



등록특허 10-2171144



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월29일
(11) 등록번호 10-2171144
(24) 등록일자 2020년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41H 13/00 (2006.01) *F41G 1/35* (2006.01)

(52) CPC특허분류
F41H 13/0062 (2013.01)
F41G 1/35 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7022612

(22) 출원일자(국제) 2017년12월19일
심사청구일자 2019년07월31일

(85) 번역문제출일자 2019년07월31일

(65) 공개번호 10-2019-0104369

(43) 공개일자 2019년09월09일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2017/083433

(87) 국제공개번호 WO 2018/127397

국제공개일자 2018년07월12일

(30) 우선권주장

10 2017 100 068.2 2017년01월04일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

WO2007039473 A1

FR2753898 A1

FR2993971 A1

US08051761 B1

(73) 특허권자
라인메탈 바페 뮤니션 게엠베하
독일, 데-29345 운터뤼스, 하인리히-에르하르트-
슈트라쎄 2

(72) 발명자
용 마르쿠스
독일 29358 아이클링겐 암 히르텐하우즈 5
리즈베크 토마스
독일 29223 첼레 슐레페그렐슈트라쎄 48
바움가르텔 토마스
독일 29229 첼레 포어베르커 플라츠 5

(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 11 항

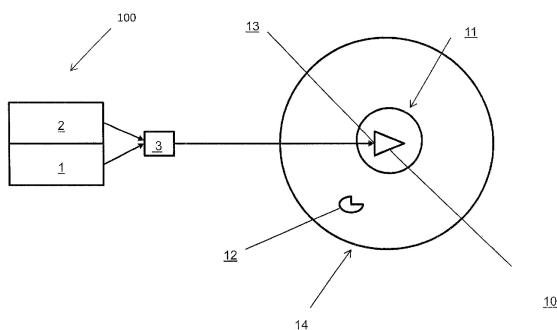
심사관 : 정아람

(54) 발명의 명칭 보호 장치를 구비하는 레이저 시스템

(57) 요약

본 발명은 적어도 하나의 빔 가이드(1, 3)를 갖는 적어도 하나의 능동 레이저(1)를 포함하는 레이저 시스템용 보호 장치(100)에 관한 것이다. 노광된 사람(12)에 대한 눈 안전 및/또는 보호는, 가시 스펙트럼 범위에서 작동되며, 능동 레이저(1)가 사용되기 직전에 사용되는 적어도 하나의 추가 레이저(2)로서, 적어도 한 사람(12)이 그의 또는 그녀의 눈을 감게 만들거나 및/또는 표적(10) 상의 능동 레이저 광선의 수광점(13)으로부터 그의 또는 그녀의 시선 방향을 돌리게 만들 수 있는 것인 적어도 하나의 추가 레이저를 경고 레이저로서 사용하여 달성된다.

대표 도



(52) CPC특허분류
F41H 13/0056 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 빔 가이드(1.1, 3)를 갖는 능동 레이저(1)를 구비하고, 능동 레이저(1)가 사용될 때 목표물/표적(10)에 대한 유효 사거리(14)를 갖는 레이저 시스템에 있어서, 가시 스펙트럼 범위에서 작동하는 적어도 하나의 추가 레이저(2)를 갖는 보호 장치(100)가 마련되고, 상기 능동 레이저(1)가 사용되기 전에 상기 능동 레이저(1)의 유효 사거리(14)에서 적어도 한 사람(12)이 감지된 경우, 상기 추가 레이저(2)가 스위치 온 되는 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 능동 레이저(1)와 상기 추가 레이저(2)는 서로 별개로 장착되는 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 능동 레이저(1)와 상기 추가 레이저(2)는 축선 방향으로 서로 평행하게 배향되는 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 능동 레이저(1)와 상기 추가 레이저(2)는 공통의 빔 가이드(3)에 액세스하는 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 능동 레이저(1)는 광섬유 레이저인 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 추가 레이저(2)는 눈부심 레이저인 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 눈부심 레이저는 녹색 스펙트럼 범위에서 작동하는 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보호 장치(100)는 조명 레이저의 기능도 또한 할 수 있는 것을 특징으로 하는 레이저 시스템.

청구항 9

적어도 하나의 빔 가이드(1.1, 3)를 갖는 능동 레이저(1)를 구비하고, 능동 레이저(1)가 사용될 때 목표물/표적(10)에 대한 유효 사거리(14)를 갖는 레이저 시스템의 레이저 방사선으로부터 보호하기 위한 방법으로서:

- 목표물/표적(10)에 대한 유효 사거리(14)를 결정하는 단계,
- 적어도 사람들(12)에 대한 유효 사거리(14)를 모니터링하는 단계,
- 적어도 한 사람(12)을 감지한 후, 추가 레이저(2)에 의해 가시광선 빔을 전송하는 단계,
- 목표물/표적(10) 상에 능동 레이저(1)를 스위치 온 하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 능동 레이저(1)를 스위치 온 하는 단계는, 추가 레이저(2)를 스위치 온 하는 것에 관하여 시간 오프셋을 두고 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서, 추가 레이저(2)는 적어도 능동 레이저(1)와 동일한 목표물/표적(10) 상의 면을 조명하며, 추가 레이저(2)에 의해 조명되는 목표물/표적(10) 상의 면은 또한 능동 레이저(1)에 의해 조명되는 면 보다도 클 수 있는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 눈을 보호하는 레이저 시스템을 형성하는 레이저 시스템용 보호 장치에 관한 것이다. 이 경우에 상기 레이저 시스템은 적어도 하나의 빔 가이드를 갖는 적어도 하나의 능동 레이저를 포함한다. 상기 보호 장치는 특히 레이저 무기에 제공된다. 이 경우에는, 잠재적으로 위험에 처한 사람들의 보호 또는 눈의 안전이 적어도 하나의 추가적인 안전 장치에 의해 제공된다. 상기 안전 장치는, 적어도 눈을 감는 동작 및/또는 가능한 표적 상의 능동 레이저의 수광점으로부터 시선 방향을 돌리는 동작을 초래하거나 야기하는 것으로 의도되어 있다. 안전 장치는, 능동 레이저의 사용 직전에 가시 스펙트럼 범위에서 작동되는 추가 레이저를 경고 레이저로서 포함할 수 있다.

배경 기술

[0002] 대상 개체 상에서의 매우 작은 반점의, 소위 수광점의, 움직임을 집중시킬 수 있는 레이저 이펙터가 매우 정밀한 무기로서 구현될 수 있다. 또한, 레이저 파워, 대상 개체의 재료 및 표면 품질에 따라, 레이저 방사선의 지향성 반사 및 확산 반사가 수광점 주위에서 발생할 수 있다. 상기 레이저 방사선은 또한 때때로 눈에 손상을 입힐 수 있다.

[0003] 눈이 방사선에 노출되는 것에 관한 국제 표준(노출 제한 값 ELV)에 따른 허용 레이저 파워 밀도는, 적용 파장이 $1.06 \mu\text{m}$ 인 경우 50 W/m^2 이다.

[0004] 레이저 무기에 관하여 거론되는 일부 적용 시나리오(픽업 트럭, 쾌속정, 제트 스키 등의 공격)에 의하면, 병사, 전투원 및 시민이 수광점과 아주 가까운 인근에 위치해 있거나 및/또는 수광점으로부터의 레이저 광선(능동 레이저 광선)의 반사 또는 산란의 방향에 나타나는 경우에, 눈에 대한 ELV 값이 초과되는 상황을 배제할 수 없다. 수광점에서 또는 짧은 거리를 두고서 레이저 광선을/직사 광선을 응시하면, ELV의 초과가 초래될 수 있고, 이에 따라 손상이 야기될 수 있다.

[0005] 이미 DE 693 06 078 T2는 눈 보호에 관한 주제를 다루고 있다. 이 특허문헌에는, 레이저와 관측 빔의 경로를 번갈아 차단하는 광학 레이저 타겟 장치가 기술되어 있다. 타겟 빔이 이동형 요소에 의해 차단되지 않을 때, 이동형 요소가 레이저 광선을 차단한다. 이때, 조작자의 망막상의 지속이 유지되는 빈도로 레이저 광선과 타겟 빔이 번갈아 차단된다.

[0006] DE 601 08 174 T2(EP 1 391 014 B1)는, 레이저 무기가 시각적으로 안전한 파장 범위로 작동하는 것을 허용하는 것을 제안한다.

[0007] DE 10 2012 221 164 A1는 레이저 방사선을 감지하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 이 특허문헌에는, 잠망경이 눈-손상 방사선을 갖는 광원을 향하게 되는 것을 잠망경의 사용자에게 경고등을 통해 보여주는 DE 14 97 569 A가 인용되어 있다. 상기 보호 장치는 광학 기기에 있어서의 레이저 방사선에 대비하여 사용될 수 있다. 그러나, 직접 입사하는 레이저 방사선만이 감지될 수 있기 때문에, DE 10 2012 221 164 A1는, 간접성의, 단색성의, 또는 편광된 레이저 방사선이 존재하는 경우에, 보다 큰 공간 각도로부터의 입사광을 장치로 모니터링하고 경고 신호를 출력하는 것을 제안한다.

[0008] 상기한 제안은 타당한 것으로 보이지만, 신뢰성을 보장하면서 눈을 보호하는 현재의 문제에 대해 이용하는 것은, 실용적이지 않고, 특히 레이저 무기(또는 무기 레이저)로서 실용적이 않다. 전술한 눈-안전 구현 레이저는 무기 레이저에 부여된 요건들을 충족시키지 못하거나, 또는 이용 가능한 레이저 파워, 달성 가능한 빔 품질,

조명 지속 기간, 안정성, 효율(전기 대 광), 유용성 등의 측면에서, 예를 들어 Yb:YAG 레이저(무기 레이저)에 비해 상당한 단점을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

본 발명의 과제는, 능동 레이저의 직사 고강도 빔을 응시하는 것에 기인한 눈의 손상을 배제하는 또는 적어도 이를 방지하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010]

이 과제는 청구항 1의 특징부에 의해 달성된다. 유익한 실시형태는 종속 청구항들에 기재되어 있다.

[0011]

본 발명은 능동 레이저의 눈-손상 광 방사로부터 사람을 보호하고 상기 사람에게 경고한다는 발상에 기초하고 있다. 상기 경고에 추가하여, 눈 안전은, 눈을 감는 반사적인 반응을 자극하는 것에 의해 또는 수광점으로부터 그리고 이로 인한 산란 방사선 또는 방사선에의 직접 노출로부터 사람(들)의 시선 방향을 변경하는 것에 의해 제공되는 것으로 의도되어 있다. 직접적으로 또는 간접적으로 목표물/표적에 입사하는 레이저 광선(예를 들어 확산 산란 방사선)에 대한 보호 장치를 비치하는 구성이 제공된다.

[0012]

상기한 발상의 배경은, 산란 방사선에 대한 ELV 값을 (뜨고 있는) 눈의 낮은 제한 값으로부터 (감고 있는 눈) 피부의 높은 제한 값으로 바꾸는 것이다. 감고 있는 눈의 경우, ELV 값이 (사람의 피부에 대한 값인) 1000 W/m^2 이고, 이에 따라 20배 정도 더 크다.

[0013]

보호 장치로서, 능동 레이저에 추가하여, 가시 스펙트럼 범위에서 작동하는 레이저가 작동된다. 상기 레이저는, 능동 레이저가 사용되기 직전에 사용된다. 상기 사용은, 사람(들)이 눈을 감는 동작 및/또는 능동 레이저의 수광점으로부터 시선 방향을 돌리는 동작을 야기하는 것으로 의도되어 있다.

[0014]

대안적으로, 상기 레이저에 의해 조명되는 면을 선택함으로써, 수광점으로의 시야가 가로막힐 수 있거나 또는 수광점으로의 시선은 이용 불가능하게 될 수 있다. 녹색 스펙트럼 범위에서 작동하는 레이저가 바람직하다.

[0015]

그러나, 적색 레이저 광선을 전송함으로써, 예상되는 위험을 사람들 또는 인원들에게 표시할 가능성도 또한 있다. 그 후에, 적색 레이저 광선은 예를 들어 사람들에게 신호를 보내기 위해 펌스화될 수 있다. 이와 같이 펌스화된 적색 레이저 방사선은, 예를 들어 주로 외면하는 동작만이 야기되도록 의도되어 있는 경우에 사용될 수 있다.

[0016]

상기 레이저는 능동 레이저에 추가하여 사용되고, 능동 레이저로부터 시간 오프셋을 두고 발생하는 경고를 위해 주로 사용된다. 이러한 경우에, 경고 레이저는, 예를 들어 GLOW(녹색 레이저 광학 경고기) 등과 같은 눈부심 레이저(섬광 발생 장치)일 수 있다. 능동 레이저는 광섬유 레이저일 수 있다(약 $1-100 \text{ kW/cm}^2$). 다른 대안적인 레이저들이 당업자에게 알려져 있다.

[0017]

상기 추가 레이저는 적어도 능동 레이저와 동일한 표적 상의 면을 조명하는 것이 바람직하다. 그러나, 비네트(vignette)(군사: 소규모 시스템, 적용 시나리오)에 따라, 사람들 또는 인원들에게 수광점으로의 시선을 허용하기 위해, 상기 추가 레이저에 의해 조명되는 목표물/표적 상의 면은 또한 능동 레이저에 의해 조명되는 면보다 훨씬 클 수 있다. 능동 레이저의 유효 사거리에 있는 적어도 한 사람이 상기 조명을 알아챈다. 직접적으로, 상기 조명은 위험한 것으로 여겨진다. 상기 추가 레이저의 레이저 광선의 가시성 때문에, 적어도 한 사람이 인간의 반사적인 반응, 소위 눈꺼풀의 반사적인 반응을 따르거나, 및/또는 상기 추가 레이저(눈부심 레이저)의 빔 방향으로부터 또는 조명된 목표물/표적에서의 반사로부터 시선 방향을 돌릴 것이다.

[0018]

소정 시간의 경과 후에만, 일반적으로 250 ms (눈꺼풀의 반사적인 반응 또는 피해 돌리는 시간) 이후에, 실제 능동 레이저가 목표물/표적 상에 스위치 온 된다.

[0019]

추가 레이저에 의한 상기 사전 경고로 인하여 또는 추가 레이저가 유효 상태로 된 이후 능동 레이저를 사용하기 까지의 시간 지연으로 인하여, 능동 레이저의 방사선 또는 수광점으로부터의 능동 레이저의 산란 방사선에 의해 사람들이 피해를 입는 것을 피할 수 있거나, 또는 적어도 최소화할 수 있다. 결과적으로, 손상이 상당히 줄어들 수 있다. 특히, 성공적으로 눈을 감은 경우에는, 이제 (감고 있는 눈) 피부에 대한 상당히 높은 ELV 값이 감당할 수 있기 때문에, (영구적인) 손상의 방지가 달성된다.

- [0020] 이러한 해결 방안 때문에, 능동 레이저는 비네트에 사용될 수 있고, 사람들(예를 들어, 병사, 전투원, 시민 등)에 대한 위협이 상당히 감소될 수 있다.
- [0021] 추가 레이저(눈부심 레이저)는 축선 방향으로 능동 레이저의 광축에 평행하게 사용될 수 있을뿐만 아니라 능동 레이저로부터 오프셋되어 사용될 수 있다. 추가적으로, 추가 레이저는 또한 능동 레이저용 조명 레이저로서도 사용될 수 있다.
- [0022] 추가 레이저를 이용하여, 사전에 사람들에게 시각적 경고를 주기 때문에, 확전의 점차적인 변화가 달성된다.
- [0023] 본 발명에 따른 보호 장치는 또한 재료 가공 등에서, 즉 민간 분야에서도, 능동 레이저로서 사용될 수 있는 것으로 이해될 것이다.
- [0024] 본 발명은 도면과 함께 예시적인 실시형태를 이용하여 상세히 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1 내지 도 3은 적어도 하나의 레이저 시스템에 의해, 본 실시형태에서는 능동 레이저(1)에 의해, 공격을 받게 되는 표적(10)을 스캐치 형식으로 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

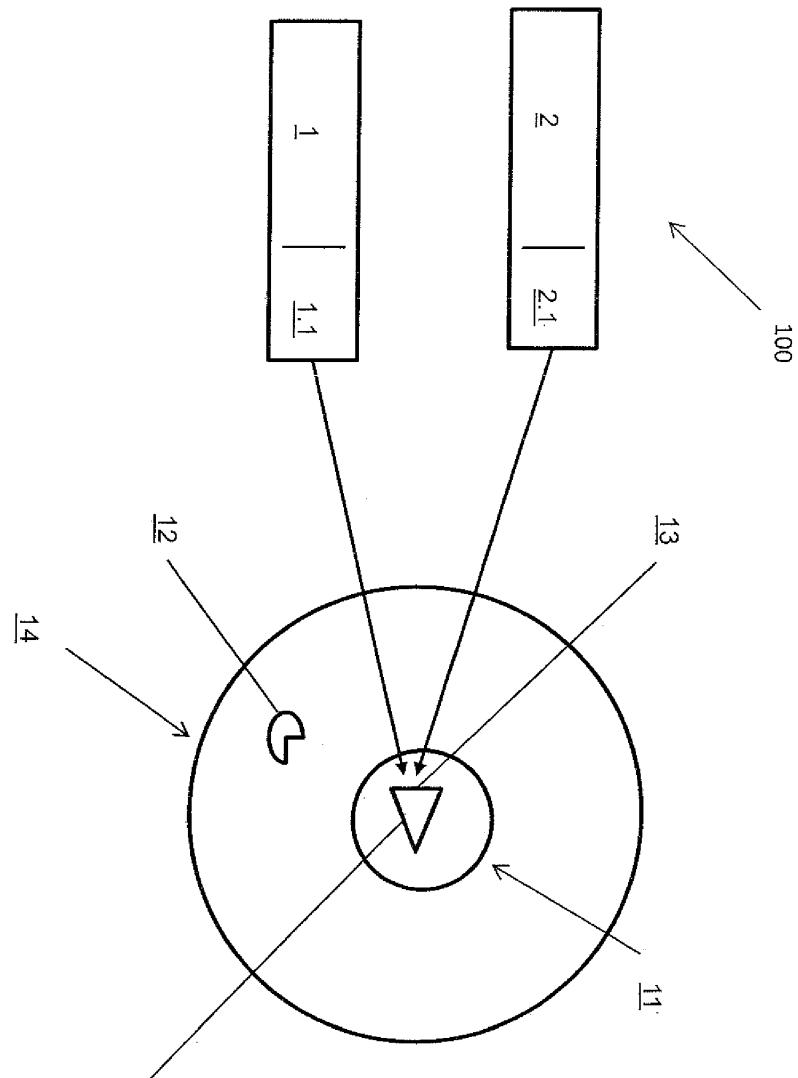
- [0026] 빔 가이드(1.1)가 능동 레이저(1)에 연계되어 있다. 본 예시적인 실시형태에서, 능동 레이저(1)는 표적(10)을 공격하기 위한 레이저 무기이다.
- [0027] 도면부호 14는, 능동 레이저(1)를 사용할 때, 표적(10)의 주위에 존재하는 유효 사거리를 나타낸다. 도면에서 확인 가능한 바와 같이, 적어도 하나의 위험에 처한 목표물(12), 여기서는 적어도 한 사람(12)이 능동 레이저(1)의 유효 사거리(14) 내에 또는 능동 레이저의 레이저 방사선의 유효 사거리(14) 내에 있다.
- [0028] 능동 레이저(1)의 레이저 방사선에 의해 사람들(12)에게 눈의 부상 등이 야기될 수 있는 것을 막기 위하여, 보호 장치(100)가 제공된다. 상기 보호 장치(100)는 사람들(12)에게 위험한 상황이라는 신호를 보내는 임무를 담당한다. 바람직한 구현예에서, 상기 신호는 사람들(12)이 자동적으로 눈을 감는다(예를 들어 밝음에 대한 인간의 반응)라는 결과를 갖는 것으로 의도되어 있다.
- [0029] 바람직한 구현예에서, 빔 가이드(2.1)를 갖는 추가 레이저(2)가 보호 장치(100)로서 제공된다. 상기 추가 레이저(2)는 주로 경고 레이저로서 작동된다.
- [0030] 도 1에 따르면, 상기 추가 레이저(2)는 능동 레이저(1)로부터 오프셋되어 작동될 수 있다. 능동 레이저(1)와 추가 레이저(2)는 서로 이격되어 있고 표적(10)으로부터 이격되어 있다.
- [0031] 도 2에 따르면, 능동 레이저(1)와 추가 레이저(2)는 축선 방향으로 서로 평행하게 배향된다. 두 레이저는 바람직하게는 서로 아주 가까운 인근에 배치되어 있다.
- [0032] 도 3에 따른 예시적인 실시형태에서, 능동 레이저(1)와 경고 레이저(2)는 동일한 빔 가이드(3)를 사용한다. 추가 레이저(2)와 능동 레이저(1)는 동시에 작동되는 것이 아니라 연속적으로 작동되기 때문에, 실제 빔 가이드(1.1 또는 2.1)가 생략될 수 있다. 빔 가이드(3)로의 전환이 제공될 수 있다.
- [0033] 능동 레이저(1)는 광섬유 레이저(예를 들어 Yb:YAG 레이저)일 수 있다. 추가 레이저(2)는 눈부심 레이저일 수 있다. 상기 눈부심 레이저는 녹색 스펙트럼 범위에서 작동할 수 있다. 능동 레이저(1)는 바람직하게는 1-100 kW/cm²의 범위에서 작동하는 반면에, 눈부심 레이저의 파워는 바람직하게는 1-100 mW/cm²이다.
- [0034] 작동 방식은 아래와 같다:
- [0035] 알려져 있지 않은 경우에는 능동 레이저(1)의 구성에 따라 서로 다를 수 있는 능동 레이저(1)의 유효 사거리(14)는, 사전에 결정되는 것으로 의도되어 있다.
- [0036] 그 후에, 적어도 능동 레이저(1)의 상기 유효 사거리(14)는 사람에 대해 모니터링된다. 이 모니터링은 시각적으로 또는 센서들(상세히 도시되어 있지 않음)을 이용하여 수행될 수 있다. 적어도 한 사람(12)이 능동 레이저(1)의 상기 유효 사거리(14) 내에서 시각적으로 또는 센서들을 통하여 감지된 경우, 발생 가능한 능동 레이저(1)의 작동 이전에 추가 레이저(2)를 스위치 온 하는 것이 수행된다. 이와 같은 스위치 온은 수동으로 수행될 수 있다. 예를 들어 센서의 데이터가 제어 유닛(상세히 도시되어 있지 않음)에서 처리되므로, 자동으로 스위치

온 하는 것도 가능하다.

- [0037] 추가 레이저(2)에 의해 가시광선 빔을 전송함으로써, 적어도 한 사람(12)에게 그가 위험에 처한 영역에 있음이 통지된다. 이 경우에, 상기 가시광선 빔은 경고 신호로서 전송된다. 상기 경고 신호는 녹색, 적색, 또는 다른 색의 광선일 수 있다.
- [0038] 상기 정보를 통해, 사람(12)은 위험에 대한 경고를 받는다. 결과적으로, 적어도 한 사람(12)은 적어도 그 눈을 감거나 및/또는 수광점(13)으로부터 그리고 이에 따라 이후에 스위치 온 되는 능동 레이저(1)의 산란 방사선으로부터 또는 방사선에의 직접 노출로부터 사람(들)의 시선 방향을 돌리도록 유도되는 것이 달성될 수 있다.
- [0039] 소정 시간의 경과 후에만, 즉 추가 레이저(2)를 켜 이후에, 일반적으로는 약 250 ms 이후에, 실제 능동 레이저(1)가 목표물/표적(10) 상에 스위치 온 된다. 이러한 스위치 온은 바람직하게는 제어 유닛에 의해 착수될 수 있다.
- [0040] 추가적으로 또는 대안적으로, 추가 레이저(2)는 능동 레이저(2)용 조명 레이저로서도 사용될 수 있다.

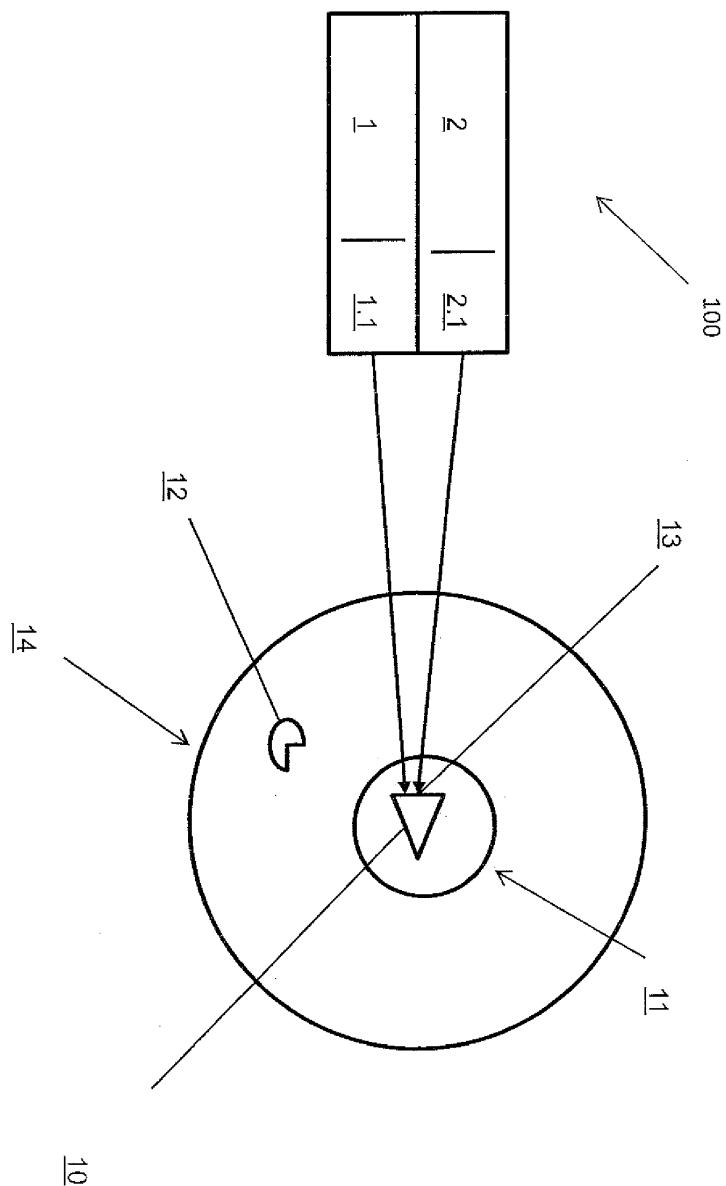
도면

도면1



10

도면2



10

도면3

