



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0132991
(43) 공개일자 2016년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 21/14 (2006.01) G03B 21/20 (2015.01)
H04N 9/31 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03B 21/142 (2013.01)
G03B 21/2033 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7028673
(22) 출원일자(국제) 2015년03월17일
심사청구일자 2016년10월14일
(85) 번역문제출일자 2016년10월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/001484
(87) 국제공개번호 WO 2015/146073
국제공개일자 2015년10월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-063249 2014년03월26일 일본(JP)

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

전체 청구항 수 : 총 12 항

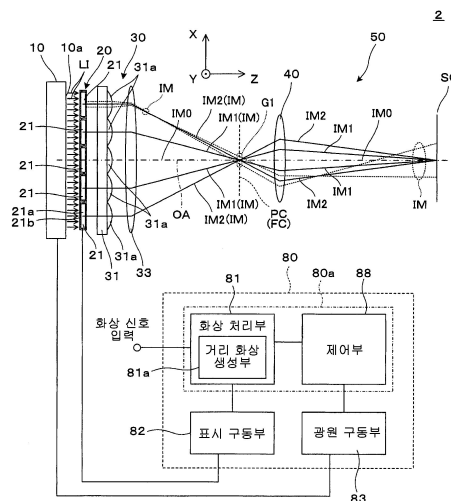
(54) 발명의 명칭 프로젝터

(57) 요약

동시 병행적으로 상이한 깊이 공간에 투사를 행할 수 있는 프로젝터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 프로젝터(2)는, 콜리메이트된 상 광선을 형성하는 복수의 표시부(21)와, 복수의 표시부(21)로부터 사출된 상 광선을 집광시키지 않는 상태에서 서로 중첩시키는 중첩 광학계(30)와, 중첩 광학계(30)에 의해 중첩된 상 광선에 대응하는 상을 투사하는 투사 광학계(40)와, 복수의 표시부(21)마다 설정된 국소적인 상원 영역(AS)으로부터 상 광선을 사출시킴으로써, 상 광선을 중첩시키는 위치를 광축(OA) 방향에 관하여 상이한 복수의 중첩 위치로 설정하는 회로 장치(80)를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 9/317 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

콜리메이트된 상 광선(image light ray)을 형성하는 복수의 표시부와,

상기 복수의 표시부로부터 사출된 상 광선을 한 점에 집광시키지 않는 상태에서 서로 중첩시키는 중첩 광학계와,

상기 중첩 광학계에 의해 중첩된 상 광선에 대응하는 상을 투사하는 투사 광학계와,

상기 복수의 표시부마다 설정된 국소적인 상원 영역(image source area)으로부터 상 광선을 사출시킴으로써, 상 광선을 중첩시키는 위치를 광축 방향에 관하여 상이한 복수의 중첩 위치로 설정하는 표시 제어부를 구비하는 프로젝터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 중첩 광학계는, 상기 복수의 표시부에 각각 대향하는 복수의 렌즈 요소와, 상기 복수의 렌즈 요소를 거친 상 광선이 서로 모이도록 상 광선을 중첩시키는 중첩 렌즈를 구비하는, 프로젝터.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 상원 영역의 중심은, 각 표시부에 있어서, 당해 각 표시부의 상대적 배치와 상기 중첩 위치의 설정에 따라서, 기준이 되는 표준 위치로부터 시프트시킨 위치로 설정되는, 프로젝터.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 각 표시부에 있어서, 상기 상원 영역의 중심의 상기 표준 위치로부터의 시프트량은, 상기 중첩 광학계의 광축이 지나는 중앙으로부터의 상기 각 표시부의 중심까지의 거리에 대략 비례하는, 프로젝터.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 표시부에 표시시키는 복수의 화상은, 상기 중앙으로부터의 어긋남에 따라서 기본 화상으로 변형을 실시한 것인, 프로젝터.

청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 표시부에 있어서 상기 상원 영역의 중심이 상기 표준 위치에 있을 때, 상기 중첩 위치는, 상기 중첩 광학계에 관하여 상기 각 표시부의 공액 위치로 되어 있는, 프로젝터.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 표시부는, 단일의 표시 소자에 형성된 복수의 부분, 또는, 복수의 표시 소자에 대응하는, 프로젝터.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 표시부는, 투과형의 표시 소자와, 상기 표시 소자를 조명하는 조명부를 갖는, 프로젝터.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 조명부는, 면 발광 레이저를 구비하는, 프로젝터.

청구항 10

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 표시부는, 한 쌍의 렌즈 어레이의 사이에 핀홀 어레이를 사이에 둔 광선 선택부를 갖고, 당해 광선 선택부에 의해 평행하게 된 상 광선을 선택적으로 통과시키는, 프로젝터.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어부는, 상기 중첩 위치를 시분할로 변화시켜 상기 투사 광학계에 의한 투사 위치를 3차원적인 범위로 하는, 프로젝터.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어부는, 상기 복수의 표시부의 상기 상원 영역에 있어서 동영상을 표시시키는, 프로젝터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 깊이 방향이 상이한 위치에 투사를 행할 수 있는 프로젝터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래의 프로젝터에서는, 평면적인 표시 소자 상의 화상을 확대 투영하는 투사 광학계를 이용하고 있는 점에서, 포커스가 맞는 면은 대략 평면이고, 그 면을 전후로 이동시키는 조정밖에 할 수 없다. 즉, 동시 병행적으로 상이한 깊이 공간에 투사를 행할 수는 없고, 예를 들면 포커스가 맞은 상태에서 곡면 스크린으로 투사하는 것이나, 이러한 곡면 스크린의 형상 변경에 대응할 수 있는 프로젝터는 존재하지 않았다.

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

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 미국특허 제7936392호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 상기 배경 기술을 감안하여 이루어진 것이며, 깊이 방향이 상이한 위치에 동시 병행적으로 투사를 행할 수 있는 프로젝터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 프로젝터는, 콜리메이트된 상 광선(image light ray)을 형성하는 복수의 표시부와, 복수의 표시부로부터 사출된 상 광선을 집광시키지 않은 상태에서 서로 중첩시키는 중첩 광학계와, 중첩 광학계에 의해 중첩된 상 광선에 대응하는 상을 투사하는 투사 광학계와, 복수의 표시부마다 설정된 국소적인 상원 영역(image source area)으로부터 상 광선을 사출시킴으로써, 상 광선을 중첩시키는 위치를 광축 방향에 관하여 상이한 복수의 중첩 위치로 설정하는 표시 제어부를 구비한다.
- [0007] 상기 프로젝터에서는, 투사 광학계가 중첩 광학계에 의해 중첩된 상을 투사하고, 표시 제어부가 상 광선을 중첩시키는 위치를 광축 방향에 관하여 상이한 복수의 중첩 위치로 설정하기 때문에, 투사 광학계를 통하여 동시 병행적으로 상이한 깊이 공간에 투사를 행할 수 있다. 또한, 투사 광학계에 있어서, 상 광선의 중첩 위치와 피(被)투사 위치는 공액(conjugate)의 관계에 있고, 중첩 위치를 조정함으로써 피투사 위치의 광축 방향에 관한 위치를 조정할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 구체적인 측면에서는, 상기 프로젝터에 있어서, 중첩 광학계는, 복수의 표시부에 각각 대향하는 복수의 렌즈 요소와, 복수의 렌즈 요소를 거친 상 광선이 서로 모이도록 상 광선을 중첩시키는 중첩 렌즈를 구비한다. 이 경우, 각 렌즈 요소에 의해 각 표시부로부터의 상 광선의 수렴성을 조정할 수 있어, 중첩 렌즈에 의해 복수의 표시부로부터의 상 광선을 모으도록 중첩시킬 수 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 구체적인 측면에서는, 상원 영역의 중심은, 각 표시부에 있어서, 당해 각 표시부의 상대적 배치와 중첩 위치의 설정에 따라서, 기준이 되는 표준 위치로부터 시프트시킨 위치로 설정된다. 이 경우, 상원 영역의 중심을 시프트시킴으로써 비교적 간단하게 중첩 위치의 설정이 가능해진다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 각 표시부에 있어서, 상원 영역의 중심의 표준 위치로부터의 시프트량은, 중첩 광학계의 광축이 지나는 중앙으로부터의 각 표시부의 중심까지의 거리에 대략 비례한다. 이 경우, 각 표시부로부터의 상 광선을 정확하게 한 개소에 모을 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 복수의 표시부에 표시시키는 복수의 화상은, 중앙으로부터의 어긋남에 따라서 기본 화상으로 변형을 실시한 것이다. 이에 따라, 중첩 위치에 형성되는 상을 흐릿함이 적은 선명한 것으로 할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 각 표시부에 있어서 상원 영역의 중심이 표준 위치에 있을 때, 중첩 위치는, 중첩 광학계에 관하여 각 표시부의 공액 위치로 되어 있다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 복수의 표시부는, 단일의 표시 소자에 형성된 복수의 부분, 또는, 복수의 표시 소자에 대응한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 복수의 표시부는, 투과형의 표시 소자와, 표시 소자를 조명하는 조명부를 갖는다. 이 경우, 소형의 표시부에 의해 밝은 화상을 형성할 수 있어, 밝은 화상을 투사할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 조명부는, 면 발광 레이저를 구비한다. 이 경우, 소형의 조명부로부터 콜리메이트된 조명광을 사출시킬 수 있어, 투과형의 표시 소자로부터 콜리메이트된 상 광선을 사출시키는 것이 용이해진다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 복수의 표시부는, 한 쌍의 렌즈 어레이의 사이에 편홀 어레이를 사이에 둔 광선 선택부를 갖고, 당해 광선 선택부에 의해 평행하게 된 상 광선을 선택적으로 통과시킨다. 이 경우, 상 광선을 보다 정밀하게 콜리메이트된 것으로 할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 표시 제어부는, 중첩 위치를 시분할로 변화시켜 투사 광학계에 의한 투사 위치를 3차원적인 범위로 한다. 이 경우, 입체적인 형상의 표면에 화상을 투사할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 측면에서는, 표시 제어부는, 복수의 표시부의 상원 영역에 있어서 동영상을 표시시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 제1 실시 형태의 프로젝터의 구조를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 각 표시부에 형성되는 상원 영역을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 표준 위치보다도 근거리에 투사하는 상태를 설명하는 도면이다.
- 도 4는 표준 위치보다도 원거리에 투사하는 상태를 설명하는 도면이다.

도 5(a)~(c)는, 투사의 응용예를 설명하는 도면이다.
 도 6(a)~(c)는, 투사 상태를 설명하는 도면이다.
 도 7(a) 및 (b)는, 투사 상태를 설명하는 도면이다.
 도 8은 프로젝터의 동작의 개요를 설명하는 플로우 차트이다.
 도 9는 제2 실시 형태의 프로젝터를 설명하는 도면이다.
 도 10은 제3 실시 형태의 프로젝터를 설명하는 도면이다.
 도 11은 변형예의 프로젝터(패널)를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] (발명을 실시하기 위한 형태)
- [0021] [제1 실시 형태]
- [0022] 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 따른 제1 실시 형태의 프로젝터(2)는, 화상광을 투사하는 광학계 부분(50)과, 광학계 부분(50)의 동작을 제어하는 회로 장치(80)를 구비한다.
- [0023] 광학계 부분(50)은, 조명부(10)와, 표시 장치(20)와, 중첩 광학계(30)와, 투사 광학계(40)를 구비한다.
- [0024] 광학계 부분(50)에 있어서, 조명부(10)는, 광축(OA)에 수직인 XY면에 평행한 사출면(10a)으로부터 정밀하게 콜리메이트된 조명광(LI)을 사출한다. 이 경우, 조명광(LI)은, 전체로서도 요소로서도 광축(OA)에 평행한 Z방향으로 사출된다. 조명부(10)는, 면 발광 레이저를 광원으로 포함한다. 면 발광 레이저는, 예를 들면 수 μ m 피치로 2차원적으로 배열된 RGB를 포함하는 3색 이상의 레이저 소자로 이루어지고, 사출면(10a)으로부터 사출되는 조명광(LI)은, XY면 내에서 일률적인 분포를 갖는 것으로 되어 있다.
- [0025] 도 2(a)에도 나타내는 바와 같이, 표시 장치(20)는, 복수의 표시부(21)를 XY면에 평행하게 2차원적으로 배열한 것이다. 도시의 예에서는, 표시 장치(20)는, 5×5의 매트릭스 형상으로 극간 없이 배치된 다수의 표시부(21)를 갖는다. 각 표시부(21)는, 액정 패널(21a)과 차광 틀부(21b)를 갖는다. 액정 패널(21a)은, 한 쌍의 광투과성 기관의 사이에 액정을 사이에 둔 투과형의 광변조 장치이며, 입출사면에 도시하지 않은 편광 필터를 부수시킨 것으로 되어 있다. 액정 패널(21a)은, 다수의 화소에 의해 2차원적인 화상 표시를 가능하게 하는 것이며, 화소마다 컬러 필터를 구비한다. 액정 패널(21a)은, 전체 표시 영역(A0)에 표시를 행하는 것이 아니라, 전체 표시 영역(A0) 중 국소적인 상원 영역(AS)에만 표시를 행한다. 각 상원 영역(AS)은, 도시의 예에서는 편의상 원형으로 하고 있지만, 직사각형 등 다각형을 포함하는 임의의 형상으로 할 수 있다.
- [0026] 상원 영역(AS)은, 2차원 배열된 각 표시부(21)마다 설정된다. 상원 영역(AS)의 기본적인 표시 모드에서의 배치는, 도 2(a)에 나타내는 바와 같이 전체 표시 영역(A0)의 중심에 있으며, 분할 광축(OA1) 상의 표준 위치로 되어 있다. 즉, 각 표시부(21)의 중심은, 분할 광축(OA1)과 일치하고, 상원 영역(AS)의 중심도, 분할 광축(OA1)과 일치하고 있다. 또한, 후에 상술하지만, 다른 표시 모드(보다 근거리 투사하는 케이스)에서는, 상원 영역(AS)은, 도 3(b)에 나타내는 바와 같이, 분할 광축(OA1)의 광축(OA)으로부터의 거리에 따라서 광축(OA)으로부터 멀어지도록 분할 광축(OA1)으로부터 위치 어긋나진 위치에 배치되어 있다. 더욱 다른 표시 모드(보다 원거리 투사하는 케이스)에서는, 상원 영역(AS)은, 도 4(b)에 나타내는 바와 같이, 분할 광축(OA1)의 광축(OA)으로부터의 거리에 따라서 광축(OA)에 가까워지도록 분할 광축(OA1)으로부터 위치 어긋나진 위치에 배치된다.
- [0027] 도 1로 되돌아와, 중첩 광학계(30)는, 복수의 표시부(21)에 각각 대향하는 복수의 렌즈 요소(31a)를 갖는 렌즈 어레이(31)와, 복수의 렌즈 요소(31a)를 거친 상 광선(IM)을 광축(OA) 상에 모아 중첩시키는 중첩 렌즈(33)를 구비한다.
- [0028] 도 2(b)에도 나타내는 바와 같이, 렌즈 어레이(31)를 구성하는 렌즈 요소(31a)는, 표시 장치(20)의 표시부(21)의 윤곽에 대응하여 대략 동일한 윤곽 형상을 갖는 블록 렌즈이다. 각 렌즈 요소(31a)는, 대략 동일한 파워를 갖고, 각 표시부(21)에 대하여, 분할 광축(OA1)을 공통시키도록 얼라인먼트하여 배치되어 있다. 중첩 렌즈(33)는, 복수의 렌즈 요소(31a)를 거친 상 광선(IM)이 광축(OA) 상의 동일 개소에 서로 모이도록 상 광선(IM)을 중첩시킨다. 중첩 렌즈(33)는, 광축(OA)으로부터 떨어진 렌즈 요소(31a)로부터의 상 광선(IM)(예를 들면 상 광선(IM2))을 보다 많이 편향시킨다. 상 광선(IM)이 광축(OA)과 교차하는 위치는, 중첩 광학계(30)에 관하여 각 표시부(21)의 공액 위치(PC)로 되어 있다. 도시의 예에서는, 공액 위치(PC)에 각 표시부(21)로부터의 상 광선

(IM0, IM1, IM2)이 중첩하여 입사하고, 여기가 투사 광학계(40)의 전측 또는 전단측에 설정되는 투사 전 초점면(FC)이 되어 비교적 밝은 소상(small image)(G1)을 형성한다. 소상(G1)은, XY면에 있어서 확대를 갖고 2차원적인 광강도 분포를 갖는다. 상 광선(IM0, IM1, IM2)은, 공액 위치(PC) 또는 투사 전 초점면(FC)에 있어서 광축(OA) 상에 모여 있지만, 한 점에 집광 또는 수렴하는 것으로는 되어 있지 않다.

[0029] 도 1에 나타내는 투사 광학계(40)는, 고정 초점 거리의 확대 투사 렌즈이며, 중첩 광학계(30)에 의해 중첩된 상 광선(IM)에 의해 형성된 소상(G1)을 스크린(SC) 상에 확대 투사한다.

[0030] 도 3(a)는, 프로젝터(2)에 대하여 비교적 가까운 위치에 배치된 스크린(SC1) 또는 피투사체에 화상을 투사하는 경우를 나타내고 있고, 도 3(b)는, 각 표시부(21) 또는 각 액정 패널(21a)에 설정하는 상원 영역(AS)을 나타내고 있다. 도 3(b)에 나타내는 바와 같이, 근거리 투사의 경우, 매트릭스 형상으로 배열된 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)은, 외측의 영역에 있는 액정 패널(21a)의 것만큼 외측에 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 상원 영역(AS)은, 도 2(a)에 나타내는 분할 광축(OA1)에 대응하는 표준 위치를 기준으로 하여 광축(OA)으로부터 떨어진 쪽에 시프트시킨 것으로 되어 있다. 또한, 이때의 시프트량은, 액정 패널(21a)의 상대적 배치에 의존하고, 액정 패널(21a)이 광축(OA)으로부터 떨어질수록 비례적으로 커진다. 이 결과, 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 상 광선(IM0, IM1, IM2)은, 공액 위치(PC)로부터 전방에서 광축(OA)과 교차하기 때문에, 투사 광학계(40)를 통과한 후도 바로 앞에서 광축(OA)과 교차하고, 여기가 투사 광학계(40)의 후측 또는 후단측에 설정되는 투사 후 초점면(FC') 또는 스크린(SC1)이 된다.

[0031] 도 4(a)는, 프로젝터(2)에 대하여 비교적 먼 위치에 배치된 스크린(SC2) 또는 피투사체에 화상을 투사하는 경우를 나타내고 있고, 도 4(b)는, 각 표시부(21) 또는 각 액정 패널(21a)에 설정하는 상원 영역(AS)을 나타내고 있다. 도 4(b)에 나타내는 바와 같이, 원거리 투사의 경우, 매트릭스 형상으로 배열된 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)은, 외측의 영역에 있는 액정 패널(21a)의 것만큼 내측에 배치되어 있다. 보다 구체적으로는, 상원 영역(AS)은, 도 2(a)에 나타내는 분할 광축(OA1)에 대응하는 표준 위치를 기준으로 하여 광축(OA)에 가까워지는 쪽에 시프트시킨 것으로 되어 있다. 또한, 이때의 시프트량은, 액정 패널(21a)이 광축(OA)으로부터 떨어질수록 비례적으로 커진다. 이 결과, 도 4(a)에 나타내는 바와 같이, 상 광선(IM0, IM1, IM2)은, 공액 위치(PC)로부터 후방에서 광축(OA)과 교차하기 때문에, 투사 광학계(40)를 통과한 후도 후방에서 광축(OA)과 교차하고, 여기가 투사 후 초점면(FC') 또는 스크린(SC2)이 된다.

[0032] 이상과 같이, 각 액정 패널(21a)에 설정되는 상원 영역(AS)의 배치를 조정함으로써, 빛의 강도 분포를 갖는 상 광선(IM)을 형성 가능할 뿐만 아니라, 상 광선(IM)의 사출 각도를 제어할 수 있다. 이에 따라, 공액 위치(PC)를 중심으로 하여 광축(OA) 방향의 전후의 소망 위치에 소망하는 휘도 및 색채 분포를 갖는 소상(G1)을 형성할 수 있다. 이 소상(G1)의 형성 위치는, 상 광선(IM0, IM1, IM2)의 중첩 위치에 상당하고, 투사 전 초점면(FC)으로 되어 있다. 투사 전 초점면(중첩 위치)(FC)의 위치를 공액 위치(PC)의 전후로 변화시킬 때에, 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 액정 패널(21a)에 있어서 설정되는 상원 영역(AS)의 2차원적 배치 패턴은, 도 2(b)에 나타내는 표준 위치에 대응하는 격자 점형상의 배열을 기준으로 하여, 광축(OA)이 지나는 중심을 일치시킨 채로 상사(相似)적으로 확대 또는 축소된 격자 점형상의 것이 된다.

[0033] 도 5(a) 및 5(b)는, 피투사체의 일 예를 나타내는 정면도 및 측면도이며, 도 5(c)는, 액정 패널(21a)에 설정되는 상원 영역(AS)의 구체적인 예를 설명하는 도면이다.

[0034] 도 5(a) 및 5(b)에 나타내는 피투사체(P0)는, 반구 형상이며, 중앙이 프로젝터(2)측으로 돌출되어 있다. 피투사체(P0)의 표면을 프로젝터(2)로부터의 거리에 기초하는 등고선에 의해 영역(AR11, AR12, AR13, AR14)으로 분할하는 경우에 대해서 설명한다. 각 영역(AR11~AR14)에 대해서는, 등거리로서 일괄적으로 화상이 투사된다.

[0035] 도 5(c)에 나타내는 표시부(121)는, 도 2(a)의 표시 장치(20)를 구성하는 표시부(21) 중 우상 모퉁이의 것에 대응하고 있다. 이 표시부(121)에 주목한 경우, 도 5(a)에 있어서 가장 근거리의 영역(AR11)에 투영되는 화상은, 분할 광축(OA1)에 비교적 가까운 상원 영역(AS11)에 있어서 영역(AR11)의 윤곽에 대응하는 원형의 화상 범위(G11)에 형성된다. 도 5(a)에 있어서 비교적 근거리의 영역(AR12)에 투영되는 화상은, 분할 광축(OA1)에 다음으로 가까운 상원 영역(AS12)에 있어서 영역(AR12)의 윤곽에 대응하는 고리 띠형상의 화상 범위(G12)에 형성된다. 도 5(a)에 있어서 비교적 원거리의 영역(AR13)에 투영되는 화상은, 분할 광축(OA1)으로부터 먼 상원 영역(AS13)에 있어서 영역(AR13)의 윤곽에 대응하는 고리 띠형상의 화상 범위(G13)에 형성된다. 도 5(a)에 있어서 가장 원거리의 영역(AR14)에 투영되는 화상은, 분할 광축(OA1)으로부터 비교적 먼 상원 영역(AS14)에 있어서 영역(AR14)의 윤곽에 대응하는 고리 띠형상의 화상 범위(G14)에 형성된다. 또한, 상원 영역(AS11~AS14)에 표시시키는 화상은, 각 영역(AR11~AR14)의 경사나 만곡을 고려하여 수정을 실시한 것으로 할 수 있다.

- [0036] 이상은, 우상 모통이의 표시부(121)에 있어서의 표시 동작에 대해서 설명했지만, 다른 표시부(21)에서도, 상원 영역(AS11~AS14)의 액정 패널(21a) 내에서의 위치가 상이하지만 표시부(121)와 유사한 표시가 행해진다. 단, 화상 범위(G11~G14)의 윤곽이나 표시 화상은, 표시부(21)마다 약간 상이한 것이 된다.
- [0037] 이하, 도 6(a)~6(c) 등을 참조하여, 프로젝터(2)에 있어서의 초점 위치 또는 포커스 위치의 이동, 그리고, 초점 위치의 이동을 실현하기 위해 표시부(21)에 설정되는 상원 영역(AS)의 배치 및 표시에 대해서 설명한다.
- [0038] 도 6(a)에 나타내는 바와 같이, 기본 위치에 있는 가상적인 스크린(SC)을 생각하여 스크린(SC) 상의 특정점(IP0)에 초점을 연결하는 경우(케이스 1)와, 기본 위치의 스크린(SC)으로부터 거리 A만큼 바로 앞에 초점을 연결하는 경우(케이스 2)를 생각한다. 바로 앞에 초점을 연결하는 케이스 2의 경우, 표시 개소로서, 광축(OA) 상의 제1 점(IP1)과 광축(OA)으로부터 수직 방향으로 어긋난 제2 점(IP2)의 2개를 생각한다.
- [0039] 도 6(b)에 개념적으로 나타내는 바와 같이, 투사 광학계(40)로부터 공액 위치(PC)까지의 거리를 C라고 하고, 투사 광학계(40)의 초점 거리를 F_{pj} 라고 하면, 렌즈의 일반식으로부터
- [0040] $1/C + 1/B = 1/F_{pj}$
- [0041] 의 관계가 성립된다.
- [0042] 도 6(c)에 개념적으로 나타내는 바와 같이, 표시 장치(20) 자체에 의해 포커스를 스크린(SC)으로부터 거리 A만큼 바로 앞으로 이동시키는 경우, 스크린(SC)과 투사 광학계(40)의 거리를 B'라고 하고, 투사 광학계(40)와 제1 점(IP1)에 대응하는 교차점(IP3)의 거리를 C'라고 하면, 렌즈의 일반식으로부터
- [0043] $1/C' + 1/B' = 1/F_{pj}$
- [0044] 의 관계가 성립된다. 즉, 스크린 위치로부터 거리 A만큼 바로 앞으로 포커스를 이동시키고 싶은 경우,
- [0045] $1/(C+D) + 1/(B-A) = 1/F_{pj}$
- [0046] 가 되고, 투사 광학계(40)의 초점 거리 F_{pj} , 거리 A 등으로부터, 공액 위치(PC)로부터 목적으로 하는 투사 전 초점면(FC) 또는 교차점(IP3)까지의 거리 D를 구할 수 있다. 거리 D는, 투사 광학계(40)의 바로 앞에 형성되는 중간상(도 1에 나타내는 소상(G1)에 상당)의 포커스 이동량에 대응한다. 즉, 이 중간상의 포커스 이동량을 공액 위치(PC)의 전후로 변화시키는 조정을 행함으로써, 투사 광학계(40)에 의한 투사상의 포커스 위치를 기본 위치의 전후로 조정할 수 있다. 구체적으로는, 결상 위치를 스크린(SC) 상의 특정점(피투사 위치)(IP0)으로부터 제1 점(피투사 위치)(IP1)으로 이동시킬 수 있다.
- [0047] 도 7(a)를 참조하여, 중첩 렌즈(33)측에 있어서, 중간상 또는 도 1에 나타내는 소상(G1)의 위치(중첩 위치 또는 포커스 위치)를 변경하는 조건, 구체적으로는 상술한 광축(OA) 상의 교차점(IP3)에 상(중심상)을 형성하는 조건에 대해서 생각한다. 이 교차점(IP3)은, 투사 광학계(40)에 관하여, 도 6(a)에 나타내는 제1 점(IP1)의 공액점으로 되어 있다. 우선, 중첩 렌즈(33)와 공액 위치(PC)의 거리를 E라고 하고, 표시 장치(20)의 특징의 액정 패널(21a)로부터 교차점(IP3)을 향하여 사출되는 상 광선(IM)을 생각한다. 상 광선(IM)을 공액 위치(PC)가 아니라 바로 앞의 교차점(IP3)에 입사시키기 때문에, 상 광선(IM)의 사출 위치는 분할 광축(OA1) 상의 표준 위치로부터 벗어나, 광축(OA)으로부터 멀어진다. 이때의 상 광선(IM)의 사출 위치가 전체의 기준이 되는 광축(OA)으로부터 벗어나 있는 어긋남량을 G라고 한다. 포커스 위치 또는 중첩 위치의 변경에 수반하여 액정 패널(21a)에 있어서 상 광선(IM)의 사출 위치를 어느 정도 어긋나게 하는지는, 그 상 광선(IM)이 공액 위치(PC)에서 광축(OA)으로부터 어느 정도 어긋나 있는지와 대응한다. 액정 패널(21a)에 있어서 상 광선(IM)의 사출 위치를 분할 광축(OA1)으로부터 시프트시키는 어긋남량 H0에 상당하는 공액 위치(PC)에서의 어긋남량 H는,
- [0048] $H : D = G : (E - D)$
- [0049] $H = D \times G / (E - D) \cdots (1)$
- [0050] 로 구해진다. 즉, 교차점(IP3)의 상(중심상)에 대해서는, 상 광선(IM)의 사출 위치의 광축(OA)으로부터 거리 G에 비례하여 어긋남량 H 또는 어긋남량 H0이 커진다.
- [0051] 다음으로, 도 7(b)를 참조하여, 교차점(IP3)으로부터 광축(OA)에 수직한 방향으로 어긋난 축 외점(off-axis point)(IP4)에 상(주변상)을 형성하는 조건에 대해서 설명한다. 이 축 외점(IP4)은, 도 6(a)의 제2 점(IP2)에 대응한다. 이때, 공액 위치(PC)에서 상 광선(IM)이 광축(OA)으로부터 어긋나는 양은, 축 외점(IP4)의 광축(OA)으로부터의 거리 I와, 상 광선(IM)의 각도에 기인하는 어긋남량 H'를 가산한 것으로 되어 있다. 단, 축 외점

(IP4)에 주목한 경우, 액정 패널(21a)에 있어서 상 광선(IM)의 사출 위치를 포커스 위치 또는 중첩 위치의 변경 전의 원래의 위치로부터 어느 정도 어긋나게 하는지는, 어긋남량 H'만을 생각하면 된다. 따라서, 액정 패널(21a)에 있어서 상 광선(IM)의 사출 위치를 원래의 위치로부터 시프트시키는 어긋남량 H0'에 상당하는 공액 위치(PC)에서의 어긋남량 H'는, 상 광선(IM)의 광축(OA)으로부터 사출 위치의 광축(OA)으로부터의 어긋남량을 G'라고 하고, 주변상인 것에 기인하는 추가분을 J라고 하여,

[0052] $E-D : G' + I = D : H'$

[0053] $H' = D \times (G' + I) / (E - D) \dots (2)$

[0054] $= D \times (G + I + J) / (E - D) \dots (3)$

[0055] 이 된다. 즉, 공액 위치(PC)에 있어서 광축(OA)으로부터 어긋난 축 외점(IP4)에 대응하는 어긋남량 H'는, 광축(OA) 상의 교차점(IP3)에 대응하는 어긋남량 H와 비교하여 약간 상이한 것으로 되어 있고, 어긋남량 H0 및 어긋남량 H0'도, 약간 상이한 것이 된다.

[0056] 이상의 점에서, 광축(OA) 상의 교차점(IP3)에서 상을 형성하기 위해 액정 패널(21a)에 설정되는 화상 위치의 어긋남량 H0과, 광축(OA)으로부터 어긋난 축 외점(IP4)에서 상을 형성하기 위해 액정 패널(21a)에 설정되는 화상 위치의 어긋남량 H0'를, 중간상 또는 도 1에 나타내는 소상(G1)의 위치에 따라서 상이한 것으로 할 필요가 있는 것을 알 수 있다. 즉, 포커스 위치(중첩 위치)의 변경 전후로 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)에 표시시키는 화상은, 약간 변형된 것이 된다. 결과적으로, 각 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)에 표시시키는 화상은, 포커스 위치(중첩 위치)에 따라서 미리 변형을 예상하여 기본 화상으로 변형 또는 왜곡을 실시한 것이 된다. 또한, 각 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)에 표시시키는 화상은, 액정 패널(21a)이 광축(OA)으로부터 벗어난 정도에 따라 변형, 시프트 등의 변경을 실시하게도 된다.

[0057] 또한, 실제의 장치에서는, 시뮬레이션에 의해 상 광선(IM)의 거동을 미리 확인하기 때문에, 상기와 같은 계산을 반드시 필요로 하지 않고, 포커스 위치의 변경 전후로 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)에 표시시키는 화상의 변형량이나 시프트량을 변환 데이터 테이블로서 보관해 두면, 간단한 화상 변환 처리에 의해 포커스 위치에 따른 왜곡이 없는 선명한 화상을 대상 또는 피투사체에 투사할 수 있다.

[0058] 도 1로 되돌아와, 회로 장치(80)는, 외부로부터 화상 데이터가 입력되는 화상 처리부(81)와, 화상 처리부(81)의 출력에 기초하여 광학계 부분(50)에 설치한 표시 장치(20)를 구동하는 표시 구동부(82)와, 화상 처리부(81) 및 표시 구동부(82)의 동작을 통괄적으로 제어하는 주(主)제어부(88)를 구비한다. 화상 처리부(81)나 주제어부(88)는, 표시 장치(20)의 동작을 제어하는 표시 제어부(80a)로서 기능한다.

[0059] 화상 처리부(81)는, 외부로부터의 화상 데이터에 기초하여 표시 장치(20)를 구성하는 각 액정 패널(21a)을 동작시키는 화상 신호를 형성한다. 외부로부터의 화상 데이터는, 예를 들면 프로젝터(2)로부터의 투사 거리마다의 화상 내용을 포함하는 것으로 할 수 있다. 이 경우, 피투사체의 표면 형상에 따른 투사를 행하기 위해, 프로젝터(2)로부터의 복수의 단계적인 투사 거리에 있는 영역(거리 존)에 투사해야 하는 화상 정보를 읽어내어, 각 액정 패널(21a)에 형성해야 하는 화상 신호를 생성한다. 구체적으로는, 화상 처리부(81)에 의해, 각 액정 패널(21a)에 설정하는 상원 영역(AS)을 산출함으로써, 프로젝터(2)로부터 목적의 투사 거리의 영역(거리 존)에 있어서 포커스가 맞은 상태로 할 수 있다. 또한, 화상 처리부(81)에 의해, 각 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)마다 표시시키는 화상을 산출함으로써, 프로젝터(2)로부터, 목적의 투사 거리의 영역에 대하여, 각 액정 패널(21a)의 상원 영역(AS)에 형성된 화상을 어긋남 없이 중첩시켜, 밝고 선명한 화상을 투사시킬 수 있다. 또한, 각 상원 영역(AS)에는, 상술한 바와 같이 합동 화상이 형성되지 않고, 예를 들면 광축(OA)이 지나가는 표시 장치(20)의 중앙으로부터의 액정 패널(21a)의 위치 어긋남이나 포커스 위치의 변경 정도에 따라서 기본 화상으로 변형을 실시한 것으로 한다. 화상 처리부(81)는, 액정 패널(21a)의 위치나 포커스 위치의 변경에 따른 화상의 변형 또는 수정 처리를 행한다.

[0060] 표시 구동부(82)는, 화상 처리부(81)로부터 출력된 화상 신호에 기초하여 표시 장치(20)를 구성하는 액정 패널(21a)을 동작시킬 수 있어, 대응하는 화상을 액정 패널(21a)에 형성시킬 수 있다.

[0061] 이하에, 도 8을 참조하여 본 실시 형태의 프로젝터(2)의 일 동작예에 대해서 설명한다. 우선, 회로 장치(80)에 있어서, 주제어부(88)의 제어하에서 외부로부터의 거리 화상 데이터의 취입을 행한다(스텝 S11). 이 거리 화상 데이터는, 입체 정보를 포함하는 화상 데이터이며, 거리 존 정보와 화상 정보를 포함한다. 거리 존 정보는, 프로젝터(2)로부터의 투사 거리를 단계적으로 복수 구간의 범위로 분할한 것에 상당하는 복수의 거리 존 중, 어느 거리 존에 속하는지의 정보이며, 화상 정보는, 거리 존마다 표시되어야 할 화상 데이터를 포함하는 것으로 되어

있다. 구체적으로는, 거리 존은, 인접하는 한 쌍의 등고선 사이의 영역에 유사한 것이며, 화상 데이터는, 인접하는 한 쌍의 등고선 사이의 영역에 표시되어야 할 화상을, 거리 존마다 설정한 것으로 되어 있다(구체적인 예는, 도 5(c)의 상원 영역(AS11~AS14), 화상 범위(G11~G14) 등 참조). 즉, 거리 존에 의해 대표되는 복수의 포커스 위치에 대해서, 이것에 투사해야 하는 화상 데이터가 미리 준비되어 있다.

[0062] 다음으로, 주제어부(88)는, 거리 화상 데이터로부터 투사 거리 존을 설정한다(스텝 S12). 즉, 상기 복수의 거리 존 중 이번의 투사의 대상이 되는 거리 존을 선택하여, 이것을 투사 거리 존으로 한다.

[0063] 다음으로, 주제어부(88)는, 스텝 S12에서 얻은 투사 거리 존에 대응하는 화상 정보 또는 화상 데이터를 표시 대상으로서 선택한다(스텝 S13).

[0064] 다음으로, 각 액정 패널(21a)에 있어서 화상을 표시해야 하는 상원 영역(AS)(도 2(a), 도 3(b), 도 4(b) 등 참조)을 설정한다(스텝 S14). 상원 영역(AS)은, 화상 처리부(81) 등에 의해, 스텝 S12에서 얻은 투사 거리 존으로부터 계산된다.

[0065] 다음으로, 스텝 S14에서 산출한 상원 영역(AS)마다, 화상 처리부(81)에 의해, 스텝 S13에서 선택한 화상 데이터에 대한 보정 처리를 행한다(스텝 S15). 이것은, 도 7(a) 및 7(b)에서 설명한 바와 같이, 액정 패널(21a)이 광축(OA)으로부터 떨어져 있는 정도에 따라 상원 영역(AS)에 형성해야 하는 화상을 수정함으로써, 상 광선(IM)의 중첩이 정확해져 소상(G1)을 선명하게 할 수 있기 때문이다.

[0066] 다음으로, 화상 처리부(81)는, 보정 처리 후의 화상 신호를 표시 구동부(82)에 출력한다(스텝 S16). 표시 구동부(82)는, 표시 장치(20)를 구성하는 각 액정 패널(21a)을 구동하며, 화상 처리부(81)로부터 입력된 화상 신호에 대응하는 표시를 각 액정 패널(21a)에 행하게 한다.

[0067] 그 후, 주제어부(88)는, 스텝 S11에서 얻은 복수의 거리 존 중 다음의 투사의 대상이 되는 거리 존이 남아 있는지의 여부를 판단한다(스텝 S17). 다음의 투사의 대상이 되는 거리 존이 남아 있는 경우, 스텝 S12로 되돌아와 갱신 후의 이번의 투사의 대상이 되는 거리 존을 선택한다.

[0068] 스텝 S17에서 거리 존이 남아 있지 않은 경우, 다음의 프레임이 존재하는지의 여부를 판단한다(스텝 S18). 거리 존이 남아 있지 않다고 하는 것은, 하나의 화상의 투사가 완료한 것을 의미한다. 즉, 스텝 S12~S17을 반복함으로써, 3차원적인 범위인 모든 투사 거리 존에 대하여 시분할로 화상을 투사하게 된다. 한편, 스텝 S18에서 다음의 프레임이 존재한다고 판단된 경우, 스텝 S11로 되돌아와 다음의 프레임에 대응하는 거리 화상 데이터의 취입을 행한다.

[0069] 또한, 프레임이 시계열적으로 변화하는 경우, 그 변화 속도가 빠르면, 상원 영역(AS)에 동영상상을 표시시키게 되어, 입체적인 피투사체의 표면 상에 입체적인 동영상상이 투영되게 된다.

[0070] 이상의 처리에서는, 프로젝터(2)로부터 피투사체까지의 거리나 방위가 기지(known)이며, 피투사체의 형상도 기지인 것이 전제로 되어 있지만, 피투사체까지의 거리 및 방위가 미지라도, 동일한 투사가 가능하다. 이 경우, 프로젝터(2)에 측거 장치나 화상 인식 장치를 설치하여, 프로젝터(2)로부터 피투사체까지의 거리나 방위를 측정함으로써, 도 8과 동일한 투사 동작이 가능하다. 또한, 피투사체의 형상이 미지 또는 변화하는 경우도, 피투사체의 형상을 측정 등 함으로써, 동일한 투사가 가능하다. 이 경우, 거리 화상 데이터를 프로젝터(2) 내에서 일부 준비 또는 가공하게 된다.

[0071] 이상에서 설명한 본 실시 형태의 프로젝터(2)에 의하면, 투사 광학계(40)가 중첩 광학계(30)에 의해 중첩된 상을 투사하고, 표시 제어부(80a)가 상 광선(IM)을 중첩시키는 위치를 광축(OA) 방향에 관하여 상이한 복수의 중첩 위치로 설정하기 때문에, 동시 병행적으로 상이한 깊이 공간에 투사를 행할 수 있다.

[0072] [제2 실시 형태]

[0073] 이하에, 제2 실시 형태의 프로젝터에 대해서 설명한다. 제2 실시 형태의 프로젝터는, 제1 실시 형태의 프로젝터를 변형한 것이며, 특별히 설명하지 않는 부분은, 제1 실시 형태의 프로젝터와 동일한 구조를 갖는다.

[0074] 도 9에 나타내는 바와 같이, 제2 실시 형태의 프로젝터(2)의 경우, 표시 장치(120)에 평행광 선택부(광선 선택부)(25)를 형성하고 있다. 평행광 선택부(25)는, 중첩 광학계(30)의 렌즈 어레이(31)와 동일한 구조를 갖고 중심(concentric)이 되도록 배치된 한 쌍의 렌즈 어레이(26, 27)와, 이들 렌즈 어레이(26, 26) 사이에 얼라인먼트하여 배치된 편환 어레이(28)를 갖는다. 각 표시부(21)로부터 사출된 상 광선은, 렌즈 어레이(26)의 렌즈 요소(26a)를 거쳐 수렴되고, 편환 어레이(28)의 분할 광축 상의 편환(28a)을 통과하며, 렌즈 어레이(27)의 렌즈 요

소(27a)를 거쳐 평행광화 즉 콜리메이트된 상태로 렌즈 어레이(31)의 렌즈 요소(31a)에 입사한다. 평행광 선택부(25)를 형성함으로써, 액정 패널(21a)에서 발생한 회절광 등에 기인하는 불필요 광을 제거할 수 있다.

[0075] 또한, 조명부(10)로서 이용하는 광원은, 먼 발광 레이저에 한정하지 않고, 램프, 미러(mirror), 콜리메이터-렌즈 등으로 구성할 수 있다.

[0076] [제3 실시 형태]

[0077] 이하에, 제3 실시 형태의 프로젝터에 대해서 설명한다. 제3 실시 형태의 프로젝터는, 제1 실시 형태의 프로젝터를 변형한 것이며, 특별히 설명하지 않는 부분은, 제1 실시 형태의 프로젝터와 동일한 구조를 갖는다.

[0078] 도 10에 나타내는 바와 같이, 제3 실시 형태의 프로젝터(2)는, 광학계 부분(50)으로서, 적·녹·청색용의 상형성부(51R, 51G, 51B)와, 크로스 다이크로익 프리즘(55)과, 투사 광학계(40)를 구비한다.

[0079] 각 색용의 상형성부(51R, 51G, 51B)는, 도 1에 나타내는 조명부(10)와 표시 장치(20)와 중첩 광학계(30)와 동일한 기능을 갖지만, 표시색을 상이하게 한 조명부(10)와 표시 장치(20)와 중첩 광학계(30)를 각각 구비한다.

[0080] 크로스 다이크로익 프리즘(55)은, 광합성용의 프리즘이며, 각 상형성부(51R, 51G, 51B)로 형성된 상광선을 합성하여 화상광으로 하여, 투사 광학계(40)에 입사시킨다.

[0081] 투사 광학계(40)는, 각 상형성부(51R, 51G, 51B)에 의해 변조되어 크로스 다이크로익 프리즘(55)으로 합성된 화상광을 도시하지 않는 입체적인 대상물 상에 확대 투사할 수 있다.

[0082] 이 발명은, 상기의 실시 형태 또는 실시예에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 실시 형태로 실시하는 것이 가능하다.

[0083] 예를 들면, 표시 장치(20)는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 단일의 액정 패널(421a)로 구성할 수 있다. 이 경우, 액정 패널(421a) 내에 2차원 배열된 다수의 표시부(21)를 형성하게 된다.

[0084] 표시 장치(20)에 있어서의 표시부(21)의 윤곽이나 배열 방법은, 직사각형 또는 정방형의 영역을 매트릭스 형상으로 배열하는 것에 한정하지 않고, 여러 가지의 것으로 할 수 있다. 표시부(21)의 배열은, 예를 들면 3각 격자, 6방 격자 등 각종 격자 점 상에 배열로 하는 패턴으로 할 수 있고, 표시부(21)의 윤곽도 다각형, 원형 등으로 할 수 있다. 이 경우, 중첩 렌즈(21b)의 배열은, 표시부(21)의 배열에 대응시킨다.

[0085] 또한, 표시부(21)의 배열은, 조밀적일 필요는 없고, 2차원적인 임의의 점에 배치할 수도 있다. 이 경우도, 중첩 렌즈(21b)의 배열은, 표시부(21)의 배열에 대응시킨다.

[0086] 표시 장치(20)를 구성하는 표시부(21)는, 2 이상이면 그 중첩에 의해 투사가 가능해진다고 할 수 있지만, 밝은 화상을 투사하는 관점에서는, 5×5 혹은 그 이상의 매트릭스 배열 등으로 하는 것이 바람직하다.

[0087] 또한, 표시 장치(20)에 형성하는 표시 소자는, 투과형의 액정 패널(21a)에 한정하지 않고, 반사형의 액정 패널로 할 수도 있다. 이 경우, 일렬의 반사형의 액정 패널을 일괄 조명하고, 열마다 조명된 복수열의 반사형의 액정 패널을 나열함으로써, 반사형의 액정 패널의 2차원 배열도 가능하다.

[0088] 또한, 표시 장치(20)에 형성하는 표시 소자로서, 마이크로 미러를 화소로 하는 디지털·마이크로 미러·디바이스 등의 각종 광변조 소자를 이용할 수도 있다.

[0089] 또한, 투사 광학계(40)는, 줌 렌즈라도 좋고, 축소 투영도 가능하며, 피사계 심도도 가변으로 할 수 있다. 투사 광학계(40)의 피사계 심도를 조정함으로써, 깊이 방향의 표시 범위를 확대할 수 있다. 또한, 투사 광학계(40)의 포커스 상태를 가변으로 함으로써, 프로젝터(2)에 의한 3차원적인 투사 공간을 광축(OA) 방향을 따라 이동시킬 수도 있다.

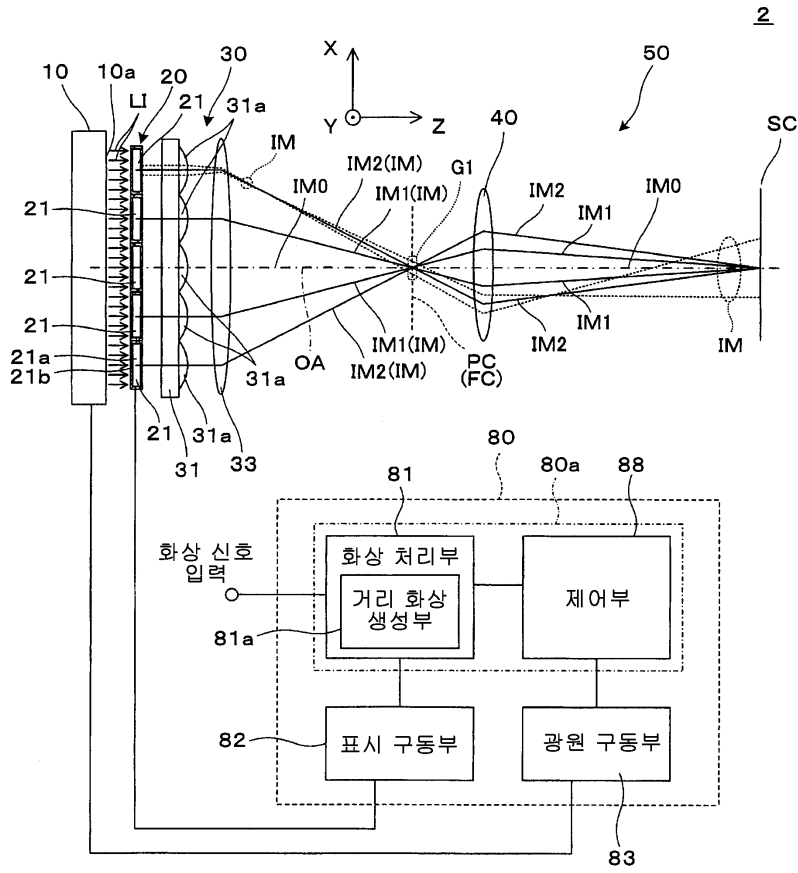
부호의 설명

- [0090] 2 : 프로젝터
10 : 조명부
10a : 사출면
20 : 표시 장치

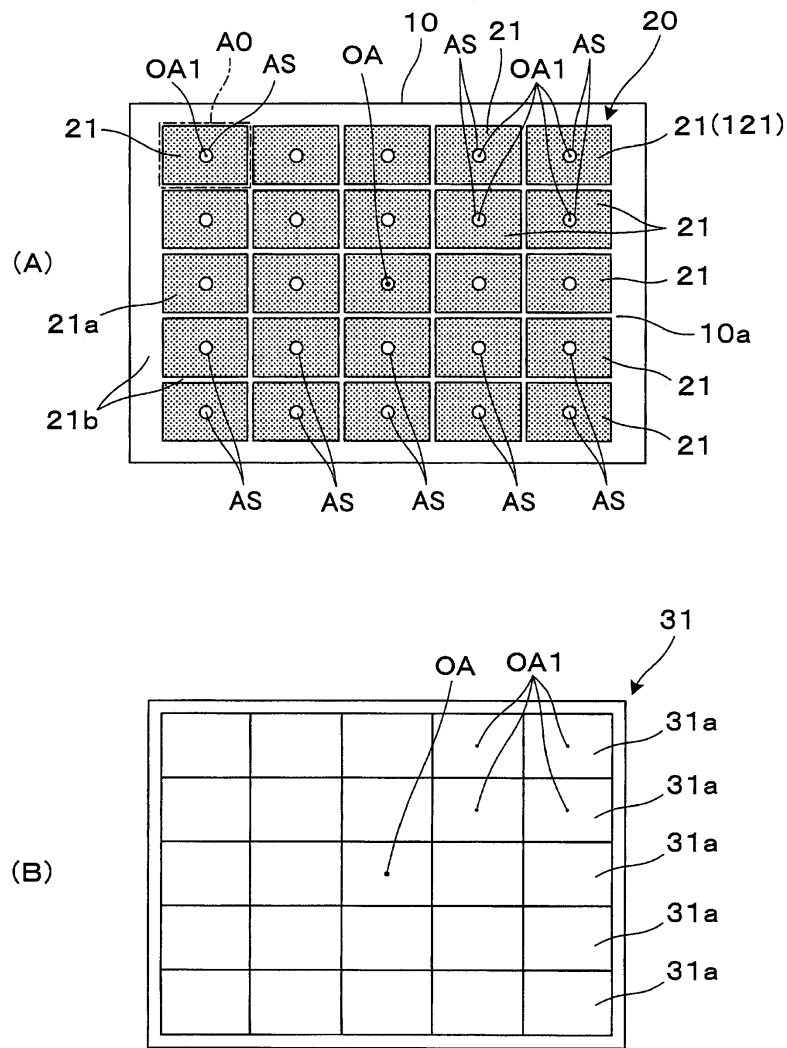
21 : 표시부
21a : 액정 패널
21b : 중첩 렌즈
25 : 평행광 선택부
26, 26' : 렌즈 어레이
28 : 핀홀 어레이
30 : 중첩 광학계
31 : 렌즈 어레이
31a : 렌즈 요소
33 : 중첩 렌즈
40 : 투사 광학계
50 : 광학계 부분
51R, 51G, 51B : 상 형성부
55 : 크로스 다이크로익 프리즘
80 : 회로 장치
80a : 표시 제어부
81 : 화상 처리부
82 : 표시 구동부
88 : 주제어부
AR11-AR14 : 영역
AS : 상원 영역
AS11-AS14 : 상원 영역
FC' : 투사 후 초점면
FC : 투사 전 초점면
G1 : 소상
G11-G14 : 화상 범위
IM : 상 광선
IM0, IM1, IM2 : 상 광선
IP0 : 특징점
IP3 : 교차점
IP4 : 축 외점
LI : 조명광
OA : 광축
OA1 : 분할 광축
PC : 공액 위치
PO : 피투사체

도면

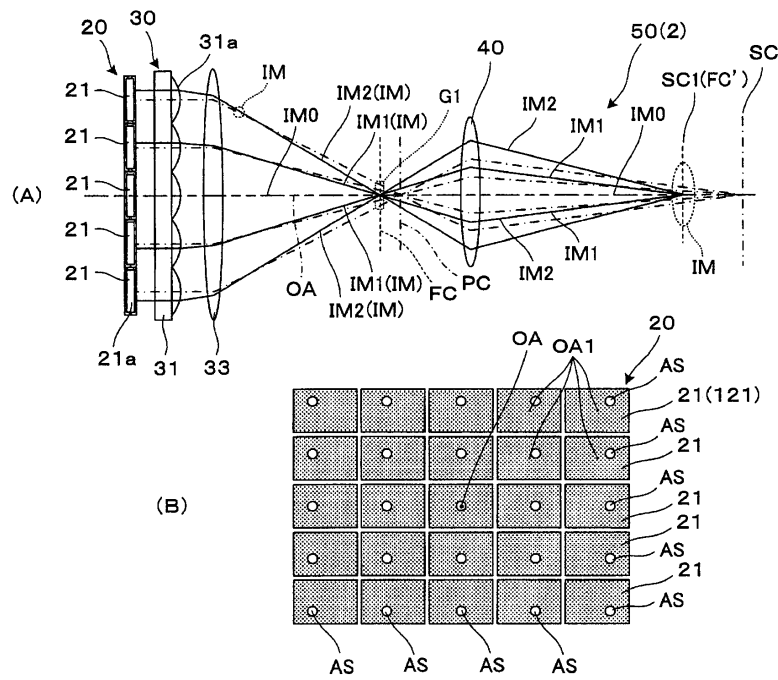
도면1



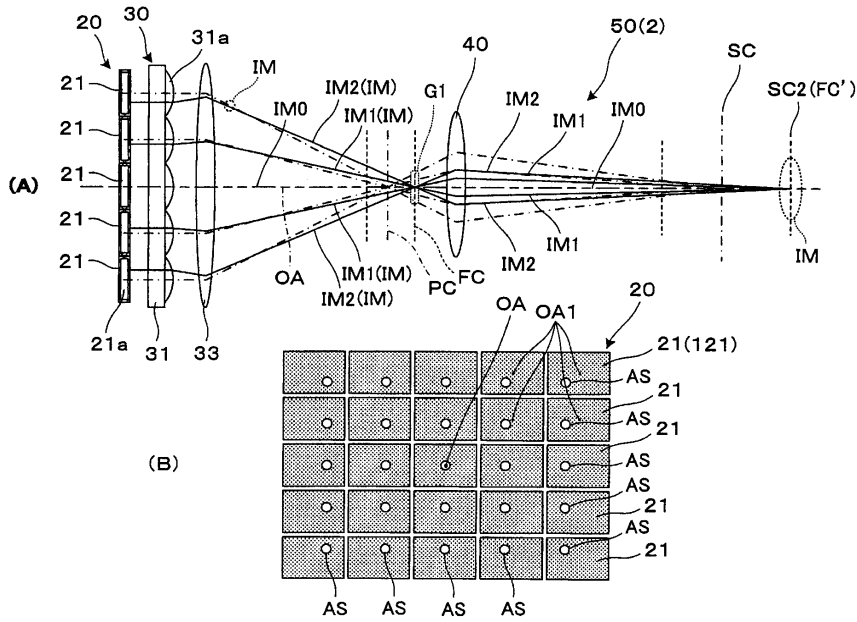
도면2



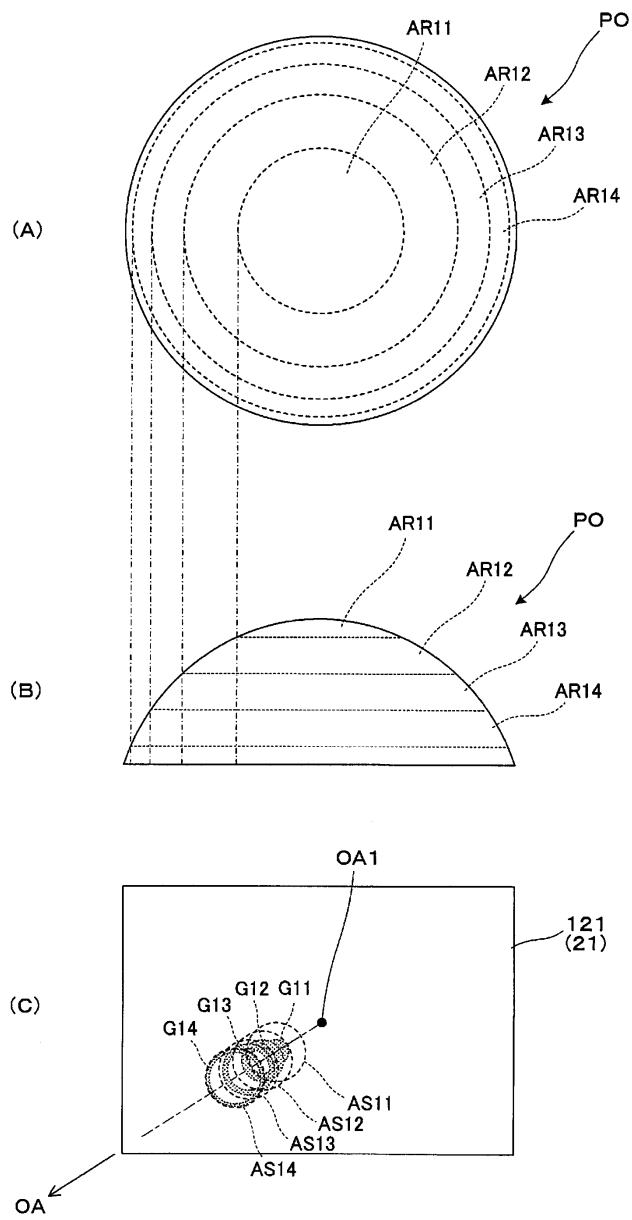
도면3



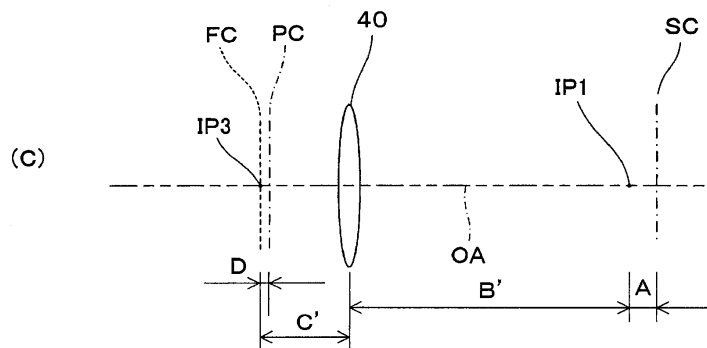
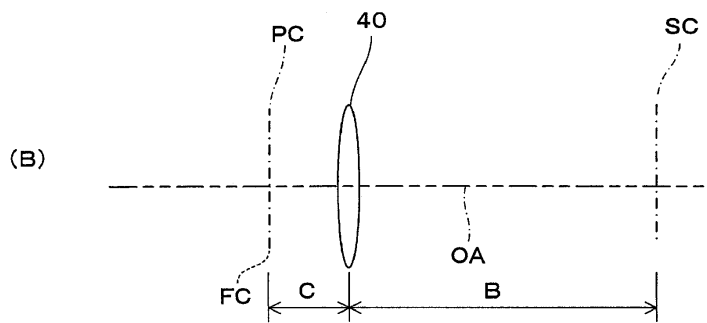
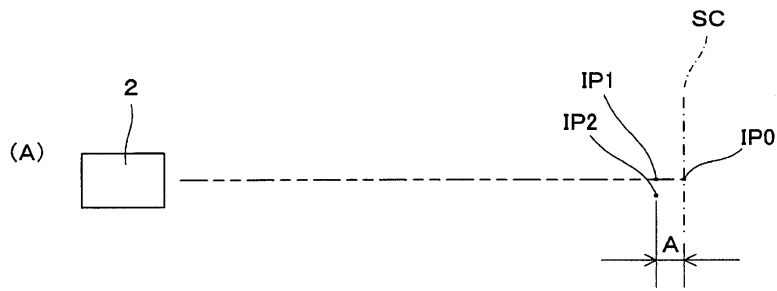
도면4



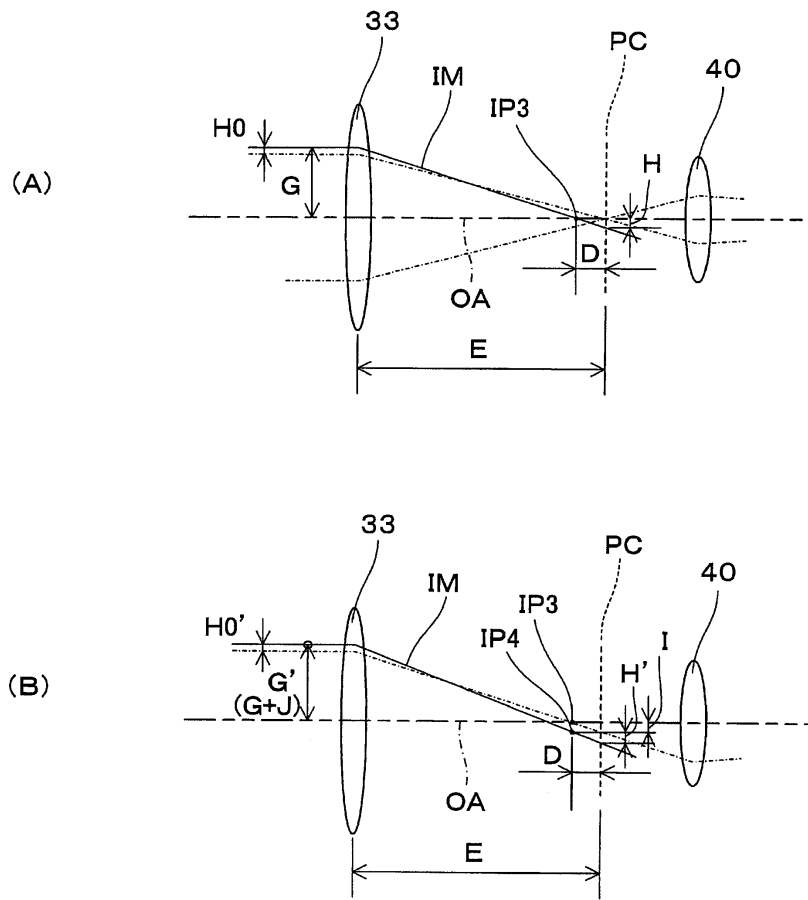
도면5



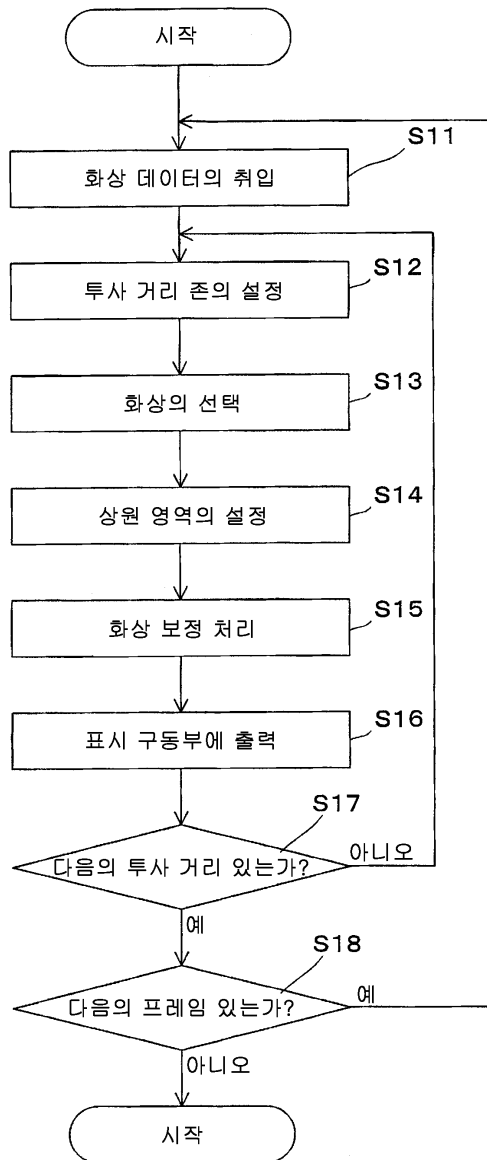
도면6



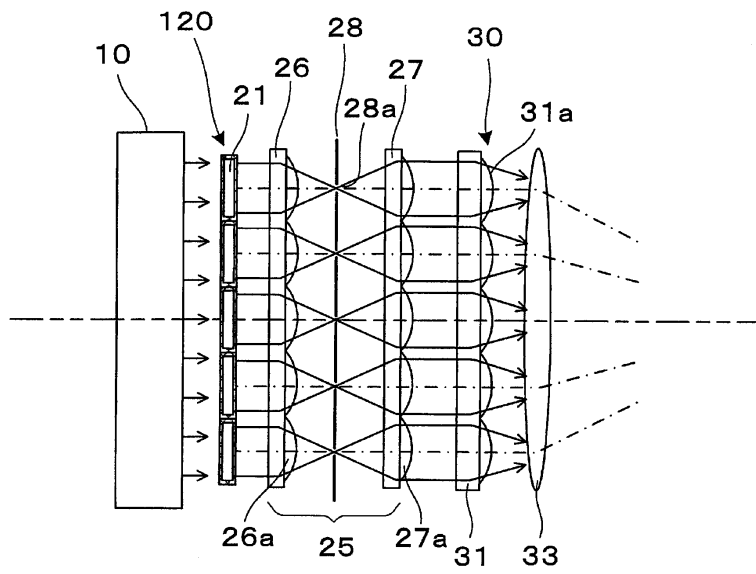
도면7



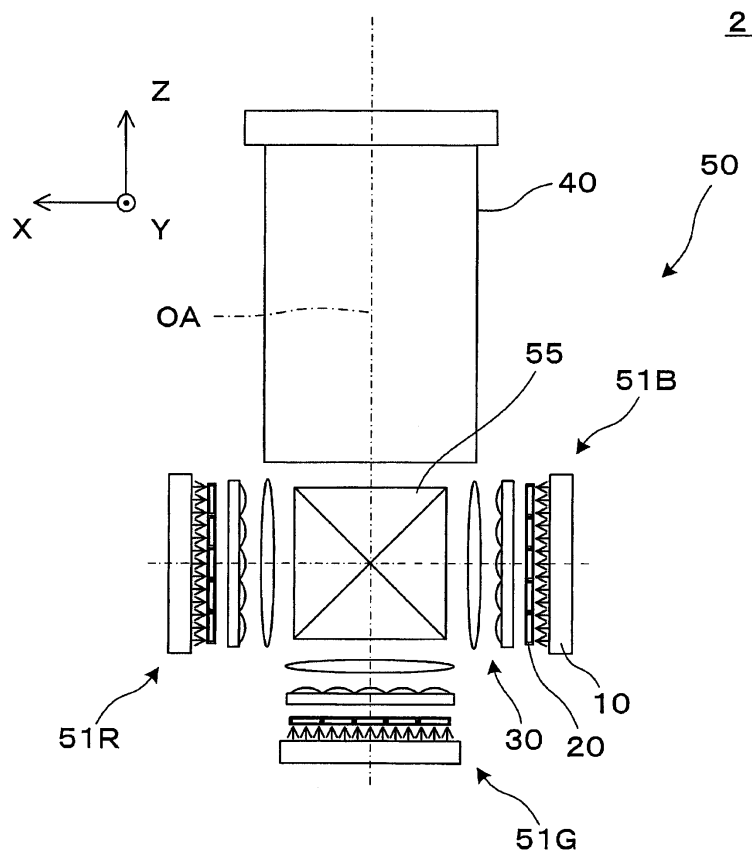
도면8



도면9



도면10



도면11

