



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2013-0034421  
(43) 공개일자 2013년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01B 5/20 (2006.01) G01B 5/008 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0098411  
(22) 출원일자 2011년09월28일  
심사청구일자 2011년09월28일

(71) 출원인  
**(주)에이치아이티오토모티브**  
서울특별시 중구 소월로 8, 제분회관 1003호 (남대문로5가)  
(72) 발명자  
**전용준**  
서울특별시 동작구 사당동 대림아파트 9-1106  
(74) 대리인  
**제상현**

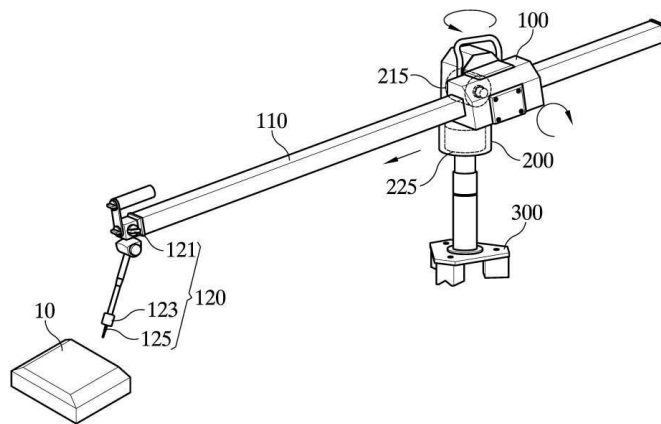
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **이동식 3차원치수 측정장치**

**(57) 요약**

본 발명은 이동식 3차원 측정장치에 관한 것으로서, 두 개의 각도 값과 하나의 직선 위치 값을 측정함으로써 정밀도가 개선된 3차원 좌표를 획득하는 이동식 3차원 측정장치에 관한 것이다. 이를 위해 측정하고자 하는 대상체(10)와의 거리 좌표값을 측정하도록 모션 바(110)를 안내하여 이동시키는 안내유닛(100); 상체(10)의 제1각도값 및 제2각도값을 획득하도록 안내유닛(100)의 일측과 결합되어 모션 바(110)를 회전시킴으로써 회전값을 측정하는 모션유닛(200); 및 모션유닛(200)의 타측과 결합하며, 이동이 용이한 고정수단을 구비하는 고정유닛(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 측정장치가 개시된다.

**대표도** - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

측정하고자 하는 대상체(10)와의 거리 좌표값을 측정하도록 모션 바(110)를 안내하여 이동시키는 안내유닛(100);

상기 대상체(10)의 제1각도값 및 제2각도값을 획득하도록 상기 안내유닛(100)의 일측과 결합되어 상기 모션 바(110)를 회전시킴으로써 회전값을 측정하는 모션유닛(200); 및

상기 모션유닛(200)의 타측과 결합하며, 탈착이 가능한 고정유닛(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 모션 바(110)의 일단에는 상기 대상체(10)와의 접촉 여부를 감지하는 탐침수단(120);이 구비되는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 거리 좌표값은,

상기 모션 바(110)의 직선 이동에 따른 스케일 값을 획득함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1각도 값은,

상기 모션 바(110)의 상하방향 회전이동에 따른 스케일 값을 획득함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2각도 값은,

상기 모션 바(110)의 수평방향 회전이동에 따른 스케일 값을 획득함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 모션 바(110)의 재료는,

알루미늄, 인바(Invar), 및 탄소섬유플라스틱(Carbon Fiber Reinforced Plastic) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 모션 바(110)의 직선이동 또는 회전이동을 명령하는 제어신호를 생성하는 제어수단;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 제어수단은,

상기 대상체(10)의 동일 측정 부위를 반복적으로 측정하도록 하는 제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 거리 좌표값은,

상기 모션 바(110)의 온도에 따른 팽창률이 보상된 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 모션 바(110)의 길이방향 이동에 따른 무게중심을 회전중심에 가깝게 위치하도록 하거나 또는,

상기 모션 바(110)의 상하방향 이동에 따른 방향과 반대방향으로 힘을 가함으로써 상기 모션 바(110)의 중량을 보상해 주는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 치수 측정장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 이동식 3차원 치수 측정장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 두 개의 각도 값과 하나의 직선 위치 값을 측정함으로써 정밀도가 개선된 3차원 좌표를 획득하는 이동식 3차원 측정장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 고정식 3차원 측정기는 설치상 공간을 많이 차지한다는 단점에도 불구하고 정확도가 다른 측정기에 비하여 정밀하다는 이유로 가장 보편적으로 사용되어 왔다.

[0003] 그러나, 고정식 3차원 측정기는 항온을 유지하는 공간에서 사용되어야 하기 때문에 피 측정물도 20 내지 23℃로 맞추어질 때까지 기다려야 하는 문제점이 있어왔다. 또한, 실제로 가공이 되는 환경과 실사용이 되는 환경과의 차이가 있는 측정이 이루어지므로 현장에서의 치수적인 분석과는 차이가 있는 측정 분석 결과를 가질 수 있고, 현존하는 최대 측정 영역이 5000x3000x2000mm 정도의 사이즈로서 이 사이즈를 넘어가는 피 측정물에 대한 측정은 불가능한 문제점이 있다.

- [0004] 한편, 도 2에 도시된 바와 같이 종래의 다관절형 측정기는 6-7개의 회전축으로 이루어진 측정기로서 한쪽 베이스를 자석 등을 이용하여 고정하고 반대쪽에 장착되어 있는 프루브를 이용하여 측정하는 기계이다.
- [0005] 다관절 측정기의 정확도는 각 장비마다 정해진 측정영역에 따라 다르게 되는데 일반적으로 20마이크로미터 내지 50마이크로미터 정도의 정확도를 가지고 있다. 관절이 많아 정확도는 떨어지지만 현장에서의 측정 자유도가 좋아 자동차 조립 지그와 같이 방해물이 많은 경우 측정기로 널리 사용되고 있다.
- [0006] 그러나 다관절 측정기는 관절이 많아 정확도가 떨어지고, 또한 현장용 측정기라는 특성과 장비 자체가 피 측정물과 충돌하는 경우가 빈번하여 정확도가 떨어지는 문제점이 있어 왔다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) 선행기술문헌인 대한민국 공개특허공보 제10-2004-0040937(발명의 명칭 : 휴대용 3차원 좌표 측정장치)에 따르면 y축 및 z축 방향의 좌표를 측정하고, 각도 a 및 각도 b를 측정함으로써 소형 경량으로 휴대 가능하고 사용이 편리한 휴대용 3차원 좌표 측정장치를 제공하는 발명에 관한 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 구면 좌표계의 원리를 이용하여 하나의 직선 좌표값과 두 개의 각도값에 의해 측정하고자 하는 대상체의 외관치수를 3차원으로 측정하는데 그 목적이 있다.
- [0009] 그러나, 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 전술한 본 발명의 목적은, 측정하고자 하는 대상체(10)와의 거리 좌표값을 측정하도록 모션 바(110)를 안내하여 이동시키는 안내유닛(100); 대상체(10)의 제1각도값 및 제2각도값을 획득하도록 안내유닛(100)의 일측과 결합되어 모션 바(110)를 회전시킴으로써 회전값을 측정하는 모션유닛(200); 및 모션유닛(200)의 타측과 결합하며, 이동이 용이한 고정수단을 구비하는 고정유닛(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동식 3차원 측정장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0011] 또한, 모션 바(110)의 일단에는 대상체(10)의 접촉 여부를 감지하는 탐침수단(120);이 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 거리 좌표값은, 모션 바(110)의 직선 이동에 따른 스케일 값을 획득함으로써 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 제1각도 값은, 모션 바(110)의 상하방향 회전이동에 따른 스케일 값을 획득함으로써 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 제2각도 값은, 모션 바(110)의 수평방향 회전이동에 따른 스케일 값을 획득함으로써 계산되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 모션 바(110)의 재료는, 알루미늄, 인바(Invar) 또는 탄소섬유플라스틱(Carbon Fiber Reinforced Plastic)인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 모션 바(110)의 직선이동 또는 회전이동을 명령하는 제어신호를 생성하는 제어수단;을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 제어수단은, 대상체(10)의 동일 측정 부위를 반복적으로 측정하도록 하는 제어신호를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 거리 좌표값은, 모션 바(110)의 온도에 따른 선펡창률이 보상된 것을 특징으로 한다.

[0019] 그리고 모션 바(110)의 길이방향 이동에 따른 무게중심을 회전중심에 가깝게 위치하도록 하고 또한, 모션 바(110)의 상하방향 이동에 따른 방향과 반대방향으로 힘을 가함으로써 모션 바(110)의 중량을 보상해 주는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0020] 진술한 바와 같은 본 발명에 의하면 두 개의 각도값과 하나의 직선 좌표값에 의해서도 고정밀 3차원 측정을 할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 본 발명에 의하면 현장 등의 온도 변화에 민감하지 않고, 휴대가 용이한 고정밀 3차원 측정장치를 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 그리고, 본 발명에 의하면 3차원 측정장치를 비교적 간단하고 저렴하게 제작할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0023] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 종래의 고정식 3차원 측정기에 대한 도면이고,

도 2는 종래의 다관절형 측정기에 대한 도면이고,

도 3은 본 발명에 따른 이동식 3차원 좌표 측정장치의 사시도이고,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 모션 바의 사시도이고,

도 5는 본 발명에 따른 이동식 3차원 좌표 측정장치의 대략적인 구성도이고,

도 6은 본 발명에 따른 추를 이용하여 무게중심을 회전중심에 가깝게 맞추는 도면이고,

도 7은 본 발명에 따른 나선형 스프링을 이용하여 모션 바의 중량을 보상해 주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0024] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예에 대해서 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 일실시예는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다.

**<이동식 3차원 좌표 측정장치>**

[0026] 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 이동식 3차원 좌표 측정장치의 구성은 대략적으로 안내유닛(100), 모션유닛(200), 및 고정유닛(300)으로 구성된다. 상술한 구성요소에 의해 본 발명에 따른 3차원 좌표 측정장치는 측정하고자 하는 대상체(10)의 3차원 좌표를 반복적으로 측정하여 대상체(10)의 정확한 위치 좌표 및 형상을 획득한다. 이하 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 이동식 3차원 좌표 측정장치의 구성을 자세히 설명하기로 한다.

[0027] 먼저, 본 발명에 따른 이동식 3차원 좌표 측정장치는 일반적으로 널리 알려진 구면 좌표계(Spherical Coordinate System)의 원리를 이용한다. 즉 구면 좌표계는 3차원 공간상의 점들을 나타내는 좌표계의 하나로 보통  $r$ ,  $\theta$ ,  $\phi$ 로 나타낸다. 이때 거리  $r$ 은 원점에서의 거리이고,  $\theta$ 는 양의 방향의  $z$ 축과 이루는 각도이고,  $\phi$ 는  $z$ 축을 축으로 양의 방향의  $x$ 축과 이루는 각도이다.

[0028] 본 발명에 따른 안내유닛(100)은 리니어 모션 가이드(113) 및 모터(115)를 구비하여 모션 바(110)를 안내함으로써 모션 바(110)에 부착된 프루브(125)가 측정 대상체(10)에 접촉되도록 직선 위치 이동시킨다. 후술하는 제어수단은 탐침센서(123)에 의해 대상체(10)의 접촉을 감지할 때까지 모터(115)에 구동신호를 출력함으로써 모션 바(110)를 직선 이동시킨다.

[0029] 모터(115)는 제어수단의 제어신호에 따라 구동되며, 모터(115)의 구동에 따라 리니어 모션 가이드(113)는 모션 바(110)를 안내하게 된다. 여기서 리니어 모션 가이드(113)는 모션 바(110)의 소재에 따라 롤러 타입 또는 에어 베어링 타입의 가이드를 선택적으로 사용할 수 있으며 이러한 롤러 타입 또는 에어 베어링 타입의 가이드는 종래의 제품을 활용할 수 있다.

[0030] 한편, 모션 바(110)는 안내유닛(100)의 안내에 따라 직선 위치 이동된다. 이러한 모션 바(110)는 온도 변화에 강한 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 이때 바람직하게는 인바(Invar) 또는 탄소섬유플라스틱(CFRP) 재료를 사용하여 온도 변화에 강한 모션 바(110)를 제작할 수 있다. 다만, 가격적인 면을 고려하면 알루미늄과 같은 경량의 온도변화가 큰 재료를 사용할 수도 있다. 이러한 온도 변화는 후술하는 온도보상을 해 줌으로써 해결될 수 있다.

[0031] 탄소섬유플라스틱은 표면의 경도가 물러서 롤러 타입의 가이드를 사용할 수 없고 에어 베어링 타입의 가이드를 사용해야 한다. 에어 베어링 타입의 가이드는 이동시 에어를 확보해야 하는 단점이 있지만 측정 장비의 정밀 구동을 구현할 수 있는 장점이 본 발명의 일 실시예에서는 더욱 크다.

[0032] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 온도 변화에 강한 모션 바(110)의 구조는 도 4에 도시된 바와 같다. 다만, 이러한 구조는 본 발명의 일 실시예를 설명하기 위한 예시일 뿐 다양한 구조가 가능함은 당업자라면 충분히 예상할 수 있을 것이다.

[0033] 한편, 모션 바(110)도 열팽창률이 존재한다. 따라서 실시간 온도 측정에 의해 온도보상함으로써 대상체와의 거리 좌표값을 보정할 필요가 있다. 열팽창률은 정압하에서의 열팽창 정도를 나타내는 것으로서 체팽창률과 선팽창률이 있다. 이때 모션 바(110)에 있어서 가장 영향을 많이 주는 선팽창률만을 고려하며, 선팽창률에 대한 수학적식은 아래와 같다.

**수학식 1**

$$\beta = \left( \frac{1}{L} \right) \left( \frac{\Delta L}{\Delta T} \right)_p$$

[0034]

[0035] 여기서,  $\beta$  는 선팽창률이고, L은 물체의 길이, T는 온도, p는 정압이다.

[0036] 모션 바(110)의 특정 온도에서의 초기 길이를 알고, 특정 물질 사용에 의한 열팽창률을 알고, 현재의 모션 바의 온도를 알고 있다면 현재 모션 바의 길이는 다음과 같은 수학적식에 의해 계산될 수 있다.

수학식 2

[0037] 모션바의 길이 =  $L(1 + \beta \Delta T)$

[0038] 여기서, L은 모션 바의 초기길이,  $\beta$ 는 선팽창률이고, T는 온도이다.

[0039] 모션 바(110) 및 안내유닛(100)에는 리니어 엔코더(111) 측정센서가 부착되어 있다. 리니어 엔코더 측정센서는 일반적으로 테입 타입과 박스 타입이 선택적으로 사용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 공간을 적게 차지하는 테입 타입을 사용하는 것이 바람직하다.

[0040] 이러한 리니어 엔코더 측정센서는 대략 0.01 내지 5마이크로미터 정도의 정밀도를 가지고 있다. 리니어 엔코더 측정센서의 스케일은 도 5에 도시된 바와 같이 모션 바(110)의 길이방향으로 부착되어 있으며, 모션 바(110)의 이동에 따른 스케일 눈금변화는 안내유닛(100)에 부착된 선형 엔코더 리더 헤드에 의해 획득된다. 따라서 모션 바(110)가 직선 이동하는 경우 리니어 엔코더(111) 측정센서가 스케일 값을 획득하며, 획득된 스케일 값은 상술한 구면 좌표계의 r값에 해당된다.

[0041] 한편, 모션 바(110)의 일단에는 탐침수단(120)이 구비되어 있다. 탐침수단(120)은 틸팅수단(121), 탐침센서(123), 및 프루브(125)로 구성된다. 여기서 틸팅수단(121)은 프루브(125)를 틸팅(기울임)하며, 탐침센서(123)는 프루브(125)가 대상체(10)에 접촉되었는지 여부를 감지한다. 탐침센서(123)의 감지신호에 따라 제어수단이 모터(115)를 구동하는 신호를 온/오프한다.

[0042] 즉 탐침센서(123)가 대상체(10)에 접촉됨을 감지한 경우에는 구면 좌표계에 의한 대상체의 좌표값이 획득되므로 제어수단은 형상 감지에 따른 후속 제어명령을 출력한다. 그러나 대상체에 아직 접촉되지 아니한 경우에는 계속 모션 바(110)가 이동하도록 모터를 구동하는 신호를 제어수단이 출력한다.

[0043] 본 발명에 따른 모션유닛(200)은 대략적으로 복수의 엔코더(211, 221), 복수의 조인트(213, 223), 복수의 모터(215, 225)를 사용하여 측정하고자 하는 대상체(10)의 각도값을 획득한다. 이때 획득되는 각도값은 제1각도값과 제2각도값으로서 상술한 구면좌표계의  $\theta$  및  $\phi$ 값에 해당한다. 이하에서는 제1각도값 및 제2각도값 대신  $\theta$  및  $\phi$ 를 사용하여 설명하기로 한다.

[0044] 도 5에 도시된 바와 같이 제1모션유닛인 엔코더(211) 및 모터(215)는 모션 바(110)를 상하방향으로 회전 이동시킨다. 이때 엔코더(211) 및 모터(215)는 조인트(213)에 의해 결합되며, 모션 바(110)의 상하방향으로의 회전이동은 모터(215)의 구동에 대응하여 회전 이동되며, 모터(215)의 구동에 따른 회전각을 엔코더(211)를 이용하여 획득할 수 있다. 이때 엔코더(211)에 의해 획득되는 회전각은 상술한  $\theta$ 값이 된다.

[0045] 모션 바(110)를 상하방향으로 회전이동시키기 위해 제1모션유닛은 안내유닛(100)의 좌측 또는 우측과 결합한다. 안내유닛(100)과의 좌측 또는 우측 결합에 따라 제1모션유닛의 모터(215)가 회전함으로써 모션 바(110)가 상하방향으로 회전이동한다.

[0046] 제2모션유닛인 엔코더(221) 및 모터(225)는 모션 바(110)를 수평방향으로 회전 이동시킨다. 이때 엔코더(221) 및 모터(225)는 조인트(223)에 의해 결합되며, 모션 바(110)의 수평방향으로의 회전이동은 모터(225)의 구동에

대응하여 회전 이동되며, 모터(215)의 구동에 따른 회전각을 엔코더(221)를 이용하여 획득할 수 있다. 이때 엔코더(221)에 의해 획득되는 회전각은 상술한  $\Phi$ 값이 된다.

- [0047] 여기서 제1모션유닛과 제2모션유닛은 도 5에 도시된 바와 같이 서로 결합되어 있으며 제2모션유닛의 모터(225) 회전에 따라 모션유닛(200), 안내유닛(100), 및 모션 바(110)가 회전하게 된다.
- [0048] 모터(215, 225)는 후술하는 제어수단에 의해 제어되며, 엔코더(211, 221)의 신호는 제어수단에 입력되어 회전각을 산출한다. 제어수단은 또한 측정하고자 하는 대상체(10)의 동일 부위를 반복적으로 측정하도록 하는 제어신호를 출력한다.
- [0049] 상술한 제어수단은 CNC(Computer Numerical Control) 공작기계에 의해 구현될 수도 있고, 또는 일반적인 CPU 또는 마이크로 프로세서에 의해 구현된 제어보드에 의해 구현될 수도 있다.
- [0050] 한편, 본 발명에 따른 3차원 좌표 측정장치는 상술한 제1, 2모션유닛의 모터(215, 225) 및 안내유닛(100)의 모터(115)를 제외하고 구성하는 경우 대상체(10)에 프루브(125)가 접촉하도록 하는 움직임을 수동으로 조작할 수 있다. 이때 수동으로 조작하는 경우에는 사용자가 손으로 들고 측정을 해야 되므로 사용자가 느낄 수 있는 무게감을 최소화 하기 위해 밸런스 장치가 추가적으로 장착되는 것이 바람직하다. 다만 자동으로 대상체를 측정하는 경우에도 밸런스 장치와 함께 사용하는 것이 바람직하다.
- [0051] 여기서, 도 6에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 밸런스 장치는 추(410)의 이동을 이용한 구조이다. 모션 바(110)가 어느 한 방향의 길이방향으로 이동하는 경우에는 모션 바(110)의 이동방향과 반대방향으로 추(410)가 이동되도록 폴리(420)가 동작하여 모션 바(110)의 무게에 의한 기울어짐을 보상하는 구조이다. 즉, 도 6에 도시된 무게중심(1)이 모션 바(110)의 회전중심(2)쪽으로 이동하도록 한다.
- [0052] 또한 도 7에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 밸런스 장치는 카운터 밸런싱 구조이다. 모션 바(110)의 무게중심이 처지는 방향의 반대방향으로 힘을 가해주어 모션 바의 중량을 일부 보상해 준다. 이때 무게중심이 처지는 방향은 모션 바가 일측 방향으로 기울어질 때 기울어지는 방향이 무게중심이 처지는 방향이다. 따라서 모션 바가 기울어지는 방향의 반대방향으로 힘을 가함으로써 무게감을 보상한다.
- [0053] 도 7(a)에는 나선형 스프링(510)이 장착되어 있어서 모션 바(110)가 수직방향일 때는 밸런싱을 위한 힘이 들어가지 않는다. 그러나 도 7(b)에 도시된 바와 같이 모션 바가 도 7(a)에 대해 상대적으로 한쪽으로 기울어진 경우에는 스프링이 풀어지게 되고, 풀어진 스프링의 복원력에 의해 모션 바의 중량을 보상한다. 또한 도 7(c)에 도시된 바와 같이 모션 바가 도 7(a)에 대해 상대적으로 한쪽으로 기울어진 경우에는 스프링이 감기게 되고, 따라서 감겨진 스프링의 복원력에 의해 모션 바의 중량을 보상한다.
- [0054] 상술한 바와 같이 가능한 밸런스 장치를 설명하였으나 이는 본 발명을 보다 더 자세히 이해시키기 위해 일 실시예를 들어 설명하였을 뿐 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0055] 본 발명에 따른 고정유닛(300)은 이동성을 확보하기 위해 자석 또는 클램프와 같은 장치를 활용하여 하단을 고정하는 것이 바람직하다.
- [0056] 이상, 본 발명의 일 실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되지는 않으며, 다양한 변형 및 응용이 가능하다. 즉, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 많은 변형이 가능한 것을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.



**부호의 설명**

[0057]

- 1 : 무게중심
- 2 : 회전중심
- 10 : 대상체
- 100 : 안내유닛
- 110 : 모션 바
- 111 : 리니어 엔코더
- 113 : 리니어 모션 가이드
- 115 : 모터
- 120 : 탐침수단
- 121 : 텀팅수단
- 123 : 탐침센서
- 125 : 프루브
- 200 : 모션유닛
- 211 : 엔코더
- 213 : 조인트
- 215 : 모터
- 221 : 엔코더
- 223 : 조인트
- 225 : 모터
- 300 : 고정유닛
- 410 : 추
- 420 : 폴리
- 510 : 나선형 스프링

도면

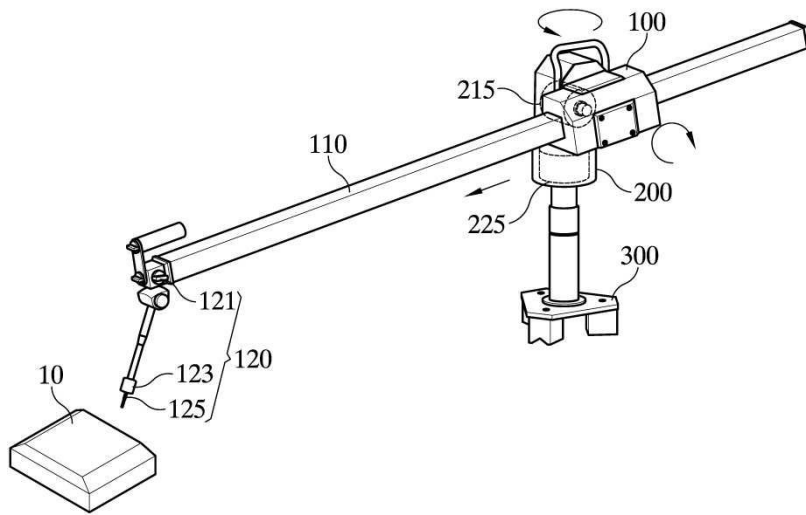
도면1



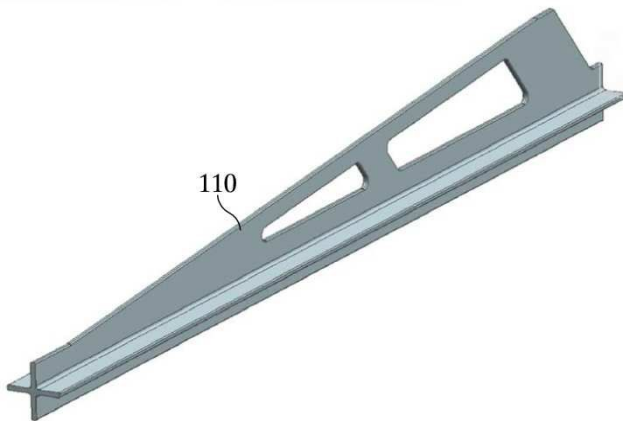
도면2



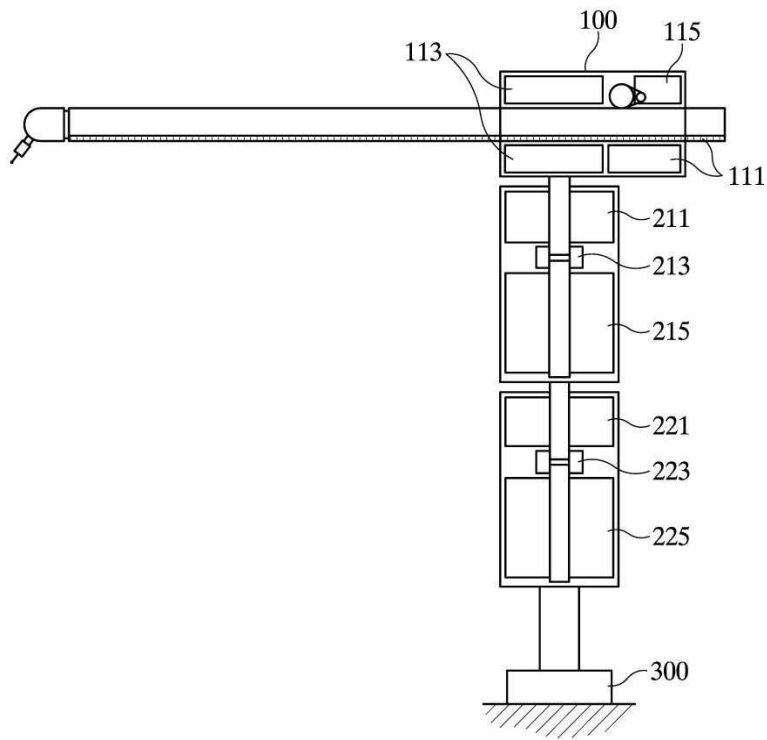
도면3



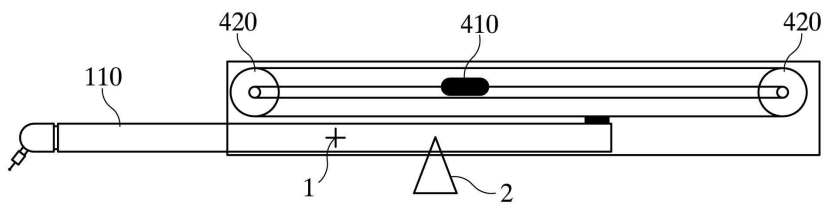
도면4



도면5



도면6



도면7

