(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0119241
(43) 공개일자 2014년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 11/00 (2006.01) *B23Q 3/04* (2006.01)
B23C 1/06 (2006.01) *B23K 26/70* (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0032946
(22) 출원일자 2013년03월27일
심사청구일자 2013년03월27일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
이춘만
경상남도 창원시 성산구 대암로 253, 108동 1901호(성주동, 일신 대동 프리빌리지 아파트)
차나현
경상남도 거제시 진목로 19, 102동 1303호(옥포동, 진영에이스타운)
(74) 대리인
위병갑

전체 청구항 수 : 총 4 항

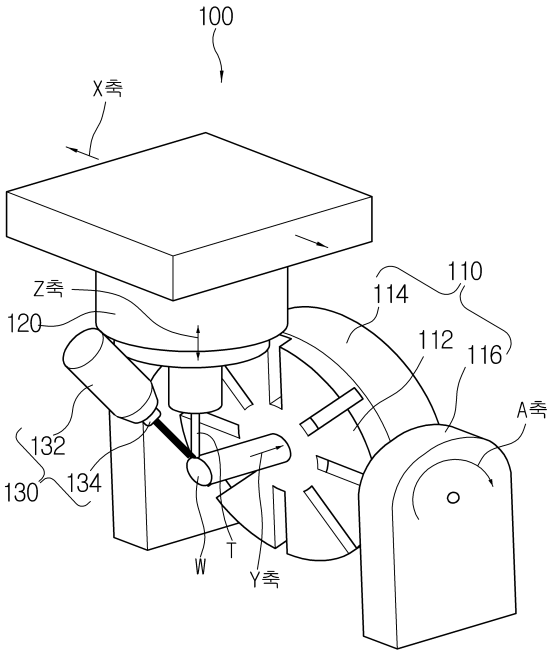
(54) 발명의 명칭 **5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템에 관한 것으로, 본 발명은, 고정된 공작물이 A축 틸팅과 C축 회전하는 틸팅 테이블; 상기 틸팅 테이블의 상측에 배치되어, 장착된 공구가 X축, Y축, Z축 방향으로 이동하면서 상기 공작물을 가공하는 스핀들; 및 상기 스핀들과 이격되게 배치되어 상기 공작물의 가공 부위를 예열하는 예열 모듈을 포함한다.

본 발명에 의하면, 5축 가공기에서 난삭(難削)재료 등의 공작물을 가공할 때 공작물의 가공 부위를 레이저로 예열하여 연화시키므로 높은 경도와 높은 취성을 지닌 공작물의 경우에도 복잡하고 다양한 형상으로 용이하게 가공할 수 있고, 터닝과 밀링을 동시에 사용하여 기존 터닝기에서 가공할 수 없었던 형상의 공작물을 용이하게 가공할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2012-0005688
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업-중견연구자지원사업
연구과제명 신개념 3차원 레이저 어시스티드 가공(Laser Assisted Machining ; LAM) 시스템
기 여 율 1/1
주관기관 창원대학교 산학협력단
연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

고정된 공작물이 A축 틸팅과 C축 회전하는 틸팅 테이블;

상기 틸팅 테이블의 상측에 배치되어, 장착된 공구가 X축, Y축, Z축 방향으로 이동하면서 상기 공작물을 가공하는 스핀들; 및

상기 스핀들과 이격되게 배치되어 상기 공작물의 가공 부위를 예열하는 예열 모듈을 포함하는 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 예열 모듈은,

레이저를 발생시키는 레이저 발생부;

상기 레이저 발생부에서 발생된 레이저를 상기 공작물에 국부적으로 공급하는 레이저 노즐;

상기 레이저 노즐을 X축, Y축, Z축으로 이동시키는 구동부를 포함하는 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 예열 모듈은,

상기 레이저를 공구와 설정 거리만큼 평행하게 공급하거나, 상기 공구와 설정 각도만큼 경사지게 공급하는 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 예열 모듈에 상기 공작물의 온도를 감지하는 감지부가 더 구비되는 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가공대상 소재의 가공 부위를 국부적으로 가열하여 가열 부위를 연화시킨 후 용이하게 가공하는 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래의 가공기기, 즉 머시닝 센타는 보링 머신(Boring Machine), 밀링 머신(Milling Machine), 드릴링 머신(Drilling Machine)을 하나로 통합한 복합공작기계로서 직선운동, 회전운동, 주축회전운동에 의해 3축 가공작업을 행하게 하며, 3축 가공 머시닝 센터에 2축(용접물의 회전 및 경사)운동을 행하는 로터리 테이블(Rotary Table)을 부가설치토록 하여, 5축 가공작업을 행하도록 한 5축 가공기가 널리 이용되고 있는 실정이다.

[0003] 상기 5축 가공기는 공구의 자세를 변경할 수 있으므로 공작물로서 접근성이 좋아져서 짧은 공구로도 깊은 부위를 가공할 수 있다는 장점이 있다. 이는 일반 고속가공기의 단점을 보완할 수 있는 5축 가공기의 특성 중 하나

이다. 이러한 특성은 뽑기 구배가 있는 금형의 직벽을 짧은 공구로 가공할 수 있게 한다.

[0004] 나아가서는 티타늄 합금, 초합금, 텅스텐 및 세라믹 등과 같은 재료들로 이루어진 공작물은 단열성, 고온강도, 내마모성 및 내부식성과 같은 특징이 우수하여 자동차, 우주항공 등과 같은 최첨단 분야에 넓게 이용된다. 그러나 이러한 재료들로 이루어진 공작물은 높은 경도와 취성으로 인하여 가공에 많은 어려움이 있는 바, 근래에는 공작물을 절삭, 가공하기 위한 공구나 장비가 동일의 장치에 통합되어 구비되는 복합 가공화 장치의 연구 및 개발이 진행되고 있다.

[0005] 이러한 5축 가공기와 관련된 기술이 공개특허 제2002-0085077호에 제안된 바 있다.

[0006] 이하에서 종래기술로서 공개특허 제2002-0085077호에 개시된 5축 가공기를 간략히 설명한다.

[0007] 도 1은 공개특허 제2002-0085077호(이하 '종래기술'이라 함)에서 타이어 금형 제작용 5축 가공기의 내부구성도이다. 도 1에서 보는 바와 같이 종래기술의 타이어 금형제작용 5축 가공기는 타이수치제어방식에 의해 구동되는 일련의 구조로서, X축 이송로드(11)를 내설한 작동몸체(1) 전방에 Z축 이송로드(21)를 내설한 주축(2)을 직교설치하여, 상기 X축 이송로드(11)와, Z축 이송로드(21)에 의해 상기 주축(2)을, 상,하,좌,우 이송작용되도록하고, 상기 주축(2)하단에 공구(7)를 장착한 스핀들(3)을 설치하여. 이 스핀들(3)을 C축 구동로드(31)에 의해 회전작용되도록 하며, 재차 상기 스핀들(3) 하단에 가공물설치대(5)를 장착한 작업테이블(4)을 형성하되, 상기 가공물설치대(5)는 B축 구동로드(52)에 의해 회전작용 되도록하고, 상기 작업테이블(4)은 Y축 이송로드(41)에 의해 전,후 이송작용되게 함으로서 구성됨을 특징으로 한다.

[0008] 그러나 종래기에 의한 타이어 금형제작용 5축 가공기는 난삭재료로 이루어진 공작물을 가공할 경우, 가공물의 높은 경도와 취성으로 인하여 가공에 난해한 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제2002-0085077호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 터닝과 밀링의 기능을 동시에 가지는 5축 가공기에서 난삭(難削)재료 등의 공작물을 가공할 때 공작물의 가공 부위를 레이저로 예열하여 연화시키므로 높은 경도와 높은 취성을 지닌 공작물의 경우에도 복잡하고 다양한 형상으로 용이하게 가공할 수 있게 한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은, 고정된 공작물이 A축 틸팅과 C축 회전하는 틸팅 테이블; 상기 틸팅 테이블의 상측에 배치되어, 장착된 공구가 X축, Y축, Z축 방향으로 이동하면서 상기 공작물을 가공하는 스핀들; 및 상기 스핀들과 이격되게 배치되어 상기 공작물의 가공 부위를 예열하는 예열 모듈을 포함하는 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템을 통해 달성된다.

[0012] 또한, 본 발명에서의 상기 예열 모듈은, 레이저를 발생시키는 레이저 발생부; 상기 레이저 발생부에서 발생된 레이저를 상기 공작물에 국부적으로 공급하는 레이저 노즐; 상기 레이저 노즐을 X축, Y축, Z축으로 이동시키는 구동부를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에서의 상기 예열 모듈은, 상기 레이저를 공구와 설정 거리만큼 평행하게 공급하거나, 상기 공구와 설정 각도만큼 경사지게 공급할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명에서는 상기 예열 모듈에 상기 공작물의 온도를 감지하는 감지부가 더 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 5축 가공기에서 난삭(難削)재료 등의 공작물을 가공할 때 공작물의 가공 부위를 레이저로 예열하여 연화시키므로 높은 경도와 높은 취성을 지닌 공작물의 경우에도 복잡하고 다양한 형상으로 용이하게 가공할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명은, 터닝과 밀링을 동시에 사용하여 기존 터닝기에서 가공할 수 없었던 형상의 공작물을 용이하게 가공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래기술에 의한 타이어 금형 제작용 5축 가공기의 내부구성도이다.

도 2는 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템을 도시한 사시도이다.

도 3은 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템을 도시한 정면도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템의 작동 상태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부"라는 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수도 있다.

[0020] 이하 도면을 참고하여 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템에 대한 실시 예의 구성을 상세하게 설명하기로 한다.

[0021] 도 2에는 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템이 사시도로 도시되어 있고, 도 3에는 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템이 정면도로 도시되어 있으며, 도 4 및 도 5에는 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템의 작동 상태도가 도시되어 있다.

[0022] 이들 도면에 의하면, 본 발명의 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템(100)은 틸팅 테이블(110), 스핀들(120), 예열 모듈(130) 및 제어부를 포함한다.

[0023] 틸팅 테이블(110: Tilting Table)은 5축 가공기의 베드(bed) 상에 설치되고, 상면에 공작물(W)이 고정되며, 상기 고정된 공작물(W)이 제어부(도면에 미도시)의 제어를 통해 횡방향인 A축 틸팅(Tilting)과 C축 회전(Rotating) 기능을 한다. 이때 상기 틸팅 테이블(110)은 공작물(W)이 고정되는 테이블(112)과, 상기 테이블(112)이 상부에 회전 가능하게 장착되는 몸체(114) 및 상기 몸체(114)의 양단을 회전 가능하게 지지하는 프레임(114)을 포함한다.

[0024] 상기 몸체(114)의 내부에는 상기 테이블(112)을 C축을 기준으로 360° 회전시키는 구동모터(도면에 미도시)가 설치되고, 상기 프레임(114)의 내부에는 상기 몸체(114)를 A축을 중심으로 소정의 각도(대략 최대 150°)로 틸팅시키는 구동모터(도면에 미도시)가 설치된다. 여기서, C축 회전을 위한 구동모터와 A축 틸팅을 위한 구동모터는 회전수 제어가 가능한 스텝핑 모터(Stepping Motor)나 서보(Servo Motor) 등이 이에 적용될 수 있다.

[0025] 여기서, 상기 틸팅 테이블(110)은 인덱스 테이블이며, 작업 대상체인 공작물(W)의 가공, 조립, 이송 등의 일괄

된 연속 작업을 효과적으로 수행할 수 있도록 회전테이블이 정확한 분할각도로 간헐 회전하도록 된 장치이다.

[0026] 스핀들(Spindle: 120)은 베드 상에 회전 가능하게 설치되어, 장착된 공구가 X축, Y축, Z축 구동부(도면에 미도시)에 의해 X축, Y축, Z축 방향으로 각각 이동하면서 상기 공작물을 가공한다.

[0027] 예열 모듈(130)은 스핀들(120)과 이격되게 배치되어 공작물(W)의 가공 부위에 레이저를 조사하여 상기 공작물(W)의 표면을 예열하는 기능을 하며, 레이저 발생부(132), 레이저 노즐(134) 및 구동부를 포함한다.

[0028] 레이저 발생부(132)는 레이저를 발생시키는 기능을 하고, 레이저 노즐(134)은 상기 레이저 발생부(132)에서 발생된 레이저를 상기 공작물(W)에 국부적으로 공급하는 기능을 하며, 구동부(도면에 미도시)는 상기 레이저 노즐(134)을 X축, Y축, Z축으로 이동시키는 기능을 한다.

[0029] 한편, 레이저 발생부(132)와 레이저 노즐(134)의 사이에는 발생된 레이저를 집속점으로 집광시키기 위한 광학부(도면에 미도시)가 더 구비될 수 있다.

[0030] 더욱이, 상기 예열 모듈(130)은 제어부의 제어를 통해 상기 레이저를 스핀들(120)에 장착된 공구와 설정 거리만큼 평행하게 공급하도록 X축, Y축, Z축 방향으로 이동시킨다. (도 4 및 도 5 참조)

[0031] 그리고 상기 예열 모듈(130)에는 공작물(W)의 온도를 비접촉 방식 등에 의해 감지하는 온도 센서인 감지부(도면에 미도시)가 더 구비되어, 상기 감지부에 의해 상기 공작물(W)의 온도를 감지한 후 컨트롤러에 전달되어 상기 컨트롤러의 제어를 통해 공작물(W)의 예열 온도를 제어할 수 있다.

[0032] 제어부는 도면에는 도시하지 않았지만, 5축 가공기의 작동을 제어하는 컨트롤러로, 스핀들(120)의 X축, Y축, Z축 방향에 대한 이동 제어와, 예열 모듈(130)의 레이저 노즐(134)을 X축, Y축, Z축 이동을 제어하며, 감지부에 감지 신호를 전달받고 이에 레이저 상태를 조절할 수 있다.

[0033] 그러므로 본 발명에 의한 5축 가공기의 레이저 보조 턴-밀 시스템(100)은 난삭(難削)재료로 이루어진 공작물(W)을 가공할 경우, 틸팅 테이블(110)과, 스핀들(120) 및 예열 모듈(130)을 구동시키게 되며, 절삭 전에 레이저 발생부(132)에서 발생시키는 레이저를 레이저 노즐(134)을 통해 상기 공작물(W)의 가공 부위를 국부적으로 조사한 후 가열하여 연화시키면, 상기 공작물(W)을 보다 용이하게 절삭될 수 있게 되며, 가공성 또한 향상되는 이점이 있다.

[0034] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0035] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0036] 100: 레이저 보조 턴-밀 시스템

110: 틸팅 테이블

112: 테이블

114: 몸체

116: 프레임

120: 스핀들

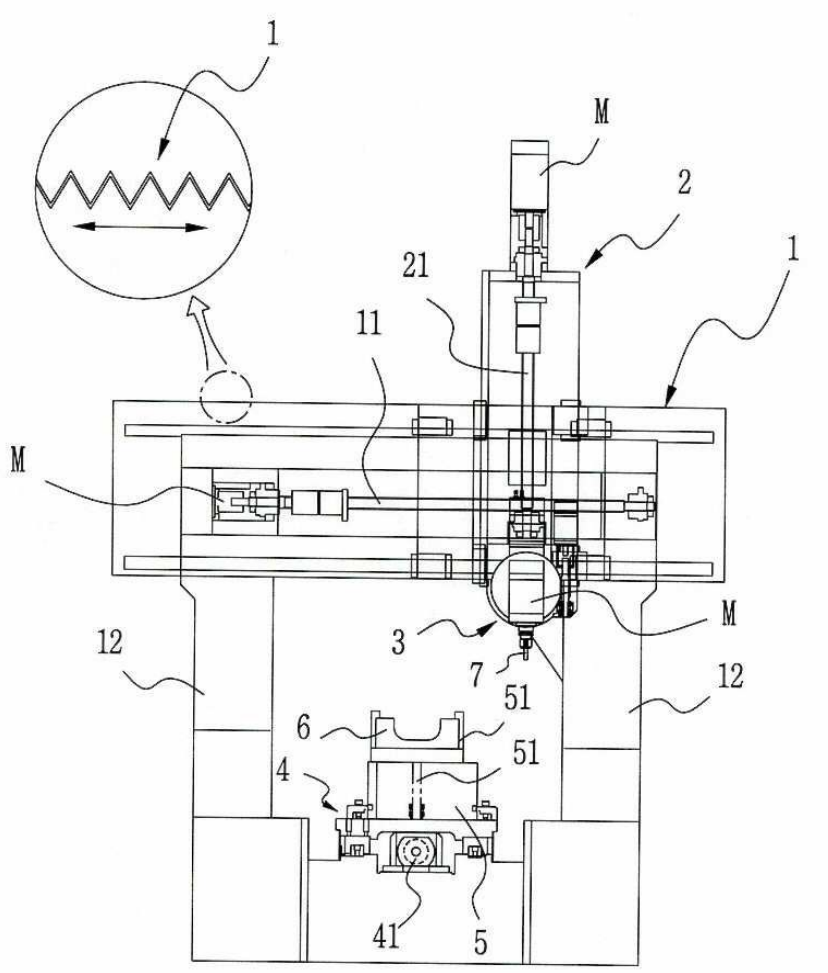
130: 예열 모듈

132: 레이저 발생부

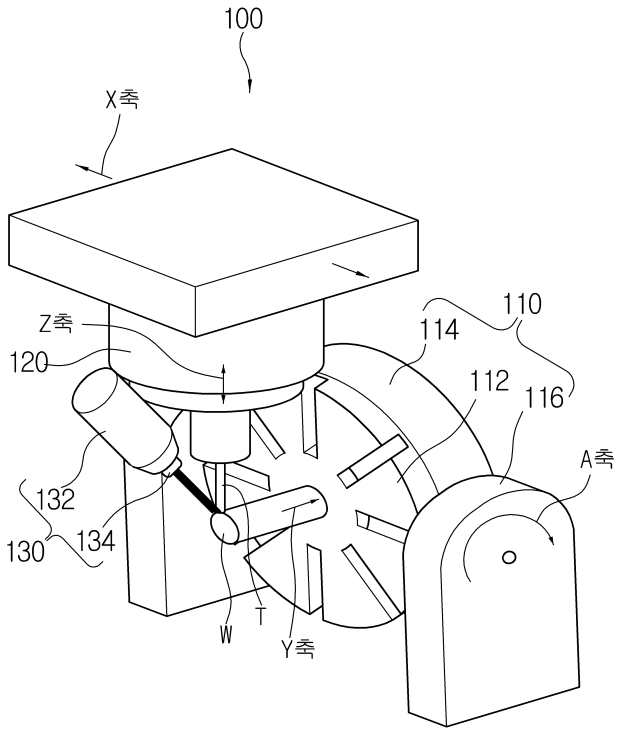
134: 레이저 노즐

도면

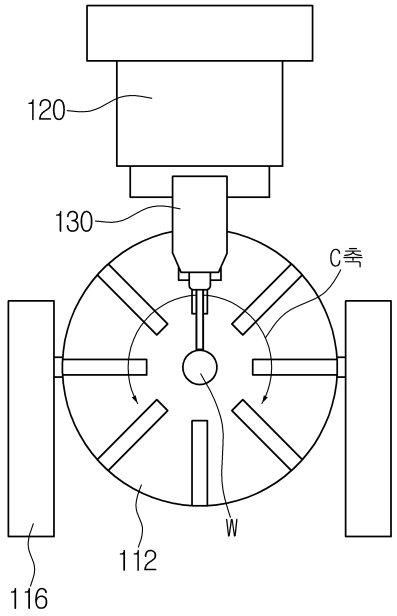
도면1



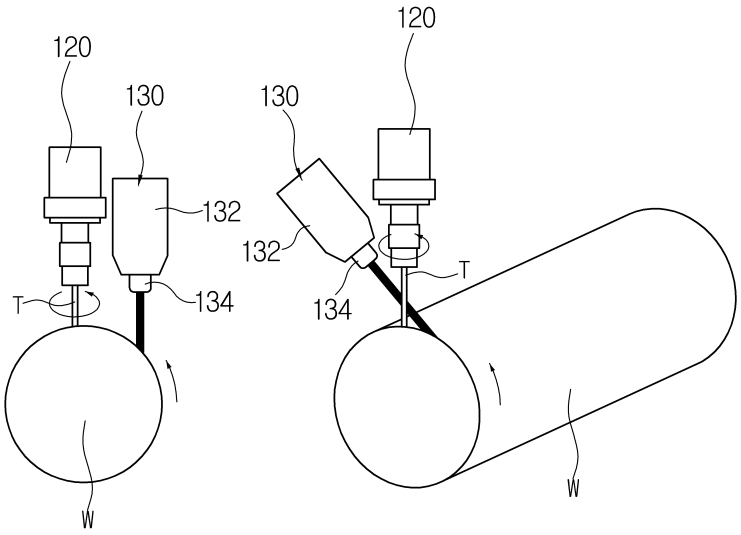
도면2


100
X축
Z축
120
110
114
112
116
A축
132
130
134
W
T
Y축

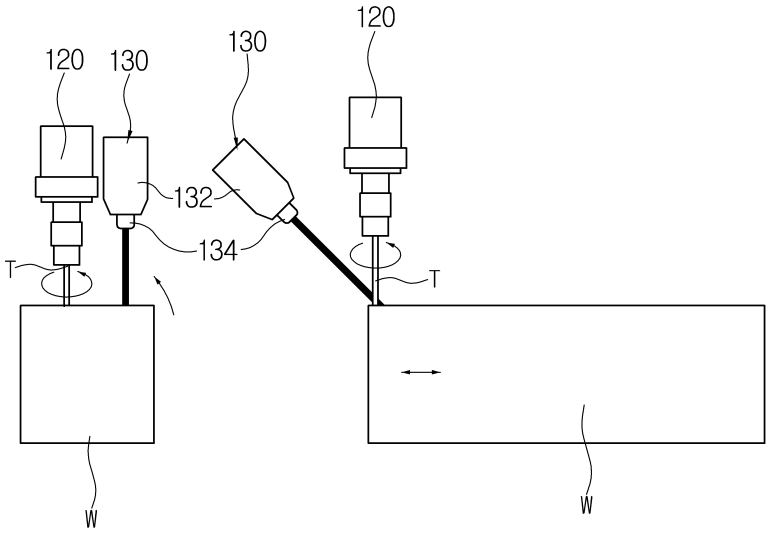
도면3


120
130
C축
W
112
116

도면4


120
130
132
134
T
W
120
130
132
134
T
W

도면5


120
130
132
134
T
W
120
130
132
134
T
W