



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월02일
(11) 등록번호 10-1079059
(24) 등록일자 2011년10월27일

(51) Int. Cl.
G01M 13/04 (2006.01) F16C 32/06 (2006.01)
G01B 21/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0031684
(22) 출원일자 2011년04월06일
심사청구일자 2011년04월06일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030013583 A*
KR1020030023089 A*
KR1020080010755 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
오정석
대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 123-401
박천홍
대전광역시 유성구 하기동 송림마을아파트 603동 801호
김경호
대전광역시 유성구 노은동 506-6 202호
(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김명찬

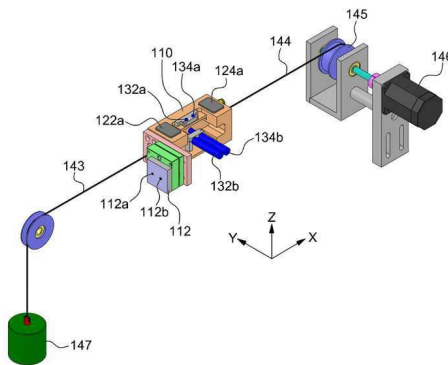
(54) 베어링 안내면 정밀도 측정 장치

(57) 요약

본 발명은 베어링 안내면 정밀도 측정 장치에 관한 것이다.

본 발명은, 베어링 안내면과 마주하면서 상기 베어링 안내면의 길이 방향(X축 방향)을 따라 이동할 수 있도록 구비된 몸체; 상기 몸체에 장착되어 상기 몸체가 상기 베어링 안내면과 마주한 상태에서부터 이탈하는 것을 방지하는 이탈방지수단; 상기 몸체에 장착되고, 상기 베어링 안내면에 대한 자신의 직선 변위를 획득하는 직선 변위 획득부; 및 상기 베어링 안내면에 대한 상기 몸체의 회전 변위를 산출하는 회전 변위 획득부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치를 제공한다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M01150

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술평가원

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 직선운동유니트 정밀도 예측 및 통합 시뮬레이터 개발(2/3)

기여율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2010.06.01 ~ 2011.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

상부 안내면, 하부 안내면 및 측부 안내면을 구비한 베어링 안내면과 마주하는 몸체;
 상기 상부 안내면 및 하부 안내면 각각 마주하는 몸체의 면들에 설치된 공압 패드;
 상기 측부 안내면과 마주하는 몸체의 면에 설치된 공압 패드와 흡입부;
 상기 몸체에 장착되고, 상기 베어링 안내면에 대한 자신의 직선 변위를 획득하는 직선 변위 획득부; 및
 상기 베어링 안내면에 대한 상기 몸체의 회전 변위를 산출하는 회전 변위 획득부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 흡입부는 진공에압용 포켓인 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 흡입부는 상기 베어링 안내면에 대해 인력을 작용하는 자석인 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,
 상기 직선 변위 획득부는 상기 베어링 안내면의 길이 방향을 따라 서로 이격된 적어도 한 쌍의 정전용량형 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 6

제2항에 있어서,
 상기 회전 변위 획득부는 직선 변위 측정용 레이저 간섭계, 회전 변위 측정용 레이저 간섭계 및 오토콜리메이터로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 7

베어링 안내면과 마주하면서 상기 베어링 안내면의 길이 방향(X축 방향)을 따라 이동할 수 있도록 구비된 몸체;
 상기 몸체에 장착되어 상기 몸체가 상기 베어링 안내면과 마주한 상태에서부터 이탈하는 것을 방지하는 이탈방지 수단;
 상기 몸체에 장착되고, 상기 베어링 안내면에 대한 자신의 직선 변위를 획득하는 직선 변위 획득부; 및
 상기 베어링 안내면에 대한 상기 몸체의 회전 변위를 산출하는 회전 변위 획득부;를 포함하되,
 상기 몸체는 서로 대향하고 있는 베어링 안내면들 각각과 마주하는 양단을 구비하고, 상기 직선 변위 획득부는 상기 몸체의 양단 모두에 장착된 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 이탈방지수단은 상기 몸체와 결합하여 상기 몸체의 상기 X축 방향 이동을 안내하는 가이드인 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 가이드와 상기 몸체는 공압 베어링을 통해 결합된 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 이탈방지수단은 상기 몸체 양단의 상면, 하면 및 측면에 설치된 복수의 공압 패드인 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

청구항 11

제2항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 몸체를 상기 베어링 안내면의 길이 방향을 따라 왕복시키는 몸체이동수단을 더 포함하되 상기 몸체이동수단은,

상기 베어링 안내면의 길이 방향을 따라 이격된 몸체의 두 측면에 각각 연결된 제1와이어와 제2와이어;

상기 제2와이어를 감거나 푸는 구동폴리;

상기 구동폴리를 회전시키는 모터; 및

상기 제1와이어의 단부에 연결된 무게추;를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 베어링 안내면 정밀도 측정 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 유정압 베어링 안내면 또는 공기 베어링 안내면의 정밀도를 측정하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, ATM, 노트북 등과 같은 전자기기는 공공의 장소에서 사용되거나 사용될 수 있다. 따라서, 상기 전자기기에는 보안용 필름이 장착된다. 보안용 필름이 장착될 경우, 상기 전자기기의 정면에 위치하는 사람은 화면에 표시된 내용을 볼 수 있으나, 측면에 위치하는 사람은 화면에 표시된 내용을 거의 식별할 수 없게 된다.

[0003] 또한, 인가전압에 따른 액정 투과도의 변화를 이용하여 전기적인 정보를 시각정보로 변화시키는 액정표시장치(LCD)는 일반적으로 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 백라이트 유닛은 광원과 다양한 광학필름을 포함한다. 상기 광학필름은 액정표시장치(LCD)의 휘도를 향상시키기 위해 상기 광원으로부터 발생된 빛을 고르게 분산시키거나, 상기 광원으로부터 발생된 빛을 굴절시키는 등 다양한 기능을 수행한다.

[0004] 이러한 보안용 필름이나 광학필름 등과 같은 기능성 필름은 얇은 필름 형태로 이루어지고, 기능 수행을 위해 상기 얇은 필름의 표면에 형성된 소정의 미세 패턴을 포함한다. 미세 패턴의 형태는 기능성 필름의 기능에 따라 랜티큘러 패턴, 프리즘 패턴 등 다양하게 이루어진다. 한편, 상술한 바와 같은 기능성 필름은 평판 형태 또는 롤 형태의 금형을 이용하여 제조된다. 상기 금형에는 기능성 필름에 형성할 미세 패턴과 대응하는 미세 패턴이 형성된다.

[0005] 롤 금형에 미세 패턴을 형성할 때는 롤 금형 가공기가 사용된다. 그리고 롤 금형 가공기(10)는 도 1에 도시된 바와 같이 베이스(14)와, 주축대(11)와, 심압대(12)와, Z축 방향 이송테이블(20)과, X축 방향 이송테이블(30)과, 회전테이블(40)을 포함한다.

[0006] 주축대(11)는 베이스(14)에 고정되고, 심압대(12)는 주축대(11)와 대향하도록 베이스(14)에 장착된다. 미세 패턴 형성 작업 시, 롤 금형(13)의 양단은 주축대(11)와 심압대(12)에 의해 각각 파지된다. 그리고, 롤 금형(13)

이 자신의 길이 방향을 따라 연장하는 축(Z축)을 회전축으로 하여 회전할 수 있도록 주축대(11)에는 회전모터(미도시)가 내장된다.

- [0007] Z축 방향 이송테이블(20)은 베이스(14)에 장착되어, X축 방향 이송테이블(30)을 Z축 방향을 따라 왕복시킨다. X축 방향 이송테이블(30)은 Z축 방향 이송테이블(20)에 장착되어, 회전테이블(40)을 롤 금형(13)의 폭 방향(X축 방향)을 따라 왕복시킨다. 회전테이블(40)은 X축 방향 이송테이블(30)에 장착되어 절삭공구(50)를 Z-X평면과 수직인 축(Y축)을 회전축으로 하여 회전시킨다.
- [0008] 롤 금형 가공기(10)는 롤 금형(13)의 표면에 미세 패턴을 정밀하게 형성하여야 한다. 따라서 Z축 방향 이송테이블(20)과 X축 방향 이송테이블(30)에는 유정압 베어링이 구비된다. 유정압 베어링을 구비할 경우, Z축 방향 이송테이블(20)과 X축 방향 이송테이블(30)은 도 2에 도시된 바와 같이 날개(22a, 32a)를 구비한 이동부(22, 32)와, 'ㄷ'자 형태의 안내면을 구비한 안내부(27, 37)를 포함한다. 그리고 상기 안내면은 상부 안내면(27a, 37a)과, 하부 안내면(27b, 37b)과, 측부 안내면(27c, 37c)을 포함한다. 한편, 날개(22a, 32a)는 상기 안내면에 삽입되고, 윤활유 공급공(미도시)을 구비한다.
- [0009] 상술한 바와 같은 롤 금형 가공기(10)가 작동할 경우, 이동부(20, 30)는 안내부(27, 37)의 안내면을 따라 직선 운동을 수행하게 된다. 따라서 안내부(27, 37)에 형성된 안내면의 정밀도가 떨어진다면 이동부(20, 30)의 운동 정밀도는 저하되고, 이에 따라 롤 금형 가공기(10)의 정밀도 성능에 영향을 주게 된다. 이에 안내부(27, 37)에 형성된 안내면의 정밀도를 미리 측정할 후, 그 측정치를 이용하여 안내면을 교정할 필요가 있다.
- [0010] 이상에서는 베어링 안내면 정밀도 측정의 필요성이 롤 금형 가공기(10)에 구비된 이송계를 예로 들어 설명되었다. 그러나 롤 금형 가공기(10)에 구비된 이송계 뿐만 아니라 유정압 또는 공기 베어링을 구비하는 타 장치의 이송계에서도 베어링 안내면의 정밀도 측정이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상술한 바와 같은 필요성에 의해 도출된 것으로서, 유정압 베어링 또는 공기 베어링을 구비한 이송계의 유정압 베어링 안내면 또는 공기 베어링 안내면의 정밀도를 측정할 수 있는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치를 제공하는 것을 목적으로 삼고 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 베어링 안내면과 마주하면서 상기 베어링 안내면의 길이 방향(X축 방향)을 따라 이동할 수 있도록 구비된 몸체; 상기 몸체에 장착되어 상기 몸체가 상기 베어링 안내면과 마주한 상태에서 이탈하는 것을 방지하는 이탈방지수단; 상기 몸체에 장착되고, 상기 베어링 안내면에 대한 자신의 직선 변위를 획득하는 직선 변위 획득부; 및 상기 베어링 안내면에 대한 상기 몸체의 회전 변위를 산출하는 회전 변위 획득부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 베어링 안내면 정밀도 측정 장치를 제공한다.
- [0013] 상기 베어링 안내면이 상부 안내면과 하부 안내면과 측부 안내면을 구비한 'ㄷ'자 형태일 경우, 상기 상부 안내면 및 하부 안내면과 각각 마주하는 하우징의 상면 및 하면에는 공압 패드가 설치되고, 상기 측부 안내면과 마주하는 하우징의 측면에는 공압 패드와 상기 공압 패드로 인해 발생한 척력에 상응하는 인력을 발생시키는 흡입부가 설치된다.
- [0014] 이때 상기 흡입부는 진공예압용 포켓 또는 상기 베어링 안내면에 대해 인력을 작용하는 자석일 수 있다.
- [0015] 상기 직선 변위 획득부는 상기 X축 방향을 따라 서로 이격된 적어도 한 쌍의 정전용량형 센서를 포함하고, 상기 회전 변위 획득부는 직선 변위 측정용 레이저 간섭계, 회전 변위 측정용 레이저 간섭계 및 오토콜리메이터로 이루어진 그룹으로부터 선택된 어느 하나를 포함한다.
- [0016] 한편, 상기 몸체는 서로 대향하고 있는 베어링 안내면들 각각과 마주하는 양단을 구비할 수도 있다. 이러한 경우, 상기 직선 변위 획득부는 상기 몸체의 양단 모두에 장착되고, 상기 이탈방지수단은 상기 몸체와 결합하여 상기 몸체의 상기 X축 방향 이동을 안내하는 가이드로 이루어지며, 상기 가이드와 상기 몸체는 공압 베어링을 통해 결합된다. 상기 이탈방지수단은 상기 몸체 양단의 상면, 하면 및 측면에 설치된 복수의 공압 패드로 이루어질 수도 있다.
- [0017] 상기 베어링 안내면 정밀도 측정 장치는 상기 몸체를 상기 X축 방향을 따라 왕복시키는 몸체이동수단을 더 포함

한다. 이때 상기 몸체이동수단은, 상기 X축 방향을 따라 이격된 몸체의 두 측면에 각각 연결된 제1와이어와 제2와이어; 상기 제2와이어를 감거나 푸는 구동폴리; 상기 구동폴리를 회전시키는 모터; 및 상기 제1와이어의 단부에 연결된 무게추;를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 유정압 베어링 또는 공기 베어링을 구비한 이송계의 유정압 베어링 안내면 또는 공기 베어링 안내면의 정밀도가 측정될 수 있다.

[0019] 또한 본 발명에 의하면, 서로 대향하는 베어링 안내면의 정밀도와 함께 평행도도 측정될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일반적인 롤 금형 가공기를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 롤 금형 가공기에 구비된 이동부 및 안내부를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치가 장착된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 베어링 안내면 정밀도 측정 장치를 개략적으로 도시한 사시도로서, 회전 변위 획득부가 배제된 상태를 도시한 것이다.
- 도 5는 도 3의 베어링 안내면 정밀도 측정 장치의 몸체 및 이에 장착된 구성들을 도시한 사시도이다.
- 도 6은 도 3의 베어링 안내면 정밀도 측정 장치의 몸체와 회전 변위 획득부의 일례를 도시한 평면도이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치의 다른 예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 9는 도 8의 베어링 안내면 정밀도 측정 장치가 장착된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치의 또 다른 예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 11은 도 10의 베어링 안내면 정밀도 측정 장치가 장착된 상태를 개략적으로 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치의 바람직한 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [0022] 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 몸체(110)와, 이탈방지수단과, 직선 변위 획득부와, 회전 변위 획득부와, 연산부(미도시)를 포함한다.
- [0023] 상기 몸체(110)는 베어링 안내면과 마주하도록 위치한다. 예컨대, 베어링 안내면이 도 3에 도시된 바와 같이 상부 안내면(10a)과 하부 안내면(10c)과 측부 안내면(10b)을 구비한 'ㄷ'자 형태일 경우, 몸체(110)의 상면은 상부 안내면(10a)과 마주하고 몸체(110)의 측면은 측부 안내면(10b)과 마주하며 몸체(110)의 하면은 하부 안내면(10c)과 마주한다.
- [0024] 상기 이탈방지수단은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 몸체(110)의 상면에 설치된 공압 패드(122a, 124a)와, 몸체(110)의 측면에 설치된 공압 패드(122b, 124b)와, 몸체(110)의 하면에 설치된 공압 패드(미도시)와, 몸체(110)의 측면에 설치된 흡입부를 포함한다. 흡입부는 몸체(110)의 측면에 설치된 공압 패드(122b, 124b)로 인해 몸체(110)와 측부 안내면(10b) 간에 발생한 척력을 상쇄시킨다. 이를 위해 흡입부는 도 5에 도시된 바와 같은 진공예압용 포켓(126)으로 구비되거나, 측부 안내면(10b)에 대해 인력을 작용하는 자석(미도시)으로 구비될 수 있다.
- [0025] 몸체(110)의 상면에 설치된 공압 패드(122a, 124a) 및 그 하면에 설치된 공압 패드(미도시)로부터 유출되는 공기로 인해, 몸체(110)는 상부 안내면(10a) 및 하부 안내면(10c)과 마주할 뿐 접촉하지는 않는다. 그리고 몸체(110)의 측면에 설치된 공압 패드(122b, 124b) 및 흡입부로 인해, 몸체(110)는 측부 안내면(10b)과 마주할 뿐 접촉하지는 않는다. 또한 몸체(110)의 측면에 설치된 공압 패드(122b, 124b) 및 흡입부는 몸체(110)가 베어링

안내면(10a, 10b, 10c)과 마주한 상태에서부터 이탈하는 것을 방지한다. 한편, 몸체(110)는 베어링 안내면(10a, 10b, 10c)과 비접촉 상태를 유지함으로써 베어링 안내면(10a, 10b, 10c)의 길이 방향(X축 방향)을 따라 이동할 수 있게 된다.

- [0026] 상기 직선 변위 획득부는 베어링 안내면(10a, 10b, 10c)에 대한 자신의 직선 변위를 획득 및 출력하기 위한 것으로, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제1변위센서 및 제2변위센서를 포함한다. 제1변위센서는 몸체(110)의 상면에 설치되는 것(132a)과 몸체(110)의 측면에 설치되는 것(132b)과 몸체(110)의 하면에 설치되는 것(미도시)으로 구비되고, 제2변위센서도 몸체(110)의 상면에 설치되는 것(134a)과 몸체(110)의 측면에 설치되는 것(134b)과 몸체(110)의 하면에 설치되는 것(미도시)으로 구비된다. 제1변위센서와 제2변위센서는 X축 방향을 따라 서로 이격되어 있다.
- [0027] 상기 제1변위센서 및 제2변위센서는 자신과 상기 베어링 안내면(10a, 10b, 10c) 간 거리를 상기 직선 변위로 획득하고 출력한다. 예컨대 몸체(110)가 상기 X축 상의 좌표 x_i 에 위치할 때, 측부 안내면(10b)과 몸체(110)의 측면에 설치된 제1변위센서(132b) 간 거리가 $R_1(x_i)$ 이고 측부 안내면(10b)과 몸체(110)의 측면에 설치된 제2변위센서(134b) 간 거리가 $R_2(x_i)$ 라면, 상기 제1변위센서(132b) 및 제2변위센서(134b)는 각각 $R_1(x_i)$ 와 $R_2(x_i)$ 를 직선 변위 정보로 획득하고 출력한다. 몸체(110)의 상면에 설치된 제1 및 제2변위센서(132a, 134a)와 몸체(110)의 하면에 설치된 제1 및 제2변위센서(미도시)도 이와 동일한 방법으로 직선 변위 정보를 획득 및 출력한다. 한편, 제1변위센서 및 제2변위센서로는 정전용량형 센서가 사용될 수 있다.
- [0028] 상기 회전 변위 획득부는 몸체(110)의 회전 변위를 획득 및 출력하기 위한 것으로, 직선 변위 측정용 레이저 간섭계를 포함하거나, 회전 변위 측정용 레이저 간섭계를 포함하거나, 오토콜리메이터를 포함할 수 있다.
- [0029] 직선 변위 측정용 레이저 간섭계를 포함할 경우 회전 변위 획득부는, 도 3에 도시된 바와 같이, 베어링 안내면(10a, 10b, 10c)의 일단으로부터 X축 방향으로 이격하여 위치하는 제1 레이저 간섭계(141) 및 제2 레이저 간섭계(142)와, 회전 변위 계산부(미도시)를 포함한다.
- [0030] 상기 제1 레이저 간섭계(141)는 리셋 지점에 위치하는 몸체(110)의 제1지점(112a)과 임의의 지점에 위치하는 몸체(110)의 제1지점(112a) 간 거리를 획득 및 출력하고, 제2 레이저 간섭계(142)는 상기 리셋 지점에 위치하는 몸체(110)의 제2지점(112b)과 상기 임의의 지점에 위치하는 몸체(110)의 제2지점(112b) 간 거리를 획득 및 출력한다. 예컨대 리셋 지점에 위치하는 몸체(110)의 제1지점(112a)과 X축 상의 좌표 x_i 에 위치하는 몸체(110)의 제1지점(112a) 간 거리가 $L_1(x_i)$ 이고, 상기 리셋 지점에 위치하는 몸체(110)의 제2지점(112b)과 상기 x_i 에 위치하는 몸체(110)의 제2지점(112b) 간 거리가 $L_2(x_i)$ 라면, 상기 제1 레이저 간섭계(141) 및 제2 레이저 간섭계(142)는 각각 $L_1(x_i)$ 와 $L_2(x_i)$ 를 획득 및 출력한다. 한편, 상기 제1지점(112a)과 제2지점(112b)은 X축 방향에 수직인 방향(Y축 방향 또는 Z축 방향)을 따라 서로 이격된다. 그리고 몸체(110)의 측면에는 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이 레이저를 반사하기 위한 반사경(112)이 구비된다.
- [0031] 상기 회전 변위 계산부(미도시)는 제1 레이저 간섭계(141) 및 제2 레이저 간섭계(142)로부터 거리 정보 ($L_1(x_i)$, $L_2(x_i)$)를 수신한 후, 몸체(110)의 회전 변위를 계산하고 출력한다.
- [0032] 한편 몸체(110)의 yaw 운동에 대한 회전 변위를 획득하고자 하는 경우 상기 제1지점(112a)과 제2지점(112b)은 Y축 방향을 따라 이격되고, 몸체(110)의 pitch 운동에 대한 회전 변위를 획득하고자 하는 경우 상기 제1지점(112a)과 제2지점(112b)이 Z축 방향을 따라 이격된다.
- [0033] 회전 변위 측정용 레이저 간섭계를 포함할 경우 회전 변위 획득부는, 도 7에 도시된 바와 같이, 몸체(110)에 장착된 앵글러 리플렉터(angular reflector)(212)와, 앵글러 리플렉터(212)로부터 X축 방향으로 이격하여 위치하는 앵글러 인터페로미터(angular interferometer)(241)와, 앵글러 인터페로미터(241)로부터 X축 방향으로 이격하여 위치하는 레이저 헤드(242)를 포함한다. 앵글러 인터페로미터(241)는 레이저 헤드(242)로부터 조사된 레이저를 둘로 분할하고, 앵글러 리플렉터(212)로부터 반사된 레이저를 합한다. 레이저 헤드(242)는 합쳐진 레이저를 이용해 몸체(110)의 회전 변위를 계산 및 출력한다. 한편 몸체(110)의 yaw 운동에 대한 회전 변위를 산출하고자 하는 경우 상기 앵글러 리플렉터(212), 앵글러 인터페로미터(241) 및 레이저 헤드(242)는 90도 회전된다.
- [0034] 상기 연산부(미도시)는 직선 변위 획득부 및 회전 변위 획득부로부터 출력된 정보를 이용하여 X축 상 임의의 위치에서 베어링 안내면이 갖는 오차를 산출한다. 이때 상기 연산부(미도시)는 측차이점법을 이용한다. 측차이점

법은 이미 본 발명이 속하는 기술분야에서 알려져 있는바, 그에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

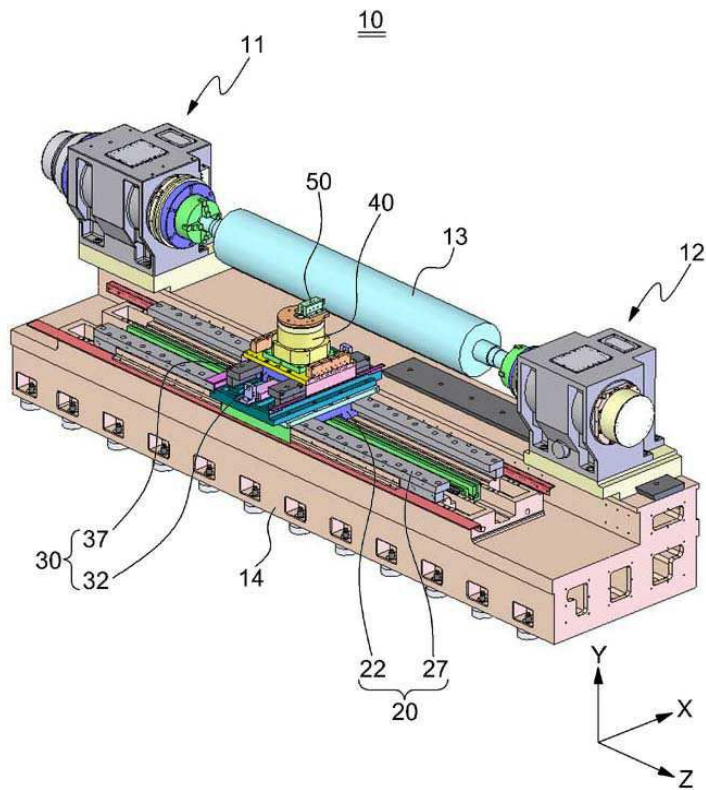
- [0035] 한편, 베어링 안내면이 갖는 오차가 X축 상 임의의 위치에서 산출되기 위해서는 몸체(110)가 X축 방향으로 이동하여야 한다. 따라서 본 발명에 따른 베어링 안내면 정밀도 측정 장치는 몸체이동수단을 더 포함한다. 그리고 상기 몸체이동수단은, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1와이어(143)와, 제2와이어(144)와, 구동폴리(145)와, 모터(146)를 포함한다.
- [0036] 제1와이어(143)는 X축 방향을 따라 이격되어 있는 몸체(110)의 두 측면 중 하나에 연결되고, 제2와이어(144)는 나머지 하나에 연결된다. 제1와이어(143)의 단부에는 무게추(147)가 연결되고, 제2와이어(144)는 구동폴리(145)에 감기거나 구동폴리(145)로부터 풀린다. 모터(146)는 구동폴리(145)를 회전시킨다.
- [0037] 이상 설명된 바에 의하면 몸체(110)가 서로 대향하는 두 베어링 안내면들 중 어느 하나의 정밀도를 측정할 수 있도록 구비된다. 그러나 도 8 및 도 9에 도시된 것과 같이, 몸체(310)는 서로 대향하고 있는 두 베어링 안내면들 중 어느 하나로부터 나머지 하나까지 연장하는 형태로 구비될 수 있다. 이러한 경우, 몸체(310)의 양단 각각은 상기 두 베어링 안내면과 마주하고, 상기 직선 변위 획득부는 몸체(310)의 양단 모두에 구비된다. 몸체(310)가 위와 같이 구비되면, 베어링 안내면 각각의 정밀도뿐만 아니라 상기 두 베어링 안내면의 평행도 또한 산출될 수 있다.
- [0038] 상기 몸체(310)의 이탈방지수단은 앞서 설명된 몸체(110)의 이탈방지수단과 구성을 달리한다. 구체적으로 상기 몸체(310)의 이탈방지수단은 상기 X축 방향을 따라 연장하는 가이드(322)로 구성된다. 상기 가이드(322)는 몸체(310)와 결합하여 몸체(310)의 X축 방향 이동을 안내한다. 이때 상기 가이드(322)와 몸체(310)는 공압 베어링을 통해 서로 결합한다. 이와 같은 경우, 상기 가이드(322)의 양측에는 베어링 안내면(322a)이 구비된다. 상기 가이드(322)와 몸체(310)는 LM 베어링을 통해 결합될 수도 있다.
- [0039] 한편, 서로 대향하고 있는 두 베어링 안내면들 간 거리가 비교적 가까운 경우에는 몸체(310)의 이탈방지수단으로 복수의 공압 패드들이 사용된다. 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 복수의 공압 패드들 중 일부는 몸체(310)의 양단 상면에 설치되고, 또 다른 일부는 몸체(310)의 양단 하면에 설치되며, 나머지 일부는 몸체(310)의 양단 측면에 설치된다. 상기 몸체(310)에는 앞서 설명된 몸체(110)와 달리 진공예압용 포켓이나 자석과 같은 흡입부를 구비하지 않는데, 이는 몸체(310)의 양측 측면에 설치된 공압 패드들이 측부 안내면(10b)에 척력을 가하기 때문이다.
- [0040] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양하게 수정 및 변형될 수 있음은 물론이다.

부호의 설명

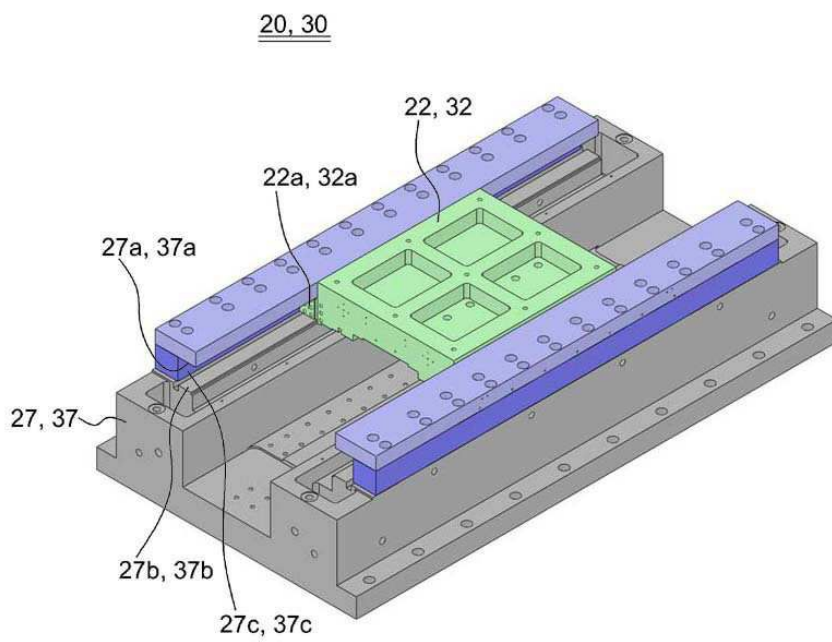
- [0041] 110, 310 : 몸체
- 112 : 반사경
- 122a, 122b, 124a, 124b : 공압 패드
- 126 : 진공예압용 포켓
- 132a, 132b : 제1변위센서
- 134a, 134b : 제2변위센서
- 141 : 제1 레이저 간섭계
- 142 : 제2 레이저 간섭계
- 143 : 제1와이어
- 144 : 제2와이어
- 145 : 구동폴리
- 146 : 모터
- 147 : 무게추
- 212 : 앵글러 리플렉터
- 241 : 앵글러 인터페로미터
- 242 : 레이저 헤드
- 322 : 가이드

도면

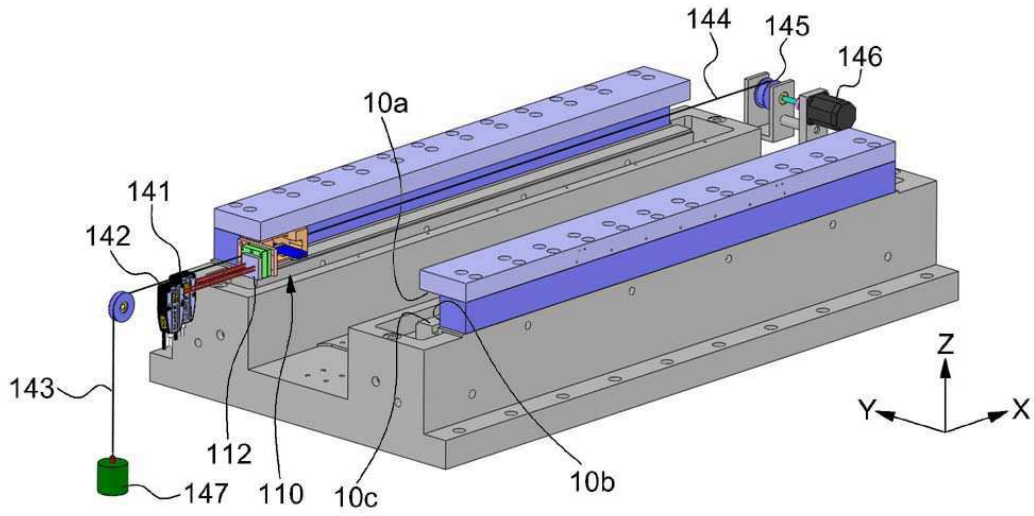
도면1



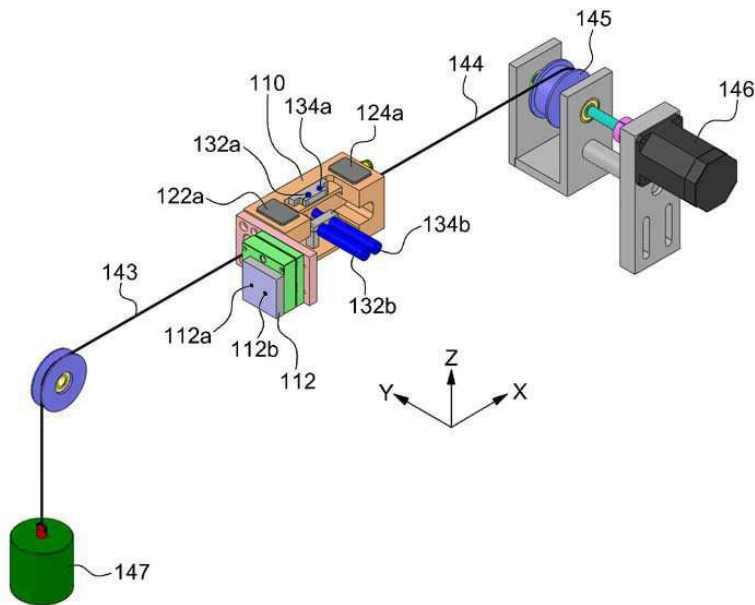
도면2



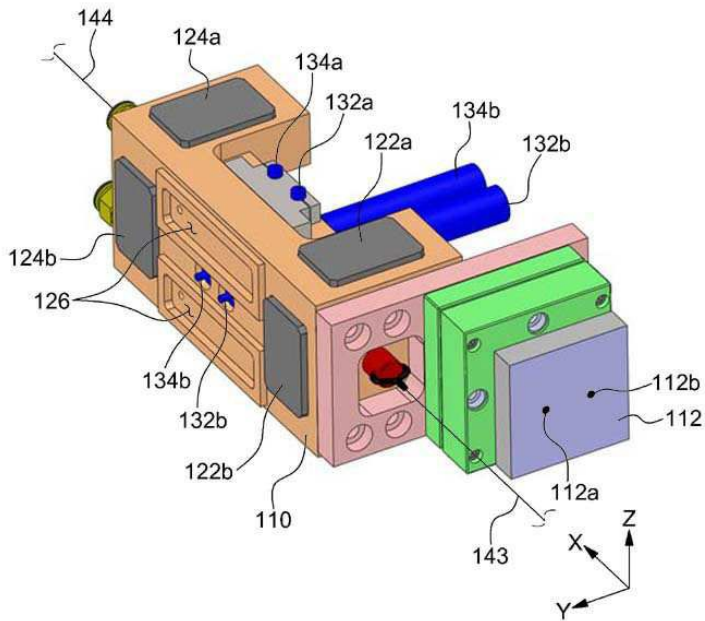
도면3



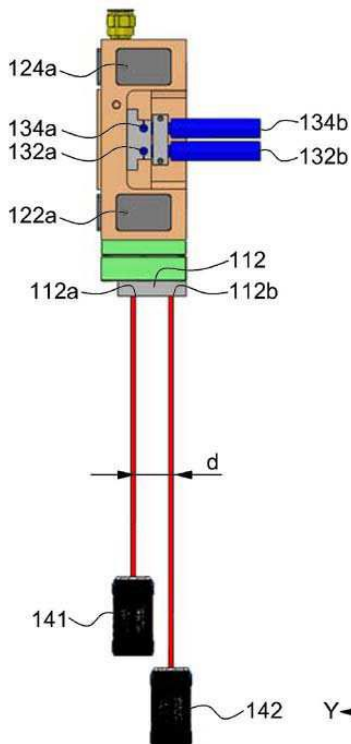
도면4



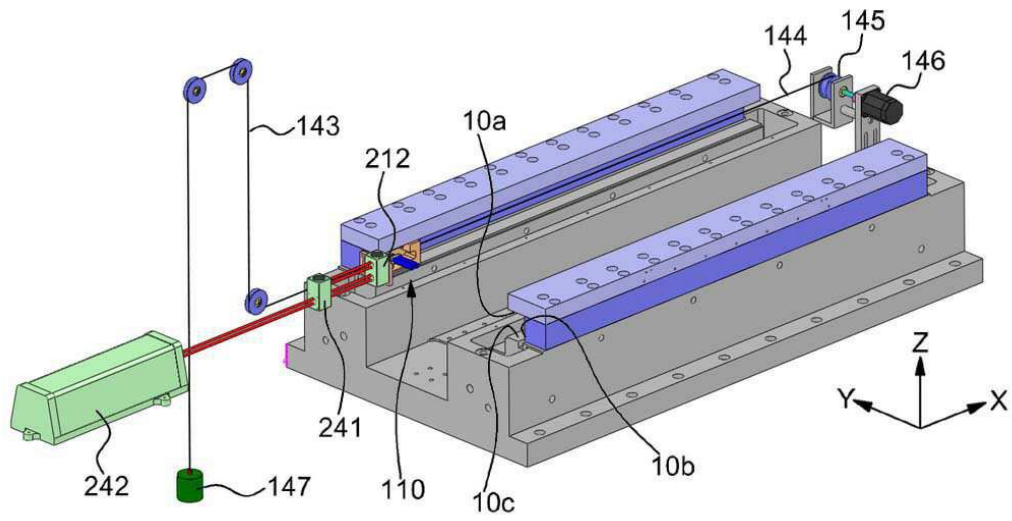
도면5



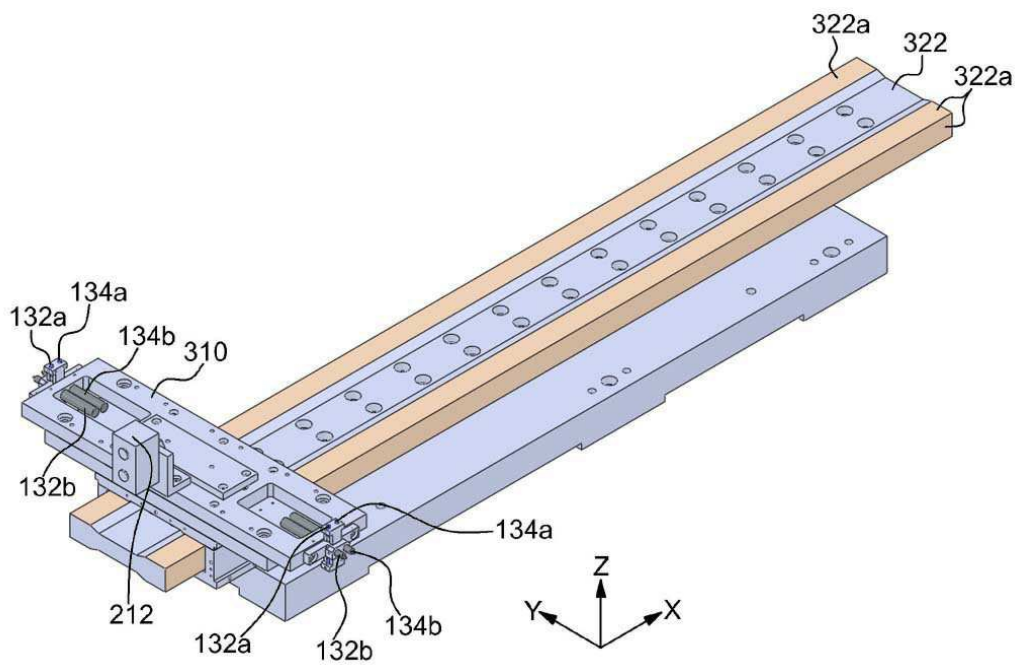
도면6



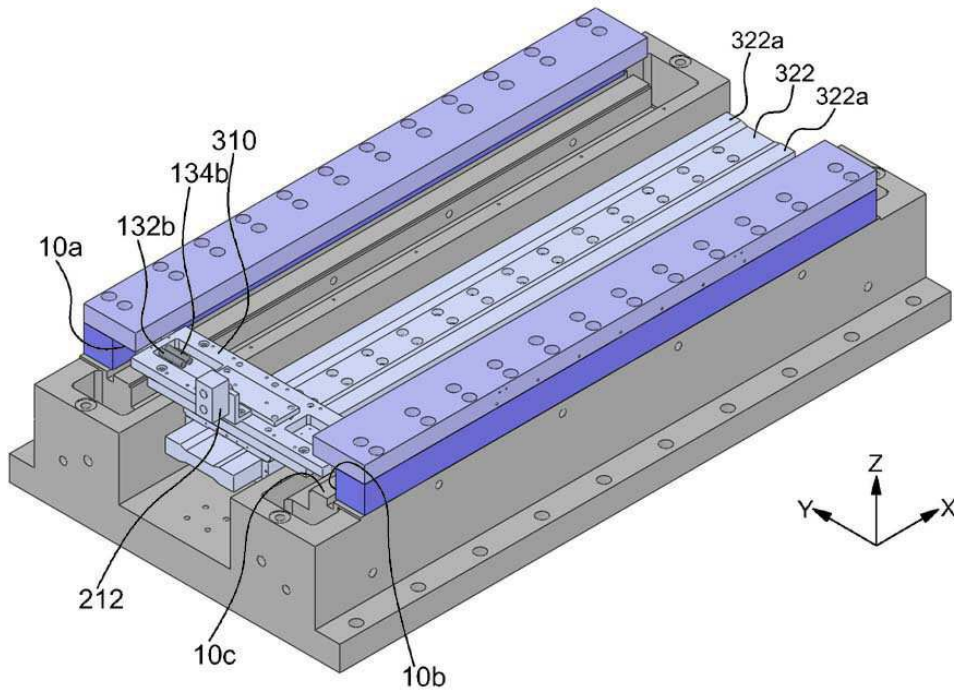
도면7



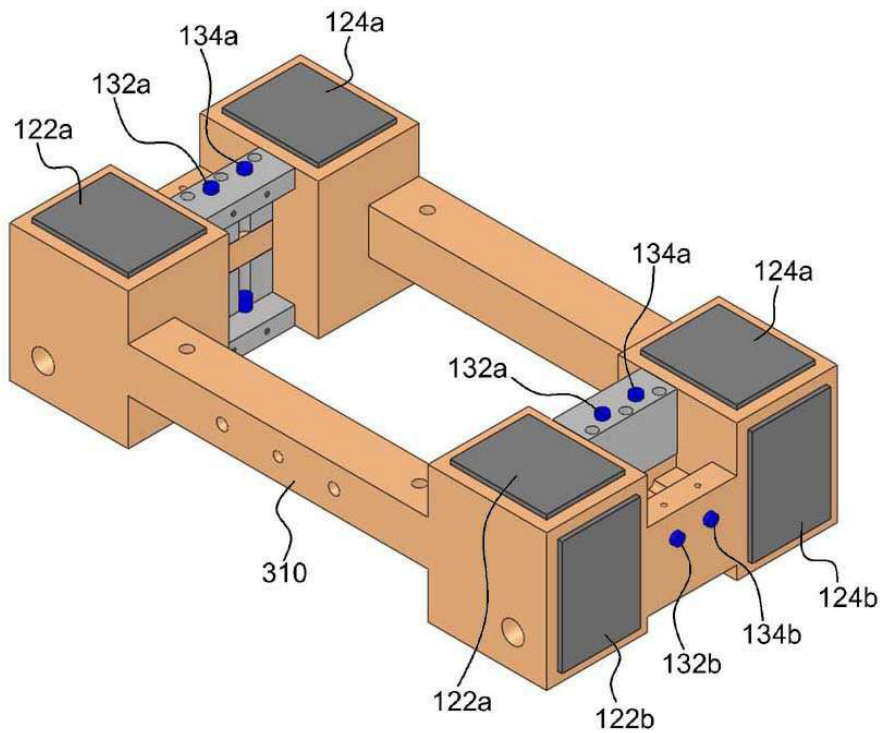
도면8



도면9



도면10



도면11

