

(11) 공개번호 10-2022-0067952
(43) 공개일자 2022년05월25일

(71) **출원인**
창원대학교 산학협력단
 경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)
주식회사 스펙
 경상남도 김해시 주촌면 골든루트로 157-10

(72) **발명자**
이춘만
 경상남도 창원시 성산구 삼정자로 78 성주효성해
 링턴코트 111동 203호

이인재
 경상남도 창원시 성산구 대정로 99 성원2차아파트
 203동 505호
 (뒷면에 계속)

(74) **대리인**
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 12 항

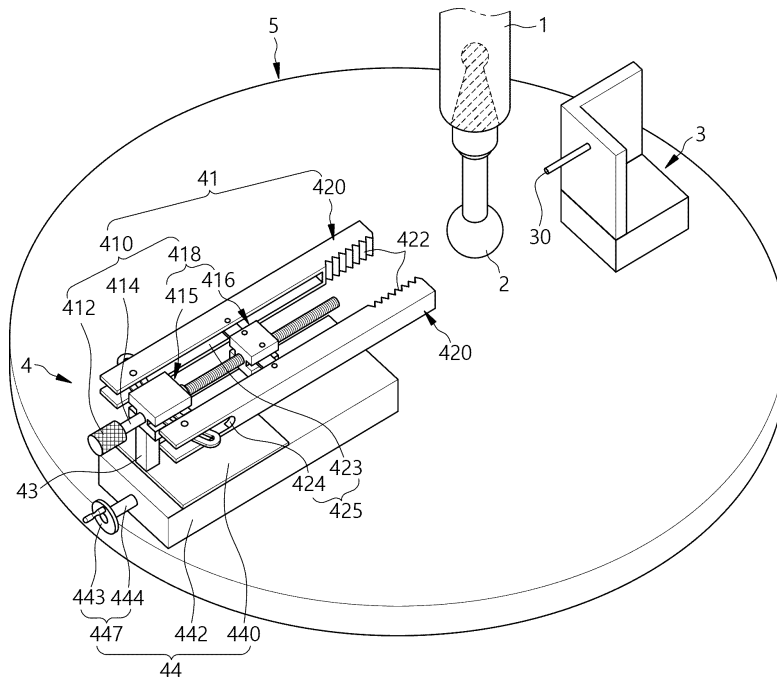
(54) 발명의 명칭 **측정 치구**

(57) 요약

본 발명은 회전하는 테이블에 공작기계의 주축 회전 정밀도를 측정하는 측정기와 검사구를 파지하는 파지장치를 반전시켜 주축의 회전 정밀도와 검사구의 가공 정밀도를 분리함으로써 보다 정밀한 측정을 수행할 수 있도록 하는 치구에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명에 의한 측정 치구는, 공작기계의 주축에 연결 및 고정되는 검사구와, 상기 검사구의 회전 정밀도를 측정하는 측정기와, 상기 검사구를 파지하는 파지장치와, 회전이 가능하도록 이루어지며 일면에 상기 측정기와 파지장치가 구비되는 테이블을 포함하는 구성을 가지고, 상기 측정기와 파지장치는 상기 검사구를 기준으로 서로 반전되도록 상기 테이블에 구비되는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 본 발명에 의하면, 측정 치구는 검사구를 정확히 반전시킬 수 있으며, 이에 따라 회전 정밀도 측정시 향상된 신뢰도를 제공할 수 있고, 종래의 수작업으로 인한 검사구 자유 낙하로 발생하는 사고 문제나 낙하로 인한 검사구 상하 오차 문제를 방지할 수 있다는 장점을 갖는다.

(52) CPC특허분류

G01D 5/02 (2013.01)

(72) 발명자

신성우

경상남도 창원시 성산구 대암로 272, 203동 1304호

정호인

경상남도 창원시 의창구 도계로 41, 507호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425140718
과제번호	S2641371
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	WC300프로젝트 기술개발지원
연구과제명	공정모듈 교환방식의 원스탑 다공정 제조혁신 솔루션 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 스맥
연구기간	2018.07.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

공작기계의 주축에 연결 및 고정되는 검사구와;

상기 검사구의 회전 정밀도를 측정하는 측정기와;

상기 검사구를 파지하는 파지장치와;

회전이 가능하도록 이루어지며, 일면에 상기 측정기와 파지장치가 구비되는 테이블을 포함하는 구성을 가지고;

상기 측정기와 파지장치는 상기 검사구를 기준으로 서로 반전되도록 상기 테이블에 구비되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 파지장치는,

상기 검사구를 파지 및 파지 해제할 수 있도록 이루어진 파지부와,

상기 파지부를 전진 및 후진시키는 이동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 파지부는,

상기 검사구를 파지할 수 있도록 이루어지는 한 쌍의 파지부재와;

상기 한 쌍의 파지부재 사이의 이격 공간에 구비되며, 상기 각 파지부재 사이의 이격 거리를 좁히거나 넓히는 조절수단;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 조절수단은,

상기 한 쌍의 파지부재 사이 이격 공간에 위치되며, 외주면에 나사산이 형성되는 조절나사와;

상기 조절나사의 나사산에 맞물려 결합되며, 상기 한 쌍의 파지부재 사이 이격 거리를 조절할 수 있도록 상기 각 파지부재와 연결되는 조절부재와;

상기 조절나사의 끝단에 구비되어 상기 조절나사를 수월히 돌릴 수 있도록 구비되는 제1손잡이;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 파지부재는,

상기 검사구를 파지하는 그룹부와, 상기 조절부재가 장착되는 홈 및 홀이 형성된 장착부를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 조절부재는,

상기 각 파지부재의 장착부와 결합됨과 동시에 상기 조절나사의 나사산과 맞물려 장착되며,

상기 조절나사를 지지하며, 상기 한 쌍의 파지부재 끝단 사이의 거리가 벌어지거나 좁아지도록 안내하는 제1조절부재와;

상기 조절나사의 회전에 따라 전진 또는 후진함으로써 상기 한 쌍의 파지부재의 그룹부 사이의 거리가 벌어지거나

나 좁아지도록 하는 제2조절부재;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제1조절부재는,

상기 조절나사가 관통 삽입되도록 이루어지며, 상기 조절나사를 지지하는 나사서포트와;

상기 나사서포트의 일면에 장착되며, 상기 각 파지부재의 장착부와 연결되는 파지서포트를 포함하는 구성을 가지고;

상기 파지서포트는, 곡률 반경을 가지며, 일면에는 상기 파지부재의 장착부에 결합되기 위한 힌지결합홀이 관통 형성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제2조절부재는,

상기 조절나사의 나사산과 중첩되며, 상기 조절나사의 정역회전에 따라 전진 및 후진되도록 이루어진 너트와;

상기 너트의 일면에 장착되며, 상기 각 파지부재의 장착부와 연결되는 링크;를 포함하는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 한 쌍의 파지부재는,

상기 제1조절부재의 파지서포트의 힌지결합홀과 상기 제2조절부재의 링크와 힌지결합에 의해 연결되어 자유로운 이동이 가능한 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 상기 이동부는,

상기 한 쌍의 파지부재를 전진 또는 후진시키기 위한 부품들을 수용 및 지지하는 공간을 가지는 이동프레임과;

상기 이동프레임에 수용 및 지지되며, 상기 파지부가 전진 또는 후진되도록 이동력을 발생시키는 이동부재와;

상기 이동부재와 연결되며, 상기 파지부를 지지하도록 이루어져 상기 이동부재의 이동력을 상기 파지부에 전달하는 지지판;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 이동부재는,

상기 이동프레임에 수용되며, 외주면에 나사산이 형성되는 이동나사와;

상기 이동나사의 끝단에 구비되어 상기 이동나사에 회전력을 전달하기 위한 회전축과;

상기 회전축에 장착되며, 상기 회전축의 회전을 지지하는 베어링과;

상기 회전축의 끝단에 구비되며, 상기 이동나사를 수월히 돌릴 수 있도록 구비되는 제2손잡이;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 이동나사에는,

상기 지지판과 연결되어 상기 지지판에 이동력을 전달하기 위한 이동너트가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 측정 치구.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 측정 치구에 관한 것으로, 보다 상세하게는 회전하는 테이블에 공작기계의 주축 회전 정밀도를 측정하는 측정기와 검사구를 파지하는 파지장치를 반전시켜 주축의 회전 정밀도와 검사구의 가공 정밀도를 분리함으로써 보다 정밀한 측정을 수행할 수 있도록 하는 치구에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로, 스피들(spindle)과 같은 회전하는 공작기계는 회전 정밀도(런아웃, Runout), 진원도 등의 관리가 이루어져야한다.
- [0003] 공작기계의 경우 부품의 형상 및 가공에 따라 마모되기 쉽기 때문에 회전 정밀도가 저하되면서 편심, 또는 가공시 반동이 생겨 가공 정밀도가 저하될 수 있기 때문이다.
- [0004] 이에 따라 회전 정밀도, 진원도 등의 관리가 필요하며, 만일 관리가 이루어지지 않으면 회전 편차에 의한 고속 회전시 에너지의 손실이나 부품 정밀도 불량, 진동 및 소음 발생, 가공 정밀도 저하 문제의 원인이 될 수 있다.
- [0005] 공작기계의 회전 정밀도를 측정하는데는 검사구(Test bar)와 측정기를 필요로 한다.
- [0006] 여기서, 공작기계의 회전 정밀도를 측정하기 위해서는 공작기계의 주축에 검사구를 고정하고 검사구의 좌측 혹은 우측에 검사구의 회전 정밀도를 측정하는 측정기를 구비한다.
- [0007] 그리고, 상기 측정기는 검사구의 좌측 혹은 우측을 측정한 후 상기 공작기계를 그대로 둔 후 검사구를 180도 반전시켜 다시 한번 측정한다.
- [0008] 이처럼 검사구를 반전시켜 회전 정밀도를 2번 측정함으로써 공작기계 주축의 회전 정밀도와 검사구 가공 정밀도를 분리하는 기술은 이미 상용화되어있는 기술이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0009] 이때, 검사구는 상기 공작기계에 콜릿척(collet chuck)과 고정나사에 의해 고정되는데 작업자는 상기 검사구를 180도 반전시키기 위해 고정나사를 돌려서 상기 공작기계로부터 검사구를 분리한 후 수동으로 180도 반전시켜 고정나사로 다시 공작기계에 고정한다.이처럼 검사구를 공작기계로부터 분리할 때 수동으로 고정함으로써 검사구를 낙하시킬 수 있으며, 정확한 180도 반전이 이루어지지 않아 측정 오차가 발생될 가능성이 높다.
- [0010] 이처럼 검사구를 공작기계로부터 분리할 때 작업자가 수동으로 고정하는 과정에서 검사구를 떨어트리는 문제가 발생할 수 있다.
- [0011] 또한, 작업자가 검사구를 180도 반전시킨 후 다시 공작기계에 고정할 때 정확한 180도 반전이 이루어지지 않아 측정 오차가 발생될 가능성이 높다.
- [0012] 한편, 검사구와 측정기를 이용한 공작기계의 회전정밀도 측정과 관련된 종래 기술에는 한국등록특허 제10-0216987호 등이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0216987호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 회전하는 공작기계의 주축 회전 정밀도를 측정하기 위해 사용되는 검사구를 파지한 후 측정기와 함께 회전 및 반전시킴으로써 보다 정밀한 측정을 수행할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명에 의한 측정 치구는, 공작기계의 주

축에 연결 및 고정되는 검사구와; 상기 검사구의 회전 정밀도를 측정하는 측정기와; 상기 검사구를 파지하는 파지장치와; 회전이 가능하도록 이루어지며, 일면에 상기 측정기와 파지장치가 구비되는 테이블을 포함하는 구성을 가지고; 상기 측정기와 파지장치는 상기 검사구를 기준으로 서로 반대되도록 상기 테이블에 구비되는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 상기 파지장치는, 상기 검사구를 파지 및 파지 해제할 수 있도록 이루어진 파지부와, 상기 파지부를 전진 및 후진시키는 이동부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 파지부는, 상기 검사구를 파지할 수 있도록 이루어지는 한 쌍의 파지부재와; 상기 한 쌍의 파지부재 사이의 이격 공간에 구비되며, 상기 각 파지부재 사이의 이격 거리를 좁히거나 넓히는 조절수단;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 조절수단은, 상기 한 쌍의 파지부재 사이 이격 공간에 위치되며, 외주면에 나사산이 형성되는 조절나사와; 상기 조절나사의 나사산에 맞물려 결합되며, 상기 한 쌍의 파지부재 사이 이격 거리를 조절할 수 있도록 상기 각 파지부재와 연결되는 조절부재와; 상기 조절나사의 끝단에 구비되어 상기 조절나사를 수월히 돌릴 수 있도록 구비되는 제1손잡이;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 파지부재는, 상기 검사구를 파지하는 그립부와, 상기 조절부재가 장착되는 홈 및 홀이 형성된 장착부를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 조절부재는, 상기 각 파지부재의 장착부와 결합됨과 동시에 상기 조절나사의 나사산과 맞물려 장착되며, 상기 조절나사를 지지하며, 상기 한 쌍의 파지부재 끝단 사이의 거리가 벌어지거나 좁아지도록 안내하는 제1조절부재와; 상기 조절나사의 회전에 따라 전진 또는 후진함으로써 상기 한 쌍의 파지부재의 그립부 사이의 거리가 벌어지거나 좁아지도록 하는 제2조절부재;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 제1조절부재는, 상기 조절나사가 관통 삽입되도록 이루어지며, 상기 조절나사를 지지하는 나사서포트와; 상기 나사서포트의 일면에 장착되며, 상기 각 파지부재의 장착부와 연결되는 파지서포트를 포함하는 구성을 가지고; 상기 파지서포트는, 곡률 반경을 가지며, 일면에는 상기 파지부재의 장착부에 결합되기 위한 힌지결합홀이 관통 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제2조절부재는, 상기 조절나사의 나사산과 중첩되며, 상기 조절나사의 정역회전에 따라 전진 및 후진되도록 이루어진 너트와; 상기 너트의 일면에 장착되며, 상기 각 파지부재의 장착부와 연결되는 링크;를 포함하는 구성을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 한 쌍의 파지부재는, 상기 제1조절부재의 파지서포트의 힌지결합홀과 상기 제2조절부재의 링크와 힌지결합에 의해 연결되어 자유로운 이동이 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 이동부는, 상기 한 쌍의 파지부재를 전진 또는 후진시키기 위한 부품들을 수용 및 지지하는 공간을 가지는 이동프레임과; 상기 이동프레임에 수용 및 지지되며, 상기 파지부가 전진 또는 후진되도록 이동력을 발생시키는 이동부재와; 상기 이동부재와 연결되며, 상기 파지부를 지지하도록 이루어져 상기 이동부재의 이동력을 상기 파지부에 전달하는 지지판;을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 이동부재는, 상기 이동프레임에 수용되며, 외주면에 나사산이 형성되는 이동나사와; 상기 이동나사의 끝단에 구비되어 상기 이동나사에 회전력을 전달하기 위한 회전축과; 상기 회전축에 장착되며, 상기 회전축의 회전을 지지하는 베어링과; 상기 회전축의 끝단에 구비되며, 상기 이동나사를 수월히 돌릴 수 있도록 구비되는 제2손잡이;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 이동나사에는, 상기 지지판과 연결되어 상기 지지판에 이동력을 전달하기 위한 이동너트가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 의한 측정 치구는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0028] 첫째, 본 발명의 측정 치구에는 검사구를 파지하는 파지장치가 구비된다. 여기서, 검사구를 180도 회전시킬 때 파지장치를 이용하여 상기 검사구를 파지한 후 테이블을 회전시킨다. 따라서, 종래의 수작업으로 인한 검사구 자유 낙하로 발생하는 사고 문제나 낙하로 인한 검사구 상하 오차 문제를 방지할 수 있다.
- [0029] 둘째, 본 발명의 측정 치구는 회전이 가능한 테이블 위에 측정기와 파지장치가 구비된다. 따라서, 공작기계의

주축 회전 정밀도를 측정할 때 파지장치를 이용하여 검사구를 파지한 후 테이블을 180도 회전시킴으로써 검사구를 정확히 반전시킬 수 있으며, 이에 따라 회전 정밀도 측정시 향상된 신뢰도를 제공할 수 있다.

[0030] 셋째, 본 발명의 각 파지부재 사이의 거리를 조절하는 제1조절부재에는 곡률 반경을 이루는 파지서포트가 구비된다. 상기 각 파지부재의 그룹부 사이의 이격 거리가 좁아지면 그 반대쪽의 파지부재 끝단 사이의 거리가 곡률을 이루며 벌어지게 되는데, 상기 파지서포트가 곡률 반경을 이루므로써 상기 각 파지부재의 끝단 사이의 거리를 수월히 조절할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 측정 치구를 보인 전체 사시도.

도 2는 본 발명의 실시예를 구성하는 파지장치의 측면을 보인 단면도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 파지장치를 구성하는 제1조절부재를 보인 평면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 파지장치가 검사구를 향해 전진하는 모습을 설명하기 위한 평면도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 파지장치가 검사구를 파지하는 모습을 설명하기 위한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하 본 발명에 의한 측정 치구는 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0033] 첨부된 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 측정 치구를 보인 전체 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예를 구성하는 파지장치의 측면을 보인 단면도이고, 도 3은 본 발명의 파지장치를 구성하는 제1조절부재를 보인 평면도이며, 도 4는 본 발명의 파지장치가 검사구를 향해 전진하는 모습을 설명하기 위한 평면도이고, 도 5는 본 발명의 파지장치가 검사구를 파지하는 모습을 설명하기 위한 평면도이다.

[0034] 이들 도면에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 측정 치구는 회전하는 공작기계의 주축 회전 정밀도(런아웃, Run-out)를 측정하기 위한 것으로, 크게 회전하는 공작기계(1)의 주축에 연결 및 고정되는 검사구(2)와, 상기 검사구(2)의 회전 정밀도를 측정하는 측정기(3)와, 상기 검사구(2)를 파지하는 파지장치(4)와, 회전이 가능하도록 이루어지며 상기 측정기(3)와 파지장치(4)가 설치되는 테이블(5)을 포함하는 구성을 가진다.

[0035] 여기서, 상기 테이블(5)에 설치되는 상기 측정기(3)와 파지장치(4)는 상기 검사구(2)를 기준으로 서로 반전되도록 구비되는 것이 바람직하다.

[0036] 이는 상기 측정기(3)가 1차 회전 정밀도 측정 후 2차 측정을 위해 180도 회전할 때 상기 검사구(2)도 함께 180도 회전이 되도록 하기 위함이다.

[0037] 이러한 구성을 가지는 본 발명의 측정 치구는 상기 공작기계(1)로부터 상기 검사구(2)를 분리할 때 상기 검사구(2)를 파지할 수 있는 파지장치(4)가 구비됨으로써 종래의 수작업에 의한 검사구 반전 오차 문제나 자유낙하로 인한 사고 등과 같은 문제를 방지하여 공작기계의 회전 정밀도를 보다 정밀하게 측정할 수 있도록 한 것이다.

[0038] 이를 각 구성별로 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0039] 먼저, 상기 검사구(2)는 회전하는 공작기계(1)의 회전 정밀도를 측정하기 위해 상기 공작기계(1)의 주축에 연결 및 고정되는 부재이다.

[0040] 이러한 검사구(2)는 콜렛척(collet chuck)에 의해 상기 공작기계(1)의 주축과 결합되며, 작업자는 상기 콜렛척에 상기 검사구(2)를 먼저 장착한 후 도구를 이용하여 고정나사를 돌림으로써 상기 공작기계(1)의 주축에 견고하게 결합시킬 수 있다.

[0041] 반대로, 상기 공작기계(1)의 주축으로부터 검사구(2)를 분리할 때는 고정나사를 돌림으로써 제거한 후 상기 검사구(2)를 콜렛척으로부터 제거하여 분리가 가능하다.

[0042] 다음으로, 상기 측정기(3)는 상기 공작기계(1) 주축의 회전 정밀도를 측정하기 위해 상기 공작기계(1)의 주축에 연결된 상기 검사구(2)의 회전 정밀도를 측정하는 장치이다.

[0043] 이러한 측정기(3)는 회전 정밀도를 측정하기 위한 측정센서(30)가 장착된다.

[0044] 상기 측정센서(30)는 첨부된 도 1과 같이 상기 검사구(2)를 통해 상기 공작기계(1)의 회전 정밀도를 측정할 수

있도록 상기 검사구(2)와 가장 근접한 곳에 구비되는 것이 바람직하다.

- [0045] 다음으로, 상기 파지장치(4)는 상기 검사구(2)를 180도 회전시킬 때 상기 검사구(2)를 파지하는 장치이다.
- [0046] 상기 파지장치(4)는 첨부된 도 1에 도시된 것처럼 크게 파지부(41)와, 이동부(44)를 포함하여 이루어진다.
- [0047] 먼저 파지부(41)는 상기 검사구(2)를 파지 및 파지 해제할 수 있도록 이루어진 것이다.
- [0048] 이러한 상기 파지부(41)는 크게 파지부재(420)와, 조절수단(410)을 포함하여 이루어진다.
- [0049] 상기 파지부재(420)는 상기 검사구(2)를 파지하는 부재로, 본 발명의 파지부(41)에는 동일한 형상의 파지부재(420)가 한 쌍으로 구비된다.
- [0050] 상기 파지부재(420)는 길이 방향으로 연장 형성되며, 첨부된 도 1에 도시된 바와 같이 상기 파지부재(420)의 끝단에는 상기 검사구(2)를 파지하기 위한 그룹부(422)가 형성된다.
- [0051] 그리고, 상기 파지부재(420)의 그룹부(422) 일측에는 후술될 조절부재(418)가 장착되기 위한 장착부(425)가 형성된다.
- [0052] 본 발명의 그룹부(422)는 상기 검사구(2)의 측면을 잡을 수 있도록 상기 파지부재(420)의 측면 끝단에 형성되며, 상기 장착부(425)는 첨부된 도면에 도시된 것처럼 상기 그룹부(422)의 일측에 홈 및 홀로 형성된다.
- [0053] 다시 말해서, 상기 그룹부(422)가 형성된 파지부재(420)의 일면에 상기 조절부재(418)를 장착하기 위한 공간을 마련한 것이다.
- [0054] 상기 장착부(425)는 후술될 조절부재(418)가 장착되기 위한 장착홈(423)과 장착홀(424)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0055] 첨부된 도 1을 보면 상기 장착홈(423)은 상기 파지부재(420)의 그룹부(422)가 형성된 일면에 함몰 형성되고, 상기 장착홀(424)은 상기 파지부재(420)의 끝단에 관통 형성된다.
- [0056] 이러한 형상을 가지는 본 발명의 파지부재(420)는 상기 검사구(2)를 파지할 수 있도록 한 쌍이 구비되며, 각 파지부재(420)는 상기 검사구(2)를 수월하게 파지할 수 있도록 서로 일정 거리 이격되어 구비됨이 바람직하다.
- [0057] 상기 한 쌍의 파지부재(420)의 이격 공간에는 상기 조절수단(410)이 구비된다.
- [0058] 상기 조절수단(410)은 상기 한 쌍의 파지부재(420) 끝단 사이의 이격 거리를 조절함으로써 상기 파지부재(420)가 검사구(2)를 파지 및 파지 해제하도록 하는 것이다.
- [0059] 이러한 조절수단(410)은 크게 조절부재(418)와, 조절나사(414)와, 제1손잡이(412)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0060] 상기 조절부재(418)는 상기 한 쌍의 파지부재(420)와 힌지에 의해 결합되며 상기 각 파지부재(420) 끝단 사이의 거리를 좁히거나 넓히는 부재이다.
- [0061] 본 발명의 조절부재(418)는 상기 파지부재(420)의 장착홀(424)과 힌지 결합되는 제1조절부재(415)와, 상기 파지부재(420)의 장착홈(423)과 힌지 결합되는 제2조절부재(416)로 구성된다.
- [0062] 상기 조절부재(418)는 후술될 조절나사(414)와 맞물려 결합되는 나사서포트(415a)와 너트(416a)와, 상기 나사서포트(415a)와 너트(416a) 각각의 측면에 결합되며 상기 장착부(425)와 힌지에 의해 결합되는 파지서포트(415b)와 링크(416b)로 구성된다.
- [0063] 다시 말해서, 상기 제1조절부재(415)는 나사서포트(415a)와, 상기 나사서포트(415a)의 측면 각각에 결합되는 한 쌍의 파지서포트(415b)로 구성되며, 상기 제2조절부재(416)는 너트(416a)와 상기 너트(416a)의 측면 각각에 결합되는 한 쌍의 링크(416b)로 구성되는 것이다.
- [0064] 여기서, 상기 제1조절부재(415)의 파지서포트(415b)는 첨부된 도 3에 도시된 평면도에서 볼 수 있듯이 곡률 반경을 가지는 것이 바람직하다.
- [0065] 이는 상기 각 파지부재(420)의 그룹부(422) 사이의 이격 거리가 좁아지면서 그 반대쪽인 상기 장착홀(424)이 형성된 파지부재(420)의 끝단 사이의 거리가 곡률을 이루며 벌어지기 때문이다.
- [0066] 이처럼 상기 각 파지서포트(415b)가 곡률 반경을 이루며 형성됨으로써 상기 장착홀(424)이 형성된 각 파지부재(420)의 끝단 사이의 거리가 수월히 조절될 수 있으며, 이에 따라 상기 파지부재(420)의 그룹부(422) 간의 거리

를 수월히 좁힐 수 있다.

- [0067] 따라서, 상기 파지서포트(415b)의 형상은 상기 제1조절부재(415)가 상기 각 파지부재(420)의 끝단에 연결되어 상기 파지부재(420)의 그룹부(422) 간의 거리가 좁아지면 자연스럽게 벌어질 수 있도록 곡률 반경을 이루는 것이 바람직하다.
- [0068] 이러한 파지서포트(415b)는 상기 각 파지부재(420)의 장착홀(424)에 힌지 결합되는데, 이때 상기 파지서포트(415b)에는 상하 방향으로(도 1 기준) 힌지 결합이 되기 위한 힌지결합홀(415b')이 관통 형성된다.
- [0069] 따라서, 상기 제1조절부재(415)를 상기 각 파지부재(420)의 장착홀(424)에 장착시 상기 장착홀(424)을 상하 방향으로(도 1 기준) 관통하는 힌지가 상기 파지서포트(415b)의 힌지결합홀(415b')을 관통하여 상기 장착홀(424)에 고정됨으로써 상기 제1조절부재(415)를 상기 각 파지부재(420)의 끝단에 결합할 수 있다.
- [0070] 상기 나사서포트(415a)에는 후술될 조절나사(414)가 관통 삽입되는 홀이 형성된다.
- [0071] 상기 나사서포트(415a)의 홀에는 상기 조절나사(414)를 관통 삽입하여 그 내측에서 부드러운 회전을 돕기 위한 서포트 베어링(415c)이 구비되는 것이 바람직하다.
- [0072] 여기서, 상기 서포트 베어링(415c)은 미끄럼 DU베어링으로, 많은 분야에서 사용되는 베어링이므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0073] 그리고, 상기 제2조절부재(416)는 상기 링크(416b)가 각각 상기 각 파지부재(420)의 장착홈(423)에 힌지 결합됨으로써 연결된다.
- [0074] 이때, 상기 각 링크(416b)는 상기 너트(416a) 측면에 힌지 결합됨이 바람직하다.
- [0075] 이러한 제2조절부재(416)를 상기 각 파지부재(420)의 장착홈(423)에 장착시 상기 장착홈(423)을 상하 방향으로(도 1 기준) 관통하는 힌지가 상기 각 링크(416b)의 끝단을 관통하여 장착홈(423)에 고정됨으로써 상기 제2조절부재(416)를 상기 각 파지부재(420)의 장착홈(423)에 결합할 수 있다.
- [0076] 상기 너트(416a)에는 후술될 조절나사(414)가 끼워지는 홀이 관통 형성된다.
- [0077] 이러한 너트(416a)의 홀은 상기 조절나사(414)가 관통 삽입되어 그 내측에서 부드러운 회전을 할 수 있도록 이루어진다.
- [0078] 상기 조절나사(414)는 상기 각 파지부재(420) 사이의 이격 공간에 구비되는 것으로, 상기 각 파지부재(420)와 동일한 길이 방향으로 길게 연장 형성된 부재이다.
- [0079] 이러한 조절나사(414)는 상기 나사서포트(415a)의 홀에 구비된 서포트 베어링(415c)과 상기 제2조절부재(416)의 너트(416a)를 순차적으로 관통 삽입되어 구비된다.
- [0080] 이때, 상기 조절나사(414)의 외주면 일부에는 나사산이 형성되는데, 상기 제2조절부재(416)의 너트(416a)가 상기 조절나사(414)의 나사산이 형성된 외주면에 구비된다.
- [0081] 그리고, 상기 나사서포트(415a)는 상기 조절나사(414)의 나사산이 형성되지 않은 외주면에 구비된다.
- [0082] 이로써, 상기 조절나사(414)가 정역 회전할 때 상기 조절나사(414)는 상기 나사서포트(415a)의 서포트 베어링(415c)에 의해 원활한 회전을 이룸과 동시에 상기 제2조절부재(416)의 너트(416a)를 전진 또는 후진시켜 상기 한 쌍의 파지부재(420) 끝단 사이의 이격 거리를 좁히거나 넓힐 수 있다.
- [0083] 이처럼 상기 너트(416a)가 전진 또는 후진하면 상기 너트(416a)와 힌지결합된 링크(416b)가 힌지에 의해 상기 각 파지부재(420)에 형성된 그룹부(422) 사이의 거리를 첨부된 도 5와 같이 좁히게 된다.
- [0084] 상기와 같이 상기 각 파지부재(420)의 그룹부(422) 사이의 거리를 조절함으로써 상기 한 쌍의 그룹부(422) 사이에 파지력이 발생하게 되며, 상기 검사구(2)는 상기 그룹부(422)에 의해 견고하게 파지될 수 있다.
- [0085] 이때, 상기 각 파지부재(420)의 그룹부(422) 사이의 거리가 좁아짐과 동시에 그 반대쪽 끝단인 상기 장착홀(424)이 형성된 파지부재(420)의 끝단 사이의 거리는 첨부된 도 5에 도시된 바와 같이 멀어지게된다.
- [0086] 다시 말해서, 상기 파지서포트(415b)가 상기 각 파지부재(420)의 장착홀(424)에 힌지 결합되므로, 상기 각 파지부재(420)의 그룹부(422) 사이의 거리가 좁아짐과 동시에 상기 장착홀(424)이 형성된 파지부재(420)의 끝단 사이의 거리는 상기 파지서포트(415b)의 힌지결합홀(415b')에 의해 좌우 방향으로 안내되어 멀어지는 것이다.

- [0087] 여기서, 상기 조절나사(414)의 끝단에는 상기 제1손잡이(412)가 더 구비된다.
- [0088] 상기 제1손잡이(412)가 구비됨으로써 작업자는 상기 조절나사(414)를 수월히 회전시킬 수 있다.
- [0089] 그 다음, 상기 이동부(44)는 상기 파지부(41)를 전진 또는 후진시킬 수 있도록 이루어진 것이다.
- [0090] 상기 이동부(44)는 크게 이동프레임(442)과, 이동부재(447)와, 지지판(440)을 포함하여 이루어진다.
- [0091] 상기 이동프레임(442)은 상기 한 쌍의 파지부재(420)를 전진 또는 후진시키기 위한 부품들을 수용 및 지지하는 프레임이다.
- [0092] 이러한 이동프레임(442)은 내부에 부품이 수용될 수 있는 공간이 형성되며, 후술될 이동부재(447)를 수용 및 장착할 수 있도록 이루어진다.
- [0093] 상기 이동부재(447)는 상기 한 쌍의 파지부재(420)를 전진 또는 후진시키기 위한 부재로, 이동나사(446), 베어링(445), 회전축(444), 제2손잡이(443)를 포함하여 구성된다.
- [0094] 상기 이동나사(446)는 상기 이동프레임(442)의 내부에 상기 파지부재(420)의 길이 방향과 동일한 방향으로 길게 연장 형성되어 구비된다.
- [0095] 이러한 이동나사(446)는 외주면에 나사산이 형성되어 상기 파지부재(420)가 상기 이동나사(446)에 의해 전진 또는 후진되도록 이루어진다.
- [0096] 그리고, 상기 이동나사(446)의 좌측 끝단부(도 2 기준)에는 회전축(444)이 연결된다.
- [0097] 상기 회전축(444)은 상기 이동나사(446)와 동일한 길이 방향으로 연장 형성된다.
- [0098] 상기 회전축(444)은 상기 이동프레임(442)의 좌측면(도 2 기준)을 관통하여 구비되어 작업자가 상기 회전축(444)을 회전시킴으로써 상기 이동나사(446)에 그 회전력을 전달하도록 이루어진다.
- [0099] 이러한 회전축(444)에는 상기 베어링(445)이 장착된다.
- [0100] 상기 베어링(445)은 첨부된 도 2에 도시된 것처럼 상기 이동프레임(442)의 좌측면에 구비되어 상기 회전축(444)을 지지한다.
- [0101] 이로써, 상기 회전축(444)이 회전하면 상기 베어링(445)이 이를 지지하고 상기 회전축(444)의 회전에 따라 상기 이동나사(446)도 회전하게 된다.
- [0102] 상기 회전축(444)의 끝단에는 상기 제2손잡이(443)가 더 구비된다.
- [0103] 상기 제2손잡이(443)는 상기에서 설명한 제1손잡이(412)와 마찬가지로, 작업자가 상기 이동부재(447)를 수월히 회전하기 위한 것이다.
- [0104] 한편, 상기 이동프레임(442)의 내부에는 상기 이동나사(446)의 나사산과 맞물려 결합되는 이동너트(430)가 더 구비된다.
- [0105] 그리고, 상기 이동프레임(442)의 상면에는 지지판(440)이 구비된다.
- [0106] 상기 지지판(440)은 판 형상으로 이루어진 것으로, 상기 파지부(41)를 지지하며 상기 이동프레임(442)에 수용된 상기 이동너트(430)와 연결됨으로써 상기 이동너트(430)의 이동력을 상기 파지부(41)에 전달한다.
- [0107] 이에 따라, 작업자가 상기 제2손잡이(443)를 잡고 상기 회전축(444)을 회전시키면 상기 이동나사(446)가 회전함과 동시에 상기 이동너트(430)가 전진 또는 후진하게 되고, 상기 이동너트(430)의 이동력에 의해 상기 지지판(440)도 함께 전진 또는 후진하는 것이다.
- [0108] 이때, 상기 이동프레임(442)에는 상기 지지판(440)의 원활한 전진 또는 후진을 위한 직선 운동 가이드가 설치됨이 바람직하다.
- [0109] 상기 지지판(440)의 상면에는 지지바(43)가 더 구비된다.
- [0110] 상기 지지바(43)는 상기 나사서포트(415a)를 지지하는 부재로, 상기 나사서포트(415a)를 지지 및 고정할 수 있도록 형성됨이 바람직하다.
- [0111] 이로써, 작업자가 상기 파지장치(4)로 상기 검사구(2)를 파지하고자 할 때 상기 이동부(44)를 이용하여 상기 검사구(2)가 위치한 곳까지 전진시킨 다음, 상기 파지부(41)를 이용하여 상기 한 쌍의 파지부재(420)가 검사구

(2)를 파지할 수 있다.

- [0112] 반대로, 작업자가 상기 검사구(2)의 파지를 해제하고자 할 때는 상기 파지부(41)를 이용하여 상기 한 쌍의 파지부재(420)가 서로 평행을 이루도록 한 다음, 상기 이동부(44)를 이용하여 상기 한 쌍의 파지부재(420)를 후진시킴으로써 파지해제할 수 있다.
- [0113] 다음으로, 상기 테이블(5)은 회전이 가능하도록 이루어진 테이블로, 그 상면에 상기 측정기(3)와 파지장치(4)를 구비함으로써 상기 공작기계(1)의 주축 회전 정밀도를 측정할 때 회전되는 것이다.
- [0114] 이러한 테이블(5)에는 상기 측정기(3)와 파지장치(4)가 상기 검사구(2)를 기준으로 서로 반전되도록 구비됨이 바람직하다.
- [0115] 이는 상기 측정기(3)의 회전과 동시에 상기 검사구(2)도 함께 180도 간격으로 회전을 해야하는데, 종래의 수작업으로 인해 발생한 반전 오차 문제를 방지하기 위하여 상기 검사구(2)를 파지하는 상기 파지장치(4)를 상기 측정기(3)의 반대쪽에 구비함으로써 상기 측정기(3)가 상기 테이블(5)을 통해 회전할 때 상기 검사구(2)도 함께 회전시켜 정확한 반전 작업이 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0116] 이로써, 본 발명의 측정 치구를 통해 작업자는 상기 검사구(2)를 반전시킬 때 상기 파지장치(4)로 검사구(2)를 파지한 후 상기 테이블(5)을 180도 회전시킴으로써 180도 반전 오차를 검사없이 효율적으로 측정 작업을 수행할 수 있다.
- [0117] 이하부터는, 전술된 본 발명의 측정 치구를 통해 상기 공작기계(1)의 주축 회전 정밀도를 측정하는 과정을 상세히 설명한다.
- [0118] 우선, 작업자는 상기 검사구(2)를 상기 공작기계(1)의 주축에 연결 및 고정한다.
- [0119] 이때, 작업자는 콜렛척을 통해 상기 공작기계(1)에 검사구(2)를 연결할 수 있으며, 고정나사를 이용하여 상기 검사구(2)가 상기 공작기계(1)의 주축에 견고히 고정되도록 한다.
- [0120] 그 다음, 상기 측정기(3)의 측정센서(30)로 상기 공작기계(1)의 주축 회전 정밀도를 측정한다.
- [0121] 여기서, 상기 측정센서(30)는 상기 공작기계(1)의 주축을 통해 회전 정밀도를 측정하기 어려우므로, 상기 공작기계(1)의 주축과 연결된 상기 검사구(2)의 회전 운동을 측정하여 회전 정밀도를 측정한다.
- [0122] 그 다음, 1차 측정이 완료되면 다음 측정을 위해 상기 검사구(2)를 상기 공작기계(1)의 주축으로부터 분리하는 작업을 수행한다.
- [0123] 이때, 작업자는 상기 파지장치(4)를 이용하는데, 상기 파지장치(4)의 제2손잡이(443)를 회전시켜 상기 파지부(41)가 상기 이동나사(446)에 의해 전진하도록 한다.
- [0124] 여기서, 상기 한 쌍의 파지부재(420)의 그립부(422) 사이에 상기 검사구(2)가 위치되도록 전진시키는 것이 바람직하다.
- [0125] 그리고, 작업자는 상기 제1손잡이(412)를 회전시켜 상기 각 파지부재(420)의 그립부(422)가 상기 검사구(2)를 파지하도록 한다.
- [0126] 이때, 상기 파지부재(420)에 장착된 상기 제2조절부재(416)가 상기 조절나사(414)에 의해 전진됨으로써 상기 각 파지부재(420)의 그립부(422) 사이의 거리를 좁히게 되며, 여기서 상기 그립부(422)에 상기 검사구(2)를 파지하는 파지력이 발생하게 된다.
- [0127] 그 다음, 상기 파지부재(420)가 상기 검사구(2)를 파지하면 작업자는 고정나사를 분리하여 상기 검사구(2)가 상기 공작기계(1)의 주축으로부터 고정해제되도록 한다.
- [0128] 그 다음, 작업자는 상기 테이블(5)을 180도 회전시킨다.
- [0129] 이때, 상기 측정기(3)와 파지장치(4)가 180도 회전됨과 동시에 상기 파지장치(4)에 의해 파지된 검사구(2)도 함께 180도 회전된다.
- [0130] 그 다음, 작업자는 다시 고정나사를 이용하여 180도 회전된 상기 검사구(2)가 상기 공작기계(1)의 주축에 고정되도록 한다.
- [0131] 상기 검사구(2)를 고정시키고 난 후, 작업자는 상기 파지장치(4)로부터 상기 검사구(2)를 파지 해제하는 작업을

수행한다.

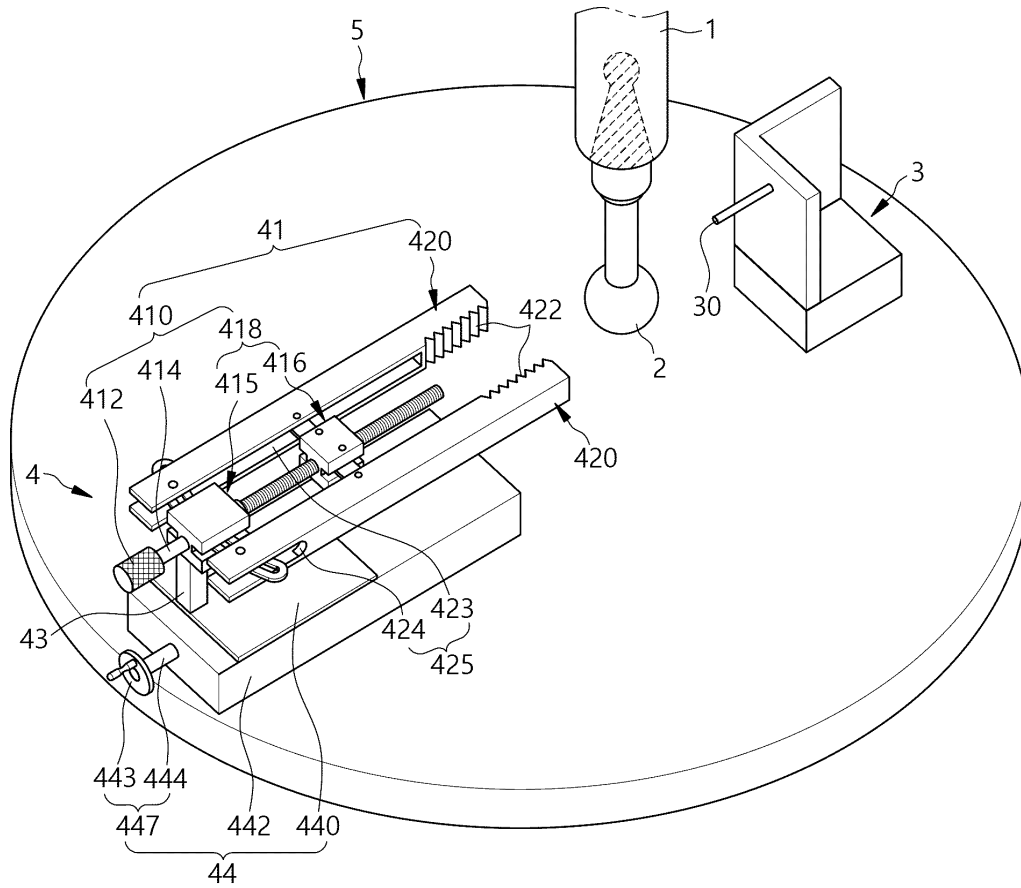
- [0132] 먼저 상기 제1손잡이(412)를 잡고 상기 조절나사(414)를 역회전시켜 상기 각 파지부재(420)의 그립부(422) 사이의 거리가 벌어지도록 한다.
- [0133] 즉, 상기 각 파지부재(420)가 서로 평행을 이루도록 한다.
- [0134] 그 다음, 상기 제2손잡이(443)를 잡고 상기 이동나사(446)를 역회전시켜 상기 파지부(41)가 후진되도록 한다.
- [0135] 그 다음, 상기 측정기(3)의 측정센서(30)를 통해 2차 측정을 진행함으로써 상기 공작기계(1)의 주축 회전 정밀도를 측정할 수 있다.
- [0136] 이로써, 본 발명의 측정 치구는 종래의 수작업으로 인한 문제를 해결할 수 있으며, 종래에 비해 보다 정밀하고 효율적인 회전 정밀도 측정 작업을 수행할 수 있다는 장점이 있다.
- [0137] 이러한 본 발명의 범위는 상기에서 예시한 실시예에 한정되지 않고, 상기와 같은 기술범위 안에서 당 업계의 통상의 기술자에게 있어서는 본 발명을 기초로 하는 다른 많은 변형이 가능할 것이다.

부호의 설명

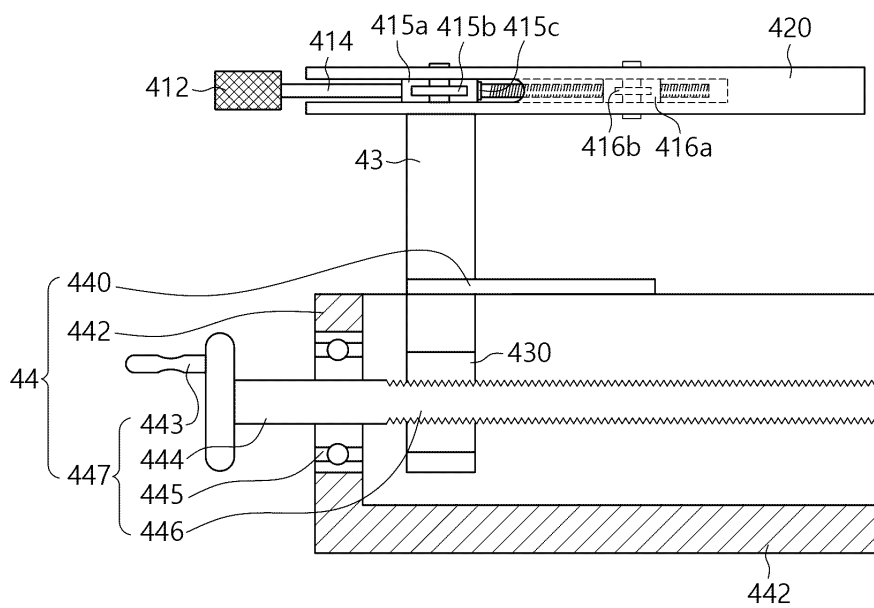
- [0138] 1. 공작기계 2. 검사구
3. 측정기 4. 파지장치
5. 테이블 30. 측정센서
41. 파지부 43. 지지바
44. 이동부 410. 조절수단
412. 제1손잡이 414. 조절나사
415. 제1조절부재 415a. 나사서포트
- 415b. 파지서포트 415b'. 힌지결합홀
- 415c. 서포트 베어링 416. 제2조절부재
- 416a. 너트 416b. 링크
418. 조절부재 420. 파지부재
422. 그립부 423. 장착홀
424. 장착홀 425. 장착부
430. 이동너트 440. 지지판
442. 이동프레임 443. 제2손잡이
444. 회전축 445. 베어링
446. 이동나사 447. 이동부재

도면

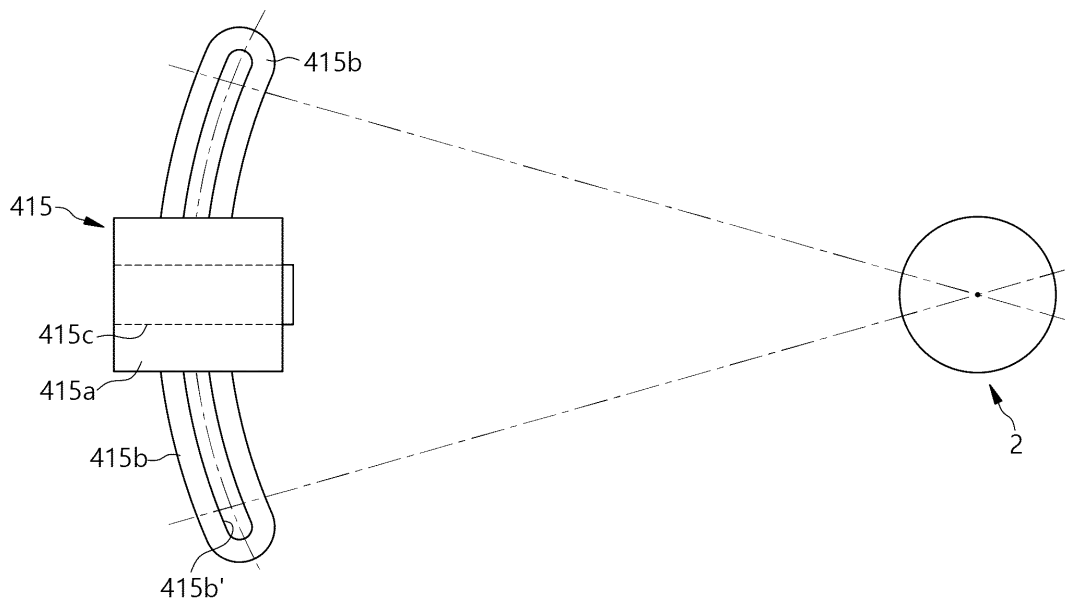
도면1



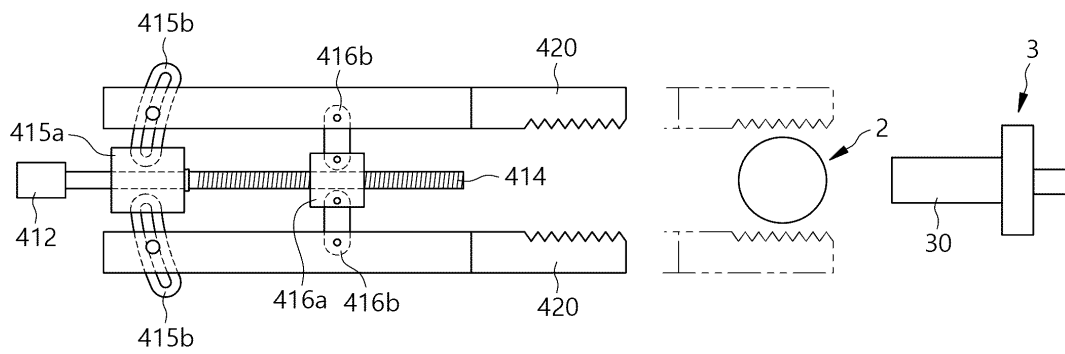
도면2



도면3



도면4



도면5

