



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월10일  
(11) 등록번호 10-1071629  
(24) 등록일자 2011년10월04일

(51) Int. Cl.

G01B 3/20 (2006.01) G01B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0052295

(22) 출원일자 2011년05월31일

심사청구일자 2011년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP07019801 A

KR100213506 B1

KR100821769 B1

KR200252169 Y1

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

정종안

대전광역시 유성구 관평동 신동아파밀리에아파트  
515동 1002호

김병현

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 208-503

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 7 항

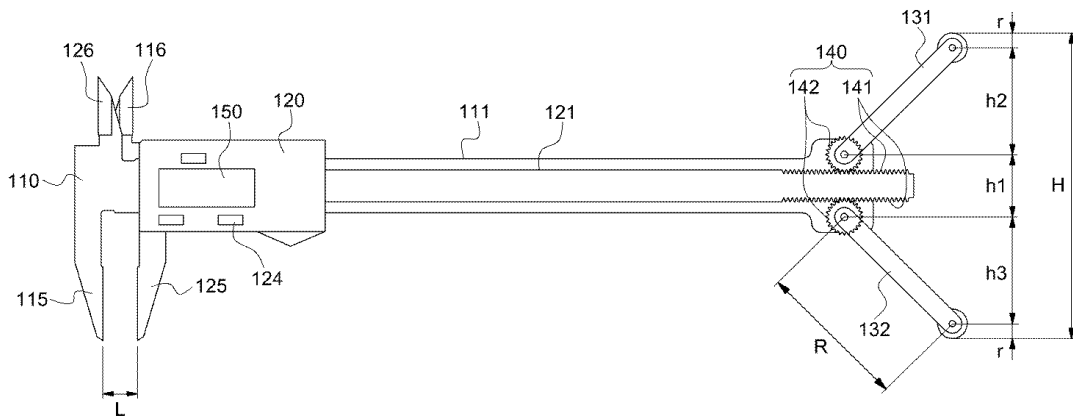
심사관 : 이달경

(54) 와이어 마운트용 거리 측정 기구

(57) 요약

본 발명은 제1면과 제2면 사이의 거리를 측정하기 위한 거리 측정 기구에 있어서, 고정자와, 상기 고정자에 슬라이드 이동 가능하게 장착되는 이동자와, 상기 고정자에 회전 가능하게 결합되는 제1 및 제2회전암과, 상기 이동자의 이동에 연동하여 상기 제1 및 제2회전암을 회전시켜 상기 제1 및 제2회전암이 상기 제1 및 제2면에 각각 접촉되도록 하는 가동 유닛과, 상기 제1 및 제2회전암이 상기 제1 및 제2면에 접촉하였을 때의 상기 이동자의 이동 거리를 근거로 상기 제1 및 제2면 사이의 거리를 연산하는 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구를 개시한다.

대표도



(72) 발명자

**문석준**

서울특별시 서대문구 홍은동 벽산아파트 102동 305호

**허영철**

서울특별시 마포구 공덕2동 삼성래미안 공덕3차아파트 308동 1201호

**정태영**

대전광역시 유성구 용산동 경남아너스빌 202-201

**정정훈**

대전광역시 중구 태평2동 버드내마을 동양아파트 215-402

**김영중**

대전광역시 유성구 장대동 323-2 월드컵패밀리타운 104동 1503호

**권정일**

대전광역시 유성구 전민동 462-4 청구나래아파트 106-1705

**신윤호**

대전광역시 유성구 신성동 123-3 202호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B26531

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술평가원

연구사업명 시험검사사업

연구과제명 진동/충격 신뢰성 시험평가 (1/1)

기여율 1/1

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2011.01.01 ~ 2011.12.31

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1면과 제2면 사이의 거리를 측정하기 위한 거리 측정 기구에 있어서,

고정자;

상기 고정자에 슬라이드 이동 가능하게 장착되는 이동자;

상기 고정자에 회전 가능하게 결합되는 제1 및 제2회전암;

상기 이동자의 이동에 연동하여 상기 제1 및 제2회전암을 회전시켜 상기 제1 및 제2회전암이 상기 제1 및 제2면에 각각 접촉되도록 하는 가동 유닛; 및

상기 제1 및 제2회전암이 상기 제1 및 제2면에 접촉하였을 때의 상기 이동자의 이동 거리를 근거로 상기 제1 및 제2면 사이의 거리를 연산하는 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가동 유닛은,

상기 이동자의 양측에 각각 형성되는 한 쌍의 랙; 및

상기 제1 및 제2회전암에 각각 고정되며, 상기 랙에 치합되는 한 쌍의 피니언 기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이동자는 상기 고정자 상을 직선 이동하는 이동 로드를 구비하고,

상기 랙은 상기 이동 로드의 양측에 형성되는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 연산부는 상기 제1 및 제2회전암의 길이, 상기 피니언 기어의 기어잇수, 상기 피니언 기어의 기어 피치를 근거로 상기 연산 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2회전암의 단부에는 원형 물러가 회전 가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이동자에는 상기 연산부에 의한 연산 결과를 표시하는 디스플레이부가 설치되는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 고정자 및 이동자의 상부에는 외경 측정용 요가 구비되며,

상기 고정자 및 이동자의 하부에는 내경 측정용 요가 구비되는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 와이어 마운트의 상부 지지판과 하부 지지판 사이의 거리를 측정하기 위한 거리 측정 기구에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 도 1은 일반적인 와이어 마운트의 구조를 나타낸 도면이며, 도 2는 와이어 마운트의 적용 형태를 나타낸 도면이다.

[0003] 와이어 마운트(10)는 구조체(20)의 하중을 지지함과 아울러 구조체(20)에서 발생하는 진동, 충격을 흡수하기 위한 것으로서, 선박, 차량, 항공기 등에 설치되어 변압기, 펌프 등과 같은 구조체(20)를 지지한다. 구조체(20)에 진동, 충격 등이 발생하는 경우, 와이어 마운트(10)는 이러한 진동, 충격을 흡수하여 구조체(20)를 그 설치면과 절연시킨다.

[0004] 와이어 마운트(10)는 구조체(20)를 지지하는 상부 지지판(11)과, 설치면에 지지되는 하부 지지판(12)과, 상부 지지판(11)과 하부 지지판(12)의 사이에 설치되는 루프 형태의 와이어 로프(13)를 포함하는 구조를 갖는다. 진동이나 충격에 의해 와이어 로프(13)에 압축 하중이 작용하게 되면, 와이어 로프(13)가 유연하게 변형되면서 충격 하중을 흡수하게 되는 것이다.

[0005] 일반적으로, 상부 지지판(11)과 하부 지지판(12) 사이의 거리(H)를 측정하여 와이어 로프(13)의 변형량을 산출하게 되며, 이를 통해 와이어 마운트(10)의 성능이나 와이어 마운트(10)의 수명이 다하였는지의 여부 등을 알 수 있다.

[0006] 와이어 마운트(10)는 설치면의 바닥에 위치하므로, 거리 측정시 바닥에 근접한 위치에서 측정이 이루어진다. 버니어캘리퍼스 등과 같은 일반적인 측정기구를 이용하는 경우, 측정기구의 진입이 용이하지 않을 뿐만 아니라 측정 기구를 수직으로 세워서 측정하여 하므로 측정에 많은 불편을 초래하게 된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 와이어 마운트의 상부 지지판과 하부 지지판 사이의 거리를 편리하게 측정할 수 있는 구조의 거리 측정 기구를 제공하기 위한 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 상기한 과제를 실현하기 위해 본 발명은 제1면과 제2면 사이의 거리를 측정하기 위한 거리 측정 기구에 있어서, 고정자와, 상기 고정자에 슬라이드 이동 가능하게 장착되는 이동자와, 상기 고정자에 회전 가능하게 결합되는 제1 및 제2회전암과, 상기 이동자의 이동에 연동하여 상기 제1 및 제2회전암을 회전시켜 상기 제1 및 제2회전암이 상기 제1 및 제2면에 각각 접촉되도록 하는 가동 유닛과, 상기 제1 및 제2회전암이 상기 제1 및 제2면에 접촉하였을 때의 상기 이동자의 이동 거리를 근거로 상기 제1 및 제2면 사이의 거리를 연산하는 연산부를 포함하는 것을 특징으로 하는 거리 측정 기구를 개시한다.

[0009] 상기 가동 유닛은 상기 이동자의 양측에 각각 형성되는 한 쌍의 랙과, 상기 제1 및 제2회전암에 각각 고정되며 상기 랙에 치합되는 한 쌍의 피니언 기어를 포함하는 구성을 가질 수 있다.

[0010] 상기 이동자는 상기 고정자 상을 직선 이동하는 이동 로드를 구비하고, 상기 랙은 상기 이동 로드의 양측에 형성될 수 있다.

[0011] 상기 제1 및 제2회전암의 단부에는 원형 롤러가 회전 가능하게 설치될 수 있다.

[0012] 상기 연산부는 상기 제1 및 제2회전암의 길이, 상기 피니언 기어의 기어잇수, 상기 피니언 기어의 기어 피치를 근거로 상기 연산 과정을 수행할 수 있으며, 상기 이동자에는 상기 연산부에 의한 연산 결과를 표시하는 디스플레이부가 설치될 수 있다.

## 발명의 효과

[0013] 상기와 같은 구성의 본 발명에 의하면, 측정 기구를 수평 상태로 위치시킨 상태에서 측정이 가능하므로 거리 측정이 매우 편리하게 이루어지도록 하는 이점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 일반적인 와이어 마운트의 구조를 나타낸 사시도.

도 2는 와이어 마운트의 적용 형태를 나타낸 개념도.

도 3 및 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 거리 측정 기구를 나타내는 도면들.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명과 관련된 와이어 마운트용 거리 측정 기구에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0016] 도 3 및 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 거리 측정 기구를 나타내는 도면들이다.

[0017] 본 발명에 따른 거리 측정 기구는 제1면(S1, 예를 들어 상부 지지판의 하면)과 제2면(S2, 예를 들어 하부 지지판의 상면) 사이의 거리를 측정하기 위한 것으로서, 고정자(110), 이동자(120), 제1 및 제2회전암(131,132), 가동 유닛(140), 및 연산부(미도시)를 포함한다.

[0018] 고정자(110)는 거리 측정시 고정되어 있는 구조를 말하며, 본 실시예의 경우 버니어캘리퍼스의 어미자와 같은 형태를 이루고 있다.

[0019] 이동자(120)는 고정자(110)에 슬라이드 이동 가능하게 장착되며, 본 실시예의 경우 버니어캘리퍼스의 아들자와 같은 형태를 이루고 있다.

[0020] 이와 같이, 고정자(110) 및 이동자(120)가 버니어캘리퍼스의 어미자와 아들자의 형태를 갖는 경우, 고정자(110)의 상하부에는 외경 및 내경 측정용 조(115,116)가 구비되며, 이동자(120)의 상하부에도 외경 및 내경 측정용 조(125,126)가 구비된다. 그리고, 고정자(110)의 일측에는 가이드부(111)가 구비되어 있으며, 이동자(120)에는 가이드부(111)의 내부 공간을 따라 이동하는 이동 로드(121)가 구비된다.

[0021] 이동자(120)에는 이동자(120)의 이동거리를 센싱하는 엔코더(encoder)와, 측정 결과를 표시하는 디스플레이부(150)가 설치된다. 엔코더의 거리 검출 구조는 일반적인 디지털 버니어캘리퍼스의 구조와 동일한 구성을 채택할 수 있는바, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0022] 본 발명에 따른 거리 측정 장치는 일반적인 디지털 버니어캘리퍼스의 구조에 제1 및 제2회전암(131,132), 가동 유닛(140) 등을 추가로 설치한 형태로 구현될 수 있으며, 모드 전환 스위치를 설치하여 수평 방향 거리 측정을 위한 '버니어캘리퍼스 모드'와 수직 방향 거리 측정을 위한 '높이 측정 모드'를 선택적으로 작동시키는 것도 가능하다.

[0023] 제1 및 제2회전암(131,132)은 고정자(110)에 회전 가능하게 결합되며, 제1 및 제2회전암(131,132)은 서로 동일한 길이 및 형태를 갖는다. 제1 및 제2회전암(131,132)의 일단은 고정자(110)에 회전 가능하게 연결되며, 제1 및 제2회전암(131,132)은 그 일단을 중심으로 회전하여 제1 및 제2면(S1,S2)에 각각 접촉하게 된다. 제1 및 제2회전암(131,132)의 단부에는 원형 롤러(133)가 회전 가능하게 설치될 수 있다. 원형 롤러(133)는 제1 및 제2면(S1,S2)에 구름 접촉 및 밀착되어 측정 정확도를 향상시키는 기능을 한다.

[0024] 가동 유닛(140)은 이동자(120)의 슬라이드 이동에 연동하여 제1 및 제2회전암(131,132)을 회전시킨다. 측정자가 이동자(120)를 슬라이드 이동시키면, 가동 유닛(140)은 그에 따라 제1 및 제2회전암(131,132)을 회전시키게 되는 것이다.

[0025] 본 실시예에 따르면, 가동 유닛(140)은 이동자(120)의 양측에 각각 형성되는 한 쌍의 랙(141)과, 제1 및 제2회전암(131,132)에 각각 고정되고 랙(141)에 치합되는 한 쌍의 피니언 기어(142)를 포함하는 구조를 갖는다. 랙(141)은 이동 로드(121)의 끝부분 양측에 소정의 길이를 갖도록 형성될 수 있다. 다만, 가동 유닛(140)의 구성은 이동자(120)의 이동 거리에 비례하는 각도로 제1 및 제2회전암(131,132)을 회전시킬 수 있는 구성이라면 다양한 형태로 변형 실시 가능하다.

[0026] 연산부는 이동자(120)의 이동 거리를 근거로 제1 및 제2면(S1,S2) 사이의 거리를 연산하는 기능을 한다. 연산부

는 이동자(120), 구체적으로 디스플레이부(150)의 하우징에 전자 소자 또는 회로의 형태로 내장된다. 연산부는 제1 및 제2회전암(131,132)의 길이(R), 피니언 기어(142)의 기어 잇수(N), 피니언 기어(142)의 기어 피치(p)를 근거로 상기 연산 과정을 수행하며, 연산 방법에 대해서는 추후 상세히 설명하기로 한다.

[0027] 이하, 상기와 같은 구성의 거리 측정 기구의 동작 및 이를 이용한 거리 측정 방법에 대해 설명하기로 한다.

[0028] 먼저, 제1 및 제2회전암(131,132)이 제1 및 제2면(S1,S2) 사이에 위치하도록 측정 기구를 수평 상태로 배치시킨다. 초기 상태는 제1 및 제2회전암(131,132) 각각의 원형 롤러(133)가 서로 접촉한 상태가 되며, 이 때 이동자(120)의 영점 조절 버튼(124)을 눌러 영점 조절을 수행하는 것이 바람직하다.

[0029] 영점 조절 후, 측정자는 이동자(120)를 밀어 이동자(120)가 이동시킨다. 이동자(120)의 랙(141)이 이동함에 따라 그에 치합된 피니언 기어(142)도 회전하며, 그에 따라 제1 및 제2회전암(131,132)이 동시에 회전하게 된다. 이 때, 피니언 기어(142)의 기어잇수(N)당 회전 각도(Qp)는 다음의 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0030] [수학적 식 1]

[0031] 
$$Q_p = 360/N (^{\circ})$$

[0032] 측정자는 제1 및 제2회전암(131,132)이 제1 및 제2면(S1,S2)에 접촉할 때까지 이동자(120)를 이동시키며, 이 때 엔코더는 연산부에 이동자(120)의 이동 거리(L)를 인가한다. 여기서, 사용자가 입력 버튼을 통해 별도의 명령을 인가함으로써 연산부에 인가될 이동 거리(L)가 확정되도록 하거나, 제1 및 제2회전암(131,132)의 단부에 접촉 센서를 부착하여 제1 및 제2회전암(131,132)의 접촉시 자동으로 이동 거리(L)가 인가되도록 구성할 수 있다.

[0033] 제1 및 제2회전암(131,132)이 제1 및 제2면(S1,S2)에 접촉할 때까지의 제1 및 제2회전암(131,132)의 회전각도(Qt)는 다음과 같은 수학적 식 2로 나타내어질 수 있다.

[0034] [수학적 식 2]

[0035] 
$$Q_t = Q_p * L/p (^{\circ})$$

[0036] 여기서, N은 피니언 기어(142)의 기어 잇수를 말하며, p는 랙(141)의 기어 피치(pitch)로서 피니언 기어(142)의 기어 피치와 동일하다.

[0037] 제1 및 제2면(S1,S2) 사이의 거리(H)는 다음의 수학적 식 3과 같이 나타낼 수 있다.

[0038] [수학적 식 3]

[0039] 
$$H = h_1 + 2h_2 + 2r = h_1 + 2R*\sin Q_t + 2r$$

[0040] 여기서, h<sub>1</sub>은 제1 및 제2회전암(131,132)의 회전점 사이의 거리, h<sub>2</sub>는 제1 및 제2회전암(131,132)의 이동 높이를 나타낸다, R은 제1 및 제2회전암(131,132)의 회전 중심과 원형 롤러(133)의 중심 사이의 거리를 나타내며, r은 원형 롤러(133)의 반경을 나타낸다.

[0041] 한편, 제1 및 제2회전암(131,132)에 원형 롤러(133)를 설치하지 않아도 무방하며, 이러한 경우 제1 및 제2회전암(131,132)의 단부는 원호 형상을 이루는 것이 바람직하다. 이 때 R은 제1 및 제2회전암(131,132)의 회전 중심과 원호의 곡률 중심 사이의 거리를 나타내며, r은 원호의 곡률 반경을 나타낸다.

[0042] 위의 수학적 식 1 및 2를 수학적 식 3에 대입하면, 제1 및 제2면(S1,S2) 사이의 거리(H)는 다음의 수학적 식 4와 같이 이동자의 이동 거리(L)의 함수로 나타내어진다.

[0043] [수학적 식 4]

[0044] 
$$H = h_1 + 2R*\sin(360/N * L/p) + 2r$$

[0045] 연산부는 엔코더로부터 인가된 이동자(120)의 이동 거리를 근거로 수학적 식 4와 같은 연산식을 통해 제1 및 제2면(S1,S2) 사이의 거리(H)를 산출하게 되는 것이다. 연산부의 연산 결과값은 디스플레이부(150)를 통해 표시되게 된다.

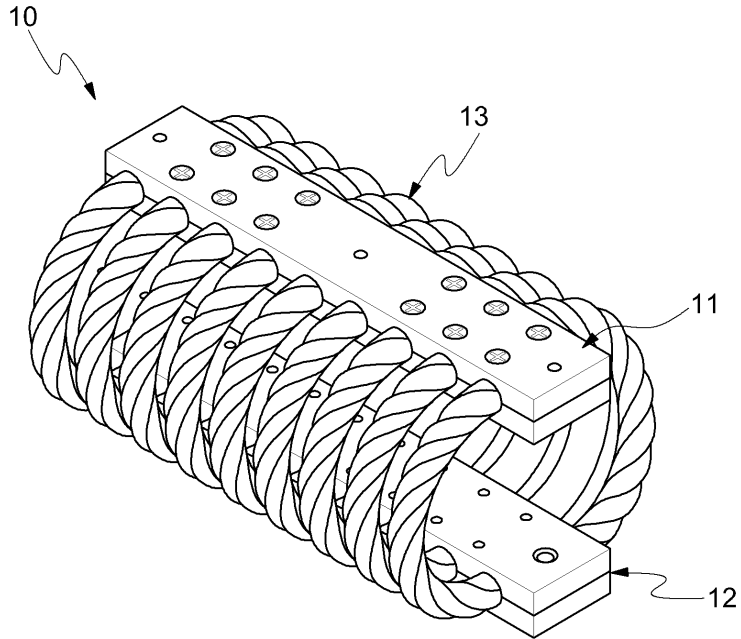
[0046] 이상의 설명에서는 측정 대상을 와이어 마운트(10)를 예로 들었으나, 본 발명의 측정 기구는 와이어 마운트(10)뿐만 아니라 다양한 측정 대상에 적용 가능하다고 할 것이다.

[0047] 이상에서는 본 발명에 따른 와이어 마운트용 거리 측정 기구를 첨부한 도면들을 참조로 하여 설명하였으나, 본

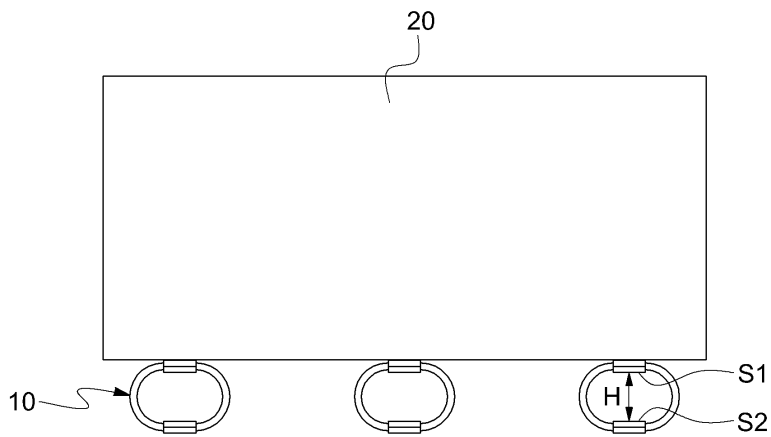
발명은 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

## 도면

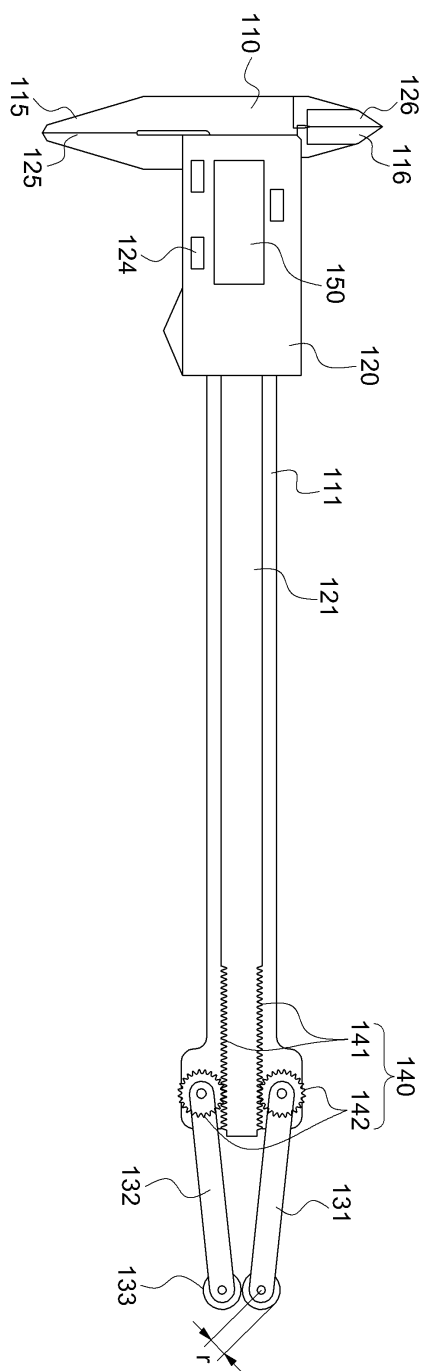
### 도면1



### 도면2



도면3





도면4

