



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월19일  
(11) 등록번호 10-2046390  
(24) 등록일자 2019년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/22 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/224 (2013.01)  
A61B 5/0022 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0106073  
(22) 출원일자 2017년08월22일  
심사청구일자 2017년08월22일  
(65) 공개번호 10-2019-0021020  
(43) 공개일자 2019년03월05일  
(56) 선행기술조사문헌  
US04414985 A\*  
KR101633919 B1  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
학교법인 건국대학교  
서울특별시 광진구 능동로 120 (화양동)  
(72) 발명자  
신현진  
서울특별시 송파구 잠실로 62, 342동 1203호 (잠실동, 트리지움)  
강현규  
서울특별시 성동구 왕십리로 66-15, 나동 104호 (성수동1가, 장미아파트)  
(74) 대리인  
구현서

전체 청구항 수 : 총 11 항

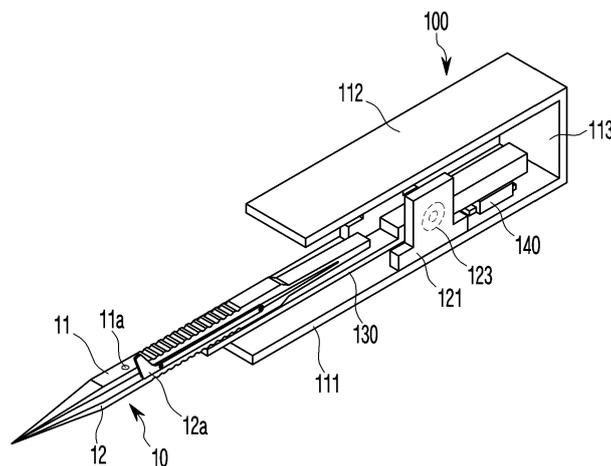
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 인체 근육의 장력측정 장치

(57) 요약

본 발명은 사용자가 간편하게 인체 근육의 장력을 객관적이고 정량적으로 평가할 수 있는 장력측정 장치를 제공하기 위해, 본 발명은, 장력측정 대상물을 집을 수 있는 고정장치, 일단부에서 상기 고정장치를 고정 결합하는 지지플레이트, 일 지점에서 상기 지지플레이트를 지지하는 받침부 및 상기 일 지점을 중심으로 상기 지지플레이트가 회동할 때, 상기 지지플레이트의 타단부에 의해 가압되는 힘을 측정하는 로드셀을 포함하는 인체 근육의 장력측정 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 2562/0219 (2013.01)

A61B 2562/0252 (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

장력측정 대상물을 집을 수 있는 고정장치;

일단부에서 상기 고정장치를 고정 결합하는 지지플레이트;

일 지점에서 상기 지지플레이트를 지지하는 받침부;

상기 일 지점을 중심으로 상기 지지플레이트가 회동할 때, 상기 지지플레이트의 타단부에 의해 가압되는 힘을 측정하는 로드셀;

어느 한 내측면에 상기 받침부를 고정시키는 케이스; 및

상기 케이스의 어느 한 내측면 또는 외측면에 위치하여, 상기 케이스의 기울어짐을 측정하는 자세센서;

를 포함하는 인체 근육의 장력측정 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 고정장치로 상기 장력측정 대상물을 집을 상태에서 상기 받침부가 이동하여 상기 로드셀에 의해 측정되는 장력 정보는 시간에 따라 연속적인 정보인 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력측정 장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 받침부에서 상기 고정장치의 집게 말단부까지의 거리가, 상기 받침부에서 상기 지지플레이트의 타단부까지의 거리보다 긴 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력측정 장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 고정장치는 상기 지지플레이트와 탈장착 가능하도록 결합되는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력측정 장치.

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 케이스는,

케이스 저면부와, 상기 케이스 저면부와 대향 배치된 케이스 상면부와, 상기 케이스 저면부 및 상기 케이스 상면부의 각 일측단부를 연결 지지하는 케이스 후면부를 포함하고,

상기 케이스 상면부는, 사용자가 상기 인체 근육의 장력측정 장치를 파지할 때 사용자 손가락이 안착될 수 있도록 상기 케이스 상면부의 길이방향을 따라 상기 고정장치를 향하여 연장 형성된 손가락안착부를 더 포함하되,

상기 손가락안착부의 일단부는 상기 케이스 상면부의 타측단부와 힌지결합하여, 상기 케이스 상면부의 너비방향으로 배치된 회전축을 중심으로 상기 손가락안착부는 회동 가능한 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력측정 장치.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보에, 삼각함수를 이용하여 상기 자세센서에 의해 측정된 자세 정보를 적용하여 정규화된 장력 정보를 출력하기 위한 디스플레이부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력 측정 장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보 및 상기 자세센서에 의해 측정된 자세 정보를 외부의 단말기로 전송하기 위한 통신부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력 측정 장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 외부의 단말기는, 상기 장력 정보에, 상기 자세 정보를 삼각함수를 통해 적용하여 정규화된 장력 정보를 연산하는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력 측정 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 장력 측정 장치가 이동할 때, 이동방향으로의 가속도 값을 측정하는 가속도 센서; 및

상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보와, 상기 가속도 센서에 의해 측정된 가속도 값을 적분하여 산출한 상기 장력 측정 장치의 이동 거리를 근거로 단위거리당 장력변화량을 산출하는 제어부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력 측정 장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 장력 측정 장치의 외측면에 위치하여, 반사체에 거리측정신호를 보내고 상기 반사체에 의해 반사되어 되돌아온 상기 거리측정신호를 이용하여 상기 반사체와의 거리를 측정하기 위한 변위 센서; 및

상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보와, 상기 변위 센서에 의해 측정된 상기 반사체와의 거리 변위차를 근거로 단위거리당 장력변화량을 산출하는 제어부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력 측정 장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 장력측정 대상물은 눈으로서 상기 장력 측정 장치는, 외안근의 장력을 측정하는 것을 특징으로 하는 인체 근육의 장력 측정 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 인체의 움직임에 관장하는 근육의 장력을 측정할 수 있는 측정 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 근육은 인체 내 움직임이 가능한 모든 부분에 위치하여, 각 위치에서 힘을 만들어 내고 움직임을 유발하는 기능

을 한다. 근육의 장력은 근육의 당기는 힘이나 혹은 근육의 탄성력을 가르킨다. 근육의 장력이 지나치게 강한 것은 근육 강직이라고 하며, 반대로 근육 위축이 발생하는 경우 장력은 감소한다. 근육의 장력을 정량적으로 측정하는 것은 근육질환을 평가하고 치료계획을 세우는데 매우 중요하다. 일 예로서, 인체 기관 중 하나인 눈에는 눈을 움직이는 6개의 외안근(extraocular muscle)이 존재한다. 만약 외안근들 간의 장력 균형이 깨어지면 눈이 한쪽 방향으로 틀어지는 사시(strabismus)가 발생한다. 사시가 생기면 사물이 2개로 보이는 복시(diplopia)가 나타나거나 사물을 입체적으로 인식하는 능력이 없어지기 때문에 일상생활에 큰 불편을 초래한다.

[0003] 사시의 교정은 외안근들 간의 힘의 균형을 다시 맞추어 줌으로써 이루어진다. 외과적으로 외안근의 일부를 절제해 근육의 힘을 강화시켜주거나 근육을 부착부로부터 뒤로 후전시켜 근육을 재봉합함으로써 근육의 힘을 약화시키는 방법이 있다. 이러한 절제술이나 후전술의 원리는 바로 외안근의 장력을 조절하는 것이다. 사시정도에 따른 근육 수술량은 술자마다 차이가 있다. 즉, 같은 사시환자를 수술하더라도 얼마만큼 근육을 절제하고 후전할지는 술자마다 각각 다르다는 것이다. 또한, 수술 후 과교정이나 저교정도 수술 후 빈번히 발생하는 문제 중 하나이다. 이처럼 정확성이 떨어지고 개인의 경험에 크게 좌우되는 사시수술을 빗대어 'science'가 아닌 'art'라고 부르기도 한다.

[0004] 사시수술 결과의 정확성과 재현성이 떨어지는 원인 중 하나는 사람마다 외안근의 장력이 서로 다르기 때문이다. 사시수술의 원리는 외안근의 장력을 조절하는 것이지만, 개별적인 환자 외안근의 장력은 수술시 고려되지 않는다. 이는 간단하면서도 정확한 근육 장력측정 장치가 없기 때문이다.

[0005] 현재 일반적으로 사용되는 장력측정 방법은, 도 1에 도시한 바와 같이 포셉(forceps)으로 눈의 가장자리를 잡고 움직이면서 외안근의 장력을 느껴 주관적으로 판단하는 것으로, 객관적이고 정량화된 평가에는 한계가 있다.

[0006] 따라서, 이와 같은 문제를 용이하게 해결하기 위한 방안이 절실히 요구되는 실정이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 사용자가 간편하게 인체 근육의 장력을 객관적이고 정량적으로 평가할 수 있는 인체 근육의 장력측정 장치를 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 장력측정 대상물을 집을 수 있는 고정장치, 일단부에서 상기 고정장치를 고정 결합하는 지지플레이트, 일 지점에서 상기 지지플레이트를 지지하는 받침부 및 상기 일 지점을 중심으로 상기 지지플레이트가 회동할 때, 상기 지지플레이트의 타단부에 의해 가압되는 힘을 측정하는 로드셀을 포함하는 외안근의 장력측정 장치를 제공한다.

[0009] 일 실시예에 따라, 상기 고정장치로 상기 장력측정 대상물을 집은 상태에서 상기 받침부가 이동하여 상기 로드셀에 의해 측정되는 장력 정보는 시간에 따라 연속적인 정보일 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따라, 상기 받침부에서 상기 포셉의 집게 말단부까지의 거리가, 상기 받침부에서 상기 지지플레이트의 타단부까지의 거리보다 길 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따라, 상기 포셉은 상기 지지플레이트와 탈장착 가능하도록 결합될 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따라, 어느 한 내측면에 상기 받침부를 고정시키는 케이스 및 상기 케이스의 어느 한 내측면 또는 외측면에 위치하여, 상기 케이스의 기울어짐을 측정하는 자세센서를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따라, 상기 케이스는, 케이스 저면부와, 상기 케이스 저면부와 대향 배치된 케이스 상면부와, 상기 케이스 저면부 및 상기 케이스 상면부의 각 일측단부를 연결 지지하는 케이스 후면부를 포함하고, 상기 케이스 상면부는, 사용자가 상기 외안근의 장력측정 장치를 파지할 때 사용자 손가락이 안착될 수 있도록 상기 케이스 상면부의 길이방향을 따라 상기 포셉을 향하여 연장 형성된 손가락안착부를 더 포함하되, 상기 손가락안착부의 일단부는 상기 케이스 상면부의 타측단부와 힌지결합하여, 상기 케이스 상면부의 너비방향으로 배치된 회전축을 중심으로 상기 손가락안착부는 회동 가능할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따라, 상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보에, 삼각함수를 이용하여 상기 자세센서에 의해 측정된 자세 정보를 적용하여 정규화된 장력 정보를 출력하기 위한 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.

- [0015] 일 실시예에 따라, 상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보 및 상기 자세센서에 의해 측정된 자세 정보를 외부의 단말기로 전송하기 위한 통신부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따라, 상기 외부의 단말기는, 상기 장력 정보에, 상기 자세 정보를 삼각함수를 통해 적용하여 정규화된 장력 정보를 연산할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따라, 상기 장력 측정 장치가 이동할 때, 이동방향으로의 가속도 값을 계측하는 가속도 센서 및 상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보와, 상기 가속도 센서에 의해 계측된 가속도 값을 적분하여 산출한 상기 장력 측정 장치의 이동 거리를 근거로 단위거리당 장력변화량을 산출하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 따라, 상기 장력 측정 장치의 외측면에 위치하여, 반사체에 거리측정신호를 보내고 상기 반사체에 의해 반사되어 되돌아온 상기 거리측정신호를 이용하여 상기 반사체와의 거리를 측정하기 위한 변위 센서 및 상기 로드셀에 의해 측정된 장력 정보와, 상기 변위 센서에 의해 측정된 상기 반사체와의 거리 변위차를 근거로 단위거리당 장력변화량을 산출하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 따라, 상기 장력측정 대상물은 눈으로서 상기 장력 측정 장치는, 외안근의 장력을 측정할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0020] 본 발명에 따른 장력측정 장치는 소형화 가능하여, 사용자가 장력측정 장치를 한 손으로 파지한 상태에서 인체 근육의 장력을 객관적이고 정량적으로 측정할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 장력측정 장치는 인체 근육의 장력 정보를 시간에 따라 연속적으로 측정하기 때문에 인체 근육에 대한 장력 정보를 정확히 측정할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 장력측정 장치가 기울어지더라도 기울어진 방향 및/또는 각도를 측정하고 이를 측정된 장력값에 반영하여 정규화함으로써, 장력측정 장치가 기울어진 상태에서도 정확한 인체 근육의 장력을 측정할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 장력측정 장치가 장력을 측정하기 위해 이동하는 거리를 동시에 측정하여 단위거리당 장력변화량, 즉 근육의 탄성계수를 측정할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 종래 외안근의 장력측정 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치의 전체 외관을 나타낸 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치의 일측면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치의 지지플레이트가 받침부에 결합된 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치의 사용상태를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용자의 파지 편의성을 고려한 장력측정 장치의 전체 외관을 나타낸 도면이다.
- 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따라 근육의 탄성계수를 측정할 수 있는 장력측정 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 7b는 도 7a의 장치를 이용하여 근육의 탄성계수를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 근육의 탄성계수를 측정할 수 있는 장력측정 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 8b는 도 8a의 장치를 이용하여 근육의 탄성계수를 측정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 고정장치로 후크를 적용한 장력측정 장치의 전체 외관을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 일자형이 아닌 지지플레이트가 적용된 경우 장력측정 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성 요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 본 명세서에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치의 전체 외관을 나타낸 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치의 일측면을 나타낸 도면이다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 인체 근육의 장력측정 장치(100)는, 도 2 및 3에 도시한 바와 같이, 인체 근육이나 인체 기관과 같은 장력 측정 대상물을 집을 수 있는 고정장치, 일단부에서 상기 고정장치를 고정 결합하는 지지플레이트(130), 일 지점에서 상기 지지플레이트(130)를 지지하는 받침부(121, 122), 및 상기 일 지점을 중심으로 상기 지지플레이트(130)가 회동할 때 상기 지지플레이트(130)의 타단부에 의해 가압되는 힘을 측정하는 로드셀(140)을 포함하여, 피대상물을 상기 고정장치를 이용하여 파지한 상태에서 상기 장력측정 장치(100)를 한 방향으로 이동시키면 상기 받침부(121, 122)를 받침점으로 하여 지렛대 역할을 하는 상기 지지플레이트(130)에 의해 힘이 상기 로드셀(140)에 작용하여, 상기 피대상물에 직간접적으로 연결된 근육의 장력을 측정할 수 있다.
- [0031] 일 예로, 고정장치로 인체 기관 중 하나인 눈을 파지한 상태에서 사용자가 장력측정 장치(100)를 어느 일 방향으로 이동시키면 상사근, 상직근, 내직근, 외직근, 하직근, 및 하사근 중 어느 하나에 대한 장력을 측정할 수 있으며, 또 다른 일 방향으로 이동시키면 위 6개 안구근육 중 또 다른 하나에 대한 장력을 측정할 수 있다.
- [0032] 다만, 도 2 및 3에 도시한 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 인체 근육의 장력측정 장치가 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0033] 이하, 각 구성요소들에 대해 살펴보기로 한다.
- [0034] 고정장치는 장력 측정 대상물인 인체 기관이나 인체 근육 등을 집거나 집은 상태를 고정할 수 있는 수단으로서, 일 예로 도 2에서 도시한 바와 같이 포셉(10)이거나 도 9에 도시한 바와 같이 후크(hook)(20)일 수 있다.
- [0035] 일반적으로 포셉은 겸자라고도 하며, 일상생활을 비롯하여 의학, 생리학, 화학 등의 많은 분야에서 널리 이용된다. 그 중 의학분야에서 사용되는 일반적인 포셉은 조직이나 기관을 고정하거나 누르거나 집는데 사용하며, 대략 그 형상은 집게처럼 둘로 나뉘어진 제1 및 제2 가지(11, 12)와 상기 제1 및 제2 가지(11, 12)이 연장되어 만나는 교합점으로 이루어져, 상기 제1 및 제2 가지(11, 12)가 오므러지거나 퍼지는 동작으로 대상물을 집거나 고정시킬 수 있다.
- [0036] 한편, 본 발명에서는 상기 포셉(1)을 특별히 한정하지 않으나, 일 실시예에 따라 상기 포셉(1)은 락킹포셉(10)인 것이 바람직하다. 일 지점을 중심으로 회동하는 지지플레이트(130) 상에 고정되는 포셉의 집게 말단부는 자유단이기 때문에, 장력 측정시 사용자가 포셉을 오므리기 위해 가하는 힘이 측정 장력에 영향을 미치지 않도록 하기 위해, 상기 포셉(1)은 락킹포셉(10)인 것이 바람직하다.
- [0037] 락킹포셉(10)은 서로 대향 배치된 제1 및 제2 가지(11, 12) 중 제1 가지(11)에 락킹홀(11a)이 관통 형성되고, 제2 가지(12)의 내측면에는 상기 락킹홀(11a)에 대응하는 위치에 돌출된 락킹돌기(12a)가 형성되어, 상기 제1 및 제2 가지(11, 12)가 오므러졌을 때, 상기 락킹돌기(12a)의 말단부가 상기 락킹홀(11a)에 삽입 체결됨으로써

상기 제1 및 제2 가지(11, 12)가 오르려진 상태를 유지할 수 있다.

- [0038] 이때, 상기 락킹돌기(12a)는 상기 락킹홀(11a)에 원활히 삽입될 수 있도록 말단부가 테이퍼진 형상일 수 있으며, 또한 상기 락킹돌기(12a)의 말단부가 상기 락킹홀(11a)에 삽입된 상태를 지속할 수 있도록 상기 테이퍼진 형상을 가진 말단부의 하단에는 단턱부가 형성되어 단턱부가 상기 락킹홀(11a)에 걸릴 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0039] 전술한 바와 같이, 고정장치는 포셉(10)이 아닌 후크(20)일 수 있으며, 후크는 장력 측정 대상물에 걸을 수 있도록 대략 갈고리 형상을 가질 수 있으며, 상기 후크(20)가 장력 측정 대상물에 걸고 지지력을 확보하기 위해 상기 후크(20)의 말단부는 끝이 뾰족하게 폭이 좁은 형태를 가질 수 있으나, 특정 형상을 한정하지 않는다.
- [0040] 본 발명에 대한 설명을 용이하게 하기 위해, 본 명세서에서는 고정장치의 용어와 이의 대표적 예인 포셉의 용어는 혼용하기로 하나, 본 발명의 범위를 포셉에 한정하지 않는다.
- [0041] 지지플레이트(130)는 대략 막대 형상으로 일단부에 고정장치, 예로 상기 포셉(1)을 안착시킨 상태에서 상기 포셉(1)을 고정 결합시킬 수 있다. 이때, 상기 지지플레이트(130)와 상기 포셉(1)은 일체로 형성될 수 있으나, 상기 포셉(1)을 씻거나 소독할 수 있도록 상기 지지플레이트(130)는 상기 포셉(1)과 탈장착이 가능하도록 구현되는 것이 바람직하다.
- [0042] 받침부(121, 122)는 상기 지지플레이트(130)의 일 지점을 지지하는 수단으로서, 상기 지지플레이트(130)는 상기 받침부(121, 122)를 받침점으로 시계 또는 반시계 방향으로 회동하게 된다.
- [0043] 구체적으로, 상기 받침부(121, 122)는 제1 및 제2 받침부(121, 122)를 포함하되, 상기 제1 및 제2 받침부(121, 122)는 상기 지지플레이트(130)의 너비 방향으로 이격 배치되어, 상기 제1 및 제2 받침부(121, 122) 사이에 상기 지지플레이트(130)가 개재될 수 있다(도 4 참조).
- [0044] 이때 상기 제1 및 제2 받침부(121, 122)를 걸치도록 회전축(131)이 마련되어, 상기 회전축(131)과 결합된 지지플레이트(130)는 상기 회전축(131)을 중심으로 회동할 수 있다. 이때, 상기 제1 및 제2 받침부(121, 122) 각각에는 상기 회전축(131)과 축결합할 수 있도록 제1 및 제2 베어링(123, 124)이 포설되어, 상기 회전축(131)을 지지하거나 상기 회전축(131)의 회전의 원활한 회전을 도울 수 있다.
- [0045] 여기서, 상기 회전축(131)과 상기 지지플레이트(130)의 결합 형태는 특별히 한정하지 않으나, 일 예로 도 4에 도시한 바와 같이 상기 회전축(131)은 상기 지지플레이트(130)의 너비방향을 따라 끼워지도록 상기 지지플레이트(130)에 포설될 수 있다.
- [0046] 한편, 상기 받침부(121, 122)는 상기 지지플레이트(130)의 일 지점에서 상기 지지플레이트(130)를 지지하되, 상기 지지플레이트(130)의 받침점 위치는, 상기 받침부(121, 122)에서 상기 포셉(1)의 집게 말단부까지의 거리(L1)가 상기 받침부(121, 122)에서 상기 지지플레이트(130)의 말단부, 구체적으로 로드셀(140)까지의 거리(L2)보다 긴 것이 바람직하다.
- [0047] 통상 외안근의 장력은 100g에 채 미치지 않아 포셉 집게 말단부에 작용하는 작은 크기의 장력에 대해서도 민감하게 측정할 수 있도록, 상기 받침점에서 상기 로드셀(140)까지의 거리(L2)보다 반대쪽인 상기 받침점에서 상기 포셉(1)의 집게 말단부까지의 거리(L1)가 더 긴 것이 바람직하다.
- [0048] 또한, 상기 지지플레이트(130)는 일 단부에 고정장치를 고정 결합하고, 일 지점을 축으로 회동하여 타 단부에 위치한 로드셀(140)에 힘을 가압하기 위해 도 2에 도시한 바와 같은 구성으로 이루어질 수 있지만, 도 10에 도시한 바와 같이 상기 지지플레이트(130)는 일자형 지지플레이트가 아닌 회동하는 축을 중심으로 적어도 하나의 절곡부를 가질 수 있고, 그 예로 'ㄱ'자 형상일 수 있다.
- [0049] 구체적으로, 도 10에 도시한 바와 같이, 받침부(121, 122)는 'ㄱ'자 형상 지지플레이트(130)의 절곡부에서 상기 지지플레이트(130)를 지지하되, 상기 지지플레이트(130)의 절곡부가 상기 받침부(121, 122)와 회동 가능하도록 결합하여, 상기 ㄱ'자 형상 지지플레이트(130)가 회전축(131a)을 중심으로 시계 또는 반시계 방향으로 회동시, 상기 지지플레이트(130)의 타 단부(고정장치가 결합되지 않은 단부)가 회동하는 방향의 전면에 배설(配設)된 로드셀(140)에 힘이 가압될 수 있다. 로드셀(140)은 상기 받침점을 중심으로 상기 지지플레이트(130)가 회동할 때 상기 지지플레이트(130)의 타단부에 의해 가압되는 힘(또는 하중)을 측정하기 위한 수단이다.
- [0050] 상기 로드셀(140)과 상기 받침부(121~122)는 케이스 저면부(111)의 내측면, 상기 지지플레이트(130)의 타단부 하부에 설치되어, 도 5에 도시한 바와 같이 포셉(10)이 눈 가장자리를 집은 상태에서 사용자가 케이스(111~11

3)를 이동하면, 상기 포셉(10)이 고정된 지지플레이트(130)는 상기 받침부(121~122)를 중심으로 상기 케이스(111~113)의 이동 방향과 반대 방향으로 회동하고, 상기 지지플레이트(130)가 회동함에 따라 상기 로드셀(140)을 가압하여, 상기 포셉(10)의 이동 방향에 대응하는 인체 근육, 예로서 외안근의 장력을 측정할 수 있다.

- [0051] 전술한 바와 같이, 상기 로드셀(140)과 상기 받침부(121~122)는 일 평면, 구체적으로 케이스 저면부(111) 내측면에 고정 설치되되, 사용자의 과지 용이성, 외안근 장력측정 장치의 소형화 및 자세센서(150)의 설치를 위해, 케이스는 상기 케이스 저면부(111)와, 상기 케이스 저면부(111)와 대향 배치된 케이스 상면부(112)와, 상기 케이스 저면부(111) 및 상기 케이스 상면부(112)의 각 일측단부를 연결 지지하는 케이스 후면부(113)를 포함하여 판상의 플레이트가 대략 'ㄷ' 형상을 이루도록 배치될 수 있다.
- [0052] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치(100)는 자세센서(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0053] 자세센서(150)는 케이스의 어느 한 내측면 또는 외측면에 위치하여, 상기 케이스의 기울어짐 또는 자세를 측정하기 위한 수단으로서, 구체적으로 상기 자세센서(150)는 가속도 센서, 자이로 센서 또는 이들의 조합일 수 있다. 일 예로, 상기 자세센서(150)가 가속도 센서인 경우, 자세센서(150)는 중력 가속도를 감지하여, x축, y축, z축의 3축 가속도 값을 출력함으로써, 케이스의 기울어진 방향 및/또는 각도를 측정할 수 있다.
- [0054] 이러한 자세센서(150)는 일 예로 도 2 및 3 등에 도시한 바와 같이, 외부에 노출되지 않고 케이스 내부 빈 공간인 상면부(112)의 내측면에 설치되어 장력측정 장치(100)의 크기를 소형화하는 것이 바람직하나, 이에 한하지 않고, 케이스 후면부(113)나 케이스 저면부(111)의 내측 또는 외측면에 설치될 수도 있고, 복수의 자세센서(150)가 서로 다른 위치에 설치될 수도 있음은 물론이다.
- [0055] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치는 상기 로드셀(140)에 의해 측정된 장력 정보 및/또는 상기 자세센서(150)에 의해 측정된 자세 정보를 출력하기 위한 디스플레이부(미도시)를 더 포함하거나, 상기 로드셀(140)에 의해 측정된 장력 정보 및/또는 상기 자세센서(150)에 의해 측정된 자세 정보를 유선 또는 무선 통신을 통해 외부의 단말기로 전송하기 위한 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 이때, 디스플레이부에 출력하거나 통신부를 통해 전달되어 출력되는 정보는, 상기 로드셀(140)에 의해 측정된 값에 상기 자세 정보를 삼각함수를 통해 적용하여 정규화된 정보를 포함하는 것이 바람직하다. 즉, 케이스가 기울어지더라도 정규화된 장력 정보를 이용하기 때문에 객관적인 장력 정보를 제공할 수 있다.
- [0057] 전술한 바와 같이 로드셀(140)에 의해 측정된 장력 정보로부터 상기 자세 정보를 적용하는 연산은, 장력측정 장치(100) 내 마련된 연산수단에 의해 이루어지거나, 상기 장력 정보와 자세 정보를 상기 통신부로부터 전달받은 외부의 단말기에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0058] 인체 근육의 장력은 상수가 아닌, 포셉으로 눈의 가장자리를 집은 상태에서 이동한 거리의 증가에 따라 지수함수적으로 증가하기 때문에, 시간에 따른 장력을 연속적으로 측정하는 것이 바람직하며, 본 발명에 따른 장력측정 장치는, 로드셀(140)을 통해 인체 근육의 장력 정보가 시간에 따라 연속적으로 측정되어 출력 및/또는 전송되기 때문에, 인체 근육에 대한 장력 정보를 정확히 측정할 수 있다.
- [0059] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따라 장력측정 장치(100)는, 사용자가 인체 근육의 장력 측정시 과지를 용이하게 할 수 있도록, 도 6에 도시한 바와 같이, 사용자가 케이스 과지시 사용자의 손가락이 안착될 수 있도록 케이스 상면부(112)에 상기 포셉을 향하여 연장 형성된 손가락안착부(160)를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 손가락안착부(160)의 일단부는 상기 케이스 상면부(112)의 말단부와 힌지결합하여, 상기 케이스 상면부(112)의 말단부에 상기 케이스 상면부(112)의 너비방향으로 배치된 회전축을 중심으로 상기 손가락안착부(160)가 회동할 수 있도록 구비될 수 있다.
- [0061] 즉, 사용자는 필요에 따라 상기 손가락안착부(160)를 상기 케이스 상면부(112)의 위로 젖혀 포셉(10)의 교체를 용이하게 하거나, 상기 손가락안착부(160)를 상기 케이스의 전면으로 펼쳐 외안근 장력 측정시 사용자의 케이스 과지를 용이하게 할 수도 있다.
- [0062] 여기서, 상기 손가락안착부(160)를 상기 케이스의 전면으로 펼쳐졌을 때, 상기 손가락안착부(160)의 말단부가 포셉(10)에 닿지 않고 소정 간격 이격되도록 구현되어 장력 측정에 영향을 미치지 않도록 하는 것이 바람직하다.
- [0063] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치(100)는 인체 근육의 장력 측정시 이동 거리를 동시에 측정하여 단위거리당 장력변화량, 즉 근육의 탄성계수를 측정할 수 있다.

- [0064] 예로서 상기 장력측정 장치(100)는, 도 7a에 도시한 바와 같이, 가속도센서(170)를 더 포함하거나, 도 8a에 도시한 바와 같이, 변위센서(180)를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 도 7a는 본 발명의 일 실시예에 따라 근육의 탄성계수를 측정할 수 있는 장력측정 장치의 구성을 나타낸 도면이다.
- [0066] 가속도 센서(170)는 일 예로, 도 7a에 도시한 바와 같이, 외부에 노출되지 않고 케이스 내부 빈 공간인 상면부(112)의 내측면에 설치되어 장력측정 장치(100)의 크기를 소형화하는 것이 바람직하나, 이에 한하지 않고, 케이스 후면부(113)나 케이스 저면부(111)의 내측 또는 외측면에 설치될 수도 있다.
- [0067] 가속도 센서(170)는 본 발명의 일 실시예에 따른 장력측정 장치(100)가 일 방향으로 이동할 때, 이동방향으로의 가속도 값을 측정할 수 있다. 이렇게 측정된 가속도 값에 대해 2중 적분을 수행하면 이동 거리를 환산할 수 있으며, 이동거리를 디스플레이부(미도시)에 출력하거나 통신부(미도시)를 이용하여 외부 단말기에 전송 및 출력하거나, 근육의 탄성 계수 측정시 이용될 수 있다.
- [0068] 구체적으로 시간(s)에 대한 가속도( $m/s^2$ )의 값은 도 7b(b)에 도시한 바와 같이 연속적으로 측정된 것일 수 있으며, 소정의 시간 구간에서 가속도 값을 2중 적분하여 이동 거리를 환산할 수 있다. 여기서, 상기 소정의 시간 구간은 장력측정 장치(100)에 의해 측정된 장력의 두 변곡점 사이의 구간일 수 있다. 즉, 도 7b(a)에 도시한 바와 같이 시간(s)에 따른 장력(N)의 변화 그래프 중 장력(N)의 상승시점부터 최대값에 도달시점까지의 구간에서도 7b의 가속도 값을 2중 적분하여 이동 거리를 산출할 수 있다.
- [0069] 이렇게 산출된 이동 거리와, 측정된 장력(N) 변화를 근거로 단위거리당 장력변화량, 즉 근육의 탄성계수를 측정할 수 있다.
- [0070] 위와 같은 이동 거리 및/또는 근육의 탄성계수의 연산을 위해 장력측정 장치(100)는 연산 기능을 가진 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0071] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 장력측정 장치(100)는, 도 8a에 도시한 바와 같이, 변위센서(180)를 이용하여 근육의 탄성계수를 측정할 수 있다.
- [0072] 변위센서(180)는 초음파나 레이저 등과 같은 거리측정신호를 전방에 위치한 반사체에 발사하고, 상기 반사체로부터 상기 변위센서(180)로 반사되어 되돌아온 거리측정신호의 도달시간과, 상기 거리측정신호의 이동속도를 근거로 반사거리 또는 변위센서(180)와 전방 반사체 간의 거리를 측정할 수 있다.
- [0073] 변위센서(180)는 일 예로 도 8a에 도시한 바와 같이, 반사체를 향할 수 있도록 외부에 노출 설치될 수 있게 케이스 상면부(112)나 케이스 저면부(111)의 외측면에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0074] 또한, 상기 거리측정신호가 반사되는 반사체(또는 반사판)는 상기 변위센서(180)의 전방에 위치하되 장력측정 장치(100)의 이동과 무관하게 위치가 고정된 것이 바람직하며, 상기 거리측정신호가 반사체에 입사되는 각이 수직할 수 있도록 표면을 갖는 것이 바람직하다.
- [0075] 변위센서(180)에 의해 측정된 거리(도 8b(b) 참조)는 디스플레이부(미도시)에 출력되거나 통신부(미도시)를 통해 외부 단말기에 전송 및 출력하거나, 근육의 탄성 계수 측정시 이용될 수 있다.
- [0076] 구체적으로, 변위센서(180)를 이용하여 산출된 반사체와의 거리 변위차를 이동 거리로 하고, 상기 이동 거리와 이에 대응하는 장력(N)의 변화(도 8b(a) 참조)를 근거로 단위거리당 장력변화량, 즉 근육의 탄성계수를 측정할 수 있다.
- [0077] 이때, 근육의 탄성계수 산출의 근거가 되는 단위거리당 장력변화량의 구간은 장력측정 장치(100)에 의해 측정된 장력 변화의 두 변곡점 사이의 구간일 수 있다. 즉, 도 8b(a)에 도시한 바와 같이 시간(s)에 따른 장력(N)의 변화 그래프 중 장력(N)의 상승시점부터 최대값에 도달시점까지의 구간을 근거로 하여, 두 변곡점 사이의 구간에서 근육의 탄성계수 산출을 할 수 있다.
- [0078] 마찬가지로, 위와 같은 이동 거리 및/또는 근육의 탄성계수의 연산을 위해 장력측정 장치(100)는 연산 기능을 가진 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0079] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참고하여 상세하게 설명하였다. 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

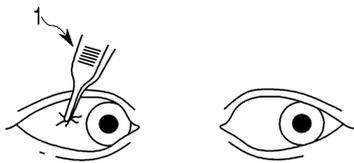
[0080] 따라서, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미, 범위 및 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

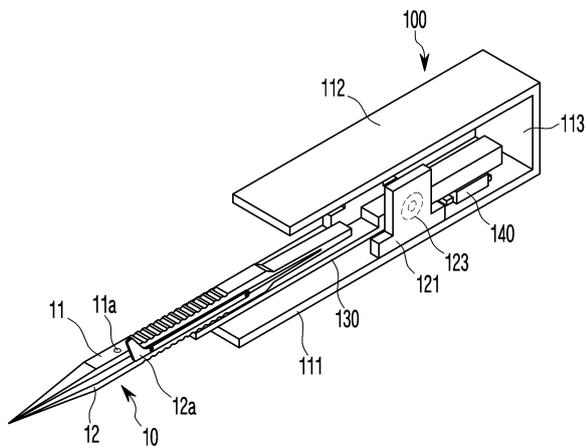
- |        |              |                  |
|--------|--------------|------------------|
| [0081] | 1: 포셉        | 10: 락킹포셉         |
|        | 11: 제1 가지    | 11a: 락킹홀         |
|        | 12: 제2 가지    | 12a: 락킹돌기        |
|        | 20: 후크       | 100: 외안근 장력측정 장치 |
|        | 111: 케이스 저면부 | 112: 케이스 상면부     |
|        | 113: 케이스 후면부 | 121: 제1 받침부      |
|        | 122: 제2 받침부  | 123: 제1 베어링      |
|        | 124: 제2 베어링  | 130: 지지플레이트      |
|        | 131: 회전축     | 140: 로드셀         |
|        | 150: 자세센서    | 160: 손가락안착부      |
|        | 170: 가속도센서   | 180: 변위센서        |
|        | 181: 반사판     |                  |

**도면**

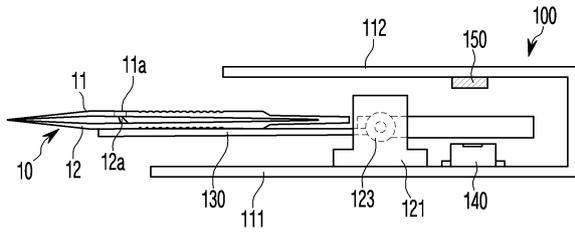
**도면1**



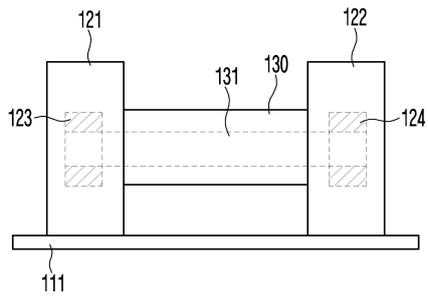
**도면2**



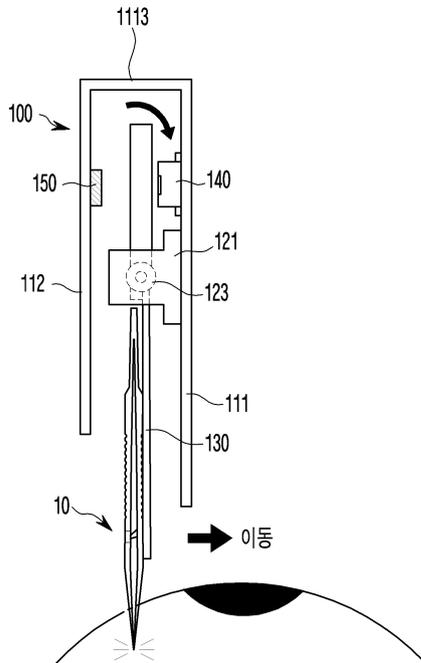
도면3



도면4

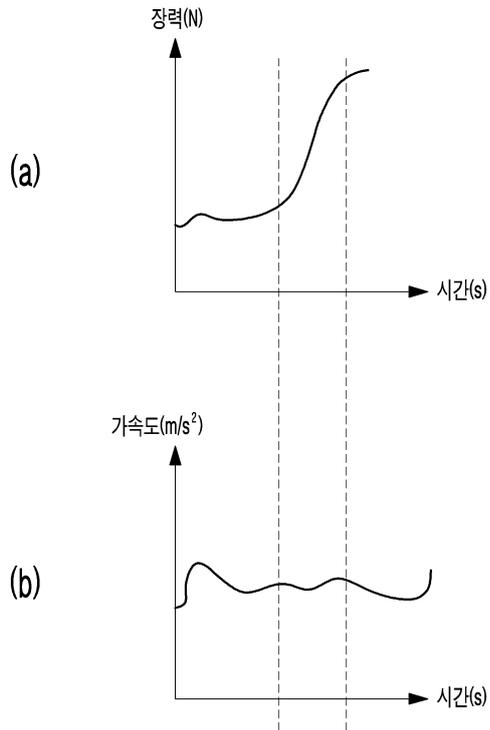


도면5

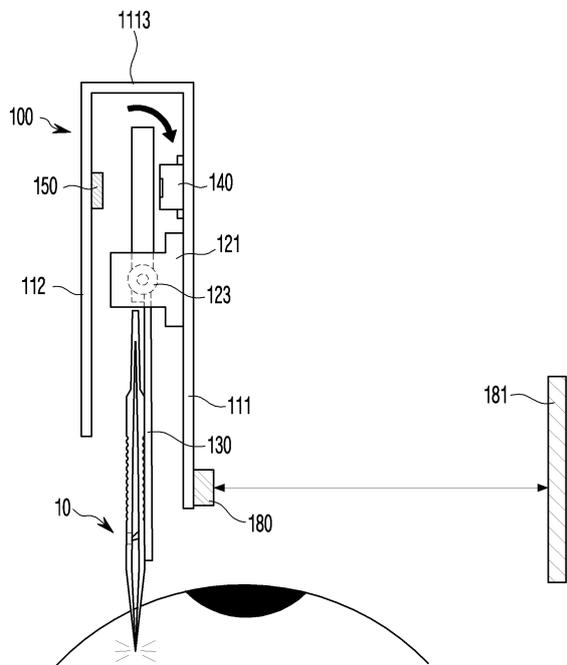




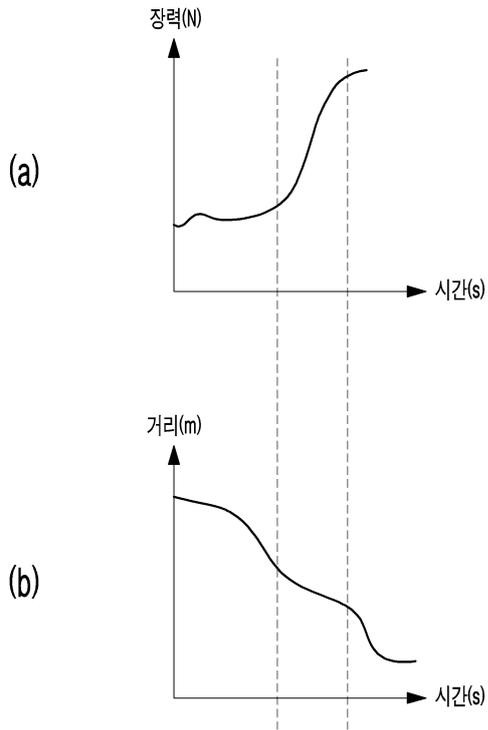
도면7b



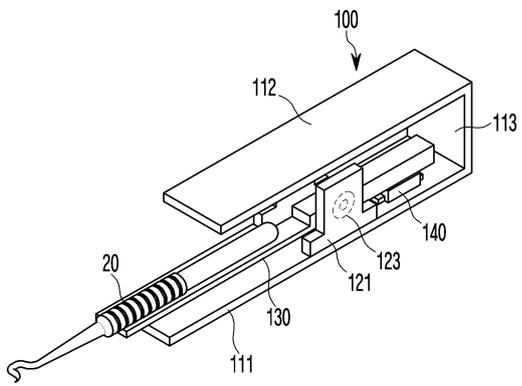
도면8a



도면8b



도면9



도면10

