



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0119047
(43) 공개일자 2022년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01L 1/04 (2006.01) G01G 21/24 (2006.01)
G01G 3/12 (2006.01) G01L 5/16 (2020.01)
(52) CPC특허분류
G01L 1/04 (2013.01)
G01G 21/244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7022291
(22) 출원일자(국제) 2020년12월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년06월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2020/085103
(87) 국제공개번호 WO 2021/130014
국제공개일자 2021년07월01일
(30) 우선권주장
10 2019 135 732.2 2019년12월23일 독일(DE)

(71) 출원인
노이라 로보틱스 게엠베하
독일 72555 멧징엔 구텐베르크슈트라쎄 44
(72) 발명자
본 슈튀르머, 필립
독일, 함부르크 22035, 크라니히베그 19
시라키, 조셉
독일 도나우에칭엔 78166, 브리가호탈슈트라쎄 31
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김학제, 문혜정

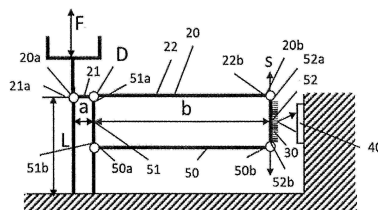
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 길이 변화 측정장치

(57) 요약

본 발명은 제1 고정부재(11, 11'), 제2 고정부재(12, 12'), 및 상기 두 개의 고정부재(11, 11', 12, 12') 사이에 배치된 적어도 하나의 길이 부재(15)로서 제1 말단(15a), 제2 말단(15b), 및 길이 방향(R)에 따른 길이(L)를 갖는 길이부재(15)를 포함하고, 상기 길이 방향(R)에 평행하게 작용하는 힘(F)은 상기 길이 부재(15)의 길이 변
(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



화(ΔL)를 초래하며, 상기 길이 방향(R)을 가로질러, 제1 말단(20a), 제2 말단(20b) 및 회전점(D)을 갖는 레버 부재(20)가 배치되고, 상기 레버 부재(20)는, 상기 회전점(D)과 제1 레버 암 말단(21a) 사이의 제1 길이(a)를 갖는 제1 레버 암(21), 및 상기 회전점(D)과 제2 레버 암 말단(22b) 사이의 제2 길이(b)를 갖는 제2 레버 암(22)을 구비하고, 상기 제2 길이(b)는 상기 제1 길이(a)보다 크게 형성되고, 상기 길이 부재(15)는 자체의 제1 말단(15a)과 함께 방향전환할 수 있게 상기 제1 레버 암(21)의 제1 레버 암 말단(21a)에 배치되고, 상기 제2 레버 암(22)의 상기 제2 레버 암 말단(22b)은 치수 구현부(30)에 연결되며, 상기 치수 구현부(30)의 움직임은 주사(scanning) 부재(40)를 통해 파악가능한 것을 특징으로 하는 길이 변화(ΔL) 측정 장치(10, 10')에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

G01G 3/12 (2013.01)

G01L 5/16 (2022.01)

(72) 발명자

레거, 다비드

독일, 메칭엔 72555, 바이덴슈트라쎄. 11

수세밀, 헨드릭

독일, 함부르크 22087, 겐터슈트라쎄. 86비

스타우드, 티

독일, 함부르크 21075, 노블리슈트라쎄. 47

브록맨, 제닉

독일, 함부르크 22083, 베토벤슈트라쎄. 42

명세서

청구범위

청구항 1

제1 고정부재(11, 11');

제2 고정부재(12, 12'); 및

상기 두 개의 고정부재(11, 11', 12, 12') 사이에 배치된 적어도 하나의 길이 부재(15)로서 제1 말단(15a), 제2 말단(15b), 및 길이 방향(R)에 따른 길이(L)를 갖는 길이부재(15)를 포함하고,

상기 길이 방향(R)에 평행하게 작용하는 힘(F)은 상기 길이 부재(15)의 길이 변화(ΔL)를 초래하며,

상기 길이 방향(R)을 가로질러, 제1 말단(20a), 제2 말단(20b) 및 회전점(D)을 갖는 레버 부재(20)가 배치되고,

상기 레버 부재(20)는, 상기 회전점(D)과 제1 레버 암 말단(21a) 사이의 제1 길이(a)를 갖는 제1 레버 암(21), 및 상기 회전점(D)과 제2 레버 암 말단(22b) 사이의 제2 길이(b)를 갖는 제2 레버 암(22)을 구비하고,

상기 제2 길이(b)는 상기 제1 길이(a)보다 크게 형성되고,

상기 길이 부재(15)는 자체의 제1 말단(15a)과 함께 방향전환할 수 있게 상기 제1 레버 암(21)의 제1 레버 암 말단(21a)에 배치되고,

상기 제2 레버 암(22)의 상기 제2 레버 암 말단(22b)은 치수 구현부(30)에 연결되며, 상기 치수 구현부(30)의 움직임은 주사(scanning) 부재(40)를 통해 파악가능한 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 회전점(D)은 상기 레버 부재(20)의 제1 말단(20a)과 제2 말단(20b) 사이에 배치되고,

상기 제1 레버 암(21)의 제1 레버 암 말단(21a)은 상기 레버 부재(20)의 제1 말단(20a)을 형성하고, 상기 제2 레버 암(22)의 제2 레버 암 말단(22b)은 상기 레버 부재(20)의 제2 말단(20b)을 형성하는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 3

제1항 내지 제2항중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전점(D)은 상기 레버 부재(20)의 제1 말단(20a)에 배치되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항중 어느 한 항에 있어서,

제2 부재(50)는 제1 말단(50a) 및 제2 말단(50b)을 구비하고,

서로 평행하게 정렬되는 제1 암(51) 및 제2 암(52)을 사용하여 상기 레버 부재(20)에 대해 평행하게 배치되고,

상기 제2 부재(50)와 상기 제1 암(51) 사이, 상기 제2 부재(50)와 상기 제2 암(52) 사이, 상기 레버 부재(20)와 상기 제1 암(51) 사이, 및 상기 레버 부재(20)와 상기 제2 암(52) 사이의 배치는 방향전환 가능한 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 치수 구현부(30)는 상기 제2 암(52)에 배치되고, 바람직하게는, 상기 레버 부재(20)와 상기 제2 부재(50) 사이의 거리만큼 신장되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항중 어느 한 항에 있어서,

상기 회전점(D)과 상기 제2 부재(50)의 제1 말단(50a) 사이에 제1 암(51)이 배치되고, 상기 레버 부재(20)의 제2 말단(20b)과 상기 제2 부재(50)의 제2 말단(50b) 사이에 제2 암(52)이 배치되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항중 어느 한 항에 있어서,

상기 방향전환가능한 연결은 필름 힌지(film hinge)의 방식으로 형성되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 고정부재(11, 11')는 제1 평면(E1)과 함께 원반(disc) 형태로 형성되고,

상기 제2 고정부재(12, 12')는 제2 평면(E2)과 함께 원반 형태로 형성되며,

상기 제1 평면(E1) 및 상기 제2 평면(E2)은 서로 평행하게 배치되고, 바람직하게는, 상기 길이방향(R)은 상기 평면(E1, E2)에 수직으로 배치되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항중 어느 한 항에 있어서,

다수의, 특히, 여섯 개의 길이 부재(15)가 상기 제1 고정부재(11')와 상기 제2 고정부재(12') 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항중 어느 한 항에 있어서,

주사(scanning) 부재(40)가 광학적, 정전용량적, 유도적 또는 자기적으로 주사하는 센서로 형성되는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

청구항 11

제1항 내지 제10항중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 주사 부재(40)를 통해 검출된 신호를 평가하는 평가부(evaluation unit)(60)가 구비되며, 특히, 산출된 길이 변화로부터 상기 두 개의 고정부재 사이에 작용하는 힘 및 회전 모멘트를 산출하는 것을 특징으로 하는 길이 변화 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구항 1항의 상위개념에 따른 길이 변화 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동화기술에서 전방향에서 작용하는 힘과 회전 모멘트를 정의하기 위해 다중 6축 힘 모멘트 센서가 사용된다. 예를 들어, 이러한 종류의 센서들은 가공물(workpiece)의 자동 접합 또는 설치시, 디버링(deburring), 연마(polishing) 또는 그라인딩(grinding)시, 햅틱(haptic) 측정 또는 또다른 삽입영역에 적용할 수 있다. 이러한 센서들은 이들이 작용하는 힘(F_x , F_y , F_z) 및 회전 모멘트(M_x , M_y , M_z)를 좌표(x , y , z) 안에서 그리고 좌표(x , y , z)를 중심으로 측정한다. 이러한 종류의 센서들은 한편으로는, 센서들 자체가 힘 또는 회전 모멘트를 통한 변형(deformation)을 경험하지 않도록 가능한한 강건하게 형성되어야 한다. 또다른 한편으로는, 측정된 신호

의 가능한 높은 해상도에 도달하여야 하는데, 이는 경사 센서들을 통해서서는 일반적으로 불가능한 것이다. 공지의 센서에서, 매우 작은 물질 신장(elongation)이 측정될 수 있는 힘 및 회전 모멘트를 정의하기 위해 사용된다. 물론, 신장 측정 줄무늬(stripe)를 적용하는 데에 비용이 크게 든다. 또한, 신장 측정 줄무늬는 높은 신호 강도를 필요로 하는데, 이는 이러한 종류의 6축 힘 모멘트 센서에서 많은 비용을 초래한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0003] 본 발명은 특히, 높은 강성에서 측정한 신호의 높은 해상도에 도달할 수 있는 6축 힘 모멘트 센서에 적용하기 위한 길이 변화 측정장치에 관한 것이다.
- [0004] 본 발명에 따르면, 상기 목적은 청구항 1항의 특징을 갖는 길이 변화 측정장치에 의해 달성된다.
- [0005] 본 발명의 또다른 바람직한 실시예들은 종속항에 제공된다.
- [0006] 본 발명에 따른 길이 변화 측정장치는 제1 고정부재, 제2 고정부재, 및 상기
- [0007] 두 개의 고정부재 사이에 배치된 적어도 하나의 길이 부재로서 제1 말단, 제2 말단, 및 길이 방향에 따른 길이를 갖는 길이 부재를 포함하고, 상기 길이 방향에 평행하게 작용하는 힘은 상기 길이 부재의 길이 변화를 초래하며, 상기 길이 방향을 가로질러, 제1 말단, 제2 말단 및 회전점을 갖는 레버 부재가 배치되고, 상기 레버 부재는, 상기 회전점과 제1 레버 암(arm) 말단 사이의 제1 길이를 갖는 제1 레버 암, 및 상기 회전점과 제2 레버 암 말단 사이의 제2 길이를 갖는 제2 레버 암을 구비하고, 상기 제2 길이는 상기 제1 길이보다 크게 형성되고, 상기 길이 부재는 자체의 제1 말단과 함께 방향전환할 수 있게 상기 제1 레버 암의 제1 레버 암 말단에 배치되고, 상기 제2 레버 암의 상기 제2 레버 암 말단은 치수 구현부에 연결되며, 상기 치수 구현부의 움직임은 주사(scanning) 부재를 통해 파악가능하다.
- [0008] 본 발명에 따르면, 다시 말해서, 상기 길이 변화는 레버 부재를 통해 기계적으로 강화되고, 경로 변화는 상대적으로 긴 레버 암의 자유 말단에서 파악할 수 있다. 이러한 기계적인 강화는 실현하기에 간단하며 비용이 적게 든다. 이러한 기계적인 강화는 특히, 높은 강성을 갖는 시스템에 적용할 수 있고, 여기서, 높은 강성에도 불구하고, 기계적인 강화를 통해 힘 또는 회전 모멘트에 의해 발생한 길이 변화의 높은 해상도가 실현될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 상기 회전점은 상기 레버 부재의 제1 말단과 제2 말단 사이에 배치되고, 상기 제1 레버 암의 제1 레버 암 말단은 상기 레버 부재의 제1 말단을 형성하고, 상기 제2 레버 암의 제2 레버 암 말단은 상기 레버 부재의 제2 말단을 형성한다. 이러한 방식으로, 두 번의 레버가 형성된다.
- [0010] 본 발명의 대안적인 바람직한 실시예에서, 상기 회전점은 상기 레버 부재의 제1 말단에 배치된다. 이러한 방식으로, 하나의 측면으로 이루어진 레버가 형성된다.
- [0011] 본 발명의 바람직한 실시예에서, 제2 부재는 제1 말단 및 제2 말단을 구비하고, 서로 평행하게 정렬되는 제1 암 및 제2 암을 사용하여 상기 레버 부재에 대해 평행하게 배치되고, 상기 제2 부재와 상기 제1 암 사이, 상기 제2 부재와 상기 제2 암 사이, 상기 레버 부재와 상기 제1 암 사이, 및 상기 레버 부재와 상기 제2 암 사이의 배치는 방향전환 가능하다. 이러한 방식으로, 평행사변형이 형성되는데, 상기 평행사변형은, 상기 제2 레버 암의 제2 레버 암 말단에 배치된 치수 구현부를 실현하며, 상기 치수 구현부는 상기 주사부재에 대한 상기 레버부재의 방향전환시 상기 제2 부재없이 투입되며, 상기 제2 부재를 통한 상기 레버부재의 방향전환시 상기 길이방향에 평행하게 정렬되게 한다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 치수 구현부는 상기 제2 암에 배치되고, 바람직하게는, 상기 레버 부재와 상기 제2 부재 사이의 거리만큼 신장된다. 이는 상기 레버부재의 방향전환시 상기 치수 구현부를 각각의 위치에서 상기 길이방향에 대해 평행하게 정렬되어 배치되는 것을 가능케한다.
- [0013] 바람직하게는 상기 회전점과 상기 제2 부재의 제1 말단 사이의 제1 암, 상기 레버부재의 제2 말단과 상기 제2 부재의 제2 말단 사이의 제2 암이 배치되는 경우에 상기 레버 배치의 양호한 안정성이 실현될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 특히 바람직한 실시예에 따르면, 상기 방향전환가능한 연결은 필름 힌지(film hinge)의 방식으로 형

성된다. 이러한 방식으로 방향전환가능한 연결은 물질 약화를 통해서 뿐만 아니라 높은 강성을 갖는 물질에서도 간단하게 형성될 수 있으므로, 한편으로는, 길이부재의 원하는 높은 강성을 손상시키지 않거나 거의 손상시키지 않거나, 다른 한편으로는, 원하는 높은 해상도는 레버 배치에 의한 기계적인 강화를 통해 실현될 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 제1 고정부재는 제1 평면과 함께 원반 형태로 형성되고, 상기 제2 고정부재는 제2 평면과 함께 원반 형태로 형성되며, 상기 제1 평면 및 상기 제2 평면은 서로 평행하게 배치되고, 바람직하게는, 상기 길이방향은 상기 평면에 수직으로 배치된다. 이러한 고정부재의 원반 형태의 형성은, 발생하는 힘과 회전 모멘트가 측정되어야 하는, 상대적으로 서로 움직이는 구성요소의 양호한 고정을 가능케 한다. 상기 길이방향에 수직인 평면의 배치는 작용하는 힘과 회전 모멘트의 산출을 간소화시킬 수 있다.

[0016] 특히 바람직한 실시예에 따르면, 다수의, 특히, 여섯 개의 길이 부재가 상기 제1 고정부재와 상기 제2 고정부재 사이에 배치된다. 이는 세 개의 축 안에서 그리고 세 개의 축을 중심으로 한 상기 두 개의 고정부재 사이에 작용한 힘과 회전 모멘트 사이의 고정이 가능하므로, 6축 힘-모멘트 센서로 형성되는 것을 가능케 한다.

[0017] 바람직하게는, 주사(scanning) 부재가 광학적, 정전용량적, 유도적 또는 자기적으로 주사하는 센서로 형성된다. 특히 광학적인 센서는 특히 강건하며, 높은 해상도를 갖는 주사를 가능케 한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 주사 부재를 통해 검출된 신호를 평가하는 평가부(evaluation unit)가 구비되며, 특히, 산출된 길이 변화로부터 상기 두 개의 고정부재 사이에 작용하는 힘 및 회전 모멘트를 산출한다.

[0019] 본 발명은 이하 도면들을 참조로 하여 실현가능하게 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 길이 변화 측정장치의 사시도이다.

도 2는 도 1에 따른 장치의 일부를 나타내는 또다른 사시도이다.

도 3은 도 2에 따른 장치의 종단면도이다.

도 4는 도 1에 따른 장치의 레버 배치를 개략적으로 도시하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 대안적인 실시예에 따른 길이 변화 측정장치를 개략적으로 도시하는 도면이다.

도 6은 도 1에 따른 6축 힘-모멘트 센서를 형성하기 위한 여섯 개의 길이부재를 구비한 길이 변화 측정장치의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른, 길이 부재(15)에서의 길이 변화(ΔL) 측정 장치(10)의 다양한 측면을 도시하며, 상기 길이 부재(15)는 제1 말단(15a), 제2 말단(15b) 및 길이방향(R)에 따른 길이(L)를 구비한다. 여기서, 상기 길이방향(R)에 평행하게 작용하는 힘(F)은 상기 길이부재(15)의 길이변화(ΔL)를 초래한다. 상기 길이부재(15)에서의 이러한 길이변화(ΔL)의 직접적인 측정은 비용소모적이거나, 사소한 길이변화(ΔL)를 근거로 하여 종종 낮은 해상도로만 파악할 수 있다. 따라서, 도시된 장치(10)는 상기 길이방향(R)을 가로질러 배치되고, 제1 말단(20a), 제2 말단(20b) 및 회전점(D)을 갖는 레버부재(20)를 포함한다. 여기서, 상기 레버부재(20)는 상기 회전점(D)과 제1 레버 암 말단(21a) 사이의 제1 길이(a)를 갖는 제1 레버 암(21), 및 상기 회전점(D)과 제2 레버 암 말단(22b) 사이의 제2 길이(b)를 갖는 제2 레버 암(22)을 구비한다. 상기 제2 길이(b)는 상기 제1 길이(a)보다 크게 형성된다. 여기서, 상기 길이부재(15)는 자체의 제1 말단(15a)을 가지고 상기 제1 레버 암(21)의 제1 레버 암 말단(21a)에서 방향전환가능하게 배치되는 반면에, 상기 제2 레버(22)의 상기 제2 암 말단(22b)은 치수 구현부(30)에 연결된다. 상기 길이부재(15)와 상기 제1 레버 암(21)의 제1 레버 암 말단(21a) 사이의 방향전환가능한 배치는 특히 필름 힌지(film hinge)의 형태로 형성될 수 있다. 상기 필름 힌지는 예를 들어, 물질 약화를 통해 형성될 수 있다.

[0022] 상기 장치(10)는 또한 상기 치수 구현부(30)의 움직임을 파악할 수 있는 주사(scanning) 부재(40)를 포함한다.

[0023] 상기 길이방향(R)에 평행하게 상기 길이부재(15)에 작용하고 짧은 레버 암(21)의 레버 암 말단(21a)에서 길이변화(ΔL)를 발생시키는 힘(F)은 상기 레버부재(20)를 근거로 하여, 긴 레버 암(22)의 제2 레버 암 말단(22b)에서 경로변화(Δs)를 발생시킨다. 이때, 특히, 상기 길이변화(ΔL)는 $b:a$ 의 비율로 강화되고, 따라서, 상기 제2 레버 암 말단(22b)에서의 길이변화(Δs)는 $\Delta s = b \cdot \Delta L / a$ 이다.

- [0024] 상기 경로변화(Δs)는 상기 제2 레버 암 말단(22b)에 연결되는 치수 구현부(30)를 주사하는 상기 주사부재(40)를 사용하여 주사된다. 특히, 상기 치수 구현부(30)는 광학적으로 주사될 수 있으며, 이를 위해, 예를 들어, 상기 치수 구현부(30)는 반사하며 형성될 수 있다.
- [0025] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 회전점(D)은 이러한 실시예에서 상기 레버부재(20)의 제1 말단(20a)과 제2 말단(20b) 사이에 배치되므로, 두 개의 측면으로 이루어진 레버가 형성된다. 특히, 여기서, 상기 제1 레버 암(21)의 제1 레버 암 말단(21a)은 상기 레버부재(20)의 제1 말단(20a)을 형성하고, 상기 제2 레버 암(22)의 제2 레버 암 말단(22b)은 상기 레버 부재(20)의 제2 말단(20b)을 형성한다.
- [0026] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 회전점(D)은 상기 레버 부재(20)의 제1 말단(20a)에 배치될 수 있다. 이를 통해, 하나의 측면으로 이루어진 레버가 형성된다. 상기 두 개의 레버 암(21, 22)은 상기 회전점(D)으로부터 시작하여 동일한 방향이나 서로 다른 길이(a 또는 b)를 가지고 신장된다.
- [0027] 상기 치수 구현부(30)는 전면측으로 상기 레버부재(20)에 배치될 수 있다. 상기 주사부재(40)는 상기 치수 구현부(30)를 주사하기 위해서 상기 제2 레버 암 말단(22b)의 전면측 방향을 구비하도록 정렬된다. 이때, 상기 주사부재(40)는 특히 단단히 고정되는데, 특히, 상기 길이방향(R)에 평행하거나 상기 길이부재(15)에 상대적으로 단단히 고정된다. 상기 레버부재(20)의 움직임에서, 상기 치수 구현부(30)는 상기 회전점(D)을 중심으로 순환궤도(circular orbit)로 방향전환하여 상기 주사부재(40) 안의 측정신호가 왜곡될 수 있다.
- [0028] 따라서, 바람직하게는, 상기 레버부재(20)가 하나의 측면 또는 두 개의 측면으로 이루어진 레버로 형성되는 지 여부와 무관하게, 제2 부재(50)가 구비된다. 상기 제2 부재(50)는 제1 말단(50a) 및 제2 말단(50b)을 구비하고, 제1 말단(51a) 및 제2 말단(51b)을 구비하는 제1 암(51), 및 상기 제1 말단(51)에 평행하게 정렬되고 상기 제1 말단(52a) 및 상기 제2 말단(52b)을 구비하는 제2 암(52)을 사용하여 상기 레버부재(20)에 평행하게 배치된다. 특히, 상기 제1 암(51)의 제1 말단(51a)은 상기 레버부재(20)의 회전점(D)에 연결되고, 상기 제1 암(51)의 제2 말단(51b)은 상기 제2 부재(50)의 제1 말단(20a)에 연결되는 반면에, 상기 제2 암(52)의 제1 말단(52a)은 상기 레버부재(20)의 제2 말단(20b)에 연결되고 상기 제2 암(52)의 제2 말단(52b)은 상기 제2 부재(50)의 제2 말단(50b)에 연결된다. 여기서, 상기 제2 부재(50)와 상기 제1 암(51) 사이의 배치, 상기 제2 부재(50)와 상기 제2 암(52) 사이의 배치, 상기 레버부재(20)와 상기 제1 암(51) 사이의 배치, 및 상기 레버부재(20)와 상기 제2 암(52) 사이의 배치가 방향전환가능하게 형성되는데, 특히, 필름 힌지의 형태로 형성된다. 상기 필름 힌지는 예를 들어, 물질 약화를 통해 형성될 수 있다.
- [0029] 상기 치수 구현부(30)는 상기 제2 암(52)에 배치될 수 있고, 바람직하게는, 상기 레버부재(20)와 상기 제2 부재(50) 사이의 거리만큼 신장된다. 이러한 배치는, 상기 치수 구현부(30)가 또한 상기 레버부재(20)에 연결되도록 작용하나, 바람직하게는 방향전환가능하므로, 상기 레버부재(20)의 움직임에서 상기 길이부재(15)에 작용하는 힘(F)을 근거로 하여 또한 상기 치수 구현부(30)가 변속비에 상응하여 움직이고, 이에 따라, 상기 제2 부재의 안내는 평행이동을 발생시키므로, 상기 치수 구현부(30)는 움직일 때 상기 주사부재(40)에 대해 정렬된 채로 머물러 있다.
- [0030] 상기 주사부재(40)는 평가부(60)를 포함하거나 평가부(60)에 연결될 수 있으며, 상기 평가부(60)는 상기 주사부재(40)를 통해 검출된 신호를 평가하고, 특히, 산출된 길이변화(D1)(독문 10페이지 4째줄 길이변화의 참조번호가 바뀌어 기재되어있습니다)로부터 상기 길이부재(15)에 작용하는 힘(F)을 산출한다.
- [0031] 상기 주사부재(30)를 상기 길이부재(15)에 대해 단단히 배치하기 위해서, 상기 길이부재(15)의 제1 말단(15a) 및 상기 제2 말단(15b)에는 두 개의 횡 지지대(lateral supporter)(17a, 17b)가 배치되고, 상기 두 개의 횡 지지대(17a, 17b)에서 상기 레버부재 뿐만 아니라 마찬가지로 상기 제2 부재 및 상기 두 개의 암(51, 52)을 통해 형성된 레버 배치에서 이러한 특히 양측으로 둘러싸이게 안내되므로, 상기 주사부재가 상기 길이부재(15)로부터 이격된 횡 지지대(17a, 17b)의 말단에 배치될 수 있다.
- [0032] 두 개의 구성요소 사이에 힘이 작용할 때 상기 길이변화(DL)(독문 10페이지 12째줄 길이변화의 참조번호가 바뀌어 기재되어있습니다)를 정의하기 위해서, 상기 길이부재(15)는 자체의 제1 말단(15a)에서 제1 고정부재(11)에 연결되고, 자체의 제2 말단(15b)에서 제2 고정부재(12)에 연결된다. 상기 제1 고정부재(11)가 제1 구성요소(미도시)에 연결되고 상기 제2 고정부재(12)가 제2 구성요소(미도시)에 연결되면, 두 개의 구성요소의 움직임에서 작용하는 힘이 서로에 대해서 정의될 수 있다. 상기 제1 고정부재(11)는 상기 제1 횡 지지대(17a)에 의해 형성될 수 있고, 상기 제2 고정부재(12)는 상기 제2 횡 지지대(17b)에 의해 형성될 수 있다.
- [0033] 도 6은 도 1 내지 도 4에 도시된 실시예에 따른 여섯 개의 길이부재(15)를 구비하는 길이변화(ΔL) 측정 장치

(10')의 사시도를 도시한다. 여기서, 상기 장치(10')는 제1 고정부재(11') 및 제2 고정부재(12')를 구비하고, 상기 여섯 개의 길이부재(15)의 횡 지지대(17a)는 상기 제1 고정부재(11')에 연결되고, 상기 여섯 개의 길이부재(15)의 횡 지지대(17b)는 상기 제2 고정부재(12')에 연결된다. 상기 고정부재(11', 12')는 원반(disc) 형태, 예를 들어, 원반 링 형태로 제1 평면(E1) 또는 제2 평면(E2)을 가지고 형성되며, 상기 평면(E1, E2)은 서로 평행하게 배치되고, 특히, 상기 길이부재(15)의 길이방향(R)에 수직으로 배치된다. 상기 길이부재(15)는 동일한 치수로 상기 고정부재(11', 12')의 둘레로 분할되어 배치되고, 특히 6축-힘-모멘트 센서를 형성한다. 이를 위해, 상기 평가부(60)는 전체 여섯 개의 주사부재(40)에 의해 검출된 신호를 제공하고, 상기 신호로부터 두 개의 고정부재(11', 12') 사이에 작용하는 힘(F_x , F_y , F_z)과 회전 모멘트(M_x , M_y , M_z)는 해당하는 교정(calibration)에서 산출될 수 있다.

부호의 설명

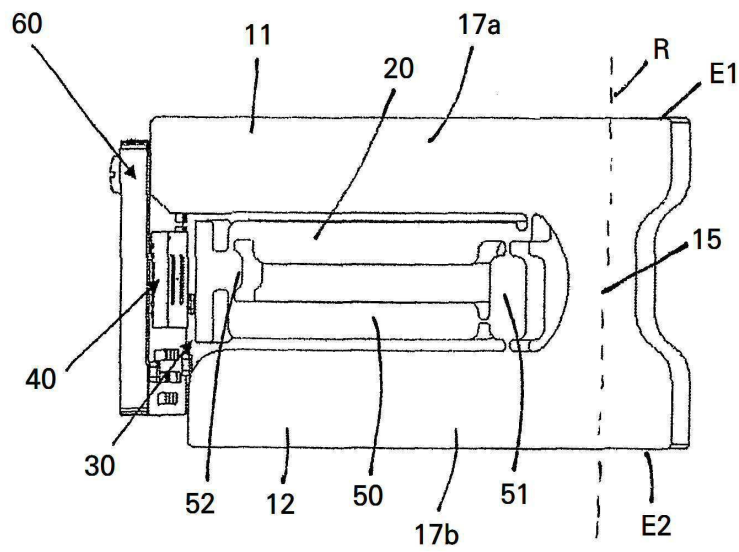
참조기호 목록

10	장치
10'	장치
11, 11'	제1 고정부재
12, 12'	제2 고정부재
15	길이 부재
15a	제1 말단
15b	제2 말단
20	레버부재
20a	제1 말단
20b	제2 말단
21	제1 레버 암
21a	제1 레버 암 말단
22	제2 레버 암
22a	제2 레버 암 말단
30	치수 구현부
40	주사부재
50	제2 부재
50a	제1 말단
50b	제2 말단
51	제1 암
51a	제1 말단
51b	제2 말단
52	제2 암
52a	제1 말단
52b	제2 말단
60	평가부
L	길이

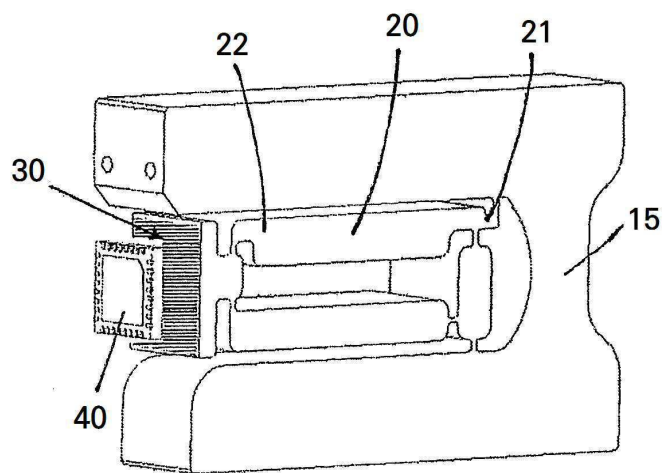
ΔL	길이변화
R	길이방향
F	힘
M	회전 모멘트
D	회전점
s	경로
$\Delta \tau$	경로변화
a	제1 길이
b	제2 길이
E1	제1 평면
E2	제2 평면

도면

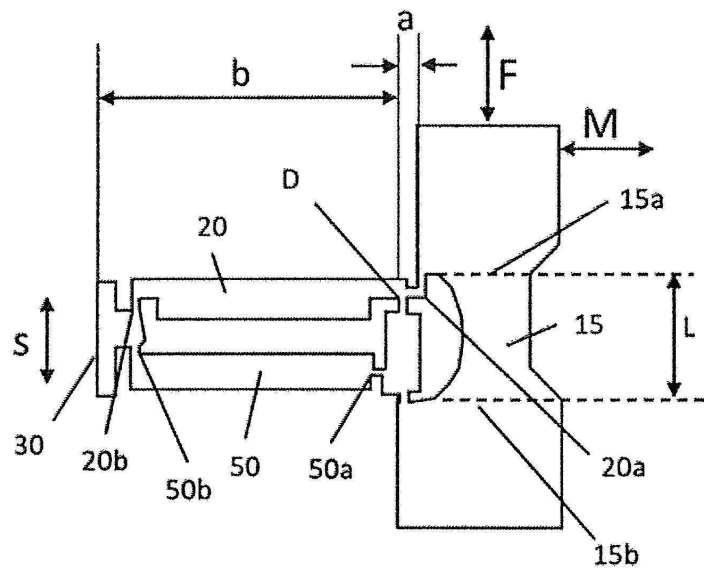
도면1



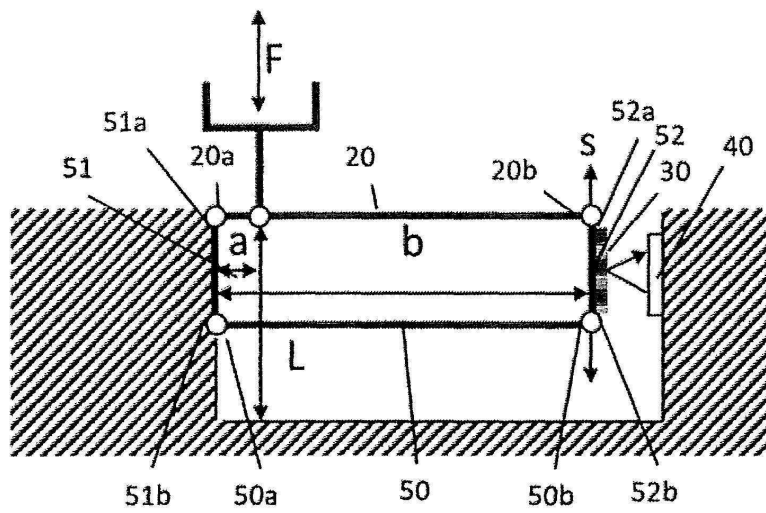
도면2



도면3



도면5



도면6

