



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월22일
(11) 등록번호 10-1223677
(24) 등록일자 2013년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0039060

(22) 출원일자 2010년04월27일

심사청구일자 2010년04월27일

(65) 공개번호 10-2011-0119383

(43) 공개일자 2011년11월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980026658 A

KR1020080114423 A

JP2005026614 A

JP061142578 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

김재구

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

조성학

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

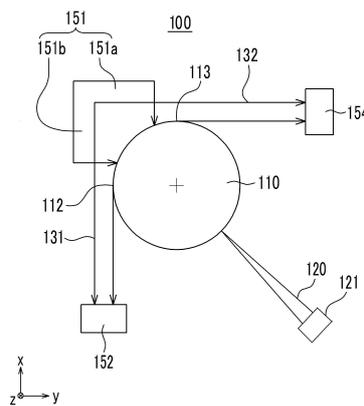
심사관 : 이달경

(54) 발명의 명칭 레이저를 이용한 위치 검출 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 위치 검출 장치는 공작물의 2축 위치를 용이하게 파악할 수 있도록, 공작물을 향하는 레이저를 발생시키며, 제1 레이저를 발생시키는 제1 조사부와 상기 제1 조사부에서 절곡 형성되며 상기 제1 레이저와 교차하는 방향으로 진행되는 제2 레이저를 발생시키는 제2 조사부를 갖는 레이저 발생부와, 상기 공작물의 한쪽 외측을 지난 상기 제1 레이저를 검출하는 제1 광검출기, 및 상기 공작물의 다른쪽 외측을 지난 상기 제2 레이저를 검출하는 제2 광검출기를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

제태진

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

장성환

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

황경현

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M00120

부처명 지식경제부

연구사업명 산업원천기술개발사업

연구과제명 고에너지 빔 응용 초정밀 하이브리드 가공 시스템 개발

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2009.06.01~2010.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

공작물을 향하는 제1 방향으로 레이저를 발생시키는 레이저 발생부;

상기 레이저 발생부에서 발생된 상기 레이저를 상기 제1 방향으로 진행하는 제1 분기 레이저와 제1 방향과 교차하는 방향인 제2 방향으로 진행하는 제2 분기 레이저로 분할하여 진행시키는 빔 분할기;

상기 빔 분할기에서 출사된 상기 제2 분기 레이저의 진행 방향을 변경하는 제1 반사판;

상기 제2 분기 레이저가 상기 공작물을 향하여 조사될 수 있도록 상기 제1 반사판에서 출사된 상기 제2 분기 레이저의 진행 방향을 변경하는 제2 반사판;

상기 공작물의 한쪽 외측을 지난 상기 제1 분기 레이저를 검출하는 제1 광검출기; 및

상기 공작물의 다른쪽 외측을 지난 상기 제2 분기 레이저를 검출하는 제2 광검출기;

를 포함하는 위치 검출 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 빔 분할기는 상기 제2 분기 레이저를 상기 제1 분기 레이저의 진행 방향과 수직인 방향으로 진행시키는 위치 검출 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 반사판은 상기 제2 분기 레이저의 진행 방향을 상기 공작물을 향하는 방향으로 변경하도록 설치된 위치 검출 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 반사판은 상기 제2 분기 레이저가 상기 제1 분기 레이저와 직교하도록 상기 제2 레이저의 진행 방향을 변경하는 위치 검출 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 빔분할기의 제1 조사부는 상기 제1 분기 레이저 중 일부가 상기 공작물의 외주면에 형성된 제1 외주단을 지나서 상기 제1 광검출기로 입사하도록 하며, 상기 제2 반사판은 상기 제2 분기 레이저 중 일부가 상기 제1 외주단과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루는 제2 외주단을 지나서 상기 제2 광검출기로 입사하도록 하는 위치 검출 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 광검출기는 상기 제1 분기 레이저 중 상기 공작물의 외주면에 형성된 제1 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제1 분기 레이저를 검출하는 제1 검출부와 상기 제1 외주단의 반대편에 형성된 제3 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제1 분기 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함하고, 상기 제2 광검출기는 상기 제2 분기 레이저 중 상기 제1 외주단과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루는 제2 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제2 분기 레이저를 검출하는 제1 검출부와 상기 제2 외주단의 반대편에 형성된 제3 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제2 분기 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함하는 위치 검출 장치.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 제1 분기 레이저 및 상기 제2 분기 레이저의 폭은 상기 공작물의 직경보다 더 크게 형성된 위치 검출 장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제1 광검출기 또는 상기 제2 광검출기는 포토 다이오드로 이루어진 위치 검출 장치.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 공작물은 원통형 공작물인 위치 검출 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 위치 검출 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공작물의 2개의 좌표를 한번에 검출할 수 있는 검출하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레이저를 이용하여 피가공물인 공작물의 위치를 검출하는 장치는 레이저를 공작물로 조사하여 반사된 레이저를 검출하는 방식으로 공작물의 위치를 측정한다.

[0003] 선반, 레이저 빔, 전자 빔 등의 가공기로 회전하는 원통형 공작물을 가공하는 경우에는 원통형 공작물을 회전시키면서 이송하여야 한다. 이때, 공작물을 지지하기 위한 지그류들이 잘 조립되어 있다고 하더라도 가공이 진행되면서 회전과 이송이 동시에 일어나므로 공작물이 초기 설정된 가공 위치로 이송되지 못하는 문제가 발생한다.

[0004] 이러한 문제를 해결하기 위해서 공작물에 레이저를 조사하여 반사된 레이저의 상태를 검출하는 위치 검출 장치가 이용되고 있다. 그러나 이와 같이 반사된 레이저를 이용하여 위치를 검출하는 장치는 회전 및 이송하면서 나타나는 위치 오차에 따라 반사되는 레이저의 상태가 달라서 위치를 검출하는 한계가 있는 문제가 있다.

[0005] 특히 mm 단위의 직경을 갖는 원통형 공작물을 미세하게 가공하기 위해서는 설정된 위치에 대한 오차가 수 μm 이내로 최소화되어야 하므로 위치를 정밀하게 측정하는 것은 무엇보다 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 원통형 공작물의 위치를 용이하게 검출할 수 있는 위치 검출 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 위치 검출 장치는, 공작물을 향하는 레이저를 발생시키며, 제1 레이저를 발생시키는 제1 조사부와 상기 제1 조사부에서 절곡 형성되며 상기 제1 레이저와 교차하는 방향으로 진행하는 제2 레이저를 발생시키는 제2 조사부를 갖는 레이저 발생부와, 상기 공작물의 한쪽 외측을 지난 상기 제1 레이저를 검출하는 제1 광검출기, 및 상기 공작물의 다른쪽 외측을 지난 상기 제2 레이저를 검출하는 제2 광검출기를 포함한다.

[0008] 상기 제1 레이저 중 일부는 상기 공작물의 외주면에 형성된 제1 외주단을 지나서 제1 광검출기로 입사할 수 있으며, 상기 제2 레이저 중 일부는 제2 외주단을 지나서 상기 제2 광검출기로 입사하며, 상기 제1 외주단에서 상기 공작물의 중심을 향하는 방향과 상기 제2 외주단에서 상기 공작물의 중심을 향하는 방향은 교차할 수 있다. 또한, 상기 제1 외주단과 상기 제2 외주단은 공작물의 중심에 대하여 직각을 이룰 수 있다.

[0009] 상기 제2 조사부가 상기 제1 조사부에서 절곡된 절곡부는 상기 제1 외주단 및 상기 제2 외주단보다 상기 공작물의 중심에서 더 먼 거리에 배치될 수 있으며, 상기 제2 조사부는 상기 제1 조사부의 일단에서 직각으로 절곡된 위치 검출 장치.

[0010] 상기 제1 레이저 및 상기 제2 레이저의 폭은 상기 공작물의 직경보다 더 크게 형성될 수 있으며, 제1 광검출기는 상기 제1 레이저 중 상기 공작물의 외주면에 형성된 제1 외주단의 외측을 지나서 입사하는 레이저를 검출하는 제1 검출부와 상기 제1 외주단의 반대편에 형성된 제3 외주단의 외측을 지나서 입사하는 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함할 수 있다. 또한, 제2 광검출기는 상기 제2 레이저 중 상기 제1 외주단과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루는 제2 외주단의 외측을 지나서 입사하는 레이저를 검출하는 제1 검출부와 상기 제2 외주단의 반대편에 형성된 제3 외주단의 외측을 지나서 입사하는 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제1 광검출기 또는 상기 제2 광검출기는 포토 다이오드로 이루어질 수 있으며, 상기 공작물은 원통형 공작물로 이루어질 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 위치 검출 장치는 공작물을 향하는 제1 방향으로 레이저를 발생시키는 레이저 발생부와, 상기 레이저 발생부에서 발생된 상기 레이저를 상기 제1 방향으로 진행하는 제1 분기 레이저와 제1 방향과 교차하는 방향인 제2 방향으로 진행하는 제2 분기 레이저로 분할하여 진행시키는 빔 분할기와, 상기 빔 분

할기에서 출사된 상기 제2 분기 레이저의 진행 방향을 변경하는 제1 반사판과, 상기 제2 분기 레이저가 상기 원통형 공작물을 향하여 조사될 수 있도록 상기 제1 반사판에서 출사된 상기 제2 분기 레이저의 진행 방향을 변경하는 제2 반사판과, 상기 공작물의 한쪽 외측을 지난 상기 제1 분기 레이저를 검출하는 제1 검출부, 및 상기 공작물의 다른쪽 외측을 지난 상기 제2 분기 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함한다.

[0013] 상기 빔 분할기는 상기 제2 분기 레이저를 상기 제1 분기 레이저의 진행 방향과 수직인 방향으로 진행시킬 수 있으며, 상기 제1 반사판은 상기 제2 분기 레이저의 진행 방향을 상기 공작물을 향하는 방향으로 변경하도록 설치될 수 있다. 또한, 상기 제2 반사판은 상기 제2 분기 레이저가 상기 제1 분기 레이저와 직교하도록 상기 제2 레이저의 진행 방향을 변경할 수 있다.

[0014] 상기 빔분할기는 제1 조사부는 상기 제1 분기 레이저 중 일부가 상기 공작물의 외주면에 형성된 제1 외주단을 지나서 제1 광검출기로 입사하도록 하며, 상기 제2 반사판은 상기 제2 분기 레이저 중 일부가 상기 제1 외주단과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루는 제2 외주단을 지나서 상기 제2 광검출기로 입사하도록 할 수 있다. 또한, 상기 제1 분기 레이저 및 상기 제2 분기 레이저의 폭은 상기 공작물의 직경보다 더 크게 형성될 수 있다.

[0015] 제1 광검출기는 상기 제1 분기 레이저 중 상기 공작물의 외주면에 형성된 제1 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제1 분기 레이저를 검출하는 제1 검출부와 상기 제1 외주단의 반대편에 형성된 제3 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제1 분기 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함하고, 제2 광검출기는 상기 제2 분기 레이저 중 상기 제1 외주단과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루는 제2 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제2 분기 레이저를 검출하는 제1 검출부와 상기 제2 외주단의 반대편에 형성된 제3 외주단의 외측을 지나서 입사하는 상기 제2 분기 레이저를 검출하는 제2 검출부를 포함할 수 있다.

[0016] 제1 광검출기 또는 상기 제2 광검출기는 포토 다이오드로 이루어질 수 있으며, 상기 공작물은 원통형 공작물로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따른 레이저를 이용한 위치 검출 장치는 하나의 레이저 발생부에서 출사된 레이저를 이용하여 2개의 좌표를 한번에 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.
- 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.

[0021] 도 1을 참조하여 설명하면 본 실시예에 따른 위치 검출 장치(100)는 레이저를 발생시키는 레이저 발생부(151)와 레이저 발생부(151)에서 발생된 레이저 중 공작물(110)의 제1 외주단(112)을 통과한 레이저를 검출하는 제1 광검출기(152)와 레이저 발생부(151)에서 발생된 레이저 중 공작물(110)의 제2 외주단(113)을 통과한 레이저를 검출하는 제2 광검출기(154)를 포함한다.

[0022] 공작물(110)은 원통형상으로 이루어지며, 주축대와 심압대에 고정되어 회전 가능하도록 설치된다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 공작은 가공 대상이 되는 다양한 형태로 이루어질 수 있다.

[0023] 레이저 발생부(151)는 공작물(110)의 길이 방향에 대하여 수직인 방향으로 레이저를 조사하며, 레이저의 일부는 공작물(110)에 의하여 반사 또는 흡수되고, 일부 레이저는 공작물(110)의 외측을 지나서 광검출기들(152, 154)

로 입사된다. 레이저 발생부(151)에서 출사되는 레이저는 공작물(110)의 표면에 아무런 영향을 미치지 않도록 충분히 낮은 에너지를 갖는다.

- [0024] 레이저 발생부(151)는 일방향으로 이어진 제1 조사부(151a)와 제1 조사부(151a)의 일측단에서 절곡 형성된 제2 조사부(151b)를 포함한다.
- [0025] 본 실시예에 따른 레이저 발생부(151)는 대략 직각으로 굽어진 형태로 이루어진다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 조사부(151a)에서 출사된 제1 레이저(131)의 일부가 공작물(110)의 제1 외주단(112)의 외측을 통과하고 제2 조사부(151b)에서 출사된 제2 레이저(132)의 일부가 공작물(110)의 제2 외주단(113)의 외측을 통과할 수 있을 정도로 절곡되어 있으면 충분하다.
- [0026] 제1 조사부(151a)와 제2 조사부(151b)가 직각으로 절곡되면 제1 조사부(151a)에서 출사되는 제1 레이저(131)의 진행 방향과 제2 조사부(151b)에서 출사되는 제2 레이저(132)의 진행 방향도 직각이 된다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 조사부(151a)와 제2 조사부(151b)는 교차하는 방향으로 절곡되어 있으면 충분하다. 이 때, 제1 조사부(151a)와 제2 조사부(151b)가 연결된 부분인 절곡부는 제1 외주단(112) 및 제2 외주단(113)보다 더 공작물의 중심에서 멀리 위치한다.
- [0027] 이에 따라 제1 레이저(131)의 일부는 공작물에 의하여 흡수 또는 반사되고, 제1 레이저(131)의 일부는 제1 외주단(112)의 외측을 지나서 제1 광검출기(152)로 입사된다. 또한, 제2 레이저(132)의 일부는 공작물(110)에 의하여 흡수 또는 반사되고, 일부는 제2 외주단(113)의 외측을 지나서 제2 광검출기(154)로 입사된다.
- [0028] 여기서 제1 외주단(112)이라 함은 공작물(110)의 외주면 중 일측에서 레이저가 반사되는 부분과 레이저가 공작물의 외측으로 지나는 부분의 경계 부분을 말하며, 제2 외주단(113)이라 함은 제1 외주단(112)과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루며 공작물(110)의 외주면 중 타측에서 레이저가 반사되는 부분과 레이저가 공작물의 옆을 지나는 부분의 경계 부분을 말한다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 외주단(112)에서 공작물(110)의 중심을 향하는 방향과 제2 외주단(113)에서 공작물(110)의 중심을 향하는 방향이 교차하면 충분하다.
- [0029] 제1 광검출기(152)와 제2 광검출기(154)는 포토 다이오드로 이루어지는 바, 제1 광검출기(152)와 제2 광검출기(154)는 입사되는 광량을 측정하여 공작물의 위치를 검출할 수 있다. 공작물(110)의 위치가 변경됨에 따라 제1 광검출기(152)와 제2 광검출기(154)로 입사되는 레이저의 양은 감소하거나 증가하게 된다. 즉, 도 1에서 공작물(110)이 위로 이동하면 제2 광검출기(154)로 입사되는 제2 레이저(132)의 양이 감소하고, 공작물(110)이 아래로 이동하면 제2 광검출기(154)로 입사되는 제2 레이저(132)의 양이 증가한다. 또한, 공작물(110)이 y축 방향으로 이동하면 제1 광검출기(152)로 입사되는 제1 레이저(131)의 양이 증가하고, 공작물(110)이 y축 방향과 반대 방향으로 이동하면 제1 레이저(131)의 양이 감소한다.
- [0030] 이에 따라 광검출기들(152, 154)에 입사된 광량을 측정하여 공작물(110)의 위치를 용이하게 파악할 수 있으며, 본 실시예에 따르면 하나의 위치 검출 장치를 이용하여 공작물의 x축 방향 위치와 y축 방향 위치를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 실시예에 따르면 레이저의 형상 측정을 통해서 공작물의 위치를 파악하는 것이 아니므로 고가의 CCD 카메라 등이 필요하지 아니하며 저가의 포토 다이오드를 통해서 용이하게 공작물의 위치를 파악할 수 있다.
- [0032] 이와 같이 공작물(110)의 위치를 파악하면 가공 레이저(120)를 이용하여 공작물(110)을 정밀하게 가공할 수 있다. 이때, 가공 레이저(120)의 광원(121)은 레이저 발생부(151)의 위치와 대각 방향에 위치하여 측정용 레이저와 가공용 레이저가 간섭되지 않는다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.
- [0034] 도 2를 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 위치 검출 장치(200)는 레이저를 발생기는 레이저 발생부(251)와 레이저 발생부(251)에서 발생된 레이저 중 공작물(210)의 제1 외주단(212) 및 제3 외주단(214)을 통과한 레이저를 검출하는 제1 광검출기(252)와 레이저 발생부(251)에서 발생된 레이저 중 공작물(210)의 제2 외주단(213) 및 제4 외주단(215)을 통과한 레이저를 검출하는 제2 광검출기(254)를 포함한다.
- [0035] 공작물(210)은 원통형상으로 이루어지며, 주축대와 심압대에 고정되어 회전 가능하도록 설치된다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 공작은 가공 대상이 되는 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [0036] 레이저 발생부(251)는 공작물(210)의 길이 방향에 대하여 수직인 방향으로 레이저를 조사하며, 레이저 발생부(251)에서 출사되는 레이저는 공작물(210)의 표면에 아무런 영향을 미치지 않도록 충분히 낮은 에너지를

갖는다.

- [0037] 레이저 발생부(251)는 일방향으로 이어진 제1 조사부(251a)와 제1 조사부(251a)의 일측단에서 절곡 형성된 제2 조사부(251b)를 포함한다.
- [0038] 본 실시예에 따른 레이저 발생부(251)는 대략 직각으로 굽어진 형태로 이루어진다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 조사부(251a)에서 출사된 제1 레이저(231)의 일부가 공작물(210)의 제1 외주단(212) 및 제3 외주단(214)의 외측을 통과하고 제2 조사부(251b)에서 출사된 제2 레이저(232)의 일부가 공작물(210)의 제2 외주단(213) 및 제4 외주단(215)의 외측을 통과할 수 있을 정도로 절곡되어 있으면 충분하다.
- [0039] 제1 조사부(251a)와 제2 조사부(251b)가 직각으로 절곡되면 제1 조사부(251a)에서 출사되는 제1 레이저(231)의 진행 방향과 제2 조사부(251b)에서 출사되는 제2 레이저(232)의 진행 방향도 직각이 된다. 이 때, 제1 조사부(251a)와 제2 조사부(251b)가 연결된 절곡점은 제1 외주단(212) 및 제2 외주단(213)보다 더 공작물의 중심에서 멀리 위치한다. 또한, 제1 조사부(251a)의 측단은 제3 외주단(214) 보다 더 외측에 위치하며, 제2 조사부(251b)의 측단은 제4 외주단(215) 보다 더 외측에 위치한다. 이때, 제1 레이저(231) 및 제2 레이저(232)의 폭은 공작물(210)의 직경보다 더 크게 형성된다.
- [0040] 이에 따라 제1 레이저(231)의 중앙 부분은 공작물에 의하여 흡수 또는 반사되고, 제1 레이저(231)의 양쪽 가장자리는 제1 외주단(212) 및 제3 외주단(214)의 외측을 지나서 제1 광검출기(252)로 입사된다. 또한, 제2 레이저(232)의 중앙 부분은 공작물(210)에 의하여 흡수 또는 반사되고, 제2 레이저(232)의 양쪽 가장자리는 제2 외주단(213) 및 제4 외주단(215)의 외측을 지나서 제2 광검출기(254)로 입사된다.
- [0041] 여기서 제1 외주단(212)이라 함은 공작물(210)의 외주면 중 일측에서 제1 레이저(231)가 반사되는 부분과 제1 레이저(231)가 공작물(210)의 외측으로 지나는 부분의 경계 부분을 말하며, 제3 외주단(214)이라 함은 제1 외주단(212)의 반대편에 위치하며 공작물(210)의 외주면 중 타측에서 제1 레이저(231)가 반사되는 부분과 제1 레이저(231)가 공작물(210)의 옆을 지나는 부분의 경계 부분을 말한다.
- [0042] 또한, 제2 외주단(213)이라 함은 제1 외주단(112)과 공작물(210)의 중심에 대하여 직각을 이루며 공작물(210)의 외주면 중 일측에서 제2 레이저(232)가 반사되는 부분과 제2 레이저(232)가 공작물(210)의 외측으로 지나는 부분의 경계 부분을 말하며, 제4 외주단(215)이라 함은 제2 외주단(213)의 반대편에 위치하며 공작물(210)의 외주면 중 타측에서 제2 레이저(232)가 반사되는 부분과 제2 레이저(232)가 공작물(210)의 옆을 지나는 부분의 경계 부분을 말한다.
- [0043] 제1 광검출기(252)는 제1 외주단(212)의 외측을 지나서 입사하는 제1 레이저(231)를 검출하는 제1 검출부(252a)와 제3 외주단(214)의 외측을 지나서 입사하는 제1 레이저(231)를 검출하는 제2 검출부(252b)를 포함한다.
- [0044] 또한, 제2 광검출기(254)는 제2 외주단(213)의 외측을 지나서 입사하는 제2 레이저(232)를 검출하는 제1 검출부(254a)와 제4 외주단(215)의 외측을 지나서 입사하는 제2 레이저(232)를 검출하는 제2 검출부(254b)를 포함한다.
- [0045] 제1 광검출기(252)와 제2 광검출기(254)는 포토 다이오드로 이루어지는 바, 제1 광검출기(252)와 제2 광검출기(254)는 입사되는 광량을 측정하여 공작물의 위치를 검출할 수 있다.
- [0046] 도 2에서 공작물(210)이 위로 이동하면 제2 광검출기(254)의 제1 검출부(254a)로 입사되는 제2 레이저(232)의 양이 감소하고, 제2 광검출기(254)의 제2 검출부(254b)로 입사되는 제2 레이저(232)의 양은 증가한다.
- [0047] 또한, 공작물(210)이 y축 방향으로 이동하면 제1 광검출기(252)의 제1 검출부(252a)로 입사되는 제1 레이저(231)의 양이 증가하고, 제1 광검출기(252)의 제1 검출부(252a)로 입사되는 제1 레이저(231)의 양은 감소한다.
- [0048] 이에 따라 광검출기들(252, 254)에 입사된 광량을 측정하여 공작물(210)의 위치를 용이하게 파악할 수 있으며, 본 실시예에 따르면 하나의 위치 검출 장치(200)를 이용하여 공작물(210)의 x축 방향 위치와 y축 방향 위치를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0049] 또한, 하나의 광검출기(252, 254)가 2개의 검출부를 포함하여 광량을 측정하므로 광량의 증가와 광량의 감소를 한번에 측정할 수 있다. 이에 따라 광량의 변화에 따른 위치 오차를 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0050] 또한, 본 실시예에 따르면 레이저의 형상 측정을 통해서 공작물의 위치를 파악하는 것이 아니므로 고가의 CCD 카메라 등이 필요하지 아니하며 저가의 포토 다이오드를 통해서 용이하게 공작물의 위치를 파악할 수 있다.

- [0051] 이와 같이 공작물(110)의 위치를 파악하면 가공 레이저(220)를 이용하여 공작물(210)을 정밀하게 가공할 수 있다. 이때, 가공 레이저(220)의 광원(221)은 레이저 발생부(251)의 위치와 대각 방향에 위치하여 측정용 레이저와 가공용 레이저의 간섭을 최소화한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 제3 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.
- [0053] 도 3을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 위치 검출 장치(300)는 레이저를 발생시키는 레이저 발생부(351)와 레이저 발생부(351)에서 발생된 레이저 중 공작물(210)의 제1 외주단(312)을 통과한 레이저를 검출하는 제1 광검출기(352)와 레이저 발생부(351)에서 발생된 레이저 중 공작물(310)의 제2 외주단(313)을 통과한 레이저를 검출하는 제2 광검출기(354)를 포함한다.
- [0054] 또한 본 실시예에 따른 위치 검출 장치(300)는 레이저 발생부(351)에서 발생된 레이저(330)를 제1 방향(도 3에서 y축 방향)으로 진행하는 제1 분기 레이저(331)와 제1 방향과 교차하는 방향인 제2 방향(도 3에서 x축 방향)으로 진행하는 제2 분기 레이저(332)로 분할하여 진행시키는 빔 분할기(361)와 빔 분할기(361)에서 출사된 제2 분기 레이저(332)의 진행 방향을 변경하는 제1 반사판(362), 및 제2 분기 레이저(332)가 공작물(310)을 향하여 조사될 수 있도록 제1 반사판(362)에서 출사된 제2 분기 레이저(332)의 진행 방향을 변경하는 제2 반사판(364)을 더 포함한다.
- [0055] 공작물(310)은 원통형상으로 이루어지며, 주축대와 심압대에 고정되어 회전 가능하도록 설치된다. 다만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 공작은 가공 대상이 되는 다양한 형태로 이루어질 수 있다.
- [0056] 레이저 발생부(351)는 공작물(310)의 길이 방향에 대하여 수직인 방향으로 레이저를 조사하며, 레이저 발생부(351)에서 출사되는 레이저는 공작물(310)의 표면에 아무런 영향을 미치지 않도록 충분히 낮은 에너지를 갖는다. 레이저 발생부(351)는 일방향으로 이어진 형상으로 이루어진다. 레이저 발생부(351)는 전방에 위치하는 공작물(310)을 향하여 레이저(330)를 출사시키는 바, 레이저(330)의 일부가 공작물(310)의 측단을 지나도록 레이저(330)를 출사시킨다.
- [0057] 본 실시예에 따른 빔 분할기(361)는 일부의 레이저는 투과시키고 나머지 레이저는 반사시키는 통상적인 빔 분할기(beam splitter)로 이루어진다. 이 빔 분할기(361)는 레이저(330)를 동일한 비율로 나누는데, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 레이저(330)는 다양한 비율로 분할될 수 있다.
- [0058] 빔 분할기(361)에서 레이저(330)는 제1 방향으로 진행하는 제1 분기 레이저(331)와 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 진행하는 제2 분기 레이저(332)로 분할된다. 본 실시예에서 제1 방향과 제2 방향은 직교하는 방향이 된다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제2 방향은 제1 방향과 상이한 방향이 되어 제1 분기 레이저(331)와 제2 분기 레이저(332)가 분리될 수 있으면 충분하다.
- [0059] 제1 반사판(362)은 제2 분기 레이저(332)의 진행방향을 변경하여 전방에 위치하는 공작물(310) 쪽으로 이동시킨다. 본 실시예에서 제2 분기 레이저(332)는 제1 반사판(362)에 의하여 제1 분기 레이저(331)의 진행방향과 평행한 방향으로 진행하게 된다.
- [0060] 제2 반사판(364)은 공작물(310)과 인접한 위치로 이동된 제2 분기 레이저(332)가 공작물(310)로 입사되도록 제2 분기 레이저(332)의 진행 방향을 변경하는 바, 제1 분기 레이저(331)와 제2 분기 레이저(332)는 공작물(310)에서 상호 교차하게 된다. 본 실시예에서 제2 분기 레이저(332)는 제2 반사판(364)에 의하여 제1 분기 레이저(331)의 진행 방향과 직교하는 방향으로 진행하게 된다. 이 때, 제2 반사판(364)은 제2 분기 레이저(332)의 일부가 공작물(310)의 측단을 지나도록 제2 분기 레이저(332)의 경로를 변경한다.
- [0061] 제1 분기 레이저(331)는 공작물(310)의 제1 외주단(312)을 향하여 입사되는 바, 일부의 제1 분기 레이저(331)는 공작물(310)에 의하여 흡수 또는 반사되고, 나머지 제1 분기 레이저(331)는 제1 외주단(312)을 지나서 제1 광검출기(352)로 입사된다. 또한, 제2 분기 레이저(332)는 공작물의 제2 외주단(313)을 향하여 입사되는 바, 일부의 제2 분기 레이저(332)는 공작물(310)에 의하여 흡수 또는 반사되고, 나머지 제2 분기 레이저(332)는 제2 외주단(313)을 지나서 제2 광검출기(354)로 입사된다.
- [0062] 여기서 제1 외주단(312)이라 함은 공작물(310)의 외주면 중 일측에서 제1 분기 레이저(331)가 반사되는 부분과 제1 분기 레이저(331)가 공작물의 외측으로 지나는 부분의 경계 부분을 말하며, 제2 외주단(313)이라 함은 제1 외주단(312)과 공작물의 중심에 대하여 직각을 이루며 공작물(310)의 외주면 중 타측에서 제2 분기 레이저(332)가 반사되는 부분과 제2 분기 레이저(332)가 공작물(310)의 옆을 지나는 부분의 경계 부분을 말한다.
- [0063] 제1 광검출기(352)와 제2 광검출기(354)는 포토 다이오드로 이루어지는 바, 제1 광검출기(352)와 제2 광검출기

(354)는 입사되는 광량을 측정하여 공작물의 위치를 검출할 수 있다. 공작물(310)의 위치가 변경됨에 따라 제1 광검출기(152)와 제2 광검출기(154)로 입사되는 레이저의 양은 감소하거나 증가하게 되며, 제1 광검출기와 제2 광검출기는 입사되는 광량에 따라 공작물의 2축 위치를 측정할 수 있다.

[0064] 이와 같이 본 실시예에 따르면 한 방향으로 진행되는 레이저를 분할하여 공작물의 x축 위치와 y축 위치를 한번에 용이하게 검출할 수 있다. 종래에는 각 축 위치 검출을 위해 다른 별개의 위치 검출 장치가 필요하였으나 본 실시예에 따르면 하나의 위치 검출 장치로 복수의 위치를 검출할 수 있다.

[0065] 이와 같이 공작물(310)의 위치를 파악하면 가공 레이저(320)를 이용하여 공작물(310)을 정밀하게 가공할 수 있다. 이때, 가공 레이저(320)의 광원(321)은 위치 검출용 레이저와 가공용 레이저의 간섭을 최소화될 수 있도록, 공작물(310)의 외측을 통과하는 제1 분기 레이저(331)와 제2 분기 레이저(332)가 교차하는 부분과 대각방향에 위치한다.

[0066] 도 4는 본 발명의 제4 실시예에 따른 위치 검출 장치를 도시한 개략적인 구성도이다.

[0067] 도 3을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 위치 검출 장치(400)는 레이저(430)를 발생시키는 레이저 발생부(451)와 레이저 발생부(451)에서 발생된 레이저 중 공작물(410)의 제1 외주단(412), 및 제3 외주단(414)을 통과한 레이저를 검출하는 제1 광검출기(452)와 레이저 발생부(451)에서 발생된 레이저 중 공작물(410)의 제2 외주단(413), 및 제4 외주단(415)을 통과한 레이저를 검출하는 제2 광검출기(454)를 포함한다.

[0068] 또한 본 실시예에 따른 위치 검출 장치(400)는 레이저 발생부(451)에서 발생된 레이저(430)를 제1 방향(도 3에서 y축 방향)으로 진행되는 제1 분기 레이저(431)와 제1 방향과 교차하는 방향인 제2 방향(도 3에서 x축 방향)으로 진행되는 제2 분기 레이저(432)로 분할하여 진행시키는 빔 분할기(461)와 빔 분할기(461)에서 출사된 제2 분기 레이저(432)의 진행 방향을 변경하는 제1 반사판(462), 및 제2 분기 레이저(432)가 공작물(410)을 향하여 조사될 수 있도록 제1 반사판(462)에서 출사된 제2 분기 레이저(432)의 진행 방향을 변경하는 제2 반사판(464)을 더 포함한다.

[0069] 공작물(410)은 원통형상으로 이루어지며, 주축대와 심압대에 고정되어 회전 가능하도록 설치된다.

[0070] 레이저 발생부(451)는 공작물(410)의 길이 방향에 대하여 수직인 방향으로 레이저(430)를 조사하며, 레이저 발생부(451)에서 출사되는 레이저는 공작물(410)의 표면에 아무런 영향을 미치지 않도록 충분히 낮은 에너지를 갖는다. 레이저 발생부(451)는 일방향으로 이어진 형상으로 이루어진다. 레이저 발생부(451)는 전방에 위치하는 공작물(410)을 향하여 레이저(430)를 출사시키는 바, 레이저(430)의 일부가 공작물(310)의 양쪽 측단을 지나도록 레이저(430)를 출사시킨다.

[0071] 본 실시예에 따른 빔 분할기(461)는 일부의 레이저는 투과시키고 나머지 레이저는 반사시키는 통상적인 빔 분할기(beam splitter)로 이루어진다. 이 빔 분할기(461)는 레이저(430)를 동일한 비율로 나누는데, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며 레이저(430)는 다양한 비율로 분할될 수 있다.

[0072] 빔 분할기(461)에서 레이저(430)는 제1 방향으로 진행되는 제1 분기 레이저(331)와 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 진행되는 제2 분기 레이저(432)로 분할된다. 본 실시예에서 제1 방향과 제2 방향은 직교하는 방향이 된다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 제2 방향은 제1 방향과 상이한 방향이 되어 제1 분기 레이저(431)와 제2 분기 레이저(432)가 분리될 수 있으면 충분하다.

[0073] 제1 반사판(462)은 제2 분기 레이저(432)의 진행방향을 변경하여 전방에 위치하는 공작물(410) 쪽으로 이동시킨다. 본 실시예에서 제2 분기 레이저(432)는 제1 반사판(462)에 의하여 제1 분기 레이저(431)의 진행방향과 평행한 방향으로 진행하게 된다.

[0074] 제2 반사판(464)은 공작물(410)과 인접한 위치로 이동된 제2 분기 레이저(432)가 공작물(410)로 입사되도록 제2 분기 레이저(432)의 진행 방향을 변경하는 바, 제1 분기 레이저(431)와 제2 분기 레이저(432)는 공작물(410)에서 상호 교차하게 된다. 본 실시예에서 제2 분기 레이저(432)는 제2 반사판(464)에 의하여 제1 분기 레이저(431)의 진행 방향과 직교하는 방향으로 진행하게 된다. 이 때, 제2 반사판(464)은 제2 분기 레이저(432)가 공작물(410)의 양쪽 측단을 지나도록 제2 분기 레이저(432)의 경로를 변경한다.

[0075] 제1 분기 레이저(431)는 공작물(410)의 제1 외주단(412) 및 제3 외주단(414)을 지나도록 입사되는 바, 중앙 부분의 제1 분기 레이저(431)는 공작물(410)에 의하여 흡수 또는 반사되고, 양쪽 가장자리의 제1 분기 레이저(431)는 제1 외주단(412) 또는 제3 외주단(414)의 외측을 지나서 제1 광검출기(452)로 입사된다. 또한, 제2 분기 레이저(432)는 공작물의 제2 외주단(413), 및 제4 외주단(415)을 향하여 입사되는 바, 중앙 부분의 제2 분기

152, 252, 352, 452: 제1 광검출기

154, 254, 354, 454: 제2 광검출기

214, 414: 제3 외주단

215, 415: 제4 외주단

252a, 254a, 452a, 454a: 제1 검출부

252b, 254b, 452b, 454b: 제2 검출부

330, 430: 레이저

331, 431: 제1 분기 레이저

332, 432: 제2 분기 레이저

361, 461: 빔 분할기

362, 462: 제1 반사판

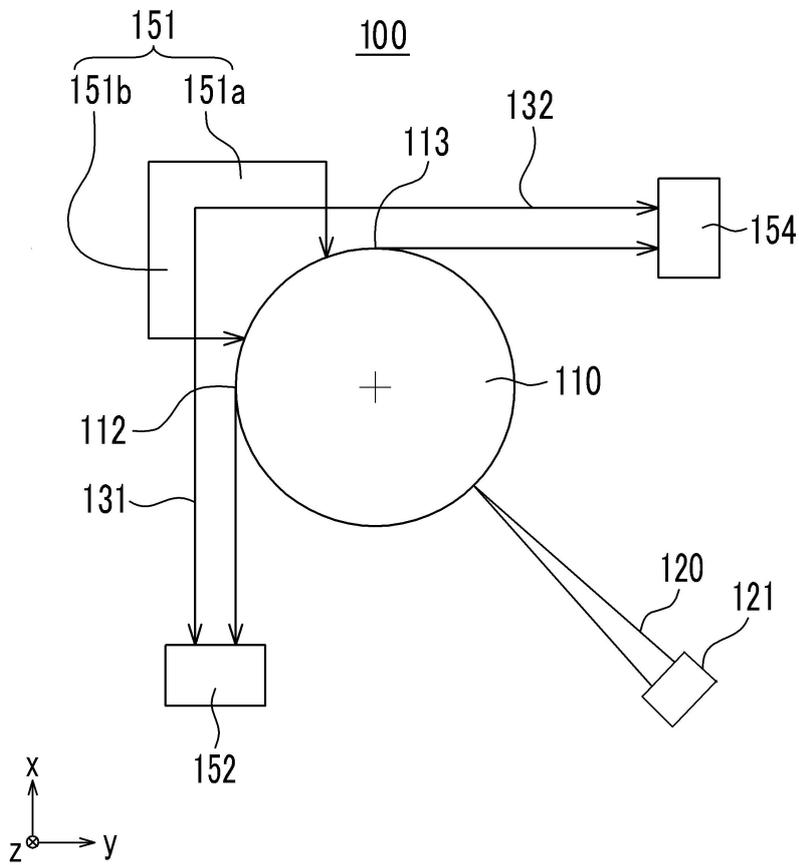
364, 464: 제2 반사판

465: 제3 반사판

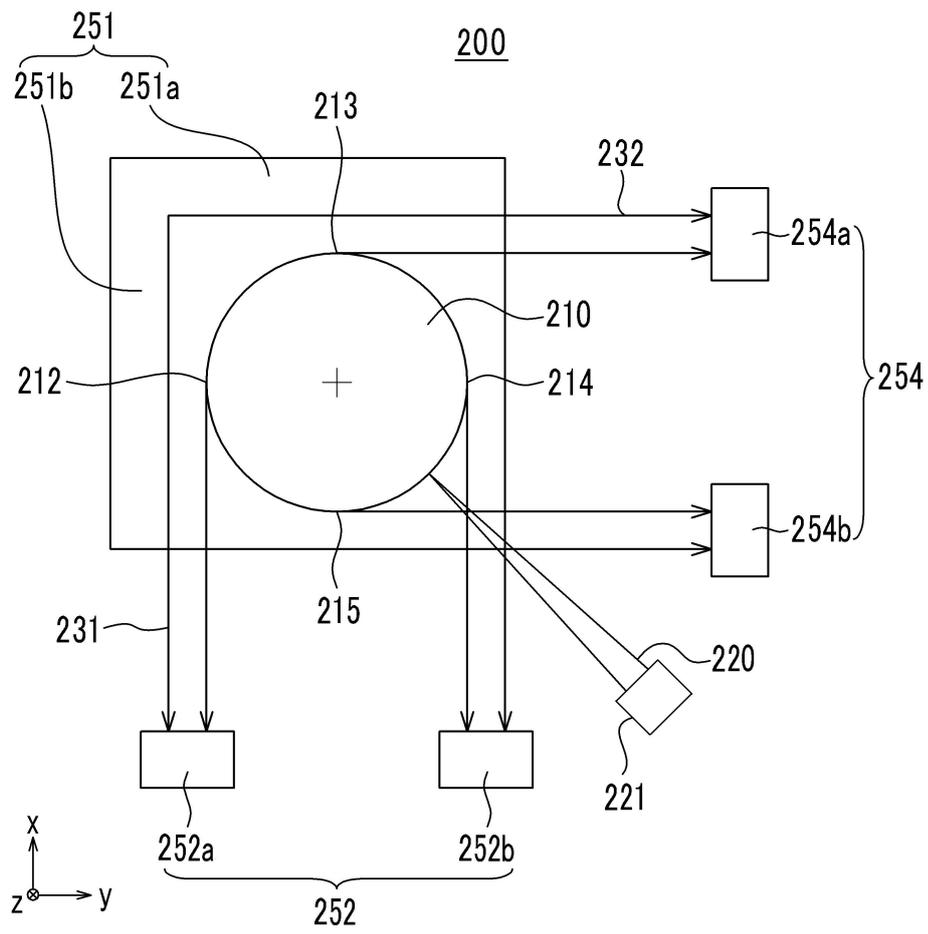
466: 제4 반사판

도면

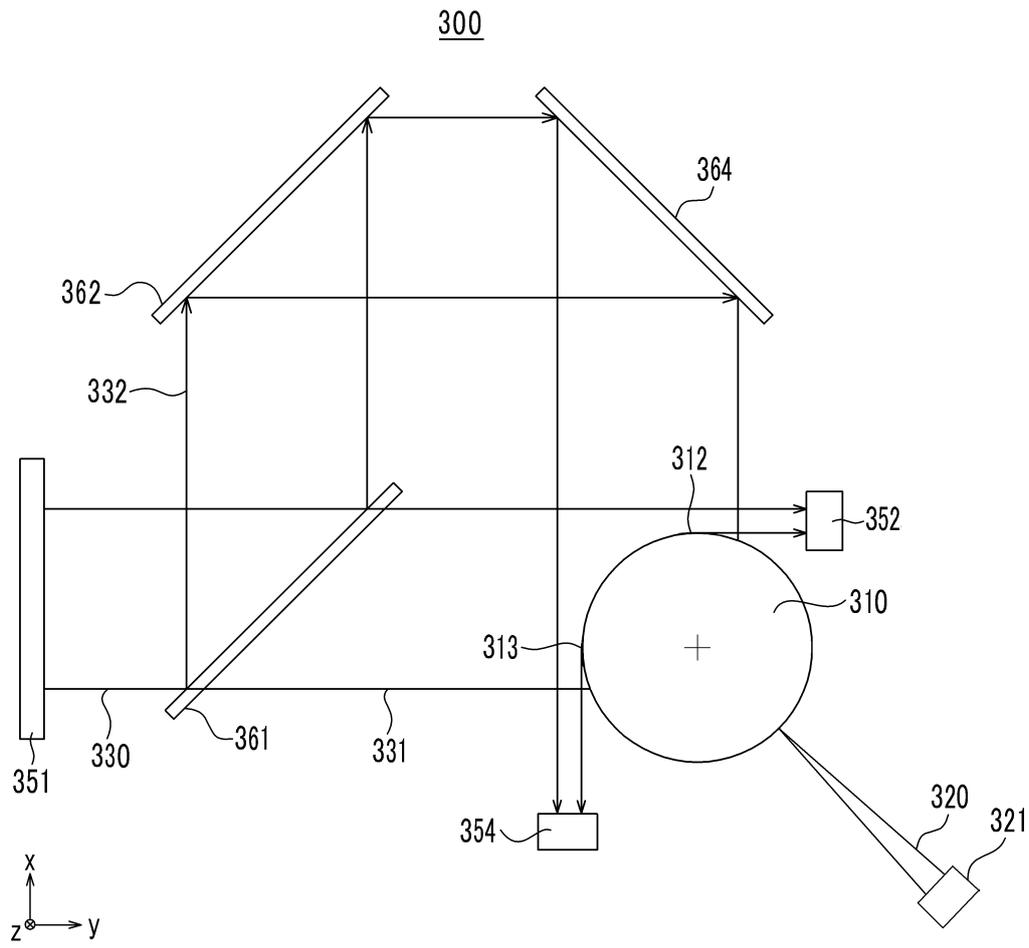
도면1



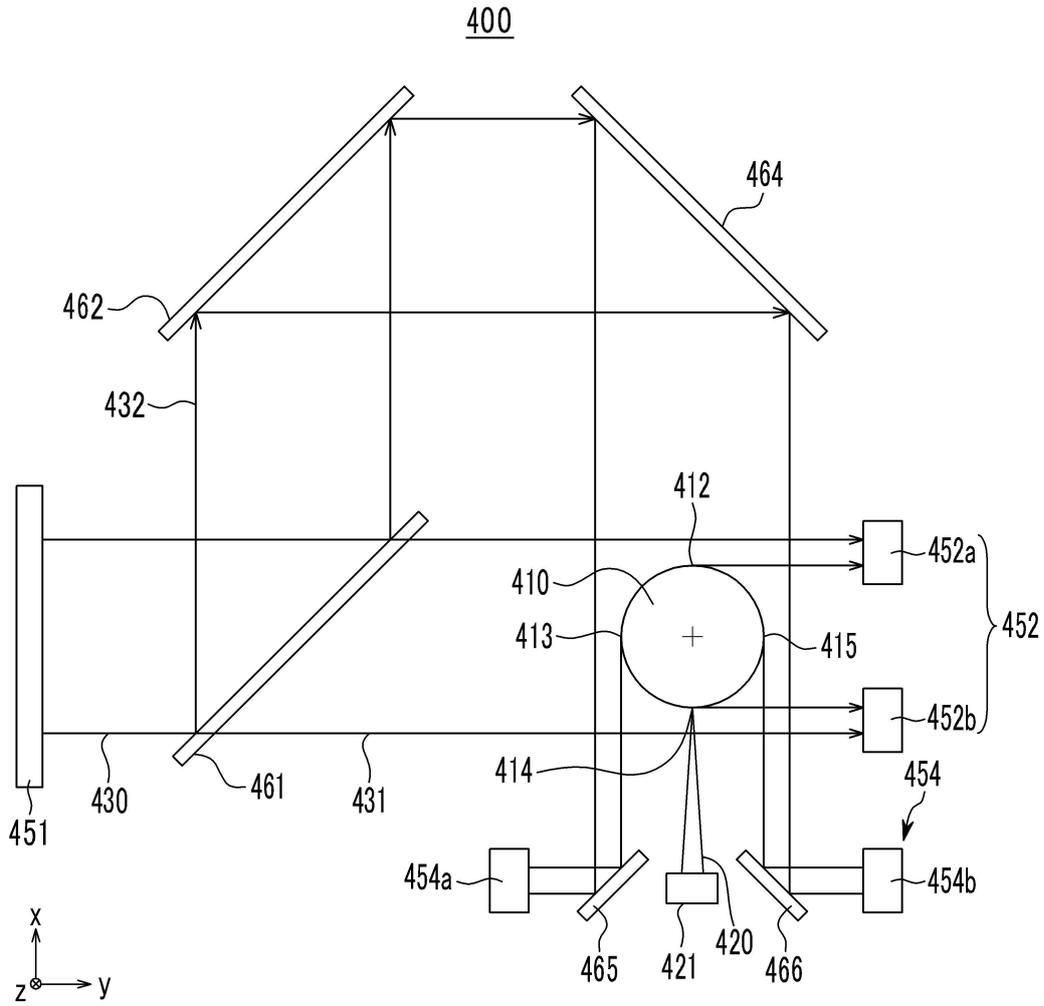
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 16의 2번째 줄

【변경전】

상기 빔분할기는

【변경후】

상기 빔분할기의