, 여기광 보정 데이터(202)에 기초하는 보정에 의해서 하반신(L)의 형광 이미지의 윤곽이 강조되는 것을 억제할 수 있다.
- [0082] 림프계 검사 장치(1)에서는, 보정된 피험자(S)의 형광 화상으로서, 시계열적으로 늘어선 복수의 화상이 생성되고, 해당 복수의 화상이 표시부(12)에 의해서 연속적으로 표시된다. 이것에 의해, 하반신(L)의 형광 이미지를 시계열적으로 연속해서 파악할 수 있다.
- [0083] 도 18은 피험자의 형광 화상의 생성 처리에 의한 효과를 나타내는 도면이다. 도 18에 도시되는 결과를 얻은 검증에서는, 촬상 대상으로서, 인도시아닌 그린을 넣어진 내경 0.4mm의 캐필러리관(이하, 간단하게 「캐필러리관」이라고 함)을 준비했다. 그리고, 상술한 림프계 검사 장치(1)에 있어서, 「촬상 영역(R)의 중심을 통과하고 또한 Z방향으로 연장되는 중심선」을 가지는 원기둥면 상의 각 각도의 위치에, Z방향으로 연장되도록 캐필러리관을 배치하고, 캐필러리관의 여기광 화상 및 캐필러리관의 형광 화상을 취득했다. 또한, 0°는 촬상부(4)의 정면의 위치이며, 양의 각도는 촬상부(4)측으로부터 보아 우측의 위치이며, 음의 각도는 촬상부(4)측으로부터 보아 좌측의 위치이다.
- [0084] 도 18에 있어서, 「보정 전」의 결과는, 캐필러리관의 형광 화상을 보정하지 않았을 경우에 있어서의 캐필러리

관의 형광 이미지의 휘도값의 상대 강도이다. 「보정 후」의 결과는, 캐필러리관의 여기광 화상에 기초하여 여기광 보정 데이터를 생성하고, 해당 여기광 보정 데이터에 기초하여 캐필러리관의 형광 화상을 보정했을 경우에 있어서의 캐필러리관의 형광 이미지의 휘도값의 상대 강도이다. 「균일 조사」의 결과는, 상술한 림프계 검사 장치(1)에 있어서 조명부(3)만을 이용하지 않고, 여기광 패널을 각 각도의 위치에 대해서 정면의 위치에 배치한 조건으로 취득한 결과로서, 해당 조건으로 취득한 캐필러리관의 형광 화상을 보정하지 않았을 경우에 있어서의 캐필러리관의 형광 이미지의 휘도값의 상대 강도이다. 도 18에 도시되는 바와 같이, 「보정 후」의 결과는, 「보정 전」의 결과에 비해, 「균일 조사」의 결과에 가깝게 되었다.

[0085] 또한, 상술한 보정 처리에 이용되는 촬상부(4)는, 도 19의 (a) 및 (b)에 도시되는 바와 같이 구성되어 있어도 된다.

[0086] 도 19의 (a)에 도시되는 촬상부(4)는, 제1 카메라(41A)와, 제2 카메라(41B)와, 필터(43)와, 다이크로익 미러(45)를 포함하고 있다. 제1 카메라(41A)는 여기광에 감도를 가지고 있다. 제2 카메라(41B)는 형광에 감도를 가지고 있다. 다이크로익 미러(45)는 여기광을 제1 카메라(41A)로 도광하고, 형광을 제2 카메라(41B)로 도광한다. 필터(43)는 다이크로익 미러(45)와 제2 카메라(41B)의 사이에 있어서 형광을 선택적으로 투과시킨다. 또한, 제1 카메라(41A) 및 제2 카메라(41B) 각각으로서, 여기광 및 형광에 감도를 가지는 동일한 카메라가 이용되어도 된다. 또한, 다이크로익 미러(45)를 대신하여, 여기광을 제1 카메라(41A)로 도광하고 또한 형광을 제2 카메라(41B)로 도광하는 다른 광학 소자(예를 들면, 프리즘, 하프 미러 등)가 이용되어도 된다. 또한, 다이크로익 미러(45)와 제1 카메라(41A)의 사이에, 여기광을 투과시키는 광투과 부재(42)가 배치되어도 된다.

[0087] 도 19의 (b)에 도시되는 촬상부(4)는, 제1 카메라(41A)와, 제2 카메라(41B)와, 필터(43)를 포함하고 있다. 제1 카메라(41A)는 여기광에 감도를 가지고 있다. 제2 카메라(41B)는 형광에 감도를 가지고 있다. 제1 카메라(41A) 및 제2 카메라(41B)는, 촬상 영역(R)측을 향한 상태로 늘어서 있다. 필터(43)는 제2 카메라(41B)의 전단에 있어서 형광을 선택적으로 투과시킨다. 또한, 제1 카메라(41A) 및 제2 카메라(41B) 각각으로서, 여기광 및 형광에 감도를 가지는 동일한 카메라가 이용되어도 된다. 또한, 제1 카메라(41A)의 전단에, 여기광을 투과시키는 광투과 부재(42)가 배치되어도 된다.

[0088] 도 19의 (a) 및 (b)에 도시되는 촬상부(4)에 의하면, 피험자(S)의 여기광 화상(201) 및 피험자(S)의 형광 화상(203)을 동시에 취득하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 여기광 화상(201)에 기초하여 여기광 보정 데이터(202)를 생성하면서 여기광 보정 데이터(202)에 기초하여 형광 화상(203)을 보정하는 것이 가능하게 된다. 이것은, 보정된 피험자(S)의 형광 화상으로서, 시계열적으로 늘어난 복수의 화상을 생성하고, 해당 복수의 화상을 표시부(12)에 연속적으로 표시시키도록 하는 경우에, 특히 유효하다.

[0089] 본 개시는 상술한 각 실시 형태로 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 10에 도시되는 바와 같이, 규제부(26)에 있어서의 촬상부(4)(도 3 참조)와는 반대측의 표면(26b)은, 피험자(S)의 하복부를 따르도록(즉, 촬상부(4)측으로 오목하도록) 만곡되는 곡면이어도 된다. 또한, 위치 결정부(8)는, 족형(81, 82)을 대신하여, 또는, 족형(81, 82)과 함께, 피험자(S)의 족형에 맞도록 재치면(21a)에 마련된 오목부 또는 볼록부여도 된다. 또한, 조명부(3), 촬상부(4), 거리 센서(5), 카메라(6) 및 규제부(26) 중 적어도 하나는, 위치 조정 및 각도 조정 중 적어도 한쪽이 가능하게 되도록, 프레임(24)에 장착되어 있어도 된다.

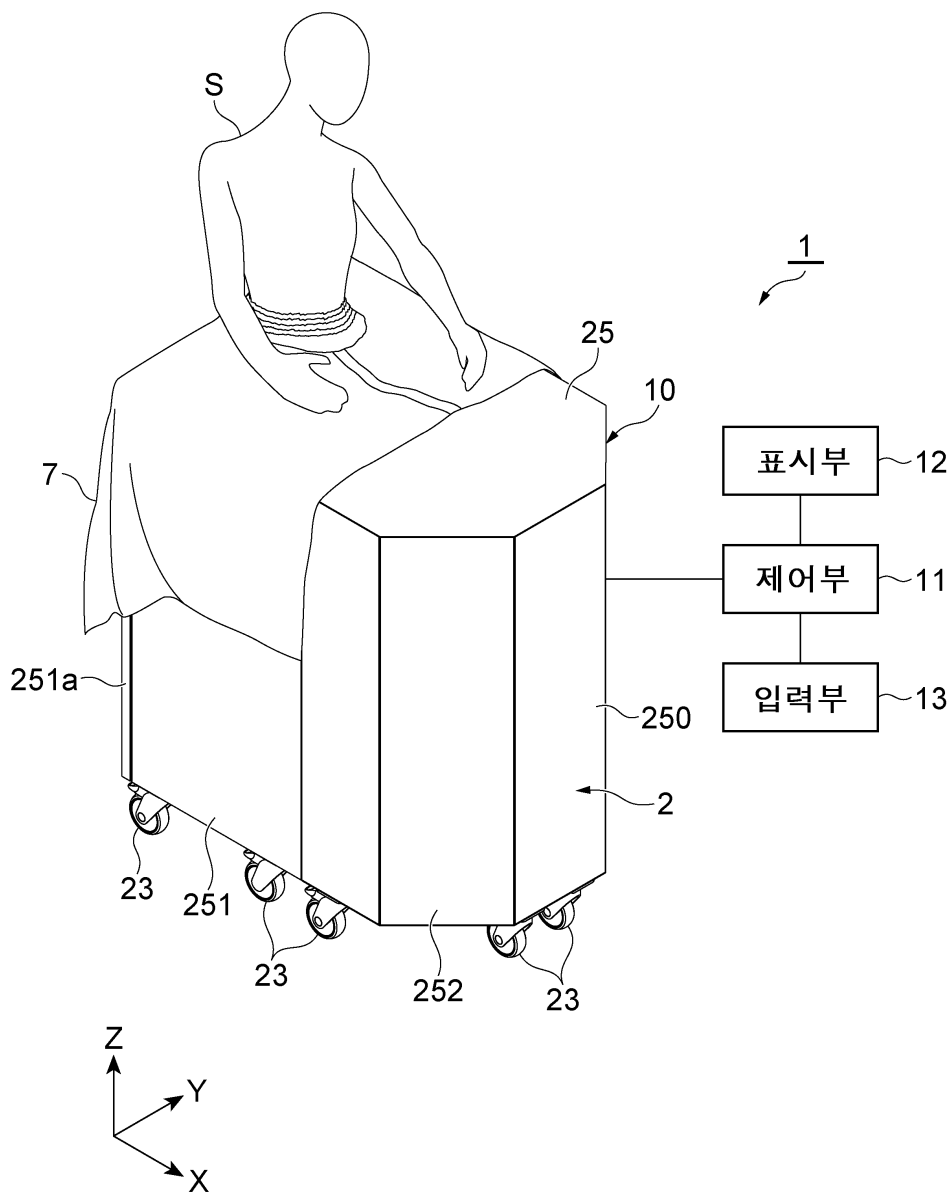
부호의 설명

[0090] 1...림프계 검사 장치 2...본체부
3...조명부 4...촬상부
5...거리 센서 6...카메라
7...커버 8...위치 결정부
11...제어부 12...표시부
14...제1 플레이트 15...스케일
16...제2 플레이트 21...재치부
22...지지부 25...벽부
25a...개구 26...규제부

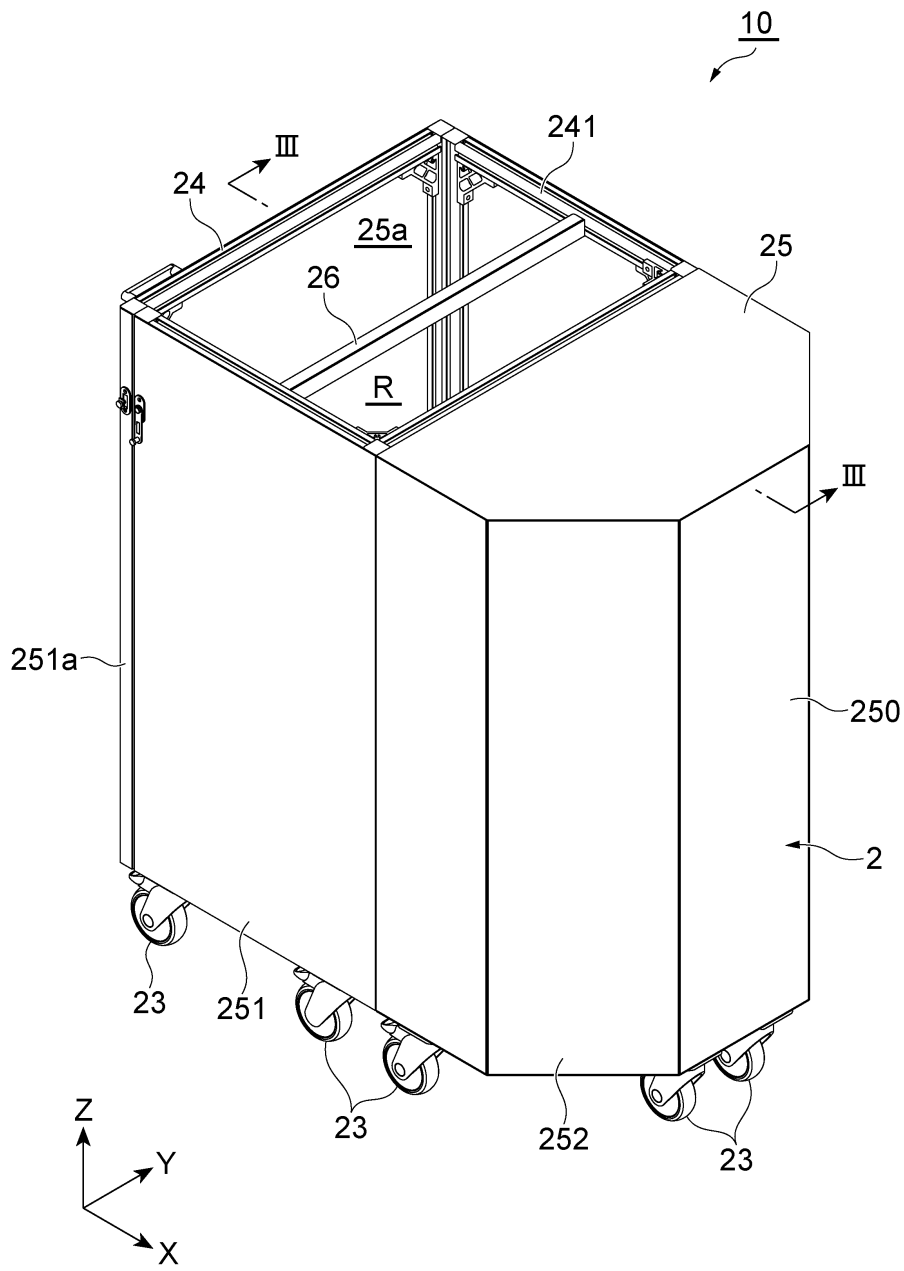
26a...표면 31...제1 발광 영역
 31a...제1 발광 부분 32...제2 발광 영역
 32a...제2 발광 부분 81, 82...족형
 250...하우징 251...제1 벽부
 252...제2 벽부 L...하반신
 R...좌상 영역 Ra...상단부
 S...피험자

도면

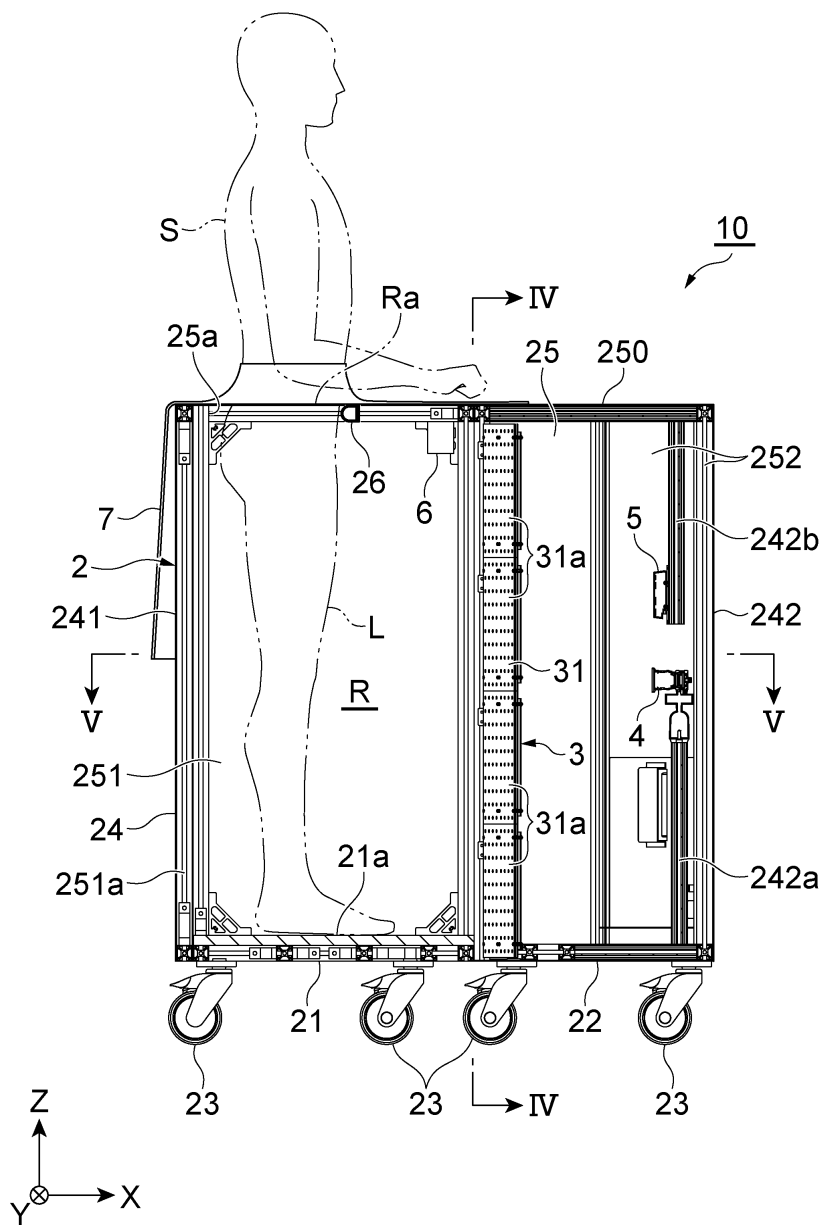
도면1



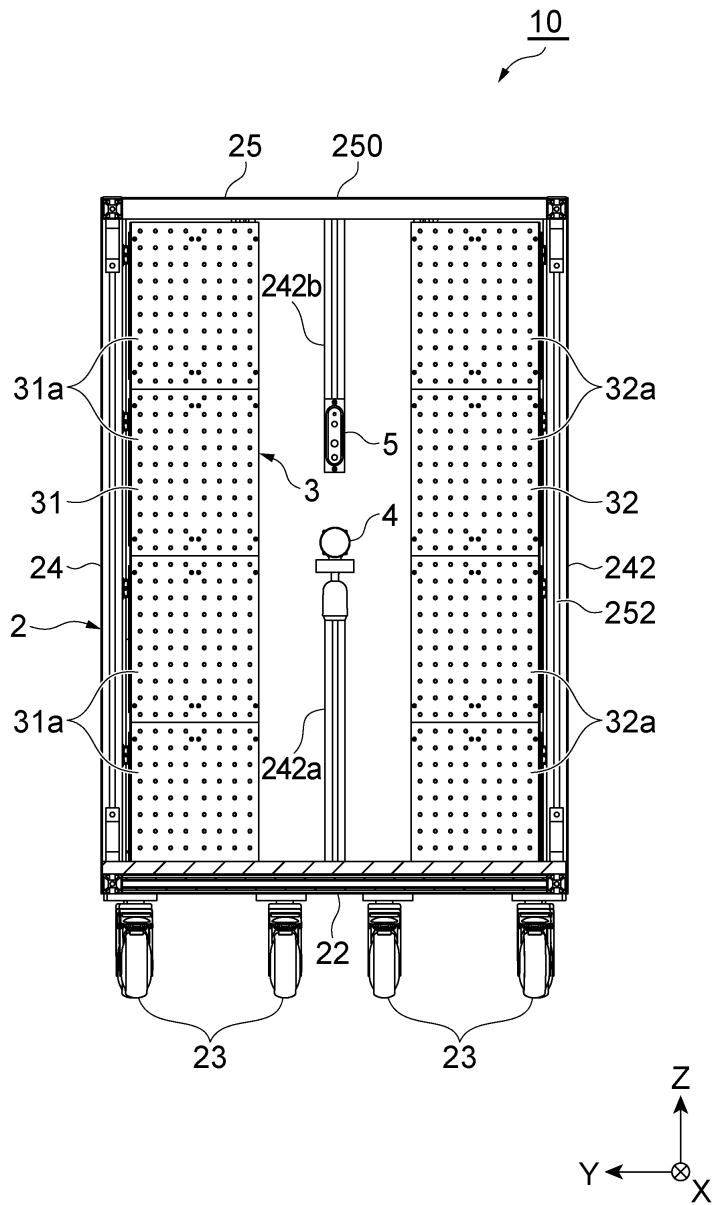
도면2



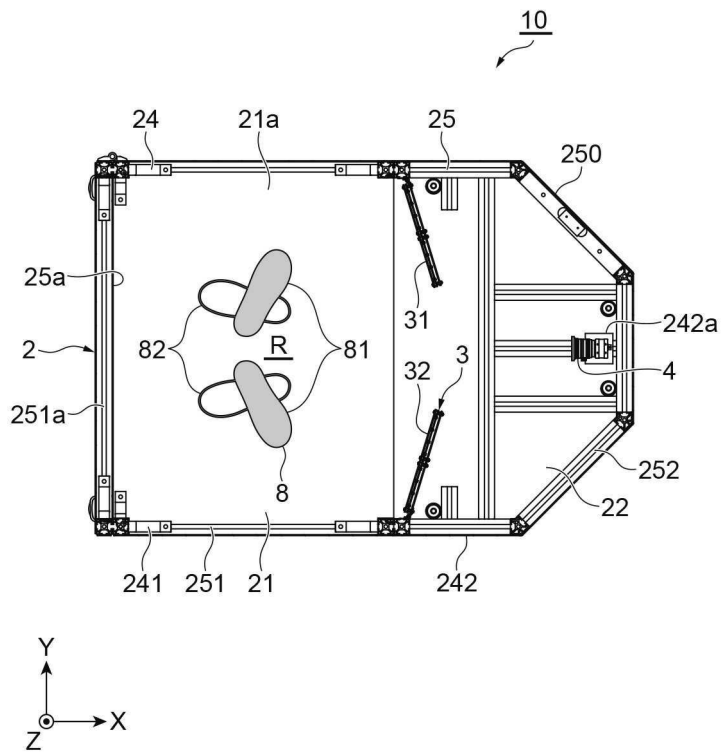
도면3



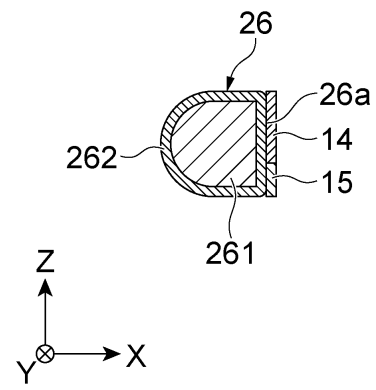
도면4



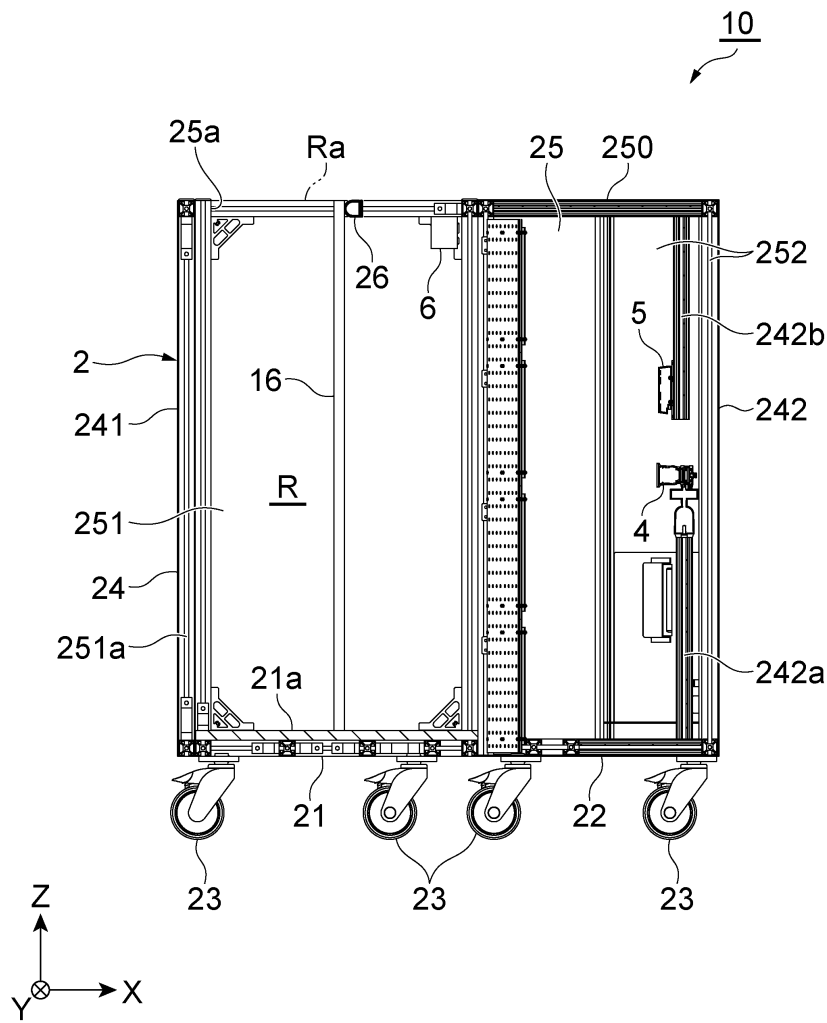
도면5



도면6



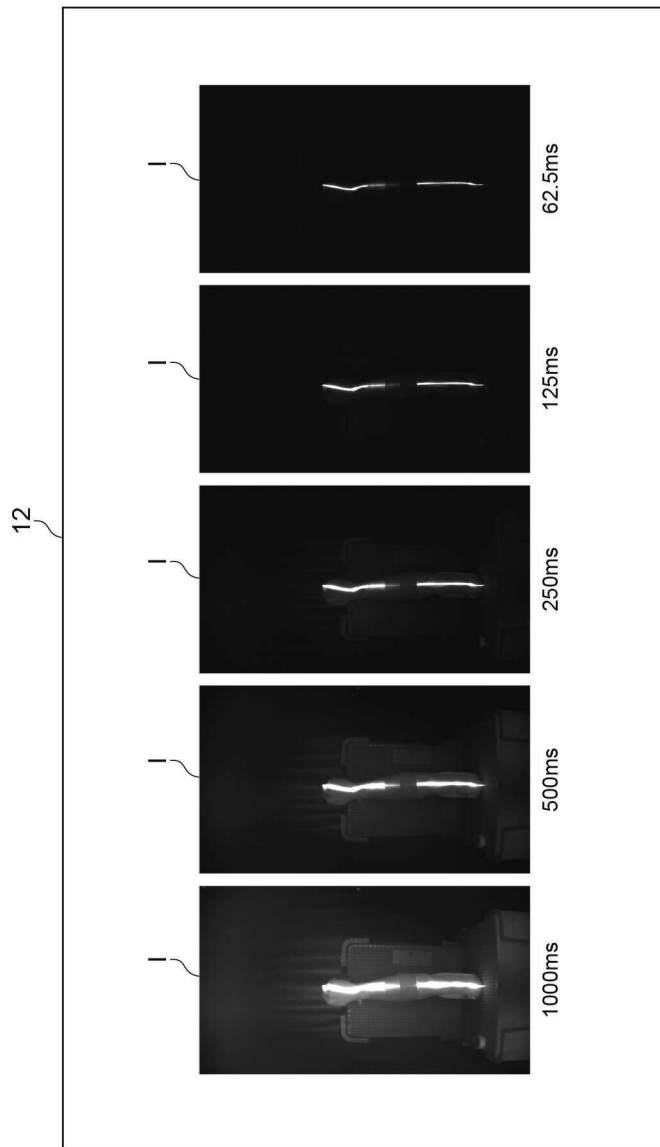
도면7



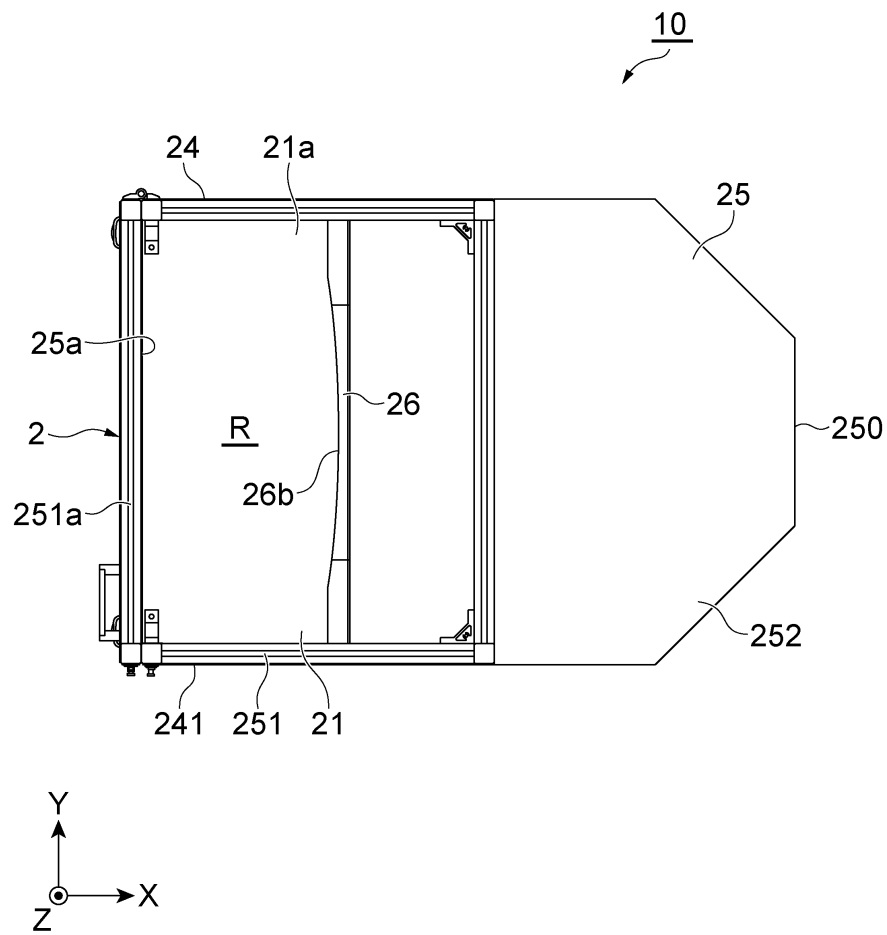
도면8



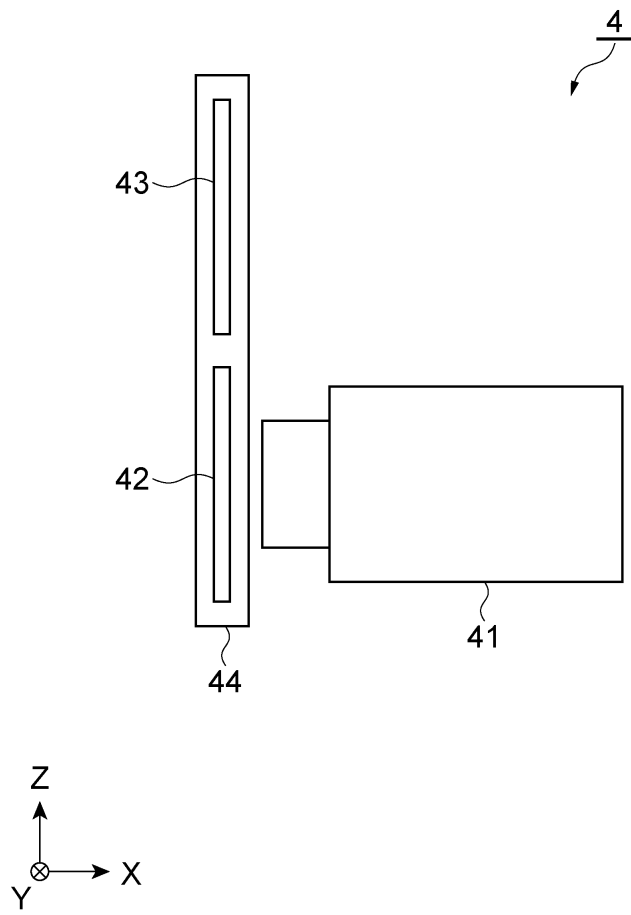
도면9



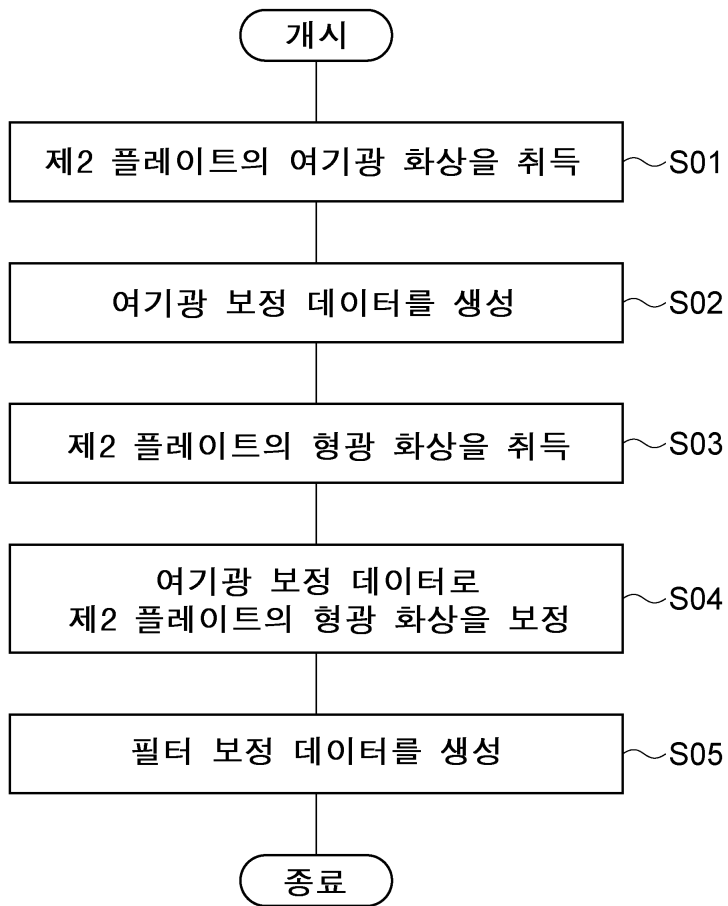
도면10



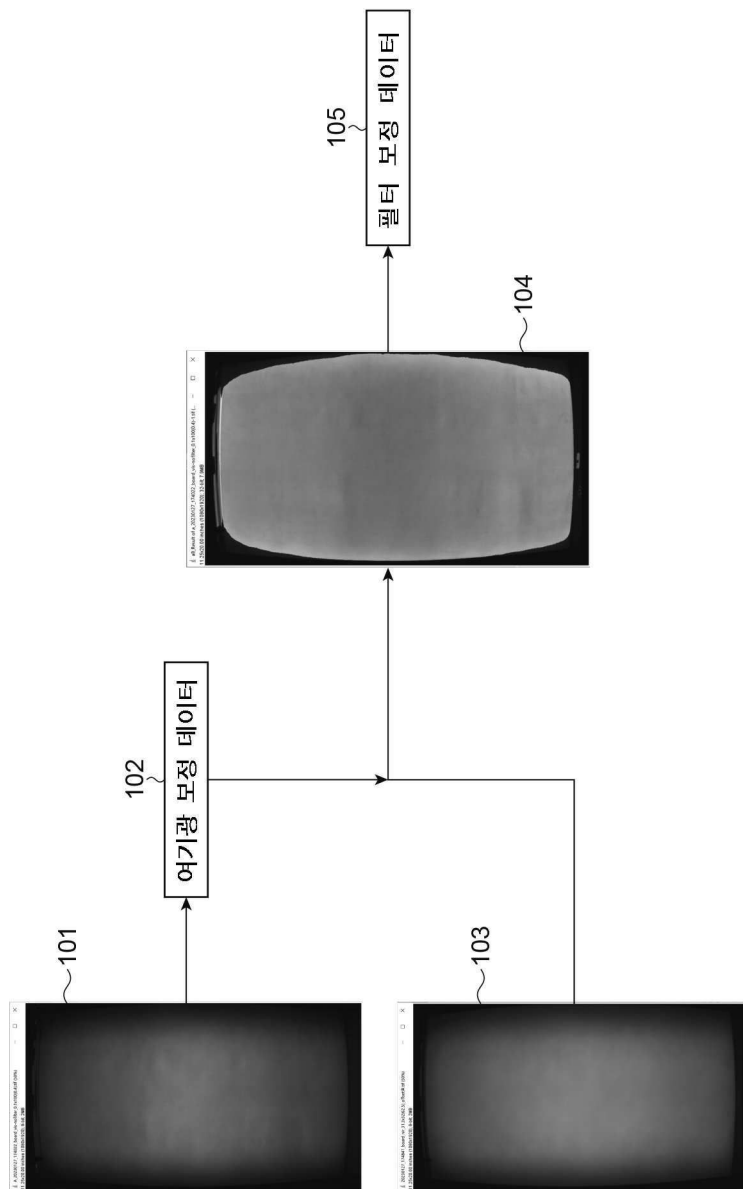
도면11



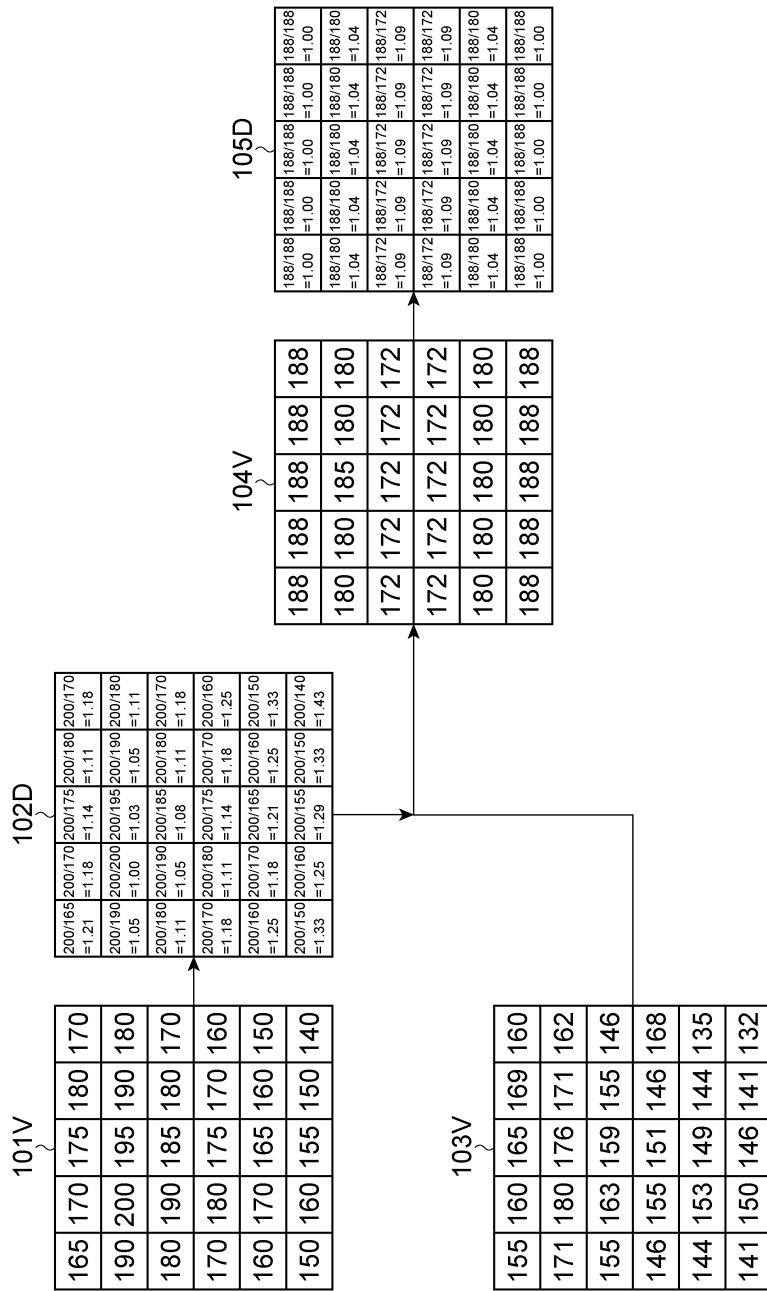
도면12



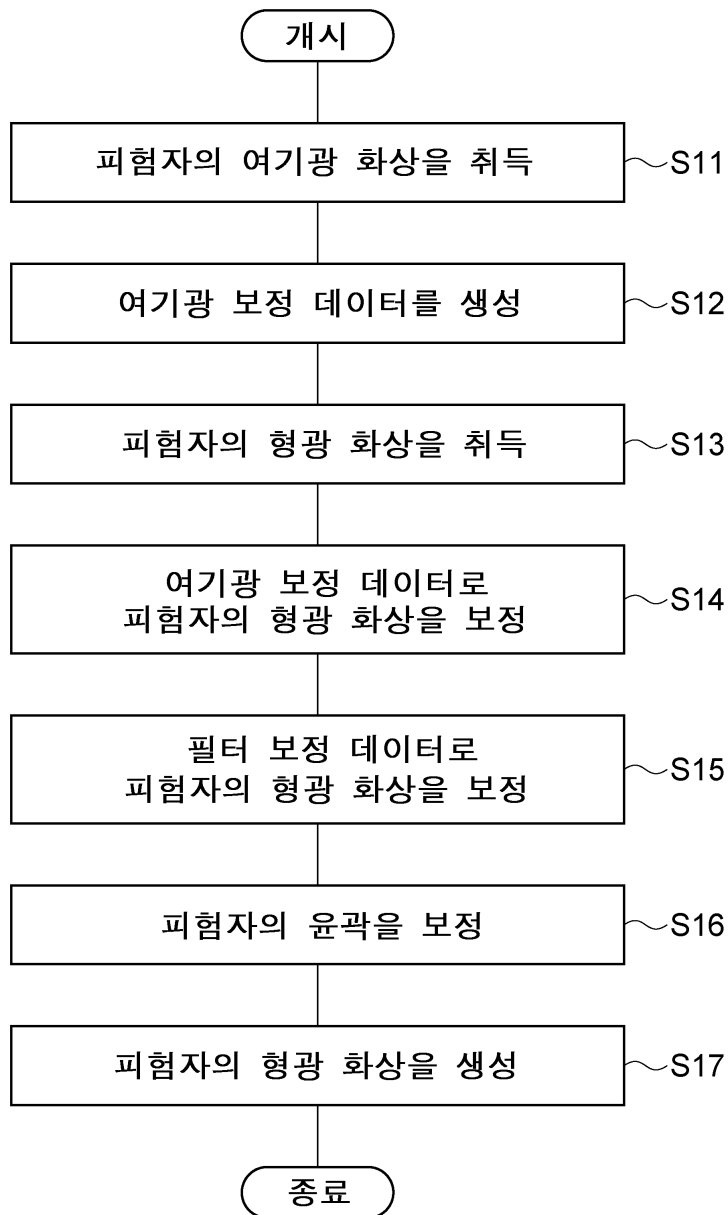
도면13



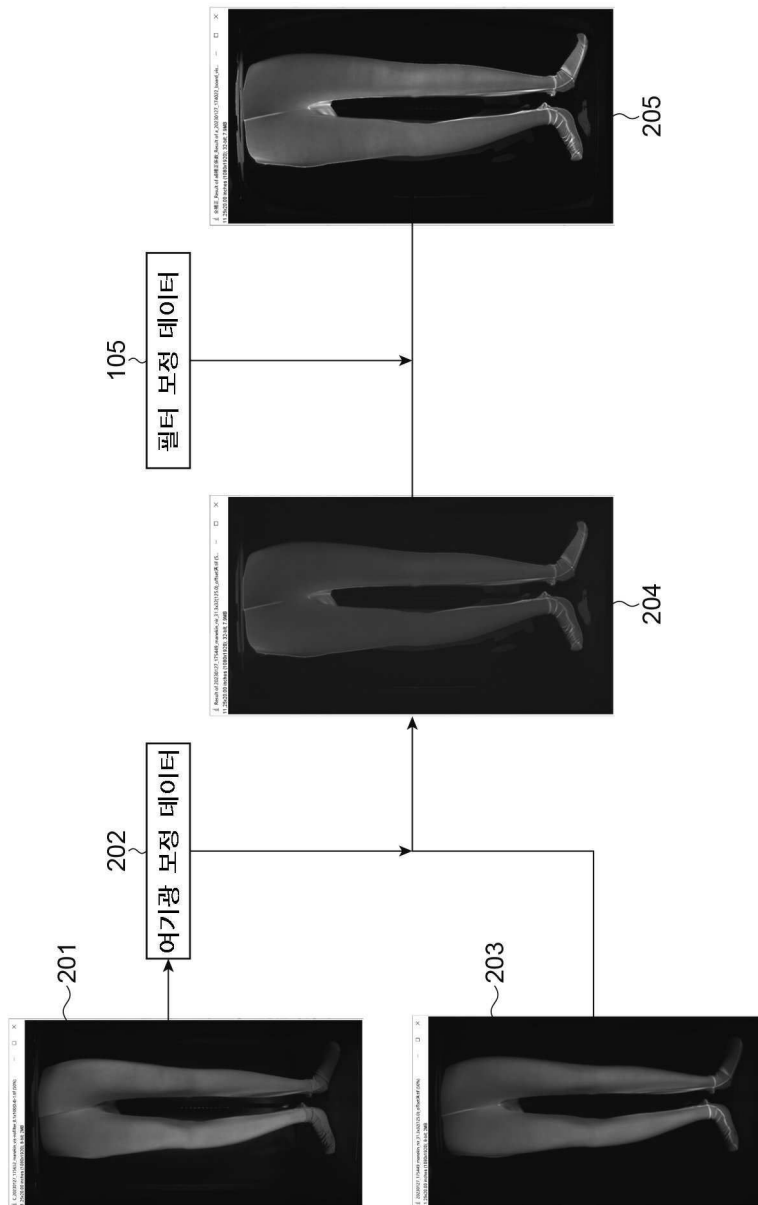
도면14



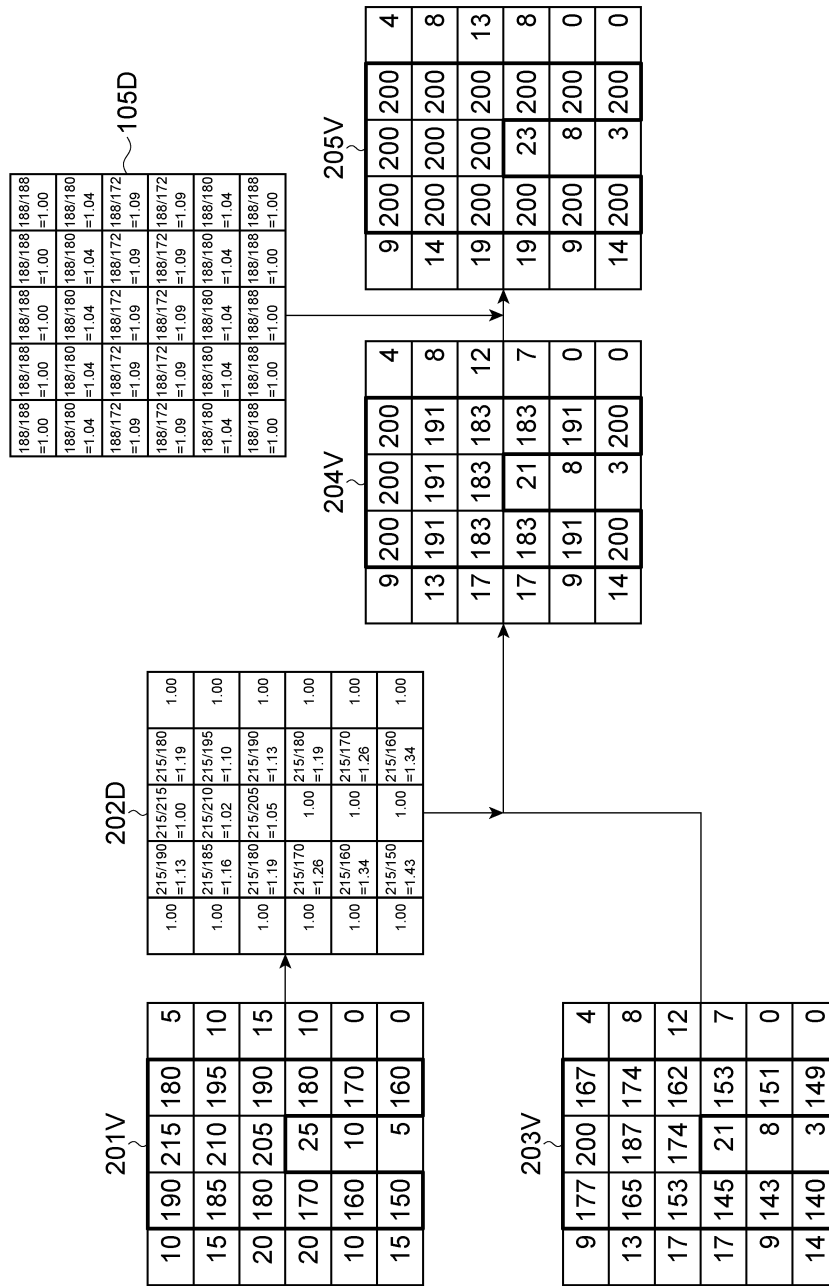
도면15



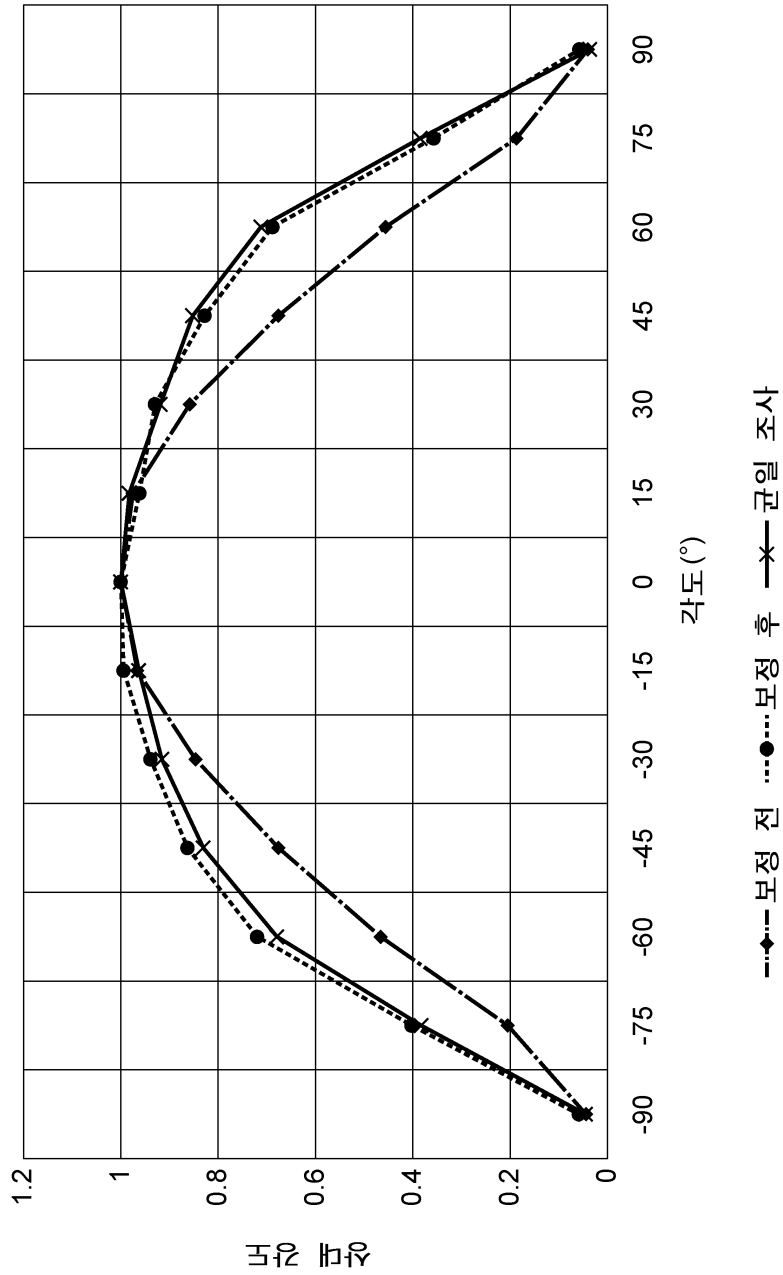
도면16



도면17



도면18



도면19

