



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월30일

(11) 등록번호 10-1572945

(24) 등록일자 2015년11월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/35 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7029713
- (22) 출원일자(국제) 2010년06월09일
 심사청구일자 2014년08월20일
- (85) 번역문제출일자 2011년12월12일
- (65) 공개번호 10-2012-0017449
- (43) 공개일자 2012년02월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/058061
- (87) 국제공개번호 WO 2010/142711
 국제공개일자 2010년12월16일
- (30) 우선권주장
 102009024944.3 2009년06월10일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2008192873 A*
 JP2004069901 A*
 JP05045656 U*
 JP05264874 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 포슘스베르분드 베를린 에.베.
 독일 베를린 12489 루도비 카우세 17
- (72) 발명자
 샴, 알렉산더
 독일 베를린 14195 아키브스트리트 22
 마이wald, 마틴
 독일 베를린 12045 손네날리 114
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 이희숙, 김석만

전체 청구항 수 : 총 10 항

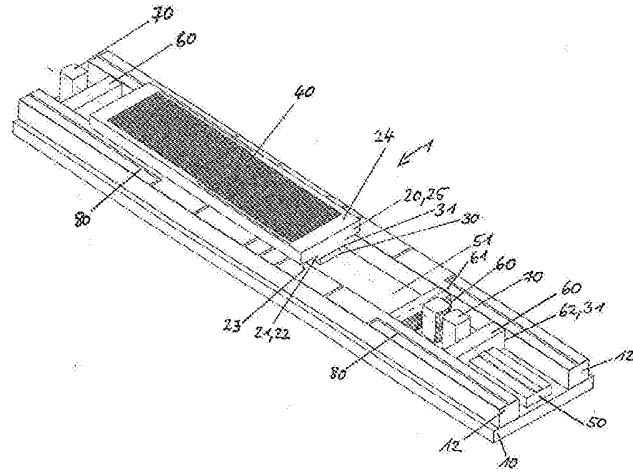
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 광학 렌즈 및 광학 렌즈 제조방법

(57) 요약

본 발명은 광학 부품(60, 70)을 수용하기 위한 캐리어(10)와 광원(50)으로부터 결정체(30)로 조사되는 빛의 주파수를 변화시키기 위해 상기 캐리어와 기계적으로 연결된 결정체(30)를 포함하는 광학 렌즈(1)에 관한 것이다. 두 개의 레일(12)이 상기 캐리어(10)에 실질적으로 평행으로 배치되어 있다. 상기 결정체(30)와 상기 캐리어(10)는 기계적으로 레일(12)의 표면에 의해 연결되어 있고, 캐리어(10)로부터 바깥쪽으로 향해 있다. 열전도 소자(20)는 상기 결정체 위에 배열되어 있고, 상기 열전도 소자는 레일(12)의 표면에 놓여있으며, 캐리어(10)로부터 바깥쪽으로 향해 있다.

도 1



(72) 발명자

피비그, 크리스찬

독일 베를린 10249 에버티스트리트 18

파쉬케, 케트린

독일 미첸도르프 14552 스트리트 데스 프리덴스 27

발명서

청구범위

청구항 1

광학 부품을 수용하기 위한 적어도 하나의 캐리어(carrier)와 광원으로부터 결정체로 조사된 빛의 주파수를 바꾸기 위해 상기 캐리어와 기계적으로 연결된 적어도 하나의 결정체(crystal)를 가지며, 적어도 두 개의 레일이 상기 캐리어 상에 실질적으로 서로 평행하여 배열되어 있고, 각각의 레일은 상기 캐리어로부터 바깥으로 향해(facing away)있는 적어도 한 면을 가지고 있으며, 상기 결정체가 캐리어의 바깥으로 향하는 레일의 표면을 경유해 캐리어와 기계적으로 연결되는 방식으로 광학 뱅크가 디자인된 광학 뱅크로서,

열전도 소자(heat conducting element)는 목표하는 방식으로 상기 결정체를 가열하기 위해 결정체 상에 배열되고, 캐리어의 바깥으로 향하는 상기 레일들의 표면에 인접하여 위치하며,

상기 열전도 소자는 두 개의 받침대 소자(pedestal element)를 가지고,

상기 두 개의 받침대 소자는 실질적으로 서로에 대하여 평행으로 배열되고, 이와 동시에 레일들의 면에 인접하는 열전도 소자 부분을 적어도 부분적으로 포함하며,

상기 결정체는 두 개의 받침대 소자 사이에서 열전도 소자에 부착되어, 상기 결정체가 열전도 소자 상에 서스펜딩(suspended)되며,

상기 받침대 소자 각각의 높이를 hS로 표시하고 결정체의 높이를 hK로 표시하였을때에 두 높이의 상대적 비율(hK/hS)이 0.44이 되도록 높이를 가지는 것을 특징으로 하는 광학 뱅크.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 결정체가 접착결합부 수단(adhesively acting bond) 또는 점착결합부 수단(cohesively acting bond)에 의해 열전도 소자에 견고하게 부착되는 것을 특징으로 하는 광학 뱅크.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 열전도 소자가 실질적으로 편평한 모양으로 디자인된 판(plate)인 것을 특징으로 하는 광학 뱅크.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 열전도 소자는 상기 결정체에 부착된 받침대 소자를 가지며, 상기 받침대 소자는 열전도 소자가 레일의 표면에 인접한 쪽 어느 부위와 비교하여 실질적으로 동일하게 떨어져 위치하는 것을 특징으로 하는 광학 뱅크.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 결정체는 가열가능하며, 결정체 온도변화에 기초하여 결정체를 통해 조사된 빛의 상 조절

이 가능하도록 디자인되는 것을 특징으로 하는 광학 बैं크.

청구항 8

제1항에 있어서, 결정체 온도변화를 위한 적어도 하나의 가열 소자가 결정체의 반대편에 놓인 열전도 소자의 측면에 배열되는 것을 특징으로 하는 광학 बैं크.

청구항 9

제1항에 있어서, 적어도 하나의 FAC 렌즈가 두 개의 레일 사이에 배열되고, 상기 FAC 렌즈는 FAC 렌즈의 면과 레일 사이의 각각의 접착 결합부를 통하여 부착되는 것을 특징으로 하는 광학 बैं크.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 광학 बैं크는 결정체를 통하여 유도되는 광선을 생성하기 위하여 기계적으로 캐리어와 연결된 적어도 하나의 광원을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 बैं크.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 열전도 소자의 재료는 구리 또는 구리 합금인 것을 특징으로 하는 광학 बैं크.

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항에 있어서, 동력선은 적어도 한 개의 레일 위에 배열되어 있고, 더 자세하게는 결정체와 기계적으로 연결되는 레일의 상부면에 배열되는 것을 특징으로 하는 광학 बैं크.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 광학 बैं크에 관한 것으로, 상세하게는 적어도 하나의 광학 부품을 받기 위한 캐리어(carrier)와 광원으로부터 결정체로 조사된 빛의 주파수를 바꾸기 위해 상기 캐리어와 기계적으로 연결된 적어도 하나의 결정체(crystal)를 가진 미세 광학 बैं크(micro-optical bank)에 관한 것으로, 적어도 두 개의 레일이 상기 캐리어에 서로 실질적으로(essentially) 평행하게 배열되어 있고, 각각의 레일은 적어도 한 면이 상기 캐리어로부터 바깥으로 향해 있다. 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 광학 बैं크의 제조방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명에 따른 광학 बैं크는 마운팅(mounting)에 사용되며, 필요하다면 LiNbO₃ 결정체, 특히 주기적으로 극화된(polarized) LiNbO₃ 결정체를 가열하는데 사용된다. 상기 결정체의 온도를 변화시킴으로써 상 조절(phase adjustment)을 가능케 하고, 따라서 주파수 조정, 특히 주파수 배가(frequency doubling)를 통한 비선형 광학 효과를 생성가능케 한다.

[0003] 특히, 본 발명은 하이브리드 다이오드 레이저 시스템, 즉 활성 성분을 나타내는 레이저 다이오드에 렌즈 시스템과 결정체가 하나의 시스템으로 결합되는 레이저 시스템을 목적으로 한다.

배경 기술

[0004] 종래의 기술에서 있어서 광학 시스템은 광학 부품이 개별적으로 설치되거나 공동의 캐리어에 함께 배치한다. 이때 상기 결정체는 일반적으로 이들의 하부로부터 마운트되고 가열되는데, 특히 상기 캐리어에 놓인 표면으로부터 진행되는 방식이다. 이 방법의 단점은 상기 결정체가 온도에 따른 (temperature-variable) 열 팽창과 이로 인한 형태 및/또는 부피의 변화로 인해 적어도 부분적으로 어긋나게 된다는 점이다. 이러한 부정합은 결합효율의 감소를 가져온다. 이는 결정체와 캐리어 사이에 위치한 접착제의 추가적인 열 팽창에 의해 더욱 악화된다. 또다른 단점은 상기 캐리어와 접촉하는 넓은 표면에 기인한 상기 결정체에 의한 상대적으로 높은 열 손실이다.

[0005] 따라서, 기존의 광학 뱅크가 가진 문제점은 온도변화에 따른 렌즈 또는 결정체의 원치 않는 팽창 및/또는 이동과 관련이 있다. 이와 같이 허용할 수 없는 결정체의 팽창 또는 이동은, 상기 결정체의 출력에서 잘못된 빛 주파수를 수반하여, 잘못된 빛 산란 (light scatters) 또는 빛 집중(light focussing)을 수반할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 광학 뱅크 및 광학 뱅크 제조 방법에 관한 것으로, 이때 광학 뱅크는 단순 구조와 열역학적으로 최적화된 디자인을 가지도록 구성된 것으로 개별적인 광학 부품의 원치않는 부정합을 방지하거나 제거하는 광학 뱅크이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적은 본 발명의 청구항 제1항에 기재된 광학 뱅크는 물론, 청구항 제14항에 의한 제조방법에 의해 달성될 수 있다. 상기 광학 뱅크의 바람직한 실시예는 종속항 제2항 내지 제13항에 기재되어 있다.

[0008] 본 발명은 광학 뱅크를 제공한다. 상세하게는, 본 발명은 적어도 하나의 광학 부품을 받기 위한 캐리어(carrier)와 광원으로부터 결정체로 조사된 빛의 주파수를 바꾸기 위해 상기 캐리어와 기계적으로 연결된 적어도 하나의 결정체(crystal)를 가진 미세 광학 뱅크(micro-optical bank)로서, 적어도 두 개의 레일이 상기 캐리어 상에 실질적으로 서로 평행하게 배열되어 있고, 각각의 레일은 적어도 한 면이 상기 캐리어로부터 바깥으로 향해(facing away) 있는 광학 뱅크를 제공한다.

[0009] 본 발명에 따르면, 상기 광학 뱅크는 상기 결정체가 상기 레일의 표면이 캐리어의 바깥으로 향하는 방식으로 캐리어와 기계적으로 연결되는 방식으로 디자인되며, 이때 열전도 소자(heat conducting element)는 목표하는 방식으로 상기 결정체를 가열하고 캐리어의 바깥으로 향하는 상기 레일들의 표면에 인접하도록 상기 결정체에 배열된다.

[0010] 다시 말하면, 상기 결정체의 하중힘(weight force)은, 수평으로 설치된 광학 뱅크의 경우, 광학 뱅크에 결정체를 위치시키기 위하여 상기 레일들의 상부로부터 정비례적으로 적용된다. 이에, 상기 결정체는 상기 캐리어에 놓여지는 것이 아니라, 상기 레일을 경유하여 그 하중힘이 (정비례적으로) 상기 캐리어에 주어지도록 놓여지거나 위치한다. 본 발명은 이에, 상기 광학 뱅크가 실내(room)에 수평이 아닌 회전된 위치로 설치된 경우를 배제

하는 것은 아니다. 상기 광학 बैं크가 이러한 방식으로 위치해 있다고 하더라도, 캐리어의 바깥으로 향하는 상기 레일들의 표면을 통하여 접촉이 일어난다.

[0011] 상기 레일들의 실질적인 직교 절단면을 보면, 캐리어의 바깥으로 향하는 상기 레일들의 표면 각각은 상기 캐리어의 기저부에 실질적으로 수평으로 가로지르는 더 높은 상층부이다.

[0012] 더 상세하게는, 본 발명에 따른 광학 बैं크의 장점은 상기 결정체의 세로축에 대한 결정체의 열 팽창이 열전도 소자에 의해 강력없이 흡수될 수 있고, 따라서 거의 눈에 띄지 않는다는 것이다. 이는 부정합으로부터 기인한 효율감소에 따른 열에 의한 장력을 제거하거나 크게 감소시킨다. 레이저는 광원으로써 유용하게 사용된다. 더 상세하게는, 본 발명에 따른 광학 बैं크는 LiNbO_3 결정체를 장착하거나 마운트하기에 적합하다.

[0013] 그 결과, 캐리어의 바깥으로 향하는 상기 레일들의 표면과의 접촉은, 이들 표면과 상기 결정체와 견고하게 연결된 열전도 소자간에 이루어진다. 따라서, 상기 결정체는 열전도 소자에 의해 간접적으로 상기 레일들의 표면과 연결된다. 상기 결정체의 온도 조절에 더하여, 상기 열전도 소자는 상기 결정체를 고정하고 자리잡게 하는 저장 소로서의 역할을 한다. 수평으로 배열된 광학 बैं크의 경우, 상기 결정체와 열전도 소자 양측의 하중힘이 후자를 통하여 결국 레일들의 표면에 비례적으로 전해진다.

[0014] 더 상세하게는, 본 발명은 상기 결정체가 열전도 소자에 매달리도록(suspended) 하고 있다. 상기 열전도 소자가 레일들 위에 있을 때, 상기 결정체는 캐리어에 접하는 열전도 소자의 면에 위치한다. 레일들, 열전도 소자 및 결정체가 적절하게 3차원적 배치가 되면, 결정체는 레일들 사이에 매달린다. 이러한 배치의 장점은, 종단 팽창 방향에 수직인 결정체의 열팽창의 경우, 상기 팽창은 열전도 소자의 두께에 따라서 상쇄될 수 있는 데, 이는 열전도 소자의 두께가 온도변화에 따라 변화하기 때문이다. 따라서, 결정체의 횡단면 중앙은, 다양한 온도에 따른 다양한 팽창이 있더라도 또다시 광선에 대하여 원하는 곳에 위치될 수 있다.

[0015] 결정체가 접착결합부(adhesive bond) 또는 점착결합부(cohesive bond)에 의해 열전도 소자에 견고하기 부착되는 것을 제공한다. 다시 말하면, 바람직하게는 상기 결정체가 열전도 소자에 부착되도록 접착결합부가 사용된다.

[0016] 열전도 소자는 실질적으로 편평하게 디자인된 판(plate with a flat design)이어야 한다. 이 판은 필요하다면 프로파일링(profiled)될 수 있다. 이때, 상기 판형 열전도 소자의 두께는, 결정체에 의한 열팽창의 상쇄가 허용되는 방식으로 3차원적 배치가 되어야 한다. 이때, 열전도 소자의 열팽창 계수와 결정체의 열팽창 계수는 아주 미미한 차이(만약 차이가 있는 경우)만이 있어야 한다. 상기 결정체는 적어도 한 축이 $\alpha_{\text{결정체}} = 15 \text{ ppm/K}$ 인 열팽창 계수로 나타낼 수 있고, 상기 열전도 소자의 열소실 계수 $\alpha_{\text{열전도 소자}} = 17 \text{ ppm/K}$ 로 나타낼 수 있다.

[0017] 이때, 열전도 소자는 하나 또는 그 이상의 받침대 영역 (pedestal regions)으로 구성될 수 있다. 이때, 상기 받침대 영역은 열전도 소자와 이에 지지된 결정체의 종단 팽창방향으로 실질적으로 뻗어 있다. 열 소자는 상기 결정체가 부착된 받침대 소자를 가질 수 있다. 이때, 받침대 소자의 두 면은 열전도 소자가 레일들의 표면에 인접할 수 있는 구역을 가질 수 있고, 이들 구역은 받침대 영역으로부터 실질적으로 동일한 거리에 각각 위치한다. 다시 말해서, 받침대는 열전도 소자의 중앙에 실질적으로 배열되어야 하고, 바람직하게는 인접부위나 배치부위 (abutment or placement regions)에 상대적으로 대칭적으로 배치되어야 한다. 상기 열전도 소자는 따라서 T자형 십자배열을 가지며, 이는 바람직하게는 열전도 소자의 전체 길이에 걸쳐 뻗어있다. 이때, 상기 받침대 영역은, 바람직하게는 열전도 소자의 내장계(integral part)이다.

- [0018] 본 발명의 일실시예에서는 열전도 소자가 두 개의 받침대 소자를 가지는 것을 제공한다. 이때, 상기 두 개의 받침대 소자는 실질적으로 서로에 대하여 평행이고, 이와 동시에 적어도 부분적으로 레일들의 면에 접하는 열전도 소자 부분을 포함하고, 이때, 결정체는 두 받침대 소자 사이에서 열전도 소자에 붙어있다. 두 개의 받침대 소자에 대한 실시예는, 열전도 소자 또한 열공급으로 인하여 팽창하기 때문에, 종단 팽창 방향에 수직인 결정체의 열팽창을 상쇄하는데 유리하다.
- [0019] 열전도 소자가 레일 위에 위치해 있기 때문에, 열팽창은 열전도 소자 전체의 상승에 의한 것과 동시에 결정체 횡단면의 중앙의 하강이동에 의해 수반되어 종단 팽창 방향에 수직인 결정체의 열팽창을 적어도 부분적으로 차감한다.
- [0020] 따라서, 이렇게 두 개의 받침대 소자로 구성된 열전도 소자는 대략 U자형 횡단면을 가지는데, 이는 필요하다면 열전도 소자의 전체 길이에 걸쳐 뻗어있다. 또다른 실시예에서는, 받침대 소자가 연속적이지는 않지만, 외측 가장자리에 위치해 있다. 본 발명은 상기 두 실시예에 한정되는 것은 아니나, 열전도 소자가 받침대 소자의 중앙에 위치하고, 또한 두 받침대 소자가 인접부위의 외측 가장자리에 위치하는 방식으로 디자인되는 것이 더 바람직하다.
- [0021] 상기 결정체는 바람직하게는 가열가능한 것으로, 결정체 온도변화에 준하여 상(phase) 조절이 가능하도록 디자인되어, 결정체 내로 들어가는 빛의 수용과장이 변화될 수 있도록 한다. 이를 위해, 본 발명에 따른 광학 बैं크는 결정체 반대측에 결정체 온도를 변화시키기 위한 적어도 하나의 열 소자를 포함한다.
- [0022] 더 상세하게는, 상기 광학 बैं크는 바람직하게는 적어도 하나의 FAC 렌즈가 두 개의 레일 사이에 배열되고, 이때 FAC 렌즈는 상기 FAC 렌즈와 레일면 사이에 각각의 접촉결합부를 통하여 붙어있다. 이러한 FAC 렌즈는 특수 광학 유리로 된 실린더 렌즈로서, 상세하게는 콜로미네이션(collimation) 특성을 가진다.
- [0023] 이상에서 본 바와 같이, 상기 FAC 렌즈의 종단팽창 방향에 가로지르는 면은 레일의 측면에 접촉면이 된다. 따라서, FAC 렌즈는 가능하다면 캐리어 표면에 접촉없이 캐리어에 결합되지 않고 오히려 레일 사이에 부착된다. 더 상세하게는, 본 실시예의 장점은 FAC 렌즈가 언크리티컬 축(uncritical axis)에 결합한다는 것이다. 이는 접합체의 세팅과 일련의 수축이 FAC 렌즈에 장력을 형성시키지 않고, FAC 렌즈의 중앙부위 또한 움직이지 않는 것을 의미한다. 몇몇 FAC 렌즈는 전형적으로 레일들 사이에 배열되고, 필요하다면, 일명 SAC 렌즈와 연결되어 배열된다. SAC 렌즈는 또한 언크리티컬 축(uncritical axis)들과 수직으로 결합한다.
- [0024] 렌즈의 최적 부착에 덧붙여, 이는 광학 बैं크의 기계적 경화 (mechanical stiffning)를 낳는다. 이 결과, FAC 렌즈를 통하여 광원으로부터 결정체로 조사된 빛은 광학 부품의 형태 및/또는 부피 및/또는 위치의 온도-유도성 변화가 있는 경우, 무시할 수 있을 정도로만 왜곡 또는 변화될 수 있다. 따라서 광학 बैं크의 레일들은 다섯 가지 기능을 가지는데, 자세하게는 이들의 상부에 결정체를 수용하는 것, 이들 사이에서 FAC 렌즈를 수용하는 것, 광학 बैं크를 경화하는 것 및 결정체로부터 열을 방출하여 결정체를 광원으로부터 열기술적으로 격리시키는 것이다. 콤팩트 모듈(compact module)을 제공하기 위하여, 추가적으로 광학 बैं크가 결정체를 통하여 인도되는 광선을 생성하기 위하여 기계적으로 캐리어와 연결된 적어도 하나 이상의 광원을 포함할 수 있다. 이 광원은 바람직하게는 캐리어에 직접적으로 고정되는 레이저이다.
- [0025] 최적으로 열을 전도하고 결정체의 열팽창 계수에 대한 열전도 소자의 열팽창 계수를 조절하기 위하여, 열전도 소자의 재료는 구리 또는 구리 합금이다. 본 발명은 상기 물질로 제한되는 것은 아니며, 적절한 열팽창 계수를 가지는 물질이면 사용될 수 있다. 시험에 의하면, 강철 합금이 일정 요구조건에서는 가장 적합함을 보여주었다.

[0026] 열전도 소자에 두 개의 받침대 부위를 가지는 일 실시예에서, 받침대 부위 각각의 높이를 hS, 결정체의 높이를 hK로 표시하였을 때, 두 높이의 상대적 비율 $hS/hK = 0.3$ 내지 0.7 이다. 이때 상기 높이는, 열전도 소자에 의해 적어진 면에서 가장 먼 위치의 받침대 소자 또는 결정체의 가장자리로부터, 받침대 부위 또는 결정체와 맞닿은 열전도 소자의 표면까지를 측정한다. 받침대 부위의 절단면에서, 이는 동시에 레일위에 놓인 표면의 한계 끝점을 나타낸다. 이때, 높이 비율은 바람직하게는 받침대 부위 또는 결정체에 사용되는 부품의 열팽창 계수에 상응한다. 바람직한 열팽창 계수 $\alpha_{\text{열팽창 소자}}/\alpha_{\text{결정체}} = 0.44$ 에 있어서, hS/hK 비율 또한 0.44로 동일하여야 한다. 본 발명에 따른 광학 बैं크의 특정 실시예에서는, 적어도 하나의 레일 위에 배열된 동력선을 제공하는데, 더 상세하게는 결정체와 기계적 연결을 가져오는 상부 면에 배열된다. 구조적인 급속층으로 구현되고 바람직하게는 레일이 기계적으로 열전도 소자와 접촉하는 지역에 존재하는 동력선은, 적어도 하나의 레일과 열전도 소자간의 전기 연결을 달성하기 위하여 사용될 수 있고, 이로써 캐리어의 종단방향에 있어서 결정체의 위치와 관계없이 적어도 하나의 레일과 열전도 소자간의 전기 연결이 구현된다.

[0027] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 광학 बैं크의 제조 방법을 제공한다. 이때, 결정체가 열전도 소자에 접촉 결합 시, 상기 결정체가 결정체 부착을 위한 접착제의 경화 온도(curing temperature)인 17/15로 측정되는 온도로 가열되어야 한다. 이로 인해, 작동시 유도된 온도변화, 특히 강한 가열의 경우에서 결정체 및/또는 접착결합체에 허용할 수 없는 장력이 발생하지 못하도록 한다.

[0028] 따라서, 본 발명의 광학 बैं크의 장점은 언크리티컬 축에서 여러 FAC 렌즈를 마운트 하는데 사용할 수 있고, 이들을 접착제로 부착할 수 있다는 것이다. बैं크의 모든 활성 소자들, 예를 들면 열전대(thermocouples)와 함께, 각각으로부터 개별적으로 활성화되는 레이저 다이오드, 냉각 소자 및 레이저 재배치를 위한 선형 모터들은, 이때 쉽게 동력을 공급받을 수 있거나/있고 레일들에 의해 고정되는 동력선을 통하여 활성화된다. 상기 활성 소자들은 이때 실질적으로 열적으로 서로 분리될 수 있다. 또 다른 장점은 बैं크의 기계적 경화이다.

[0029] 동력선에 의한 발열은, 우회(diverted)하거나, 레일 상에 배열되는 방식으로 분배되어 레이저로부터 충분한 거리가 있게 된다. 이는 또한 레이저로부터 동력선을 열적으로 분리시키도록 해준다.

[0030] 열전도 소자에서 결정체의 바람직한 서스펜션 배열(suspended arrangement)의 결과로, 전체 결정 패키지의 임계 배치축(critical configuration axis)이 회전하고 적절한 디자인에 의해 상쇄된다. 이로 인해, 조립시 결정체가 캐리어와 마주하는 열전도 소자 측면상에 배치되기 때문에, 플립-칩 (flip-chip) 기술을 사용할 때 결정체의 위치선정 기능을 개선한다. 게다가, 결정체의 서스펜션 장착(suspended installation)은 드래프트 (draft)와 떨어지는 입자(falling particles)로부터 기인한 오염으로부터 후자를 보호한다. 본 발명에 따른 구조적 디자인은, 상대적으로 간소한 광학 बैं크 제조 공정이 가능하다. 예를 들면, 동력선을 통합하기 위해 두꺼운 층 요법과 함께 캐리어를 밀어냄으로써 가능케 한다. 그 결과, 광학 बैं크가 뚜렷히 감소된 시간 및 제조경비로 제작될 수 있다.

[0031] 따라서, 광학 बैं크는 필요하다면 핸드 레이저로 사용할 수 있는 콤팩트 레이저 모듈을 제조하는데 사용된다. 예를 들면, 상기 콤팩트 모듈은 바람직하게는 디스플레이 애플리케이션, 분광기 애플리케이션 및 레이저 냉각 분야에서 사용될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명에 따른 광학 बैं크는 단순 구조와 열역학적으로 최상화된 디자인을 가지도록 구성된 것으로서, 개별적인 광학 부품의 원치않는 부정합을 방지하거나 제거하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 광학 बैं크의 사시도이다.
- 도 2는 제1 실시예의 열전도 소자의 사시도이다.
- 도 3은 제2 실시예의 열전도 소자의 사시도이다.
- 도 4는 받침대 소자를 가진 열전도 소자의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

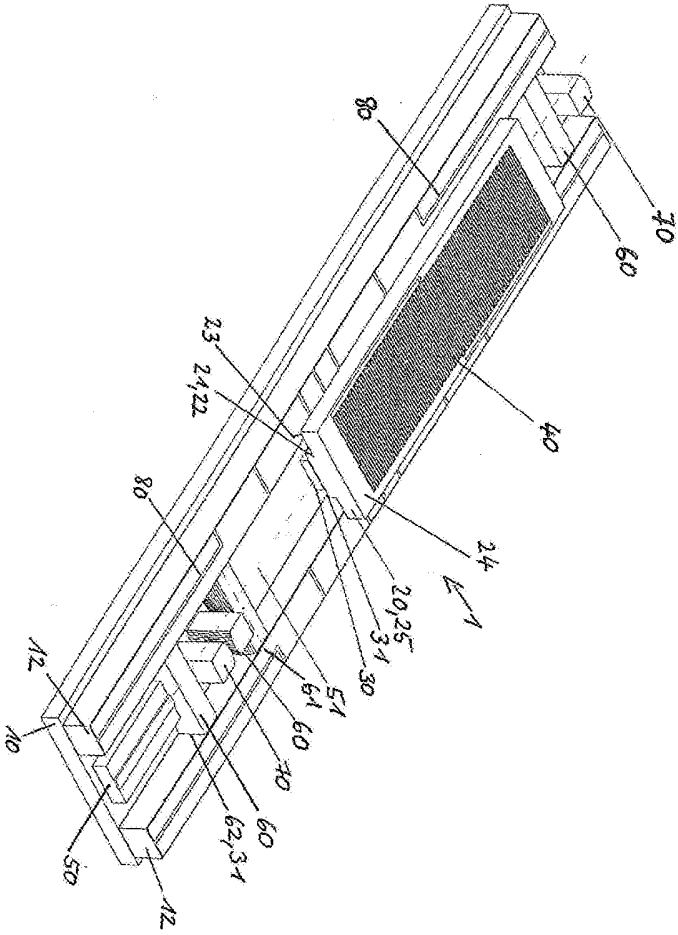
- [0034] 본 발명에 대해서 첨부한 도면을 바탕으로 다음과 같이 설명한다.
- [0035] 도 1에 도시된 광학 बैं크는 두 개의 레일(12)이 배열된 캐리어(10)를 실질적으로 포함한다. 이때 이들 레일들(12)은 별개의 부분이거나 또는 캐리어(10)의 부속부분일 수 있다. 열전도 소자(20)는 레일들(12)의 양측에 놓여있다. 결정체(30)는 열전도 소자(20)에 매달려 있다. 열 소자(20)에 결정체(30)가 견고히 붙어있도록, 집착제(31)가 각각의 접촉표면에 구현된다. 결정체 내로의 열 전달을 구현하기 위하여, 결정체(30) 반대편에 높은 쪽에 가열 소자(40)는 열전도 소자(20) 상에 자리하고, 따라서 캐리어에 바깥쪽으로 향하는 표면(24) 상에 위치한다. 가열 소자(40)로의 동력공급은 열전도 소자(20)를 가열하고 따라서 이에 부착된 결정체(30)를 가열하여, 캐리어(10)에 고정된 광원(50)에 의해 방사되는 광선(51)이 상 조절(phase adjustment)될 수 있다.
- [0036] 광원(50)으로부터 방사된 광선(51)이 결정체(30) 내로 들어가기 전에, 본 발명에 따라 FAC 렌즈들(60) 사이에 배치된 SAC 렌즈(70) 뿐만 아니라 두 개의 FAC 렌즈(60)를 통하여 가이드된다. SAC 렌즈(70)는 한 방향으로 측면 collimation에 이용된다.
- [0037] FAC 렌즈(60) 및 SAC 렌즈(70)의 배치는 결정체(30) 뒤의 광선 방향에도 제공된다. FAC 렌즈(60)의 면(62)은 집착 결합부(31)에 의해 레일들(12)에 부착되어, 이들의 횡단면은 바람직하게 캐리어(10)와는 접촉하지 않는다. 그 결과, FAC 렌즈(60)는 점선으로 표시된 언크리티컬 축(61)에 부착된다. 레일들(12)의 길이는 몇몇 FAC 렌즈들(60)이 순서있게 후자에 견고하게 부착되도록 해준다.
- [0038] 레일(12)은 바람직하게 동력선(80)에 의해 광학 बैं크의 (광)전기적 소자에 동력을 공급한다. 레일 높이는 레일들(12)에 배치된 동력선(80)과 광원(50) 사이에 비교적 큰 거리를 만드는데, 이로써 동력선은 열기술적 관점에서 광원과 크게 멀어진다.
- [0039] 동력선(80)은 레일(12)의 금속 구조물을 통하여 구현될 수 있다. 예를 들면, 이 금속 구조물은 구조화된 구리의 사용일 수 있다. 이들 구리 구조물의 두께를 달리해봄으로써, 다양한 수위의 전류를 전도하는데 적합하도록 해 줄 수 있다. 레일(12) 및 가능하게는 캐리어(10)는 바람직하게는 산화 알루미늄으로 구성되며, 이로써 원치않는 열이 목표하는 방식으로 방출된다. 캐리어(10)는 바람직하게는 넓이가 5 내지 20 mm이고, 특히 10 mm이며, 길이는 바람직하게는 30 내지 70 mm이고, 특히 50 mm 이다. 캐리어(10) 상에 레일(12)의 배치는 축성 및 극성 저항 모멘트 증가를 초래하는데, 이로써 광학 बैं크의 구부러짐 및 휘어짐 견고성이 상승된다.
- [0040] 그러나, 본 발명은 열전도 소자(20)의 사용에 제한되는 것은 아니며, 레일(12) 상에 그 자체로 놓이는 다양하게 형성된 결정체일 수도 있다.
- [0041] 이 실시예에서, 결정체(30)는 바람직하게는 광선(51) 내부까지 확장되는 깊숙한 부위(deepened area)를 포함한다.

- [0042] 두 실시예에서, 레일(12)의 높이는 바람직하게는 1 내지 3 mm 사이이고, 더욱 바람직하게는 1.6 mm 이다. 레일 높이는 FAC 렌즈(60)의 면(72)이 캐리어(10)와는 직접 접촉하지 않고 레일(12) 사이에 접촉결합할 수 있는 방식으로 배치되어야 한다.
- [0043] 가열 소자(40)를 사용한 열전도 소자(20)를 통한 결정체(30)의 가열은, 굴절지수(refraction index)를 변화시켜 결정체(30)의 격자기(lattice period)를 변화시키는 것을 가능하게 한다. 그렇게 되면, 이는 결정체 내로 조사된 빛에 대한 결정체의 상 조절(phase adjustment)을 달성하여 최대한의 가시광선을 생성할 수 있다.
- [0044] UV 접착은 접착 결합부(31)를 구현하기 위한 접착으로 바람직하게 사용되어야 하며, 이는 접착 결합부를 가공하는 동안 광학 बैं크에 추가적으로 부과되는 열 부하를 피하기 위함이다.
- [0045] 그 결과, 광학 बैं크는 광학 부품의 장력 최소화된 마운트로서 기능을 하는 동시에, 광학 बैं크에 있어서 기기적인 강화를 제공한다. 그 결과, 견고한 기기적 시스템은 생성되는데, 이는 필요하면 커버나 후드를 전체 장치의 일부로 포함할 수 있다.
- [0046] 예를 들면, 동력선(80)은 특수한 인쇄 공학적 방법으로 레일(12)에 적용될 수 있다.
- [0047] 동력선(80)은 외부 동력원 (표시되지 않음)으로부터 광학전기 부품 즉, 가열 소자(40) 및/또는 광원(50)으로 흐른다.
- [0048] 접착결합부(31)는 이들이 열을 전도할 수도 있도록 디자인된다. 상기 결합부는, 바람직하게는 접착결합부(31)를 통하여 연결된 부분들과 유사한 열팽창계수를 가진다. 더 상세하게는, 구리 또는 구리 합금이 열전도 소자(20)의 재료가 될 수 있고, 이때 열전도 소자(20)를 포함하는 물질의 열팽창 계수는 바람직하게는 결정체(30)의 열팽창 계수와 똑같아야 한다. 또다른 실시예에서, 열전도 소자는 강철로 제조될 수 있으며, 더 상세하게는 고품질 강철이다. 결정체의 접착결합부(31)는 렌즈의 접착결합부와는 다르다. 결정체는 열 전도성 접착제로 접착결합되어, 온도에 의해 경화된다. 렌즈와 결정체 마운트는 UV-경화 접착제에 의해 결합된다.
- [0049] 도 2 내지 4는 열전도 소자(20)의 다양한 실시예를 묘사한다. 도 2는 도 1에 묘사된 광학 बैं크에도 사용되는 바람직한 실시예를 보여준다. 이 열전도 소자(20)의 중앙부분은 받침대 소자(21)를 가지며, 이의 배열을 통하여 열전도 소자(20)의 하부부위에 장착부위(23, placement regions)를 놓도록 한다. 결정체(30)는 접착결합부(31)를 통해 받침대 소자(21)에 부착된다. 이때 결정체(30)는 받침대 소자(21)보다 좁아서, 어깨부분 (shoulders)이 결정체의 어느 쪽에서도 보일수 있도록 한다. 결정체의 높이가 hK로 표시되는 반면, 받침대 소자(21)의 높이는 hS로 표시된다. 도 1에서 보여지는 바와 같이 장착부위(23)에서 열전도 소자를 레일(12) 상에 위치시키므로써, 결정체(30)는 광선(51) 부위에 놓여지게 된다. 온도변화에 따른 열전도 소자(20) 또는 결정체(30)의 입체적 위치의 변화는 비교적 중요하지 않다.
- [0050] 열전도 소자(20)의 T자 형태는 결정체(30)가 레이저의 광학축으로 향하게 한다. 열전도 소자(20), 결정체(30) 및 접착결합부(31)에 사용된 재료의 열팽창 계수는 서로에 맞추어 조정된다. 결정체의 열팽창 계수는 광선방향에서 $\alpha_{결정체} = 15 \text{ ppm/K}$ 이어야 하고, 열전도 소자의 열팽창 계수는 $\alpha_{열전도 소자} = 17 \text{ ppm/K}$ 이어야 하며, 접착결합부의 열팽창 계수는 $\alpha_{접착 결합부 소자} = 15 \text{ ppm/K}$ 이어야 한다. 본 발명에 따른 제조 공정에 있어서, 접착결합부의 경화 온도의 17/15 퍼센트에 의한 가열은 결정체의 접착결합동안 일어난다.

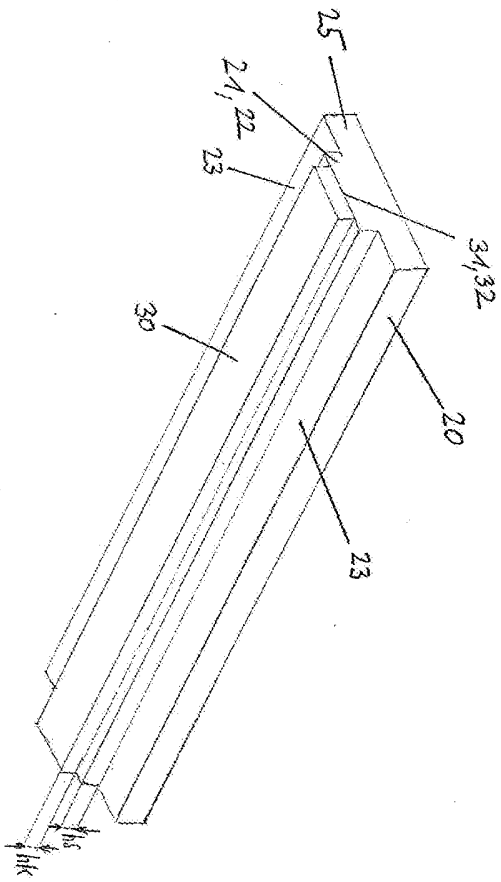
- [0051] 도 3은 열전도 소자(20)의 간단한 실시예를 묘사하고 있는데, 이때 열전도 소자(20)는 실질적으로 편평한 판모양이다. 그렇게 되면, 결정체(30)는 열전도 소자(20)의 기저부의 중앙 부위에 위치하여, 측면 가장자리가 장착부위(23)로 사용될 수 있다.
- [0052] 도 4는 열전도 소자(20)의 바람직한 실시예를 보여주는데, 두 개의 받침대 소자(21)가 각각의 단면 끝쪽에서 열전도 소자(20)의 기저부에 위치하여, 아래쪽으로 지시되는 표면이 동시에 레일(12)의 장착을 위한 장착부위(23)를 구현한다.
- [0053] 또다른 실시예에서는(표시되지 않음), 받침대 소자(21)가 연속적이지 않고 오히려 바깥 가장자리에만 위치한다.
- [0054] 이러한 간섭된 받침대 소자 구조는 묘사된 받침대 배치에서 각각 볼 수 있다.
- [0055] 결정체(30)는 두 개의 받침대 소자(21) 사이에 접촉결합부(31)를 통하여 부착되어 있다. 열전도 소자와 결정체의 온도가 상승하면, 결정체(30)의 두께가 증가하고 하부 표면이 따라서 떨어진다. 이는 결정체의 중앙 절단면이 광선(51)의 바깥쪽으로 이동하도록 할 수 있다. 그러나, 레일(12) 위에 놓인 받침대 소자(21)가 배열되는 방식이라면, 온도상승은 받침대 소자(21)나 열 소자(20)의 관점에서 두께 증가를 유도하고, 이로써 결정체(30)가 부착되어 있는 열전도 소자(20)의 표면은 캐리어(10)로부터 더욱 멀어지게 된다. 따라서, 올바른 재료 및 이에 따른 올바른 열팽창 계수를 선택하는 것은 결정체(30) 팽창을 상쇄하는 것을 가능하게 한다.
- [0056] 열팽창을 상쇄하는 또다른 방법은, 열전도 소자(20)를 배치부위(23)에서 더 집중적으로 가열하여 결정체(30)의 열팽창이 조절되도록 충격을 가하도록 하는 것이다.
- [0057] 결정체(30)와 열전도 소자(20) 사이의 접촉결합부(31)가 열전도 소자 표면(25)나 받침대 소자 표면(22) 및 결정체 표면(33)으로부터 오염되는 것을 막기위해, 결정체 표면(33)이 제공되고, 배치에 따라, 받침대 소자면(22) 또는 열 소자 표면(25)은 접촉 결합공정 동안, 짜낸 접촉체를 축적할 수 있도록 기울어지거나 둥근 분절을 제공한다.
- [0058] [부호의 설명]
- [0059] 광학 뱅크 1
- [0060] 캐리어 10
- [0061] 레일 12
- [0062] 열전도 소자 20
- [0063] 받침대 소자 21
- [0064] 받침대 소자 표면 22
- [0065] 배치 부위 23
- [0066] 캐리어 바깥으로 향하는 표면 24

[0067]	열전도 소자 표면	25
[0068]	결정체	30
[0069]	접착결합부	31
[0070]	기울어지거나 둥근 분절	32
[0071]	결정체 표면	33
[0072]	한계 끝점	34
[0073]	반침대 소자의 높이	hS
[0074]	결정체의 높이	hK
[0075]	가열소자	40
[0076]	광원	50
[0077]	광선	51
[0078]	FAC 렌즈	60
[0079]	언크리티컬 축	61
[0080]	면	62
[0081]	SAC 렌즈	70
[0082]	동력선	80

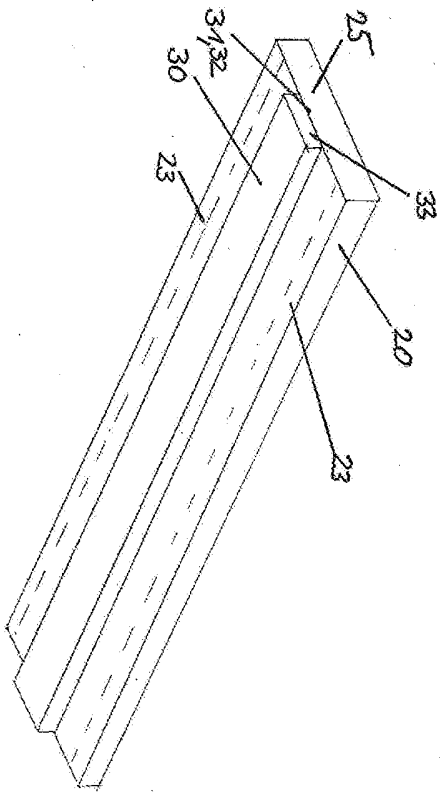
도 4
도 5



도 2



도 3



도 3

