



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월03일
 (11) 등록번호 10-1457516
 (24) 등록일자 2014년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01S 3/101 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0008685
 (22) 출원일자 2013년01월25일
 심사청구일자 2013년01월25일
 (65) 공개번호 10-2014-0095819
 (43) 공개일자 2014년08월04일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09120047 A*
 JP08201753 A
 JP08257050 A
 KR100789277 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 에이엠테크놀로지 주식회사
 충청남도 아산시 둔포면 아산밸리중앙로 174
발렌틴 차딘
 러시아, 모스크바 지역, 노긴스키 지역 카리에르
 거리 4번 빌딩 아파트 6
알렉퍼 알리에프
 러시아, 모스크바 지역, 노긴스키 시, 바부쉬키
 나 거리, 106번 빌딩 아파트 2
 (72) 발명자
박상배
 경기 양주시 장흥면 북한산로928번길 76-5,
김성철
 부산 부산진구 백양대로208번길 144, 111동 403호
 (개금동, 우드빌아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 조성찬

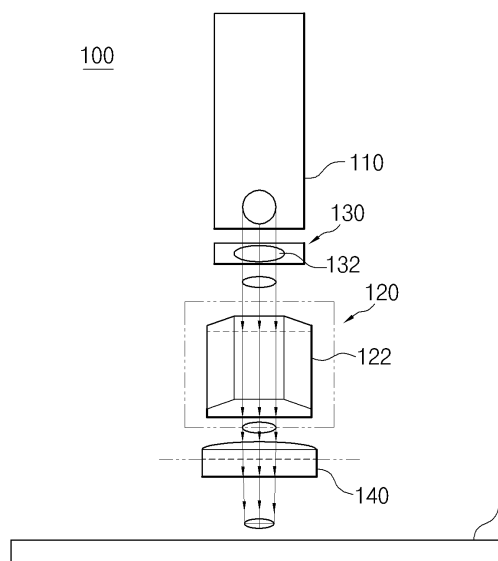
(54) 발명의 명칭 **광 분할 장치**

(57) 요약

본 발명은, 레이저빔 발생부에서 발생하는 레이저빔을 복수개로 분할하는 장치로서, 상기 레이저빔 발생부에서 발생하는 레이저빔을 메인빔과 보조빔으로 분할하는 광분할부를 포함하고, 상기 광분할부는 상기 레이저빔의 일측으로 배치되되 상기 레이저빔 광속의 일부와 교차하도록 배치되는 분할 프리즘을 포함하는 광 분할 장치를 제공한다.

본 발명은, 단일의 레이저 빔 발생부에서 발생된 레이저 빔을 사용자가 필요로 하는 개수로 분할할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

세르게이 폴루쉬킨

경기 안산시 단원구 광덕2로 17, 1312동 103호 (초지동, 그린빌주공13단지)

발렌틴 차딘

러시아, 모스크바 지역, 노진스키 지역 카리에르 거리 4번 빌딩 아파트 6

알렉퍼 알리에프

러시아, 모스크바 지역, 노진스키 시, 바부쉬키나 거리, 106번 빌딩 아파트 2

이해동

경기도 과천시 부림로 32-1, 주공아파트 717동 301호 (부림동)

특허청구의 범위

청구항 1

레이저빔 발생부에서 발생하는 레이저빔을 분할하는 장치로서,
 상기 레이저빔 발생부에서 발생하는 레이저빔을 메인빔과 보조빔으로 분할하는 광분할부를 포함하고,
 상기 광분할부는 상기 레이저빔의 일측으로 배치되며 상기 레이저빔 광속의 일부와 교차하도록 배치되는 분할 프리즘을 포함하고,
 상기 분할 프리즘은,
 상기 레이저빔 발생부를 향하여 경사지고 상기 레이저빔이 입사되는 입사면과,
 상기 입사면에 대하여 평행하고 상기 레이저빔이 출사되는 출사면을 포함하며,
 상기 분할 프리즘은 상기 레이저빔의 중심축의 주위에 하나 이상으로 배치되는 광 분할 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 레이저빔의 광속을 타원형으로 변환하는 광속 변환부를 더 포함하는 광 분할 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 광속 변환부는,
 상기 광분할부의 전방에 배치되는 마스크를 포함하는 광 분할 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광 분할 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단일 레이저빔을 복수개의 빔으로 분할하는 광 분할 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 레이저(LASER; Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) 는 유도방출에 의해 증폭된 빛으로서, 세기가 아주 강하고 멀리까지 퍼지지 않고 전달되는 특성을 갖는다.

[0003] 레이저는 가공, 통신 등 다양한 분야에서 사용된다.

[0004] 대한민국 등록특허 10-0631304호(이하 선행기술1)를 살펴보면, 유리의 절단을 위해 레이저가 사용되는 기술이 개시되어 있음을 알 수 있다. 여기서, 선행기술은 절단 작업 대상인 유리기관 상의 절단선을 따라 절단을 위한 제1 레이저빔, 예를 제2 및 제3 레이저빔이 각각의 레이저 발생부에서 발생되어 조사됨을 알 수 있다.

[0005] 또한, 대한민국 등록특허 10-0320756호(이하 선행기술2)를 살펴보면, 생산 현장에서 사용되는 판재의 두께를 레이저를 이용하여 비접촉식으로 사용되는 판재의 두께를 측정하는 기술이 개시되어 있음을 알 수 있다. 여기서, 판재의 양측면에 각각 레이저가 조사됨을 알 수 있고, 이때, 각각의 레이저는 별도의 레이저 빔 조사 장치에서

발생됨을 알 수 있다.

- [0006] 상기한 선행기술에 기재되어 있는 바와 같이, 레이저빔을 이용하는 장치의 경우, 동일한 장치 내에서 복수의 레이저빔이 사용되는 경우가 많다. 상기한 선행기술과 같이, 복수의 레이저빔이 사용되는 경우, 각각의 레이저빔은 각각 별도로 배치되는 레이저빔 발생부에서 발생된다.
- [0007] 그러나, 레이저빔 발생부가 복수로 배치되면, 장치의 구조가 복잡해지고, 전체적인 설치비용이 증가하는 문제점이 있다.
- [0008] 또한, 레이저빔 발생부가 복수로 배치되며 각각의 레이저빔 발생부를 동시에 동일하게 제어하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 단일의 레이저 빔 발생부에서 발생된 레이저 빔을 복수개의 레이저빔으로 분할하는 광 분할 장치를 제공하는 목적으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 단일의 레이저 빔을 메인빔과 보조빔으로 분할하는 광 분할 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 레이저빔 발생부에서 발생되는 레이저빔을 복수개로 분할하는 장치로서, 상기 레이저빔 발생부에서 발생되는 레이저빔을 메인빔과 보조빔으로 분할하는 광분할부를 포함하고, 상기 광분할부는 상기 레이저빔의 일측으로 배치되며 상기 레이저빔 광속의 일부와 교차하도록 배치되는 분할 프리즘을 포함하는 광 분할 장치를 제공한다.
- [0012] 상기 레이저빔의 광속을 타원형으로 변환하는 광속 변환부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 광속 변환부는, 상기 광분할부의 전방에 배치되는 마스크를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 분할 프리즘은 상기 레이저빔의 중심축의 주위에 하나 이상으로 배치될 수 있다.
- [0015] 상기 분할 프리즘은, 상기 레이저빔 발생부를 향하여 경사지고 상기 레이저빔이 입사되는 입사면과, 상기 입사면에 대하여 평행하고 상기 레이저빔이 출사되는 출사면을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 상기와 같은 본 발명은, 단일의 레이저 빔 발생부에서 발생된 레이저 빔을 복수개의 레이저빔으로 분할할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 단일의 레이저 빔을 메인빔과 보조빔으로 분할하여, 레이저 절단작업 시 광의 제어를 용이하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 분할 장치의 구성을 개념적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 광 분할 장치를 다른 방향에서 본 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 분할 장치의 구성을 개념적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4은 도 1과 도 2에 도시된 분할 프리즘의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1과 도 2에 도시된 분할 프리즘에 의한 레이저빔의 분할을 나타내는 도면이다.
- 도 6는 도 1에 도시된 분할 프리즘에 의해 분할되어 조사된 메인 빔과 보조 빔의 조사 상태의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 분할 장치의 구성을 개념적으로 나타내는 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 광 분할 장치를 다른 방향에서 본 구성을 나타내는 도면이다.
- [0021] 도 1 과 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광 분할 장치(100)는 레이저 빔을 분할하는 광 분할부(120)를 포함할 수 있다.
- [0022] 광 분할부(120)는 한 쌍의 분할 프리즘(122)을 포함한다.
- [0023] 본 실시예는 한 쌍의 분할 프리즘(122)을 포함하는 광 분할부(120)는, 선행기술 1에 적용할 수 있도록, 단일의 레이저빔을 절단용으로서 사용되는 단일의 메인빔과 예열용으로서 사용되는 한 쌍의 보조빔으로 분할 할 수 있다. 본 실시예에서는, 분할 프리즘은 한 쌍으로 포함되지만, 사용자가 필요로 하는 레이저빔의 분할 개수에 대응하여, 분할 프리즘의 개수는 증감할 수 있다.
- [0024] 본 발명을 선행기술 2에 적용하는 경우에는, 광 분할부(120)는 분할 프리즘(122)을 단일개로 포함할 수 있다.
- [0025] 상기와 같이, 본 발명은 레이저빔의 필요 개수에 따라 광 분할부(120)가 포함하는 분할 프리즘의 개수는 변화될 수 있다.
- [0026] 여기서, 광 분할부(120)가 분할하는 레이저빔의 파장은 사용자의 필요에 따라 설정될 수 있다. 다만, 후술하는 광학 요소들에 의한 레이저 빔의 분산 정도와 굴절 정도가 균일하게 하기 위해 레이저빔은 단일 파장인 것이 바람직하다. 본 실시예가 적용되는 기기에서 사용하는 레이저빔은 그 파장이 1.064 μm 인 것이 바람직하다. 또한, 레이저빔 발생부(110)는 YAG 레이저, CO2 레이저, 파이버 레이저 등이 사용될 수 있다.
- [0027] 레이저빔 발생부(110)에서 발생하는 레이저빔은 그 광속이 원형이지만, 사용자의 필요에 따라 그 광속을 변환하는 것이 바람직하다. 즉, 본 실시예에서, 분할 프리즘(122)은 한 쌍으로서 사용되므로 레이저빔의 분할이 용이하도록 레이저빔 발생부(110)에서 발생된 레이저빔의 광속을 소정의 단축과 장축 직경을 갖는 타원형으로 변환하는 것이 바람직하다.
- [0028] 타원형의 레이저 빔 광속을 형성하기 위해, 레이저빔 발생부(110)과 광분할부(120) 사이에는 광속 변환부(130)가 배치될 수 있다.
- [0029] 광속 변환부(130)는 중앙에 타원형의 광속 변환용 홀(132)이 형성되어 있는 마스크이다. 여기서, 홀(132)은 타원형으로 형성된다. 따라서, 레이저빔 발생부(110)에서 발생된 레이저빔은 홀(132)을 지나며, 홀(132)의 형상에 대응하는 광속 즉, 타원형의 광속을 갖는다.
- [0030] 여기서, 레이저빔의 광속의 장축과 단축의 길이는 사용자의 필요에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [0031] 한편, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 분할 장치의 구성을 개념적으로 나타내는 도면이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 광속 변환부(130)는 빔 확대기(bean expander)(132)와 빔 셰이핑기(bean shaping)(134)(beam shaper 또는 beam homogenizer로 호칭할 수 있음)를 각각 단일개 또는 한 쌍으로 포함할 수 있다. 빔 확대기는 빔의 단면적을 확대하는 구성 요소이고, 빔 셰이핑기는 빔의 형태를 필요에 따라 변환하는 구성 요소이다.
- [0033] 도 3에 도시된 실시예는 이전의 실시예와는 광속 변환부의 구성에 차이가 있으나, 다른 구성요소는 동일하므로, 다음에서는 함께 설명하기로 한다.
- [0034] 또한, 레이저빔 발생부(110)는 사용자의 필요에 따라 X, Y, Z 축 방향으로 이동가능하게 설치되는 것이 일반적이므로, 광 분할부(120)는 레이저빔 발생부(110)에 대응하여 이동가능하게 설치되는 것이 바람직하다.
- [0035] 광분할부(120)는 레이저빔 발생부(110)에서 발생된 레이저빔을 메인 빔과 보조 빔으로 분할하고, 분할된 메인 빔(3)과 보조 빔(4)의 광속을 각각 집속한다. 여기서, 메인 빔은 유리(1)의 절단에 사용되고, 보조 빔은 유리 절단을 용이하게 하기 위한 예열에 사용될 수 있다.
- [0036] 레이저 빔의 분할을 위해 광분할부(120)는 한 쌍의 분할 프리즘(122)을 포함한다.
- [0037] 한 쌍의 분할 프리즘(122)은 레이저빔 발생부(110)에서 유리 절단을 위한 조사하는 레이저빔을 절단용의 메인 빔과 예열용의 보조 빔으로 분할한다. 여기서, 메인 빔이 조사되는 절단선 양측에 대한 예열을 용이하게 하기 위해, 분할 프리즘(122)은 한 쌍으로 준비되고, 레이저빔의 광속을 기준으로 양측에 각각 배치되는 것이 바람직하다.

- [0038] 분할 프리즘(122)의 배치 시, 분할 프리즘(122)은 레이저 빔의 중심축의 주위로 배치되는 것이 바람직하다.
- [0039] 한 쌍의 분할 프리즘(122)은 레이저빔(2)의 장축 방향으로 배치되고, 분할 프리즘(122) 각각은 레이저빔의 광축과의 이격 거리(d)가 서로 동일하다.
- [0040] 분할 프리즘(122)의 이격 공간을 통과하는 레이저 빔(2)은 메인 빔(3)으로서 계속 직진하고, 분할 프리즘(122)을 통과하는 레이저 빔은 보조 빔(4)으로서 소정 방향으로 굴절된다. 이를 위해, 분할 프리즘(122)의 이격 거리(d)는 레이저 빔의 장축 방향 직경보다 작은 것이 바람직하다. 또한, 분할 프리즘(122)의 이격거리는 절단 대상 물체에 따라서 빔의 에너지 밀도를 달리 하고자 할 때 특정한 간격으로 변경할 수 있다. 이때, 분할 프리즘(122)의 이격거리는 최소 0부터 시작될 수 있다.
- [0041] 보조 빔의 굴절을 위해, 분할 프리즘(122)은 다음과 같이 이루어진다.
- [0042] 도 4은 도 1과 도 2에 도시된 분할 프리즘의 구성을 나타내는 도면으로서, 분할 프리즘의 우측면도(a), 좌측면도(b) 및 평면도(c)가 도시되어 있다.
- [0043] 도 4을 참조하면, 분할 프리즘(122)은 소정의 높이와 폭 그리고 두께를 갖는 육면체 형상으로 이루어질 수 있다. 다만, 분할 프리즘(122)의 배면은 양측 모서리부위에 대하여 소정의 면취 공정이 수행될 수 있다.
- [0044] 이때, 분할 프리즘(122)의 표면 중, 레이저빔 발생부(110)를 향하는 면은 레이저빔이 입사되는 입사면(123a)으로 설정되고, 반대측면은 레이저빔이 출사되는 출사면(123b)으로 설정될 수 있다. 이때, 입사면(123a)과 출사면(123b)은 서로 평행하지만, 레이저빔 발생부(110)를 향하여 경사지게 형성된다. 이때, 입사면(123a)과 출사면(123b)의 경사도에 따라, 후술하는 메인 빔(3)과 보조 빔(4)의 이격 정도가 설정되므로, 그 경사도는 사용자의 필요에 따라 설정되는 것이 바람직하다.
- [0045] 도 5는 도 1과 도 2에 도시된 분할 프리즘에 의한 레이저빔의 분할을 나타내는 도면이다. 도 5를 참조하면, 경사진 입사면(123a)과 출사면(123b)에 의해 보조 빔(4)은 메인 빔(3)과 평행하게 출사되지만, 메인 빔(3)과는 소정 거리만큼 이격되어 출사된다.
- [0046] 분할 프리즘(122)을 통과하며 분할된 메인 빔(3)과 보조 빔(4)은 별도의 집속 렌즈(140)에 의해 집속되어 절단 작업 대상인 유리에 대하여 조사될 수 있다. 이때, 집속 렌즈(140)는 절단 작업 대상인 유리에 메인 빔(3)과 보조 빔(4)을 집속하여 그 초점이 형성될 수 있도록 배치된다. 이를 위해, 집속 렌즈(140)는 광축을 따라 이동가능하게 배치되는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기와 같이 구성된 광 분할 장치의 사용에 대해 살펴보기로 한다.
- [0048] 우선 광 분할 장치(100)는 레이저 빔 발생부(110)와 절단 작업 대상인 유리의 사이에 배치된다. 광 분할 장치(100)는 레이저 빔 발생부(110)와 일체로 연결될 수 있다. 이때, 광 분할 장치(100)가 레이저 빔 발생부(110)의 이동에 대응하여 이동할 수 있다면, 서로 별개로 배치될 수도 있다.
- [0049] 레이저 빔 발생부(110)에서 발생된 레이저 빔은 광속 변환부(130)에 의해 사용자가 필요로 하는 형태의 광속으로 변환될 수 있다.
- [0050] 도면에서는 광속 변환부(130)가 사용되는 것으로 도시되어 있으나, 광속 변환부(130)는 사용자의 필요에 따라 사용하지 않을 수도 있다.
- [0051] 레이저 빔은 한 쌍의 분할 프리즘(122)을 통과한다. 여기서, 한 쌍의 분할 프리즘(122)의 이격 공간을 통과하는 레이저 빔은 메인 빔(3)으로서 유리의 절단에 사용될 수 있다. 또한, 한 쌍의 분할 프리즘(122)의 입사면(123a)으로 입사되는 레이저빔은 소정 각도로 굴절된 후, 출사면(123b)을 통해 출사된 후, 보조 빔(4)으로서 메인 빔(3)의 양측을 예열한다.
- [0052] 도 6는 절단 작업 대상에 메인 빔과 보조 빔이 절단 작업 대상인 유리에 입사되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0053] 도 6를 참조하면, 레이저 빔이 분할 프리즘에 의해 메인 빔(3)과 보조 빔(4)으로 분할된 후, 유리(1)의 절단선(1a)을 따라 조사됨을 알 수 있다. 여기서, 사용자의 필요에 따라서는 별도의 광학 요소를 추가하여 메인 빔(3)과 보조 빔(4)의 조사 방향을 변화시킬 수 있다.
- [0054] 레이저 빔 발생부(110)와 광 분할부(120)를 절단선(1a)을 따라 이동시키면, 메인 빔(3)이 절단선을 따라 집속되고 그 에너지에 의해 유리가 절단된다.

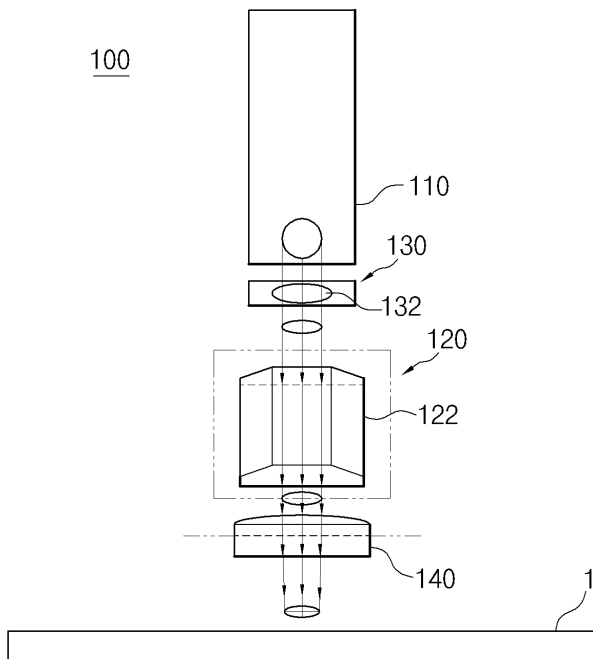
- [0055] 분할 프리즘(122)에 의해 분할된 메인 빔(3)과 보조 빔(4)은 집속 렌즈(140)에 의해 집속되어, 절단과 예열 효율이 향상되도록 할 수 있다.
- [0056] 메인 빔(3)은 절단선(1a)을 따라 조사되고, 유리의 절단이 이루어지도록 하고, 보조 빔(4)은 절단선의 양측으로 조사되며 예열이 이루어지도록 하여, 절단이 용이하게 이루어지도록 할 수 있다.
- [0057] 본 발명은, 단일의 레이저 빔 발생부에서 발생된 레이저 빔을 사용자가 필요로 하는 개수로 분할할 수 있다.
- [0058] 상기와 같이, 레이저 빔을 유리 절단에 사용하는 경우, 단일의 레이저 빔을 유리 절단선에 조사되는 메인빔과 절단선 양측을 동시에 동일하게 예열하는 보조 빔으로 분할하여, 단일의 레이저 빔을 이용하여 절단과 예열을 동시에 수행할 수 있다.
- [0059] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

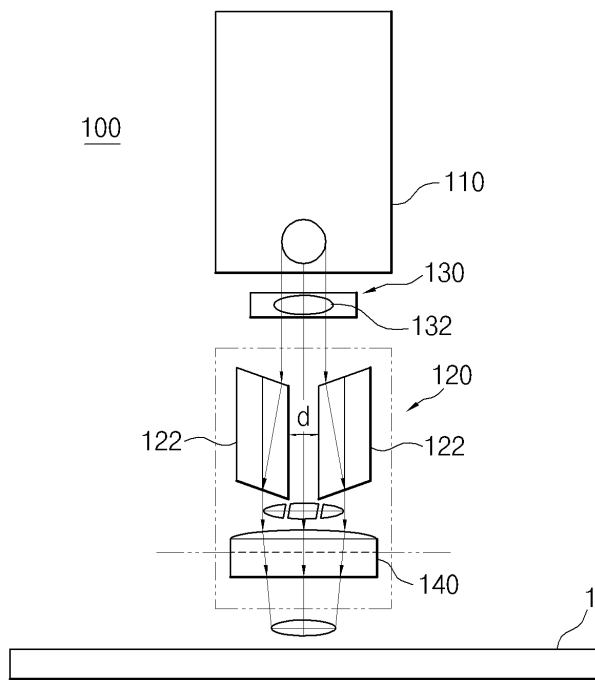
- [0060] 100: 광 분할 장치
- 110: 레이저빔 발생부
- 120: 광분할부
- 122: 분할 프리즘
- 130: 광속 변환부
- 140: 집속 렌즈

도면

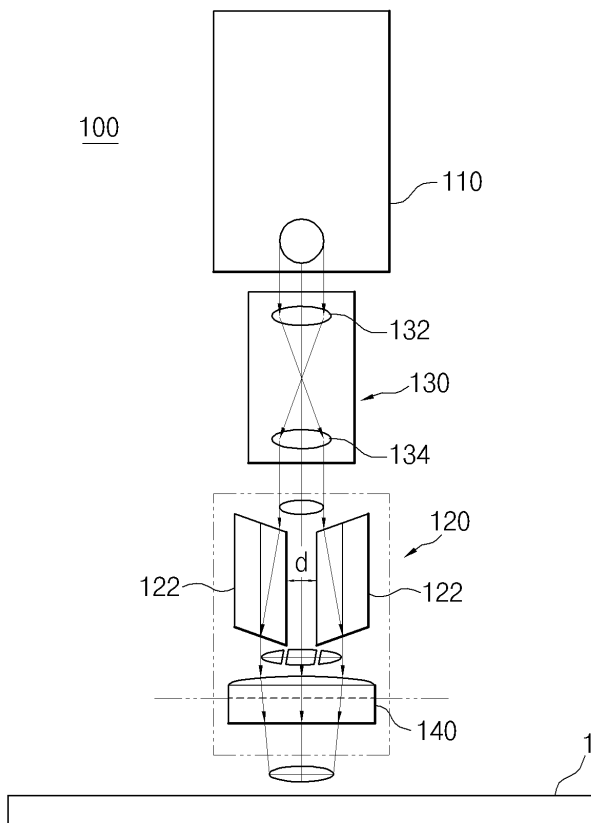
도면1



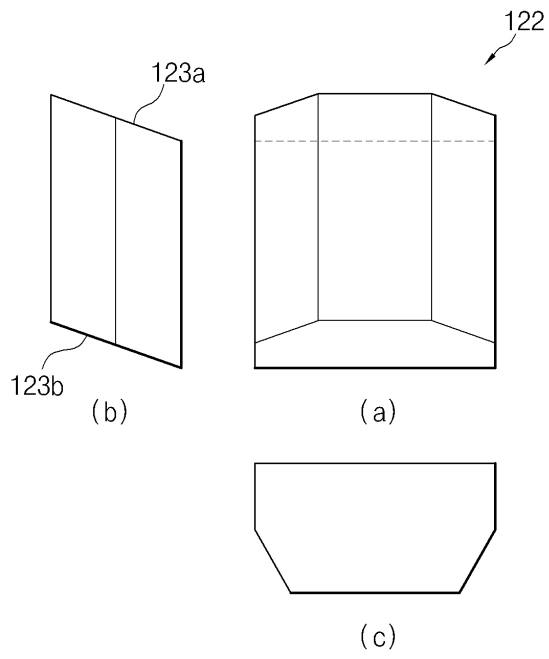
도면2



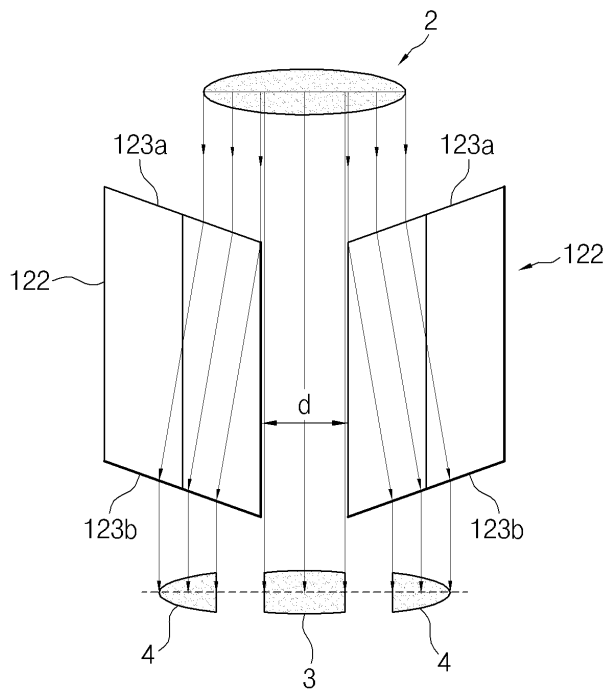
도면3



도면4



도면5



도면6

