(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월22일
(11) 등록번호 10-0806831
(24) 등록일자 2008년02월18일

(51) Int. Cl.
G01B 5/012 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-7016556
(22) 출원일자 2003년12월18일
심사청구일자 2006년06월02일
번역문제출일자 2003년12월18일
(65) 공개번호 10-2004-0019310
(43) 공개일자 2004년03월05일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2001/006846
국제출원일자 2001년06월18일
(87) 국제공개번호 WO 2002/103282
국제공개일자 2002년12월27일
(56) 선행기술조사문헌
DE19502840
US5365673
US4447958
US4752166
전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자
프란츠 하이머 마쉬넨바우 카게
독일, 데-86568 홀렌바흐-이겐하우젠, 바이헤르스트라쎄 21
(72) 발명자
하이머프란츠
독일86568홀렌바흐-아이겐-하우센바이헤르스트라쎄21
(74) 대리인
리앤목특허법인, 목선영, 목영동

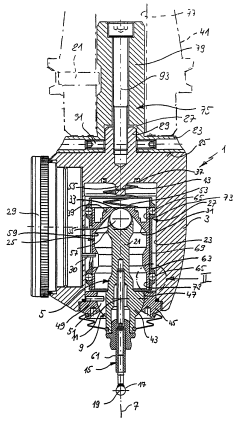
심사관 : 정진수

(54) 다중좌표 검출 측정 장치

(57) 요 약

하우징(3)내에서 정지위치로 탄성적으로 프리텐션되는 검출레버(5)가 측정축(7)을 따라 이동될 수 있도록 그리고 상기 측정축(7)에 대해 횡방향으로 회전될 수 있도록 장착된, 다중좌표 검출 측정 장치가 개시된다. 연결부재(25)는 상기 측정축(7)의 방향으로 상기 하우징(3)의 안내표면(23)에서 이동가능하게 안내된다. 상기 검출 암(5)이 상기 측정축(7)의 방향으로 이동될 때 및 상기 측정축(7)의 방향으로 편향될 때에 상기 검출레버는 결합기어장치를 통해 상기 연결부재(25)를 이동시킨다. 측정장치(21)는 상기 하우징(3)에 관한 상기 연결부재(25)의 위치를 검출한다. 연결부재(25)와 안내표면들(23)은 볼 베어링부(27)와 연결된 볼 베어링들(65)을 위한 베어링표면들을 형성한다. 상기 구성요소들, 즉 연결부재(25) 및 하우징(3) 중의 적어도 한 구성요소의 베어링표면이 상기 베어링표면에 대해 직교방향으로 탄성적으로 편향될 수 있으므로, 상기 볼 베어링들(65)은 상기 베어링표면들 사이에서 늘어짐이 없이 고정 위치에 붙잡혀 있게 된다. 상기 연결부재(25) 및/또는 상기 하우징(3)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 구성되며 비교적 얇은 두께의 경질 산화피막층으로 덮힘으로써 상기 볼 베이링들(65)은 상기 산화피막층안에 주행트랙을 만들면서 미끄러질 수 있다. 상기 검출 측정 장치는 비교적 큰 허용오차들을 갖고 생산될 수 있으나 상기 연결부재는 본질적으로 늘어짐이 없는 방식으로 상기 하우징(3) 안에서 이동가능하게 안내될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하우징(3),

정지위치에서 스프링으로 프리텐션되어 상기 하우징(3)에 관하여 측정축(7)의 방향으로 이동가능하며, 유니버설 조인트(9)에 의해 안내되어 상기 측정축(7)상에 위치한 피봇점(11)의 주위에서 상기 하우징(3)에 관하여 모든 방면으로 향해질 수 있으며, 상기 하우징(3)으로부터 돌출되고 정지위치에서 그 자유 검출단(17)이 상기 측정축(7)상에 위치한 검출기준점(19)을 한정하는 검출 암(15)을 구비한 검출레버(5),

상기 하우징(3)의 안내표면부(23)상에서 상기 측정축(7)의 방향으로 이동가능하게 안내되는 연결부재(25),

상기 검출레버(5)와 상기 연결부재(25)를 연결하고, 상기 검출 암(15)이 상기 피봇점(11)의 주위로 편향될 때 뿐만 아니라 상기 검출 암(15)이 상기 측정축(7)의 방향으로 이동될 때에 상기 연결부재(25)를 상기 측정축(7)의 방향으로 이동시키는 결합부(31,33), 및

상기 하우징(3)에 대한 상기 연결부재(25)의 위치를 검출하는 측정장치를 구비한 다중좌표 검출 측정 장치에 있어서,

상기 연결부재(25)와 상기 하우징(3)의 안내표면부(23)는 볼 베어링부(27)의 볼들(65)을 위한 베어링 표면들을 가지며, 이때 상기 연결부재(25) 및 상기 하우징(3)중의 적어도 하나에 마련된 베어링 표면은 그 베어링 표면에 대해 직교하는 방향으로 탄성적으로 구부러질 수 있어 상기 베어링 표면들의 사이에서 상기 볼들(65)을 흔들림 없이 조여 고정할 수 있는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 연결부재(25) 및 상기 하우징(3) 중의 적어도 하나에 마련된 베어링 표면은 상기 연결부재(25) 또는 상기 하우징(3)의 유연한 일체형 벽부(73)에 각각 마련되는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 베어링 표면을 형성하는 상기 벽부(73)는 상기 측정축(7)과 동일한 중심을 가진 방사방향으로 탄력성이 있는 튜브부로 형성된 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 연결부재(25)의 베어링 표면 및 상기 하우징(3)의 안내 표면부의 베어링 표면은 서로 동심(同心)인 원통형 표면들로서 제공되며, 상기 탄력성 있는 베어링 표면은 상기 연결부재(25)의 방사방향으로 탄력성이 있는 벽부(73)상에 제공된 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 베어링 표면을 형성하는 상기 연결부재(25)의 방사방향으로 탄력성이 있는 벽부(73)는 상기 연결부재(25)의 적어도 하나의 축단부에 마련되며, 상기 측정축(7)의 방향으로 자유로이 돌출된 튜브 원통체의 일 부분을 형성하는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 튜브 원통체(73)의 상기 일 부분은 적어도 베어링 표면으로 사용되는 부분에서 균일한 벽두께를 가진 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 베어링 표면들을 형성하는 상기 튜브 원통체의 부분들은 상기 연결부재(25)의 양 축단들의 부분에 마련된 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 볼 베어링 부(27)의 상기 볼들(65)은 상기 연결부재(25)의 베어링표면과 상기 하우징(3)의 베어링표면 사이에서 상기 측정축(7)의 방향으로 이동될 수 있는 볼 케이지(69)안에서 회전가능하게 보유되는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 볼 케이지(69)는 원주방향으로 연장되고 축방향으로 서로 이격된 적어도 두 줄의 볼들(65)을 안내하는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 볼들의 줄들은 상기 연결부재(25)의 양 축단들의 부분에 위치하는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 볼 케이지(69)는 상기 측정축(7)과 동일한 중심을 가진 원통형 부싱의 형태이며, 각각의 개별적인 볼(65)을 따로따로 안내하기 위하여 그 부싱 벽안에 각각의 방사방향 관통공(67)을 구비한 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 관통공들(67)의 각각은 방사방향 일 측면에서 방사방향으로 좁아져 상기 볼(65)이 상기 관통공(67)내에 안전하게 보관되어 떨어지지 않는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 13

제1항 내지 제7항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 검출레버(5)는 연결 암(21)을 더 구비하며, 상기 피봇점(11)에 관하여 상기 자유 검출단(17)으로부터 멀리 떨어져 위치한 상기 연결 암(21)의 자유단은, 볼록한 모면(convex generatrix)을 가지면서, 상기 검출레버(5)의 정지위치에서 상기 측정축(7)에 대해 회전방향으로 대칭을 이루는 상기 결합부(31,33)의 외부 제어 표면(33)을 형성하고,

상기 연결부재(25)는 상기 검출단(19) 쪽으로 갈수록 넓어지고 개방된 함몰부를 갖고, 상기 측정축에 대해 회전방향으로 대칭을 이루며 상기 연결 암(21)의 외부제어표면(33)과 접하는 상기 결합부(31,33)의 내부제어표면(31)을 형성하는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 14

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하우징(3)은 클램핑 샤프트(41)에 붙들려 있으며, 상기 하우징(3)과 상기 클램핑 샤프트(41)는, 서로 연결되고 상기 측정축(7)에 대해 직교하는 접촉 표면들(85)을 구비하며, 상기 측정축(7)의 방향으로 연장되는 적어도 하나의 클램핑 스크류(93)에 의해 서로 결합되고,

상기 하우징(3) 또는 상기 클램핑 샤프트(41) 중의 어느 하나는 상기 측정축에 중심을 둔 중앙 핀(89)을 구비하며, 상기 핀(89)은 상기 하우징(3) 또는 상기 클램핑 샤프트(41) 중의 나머지 다른 하나의 중앙공(87)안에 방사방향 유격을 가지면서 체결되고,

상기 측정축(7)에 방사방향으로 상기 중앙핀(89)과 관련하여 조정될 수 있는 적어도 세 개의 조정 스크류들(91)이 상기 중앙공(87)의 원주 주위에 배치된 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 연결부재(25) 및 상기 하우징(3)의 안내 표면부는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 만들어지며 상기 볼 베어링부의 볼들을 위한 베어링 표면들을 형성하고,

상기 구성요소들-연결부재(25) 및 하우징(3)-중의 적어도 한 구성요소의 베어링 표면에는 10㎛이하의 두께를 가진 경질 산화피막 표면층(75)이 형성되는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 연결부재(25) 및 상기 하우징(3)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 만들어진 것을 특

징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 연결부재(25)의 베어링 표면과 상기 하우징(3)의 베어링 표면은 선반세공법 또는 마찰법에 의해 제작되는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 볼 베어링부(27)의 상기 볼들(65)은 신품(新品)일 때에 상기 연결부재(25)의 베어링 표면과 상기 하우징(3)의 베어링표면 간의 거리보다 상대적으로 크기가 커서, 작동중에 상기 베어링 표면들에 트랙들을 만들면서 구르는 것을 특징으로 하는 다중좌표 검출 측정 장치.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 측정축(測定軸)의 방향 및 그 직교방향으로 거리 측정을 가능하게 하는 다중좌표 검출 측정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 이러한 유형의 다중좌표 검출 측정 장치는 독일공개특허공보 DE19502840 A1에 의해 공지되어 있다. 상기 검출 측정장치는 하우징과 검출레버를 갖는데, 상기 검출레버는 상기 하우징에 대해 측정축의 방향으로 이동될 수 있으며, 유니버설 조인트(universal joint)에 의해 상기 측정축상에 위치한 피봇점(pivoting point) 주위의 모든 방향으로 향할 수 있도록 상기 하우징 상에서 안내된다. 상기 검출레버는 정지위치에서 스프링에 의해 프리텐션(pre-tension)되고, 상기 하우징으로부터 돌출된 검출 암(sensing arm)을 갖는데, 상기 검출 암의 자유 검출단은 상기 검출레버의 정지위치에서 상기 측정축상에 위치한 검출기준점을 한정한다. 연결 암(connecting arm)은 동일축상의 상기 검출 암에 결합되며, 상기 피봇점을 기준으로 상기 검출단으로부터 멀리 떨어져 있는 상기 연결 암의 자유단은, 본질적으로 볼록한 모면(母面, generatrix)을 이루면서 상기 검출레버의 정지위치에서 상기 측정축에 대해 회전방향으로 대칭인 외부 제어 표면을 형성한다. 연결부재는 상기 측정축의 방향으로 이동될 수 있도록 상기 하우징 안에서 안내되며, 상기 하우징에 대한 상기 연결부재의 위치는 측정장치에 의해 검출된다. 상기 연결부재는 검출단 쪽을 향하여 넓어지며 내부 제어표면을 형성하는 관통공을 갖는데, 상기 내부제어표면은 상기 측정축에 대해 회전방향으로 대칭을 이루며, 그 표면상에 상기 연결 암의 상기 외부제어표면이 놓여진다. 상기 제어표면들은, 상기 검출 암이 상기 측정축의 방향으로 이동될 때 및 상기 검출 암이 상기 연결부재의 피봇점 주위에서 편향될 때, 상기 연결암이 상기 연결부재를 상기 측정축의 방향으로 이동시키도록 상기 연결암과 상기 연결부재를 결합하는 결합부를 형성한다.

<3> 상기 결합부의 구성에 있어 상술한 검출 측정 장치와 근본적으로 다른 다중좌표 검출 측정 장치들은 독일공개특허공보 제4,100,323 A1호, 미국특허공보 제3,660,906호 및 제5,355,589호, 그리고 영국공개특허공보 제2,094,979 A호에 게재되어 있다.

<4> 공지의 다중좌표 검출 측정 장치들에서는 검출레버의 복원력들은 상기 측정축의 방향으로 이동될 수 있는 연결부재와 하우징의 사이에서 긴장된 스프링에 의해 발생하며, 상기 스프링은 상기 결합부를 통하여 그 정지위치에서 상기 검출 암을 프리텐션시킨다. 결과적으로, 상기 결합부의 제어표면들의 제작 허용오차들 뿐만 아니라 상기 연결부재의 안내 표면들의 제작 허용오차들은 상기 검출 측정 장치의 측정 정확도에 영향을 미친다. 따라서, 종래의 검출 측정장치들의 안내표면들은 특별한 분야에서는 매우 정밀하게 제작되어야만 하기 때문에 제작공정이 복잡해지고 특히 거리를 측정 또는/및 지시하는 다이얼 게이지가 이 연결부재에 결합되었을 때 검출 측정 장치의 제작비용들이 현저히 증가한다.

<5> 영국공개특허공보 제2,094,979 A호에 게재된 검출 측정 장치에 의하면 측정축의 방향으로 하우징에 대해 상대적으로 이동가능한 연결부재가 마찰 이력 현상(摩擦履歷現象, frictional hysteresis)으로 인한 측정오차들을 줄이기 위하여 선형 볼 베어링 안에서 안내될 수 있다는 점이 알려져 있다. 선형 볼 베어링은 상기 하우징과 별개인 부싱 슬리브들(bushing sleeves)을 가지는데, 선형 볼 베어링의 정밀도 요건들을 맞추기 위해서는 제작비용들이 현저히 증가된다.

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명의 목적은 비교적 큰 제작 허용오차들을 가지고 제작될 수 있지만 그럼에도 불구하고 정확한 거리 측정을 가능하게 하는 다중좌표 검출 측정 장치를 제공하는 것이다.

<7> 본 발명은,

<8> 하우징,

<9> 상기 하우징에 관하여 측정축의 방향으로 이동가능하며, 정지위치에서 스프링에 의해 프리텐션되고 상기 측정축상에 위치한 피봇점 주위의 하우징에 관한 유니버설 조인트에 의해 모든 방향으로 향해질 수 있도록 안내되며, 상기 하우징으로부터 돌출된 검출 암을 구비하고, 정지위치에서 상기 검출 암의 자유 검출단이 상기 측정축상에 위치한 검출기준점을 한정하는 검출레버,

<10> 상기 측정축의 방향으로 상기 하우징의 안내표면부 상에서 안내되는 방식으로 이동될 수 있는 연결부재,

<11> 상기 검출레버와 상기 연결부재를 연결하고, 상기 검출 암이 상기 피봇점의 주위로 편향될 때 뿐만 아니라 상기 검출 암이 상기 측정축의 방향으로 이동될 때에 상기 연결부재를 상기 측정축의 방향으로 이동시키는 결합부, 및

<12> 상기 하우징에 대한 상기 연결부재의 위치를 검출하는 측정장치를 구비한 다중좌표 검출 측정 장치로부터 시작한다.

<13> 이러한 검출 측정 장치를 기초로 하여, 상기 연결부재와 상기 하우징의 안내표면부는 볼 베어링부의 볼들을 위한 베어링 표면들을 가지며 이때 상기 구성요소들-연결부재 및 하우징-중의 적어도 한 구성요소의 베어링표면이 상기 베어링표면에 대해 직교하여 탄성적으로 구부러질 수 있어 상기 베어링 표면들의 사이에서 상기 볼들을 흔들림없이 조여 고정할 수 있다는 사실에 의하여, 본 발명에 따라 상기 과제가 달성된다. 바람직하게는 상기 구성요소들중의 하나의 유연한 일체형 벽부(flexible integral wall area)에 의해 형성된 베어링 표면은 상기 볼들의 어떠한 허용오차에 관련된 유격도 보상하며 상기 베어링 표면들이 선반세공법(turning)이나 마찰법(rubbing)과 같이 상대적으로 저렴한 제작공정에 의해 제조될 수 있도록 한다. 예를 들어, 볼들을 위한 베어링 표면들을 정밀하게 연마할 필요가 없다.

<14> 바람직한 일 구현예에서, 상기 베어링 표면을 형성하는 상기 벽부(wall area)는 튜브의, 그리고 특히 상기 측정축과 중심이 같은 상기 연결부재의, 방사방향으로 탄성적인 부분으로서 형성된다. 상기 연결부재의 베어링 표면과 상기 하우징의 안내표면부의 베어링 표면은 서로 동일한 중심축을 갖는 원통형 표면들로서 적절하게 형성된다. 이러한 결합에 있어서, 상기 베어링 표면을 형성하는 연결부재의 방사방향으로 탄성적인 벽부가 상기 연결부재의 적어도 일 축단(axial end)의 부분에 마련되고 바람직하게는 균일한 벽 두께로서 상기 측정축의 방향으로 자유로이 내뻗은 원통체의 일부를 이룰 때에 제작공정이 간단하게 된다는 점이 증명되었다. 상기 원통체의 이러한 부분들은 상기 연결부재의 양 축단들의 부분에 적절하게 마련되어 베어링 표면들을 형성한다.

<15> 상기 볼들의 베어링 특성 및 롤링 특성을 일정하게 소정의 값으로 유지하기 위하여, 상기 볼 베어링 부의 상기 볼들은 상기 연결부재의 베어링표면과 하우징의 베어링표면 사이에서 측정축 방향으로 이동될 수 있도록 바람직하게는 볼 케이지(ball cage) 안에서 회전가능하게 보유된다. 상기 볼 케이지는 바람직하게는 원주방향으로 연장되고 축방향으로 이격되어 특히 상기 연결부재의 양 축단들의 부분에 위치한 적어도 두 줄의 볼들을 안내한다. 이에 의해 상기 연결부재의 단지 두 개의 볼 안내부의 사이에서 상대적으로 큰 거리를 유지할 수 있어서, 상기 연결부재의 경사 안정성을 향상시켜 측정 정확도를 개선한다.

<16> 상기 볼 케이지는 상기 측정축과 동일한 중심을 가진 원통형 부싱일 수 있으며, 각각의 볼을 따로따로 안내하기 위하여 그 부싱벽 내에 각각의 방사방향 관통공을 가진다. 상기 관통공들은 유리하게는 일측에서 방사방향으로 좁아져 상기 볼들이 상기 관통공들 안에 고정되어 떨어지지는 것이 방지되며, 이에 의해 상기 검출 측정 장치의 조립을 단순하게 한다.

<17> 검출 측정 장치의 상기 하우징 및 상기 연결부재는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 제작될 수 있으며 이 경우에 정밀한 표면들(precision surfaces)은 보통 정밀한 표면들을 손상 및 마멸로부터 영구적으로 보호하는 비교적 두꺼운 경질 산화피막층(hard-anodized layer)의 형태로 제공된다. 적어도 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 만들어진 연결부재 및/또는 하우징의 베어링 표면이 10㎛ 보다 얇은 두께의, 특히 6㎛ 보다 얇은 두께의, 경질 산화피막 표면층으로 코팅될 때에 상기 검출 측정 장치의 제작상의 허용오차들을 상대적으로 크게 설계할 수 있

고 따라서 제작비용들을 낮게 유지할 수 있다는 점이 의외로 밝혀졌다. 이러한 경질 산화피막 표면층은 상기 알루미늄 구성요소들의 표면을 보호하기 위하여 앞서 사용되어 왔던 층들보다도 실질적으로 더 얇다. 볼 베어링들을 위한 구름 경로(roller paths)로 사용될 때 이러한 표면들은 매우 무르기 때문에 상기 볼 베어링 부의 볼들이 사용중에 자동적으로 홈통형의 경로를 만들면서 구를 수 있다. 결과적으로, 볼들 스스로 경로 층(path bed)을 형성하여 제조과정상의 허용오차들을 자동적으로 보상한다. 이러한 아이디어는 탄성적으로 편향가능한 볼 베어링 표면들을 가진 상술한 검출 측정 장치들에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, 볼 베어링의 양쪽 베어링 표면들이 본질적으로 비탄성인 검출 측정 장치들에도 적용될 수 있다. 따라서, 얇은 경질 산화피막 표면층들에 관한 아이디어는 그 자체로 발명으로서의 중요성이 있는 것이다.

<18> 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 일 구현예를 더 상세히 설명한다.

실 시 예

<21> 개괄적으로 1로 표시된 검출 측정 장치는 하우징(3)을 구비하고, 상기 하우징(3)안에서는 개괄적으로 5로 표시된 검출레버가 상기 하우징(3)에 의해 한정된 측정축(7)의 방향으로 이동가능하게 안내된다. 검출레버(5)는 또한 유니버설 조인트에 의해 상기 측정축(7)상에 위치한 피봇점(11) 주위의 모든 방향들로 향해질 수 있도록 하우징(3)에 의해 안내되며, 이 경우에 상기 유니버설 조인트는 볼 조인트(9)의 형태이고 도면에 도시된 바와 같은 정지위치에서 이하에서 더 상세히 설명될 방식으로 복귀 스프링(return spring, 13)에 의해 스프링 프리텐션(spring-pretension)을 받는다. 검출레버(5)는 상기 하우징으로부터 돌출된 검출 암(15)을 가지며, 상기 검출암(15)의 구(球)로써 형성된 자유 검출단(17)은 상기 검출레버(5)의 정치위치에서 상기 측정축(7)상에 위치한 검출 기준점(19)을 한정한다. 피봇점(11)과의 관계에서 상기 검출레버(5)의 연결 암(21)은 상기 검출 암(15)과 반대방향으로 연장되어 상기 측정축(7)과 같은 중심을 갖는 상기 하우징(3)의 원통형 안내공(23)에 도달한다. 본질적으로 슬리브 형상인 연결부재(25)는, 개괄적으로 27로 표시되며 이하에서 더 상세히 설명될 볼 베어링 부에 의해 상기 안내공(23)안에서 안내됨으로써 상기 측정축(7)의 방향으로 이동될 수 있다. 상기 하우징(3)상에 마련된 다이얼 게이지(29)는 상기 하우징(3)에 대한 상기 연결부재(25)의 위치를 검출하며, 이러한 목적을 위하여 상기 연결부재(25)의 구멍에 결합되는 연결핀(30)을 구비한다. 본 구현예의 경우에 상기 다이얼 게이지(29)는 기계적인 길이 측정 계기이다; 그러나, 위치에 따른 신호들을 발생하는 전기적 다이얼 게이지들이나 측정 변환기들(transducers)처럼, 상기 하우징(3)에 상대적인 상기 연결부재(25)의 위치의 크기를 검출할 수 있는 기타의 길이 측정 센서들도 또한 적당하다.

<22> 상기 피봇점(11)으로부터 축방향으로 멀리 떨어진 단부에서, 상기 연결부재(25)는 직선 모면(母面)을 가진 절단된 구형 표면의 형태인 내부 제어 표면(31)을 가지며, 이 내부제어표면(31)에 의해 상기 연결부재(25)는 상기 연결 암(21)의 자유단에 형성된 상기 검출레버(5)의 볼록한 외부 제어표면(33)과 접촉한다. 상기 내부 제어 표면(31)은 상기 측정축(7)에 대해 회전방향으로 대칭을 이루며, 상기 외부 제어 표면(33)은 상기 검출레버(5)의 정지위치에서 상기 측정축(7)과 일치하며 상기 검출 기준점(19)과 상기 피봇점(11)을 통과하는 직선에 대해 회전방향으로 대칭을 이룬다. 상기 외부 제어 표면(33)은 본 구현예의 경우에 상기 연결 암(21)의 자유단에 부착된 볼(35)에 의해 형성된 원 부분의 모면을 가진다. 그러나, 상기 외부 제어 표면(33)은 또한 그 원 부분 형상의 모면이 상기 직선에 대해 편심된 원 중심을 갖도록 설계될 수 있다. 일단이 상기 안내공(23)의 바닥의 원형 홈(37)안에서 안내되며 타단이 상기 연결부재(25)의 원형 쇼울더(circular shoulder, 39)상에서 안내되는 복귀 스프링(13)은 상기 연결부재(25)를 상기 검출단(17)쪽으로 프리텐션시키며, 상기 병치(竝置)된 제어표면들(31,33)에 접합부 접촉 압력을 제공한다. 제어표면들(31,33)에 의해 형성된 결합부 대신에 다른 변형된 형태의 결합부들이 제공될 수도 있다.

<23> 작동중에 상기 검출 측정 장치(1)는 41로 표시된 급경사 테이퍼 샤프트(steeple-angled shaft)에 의해 기계장치 또는 측정장치 등의 내부에 수용된다. 측정동작의 결과 상기 검출단(17)이 상기 측정축(7)의 방향으로 위치를 이동하는 동안, 상기 연결암(21)은 상기 연결부재(25)를 움직이고, 이어 상기 연결부재(25)가 상기 다이얼 게이지(29)를 조정한다. 상기 검출단(17)이 상기 측정축(7)에 직교하게 위치 이동을 할 때에는, 상기 연결 암(21)은 상기 볼 조인트(9)에 의해 한정된 상기 피봇점(11)의 주위를 선회한다. 상기 연결암의 이러한 회전운동에 따라 그 모면들 위에서 서로 미끄러지는 상기 제어 표면들(31,33)은 상기 검출레버(5)의 회전운동을 슬리브형 연결부재(25)의 축방향 운동으로 변환하며, 그럼으로써 상기 다이얼 게이지(29)는 상기 측정축(7)으로부터 상기 검출 기준점(19)까지의 방사방향 거리를 측정한다. 상기 제어표면들(31,33)의 상기 설계에 의해, 상기 검출 기준점(19)과 상기 측정축(7) 사이의 방사방향 거리는 상기 검출레버(5)의 회전에 의해 유발된 상기 연결부재(25)의 축방향 위치이동으로 1:1의 선형 비율에 따라 변환되는 것이 가능하다.

<24> 상기 볼 조인트(9)는 조인트 볼(43)을 구비하는데, 상기 조인트 볼(43)은 상기 피봇점(11)에 중심을 두고 상기 연결 암(21)의 필수 구성요소이며, 상기 검출단(17) 쪽을 향하여 상기 안내공(23)과 접하는 조인트 컵(joint cup, 45)안에 안착된다. 상기 조인트 컵(45)은 하우징(3)안으로 돌려져 고정되며, 상기 검출레버(5)가 축방향으로 이동 운동하는 동안 상기 조인트 볼(43)을 상기 측정축(7)에 대해 방사방향으로 안내하는 원통형 가이드(47)안에서 상기 검출단(17)으로부터 더 멀리 연장된다. 상기 검출레버(5)의 정지위치에서 상기 피봇점(11)을 둘러싸는 법선 평면(法線 平面)에서 상기 조인트 컵(45)에 핀(49)을 끼움에 의해, 상기 검출레버(5)는 상기 측정축(7)의 둘레에서 과도하게 비틀리는 것이 방지되며, 상기 핀은 상기 볼 조인트(43) 안에서 상기 검출레버(5)의 축 길이방향 단면의 평면을 따라 연장된 슬릿(51)내에 체결된다.

<25> 상기 하우징(3)으로부터 돌출된 검출 암(15)은 예를 들어 측정동작 중에 사고로 충격 응력을 받거나 또는 그 이동가능한 한계점까지 축방향 또는 방사방향으로 편향될 수 있다. 상기 검출레버(5)를 이동시키는 축방향 타격을 제한하기 위하여, 상기 연결부재(25)는 상기 연결 암(21)의 자유단에 인접한 중앙 관통공(53)을 가지며, 상기 하우징의 안내공(23)의 바닥으로부터 돌출된 중앙 돌출 자루(centric projection lug, 55)는 상기 중앙 관통공(53)에 결합되어 상기 볼(35)과 인접하게 된다. 상기 자유 검출단(17)에 축방향으로 작용하는 타격력들은 이러한 방식으로 상기 하우징에 직접 전달되며, 상기 제어 표면들(31,33)에 의해 되받아쳐지지는 않는다. 상기 검출암(5)의 방사방향 타격운동은 상기 연결부재(25)의 원통형 내부 스톱 표면(59)을 타격할 수 있는 스톱 표면(57)에 의해 제한되며, 상기 원통형 내부 스톱 표면(59)은 축방향의 바깥쪽으로 상기 내부 제어 표면(31)에 접한다. 상기 제어 표면들(31,33)과 상기 다이얼 게이지(29)를 더 보호하는 것은 세라믹 슬리브의 형태인 상기 검출암(15)의 약한 부재(61)에 의해 가능하다.

<26> 연결부재(25)는, 상기 볼 베어링 부(27)의 볼들(65)을 위하여 상기 연결부재(25)와 일체형으로 형성된 베어링 표면을 형성하는 원통형 외부 자켓(63)을 가진다. 상기 볼 베어링부(27)의 볼들은 한편으로는, 상기 측정축(7)에 동축이며 따라서 상기 주변 자켓(63)과 동축이고 마찬가지로 베어링 표면을 형성하는, 상기 하우징(3)의 원통형 안내공(23)에 의해 지지된다. 볼들(65)은 상기 연결부재(25)의 양 축단 부분에서 각각 원주방향으로 연장되어 두 줄로 배열되며, 도2에 잘 도시된 바와 같이, 상기 볼들의 각각은 상기 측정축(7)의 방향으로 이동될 수 있는 볼 케이지의 할당된 관통공들(67)안에서 개별적으로 안내된다. 관통공들(67)은 상기 연결부재(25) 쪽으로 테이퍼되어(71 참조), 상기 연결부재(25)가 장착되기 전에 상기 볼 케이지(69)가 있는 그대로 상기 안내공(23) 안에 삽입되었을 때 상기 볼들(65)이 관통공들(67)안에 붙잡혀 있게 된다.

<27> 상기 연결부재(25)의 상기 자켓 표면(63)과 상기 안내공(23)의 내부 자켓은 예를 들어 선반세공법이나 마찰법에 의해 상대적으로 큰 허용오차들을 가지고 만들어질 수 있다. 그럼에도 불구하고 상기 연결부재(25)와 상기 하우징(3) 사이의 방사방향 안내 유격을 본질적으로 제거하기 위해서 상기 연결부재(25)는 그 방사방향 단부들의 부분에서 그리고 그에 따라 상기 볼들(65)의 이동 운동 범위내에서 상대적으로 얇은 벽의 형태이며 그리고 그에 따라 방사방향으로 탄성적으로 구부러질 수 있는 튜브부(tube section, 73)이어서, 만약 상기 볼들(65)의 직경이 충분히 크다면, 상기 안내공(23)의 상기 내부 자켓에 대해 방사방향 외측으로 상기 볼들을 압압(押壓)한다. 상기 튜브부들(73)은 그 축방향으로 뿐만 아니라 원주방향으로도 균일한 벽 두께를 가지고, 그에 따라 모든 볼들(65)에 균일한 하중을 가하는 것을 보장한다.

<28> 상기 연결부재(25)와 상기 하우징(3)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어지며 적어도 표면 부분에서는 코팅되어 10㎛ 보다 작은 두께, 예를 들어 3 내지 5 ㎛ 두께의 경질 산화층(hard oxide layer)을 가져 볼들(65)을 위한 베어링 표면들을 형성한다. 상기 하우징(3)에 관한 과장된 축척의 도면에서 75로 표시되며 또한 상기 연결부재(25)에도 마련되는 이러한 층은 충분히 탄력적이어서 상기 볼들(65)이 상기 하우징(3) 또는 상기 연결부재(25)의 동일하게 비교적 연한 알루미늄 재료로 이루어진 상기 보호층(75)에 홈통모양을 내면서 굴러갈 수 있도록 한다. 이러한 방법으로, 사용중에 꼭 맞는 트랙 홈들(track grooves,76)이 상기 하우징(3) 및 상기 연결부재(25)의 베어링 표면들에 자동적으로 파여지며, 상기 트랙 홈들(76)은 또한 상기 연결부재(25)가 이동가능한 방식으로 안내되고 뒤틀림으로부터 보호되도록 보장한다. 이러한 방법으로, 상기 하우징(3)의 상기 연결부재(25)는 제작시의 상대적으로 큰 허용오차들에도 불구하고 유격이 없이 정확하게 안내될 수 있다.

<29> 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)의 축(axis)은 상기 검출 측정 장치(1)의 다른 구성요소들에 의해 한정된 상기 측정축(7)과 동일한 축상에서 연장되어야 한다. 정렬에 있어서의 오차들을 보상할 수 있도록 하기 위하여 상기 하우징(3)은, 상기 측정축(7)에 평행하고 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)의 축에 관련된 상기 하우징(3)의 측정축(7)상의 조정을 가능하게 하는 어댑터(75)에 의하여, 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)에 부착된다. 상기 어댑터(75)는 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)의 중앙 관통공(77)에 꼭 맞게 끼워지는 샤프트(79)를 가지며, 81로 표시된 클램핑 스크류(clamping screw)에 의해 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)에 교환가능하게 결합된다. 상기 샤

프트(79)는 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41) 및 상기 하우징(3)의 사이에서 링 플랜지(ring flange, 83)를 구비하며, 편평한 대응 표면이 마련된 상기 하우징을 위한 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)의 축에 정확하게 수직인 편평한 접촉 표면(85)을 구비한다. 중앙공(87)은 상기 하우징(3)으로부터 돌출된 중앙핀(89)이 방사방향 유격을 가지고 결합되는 상기 접촉표면(85)의 안으로 함몰된다. 상기 링 플랜지(83)의 원주(圓周) 주위에 배치된 적어도 세 개의 방사방향 조정 스크류들(91)은 상기 접촉표면(85)상에서 이동가능하게 안내되는 상기 하우징(3)의 방사방향 조정을 가능하게 한다. 중앙 고정 스크류(93)는 상기 어댑터(75)상에서 상기 하우징(3)을 붙들고 있다. 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)와 관련하여 상기 하우징(3)을 방사방향으로 조정하기 위해서는, 스크류(93)를 먼저 약간 조여서 상기 접촉 표면(85)에 대해 상기 하우징(3)을 다소간 압압시킨다; 조정후에 상기 조정 스크류들(91)은, 상기 급경사 테이퍼 샤프트(41)의 상기 하우징으로부터 먼 쪽의 단부(end)로부터 상기 스크류(93)가 단단하게 조여질 때까지, 상기 하우징(3)을 원하는 위치에 고정한다.

산업상 이용 가능성

<30> 본 발명은 측정축의 방향 및 그 직교방향으로 거리 측정을 가능하게 하는 다중좌표 검출 측정 장치에 적용될 수 있다.

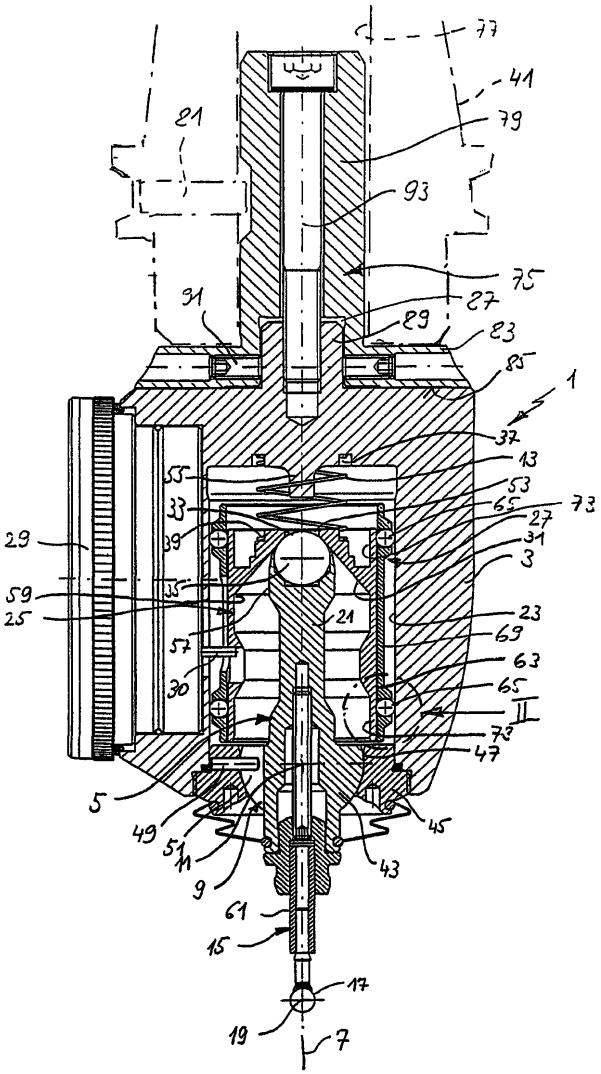
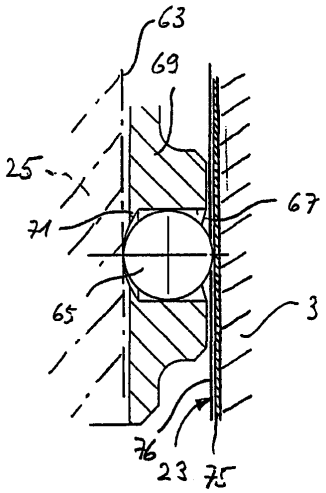
도면의 간단한 설명

<19> 도1은 다중좌표 검출 측정 장치의 축 길이방향에 따른 단면도이다.

<20> 도2는 도1의 Ⅱ부분의 상세도이다.

도면

도면1


77
41
79
21
93
75
27
89
83
85
1
37
13
53
65
73
27
31
3
23
69
63
65
71
47
29
59
25
57
30
21
5
49
51
11
9
45
43
61
15
17
19
7

도면2