(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월09일
(11) 등록번호 10-2262674
(24) 등록일자 2021년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01L 5/00 (2020.01) *G01L 19/08* (2006.01)
G06F 17/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01L 5/0057 (2013.01)
G01L 19/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0026345
(22) 출원일자 2020년03월03일
심사청구일자 2020년03월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP2015097714 A
JP2013128736 A
KR1020120096612 A
KR1020180006903 A

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
권현준
서울특별시 영등포구 의사당대로 110, 씨동 607호(여의도동, 미성아파트)
(74) 대리인
김연권

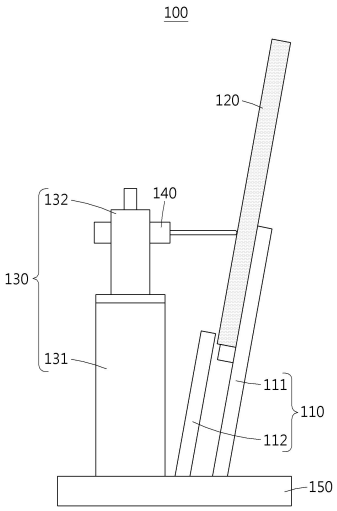
전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 이성현

(54) 발명의 명칭 **힘 측정장치 및 측정방법**

(57) 요 약

사용자에 의해 가해지는 힘을 측정 및 출력할 수 있는 힘 측정장치 및 측정방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 힘 측정장치는 일방향으로 회동 가능하게 형성되는 회전 지지부; 상기 회전 지지부 상에 안착되는 터치 스크린부; 및 상기 터치 스크린부에 접촉되는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성되는 외력 인가부;를 포함하고, 상기 터치 스크린부는 일면에 접촉되는 상기 가압부의 위치 정보 변화를 통해 상기 사용자가 상기 외력 인가부에 가하는 힘을 산출할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01L 5/0028 (2013.01)
G06F 17/10 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20191289
부처명 한국연구재단(통합)
과제관리(전문)기관명 한국연구재단(학술진흥)
연구사업명 이공분야기초연구사업/학문균형발전지원사업/창의도전연구기반지원사업
연구과제명 [창의도전]알츠하이머 치매의 조기진단을 위한 신경역학적 운동제어 연구 및 휴대폰 기반 진단 장치 개발 (1/4)
기 여 율 1/1
과제수행기관명 경희대학교 산학협력단
연구기간 2019.06.01 ~ 2022.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

일방향으로 회동 가능하게 형성되는 회전 지지부;

상기 회전 지지부 상에 안착되는 터치 스크린부; 및

상기 터치 스크린부에 접촉되는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성되는 외력 인가부;를 포함하고,

상기 터치 스크린부는 일면에 접촉되는 상기 가압부의 위치 정보 변화를 통해 상기 사용자가 상기 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 힘 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 외력 인가부는,

내부에 중공이 형성되고, 내주면 일부가 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제1 단턱 및 제2 단턱이 형성된 실린더와,

상기 실린더 내에서 상하 방향으로 이동하고, 외주면 일부가 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제3 단턱 및 제4 단턱이 형성되고, 상부에 상기 가압부가 수평 방향으로 연결되는 피스톤과,

상기 피스톤의 외주면 일부를 감싸도록 형성되는 제1 탄성부재와,

상기 피스톤의 이동 범위를 제한하는 구속부를 포함하는 힘 측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 외력 인가부는,

상기 실린더의 제1 단턱 및 상기 피스톤의 제3 단턱 사이에 위치하여 상기 제1 탄성부재의 상부를 탄성 지지하는 제1 지지부와,

상기 실린더의 제2 단턱 및 상기 피스톤의 제4 단턱 사이에 위치하여 상기 제1 탄성부재의 하부를 탄성 지지하는 제2 지지부를 포함하는 힘 측정장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 구속부는 상기 실린더에 하부가 고정되는 로드와, 상기 로드의 상부에 돌출 형성되고, 좌우 방향의 폭이 상기 로드의 폭보다 크게 형성된 걸림 돌기를 포함하고,

상기 피스톤의 내부에는 상기 구속부를 삽입 및 안내하기 위한 가이드 홈부가 형성되고, 하측 단부에는 상기 걸림 돌기에 간섭되어 상기 피스톤의 이탈을 방지하는 이탈 방지부가 형성된 형성된 힘 측정장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 실린더는 외부 실린더와, 상기 외부 실린더의 내부에 일부가 나사 결합되고, 상기 외부 실린더로부터 상하 방향으로 위치 조정되어 상기 제1 탄성부재의 장력을 조절하는 내부 실린더를 포함하는 힘 측정장치.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1 탄성부재의 교체가 가능하도록 상기 실린더의 바닥면은 분리 가능하게 형성되는 힘 측정장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 가압부는 상기 터치 스크린부의 기울기와, 상기 터치 스크린부의 곡률, 및 상기 터치 스크린부 사이의 거리 변화에 따라 능동적으로 위치 조절되어 상기 터치 스크린부의 일면에 접촉되는 힘 측정장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 가압부는,

상기 피스톤의 상부에 수평 방향으로 연결되고, 내부에 중공이 형성된 바디부와,

상기 바디부 내에서 수평 방향으로 이동 가능하게 형성된 스타일러스와,

일면이 상기 바디부 내에 연결되고, 타면이 상기 스타일러스의 일면에 연결되어 상기 스타일러스를 탄성 지지하는 제2 탄성부재를 포함하는 힘 측정장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 외력 인가부는,

내부에 중공이 형성된 외부 실린더와, 상기 외부 실린더의 내부에 일부가 나사 결합되는 내부 실린더를 구비한 실린더와,

상기 실린더 내에서 상하 방향으로 이동하고, 내부에 가이드 홈부가 형성된 피스톤과,

상측 일부가 상기 피스톤의 가이드 홈부에 배치되고, 나머지가 상기 실린더 내에 배치되는 제1 탄성부재와,

상기 실린더 내에 제공되어 상기 피스톤의 이동 범위를 제한하는 구속부와,

상기 실린더의 내측 하부에 결합되어 상기 구속부 및 제1 탄성부재를 지지하는 지지부를 포함하는 힘 측정장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 탄성부재의 상부는 상기 피스톤의 내측 상단에 형성된 제1 고정 홈에 안착 및 고정되고, 하부는 상기 지지부의 상단에 형성된 제2 고정 홈에 안착 및 고정되는 힘 측정장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 터치 스크린부는 전자기유도 방식과, 능동 정전기 방식과, 감압 방식, 및 정전용량 방식 중 적어도 하나의 방식으로 구현되는 디스플레이부를 구비한 모바일 기기로 제공되는 힘 측정장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 터치 스크린부는 상기 산출된 힘의 값과, 상기 산출된 힘의 변환 값 중 적어도 하나를 출력하는 힘 측정장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 회전 지지부는,

상기 터치 스크린부의 후면 및 하부를 지지하는 제1 회전 지지부와, 상기 제1 회전 지지부의 전방에 이격 배치되어 상기 터치 스크린부의 전면을 지지하는 제2 회전 지지부를 포함하고,

상기 제1 회전 지지부 및 제2 회전 지지부는 회전 각도의 조절이 가능한 힘 측정장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 사용자에 의해 상기 외력 인가부로 가해지는 힘의 크기는 하기 수학식을 통해 획득 가능한 힘 측정장치.

$F = K * x$

여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

F: 외력 인가부에 가해지는 수직힘

K: 제1 탄성부재의 스프링 상수

x: 가압부의 위치 정보 변화

R_y: 터치 스크린부의 분해능

P: 터치 스크린부 상의 좌표

청구항 15

일방향으로 회동 가능하게 형성되는 회전 지지부;

상기 회전 지지부 상에 안착되는 터치 스크린부; 및

상기 터치 스크린부에 접촉되는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성되는 외력 인가부;를 포함하고,

상기 터치 스크린부는 하기 수학식을 통해 상기 사용자에 의해 상기 외력 인가부로 가해지는 힘의 크기를 산출하는 힘 측정장치.

$F = K * x$

여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

F: 외력 인가부에 가해지는 수직힘

K: 제1 탄성부재의 스프링 상수

x: 가압부의 위치 정보 변화

R_y: 터치 스크린부의 분해능

P: 터치 스크린부 상의 좌표

청구항 16

일방향으로 회동 가능하게 형성된 회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계;

수평 방향으로 탄성 지지되어 상기 터치 스크린부의 일면에 접촉하는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성된 외력 인가부를 상부 또는 하부로 이동시키는 단계;

상기 터치 스크린부에 접촉되는 상기 가압부의 위치 정보 변화를 통해 상기 사용자가 상기 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계; 및

상기 터치스크린부를 통해 산출된 힘의 크기를 외부로 출력하는 단계;

를 포함하는 힘 측정방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계는,

하기 수학식을 통해 상기 사용자에 의해 상기 외력 인가부로 가해지는 힘의 크기를 산출하는 힘 측정방법.

$F = K * x$

여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

F: 외력 인가부에 가해지는 수직힘

K: 제1 탄성부재의 스프링 상수

x: 가압부의 위치 정보 변화

R_y: 터치 스크린부의 분해능

P: 터치 스크린부 상의 좌표

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 산출된 힘의 크기를 출력하는 단계는,

상기 터치 스크린부는 디스플레이부를 통해 상기 수학식에 의하여 산출된 힘의 값과, 상기 산출된 힘의 변환 값 중 적어도 하나를 외부로 출력하는 힘 측정방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계는,

상기 회전 지지부의 회전 각도를 변화시켜 상기 가압부와 상기 터치 스크린부 사이의 거리를 제어하는 과정을 포함하는 힘 측정방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 사용자에 의해 가해지는 힘을 측정 및 출력할 수 있는 힘 측정장치 및 측정방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 사용자의 힘이 작용하면 탄성 변형되어 위치가 변하는 외력 인가부의 위치 정보를 터치 스크린을 통해 검출하고, 변화된 위치 정보를 통해 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출 및 출력할 수 있는 힘 측정장치 및 측정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 최근 교통사고나 뇌졸증 등의 후유증으로 인해 수의적 및 선택적 근육의 수축활동이 어려운 기능적 마비장애를 가진 환자의 수가 급증하고 있다. 이들은 물체를 파지하여 힘을 가하는 재활 운동을 통해 신경을 회복시키고, 의사는 주관적인 판단의 개입 가능성이 높은 임상척도들을 통해 재활 정도를 파악한다.

[0004] 이러한 환자의 재활 및 재활 정도를 객관적으로 파악하기 위해서는 스트레인 게이지, 압저항 방식 등을 이용한 힘 센서를 필요로 하는데, 이들은 특수한 신호 처리부를 필요로 하고, 고가이기 때문에 개인이 보유하는 것은 어려우며, 현재 임상에서의 보급 또한 제한적이다.

[0005] 한편, 터치 스크린은 정보를 입력함에 있어 간단하고 직관적인 인터페이스를 제공할 수 있어 다양한 전자 분야에서 사용되고 있다. 이러한 터치 스크린은 스마트 폰, 개인 휴대 정보 단말기(PDA) 등의 디스플레이 장치에 구비되어 널리 사용되고 있으며, 최근에는 터치 스크린의 접촉위치 정보를 이용하여 사용자에 의해 가해지는 힘을 측정할 수 있는 새로운 인터페이스 구현 방법에 대한 연구가 활발히 진행중이다.

[0006] 따라서 이러한 터치 스크린을 이용하여 환자로부터 가해지는 힘을 측정할 수 있는 장치의 개발이 절실한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 공개특허공보 10-2010-0129424 (2010.12.09 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 과제는 사용자의 힘이 작용하면 탄성 변형되어 위치가 변하는 외력 인가부의 위치 정보를 터치 스크린을 통해 검출하고, 변화된 위치 정보를 통해 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출 및 출력할 수 있어, 고가의 신호 처리부 없이도 사용자의 운동량을 객관적으로 확인할 수 있는 힘 측정장치 및 측정 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 힘 측정장치는 일방향으로 회동 가능하게 형성되는 회전 지지부; 상기 회전 지지부 상에 안착되는 터치 스크린부; 및 상기 터치 스크린부에 접촉되는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성되는 외력 인가부;를 포함하고, 상기 터치 스크린부는 일면에 접촉되는 상기 가압부의 위치 정보 변화를 통해 상기 사용자가 상기 외력 인가부에 가하는 힘을 산출할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 외력 인가부는 내부에 중공이 형성되고, 내주면 일부가 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제1 단턱 및 제2 단턱이 형성된 실린더와, 상기 실린더 내에서 상하 방향으로 이동하고, 외주면 일부가 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제3 단턱 및 제4 단턱이 형성되고, 상부에 상기 가압부가 수평 방향으로 연결되는 피스톤과, 상기 피스톤의 외주면 일부를 감싸도록 형성되는 제1 탄성부재와, 상기 피스톤의 이동 범위를 제한하는 구속부를 포함하는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 외력 인가부는 상기 실린더의 제1 단턱 및 상기 피스톤의 제3 단턱 사이에 위치하여 상기 제1 탄성부재의 상부를 탄성 지지하는 제1 지지부와, 상기 실린더의 제2 단턱 및 상기 피스톤의 제4 단턱 사이에 위치하여 상기 제1 탄성부재의 하부를 탄성 지지하는 제2 지지부를 포함하는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 구속부는 상기 실린더에 하부가 고정되는 로드와, 상기 로드의 상부에 돌출 형성되고, 좌우 방향의 폭이 상기 로드의 폭보다 크게 형성된 걸림 돌기를 포함하고, 상기 피스톤의 내부에는 상기 구속부를 삽입 및 안내하기 위한 가이드 홈부가 형성되고, 하측 단부에는 상기 걸림 돌기에 간섭되어 상기 피스톤의 이탈을 방지하는 제5 단턱이 형성된 형성된 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 실린더는 외부 실린더와, 상기 외부 실린더의 내부에 일부가 나사 결합되고, 상기 외부 실린더로부터 상하 방향으로 위치 조정되어 상기 제1 탄성부재의 장력을 조절하는 내부 실린더를 포함하는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 제1 탄성부재의 교체가 가능하도록 상기 실린더의 바닥면은 분리 가능하게 형성되는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 가압부는 상기 터치 스크린부의 기울기와, 상기 터치 스크린부의 곡률, 및 상기 터치 스크린부 사이의 거리 변화에 따라 능동적으로 위치 조절되어 상기 터치 스크린부의 일면에 접촉되는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 가압부는 상기 피스톤의 상부에 수평 방향으로 연결되고, 내부에 중공이 형성된 바디부와, 상기 바디부 내에서 수평 방향으로 이동 가능하게 형성된 스타일러스와, 일면이 상기 바디부 내에 연결되고, 타면이 상기 스타일러스의 일면에 연결되어 상기 스타일러스를 탄성 지지하는 제2 탄성부재를 포함하는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 외력 인가부는 내부에 중공이 형성된 외부 실린더와, 상기 외부 실린더의 내부에 일부가 나사 결합되는 내부 실린더를 구비한 실린더와, 상기 실린더 내에서 상하 방향으로 이동하고, 내부에 가이드 홈부가 형성된 피스톤과, 상측 일부가 상기 피스톤의 가이드 홈부에 배치되고, 나머지가 상기 실린더 내에 배치되는 제1 탄성부재와, 상기 실린더 내에 제공되어 상기 피스톤의 이동 범위를 제한하는 구속부와, 상기 실린더의 내측 하부에 결합되어 상기 구속부 및 제1 탄성부재를 지지하는 지지부를 포함하는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1 탄성부재의 상부는 상기 피스톤의 내측 상단에 형성된 제1 고정 홈에 안착 및 고정되고, 하부는 상기 지지부의 상단에 형성된 제2 고정 홈에 안착 및 고정되는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 터치 스크린부는 전자기유도 방식과, 능동 정전기 방식과, 감압 방식, 및 정전용량 방식 중 적어도 하나의 방식으로 구현되는 디스플레이부를 구비한 모바일 기기로 제공되는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 터치 스크린부는 상기 산출된 힘의 값과, 상기 산출된 힘의 누적 값 중 적어도 하나를 외부로 출력하는 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 회전 지지부는 상기 터치 스크린부의 후면 및 하부를 지지하는 제1 회전 지지부와, 상기 제1 회전 지지부의 전방에 이격 배치되어 상기 터치 스크린부의 전면을 지지하는 제2 회전 지지부를 포함하고, 상기 제1 회전 지지부 및 제2 회전 지지부는 회전 각도의 조절이 가능한 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 사용자에 의해 상기 외력 인가부재로 가해지는 힘의 크기는 하기 수학식을 통해 획득 가능한 힘 측정장치가 제공될 수 있다.

[0025] $F = K * x$

[0026] 여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

[0027] F: 외력 인가부에 가해지는 수직힘

[0028] K: 제1 탄성부재의 스프링 상수

[0029] x: 가압부의 위치 정보 변화

[0030] R_y: 터치 스크린부의 분해능

[0031] P: 터치 스크린부 상의 좌표

[0032] 본 발명에 따른 힘 측정장치는 일방향으로 회동 가능하게 형성되는 회전 지지부; 상기 회전 지지부 상에 안착되는 터치 스크린부; 및 상기 터치 스크린부에 접촉되는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성되는 외력 인가부;를 포함하고, 상기 터치 스크린부는 하기 수학식을 통해 상기 사용자에 의해 상기 외력 인가부재로 가해지는 힘의 크기를 산출할 수 있다.

[0033] $F = K * x$

[0034] 여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

[0035] F: 외력 인가부에 가해지는 수직힘

[0036] K: 제1 탄성부재의 스프링 상수

[0037] x: 가압부의 위치 정보 변화

[0038] R_y: 터치 스크린부의 분해능

[0039] P: 터치 스크린부 상의 좌표

[0040] 본 발명에 따른 힘 측정방법은 일방향으로 회동 가능하게 형성된 회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계; 수평 방향으로 탄성 지지되어 상기 터치 스크린부의 일면에 접촉하는 가압부를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성된 외력 인가부를 상부 또는 하부로 이동시키는 단계; 상기 터치 스크린부에 접촉되는 상기 가압부의 위치 정보 변화를 통해 상기 사용자가 상기 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계; 및 상기 터치스크린부를 통해 산출된 힘의 크기를 외부로 출력하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계는, 하기 수학식을 통해 상기 사용자에 의해 상기 외력 인가부재로 가해지는 힘의 크기를 산출하는 힘 측정방법이 제공될 수 있다.

[0042] $F = K * x$

[0043] 여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

[0044] F: 외력 인가부에 가해지는 수직힘

[0045] K: 제1 탄성부재의 스프링 상수

[0046] x: 가압부의 위치 정보 변화

[0047] R_y: 터치 스크린부의 분해능

[0048] 또한, 상기 산출된 힘의 크기를 출력하는 단계는, 상기 터치 스크린부는 디스플레이부를 통해 상기 수학식에 의하여 산출된 힘의 값과, 상기 산출된 힘의 누적 값 중 적어도 하나를 외부로 출력하는 힘 측정방법이 제공될 수 있다.

[0049] 또한, 상기 회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계는, 상기 회전 지지부의 회전 각도를 변화시켜 상기 가압부와 상기 터치 스크린부 사이의 거리를 제어하는 과정을 포함하는 힘 측정방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0051] 본 발명에 따르면, 외력 인가부로 작용하는 힘의 크기를 실시간으로 측정 및 출력할 수 있으므로, 사용자의 운동량을 객관적으로 확인할 수 있다.

[0052] 또한, 종래와 같이 고가의 특수한 신호 처리부 없이도 힘 측정장치에 인가되는 힘을 측정할 수 있으므로, 저렴한 비용으로 어디서나 사용 가능해지는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 힘 측정장치의 측면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 힘 측정장치의 사용 상태를 나타낸 측면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 외력 인가부 및 가압부의 내부를 도시한 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 외력 인가부가 사용자에 의하여 상부로 이동한 상태를 나타낸 도면이다.

도 5는 도 3에 도시된 외력 인가부가 사용자에 의하여 하부로 이동한 상태를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 외력 인가부의 내부를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 힘 측정방법의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 이하 첨부된 도면을 참조하여, 바람직한 실시예에 따른 힘 측정장치 및 측정방법에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 동일한 구성에 대해서는 동일부호를 사용하며, 반복되는 설명, 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0057] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 힘 측정장치의 측면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 힘 측정장치의 사용 상태를 나타낸 측면도이다. 그리고, 도 3은 도 1에 도시된 외력 인가부 및 가압부의 내부를 도시한 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 외력 인가부가 사용자에 의하여 상부로 이동한 상태를 나타낸 도면이며, 도 5는 도 3에 도시된 외력 인가부가 사용자에 의하여 하부로 이동한 상태를 나타낸 도면이다.

[0058] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 힘 측정장치(100)는 회전 지지부(110)와, 터치 스크린부(120), 및 외력 인가부(130)를 포함할 수 있다. 여기서, 힘 측정장치(100)란 사용자에 의하여 가해지는 힘을 실시간으로 측정 및 출력하여 사용자의 운동량을 객관적으로 확인할 수 있는 것으로서, 본 실시예에서는 재활 치료를 위한 것으로 설명하나, 이 밖에도 헬스, 스포츠, 게임 등 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[0059] 회전 지지부(110)는 일방향으로 회동 가능하게 형성될 수 있다. 구체적으로, 회전 지지부(110)는 터치 스크린부(120)의 후면 및 하부를 지지하는 제1 회전 지지부(111)와, 제1 회전 지지부(111)의 전방에 이격 배치되어 터치 스크린부(120)의 전면을 지지하는 제2 회전 지지부(112)를 포함할 수 있다.

[0060] 제1 회전 지지부(111) 및 제2 회전 지지부(112)재는 회전 각도의 조절이 가능할 수 있다. 예를 들어, 회전 지지부(110)는 틸팅 장치(미도시)를 통해 기 설정된 각도로 회전 각이 제어될 수 있다.

[0061] 터치 스크린부(120)는 회전 지지부(110) 상에 안착될 수 있다. 예를 들어, 터치 스크린부(120)는 전자기유도 방식과, 능동 정전기 방식과, 감압 방식, 및 정전용량 방식 중 적어도 하나의 방식으로 구현되는 디스플레이부를 구비한 모바일 기기로 제공될 수 있다. 여기서. 모바일 기기는 스마트 폰, 태블릿 PC, PDA 등과 같이 터치 스크린부(120)을 구비한 기기라면 모두 적용 가능하다.

[0062] 외력 인가부(130)는 터치 스크린부(120)에 접촉되는 가압부(140)를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성될 수 있다.

[0063] 구체적으로, 외력 인가부(130)는 실린더(131)와, 피스톤(132)과, 제1 탄성부재(133)와, 구속부(134)를 포함할 수 있다.

[0064] 실린더(131)는 상부가 개방되고, 내부에 중공이 형성된 원기둥 형상으로 제공될 수 있다. 그리고, 실린더(131)는 내주면 일부가 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제1 단턱(11) 및 제2 단턱(12)이 형성될 수 있다.

[0065] 구체적으로, 실린더(131)는 외부 실린더(131a)와, 외부 실린더(131a)의 내부에 일부가 나사 결합된 내부 실린더(131b)를 포함할 수 있고, 후술되는 제1 탄성부재(133)의 교체가 가능하도록 실린더(131)의 바닥면(131c)은 분리 가능하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 바닥면(131c)은 외부 실린더(131a)의 몸체에 나사 결합, 억지 끼움 등의 방식으로 결합되어 바닥면(131c)이 외부 실린더(131a)의 몸체로부터 분리될 수 있다.

[0066] 피스톤(132)은 실린더(131)의 개방된 상측 입구를 통해 실린더(131) 내에 삽입되어, 실린더(131) 내에서 상하

방향으로 이동할 수 있다. 그리고 외주면 일부가 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제3 단턱(13) 및 제4 단턱(14)이 형성되고, 상부에 가압부(140)가 수평 방향으로 연결될 수 있다.

[0067] 제1 탄성부재(133)는 피스톤(132)의 외주면 일부를 감싸도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 탄성부재(133)는 내부 실린더(131b) 내에 탄성 지지되도록 형성되어 사용자에 의하여 피스톤(132)이 상부나 하부로 이동하는 경우, 도 4 내지 도 5에 도시된 바와 같이 제1 탄성부재(133)는 내부 실린더(131b) 내에서 압축될 수 있다.

[0068] 구속부(134)는 실린더(131) 내부에 제공되어 피스톤(132)의 이동 범위를 제한할 수 있다. 예를 들어, 구속부(134)는 실린더(131)에 하부가 고정되는 로드(134a)와, 로드(134a)의 상부에 돌출 형성되고, 좌우 방향의 폭이 로드(134a)의 폭보다 크게 형성된 걸림 돌기(134b)를 포함할 수 있다. 그리고 피스톤(132)의 내부에는 구속부(134)를 삽입 및 안내하기 위한 가이드 홈부(132a)가 형성되고, 하측 단부에는 걸림 돌기(134b)에 간섭되어 피스톤(132)의 이탈을 방지하기 위한 이탈 방지부(132b)가 형성될 수 있다. 이러한 이탈 방지부(132b)에 의하여 피스톤(132)의 하측에 제4 단턱(14)이 형성될 수 있다.

[0069] 이에 따라, 피스톤(132)이 상부로 이동할 때 이탈 방지부(132b)가 걸림 돌기(134b)에 걸려 피스톤(132)은 실린더(131) 외부로 이탈하지 않을 수 있고, 피스톤(132)이 하부로 이동할 때 가이드 홈부(132a)가 형성된 내측 상면이 걸림 돌기(134b)의 상단에 접촉되어 제1 탄성부재(133)가 필요 이상으로 압축되는 것을 방지할 수 있다.

[0070] 한편, 제1 탄성부재(133)는 실린더(131)에 의하여 장력이 조절될 수 있다. 예를 들어, 외부 실린더(131a)의 내부에 일부가 나사 결합된 내부 실린더(131b)를 회전시키면, 내부 실린더(131b)는 외부 실린더(131a) 내에서 상하 방향으로 위치 조정되므로 내부 실린더(131b)에 연결된 제1 탄성부재(133)는 인장되거나 압축되어 장력이 조절될 수 있다.

[0071] 따라서 제1 탄성부재(133)의 장력을 적절히 조절하면, 실린더(131)를 같은 거리로 이동시킬 때 더 많은 힘이 들어가게 하거나 더 적은 힘이 들어가도록 조절할 수 있으므로, 측정이 요구되는 힘의 크기 및 범위에 맞는 힘 측정장치(100)를 제공할 수 있게 된다.

[0072] 외력 인가부(130)는 제1 지지부(135), 및 제2 지지부(136)를 더 포함할 수 있다.

[0073] 제1 지지부(135)는 실린더(131)의 제1 단턱(11) 및 피스톤(132)의 제3 단턱(13) 사이에 위치하여 제1 탄성부재(133)의 상부를 탄성 지지할 수 있다. 예를 들어, 제1 지지부(135)의 하측면에는 제1 탄성부재(133)의 상측면이 안착 및 고정될 수 있는 제1 고정 홈(135a)이 형성될 수 있다.

[0074] 제2 지지부(136)는 실린더(131)의 제2 단턱(12) 및 피스톤(132)의 제4 단턱(14) 사이에 위치하여 제1 탄성부재(133)의 하부를 탄성 지지할 수 있다. 예를 들어, 제2 지지부(136)의 하측면에는 제1 탄성부재(133)의 하측면이 안착 및 고정될 수 있는 제2 고정 홈(136a)이 형성될 수 있다.

[0075] 이와 같이 외력 인가부(130)에 제1 지지부(135) 및 제2 지지부(136)가 더 구비됨에 따라, 제1 탄성부재(133)에 힘이 가해져 제1 탄성부재(133)가 압축될 때 제1 탄성부재(133)를 보다 안정적으로 지지하며 이동시킬 수 있다.

[0076] 가압부(140)는 터치 스크린부(120)의 기울기와, 터치 스크린부(120)의 곡률, 및 터치 스크린부(120) 사이의 거리 변화에 따라 능동적으로 위치 조절되어 터치 스크린부(120)의 일면에 접촉될 수 있다. 즉, 피스톤(132)이 이동할 때 가압부(140)가 터치 스크린부(120)과 접촉되어 있어야만 터치 스크린부(120)는 가압부(140)의 위치 정보 변화를 감지할 수 있으므로, 사용자에 의해 피스톤(132)이 상하 방향으로 이동될 때, 가압부(140)의 위치가 능동적으로 조절되어 항상 터치 스크린부(120)과 접촉되는 것이다.

[0077] 구체적으로, 가압부(140)는 바디부(141)와, 스타일러스(142), 및 제2 탄성부재(143)를 포함할 수 있다.

[0078] 바디부(141)는 피스톤(132)의 상부에 수평 방향으로 연결되고, 내부에 중공이 형성될 수 있다. 예를 들어, 바디부(141)는 내부에 중공이 형성된 원기둥 형상으로 형성될 수 있고, 터치 스크린부(120)과 마주하는 부위에 스타일러스(142)의 일부가 통과할 수 있는 관통 홀이 형성될 수 있다.

[0079] 스타일러스(142)는 바디부(141) 내에서 수평 방향으로 이동 가능하게 형성될 수 있다. 여기서, 스타일러스(142)는 터치에 의한 정보를 입력할 수 있도록 제공되는 것으로서, 터치스크린 기술에 대응되는 스타일러스 방식을 적용하여 구성되며, 일방향으로 길게 형성되어 관통 홀을 통해 일부가 바디부(141) 내에 제공되도록 형성될 수 있다. 이때, 바디부(141) 내에 배치된 스타일러스(142)의 말단에는 관통 홀의 직경보다 크게 형성된 이탈 방지부재(42)가 구비되어 있어, 터치 스크린부(120) 측으로 이동할 때 바디부(141)로부터 이탈하지 않게 된다.

[0080] 제2 탄성부재(143)는 일면이 바디부(141) 내에 연결되고, 타면이 스타일러스(142)의 일면에 연결되어 스타일러

스(142)를 탄성 지지할 수 있다. 이에 따라, 제2 탄성부재(143)가 압축된 상태에서 가압부(140)를 상부로 이동시키면, 스타일러스(142)는 제2 탄성부재(143)의 복원력에 의하여 터치 스크린부(120) 측으로 이동하게 된다. 즉, 피스톤(132)이 이동될 때 스타일러스(142)는 별도의 이송 장치 없이도 제2 탄성부재(143)의 압축 및 복원력에 의하여 항상 터치 스크린부(120)와 접촉할 수 있게 된다.

[0081] 본 발명에 따르면, 터치 스크린부(120)는 일면에 접촉되는 가압부(140)의 위치 정보 변화를 통해 사용자가 외력 인가부(130)에 가하는 힘을 산출할 수 있다. 즉, 제1 탄성부재(133)의 스프링 상수와, 사용자의 힘에 의하여 변형되는 제1 탄성부재(133)의 길이 변화를 알면 외력 인가부(130)에 가해지는 힘을 측정할 수 있으므로, 외력 인가부(130)에 연결된 가압부(140)가 터치 스크린부(120)에 접촉된위치로부터변화된 위치까지의 거리를 실시간으로 측정함으로써 외력 인가부(130)에 가해지는 힘을 측정할 수 있게 된다. 여기서, 접촉된 위치로부터 변환된 위치까지의 거리는 사용자에 의해 가압부(140)가 터치 스크린부(120) 상에서 이동한 거리를 의미한다.

[0082] 구체적으로, 사용자에 의해 외력 인가부(130)재로 가해지는 힘의 크기는 하기 수학식을 통해 획득 가능하다.

[0083] $F = K * x$

[0084] 여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

[0085] F: 외력 인가부(130)에 가해지는 수직힘

[0086] K: 제1 탄성부재(133)의 스프링 상수

[0087] x: 가압부(140)의 위치 정보 변화

[0088] R_y: 터치 스크린부(120)의 분해능

[0089] P: 터치 스크린부(120) 상의 좌표

[0091] 즉, 제1 탄성부재(133)의 스프링 상수와, 터치 스크린부(120)를 구성하는 각 단위 셀들 사이의 거리인 분해능과, 터치 스크린부(120)를 구성하는 단위 셀의 개수와, 터치 스크린부(120)의 기울기 정보를 이용하면 사용자에 의해 외력 인가부(130)재로 가해지는 힘의 크기를 측정할 수 있게 된다. 여기서, 스프링 상수 및 분해능은 제1 탄성부재(133) 및 터치 스크린부(120)의 종류에 따라 달라질 수 있다.

[0092] 터치 스크린부(120)는 상술한 수학식에 의해 산출된 힘의 값과, 산출된 힘의 누적 값 중 적어도 하나를 외부로 출력할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 피스톤(132)을 파지하여 각기 다른 힘의 크기로 3번누른 경우, 터치 스크린부(120)는 디스플레이부를 통해 각각의 힘의 값을 실시간으로 출력하거나 이들의 값을 원하는 형태로 변환하여출력할 수 있다. 또한, 사용자에 의하여 가해진 각각의 힘의 값과 변환 값 모두를출력하는 것도 가능하다.

[0094] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 외력 인가부의 내부를 도시한 도면이다. 본 실시예에서는 앞서 설명한 실시예와의 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.

[0095] 도 6을 참조하면, 외력 인가부(230)는 실린더(231)와, 피스톤(232)과, 제1 탄성부재(233)와, 구속부(234), 및 지지부(235)를 포함할 수 있다.

[0096] 실린더(231)는 외부 실린더(231a)와 내부 실린더(231b)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 외부 실린더(231a)는 상부가 개방되고, 내부에 중공이 형성된 원기둥 형상으로 제공될 수 있다. 그리고, 외부 실린더(231a)의 바닥면(231c)은 제1 탄성부재(233)의 교체가 가능하도록 분리 가능하게 형성될 수 있다.

[0097] 내부 실린더(231b)는 외부 실린더(231a)의 내부에 일부가 나사 결합되도록 형성될 수 있고, 상단에는 외측 방향으로 돌출되어 외부 실린더(231a)의 상단에 안착되는 립(31)이 형성될 수 있다. 이에 따라, 내부 실린더(231b)를 회전시키는 경우 내부 실린더(231b)는 외부 실린더(231a) 내에서 상하 방향으로 이동하며 제1 탄성부재(233)의 장력을 조절할 수 있다. 그리고, 내부 실린더(231b)의 내주면 일부는 함몰 형성되어 상부 및 하부에 제1 단턱(31a) 및 제2 단턱(31b)을 형성할 수 있다.

[0098] 피스톤(232)은 사용자에 의하여 내부 실린더(231b) 내에서 상하 방향으로 이동할 수 있다. 그리고, 피스톤(232)의 내부에는 가이드 홈부(232a)가 형성되고, 하측 외주면에는 외측 방향으로 돌출된 걸림부재(232b)가 형성될 수 있다. 이에 따라, 피스톤(232)이 상측 방향으로 이동할 때 걸림부재(232b)가 내부 실린더(231b)의 상부에 형성된 제1 단턱(31a)에 걸리게 되므로 피스톤(232)은 내부 실린더(231b)로부터 이탈하지 않게 된다.

[0099] 제1 탄성부재(233)는 상측 일부가 피스톤(232)의 가이드 홈부(232a)에 배치되어 피스톤(232)에 연결되고, 나머

지가 실린더(231) 내에 배치되어 실린더(231)에 연결될 수 있다.

[0100] 이와 같이 제1 탄성부재(233)의 일부가 피스톤(232)의 가이드 홈부(232a)에 배치되는 경우, 제1 탄성부재(233)의 길이를 보다 길게 제공할 수 있게 된다. 따라서 제1 탄성부재(233)의 장력을 보다 넓은 범위로 제어할 수 있게 되므로, 보다 많은 사용자의 체력에 맞는 힘 측정장치(100)를 제공할 수 있게 된다.

[0101] 구속부(234)는 실린더(231) 내부에 제공되어 피스톤(232)의 이동 범위를 제한할 수 있다. 예를 들어, 구속부(234)는 상하 방향으로 긴 바 형태로 형성될 수 있고, 외주면에는 제1 탄성부재(233)가 배치될 수 있다.

[0102] 이와 같이 실린더(231) 내부에 구속부(234)가 제공됨에 따라 피스톤(232)이 하부로 이동할 때 가이드 홈부(232a)가 형성된 내측 상면이 구속부(234)의 상단에 접촉되어 제1 탄성부재(233)가 필요 이상으로 압축되는 것을 방지할 수 있다. 이때, 구속부(234)가 접촉되는 피스톤(232)의 일면에는 구속부(234)가 삽입될 수 있는 삽입 홈(32a)과, 제1 탄성부재(233)의 상측면이 안착 및 고정될 수 있는 제1 고정 홈(32b)이 형성될 수 있다.

[0103] 지지부(235)는 실린더(231)의 하부에 결합되어 구속부(234) 및 제1 탄성부재(233)를 지지할 수 있다. 예를 들어, 지지부(235)는 구속부(234)와 하나의 몸체로 형성되거나, 본딩, 나사 결합 등을 통해 구속부(234)와 결합될 수 있다. 그리고, 상측면에는 제1 탄성부재(233)의 하측면이 안착 및 고정될 수 있는 제2 고정 홈(35a)이 형성될 수 있다.

[0104] 이와 같이 제1 탄성부재(233)의 상부 및 하부가 제1 고정 홈(32b) 및 제2 고정 홈(35a)에 안착 및 고정됨에 따라, 제1 탄성부재(233)가 압축 및 복원될 때 제1 탄성부재(233)가 피스톤(232) 및 지지부(235)로부터 이탈하는 것을 방지할 수 있다.

[0105] 전술한 바와 같이, 힘 측정장치(100)는 외력 인가부(130)로 작용하는 힘의 크기를 실시간으로 측정 및 출력할 수 있으므로, 사용자의 운동량을 객관적으로 확인할 수 있다.

[0106] 또한, 종래와 같이 고가의 특수한 신호 처리부 없이도 힘 측정장치(100)에 인가되는 힘을 측정할 수 있으므로, 저렴한 비용으로 어디서나 사용 가능해지는 장점이 있다.

[0108] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 힘 측정방법의 블록도이다.

[0109] 도 7을 참조하면, 힘 측정방법(S100)은 회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계(S110)와, 외력 인가부를 상부 또는 하부로 이동시키는 단계(S120)와, 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계(S130), 및 산출된 힘의 크기를 출력하는 단계(S140)를 포함할 수 있다.

[0110] 회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계(S110)에서는 일방향으로 회동 가능하게 형성된 회전 지지부(110) 상에 터치 스크린부(120)를 안착시킬 수 있다. 여기서, 회전 지지부(110)의 회전 각도는 기 설정된 각도로 제어될 수 있다.

[0111] 이와 같이, 회전 지지부(110)에 의하여 터치 스크린부(120)의 회전 각도가 제어됨에 따라, 디스플레이부로 출력되는 값 또는 피드백을 사용자의 시선 위치에서 편안하게 확인할 수 있게 된다. 이러한 회전 각도의 변화는 상술한 수식에서 $\cos\Theta$를 의미하므로, 터치 스크린부(120)가 수직이 아니더라도 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출할 수 있게 된다.

[0112] 한편, 터치 스크린부(120)의 하측은 가압부(140)와 접촉되어 사용자에 의해 가해지는 힘을 산출하기 위한 센서부로 사용될 수 있고, 상측은 산출된 힘을 출력할 수 있는 디스플레이부로 사용될 수 있다.

[0113] 외력 인가부를 상부 또는 하부로 이동시키는 단계(S120)에서는 수평 방향으로 탄성 지지되어 터치 스크린부(120)의 일면에 접촉하는 가압부(140)를 구비하고, 사용자에 의하여 상하 방향으로 신축 가능하게 형성된 외력 인가부(130)를 상부 또는 하부로 이동시킬 수 있다. 여기서, 외력 인가부(130)의 구조 및 동작은 앞서 설명한 바와 동일하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0114] 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계(S130)에서는 터치 스크린부(120)에 접촉되는 가압부(140)의 위치 정보 변화를 통해 사용자가 외력 인가부(130)에 가하는 힘을 산출할 수 있다.

[0115] 구체적으로, 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계(S130)에서는 하기 수학식을 통해 사용자에 의해 외력 인가부(130)재로 가해지는 힘의 크기를 산출할 수 있다.

[0116] $F = K * x$

[0117] 여기서, $x = R_y * P * \cos\Theta$이고,

[0118] F: 외력 인가부(130)에 가해지는 수직힘

[0119] K: 제1 탄성부재(133)의 스프링 상수

[0120] x: 가압부(140)의 위치 정보 변화

[0121] R_y: 터치 스크린부(120)의 분해능

[0122] P: 터치 스크린부(120) 상의 좌표

[0124] 산출된 힘의 크기를 출력하는 단계(S140)에서는 사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계(S130)에서 산출된 힘의 크기를 터치 스크린부(120)를 통해 외부로 출력할 수 있다. 예를 들어, 터치 스크린부(120)는 디스플레이부를 통해 수학식에 의하여 산출된 힘의 값과, 산출된 힘의 변환 값 중 적어도 하나를 출력할 수 있다.

[0125] 따라서, 사용자는 디스플레이부를 통해 출력되는 값을 통해 운동량을 객관적으로 확인할 수 있게 된다.

[0127] 본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0129] 110: 회전 지지부

120: 터치 스크린부

130: 외력 인가부

131: 실린더

132: 피스톤

133: 제1 탄성부재

134: 구속부

135: 제1 지지부

136: 제2 지지부

140: 가압부

141: 바디부

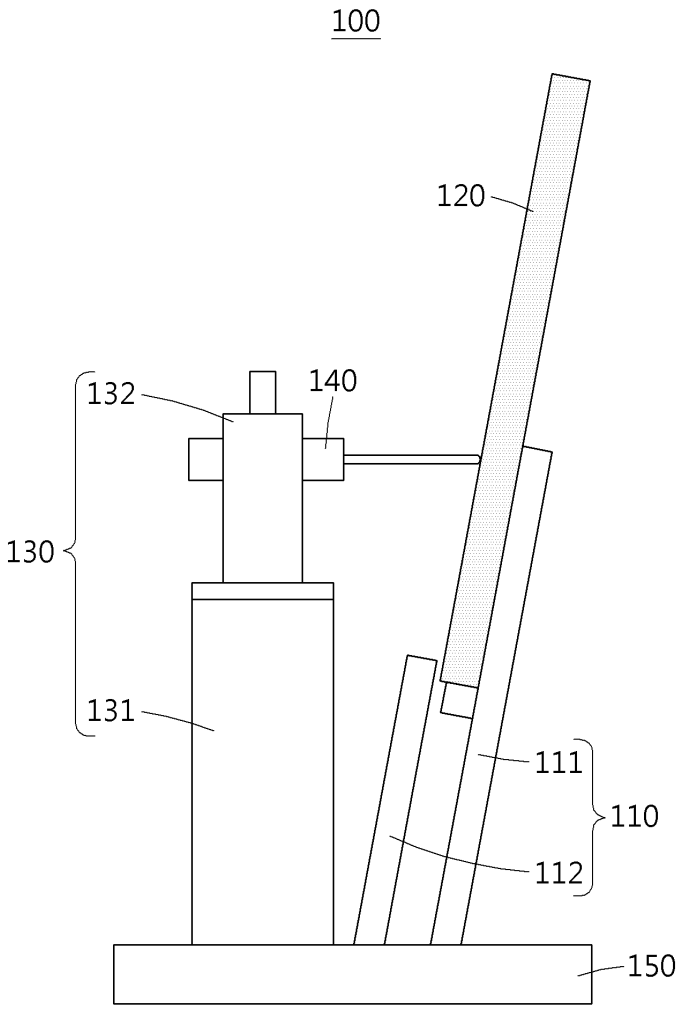
142: 스타일러스

143: 제2 탄성부재

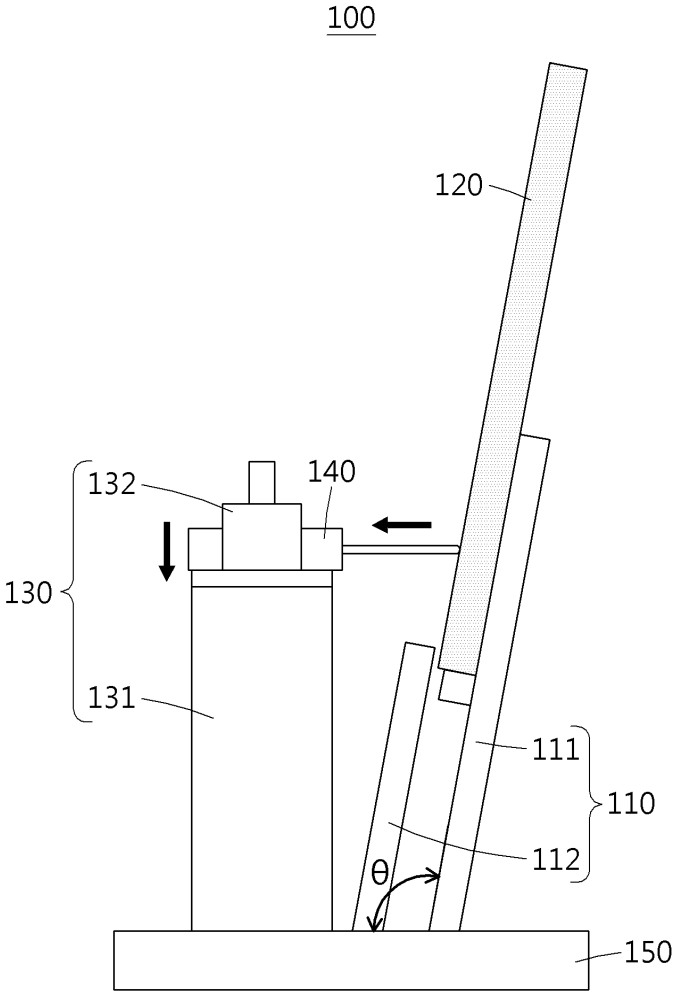
150: 프레임

도면

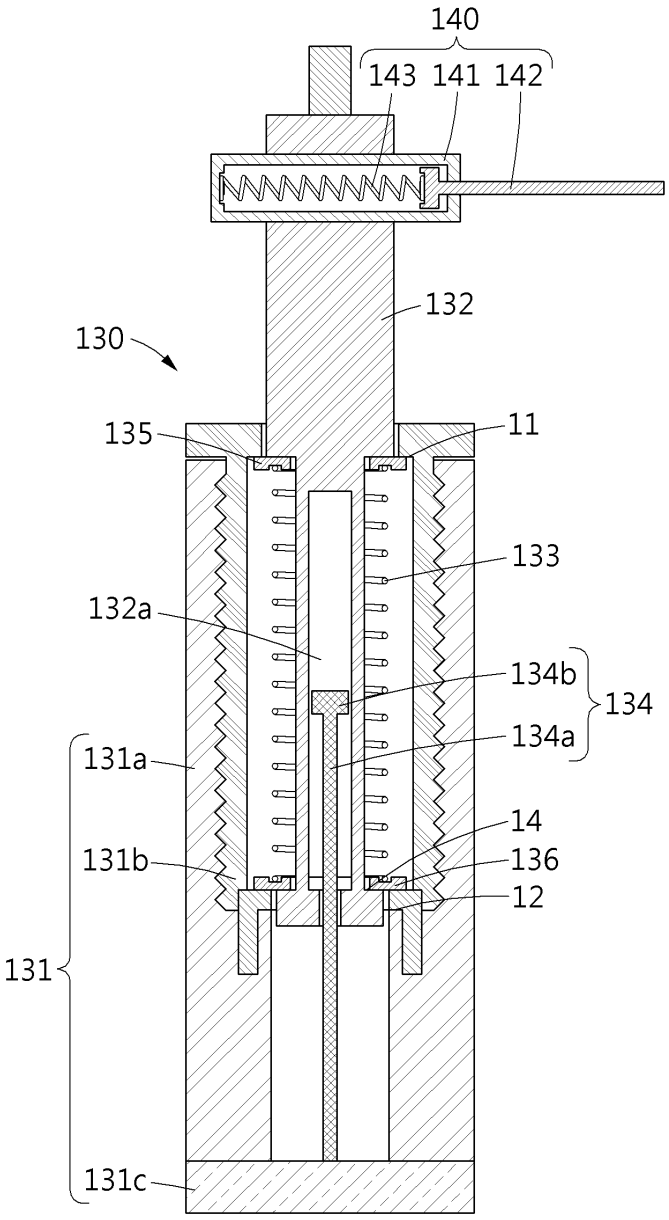
도면1



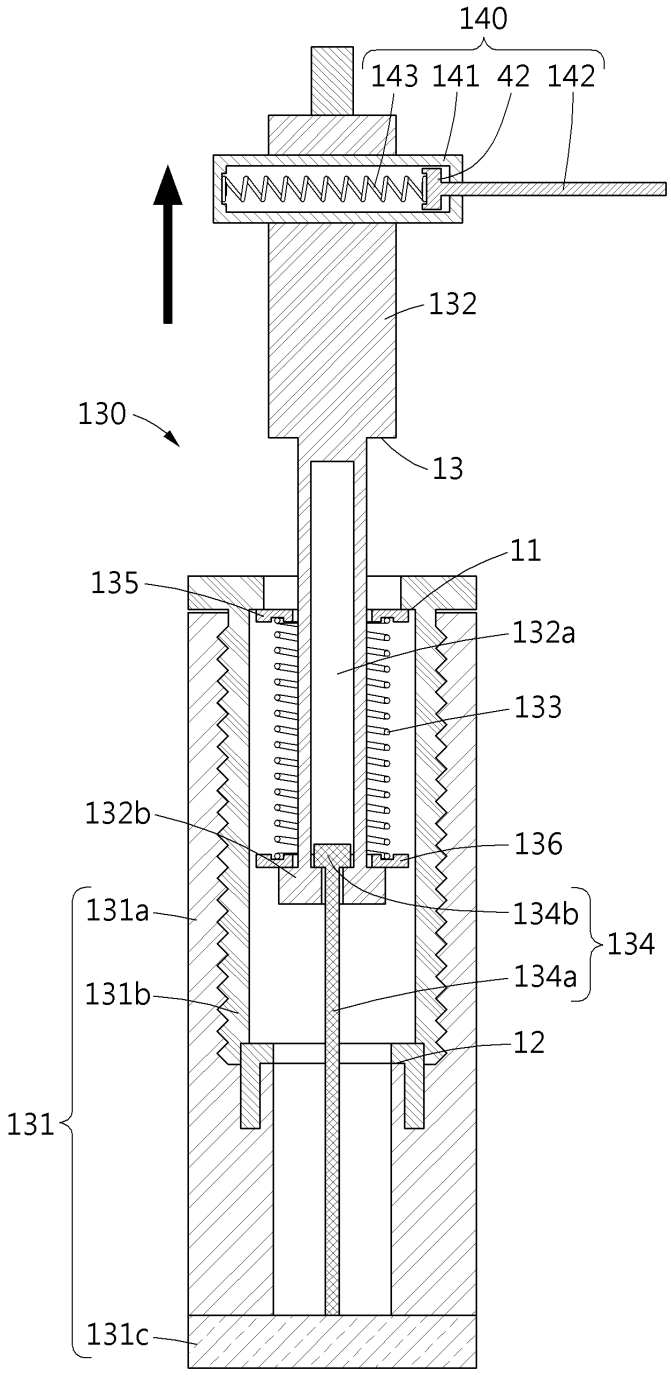
도면2



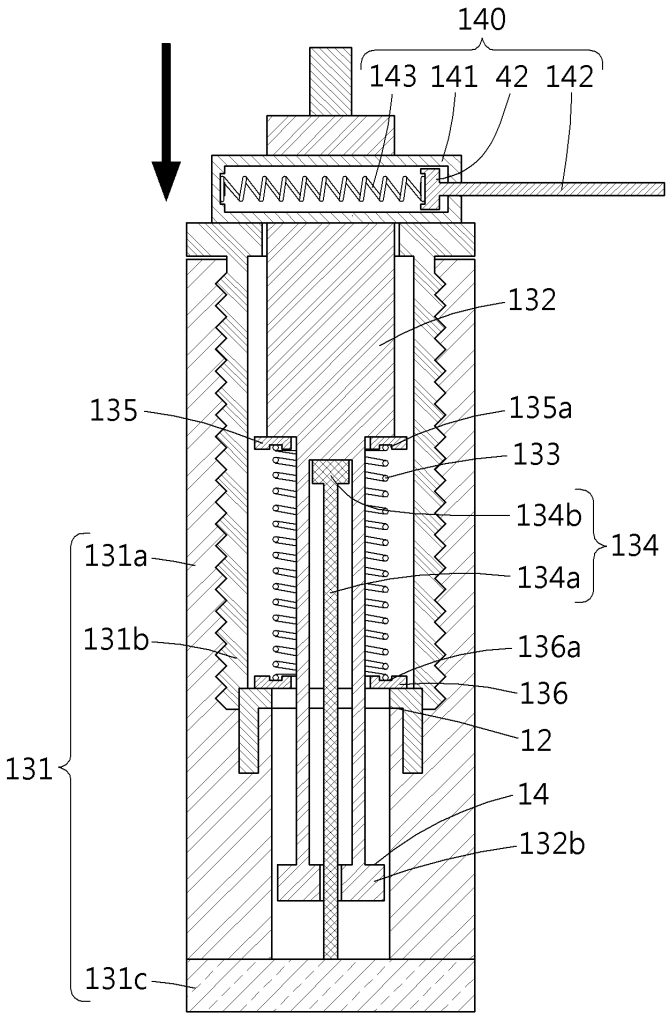
도면3


140
143
141
142
132
130
135
11
133
132a
134b
134
134a
131a
14
131b
136
12
131
131c

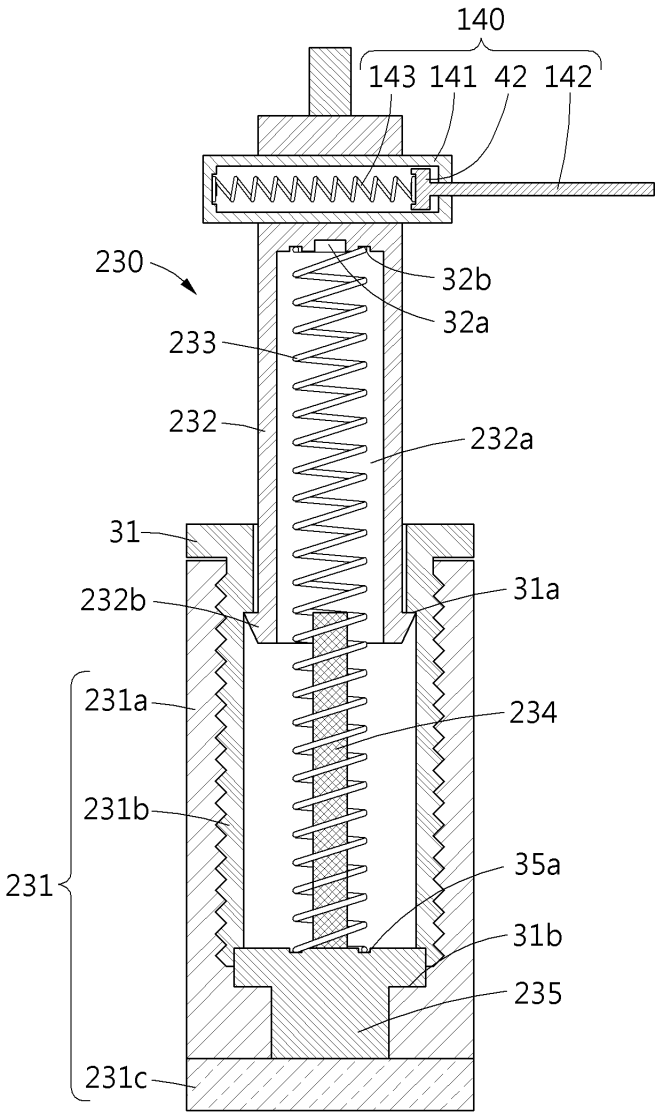
도면4


140
143
141
42
142
132
130
13
11
135
132a
133
132b
136
131a
134b
134
131b
134a
12
131
131c

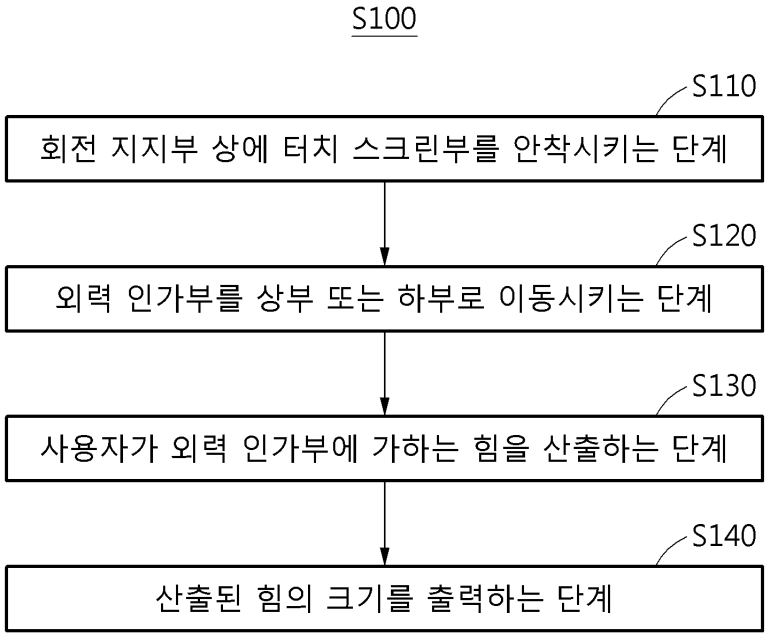
도면5


140
143
141
42
142
132
135
135a
133
134b
134
131a
134a
131b
136a
136
12
131
14
132b
131c

도면6


140
143
141
42
142
230
32b
32a
233
232
232a
31
31a
232b
231a
234
231b
35a
231
31b
235
231c

도면7


S100
S110
회전 지지부 상에 터치 스크린부를 안착시키는 단계
S120
외력 인가부를 상부 또는 하부로 이동시키는 단계
S130
사용자가 외력 인가부에 가하는 힘을 산출하는 단계
S140
산출된 힘의 크기를 출력하는 단계