



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월22일

(11) 등록번호 10-1522573

(24) 등록일자 2015년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 3/14 (2006.01) A61B 3/00 (2006.01)

A61B 3/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0082192

(22) 출원일자 2012년07월27일

심사청구일자 2013년07월26일

(65) 공개번호 10-2013-0014402

(43) 공개일자 2013년02월07일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-167053 2011년07월29일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP10179522 A

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

아이카와 사토시

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이

오오반 히데유키

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방
2고 캐논 가부시끼가이샤 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권태복

전체 청구항 수 : 총 15 항

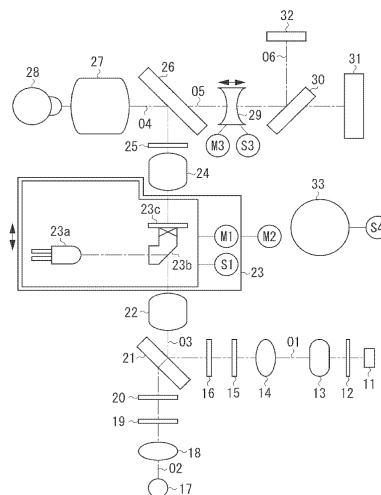
심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 안과장치

(57) 요약

안과장치는, 광원에서 발생한 광으로 피검안을 조명하는 광학계와, 상기 광원에서 발생한 광을 반사하는 반사면과 투과부를 구비한 제1반사부와, 상기 투과부를 거쳐서 상기 광원에서 발생한 광의 광량을 검출하는 광량 검출부를 구비한다. 그 제1반사부는 상기 광원에서 발생한 광이 상기 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

사이토 요헤이

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

나카노 요시타카

일본국 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2
고 캐논 가부시끼가이샤 나이

(30) 우선권주장

JP-P-2011-167054 2011년07월29일 일본(JP)

JP-P-2011-167055 2011년07월29일 일본(JP)

명세서

청구범위

청구항 1

광원에서 발생한 광으로 피검안을 조명하는 광학계;

상기 광원에서 발생한 광을 반사하는 반사면과 투과부를 구비한 제1반사부; 및

상기 투과부를 거쳐서 상기 광원에서 발생한 광의 광량을 검출하는 광량 검출부를 구비하고,

상기 제 1 반사부는 상기 광원과 관련하여 상기 광원에서 발생한 광이 상기 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치되어 있고,

상기 제 1 반사부는 광을 반사시키는 반사면을 갖는 제 1 부분과 광이 투과하는 투과부를 갖는 제 2 부분을 구비하고, 상기 제 1 부분은 상기 제 1 반사부에 있어서 상기 제 2 부분과는 다른 위치에 위치한, 안과장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 반사면은 상기 광원에서 발생한 광이 상기 피검안을 향하는 방향으로 배치된, 안과장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광량 검출부는, 상기 광원에서 발생한 광이 상기 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치되고,

상기 제1반사부는, 상기 광량 검출부와 상기 광원과의 사이에 배치된, 안과장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 투과부는, 상기 광학계의 광축 위에 배치된, 안과장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 광량 검출부는, 상기 광학계의 광축 위에 배치된, 안과장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피검안 전안부와 공역한 위치에 배치되는 동시에, 상기 광원에서 발생한 광의 일부를 반사하는 제2반사부를 상기 광학계의 광축 위에 갖는 링 슬릿을 더 구비하고,

상기 광량 검출부는, 상기 제2반사부에 의해 반사되고, 상기 투과부를 투과한 광의 광량을 검출하는, 안과장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 광원으로부터 상기 광량 검출부에 직접 이동하는 광의 상기 광량 검출부에의 입사를 제한하는 제1제한부를 더 구비한, 안과장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1제한부는 상기 광원의 발광 부위와 상기 광량 검출부를 연결하는 직선 위에 배치된, 안과장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1제한부는 광이 통과 가능한 제1개구부를 구비하고,

상기 제1개구부는 상기 광축 위에 배치된, 안과장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1개구부를 통과한 광 중 적어도 상기 제2반사부에서 반사된 광 이외의 광의 상기 광량 검출부에의 입사를 제한함과 아울러 상기 광축 위에 광이 통과 가능한 제2개구부를 갖는, 제2제한부를 더 구비한, 안과장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 투과부는, 상기 제1반사부의 외주를 향해서 방사형으로 배치되는, 안과장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 광량 검출부에 의해 검출된 광량에 따라, 상기 광원의 발광을 제어하는 발광 제어부를 더 구비한, 안과장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 크세논 관을 구비하는, 안과장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 광원은 발광다이오드(LED)를 구비하는, 안과장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제1반사부는 평면 미러를 구비하는, 안과장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안과장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본국 공개특허공보 특개 2003-70746호에는, 조명 광학계의 광원부로서, 안저측에서 순차적으로 콘덴서 렌즈, 플래쉬 조명 광원, 콘덴서 렌즈, 연속 조명 광원, 및 리플렉터(reflector)를 배치하는 구성이 개시되어 있다. 한층 더, 일본국 공개특허공보 특개 2003-70746호에는 연속 조명 광원으로부터 방출된 광 중 안저부와 반대측에 출력된 광속은 리플렉터에 의해 반사되어 안저방향으로 이동하는 구성이 개시되어 있다. 리플렉터는, 오목형상으로 형성되고, 연속 조명 광원으로부터 안저부와 반대측에 출력된 광속을 집광하여서 투영하도록 구성된다.

[0003] 안저부를 촬영시에, 안저부의 밝기는 피검자마다 다르고, 또한 광원간에 개개의 차이가 있다. 이러한 차이에 의해, 촬영 화상의 밝기는 변화가 생긴다. 이 변화를 해소하기 위해서는, 사전에 안저부의 밝기를 검출하고, 그 밝기에 따라 발광 광량을 조정할 필요가 있다. 발광 광량의 조정은 발광 광량을 검출할 필요가 있다. 광원은 피검안을 조명하기 위해서 최적화되어 있기 때문에, 광원의 광축부근의 광은 광축부근이외의 광보다 안정하다. 따라서, 발광 광량을 검출하는 검출부를, 검출 정밀도를 높이기 위해서 조명 광축 위에 배치하는 것이 바람직하다.

[0004] 그렇지만, 일본국 공개특허공보 특개 2003-70746호에 개시된 구성에 의하면, 플래쉬 조명 광원의 안저측은 조명 광로로서 설정되고, 그 안저부 반대측에는 상기 연속 조명 광원과 리플렉터가 배치되어 있다. 이렇게 하여, 검출부를 플래쉬 조명 광원의 광축 위에 배치하는 것이 곤란했다. 따라서, 일본국 공개특허공보 특개 2003-70746호에 개시된 구성은 검출 정밀도의 향상의 장애가 되었다.

발명의 내용

[0005] 본 발명은, 광원의 발광 광량을 정밀하게 검출하는 기술을 대상으로 삼는다. 또한, 본 발명은, 종래기술로부터 취득되지 않은, 후술하는 예시적 실시예로부터 얻어진 작용 효과의 제공을 대상으로 삼는다.

[0006] 본 발명의 국면에 의하면, 안과장치는, 광원에서 발생한 광으로 피검안을 조명하는 광학계와, 상기 광원에서 발생한 광을 반사하는 반사면과 투과부를 구비한 제1반사부와, 상기 투과부를 거쳐서 상기 광원에서 발생한 광의 광량을 검출하는 광량 검출부를 구비하고, 상기 제 1 반사부는 상기 광원과 관련하여 상기 광원에서 발생한 광이 상기 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치되어 있고, 상기 제 1 반사부는 광을 반사시키는 반사면을 갖는 제 1 부분과 광이 투과하는 투과부를 갖는 제 2 부분을 구비하고, 상기 제 1 부분은 상기 제 1 반사부에 있어서 상기 제 2 부분과는 다른 위치에 위치한다.

[0007] 본 발명에 의하면, 광량 검출 정밀도를 향상할 수 있다.

[0008] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들은 첨부도면을 참조하여 이하의 예시적 실시예들의 상세한 설명으로부터 명백해진다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 명세서에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부도면들은, 본 발명의 예시적 실시예들, 특징들 및 국면

들을 나타내고, 이 설명과 함께, 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

- 도 1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 안과장치의 전기적인 접속 관계의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 안과장치에 구비된 전원의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 4(도 4a와 도 4b로 이루어짐)는 본 안과장치의 동작의 일례를 설명하기 위한 흐름도다.
- 도 5는 본 안과장치에 구비된 미러의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 안과장치에 구비된 링 슬릿의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 나타낸 모식적 단면도다.
- 도 10은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 나타낸 모식적 단면도다.
- 도 12는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 13a, 13b는, 본 안과장치의 개구부의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 14는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 나타낸 모식적 단면도다.
- 도 15는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 16은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 나타낸 모식적 단면도다.
- 도 17은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 18은 본 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 19는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 20은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 21은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 22는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 23은 본 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 24는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 25는 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 26은 본 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 27은 본 안과장치에 구비된 촬영 광원부 및 관찰 광원부의 상세한 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 28은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 29는 본 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 30은 본 안과장치에 구비된 촬영 광원부 및 관찰 광원부의 상세한 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.
- 도 31은 본 안과장치의 광원부의 구성의 일례에 있어서의 광의 거동을 모식적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명의 여러 가지의 예시적 실시예들, 특징들 및 국면들은, 도면들을 참조하여 상세히 설명한

[0010]

다.

- [0011] 본 발명의 제1 예시적 실시예에 따른 안저 카메라는 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0012] 도 1은 안과장치의 구성을 모식적으로 도시한 도면이다. 도 2는 안과장치의 전기적인 접속 관계의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다. 도 1에 나타난 안저 카메라(즉, 안과장치)는, 대략 촬영 광원부01, 관찰 광원부02, 조명 광학계03, 촬영/조명 광학계04, 촬영 광학계05, 및 내부 고시등부06을 구비하고 있다.
- [0013] 촬영 광원부01 또는 관찰 광원부02로부터 사출된 광속은 조명 광학계03, 촬영/조명 광학계04를 경과해서 피검안의 안저부를 조명한다. 그 안저부의 화상은, 촬영/조명 광학계04와 촬영 광학계05를 통해서 촬상소자에 결상된다. 즉, 촬영 광원부01, 조명 광학계03 및 촬영/조명 광학계04는 광원에서 발생한 광으로 상기 피검안을 조명하는 광학계의 일례를 구성한다. 또한, 관찰 광원부02, 촬영/조명 광학계04 및 촬영 광학계05는, 광원에서 발생한 광으로 피검안을 조명하는 광학계의 일례를 구성한다.
- [0014] 촬영 광원부01은 이하의 구성을 구비하여 백색광의 링 조명을 발생한다. 광량 검출부(11)는, 실리콘 포토다이오드(SPD) 또는 포토다이오드(P D)의 공지된 광전변환을 이용한 센서다. 광량 검출부(11)는, P D 등의 센서의 출력을 적분함으로써 광량을 산출하는 적분회로를 구비한다.
- [0015] 미러(12)는, 유리판에 알루미늄이나 은을 증착하거나 알루미늄판을 사용하여 구성된다. 예를 들면, 이 미러(12)는 가공 한도 범위내에서의 평면으로 형성함으로써 균일한 촬영 광원을 실현한다. 즉, 미러(12)는 평면 미러다. 이 경우에, 평면 형태는, 가공 오차를 포함하는 개념이다. 그러므로, 그 개념은, 완전 평면 형태만을 의미하는 것이 아니다. 미러(12)는, 예를 들면, 촬영 광원(13)으로부터 피검안(28)을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치된다. 미러(12)는 도 5를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0016] 촬영 광원(13)은, 예를 들면 유리판내에 크세논을 봉입해 전압을 인가하는 것으로 발광하고, 촬영시에 안저상을 기록하는데 충분한 강도의 백색광을 취득하는 것이 가능해진다. 최근에는, 발광다이오드(L E D)의 광량 증가가 현저하고, 고리 형상으로 배치한 L E D 어레이에서도 촬영 광원(13)을 실현할 수 있다. 도 3은 촬영 광원(13)의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다. 도 3에 나타나 있는 바와 같이, 촬영 광원(13)의 발광부는, 고리 형상이며, 촬영 광원(13)은 방사형으로 발광하는 고리 형상 발광부(13a)를 구비한다.
- [0017] 촬영 콘덴서 렌즈(14)는, 일반적인 구면 렌즈다. 촬영 링 슬릿(15)은, 고리 형상의 개구를 가진 평판이다. 예를 들면, 링 슬릿(15)은 피검안(28)의 전안부와 대략 공역한 위치에 배치된다. 촬영 수정체 배플(baffle)(16)도, 고리 형상의 개구를 가진 평판이다.
- [0018] 촬영 광원(13), 즉, 예를 들면 크세논관(Xe 관)으로부터 사출된 광속은, 안저를 향하는 광속과, 안저를 향하는 방향과는 반대측에 사출되고 미러(12)에 의해 반사되어 안저를 향하여 이동하는 광속을 포함한다. 즉, 피검안(28)에는 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광속과 미러(12)에 의해 반사된 광속이 입사됨에 따라서, 피검안(28)에 입사하는 광량은 미러(12)가 없는 경우보다 크다.
- [0019] 이 때문에, 촬영 광원(13)의 발광 광량은 미러(12)가 없는 경우보다 작을 수 있다. 미러(12)는 평면으로 되어, 광의 불균일을 생기게 하지 않는 동시에, 촬영 광원(13)에 대한 거리적 제약도 없다.
- [0020] 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광속 및 미러(12)에 의해 피검안 방향으로 반사된 광속은, 촬영 콘덴서 렌즈(14)에 의해 안저를 향해서 집광되어, 상기 촬영 링 슬릿(15)에 의해 전안부를 통과할 때에 고리 형상이 되도록 형성된다. 아울러, 촬영 수정체 배플(16)에 의해, 피검안(28)의 수정체에 투영되는 광속을 제한하여서, 안저상에 피검안(28)의 수정체로부터의 반사광이 불필요하게 투영되는 것을 막는다.
- [0021] 관찰 광원부02는 이하의 구성요소를 구비하여 적외광의 링 조명을 발생한다. 관찰 광원(17)은, 할로겐 램프나 L E D 등 연속 발광가능한 광원이며 소자의 특성이나 (도면에 나타나 있지 않은) 필터를 통하여 적외광을 사출한다. 관찰 콘덴서 렌즈(18)는, 일반적인 구면 렌즈다. 관찰 링 슬릿(19)은 고리 형상의 개구를 갖는 평판이다. 관찰 수정체 배플(20)도, 고리 형상의 개구를 갖는 평판이다.
- [0022] 관찰 광원부02는 촬영 광원부01과 광원의 종류가 다를 뿐이다. 광속은 관찰 콘덴서 렌즈(18)에 의해 집광되고, 그 광속의 형상은 관찰 링 슬릿(19)에 의해 전안부에서 수정된다. 이에 따라, 관찰 수정체 배플(20)에 의해 안저상에서의 수정체로부터의 반사광의 불필요한 투영을 막는다.
- [0023] 이하, 조명 광학계03은 촬영 광원부01과 관찰 광원부02에서 발생된 광속을 릴레이 하도록 구성된 구성요소를 구비하고, 안저상을 포커싱하기 위한 지표상을 생성한다. 다이클로익 미러(21)는, 적외광을 투과하고,

가시광선을 반사한다. 촬영 광원부01에서 발생된 가시광선에 의한 광속은 다이클로익 미러(21)에 의해 반사되는 한편, 관찰 광원부02에서 발생된 적외광에 의한 광속은 다이클로익 미러(21)를 투과하여 조명 광학계03에 도광된다. 조명 릴레이 렌즈(22,24)는, 링 조명은 피검안(28)에 결상된다.

[0024] 스플릿 유닛(23)은, 포커스 지표를 투영하기 위한 포커스 지표광원(23a)과, 광원을 분할하기 위한 프리즘(23b)과, 포커스 지표의 외형을 나타내는 포커스 지표 마스크(23c)를 구비한다. 스플릿 유닛(23)은 포커스 지표광원(23a), 프리즘(23b) 및 포커스 지표 마스크(23c)를, 관찰시에 조명 광학계03에 넣고 도 1의 화살표로 나타낸 방향(즉, 광축방향)으로 이동함으로써 포커스 지표를 광축방향으로 시프트 이동시키는 이동 기구를 더 구비한다. 스플릿 유닛(23)은 촬영시에 조명 광학계03으로부터 퇴피시키는 진퇴 기구를 더 구비한다.

[0025] 스플릿 시프트 구동 모터M1은, 스플릿 유닛(23)을 도 1의 화살표 방향으로 시프트 구동해서 포커스 지표의 초점을 맞춘다. 스플릿 위치센서S1은 그 스플릿 유닛(23)의 정지 위치를 검출한다.

[0026] 스플릿 진퇴 구동 모터M2는 스플릿 유닛(23)을 조명 광학계03에 대하여 진퇴시킨다. 스플릿 진퇴 구동 모터M2는 안저 관찰시에는 조명 광학계03내에 스플릿 유닛(23)을 진입시켜, 관찰상내에 스플릿 지표를 투영시킨다. 한편, 스플릿 진퇴 구동 모터M2는, 촬영시에, 조명 광학계03으로부터 스플릿 유닛(23)을 퇴피시켜, 촬영상내에 포커스 지표가 투영하지 않도록 제어한다. 각막 배플(25)은, 안저상에 피검안(28)의 각막으로부터 반사된 광이 불필요하게 투영하는 것을 막는다.

[0027] 촬영/관찰 광학계04는 이하의 구성요소를 구비하여 피검안(28)의 안저에 대하여 조명 광속을 투영함과 아울러, 피검안(28)의 안저상을 얻는다. 구멍 뚫린 미러(26)는, 외주부가 미러, 중앙부가 구멍으로 되어 있다. 조명 광학계03으로부터 이끌어진 광속은, 구멍 뚫린 미러(26)의 미러 부분에서 반사되고, 대물렌즈(27)를 거쳐 피검안(28)의 안저를 조명한다. 안저로부터의 반사광은 대물렌즈(27)를 통해 되돌아가서, 구멍 뚫린 미러(26)의 중앙부의 구멍을 통과해서 촬영 광학계05에 이끌어진다.

[0028] 촬영 광학계05는 이하의 구성요소를 구비하여 피검안 안저상의 초점을 조절하고 피검안 안저상을 촬상소자에 결상한다. 포커스 렌즈(29)는, 구멍 뚫린 미러(26)의 중앙의 구멍을 통과한 촬영 광속의 초점을 조절한다. 포커스 렌즈(29)는, 도 1에서 화살표 방향(즉, 광축방향)으로 이동하여 초점조절을 행한다. 포커스 렌즈 구동 모터M3은 포커스 렌즈(29)를 구동해서 초점을 맞추고, 포커스 렌즈 위치센서S3은 포커스 렌즈(29)의 정지 위치를 검출한다. 촬상소자(31)는, 촬영 광을 광전변환한다. 그 촬상소자에서 취득한 전기신호는, (도면에 나타내지 않은) 처리 회로에 의해 디지털 데이터로 아날로그 대 디지털(A/D) 변환된다. 예를 들면, 그 디지털 데이터는, 적외광 관찰시에 (도면에 나타내지 않은) 표시기에 표시되고, 촬영 후에는 (도면에 나타내지 않은) 기록 매체에 기록된다.

[0029] 내부 고시등부06은 하프 미러(30)에 의해 촬영 광학계05로부터 광로가 분할되어, 그 광로에 대향하게 위치된 내부 고시등 유닛(32)을 구비한다. 내부 고시등 유닛(32)은, 예를 들면 복수의 LED로 구성되어, 후술하는 고시등 위치 지정부재(66)에 의해 검자가 선택한 고시부에 대응한 위치의 LED를 점등시킨다. 피검자가 점등한 LED를 고시하는 경우, 검자는 원하는 방향의 안저상을 얻을 수 있다.

[0030] 초점조작부재(33)는, 검자에 의해 조작될 수 있다. 검자가 초점조작부재(33)를 조작했을 때에, 초점조작부재 위치센서S4는 초점조작부재(33)의 정지 위치를 검출할 수 있다.

[0031] 도 2는 본 안과장치의 전기적인 접속 관계의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다. 중앙처리장치(CPU)(61)는, 상기 안저 카메라의 후술하는 모든 동작을 제어한다. CPU(61) 대신에 다른 처리부를 사용할 수 있다. 예를 들면, CPU 대신에, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)등의 처리부를 사용할 수 있다. 촬영 광원 제어회로(62)는 촬영전에 촬영 광원(13)을 발광하기 위한 에너지를 (도면에 나타내지 않은) 커패시터를 충전한다. 광량 검출부(11)는, 촬영 광원(13)의 발광 광량을 검지하고, 예를 들면 촬영 광원(13)의 발광 광량이 CPU(61)로 제한되는 발광량에 도달하면 CPU(61)에 발광 정지를 지시하고, 촬영 광원 제어회로(62)를 통해 촬영 광원(13)의 발광이 정지한다. 촬영 광원 제어회로(62)는, 촬영시에 충전한 전기 에너지를 방전함으로써 촬영 광원(13)을 발광시킨다.

[0032] M1구동회로(63)는 초점조작부재 위치센서S4의 출력에 대응한 위치로 스플릿 유닛(23)이 이동하도록 스플릿 시프트 구동 모터M1을 구동한다. M2구동회로(64)는, 촬영전후에 스플릿 유닛(23)이 조명 광학계03에 대하여 진퇴하도록 스플릿 진퇴 구동 모터M2를 구동한다. M3구동회로(65)는, M2구동회로(64)의 경우와 같이, 초점조작부재 위치센서S4의 출력에 대응한 위치에 포커스 렌즈(29)가 이동하도록 포커스 렌즈 구동 모터M3을 구동한다. 전원 스위치(67)는, 안저 카메라의 전원상태를 선택하는데 사용되고, 촬영 스위치(68)는 안저 카메라

에서 촬영을 실행하는데 사용된다.

- [0033] (도 4a와 도 4b를 포함한) 도 4는 본 예시적 실시예에 따른 안과장치의 동작의 일례를 설명하기 위한 흐름도다. 구체적으로는, 도 4는 포커스 조정에 관한 동작의 일례를 주로 나타낸 흐름도다.
- [0034] 단계S00에서는, 전원 스위치(67)에 의해 전원 온(ON)이 되면 본 처리 시퀀스가 개시된다. 단계S01에서는, C P U(61)가 촬영 스위치(68)가 온이 되어 있는지를 확인한다. 촬영 스위치(68)가 온 되어 있으면(단계S01에서 YES), 단계S13의 처리로 진행된다. 반면에 그렇지 않으면(단계S01에서 NO), 단계S02의 처리로 진행된다.
- [0035] 단계S02에서는, C P U(61)가 초점조작부재 위치센서S4의 출력을 판독한다.
- [0036] 단계S03에서는, C P U(61)가 스플릿 위치센서S1의 출력을 판독한다. 단계S02와 S03의 실행 순서는 반대일 수 있다. 다음에, 단계S04에서는, C P U(61)가 초점조작부재 위치센서S4의 출력에 대하여, 스플릿 위치센서S1의 출력이 대응한 위치에 있는 것인가 아닌가를 확인한다. 그 출력이 대응위치에 있으면(단계S04에서 YES), 단계S08의 처리로 진행된다. 반면에, 그렇지 않으면(단계S04에서 NO), 단계S05의 처리로 진행된다.
- [0037] 단계S05에서는, 스플릿 유닛(23)이 초점조작부재 위치센서S4에 대응한 위치로 이동하도록, M1구동회로(63)에 의해 스플릿 시프트 구동 모터M1을 구동한다.
- [0038] 단계S06에서는, C P U(61)가 스플릿 위치센서S1의 출력을 판독하고, 단계S05에서 이동한 스플릿 유닛(23)이 초점조작부재 위치센서S4에 대응한 위치로 이동했는지를 확인한다. 스플릿 유닛(23)이 대응한 위치로 이동하지 않았으면(단계S06에서 NO), 단계S05의 처리로 되돌아간다. 스플릿 유닛(23)이 대응한 위치로 이동하였으면(단계S06에서 YES), 단계S07의 처리로 진행된다.
- [0039] 단계S07에서는, M1구동회로(63)에 의해 스플릿 시프트 구동 모터M1을 정지시켜서, 단계S08의 처리로 진행된다.
- [0040] 단계S08에서는, C P U(61)가 포커스 렌즈 위치센서S3의 출력을 판독한다.
- [0041] 단계S09에서는, C P U(61)가 초점조작부재 위치센서S4의 출력에 대응한 위치에 포커스 렌즈 위치센서S3의 출력이 있는 것인가 아닌가를 확인한다. 그 출력이 대응위치에 있으면(단계S09에서 YES), 단계S01의 처리로 되돌아간다. 반면에, 그렇지 않으면(단계S09에서 NO), 단계S10의 처리로 진행된다.
- [0042] 단계S10에서는, 포커스 렌즈(29)가 초점조작부재 위치센서S4에 대응한 위치로 이동하도록, M3구동회로(65)에 의해 포커스 렌즈 구동 모터M3을 구동한다.
- [0043] 단계S11에서는, C P U(61)가 포커스 렌즈 위치센서S3의 출력을 판독하고, 단계S10에서 이동한 포커스 렌즈(29)가 초점조작부재 위치센서S4에 대응한 위치로 이동했는지를 확인한다. 포커스 렌즈(29)가 대응한 위치로 이동하지 않았으면(단계S11에서 NO), 단계S10의 처리로 되돌아간다. 한편, 포커스 렌즈(29)가 대응한 위치로 이동하였으면(단계S11에서 YES), 단계S12의 처리로 진행된다.
- [0044] 단계S12에서는, M3구동회로(65)에 의해 포커스 렌즈 구동 모터M3을 정지시켜서 단계S01의 처리로 되돌아간다.
- [0045] 단계S13에서는, 촬영 스위치(68)가 온 되었으므로, 우선은 C P U(61)가 스플릿 L E D(23a)를 소등한다.
- [0046] 단계S14에서는, C P U(61)가 관찰 광원(17)을 소등한다.
- [0047] 단계S15에서는, M2구동회로(64)에 의해 스플릿 진퇴 구동 모터M2를 구동하고, 스플릿 유닛(23)을 조명 광학계03으로부터 퇴피시킨다.
- [0048] 단계S16에서는, 촬상소자(31)가 안저상을 판독하기 시작한다.
- [0049] 단계S17에서는, 촬영 광원 제어회로(62)에 의해 촬영 광원(13)을 점등한다.
- [0050] 단계S18에서는, 광량 검출부(11)는 자신이 구비하는 P D로부터의 출력을 적분하여 촬영 광원(13)의 발광 광량을 산출한다.
- [0051] 단계S19에서는, C P U(61)가, 촬영 광원(13)의 발광 광량이 안저촬영에 적합한 소정의 값에 도달한 것인가 아닌가를 확인한다. 단계S18에서 산출된 광량이 소정의 값에 도달하지 않으면(단계S19에서 NO), C P U가

촬영 광원(13)을 계속 발광시키면서 단계S18의 처리로 되돌아간다. 한편, 단계S18에서 산출된 광량이 소정의 값에 도달하면(단계S19에서 YES), 단계S20의 처리로 진행된다.

[0052] 단계S20에서는, 촬영 광원 제어회로(62)에 의해 촬영 광원(13)을 소등한다. 예를 들면, 촬영 광원 제어회로(62)는 촬영 광원(13)에 전류의 공급을 정지하여 촬영 광원(13)의 발광을 정지시킨다. 즉, 촬영 광원 제어회로(62)는, 광량 검출부에 의해 검출된 광량에 따라 광원의 발광을 제어하는 발광 제어부의 일례다.

[0053] 다음에, 단계S21에서는, C P U(61)가 노광 시간T가 소정의 노광 시간에 도달한 것인가 아닌가를 확인한다. 노광 시간T가 소정의 노광 시간에 도달하지 않았으면(단계S21에서 NO), C P U(61)는 단계S21에서 그 처리를 반복한다. 노광 시간T가 소정의 노광 시간에 도달하였으면(단계S21에서 YES), 단계S22의 처리로 진행된다.

[0054] 단계S22에서는, 촬상소자(31)로부터의 판독을 완료한다. 비록 상세히 설명하지 않았지만, 촬상소자(31)는 광전변환에 의해 화상정보를 전기신호로서 출력하고, 출력된 전기신호는 A D 변환등의 전기처리를 행한 뒤 전자 데이터로서 보존된다.

[0055] 단계S23에서는, M1구동회로(63)에 의해 스플릿 시프트 구동 모터M1을 구동하고, 스플릿 유닛(23)을 조명 광학계03내에 되돌린다. 단계S24에서는, C P U(61)가 관찰 광원(17)을 점등한다.

[0056] 단계S25에서는, C P U(61)가 스플릿 L E D(23a)를 점등하고, 촬영 준비 상태의 처리로 되돌아가서, 도 4의 흐름도의 처리 시퀀스를 완료한다.

[0057] 도 5는 본 안과장치에 구비된 미러(12)의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다.

[0058] 도 5는, 유리 위에 알루미늄을 증착하는 경우의 반사면측에서 본 미러(12)의 평면도다. 반사부(12a, 12b)는 그 위에 알루미늄이 증착되고, 촬영 광원(13)으로부터 피검안과는 반대의 방향으로 사출된 광속을 피검안 방향으로 반사한다.

[0059] 본 예시적 실시예에서는, 반사부를 형성하기 위해 유리에 알루미늄을 증착시켰지만, 광을 반사할 수 있는 한 어떠한 물질도 증착시키는데 사용될 수 있다.

[0060] 투과부(12c)는 촬영 광원(13)으로부터의 광을 광량 검출부(11)에 이끈다. 투과부(12c)는, 촬영 광원(13)으로부터의 광을 투과한다. 즉, 미러(12)는, 광원에서 발생한 광을 반사하는 반사면과 투과부를 구비한 제1반사부의 일례다. 반사부(12a, 12b)는, 반사면의 예들이다. 제1반사부는, 광원에서 발생한 광이 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치된다. 보다 구체적으로는, 반사면은 광원에서 발생한 광이 피검안을 향하는 방향으로 설정된다. 광량 검출부(11)는 투과부를 거쳐서 광원에서 발생한 광량을 검출하는 광량 검출부의 일례다. 광량 검출부는 광원에서 발생한 광이 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치된다. 즉, 제1반사부는, 광량 검출부와 상기 광원과의 사이에 배치된다.

[0061] 예를 들면, 광량 검출부(11)는, 정밀하게 촬영 광원(13)의 발광 광량을 검출하기 위해서 광원에서 발생한 광으로 피검안(28)을 조명하는 광학계의 광축 위(촬영 광원(13)의 광축 위)에 위치된다. 이 경우, 광량 검출부(11)에 광을 이끌기 위해서 투과부(12c)도 촬영 광원(13)의 광축 위에 위치된다.

[0062] 미러(12)의 예를 들면, 중심부에 투과부(12c)를 설치하기 위해서는, 알루미늄의 증착공정시에 그 중심부를 마스크 해서 알루미늄이 증착되지 않도록 한다. 마스크는, 부품마다 부착될 수 있다. 그렇지만, 부품마다 마스크를 부착하기 위한 작업은, 번잡해서, 위치 정밀도를 저하시킨다.

[0063] 이와 같이, 많은 부품에 동시에 마스크를 부착하는 것이 가능하게, 모든 마스크를 연결시키는 것이 바람직하다. 이에 따라서, 마스크는 투과부 12c로부터 외주를 향해서 방사형 연결부를 갖고, 미러(12)에는 연결을 위해 투과부 12d 및 12e가 형성될 수 있다. 투과부 12d, 12e는, 반사부(미러(12))의 외주를 향해서 방사형으로 형성될 수 있다. 이들 투과부는 광학부품으로서의 필요 없는 것이고, 상기 번잡한 작업을 회피하기 위해서 저절로 형성된다. 그렇지만, 이들 부가 미러(12)의 기능에 악영향을 끼치지 않는다는 것이 실험적으로 확인되었다. 즉, 도 4는 미러(12)에 배치된 투과부 12d 및 12e를 나타낸다. 그렇지만, 미러(12)는 투과부 12d 및 12e를 설치하지 않고 투과부 12c만을 구비할 수 있다. 미러(12)가 구비하는 반사부(12a, 12b)는 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광량 검출부(11)에 직접 이동하는 광속의 입사를 제한한다(후술하는 도 8 참조).

[0064] 도 5에 나타난 미러(12) 및 투과부(12c)의 형상은 원형이다. 그렇지만, 원형에 한정되는 것이 아니고, 여러 가지 형상을 이용할 수 있다.

[0065] 상기 본 예시적 실시예에 의하면, 광량 검출부(11)는 촬영 광원(13)의 광축 위에 설치된다. 그렇지만,

상기 구성은 본 예에 한정되는 것이 아니고, 광량 검출부(11)는 완전하게 광축 위에 위치될 필요는 없다. 예를 들면, 광축근방에 광량 검출부(11)가 위치되면, 광량 검출부(11)는, 광축근방으로부터 안정한 광을 수광해서 광량을 검출할 수 있다. 또한, 이 경우, 투과부(12c)도 광축근방에 배치된다.

[0066] 본 예시적 실시예에 의하면, 미러(12) 및 광량 검출부(11)는 촬영 광원(13)으로부터 피검안(28)을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치된다. 그렇지만, 이 배치는 상기 구성에 한정되지 않는다. 예를 들면, 미러(12) 및 광량 검출부(11)는, 관찰 광원(17)으로부터 피검안(28)을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 배치될 수 있다. 이 경우, 광량 검출부(11)는 관찰 광원(17)으로부터 사출된 광량을 검출한다.

[0067] 또한, 본 예시적 실시예에 의하면, 광량 검출부(11)는 촬영 광원(13)의 광축 위에 배치되는 것이 바람직하다는 것이 기재되어 있다. 그렇지만, 상기 배치는 본 구성에 한정되지 않는다. 예를 들면, 투과부(12c)가 촬영 광원(13)의 광축 위에 위치되고 투과부(12c)를 투과한 광을 광량 검출부에 인도하는 미러가 구비되면, 광축으로부터 어긋난 위치에 광량 검출부(11)를 설정할 수 있다. 이러한 구성에 의해, 촬영 광원(13)의 광축부근의 안정한 광을 광량 검출부(11)에 이끌 수 있다.

[0068] 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 촬영 광원(13)으로부터 피검안(28)에 향하는 방향과는 반대의 방향으로 투과부(12c)를 갖는 미러(12)가 배치되고, 광량 검출부(11)가 투과부(12c)를 투과한 광량을 검출한다. 그러므로, 광량 검출부(11)는, 원하는 위치에 배치될 수 있다. 이 구성은, 상기 광원의 발광 광량의 정밀한 검출을 실현할 수 있다. 보다 구체적으로는, 투과부(12c) 및 광량 검출부(11)를 촬영 광원(13)의 광축 위에 배치함으로써, 촬영 광원(13)의 발광 광량을 보다 정밀하게 검출할 수 있다.

[0069] 상기의 효과와 아울러, 미러(12)의 반사부(12a, 12b)에 의해 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광빔중 피검안을 향하지 않는 광을 피검안으로 향할 수 있으므로, 촬영 광원(13)에서 발생한 광을 효과적으로 이용할 수 있다.

[0070] 한층 더, 미러(12)가 반사부(12a, 12b) 및 투과부(12c)를 구비하고 있으므로, 하나의 단일 부재를 사용해서 발광 광량을 정밀하게 검출하는 효과 및 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광을 효과적으로 이용하는 효과에 기여하기 때문에, 상기 장치의 대형화를 막을 수 있다.

[0071] 또한, 투과부(12c)를 형성하기 위해서 미러(12)마다 하나의 독립적인 마스크를 사용하는 것이 아니고, 상기 하나의 마스크를 연결하고 복수의 미러(12)에 동시에 사용될 수 있는 마스크를 사용한다. 이렇게 하여, 번잡한 작업과 마스크 위치 정밀도의 악화를 피한다.

[0072] 다음에, 제2 예시적 실시예에 따른 안과장치를, 도 6~도 10을 참조하여 설명한다. 제1 예시적 실시예에 있어서, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광은, 투과부(12c)를 거쳐서 광량 검출부(11)에 입사된다. 그렇지만, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광 강도가 강할 경우에는, 광량 검출부(11)는 정확하게 광량을 검출할 수 없다. 이 원인의 하나는, 예를 들면 광량 검출부에 구비된 적분회로의 출력의 포화다.

[0073] 이에 따라, 제2 예시적 실시예에서는 제1 예시적 실시예와 달리 반사된 광을 광량 검출부(11)에 입사함으로써 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광 강도가 강한 경우에도 정밀하게 광량을 검출할 수 있는 안과장치를 대상으로 삼는다. 보다 구체적으로는, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광빔 중 소정의 반사면에서 반사된 광을 광량 검출부(11)로 수광한다. 광량 검출부(11)가 반사된 광을 수광하므로, 광량 검출부(11)는, 직접 강한 광을 수광하는 경우보다 정밀하게 발광 광량을 검출할 수 있다.

[0074] 도 6은 제2 예시적 실시예에 따른 안과장치의 구성의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다. 상기 제1 예시적 실시예에 기재된 것과 같은 구성요소는, 동일한 참조번호로 나타내어서, 그에 대한 설명은 생략한다.

[0075] 도 6으로부터 알 수 있는 바와 같이, 제2 예시적 실시예는, 제1 예시적 실시예와 달리 안과장치가 광속 제한부 121 및 광속제한부 122를 구비하고 있다. 광속제한부 121은 미러(12)의 투과부(12c)를 투과한 광속 중, 예를 들면 직접 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한한다. 광속제한부 122는, 광속제한부 121을 통과한 광빔 중, 예를 들면 광량 검출부(11)의 주위에 형성된 내벽에 의해 반사되고 난반사 광의 원인이 되는 광의 광량 검출부(11)측에의 진행을 제한한다. 광속제한부 121 및 광속제한부 122는, 도 9를 참조하여 상세히 후술한다.

[0076] 도 7은 링 슬릿(15)의 일례를 모식적으로 도시한 도면이다. 링 슬릿(15)은, 촬영 광원으로부터 광속을 고리 형상으로 투광시키는 고리 형상 투광부(15a), 고리 형상 투광부(15a)의 외측의 크기를 제약하는 고리 형상 차광부(15b), 고리 형상 투광부의 내측의 크기를 제약하는 원형차광부(15c)를 구비한다. 원형차광부(15c)의 중심은, 촬영 광원(13)의 광축 위에 위치되는 것이 바람직하다. 원형차광부(15c)는, 자신에게 입사한 광을 반사하

는 원형반사부로서도 기능한다. 링 슬릿(15)은, 예를 들면 스테인레스 스틸등으로 제조된다. 원형차광부(15c)는, 자신에게 입사한 광을 반사하도록 구성되면 좋다. 링 슬릿(15)의 재료는, 스테인레스 스틸에 한정되는 것은 아니다. 상기한 바와 같이, 링 슬릿(15)은, 피검안(28) 전안부와 대략 공역한 위치에 배치됨과 아울러, 상기 광원으로부터 사출된 광의 일부를 반사하는 반사부를 광학계의 광축 위에 갖는다.

[0077]

따라서, 촬영 광원(13)으로부터 링 슬릿(15)에 사출된 광속의 일부는 고리 형상 투광부(15a)를 거쳐서 촬영 수정체 배플(16)에 이동하는 한편, 촬영 광원(13)으로부터 링 슬릿(15)에 사출된 광속의 다른 일부는 원형차광부(15c)에 의해 반사된다. 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광은 광량 검출부(11)에 인도된다. 즉, 원형차광부(15c)는 상기 광원에서 발생한 광을 광량 검출부에 인도하는 제2반사부의 일례다. 상기한 바와 같이, 제2반사부(원형차광부15c)는 광학계의 광축 위와, 상기 광원으로부터 피검안(28)으로 향하는 방향으로 배치된다. 따라서, 링 슬릿(15)은 제2반사부를 광학계의 광축 위에 갖는다. 즉, 링 슬릿(15)은 피검안(28) 전안부와 대략 공역한 위치에 배치됨과 아울러, 상기 광원에서 사출된 광의 일부를 반사하는 제2반사부를 광학계의 광축 위에 갖는다.

[0078]

링 슬릿(15)이 구비하는 원형차광부(15c)의 반사율 및 표면형상이 제어된다. 예를 들면, 원형차광부(15c)의 반사면에 있어서 반사율은 균일 또는 거의 균일하다. 즉, 원형차광부(15c)의 반사율은 공지되어 있다.

[0079]

도 8 및 도 9는 본 예시적 실시예에 따른 안과장치에 구비된 광속제한부의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 도 8에는 광량 검출부(11), 광속제한부(121,122), 미러(12), 촬영 광원(13), 및 링 슬릿(15)에 구비된 원형차광부(15c)를 도시하고 있다. 설명을 간략화 하기 위해서, 콘덴서 렌즈(14)는 도시되어 있지 않다. 도 9는 도 8의 단면도를 나타낸다. 도 9에 나타나 있는 바와 같이, 미러(12)는 투과부(12c)를 구비하고, 광속제한부(121,122)는 각각 개구부(121a,122a)를 구비한다. 개구부(121a,122a)는 원형차광부(15c)에서 반사된 광을 투과시키도록 배치된다. 바람직하게는, 개구부(121a,122a)는 촬영 광원(13)의 광축 위에 배치된다. 개구부 121a는 광이 통과 가능한 제1개구부의 일례다. 개구부 122a는 광이 통과 가능한 제2개구부의 일례다.

[0080]

광속제한부(121)는, 미러(12)의 투과부(12c)를 투과한 광빔 중 촬영 광원으로부터 직접 광량 검출부(11)에 입사하는 광의 입사를 제한한다. 따라서, 예를 들면, 촬영 광원(13)의 발광부와 광량 검출부(11)를 연결하는 직선 위에, 광속제한부(121)를 구성하는 차광부재(121b)가 위치하도록 광속제한부(121)는 배치된다. 즉, 광속제한부(121)는, 촬영 광원의 발광부와 광량 검출부를 연결하는 상기 직선 위에 위치한 제1제한부의 일례다.

[0081]

광속제한부(122)는, 광속제한부(121)의 개구부(121a)를 투과한 광빔 중, 광량 검출부(11)의 주위에 형성된 불균일한 반사 특성을 갖는 내벽(도 9에 도시된 일점쇄선으로 나타냄)에 의해 반사되고, 난반사 광의 원인이 되는, 광의 광량 검출부(11)측으로의 진행을 제한한다. 바꿔 말하면, 광속제한부(122)는, 난반사 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한한다. 따라서, 예를 들면 촬영 광원(13)의 발광부와 광량 검출부(11)의 주위에 형성된 내벽과를 연결하는 직선 위에 광속제한부(122)를 구성하는 차광부재(122b)가 위치하도록 광속제한부(122)는 배치된다. 바꿔 말하면, 촬영 광원(13)의 발광부에서 광량 검출부(11)측에 사출된 광빔 중 투과부(12c) 및 개구부(121a)를 투과한 광의 진행을 저지하는 위치에 차광부재(122b)를 배치한다. 즉, 광속제한부(122)는 제1개구부를 투과한 광빔 중 적어도 제2반사부에서 반사된 광이외의 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한함과 아울러, 광축 위에 광이 통과 가능한 제2개구부를 갖는 제2제한부의 일례다.

[0082]

또한, 광속제한부(121,122)는, 촬영 광원(13)으로부터 사출되어, 촬영 광원(13)의 주위에 형성된 내벽에 의해 반사된 난반사 광의 광량 검출부(11)에의 입사도 제한하고 있다.

[0083]

상기와 같이, 광속제한부 121 및 광속제한부 122가 배치됨으로써 광량 검출부(11)에 촬영 광원(13)으로부터의 직접 광의 입사 및 내벽에 의한 난반사 광의 입사가 제한된다.

[0084]

이하, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광의 구체적 거동을 도 10을 참조하여 설명한다.

[0085]

우선, 촬영 광원(13)은 광속을 사출한다. 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광속 중, 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광속은 도 10에 나타나 있는 바와 같이 촬영 광원(13)의 틈을 지나 미러(12)에 도달한다. 바람직하게는, 미러(12)가 구비하는 투과부(12c)의 중심은 촬영 광원(13)의 광축 위에 위치하고 있기 때문에, 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광속 중 광축부근의 광속은 투과부(12c)를 투과한다. 즉, 투과부(12c)는, 제1반사부의 일부에 구비되고, 광학계의 광축 위에 위치된다. 광속제한부(121, 122)는 각각 촬영 광원(13)의 광축부근에 개구부(121a,122a)를 구비하기 때문에, 개구부(121a,122a)를 거쳐서, 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광속은 광량 검출부(11)에 입사한다. 즉, 광량 검출부는, 제2반사부에 의해 반사되고, 또한, 투과부를 투과한 광량을 검출한다. 피검안을 향해 사출된 광빔 중, 고리 형상 투광부(15a)를 향하는 광은, 고리 형상 투광부(15a)를 투과해서

피검안(28)을 향해 이동된다.

- [0086] 다음에, 반피검안 방향으로 사출된 광에 관하여 설명한다. 반피검안 방향으로 사출된 광빔 중 광량 검출부(11)에 직접 입사하는 광은, 상기한 바와 같이 광속검출부(121)에 의해 광량 검출부(11)에의 입사가 제한된다. 도 10으로부터 알 수 있듯이, 미러(12)의 반사부(12a, 12b)도 직접 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한하고 있다. 미러(12)의 반사부(12a, 12b)는 난반사 광의 광량 검출부(11)에의 입사도 제한하고 있는 것은 명확하다.
- [0087] 도 10에 나타나 있는 바와 같이, 광속제한부(121)에 의해 촬영 광원(13)으로부터 광량 검출부(11)에 직접 입사하는 광속의 광량 검출부(11)에의 입사는 제한된다. 반피검안 방향으로 사출된 광빔 중 난반사 광의 원인이 되는 광은, 미러(12)의 반사부(12a, 12b) 및 광속검출부(121)에 의해 광량 검출부(11)측에의 광의 이동이 저지된다. 한층 더, 도 10에 나타나 있는 바와 같이, 난반사 광의 원인이 되는 광 중 광속제한부(121)의 개구부(121a)를 투과한 광은 광속제한부(122)에 의해 광량 검출부(11)측에의 이동이 저지된다. 즉, 촬영 광원(13)으로부터 사출되고 내벽에 의한 난반사 광의 원인이 되는 광속의 광량 검출부(11)에의 입사는 광속제한부(122)에 의해 제한된다.
- [0088] 상기와 같이, 본 예시적 실시예에 의하면, 광량 검출부(11)에의 직접 광 및 난반사 광의 입사가 제한되는 한편, 광량 검출부(11)에는 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광속, 즉, 광속부근의 광속이 입사된다. 또한, 광량 검출부(11)에는 촬영 광원(13)으로부터의 직접 광과 내벽으로부터의 난반사 광의 입사는 제한된다.
- [0089] 따라서, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 제1 예시적 실시예와 동일한 효과를 제공할 수 있다. 추가로, 광량 검출부는, 안과장치가 원하는 반사부재에서 반사된 광을 검출하기 때문에, 광원의 발광 광량이 큰 경우에 발광 광량을 정밀하게 검출할 수 있다. 이 효과를 실현하는 하나의 요인은 반사율에 따라 광량이 저하하기 때문이다.
- [0090] 한층 더, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 링 슬릿(15)의 원형차광부(15c)를 반사부재로서 이용하고 있기 때문에, 현재의 구성을 이용해 임의의 새로운 반사부재를 설치할 필요가 없고, 상기 장치의 대형화를 막을 수 있다.
- [0091] 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 원형차광부(15c)의 반사면의 반사율이 균일하고 공지되어 있다. 따라서, 상기 공지되고 균일한 특징의 광을 광량 검출부(11)가 검출할 수 있으므로, 안정하게 발광 광량을 측정할 수 있다.
- [0092] 추가로, 링 슬릿(15)의 원형차광부(15c)가 피검안(28)을 조명하는 광이 통과하는 고리 형상 투광부(15a)에 가깝기 때문에, 원형차광부(15c)에서 반사된 광은 피검안(28)을 조명하는 광보다 불균일성이 적다.
- [0093] 또한, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부에의 직접 광의 입사를 제한한다. 이 때문에, 광량 검출부는 발광 광량을 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0094] 또한, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부에의 난반사 광의 입사를 제한한다. 이 때문에, 광량 검출부는 발광 광량을 정밀하고 안정하게 측정할 수 있다.
- [0095] 한층 더, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부는 정밀하게 광원의 발광 광량을 측정할 수 있으므로, 발광 광량을 정확하게 제어할 수 있다.
- [0096] 본 예시적 실시예에서, 안과장치는, 광속제한부 121 및 광속제한부 122를 구비한다. 그렇지만, 본 예시적 실시예는, 이러한 구성에 한정되지 않는다. 예를 들면, 난반사 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 허용하면 광속제한부(122)를 구비하지 않아도 된다.
- [0097] 광속제한부는 광속제한부 121, 122에 한정되지 않는다. 다른 형상의 광속제한부를 사용할 수 있다.
- [0098] 예를 들면, 도 9 및 도 10에 나타난 광속제한부(122)의 개구부(122a)의 형상은 도 9 및 도 10에 나타난 것에 한정되지 않는다. 도 11 및 도 12에 나타나 있는 바와 같이, 그 개구부(122a)는 그릇(bowl)형상으로 형성될 수 있다. 도 11 및 도 12에 나타난 개구부(122a)는, 광량 검출부에 접근할 수록, 작아지도록 형성되어 있다.
- [0099] 개구부(122a)를 그릇형상으로 제공한 효과를 도 13a 및 13b를 참조하여 설명한다. 우선, 도 13a에 나타나 있는 바와 같이, 개구부(122a)가 통 모양일 경우에는, 차광부(122b)에서 반사된 광의 입사각도와 반사각도는 마찬가지로다. 한편, 도 13b에 나타나 있는 바와 같이, 개구부(122a)가 그릇형상일 경우에는, 차광부(122b)에서 반사된 광의 입사각도는 반사각도보다도 커진다. 도 13b의 입사각도 및 반사각도는, 도 13a의 경우와 비교하기

위해서 점선으로 나타낸 부분에 대한 각도들이다.

- [0100] 따라서, 개구부(122a)가 통모양일 경우에, 개구부(122a) 안에 들어온 광이 예를 들면, 1회 반사해서 광량 검출부(11)에 도달한다. 그렇지만, 개구부(122a)가 그릇형상일 경우에는, 입사각도보다 반사각도가 작으므로, 광량 검출부(11)에 광이 입사하기 어렵다. 이 때문에, 상기 그릇형의 개구부(122a)에서 반사된 광이 광량 검출부(11)에 도달하는 경우, 반사를 반복함으로써, 약한 광이 되어 발광 광량의 측정에 대한 영향은 경감될 수 있다.
- [0101] 다음에, 제3 예시적 실시예에 따른 안과장치를, 도면을 참조하여 설명한다.
- [0102] 도 14는, 제3 예시적 실시예에 따른 안과장치에 구비된 광량 검출부(11), 미러(12'), 광원(13) 및 원형차광부(15c)를 나타낸다.
- [0103] 제3 예시적 실시예에 따른 안과장치는 제2 예시적 실시예와 달리 광속제한부(121,122)를 구비하지 않고 있다. 제3 예시적 실시예에 따른 안과장치에는 제2 예시적 실시예와 다른 형상의 미러(12')를 구비하고 있다.
- [0104] 미러 12'는 제1 예시적 실시예의 미러 12보다 투과부(12c)가 작고 광축방향으로 두께를 갖는다. 미러 12'는, 상기 미러 12의 경우에서와 같이, 반사부(12a,12b) 및 투과부(12c,12d,12e)를 구비한다. 미러 12'는, 투과부 12d와 12e의 어떠한 것도 구비할 필요는 없다.
- [0105] 도 14에 나타나 있는 바와 같이, 투과부(12c)를 보다 작게 또한 촬영 광원(13)의 광축방향으로 보다 길게 형성함으로써, 직접 광 및 난반사 광의 광량 검출부(11)에의 입사가 제한될 수 있다.
- [0106] 투과부(12c)의 크기는 직접 광이 광량 검출부(11)에 들어가지 않도록 설계한다. 예를 들면, 촬영 광원(13)의 발광 부분과 광량 검출부(11)를 연결하는 직선을 포함하지 않도록 투과부(12c)의 크기를 결정한다. 투과부(12c)의 광축방향으로의 길이는, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광빔 중 투과부(12c)를 거쳐서 광량 검출부(11)측으로 향한 광이 투과부(12c)의 경로로부터 어긋나도록 결정된다. 이 길이는, 예를 들면, 촬영 광원(13)과 미러(12')간의 거리에 의거하여 결정된다.
- [0107] 도 15는 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광의 거동을 설명하기 위한 도면이다. 도 15에 나타나 있는 바와 같이, 미러 12'의 투과부(12c)는 제1 예시적 실시예에 있어서의 미러 12의 투과부보다 작아서, 촬영 광원(13)으로부터 광량 검출부(11)에 직접 입사하는 광은 투과부(12c)를 통과할 수 없다. 난반사 광의 원인이 되고 촬영 광원(13)으로부터 광량 검출부(11)에 향하는 광은, 그 광이 투과부(12c)에 입사하는 경우에 그 광이 광축에 대하여 어떤 각도를 이루기 때문에 투과부(12c)의 경로로부터 어긋난다.
- [0108] 한편, 촬영 광원(13)으로부터 피검안을 향하여 사출되고 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광은, 촬영 광원(13)의 광축 위에 배치된 투과부(12c)를 통과해서 광량 검출부(11)에 입사한다.
- [0109] 본 제3 예시적 실시예에 의하면, 제2 예시적 실시예와 동일한 효과를 제공할 수 있고, 부재의 수를 삭감할 수 있다.
- [0110] 상술한 본 예시적 실시예는 미러 12의 형상을 변경해서 취득된 미러 12'를 구비한다. 그렇지만, 본 예시적 실시예는, 이러한 구성에 한정되지 않는다. 광속제한부 121과 122 중 어느 하나는, 상기 미러(12')와 같은 형상으로 형성될 수 있다.
- [0111] 다음에, 제4 예시적 실시예에 따른 안과장치를 도면을 참조하여 설명한다. 도 16은 본 안과장치의 광원부01의 구성의 일례를 나타낸 모식적 단면도다. 도 16은, 제4 예시적 실시예에 따른 안과장치에 구비된 광량 검출부(11), 광속제한부(121,122), 촬영 광원(13) 및 원형차광부(15c)를 나타낸다.
- [0112] 제4 예시적 실시예에 따른 안과장치는, 제2 예시적 실시예와 달리 미러(12)를 구비하지 않고 있다.
- [0113] 도 17은 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광의 거동을 설명하기 위한 도면이다. 상기한 바와 같이, 광속제한부(121)는 적어도 직접 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한한다. 광속제한부(122)는, 촬영 광원(13)으로부터 사출되고 개구부(121a)를 통과한 광빔 중 적어도 난반사 광의 원인이 되는 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한한다. 한편, 촬영 광원(13)으로부터 피검안을 향해 사출되고 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광은, 촬영 광원(13)의 광축 위에 배치된 투과부(12c)를 통과해서 광량 검출부(11)에 입사한다.
- [0114] 따라서, 미러(12)가 구비되지 않은 경우, 광량 검출부(11)에의 난반사 광 및 직접 광의 입사는 제한된다.

- [0115] 즉, 본 제4 예시적 실시예에 따른 안과장치는, 제2 예시적 실시예에 있어서의 미러(12)가 제공한 효과 이외의 효과를 제공할 수 있다. 또한, 본 제4 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 미러를 사용하지 않으므로, 부재의 수를 삭감할 수 있고, 장치 전체의 소형화가 가능하다.
- [0116] 제5 예시적 실시예에 따른 안과장치를, 도면을 참조하여 설명한다. 도 18은 본 안과장치의 구성을 모식적으로 도시한 도면이다. 상기 예시적 실시예들에 기재된 것과 같은 구성요소는, 동일한 참조번호로 나타내어지고, 그 설명은 생략한다.
- [0117] 제5 예시적 실시예는, 제2 예시적 실시예와 달리 반사판(51)을 구비하고 있다. 반사판(51)은, 예를 들면, 링 슬릿(15)이 구비하는 원형차광부(15c)와 마찬가지로 또는 대략 같은 크기이며, 반사율 및 표면형상은 제어된다. 예를 들면, 반사판(51)의 반사면에 있어서의 반사율은 균일 또는 대략 균일하다. 즉, 반사판(51)의 반사율은 공지되어 있다. 반사판(51)은 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광을 피검안을 향하는 방향과는 반대의 방향으로 반사한다.
- [0118] 도 19는 광량 검출부(11), 광속제한부(121,122), 미러(12), 촬영 광원(13) 및 반사판(51)을 도시하고 있다. 도 20은 도 19의 단면을 도시한 도면이다. 또한, 도 20은 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광의 거동을 설명하는 도면이다. 도 18에 나타나 있는 바와 같이, 광속제한부(121)는 적어도 직접 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한한다. 광속제한부(122)는, 촬영 광원(13)으로부터 사출되어 개구부(121a)를 통과한 광빔 중 적어도 난반사 광의 원인이 되는 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한한다. 한편, 촬영 광원(13)으로부터 피검안을 향해 사출되고 반사판(51)에 의해 반사된 광은, 촬영 광원(13)의 광축 위에 배치된 투과부(12c)를 통과해서 광량 검출부(11)에 입사한다.
- [0119] 따라서, 원형차광부(15c) 대신에 반사판(51)을 설치하는 경우에, 광량 검출부(11)에의 난반사 광 및 직접 광의 입사는 제한될 수 있고, 광량 검출부(11)에는 반사판(51)에 의해 반사된 광이 입사한다.
- [0120] 이렇게 하여, 제5 예시적 실시예에 따른 안과장치는, 제2 예시적 실시예의 원형차광부(15c)에서 제공하는 효과 이외의 효과를 제공할 수 있다. 또한, 본 제5 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 링 슬릿(15)을 대체하지 않고 반사판(51)을 대체할 뿐이며, 용이하게 촬영 광원(13)으로부터의 광을 반사하는 부재를 대체할 수 있다.
- [0121] 도 21에 나타나 있는 바와 같이, 본 예시적 실시예는, 미러(12) 및 광속제한부(122)를 구비할 필요가 없다. 이 경우, 도 22에 나타나 있는 바와 같이, 광속제한부(121)를 설치함으로써, 적어도 광량 검출부(11)에의 직접 광의 입사는 제한될 수 있다. 따라서, 광량이 큰 경우에, 정밀하게 촬영 광원으로부터 사출된 광량을 측정할 수 있다.
- [0122] 도 21 및 도 22에 나타난 경우에, 미러(12)가 구비할 수 있다. 보다 구체적으로, 광속제한부(121) 및 미러(12)를 구비함으로써, 광량 검출부(11)에의 직접 광의 입사가 제한됨과 아울러, 미러(12)에 의해 촬영 광원(13)에서 발생한 광빔 중 피검안을 향해 사출되지 않은 광을 피검안을 향해 반사시킬 수 있다.
- [0123] 제6 예시적 실시예에 따른 안과장치를, 도면을 참조하여 설명한다. 도 23은 본 안과장치의 구성을 모식적으로 도시한 도면이다. 상기 예시적 실시예들에 기재된 것과 같은 구성요소는, 동일한 참조번호로 나타내어지고, 그 설명은 생략한다.
- [0124] 제6 예시적 실시예는, 제5 예시적 실시예와는 달리 안과장치가 반사판(51)을 촬영 광원(13)의 광축 위에 구비하지 않고 있다. 또한, 제6 예시적 실시예의 안과장치는, 제5 예시적 실시예와는 달리 광속제한부(121,122)를 구비하지 않고 있다. 또한, 제6 예시적 실시예에 따른 안과장치는, 제5 예시적 실시예에 있어서의 미러 12와는 달리 투과부(12c)를 구비하지 않는 미러12"를 구비한다. 한층 더, 제6 예시적 실시예에 따른 안과장치는, 제5 예시적 실시예에 있어서의 촬영 광원13과는 다른 막대 형상의 촬영 광원 13'을 구비한다. 도 23에 나타나 있는 바와 같이, 광량 검출부(11)는 반사판(51)으로부터의 반사광을 수광하기 위해 촬영 광원(13')의 광축에 대하여 기울여서 설치된다. 광량 검출부(11)와 반사판(51)간의 위치 관계는, 촬영 광원(13')으로부터 사출되어 반사판(51)에서 반사된 광을 광량 검출부(11)가 수광할 수 있게 결정된다.
- [0125] 도 24는 광량 검출부(11), 미러(12"), 촬영 광원(13') 및 반사판(51)을 도시한 도면이다. 도 25는 도 24의 단면을 도시한 도면이다.
- [0126] 도 25에 나타나 있는 바와 같이, 촬영 광원(13')으로부터 사출된 광빔 중, 광량 검출부(11)에 직접 향하는 광은 미러(12")에 의해 광량 검출부(11)에의 입사가 제한된다. 즉, 광량 검출부(11)의 방향으로 사출된 광

속은 광속제한부인 미러(12")에 의해 차광되어, 광량 검출부(11)에 도달하지 않는다. 한편, 촬영 광원(13')으로부터 사출된 광속의 일부는, 반사판(51)에서 반사되고 나서 광량 검출부(11)에 도달하고, 광량이 검출된다. 이 경우, 반사판(51)으로부터의 반사광은, 반사판(51)의 반사율이 공지되기 때문에 공지된 특징을 갖는다. 이렇게 하여, 광량 검출이 촬영 광원(13')으로부터의 직접 광이 포함되지 않는 공지의 특성의 광속에서 행해지므로, 안정하게 광 검출이 행해질 수 있다. 이 검출 결과로서, 안정한 광 제어가 실현될 수 있다.

[0127] 촬영 광원(13')으로부터의 직접 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한하는 것은 미러(12")가 아니어도 된다. 예를 들면, 개구부(121a)를 갖지 않는 광속제한부(121)가 사용될 수 있다.

[0128] 도 23에서, 반사판(51)은 미러(12")의 위쪽에 위치된다. 그렇지만, 반사판(51)의 위치는, 이 구성에 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 23에 있어서, 미러(12")의 아래에 반사판(51)이 설치될 수 있다.

[0129] 제6 예시적 실시예에 따른 안과장치를, 도면을 참조하여 설명한다. 상기 예시적 실시예들에 기재된 것과 같은 구성요소는, 동일한 참조번호로 나타내어지고, 그 설명은 생략한다.

[0130] 도 26은 제7 예시적 실시예에 따른 안과장치의 구성을 모식적으로 도시한 도면이다. 제7 예시적 실시예는, 제2 예시적 실시예와는 달리, 본 안과장치가 미러12 대신에 미러10을 구비하고 있다. 또한, 광량 검출부(11)의 위치가 제2 예시적 실시예와는 다르다. 한층 더, 제7 예시적 실시예는, 상기 제2 예시적 실시예와는 달리, 본 안과장치가, 광속제한부(121,122)를 구비하지 않고 광속제한부(170)를 구비하고 있다.

[0131] 도 27은 촬영 광원부01 및 관찰 광원부02의 상세한 구성을 도시한 도면이다.

[0132] 미러(10)는 촬영 광원부 광축상의 촬영 광원(13)과 촬영 링 슬릿(15)의 사이에 배치된 예를 들면, 유리판이며, 미러(10)의 링 슬릿측의 면(10a)을 알루미늄이나 은으로 증착한 것이다. 또는, 미러(10)는 알루미늄판일 수 있다. 한층 더, 미러(10)는 촬영 광원부01의 광로와는 다른 광로를 제공하고, 그 광로에 대하여 광량 검출부(11)가 대향되게 설치된다.

[0133] 광속제한부(170)는, 예를 들면, 촬영 광원(13)의 발광 부분과 광량 검출부(11)의 수광부(11a)를 연결하는 직선 위에 위치되어 있다. 광속제한부(170)는 촬영 광원(13)으로부터 광량 검출부(11)의 수광부(11a)에 직접 이동하는 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한하고 있다.

[0134] 다음에, 도 28을 참조하여 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광의 거동을 설명한다.

[0135] 광속L0은, 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광속 중, 피검안으로 향하는 광속이다. 광속L0은, 피검안 안저를 향해서 집광하기 위해 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과한 뒤, 피검안(28) 전안부를 통과하는 광속형상을 고리 형상으로 하기 위해 고리 형상 투광부(15a)를 통과한 고리 형상 광속이다. 고리 형상으로 형성된 광속L0의 지름은 고리 형상 투광부(15a)의 크기에 의거해 결정된다. 광속L0의 지름은 광빔L1, L2에 의거해 결정된다. 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔중, 광빔L1은, 고리 형상 발광부(13a)로부터 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과하고, 고리 형상 차광부(15b)에 의해 제한되고 나서, 피검안(28)의 안저로 향하는 것이다. 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중, 광빔L2는 고리 형상 발광부(13a)로부터 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과하고, 원형차광부(15c)에 의해 제한되고 나서, 피검안(28)의 안저로 향하는 것이다.

[0136] 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중 광빔L3은, 광량 검출부(11)에 구비된 수광부(11a)에 투광된다. 광빔L3은, 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과한 뒤, 촬영 링 슬릿(15)의 원형차광부(15c)에서 반사된다. 원형차광부(15c)로부터의 반사 광빔은, 미러(10)가 갖는 면(10a)에 의해 광량 검출부(11)가 위치한 방향으로 되돌려져, 수광부(11a)에 투광된다.

[0137] 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중 광빔L4는, 미러(10)에서 반사되어, 케이스(101)의 내벽으로 향하는 광빔이다.

[0138] 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)와 수광부(11a)를 연결하는 직선 위에 위치한 광속제한부(170)에 의해, 촬영 광원(13)으로부터 수광부(11a)에 직접 이동하는 광의 수광부(11a)에의 입사가 제한된다.

[0139] 따라서, 광량 검출부(11)는, 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중 광빔L3으로서 도시된 광을 검출하고, 광량이 CPU(61)에 의해 제한된 발광량에 도달하면 CPU(61)에 발광 정지를 지시한다. 그리고, 촬영 광원 제어회로(62)를 통해 촬영 광원(13)의 발광을 정지시킨다.

[0140] 상기한 바와 같이, 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중 광빔L3은, 촬영 콘덴서 렌

즈(14)를 통과해 원형차광부(15c)에서 반사되고 나서, 반사면(10a)으로부터 수광부(11a)에 되돌려지는 광빔으로서, 경로가 특정되어 있다. 이에 따라서, 광량 검출부(11)는, 실제로 피검안(28)을 조명하는 광 근방에 위치한 광에 의거하여 광량을 검출한다.

[0141] 이렇게, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부는, 원하는 반사부재에서 반사된 광을 안과장치가 검출하므로, 광원의 발광 광량이 큰 경우에 발광 광량을 정밀하게 검출할 수 있다. 이 효과를 실현하는 하나의 요인은 반사율에 따라 광량이 저하되는 것이다.

[0142] 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 링 슬릿(15)의 원형차광부(15c)를 반사부재로서 이용하므로, 현재의 구성을 이용해 새롭게 반사부재를 설치할 필요가 없고, 장치의 대형화를 방지할 수 있다.

[0143] 또한, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 원형차광부(15c)의 반사면의 반사율이 균일하고 공지되어 있다. 따라서, 공지되고 균일한 특성의 광을 광량 검출부(11)가 검출할 수 있으므로, 안정하게 발광 광량을 측정할 수 있다.

[0144] 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 피검안(28)을 조명하는 광인 고리 형상 투광부(15a)를 통과하는 광근방에 위치한 광의 반사광을 광량 검출부(11)로 검출한다. 광원으로부터 사출된 광량은 발광 부위와 발광 방향에 따라 변화한다. 따라서, 실제로 피검안(28)을 조명하는 광근방에 위치한 광에 의거하여 광량을 검출하는 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 발광 광량의 검출시에 상기 변화의 영향을 저감할 수 있다. 즉, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 발광 광량을 정밀하게 검출할 수 있다.

[0145] 링 슬릿(15)의 원형차광부(15c)가 피검안(28)을 조명하는 광이 통과하는 고리 형상 투광부(15a)에 가깝기 때문에, 원형차광부(15c)에서 반사된 광은 피검안(28)을 조명하는 광에 대하여 변화가 보다 적다.

[0146] 한층 더, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부의 직접 광의 입사를 제한한다. 이 때문에, 광량 검출부는 발광 광량을 정밀하게 측정할 수 있다.

[0147] 또한, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부의 난반사 광의 입사를 제한한다. 이 때문에, 광량 검출부는 발광 광량을 정밀하고 안정하게 측정할 수 있다.

[0148] 한층 더, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 광량 검출부는 정밀하게 광원으로부터 발광 광량을 측정할 수 있으므로, 발광 광량을 정밀하게 제어할 수 있다.

[0149] 또한, 광원이 피검안(28)을 조명하기 위해서 최적화되어 있으므로, 광원의 광축부근의 광은 광축부근 이외의 광에 비교하여 보다 안정하다. 따라서, 본 예시적 실시예의 안과장치에 의하면, 반사된 광원의 광축상 부근의 광을 광량 검출부(11)로 측정하므로, 발광 광량을 정밀하게 검출할 수 있다.

[0150] 미리(10) 및 광량 검출부(11)의 위치는, 상기 예시적 실시예에 한정되는 것이 아니다. 원형차광부(15c)에 의해 반사되는 광을 광량 검출부(11)가 수광할 수 있으면 여러 가지로 변형하는 것이 가능하다.

[0151] 제8 예시적 실시예에 따른 안과장치를, 도면을 참조하여 설명한다. 상기 예시적 실시예들에 기재된 것과 같은 구성요소는, 동일한 참조번호로 나타내어지고, 그 설명은 생략한다.

[0152] 도 29는 제8 예시적 실시예에 따른 안과장치의 구성을 모식적으로 도시한 도면이다. 제8 예시적 실시예는, 제2 예시적 실시예와는 달리 안과장치와가 미리(12)를 구비하지 않고 있다. 또한, 광량 검출부(11) 및 광속 제한부(170)의 위치가 제6 예시적 실시예와는 다르다.

[0153] 도 30은 촬영 광원부01 및 관찰 광원부02의 상세한 구성을 도시한 도면이다.

[0154] 광량 검출부(11)가 수광면을 링 슬릿(15)측을 향해서 기울여서 배치되어 있다. 광속 제한부(170)는, 예를 들면, 촬영 광원(13)의 발광 부분과 광량 검출부(11)의 수광부(11a)를 연결하는 직선 위에 위치되어 있다. 광속 제한부(170)는 촬영 광원(13)으로부터 광량 검출부(11)의 수광부(11a)에 직접 이동하는 광의 광량 검출부(11)에의 입사를 제한하고 있다.

[0155] 다음에, 도 31을 참조하여, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광의 거동을 설명한다.

[0156] 광속L10은, 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광속 중, 피검안을 향하는 광속이다. 광속L10은, 피검안 안저를 향해서 집광하기 위해 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과한 뒤, 피검안의 전안부를 통과하는 광속을 고리 형상으로 형성하기 위해 고리 형상 투광부(15a)를 통과한 고리 형상 광속이다. 고리 형상으로 형성된 광속L10의 지름은, 고리 형상 투광부(15a)의 크기에 의거하여 결정된다. 광속L10의 지름은,

광빔L11, L12에 의거해 결정된다. 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중, 광빔L11은, 고리 형상 발광부(13a)로부터 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과하고, 고리 형상 차광부(15b)에 의해 제한되고 나서, 피검안(28)의 안저로 향하는 것이다. 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중, 광빔L12는, 고리 형상 발광부(13a)로부터 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과하고, 원형차광부(15c)에 의해 제한되고 나서, 피검안(28)의 안저로 향하는 것이다.

[0157] 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중 광빔L13은, 광량 검출부(11)에 구비된 수광부(11a)에 투광된다. 광빔L13은, 촬영 콘덴서 렌즈(14)를 통과한 뒤, 촬영 링 슬릿(15)의 원형차광부(15c)에서 반사된다. 원형차광부(15c)로부터의 반사 광빔은, 수광부(11a)에 투광된다.

[0158] 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)와 수광부(11a)를 연결하는 직선 위에 위치한 광속제한부(170)에 의해, 촬영 광원(13)으로부터 수광부(11a)에 직접 이동하는 광의 수광부(11a)에의 입사가 제한된다.

[0159] 따라서, 광량 검출부(11)는, 촬영 광원(13)의 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중 광빔L13으로서 도사된 광을 검출하여, 그 광량이 CPU(61)에 의해 제한된 발광 광량에 도달하면 CPU(61)에 발광 정지를 지시한다. 그 후, 촬영 광원 제어회로(62)를 거쳐 촬영 광원(13)의 발광을 정지시킨다.

[0160] 상기한 바와 같이, 광빔L13은, 고리 형상 발광부(13a)로부터 방사형으로 사출된 광빔 중, 촬영 링 슬릿(15)을 통과해 원형차광부(15c)에서 반사되고 나서, 수광부(11a)에 되돌려지는 광빔으로서 경로가 특정되어 있다. 이에 따라서, 광량 검출부(11)는, 실제로 피검안(28)을 조명하는 광근방에 위치한 광에 의거하여 광량을 검출한다.

[0161] 이렇게, 본 예시적 실시예에 따른 안과장치는, 제6 예시적 실시예와 동일한 효과를 제공할 수 있다.

[0162] 광량 검출부(11)의 위치는 상기 예시적 실시예에 한정되는 것이 아니다. 원형차광부(15c)에 의해 반사된 광을 광량 검출부(11)가 수광할 수 있으면, 여러 가지로 변형하는 것이 가능하다.

[0163] 상기 예시적 실시예에 있어서는, 광속제한부(170, 121, 122)를 구비한다. 그렇지만, 본 발명은 이 구성에 한정되지 않는다. 예를 들면, 광량 검출부(11)를 촬영 광원(13)으로부터 직접 광이 입사하지 않거나 혹은 대략 입사하지 않는 위치에 배치함으로써, 광속제한부를 설치하지 않을 수 있다. 촬영 광원(13)으로부터 직접 광이 입사하지 않거나 혹은 대략 입사하지 않는 위치에 관해서는, 예를 들면, 광량 검출부(11)는 촬영 광원(13)의 바로 아래에 위치될 수 있고, 수광부(11a)의 수광면은 촬영 광원(13)의 광축에 대하여 직교하는 방향으로 위치될 수 있다. 한층 더, 촬영 광원(13)으로부터 직접 광이 입사하지 않거나 혹은 대략 입사하지 않는 위치에 관해서는, 예를 들면, 촬영 광원(13)의 광축 위에 광량 검출부(11)가 위치되고, 수광부(11a)의 수광면이 촬영 광원(13)의 광축에 대하여 직교하는 방향으로 위치될 수 있다. 즉, 상기 예시적 실시예에 있어서, 광속제한부는 필수적인 것이 아니다.

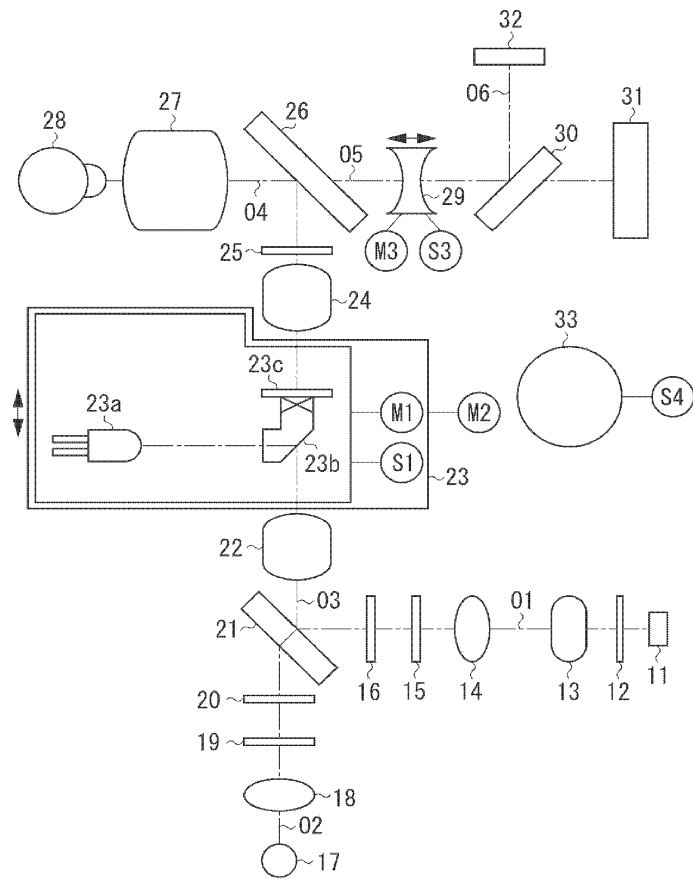
[0164] 한층 더, 상기 예시적 실시예에서는, 촬영 광원(13)의 발광 광량을 검출한다. 그렇지만, 본 발명은, 이러한 구성에 한정되지 않는다. 예를 들면, 촬영 광원(13)으로부터 사출된 광량이 아니고 관찰 광원(17)으로부터 사출된 발광 광량을 측정할 수 있다. 상기 예시적 실시예에 의하면, 안과장치로서 안저 카메라에 대해서 기재했다. 그렇지만, 본 발명은, 이러한 안저 카메라에 한정되는 것이 아니고, 다른 안과측정장치에 적용될 수 있다.

[0165] 또한, 본 발명의 국면들은, 메모리 디바이스에 기록된 프로그램을 판독 및 실행하여 상기 실시예들의 기능들을 수행하는 시스템 또는 장치(또는 CPU 또는 MPU 등의 디바이스들)의 컴퓨터에 의해서, 또한, 시스템 또는 장치의 컴퓨터에 의해 수행된 단계들, 예를 들면, 메모리 디바이스에 기록된 프로그램을 판독 및 실행하여 상기 실시예들의 기능들을 수행하는 방법에 의해, 실현될 수도 있다. 이를 위해, 상기 프로그램은, 예를 들면, 네트워크를 통해 또는, 여러 가지 형태의 메모리 디바이스의 기록매체(예를 들면, 컴퓨터 판독 가능한 매체)로부터, 상기 컴퓨터에 제공된다.

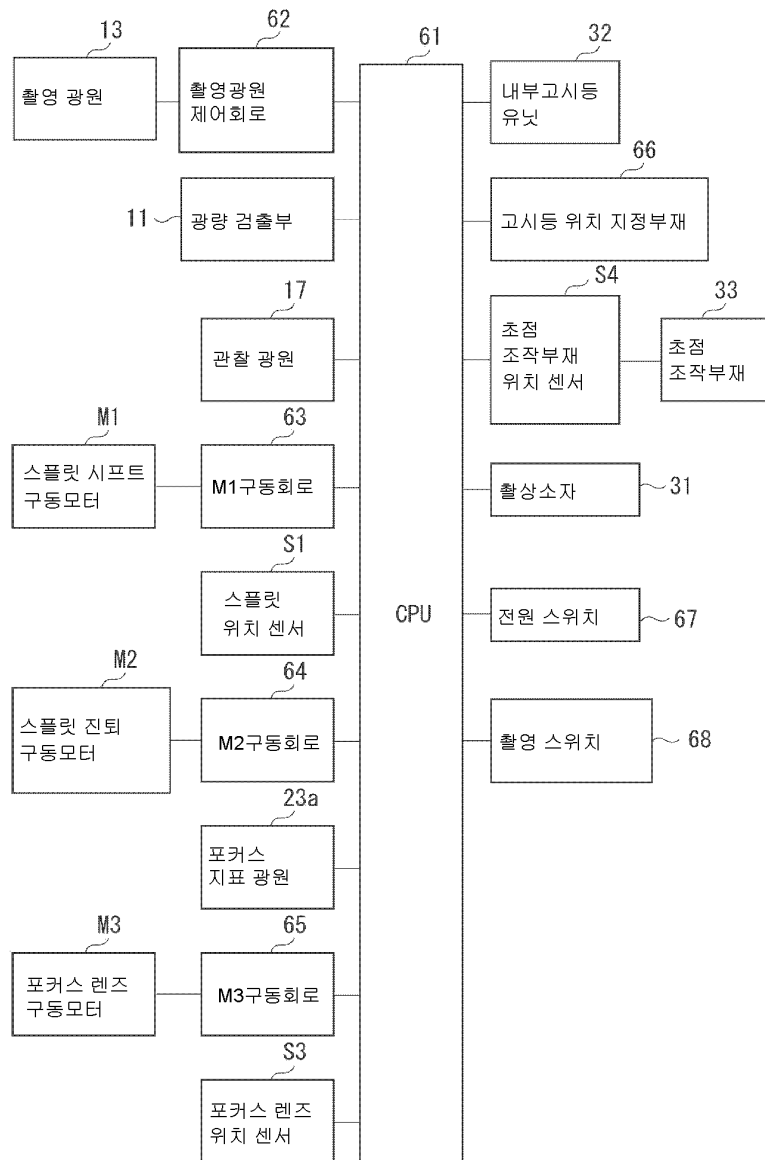
[0166] 본 발명을 예시적 실시예들을 참조하여 기재하였지만, 본 발명은 상기 개시된 예시적 실시예들에 한정되지 않는다는 것을 알 것이다. 아래의 청구항의 범위는, 모든 변형, 동등한 구조 및 기능을 포함하도록 아주 넓게 해석해야 한다.

도면

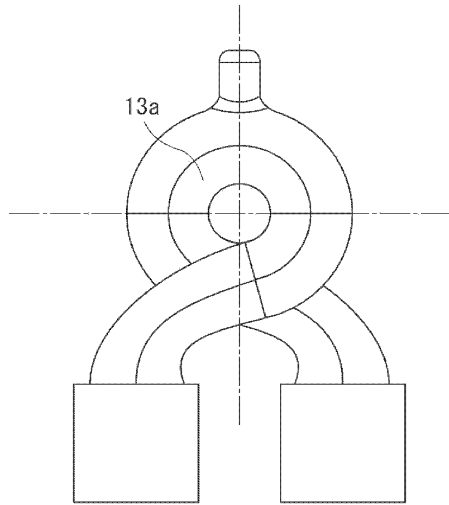
도면1



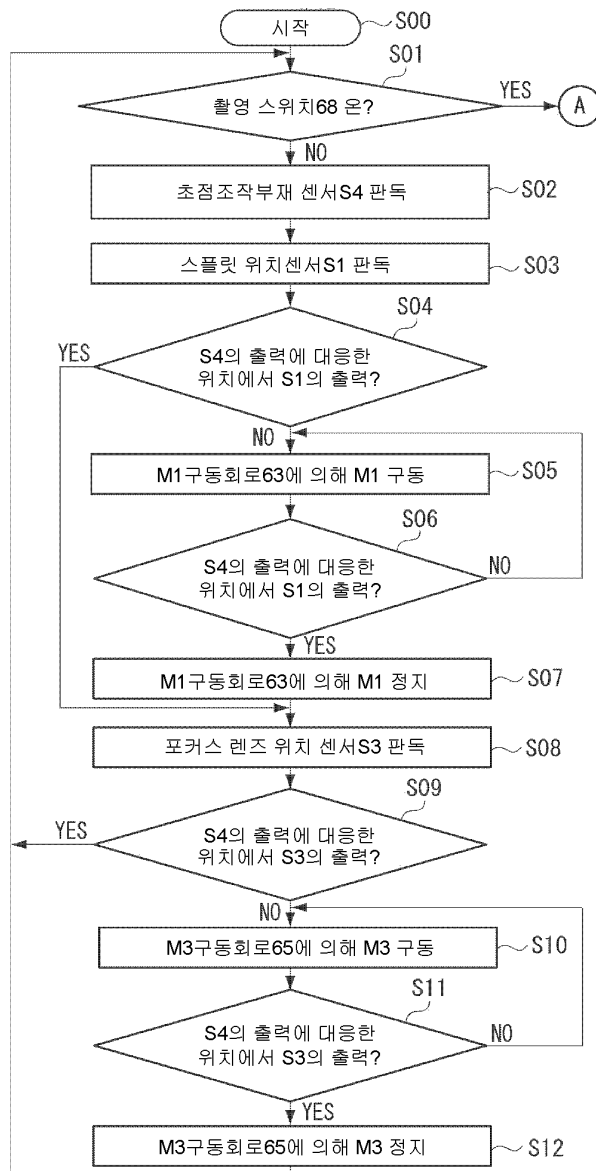
도면2



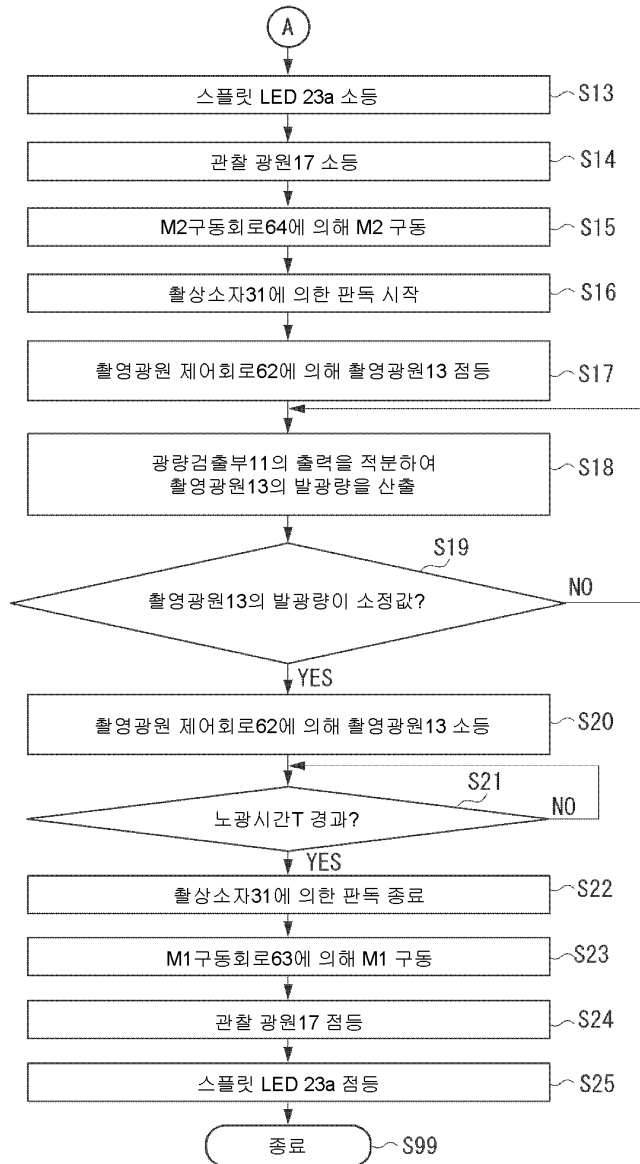
도면3



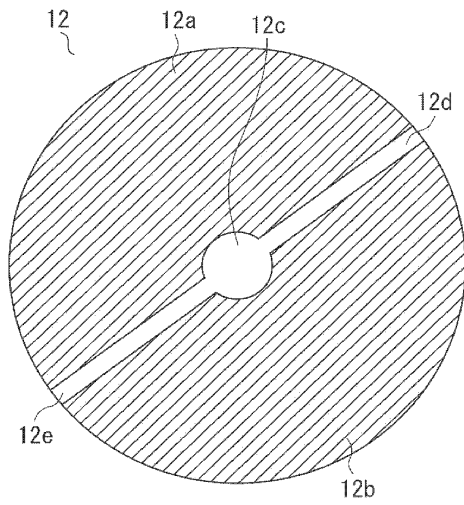
도면4a



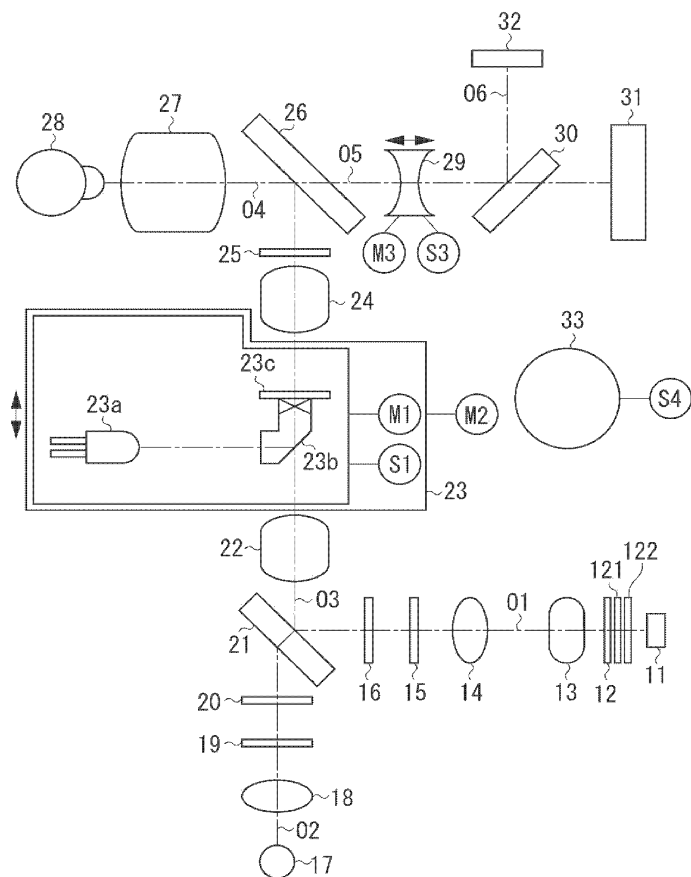
도면4b



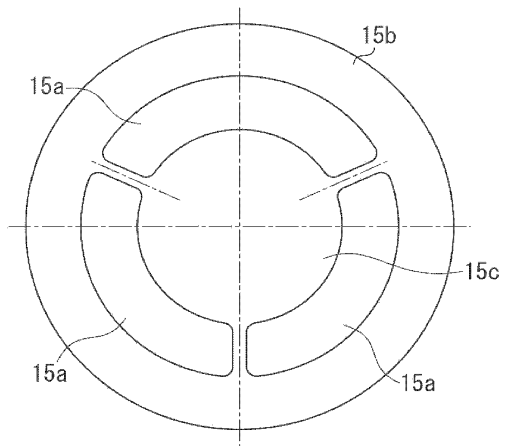
도면5



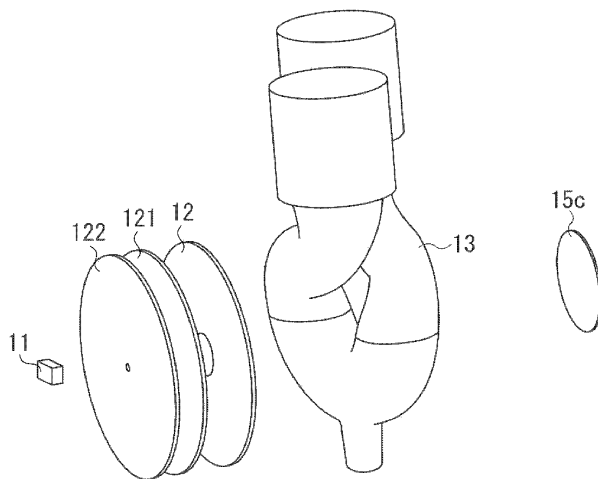
도면6



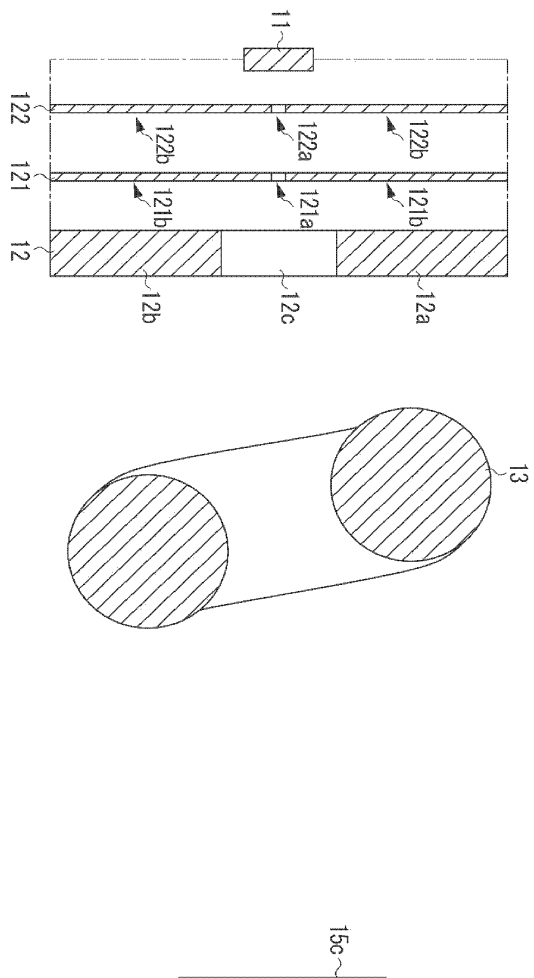
도면7



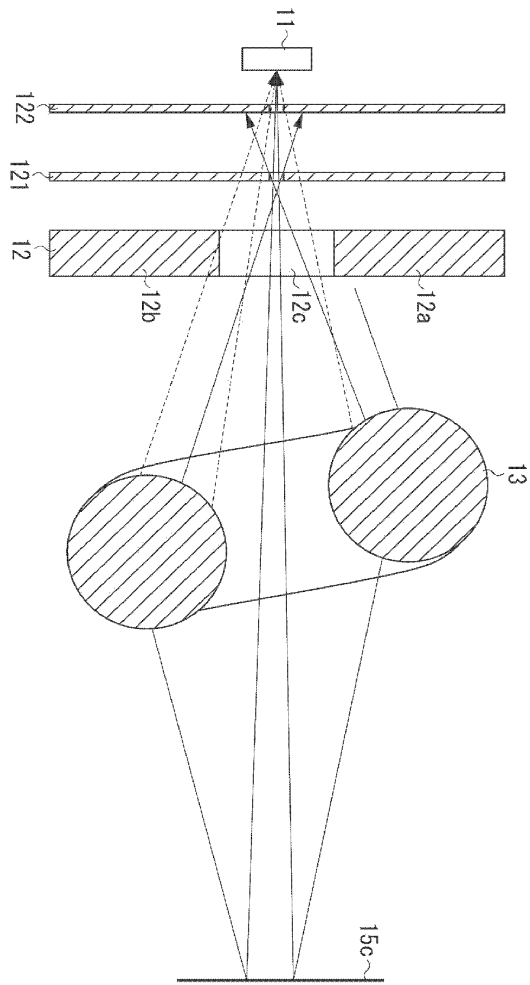
도면8



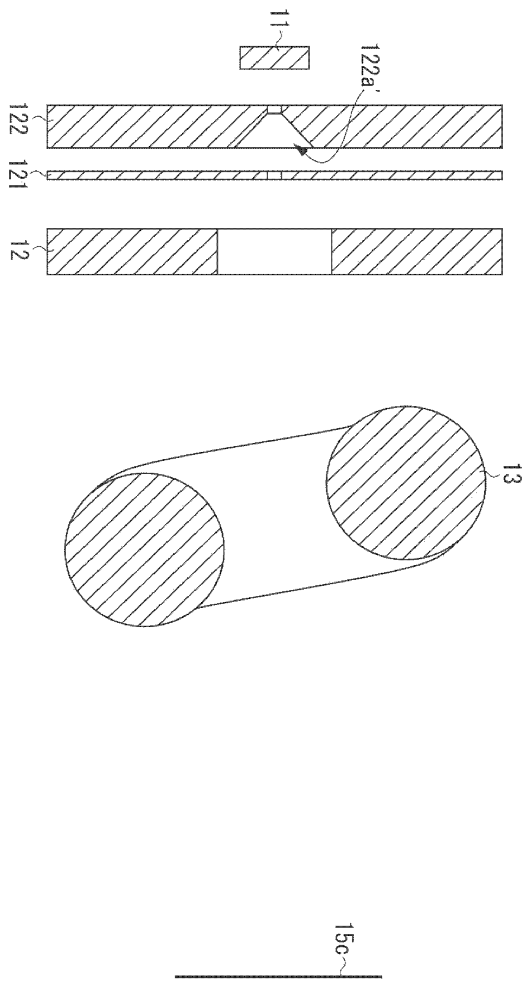
도면9



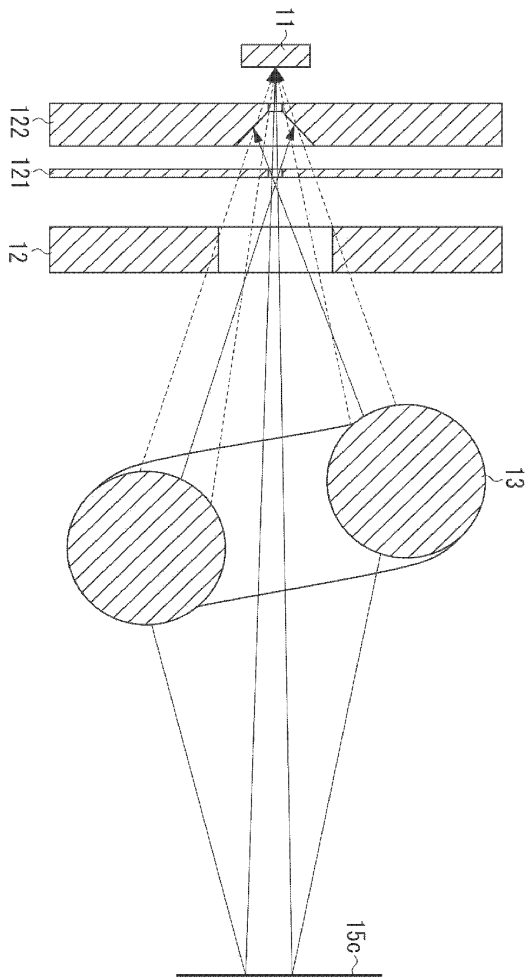
도면10



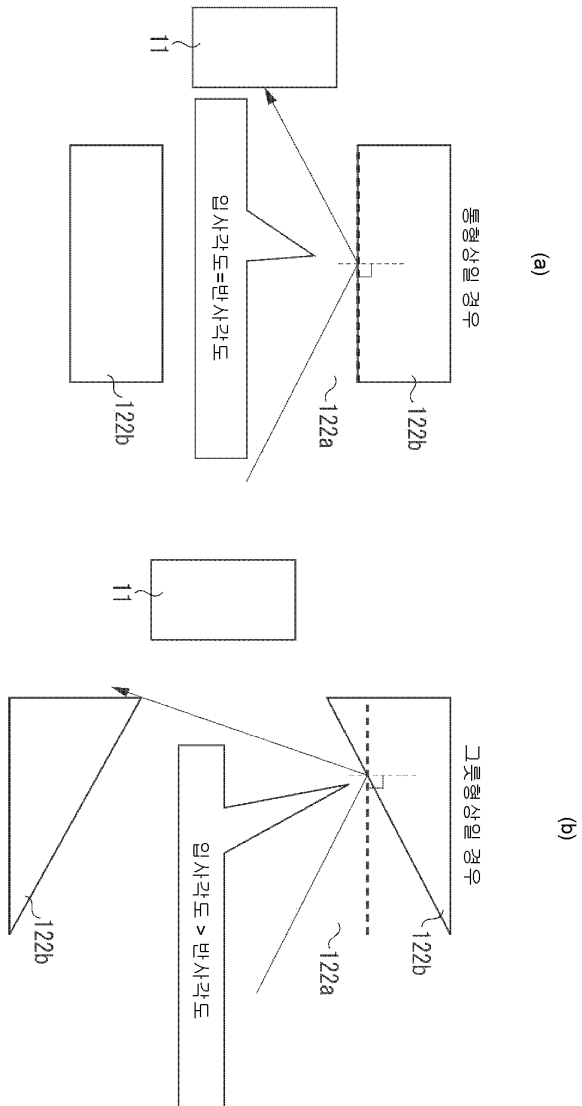
도면11



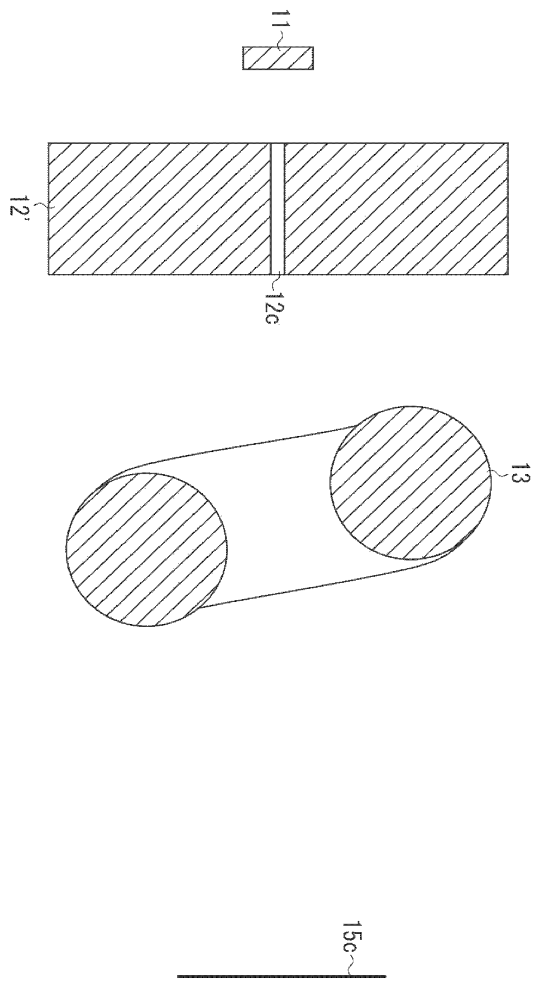
도면12



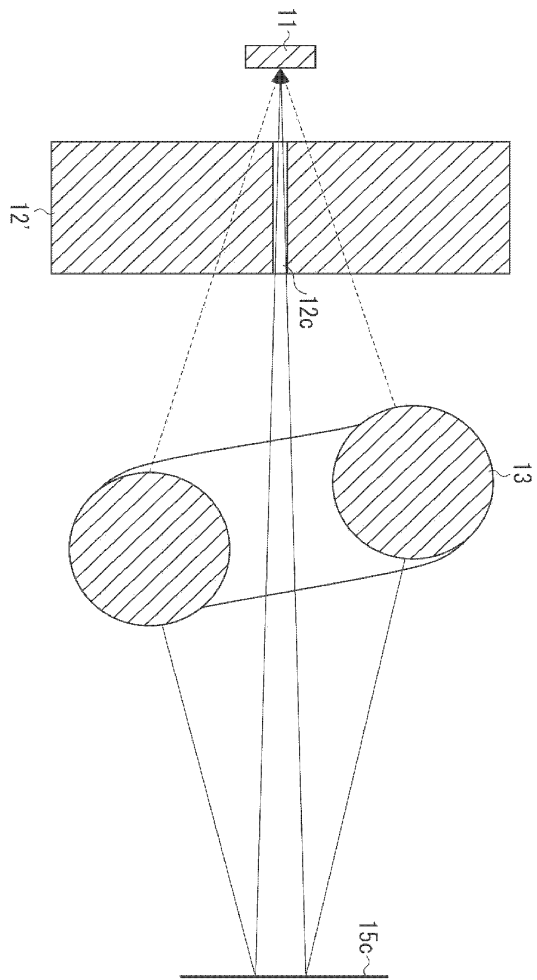
도면13



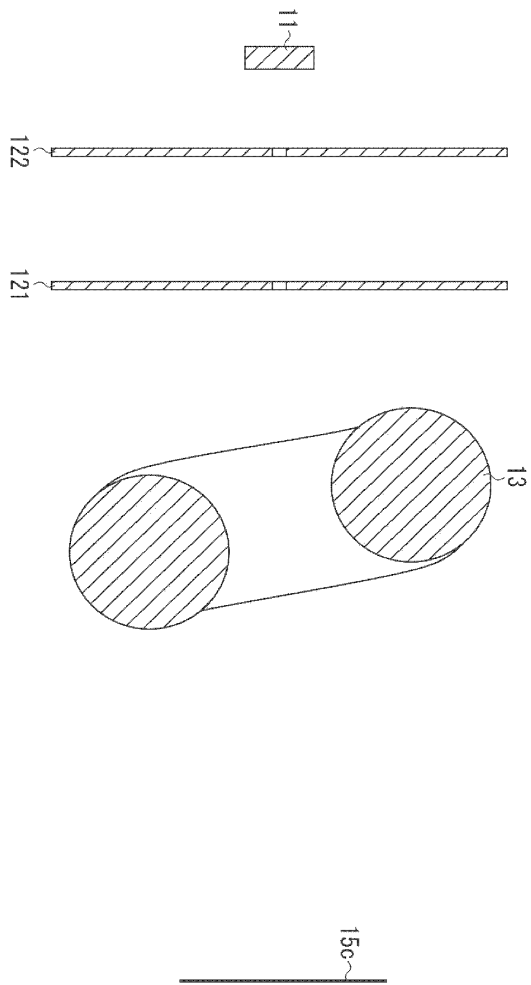
도면14



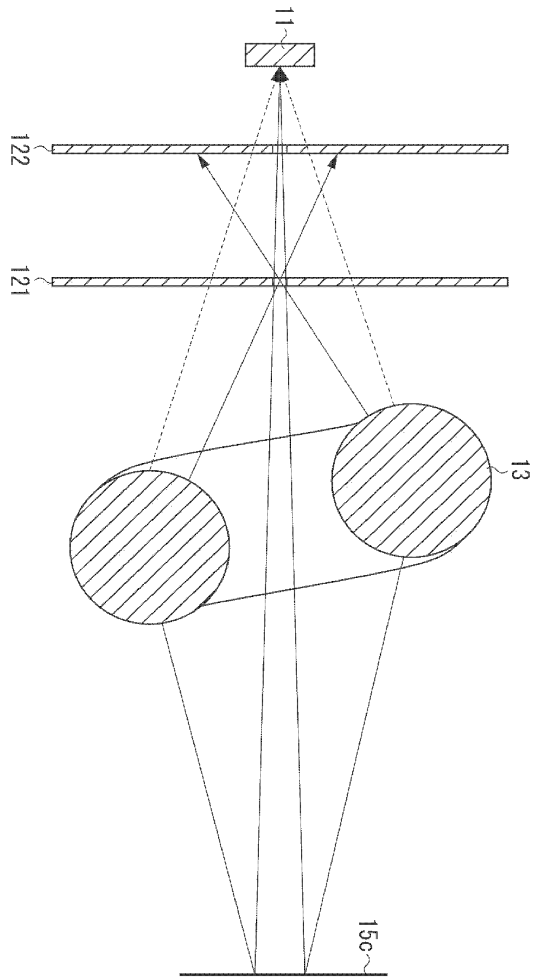
도면15



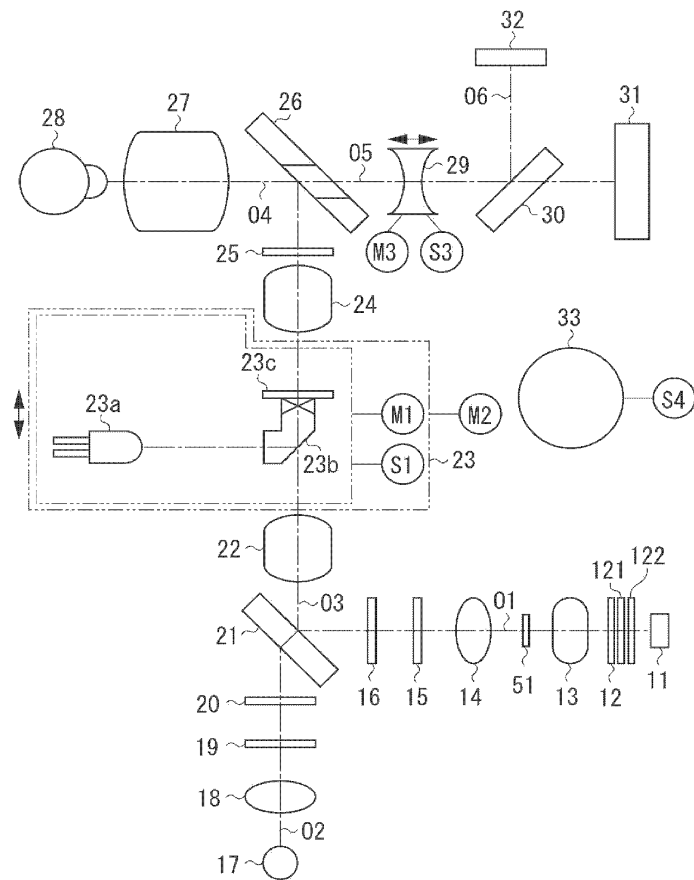
도면16



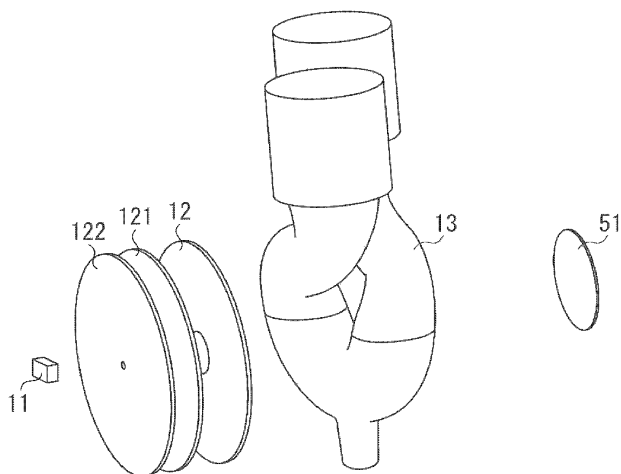
도면17



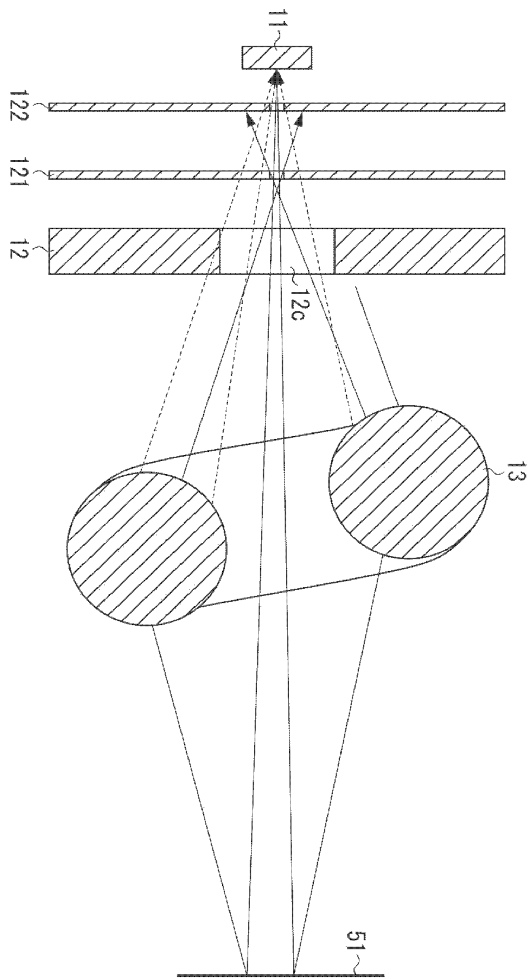
도면18



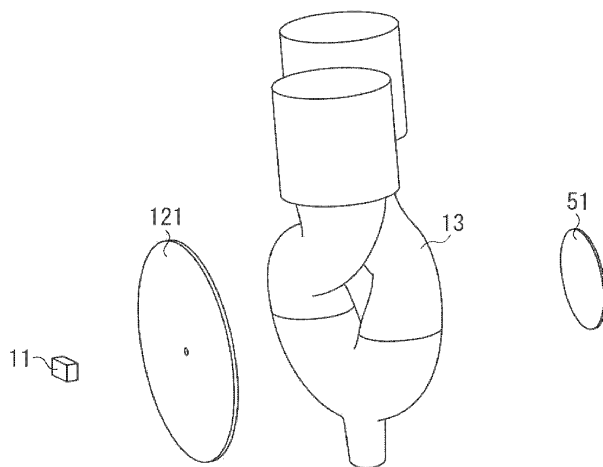
도면19



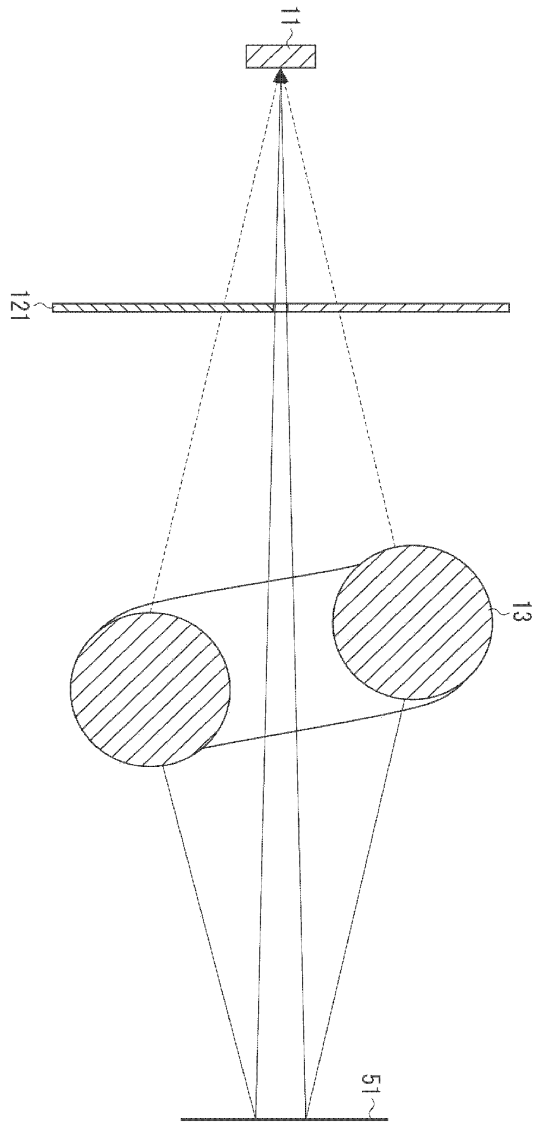
도면20



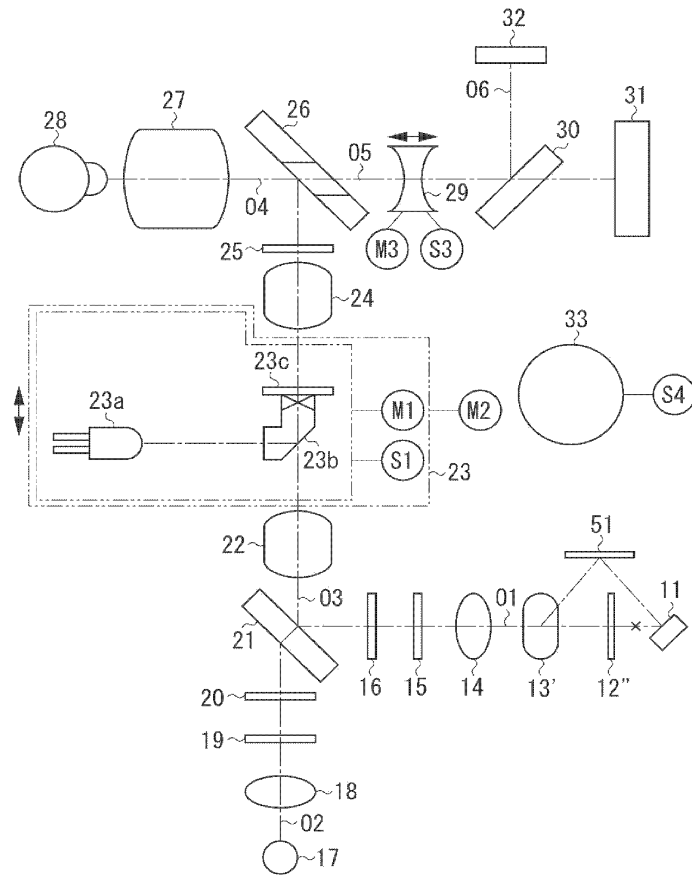
도면21



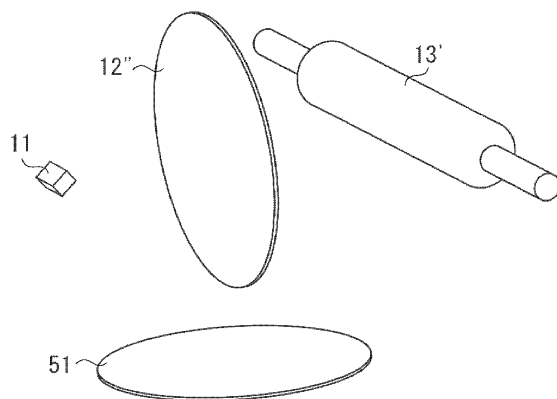
도면22



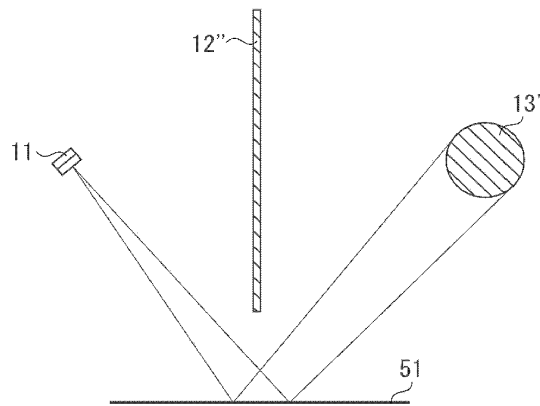
도면23



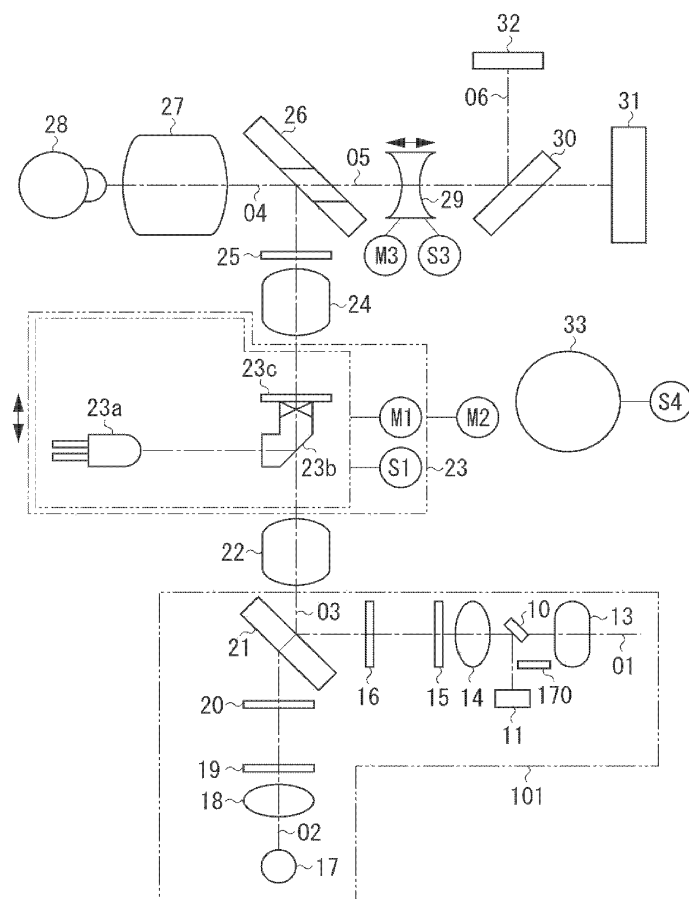
도면24



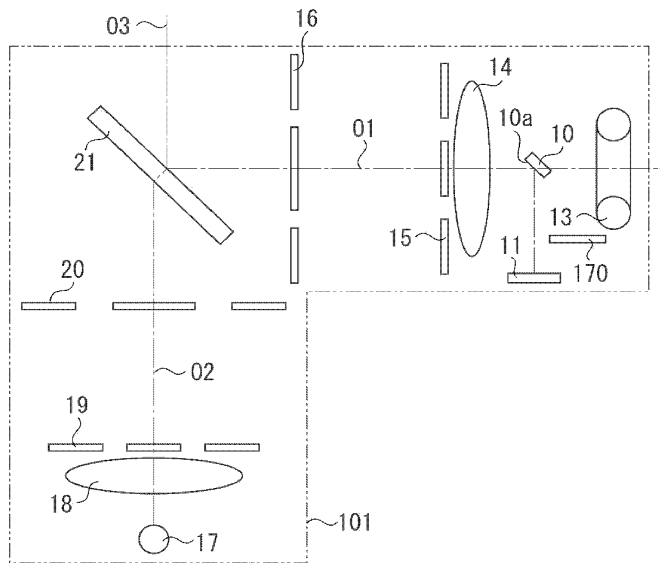
도면25



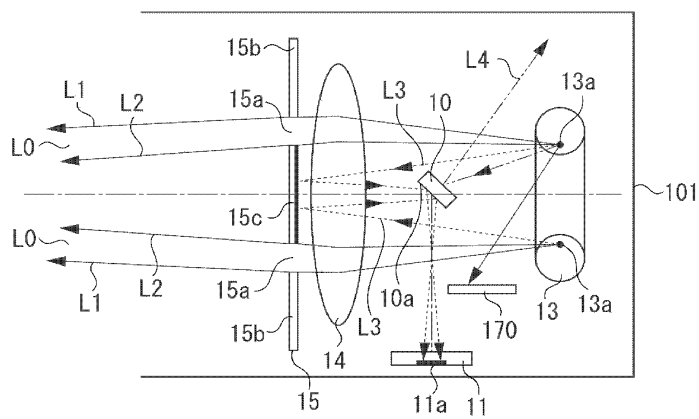
도면26



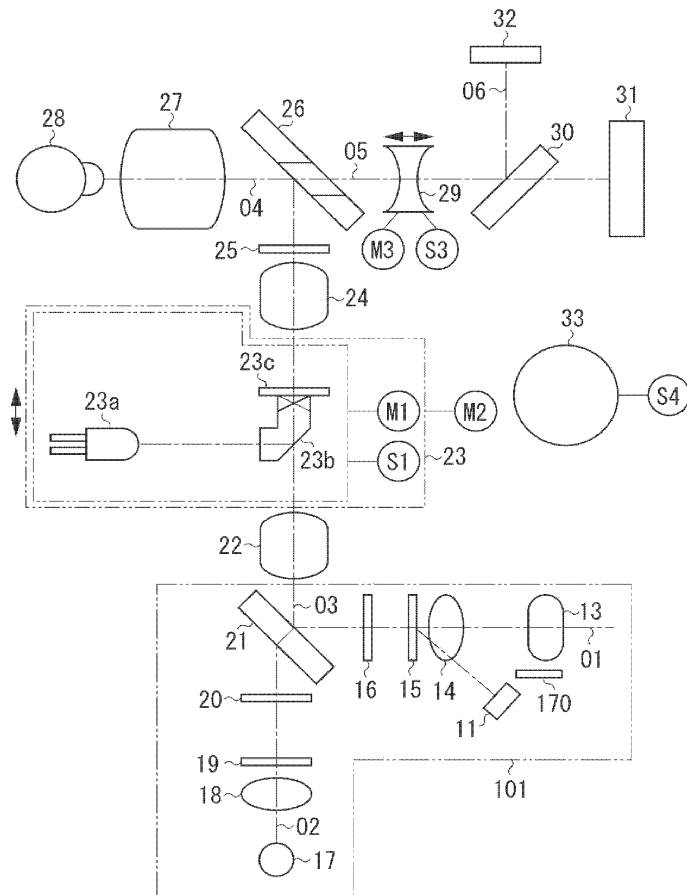
도면27



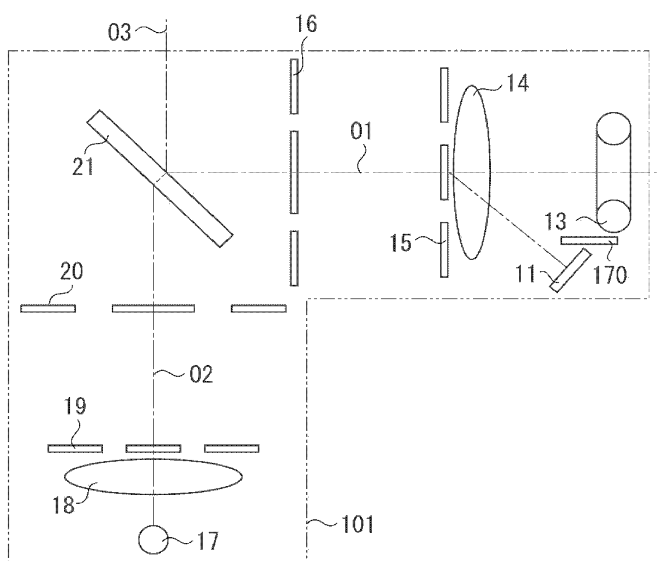
도면28



도면29



도면30



도면31

