



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0135828
(43) 공개일자 2016년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 21/14 (2006.01) G03B 21/20 (2015.01)
H04N 13/04 (2006.01) H04N 9/31 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03B 21/142 (2013.01)
G03B 21/2006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7029579
(22) 출원일자(국제) 2015년03월17일
심사청구일자 2016년10월24일
(85) 번역문제출일자 2016년10월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/001483
(87) 국제공개번호 WO 2015/146072
국제공개일자 2015년10월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-063248 2014년03월26일 일본(JP)

(71) 출원인
세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄토 신주쿠구 신주쿠 4쵸메 1반 6고
(72) 발명자
미야사카 코이치
392-8502 일본국 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3반
5고 세이코 엡슨 가부시키키가이샤 나이
(74) 대리인
이철

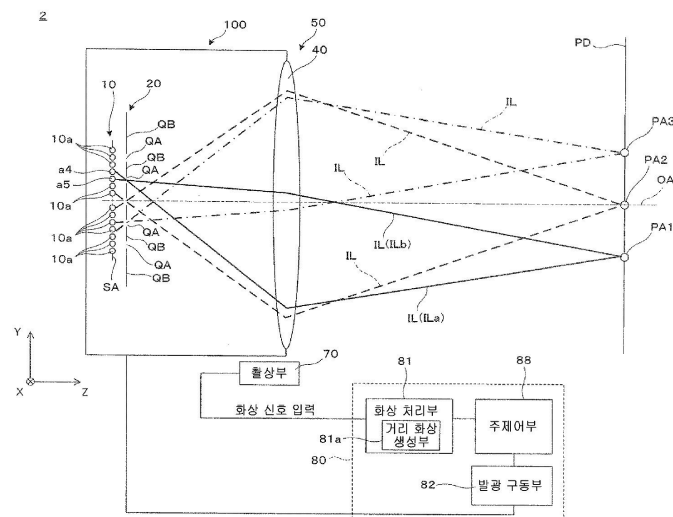
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 프로젝터

(57) 요약

깊이 방향이 상이한 위치에 동시 병행하여 투사를 행할 수 있는 프로젝터를 제공하는 것으로서, 발광부(10)에 있어서 복수의 위치에 배치되는 자발광형 소자(10a)로부터 각각 사출되는 성분광(IL)에 대하여, 당해 성분광(IL)마다 이용하는 사출 각도를 조정(설정)하는 광사출 조정 기구(100)와, 광사출 조정 기구(100)를 거친 성분광(IL)에 의해 조사되는 투영 영역(PD)에 대응하여, 광 사출 조정 기구(100)로부터 사출되는 성분광(IL)의 사출 위치 및 사출 각도를 제어하는 광 제어부인 회로 장치(80)를 구비한다. 회로 장치(80)의 제어하, 광사출 조정 기구(100)에 있어서, 화상광을 구성하는 각 성분광을, 복수의 위치로부터 서로 상이한 각도로 각각 사출하여, 투영 영역에 대하여 동시 병행적으로 투사를 행할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 13/0459 (2013.01)

H04N 9/317 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

발광부에 있어서 복수의 위치로부터 각각 사출되는 성분광에 대하여, 당해 성분광마다 이용하는 사출 각도를 조정 가능하게 하는 광사출 조정 기구와,

상기 광사출 조정 기구를 거친 성분광에 의해서 조사되는 피조사 영역 내에 있고, 또한, 깊이 방향에 대하여 상이한 위치를 포함하는 투영 영역에 대응하여, 상기 광사출 조정 기구로부터 사출되는 성분광의 사출 위치 및 사출 각도를 제어하는 광제어부를 구비하는 프로젝터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광사출 조정 기구를 거친 성분광을 상기 투영 영역 상에 투사시키는 투사 광학계를 추가로 구비하는 프로젝터.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광사출 조정 기구는, 상기 발광부로부터 사출된 성분광마다, 빛의 투과를 제한하여 이용하는 사출 각도에 있는 성분을 선택하는 광선택부를 갖는 프로젝터.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 광선택부는, 빛의 차단과 투과를 전환하는 패넬형 부재이며,

상기 광제어부는, 상기 패넬형 부재에 있어서의 빛의 차단과 투과의 전환을 제어하여, 상기 발광부로부터 사출된 성분광 중, 소정의 사출 각도에 있는 성분을 선택시키는 프로젝터.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광사출 조정 기구에 있어서, 상기 발광부는, 면 형상으로 확산을 갖는 발광원을 포함하고, 사출되는 성분광은, 2차원적 또는 3차원적 확산을 갖는 상기 투영 영역에 대하여 일제히 조사되는 프로젝터.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광부는, 면 형상으로 배치된 복수의 발광점으로부터 성분광을 각각 사출하는 복수의 자발광형 소자를 갖는 프로젝터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 자발광형 소자는, 코히런트광을 발생시키는 프로젝터.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 광사출 조정 기구는, 상기 발광부에 있어서의 복수의 발광점에 대응하여 각각 설치되어 각 발광점으로부터

발한 빛의 사출 각도를 각각 조정하는 복수의 렌즈부를 갖는 프로젝터.

청구항 9

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 발광부는, 광원부에서 발생시킨 광원광으로부터 조명광을 형성하는 조명 광학계와, 상기 조명 광학계로부터의 조명광을 변조하는 광변조부를 갖는 프로젝터.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 광사출 조정 기구는, 상기 발광부로부터 사출된 성분광으로부터 사출 각도에 있는 성분을 선택하는 광선택부로서, 빛의 차단과 투과를 전환하는 패널형 부재를 갖고, 상기 패널형 부재는, 상기 광변조부를 구성하는 각 화소에 대하여 복수의 화소를 대응시키도록 구성되어 있는 프로젝터.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광사출 조정 기구는, 상기 발광부에 있어서 각 색의 빛에 따라서 색마다의 성분광을 각각 형성시키고, 당해 각 색의 성분광마다 이용하는 각도 성분을 조정하고,

상기 광사출 조정 기구를 거친 각 색의 성분광을 합성하는 합성 광학계를 추가로 구비하는 프로젝터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 깊이 방향(depth direction)의 상이한 위치에 동시 병행하여 투사를 행할 수 있는 프로젝터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 프로젝터에서는, 평면적인 표시 소자상의 화상을 확대 투영하는 투사 광학계를 이용하고 있는 점에서, 포커스(focus)가 맞는 면은 대략 평면이고, 그 면을 전후로 이동시키는 조정밖에 할 수 없다. 즉, 초점 위치를 변경하여 동시 병행적으로 상이한 깊이가 있는 피투사 영역에 투사를 행할 수는 없고, 예를 들면 포커스가 있는 상태에서 곡면 스크린으로 투사하는 것이나, 이러한 곡면 스크린의 형상 변경에 대응할 수 있는 프로젝터는 존재하지 않았다.

[0003] 또한, 프로젝터에 관한 기술은 아니지만, 촬상 장치로서, 2차원 센서에 입사 하는 빛의 입사 방향에 관한 정보를 취득하고, 깊이 방향에 관하여 상이한 거리에 있는 피사체를 동시에 촬영 가능하게 하는 기술은 존재한다(특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 미국특허 제7936392호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 상기 배경 기술을 감안하여 이루어진 것으로서, 깊이가 있는 피투사 영역에 대하여 투사를 행할 수 있는 프로젝터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 따른 프로젝터는, 발광부에 있어서 복수의 위치로부터 각각 사출되는 성분광(component light fluxes)에 대하여, 당해 성분광마다 이용하는 사출 각도를 조정 가능하게 하는 광사출 조정 기구와, 광사출 조정 기구를 거친 성분광에 의해서 조사되는 피조사 영역 내에 있고, 또한, 깊이 방향에 대하여 상이한 위치를 포함하는 투영 영역에 대응하여, 광사출 조정 기구로부터 사출되는 성분광의 사출 위치 및 사출 각도를 제어하는 광제어부를 구비한다.
- [0007] 상기 프로젝터에서는, 광제어부에서의 제어에 의해, 광사출 조정 기구로부터 사출되는 화상광을 구성하는 각 성분광의 사출 위치 및 사출 각도를 각각 조정하고 있다. 이에 따라, 예를 들면 깊이가 있는 투영 영역, 즉 깊이 방향에 관해서 상이한 거리에 영역을 갖는 투영 영역에 대하여, 초점 위치를 변경함으로써 화상 투사를 행할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 구체적인 실시 형태 또는 측면에서는, 광사출 조정 기구를 거친 성분광을 투영 영역상에 투사시키는 투사 광학계를 추가로 구비한다.
- [0009] 본 발명의 다른 측면에서는, 광사출 조정 기구는, 발광부로부터 사출된 성분광마다, 빛의 투과를 제한하여 이용하는 사출 각도에 있는 성분을 선택하는 광선택부를 갖는다. 이 경우, 광선택부에 의해서, 각 성분광의 사출 각도를 조정할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 광선택부는, 빛의 차단과 투과를 전환하는 패널형 부재이며, 광제어부는, 패널형 부재에 있어서의 빛의 차단과 투과의 전환을 제어하고, 발광부로부터 사출된 성분광 중, 소정의 사출 각도에 있는 성분을 선택시킨다. 이 경우, 빛의 차단과 투과의 전환을 제어하여 빛의 투과를 제한함으로써, 각 성분광의 사출 각도의 선택 패턴을 늘릴 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 광사출 조정 기구에 있어서, 발광부는, 면 형상으로 확산을 갖는 발광원을 포함하고, 사출되는 성분광은, 2차원적 또는 3차원적 확산을 갖는 투영 영역에 대하여 일제히 조사된다. 이 경우, 면 형상으로 확산을 갖는 발광부에 의해서, 예를 들면 광주사(light scanning)와 같은 동작을 필요로 하지 않고, 투영 영역에 대하여 면적 혹은 공간적으로 일제히 화상 투사를 행할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 발광부는, 면 형상으로 배치된 복수의 발광점으로부터 성분광을 각각 사출하는 복수의 자발광형 소자를 갖는다. 이 경우, 복수의 자발광형 소자에 의해, 화상을 형성시킬 수 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 자발광형 소자는, 코히런트(coherent)광을 발생시킨다. 이 경우, 성분광의 사출 각도의 조정을 용이하고 또한 정확하게 하여, 고효율로 빛을 이용할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 광사출 조정 기구는, 발광부에 있어서의 복수의 발광점에 대응하여 각각 설치되어 각 발광점으로부터 발한 빛의 사출 각도를 각각 조정하는 복수의 렌즈부를 갖는다. 이 경우, 복수의 렌즈부에 의해서 성분광마다 사출 각도를 조정할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 발광부는, 광원부에서 발생시킨 광원광으로부터 조명광을 형성하는 조명 광학계와, 조명 광학계로부터의 조명광을 변조하는 광변조부를 갖는다. 이 경우, 조명 광학계로부터의 조명광을 광변조부에 있어서, 복수의 위치로부터의 화상광(image light)의 성분광으로서 사출할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 광사출 조정 기구는, 발광부로부터 사출된 성분광으로부터 사출 각도에 있는 성분을 선택하는 광선택부로서, 빛의 차단과 투과를 전환하는 패널형 부재를 갖고, 패널형 부재는, 광변조부를 구성하는 각 화소에 대하여 복수의 화소를 대응시키도록 구성되어 있다. 이 경우, 광변조부를 구성하는 화소 중 1개의 화소에 대응하는 패널형 부재측의 복수의 화소를 전환하여 빛의 차단과 투과를 선택함으로써, 광변조부측의 1개의 화소로부터 사출된 성분광에 대하여, 해당 성분광이 각도 분포를 갖는 경우에 소망하는 사출 각도의 성분을 선택할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 광사출 조정 기구는, 발광부에 있어서 각 색의 빛에 따라서 색마다의 성분광을 각각 형성시키고, 당해 각 색의 성분광마다 이용하는 각도 성분을 조정하여, 광사출 조정 기구를 거친 각 색의 성분광을 합성하는 합성 광학계를 추가로 구비한다. 이 경우, 컬러 화상의 투사를 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 제1 실시 형태의 프로젝터를 설명하는 도면이다.

도 2는 프로젝터의 구조를 설명하는 도면이다.

도 3(a)는, 발광부의 구조에 대한 일 예를 나타내는 도면이며, (b)는, 발광부의 구조에 대한 다른 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4(a)는, 프로젝터에 의한 투사의 일 예를 나타내는 도면이며, (b)는, 프로젝터에 의한 투사의 다른 일 예를 나타내는 도면이다.

도 5(a)는, 프로젝터에 의한 2개의 영역으로의 화상 투사의 일 예를 나타내는 도면이며, (b)는, (a)에 있어서의 2개의 영역을 개념적으로 나타내는 정면도이다.

도 6은 도 5에 있어서의 화상 투사의 동작에 대하여 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 7은 프로젝터에 의한 비평면으로의 투사의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 8(a)는, 프로젝터에 의한 입체적 영역으로의 투사의 일 예를 나타내는 사시도이며, (b)는, (a)의 측면도이다.

도 9는 제2 실시 형태의 프로젝터를 설명하는 도면이다.

도 10(a)는, 프로젝터의 구조의 일부를 개념적으로 나타내는 도면이며, (b)는, 변형예의 프로젝터의 구조를 설명하는 도면이다.

도 11(a)는, 일변형예의 프로젝터에 있어서의 사출 각도 조절을 설명하는 도면이며, (b)는, 또 다른 일변형예의 프로젝터에 대하여 나타내는 도면이다.

도 12는 제3 실시 형태의 프로젝터를 설명하는 도면이다.

도 13은 그 외의 일변형예의 프로젝터에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0020] [제1 실시 형태]

[0021] 도 1 및 도 2에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 따른 제1 실시 형태의 프로젝터(2)는, 화상광을 투사하는 광학계 부분(50)과, 광학계 부분(50)에서의 화상광의 투사에 있어서의 투사 가능한 피조사 영역 내에 있는 투영 영역(PD)을 촬상하여 거리에 관한 정보를 취득하기 위한 촬상부(70)와, 광학계 부분(50)의 동작을 제어하는 회로장치(80)를 구비한다.

[0022] 광학계 부분(50)은, 광사출 조정 기구(100)와, 투사 광학계(40)를 구비한다. 이 중, 광사출 조정 기구(100)는, 발광부(10)와 광선택부(20)를 구비한다.

[0023] 도 2에 나타내는 바와 같이, 광학계 부분(50)에 있어서, 광사출 조정 기구(100) 중, 발광부(10)는, 광축(OA)에 대하여 수직인 XY면에 평행한 사출면(SA)의 면 내에 있어서 매트릭스(matrix) 형상으로 다수 배치된 자발광형 소자(10a)를 갖고 있다. 면 형상으로 배치된 복수의 자발광형 소자(10a)가 복수의 발광점으로 되어 화상광으로 되어야 할 각 성분광(IL)을 각각 사출함으로써, 발광부(10)는, 면 형상으로 확산을 갖는 빛을 발생시키는 발광원으로 되어 있다.

[0024] 광사출 조정 기구(100) 중, 광선택부(20)는, 발광부(10)에 있어서 복수의 위치에 배치된 각 자발광형 소자(10a)로부터 각각 사출되는 성분광(IL)에 대하여 취사 선택을 가능하게 하는 부재이다. 즉, 광선택부(20)는, 성분광(IL)의 차단과 투과를 정하는 부재로서, 견해를 바꾸면, 광선택부(20)는, 각 자발광형 소자(10a)로부터 사출된 성분광(IL)의 투과를 제한하는 것이라고도 할 수 있다.

[0025] 여기에서, 도시와 같이, 발광부(10)를 구성하는 다수의 자발광형 소자(10a)는, 각각 상이한 방향 혹은 각도로 성분광(IL)을 각각 사출 가능하게 하고 있다. 이에 따라, 상이한 위치에 있는 자발광형 소자(10a)로부터 각각 사출된 성분광(IL)을, 투영 영역(PD) 상의 동일점(위치)에 있어서 중첩시키는 것이 가능해진다. 성분광(IL)을 중첩시킴으로써, 각 성분광(IL)의 광량이 작아도, 필요에 충분한 밝기의 화상 투영이 가능해진다. 또한, 동일점에 집광되는 광의 개수를 늘림으로써, 광량을 향상시킬 수 있다. 다만, 광량을 올리기 위해서 많은 성분을 일점에 집광하면, 투영 영역(PD) 상에 있어서 구성되는 화상의 화소수가 감소하기 때문에, 실제로는, 요구하는

광량 및 해상도의 밸런스에 따라 소망하는 수치를 설정하게 된다.

[0026] 도 3(a) 및 3(b)는, 전술한 바와같이 성분광(IL)을 서로 상이한 방향 혹은 각도로 사출시키는 다수의 자발광형 소자(10a)의 구성에 대한 일 예를 각각 나타내는 도면이다. 도 3(a)의 일 예에서는, 각 자발광형 소자(10a)가, 레이저 발광 소자로 구성되어 있는 것을 나타내고 있다. 이 경우, 성분광(IL)으로서 레이저광을 발하는 레이저 발광 소자(LD)로 각 자발광형 소자(10a)가 구성되고, 레이저 발광 소자(LD)의 끝에 적절한 각도를 형성한 미러(도시 생략)를 설치해 돔으로써, 소망하는 각도 또는 방향으로 성분광(IL)인 레이저광을 사출시킬 수 있다. 이와 같이, 각 자발광형 소자(10a)가 레이저광(laser light) 즉 코히런트광(coherent light)을 발생시킴으로써, 성분광(IL)의 사출 각도의 조절을 용이하고 또한 정확하게 하여, 고효율로 광(light)을 이용할 수 있다.

[0027] 또한, 도 3(b)의 일 예에서는, 각 자발광형 소자(10a)가, LED 광원으로 구성되어 있는 것을 나타내고 있다. 이 경우, 성분광(IL)으로서 LED광을 발하는 LED 발광 소자(LED)에 렌즈 기능을 가진 캡 부재(렌즈 부재)(CP)를 씌워 보호한 LED 패키지로 각 자발광형 소자(10a)가 구성되고, 캡 부재(CP)가 성분광(IL)을 굴절시킴으로써 성분광(IL)의 사출 각도 혹은 방향을 적절히 조절할 수 있다.

[0028] 이상과 같이 하여, 다수의 자발광형 소자(10a)는, 서로 상이한 방향으로 성분광(IL)을 각각 사출시키는 것이 가능해진다. 또한, 도 3(a) 및 3(b)는, 자발광형 소자(10a)에 대한 예시로서, 이 외의 구조에 의해서 자발광형 소자(10a)를 구성하는 것도 가능하다. 예를 들면, 상기 도 3(b)의 LED를 대신해 조명체로서 고압 수은 램프 등을 이용하는 구성으로 하는 것도 가능하다. 또한, 사출되는 성분광(IL)의 사출 각도에 분포가 있는, 즉 확산이 있는 경우에는, 상세하게는 후술하는 광선택부(20)의 광투과부(QA) 및 광차폐부(QB)의 폭(크기 및 범위)이나 위치를 조정할 수 있다. 이에 따라, 사용되어야 할 성분광의 사출 각도를 소망하는 상태로 규제할 수 있다.

[0029] 도 2로 되돌아가, 광선택부(20)에 대하여 상세하게 설명한다. 광선택부(20)는, 상기와 같이 하여 성분광(IL)을 사출하는 발광부(10)의 각 자발광형 소자(10a)에 대응하여 형성되는 다수의 슬릿 형상 혹은 격자 형상의 광투과부(QA)와 광차폐부(QB)를 번갈아 배치하는 구성으로 되어 있다. 즉, 광선택부(20)는, 광투과부(QA)에 있어서, 이용되어야 할 성분광(IL)을 투과시키는 한편, 광차폐부(QB)에 의해서 그 외의 성분을 차단하여, 광의 투과를 제한하고 있다. 광투과부(QA)와 광차폐부(QB)에 대하여 보다 구체적으로는, 예를 들면 그리드(grid) 형상의 부재에 있어서 구멍이 있는 부분과 구멍이 없는 부분(구멍을 덮은 부분)을 형성하여 광투과부(QA) 및 광차폐부(QB)의 위치가 고정적으로 정해져 있는 구성으로 할 수도 있다. 예를 들면 패럴랙스 배리어(parallax barrier)와 같은 구성 등을 생각할 수 있다. 또한, 광선택부(20)를, 예를 들면 빛의 차단과 투과를 전환하는 패넌형 부재와 같은 것으로 함으로써 밸브의 기능을 갖게 하고, 광투과부(QA) 및 광차폐부(QB)의 위치가 가변으로 되는 구성으로 하는 것도 가능하다. 빛의 차단과 투과의 전환에 의해 가변 제어로 함으로써, 각 성분광의 사출 각도의 선택 패턴을 늘릴 수 있다. 또한, 광투과부(QA) 및 광차폐부(QB)의 폭(크기 및 범위)에 대하여는, 다양한 실시 형태가 가능하고, 예를 들면, 각 자발광형 소자(10a)의 사이즈와 배열에 맞추는 것으로 할 수도 있지만, 각 자발광형 소자(10a)보다 작은(조밀한) 피치(pitch)로 나열하는 것도 가능하다. 이상과 같이, 광선택부(20)는, 광투과부(QA)와 광차폐부(QB)를 가짐으로써, 성분광(IL) 중 이용해야 할 사출 각도에 있는 성분만을 통과시키고 다른 성분을 배제할 수 있다. 또한, 광선택부(20)는, 각 성분광(IL)의 각도의 확산을 제한하여 지향성을 갖게할 수 있다. 예를 들면 렌치쿨러 렌즈(lenticular lens)와 같은 구성 등을 생각할 수 있다. 환언하면, 광선택부(20)는, 성분광(IL)을 화상광으로서 이용할지 여부를 사출 각도에 따라서 결정하는 부재이다.

[0030] 이상과 같이, 광사출 조정 기구(100)는, 발광부(10)와 광선택부(20)에 의해서, 화상광을 구성하는 각 성분광(IL)의 발광 위치와 이용하는 사출 각도를 조정하는 것을 가능하게 하는 것으로 되어 있다. 즉, 광사출 조정 기구(100)는, 회로 장치(80)에 의한 제어하 광원측에서의 화상광의 사출 상태를 설정하는 광설정부이다. 또한, 광선택부(20)를 가변 제어 가능한 구성으로 한 경우, 회로 장치(80)에 있어서의 제어에 의해서, 발광부(10)의 발광 위치와 광선택부(20)의 광투과부(QA)의 위치 관계를 조정하여 이용 효율을 올림으로써, 광량 증가가 한층 더 가능해진다.

[0031] 투사 광학계(40)는, 상기와 같이 하여 광사출 조정 기구(100)를 거친 성분광(IL), 즉 광선택부(20)를 통과한 각 성분광(IL)의 전체를 화상광으로서 투영 영역(PD) 상에 투사시키는 투사 렌즈이다. 투사 광학계(40)를 거친 각 성분광(IL) 중, 어느 성분은, 도시와 같이, 투영 영역(PD) 상에 있어서 다른 성분광(IL)과 서로 중첩한다. 예를 들면, 도면 중 실선으로 나타내는 바와 같이, 자발광형 소자(10a) 중, 도시에 있어서 위로부터 4번째의 자발광형 소자 a4(10a)와, 이에 인접하는 5번째의 자발광형 소자 a5(10a)는, 서로 상이한 각도로 사출되지만, 투영 영역(PD) 상에서는 최종적으로 같은 위치(PA1)에 도달해 있다. 즉, 자발광형 소자 a4로부터의 성분광 ILa(IL)와 자발광형 소자 a5로부터의 성분광 ILb(IL)는, 투영 영역(PD) 상의 위치(PA1)에 있어서 중첩하여 투영 화상으

로서 1개의 투영 화소를 형성하고 있다. 마찬가지로, 도면 중 파선으로 나타내는 성분광(IL)끼리는, 투영 영역(PD) 상의 위치(PA2)에 있어서 중첩하여 1개의 투영 화소를 형성하고, 도면 중 일점 쇄선으로 나타내는 성분광(IL)끼리는 위치(PA3)에 있어서 1개의 투영 화소를 형성하고 있다. 이와 같이, 발광부(10)에 있어서 면 형상으로 배치된 다수의 자발광형 소자(10a)로부터의 성분광(IL)이 일제히 투영 영역(PD)을 향해서 사출됨으로써, 투영 영역(PD)의 면영역상에 있어서 화상이 형성 가능해진다. 또한, 투사 광학계(40)는, 예를 들면 각 성분광(IL)의 광선속(flux)이 각도의 확산을 갖는 경우에 이를 수속(converge)시키면서 투영 영역(PD) 상에 투사시키는 것으로서도 기능하고 있다.

[0032] 촬상부(70)는, 예를 들면 거리 화상을 측정 가능한 카메라로 구성되는 것으로, 상기의 광학계 부분(50)으로부터의 화상광이 투사되는 피조사 영역 내의 투영 영역(PD)을 촬상하고, 프로젝터(2)에 대한 투영 영역(PD)의 거리나 투영 영역(PD)의 형상, 즉 투영 영역(PD) 상의 각 소영역, 나아가서는 각 점까지의 거리 등을 측정한다. 즉, 프로젝터(2)는, 촬상부(70)를 가짐으로써 투영 영역(PD)의 프로젝터(2)에 대한 깊이 정보(Z방향에 관한 정보)나, 투영 영역(PD) 상의 각 소영역(각 점)에 있어서의 방위에 관한 정보를 취득할 수 있다. 또한, 도 2의 경우, 투영 영역(PD)은, 광축(OA)에 대하여 수직인 평면으로 되어 있다. 이 경우, 광축(OA) 상에 관한 투영 영역(PD)의 거리 정보(깊이 정보)가 취득되면 충분하다.

[0033] 회로 장치(80)는, 화상 처리부(81)와, 발광 구동부(82)와, 주제어부(88)를 구비하고, 광학계 부분(50)의 동작 제어를 포함하는, 프로젝터(2)의 동작 전체를 제어하는 장치이다. 주제어부(88)는, 전체의 동작을 통괄한다. 또한, 화상 처리부(81)는, 투사해야 할 화상 정보의 처리를 행함과 함께, 특히 본 실시 형태에서는, 촬상부(70)로부터 취득되는 투영 영역(PD)의 형상 등의 거리 정보를 취득하고, 해당 거리 정보에 기초하여 화상 처리를 행한다. 발광 구동부(82)는, 주제어부(88) 및 화상 처리부(81)로부터의 지시에 따라서, 광사출 조정 기구(100)를 구성하는 발광부(10) 및 광선택부(20)의 동작 제어를 행한다. 즉, 발광부(10)를 구성하는 각 자발광형 소자(10a)의 점등 타이밍이나 점등 광량의 제어나, 광선택부(20)에 있어서의 다수의 슬릿 형상의 광투과부(QA)와 광차폐부(QB)의 배치 전환의 구동 동작을 한다. 이상과 같이, 회로 장치(80)는, 프로젝터(2)의 각종 동작 제어 중 광사출 조정 기구(100)의 동작 제어에 관해서는, 성분광(IL)의 사출 위치 및 사출 각도를 제어하는 광제어부로서 기능한다.

[0034] 이상의 프로젝터(2)에 의한 화상 투사의 경우, 성분광(IL)의 선택 기능을 갖는 광사출 조정 기구(100)를 회로 장치(80)에 의해서 제어함으로써, 화상 형성 위치를 적절히 변경시킬 수 있다. 이에 따라, 예를 들면 도 4(a)의 경우와 도 4(b)의 경우에 나타내는 바와 같이, 상이한 거리에 있는 투영 영역(PD)에 대하여, 투사 광학계(40)의 포커스 기능에 상관없이 초점이 맞는 화상을 형성시키는 것이 가능해진다. 환언하면, 투영 영역(PD)의 형상 등에 따라서 초점 위치를 변경시킬 수 있다. 도 4(a) 및 4(b) 중, 도 4(a)는, 투영 영역(PD)이 광축(OA)에 대하여 수직인 평면으로 프로젝터(2)로부터의 거리가 깊이 방향(Z방향)에 관해서 비교적 먼 위치가 되도록 배치된 경우를 나타내고 있다. 이에 대하여, 도 4(b)는, 투영 영역(PD)이 광축(OA)에 대하여 수직인 평면으로 깊이 방향(Z방향)에 관해서 비교적 가까운 위치가 되도록 배치된 경우를 나타내고 있다. 또한, 여기에서는, 도 4(a)의 경우의 투사만, 혹은 도 4(b)의 경우의 투사만과 같이, 단독의 평면에 대하여 투사를 행하는 경우에는, 일정한 깊이 방향으로의 투사인 것으로 생각하고, 도 4(a)의 경우의 투사와 도 4(b)의 경우의 투사의 쌍방을 취급하거나, 혹은 도 5 등을 참조하여 후술하는 바와 같이 2 이상의 상이한 위치에 있는 투영 영역을 취급하거나 하는 경우에 깊이 방향이 상이한 위치에 있는 것으로 생각한다.

[0035] 이하, 도 4에 나타내는 경우에 있어서의 프로젝터(2)에 의한 화상 투사의 동작의 일 예에 대하여 설명한다. 우선, 도 4(a) 및 4(b)에 공통되는 전체로서, 촬상부(70)로부터의 투영 영역(PD)에 대한 거리 정보를 취득하고, 해당 거리 정보에 기초하여 보정한 화상 정보에 따른 광선의 사출을 하도록, 회로 장치(80)가 광사출 조정 기구(100)를 제어하고 있다. 구체적으로 예를 들면, 도 4(a)에 나타내는 경우의 투사에서는, 투영 영역(PD) 상의 투영 위치 중 예를 들면 하방측에 위치하는 위치(PA1)에는, 실선으로 나타내는 성분광(IL)이 대응하는 광선으로 되어 있다. 즉, 회로 장치(80)에 의한 광사출 조정 기구(100)의 제어에 의해서, 발광부(10)를 구성하는 자발광형 소자(10a) 중 자발광형 소자(a4)와 자발광형 소자(a5)를 위치(PA1) 상에 있어서의 화상(화소)에 대응시키고 있다. 마찬가지로, 회로 장치(80)는, 투영 영역(PD) 상의 투영 위치 중 중앙측에 위치하는 위치(PA2)에는, 다른 자발광형 소자(10a)로부터의 성분광(IL)(도면 중 파선)을 대응시키고, 투영 영역(PD) 상의 투영 위치 중 상방측에 위치하는 위치(PA3)에는, 또 다른 자발광형 소자(10a)로부터의 성분광(IL)(도면 중 일점 쇄선)을 대응시키도록, 광사출 조정 기구(100)를 제어하고 있다. 상기에서는, 설명의 간략화를 위하여, 3개의 위치(PA1~PA3)에 대하여 설명했지만, 동일한 것이 2차원적 평면인 투영 영역(PD) 전체에 대하여 각 성분광 전체가 화상광으로서 면 형상으로 조사되어 있기 때문에, 투영 영역(PD)의 전체에 대하여 화상 투사가 이루어지고, 투영 화상이

형성되는 것으로 되어 있다. 또한, 중첩시키는 자발광형 소자(10a)의 수에 대하여도, 도시에서는, 2개의 발광 점으로부터의 성분광(IL)을 1개소의 투영 영역(PD) 상의 1개의 위치에 중첩시키는 것으로 하고 있지만, 이에 한정하지 않고 예를 들면 3개 이상의 발광점으로부터의 성분광(IL)을 투영 영역(PD) 상의 1개의 위치에 중첩시켜도 좋다. 중첩의 정도에 대하여는, 발광점의 수(자발광형 소자(10a)의 수)와 요구하는 해상도의 관계 등에 따라서 적절히 변경된다.

[0036] 다음으로, 도 4(b)에 나타내는 경우의 화상 투사의 동작에 대하여 설명을 한다. 또한, 도 4(b)에 있어서의 투영 영역(PD)의 피투사 위치로서 대표적으로 나타내는 3개의 위치(PB1~PB3)는, 도 4(a)에 있어서의 3개의 위치(PA1~PA3)에 대응하고 있는 것으로 한다. 환언하면, 위치(PA1~PA3)에서의 화상 상태와 위치(PB1~PB3)에서의 화상 상태가 일치하고 있으면, 도 4(a)의 투영 영역(PD)에서의 투영 화상과 도 4(b)의 투영 영역(PD)에서의 투영 화상이 일치하는 것을 의미한다. 도 4(b)에 나타내는 경우의 투사에 있어서도, 상기한 도 4(a)의 경우와 동일하게, 회로 장치(80)가 광사출 조정 기구(100)를 제어함으로써, 투영 영역(PD) 상에 화상이 형성된다. 다만, 도 4(b)의 경우, 촬상부(70)로부터 취득되는 투영 영역(PD)에 대한 거리 정보가 도 4(a)의 경우와 상이하다(도 4(a)의 경우보다도 위치가 가깝다). 이 때문에, 투영 영역(PD) 상의 각 위치와, 광사출 조정 기구(100)에 있어서 대응시키는 자발광형 소자(10a)의 관계가 도 4(a)에 나타내는 경우와는 상이한 것이 되도록 회로 장치(80)가 광사출 조정 기구(100)를 제어하고 있다. 도 4(b)에 나타내는 경우에서는, 예를 들면 투영 영역(PD) 상의 투영 위치 중 하방측에 위치하는 위치(PB1)에는, 도시에 있어서 위로부터 2번째의 자발광형 소자 a2(10a)로부터의 성분광(IL)(도면 중 실선)과, 위로부터 7번째의 자발광형 소자 a7(10a)로부터의 성분광(IL)(도면 중 실선)을 대응시키도록 하고 있다. 마찬가지로, 투영 영역(PD) 상의 투영 위치 중 중앙측에 위치하는 위치(PB2)에는, 다른 자발광형 소자(10a)로부터의 성분광(IL)(도면 중 파선)을 대응시키도록 하고, 투영 영역(PD) 상의 투영 위치 중 상방측에 위치하는 위치(PB3)에는, 일점 쇄선으로 나타내는 바와 같이, 또 다른 자발광형 소자(10a)로부터의 성분광(IL)(도면 중 일점 쇄선)을 대응시키도록 하고 있다.

[0037] 이상과 같이, 본 실시 형태에 따른 프로젝터(2)는, 도 4(a)의 경우와 도 4(b)의 경우에서와 같이, 피조사 영역 내에 있는 투영 영역(PD)의 위치가 바뀌어도, 이에 따라서 대응 가능한 사출 위치 및 사출 각도에 있는 성분광(IL)을 선택하도록 화상광을 제어함으로써, 투사 광학계(40)의 포커스 기능을 이용하지 않고 동일한 화상을 핀트가 맞는 상태로 형성시키는 것이 가능해진다. 견해를 바꾸면, 투영 영역(PD)의 위치에 따라서 프로젝터(2)로부터 사출되는 화상광의 초점 위치를 포커스 기능과는 독립하여 투영 영역(PD)에 따라서 변경할 수 있는 것으로 되어 있다.

[0038] 도 5(a) 및 5(b)는, 프로젝터(2)를 이용한 분할 영역으로의 화상 투사의 일 예를 나타내는 도면이다. 구체적으로는, 도 5(a) 및 5(b)에 나타내는 경우, 투영 영역(PD)이 서로 상이한 깊이 방향의 위치를 포함하는 제1 영역(PD1)과 제2 영역(PD2)의 2개의 영역(분할 영역)으로 나뉘어져 있다. 여기에서는, 깊이 방향에 관한 위치가 먼 쪽이 제1 영역(PD1)으로 되어 있고, 가까운 쪽이 제2 영역(PD2)으로 되어 있는 것으로 한다. 다만, 제1 영역(PD1) 및 제2 영역(PD2)은, 모두 광축(OA)에 대하여 수직인 XY면에 평행한 평면인 것으로 한다. 이러한 분할 영역에의 경우라도, 프로젝터(2)는, 촬상부(70)로부터 취득되는 제1 영역(PD1)과 제2 영역(PD2)의 거리 정보에 기초하여 각 자발광형 소자(10a)의 투사 범위를, 제1 영역(PD1)용의 것과 제2 영역(PD2)용의 것으로 배분하도록 광사출 조정 기구(100)의 동작을 제어하고, 제1 영역(PD1)과 제2 영역(PD2)의 쌍방에 대한 화상 형성을 가능하게 하고 있다. 또한, 이 경우에 있어서도 발광부(10)에 있어서 먼 형상으로 배치된 다수의 자발광형 소자(10a)로부터의 성분광(IL)이 일제히 사출됨으로써, 복수의 분할 영역으로 구성되는 투영 영역(PD)의 면영역 전체에 대하여 화상이 형성되는 것으로 되어 있다.

[0039] 여기서, 도 5(b)에 있어서, 프로젝터(2)에 있어서의 제1 영역(PD1)을 포함하는 면 내에서의 투사 가능한 범위를 투영 가능 영역(PP1)으로 하고, 제2 영역(PD2)을 포함하는 면 내에서의 투사 가능한 범위를 투영 가능 영역(PP2)으로 한다. 즉, 투영 가능 영역(PP1)은, 가상적인 화상광의 피조사 영역으로, 만일 발광부(10)에 있어서의 모든 자발광형 소자(10a)를, 제1 영역(PD1)을 포함하는 평면 내만을 향하여 투사한 경우에 조사 가능한 범위를 나타내는 것이다. 마찬가지로, 투영 가능 영역(PP2)은, 만일 발광부(10)에 있어서의 모든 자발광형 소자(10a)를, 제2 영역(PD2)을 포함하는 평면 내만을 향하여 투사한 경우에 조사 가능한 범위를 나타내는 것이다. 환언하면, 투영 가능 영역(PP1) 중 제1 영역(PD1)만을 조사하는 것이면, 발광부(10)의 자발광형 소자(10a) 중, 제1 영역(PD1)에 집광하는 사출 위치 및 사출 각도의 성분광(IL)을 사출하는 것만을 이용하도록 자발광형 소자(10a) 등의 선택을 하면 좋다. 마찬가지로, 투영 가능 영역(PP2) 중 제2 영역(PD2)만을 조사하는 것이면, 자발광형 소자(10a) 중, 제2 영역(PD2)에 집광하는 사출 위치 및 사출 각도의 성분광(IL)을 사출하는 것만을 이용하도록 자발광형 소자(10a) 등의 선택을 하면 좋다. 즉, 회로 장치(80)에 있어서, 광사출 조정 기구(100)에서의

광의 배분 제어를 적절히 행하면 좋다.

- [0040] 이상과 같이, 본 실시 형태에서는, 회로 장치(80)에 있어서, 광사출 조정 기구(100)로부터 제1 영역(PD1)을 향해서 사출되는 성분광(IL)과 제2 영역(PD2)을 향해서 사출되는 성분광(IL)을 나누는 제어를 행함으로써, 상기와 같은 화상 형성을 행하는 것으로 되어 있다. 즉, 프로젝터(2)는, 복수의 투영면으로의 동시 투영이 가능하다.
- [0041] 이하, 도 6의 플로우 차트를 참조하여, 도 5에 나타내는 2개의 분할 영역으로 투사를 하는 경우에서의 화상 투사 처리의 일 예에 대하여 설명한다. 우선, 회로 장치(80)에 있어서, 주제어부(88)의 제어하에서 외부로부터의 거리 화상 데이터의 취입을 행한다(스텝 S11).
- [0042] 다음으로, 주제어부(88)는, 촬상부(70)를 동작시키고, 투영 영역(PD)을 촬상하여 거리에 관한 정보를 취득시켜, 투영 영역(PD)의 위치, 즉 제1 영역(PD1)과 제2 영역(PD2)의 위치에 관한 정보를 취입한다(스텝 S12). 보다 구체적으로는, 주제어부(88)는, 화상 처리부(81)에 내장되는 거리 화상 생성부(81a)(도 2 참조)를 동작시키고, 촬상부(70)로부터 취득한 정보에 기초하여, 투영 영역(PD)의 각 분할 영역인 제1 영역(PD1)과 제2 영역(PD2)에 대하여, 프로젝터(2)까지의 거리나 방위에 관한 데이터를 각각 추출시킨다.
- [0043] 다음으로, 주제어부(88)는, 스텝 S12에 있어서 취득된 거리나 방위에 관한 데이터로부터, 각 영역(PD1, PD2)에 집광 가능한 성분광(IL)을 사출하는 자발광형 소자(10a)의 추출을 하고, 제1 영역(PD1)에 대하여 투사되는 성분광(IL1)과, 제2 영역(PD2)에 대하여 투사되는 성분광(IL2)을 나누고(도 5(a) 참조), 각 자발광형 소자(10a)의 할당의 처리를 행한다(스텝 S13).
- [0044] 다음으로, 주제어부(88)는, 스텝 S11에서 취득한 화상 데이터와, 스텝 S13에 있어서의 자발광형 소자(10a)의 할당에 기초하여 화상 데이터의 보정 처리를 행한다(스텝 S14). 즉, 각 화상 데이터와, 해당 화상 데이터에 대응하는 투영 화상을 형성시키는 성분광을 사출하는 각 자발광형 소자(10a)의 대응 관계를 정한다.
- [0045] 마지막으로, 주제어부(88)는, 스텝 S14에서의 대응 관계에 기초하는 화상 신호를, 발광 구동부(82)에 송신하고(스텝 S15), 발광 구동부(82)로부터의 구동 신호에 기초하여 화상 투사의 동작이 개시된다.
- [0046] 또한, 상기의 설명에서는, 제1 영역(PD1)과 제2 영역(PD2)의 쌍방에 대하여 동시에 화상 투사를 하는 것으로 하고 있지만, 예를 들면, 제1 영역(PD1)에 대한 투사와 제2 영역(PD2)에 대한 투사를, 시분할로 행하는 것으로 하는 것도 가능하다. 예를 들면, 복수의 자발광형 소자(10a) 중 어느 자발광형 소자(10a)에 대하여는, 제1 영역(PD1)에 대한 투사와 제2 영역(PD2)에 대한 투사의 쌍방으로 겸용한다는 제어를 행하는 경우에는, 시분할하여 투사를 전환함으로써, 목적을 달성시킬 수 있다.
- [0047] 또한, 이상의 예에서는, 투영 영역(PD)이 2개의 영역으로 나뉘어져 있는 경우에 대하여 설명하고 있지만, 3개 이상의 영역으로 나뉘어져 있는 경우에 있어서도, 동일하게 하여 화상 투사를 행할 수 있다. 또한, 상기에서는, 각 영역을 평면상의 것으로 하고 있지만, 평면이 아닌 곡면을 갖는 면에 대하여도 화상을 형성시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 다수의 미소한 곡면을 이어맞춤으로써 2차원적 또는 3차원적 확산을 갖는 투영 영역(PD)을 형성하는 것으로 생각하면, 미소한 각 곡면에 대하여 대응하는 자발광형 소자(10a)를 일제히 조사하는 것도 가능하다. 이 경우, 예를 들면 도 7에 나타내는 바와 같이, 입체적인 곡면 형상을 갖는 투영 영역(PD)에 대하여 화상 투사를 행할 수 있게 된다.
- [0049] 또한, 견해를 바꾸면, 프로젝터(2)는, 어느 공간에 대하여 임의로 위치를 정하여 투사를 행할 수 있는 것으로 생각할 수도 있다. 도 8(a) 및 8(b)는, 입체적 영역으로의 투사 상태의 일 예를 나타내는 도면이다. 즉, 프로젝터(2)에 있어서 광사출 조정 기구(100)에 의한 화상광의 투영 가능한 공간적(입체적) 영역(피조사 영역)을 투영 가능 영역(PX)으로 한 경우, 투영 영역(PD)은, 투영 가능 영역(PX) 내에 있어서 자유롭게 설정할 수 있게 된다. 또한, 도시의 경우에는 일 예로서, 투영 영역(PD)이 반구 형상(semispherical shape)인 경우를 나타내고 있다.
- [0050] 이상과 같이, 본 실시 형태의 프로젝터(2)는, 발광부(10)에 있어서 복수의 위치에 배치되는 자발광형 소자(10a)로부터 각각 사출되는 성분광(IL)에 대하여, 해당 성분광(IL)마다 이용하는 사출 각도를 조정(설정)하는 광사출 조정 기구(100)와, 광사출 조정 기구(100)를 거친 성분광(IL)에 의해서 조사되는 투영 영역(PD)에 대응하고, 광사출 조정 기구(100)로부터 사출되는 성분광(IL)의 사출 위치 및 사출 각도를 제어하는 광제어부인 회로 장치(80)를 구비한다. 이에 따라, 회로 장치(80)의 제어하, 광사출 조정 기구(100)에 있어서, 화상광을 구성하는 각 성분광을, 복수의 위치로부터 서로 상이한 각도로 각각 사출함으로써, 피조사 영역, 즉 투영 영역이 깊이가

있는 것, 즉 깊이 방향에 관해서 상이한 거리에 영역을 갖는 경우라도, 해당 투영 영역에 대하여 동시 병행적으로 투사를 행할 수 있다. 환언하면, 동시 병행적으로 상이한 깊이 공간에 투사를 행할 수 있다.

[0051] 또한, 상기 프로젝터(2)에서는, 임의의 위치에 영상을 결상할 수 있기 때문에, 예를 들면 프로젝션 매핑(projection mapping) 등의 입체물로의 투영에 있어서, 종래의 프로젝터에서는 복수대 필요했던 것을, 1대의 프로젝터(2)를 이용하여 실현할 수 있다. 또한, 상기 프로젝터(2)에서는, 광선의 집광 밀도를 위치에 따라서 변화시키는 것이 가능해지기 때문에, 영상이 있는 부분만을 특별히 밝게 하는 등의 이용이 가능해진다. 예를 들면 영상이 있는 일부만을 빛나게 할 수 있음으로써, 금속 광택감 등의 표현이 가능해진다. 또한, 초점 조정 기구가 불필요하게 되어 코스트 다운하는 것이 가능해져, 입체물 등에서의 프로젝션 매핑에 있어서의 포커스감을 향상시킬 수 있다.

[0052] [제2 실시 형태]

[0053] 이하에, 제2 실시 형태의 프로젝터에 대하여 설명한다. 제2 실시 형태의 프로젝터는, 제1 실시 형태의 프로젝터를 변형한 것으로, 특별히 설명하지 않는 부분은, 제1 실시 형태의 프로젝터와 동일한 구조를 갖는다.

[0054] 도 9에 나타내는 바와 같이, 제2 실시 형태의 프로젝터(202)는, 단판식(single-plate)의 프로젝터이며, 광사출 조정 기구(200)로서, 광원광을 발생하는 광원부와 광원부로부터 조명광을 형성하는 조명 광학계를 포함하는 광원 장치(21)와, 광원 장치(21)로부터 사출된 조명광에 의해서 조명되는 광변조부(25)와, 광변조부(25)로부터 사출된 각 색의 화상광을 구성하는 성분광의 선택을 행하는 광선택부(220)를 구비한다. 또한, 프로젝터(202)는, 광선택부(220)에 의해 성분광이 선택된 화상광을 투영 영역(PD)에 투사하는 투사 광학계(40)를 구비한다.

[0055] 또한, 이상의 프로젝터(202)에 있어서, 광원 장치(21)는, 광원 램프(21a)와, 오목 렌즈(21b)와, 한쌍의 렌즈 어레이(21d, 21e)와, 편광 변환 부재(21g)와, 중첩 렌즈(21i)를 구비한다. 이 중, 광원광을 발생하는 광원부인 광원 램프(21a)는, 예를 들면 고압 수은 램프 등인 램프 본체(22a)와, 광원광을 회수하여 전방으로 사출시키는 오목면경(22b)을 구비한다. 오목 렌즈(21b)는, 광원 램프(21a)로부터의 광원광을 평행화하는 역할을 갖지만, 예를 들면 오목면경(22b)이 방물면경(parabolic surface mirror)인 경우에는, 생략할 수도 있다. 조명 광학계를 구성하는 한 쌍의 렌즈 어레이(21d, 21e)는, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 요소 렌즈로 이루어지고, 이들 요소 렌즈에 의해서 오목 렌즈(21b)를 통과한 광원 램프(21a)로부터의 광원광을 분할하여 개별로 집광·발산시킨다. 편광 변환 부재(21g)는, 상세는 생략하지만, PBS 및 미러를 내장한 프리즘 어레이(prism array)와, 당해 프리즘 어레이에 형성한 사출면 상에 스트라이프(stripes) 형상으로 접착되는 파장판(wave plate array) 어레이를 구비한다. 중첩 렌즈(21i)는, 편광 변환 부재(21g)를 거친 조명광을 전체적으로 적절히 수축시킴으로써, 광변조부(25)로서 설치한 액정 라이트 밸브(liquid crystal light valve)에 대한 중첩 조명을 가능하게 한다. 즉, 양 렌즈 어레이(21d, 21e)와 중첩 렌즈(21i)를 거친 조명광은, 광변조부(25)에 설치된 액정 패널(26)을 균일하게 중첩 조명한다.

[0056] 광변조부(25)는, 상기과 같이 액정 라이트 밸브이다. 보다 구체적으로는, 광변조부(25)는, 액정 소자인 액정 패널(26)과, 광입사측 편광판(25e)과, 광사출측 편광판(25h)을 구비하고, 입사한 조명광의 강도의 공간 분포를 구성 화소의 단위로 변조하는 비발광형의 광변조 장치이다. 또한, 광변조부(25)의 전단에는, 입사하는 조명광의 조정을 하는 필드 렌즈(23f)가 설치되어 있다.

[0057] 광선택부(220)는, 상기한 광변조부(25)를 구성하는 액정 라이트 밸브의 후단에 배치된다. 이 광선택부(220)는, 광의 차단과 투과를 전환하는 패널형 부재로서, 예를 들면 액정 패널에 의해서 구성된다. 즉, 광선택부(220)는, 광변조부(25)로부터 사출된 빛에 대하여 화소 단위로 사출 각도를 선택하기 위한 전환 패널에 의해서 구성되는 것이다.

[0058] 즉, 본 실시 형태에서는, 광변조부(25)를 구성하는 액정 라이트 밸브와, 광선택부(220)에 의해, 말하자면 2중의 라이트 밸브가 구성됨으로써, 각 성분광의 사출 위치와 사출 각도를 조정하는 것이 가능하게 되어 있다. 즉, 광변조부(25)가 제1 라이트 밸브로서, 면 형상으로 발광되는 발광부로서의 발광점의 위치를 정하고, 광선택부(220)가 제2 라이트 밸브로서, 제1 라이트 밸브로부터 발생한 빛의 사출 각도를 결정하는 것으로 되어 있고, 이들이 광사출 조정 기구(200)로서의 본질적 기능을 이루고 있다.

[0059] 이하, 도 10(a)을 참조하여, 본 실시 형태에 따른 프로젝터(202)에 의한 화상 투사의 동작에 대하여 구체적으로 설명한다. 또한, 도 10(a)은, 도 9에 나타난 구조 중 광사출 조정 기구(200) 및 그 주변의 구조에 대하여 개념적으로 나타내는 것이다. 도시와 같이, 광변조부(25)에 있어서 조명광이 화소 단위로 변조되어, 광변조부(25)의 액정 패널(26)(제1 라이트 밸브)을 구성하는 각 화소의 위치로부터 성분광(IL)이 회로 장치(도시 생략)의 제

어하에 각각 사출된다. 즉, 제1 라이트 밸브인 액정 패널(26)을 구성하는 복수의 화소가 말하자면 면 형상으로 배치된 복수의 발광점이다. 광변조부(25)로부터 사출된 각 성분광(IL)은, 광선택부(220)(제2 라이트 밸브)에 있어서, 사출 각도가 조절된다. 즉, 어느 정도 확대된 각도를 갖고 광변조부(25)의 액정 패널(26)을 구성하는 각 화소로부터 사출된 성분광(IL) 중, 소망하는 각도로 사출되는 것만이 선택되고, 투사 광학계(40)를 거쳐 투영 영역(PD)에 투사된다. 또한, 도시의 예에서는, 투영 영역(PD)은 2개의 분할 영역(PD1, PD2)으로 구성되어 있고, 각 성분광(IL) 중, 일부 성분이 분할 영역(PD1)을 향해서 투사되고, 다른 성분이 분할 영역(PD2)을 향해서 투사되는 것으로 되어 있다. 즉, 광변조부(25)에 있어서의 사출 위치와, 광선택부(220)에 있어서 결정되는 사출 각도에 의해서 각 성분광(IL)의 나뉘어 이루어지고 있다.

[0060] 본 실시 형태의 경우에 있어서도, 광사출 조정 기구(200)에 있어서, 화상광을 구성하는 각 성분광을, 복수의 위치로부터 서로 상이한 각도로 각각 사출함으로써, 피조사 영역, 즉 투영 영역이 깊이가 있는 것, 즉 깊이 방향에 관해서 상이한 거리에 영역을 갖는 경우라도, 당해 투영 영역에 대하여 동시 병행적으로 투사를 행할 수 있다.

[0061] 또한, 도 10(b)에 나타내는 일 변형예와 같이, 광선택부(220)를 구성하는 전환 패널의 전후에 있어서, 한 쌍의 마이크로 렌즈 어레이(MLa, MLb)를 배치함으로써, 보다 많은 빛을 취입하는 것으로 해도 좋다.

[0062] 도 11(a)은, 본 실시 형태에 있어서의 2중의 라이트 밸브 구조에 대하여 일부 확대하여 일례를 나타내는 것이다. 상술한 광변조부(25)측의 라이트 밸브(제1 라이트 밸브)를 구성하는 화소의 수와, 광선택부(220)측의 라이트 밸브(제2 라이트 밸브)를 구성하는 화소의 수는, 동(同)수로서 1대 1로 대응시킬 수도 있지만, 도 11(a)에 나타내는 바와 같이, 제2 라이트 밸브의 화소수를 제1 라이트 밸브의 화소수보다도 많게 한다(제2 라이트 밸브측을 보다 조밀하게 한다)고 하는 구성으로 해도 좋다. 즉, 광변조부(25)측에 있어서의 1개의 화소(P1)에 대하여, 광선택부(220)측의 복수의 화소(P2)(도시의 경우 4×4의 16개)를 대응시키도록 구성해도 좋다. 이에 따라, 광변조부(25)측으로부터 화소마다 각도에 확대를 갖는 상태에서 사출되는 화상광의 성분에 대하여 필요한 사출 각도의 것을 선택할 수 있다.

[0063] 또한, 이상과 같은 구성은, 상기와 같은 제1 라이트 밸브의 각 화소를 발광점으로 하는 구성 이외의 구성에 있어서도 적용할 수 있다. 예를 들면 도 11(b)에 나타내는 바와 같이, 발광부에 자발광형의 광원이며 확산을 갖는 상태로 빛을 발생하는 광원 소자(PQ)를 이용하는 경우에도, 각 광원 소자(PQ)에 대하여 복수의 화소(P2)를 대응시킨 라이트 밸브를 광선택부(220)로서 적용함으로써, 광원 소자(PQ)로부터 사출되는 광의 사출 각도를 규제할 수 있다.

[0064] [제3 실시 형태]

[0065] 이하에, 제3 실시 형태의 프로젝터에 대하여 설명한다. 제3 실시 형태의 프로젝터는, 제2 실시 형태의 프로젝터를 변형한 것으로, 특별히 설명하지 않는 부분은, 제2 실시 형태의 프로젝터와 동일한 구조를 갖는다.

[0066] 도 12에 나타내는 바와 같이, 제3 실시 형태의 프로젝터(302)는, 광사출 조정 기구(300)의 발광부로서, 광원 장치(21)와, 광원 장치(21)로부터의 광원광을 청색 녹색 적색의 3색의 색광으로 분리하는 색분리 광학계(23)와, 색분리 광학계(23)로부터 사출된 각 색의 조명광에 의해서 조명되는 광변조부(325)를 구비하고, 발광부 이외의 광사출 조정 기구(300)의 구성 요소로서, 광변조부(325)로부터 사출된 각 색의 화상광을 구성하는 성분광의 선택을 행하는 광선택부(320)를 구비한다. 또한, 프로젝터(302)는, 광선택부(320)에 의해 성분광이 선택된 각 색의 화상광을 합성하는 합성 프리즘(합성 광학계)인 크로스 다이크로익 프리즘(cross dichroic prism:27)과, 크로스 다이크로익 프리즘(27)을 통과한 화상광을 투영 영역(PD)에 투사하는 투사 광학계(40)를 구비한다.

[0067] 또한, 이상의 프로젝터(302)에 있어서, 제2 실시 형태의 프로젝터(202)(도 9 참조)와 동일하게, 광원 장치(21)는, 광원 램프(21a)와, 오목 렌즈(21b)와, 한 쌍의 렌즈 어레이(21d, 21e)와, 편광 변환 부재(21g)와, 중첩 렌즈(21i)를 구비하고, 광원 램프(21a)는, 램프 본체(22a)와, 오목면경(22b)을 구비한다. 또한, 중첩 렌즈(21i)는, 편광 변환 부재(21g)를 거친 조명광을 전체적으로 적절히 수속시킴으로써, 광변조부(325)에 설치한 각 색의 액정 라이트 밸브(25a, 25b, 25c)에 대한 중첩 조명을 가능하게 한다. 즉, 양 렌즈 어레이(21d, 21e)와 중첩 렌즈(21i)를 거친 조명광은, 이하에 상술하는 색분리 광학계(23)를 통과하여, 광변조부(325)에 설치된 각 색의 액정 패널(26a, 26b, 26c)을 균일하게 중첩 조명한다.

[0068] 색분리 광학계(23)는, 제1 및 제2 다이크로익 미러(dichroic mirrors)(23a, 23b)와, 필드 렌즈(23f, 23g, 23h)와, 반사 미러(23j, 23m, 23n, 23o)를 구비하고, 광원 장치(21)와 함께 조명 장치를 구성한다. 여기서, 제1 다이크로익 미러(23a)는, 청색 녹색 적색의 3색 중 예를 들면 청(B)색을 투과시키고, 녹색(G)색 및 적(R)색을 반

사한다. 또한, 제2 다이크로익 미러(23b)는, 입사한 녹색 적색의 2색 중 예를 들면 녹색(G)색을 반사하고, 적(R)색을 투과시킨다. 이에 따라, 광원광을 구성하는 B광, G광 및 R광은, 제1, 제2 및 제3 광로(OP1, OP2, OP3)로 각각 유도되어, 상이한 조명 대상으로 각각 입사한다.

- [0069] 광변조부(325)는, 상기한 각 색용의 3개의 광로(OP1, OP2, OP3)에 대응하고, 3개의 액정 라이트 밸브(25a, 25b, 25c)를 구비한다.
- [0070] 제1 광로(OP1)에 배치된 B색용의 액정 라이트 밸브(25a)는, B광에 의해서 조명되는 액정 패널(26a)과, 액정 패널(26a)의 입사측에 배치되는 광입사측 편광판(25e)과, 액정 패널(26a)의 사출측에 배치되는 광사출측 편광판(25h)을 구비한다.
- [0071] 제2 광로(OP2)에 배치된 G색용의 액정 라이트 밸브(25b)는, G광에 의해서 조명되는 액정 패널(26b)과, 액정 패널(26b)의 입사측에 배치되는 광입사측 편광판(25f)과, 액정 패널(26b)의 사출측에 배치되는 광사출측 편광판(25i)을 구비한다.
- [0072] 제3 광로(OP3)에 배치된 R색용의 액정 라이트 밸브(25c)는, R광에 의해서 조명되는 액정 패널(26c)과, 액정 패널(26c)의 입사측에 배치되는 광입사측 편광판(25g)과, 액정 패널(26c)의 사출측에 배치되는 광사출측 편광판(25j)을 구비한다.
- [0073] 광선택부(320)는, 상기한 광변조부(325)를 구성하는 3개의 액정 라이트 밸브(25a, 25b, 25c)의 후단에 각각 배치되는 3개의 전환 패널(320a, 320b, 320c)을 구비한다.
- [0074] 액정 라이트 밸브(25a)의 후단에 배치된 전환 패널(320a)은, 액정 라이트 밸브(25a)로부터 사출된 B광에 대하여 화소 단위로 사출 각도를 선택한다. 액정 라이트 밸브(25b)의 후단에 배치된 전환 패널(320b)은, 액정 라이트 밸브(25b)로부터 사출된 G광에 대하여 화소 단위로 사출 각도를 선택한다. 액정 라이트 밸브(25c)의 후단에 배치된 전환 패널(320c)은, 액정 라이트 밸브(25c)로부터 사출된 R광에 대하여 화소 단위로 사출 각도를 선택하는, 즉, 각도 성분의 조정을 한다.
- [0075] 크로스 다이크로익 프리즘(27)은, 광합성 광학계(light combining optical system)에 상당하는 것으로, X자 형상으로 교차하는 한 쌍의 다이크로익 미러(27a, 27b)가 형성되어 있고, 한쪽의 제1 다이크로익 미러(27a)는 B광을 반사하고, 다른 한쪽의 제2 다이크로익 미러(27b)는 R광을 반사한다. 이에 따라, 크로스 다이크로익 프리즘(27)으로부터, B광, G광, 및 R광을 합성한 컬러의 이미지 광(color image light)이 사출된다.
- [0076] 투사 광학계(40)는, 투사 광학계로서, 크로스 다이크로익 프리즘(27)으로 합성된 컬러의 이미지 광을, 소망하는 배율로 투영 영역(PD)에 투사한다. 즉, 각 액정 패널(26a~26c)에 입력된 구동 신호 혹은 화상 신호에 대응하는 소망하는 배율의 컬러 동영상이나 컬러 정지 화면이 투사된다.
- [0077] 본 실시 형태의 경우에 있어서도, 광사출 조정 기구(300)에 있어서, 화상광을 구성하는 각 성분광을, 복수의 위치로부터 서로 상이한 각도로 각각 사출함으로써, 피조사 영역 즉 투영 영역이 깊이가 있는 것 즉 깊이 방향에 관해서 상이한 거리에 영역을 갖는 경우라도, 당해 투영 영역에 대하여 동시 병행적으로 투사를 행할 수 있다.
- [0078] 본 발명은, 상기의 실시 형태 또는 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 실시 형태로 실시하는 것이 가능하다.
- [0079] 예를 들면, 광사출 조정 기구에 대하여는, 상기 외에도, 예를 들면 도 13에 나타내는 바와 같이, 면발광 레이저 등으로 구성되는 발광부(410)와, 다수의 마이크로익 미러(micromirror; MM)를 배열시킨 디지털·마이크로익 미러·디바이스로 구성되는 광선택부(420)를 이용하여, 발광부(410)에 의해 면 형상으로 서로 평행하게 사출되는 성분광(IL)을 디지털·마이크로익 미러·디바이스인 광선택부(420)에 의해서 소정의 사출 각도로 투사시키는 것으로 해도 좋다. 이 경우, 예를 들면 면발광 레이저의 사출 타이밍과 디지털·마이크로익 미러·디바이스의 회전 속도를 동기시키는 것으로 한다. 또한, 디지털·마이크로익 미러·디바이스를 온과 오프의 전환에만 이용함으로써, 광선택부로서 적용하는 것으로 해도 좋다.
- [0080] 또한, 상기에서는, 각 발광부의 광원점이나 패널의 화소 단위로 빛의 조사를 설명하고 있지만, 면 형상의 발광부가 몇개의 부분 면광원을 조합하여 구성되어 있도록 할 수도 있다. 즉, 발광부의 구성에 있어서, 예를 들면 복수(다수)의 위치로부터 면 형상으로 빛을 발생하여 화상광을 형성하는 블록 형상의 소(小)광원부를 몇개 조합하여 1개의 발광부를 구성하는 것도 가능하다. 이 경우, 예를 들면 어느 블록 형상의 소광원부의 1개가 투영 영역(PD)이 있는 일영역을 조사시켜, 모든 블록 형상의 소광원부가 조합됨으로써, 투영 영역(PD)의 전체를 조사하도록 조정하는 것으로 해도 좋다. 또한, 상이한 블록 형상의 소광원부로부터 각각 사출된 성분광이, 투영 영

역(PD)의 일부 또는 전부를 중첩하여 조사하는 것으로 해도 좋다. 또한, 촬상부(70)로부터의 거리 화상에 따라, 1개의 블록 형상의 소광원부 중에 있어서 화상 보정을 하도록 제어하는 것으로 해도 좋다.

[0081] 또한, 예를 들면 도 3(a)에 나타내는 레이저 발광 소자에 있어서도, 가변형의 미러를 형성함으로써, 사출 각도를 조정하는 것으로 해도 좋다.

[0082] 또한, 발광부의 발광점의 수, 즉 자발광형 소자의 개수나, 제1 라이트 밸브를 구성하는 화소의 화소수에 대하여는, 다양한 것을 적용 가능하지만, 발광점의 개수가 많을수록, 상기와 같은 사출 각도의 선택에 있어서, 자유도가 증가한다. 견해를 바꾸면, 광원측 혹은 화상 형성측의 화소수를 많게할수록 피조사 영역의 깊이 방향에 관한 정보에의 대응도를 향상시킬 수 있고, 투영 영역(PD)의 범위가 복잡한 입체적 형상으로 되어도 대응하기 쉬워진다. 또한, 중첩시키는 성분광(IL)의 수를 늘리는, 즉 화상을 밝게 할 수도 있다.

[0083] 또한, 발광부는, 예를 들면 자발광형 소자를 평면 상에 배열하는 것으로 하고 있지만, 곡면 상에 배열하는 구성으로 하는 것도 가능하다. 또한, 자발광형 소자의 배열을 투영 영역의 형상에 따라 변화시킴으로써, 각 성분광의 사출 위치나 사출 각도를 조정하는 것으로 해도 좋다.

[0084] 또한, 광선택부에 이용하는 패넬에 대하여는, 투과형의 액정 패넬에 한정하지 않고, 반사형의 액정 패넬로 할 수도 있다.

[0085] 또한, 발광부에 있어서, 화소 비켜놓음(pixel shift)(이 시프트(e-shift)) 기능을 갖게 함으로써, 유사적으로 화소수를 늘리는 것으로 해도 좋다.

[0086] 또한, 투사 광학계(40)는, 줌 렌즈라도 좋고, 축소 투영도 가능하고, 피사계 심도(depth of field)도 가변으로 할 수 있다. 투사 광학계(40)의 피사계 심도를 조정함으로써, 깊이 방향의 표시 범위를 넓힐 수 있다. 또한, 투사 광학계(40)의 포커스 상태를 가변으로 함으로써, 프로젝터(2)에 의한 3차원적인 투사 공간을 광축(OA) 방향을 따라서 이동시킬 수도 있다.

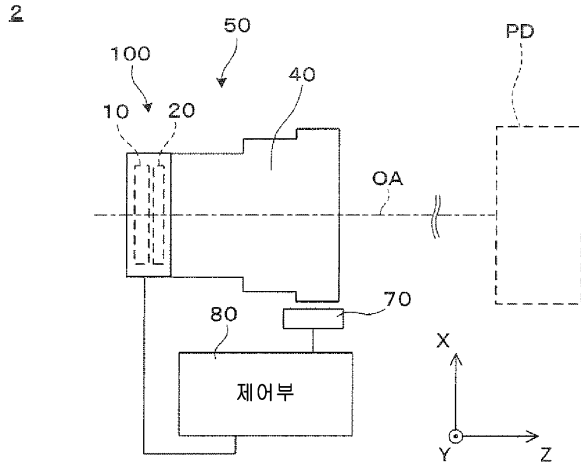
부호의 설명

[0087] 2 : 프로젝터
10 : 발광부
10a, a2, a4, a5, a7 : 자발광형 소자
20, 220, 320 : 광 선택부
21 : 광원 장치(광원부, 조명 광학계)
23 : 색 분리 광학계
25 : 광 변조부
25a, 25b, 25c : 액정 라이트 밸브(liquid crystal light valve)
26, 26a, 26b, 26c : 액정 패넬
27 : 크로스 다이크로익 프리즘(cross dichroic prism)
27a, 27b : 다이크로익 미러(dichroic prism)
40 : 투사 광학계
50 : 광학계 부분
70 : 촬상부
80 : 회로 장치(광제어부)
81 : 화상 처리부
81a : 거리 화상 생성부
82 : 발광 구동부

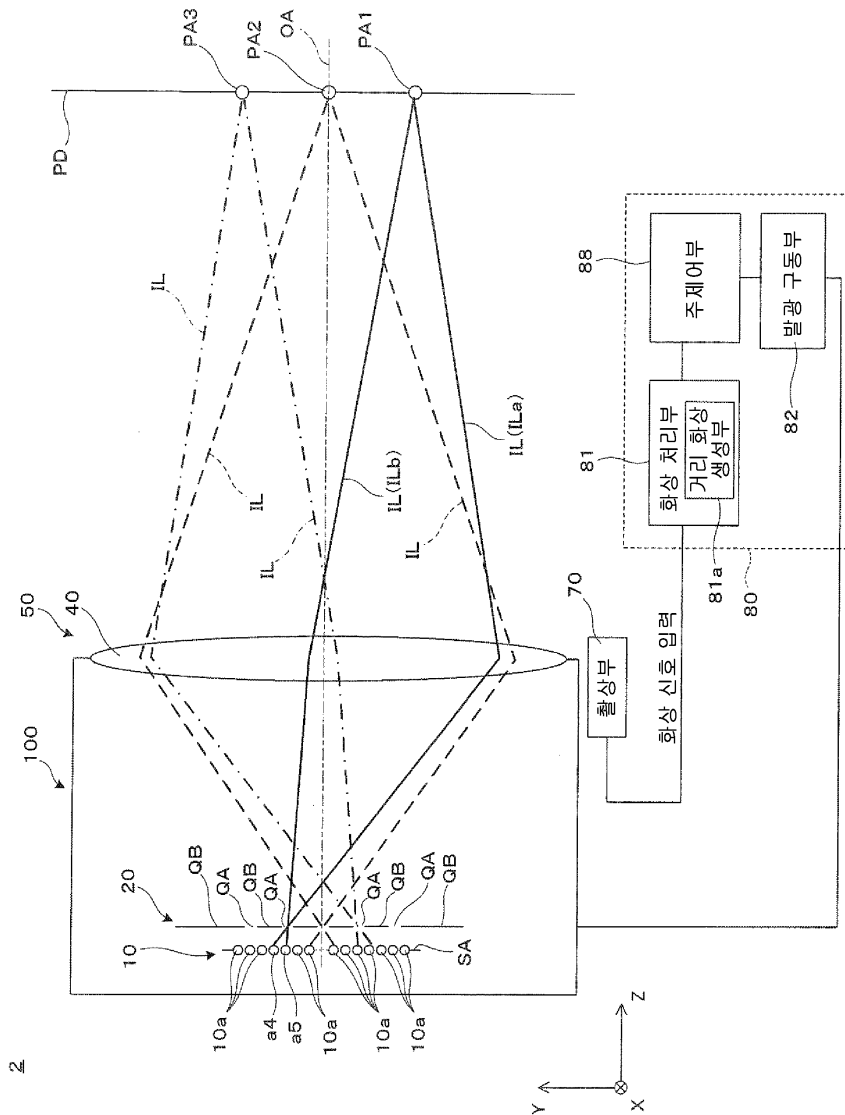
88 : 주제어부
100, 200, 300 : 광사출 조정 기구
202 : 프로젝터
302 : 프로젝터
320a, 320b, 320c : 전환 패널
CP : 캡 부재(렌즈부)
IL : 성분광
ILa : 성분광
ILb : 성분광
LD : 레이저 발광 소자
LE : 발광 소자
LL1, LL2 : 렌즈
MLa, MLb : 마이크로 렌즈 어레이(microlens array)
OA : 광축
OP1, OP2, OP3 : 광로
PA1 · PA3 : 위치
PB1 · PB3 : 위치
PD : 투영 영역
PD1, PD2 : 분할 영역
PP1 : 투영 가능 영역
PP2 : 투영 가능 영역
PQ : 광원 소자
PX : 투영 가능 영역
QA : 광 투과부
QB : 광 차폐부
SA : 사출면

도면

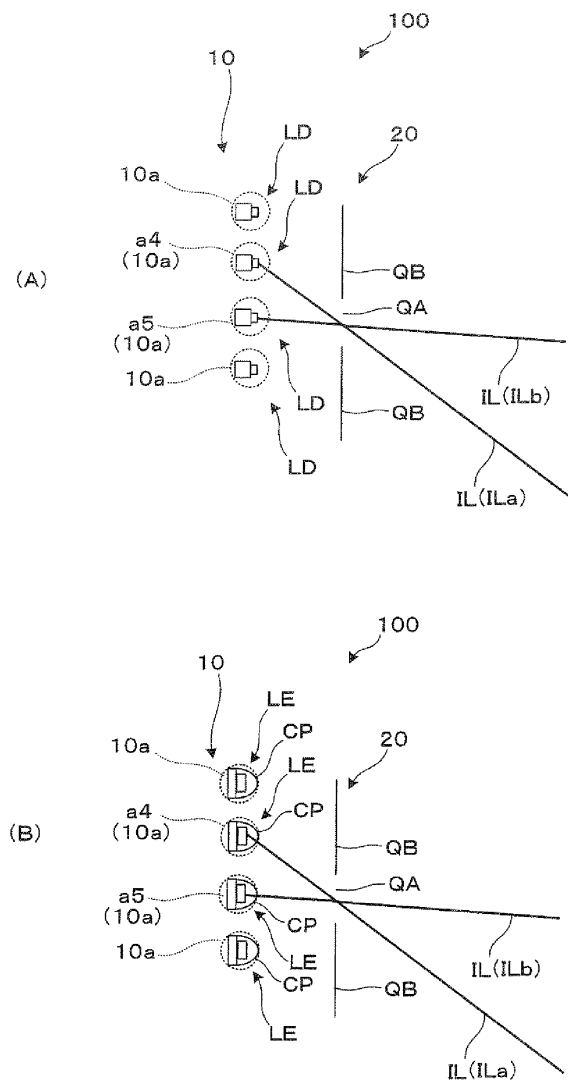
도면1



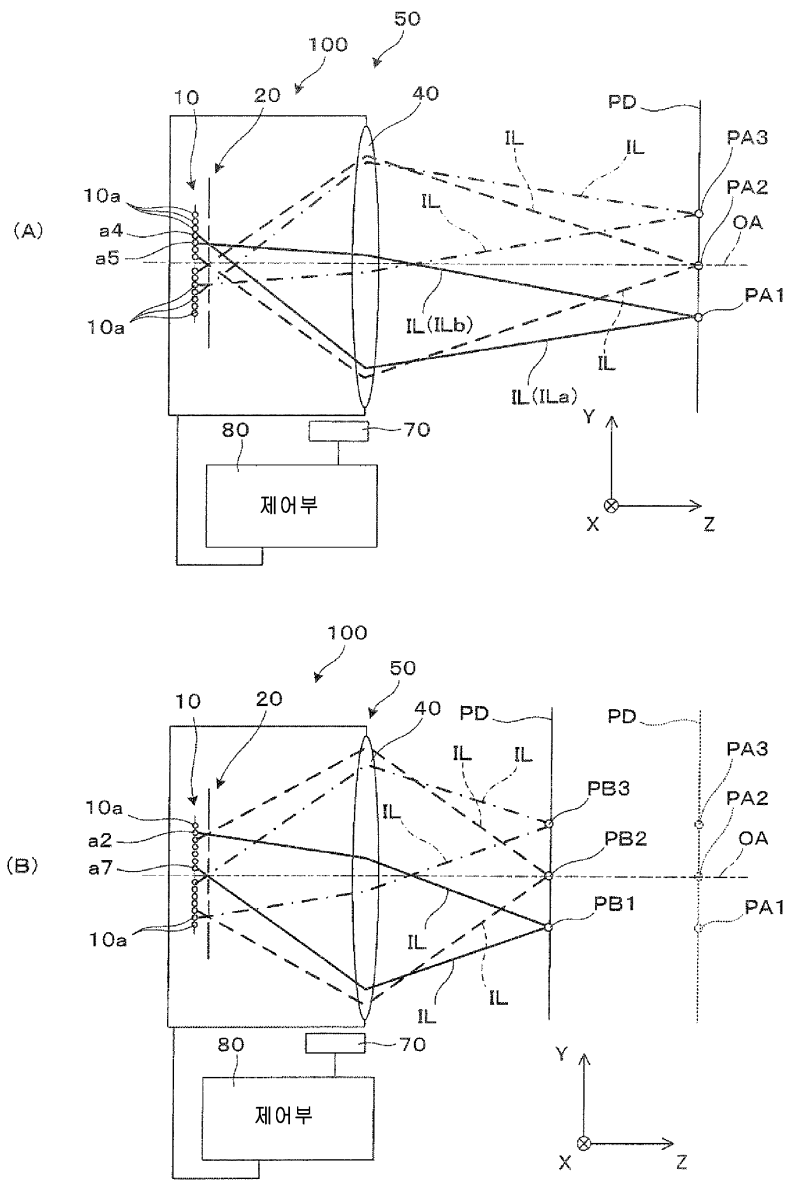
도면2



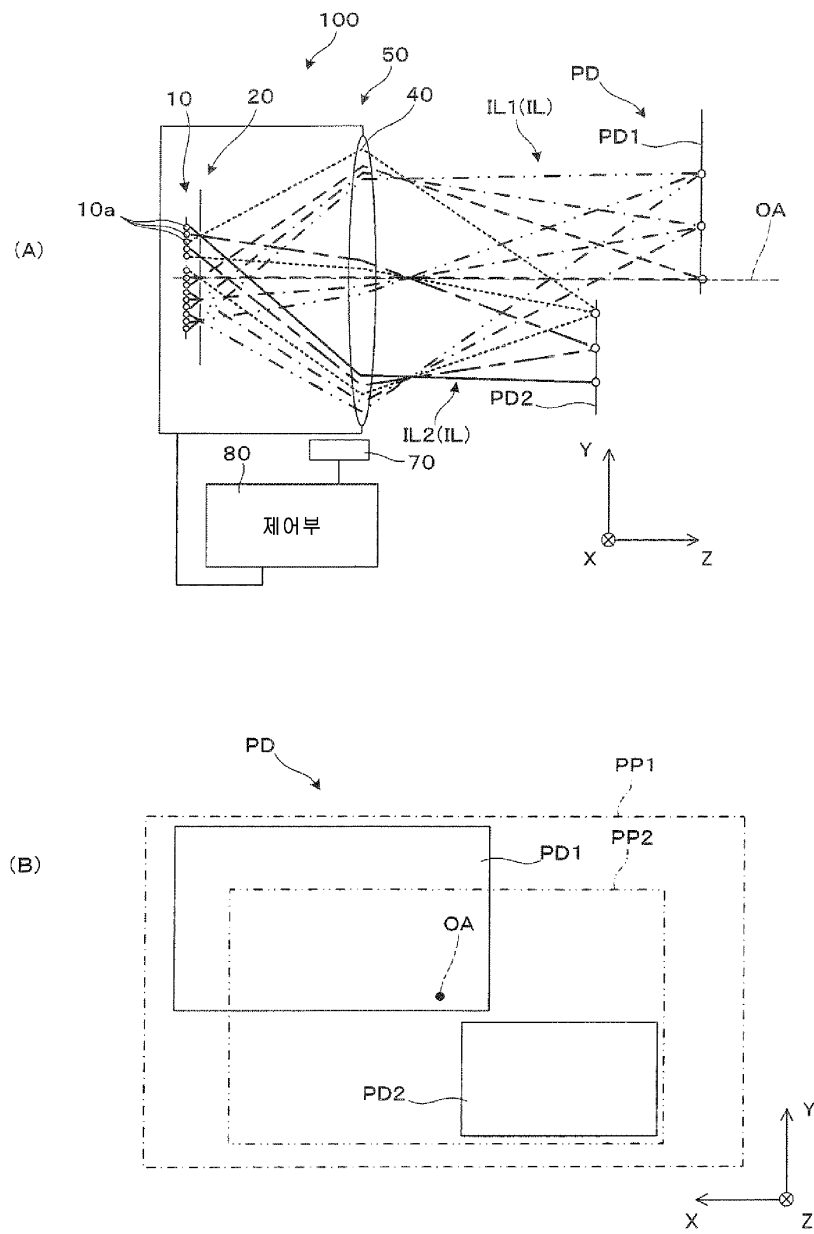
도면3



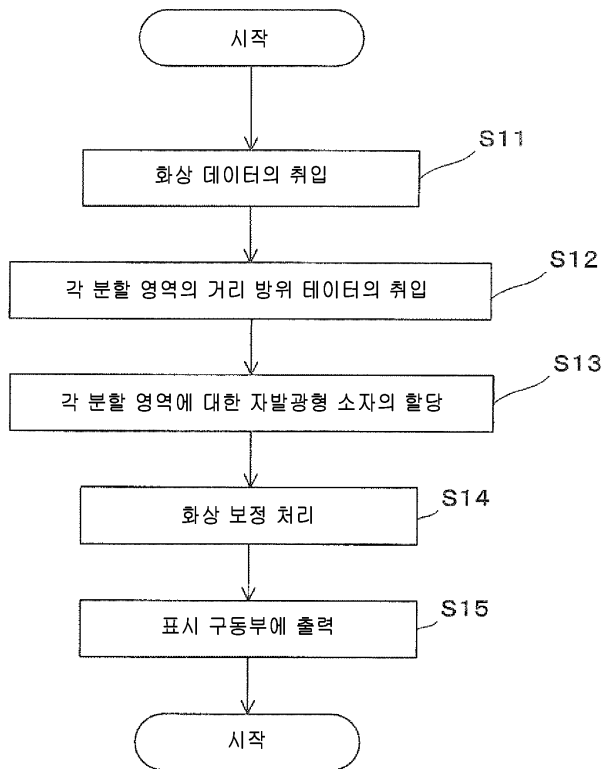
도면4



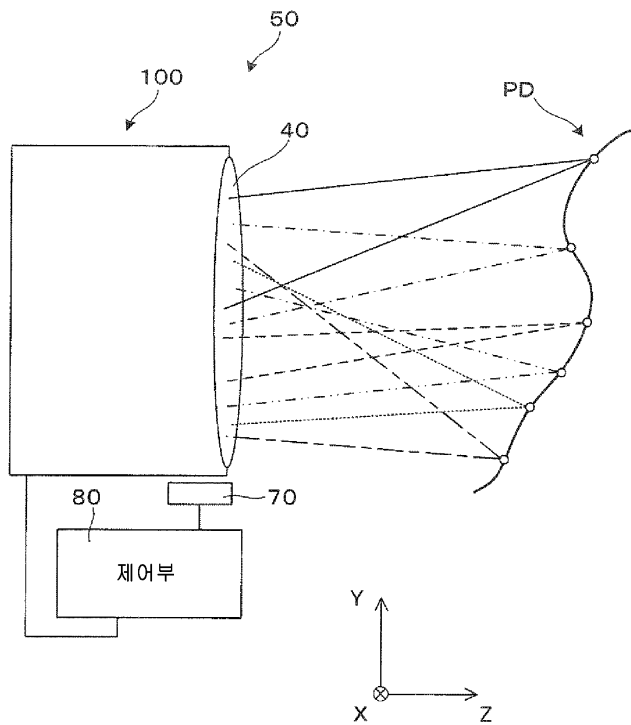
도면5



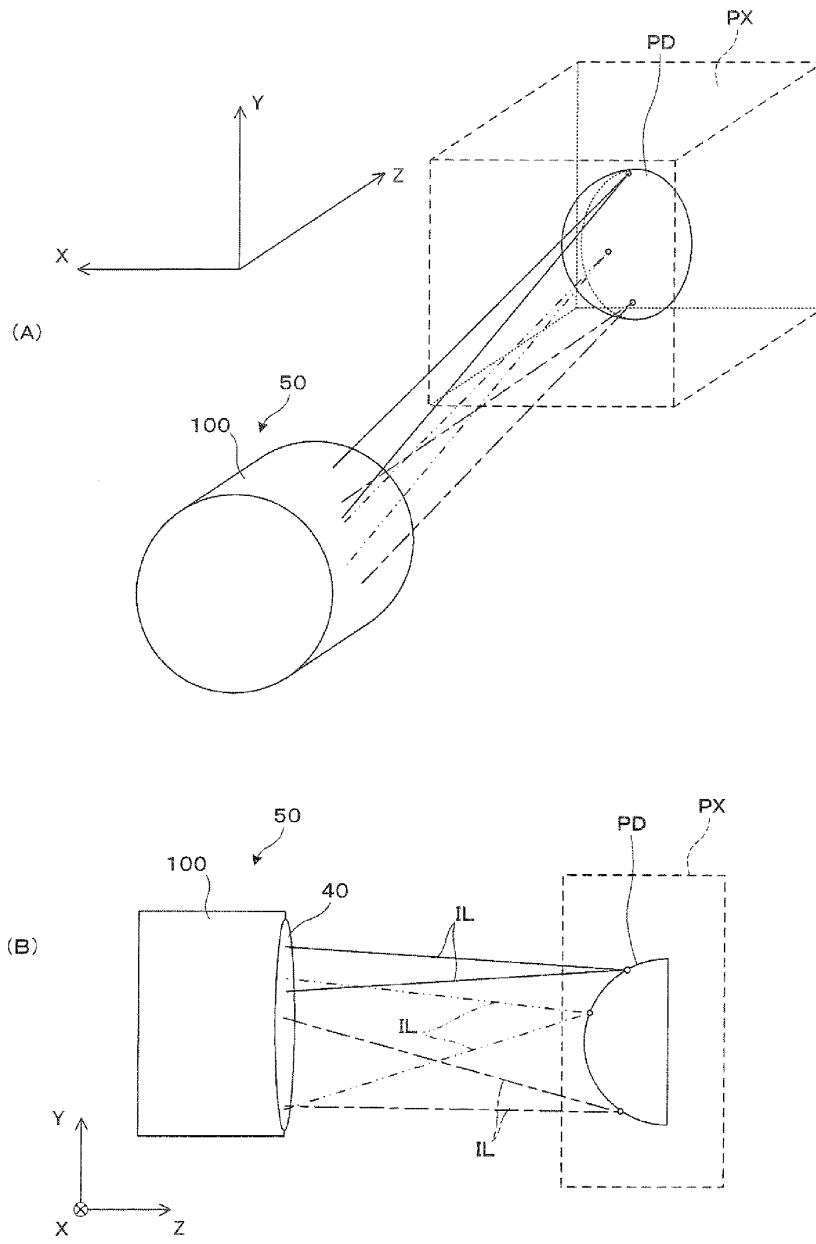
도면6



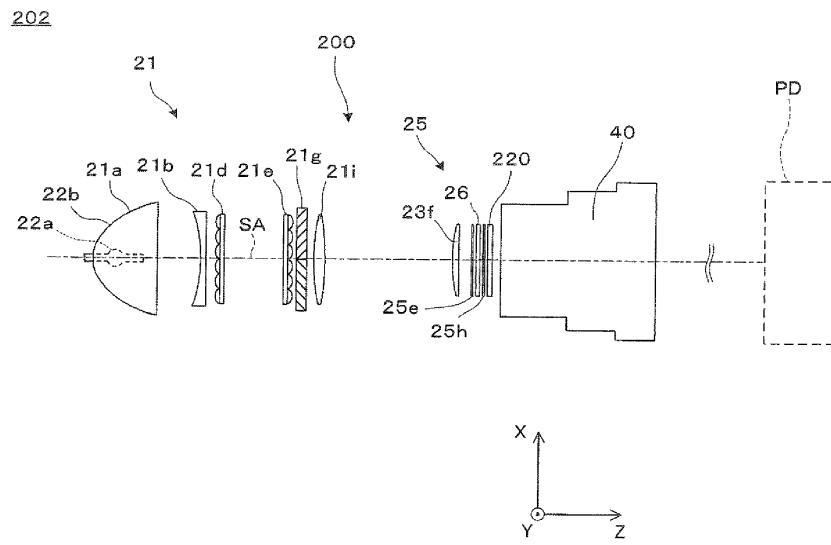
도면7



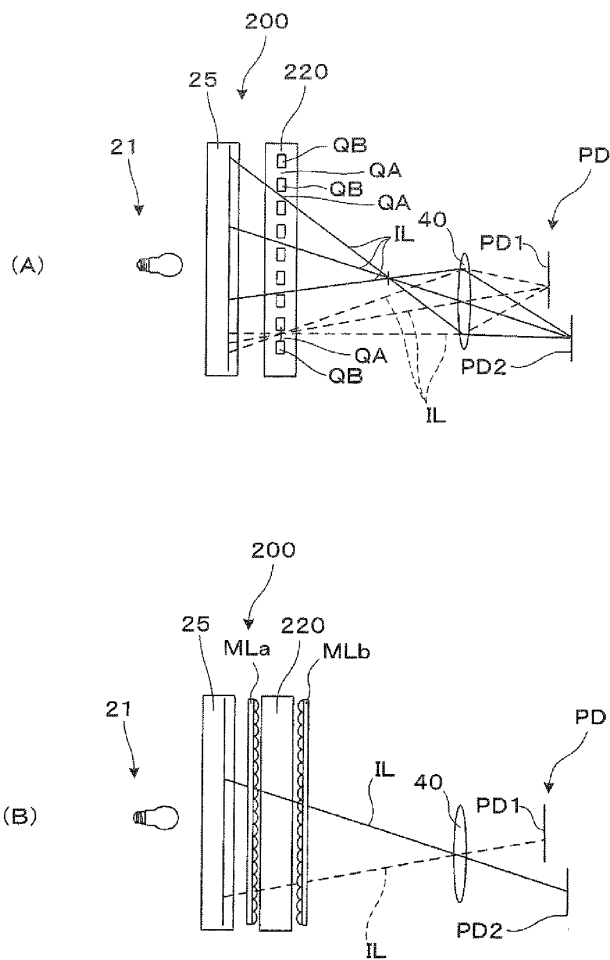
도면8



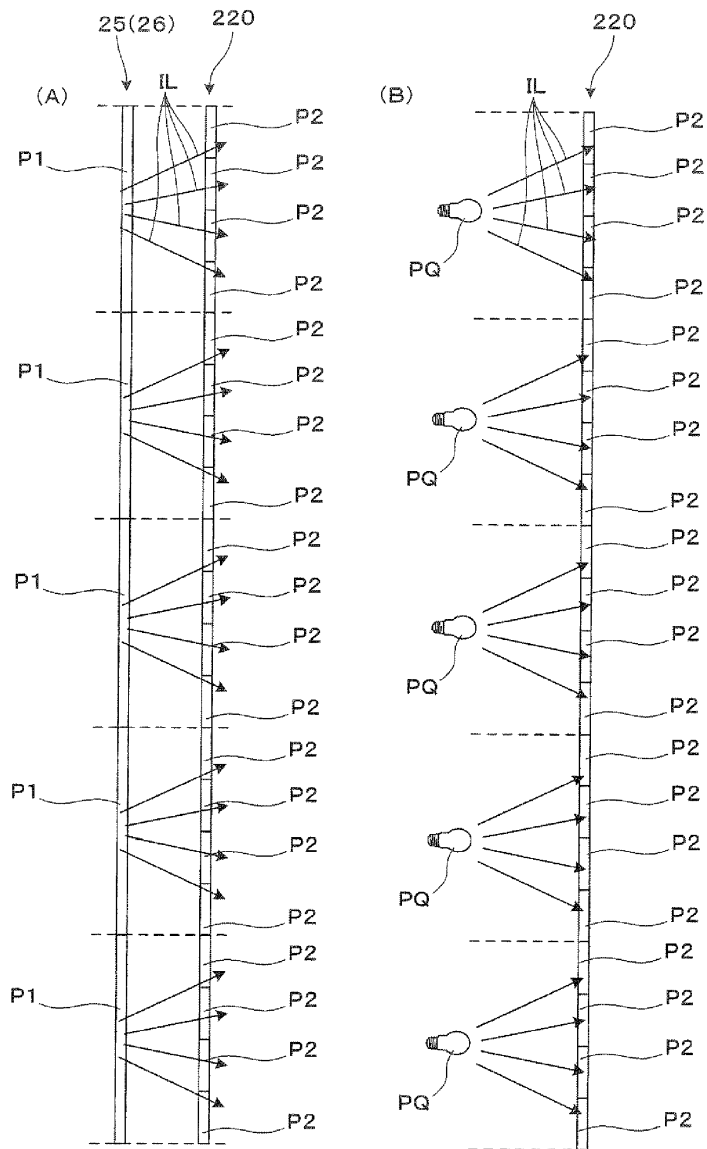
도면9



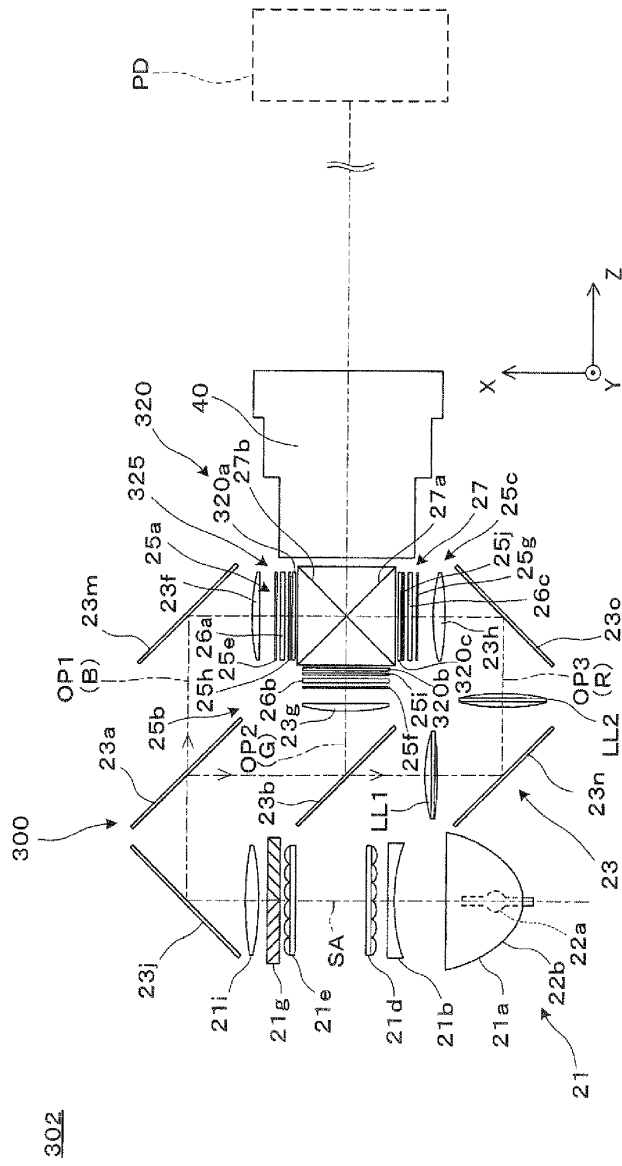
도면10



도면11



도면12



도면13

