



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월11일
(11) 등록번호 10-2225789
(24) 등록일자 2021년03월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 19/00 (2006.01) G02B 17/00 (2006.01)
G02B 17/04 (2006.01) G02B 27/09 (2006.01)
G02B 5/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 19/0057 (2013.01)
G02B 17/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7022284
- (22) 출원일자(국제) 2015년02월24일
심사청구일자 2019년02월25일
- (85) 번역문제출일자 2016년08월16일
- (65) 공개번호 10-2016-0125373
- (43) 공개일자 2016년10월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2015/053791
- (87) 국제공개번호 WO 2015/128311
국제공개일자 2015년09월03일
- (30) 우선권주장
10 2014 203 479.5 2014년02월26일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2002098919 A
US20050068633 A1*
WO2014026713 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
포츨스베르부드 베를린 에.베.
독일 베를린 12489 루도비 카우세 17
- (72) 발명자
에피쉬, 베른
독일 10997 베를린, 쾨페니카 스트라세 8
- (74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김희진

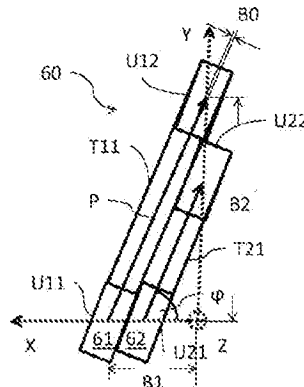
(54) 발명의 명칭 광전 장치, 광전 장치를 구비한 장치 및 선형의 평행 광빔 방출 수단

(57) 요약

본 발명은 광전 장치(60)에 관한 것이다. 광전 장치(60)는 서로 평행하고 제1 방향(X)을 따라 배열된 k>1개의 제1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)와, 서로 평행하고 제1 방향에 수직인 제2 방향(Y)을 따라 배열된 k개의 제2 편향 장치(U12, U22, U32, Sp2, Sp4)를 포함한다. 제3 방향(Z)은 제1 및 제2 방향(X, Y)에 대해 수직하

(뒷면에 계속)

특허도 - 도1



다. 각 제2 편향장치(U12, U22, U32, Sp2, Sp4)는 제1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3) 중의 하나에 대해 동일한 제4 방향(P)으로 배치된다. 제1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)는 제5 방향으로 향하는 광축을 포함하고, 제2 편향장치(U12, U22, U32, Sp2, Sp4)는 제4 방향의 반대쪽으로 향하는 광축을 포함한다. 제5 방향은 제3 및 제4 방향 사이의 각도의 각 이등분선이다.

(52) CPC특허분류

G02B 17/045 (2013.01)

G02B 27/0972 (2013.01)

G02B 5/045 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

광전 장치(60)에 있어서,

0° 및 90° 와 다른 입사각의 입사 방향으로 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)로 입사되는 광빔이 상기 입사 방향 및 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)의 광축에 의해 정의된 입사 평면에서 편향되는 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)의 상기 광축에 대하여 형성되어, 편향된 광빔의 방향이 또한 상기 광축에 대한 입사각을 포함하여 입사빔과 상기 편향된 광빔이 입사각의 2배가 되도록,

서로 평행한 $K > 1$ 인 제 1 편향장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)를 포함하고,

상기 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3) 는 제 1 방향(X)을 따라서 배열되고, 상기 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)의 상기 광축들은 서로 평행하게 배향되고,

서로에 대해 평행하고 제 2 방향(Y) 을 따라서 배열된 K개의 제 2 편향 장치(U12, U22, U32, Sp2, Sp4)를 포함하고,

제 3 방향(z)은 제 1 및 제 2 방향(X, Y)에 대해 수직이고, 및

각각의 상기 제 2 편향 장치(U12, U22, U32, Sp2, Sp4)는 상기 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3) 중 하나에 대해 동일한 제 4 방향(P)로 배열되고,

상기 제 1 편향 장치(U11, U21, U31, Sp1, Sp3)의 상기 광축은 제 5방향으로 향하고,

상기 제 2 방향(Y)은 상기 제 1 방향(x)에 대해 수직이고, 상기 제 2 편향 장치(U12, U22, U32, Sp2, Sp4)는 상기 제 5 방향의 반대를 향하는 광축을 포함하고,

상기 제 5방향은 상기 제 3 방향(Z) 및 상기 제 4 방향(P) 사이의 각도를 이등분하는 것을 특징으로 하는, 광전 장치(60).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 편향 장치(U11, U21, U31, U12, U22, U32, Sp1, Sp3, Sp2, Sp4)는 거울 또는 프리즘의 표면인 것을 특징으로 하는 광전 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광전 장치는 k개의 마름모꼴 프리즘(rhombic prism)(61, 62, 63)을 포함하고, 서로 평행한 상기 각 프리즘(61, 62, 63)의 두 표면은 상기 제1 및 상기 각 연관된 제2 편향 장치들(U11, U21, U31, U12, U22, U32) 중의 하나를 형성하는 것을 특징으로 하는 광전 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 프리즘들(61, 62, 63)은 베이스들 사이에서 동일한 거리를 포함하고, 인접한 프리즘들의 상기 베이스들은 서로 인접하게 배치되는 것을 특징으로 하는 광전 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중의 한 항에 따른 광전 장치(60)와, 적어도 k개의 평행 광빔을 상기 제3 방향(Z)으로 방출하기 위한 수단(310)을 포함하고,

상기 수단(310)은 상기 각 광빔이 각각 상기 제1 편향 장치들(U11, U21, U31, Sp1, Sp3) 중의 하나로 방출될 수 있도록 배향되는 것을 특징으로 하는 장치(300).

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수단(310)은 k+1개의 평행 광빔을 제1 평면으로 방출하도록 적용되고, 하나의 외측 광빔은 편향을 받지 않고 상기 제1 평면과 제2 평면의 교차선(intersection line)을 따라 방출될 수 있으며, 상기 광전 장치(60)에 의해 편향된 광빔들은 상기 제2 평면으로 상기 교차선에 평행하게 전파되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 수단은 상기 광빔들을 방출하기 위한 레이저 바를 포함하고,

상기 장치는

레이저 빔들을 상기 제2 방향으로 시준하기 위한 적어도 하나의 FAC(Fast Axis Collimator) 소자(310)와,

상기 레이저 빔들을 상기 제1 방향으로 시준하기 위한 k개의 SAC(Slow Axis Collimator) 소자(320)와,

상기 광전 장치에 의해 편향된 상기 레이저 빔들(210)을 광섬유(optical fiber) 내로 결합시키기 위한 적어도 하나의 렌즈(410, 420)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광전 장치 및 광전 장치를 포함하는 장치, 그리고 적어도 k개의 선형으로 배열된 광빔들을 방출하기 위한 수단에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 광 편향 장치(optical deflection devices)는 예컨대 편향된 광빔의 방향도 또한 광축에 대해 입사각을 포함하는 방식으로, 상기 편향 장치의 광축(optical axis)에 대해 0° 및 90° 와 다른 입사각에서 상기 편향 장치로 입사하는 광빔이 광축 및 입사 방향에 의해 한정된 평면(plane)에서 편향되게 하여서, 입사빔(incident beam)과 출사빔(emergent beam)은 입사각(twice the incident angle)을 두 번 포함한다. 많은 광학 소자(optical element)는 광빔을 편향시키기에 적합하다. 거울 및 프리즘은 광 편향 장치에 대한 실예이다.

[0003] 프리즘은 삼각형, 사다리꼴, 또는 평행사변형 형상에서 2개의 평행한 베이스 측면(base sides)과, 2개의 베이스 측면의 각각에 수직하게 인접한 적어도 3개의 직사각형 측면(rectangular sides)을 가진 투명체이다. 직사각형 측면들 중의 적어도 하나는 다른 측면들에 수직하게 인접해 있지 않다.

[0004] 1보다 더 큰 굴절율을 가진 투명한 직육면체도 또한 빔을 편향시키는 역할을 할 수 있다.

[0005] 광전 장치의 전형적인 응용 분야는 레이저 바(laser bar)에 의해 발생하는 광빔의 빔 품질(beam quality)을 향상시키기 위한 빔 성형(beam shaping)이다. 더 고성능을 가진 이용 가능한 다이오드 레이저를 만들기 위해, 수 개의 레이저 이미터(laser emitter)가 활성층(active layer)에 평행한 제1 방향(느린축(slow axis))에 배열되어 레이저 바(laser bar)로 불리는 레이저 구성요소(laser component) 내에 결합된다. 레이저 바에 의해 발생하는 빔은 활성층에 수직한 제2 방향(빠른축(fast axis))에서보다도 제1 방향에서 매우 빈약한 빔 품질을 가진다. 그 이유는 그러므로 제2 방향에서보다도 제1 방향에서 빔 직경이 수십배 정도로(by orders of magnitude) 크기 때문이다. 사실, 빔 품질은 역 빔 품질 계수(inverse beam quality factor)(M^2)이다. 빔 품질 계수(beam quality factor)(M^2)는 동일한 (허리(waist)) 직경을 가진 이상적인 가우시안 빔(ideal Gaussian beam)의 발산각(divergence angle)과 비교하여 실제의 레이저 빔의 발산각을 가리킨다. 결과적인 레이저 빔(resulting laser beam)의 발산각은 제2 방향에서보다도 제1 방향에서 더 작다. 발산을 유지한 상태에서 제1 및 제2 방향에서 빔 직경을 변경함으로써 빔 품질이 동등하게 되도록 빔이 성형될 수 있다. 방출 방향은 보통 제1 및 제2 방향에 대

해 수직하다.

[0006] 따라서, 독일 공개 특허출원 DE 10 2009 031 046 A1은 플레이트 팬(plate fan)을 포함하는 반도체 또는 다이오드 레이저에 의해 한 평면(plane)에서 방출되는 레이저 광을 빔 성형하기 위한 레이저 광학(laser optics)을 제시한다. 플레이트 팬의 수 개의 플레이트가 그것들의 표면 측(surface sides)에 대해 수직한 방향으로 편심되어(offset) 배열되며, 상기 플레이트들은 각각 빔 입구(beam entry)를 위한 평면의 협소한 플레이트 측면과 빔 출구(beam exit)를 위한 반대측의 추가적인 평면의 협소한 플레이트 측면을 포함한다.

[0007] 문헌 US 6,377,410 B1, US 2005/0068633 A1, WO 2014/026713 A1 및 DE 10 2008 033 358 A1도 또한 빔 성형과 관련된다.

발명의 내용

[0008] 빔 성형(beam shaping)을 향상시키기 위해, 빔 직경이 제1 방향에서 감소될 수 있고 제1 방향에 수직한 제2 방향에서 증가될 수 있는 청구항 제1항에 따른 광전 장치(light-conducting device)가 제시된다. 상기 광전 장치는 서로 평행하고 제1 방향을 따라 배열된 $k > 1$ 개의 제1 편향 장치(deflection device)와, 서로 평행하고 제1 방향에 수직한 제2 방향을 따라 배열된 k 개의 제2 편향 장치를 포함하며, 제3 방향은 제1 및 제2 방향에 대해 수직하다. 상기 제1 편향 장치들은 제5 방향으로 향하는 광축(optical axes)을 포함하고, 상기 제2 편향장치들은 제5 방향에 반대로 향하는 광축을 포함한다. 이러한 경우, 상기 각 제2 편향 장치는 상기 제1 편향 장치들 중의 하나에 대해 동일한 제4 방향으로 배열되며, 제5 방향은 제3 방향과 제4 방향 사이의 각도의 각 이등분선(angle bisector)이다.

[0009] 상기 광전 장치는 서로의 뒤에서 제1 방향으로 선형으로 배열되어 제3 방향에서 상기 제1 편향 장치들로 방출되는 k 개의 각 광빔이 제4 방향으로 편향되게, 그러므로 편향된 광빔들이 상기 제2 편향 장치들로 입사하여 다시 한 번 이것들에 의해 제3 방향으로 편향되는 방식으로 편향되게 한다. 그 결과로, 다시 한 번 편향되는 광빔들은 제2 방향으로 배열된다. 이것은 (부분 빔들로 구성되는 총 빔의) 빔 직경을 제1 방향으로 감소시키고 제2 방향으로 증가시키게 한다.

[0010] 대표적인 일 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2 편향 장치들은 거울 또는 프리즘의 표면이다.

[0011] 따라서, k 개의 마름모꼴 프리즘(rhombic prism)이 상기 광전 장치에 의해 포함될 수 있으며, 서로 평행한 상기 각 프리즘의 두 표면은 상기 제1 및 상기 각 연관된 제2 편향 장치 중의 하나를 형성할 수 있다.

[0012] 상기 프리즘들은 동일한 베이스 거리(base distance)를 포함할 수 있으며, 인접한 프리즘들의 베이스들은 서로 인접하게 배치된다.

[0013] 빔 성형(beam shaping)을 향상시키기 위해, 청구항 제5항에 따른 장치가 더 제시된다. 상기 장치는 창의적으로 제시된 광전 장치 및 적어도 k 개의 평행 광빔을 제3 방향으로 방출시키기 위한 수단을 포함한다. 이러한 경우, 상기 광빔들은 제1 방향을 따라 배열되도록 방출될 수 있다. 상기 수단은 이 장치가 각각의 광빔을 상기 연관된 제2 편향 장치로 편향시키는 방식으로 상기 각 광빔이 각각 상기 제1 편향 장치들 중의 하나로 방출될 수 있도록 배향된다(oriented). 상기 연관된 제2 편향 장치는 상기 각 광빔을 다시 한 번 제3 방향으로 편향시킨다. 그 결과로, 다시 한 번 편향되는 상기 광빔들은 제2 방향을 따라 배열된다.

[0014] 상기 장치의 일 실시예에 있어서, 상기 수단은 제1 평면(plane)에서 $k+1$ 개의 평행 광빔을 방출하도록 적용되며, 한 외측 광빔은 편향을 받지 않고 제1 평면과 제2 평면의 교차선(intersection line)을 따라 방출될 수 있다. 이러한 경우, 상기 광전 장치에 의해 편향된 광빔들은 제2 평면에서 상기 교차선에 평행하게 전파된다.

[0015] 또한, 상기 수단은 광빔들을 방출하기 위한 레이저 바(laser bar)를 포함하는 것이 가능하다. 이러한 경우, 상기 장치는 레이저 빔들을 제2 방향으로 시준하기(collimating) 위한 적어도 하나의 FAC 소자(element)와, 레이저 빔들을 제1 방향으로 시준하기 위한 k 개의 SAC 소자와, 적어도 두 번 편향된(twice-deflected) 레이저 빔들을 광섬유(optical fiber) 내로 결합하기(coupling) 위한 적어도 하나의 렌즈를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 이하에서는, 본 발명의 대표적인 실시예들이 아래의 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명된다.

도 1은 본 발명에 따른 광전 장치의 대표적인 일 실시예를 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 광전 장치의 대표적인 또 다른 실시예를 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 장치의 대표적인 일 실시예를 나타낸 것이다.

도 4는 도 3에 나타낸 실시예의 상세도이다.

도 5는 도 4에 나타낸 도 3의 실시예의 또 다른 상세도이다.

도 6은 본 발명에 따른 광전 장치의 대표적인 또 다른 실시예를 나타낸 것이다.

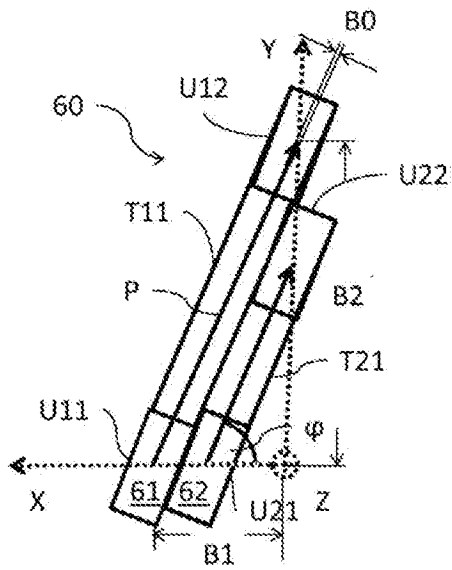
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 광전 장치(60)의 대표적인 일 실시예를 나타낸 것이다. 여기서, 광전 장치(60)는 전형적으로 투명체로 형성된다. 이 실시예에서, 바디(60)는 마름모꼴 편향 프리즘(rhombic deflection prism)들로, 즉 평행사변형들로 형성된 베이스들을 가진 블록들로 형성되는 2개의 부분 바디(61, 62)를 포함한다. 이 베이스들 중의 하나의 엣지(edge)들은 비 수직의 각도(non-perpendicular angle)(θ)를 포함한다. 인접한 프리즘들의 베이스들은 서로 인접해 있다. 각 프리즘의 베이스들의 엣지들은 이 베이스들에 수직인 2쌍의 횡 표면(lateral surface)에 의해 연결되며, 각각 서로에 대해 평행하다. 상기 부분 바디들은 동일한 베이스 거리를 가진다.
- [0018] 따라서, 이 대표적인 실시예에서, 상기 바디 내의 광빔들이 상기 횡 표면들에 의해 편향될 수 있기 때문에, 상기 2쌍의 평행한 횡 표면들 중의 하나는 이후에서는 편향 표면들(U11, U12, U21, U22)로 언급될, 모든 부분 바디를 위한 동일한 횡 표면들을 포함한다. 이후에서, 광빔이 편향을 위해 상기 부분 바디 내로 전달되고, 편향 후 이것들에 의해 상기 부분 바디 밖으로 전달될 수 있기 때문에, 상기 편향 표면들에 인접한 횡 표면들은 전달 표면(transmission surface)(T11, T21)으로 언급된다. 상기 부분 바디들은 동일한 베이스 거리, 동일한 전달 표면 거리, 그리고 다른 개별 편향 표면 거리를 가진다.
- [0019] 부분 바디(61, 62)는 각 부분 바디(61, 62)의 상기 쌍의 편향 표면의 각 제1 편향 표면(U11, U21)이 제1 방향(X)(도 1의 x-방향)에 대해 서로의 뒤에 배치되고, 제2 방향(Y)(도 1의 y-방향)에 대해 나란히 배치되는 방식으로 서로에 대해 배치되며, 제2 방향(Y)은 제1 방향(X)에 대해 수직하다. 상기 쌍의 각 제2 편향 표면(U12, U22)은 제2 방향(Y)에 대해 서로의 뒤에 배치되고, 제1 방향(X)에 대해 나란히 배치된다. 이러한 경우, 제1 편향 표면들(U11, U21)의 표면 법선(surface normal)들은 서로 평행하다. 마찬가지로, 제2 편향 표면들(U12, U22)의 표면 법선(surface normal)들은 서로 평행하지만, 제1 편향 표면들(U11, U21)의 표면 법선들과 역평행(antiparallel)하다. 상기 편향 표면들의 표면 법선들, 즉 상기 편향 표면들의 광축들(optical axes)은 제1 및 제2 방향(X)에 대해 수직인 제3 방향(Z)(도 1의 z-방향)에 대해 45° 또는 135°의 각도를 포함하며, 360°는 완전한 원과 같다. 이 경우에서 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y)으로 회전된 평면(plane)으로의 제1 편향 표면(U11, U21)의 표면 법선의 투사(projections)는 제4 방향(P)으로 향해진다. 상기 평면의 표면 법선 및 각 제1 편향 표면의 각 표면 법선에 의해 회전된, 각각의 추가 평면들과 상기 평면의 교차선(intersection line)들은 제4 방향으로 연장한다. 상기 각 프리즘의 각 제2 편향 표면(U12, U22)은 제1 방향(X)에 대해 0°와 90°와는 다른 각도(ϕ)를 포함하는 각 프리즘의 제1 편향 표면(U11, U21)에서 볼 때, 제4 방향(P)으로 놓여진다. 대표적인 실시예들에서, 40°와 50°사이의 각도가 실현된다. 다른 대표적인 실시예들은 43°와 47°사이의 각도를 포함한다.
- [0020] 제1 방향(X)으로 서로의 뒤에 배열되고 제2 방향(Y)에 대해 나란히 배열되어 제3 방향(Z)으로 방출되는 광빔들은 전달 표면(T11, T21)을 통해 상기 부분 바디들로 진입하여 제1 편향 표면(U11, U21)으로 입사한다. 거기에서, 광빔들은 제1 편향을 받는다. 한 번 편향된 광빔(once-deflected light beam)들은 상기 부분 바디들에서 제4 방향(P)으로 전파된다. 그러므로, 이 광빔들은 제2 편향 표면(U12, U22)으로 입사한다. 거기에서, 광빔들은 제2 편향을 받는다. 두 번 편향된 광빔(twice-deflected light beam)들은 다시 한 번 제3 방향(Z)으로 전파되고, 전달 표면(T11, T21)의 맞은편의 전달 표면들을 통해 상기 부분 바디를 빠져나간다. 상기 한 번 편향된 광빔들은 제1 방향(X)에 대해 나란히 배열되고, 제2 방향(Y)에 대해 서로의 뒤에 배열된다.
- [0021] 이러한 경우, 상기 광전 장치에 의해 편향될 때, 각 개별 빔은 제1 방향(X)과 제2 방향(Y)으로 빔 폭과 발산(divergence)을 유지한다. 전형적으로, FAC 및 SAC에 의한 시준(collimation) 후, 각 개별 빔은 제2 방향(Y)으로 폭(B0)을 갖고 제1 방향(X)으로 폭(B0')을 가진 타원형으로 된다. 그렇지만, 개별 빔들에 의해 형성된 총 빔은 그 빔 폭을 변화시키며, 진입 빔(entering beam)은 제1 방향(X)에 대해 폭(B1)을 가지며, 제2 방향(Y)에서 하나의 개별 빔의 폭과 동일한, 제2 방향(Y)에 대해 폭(B0)을 가진다. 이러한 경우, B1은 B0를 능가한다. 편향 장치(60)를 빠져나간 후, 편향된 총 빔은 제1 방향(X)으로, 제1 방향(X)에서의 하나의 개별 빔의 폭(B0')을 가지며, 제2 방향(Y)에 대해 더 큰 폭(B2)을 가진다. B1에 대한 B2의 비율은 각(ϕ): $B2 = B1 * \tan \phi$ 로 정의된다.

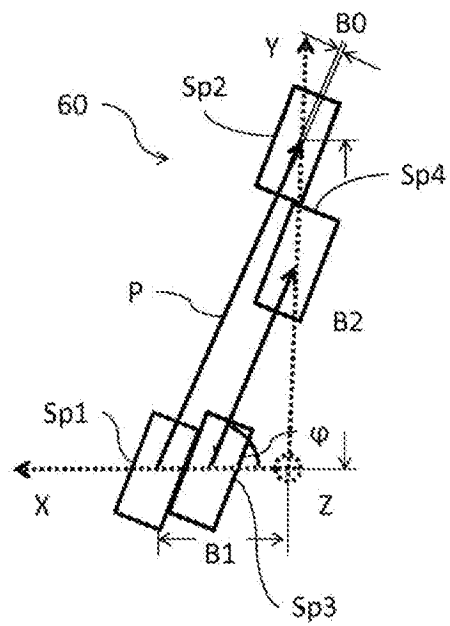
- [0022] 그러므로, 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y)에서의 편향된 총 빔의 빔 품질을 결정하기 위해, 빔 폭의 변화에 기인하여, 아직 편향되지 않은 총 빔의 빔 품질을 결정할 때보다도 이상적인 가우시안 빔(Gaussian beams)의 다른 기준 발산 각도(reference divergence angles)가 사용된다. 따라서, 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y)에서의 빔 품질은 서로 동등하게 될 수 있다.
- [0023] 도 2에 도시된 추가의 대표적인 실시예에서, 광전 장치(60)는 거울(Sp1, Sp2, Sp3 및 Sp4)에 의해 구현된다. 이러한 경우, 거울(Sp1, Sp3)은 제1 편향 표면으로 기능하고, 거울(Sp2, Sp4)은 제2 편향 표면으로 기능한다.
- [0024] 도 3은 본 발명에 따른 대표적인 실시예의 광전 장치(60) 및 선형으로 배열된 평행 광빔들을 방출하기 위한 수단을 가진 본 발명에 따른 대표적인 일 실시예의 장치(300)를 나타낸 것이다. 도 4 및 5는 도 3에 나타낸 실시예의 상세 구성을 나타낸 것이다. 본 발명에 따른 광전 장치는 광섬유(fiber optics)를 위한 레이저 바의 사용에 특히 유용하다. 레이저 바(laser bars)는 개별 레이저 소스(individual laser sources)에 의한 것보다 더 높은 성능을 발생시킬 수 있도록 레이저 구성요소(laser component)를 형성하기 위해 열을 이루어(in a row) 조립되는 수 개의 반도체 다이오드 또는 레이저 다이오드 또는 레이저 반도체이다. 레이저 소스들 및 이들의 배열의 특성 때문에, 결과적인 빔(resulting beam)은 하나의 평면(plane)에서 약간 낮은 발산을 갖지만, 그것은 그 평면에 대해 수직인 것보다 훨씬 더 큰 폭을 가진다. 이 발산은 2 내지 3의 지수(factor)로 증가하는 반면에, 빔 폭은 하나 이상의 자릿수(by one or more orders of magnitude)로 더 크다. 이것은 그 평면 및 이에 수직인 면에서 매우 다른 빔 품질로 이어진다. 그러나, 광 섬유(fiber optics) 및 다른 응용을 위해 양 방향에서 서로에 대해 빔 품질을 동등하게 하는 것이 바람직하다.
- [0025] 장치(300)는 한 평면에서 서로 일정한 거리에 배열되는 평행 레이저 빔들을 방출하기 위한 레이저 바를 포함한다. 예시된 실예에서, 4개의 레이저 빔이 배열 방향(느린축(slow axis)으로 불리는 제1 방향(X))에 대해 서로의 뒤에서 방출된다. 이 방출된 레이저 빔들은 수직으로(빠른축(fast axis)으로 불리는 제2 방향(Y)), 즉 제1 방향(X)에 대해 수직으로 시준된다. 추가로 포함되는 SAC 소자들의 어레이(array)(320)가 각 수직으로 시준된 레이저 빔을 수평으로, 즉 방출 방향에 대해 수직하고 레이저 빔들의 배열 방향에 대해 평행하게 시준시킨다(collimate).
- [0026] 이 실예에 있어서, 편향 표면(U11, U12, U21, U22, U31, U32)은 전달 표면(T11, T21, T31)에 대해 45°의 각도를 포함한다. FAC 렌즈(310) 및 SAC 어레이(320)는 레이저 빔(200)의 방출 방향(Z)이 전달 표면(T11, T21, T31)의 표면 법선(surface normal)에 대해 평행하도록 제1의 편향 표면들과 관련하여 배열된다.
- [0027] 이때, 레이저 빔들(200) 중의 3개의 레이저 빔은 특히 전달 표면들(T11, T21, T31) 중의 하나를 통해 바디(60)로 진입하고, 제1 편향 표면(U11, U21, U31)에 의해 완전히 편향되며, 전달 표면(T11, T21, T31)에 대해, 그리고 상기 바디의 베이스들에 대해 평행하게 연장하도록 편향된다. 이후, 이 레이저 빔들은 제2 편향 표면(U12, U22, U32)에 의해 다시 한 번 완전히 편향되고, 방출 방향(Z)에 대해 다시 한 번 평행하게 진행하여 상기 전달 표면들 중의 다른 하나를 통해 수직으로 빠져나가도록 편향된다. 그 결과로, 이 대표적인 실시예에서 두 번 편향된 레이저 빔(210)들은 상기 평면에 대한 방출 방향(Z)에 대해 90°로 회전된 또 다른 평면으로 진행한다. 이 예시된 실예에 있어서, 상기 레이저 빔들 중의 하나는 상기 일 평면과 상기 다른 평면의 교차선(intersection line)을 따라 방출되고 편향되지 않는다. 상기 편향된 빔들은 광전 장치에 의해 회전되지 않아서, 개별 빔들의 발산, 그리고 그러므로 또한 총 빔의 발산은 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y)에서 변하지 않은 채로 남아있는 반면에, 제1 방향(X) 및 제2 방향(Y)에서 총 빔의 폭은 변하게 된다.
- [0028] 결과적인 총 빔(resulting total beam)은 이제 상기 평면에 대해 수직하고 평행하게 서로 동등화된 빔 품질을 나타내며, 이 대표적인 실시예에서 2개의 렌즈(410, 420)에 의해 광섬유 내로 결합된다.
- [0029] 도 6은 본 발명에 따른 광전 장치(60)의 또 다른 대표적인 실시예를 나타낸 것이다. 다시 한 번, 제2 전달 표면들(T12, T22, T32)이 각각 편향 표면들(U11, U12, U21, U22, U31, U32)에 대해 각도(θ)를 포함하는 마름모꼴 프리즘들(rhombic prisms)이 광전 장치(60)를 형성한다. 보여지는 바와 같이, 상기 마름모꼴 프리즘들의 제1 코너들은 제1 직선(straight line) 위에 놓여진다. 상기 제1 코너들과 인접한, 즉 각각의 프리즘의 엣지(edge)에 의해 연결되는 제2 코너들은 이것에 대해 수직인 제2 직선 위에 놓여진다. 이러한 경우, 제2 전달 표면들(T12, T22, T32)은 하나의 평면(plane)에 놓여진다.

도면

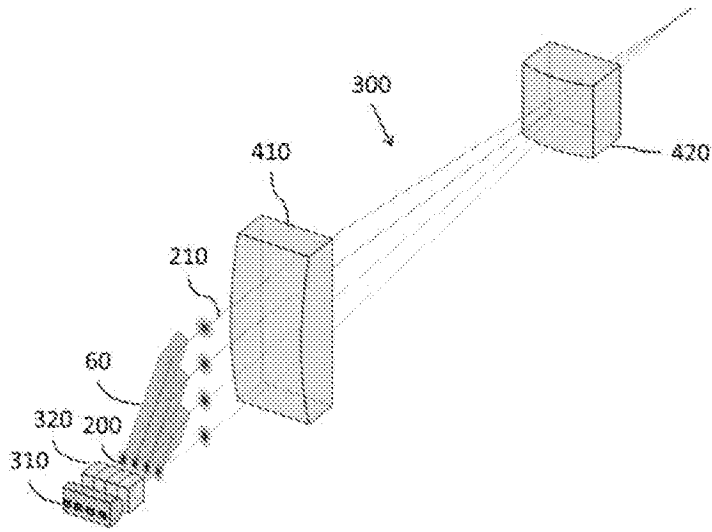
도면1



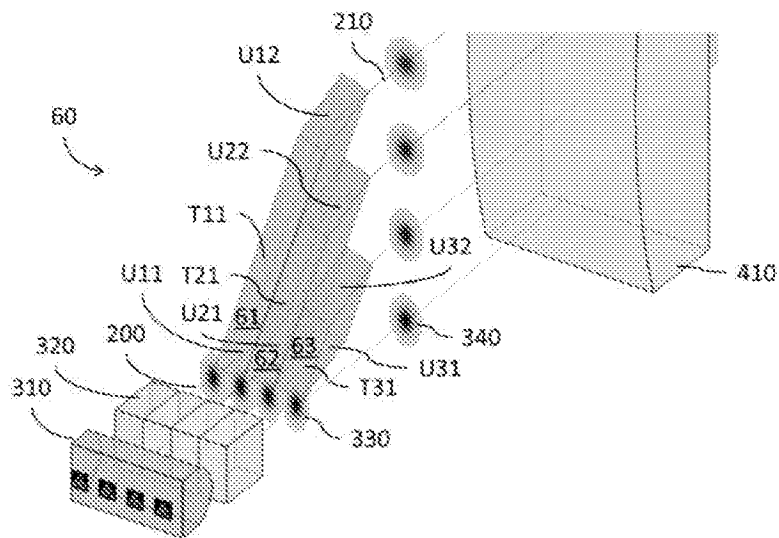
도면2



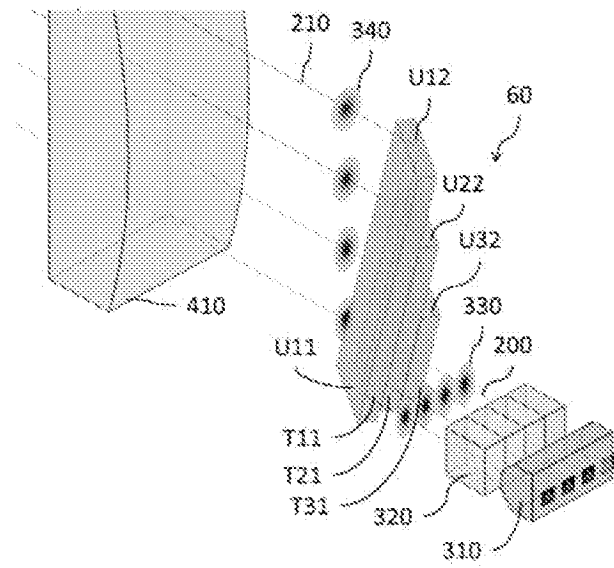
도면3



도면4



도면5



도면6

