



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0054072
(43) 공개일자 2014년05월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 21/14 (2006.01) G03B 35/22 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7003949
(22) 출원일자(국제) 2012년07월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년02월14일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/046917
(87) 국제공개번호 WO 2013/010167
국제공개일자 2013년01월17일
(30) 우선권주장
61/507,959 2011년07월14일 미국(US)
61/508,428 2011년07월15일 미국(US)

- (71) 출원인
리얼디 인크.
미국 캘리포니아 (우편번호 90210) 비버리 힐스
엔. 크레센트 드라이브 100 스위트 120
(72) 발명자
슈혁 밀러 에이치
미국 캘리포니아주 90210 비버리 힐스 스위트 200
노스 크레센트 드라이브 100
(74) 대리인
김태홍, 김성기

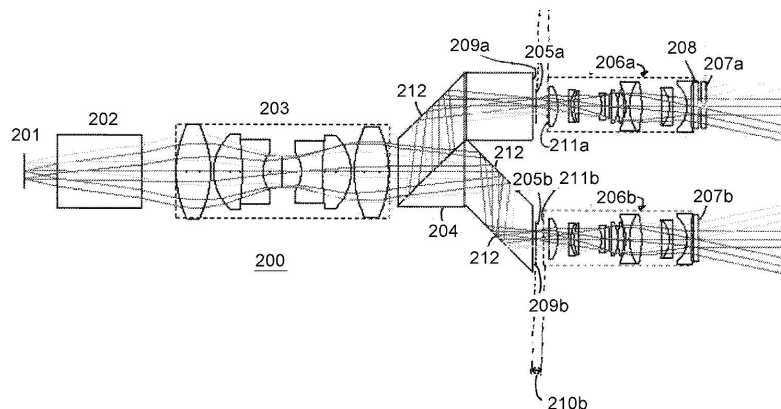
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 콤팩트한 배면 초점 거리를 갖는 광학 시스템

(57) 요약

2D 및 3D 투영 시스템과 같은 광학 시스템은 보다 콤팩트한 투영 렌즈, 더 낮은 투사율, 개선된 콘트라스트, 또는 그들의 임의의 조합을 가능하게 하는 콤팩트한 배면 초점 거리를 갖도록 구성될 수 있다. 실시예에 있어서, 광학 시스템은 투영 렌즈에 근접한 초점을 갖는 중간 이미지를 형성하도록 구성된 릴레이 요소를 포함할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

광학 시스템에 있어서,

광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스(imaging source);

상기 이미징 소스로부터의 광을 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소; 및

투영 렌즈

를 포함하고,

상기 릴레이 요소는 상기 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 투영 렌즈의 상기 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리(back focal length)를 정의하고,

상기 투영 렌즈는 상기 중간 이미지를 투영하도록 작동가능한 것인, 광학 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 중간 이미지를 포함한 광을 실질적으로 단일 편광 상태로 변환하고, 변환된 광을 제 1 광학 경로 및 제 2 광학 경로를 따라 출력하도록 작동가능한 편광 변환 시스템을 더 포함하는 광학 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

편광 빔 스플리터 조립체 및 제 2 투영 렌즈를 더 포함하고,

상기 투영 렌즈 및 상기 제 2 투영 렌즈는 상기 편광 빔 스플리터 조립체의 제 1 출사 포트 및 제 2 출사 포트에 근접하여 각각 배치되고,

상기 릴레이 요소는 상기 제 2 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 제 2 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 2 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 투영 렌즈의 상기 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리를 정의하는 것인 광학 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 릴레이 요소는 수차(aberration)를 보상하도록 구성되는 것인 광학 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 투영 렌즈는 수차를 보상하도록 구성되는 것인 광학 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 릴레이 요소 및 상기 투영 렌즈는 전체적인 수차를 보상하기 위해 협력하도록 구성되는 것인 광학 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 소스는 공간 광 변조기를 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 소스는 반사 마이크로미러 디바이스를 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 소스는 레이저 광 소스, 램프 소스, 또는 발광 다이오드를 포함한 소스에 의해 조명되는 것인 광학 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 투영 렌즈는 줌 렌즈 또는 고정 초점 거리 렌즈를 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 이미징 소스는 제 1 이미징 소스이고, 상기 릴레이 요소는 제 1 릴레이 요소이고, 상기 투영 렌즈는 제 1 투영 렌즈이고, 상기 제 1 이미징 소스, 상기 제 1 릴레이 요소, 및 상기 제 1 투영 렌즈는 제 1 투영 서브시스템 내에 포함되고,

상기 광학 시스템은 제 2 투영 서브시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 투영 서브 시스템은,

광을 출력하도록 작동가능한 제 2 이미징 소스;

상기 제 2 이미징 소스로부터의 광을 수광하도록 작동가능한 제 2 릴레이 요소; 및

제 2 투영 렌즈

를 포함하고,

상기 제 2 릴레이 요소는 상기 제 2 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 제 2 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 2 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 제 2 투영 렌즈의 상기 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 제 2 투영 렌즈는 상기 제 2 중간 이미지를 투영하도록 작동가능한 것인, 광학 시스템.

청구항 12

광학 시스템에 있어서,

광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스;

상기 이미징 소스로부터의 광을 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소;

편광 빔 스플리터 조립체; 및

편광 빔 스플리터 조립체의 제 1 출사 포트 및 제 2 출사 포트에 근접하여 각각 배치된 제 1 투영 렌즈 및 제 2 투영 렌즈

를 포함하고,

상기 릴레이 요소는 상기 편광 빔 스플리터 조립체의 상기 제 1 출사 포트와 상기 제 1 투영 렌즈 사이에 초점을 갖는 제 1 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 1 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 제 1 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 제 1 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 릴레이 요소는 상기 편광 빔 스플리터 조립체의 상기 제 2 출사 포트와 상기 제 2 투영 렌즈 사이에 초점을 갖는 제 2 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 2 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 제 2 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 제 2 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 제 1 투영 렌즈 및 상기 제 2 투영 렌즈는 상기 제 1 중간 이미지 및 상기 제 2 중간 이미지를 각각 투영

하도록 작동가능한 것인 광학 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터 조립체는,

편광 빔 스플리터;

제 1 출력 광 경로에서 상기 편광 빔 스플리터를 광학적으로 따르는 홀수의 리플렉터(reflector); 및

제 2 출력 광 경로에서 상기 편광 빔 스플리터를 광학적으로 따르는 짝수의 리플렉터

를 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터 조립체는,

편광 빔 스플리터; 및

제 1 출력 광 경로에서 상기 편광 빔 스플리터를 광학적으로 따르는 단일 리플렉터

를 포함하고,

제 2 출력 광 경로에서 상기 편광 빔 스플리터를 광학적으로 따르는 리플렉터는 포함하지 않는 것인 광학 시스템.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 투영 렌즈 및 제 2 투영 렌즈를 각각 광학적으로 따르는 제 1 편광 요소 및 제 2 편광 요소, 및 상기 편광 빔 스플리터 조립체의 상기 제 1 출사 포트와 상기 제 1 편광 요소 사이에 배치된 편광 회전자를 더 포함하는 광학 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 편광 요소 및 상기 제 2 편광 요소 각각은 수동 편광판 또는 지연판(retarder)을 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 편광 요소 및 상기 제 2 편광 요소 각각은 직교 편광의 광을 출력하도록 작동가능한 편광 변조기를 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 이미징 소스는 제 1 이미징 소스이고, 상기 릴레이 요소는 제 1 릴레이 요소이고, 상기 편광 빔 스플리터 조립체는 제 1 편광 빔 스플리터 조립체이고, 상기 제 1 이미징 소스, 상기 제 1 릴레이 요소, 상기 제 1 투영 렌즈 및 상기 제 2 투영 렌즈, 및 상기 제 1 편광 빔 스플리터 조립체는 제 1 투영 서브시스템 내에 포함되고,

상기 광학 시스템은 제 2 투영 서브시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 투영 서브 시스템은,

광을 출력하도록 작동가능한 제 2 이미징 소스;

상기 제 2 이미징 소스로부터의 광을 수광하도록 작동가능한 제 2 릴레이 요소; 및

제 2 편광 빔 스플리터 조립체; 및

상기 제 2 편광 빔 스플리터 조립체의 제 1 출사 포트 및 제 2 출사 포트에 근접하여 각각 배치된 제 3 투영 렌즈 및 제 4 투영 렌즈를 포함하고,

상기 제 2 릴레이 요소는 상기 제 2 편광 빔 스플리터 조립체의 상기 제 1 출사 포트와 상기 제 3 투영 렌즈 사이에 초점을 갖는 제 3 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 3 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 제 3 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 제 3 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 제 2 릴레이 요소는 상기 제 2 편광 빔 스플리터 조립체의 상기 제 2 출사 포트와 상기 제 4 투영 렌즈 사이에 초점을 갖는 제 4 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 4 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 제 4 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 제 4 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 제 3 투영 렌즈 및 상기 제 4 투영 렌즈는 상기 제 3 중간 이미지 및 상기 제 4 중간 이미지를 각각 투영하도록 작동가능한 것인 광학 시스템.

청구항 19

광학 시스템에 있어서,

광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스;

상기 이미징 소스로부터의 광을 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소;

투영 렌즈; 및

편광 변환 시스템

을 포함하고,

상기 릴레이 요소는 상기 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 투영 렌즈는 상기 편광 변환 시스템을 통하여 상기 중간 이미지를 포함하는 광을 투영하도록 작동가능하고, 상기 편광 변환 시스템은, 상기 중간 이미지를 포함하는 광을 실질적으로 단일 편광 상태로 변환하고, 변환된 광을 제 1 광학 경로 및 제 2 광학 경로를 따라 출력하도록 작동가능한 것인 광학 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 편광 변환 시스템은, 상기 투영 렌즈로부터 수광된 광을 제 1 광 경로 및 제 2 광 경로로 분할하도록 작동가능한 편광 빔 스플리터, 및 상기 제 1 광 경로 및 상기 제 2 광 경로에 각각 배치된 제 1 편광 요소 및 제 2 편광 요소를 포함하고, 상기 제 1 편광 요소 및 상기 제 2 편광 요소 각각은, 그것을 통과하는 광을 전환가능하게(switchably) 변조하여, 실질적으로 직교 편광 상태의 광을 출력하도록 작동가능한 것인 광학 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 편광 변환 시스템은 제 1 경로를 따른 광을 상기 제 2 광 경로와 동일한 방향을 향하여 지향시키기(direct) 위해 리플렉터를 더 포함하는 것인 광학 시스템.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 편광 요소 및 제 2 편광 요소는 실질적으로 직교 편광 상태의 광을 순차적으로(sequentially) 출력함으로써 입체 이미지를 제공하도록 작동가능한 것인 광학 시스템.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 이미징 소스는 제 1 이미징 소스이고, 상기 릴레이 요소는 제 1 릴레이 요소이고, 상기 투영 렌즈는 제 1 투영 렌즈이고, 상기 편광 변환 시스템은 제 1 편광 변환 시스템이고, 상기 제 1 이미징 소스, 상기 제 1 릴레이 요소, 상기 제 1 투영 렌즈, 및 제 1 편광 변환 시스템은 제 1 투영 서브시스템 내에 포함되고,

상기 광학 시스템은 제 2 투영 서브시스템을 더 포함하고, 상기 제 2 투영 서브 시스템은,

광을 출력하도록 작동가능한 제 2 이미징 소스;

상기 제 2 이미징 소스로부터의 광을 수광하도록 작동가능한 제 2 릴레이 요소; 및

제 2 투영 렌즈; 및

제 2 편광 변환 시스템을 포함하고,

상기 제 2 릴레이 요소는 상기 제 2 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 제 2 중간 이미지를 형성하도록 구성되고, 상기 제 2 중간 이미지의 상기 초점 및 상기 제 2 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리를 정의하고,

상기 제 2 투영 렌즈는 상기 제 2 편광 변환 시스템을 통하여 상기 제 2 중간 이미지를 포함하는 광을 투영하도록 작동가능하고, 상기 제 2 편광 변환 시스템은 상기 제 2 중간 이미지를 포함하는 광을 실질적으로 단일 편광 상태로 변환하고, 변환된 광을 제 1 광학 경로 및 제 2 광학 경로를 따라 출력하도록 작동가능하고,

상기 제 2 편광 변환 시스템은, 상기 제 2 투영 렌즈로부터 수광된 광을 제 3 광 경로 및 제 4 광 경로로 분할하도록 작동가능한 제 2 편광 빔 스플리터, 및 상기 제 3 광 경로 및 상기 제 4 광 경로에 각각 배치된 제 3 편광 요소 및 제 4 편광 요소를 포함하고, 상기 제 3 편광 요소 및 상기 제 4 편광 요소 각각은, 그것을 통과하는 광을 전환가능하게 변조하여 실질적으로 직교 편광 상태의 광을 순차적으로 출력하여 입체 이미지를 제공하도록 작동가능한 것인 광학 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 관련 출원의 교차 참조

[0002] 본 출원은 2011년 7월 14일자로 출원된 발명의 명칭 "Compact polarization converting stereoscopic projection"인 미국 가특허 출원 번호 61/507,959호, 및 2011년 7월 15일자로 출원된 발명의 명칭 "Wide throw ratio polarization converting stereoscopic projection system"의 미국 가특허 출원 번호 61/508,428호의 정규 변환 출원으로서 우선권을 주장하고, 2008년 5월 9일자 출원된 발명의 명칭 "Polarization Conversion System and Method for Stereoscopic Projection"인 미국 특허 출원 번호 12/118,640의 일부 계속 출원으로서 우선권을 주장하며, 이들 출원은 모두 여기서 참조에 의해 전부 통합된다. 37 CFR 1.7(b)에 따라, 본 출원은 가특허 출원 번호 61/507,959 및 61/508,428의 출원일의 1주년에 따라오는 다음의 계속되는 영업일인 2012년 7월 16일자 월요일에 이로서 제출되었다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 전반적으로 광학 시스템에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 2차원 및 3차원 투영 기술 및 컴포넌트에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 투영 기술은 3차원("3D") 콘텐츠를 전개하고, 보여주고, 투영하고, 그리고/또는 디스플레이하기 위한 기능을 포함한다. 능동 및 수동 편광 변환 입체 투영 시스템이 공동 소유된 미국 특허 번호 7,905,602 및 7,959,296호, 및 미국 특허 출원 일련 번호 12/118,640 및 13/034,643호에 개시되어 있고, 이들 모두는 여기서 참조에 의해 전부 통합된다.

발명의 내용

[0006] 예시적인 실시예에 따르면, 광학 시스템은 광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스(imaging source), 이미징 소스로부터 광을 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소, 및 투영 렌즈를 포함할 수 있다. 릴레이 요소는 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 중간 이미지를 형성하도록 구성될 수 있고, 중간 이미지의 초점 및 투영 렌

즈의 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리를 정의한다. 투영 렌즈는 중간 이미지를 투영하도록 작동가능할 수 있다.

[0007] 또 다른 예시적인 실시예에 따르면, 광학 시스템은 광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스, 이미징 소스로부터 광을 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소, 편광 빔 스플리터 조립체, 및 편광 빔 스플리터 조립체의 제 1 출사 포트 및 제 2 출사 포트에 각각 근접하여 배치된 제 1 투영 렌즈 및 제 2 투영 렌즈를 포함할 수 있다. 릴레이 요소는 편광 빔 스플리터 조립체의 제 1 출사 포트와 제 1 투영 렌즈 사이에 초점을 갖는 제 1 중간 이미지를 형성하도록 구성될 수 있고, 제 1 중간 이미지의 초점 및 제 1 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 제 1 배면 초점 거리를 정의한다. 릴레이 요소는 편광 빔 스플리터 조립체의 제 2 출사 포트와 제 2 투영 렌즈 사이에 초점을 갖는 제 2 중간 이미지를 형성하도록 구성될 수 있고, 제 2 중간 이미지의 초점 및 제 2 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 제 2 배면 초점 거리를 정의한다. 제 1 투영 렌즈 및 제 2 투영 렌즈는 제 1 중간 이미지 및 제 2 중간 이미지 각각을 투영하도록 작동가능할 수 있다.

[0008] 또 다른 예시적인 실시예에 따르면, 광학 시스템은 광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스, 이미징 소스로부터 광을 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소, 투영 렌즈, 및 편광 변환 시스템을 포함할 수 있다. 릴레이 요소는 투영 렌즈의 입사면에 근접한 초점을 갖는 중간 이미지를 형성하도록 구성될 수 있고, 중간 이미지의 초점 및 투영 렌즈의 입사면은 그들 사이에서 배면 초점 거리를 정의한다. 투영 렌즈는 편광 변환 시스템을 통하여 중간 이미지를 투영하도록 작동가능할 수 있고, 상기 편광 변환 시스템은 중간 이미지를 포함하는 광을 단일 편광 상태로 변환하고 제 1 광학 경로 및 제 2 광학 경로를 따라 변환된 광을 출력하도록 작동가능할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 동일한 참조 번호는 동일한 부분을 표시하는 첨부 도면에는 예로서 실시예가 도시되어 있다.

도 1a는 본 개시에 따른 광학 시스템의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다.

도 1b는 본 개시에 따른 듀얼 프로젝터 광학 시스템의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다.

도 2a는 본 개시에 따른 편광 빔 스플리터 조립체를 갖는 광학 시스템의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다.

도 2b는 본 개시에 따른 편광 빔 스플리터 조립체를 갖는 듀얼 프로젝터 광학 시스템의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다.

도 3a는 본 개시에 따른 편광 빔 스플리터 조립체를 갖는 광학 시스템의 또 다른 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다.

도 3b는 본 개시에 따른 편광 빔 스플리터 조립체를 갖는 듀얼 프로젝터 광학 시스템의 또 다른 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 3차원("3D") 콘텐츠를 전개하고, 보여주고, 투영하고, 그리고/또는 디스플레이하는 것의 증가된 요구는 투영 기술의 향상된 성능 및 낮은 비용에 대한 필요를 만들 수 있다. 투영 렌즈 및 투영 시스템의 편광 변환 시스템(polarization conversion system; PCS)과 같은 특정 광학 컴포넌트의 사이즈는 성능 및 비용 모두에 영향을 미칠 수 있다. 대형 투영 렌즈 및 PCS는 콘트라스트 성능 및 투사율을 제한할 수 있다. 투사율은 스크린 폭에 의해 나눠지는 스크린 거리에 대한 프로젝터로서 정의될 수 있고, 실제 광학 컴포넌트 사이즈 제한의 결과로서 제한될 수 있다. 투영 시스템의 비용은 더 큰 컴포넌트의 결과적인 비용으로 인해 증가할 수 있다.

[0011] 편광 변환 시스템(PCS)의 사이즈는 적어도 적절한 투사율, 투영 렌즈 출사 동공 위치, 투영 렌즈 출사 동공의 사이즈에 의해 결정될 수 있다. 출사 동공 사이즈는 투영 렌즈 f-수(또는 개구수) 및 광학 불변자를 통한 투사율에 의해 결정될 수 있다. 투영 렌즈 및 투영 시스템의 특정 광학 컴포넌트의 사이즈에 영향을 미칠 수 있는 인자는 적절한 투사율, f-수, 및 배면 초점 거리(back focal length; BFL)를 포함하지만, 그것에 한정되지 않는다. 투사율은 극장 지오메트리에 의해 결정될 수 있다. f-수는 패널 및 조명 옵틱(optic)에 의해 결정될 수 있다.

[0012] BFL은 시스템 아키텍처에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어 DLP 마이크로-미러 패널과 같은 공간 광 변조기를 이용한 프로젝터는 조명 및 색채 관리를 포함한, 여러가지 이유로 패널과 투영 렌즈 사이에 평면 유리 옵틱을 채용할 수 있다. 이들 프로젝터용 투영 렌즈는 패널과 렌즈 사이에 조명 및 색채 관리를 위한 공간을 허용하도록

긴 BFL을 가질 수 있다.

- [0013] 그러나, PCS 투영 시스템 에서 조명 및 색채 관리 옵틱을 통하는 긴 배면 초점 거리(BFL)는 투영 렌즈 및 다른 광학 컴포넌트의 사이즈를 증가시킬 수 있다. 긴 BFL 구성은 더 작은 BFL 구성을 갖는 렌즈보다 더 큰 엔벨로프(envelope)를 갖도록 만들 수 있다. 긴 BFL 렌즈의 더 큰 엔벨로프는 결국 렌즈의 앞면 정점(vertex)으로부터 더 멀어져서 렌즈의 출사 동공을 위치시킬 수 있다. 이 예에서, 렌즈로부터 나오는 조명 발자국은 커질 수 있고, 따라오는 PCS 컴포넌트의 사이즈에 영향을 미칠 수 있다.
- [0014] 상세 설명에서 개시된 실시예로 진행되기 전에, 본 개시는 본 개시가 다른 실시예일 수 있으므로, 본 개시가 그 어플리케이션 또는 창작물에서 나타난 특정 구성의 상세에 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 게다가, 본 개시의 양상은 그들 소유의 권리에 고유한 실시예를 정의하기 위해 상이한 조합 및 구성으로 제시될 수 있다. 또한, 여기서 이용된 용어는 설명을 위한 것이며 제한을 위한 것은 아니다.
- [0015] 본 개시의 예시적인 실시예는 투영 렌즈에 근접한 초점을 가짐으로써 상대적으로 짧은 BFL을 가능하게 하는 중간 이미지를 형성하기 위해, 하나 이상의 릴레이 렌즈와 같은, 릴레이 요소의 이용을 포함할 수 있다. 본 개시의 예시적인 실시예는 릴레이 요소, 적어도 하나의 짧은 BFL 투영 렌즈, 및 편광 빔 스플리터(polarizing beam-splitter; PBS) 조립체를 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 투영 렌즈 및 PCS의 사이즈는 감소될 수 있고, 시스템 콘트라스트의 균일함 및 전체적인 값이 증가될 수 있다.
- [0016] 도 1은 광학 시스템(100)의 하나의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다. 광학 시스템(100)은 광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스(imaging source)(101), 및 이미징 소스(101)로부터의 광을 직접적으로 또는 간접적으로 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소(103)를 포함할 수 있다. 이미징 소스(101)는 레이저 조명 광과 같은 조명 소스, 램프 소스, 또는 발광 다이오드를 포함하는 소스를 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 이미징 소스(101)는 예를 들어 공간 변조기 또는 반사형 마이크로미러 디바이스를 포함한, 당업계에 알려진 임의의 이미징 패널을 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 광학 요소(102)가 이미징 소스(101)로의 또는 이미징 소스(101)로부터의 광의 조명 또는 색채를 관리하기 위해 이미징 소스(101)와 릴레이 요소(103) 사이에 배치될 수 있다. 광학 시스템(100)은 중간 이미지(104)를 투영하도록 작동가능한 투영 렌즈(105)를 더 포함할 수 있다. 도 1에 나타난 바와 같이, 릴레이 요소(103)는 조명 및 색채 관리 옵틱(102)을 통하여 이미징 소스(101)를 이미징할 수 있고, 이미징 소스(101)의 중간 실사 이미지(104)를 생성할 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 릴레이 요소(103)는 그 초점이 투영 렌즈(105)의 입사면(107)에 근접하도록 중간 이미지(104)를 형성하도록 구성된다. 중간 이미지(104)의 초점과 투영 렌즈(105)의 입사면(107)은 그들 사이에 배면 초점 거리(back focal length)(108)를 정의할 수 있다.
- [0017] 투영 렌즈(105)는 중간 이미지(104) 이후에 위치될 수 있고, 스크린(도시되지 않음)을 향하여 광 또는 이미지를 투영할 수 있다. 투영 렌즈(105)는 줌 렌즈, 고정 초점 거리 렌즈 등과 같은 다양한 유형의 렌즈를 포함할 수 있지만, 그것에 한정되지 않는다. 일실시예에 있어서, 능동 전환 또는 수동 편광 컴포넌트 PCS(106)는 투영 렌즈(105) 이후에 위치될 수 있다. 릴레이 요소(103), 및 상대적으로 짧은 투영 렌즈를 이용함으로써 투영 렌즈 입사 동공(111)은 PCS(106)의 입사 포트(112)에 더 가깝게 이동될 수 있다. 이러한 구성은 광이 PCS(106)의 2개의 광학 경로를 통과하므로 더 작은 조명 발자국을 가능하게 할 수 있다. PCS(106)는 그러므로 더 넓은 투사율을 제공할 수 있거나, 또는 대안적으로 PCS(106)는 주어진 투사율에 대한 사이즈에서 감소될 수 있다.
- [0018] 릴레이 요소(103)는 여기서 참조에 의해 전부를 통합하는 미국 특허 번호 7,317,578로에 기재된 릴레이 렌즈를 포함한, 당업계에 알려진 임의의 릴레이 렌즈를 포함할 수 있다. 투영 렌즈(105)는 여기서 참조에 의해 전부를 통합하는 IODC Technical Digest, 78쪽(1998년), J. Brian Caldwell 및 Ellis I. Betensky의 DMD 프로젝터를 위한 소형, 광범위, 텔레센트릭 줌 렌즈에 기재된 투영 렌즈를 포함한, 당업계에 알려진 임의의 투영 렌즈를 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 릴레이 요소(103) 및 투영 렌즈(105)는 다른 렌즈들의 성능과 관계없이 수차 제어에 대해 독립적으로 최적화될 수 있다. 일실시예에 있어서, 2개의 렌즈가 2개의 렌즈 내의 대립되는 수차가 보상하거나 실질적으로 전체적인 수차를 널(null)하도록 설계될 수 있다. 추가적으로, 릴레이 요소(103) 및 투영 렌즈(105)는 이미징 소스(101) 내의 조명 소스로서 레이저가 사용될 때 더 높은 f-수 및 더 높은 전송을 위해 설계될 수 있다. 일실시예에 있어서, PCS(106)은 협대역 레이저 조명과의 성능에 최적화된 반사-방지 요소, 미러, 또는 편광 빔 스플리터 코팅을 포함할 수 있다.
- [0019] 일실시예에 있어서, 광학 시스템(100)은 입체 이미지를 투영하기 위해 구성될 수 있다. 릴레이 요소(103)는 조명 및 색채 관리 옵틱(102)을 통해 이미징 소스(101)를 이미징하기 위해 긴 배면 초점 거리를 가질 수 있고, 투영 렌즈(105)는 투영 렌즈(105)의 출사 동공과 출사면 정점 사이의 거리를 감소시키기 위해 짧은 배면 초점 거

리를 가질 수 있다. 편광 변환 시스템(106)은 스크린(도시되지 않음) 상의 오버레이(overlay)를 위해 2개의 분리된 광학 경로에서 편광된 광을 단일 편광 상태로 무작위로 또는 부분적으로 변환할 수 있다.

[0020] 광학 시스템(100)은 능동적으로 변조된 PCS 또는 수동 컴포넌트 PCS와 함께 작동될 수 있다. PCS(106)는 참조에 의해 여기에 통합되는 공동 소유된 미국 특허 출원 일련 번호 12/118,640에 기재된 바와 같이 구성될 수 있다. 도 1에 나타난 바와 같이, PCS(106)는 투영 렌즈(105)로부터 수광된 광을 2개의 경로로 분할하도록 작동가능한 편광 빔 스플리터(120)를 포함할 수 있다. PCS(106)는 또한 제 1 경로를 따른 광을 제 2 광 경로와 동일한 방향을 향하여 지향하도록 리플렉터(reflector)(122)를 포함할 수 있다. PCS(106)는 제 1 광학 경로와 제 2 광학 경로 사이의 투영된 이미지 배율에 실질적으로 매치하도록 구성된 렌즈(130 및 132)를 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, PCS(106)는 제 1 광 경로 및 제 2 광 경로에 각각 배치된 편광 요소(126 및 128)를 더 포함할 수 있고, 그들은 그것을 통과하는 광을 전환가능하게(switchably) 변조하고 실질적으로 직교 편광 상태의 광을 시간 순차적으로(time-sequentially) 출력하도록 작동가능한 변조기(도시되지 않음)를 각각 포함할 수 있다. 편광 요소(128)는 편광 요소(128)의 변조기에 광학적으로 선행하는 편광기(도시되지 않음) 및 편광 회전자(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 편광 요소(128)의 회전자는 제 1 경로에서 편광 상태를 대략적으로 그리고 실질적으로 매치하기 위해 제 2 경로에서 편광 상태를 회전하도록 작동가능할 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 요소(126 및 128)의 편광 변조기는 스크린(도시되지 않음)을 향하여 제 1 및 제 2 직교 상태의 광을 순차적으로 출력하도록 작동가능하다.

[0021] 일실시예에 있어서, 편광 요소(126 및 128)의 변조기는 제 1 및 제 2 광 경로 모두를 변조하도록 작동가능한 하나의 단일 편광 변조기(도시되지 않음)에 의해 대체될 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 요소(126 및 128) 각각은 참조에 의해 여기에 통합되는 공동 소유의 미국 특허 번호 4,792,850호에 개시된 능동형 Z스크린일 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 요소(126 및 128) 각각은 참조에 의해 여기에 통합되는 공동 소유의 미국 특허 번호 7,528,906호에 개시된 편광 스위치일 수 있다.

[0022] 일실시예에 있어서, 편광 요소(128)의 변조기는 실질적으로 직교 원형 편광 상태의 광을 출력하도록 구성될 수 있다. 그러한 실시예에 있어서, 편광 요소(128)는 또한 편광 요소(128)로부터 나오는 원형적으로 편광된 광으로부터 실질적으로 직교 선형 편광 상태를 생성하기 위해 편광 요소(128)의 변조기에 광학적으로 따르는 1/4파장판(quarter wave plate)(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 선형 편광 상태는 미러(122)에서의 반사시에 더 낮은 위상을 축적하고, 그 다음에 PCS(106)의 1/4파장 지연판(quarter-wave retarder)(124)에 의해 원형 편광 상태로 다시 변환될 수 있다. 이것은 편광 요소(128)가 PBS 조립체(120)의 출사 포트에 위치될 때 더 높은 콘트라스트 시스템을 가능하게 한다. 다른 실시예에 있어서, 편광 요소(128)는 공동 소유의 미국 특허 출원 일련 번호 12/118,640호에 기재된 바와 같이, 1/4파장 지연판(124)의 위치로 이동될 수 있고, 이 1/4파장 지연판(124)은 편광 요소(182)의 1/4파장판과 함께 제거될 수 있다.

[0023] 도 1b는 예시적인 듀얼 프로젝터 광학 시스템(150)을 도시하는 개략적인 도면이다. 광학 시스템(150)은 2개의 투영 서브시스템(190, 195)을 포함하고, 각 투영 서브 시스템(190, 195)은 광학 시스템(100)의 투영 서브시스템과 유사한 아키텍처를 가질 수 있다. 그러한 듀얼 프로젝터 시스템은 더 높은 해상도 이미지를 생성하기 위해 1) 주어진 스크린 사이즈에 대한 밝기의 증가; 2) 주어진 밝기에 대한 스크린 사이즈의 증가; 3) 1) 및 2)의 어떤 조합; 또는 4) 스크린 상의 다수 이미지 스티칭(stitching) 중 적어도 하나를 가능하게 할 수 있다. 일실시예에 있어서, PCS(106)은 수동 편광판 및/또는 지연판에 의해 대체될 수 있고, 이것은 투영 서브시스템(190)이 제 1 편광 상태를 실질적으로 투영하면서, 제 2 투영 서브시스템(195)이 제 2, 실질적으로 직교 편광 상태를 투영하도록 할 수 있다.

[0024] 도 2a는 예시적인 광학 시스템(200)의 하나의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다. 광학 시스템(200)은 광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스(201), 및 이미징 소스(201)로부터의 광을 직접적으로 또는 간접적으로 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소(203)를 포함할 수 있다. 이미징 소스(201)는 레이저 조명 광과 같은 조명 소스, 램프 소스, 또는 발광 다이오드를 포함하는 소스를 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 이미징 소스(201)는 예를 들어 공간 변조기 또는 반사형 마이크로미러 디바이스를 포함한, 당업계에 알려진 임의의 이미징 패널을 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 광학 요소(202)가 이미징 소스(201)로부터의 광에서 이미지의 조명 또는 색채를 관리하기 위해 이미징 소스(201)와 릴레이 요소(203) 사이에 배치될 수 있다.

[0025] 광학 시스템(200)은 편광 빔 스플리터 조립체(204), 및 편광 빔 스플리터 조립체(204)의 제 1 출사 포트(209a) 및 제 2 출사 포트(209b)에 근접하여 각각 배치된 제 1 투영 렌즈(206a) 및 제 2 투영 렌즈(206b)를 더 포함할 수 있다. 도 2a에 나타난 바와 같이, 릴레이 요소(203)는 조명 및 색채 관리 옵틱(202)을 통하여 이미징 소스

(201)를 이미징할 수 있고, 이미징 소스(201)의 중간 실사 이미지(205a, 205b)를 생성할 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 릴레이 요소(203)는 그 초점이 편광 빔 스플리터 조립체(204)의 제 1 출사 포트(209a)와 제 1 투영 렌즈(206a) 사이에 있도록 제 1 중간 이미지(205a)를 형성하도록 구성된다. 제 1 중간 이미지(205a)의 초점과 제 1 투영 렌즈(206a)의 입사면(211a)은 그들 사이에 배면 초점 거리(210a)를 정의할 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 릴레이 요소(203)는 그 초점이 편광 빔 스플리터 조립체(204)의 제 2 출사 포트(209b)와 제 2 투영 렌즈(206b) 사이에 있도록 제 2 중간 이미지(205b)를 또한 형성하도록 구성된다. 제 2 중간 이미지(205b)의 초점과 제 2 투영 렌즈(206b)의 입사면(211b)은 그들 사이에 배면 초점 거리(210b)를 정의할 수 있다.

[0026] PBS 조립체(204)는 릴레이 요소(203)로부터의 광을 수광하고, 적어도 2개의 별개의 광학 경로 상에 실질적으로 직교 편광된 광을 출력하도록 작동가능할 수 있다. 도 2a에 나타난 바와 같이, 조립체(204)는 대략적으로 2개의 광학 경로가 거의 서로 평행하여 나오도록 2개의 광학 경로를 재지향(redirecting)하는 반사면(212)을 포함할 수 있다. 하나의 경로는 편광 빔 스플리터(204a)를 광학적으로 따르는 홀수의 반사면을 포함할 수 있는 반면, 다른 하나의 경로는 편광 빔 스플리터(204a)를 광학적으로 따르는 짝수의 반사면을 포함할 수 있다.

[0027] 도 2a를 참조하면, 일실시예에 있어서, 투영 렌즈(206a, 206b)는 중간 이미지(205a, 205b) 이후에 위치될 수 있고, 스크린(도시되지 않음)을 향하여 각자의 개별 이미지를 투영할 수 있다. 투영 렌즈(206a, 206b)는 줌 렌즈, 고정 초점 거리 렌즈 등과 같은 임의의 유형의 적합한 렌즈일 수 있지만, 그것에 한정되지 않는다. 능동 전환 또는 수동 편광 컴포넌트(207a, 207b)는 각 투영 렌즈(206a, 206b)로부터 나오는 편광 상태를 변조하거나 수동적으로 변경(altering)하기 위해 투영 렌즈(206a, 206b)를 각각 광학적으로 후속한다. 회전자(208)는 출사 포트(209a, 209b) 중 하나와 편광 컴포넌트(207a, 207b) 사이의 하나의 광학 경로에서 배치될 수 있다. 회전자(208)는 제 2 경로에서 편광 상태를 대략적으로 그리고 실질적으로 매치하기 위해 제 1 경로에서 편광 상태를 회전할 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 컴포넌트(207a, 207b)는 수동 편광판 또는 지연판을 각각 포함할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 편광 컴포넌트(207a, 207b)는 직교 편광의 광을 출력하도록 능동적으로 전환되도록 작동가능한 편광 변조기를 각각 포함할 수 있다. 그러한 실시예는 입체 이미지를 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0028] PBS 조립체(204)의 출사 포트(209a, 209b)와 투영 렌즈(206a, 206b) 사이에서 그들에 근접하여 중간 이미지(205a, 205b)의 초점을 각각 위치시키도록 릴레이 요소(203)를 구성함으로써, 보다 콤팩트한 투영 렌즈(206a, 206b)를 가능하게 하도록 더 짧은 BFL이 성취될 수 있고, 그것은 보다 콤팩트하고 더 저가의 시스템을 초래할 수 있다는 것을 인지해야 한다. 게다가, 콤팩트한 투영 렌즈(206a, 206b)는 편광 컴포넌트(207a, 207b, 및 208)를 통하여 광이 통과하므로 더 작은 조명 발자국을 가능하게 할 수 있으므로, 그들 컴포넌트의 사이즈를 감소시킬 수 있다. 일반적으로, 더 작은 편광 컴포넌트는 제조하기에 더 쉬울 수 있다. 더 작은 컴포넌트와 함께 더 넓은 투영각 및 더 낮은 투사율이 실현될 수 있다.

[0029] 도 2b는 예시적인 듀얼 프로젝터 광학 시스템(250)을 도시하는 개략적인 도면이다. 광학 시스템(250)은 2개의 투영 서브시스템(290, 295)을 포함하고, 각 투영 서브 시스템(290, 295)은 광학 시스템(200)의 투영 서브시스템과 유사한 아키텍처를 가질 수 있다. 그러한 듀얼 프로젝터 시스템은 더 높은 해상도 이미지를 생성하기 위해 1) 주어진 스크린 사이즈에 대한 밝기의 증가; 2) 주어진 밝기에 대한 스크린 사이즈의 증가; 3) 1) 및 2)의 어떤 조합; 또는 4) 스크린 상의 다수 이미지 스티칭 중 적어도 하나를 가능하게 할 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 컴포넌트(207a, 207b)는 수동 편광판 및/또는 지연판을 각각 포함할 수 있고, 이것은 투영 서브시스템(290)이 제 1 편광 상태를 실질적으로 투영하면서, 제 2 투영 서브시스템(295)이 제 2, 실질적으로 직교 편광 상태를 투영하도록 할 수 있다.

[0030] 도 3a는 광학 시스템(300)의 하나의 실시예를 도시하는 개략적인 도면이다. 광학 시스템(200)과 유사하게, 광학 시스템(300)은 광을 출력하도록 작동가능한 이미징 소스(301), 및 이미징 소스(301)로부터의 광을 직접적으로 또는 간접적으로 수광하도록 작동가능한 릴레이 요소(303)를 포함할 수 있다. 이미징 소스(301)는 레이저 조명 광과 같은 조명 소스, 램프 소스, 또는 발광 다이오드를 포함하는 소스를 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 이미징 소스(301)는 예를 들어 공간 변조기 또는 반사형 마이크로미러 디바이스를 포함한, 당업계에 알려진 임의의 이미징 패 널을 포함할 수 있다. 일실시예에 있어서, 광학 요소(302)가 이미징 소스(301)로부터의 광에서 이미지의 조명 또는 색채를 관리하기 위해 이미징 소스(301)와 릴레이 요소(303) 사이에 배치될 수 있다.

[0031] 광학 시스템(300)은 편광 빔 스플리터 조립체(304), 및 편광 빔 스플리터 조립체(304)의 제 1 출사 포트(309a) 및 제 2 출사 포트(309b)에 근접하여 각각 배치된 제 1 투영 렌즈(306a) 및 제 2 투영 렌즈(306b)를 더 포함할 수 있다. 도 3a에 나타난 바와 같이, 릴레이 요소(303)는 조명 및 색채 관리 옵틱(302)을 통하여 이미징 소스

(301)를 이미징할 수 있고, 이미징 소스(301)의 중간 실사 이미지(305a, 305b)를 생성할 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 릴레이 요소(303)는 그 초점이 편광 빔 스플리터 조립체(304)의 제 1 출사 포트(309a)와 제 1 투영 렌즈(306a) 사이에 있도록 제 1 중간 이미지(305a)를 형성하도록 구성된다. 제 1 중간 이미지(305a)의 초점과 제 1 투영 렌즈(306a)의 입사면(311a)은 그들 사이에 배면 초점 거리(310a)를 정의할 수 있다. 예시적인 실시예에 있어서, 릴레이 요소(303)는 그 초점이 편광 빔 스플리터 조립체(304)의 제 2 출사 포트(309b)와 제 2 투영 렌즈(306b) 사이에 있도록 제 2 중간 이미지(305b)를 또한 형성하도록 구성된다. 제 2 중간 이미지(305b)의 초점과 제 2 투영 렌즈(306b)의 입사면(311b)은 그들 사이에 배면 초점 거리(310b)를 정의할 수 있다. 일실시예에 있어서, 투영 렌즈(306a, 306b)는 중간 이미지(305a, 305b) 이후에 위치될 수 있고, 스크린(도시되지 않음)을 향하여 각자의 개별 이미지를 투영할 수 있다.

[0032] 도 3a에 나타난 바와 같이, PBS 조립체(304)의 제 1 광학 경로는 편광 빔 스플리터(304a)를 광학적으로 따르는 하나의 반사를 포함할 수 있고, 제 2 경로는 반사를 포함하지 않을 수 있다. 일실시예에 있어서, 제 1 경로에서의 반사는 편광 빔 스플리터(304)의 상부에 배치된 프리즘(304b)에 의해 제공될 수 있다. 이 실시예의 하나의 이점은 도 2의 PBS 조립체(204)와 비교할 때 PBS 조립체(304)에서 더 적은 유리가 채용된다는 것일 수 있다. 일실시예에서, 편광 회전자(308)가 하나의 경로에서 배치될 수 있고, 편광 컴포넌트(307a, 307b)가 투영 렌즈(306a, 306b)를 후속하여 두 경로 모두에서 배치될 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 컴포넌트(307a, 307b)는 수동 편광판 또는 지연판을 각각 포함할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 편광 컴포넌트(307a, 307b)는 직교 편광의 광을 출력하도록 능동적으로 전환되도록 작동가능한 편광 변조기를 각각 포함할 수 있다. 그러한 실시예는 입체 이미지를 제공하기 위해 사용될 수 있다.

[0033] 시스템(300)은 능동적으로 변조된 PCS 또는 수동 컴포넌트 PCS를 포함할 수 있다. 능동 또는 수동의 두 경우 모두, 다수의 프로젝터 상에 다수의 PCS가 사용될 수 있다. 도 3b는 예시적인 듀얼 프로젝터 광학 시스템(350)을 도시하는 개략적인 도면이다. 광학 시스템(350)은 2개의 투영 서브시스템(390, 395)을 포함하고, 각 투영 서브시스템(390, 395)은 광학 시스템(300)의 투영 서브시스템과 유사한 아키텍처를 가질 수 있다. 그러한 듀얼 프로젝터 시스템은 더 높은 해상도 이미지를 생성하기 위해 1) 주어진 스크린 사이즈에 대한 밝기의 증가; 2) 주어진 밝기에 대한 스크린 사이즈의 증가; 3) 1) 및 2)의 어떤 조합; 또는 4) 스크린 상의 다수 이미지 스티칭 중 적어도 하나를 가능하게 할 수 있다. 일실시예에 있어서, 편광 컴포넌트(307a, 307b)는 수동 편광판 및/또는 지연판을 각각 포함할 수 있고, 이것은 투영 서브시스템(390)이 제 1 편광 상태를 실질적으로 투영하면서, 제 2 투영 서브시스템(395)이 제 2, 실질적으로 직교 편광 상태를 투영하도록 할 수 있다.

[0034] 본 개시의 실시예는 보다 콤팩트한 투영 렌즈, 더 낮은 투사율, 개선된 콘트라스트, 또는 그들의 임의의 조합을 가능하게 하는 콤팩트한 배면 초점 거리를 허용하기 위해 다양한 광학 시스템 및 투영 시스템에서 사용될 수 있다는 것을 주목해야 한다. 실시예는 다양한 프로젝터, 투영 시스템, 카메라, 이미지 캡처 디바이스, 광학 컴포넌트, 컴퓨터 시스템, 프로세서, 자체 내장된(self-contained) 프로젝터 시스템, 시각 및/또는 시청각 시스템 및 전기 및/또는 광학 디바이스를 포함하거나, 그들과 함께 작동할 수 있다. 본 개시의 양상은 광학 및 전기 디바이스, 광학 시스템, 캡처 시스템, 프리젠테이션 시스템, 또는 임의의 유형의 광학 시스템을 포함할 수 있는 임의의 장치에 관련된 임의의 장치와 실제 함께 사용될 수 있다. 따라서, 본 개시의 실시예는 광학 시스템, 시각 및/또는 시청각 프리젠테이션에 사용되는 디바이스 등과, 인터넷, 인트라넷, 로컬 영역 네트워크, 와이드 영역 네트워크 등의 수많은 컴퓨팅 환경에서 채용될 수 있다.

[0035] 여기서 사용될 수 있는 바와 같은, "실질적으로" 및 "대략적으로"라는 용어는 그 대응하는 용어 및/또는 아이템들 사이의 상대성에 대한 산업상 용인되는 허용 오차를 제공한다. 그러한 산업상 용인되는 허용 오차는 1퍼센트 미만 내지 10퍼센트의 범위 내에 있고, 컴포넌트 값, 각도 등에 해당하지만, 그것에 한정되지 않는다. 그러한 아이템들 사이의 상대성은 대략적으로 1퍼센트 미만 내지 10퍼센트 사이의 범위 내에 있다.

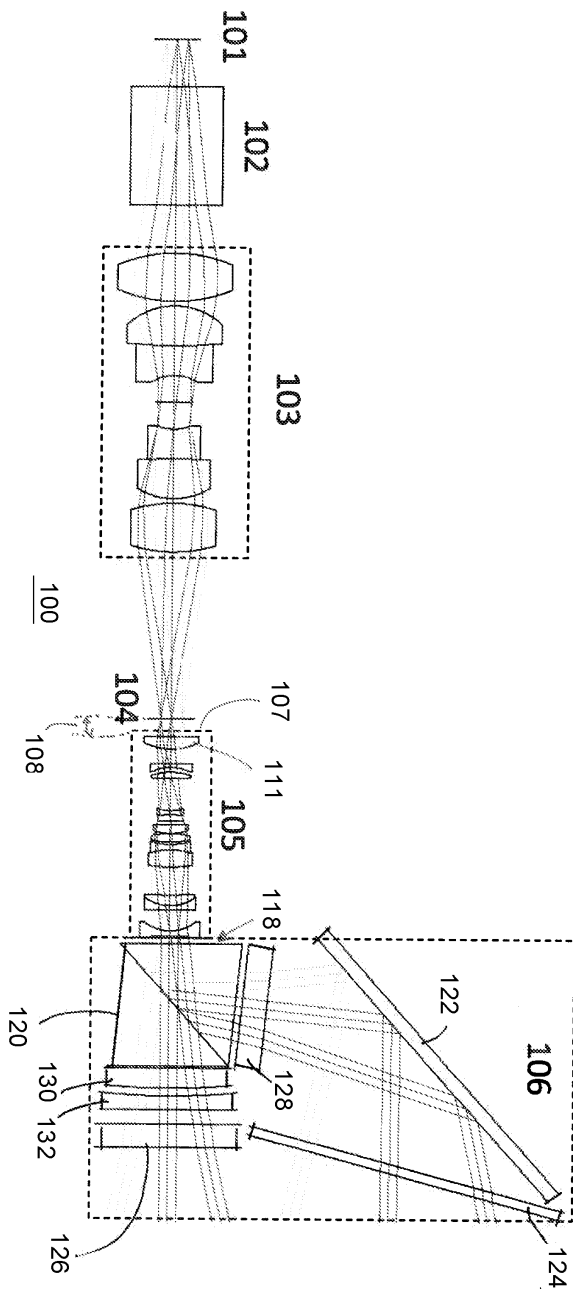
[0036] 여기에 개시된 원리에 따른 다양한 실시예가 상기 설명되었지만, 이들 실시예는 단지 예로서 제시된 것이며 한정하는 것이 아님을 이해해야만 한다. 따라서, 본 발명의 폭과 범위는 상술된 예시적인 실시예 중 임의의 실시예에 의해 한정되지 않아야 하지만, 단지 임의의 청구항과 본 개시로부터 도출되는 그들의 동등물에 따라 정의되어야 한다. 또한, 상술한 이점 및 특징이 기재된 실시예에서 제공되지만, 상술한 이점 중 임의의 이점 또는 모든 이점을 달성하는 과정 및 구조로 이러한 개시된 청구항의 어플리케이션을 한정하여서는 안 된다.

[0037] 추가적으로, 본 명세서에서의 섹션별 제목은 37 CFR 1.77 하의 제안 또는 다른 방식으로 구성상의 역할을 제공하기 위해 일관성을 갖도록 제시되어 있다. 이들 섹션별 제목은 본 개시내용으로부터 도출될 수 있는 임의의 청구항에 설정된 실시예(들)를 한정하거나 특징짓지 않는다. 구체적으로 그리고 예로서, 섹션별 제목을

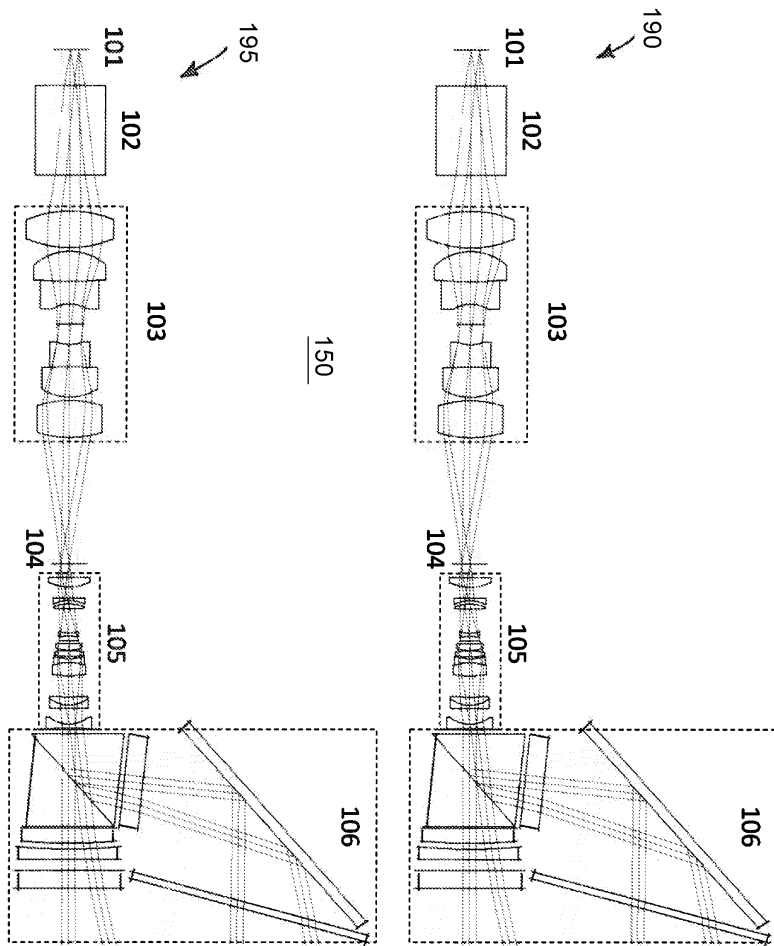
"기술분야"로 하더라도, 청구범위는 이른바 기술분야를 설명하기 위해 상기 섹션별 제목 하에 선택된 어구에 의해 한정되지 않아야 한다. 또한, "배경기술"에서의 소정 기술의 설명은, 특정 기술이 본 개시에서의 임의의 실시예(들)에 대한 종래 기술임을 인정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. "발명의 내용"도 또한 도출된 청구범위에 기재된 실시예(들)의 특징으로서 간주되지 않아야 한다. 또한, "발명"에 대한 본 개시에서 임의의 대상을 단수로 지칭한 것을, 본 개시에서 단지 하나의 신규사항만이 있다고 주장하기 위해 사용해서는 안 된다 다수의 실시예는 본 개시로부터 도출되는 다수의 청구항의 제한사항에 따라 기재된 바와 같을 수 있으며, 따라서 이러한 청구항은 실시예(들) 및 이러한 발명에 의해 보호되는 그 동등물을 정의한다. 모든 경우에 있어서, 이러한 청구항의 범위는 본 개시의 관점에서 그 자체의 장점에 대해 고려할 수 있지만, 본 명세서에 기재된 섹션별 제목에 의해 한정되지 않아야 한다.

도면

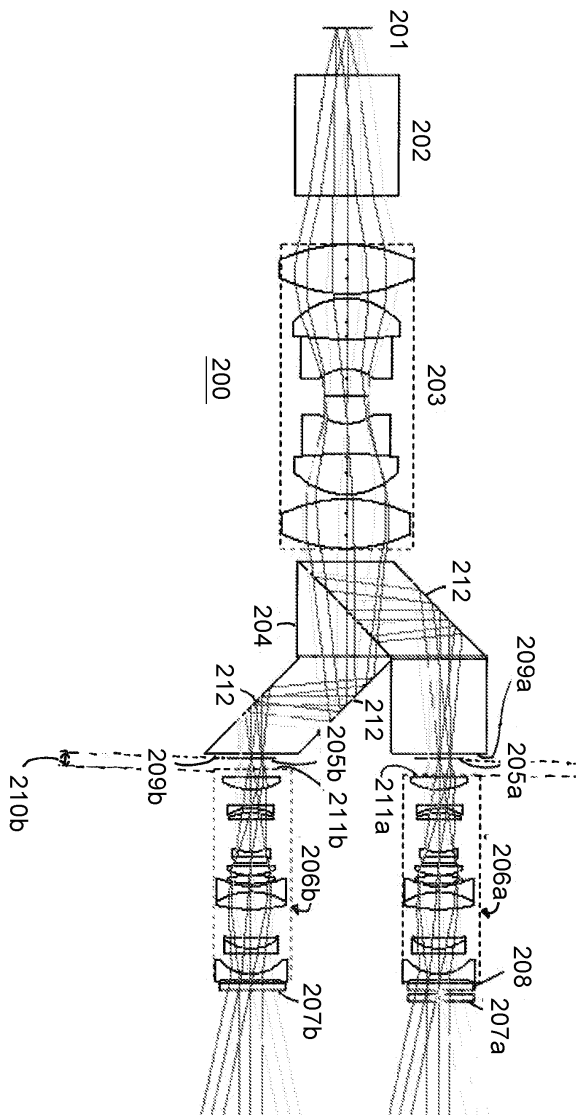
도면1a



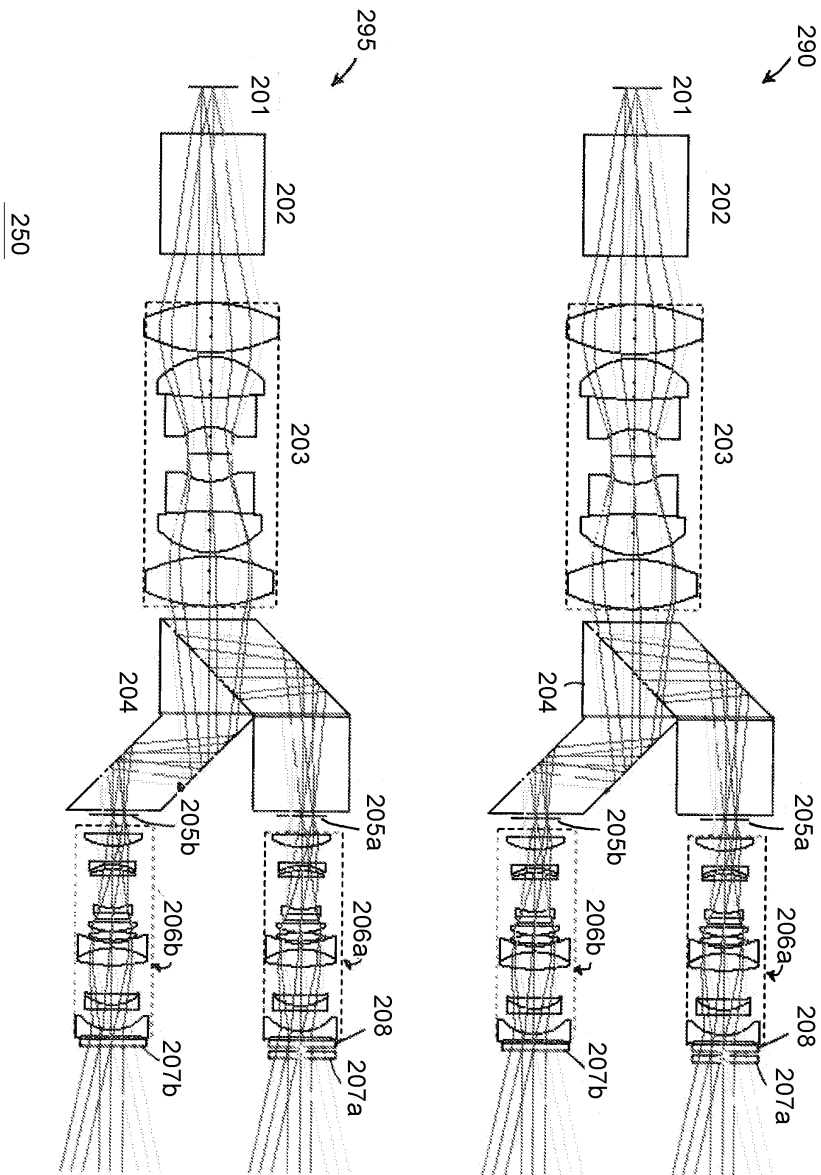
도면1b



도면2a

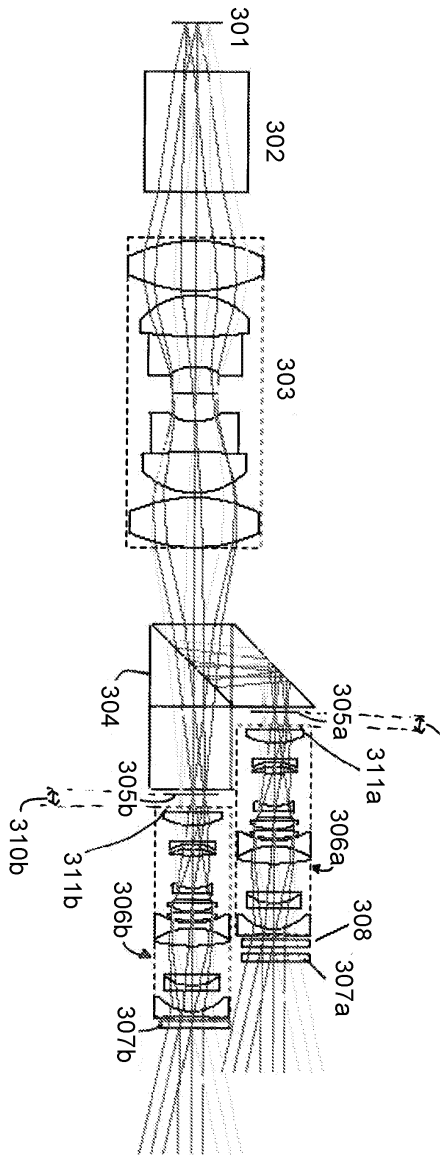


도면2b



250

도면3a



도면3b

