



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월29일
 (11) 등록번호 10-1334081
 (24) 등록일자 2013년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-7030776
 (22) 출원일자(국제) 2006년07월07일
 심사청구일자 2011년06월27일
 (85) 번역문제출일자 2007년12월28일
 (65) 공개번호 10-2008-0034101
 (43) 공개일자 2008년04월18일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2006/026685
 (87) 국제공개번호 WO 2007/008763
 국제공개일자 2007년01월18일
 (30) 우선권주장
 60/697,651 2005년07월08일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100450815 B1
 US20040037089 A1
 US20040165759 A1
 US20020080236 A1

(73) 특허권자
일렉트로 싸이언티픽 인더스트리이즈 인코포레이티드
 미국, 오리건 97229, 포트랜드, 노스웨스트 싸이언스 파크 드라이브13900
 (72) 발명자
블드윈, 레오
 미국, 오레곤 97006, 비버튼, 노스웨스트 캐드버리 애비뉴 2133
 (74) 대리인
문경진

전체 청구항 수 : 총 8 항

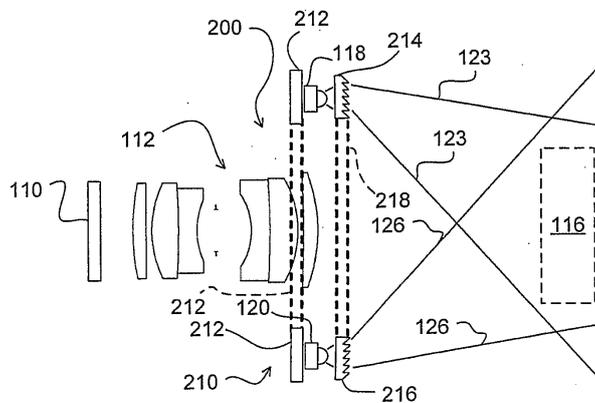
심사관 : 차영란

(54) 발명의 명칭 광원의 평면 어레이에 의해 방출된 수렴 광선을 달성하는 방법 및 장치

(57) 요약

광원(118, 120)의 평면 어레이에 의해 방출된 수렴 광선(123, 126)을 달성하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 일실시예에서, 이미징 디바이스(200)는 반도체 또는 다른 물체(116)를 검사하기 위해 제공된다. 이미징 디바이스(200)는 물체(116)로부터 반사된 광을 이미징하기 위한 하나 이상의 이미징 렌즈(112)를 포함한다. 이미징 디바이스(200)는 또한 평면 회로 보드(212)에 부착된 제 1 광원(118) 및 평면 회로 보드(212)에 부착된 제 2 광원(120)을 포함한다. 이미징 디바이스(200)는, 제 1 광원(118)으로부터의 광을 제 1 방향으로부터 물체(116)쪽으로 향하게 하는 제 1 프레넬 프리즘(214)과, 제 2 광원(120)으로부터의 광을 제 2 방향으로부터 물체쪽으로 향하게 하는 제 2 프레넬 프리즘(216)을 더 포함한다. 일실시예에서, 이미징 디바이스(300, 400)는 또한 광의 발산을 증가 또는 감소시키기 위한 하나 이상의 광학 요소(310, 312, 410, 412)를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

반도체 검사용 이미징(imaging) 디바이스로서,
 물체로부터 반사된 광을 이미징하기 위한 하나 이상의 이미징 렌즈와;
 평면 회로 보드와;
 상기 평면 회로 보드에 부착된 제 1 광원과;
 상기 평면 회로 보드에 부착된 제 2 광원과;
 상기 제 1 광원으로부터의 광을 제 1 방향으로부터 물체쪽으로 향하게 하는 제 1 프레넬 프리즘(Fresnel prism)과;
 상기 제 2 광원으로부터의 광을 제 2 방향으로부터 물체쪽으로 향하게 하는 제 2 프레넬 프리즘;
 상기 제1프레넬 프리즘과 상기 제2프레넬 프리즘 중 적어도 하나에 의해 향하게 된 광에서의 발산을 변화시키는 광학요소를 포함하며,
 상기 광학요소는 상기 제 1 프레넬 프리즘 및 제 2 프레넬 프리즘 중 적어도 하나에 의해 향하게 된 광에서의 발산을 감소시키는 반도체 검사용 이미징 디바이스.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 하나 이상의 이미징 렌즈로부터 물체의 이미지를 얻기 위한 감지 요소를 더 포함하는, 반도체 검사용 이미징 디바이스.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 제 1 광원 및 제 2 광원 중 적어도 하나는 발광 다이오드를 포함하는, 반도체 검사용 이미징 디바이스.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 제 1 광원 및 제 2 광원 중 적어도 하나는 발광 다이오드 어레이를 포함하는, 반도체 검사용 이미징 디바이스.

청구항 9

암시야 링라이트(darkfield ringlight)로서,
 광의 제 1 빔을 방출하기 위한 제 1 광원과;
 상기 광의 제 1 빔에 평행한 광의 제 2 빔을 방출하기 위한 제 2 광원과;
 상기 광의 제 1 빔 및 광의 제 2 빔이 원하는 위치에서 수렴하도록 광의 제 1 빔 및 광의 제 2 빔의 방향을 변

환하는 광학 요소를

포함하고,

방향이 변환된 광은 하나 이상의 광학요소로부터 발산되며, 상기 하나 이상의 광학요소 각각은 다양한 각도의 면을 가진 조합된 프레넬 렌즈 및 프레넬 프리즘을 포함하고, 상기 하나 이상의 광학 요소는 상기 제 1 빔 및 제 2 빔 중 적어도 하나에서의 발산을 감소시키도록 구성된,

암시야 링라이트.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 제 1 광원 및 제 2 광원 중 적어도 하나는 하나 이상의 발광 다이오드를 포함하는, 암시야 링라이트.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 하나 이상의 광학 요소는 프레넬 프리즘을 포함하는, 암시야 링라이트.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제 9항에 있어서, 회로 보드를 더 포함하며, 제 1 광원과 제 2 광원이 상기 회로 보드의 평면 표면에 기계적으로 결합되는, 암시야 링라이트.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 개시는 수렴 광선으로 물체를 조명하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 물체가 광을 반사하는 방식은 람베르시안(Lambertian)(람베르트에서 유래함)으로서 종래 기술에 알려진 완전한 확산으로부터 완전한 거울형(specular)(반사경, 미러에서 유래함)까지 다양하다. 표면이 본질적으로 각도에 독립적인 효율로 광을 반사한다는 점에서 물체가 실질적으로 람베르시안 특성을 갖는다면, 그러한 물체의 조명은 비교적 간단해진다. 그러한 경우에, 물체의 이미지의 균일성은 입사 조명의 균일성 및 세기에만 달려있다. 람베르시안 물체의 일례는 종이일 수 있는데, 이러한 종이는 단일 포인트형 광원에 의해 적절히 조명될 수 있다.

[0003] 물체가 실질적으로 거울형과 같고 원하는 조명이 밝은 필드(field) 조명이면, 관찰자는 광원을 직접 보여질 것이다. 이것은, 거울형 물체 상의 반사각이 입사각을 보완할 정도로 광원의 오프각과 동일한 오프각에 카메라를 위치시킴으로써 구현될 수 있다. 그러한 경우에, 광원 자체는 람베르시안 방출기(emitter)의 특성을 가져야 하고, 투사된 시야를 포함해야 한다.

[0004] 실질적으로 확산 반사 람베르시안 물체와 실질적으로 거울형 반사 물체 사이에, 표면이 실질적으로 람베르시안이나 실질적으로 거울형이 아닌 매우 큰 물체 집단(class)이 존재한다. 이러한 물체에 대해, 광원으로부터 관찰자 또는 감지 디바이스로 반사된 광의 양은 입사 조명의 세기 및 입사각 모두에 따라 좌우된다.

[0005] 물체를 이미징하기 위한 조명(lighting) 시스템을 설계하는 것은 특정 방향, 일반적으로 이미징되는 물체쪽으로 광을 향하게 하는 것을 수반한다. 이를 달성하기 위한 일반적인 방식은 물체 방향으로 광원을 향하게 하거나 겨냥하는(aim) 것이다. 이러한 겨냥은 매우 복잡해질 수 있다. 예를 들어, 볼드윈(Baldwin) 등에 의해 2003년 7월 10일에 미국 특허 출원 번호 10/616,548로 출원된 미국 특허 출원 공개 번호 2004/0141175는 물체의 위치에 상관없이 실질적으로 일정한 조명 각에서 물체의 균일한 조명을 달성하기 위해 발광 다이오드(LED)와 같은 광원을 상이한 방향으로 향하게 하는 일례를 제공한다.

[0006] 암시야 링라이트(darkfield ringlight)는 일반적으로 복수의 방향으로부터 물체를 조명하는데 사용된다. 종래 기술을 이용하여 제작된 암시야 링라이트는 예를 들어 4개의 회로 보드 세그먼트에 장착된 기본(rudimentary) 집광 렌즈를 병합하는 LED를 포함하여, LED는 상이한 방향으로부터 물체쪽으로 각을 이룰 수 있다. 각 회로 보드 세그먼트는 적절한 각도로 장착되고, 에너지가 물체쪽으로 향하도록 위치한다. LED의 주요한 광선은 미리 결정된 위치에서 수렴한다. 이러한 배열이 적절한 조명을 제공하지만, 그 구현과 연관된 어려움이 존재한다. 예를 들어, 4개의 개별적인 회로 보드 조립체를 제작, 장착 및 상호 연결하는데 비용이 많이 든다.

발명의 상세한 설명

[0007] 따라서, 부품 총수, 부품 비용, 조립 시간, 및 조립 비용을 감소시키기 위해 단일 회로 상에 암시야 링라이트의 광원(예를 들어, LED)을 장착하는 것이 바람직하다. 또한 적은 상호 연결로 인해 신뢰도를 증가시키는 것이 바람직하다.

[0008] 일실시예에서, 이미징 디바이스는 반도체 또는 다른 물체를 검사하기 위해 제공된다. 이미징 디바이스는 물체 및 평면 회로 보드로부터 반사된 광을 이미징하기 위한 하나 이상의 이미징 렌즈를 포함한다. 이미징 디바이스는 또한 평면 회로 보드에 부착된 제 1 광원과, 평면 회로 보드에 부착된 제 2 광원을 포함한다. 이미징 디바이스는 제 1 광원으로부터의 광을 제 1 방향으로부터 물체쪽으로 향하게 하는 제 1 프레넬 프리즘과, 제 2 광원으로부터의 광을 제 2 방향으로부터 물체쪽으로 향하게 하는 제 2 프레넬 프리즘을 포함한다.

[0009] 일실시예에서, 암시야 링라이트는 광의 제 1 빔을 방출하는 제 1 광원과, 광의 제 2 빔에 실질적으로 평행한 광의 제 2 빔을 방출하는 제 2 광원과, 광의 제 1 빔 및 광의 제 2 빔이 원하는 위치에서 수렴하도록 광의 제 1 빔 및 광의 제 2 빔을 다시 향하게 하는 하나 이상의 광학 요소를 포함한다.

[0010] 일실시예에서, 물체를 조명하는 방법은 광의 제 1 빔을 방출하는 단계와, 광의 제 1 빔에 실질적으로 평행한 광의 제 2 빔을 방출하는 단계와, 빔들이 선택된 위치에서 수렴하도록 제 1 빔 및 제 2 빔을 다시 향하게 하는 단계를 포함한다.

[0011] 일실시예에서, 제조 검사 시스템을 위한 광원은 2개 이상의 실질적으로 평행한 광의 빔을 이미징될 물체쪽으로 다시 향하게 하는 수단과, 적어도 하나의 광의 빔의 발산을 변경하는 수단을 포함한다.

[0012] 추가 양상 및 이점은 첨부 도면을 참조하여 처리되는 바람직한 실시예의 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질

것이다.

실시예

- [0017] 일 실시예에서, 광선은 광원의 평면 어레이에 의해 방출되고, 관찰시 물체를 조명하도록 배향된다. 일반적으로, 본 개시가 한정되지 않지만, 광원의 평면 어레이는 제조 부품의 자동화 특성화 및/또는 검사를 위해 이용될 수 있다. 이러한 제조 부품은 반도체를 포함한다. 반도체 집단은 특별한 양방향 반사 분배 기능을 가질 수 있어서, 램베르시안으로부터 거울형까지의 다양한 특성의 조명을 변화시키는 것을 제공한다. 반도체와 같은 특정 제조 부품을 정밀하게 검사하는데 필요한 시간이 전체 생산물의 효율을 감소시키는 임의의 에러로 제한된다는 것이 잘 이해될 것이다. 일 실시예에 따른 조명 디바이스는 조명과 연관된 검사에서의 에러를 감소시켜, 제조 공정의 전체 효율에 기여한다.
- [0018] 유사한 참조 번호가 유사한 요소를 나타내는 도면을 이제 참조할 것이다. 명백함을 위해, 참조 번호의 처음 숫자는 대응하는 요소가 처음 사용되는 도면 번호를 나타낸다. 다음 설명에서, 다수의 특정한 세부사항은 본 명세서에 개시된 실시예의 완전한 이해를 위해 제공된다. 그러나, 본 명세서에 기재된 실시예가 하나 이상의 특정한 세부사항 없이, 또는 다른 방법, 구성요소, 또는 재료를 가지고 실행될 수 있다는 것이 당업자에게 인식될 것이다. 더욱이, 몇몇 경우에, 잘 알려진 구조, 재료, 또는 동작은 실시예의 불명료한 양상을 피하기 위해 구체적으로 도시되거나 설명되지 않는다. 더욱이, 기재된 특징, 구조, 또는 특성은 하나 이상의 실시예에서 임의의 적합한 방식으로 조합될 수 있다.
- [0019] 도 1은 종래의 이미징 디바이스(100)의 개략도이다. 이미징 디바이스(100)는 감지 요소(110), 렌즈 배열(112), 및 광원(114)을 포함한다. 감지 요소(110)는 예를 들어, 전하 결합 디바이스(CCD) 또는 상보형 금속 산화물 반도체(CMOS) 카메라를 포함할 수 있다. 렌즈 배열(112)은 물체(116)의 이미지를 감지 요소(110)에 제공하도록 구성된다. 감지 요소(110) 및 렌즈 배열(112)은 종래 및 종래가 아닌 임의의 구조일 수 있다. 예를 들어, 렌즈 배열(112)은 텔레센트릭(telecentric)일 수 있다.
- [0020] 광원(114)은 2 이상의 상이한 방향(2개의 경우가 도시됨)으로부터 물체(116)를 조명하도록 위치된다. 광원(114)은, 물체(116) 상의 각 포인트가 공칭 조명 각과 실질적으로 동일한 각도로 조명되도록 위치될 수 있다. 물체(116)를 가로지르는 동일한 입사각으로 조명을 제공하는 것은 임의의 정도로 거울형인 물체를 위한 조명을 향상시킨다. 공칭 조명 각은 물체(116)를 가장 효율적으로 조명하는 각도이다. 공칭 조명 각은 이미징되는 물체(116)의 품질에 따라 변한다는 것이 이해된다.
- [0021] 공칭 조명 각은 바람직한 조명 효과를 제공하도록 경험적으로 결정될 수 있다; 물체(116), 광원(114), 및 감지 요소(110)의 수리 모델링에 의해 결정될 수 있다; 또는 이미징 디바이스(100)에 대한 이용가능한 공간에 의해 특정 공칭값에 제한될 수 있다. 경험적 결정은 최적의 조명각을 결정하기 위해 물체(116)에 대해 시행착오를 수반할 수 있다. 수리적 접근법의 일례는 몬테 카를로 광선 트레이싱(Monte Carlo ray tracing)이다. 몬테 카를로 광선 트레이싱은 몬테 카를로 광선 트레이싱을 생성하는 무작위 변수 패키지의 이용을 수반한다. 그러한 수리 모델링을 할 수 있는 소프트웨어 패키지의 일례는 Trace Pro라는 명칭으로, 메사추세츠, 리틀톤(Littleton) 소재의 람다 리서치 코퍼레이션(Lambda Research Corporation)에 의해 판매된다.
- [0022] 광원(114)은 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)를 포함한다. 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120) 각각은 예를 들어 발광 다이오드(LED)를 포함할 수 있다. 각 LED는 광을 물체(116) 상에 집중시키기 위해 집광 렌즈를 포함할 수 있다. 대안적으로, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120) 각각이 물체(116)의 증가된 밝기 및/또는 균일한 조명을 제공하기 위해 LED의 1차원 또는 2차원 어레이를 포함할 수 있다는 것이 기술자에게 인식될 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 광원(114)은, 투사된 치수의 범위를 정하고 물체(116)를 둘러싸도록 구성될 수 있다. 물체(116)의 투사된 치수의 범위를 정하기 위해, 광원(114)이 충분한 발산을 갖는다는 것이 이해된다. 조명 디바이스(114)가 또한 투사된 치수의 범위를 정하지 않도록 구성될 수 있다는 것이 이해된다.
- [0023] 제 1 조명 디바이스(118)는 제 1 인쇄 회로 보드(PCB)(122)에 장착된다. 제 1 PCB(122)는 제 1 조명 디바이스(118)로부터의 광선(123)을 제 1 방향으로부터 물체(116)쪽으로 향하게 하도록 위치된다. 제 2 조명 디바이스(120)는 제 2 PCB(124)에 장착된다. 제 2 PCB(124)는 제 2 조명 디바이스(120)로부터의 광선(126)을 제 2 방향으로부터 물체(116)쪽으로 향하게 하도록 위치한다. 따라서, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)로부터의 광선(123, 126)은 원하는 암시야 조명 배열을 제공하도록 물체(116) 상에 수렴한다. 광원(114)이 원형 대칭, 2-폴드(2-fold) 대칭, 4-폴드 대칭일 수 있거나, 물체(116) 및 이용가능한 공간에 적합한 임의의 다

를 구성될 수 있다는 것이 기술자에게 이해될 것이다.

- [0024] 전술한 바와 같이, 제 1 PCB(122) 및 제 2 PCB(124)와 같은 세그먼트화 PCB를 이용하는 것은 단일 PCB를 이용하는 것보다 더 비용이 많이 든다. LED 구동기 또는 그 일부분과 같은 회로는 제 1 PCB(122) 및 제 2 PCB(124) 상에 복제될 필요가 있다. 더욱이, 제 1 PCB(122)와 제 2 PCB(124)를 장착하고 상호 연결하는 것은 어려울 수 있다. 미국 특허 공개 번호 2004/0141175는, 예를 들어 복수의 상이한 방향으로부터의 수렴 광선을 제공하기 위해 원뿔로 형성된 세그먼트화 PCB 또는 유연한 PCB를 이용하는 것을 기재한다. 그러나, 이들 해결책 모두는 단일의 단단한 평면 PCB보다 더 비용이 많이 들고 및/또는 신뢰성이 적을 수 있다.
- [0025] 일실시예에 따라 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)를 단일 평면 PCB(도 1에 도시되지 않음) 상에 위치시키는 것은, 각 광선(123, 126)이 물체(116) 상에 수렴하도록 다시 향하게 되는 것을 요구한다. 광의 빔은 1차원으로 일정 각도를 통해 프리즘에 의해 벗어날 수 있다. 그러나, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)에 근접하게 위치한 종래의 프리즘은 대부분의 응용에서 너무 크다. 따라서, 종래의 프리즘은 일반적으로 광원(114)과 물체(116) 사이에 사용된 거리에 대해 광원(114)에서 너무 멀리 연장된다. 일실시예에서, 광원(114)과 물체(116) 사이의 거리는 대략 25mm이다. 다른 실시예에서, 광원(114)과 물체(116) 사이의 거리는 대략 20mm와 대략 60mm 사이의 범위에 있다. 다른 범위가 가능하다는 것이 기술자에게 인식될 것이다. 그러나, 최소의 유극 거리는 물체(116) 앞에 유지되어야 하여, 물체(116)를 집어서 놓기 위한 고정물(fixture)을 갖는 로봇형 아암(robotic arm)과 같은 처리 메커니즘을 위한 장소를 허용한다.
- [0026] 아래에 구체적으로 논의된 바와 같이, 일실시예에서, 소형 프리즘의 반복 어레이는 물체(116) 상에 광을 수렴시키도록 광원의 평면 어레이로부터 광을 다시 향하게 하는데 사용된다. 그러한 일실시예에서, 소형 프리즘의 반복 어레이는 프레넬 렌즈와 유사하기 때문에 프레넬 프리즘으로 지칭되지만, 1차원으로 된 평평한 프리즘을 포함한다. 따라서, 프레넬 프리즘은, 프레넬 렌즈가 고리형 면의 동심 어레이를 포함하는 종래의 렌즈의 평평한 버전인 동일한 방식으로 훨씬 더 큰 종래의 프리즘의 결과를 달성한다.
- [0027] 도 2는 일실시예에 따라 수렴 광선을 달성하기 위한 이미징 디바이스(200)의 개략도이다. 전술한 바와 같이, 이미징 디바이스(200)는 감지 요소(110) 및 렌즈 배열(112)을 포함한다. 그러나, 이미징 디바이스(200)는 조명 소스의 평면 어레이를 갖는 광원(210)을 포함한다. 도 2에 도시된 예시적인 예에서, 광원(210)은 제 1 조명 디바이스(118)와, 단일의 단단한 PCB(212) 상에 장착된 제 2 조명 디바이스(120)를 포함한다. 예시적인 목적을 위해, PCB(212)의 일부는 제 1 조명 디바이스(118)로부터 제 2 조명 디바이스(120)로 연장하는 점선으로 도시된다. PCB(212)는 렌즈 배열(112)과 간섭하지 않도록 구성된다. 예를 들어, 일실시예에서, PCB(212)는, 물체(116)로부터 반사된 광이 렌즈 배열(112)에 의해 이미징되도록 하는 애퍼처를 포함한다.
- [0028] 전술한 바와 같이, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120) 각각은 단일 LED 또는 LED 어레이를 포함할 수 있다. 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)는 초기에 PCB(212)에 대응하는 평면으로부터 실질적으로 수직으로 광을 투사하도록 PCB(212) 상에 장착된다. 광원(210)은 또한 제 1 조명 디바이스(118)로부터의 광선(123)을 제 1 방향으로부터 물체(116) 상으로 다시 향하게 하도록 위치한 제 1 프레넬 프리즘(214)과, 제 2 조명 디바이스(120)로부터의 광선(126)을 제 2 방향으로부터 물체(116) 상으로 다시 향하게 하도록 위치한 제 2 프레넬 프리즘(216)을 포함한다. 전술한 바와 같이, 제 1 방향 및 제 2 방향에 대한 각도는 원하는 암조명(darklighting) 효과를 달성하도록 선택될 수 있다.
- [0029] 일실시예에서, 제 1 프레넬 프리즘(214) 및 제 2 프레넬 프리즘(216)은 사출 성형된 프레넬 프리즘을 포함한다. 프리즘(214, 216)이 많은 작은 면을 갖는 경우, 프리즘은 얇고 유연하다. 그러나, 적은 면이 사용되면, 각 면은 비교적 더 커지고, 지지 구조와 결합되어, 프리즘(214, 216)은 단단해지고 수mm 두께를 갖게 된다. 일실시예에서, 프레넬 프리즘(214, 216)은 대략 1.2mm의 두께를 갖고, 면들은 그 두께의 대략 절반을 포함한다. 그러한 구조는 코너에 장착될 때 단단해지고 자가 지지되는데 충분한 두께를 갖는다. 다른 실시예에서, 프레넬 프리즘(214, 216)은 대략 0.1mm와 대략 5mm 사이의 범위에 있는 두께를 갖는다.
- [0030] 일실시예에서, 프레넬 프리즘(214, 216)은 프리즘 효과를 생성하도록 변형되는 깨끗하고 유연한 폴리비닐 클로라이드 플라스틱 시트를 포함한다. 이 시트는 플라스틱의 얇은 플랫폼 상에 실질적으로 평행한 꼭지점 라인과 정렬된 일련의 작은 프리즘을 포함한다. 제 1 프레넬 프리즘(214) 및 제 2 프레넬 프리즘(216)이 단일 프레넬 프리즘을 포함할 수 있고 및/또는 도 2에 점선(218)으로 표시된 바와 같이 단일 플라스틱 시트 상에 형성될 수 있다는 것이 기술자에게 인식될 것이다.
- [0031] 프레넬 프리즘(214, 216)은 광선(123, 126)을 편향하여, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)

0)가 평면이 아니지만, 물체(116)를 향해 기울어져 있는 것처럼 동일한 원하는 수렴을 달성하게 된다. 프레넬 프리즘(214, 216)을 사용하는 것은, 개선되거나 최적의 조명 성능이 제 1 조명 디바이스(118), 및 제 2 조명 디바이스(120)가 평면 PCB(212) 상에 장착된 채로 달성되도록 한다. 따라서, 전기 성분의 개수, 조립 시간, 및 비용은 다중 PCB를 이용하는 것에 비해 감소된다. 더욱이, 증가된 신뢰도는 다중 PCB 사이의 적은 상호 연결로 인해 달성된다.

[0032] 일실시예에서, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120) 각각은 물체(116)의 범위를 실질적으로 정하도록 선택된 발산을 갖는다. 그러나, 발산에서의 변화, 광원(114)과 물체(116) 사이의 작용 거리(working distance)에서의 변화, 및/또는 물체(116)의 크기에서의 변화는 조명 품질에서의 감소를 초래할 수 있다. 예를 들어, 너무 많은 발산은 광이 소비되는 것을 초래할 수 있고, 너무 적은 발산은 어두운 주변을 초래할 수 있다. 따라서, 일실시예에서, 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)로부터 광을 탄 데로 돌리거나 다시 향하게 하는 것 외에, 광의 발산은 물체(116)를 적절히 조명하도록 조정된다.

[0033] 예를 들어, 도 3은 일실시예에 따라 수렴 광선의 발산을 감소시키기 위한 이미징 디바이스(300)의 개략도이다. 이미징 디바이스(300)는 제 1 조명 디바이스(118)로부터 방출된 광을 다시 향하게 하고 광의 발산을 감소시키도록 구성된 제 1 광학 요소(310)를 포함한다. 이미징 디바이스(300)는 또한 제 2 조명 디바이스(120)로부터 방출된 광을 다시 향하게 하고 광의 발산을 감소시키도록 구성된 제 2 광학 요소(312)를 포함한다. 제 1 광학 요소(310) 및 제 2 광학 요소(312)가 2개의 분리된 요소보다 오히려 단일 유닛을 포함할 수 있다는 것을 본 명세서의 개시로부터 기술자가 인식할 것이다.

[0034] 일실시예에서, 제 1 광학 요소(310) 및 제 2 광학 요소(312)는 다양한 각도의 면 세트를 갖는 프레넬 프리즘과 양의(positive) 프레넬 렌즈의 조합을 포함한다. 따라서, 제 1 광학 요소(310) 및 제 2 광학 요소(312)는 각각 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)로부터 광을 물체(314)쪽으로 편향시킨다.

[0035] 이 예에서, 물체(314)는 도 1 및 2에 도시된 물체(116)보다 더 짧다. 따라서, 제 1 광학 요소(310) 및 제 2 광학 요소(312) 각각은 제 1 조명 디바이스(118) 및 제 2 조명 디바이스(120)로부터 방출된 광의 발산을 감소시켜, 과도한 광이 소비되지 않게 된다. 발산을 감소시키는 다른 실시예는 예를 들어 도 2에 도시된 프레넬 프리즘(214)의 전면에 양의 렌즈 또는 양의 프레넬 렌즈를 위치시키는 것을 포함한다. 기술자는 발산을 감소시키는 다른 실시예를 본 명세서의 개시로부터 인식할 것이다.

[0036] 도 4는 일실시예에 따라 수렴 광선의 발산을 증가시키기 위한 이미징 디바이스(400)의 개략도이다. 이미징 디바이스(400)는 제 1 조명 디바이스(118)로부터 방출된 광에 발산을 추가하도록 제 1 프레넬 프리즘(214)에 대해 위치한 제 1 음의 렌즈(410)를 포함한다. 이미징 디바이스(400)는 또한 제 2 조명 디바이스(120)로부터 방출된 광에 발산을 추가하도록 제 2 프레넬 프리즘(216)에 대해 위치한 제 2 음의 렌즈(412)를 포함한다. 제 1 음의 렌즈(410) 및 제 2 음의 렌즈(412)가 2개의 분리된 렌즈보다 오히려 단일 렌즈를 포함할 수 있다는 것을 본 명세서의 개시로부터 기술자가 인식할 것이다.

[0037] 도 4에 도시된 예에서, 물체(414)는 도 1 및 2에 도시된 물체(116)보다 더 길다. 따라서, 제 1 프레넬 렌즈(214) 및 제 2 프레넬 렌즈(216)가 물체(414)를 향해 광 빔을 향하게 한 후에, 제 1 음의 렌즈(410) 및 제 2 음의 렌즈(412) 각각은 빔에 발산을 추가하여, 광은 전체 물체(414)를 덮는다. 발산을 방출된 빔에 추가하기 위해, 다른 실시예에 따라, 제 1 음의 렌즈(410) 및 제 2 음의 렌즈(412)는 하나 이상의 확산기로 대체된다. 다른 실시예에서, 프레넬 프리즘과 조합된 음의 프레넬 렌즈를 이용하여 발산이 방출된 빔에 추가된다. 다른 실시예에서, 확산기는 프레넬 프리즘과 조합된다. 예를 들어, 프레넬 프리즘(214)을 지지하는 플라스틱 시트는 프레넬 프리즘의 면에 마주보는 측면에 몰딩된 광 확산에 적합한 표면을 가질 수 있다. 기술자는 발산을 광 빔에 추가하는 다른 실시예를 본 명세서의 개시로부터 인식할 것이다.

[0038] 본 발명의 기본 원리에서 벗어나지 않고도 전술한 실시예의 세부 사항에 대한 많은 변형이 이루어질 수 있음은 당업자에게 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범주는 다음 청구항에 의해서만 결정되어야 한다.

산업상 이용 가능성

[0039] 상술한 바와 같이, 본 발명은 부품 총수, 부품 비용, 조립 시간, 및 조립 비용을 감소시키기 위해 단일 회로 상에 암시아 링라이트의 광원(예를 들어, LED)을 장착하는 것 등에 이용된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 종래의 이미징 디바이스를 개략적으로 도시한 도면.

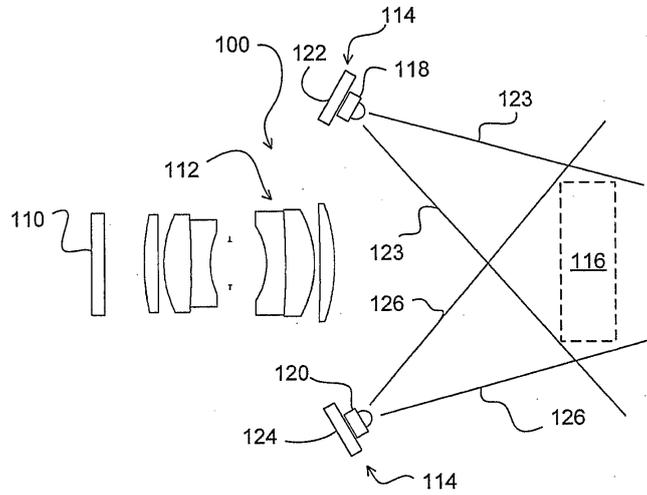
[0014] 도 2는 일실시예에 따라 수렴 광선을 달성하기 위한 이미징 디바이스를 개략적으로 도시한 도면.

[0015] 도 3은 일실시예에 따라 수렴 광선의 발산을 감소시키기 위한 이미징 디바이스를 개략적으로 도시한 도면.

[0016] 도 4는 일실시예에 따라 수렴 광선의 발산을 증가시키기 위한 이미징 디바이스를 개략적으로 도시한 도면.

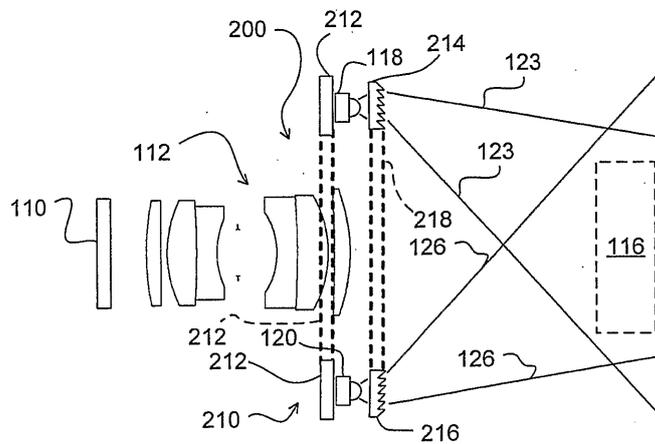
도면

도면1

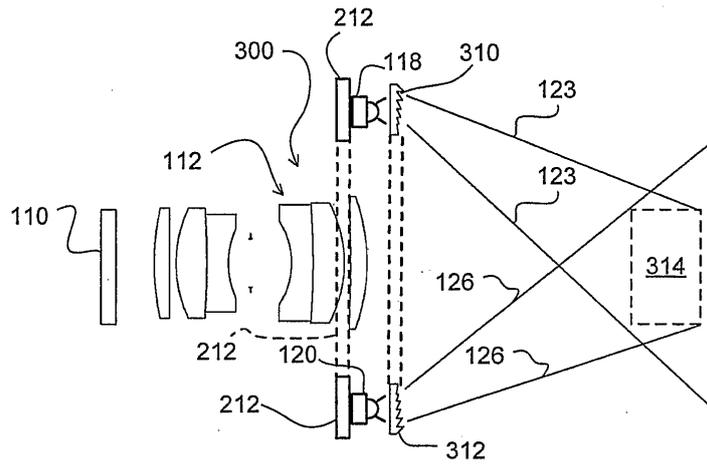


(종래 기술)

도면2



도면3



도면4

