



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0148068
(43) 공개일자 2016년12월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 21/14 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03B 21/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7035488 (분할)
- (22) 출원일자(국제) 2009년08월14일
심사청구일자 2016년12월19일
- (62) 원출원 특허 10-2011-7006438
원출원일자(국제) 2009년08월14일
심사청구일자 2014년04월28일
- (85) 번역문제출일자 2016년12월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2009/053847
- (87) 국제공개번호 WO 2010/030467
국제공개일자 2010년03월18일
- (30) 우선권주장
12/208,550 2008년09월11일 미국(US)

- (71) 출원인
마이크로비전, 인코퍼레이티드
미국, 워싱턴 98052, 레드몬드, 스위트 100, 노스
이스트 185 에비뉴 6244
- (72) 발명자
허드만, 조슈아, 엠.
미국, 워싱턴주 98074, 삼마미쉬, 23917 에스.이.
7 레인
밀러, 조슈아, 오.
미국, 워싱턴주 98052, 우드인빌, 16420 171 플라
이스 엔이
- (74) 대리인
특허법인세아

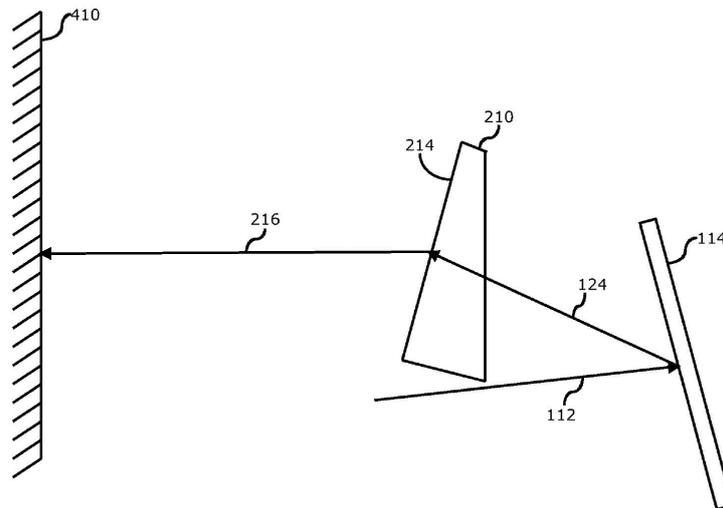
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 MEMS기반 주사 디스플레이 시스템용 왜곡수정 광학기

(57) 요약

하나 이상의 실시예들에 의하면, MEMS주사 디스플레이 시스템(100) 내의 MEMS 스캐너(114) 뒤에 쉘기형 광학 소자(210)를 배치하여, 주사 원추(scan cone)의 방향을 바꿈과 동시에 이미지를 확장 및/또는 압축하여, 주사 프로젝터(scanning projector)에 내재한 왜곡을 감소 또는 제거해 주는데, 이러한 왜곡은 상기 입력빔이 축외로 공급되고 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환함으로써 상기 주사빔의 궤적에서 발생한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

주사 플랫폼에 축외(off axis)로 공급되는 입력빔을 주사하여 투사 이미지를 표시할 수 있는 주사빔을 출력하는 상기 주사 플랫폼과;

상기 입력빔이 축외로 공급되고 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환함으로써 상기 주사빔의 궤적에서 발생하는 상기 투사 이미지의 스마일 왜곡 또는 키스톤 왜곡을 적어도 하나 이상의 축선들을 따라 수정할 수 있는 2개의 쉐기형 광학 소자;를 포함하고,

상기 2개의 쉐기형 광학 소자 각각이 제1 평면과 상기 제1 평면에 대해 비평행각으로 배치되는 제2 평면을 구비하고,

상기 2개의 쉐기형 광학 소자는 상기 투사 이미지가 최초로 입사되는 제1 쉐기형 광학 소자에 대해, 제1 쉐기형 광학 소자의 출력빔이 입사되는 제2 쉐기형 광학 소자가 역방향으로 배치되어 있고,

상기 제2 쉐기형 광학 소자는 상기 제1 쉐기형 광학 소자와 다른 굴절율을 가짐으로써 상기 제1 쉐기형 광학 소자가 유발한 색수차를 수정하는 것을 특징으로 하는 MEMS기반 주사 디스플레이 시스템용 왜곡수정 광학기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 쉐기형 광학 소자는 프리즘(prism), 원추(cone), 피라미드(pyramid), 각뿔대(frustum) 또는 이들의 조합을 포함하는 MEMS기반 주사 디스플레이 시스템용 왜곡수정 광학기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 평면에 대한 상기 제1 평면의 비평행각은 상기 입력빔이 상기 주사 플랫폼에 대해 축외로 공급되는 각도의 함수로서 선택되는 MEMS기반 주사 디스플레이 시스템용 왜곡수정 광학기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 주사 플랫폼은 MEMS 스캐너, 회절 광학격자, 가동 광학격자, 광밸브, 회전 미러, 회전식 실리콘장치 또는 비점 프로젝터를 포함하는 MEMS기반 주사 디스플레이 시스템용 왜곡수정 광학기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 쉐기형 광학 소자는 상기 제1 쉐기형 광학 소자와 비교해서 굴절율이 낮고 아베수가 큰 광학 특성을 갖도록 설계된 크라운 유리와 플린트 유리로 구성된 것을 특징으로 하는 MEMS기반 주사 디스플레이 시스템용 왜곡수정 광학기.

청구항 6

주사용 입력빔으로서 광빔을 생성할 수 있는 광원과;

주사 플랫폼에 축외로 공급되는 입력빔을 주사하여 주사빔을 출력함으로써 투사 이미지를 표시하는 상기 주사 플랫폼과;

상기 주사 플랫폼의 주사작용과 상기 광원의 변조에 응답하여 상기 투사 이미지를 생성하도록 상기 주사 플랫폼과 상기 광원을 제어하는 디스플레이 제어기와;

상기 입력빔이 축외로 공급되고 상기 주사빔이 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환하는 궤적에서 발생하는 상기 투사 이미지의 스마일 왜곡 또는 키스톤 왜곡을 수정할 수 있는 2개의 썸기형 광학 소자;를 포함하고,

상기 2개의 썸기형 광학 소자 각각이 제1 평면과 상기 제1 평면에 대해 비평행각으로 배치되는 제2 평면을 구비하고,

상기 2개의 썸기형 광학 소자는 상기 투사 이미지가 최초에 입사되는 제1 썸기형 광학 소자에 대해, 제1 썸기형 광학 소자의 출력빔이 입사되는 제2 썸기형 광학 소자가 역방향으로 배치되어 있고,

상기 제2 썸기형 광학 소자는 상기 제1 썸기형 광학 소자와 다른 굴절율을 가짐으로써 상기 제1 썸기형 광학 소자가 유발한 색수차를 수정하는 것을 특징으로 하는 주사빔 디스플레이.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 썸기형 광학 소자는 프리즘(prism), 원추(cone), 피라미드(pyramid), 각뿔대(frustum) 또는 이들의 조합을 포함하는 주사빔 디스플레이.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제2 평면에 대한 상기 제1 평면의 비평행각은 상기 입력빔이 상기 주사 플랫폼에 축외로 공급되는 각도의 함수로서 선택되는 주사빔 디스플레이.

청구항 9

투사 이미지를 재현하는 주사패턴으로 출력빔을 생성하도록 주사 플랫폼에 축외로 주사되는 입력빔을 공급하는 단계와;

상기 입력빔이 축외로 공급되고 상기 출력빔이 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환하는 궤적에서 발생하는 상기 투사 이미지의 리매핑 왜곡(remapping distortion)을 수정하도록 2개의 썸기형 광학 소자를 사용하여 상기 입력빔 또는 출력빔을 방향전환하는 단계;를 포함하고,

상기 2개의 썸기형 광학 소자 각각이 제1 평면과 상기 제1 평면에 대해 비평행각으로 배치되는 제2 평면을 구비하고,

상기 2개의 썸기형 광학 소자는 상기 투사 이미지가 최초에 입사되는 제1 썸기형 광학 소자에 대해, 제1 썸기형 광학 소자의 출력빔이 입사되는 제2 썸기형 광학 소자가 역방향으로 배치되어 있고,

상기 제2 썸기형 광학 소자는 상기 제1 썸기형 광학 소자와 다른 굴절율을 가짐으로써 상기 제1 썸기형 광학 소자가 유발한 색수차를 수정하는 것을 특징으로 하는 주사빔 디스플레이 내의 리매핑 왜곡을 수정하는 방법.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 통상적으로, 초소형전자기계 시스템(Microelectromechanical system: MEMS)을 이용한 주사빔 디스플레이 시스템들은 사용되는 광선의 공급 방법 때문에, 또한 극좌표계에서 작성된 이미지를 이미지 평면에서 직각좌표계를 사용하는 이미지로 전환하는데 MEMS 주사거울이 사용되기 때문에 자연적으로 왜곡이 발생할 수 있다. 즉, 이러한 왜곡은 입력빔(input beam)이 축외(off axis)로 공급되어 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환되기 때문에 주사빔의 궤적에서 발생한다. 표준적인 광학시스템들과 달리, 렌즈는 일반적으로 MEMS 주사거울 뒤에 배치될 수 없다. 왜냐하면 이러한 배치는 주사 시스템이 무한 초점을 갖지 못하게 하기 때문이다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

[0002] 특허청구의 범위는 명세서의 결론부분에서 구체적으로 명시하여 청구한다. 그러한 요지는 첨부도면을 참조하

는 다음과 같은 상세한 설명을 읽어보면 잘 이해될 수 있다.

도 1은 하나 이상의 실시예에 따른 MEMS 기반 주사빔 디스플레이를 나타내는 도면;

도 2는 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자의 측면도;

도 3은 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자의 평면도;

도 4는 하나 이상의 실시예들에 따른 광선 각도(beam angle)에 대한 디스플레이의 소자들의 상대 각도를 나타내는 주사빔 디스플레이를 나타내는 도면;

도 5는 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자를 사용하는 주사빔 디스플레이의 등각도;

도 6은 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자를 사용하는 주사빔 디스플레이의 측면도;

도 7은 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자를 사용하는 주사빔 디스플레이의 평면도;

도 8은 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자를 통한 이미지 왜곡의 수정을 나타내는 도면.

간결하고 명확한 설명을 위해, 도면에 나타난 소자들은 실제 크기가 아님을 이해해야 한다. 예컨대, 명확히 하기 위해 일부 소자들의 치수가 다른 소자들에 비해 과장될 수도 있으며, 도면에서 반복되는 참조번호는 상응하거나 유사한 소자들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0003] 이하의 상세한 설명에서는, 다수의 구체적인 상세 설명들이 언급되는데, 이는 특허청구범위를 충분히 이해하기 위한 것이다. 특허청구범위는 이들에 관한 구체적인 상세 설명없이 실행될 수도 있음을 본 분야에 숙련자는 이해할 것이다. 다른 사례들에서는 공지된 방법들, 절차, 부품 및/또는 회로들에 대하여 상세히 설명하지 않는다.

[0004] 하기 설명 및/또는 청구범위에서는, 그들의 파생물과 더불어 "결합" 및/또는 "연결"이라는 용어들을 사용할 수도 있다. 구체적인 실시예들에서, 둘이상의 소자들이 서로간에 직접 물리적이거나 전기적인 접촉이 있음을 나타내기 위해 "연결"이라는 용어를 사용할 수도 있다. "결합"이라는 용어는 둘이상의 소자들이 직접 물리적 및/또는 전기적 접촉이 있음을 의미한다. 그러나 "결합"이라는 용어는 또한 둘이상의 소자들이 서로 직접 접촉하지 않고 서로 협력하거나 상호작용하는 것을 의미한다. 예컨대, "결합"은 둘이상의 소자들이 서로 접촉하지 않지만 다른 소자나 중간 소자들을 통하여 함께 간접적으로 결합됨을 의미한다. 마지막으로 "위(on)", "위에 있는(overlying)" 및 "위에(over)"라는 용어는 이하의 설명과 청구범위에서 사용될 수도 있다. "위", "위에 있는" 및 "위에"를 사용하여 둘이상의 소자들이 서로 물리적으로 직접 접촉하지 않음을 나타낼 수도 있다. 그러나 "위에"는 한 소자가 다른 소자위에 있지만 서로 접촉하지 않고 두 소자들 간에 다른 소자나 소자들이 있음을 뜻한다. 또한, "및/또는"이라는 용어는 "및"을 의미하기도 하고 "또는"을 의미하기도 하며, "배타적 논리합"을 의미하기도 하며, "하나"를 의미하기도 하고, "일부"를 의미하기도 하지만, "전부"를 의미하지는 않으며, "이도 저도 아님"을 의미할 수도 있고, 특허청구의 범위가 이러한 것으로 제한되지는 않지만, "둘다"를 의미할 수도 있다. 하기 설명 및/또는 청구범위에서 파생어들과 더불어 "포함한다(comprise)" 와 "구비한다(include)"라는 용어가 사용될 수도 있으나 서로 동의어인 것으로 본다.

[0005] 이제 도 1을 참조하여, 하나 이상의 실시예들에 따라 초소형 전자기계 시스템(MEMS) 기반 주사빔 디스플레이에 관한 도면을 설명한다. 도 1은 설명할 목적으로 주사빔 디스플레이 시스템을 도시하였지만, 주사빔 이미지 시스템으로서, 다른 타입의 이미지 시스템들이 하나 이상의 실시예들에 이용될 수도 있으며, 다른 방법으로 바코드 스캐너(bar code scanner) 또는 디지털 카메라와 같은 이미지 시스템들이 마찬가지로 하나 이상의 실시예들에 따라 사용될 수 있으며, 또한 특허청구의 범위가 이러한 관점으로 제한되지 않음을 주지하여야 한다. 도 1에 나타난 바와 같이, 주사빔 디스플레이(100)는 광원(110)을 포함하는데, 이 광원은 레이저 등과 같은 레이저 광원으로서, 레이저빔을 포함하는 빔(112)을 방출할 수 있다. 몇몇 실시예들에 있어서, 광원은 적, 녹, 청 광원들을 갖는 컬러 시스템에서와 같은 2이상의 광원들을 포함할 수도 있으며, 여기서 광원들로부터의 빔들은 단일 빔으로 조합될 수도 있다. 빔(112)은 MEMS 기반의 스캐너 등을 포함하는 주사 플랫폼(scanning platform)(114) 상에 충돌한 다음, 주사거울(116)로부터 반사하여, 제어되는 출력빔(124)을 생성한다. 하나 이상의 다른 방법에 의한 실시예들에 있어서, 주사 플랫폼(114)은 회절광학격자, 가동광학격자, 광밸브, 회전미러, 회전식 실리콘 장치(spinning silicon device)들, 비점 프로젝터(flying spot projector)들 또는 기타 유사한 주사 장치들 또는 가동 투광장치들을 포함할 수도 있으며, 특허청구의 범위가 이러한 관점으로 제한되지 않는다. 수평구동회

로(118) 및/또는 수직구동회로(120)는 주사거울(116)이 편향되는 방향을 수정하여 출력빔(124)이 주사빔(126)을 생성하게 한다. 그에 의해 예컨대 투사 표면 및/또는 이미지 평면 상에 표시 이미지(128)를 생성한다. 비록 주사빔(126)이 한 특정 실시예에서 일례로서 도 1에 도시된 바와 같이 라스터 주사(raster scan)를 포함할 수도 있지만, 투사빔은 라스터 주사로 제한될 필요가 없고, 다른 주사빔 패턴들이 마찬가지로 사용될 수도 있으며, 특허청구의 범위가 이러한 관점으로 제한되지 않는다. 일반적으로, 어떠한 주사빔 이미지라도 생성될 수 있다. 디스플레이 제어기(122)는 표시 이미지의 화소(pixel) 정보를 주사 플랫폼(114)에 동기하여 레이저 변조로 변환함으로써 수평구동회로(118) 및 수직구동회로(120)를 제어하여, 주사빔(126) 및/또는 어떠한 주사빔 패턴에서나 출력빔(124)의 위치에 기초한 표시 이미지(128)로서 이미지 정보를 기입하고, 또한 그 이미지 내의 상응하는 화소에서 상응하는 강도 및/또는 컬러정보를 기입한다. 디스플레이 제어기(122)는 또한 주사빔 디스플레이(100)의 기타 여러 기능들을 제어할 수도 있다.

[0006] 2차원 이미지를 생성 또는 포착(capture)하도록 2차원 주사를 하기 위한 하나 이상의 실시예들에 있어서, 고속 주사축은 주사빔(126)의 수평방향을 말하며, 또한 저속 주사축은 주사빔(126)의 수직방향을 말한다. 주사거울(116)은 출력빔(124)을 상대적으로 더 높은 주파수에서 수평으로 또한 상대적으로 더 낮은 주파수에서 수직으로 소인(sweep)할 수도 있다. 그 결과, 출력빔(124)의 주사 궤적은, 주사빔(126)이 되거나 일반적으로 어떠한 주사빔 패턴이 된다.

[0007] 그러나 특허청구의 범위는 이러한 관점으로 제한되지 않는다.

[0008] 이제 도 2 및 도 3을 참조하면서, 하나 이상의 실시예들에 따른 췌기형 광학 소자의 측면도 및 평면도를 설명한다. 하나 이상의 실시예들에서 제1 췌기형 광학 소자(210)를 사용하여 도 1에 보인 바와 같은 주사빔 디스플레이(100)에 의해 생성되는 이미지를 수정할 수도 있다. 하나 이상의 실시예들에서 제1 췌기형 광학 소자(210)를 사용하여 주사빔 디스플레이 또는 이미징 시스템에서 고질적인 결과인 주사 플랫폼(114)에 의해 생성되는 이미지에서의 왜곡을 감소 또는 제거할 수도 있다. 여기서 왜곡이란 입력빔이 축외로 공급되어 주사빔이 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환됨으로써 주사빔의 궤적에서 발생한다. 또 다른 방법으로, 예컨대, 본원에 의하면 왜곡을 증가시키거나 또는 부여하고 싶은 경우, 제1 췌기형 광학 소자(210)를 사용하면 주사 플랫폼(114)에 의해 생성되는 이미지에서 일정량의 왜곡을 증가시키거나 부여할 수도 있다. 일반적으로 제1 췌기형 광학 소자(210)를 사용하면 주사 플랫폼(114)에 의해 생성되거나 획득되는 이미지의 왜곡을 어느 정도 수정할 수 있다. 하나 이상의 실시예들에서, 제1 췌기형 광학 소자(210)는 일반적으로 제1 표면 즉 평면(212)이 제2 표면 즉 평면(214)에 대해 비평행각(non-parallel angle)으로 배치되는 하나의 광학요소나 광학요소들의 조합체로 구성될 수도 있다. 하나 이상의 실시예들에서는, 그러한 제1 췌기형 광학 소자(210)의 배열들은 각뿔대(frustrum), 피라미드, 원추(cone), 프리즘 등과 같은 형상의 광학 소자로 구성될 수도 있으며, 및/또는 다른 방법으로 제1 췌기형 광학 소자(210)가 제1 표면(212)을 구현하는 유리판 등의 광학재료와 제2 표면(214)을 구현하는 유리판 등의 광학재료로 구성될 수도 있으며, 특허청구의 범위가 이러한 관점들로 제한되지는 않는다.

[0009] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 주사 플랫폼(114)에 의해 반사 및/또는 생성되는 출력빔(124)은 제1 췌기형 광학 소자(210)를 통과하도록 직행한 다음, 췌기형 광학소자(210)가 그곳에서 나오는 출력빔(124)을 제어하기 위해 출력빔(124)을 적어도 부분적으로 방향전환한다. 그러한 배열에서 제1 췌기형 광학 소자(210)는 주사 플랫폼(114)에 의해 생성 및/또는 주사되는 이미지의 왜곡을 수정할 수 있다. 일 실시예들에서는, 제1 췌기형 광학 소자(210)가 이미지의 왜곡을 적어도 1차원적으로 수정할 수 있으며, 또한 하나 이상의 다른 실시예들에서는, 췌기형 광학 소자가 2차원 이상으로 및/또는 2 이상의 축선을 따라 이미지의 왜곡을 수정할 수 있다. 그러한 왜곡 수정의 한 예가 아래에 도 8을 참조하여 도시 및 기술되어 있다. 하나 이상의 실시예들에서, 제1 췌기형 광학 소자(210)의 제1 표면(212)이 제1 췌기형 광학 소자(210)의 제2 표면(214)에 대하여 배치되는 각도는 주사 플랫폼(114)에 의해 주사 또는 방향전환되는 입력빔(112)의 공급각도에 적어도 부분적으로 의존할 수도 있다. 그에 더하여, 아래의 도 4에서 도시된 바와 같이, 제1 췌기형 광학 소자(210)는 예컨대 디스플레이 시스템(100)의 소자들의 배열에 의존하여 주사빔 플랫폼(114)의 반사면 또는 주사평면에 대해 일정각도로 배치될 수도 있다. 하나 이상의 실시예들에서는, 비록 제1 췌기형 광학 소자(210)가 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 공급된 후의 광경로 내에 배치되는 것으로 도 2 및 도 3에 도시되어 있지만, 제1 췌기형 광학 소자(210)가 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 공급되기 전의 광경로 내에 배치될 수도 있다. 하나 이상의 실시예들에서는, 예컨대, 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 도달하기 전의 광경로 내에 제1 표면(212)이 배치되는 경우와 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 도달한 후의 광경로 내에 제2 표면(214)이 배치되는 경우와 같이, 췌기형 광학 소자 중 적어도 일부는 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 공급되기 전에 및/또는 적어도 일부는 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 공급된 후에 배치될 수도 있다. 그러나 이 예들은 단지 제1 췌기형 광학 소자(210)가 배치될 수도 있

는 경우의 예들로서, 특허청구의 범위가 이러한 관점들로 제한되지는 않는다.

[0010]

도 2에 도시된 바와 같은 하나 이상의 실시예들에 있어서, 제2 췌기형 광학 소자(218)는 제1 췌기형 광학 소자(210)에 더하여 그리고 그와 조합하여 사용될 수도 있다. 2이상의 췌기형 광학 소자들을 조합하여 사용하면 더 최적의 투사 이미지를 제공할 수 있다. 예컨대, 제1 췌기형 광학 소자(210)는 투사 이미지에서의 모든 왜곡 수정을 최상으로 또는 실질적으로 제공할 수 있다. 그러나 적-녹-청(RGB) 프로젝터들과 같은 다중색 프로젝터들에 있어서, 그러한 왜곡 수정 및/또는 조정은 또한 왜곡을 수정 및/또는 조정하는 축선을 따라 색수차(chromatic aberration)를 생성할 수도 있다. 여기서, 축선은 예를 들어 도 8에 관하여 아래에 도시되고 설명된 바와 같은 스마일 왜곡(smile distortion)을 수정하기 위한 Y-축일 수 있다. 그러한 실시예들에서는, 제2 췌기형 광학 소자(218)가 제1 췌기형 광학 소자(210)에 의해 생성되는 색수차를 수정 및/또는 조정하기 위해 사용될 수도 있다. 하나 이상의 실시예들에서는, 제1 췌기형 광학 소자(210)에 의해 생성되는 색수차가 투사 이미지의 화소별 조정만으로, 또는 제2 췌기형 광학 소자(218)를 통해 적어도 부분적인 색수차의 최소한의 수정 및/또는 조정과 조합하여, 적어도 부분적으로 또는 전체적으로 전자적으로 수정 및/또는 조정될 수도 있다. 제1 췌기형 광학 소자(210)에 의해 생성되는 색수차를 수정 및/또는 조정하기 위해 제2 췌기형 광학 소자(218)가 사용되는 실시예들에서는, 제2 췌기형 광학 소자(218)가 제1 췌기형 광학 소자(210)보다 상이한 굴절률을 갖는 역방향의 췌기형 광학 소자를 포함할 수도 있다. 그러한 제2 췌기형 광학 소자(218)는 또한 제1 췌기형 광학 소자의 췌기각(wedge angle)과는 상이한 췌기각을 가질 수도 있다. 제2 췌기형 광학 소자의 췌기각은 제1 췌기형 광학 소자의 췌기각에 대하여 조정될 수도 있으며, 또는 반대로, 색수차의 수정 및/또는 조정에 대하여 최종 왜곡 수정 및/또는 조정을 최적화하도록 조정될 수도 있다. 일반적으로, 제2 췌기형 광학 소자는 제1 췌기형 광학 소자의 광학특성에 비해 반대 또는 효율적으로 반대의 광학 특성을 가질 수도 있으며, 또한 예컨대, 제1 췌기형 광학 소자(210)에 비해 더 낮은 굴절률 및/또는 더 높은 아베수(Abbe number: 역분산률)를 갖는 바와 같은 그러한 광학 특성을 갖도록 설계된 크라운 유리(crown glass) 및 플린트 유리(flint glass)를 포함할 수도 있다. 다른 방법으로, 제2 췌기형 광학 소자(218)는 제1 췌기형 광학 소자(210)와 동일 또는 거의 동일한 타입의 유리 또는 광학재료를 포함할 수도 있으며, 또한 제1 췌기형 광학 소자(210)는 이미지 왜곡을 과수정 및/또는 과조정하도록 설계될 수도 있으며, 그 다음, 제2 췌기형 광학 소자(218)는 예컨대, 제1 췌기형 광학 소자(210)의 췌기각보다 더 작은 췌기각을 가짐으로써 더 적은 양만큼 왜곡을 역수정 및/또는 조정하도록 설계함으로써, 제1 췌기형 광학 소자(210) 및 제2 췌기형 광학 소자(218)의 조합으로 전체 원하는 왜곡 수정량 및/또는 조정량을 얻을 수도 있다. 일반적으로, 광학 왜곡 수정량 및/또는 조정량은 췌기각들을 통하여 제어될 수 있으며, 색수차 수정 및/또는 조정은 굴절률과 같은 췌기 재료특성을 통하여 제어될 수 있으며, 특허청구의 범위는 이러한 관점으로 제한되지는 않는다. 그 외에도, 하나 이상의 실시예들에서는, 제1 췌기형 광학 소자(210) 및/또는 제2 췌기형 광학 소자(218)중 하나 또는 양자 모두가 유사한 왜곡 수정 및/또는 조정 특성들 및/또는 색수차 수정 및/또는 조정 특성들을 갖는 다른 광학 소자들로 대체될 수도 있다. 예컨대, 다른 방법으로 제1 췌기형 광학 소자(210) 및 제2 췌기형 광학 소자(218)는 왜곡 격자(distortion grating) 또는 굴절을 분포형 그린 광학 소자(gradient index GRIN optic) 또는 다른 유사 광학 소자들로 구성될 수도 있으며, 특허청구의 범위가 이러한 관점으로 제한되지는 않는다.

[0011]

이제 도 4를 참조하여, 빔 각도에 대하여 디스플레이의 소자들의 상대 각도들을 나타내는 하나 이상의 실시예들에 의한 주사빔 디스플레이의 도면을 설명한다. 주사 플랫폼(114)은 반사면 또는 주사 플랫폼(114)의 주사 평면에 수직이 아닌 공급각도로 주사하도록 빔을 받을 수도 있다. 다시 말해, 빔(112)의 공급각도는 주사 플랫폼(114)의 주사평면에 직각인 선에 대하여 "축외(off axis)"로 배치될 수도 있다. 또한, 주사 플랫폼(114) 자체는 수평기준평면에 대하여 및/또는 수평기준평면에 직각인 선에 대하여 일정 각도로 배치될 수도 있다. 마찬가지로 제1 췌기형 광학 소자(210)는 수평기준평면에 대하여 및/또는 수평기준평면에 직각인 선에 대하여, 또는 기준평면의 수직평면에 대하여 일정 각도로 배치될 수도 있다. 하나 이상의 실시예들에서는, 주사되는 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)의 주사표면으로부터 약 12.5도의 축외 공급각도로 배치될 수도 있으며, 주사 플랫폼(114)이 수평기준평면으로부터 약 4도의 경사각으로 배치될 수도 있고, 그리고 췌기형 광학 소자의 제1 면(212)이 일반적으로 수평기준평면에 직각으로 배치될 수도 있으며, 여기서 췌기형 광학 소자의 제1 면(212)은 췌기형 광학 소자의 제2 면(214)에 대하여 약 8.5도로 배치된다. 일반적으로, 췌기형 광학 소자의 췌기각도, 즉, 제1 면(212)과 제2 면(214) 간의 각도는 적어도 부분적으로 주사 플랫폼(114)에 입사되는 빔(112)의 공급각도의 함수이다. 다른 방법으로, 췌기형 광학 소자의 제2 면(214)은 일반적으로 수평기준평면에 직각으로 배치될 수도 있다. 그러한 배열에서는, 주사빔(116)이 이미지 표면(410) 또는 이미지 평면을 횡단하여 주사될 때, 이미지가 췌기형 광학 소자를 이용하지 않으면 약 13% 왜곡을 가질 수도 있고, 그리고 췌기형 광학 소자를 이용하면 약 5% 왜곡을 가질 수도 있다. 따라서, 그러한 배열에서는, 하나 이상의 실시예들에서, 비록 특허청구의 범위가

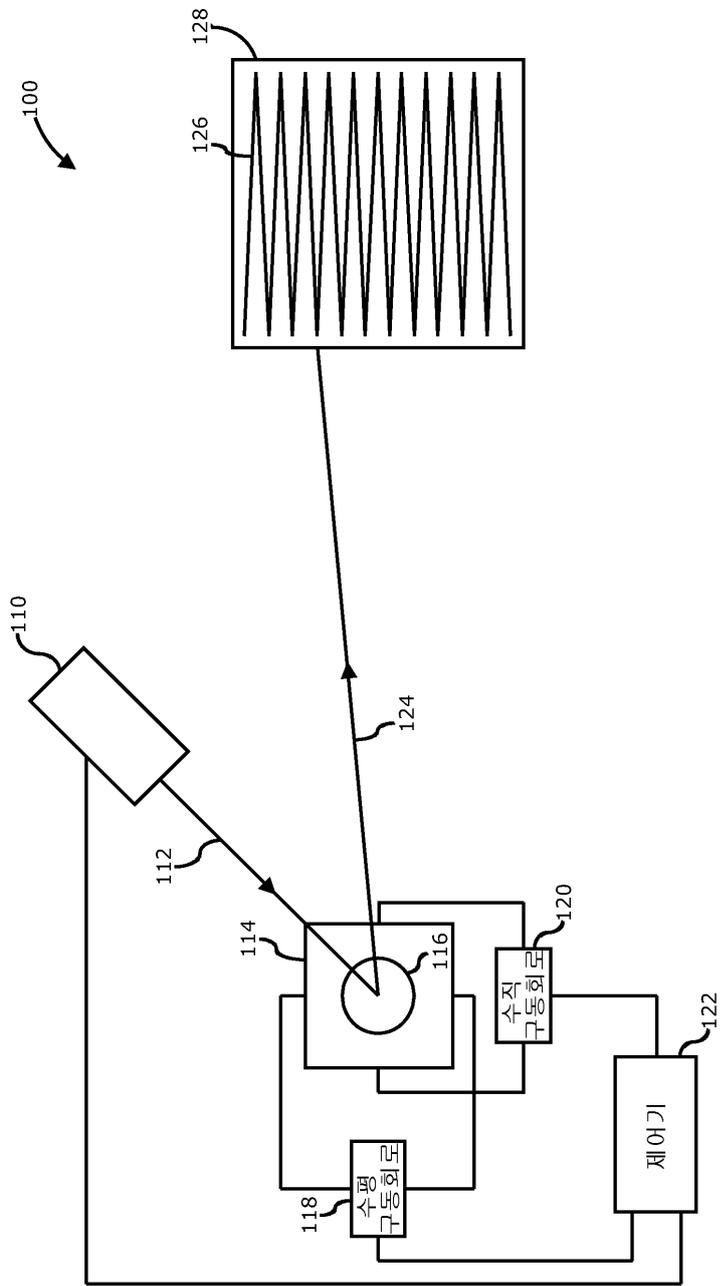
이들 관점으로 제한되지는 않지만, 췌기형 광학 소자를 사용하여 주사빔 디스플레이에서의 이미지 왜곡을 감소시킬 수도 있다. 이미지 왜곡을 수정하기 위해 췌기형 광학 소자를 사용하는 주사빔 디스플레이의 한 예를 도 5, 도 6 및 도 7에 관한 아래의 설명에 나타낸다.

[0012] 이제 도 5, 도 6 및 도 7을 참조하여, 하나 이상의 실시예들에 의한 췌기형 광학 소자를 사용하는 주사빔 디스플레이의 등각도, 측면도 및 평면도를 설명한다. 도 5, 도 6 및 도 7은 주사빔 디스플레이(100)가 단일의 모듈에 어떻게 실체적으로 구현될 수 있는지를 나타낸다. 여기서 단일 모듈이라 함은 셀룰러폰, 뮤직 및/또는 비디오 플레이어들, 모바일 컴퓨터들, 퍼스널 디지털 주변장치들 등과 같은 보다 작은 형상계수(form factor)의 장치들에 이용될 수 있는 것을 말한다. 그러한 주사빔 디스플레이(100)의 배열에서, 주사 플랫폼(114)은 주사빔 디스플레이(100)의 모듈 내에 배치될 수도 있으며, 여기서 주사 플랫폼(114)을 나오는 출력빔(124)이 제1 췌기형 광학 소자(210)를 통과함으로써 주사빔 디스플레이(100)를 나오는 출력빔(216)의 경로 또는 경로들을 수정할 수도 있고, 결국에는 최종 투사 이미지의 왜곡을 수정할 수도 있다. 주사빔 디스플레이(100)가 이미징 유닛(imaging unit)을 포함하는 하나 이상의 실시예들에서는, 광선들의 방향이 췌기형 광학 소자로 들어가는 주사빔(216)의 광선들이 주사 플랫폼(114)을 통하여 캡처되는 이미지의 왜곡을 수정하기 위한 방향으로 수정될 수도 있다. 예컨대, 주사빔 디스플레이가 바코드 리더(bar code reader) 또는 카메라를 포함하는 그러한 이미징 유니트에서, 비록 특허청구의 범위가 이러한 관점들로 제한되지는 않지만, 도 1의 광원(110)은 광 검출기 또는 이미징 어레이(array)를 포함할 수도 있다. 따라서, 하나 이상의 실시예에서는 췌기형 광학 소자가 표시되는 이미지 또는 캡처되는 이미지에서의 왜곡을 수정 및/또는 감소할 수도 있다. 췌기형 광학 소자가 주사빔 디스플레이에서의 키스톤 왜곡(keystone distortion) 또는 스마일 왜곡(smile distortion)을 감소시키거나 또는 제거할 수 있는 예가 도 8을 참조하여 이하에 설명된다.

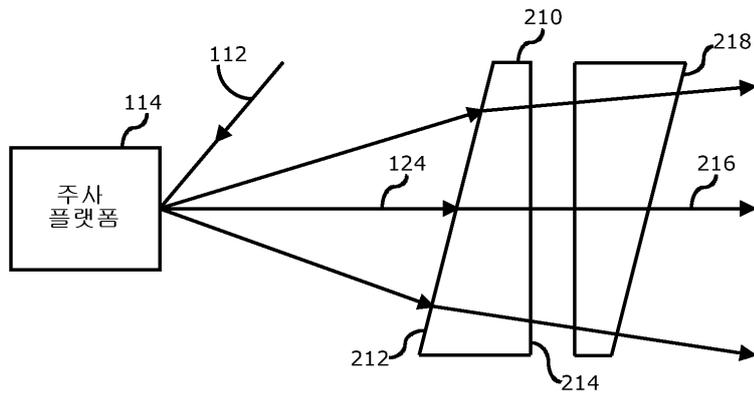
[0013] 이제 도 8을 참조하여 하나 이상의 실시예들에 의한 췌기형 광학 소자를 통한 이미지 왜곡의 수정에 대하여 설명한다. 도 8에 도시된 바와 같이 이미지(800)는 예컨대, 도 1에 도시된 바와 같은 주사빔 디스플레이(100)에 의해 표시될 수도 있다. 빔을 주사 플랫폼(114)에 축외로 공급하는 과정에서 이미지(800)가 이미지 왜곡을 가질 수도 있다. 여기서 왜곡은 입력빔이 축외로 공급되고 주사거울로부터 이미지 평면으로 변환됨으로써 주사빔의 궤적에서 발생한다. 축외 빔 공급으로 인한 그러한 이미지 왜곡은 이미지(800)가 비사각형 레이아웃(802)이 되도록 하며, 이를 키스톤 왜곡 또는 스마일 왜곡이라 한다. 그러한 이미지 왜곡은 이미지(800)가 실제로는 평탄면 상에 투사될 때 사각형 이미지가 구형표면 상에 투사되는 변형과 유사하다. 또한, 스마일 왜곡은 극좌표들로부터 직교좌표들로 이미지 데이터(image data)를 리맵핑(remapping)한 결과에 의한 리맵핑 왜곡으로 호칭될 수도 있다. 이러한 리맵핑 왜곡은 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)으로부터 축외로 공급되는 각도의 함수이다. 하나 이상의 실시예들에서, 제1 췌기형 광학 소자(210)는 입력빔(112)이 주사 플랫폼(114)에 축외로 공급될 때 그러한 이미지 왜곡을 수정하는데, 상술한 바와 같이 제1 췌기형 광학 소자(210)의 제2 면(214)에 대하여 제1 면(212)을 대략 췌기형상으로 배열함으로써 대략 사각, 직선 레이아웃(804)의 이미지(800)가 될 수 있다. 하나 이상의 실시예들에서, 도 8에 도시된 바와 같은 그러한 스마일 왜곡의 한 예는 췌기형 광학 소자가 사용되지 않을 때 이미지(800)의 약 13%의 왜곡을 나타낼 수도 있다. 주사빔 디스플레이(100) 내에 췌기형 광학 소자를 사용함으로써, 비록 특허청구의 범위가 이러한 관점으로 제한되지는 않지만 왜곡이 약 5% 이하로 감소될 수도 있다.

[0014] 비록 특허청구의 범위가 어느 정도 구체적으로 설명되었지만, 그의 구성요소들은 특허청구범위의 정신 및/또는 범위로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 기술 분야에서 숙련자에 의해 변경될 수도 있음을 이해할 것이다. MEMS 주사 디스플레이 시스템들 등 및/또는 수많은 그의 사용장치들을 위한 왜곡 수정 췌기형 광학 소자에 관계되는 요지는 전술한 설명에 의해 이해될 것으로 믿어지며, 특허청구의 범위 및/또는 정신으로부터 이탈하지 않거나 또는 그의 모든 재료적 장점을 희생하지 않는 범위 내에서 구성부품들의 형상, 구성 및/또는 배열에서 여러 변형이 가능함을 이해할 것이며, 앞에서 설명한 형상은 단지 예시적인 실시예 일뿐이고 그에 대한 실질적인 변경을 제공하지 않지만 청구항들의 발명은 그러한 변경들을 총망라한다.

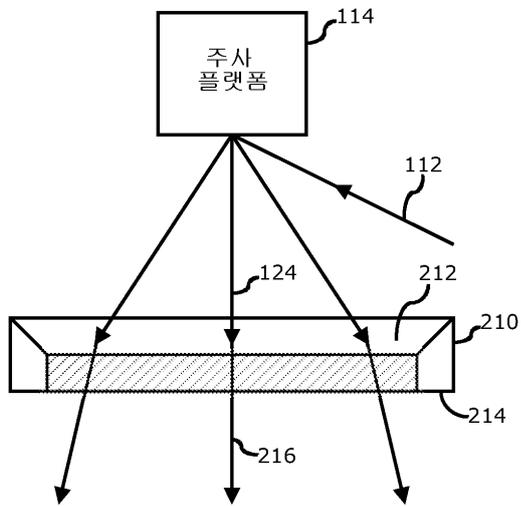
도면
도면1



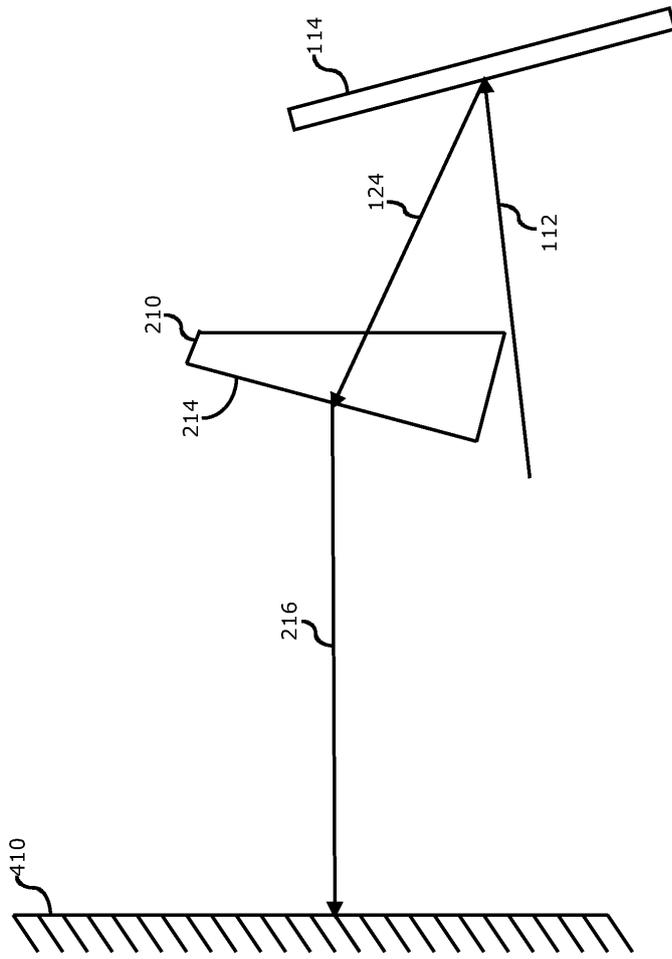
도면2



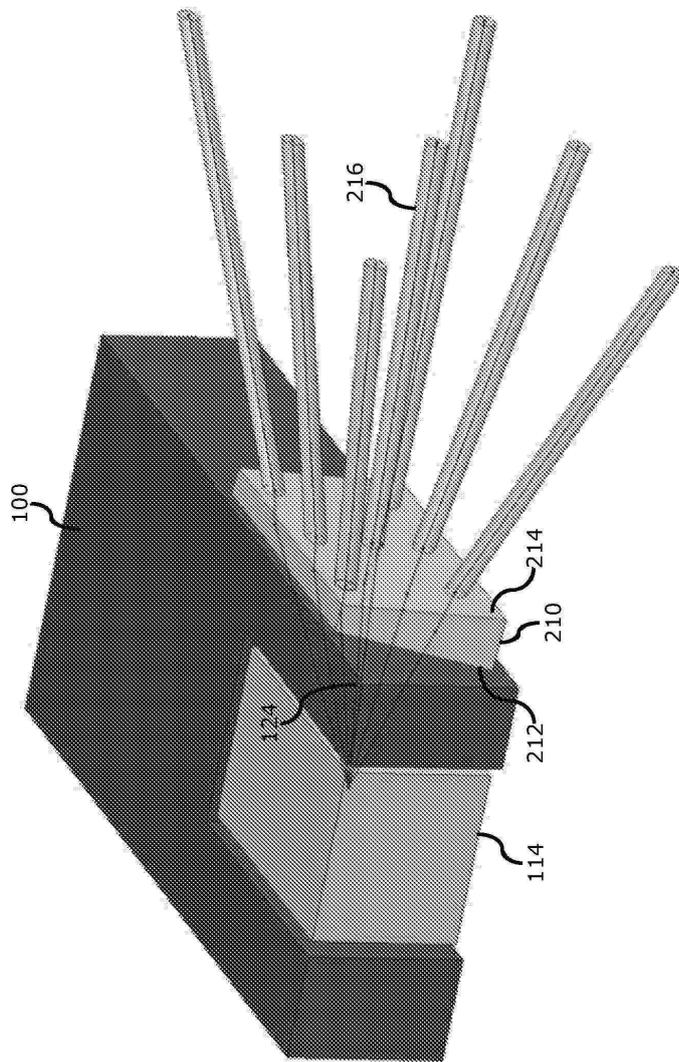
도면3



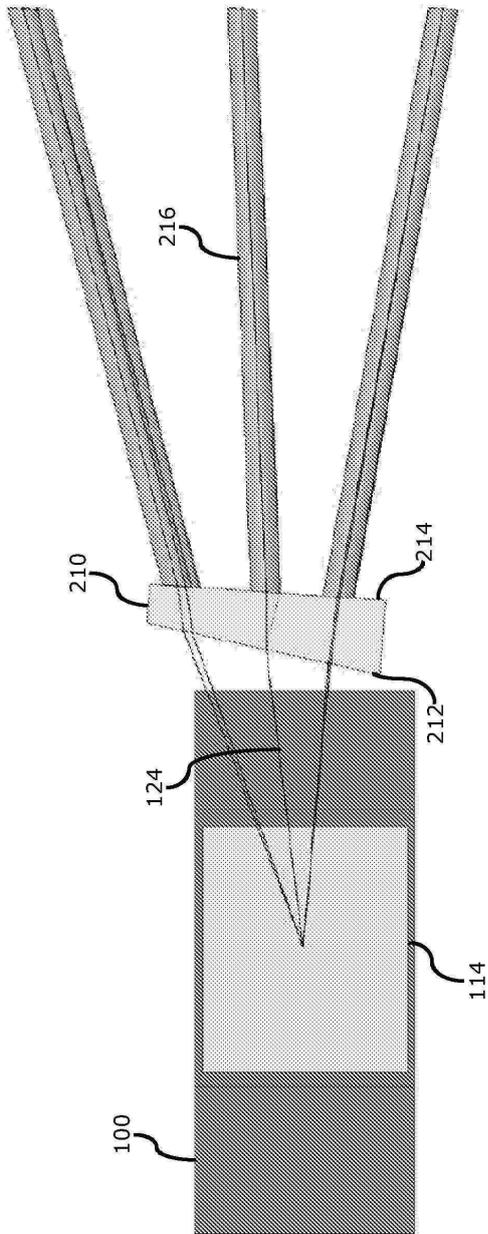
도면4



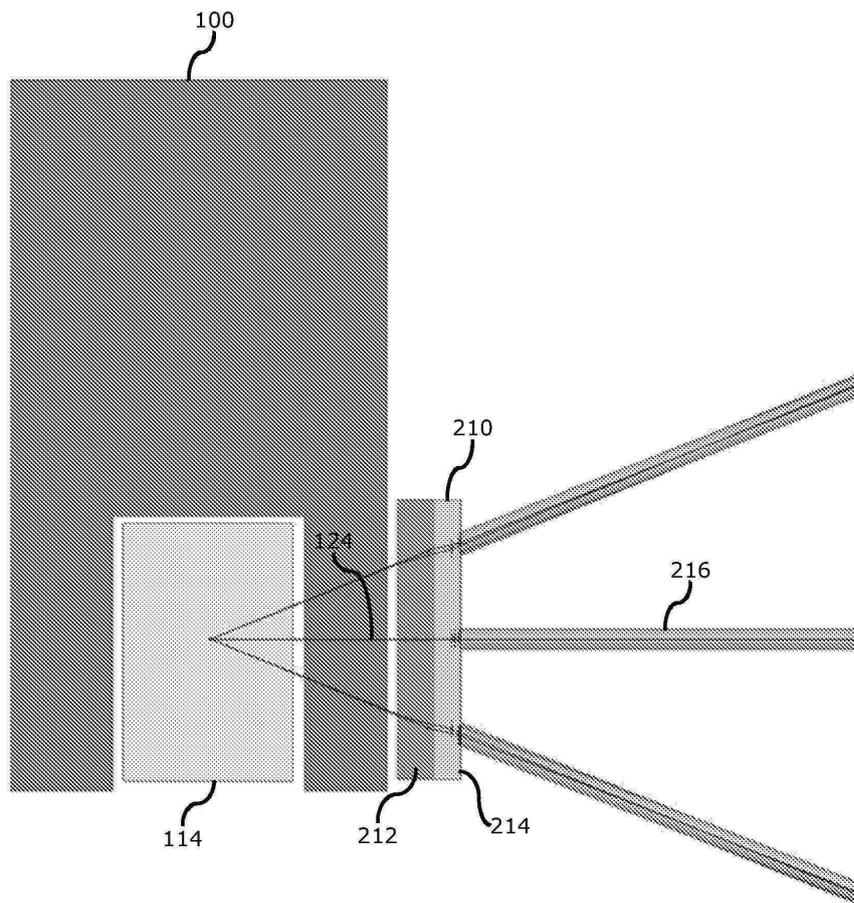
도면5



도면6



도면7



도면8

