



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월26일

(11) 등록번호 10-2403140

(24) 등록일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 26/00 (2022.01) G02B 5/20 (2022.01)

(52) CPC특허분류

G02B 26/00 (2022.01)

G02B 5/20 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2019-0175717

(22) 출원일자 2019년12월26일

심사청구일자 2019년12월26일

(65) 공개번호 10-2021-0083093

(43) 공개일자 2021년07월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140040469 A*

KR1020180136952 A*

JP08224685 A*

JP2000155220 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

포항공과대학교 산학협력단

경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)

(72) 발명자

정성훈

경상북도 포항시 남구 상도남로 11, 109동 1103호(대잠동, 포항 자이)

민창기

경북 포항시 남구 지곡로 127번길 80 포항가속기연구소 4세대 N1게이트 112호

남인혁

경북 포항시 남구 지곡로 127번길 80 포항가속기연구소 4세대 N1게이트 112호

(74) 대리인

특허법인이룸리온

전체 청구항 수 : 총 4 항

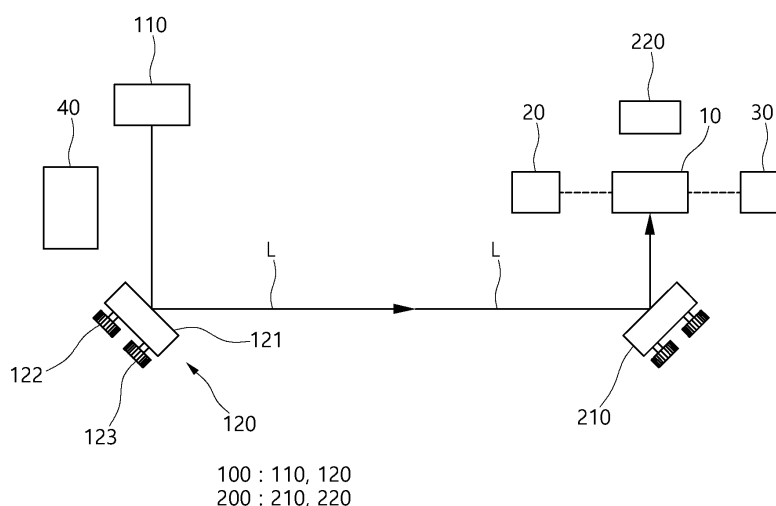
심사관 : 강미원

(54) 발명의 명칭 빔 모니터링 시스템 및 방법

(57) 요약

빔 모니터링 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템은, 빔 발생기에 의해 생성되어 발신되는 빔의 방향을 조절하는 발신 광학계를 거쳐 진행하는 빔의 진행 경로 상에서 빔의 현재 위치를 센싱하는 광학 센서; 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송하는 통신 단말기 및 상기 통신 단말기로부터 상기 빔의 현재 위치를 수신하여 출력하는 모니터링 단말기를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

빔 발생기에 의해 생성되어 발신되는 빔의 방향을 조절하는 발신 광학계를 거쳐 진행하는 빔의 진행 경로 상에서 빔의 현재 위치를 센싱하는 광학 센서;

상기 광학 센서로부터 상기 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송하는 통신 단말기;

상기 통신 단말기로부터 상기 빔의 현재 위치를 수신하여 출력하는 모니터링 단말기 및

상기 광학 센서를 상기 빔의 진행 경로 상에 위치시키거나 상기 빔의 진행 경로 외부에 위치시키도록 상기 광학 센서를 이송하는 광학 센서 이송기를 포함하고,

상기 빔의 진행 경로는 2개 이상의 구간을 포함하고, 각 구간에는 상기 광학 센서가 배치되는 광학 센서 배치 위치가 설정되어 있으며, 상기 모니터링 단말기는 각 구간의 광학 센서 배치 위치에서의 빔의 목표 위치를 저장하고,

상기 광학 센서는 상기 빔의 현재 위치를 2차원 좌표로 변환하여 상기 통신 단말기로 전달하며, 상기 모니터링 단말기는 상기 빔의 현재 위치의 X 좌표값과 Y 좌표값을 실시간으로 각각 표시하되, 상기 광학 센서가 배치된 지점에서의 빔의 목표 위치를 저장하고 있으며, 상기 빔의 목표 위치와 상기 빔의 현재 위치를 2차원 그래프 상에 함께 표시하고,

상기 광학 센서는 상기 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워를 함께 센싱하고, 상기 통신 단말기는 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 파워도 전달받아 외부로 전송하며, 상기 모니터링 단말기는 상기 빔의 파워도 수신하여 출력하는 빔 모니터링 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 빔의 진행 경로 상에서 상기 광학 센서의 전방에 배치된 광학 필터를 더 포함하는 빔 모니터링 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 통신 단말기는 근거리 무선 통신을 통해 상기 빔의 현재 위치를 외부로 전송하는 빔 모니터링 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항, 제 6 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항의 빔 모니터링 시스템을 이용한 빔 모니터링 방법으로서,
상기 광학 센서가 상기 빔의 현재 위치를 센싱하는 센싱 단계;

상기 통신 단말기가 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송하는 전송 단계 및

상기 모니터링 단말기가 상기 빔의 현재 위치를 수신하여 출력하는 출력 단계를 포함하고,

상기 센싱 단계에서 상기 광학 센서는 상기 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워를 함께 센싱하고, 상기 전송 단계에서 상기 통신 단말기는 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 파워도 전달받아 외부로 전송하며, 상기 출력 단계에서 상기 모니터링 단말기는 상기 빔의 파워도 수신하여 출력하는 빔 모니터링 방법.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 빔 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 빔의 진행 경로 상의 소정의 위치에서 빔의 통과 위치를 모니터링하는 빔 모니터링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광원에서 생성된 빔을 목표 지점에 정확하게 도달시키려고 할 경우 빔의 발신부에 배치된 발신 광학계(예를 들면, 미러 마운트)를 조절하여 빔의 진행 경로를 조절한다. 일반적으로 빔을 도달시키려고 하는 목표 지점이 빔의 발신부로부터 수미터 정도로 가까운 경우 작업자는 빔의 도달 위치를 직접 확인하면서 발신 광학계를 조절할 수 있다.

[0003] 그러나 목표 지점이 빔의 발신부로부터 수십미터 이상 원거리에 있거나 작업자의 진입이 어려운 위치(예를 들면, 방사능이 존재하는 공간)에 존재할 경우 작업자가 빔의 도달 위치를 직접 확인하는 것이 매우 어렵다. 또한, 목표 지점이 빔의 발신부로부터 근거리에 있더라도 빔의 사이즈가 매우 작거나 빔 파워가 약해 육안으로 파악이 어려운 경우도 존재한다. 이와 같은 상황에서는 빔을 원하는 목표 지점에 정확하게 도달시키는 것이 매우 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1007383 "정렬 기준 미러 및 그를 이용한 레이저 거리 측정기 정렬 방법"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 목표 지점이 빔의 발신부로부터 원거리에 있거나 작업자의 진입이 어려운 위치에 있는 경우에도 빔의 도달 위치를 실시간으로 정확하게 모니터링할 수 있게 해주는 빔 모니터링 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 빔을 목표 지점으로 전송함에 있어서 빔의 사이즈가 매우 작거나 빔의 파워가 약하여 육안으로 확인이 어려운 경우에도 빔의 도달 위치를 정확하게 모니터링할 수 있게 해주는 빔 모니터링 시스템 및

방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 빔 발생기에 의해 생성되어 발신되는 빔의 방향을 조절하는 발신 광학계를 거쳐 진행하는 빔의 진행 경로 상에서 빔의 현재 위치를 센싱하는 광학 센서; 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송하는 통신 단말기 및 상기 통신 단말기로부터 상기 빔의 현재 위치를 수신하여 출력하는 모니터링 단말기를 포함하는 빔 모니터링 시스템이 제공된다.
- [0008] 이때, 상기 광학 센서는 상기 빔의 현재 위치를 2차원 좌표로 변환하여 상기 통신 단말기로 전달할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 모니터링 단말기는 상기 빔의 현재 위치의 X 좌표값과 Y 좌표값을 실시간으로 각각 표시할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 모니터링 단말기는 상기 광학 센서가 배치된 지점에서의 빔의 목표 위치를 저장하고 있으며, 상기 빔의 목표 위치와 상기 빔의 현재 위치를 2차원 그래프 상에 함께 표시할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 광학 센서는 상기 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워를 함께 센싱하고, 상기 통신 단말기는 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 파워도 전달받아 외부로 전송하며, 상기 모니터링 단말기는 상기 빔의 파워도 수신하여 출력할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 빔의 진행 경로 상에서 상기 광학 센서의 전방에 배치된 광학 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 통신 단말기는 근거리 무선 통신을 통해 상기 빔의 현재 위치를 외부로 전송할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 빔 모니터링 시스템은, 상기 광학 센서를 상기 빔의 진행 경로 상에 위치시키거나 상기 빔의 진행 경로 외부에 위치시키도록 상기 광학 센서를 이동하는 광학 센서 이송기를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 빔의 진행 경로는 2개 이상의 구간을 포함하고, 각 구간에는 상기 광학 센서가 배치되는 광학 센서 배치 위치가 설정되어 있으며, 상기 모니터링 단말기는 각 구간의 광학 센서 배치 위치에서의 빔의 목표 위치를 저장하고 있을 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 상기 빔 모니터링 시스템을 이용한 빔 모니터링 방법으로서, 상기 광학 센서가 상기 빔의 현재 위치를 센싱하는 센싱 단계; 상기 통신 단말기가 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송하는 전송 단계 및 상기 모니터링 단말기가 상기 빔의 현재 위치를 수신하여 출력하는 출력 단계를 포함하는 빔 모니터링 방법이 제공된다.
- [0017] 이때, 상기 센싱 단계에서 상기 광학 센서는 상기 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워를 함께 센싱하고, 상기 전송 단계에서 상기 통신 단말기는 상기 광학 센서로부터 상기 빔의 파워도 전달받아 외부로 전송하며, 상기 출력 단계에서 상기 모니터링 단말기는 상기 빔의 파워도 수신하여 출력할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시예에 따르면, 빔의 진행 경로 상에서 광학 센서에 의해 측정된 빔의 현재 위치를 모니터링 단말기를 통해 확인할 수 있으므로 빔을 도달시키고자 하는 목표 지점이 빔의 발신부로부터 원거리에 있거나 작업자의 진입이 어려운 위치에 있는 경우, 빔의 사이즈가 매우 작거나 빔의 파워가 약하여 육안 식별이 어려운 경우 등에도 빔의 도달 위치를 정확하게 모니터링할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 빔의 도달 위치에 대한 정확한 모니터링 결과에 기초하여 정밀한 빔의 정렬이 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템의 모니터링 단말기에서 출력되는 정보를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템에서 빔의 정렬이 수행되는 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 광학 센서가 빔의 진행 경로 상에 배치되는 예를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 도면에서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0022] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 설명하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 또한, 본 명세서에서, 도면에 도시된 구성 요소들과의 상관 관계를 설명하기 위해 공간적으로 상대적인 용어인 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부" 등이 사용될 수 있다. 이들은 도면 상 도시된 것을 기준으로 정하여진 상대적인 용어들로서 배향에 따라 위치 관계는 반대로 해석될 수도 있다.
- [0024] 또한, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소의 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 있다는 것은 특별한 사정이 없는 한 다른 구성 요소와 바로 접하여 "전방", "후방", "상부" 또는 "하부"에 배치되는 것뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 구성 요소가 배치되는 경우도 포함한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템은 빔 전송부(100)에서 전송되어 빔 수신부(200)에 도달하는 빔(L)의 진행 경로 상의 소정의 위치에서 빔의 현재 위치를 모니터링 하기 위한 것이다. 모니터링 되는 빔의 현재 위치는 빔의 정렬을 위해 사용될 수 있다.
- [0027] 여기서, 빔(L)은 레이저 빔이 될 수 있으며, 빔 전송부(100)는 레이저 빔을 생성하는 빔 발생기(110) 및 빔의 방향을 조절하는 발신 광학계(120)를 포함할 수 있다. 또한, 빔 수신부(200)는 빔의 진행 경로 상에 배치되어 빔의 방향을 조절하는 수신 광학계(210)와 최종적으로 빔을 수신하는 빔 수신기(220)를 포함할 수 있다.
- [0028] 더욱 상세하게, 발신 광학계(120) 및 수신 광학계(210)는 빔(L)을 반사시켜 빔의 방향을 조절하는 미러 마운트가 될 수 있다. 도 1에는 발신 광학계(120) 및 수신 광학계(210)가 각각 하나씩만 도시되어 있으나 그 개수는 필요에 따라 증가할 수 있다. 한편, 빔 수신기(220)는 입자 가속을 위한 가속기가 될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템은 광학 센서(10), 통신 단말기(20), 광학 센서 이송기(30) 및 모니터링 단말기(40)를 포함한다.
- [0030] 광학 센서(10)는 빔 발생기(110)에 의해 생성되어 발신 광학계(120)를 거쳐 진행하는 빔의 진행 경로 상의 소정의 지점에 배치되어 빔의 현재 위치를 센싱한다. 빔의 현재 위치는 소정의 지점에서의 빔의 도달 위치라고 할 수 있다. 광학 센서(10)는 포토 다이오드 타입 또는 어레이 포토 트랜지스터 타입의 대면적 광학 센서로 이루어질 수 있다.
- [0031] 광학 센서(10)는 빔의 현재 위치를 센싱하되, 센싱되는 빔의 현재 위치를 2차원 좌표로 변환할 수 있다. 즉, 광학 센서(10)는 빔의 현재 위치의 X 좌표값과 Y 좌표값을 산출할 수 있다. 또한, 광학 센서(10)는 이와 같이 센싱된 빔의 현재 위치를 통신 단말기(20)로 전달한다.
- [0032] 또한, 광학 센서(10)는 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워를 함께 센싱할 수 있다. 빔의 전송 시 특정 도착 위치와 더불어 소정의 빔의 파워도 요구될 수 있다. 이에 따라 광학 센서(10)는 빔의 진행 경로 상의 소정의 지점에서 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워도 함께 센싱할 수 있다.
- [0033] 한편, 빔의 파워가 커서 광학 센서(10)가 센싱하기에 부적절한 경우에는 광학 센서(10)의 전방에 광학 필터(미도시)를 배치할 수 있다. 이와 같이 광학 필터를 사용할 경우 광학 센서(10)에 의해 센싱된 빔의 파워에서 광학 필터에 따른 빔의 파워 감소율을 고려하여 실제 빔의 파워를 산출할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에서, 광학 센서(10)는 빔의 최종 도달 지점 즉, 빔 수신기(220)의 전방 또는 후방에 배치될 수 있다. 도 1에서, 광학 센서(10)는 빔 수신기(220)의 전방에 배치되어 있다. 광학 센서(10)가 빔 수신기(220)의 전방에 배치된 경우 광학 센서(10)에 의한 빔의 현재 위치 모니터링 및 이에 근거한 빔의 정렬이 이루어진 후 광학 센서(10)는 빔의 경로 상에서 제거된다.

- [0035] 통신 단말기(20)는 광학 센서(10)로부터 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송한다. 통신 단말기(20)는 광학 센서(10) 내에 내장되거나 광학 센서(10)와 일체로 구성될 수도 있다.
- [0036] 통신 단말기(20)는 각종 유무선 통신 방식을 통해 빔의 현재 위치를 외부로 전송할 수 있다. 예를 들면, 통신 단말기(20)는 근거리 무선 통신을 통해 빔의 현재 위치를 외부로 전송할 수 있다. 근거리 무선 통신의 구체적인 예로는 와이 파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth) 등을 고려할 수 있다.
- [0037] 통신 단말기(20)를 통해 전송되는 빔의 현재 위치는 모니터링 단말기(40)에 의해 수신되어 출력되며, 작업자는 출력되는 빔의 현재 위치에 근거하여 빔 정렬을 수행할 수 있다. 예를 들면, 발신 광학계(120)를 조절함으로써 빔의 방향을 조절할 수 있으며, 이에 따라 빔 수신부(200)에서의 빔의 도착 위치(최종적으로는 빔 수신기(220)에서의 빔의 도착 위치)를 조절할 수 있다.
- [0038] 앞서 살펴본 바와 같이, 광학 센서(10)가 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워도 센싱하는 경우 통신 단말기(20)는 광학 센서(10)로부터 빔의 파워도 전달받아 외부로 전송한다. 통신 단말기(20)를 통해 전송되는 빔의 파워 역시 모니터링 단말기(40)에 의해 수신되어 출력되며, 작업자는 출력되는 빔의 파워에 근거하여 빔 발생기(110)의 출력을 조절할 수 있다.
- [0039] 광학 센서 이송기(30)는 광학 센서(10)를 빔의 진행 경로 상의 소정의 지점에 위치시키거나 빔의 진행 경로 외부에 위치시키도록 광학 센서(10)를 이송한다. 본 발명의 일 실시예에서, 광학 센서(10)는 빔의 진행 경로 상의 소정의 위치에 배치되어 빔의 현재 위치 및 빔의 파워를 센싱할 수 있고, 광학 센서(10)에 의해 센싱된 정보는 빔 전송부(100)의 발신 광학계(120)를 조절하여 빔을 정렬하는 데에 활용된다. 일단, 빔의 정렬이 이루어진 후에는 광학 센서(10)는 빔의 진행 경로 상에서 제거될 필요가 있다. 광학 센서 이송기(30)는 광학 센서(10)가 빔의 진행 경로 상의 소정의 위치에 배치되거나 소정의 위치로부터 벗어나도록 광학 센서(10)를 이송시킨다.
- [0040] 광학 센서 이송기(30)는 광학 센서(10)가 배치되는 플레이트 또는 프레임, 플레이트 또는 프레임이 이송되는 가이드 레일, 이송을 위한 동력을 생성하는 액추에이터(예를 들면, 서보 모터) 등을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 광학 센서(10)가 통신 단말기(20)를 내장하고 있거나 통신 단말기(20)와 일체로 이루어진 경우 광학 센서 이송기(30)는 통신 단말기(20)도 함께 이송할 수 있다.
- [0041] 모니터링 단말기(40)는 통신 단말기(20)로부터 빔의 현재 위치를 수신하여 출력한다. 모니터링 단말기(40)는 통신 단말기(20)와 유무선 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 통신 단말기(20)가 근거리 무선통신 방식을 통해 정보를 송신할 경우 모니터링 단말기(40)는 근거리 무선통신 모듈을 포함하여 구성될 수 있다. 구체적으로, 모니터링 단말기(40)는 스마트폰, 태블릿 PC 등과 같은 모바일 단말기로 이루어질 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템의 모니터링 단말기에서 출력되는 정보를 나타낸 도면이다. 또한, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 시스템에서 빔의 정렬이 수행되는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0043] 모니터링 단말기(40)는 빔의 현재 위치의 X 좌표값과 Y 좌표값을 실시간으로 각각 표시할 수 있다(A 영역). 빔의 현재 위치는 빔의 진행 경로 상에서 광학 센서(10)가 배치된 소정의 지점에서 빔이 통과하는 위치를 의미하며, 이는 전술한 바와 같이 2차원 좌표로 주어질 수 있다. 이를 근거로 작업자는 발신 광학계(120)의 X축 조절기(122) 및 Y축 조절기(123)를 회전시킴으로써 미러면(121)의 위치를 조절하고, 이에 따라 빔을 방향(L1)을 다른 방향(예를 들면, L2, L3)으로 정렬할 수 있다. 이와 같은 빔의 정렬 과정에서, 모니터링 단말기(40)는 빔의 현재 위치의 X 좌표값과 Y 좌표값을 실시간으로 각각 표시함으로써 빔의 정렬과 관련된 즉각적인 피드백을 제공할 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 일 실시예에서, 빔이 빔 수신기(220)의 설정된 도착 위치에 정확하게 도착하기 위해서 빔의 진행 경로 상에서 광학 센서(10)가 배치된 소정의 지점에서 빔이 통과하여야 하는 빔의 목표 위치가 사전에 설정될 수 있다. 이때, 모니터링 단말기(40)는 광학 센서(10)가 배치된 지점에서의 빔의 목표 위치(P1)를 저장하고 있으며, 빔의 목표 위치(P1)와 빔의 현재 위치(P2)를 2차원 그래프 상에 함께 표시할 수 있다(B 영역). 작업자는 빔의 목표 위치(P1)와 빔의 현재 위치(P2) 사이의 편차를 2차원 그래프를 통해 확인하고 이에 근거하여 전술한 바와 같은 방식으로 빔의 정렬을 수행할 수 있다.
- [0045] 한편, 광학 센서(10)가 빔의 파워도 센싱하고, 통신 단말기(20)가 빔의 파워도 전송할 경우 모니터링 단말기(40)는 빔의 파워도 수신하여 출력할 수 있다(C 영역). 작업자는 이에 근거하여 빔 발생기(110)의 출력을 조절할 수 있다.

[0046] 전술한 바와 같이, 빔의 진행 경로 상에서 광학 센서(10)의 배치 위치는 사전에 설정될 수 있다. 이와 관련하여, 도 4에는 빔의 진행 경로 상에 설정된 광학 센서의 배치 위치의 예를 나타난 도면이 나타나 있다. 도 4를 참조하면, 빔의 진행 경로는 제 1 수신 광학계(210a)가 배치된 제 1 구간(S1) 및 제 2 수신 광학계(210b)가 배치된 제 2 구간(S2)을 포함하고, 각 구간(S1, S2)에는 광학 센서(10)가 배치되는 광학 센서 배치 위치(P1, P2)가 설정되어 있으며, 모니터링 단말기(40)는 각 구간(S1, S2)의 광학 센서 배치 위치(P1, P2)에서의 빔의 목표 위치를 저장하고 있을 수 있다.

[0047] 이러한 상황을 전제로, 광학 센서(10), 통신 단말기(20) 및 광학 센서 이송기(30)를 포함하는 센싱 모듈은 제 1 구간(S1)의 광학 센서 배치 위치(P1) 및 제 2 구간(S2)의 광학 센서 배치 위치(P2) 중 어느 하나 이상에 배치될 수 있으며, 모니터링 단말기(40)는 하나 이상의 광학 센서 배치 위치에서의 빔의 목표 위치와 빔의 현재 위치를 출력하여 줄 수 있다. 이를 근거로 하여 작업자는 빔이 최종 목적 도착 지점에 정확하게 도달하도록 빔 전송부(100)에서 발신 광학계(120)를 조절하여 빔을 정렬시킬 수 있다.

[0048] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 방법의 순서도이다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 방법은 위에서 살펴본 바와 같은 빔 모니터링 시스템을 이용하여 수행될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 방법에 의할 경우 빔의 진행 경로 상에서 소정의 지점에서의 빔의 현재 위치를 알 수 있게 되고, 이에 근거하여 빔이 최종 목적 도착 지점에 정확하게 도달하도록 빔 정렬을 수행할 수 있게 된다.

[0050] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 빔 모니터링 방법은 센싱 단계(S10), 전송 단계(S20) 및 출력 단계(S30)를 포함한다.

[0051] 센싱 단계(S10)는 광학 센서(10)가 빔의 현재 위치를 센싱하는 단계이다. 광학 센서(10)는 빔의 진행 경로 상의 소정의 지점에 배치되며, 센싱 단계(S10)를 통해 광학 센서(10)가 배치된 소정의 지점에서 빔이 도달하는 위치가 센싱된다. 또한, 센싱 단계(S10)에서 광학 센서(10)는 빔의 현재 위치 외에 빔의 파워를 함께 센싱할 수 있다.

[0052] 전송 단계(S20)는 통신 단말기(20)가 광학 센서로부터 빔의 현재 위치를 전달받아 외부로 전송하는 단계이다. 광학 센서(10)가 빔의 파워도 센싱하는 경우 전송 단계(S20)에서 통신 단말기(20)는 광학 센서로부터 빔의 파워도 전달받아 외부로 전송할 수 있다.

[0053] 출력 단계(S30)는 모니터링 단말기(40)가 빔의 현재 위치를 수신하여 출력하는 단계이다. 빔이 설정된 도착 위치에 정확하게 도착하기 위해서 광학 센서(10)가 배치된 소정의 지점에서 빔이 도달하여야 하는 빔의 목표 위치가 사전에 설정될 수 있다. 출력 단계(S30)에서 출력되는 빔의 현재 위치를 빔의 목표 위치와 비교함으로써 작업자는 빔 정렬을 수행할 수 있다. 또한, 출력 단계(S30)에서 모니터링 단말기(40)는 빔의 파워도 수신하여 출력할 수 있으며, 이에 따라 작업자는 빔 발생기(110)의 출력 등을 조절함으로써 빔의 파워도 조절할 수 있다.

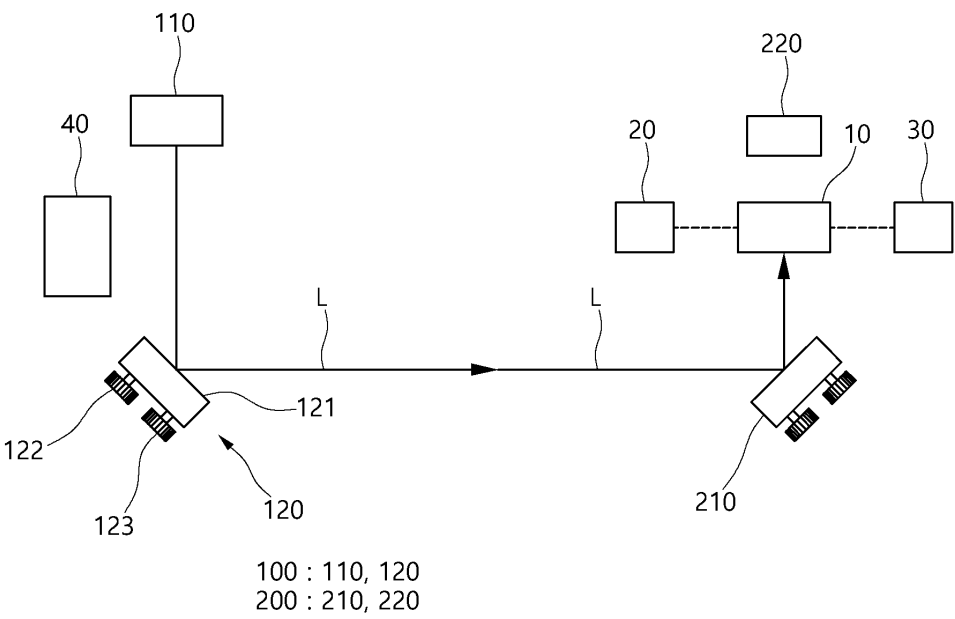
[0054] 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시예에 의해 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

부호의 설명

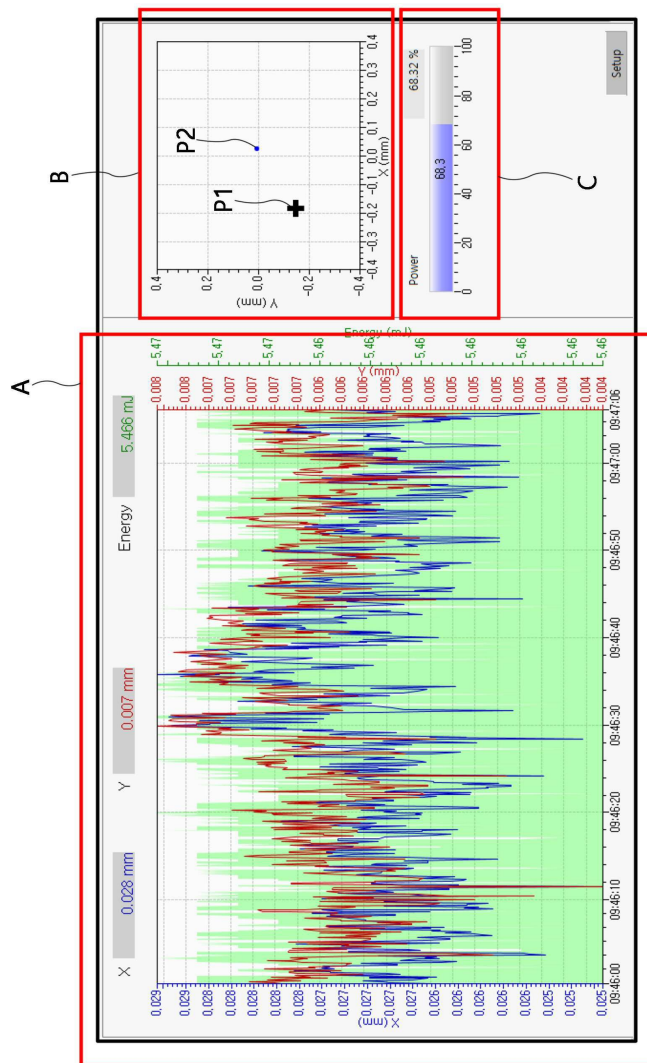
[0055] 10: 광학 센서 20: 통신 단말기
 30: 광학 센서 이송기 40: 모니터링 단말기

도면

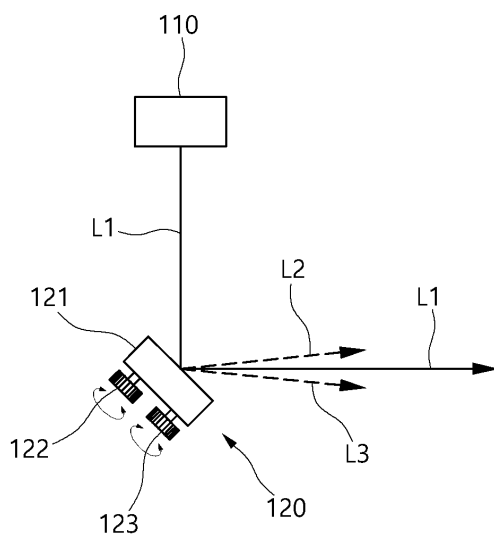
도면1



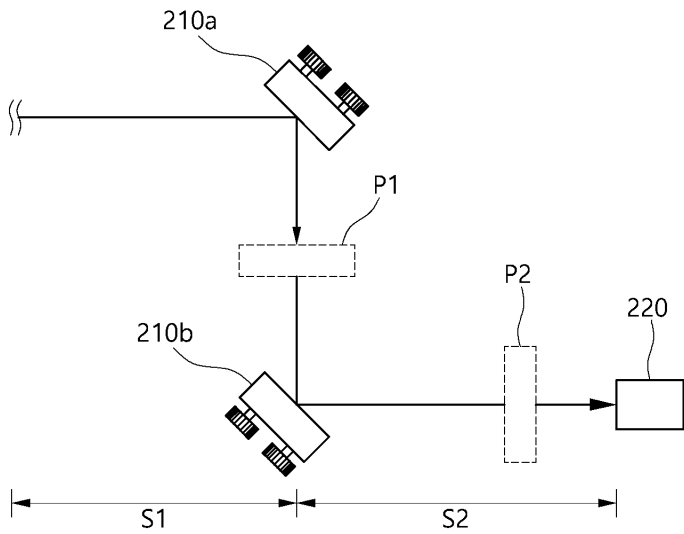
도면2



도면3



도면4



도면5

