



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0146326
(43) 공개일자 2016년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G12B 13/00 (2006.01) A61C 8/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G12B 13/00 (2013.01)
A61C 8/0089 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0083434
(22) 출원일자 2015년06월12일
심사청구일자 2015년06월12일

(71) 출원인
주식회사 메디트
서울특별시 성북구 인촌로 22길 19 (안암동5가)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
장민호
서울특별시 강남구 선릉로126길 22, 111동 203호
(삼성동, 롯데캐슬프리미어아파트)
이수복
서울특별시 성북구 숭현로24길 15, 109동 1302호
(정릉e-편한세상아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 수

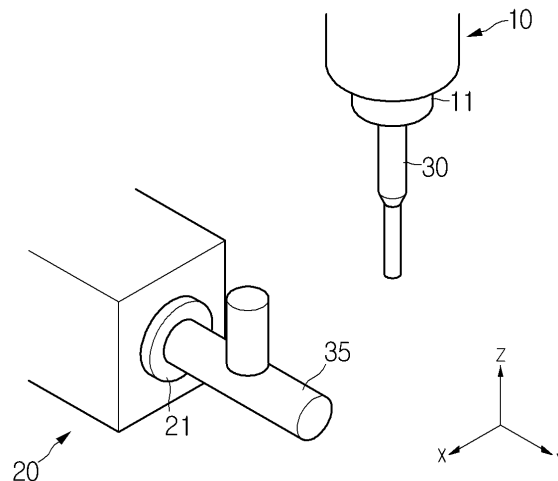
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 발명의 명칭 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 로드 및 프로브

(57) 요약

본 발명은 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 로드 및 프로브에 관한 것이다. 본 발명의 일 태양에 따르면, 지지 부재에 결합되며 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 로드로서, 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부 및 상기 본체부의 옆면에 결합되며 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로드가 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23Q 15/22 (2013.01)

B23Q 17/22 (2013.01)

(72) 발명자

장지웅

서울특별시 양천구 목동동로 130, 1411동 1303호
(신정동, 목동신시가지아파트14단지)

서형권

서울특별시 서대문구 연희로11길 41 (연희동)

명세서

청구범위

청구항 1

지지 부재에 결합되며 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 로드로서,

상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부 및

상기 본체부의 옆면에 결합되며 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 본체부는, 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향에 대한 에러 보정에 사용되고,

상기 수직부는, 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 상기 지면과 수평한 방향인 제2 방향에 대한 에러 보정 및 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 상기 지면과 수직인 방향인 제3 방향에 대한 에러 보정 중 적어도 일부에 사용되는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 제1 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 수직부의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 제2 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면에 도달할 경우, 상기 제1 면에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 획득하고, 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 도달할 경우, 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 획득하여, 상기 획득된 프로브에 의한 측정값을 참조로 상기 제3 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도

하나의 방향으로 이동함에 따라, (i) 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 또는 (ii) 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 지지 부재의 회전축에 대한 예러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에서 상기 프로브를 이용하여 측정값을 측정할 때, 상기 네 개의 지점 중 상기 본체부의 옆면의 일측에 대응되는 두 지점을 먼저 측정한 후 상기 본체부의 옆면의 타측에 대응되는 나머지 두 지점을 측정하여, 상기 지지 부재의 회전축에 대한 예러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에서 상기 프로브를 이용하여 측정값을 측정할 때, 상기 네 개의 지점 중 상기 본체부의 옆면의 일측에 대응되는 두 지점을 먼저 측정한 후 상기 본체부의 옆면의 타측에 대응되는 나머지 두 지점을 측정하여, 상기 지지 부재의 회전축에 대한 예러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 9

제3항 내지 제8항에 있어서,

배선을 통해 전원과 연결되는 상기 프로브를 이용하여 예러 보정을 하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 10

제1항에 있어서,

배선을 통해 전원과 연결되는 전원공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 로드는 복수 개이며,

상기 복수 개의 로드의 결합 위치는 각각 상기 지지 부재의 제1-1 위치 내지 제1-N 위치인 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 12

지지 부재에 결합되며 절삭 장치의 기하학적 예러의 보정에 사용되는 복수 개의 로드로서,

상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되며 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 제1 로드 및

상기 지지 부재의 제2 위치에 결합되는 원통 형상의 제2 로드

를 포함하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 로드의 상기 본체부는, 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향

에 대한 에러 보정에 사용되고,

상기 제1 로드와 상기 수직부는, 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 상기 지면과 수평한 방향인 제2 방향에 대한 에러 보정 및 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 상기 지면과 수직인 방향인 제3 방향에 대한 에러 보정 중 적어도 일부에 사용되는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 제1 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 수직부의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 제2 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면에 도달할 경우, 상기 제1 면에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 획득하고, 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 도달할 경우, 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 획득하여, 상기 획득된 프로브에 의한 측정값을 참조로 상기 제3 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동함에 따라, (i) 상기 본체부의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 또는 (ii) 상기 본체부의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 지지 부재의 회전축에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에서 상기 프로브를 이용하여 측정값을 측정할 때, 상기 네 개의 지점 중 상기 본체부의 옆면의 일측에 대응되는 두 지점을 먼저 측정한 후 상기 본체부의 옆면의 타측에 대응되는 나머지 두 지점을 측정하여, 상기 지지 부재의 회전축에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에서 상기 프로브를 이용하여 측정값을 측정할 때, 상기 네 개의 지점 중 상기 본체부의 옆면의 일측에 대응되는 두 지점을 먼저 측정한 후 상기 본체부의 옆면의 타측에 대응되는 나머지 두 지점을 측정하여, 상기 지지 부재의 회전축에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 절삭 장치의 에러 보정을 하기 위한 프로브가 상기 제2 로드와 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 제2 로드와 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 제2 로드와 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값을 참조로 하여, 상기 제1 로드와 상기 제2 로드간의 거리에 대한 에러 보정 또는 상기 제1 방향에 대한 에러 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 21

제14항 내지 제20항에 있어서,

배선을 통해 전원과 연결되는 상기 프로브를 이용하여 에러 보정을 하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 22

제12항에 있어서,

상기 제1 로드 및 상기 제2 로드와 배선을 통해 전원과 연결되는 전원공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 23

제12항에 있어서,

상기 제1 위치의 중심과 상기 제2 위치의 중심을 잇는 가상의 직선은 지면과 수평한 방향인 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 24

제12항에 있어서,

상기 제1 로드는 복수 개이며,

상기 복수 개의 제1 로드의 결합 위치는 각각 상기 지지 부재의 제1-1 위치 내지 제1-N 위치인 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 25

제12항에 있어서,

상기 제2 로드는 복수 개이며,

상기 복수 개의 제2 로드의 결합 위치는 각각 상기 지지 부재의 제2-1 위치 내지 제2-N 위치인 것을 특징으로 하는 로드.

청구항 26

(i) 지지 부재에 결합되는 로드와 (ii) 프로브를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 방법에 있어서,

(a) 상기 프로브를 이동시키는 스핀들이 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형

상인 수직부를 포함하는 상기 로드 근처로 이동시키는 단계,

(b) 상기 프로브가, (i) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (ii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 상기 지면과 수평한 방향인 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 수직부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (iii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 상기 지면과 수직한 방향인 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면에 도달할 경우, 상기 제1 면에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 도달할 경우, 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에서의 상기 프로브에 의한 측정값 및 (iv) 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 중 적어도 일부를 획득하는 단계 및

(c) 상기 측정값을 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 로드는 복수 개이며,

상기 지지 부재의 제1-1 위치 내지 제1-N 위치에 각각 결합되는 상기 복수 개의 상기 로드를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28

(i) 지지 부재에 결합되는 제1 로드 및 제2 로드와 (ii) 프로브를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 방법에 있어서,

(a) 상기 프로브를 이동시키는 스피들이 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 제1 로드 및 상기 지지 부재의 제2 위치에 결합되는 원통 형상의 제2 로드 근처로 이동시키는 단계,

(b) 상기 프로브가, (i) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (ii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 상기 지면과 수평한 방향인 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 수직부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (iii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 상기 지면과 수직한 방향인 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면에 도달할 경우, 상기 제1 면에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 도달할 경우, 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (iv) 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제3 방향의

가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 및 (v) 상기 제2 로드의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 제2 로드의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 제2 로드의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 중 적어도 일부를 획득하는 단계 및

(c) 상기 측정값을 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 제1 로드는 복수 개이며,

상기 지지 부재의 제1-1 위치 내지 제1-N 위치에 각각 결합되는 상기 복수 개의 상기 제1 로드를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30

제28항에 있어서,

상기 제2 로드는 복수 개이며,

상기 지지 부재의 제2-1 위치 내지 제2-N 위치에 각각 결합되는 상기 복수 개의 상기 제2 로드를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 프로브로서,

원통 형상의 몸통부 및

상기 몸통부의 하단에 형성되며, 원통 형상을 갖도록 형성되는 하부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 32

제31항에 있어서,

원통 형상의 본체부와 상기 본체부에 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 로드에 대하여, 상기 프로브가 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 몸통부는, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 접촉된 상태로 상기 제1 방향에 대한 기하학적 수치를 측정하여 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 33

제31항에 있어서,

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되며, 원통 형상의 본체부와 상기 본체부에 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 로드에 대하여, 상기 프로브가 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 지면과 수평한 방향인 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 몸통부는, 상기 수직부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 접촉된 상태로 상기 제2 방향에 대한 기하학적 수치를 측정하여 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 34

제31항에 있어서,

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되며, 원통 형상의 본체부와 상기 본체부에 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 로드에 대하여, 상기 프로브가 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수직한 방향인 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 하부는, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면 및 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 접촉된 상태로 상기 제3 방향에 대한 기하학적 수치를 측정하여 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 35

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 프로브로서,

원통 형상의 몸통부 및

상기 몸통부의 하단에 형성되며, 원통 형상의 측면 중 일부에 해당되는 입체 형상을 갖도록 형성되는 하부를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 36

제35항에 있어서,

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되며, 원통 형상의 본체부와 상기 본체부에 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 로드에 대하여, 상기 프로브가 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 몸통부는, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 접촉된 상태로 상기 제1 방향에 대한 기하학적 수치를 측정하여 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 37

제35항에 있어서,

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되며, 원통 형상의 본체부와 상기 본체부에 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 로드에 대하여, 상기 프로브가 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 지면과 수평한 방향인 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 몸통부는, 상기 수직부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 접촉된 상태로 상기 제2 방향에 대한 기하학적 수치를 측정하여 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 38

제35항에 있어서,

절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되며, 원통 형상의 본체부와 상기 본체부에 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 로드에 대하여, 상기 프로브가 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수직한 방향인 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 하부는, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면 및 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 접촉된 상태로 상기 제3 방향에 대한 기하학적 수치를 측정하여 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용하는 것을 특징으로 하는 프로브.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 로드 및 프로브에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 손상되거나 상실된 치아의 치료 방법에는 보철 치료가 있다.
- [0003] 종래에는 실제 치아의 형상을 본 뜬 모형을 제작한 후, 상기 모형을 촬영하거나 스캔하여 얻은 영상 또는 이미지로부터 3차원 형상을 추출한 다음, 추출된 3차원 형상을 기반으로 금속 재료를 절삭하여 인공치아를 형성하였다.
- [0004] 금속 재료를 절삭하기 위하여 절삭 장치를 이용하게 되는데, 절삭 장치 내에서는 스핀들에 연결된 가공 툴을 이용하여 금속 재료를 절삭하는 방식을 통하여 인공치아를 형성한다. 인공치아를 형성하기 위해서는 금속 재료를 정밀하게 가공을 하여야 하므로, 절삭에 사용되는 가공 툴 및 금속 재료의 위치를 정밀하게 제어할 필요가 있다. 그러나, 사용자가 원하는 위치와 완벽하게 일치하도록 가공 툴 및 금속 재료를 위치시키는 것에는 한계가 있다. 따라서, 사용자가 입력하는 위치와 절삭 장치에 의해 이동되는 가공 툴 및 금속 재료의 실제 위치 간의 오차를 측정하여 이를 보정할 필요가 있다. 이러한 오차를 측정하기 위한 수단으로서, 로드 및 프로브가 사용되며, 로드의 소정 부위에 프로브가 접촉하는 위치를 측정하는 방식으로 절삭 장치에 의해 발생하는 오차를 측정한다.
- [0005] 그러나, 절삭 장치에 의해 발생하는 오차를 측정하기 위하여 사용되는 로드 및 프로브가 실제 위치를 정확하게 나타내지 못하게 되면, 오차 측정이 부정확하게 된다. 따라서, 부정확한 오차를 바탕으로 보정을 행하게 되면, 사용자가 원하는 위치에 대한 가공이 어려워져서, 정밀한 가공을 행할 수 없게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 절삭 장치에 의해 발생하는 오차를 측정하기 위한 로드 및 프로브를 제공함에 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 절삭 장치의 동작 중의 오차를 정확하게 측정할 수 있는 특유의 구조를 가지는 로드를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 대표적인 구성은 다음과 같다.
- [0009] 본 발명의 일 태양에 따르면, 지지 부재에 결합되며 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 로드로서, 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되며 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 것을 특징으로 하는 로드가 제공된다.
- [0010] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 지지 부재에 결합되며 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 복수개의 로드로서, 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되며 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 제1 로드 및 상기 지지 부재의 제2 위치에 결합되는 원통 형상의 제2 로드를 포함하는 것을 특징으로 하는 로드가 제공된다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 지지 부재에 결합되는 로드와 프로브를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 방법에 있어서, (a) 상기 프로브를 이동시키는 스핀들이 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되며 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 상기 로드 근처로 이동시키는 단계, (b) 상기 프로브가, (i) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (ii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 상기 지면과 수평한 방향인 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 수직부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (iii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 상기 지면과 수직인 방향인 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1

면에 도달할 경우, 상기 제1 면에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 도달할 경우, 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에서의 상기 프로브에 의한 측정값 및 (iv) 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 중 적어도 일부를 획득하는 단계 및 (c) 상기 측정값을 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

[0012] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 지지 부재에 결합되는 제1 로드 및 제2 로드와 프로브를 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 방법에 있어서, (a) 상기 프로브를 이동시키는 스핀들이 상기 지지 부재의 제1 위치에 결합되는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 옆면에 결합되되 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되는, 적어도 일부분이 원통 형상인 수직부를 포함하는 제1 로드 및 상기 지지 부재의 제2 위치에 결합되는 원통 형상의 제2 로드 근처로 이동시키는 단계, (b) 상기 프로브가, (i) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (ii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수평이면서 상기 지면과 수평한 방향인 제2 방향으로 이동함에 따라, 상기 수직부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제2 방향의 가상의 직선이 상기 수직부의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (iii) 상기 본체부의 높이 방향에 대하여 수직이면서 상기 지면과 수직한 방향인 제3 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부에 결합되어 있지 않은 상기 수직부의 제1 면에 도달할 경우, 상기 제1 면에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부에 결합되어 있는 상기 수직부의 제2 면의 중심으로부터 상기 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에 도달할 경우, 상기 본체부의 옆면의 소정의 위치에서의 상기 프로브에 의한 측정값, (iv) 상기 제1 방향, 상기 제2 방향 및 상기 제3 방향 중 적어도 하나의 방향으로 이동함에 따라, 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값과 상기 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제3 방향의 가상의 직선이 상기 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점 및 상기 두 지점에서 상기 제2 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점에 도달할 경우, 상기 네 개의 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 및 (v) 상기 제2 로드의 높이 방향에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향인 제1 방향으로 이동함에 따라, 상기 제2 로드의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 상기 제1 방향의 가상의 직선이 상기 제2 로드의 옆면과 교차하는 두 지점에 도달할 경우, 상기 두 지점에서의 상기 프로브에 의한 측정값 중 적어도 일부를 획득하는 단계 및 (c) 상기 측정값을 이용하여 절삭 장치의 기하학적 에러를 보정하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

[0013] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 프로브로서, 원통 형상의 몸통부 및 상기 몸통부의 하단에 형성되며, 원통 형상을 갖도록 형성되는 하부를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브가 제공된다.

[0014] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 절삭 장치의 기하학적 에러의 보정에 사용되는 프로브로서, 원통 형상의 몸통부 및 상기 몸통부의 하단에 형성되며, 원통 형상의 측면 중 일부에 해당되는 입체 형상을 갖도록 형성되는 하부를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브가 제공된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 프로브는, 절삭 장치에 의해 발생하는 오차를 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 로드는 특유의 구성을 가지며 절삭 장치의 동작 중의 오차를 정확하게 측정할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 절삭 장치의 동작에 의해 발생하는 편차를 측정하기 위한 로드 및 프로브의

구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 x축 방향의 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 y축 방향의 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 z축 방향의 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 측면도이다.

도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따라 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.

도 6은 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 도식화한 도면이다.

도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따라 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 방식을 나타내는 측면도이다.

도 8은 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 도식화한 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 절삭 장치의 동작에 의해 발생하는 편차를 측정하기 위한 로드 및 프로브의 구성을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따라 추가되는 로드의 x축 방향에 대한 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.

도 11과 도 12는 z축 방향의 이송 오차 및 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 경우 로드 및 프로브 간의 접촉 상태를 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브의 구성을 나타내는 도면이다.

도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프로브의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시하여 도시한 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있도록 충분히 상세하게 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 상호 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 특정 구조 및 특정 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에 도시된 실시예들의 길이, 면적, 두께 및 형태는, 편의상, 과장되어 표현될 수도 있다.

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 절삭 장치를 상세히 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 절삭 장치의 동작에 의해 발생하는 편차(이하, "기하학적 에러"라고 함)를 측정하기 위한 프로브(30)와 로드(35)의 구성을 나타내는 도면이다.

[0021] 도면을 참조하면, 가공 툴이 부착되고, 가공 툴을 소정의 위치로 이동시키는 스핀들(10)에 프로브(30)가 설치될 수 있다. 프로브(30)는 파지 부재(11)에 의해 스핀들(10)에 연결될 수 있다. 절삭 장치가 절삭 공정 중일 때에는, 파지 부재(11)에 가공 툴이 부착될 수 있다. 그리고, 피가공물인 금속 재료를 지지하고, 금속 재료를 필요에 따라 회전시킬 수 있는 지지 부재(20)에는 로드(35, 본체부)가 연결될 수 있다. 지지 부재(20)에는 연결부(21)가 형성되어 있어서, 절삭 공정 중일 때에는 연결부(21)에 피가공물인 금속 재료가 연결되지만, 기하학적 에러를 측정하고자 할 때에는 로드(35)가 연결될 수 있다.

[0022] 프로브(30)와 로드(35) 각각은 배선 등을 통해 전원과 연결되고, 프로브(30)와 로드(35)가 접촉하게 되면 전기적 신호가 발생할 수 있다. 따라서, 프로브(30)와 로드(35)가 어느 위치에서 접촉하였는지를 확인할 수 있다. 이하에서는, 로드(35)에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향을 x축 방향, 로드(35)와 평행한 방향을 y축 방향, 로드(35)에 대하여 수직이면서 지면과 수직인 방향을 z축 방향으로 정의한다. 참고로, 청구항에서는 x축, y축, z축 방향을 제1 방향, 제2 방향, 제3 방향으로 명시하였으며, 본 발명의 상세한 설명에서는 발명의 이해를 돕기 위해 x축, y축, z축 방향으로 명시한다.

- [0023] 절삭 장치의 기하학적 에러에는, (1) 스핀들(10)의 x축, y축, z축 방향으로의 이송량에 관하여 사용자가 입력한 이송량과 스핀들(10)의 실제 이송량 간의 오차 및 지지 부재(20)의 회전에 관하여 사용자가 입력한 회전량과 지지 부재(20)의 실제 회전량 간의 오차, (2) 지지 부재(20)의 회전축(이하, "A 축"이라 함)에 대하여 180° 회전한 경우, x-y 평면에서의 A축의 방향 오차 및 y-z평면에서의 A축의 방향 오차 등이 있다. 참고로, x-y 평면에서의 A축의 방향 오차 및 y-z평면에서의 A축의 방향 오차는 A축 회전 중심과 y축의 평행도 오차를 의미할 수 있다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 스핀들의 x축 방향의 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.
- [0025] 도면을 참조하면, 로드(35, 본체부)는 소정의 지름(a)을 갖는 원통 형상이므로, 프로브(30)가 x축 방향으로 이동하여 로드(35)의 양 측과 접촉하는 방식으로, x축 방향의 이송 오차를 측정할 수 있다. 여기서, 프로브(30)가 접촉하는 로드(35)의 양 측이란 로드(35)의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 x축 방향의 가상의 직선이 로드(35)의 옆면과 교차하는 두 지점을 뜻한다. 구체적으로 설명하면, 우선 프로브(30)가 로드(35)의 일 측과 접촉하도록 프로브(30)를 이동시킬 수 있다(도 2의 도면부호 30a 위치). 프로브(30)가 로드(35)의 일 측과 접촉한 후에, 프로브(30)를 x축 방향으로 이동시켜서 로드(35)의 타 측과 접촉하도록 할 수 있다(도 2의 도면부호 30b 위치). 그리고, 프로브(30)가 로드(35)의 양 측과 접촉한 위치 간의 x축 방향의 간격이 로드(35)의 지름(a)와 어느 정도의 차이를 갖는지를 계산할 수 있다. x축 방향의 이송 오차가 없다면, 프로브(30)가 로드(35)의 양 측과 접촉한 위치 간의 간격이 로드(35)의 지름(a)과 일치할 것이다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 스핀들의 y축 방향의 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.
- [0027] 도면을 참조하면, 로드(35)는 소정의 지름(b)을 갖는 수직부(35a)를 포함한다. 수직부(35a)는, 로드(35)의 옆면에 결합되되 본체부의 높이 방향에 대하여 수직 방향으로 형성되며, 적어도 일부분이 원통 형상으로 형성되어 있다. 수직부(35a)의 양 측을 프로브(30)가 y축 방향으로 이동하여 접촉하는 방식으로, y축 방향의 이송 오차를 측정할 수 있으며, 프로브(30)가 접촉하는 수직부(35a)의 양 측이란 수직부(35a)의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 y축 방향의 가상의 직선이 수직부(35a)의 옆면과 교차하는 두 지점을 뜻한다. 구체적으로 설명하면, 우선 프로브(30)가 수직부(35a)의 일 측과 접촉하도록 프로브(30)를 이동시킬 수 있다(도 3의 도면부호 30c 위치). 프로브(30)가 수직부(35a)의 일 측과 접촉한 후에, 프로브(30)를 y축 방향으로 이동시켜서 수직부(35a)의 타 측과 접촉하도록 할 수 있다(도 3의 도면부호 30d 위치). 그리고, 프로브(30)가 수직부(35a)의 양 측과 접촉한 위치 간의 y축 방향의 간격이 수직부(35a)의 지름(b)과 어느 정도의 차이를 갖는지를 계산할 수 있다. y축 방향의 이송 오차가 없다면, 프로브(30)의 두 위치(30c, 30d)의 y축 방향의 간격이 수직부(35a)의 지름(b)과 일치할 것이다.
- [0028] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 스핀들의 z축 방향의 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 측면도이다.
- [0029] 도면을 참조하면, 프로브(30)가 z축 방향으로 이동하여 수직부(35a)의 높이(c)를 측정하는 방식으로, z축 방향의 이송 오차를 측정할 수 있다. 구체적으로 설명하면, 우선 프로브(30)가 수직부(35a)의 상면과 접촉하도록 프로브(30)를 이동시킬 수 있다(도 3의 도면부호 30e 위치). 프로브(30)가 수직부(35a)의 상면(수직부의 제1면)과 접촉한 후에, 프로브(30)를 이동시켜서 수직부(35a)의 최하부와 동일한 높이인 로드(35, 본체부)의 상측(수직부의 제2면의 중심으로부터 본체부의 높이 방향을 따라 이동된 본체부의 옆면의 소정의 위치)과 접촉하도록 할 수 있다(도 3의 도면부호 30f 위치). 그리고, 프로브(30)의 두 위치(30e, 30f)의 z축 방향의 간격이 수직부(35a)의 높이(c)와 어느 정도의 차이를 갖는지를 계산할 수 있다. z축 방향의 이송 오차가 없다면, 프로브(30)의 두 위치(30e, 30f)의 z축 방향의 간격이 수직부(35a)의 높이(c)와 일치할 것이다. 참고로, 여기서 수직부(35a)의 제2면은 로드(35, 본체부)에 결합되어 있는 곡면을 뜻한다.
- [0030] 도 3 내지 도 4에서, 절삭 장치의 동작에 의해 발생하는 편차를 측정하기 위해 로드(35)와 프로브(30)를 이용하여 스핀들(10)의 y축 방향, z축 방향의 이송오차를 측정하는 것을 설명하였으나 반드시 y축 방향, z축 방향의 이송오차를 측정해야만 하는 것은 아니며, 두 방향 중 어느 하나의 방향에 대한 이송 오차를 측정하는 것도 본 발명에 속한다고 할 것이다.
- [0031] 도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따라 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이고, 도 6은 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 도식화한 도면이다. 참고로, A축은 로드(35)와 지지 부재(20)의 회전축을 뜻한다.
- [0032] 도 5a는 로드(35)가 회전하기 전(회전량이 0°)이며, 도 5b는 로드(35)가 반 바퀴 회전한 후(회전량이 180°)인 경우를 나타낸다. 여기서, 로드(35)는, 로드(35)가 결합되는 지지 부재(20)가 회전함에 따라 회전하게 된다.

로드(35)가 회전하기 전에, 프로브(30)는 로드(35)의 일 측의 두 곳의 위치(도 5a의 도면부호 30g와 30h 위치)를 측정할 수 있다. 그리고, 로드(35)를 180° 만큼 회전시킨 후에(지지 부재(20)가 180° 회전되어 로드(35)가 회전됨), 프로브(30)는 로드(35)가 회전하기 전에 측정했던 위치가 A축에 대하여 180° 만큼 회전한 위치(도 5b의 도면부호 30i와 30j)를 측정할 수 있다. 참고로, 본 발명의 청구항에서는, 도 5a의 도면부호 30g의 위치와 도 5b의 도면부호 30i의 위치를 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 제1(x축) 방향의 가상의 직선이 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점으로 명시하고, 도 5a의 도면부호 30h의 위치와 도 5b의 도면부호 30j의 위치를 상기 두 지점(도 5a의 도면부호 30g와 도 5b의 도면부호 30i)에서 제2(y축) 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점으로 명시했다.

[0033] 도 6에서 점선은 로드(35)의 회전량이 0°와 180°인 경우의 로드(35)의 회전축인 A축을 나타낸다. 도 6에 도시된 바와 같이, x-y평면에서 A축의 방향이 y축과 일치하지 않는 경우에는 도면부호 30g와 30i 간의 간격보다 도면부호 30h와 30j간의 간격이 더 벌어지게 된다. 그리고, x-y평면에서의 A축의 방향이 y축의 방향에서 벗어날수록 도면부호 30g와 30i간의 간격과 도면부호 30h와 30j간의 간격 간의 차이가 더 커지게 된다. 이를 이용하여, x-y평면에서 A축의 방향 오차를 구할 수 있다.

[0034] 도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따라 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 방식을 나타내는 측면도이고, 도 8은 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 도식화한 도면이다.

[0035] 도 7a는 로드(35)가 회전하기 전(회전량이 0°)이며, 도 7b는 로드(35)가 반바퀴 회전한 후(회전량이 180°)인 경우를 나타낸다. 로드(35)가 회전하기 전에, 프로브(30)는 로드(35)의 일 측의 두 곳의 위치(도 7a의 도면부호 30k와 30l 위치)를 측정할 수 있다. 그리고, 로드(35)를 180° 만큼 회전시킨 후에, 프로브(30)는 로드(35)가 회전하기 전에 측정했던 위치가 A축에 대하여 180° 만큼 회전한 위치의 반대편(도 7b의 도면부호 30m와 30n)을 측정할 수 있다. 앞선 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 방식에 대한 y-z평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 방식의 차이점은 프로브(30)가 장착되는 위치에 따른 한계에 의하여, 로드(35)를 180° 만큼 회전시킨 경우 프로브(30)가 로드(35)의 하부를 측정하는 대신, 로드(35)의 상부를 측정할 수 있다. 참고로, 본 발명의 청구항에서는, 도 7a의 도면부호 30k의 위치와 도 7b의 도면부호 30m의 위치를 본체부의 높이 방향에 수직한 단면의 중심을 통과하는 제3(z축) 방향의 가상의 직선이 본체부의 옆면과 교차하는 두 지점으로 명시하고, 도 7a의 도면부호 30l의 위치와 도 7b의 도면부호 30n의 위치를 상기 두 지점(도 7a의 도면부호 30k와 도 7b의 도면부호 30m)에서 제2(y축) 방향으로 소정의 거리만큼 떨어진 다른 두 지점으로 명시했다.

[0036] 도 8에서 점선은 로드(35)의 회전량이 0°와 180°인 경우의 로드(35)의 회전축인 A축을 나타낸다. 도 8에 도시된 바와 같이, y-z평면에서 A축의 방향이 y축과 일치하지 않는 경우에는 도면부호 30k와 30m 간의 간격보다 도면부호 30l와 30n간의 간격이 더 벌어지게 된다. 그리고, y-z평면에서의 A축의 방향이 y축의 방향에서 벗어날수록 도면부호 30k와 30m간의 간격과 도면부호 30l와 30n간의 간격 간의 차이가 더 커지게 된다. 이를 이용하여, y-z평면에서 A축의 방향 오차를 구할 수 있다.

[0037] 한편, 지지 부재(20)에는 복수 개의 금속 재료가 연결될 수 있으며, 스핀들(10)에 결합된 가공 툴에 의해 복수 개의 금속 재료가 절삭 가공된다. 절삭 가공 툴과 결합된 스핀들(10)은 복수 개의 금속 재료 중 어느 하나의 금속 재료 절삭 가공한 후에 다른 금속 재료를 절삭 가공하기 위하여 이동되며, 이 때, 스핀들(10)의 이송량에 관하여 사용자가 입력한 이송량과 스핀들(10)의 실제 이송량 간의 오차가 발생할 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 실시예에서는, 도 1에서처럼 지지 부재(20)에 하나의 로드(35)가 결합되는 경우만 예를 들어 설명하였지만, 지지 부재(20)에는 복수 개의 로드(35)가 결합될 수 있으며, 이를 이용하여 지지 부재(20)에 결합된 복수 개의 금속 재료를 절삭 가공할 때 발생하는 오차(사용자가 입력한 이송량과 스핀들(10)의 실제 이송량 간의 오차)를 측정할 수 있다. 도 9 내지 도 10에서는 복수 개의 로드(35, 36)가 x축 방향에 수평한 방향으로 결합된 경우를 예를 들어 설명하며, 이에 한정되지는 않을 것이다.

[0039] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 절삭 장치의 동작에 의해 발생하는 편차를 측정하기 위한 로드 및 프로브의 구성을 나타내는 도면이다.

[0040] 지지 부재(20)에 결합된 복수 개의 금속 재료를 절삭 가공할 때 발생하는 오차를 측정하기 위한 복수 개의 로드는, 도 1에서 나타난 수직부(35a)를 포함하는 로드(35)를 복수 개 사용할 수도 있지만, 도 9에 나타난 것처럼 하나의 로드(35)와 복수 개의 추가 로드(36)를 사용하여 오차를 측정할 수도 있을 것이며, 이 때, 로드(35)와 추가 로드(36)의 개수는 임의로 설정될 수 있다. 또한, 로드(35)와 추가 로드(36)가 지지 부재(20)에 결합되는 순서도 임의로 설정될 수 있을 것이다.

- [0041] 도면을 참조하면, 가공 툴이 부착되고, 가공 툴을 소정의 위치로 이동시키는 스핀들(10)에 프로브(30)가 설치될 수 있다. 그리고, 피가공물인 금속 재료를 지지하고, 금속 재료를 필요에 따라 회전시킬 수 있는 지지 부재(20)에는 로드(35)와 두 개의 추가 로드(26)가 연결될 수 있다. 지지 부재(20)에는 세 개의 연결부(21)가 형성되어 있어서, 절삭 공정 중일 때에는 세 개의 연결부(21)에 세 개의 피가공물인 금속 재료가 연결되지만, 기하학적 에러를 측정하고자 할 때에는 로드(35)와 두 개의 추가 로드(26)가 연결될 수 있다. 여기서, 세 개의 연결부(21)에 로드(35) 및 두 개의 추가 로드(26)가 연결되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않음은 당연하다 할 것이다. 참고로, 본 발명의 청구항에서는, 로드(35)를 제1 로드로, 추가 로드(36)를 제2 로드로 명시했다.
- [0042] 프로브(30), 로드(35) 및 추가 로드(36) 각각은 배선 등을 통해 전원과 연결되고, 프로브(30)가 로드(35) 및 추가 로드(36)와 접촉하게 되면 전기적 신호가 발생할 수 있다. 따라서, 프로브(30)가 로드(35) 및 추가 로드(36)와 어느 위치에서 접촉하였는지를 확인할 수 있다. 이하에서도, 도 1에서처럼 로드(35)에 대하여 수직이면서 지면과 수평한 방향을 x축 방향, 로드(35)와 평행한 방향을 y축 방향, 로드(35)에 대하여 수직이면서 지면과 수직인 방향을 z축 방향으로 정의한다.
- [0043] 도 2 내지 도 8에서 설명한 것처럼, 도 9 에서도 로드(35)를 이용하여, 스핀들(10)의 x축, y축, z축 방향으로의 이송량에 관해 사용자가 입력한 이송량과 스핀들(10)의 실제 이송량 간의 오차 및 A축(지지 부재(20)의 회전축)에 대하여 180° 회전한 경우, x-y 평면에서의 A축의 방향 오차 및 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정할 수 있으며, 이에 대해서는 다시 설명하지 않는다.
- [0044] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따라 추가되는 로드의 x축 방향에 대한 이송 오차를 측정하는 방식을 나타내는 평면도이다.
- [0045] 도면을 참조하면, 추가 로드(36)는 소정의 지름(d)을 갖는 원통 형상이므로, 프로브(30)가 x축 방향으로 이동하여 추가 로드(36)의 양 측과 접촉하는 방식으로, x축 방향의 이송 오차를 측정할 수 있다. 여기서, 프로브(30)가 접촉하는 추가 로드(36)의 양 측이란 추가 로드(36)의 높이 방향에 수직인 단면의 중심을 통과하는 x축 방향의 가상의 직선이 추가 로드(36)의 옆면과 교차하는 두 지점을 뜻한다. 구체적으로 설명하면, 우선 프로브(30)가 추가 로드(36)의 일 측과 접촉하도록 프로브(30)를 이동시킬 수 있다(도 10의 도면부호 30o 위치). 프로브(30)가 추가 로드(36)의 일 측과 접촉한 후에, 프로브(30)를 x축 방향으로 이동시켜서 추가 로드(36)의 타 측과 접촉하도록 할 수 있다(도 10의 도면부호 30p 위치). 그리고, 프로브(30)가 추가 로드(36)의 양 측과 접촉한 위치 간의 x축 방향의 간격이 추가 로드(36)의 지름(d)과 어느 정도의 차이를 갖는지를 계산할 수 있다. x축 방향의 이송 오차가 없다면, 프로브(30)가 추가 로드(36)의 양 측과 접촉한 위치 간의 간격이 추가 로드(36)의 지름(d)과 일치할 것이다. 또한, 추가 로드(36)의 양 측과 접촉한 위치값과 로드(35)의 양 측과 접촉한 위치값을 이용하여, 지지 부재(20)에 결합되는 복수 개의 로드(또는 금속 재료) 간 거리의 설계값과 실제 지지 부재(20)에 결합되는 복수 개의 로드(또는 금속 재료) 간 거리값이 어느 정도의 차이를 갖는지를 계산할 수 있다. 로드 간의 거리 오차가 없다면, 설계값과 실제 거리값이 일치할 것이다.
- [0046] 도 11과 도 12는 z축 방향의 이송 오차 및 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 경우 로드 및 프로브 간의 접촉 상태를 나타내는 도면이다.
- [0047] x축 방향의 이송 오차와 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 경우에는 프로브(30)의 측면이 로드(35)와 접촉하는 것에 반해, z축 방향의 이송 오차 및 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 경우에는 프로브(30)의 최하면이 로드(35)와 접촉하게 될 수 있다. 프로브(30)의 측면이 로드(35)와 접촉하는 경우에는 두 개의 원통형상의 측면이 서로 수직인 방향으로 접하게 되므로, 프로브(30)와 로드(35)는 하나의 점에서 접하게 될 수 있다. 그러나, 프로브(30)의 최하면이 평면이라면, 프로브(30)의 최하면과 로드(35)가 접촉하는 경우에는 서로 접하는 부위가 하나의 점이 아닌 선을 이룰 수 있다. 따라서, 정확하게 접하는 부분의 위치를 측정할 수가 없어서, 오차를 정확하게 계산할 수 없게 되고, 결국 오차를 보정하더라도 사용자가 원하는 정확한 위치에 대하여 절삭 가공을 행할 수 없게 된다. 따라서, z축 방향의 이송 오차 및 y-z 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 경우에도 프로브(30)와 로드(35)가 하나의 점에서 접하도록 할 필요가 있다.
- [0048] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0049] 도 13을 참조하면, 프로브(40)는 몸통부(41)와 하부(42)로 구성될 수 있다. 몸통부(41)와 하부(42)는 각각 원통 형상으로서, 몸통부(41)의 하단에 하부(42)가 부착되는 형태일 수 있다. 몸통부(41)는 x축 방향의 이송 오차와 x-y 평면에서의 A축의 방향 오차를 측정하는 경우에 로드(35)와 접촉할 수 있다. 그리고, z축 방향의 이송

오차 및 y - z 평면에서의 A 축의 방향 오차를 측정하는 경우에는 하부(42)가 로드(35)와 접촉할 수 있다. 프로브(40)의 하부(42)는 몸통부(41)와 같이 원통 형상이므로, z 축 방향의 이송 오차 및 y - z 평면에서의 A 축의 방향 오차를 측정하는 경우에, 하부(42)와 로드(35)는 두 개의 원통형상의 측면이 서로 수직한 방향으로 접하게 될 수 있다. 따라서, z 축 방향의 이송 오차 및 y - z 평면에서의 A 축의 방향 오차를 측정하는 경우에도 프로브(40)는 로드(35)와 하나의 점에서 접할 수 있어서, 프로브(40)와 로드(35)가 접하는 위치를 정확하게 측정할 수 있다.

[0050] 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프로브의 구성을 나타내는 도면으로서, 도 14a는 프로브(50)의 사시도, 도 14b는 프로브(50)의 정면도, 도 14c는 프로브(50)의 측면도이다.

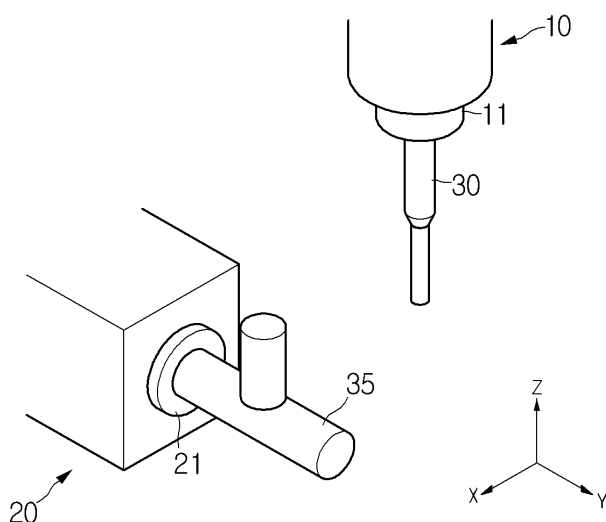
[0051] 앞선 실시예에서, 프로브(40)의 하부(42)는 프로브(40)의 하단의 양 측으로 돌출된 형상이어서, 프로브(40)의 이동에 방해가 될 수 있다. 따라서, 본 실시예에서는 양 측으로 돌출된 부분을 제거하되, 프로브(50)의 하면(51)은 앞선 실시예의 프로브(40)의 하부(42)를 구성하는 원통 형상의 측면 중 적어도 일부에 해당되는 입체 형상이 되도록 형성될 수 있다. 가령, 도 14b 와 도 14c에서처럼, 프로브(50)의 하부(51)는, 프로브(50)의 하부(51)를 정면에서 봤을 때에는 반원의 형상을 갖고, 측면에서 봤을 때에는 하부(51)의 밑단이 직선이 되도록 형성될 수도 있을 것이다. 따라서, 프로브(50)의 이동에 방해가 되지 않으면서도, 프로브(50)의 하면(51)과 로드(35)는 두 개의 원통형상의 측면이 서로 수직한 방향으로 접하는 경우와 동일하게 접할 수 있다. 따라서, z 축 방향의 이송 오차 및 y - z 평면에서의 A 축의 방향 오차를 측정하는 경우, 프로브(50)도 로드(35)와 하나의 점에서 접할 수 있어서, 프로브(50)와 로드(35)가 접하는 위치를 정확하게 측정할 수 있다.

부호의 설명

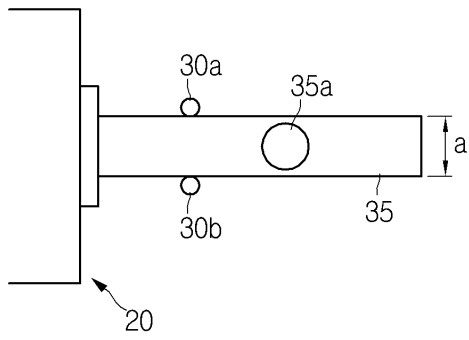
[0052] 10: 스펀들
20: 지지부재
30, 40, 50: 프로브
35: 로드
36: 추가 로드

도면

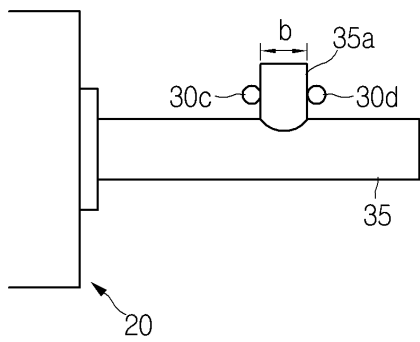
도면1



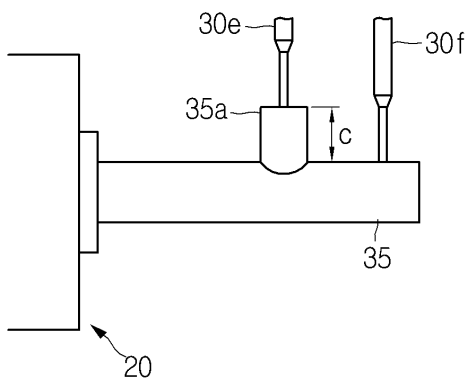
도면2



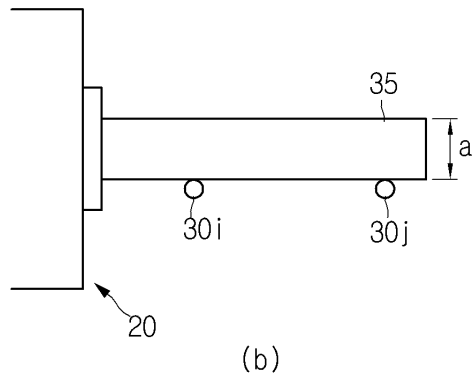
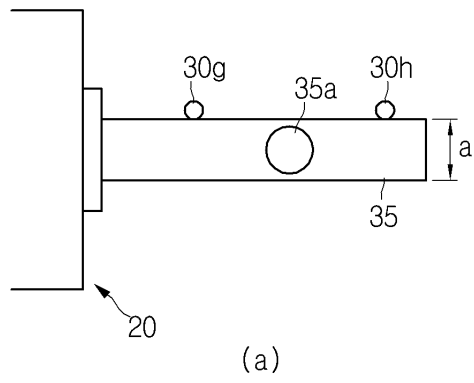
도면3



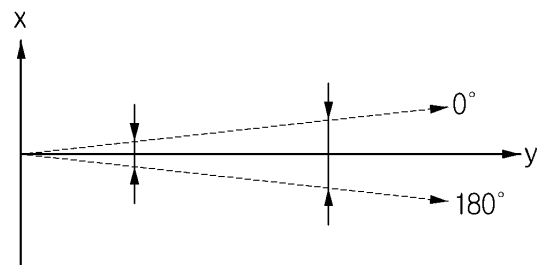
도면4



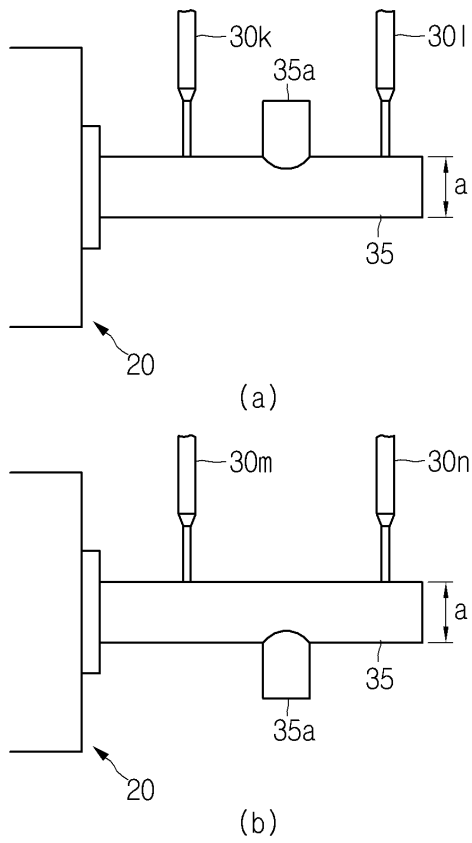
도면5



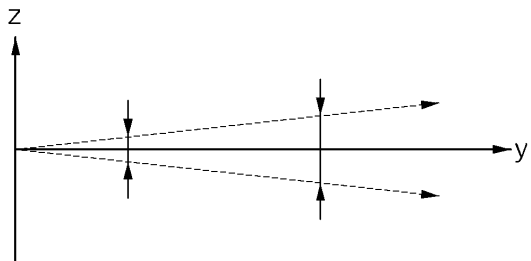
도면6



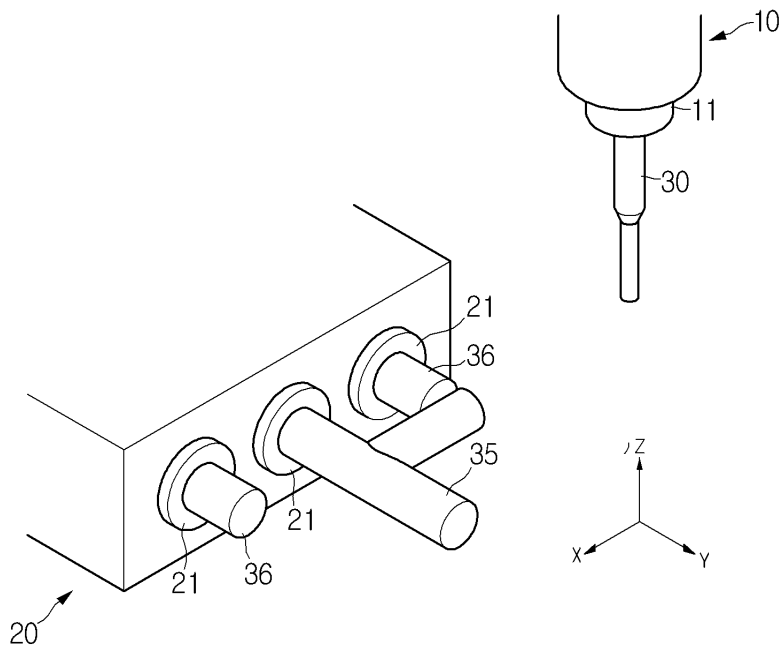
도면7



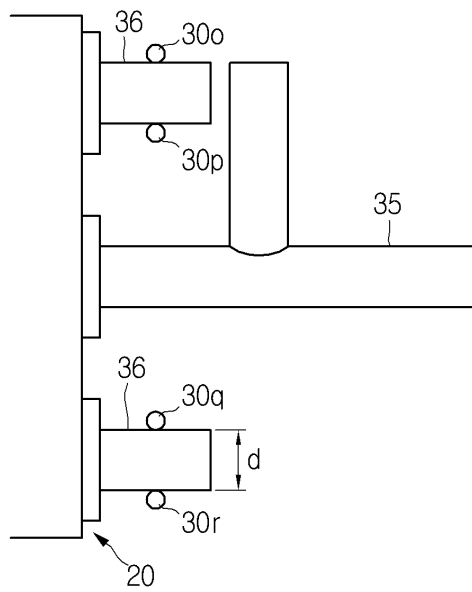
도면8



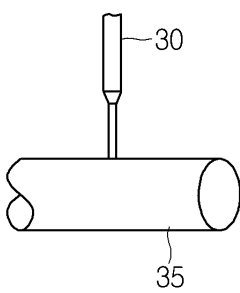
도면9



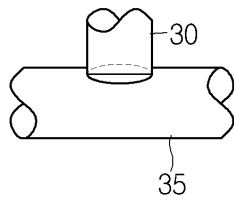
도면10



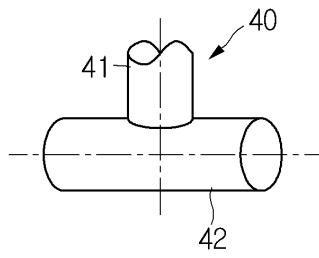
도면11



도면12



도면13



도면14

