



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0123670  
(43) 공개일자 2019년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G05B 11/28 (2006.01) G05B 11/14 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G05B 11/28 (2013.01)  
G05B 11/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0020545  
(22) 출원일자 2019년02월21일  
심사청구일자 2019년02월21일  
(30) 우선권주장  
1020180047600 2018년04월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
주식회사 마이크로오토메이션  
대전광역시 유성구 엑스포로123번길 46-15 ,  
505동212호(도룡동, 스마트시티)  
(72) 발명자  
홍윤식  
대전광역시 유성구 엑스포로123번길 65-38, 202동  
3004호(도룡동, 스마트시티주상복합아파트)  
(74) 대리인  
송인호, 최관락

전체 청구항 수 : 총 13 항

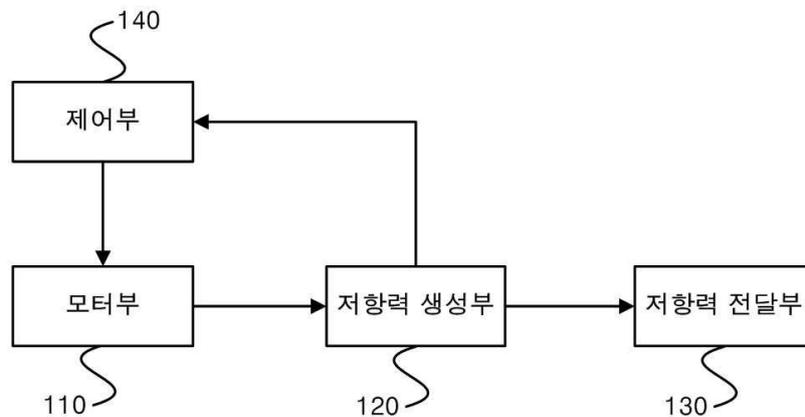
(54) 발명의 명칭 전자기력을 이용한 저항력 제공 장치 및 방법

(57) 요약

전자기력을 이용한 저항력 생성 장치가 개시된다. 개시된 저항력 생성 장치는, 시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부; 상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부; 상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및 상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함 하되, 상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며, 상기 사용자의 외력이 임계값 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 모터부를 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어한다.

대표도 - 도1

100



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부;  
 상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부;  
 상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및  
 상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함하되,  
 상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며,  
 상기 사용자의 외력이 기 설정된 외력값 이상이거나 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 모터부를 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 사용자의 외력의 값과 상기 저항력의 값을 비교하거나 상기 저항력 전달부의 이동 속도와 상기 기 설정된 속도값을 비교하여 상기 반대 방향으로 회전하는 상기 모터부의 회전 속도를 설정하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 기 설정된 외력값은 상기 저항력의 값에 비례하여 설정되는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 4**

제3항에 있어서,  
 상기 저항력 제공 장치는,  
 상기 저항력의 값을 입력받는 사용자 인터페이스부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 저항력 생성부는,  
 상기 모터의 회전축과 연결되어 회전하는 폴리(pulley)부;  
 상기 폴리부의 회전력을 전달하는 타이밍 벨트부; 및  
 상기 타이밍 벨트부에서 전달된 상기 폴리부의 회전력을 상기 저항력 제공부로 전달하는 동력 전달부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 동력 전달부는,  
 상기 폴리부로부터 회전력을 전달받는 디스크 형상의 아우터 바디부;

상기 아우터 바디부의 내측에 결합되는 이너 바디부; 및

상기 아우터 바디부와 상기 이너 바디부 사이에 적어도 하나 이상 형성되며, 상기 사용자의 외력을 측정하는 로드셀;을 포함하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 7**

회전 동작을 수행하는 모터부;

상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부;

상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및

상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며,

상기 제어부는 상기 저항력을 조절하되, 이전 횡수에서 측정된 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횡수에서의 상기 저항력을 설정하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 상기 이동 변위값에 비례하고 상기 측정된 상기 시간값에 반비례하도록 상기 다음 횡수에서의 상기 저항력을 설정하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 이동 변위값, 상기 시간값 및 상기 저항력을 매칭한 테이블을 저장하며, 상기 테이블을 통해 상기 이동 변위값 및 상기 시간값으로부터 상기 다음 횡수에서의 상기 저항력을 설정하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 10**

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 측정된 이동 변위값 및 상기 측정된 시간값에 기초하여 상기 이전 횡수에서의 상기 저항력을 기 설정된 비율만큼 증가 또는 감소시켜 상기 다음 횡수에서의 상기 저항력을 설정하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 11**

시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부;

상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부;

상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및

상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며,

상기 제어부는 상기 저항력을 조절하되, 이전 횡수에서 측정된 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횡수에서의 상기 저항력을 설정하며,

상기 저항력 전달부에 가해진 상기 사용자의 외력이 기 설정된 외력값 이상이거나 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 모터부를 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치.

**청구항 12**

사용자에게 저항력을 제공하는 방법에 있어서,

시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부의 회전 동작에 기초하여 생성된 저항력과, 상기 사용자가 상기 저항력을 전달하는 저항력 전달부에 가한 외력을 비교하거나, 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 속도와 기 설정된 속도값을 비교하는 단계; 및

상기 사용자의 외력이 상기 저항력과 관계된 기 설정된 외력값 이상이거나, 상기 저항력 전달부의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 상기 모터부가 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

이전 횟수에서 측정된 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횟수에서의 상기 저항력을 설정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 전자기력을 이용하여 저항력을 생성하여 사용자에게 제공하는 저항력 제공 장치 및 방법에 것으로서, 보다 상세하게는 전자기력을 이용하여 저항력을 제공할 때 발생하는 사용자의 이질감을 제거하고, 사용자의 운동 능력에 최적화된 저항력을 제공하는 저항력 제공 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래의 근력 운동 기구들은 추 등을 이용하여 사용자에게 운동 부하와 같은 저항력을 생성하여 사용자에게 제공한다.

[0003] 한편, 최근에는 전자기력에 기초한 모터 등을 통해 저항력을 생성하여 사용자에게 제공하는 근력 운동 기구가 개발되었다. 이 때, 종래의 전자기력을 이용한 근력 운동 기구는 사용자가 외력을 가하는 방향과 반대 방향으로 저항력을 생성한다.

[0004] 그러나, 종래의 전자기력을 이용한 근력 운동 기구는 상기한 반대 방향으로 생성되는 저항력으로 인해 사용자가 이질감을 느끼는 문제점이 존재한다.

[0005] 또한, 근력 운동을 많이 수행하지 않는 사용자들은 자신의 운동 능력을 알 수 없으며, 이 경우 저항력을 제대로 결정하지 못하는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 전자기력을 이용하여 저항력을 제공할 때 발생하는 사용자의 이질감을 제거하고, 사용자의 운동 능력에 최적화된 저항력을 제공하는 저항력 생성 장치 및 방법을 제안하고자 한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적들은 하기의 실시예를 통해 당업자에 의해 도출될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부; 상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부; 상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및 상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함하되, 상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며, 상기 사용자의 외력이 기 설정된 외력값 이상이거나 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 모터부를 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저항력

제공 장치가 제공된다.

- [0009] 상기 제어부는 상기 사용자의 외력의 값과 상기 저항력의 값을 비교하거나 상기 저항력 전달부의 이동 속도와 상기 기 설정된 속도값을 비교하여 상기 반대 방향으로 회전하는 상기 모터부의 회전 속도를 설정할 수 있다.
- [0010] 상기 기 설정된 외력값은 상기 저항력의 값에 비례하여 설정될 수 있다.
- [0011] 상기 저항력 제공 장치는, 상기 저항력의 값을 입력받는 사용자 인터페이스부;를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 저항력 생성부는, 상기 모터의 회전축과 연결되어 회전하는 폴리(pulley)부; 상기 폴리부의 회전력을 전달하는 타이밍 벨트부; 및 상기 타이밍 벨트부에서 전달된 상기 폴리부의 회전력을 상기 저항력 제공부로 전달하는 동력 전달부;를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 동력 전달부는, 상기 폴리부로부터 회전력을 전달받는 디스크 형상의 아우터 바디부; 상기 아우터 바디부의 내측에 결합되는 이너 바디부; 및 상기 아우터 바디부와 상기 이너 바디부 사이에 적어도 하나 이상 형성되며, 상기 사용자의 외력을 측정하는 로드셀;을 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 회전 동작을 수행하는 모터부; 상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부; 상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및 상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함하되, 상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며, 상기 제어부는 상기 저항력을 조절하되, 이전 횟수에서 측정된 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횟수에서의 상기 저항력을 설정하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치가 제공된다.
- [0015] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부; 상기 모터부에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하는 저항력 생성부; 상기 저항력을 사용자에게 전달하는 저항력 전달부; 및 상기 모터부의 회전 동작을 제어하는 제어부;를 포함하되, 상기 저항력 전달부는 상기 사용자의 외력에 따라서 이동하며, 상기 제어부는 상기 저항력을 조절하되, 이전 횟수에서 측정된 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횟수에서의 상기 저항력을 설정하며, 상기 저항력 전달부에 가해진 상기 사용자의 외력이 기 설정된 외력값 이상이거나 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 상기 제어부는 상기 모터부를 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 장치가 제공된다.
- [0016] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 사용자에게 저항력을 제공하는 방법에 있어서, 시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부의 회전 동작에 기초하여 생성된 저항력과, 상기 사용자가 상기 저항력을 전달하는 저항력 전달부에 가한 외력을 비교하거나, 상기 사용자의 외력에 따른 상기 저항력 전달부의 이동 속도와 기 설정된 속도값을 비교하는 단계; 및 상기 사용자의 외력이 상기 저항력과 관련된 기 설정된 외력값 이상이거나, 상기 저항력 전달부의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 상기 모터부가 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 저항력 제공 방법이 제공된다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 따르면, 전자기력을 이용하여 저항력을 제공할 때 생성되는 사용자의 이질감을 제거하는 장점이 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따르면, 사용자의 운동 능력에 최적화된 저항력을 제공하는 장점이 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 제공 장치의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 본 발명에 적용되는 근력 운동 장치의 일례를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부의 사시도를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부의 분해 사시도를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부 내의 동력 전달부의 상세한 구성을 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 제공 방법의 흐름도를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0022] 이하, 본 발명의 다양한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상술한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 제공 장치의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 저항력 제공 장치(100)는 근력 운동 장치 등에 적용될 수 있으며, 모터부(110), 저항력 생성부(120), 저항력 전달부(130) 및 제어부(140)를 포함한다. 이하, 설명의 편의를 위해, 저항력 생성 장치(100)가 근력 운동 장치에 적용되는 일례를 내용을 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 도 1을 참조하여 각 구성 요소 별로 그 기능을 상세하게 설명한다.
- [0027] 모터부(110)는 전류가 흐르는 도체가 자기장 속에서 받는 힘을 이용하여 전기 에너지를 역학적 에너지로 변환하는 장치이다. 즉, 모터부(110)는 시계 방향 또는 반시계 방향 중 어느 하나의 방향으로 회전하는 회전 운동력을 생성하여 출력한다.
- [0028] 저항력 생성부(120)는 모터부(110)에서 발생된 회전 운동에 기초하여 저항력을 생성하고, 저항력 전달부(130)는 생성된 저항력을 사용자에게 제공한다. 여기서, 저항력은 운동 부하와 대응되며, 저항력 생성부(120)에서 제공되는 저항력의 값은 사용자에 의해 설정되거나 아래에서 설명하는 바와 같이 사용자가 가한 외력에 기초하여 자동으로 설정될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 저항력 제공 장치(100)는 모터부(110)에서 발생된 회전 운동을 직선 운동 또는 각도를 조절하는 운동으로 변환하고, 상기 변환된 운동에 기초하여 저항력을 제공할 수 있다. 즉, 저항력 제공 장치(100)는 도 2에 도시된 직선 운동에 따른 저항력을 제공하는 근력 운동 장치 또는 도 3에 도시된 각도를 조절하는 운동에 따른 저항력을 제공하는 근력 운동 장치에 적용될 수도 있다.
- [0030] 여기서, 사용자는 생성된 저항력을 전달하는 저항력 전달부(130)에 외력을 가하여 저항력 전달부(130)을 이동시킴으로써 근력 운동을 수행할 수 있다. 일례로서, 저항력 전달부(121)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같다.
- [0031] 제어부(140)는 프로세서가 포함된 장치일 수 있으며, 모터부(110)의 회전 운동을 제어한다. 이 때, 제어부(140)는 상기한 설정된 저항력 및 저항력 전달부(130)에 가해진 사용자의 외력 중 적어도 하나에 기초하여 모터부(110)의 회전 동작을 제어할 수 있다.
- [0032] 한편, 도 1에는 도시되지 않았지만, 저항력 제공 장치(100)는 사용자로부터 입력된 저항력을 입력받기 위한 사용자 인터페이스부 및 사용자의 외력을 측정하여 제어부(140)로 제공하는 로드 셀을 더 포함할 수 있다.
- [0033] 보다 상세하게, 종래의 모터 등을 이용한 근력 운동 기구는 사용자가 외력을 가하는 방향과 반대 방향으로 저항력을 발생하여 근력 운동을 수행하는데, 이 경우 상기한 반대 방향으로 생성되는 저항력으로 인해 사용자가 근력 운동 시 이질적인 저항감을 느끼며, 이는 사용자의 불편함을 초래한다. 특히, 사용자가 상기한 반대 방향으로 급격하게 외력을 저항력 전달부(130)에 가하여 상기 외력에 따른 저항력 전달부(130)의 이동 속도가 급격하게 빨라지는 경우, 급격한 저항력의 변화에 따라서 이질적인 저항감은 더 크게 생성할 수 있다.
- [0034] 따라서, 본 발명에 따르면, 저항력 전달부(130)에 가해진 사용자의 외력이 기 설정된 외력값 이상이거나 상기 사용자의 외력에 따른 저항력 전달부(130)의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 제어부(140)는 시계

방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부(110)를 상기 어느 한 방향의 반대 방향으로 회전하도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 저항력 전달부(130)에 전달되는 급격한 저항력 변화를 최소화하여 사용자가 느끼는 이질적인 저항감을 없앨 수 있다.

- [0035] 일례로서, 도 2에 도시된 바와 같이 근력 운동 장치가 직선 운동에 따른 저항력을 제공하고, 모터부(110)가 시계 방향으로 회전하며, 이에 따라 저항력 전달부(130)가 일 방향으로 직선 운동을 하는 경우, 사용자는 상기 일 방향의 반대 방향으로 저항력 전달부(130)에 외력을 가하여 저항력 전달부(130)를 이동시킨다. 이 때, 로드 셀에서 측정된 사용자의 외력이 기 설정된 외력값을 초과하는 경우 또는 사용자의 외력에 따른 저항력 전달부(130)의 이동 속도가 기 설정된 속도값 이상인 경우, 제어부(140)는 모터부(110)가 반시계 방향으로 회전하도록 제어할 수 있다. 따라서, 사용자가 느끼는 이질적인 저항감을 최소화할 수 있다.
- [0036] 여기서, 기 설정된 외력값은 상기 설정된 저항력의 값에 비례하여 설정될 수 있다. 일례로서, 설정된 저항력이 10kg인 경우, 기 설정된 외력값은 11kg으로 설정될 수 있다.
- [0037] 또한, 모터부(110)가 최초 회전하는 방향과 반대 방향으로 회전하는 경우, 상기 반대 방향으로 회전하는 모터부(110)의 회전 속도는 사용자의 외력의 값과 설정된 저항력의 값을 비교하거나 저항력 전달부(130)의 이동 속도와 기 설정된 속도값을 비교하여 설정될 수 있다.
- [0038] 즉, 모터부(110)가 이질감을 상쇄하기 위해 상기 반대 방향으로 회전하는 경우에 있어서, 모터부(110)가 급격한 속도로 상기 반대 방향으로 회전하는 경우, 상기 반대 방향으로의 급격한 회전에 의해 사용자는 또 다른 이질감을 느낄 수 있다. 따라서, 제어부(140)는 사용자가 가한 외력의 값과 최초 설정된 저항력의 값을 비교하거나 (일례로, 사용자가 가한 외력의 값과 최초 설정된 저항력의 값에 대해 차 연산을 수행하여) 또는 저항력 전달부(130)의 이동 속도와 기 설정된 속도값을 비교하여 상기 반대 방향으로 회전하는 모터부(110)의 회전 속도를 제어할 수 있다. 따라서, 사용자는 부드러운 저항감을 느낄 수 있다.
- [0039] 한편, 상기에서 언급한 바와 같이, 저항력 제공 장치(100)에서 제공되는 저항력은 사용자가 가한 외력에 기초하여 자동으로 설정될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 초기의 저항력의 값은 디폴드된 초기값으로 설정되고, 제어부(140)는 이전 횟수에서 측정된 사용자의 외력에 따른 저항력 전달부(130)의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횟수에서의 저항력을 자동으로 설정할 수 있다. 이 때, 이동 변위값은 이동 길이값 또는 이동 각도값일 수 있다.
- [0040] 보다 상세하게, 특정 저항력에 대해, 큰 외력을 가할 수 있는 힘이 센 사용자는 저항력 전달부(130)를 빠른 시간에 많은 변위를 이동시킬 수 있고, 작은 외력을 가할 수 있는 힘이 세지 않는 사용자 또는 아픈 사용자는 저항력 전달부(130)를 느린 시간 동안 변위를 적게 이동시킬 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 저항력 제공 장치(100)는 초기 저항력의 값을 고정하고, 이전 시점에서 사용자가 가한 외력에 따른 저항력 전달부(130)의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 시점에서의 저항력을 설정할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어부(140)는 측정된 이동 변위값에 비례하고 측정된 시간값에 반비례하도록 다음 횟수에서의 저항력을 설정할 수 있다.
- [0042] 일례로서, 이전 횟수에서의 이동 각도값이 10도이고 시간값이 5초인 경우, 제어부(140)는 다음 횟수에서의 저항력을 10kg이 되도록 모터부(110)를 제어하고, 이전 횟수에서의 이동 각도값이 10도이고 시간값이 10초인 경우, 제어부(140)는 다음 횟수에서의 저항력을 5kg이 되도록 모터부(110)를 제어하고, 이전 횟수에서의 이동 각도값이 20도이고 시간값이 5초인 경우, 제어부(140)는 다음 횟수에서의 저항력을 20kg이 되도록 모터부(110)를 제어할 수 있다.
- [0043] 이 때, 제어부(140)는 이동 변위값, 시간값 및 저항력을 매칭한 테이블을 저장할 수 있으며, 테이블을 통해 측정된 이동 변위값 및 시간값으로부터 다음 횟수에서의 저항력을 설정할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제어부(140)는 측정된 이동 변위값 및 측정된 시간값에 기초하여 이전 횟수에서의 저항력을 기 설정된 비율만큼 증가 또는 감소시켜 다음 횟수에서의 저항력을 설정할 수 있다. 또한, 상기한 동작은 반복적으로 수행될 수 있으며, 이에 따라 사용자에게 적합한 저항력이 자동으로 설정될 수 있다.
- [0045] 일례로서, 이전 횟수에서의 저항력이 5kg이고, 이동 각도값이 10도이고 시간값이 10초인 경우, 제어부(140)는 다음 횟수에서의 저항력을 이전 횟수의 저항력에서 10% 증가시키도록 모터부(110)를 제어하며, 이전 횟수에서의 저항력이 15kg이고, 이동 각도값이 10도이고 시간값이 10초인 경우, 제어부(140)는 다음 횟수에서의 저항력을 이전 횟수의 저항력에서 10% 감소시키도록 모터부(110)를 제어할 수 있다.

- [0047] 한편, 도 4 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부(120)를 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부(120)의 사시도를 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부(120)의 분해 사시도를 도시한 도면이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 생성부(120) 내의 동력 전달부(125)의 상세한 구성을 도시한 도면이다. 이하, 각 구성 요소 별 기능을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0049] 하우징(122)은 동력 전달부(125)가 일측에 실장되며, 박스 형상의 프레임으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 폴리부(pulley)(123)의 중심축은 모터부(110)와 연결되어 회전하며, 동력 전달부(125)의 아우터 바디부(1251)의 외주면에 타이밍 벨트부(124)로 연결되며, 하우징(122)의 타측에 실장된다. 이러한 폴리부(123)는 아우터 바디(1251)의 지름보다 작은 지름으로 형성되어 타이밍 벨트(124)를 통해 아우터 바디(1251)에 토크를 전달한다. 즉, 폴리부(123)의 회전에 따라 동력 전달부(125)가 회전된다.
- [0051] 샤프트축부(126)는 동력 전달부(125)의 이너 바디부(1252)의 중심축에 대하여 일측이 결합된다. 도 4 내지 도 6을 참조하면, 샤프트축부(126)는 일측이 이너 바디부(1252)의 중심축에 결합되어 길이 방향으로 연장된 막대 형상으로 이루어진다. 이러한 샤프트축부(126)는 이너 바디부(1252)의 회전에 따라 동일한 방향으로 회전될 수 있다.
- [0052] 드럼부(Drum)(127)는 샤프트축부(126)의 타측에 결합되는 것으로, 샤프트축부(126)의 회전 운동을 직선 운동으로 변환시킨다.
- [0053] 플랫 벨트(128)는 상기에서 언급한 저항력 전달부(130)와 연결될 수 있으며, 샤프트축부(126)의 회전 운동을 직선 운동으로 변환시키도록 드럼부(127)의 외주면에 연결된다. 즉, 플랫 벨트(128)는 일측이 드럼부(127)에 연결되고, 타측은 저항력 전달부(130)에 연결되어 당겨지는 힘을 받도록 드럼부(127)와 연결되지 않는다.
- [0054] 또한, 드럼부(127)는 슬립링(129)을 더 포함할 수 있다. 슬립링(129)은 드럼부(127)의 내측에 삽입되는 것으로, 회전하는 샤프트축부(126)에 접촉하는 브러시 방식으로 전력과 토크 센싱 신호를 전송한다. 이는 무선 전력 전송 기술로 전력 전송 방식을 대체하는 것이 가능하고, 무선 데이터 통신 방식으로 토크 신호 전송방식을 대체하는 것이 가능하다.
- [0055] 그리고, 도 6를 참조하면, 동력 전달부(125)는 아우터 바디부(1251), 이너 바디부(1252), 로드셀(1253) 및 보드(140)를 포함한다.
- [0056] 아우터 바디부(1251)는 외부로부터 토크를 전달받거나 전달할 수 있도록 디스크 형상으로 형성되는 것으로, 소정의 두께로 형성된다. 그리고 아우터 바디부(1251)는 내측에 공간부(1251A)가 형성되며, 외주면의 형상이 치(1251B) 형상일 수 있다. 즉, 아우터 바디부(1251)는 외주면을 따라 치(1251B)가 홈의 형태로 형성되어 타이밍 벨트(124)가 홈에 감겨지도록 형성될 수 있다. 한편, 공간부(1251A)에는 이너 바디부(1251)가 삽입된다.
- [0057] 또한, 아우터 바디부(1251)는 이너 바디부(1252)에 슬리브 또는 베어링 중 어느 하나에 지지되어 미세한 상대변위에도 마찰력을 최소화할 수 있도록 구성할 수 있다.
- [0058] 이너 바디부(1252)는 축으로부터 토크를 전달받거나 전달하는 역할을 수행하도록 아우터 바디부(1251)의 내측에 결합되는 것으로, 아우터 바디부(1251)의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전된다. 또한, 이너 바디부(1252)는 아우터 바디부의 내측에 결합되기 위해 공간부(1251A)의 형상에 대응하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0059] 또한, 이너 바디부(1252)는 외주면이 공간부(1251A)의 내측과 이격되어 형성된다. 이는 로드셀(1253)이 배치되는 공간이다.
- [0060] 또한, 이너 바디부(1252)는 로드셀(1253)을 동작시키는 전자회로로 이루어진 보드(1254)를 포함한다. 여기서 보드(1254)는 로드셀(1253)과 연결되는 연결선이 구비되며, 이너 바디부(1252)의 일면에 배치됨으로써, 이너 바디부(1252)와 같이 회전하면서 로드셀(1253)에 가해지는 힘을 민감하게 감지할 수 있게 된다.
- [0061] 로드셀(1253)은 아우터 바디부(1251)와 이너 바디부(1252) 사이에 적어도 하나 이상 형성되는 것이 바람직하지만, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 로드셀(1253)은 동력 전달부(125)의 외부에 배치될 수도 있다.
- [0062] 아우터 바디부(1251)와 이너 바디부(1252)가 동력을 전달할 때, 이러한 로드셀(1253)은 압축력 또는 인장력을

받게 되며, 이에 따라 로드셀(1253)에 가해지는 힘이 측정된다. 보다 구체적으로, 로드셀(1253)은 아우터 바디부(1251)의 내측에 형성된 공간부(1251A)와 이너 바디부(1252)의 테두리와 이격되어 형성되는 공간에 배치된다. 그리고, 아우터 바디부(1251) 및 이너 바디부(1252) 사이에 동력이 전달될 때 회전축의 중심에서 일정 간격 떨어져 배치됨으로써, 로드셀(1253)은 동력을 전달시키는 힘을 압축력 또는 인장력으로 받게 된다. 따라서, 로드셀(1253)에 가해지는 압축력 또는 인장력의 크기와, 중심으로부터의 거리의 곱으로 토크를 측정하는 것이 가능하다.

[0063] 한편, 아우터 바디부(1251)와 이너 바디부(1252)는 같은 회전축을 가지면서 로드셀(1253)에 의해서만 연결되어 있으므로, 회전축에서의 동력인 토크가 아닌 타 방향의 힘에 대해서는 로드셀(1253)에 어떠한 압축력 또는 인장력도 인가되지 않는다. 그러므로 토크와 무관한 외력에 대한 로드셀(1253)의 영향이 최소화되어 정확한 토크의 센싱이 가능하다.

[0064] 또한, 로드셀(1253) 및 보드(140)를 동작시키는 전력은 직접 접촉을 이용하는 브러시 또는 무선 전력 송신 중 어느 하나로부터 전달받을 수 있다.

[0066] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 저항력 제공 방법의 흐름도를 도시한 도면이다. 상기한 저항력 제공 방법은 상기한 저항력 제공 장치(100)의 제어부(140)에서 수행될 수 있다. 이하, 각 단계 별로 수행되는 과정을 설명하기로 한다.

[0067] 먼저, 단계(710)에서는 시계 방향 및 반시계 방향 중 어느 한 방향으로 회전하는 모터부의 회전 동작에 기초하여 생성된 저항력과, 사용자가 저항력 전달부(130)에 가한 외력을 비교하거나, 사용자의 외력에 따른 저항력 전달부(130)의 이동 속도와 기 설정된 속도값을 비교한다.

[0068] 다음으로, 단계(720)에서는 사용자의 외력이 저항력과 관계된 기 설정된 외력값 이상이거나 저항력 전달부(130)의 이동 속도와 기 설정된 속도값 이상인 경우, 모터부(110)가 상기 어느 한 방향과 반대 방향으로 회전하도록 제어한다.

[0069] 계속하여, 단계(730)에서는 이전 횟수에서 측정된 사용자의 외력에 따른 저항력 전달부의 이동 변위값 및 이동 시 소요되는 시간값에 기초하여 다음 횟수에서의 저항력을 설정한다.

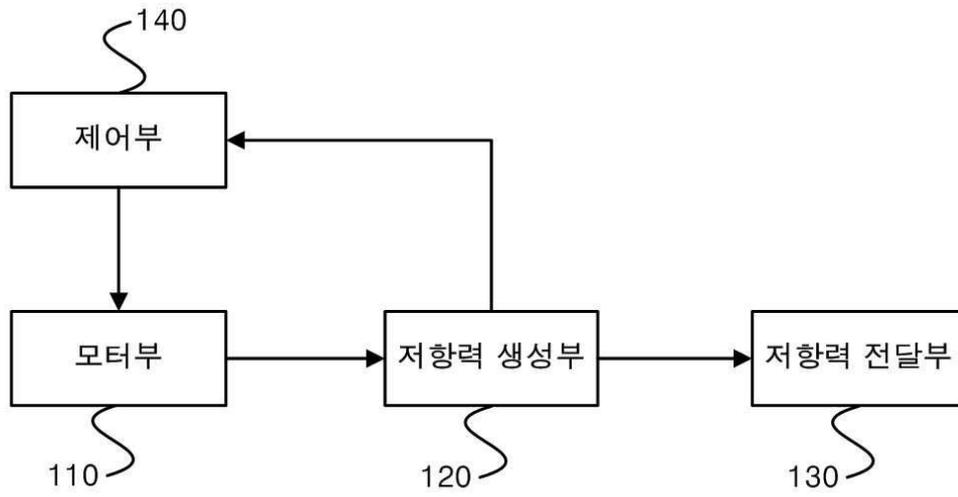
[0070] 지금까지 본 발명에 따른 저항력 제공 방법의 실시예들에 대하여 설명하였고, 앞서 도 1 내지 도 6에서 설명한 저항력 제공 장치(100)에 관한 구성이 본 실시예에도 그대로 적용 가능하다. 이에, 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0072] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

도면1

100



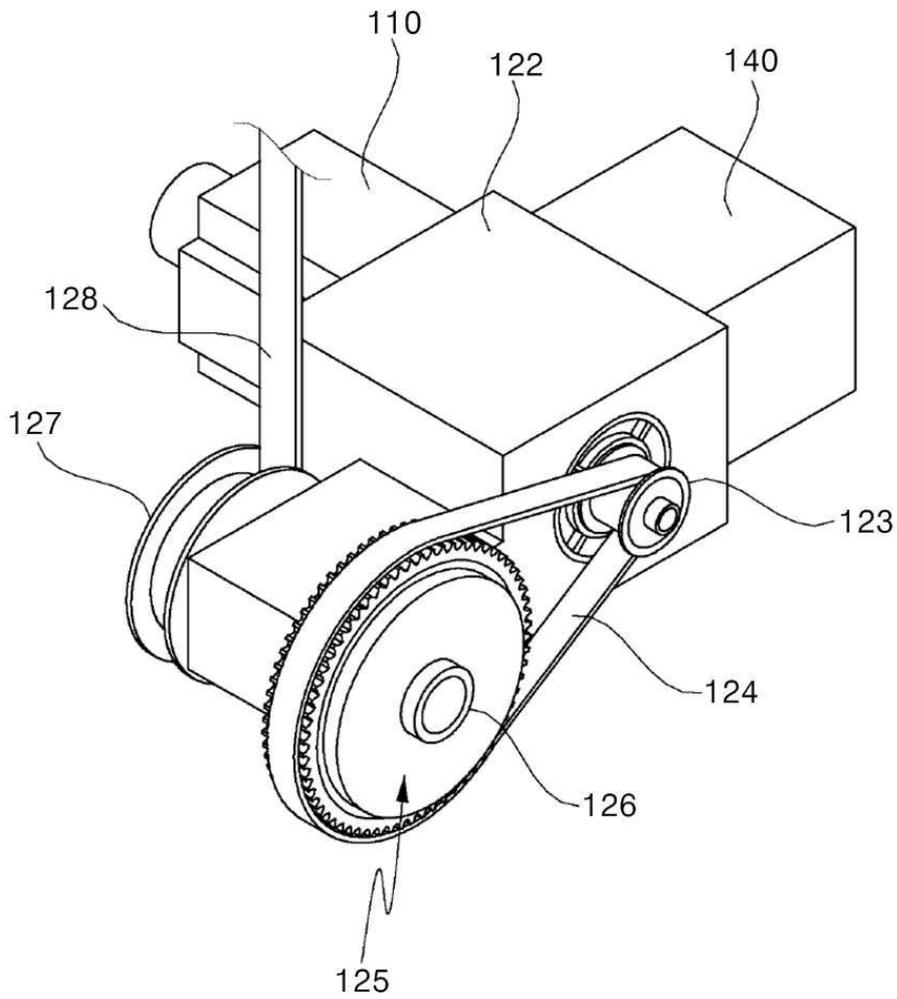
도면2



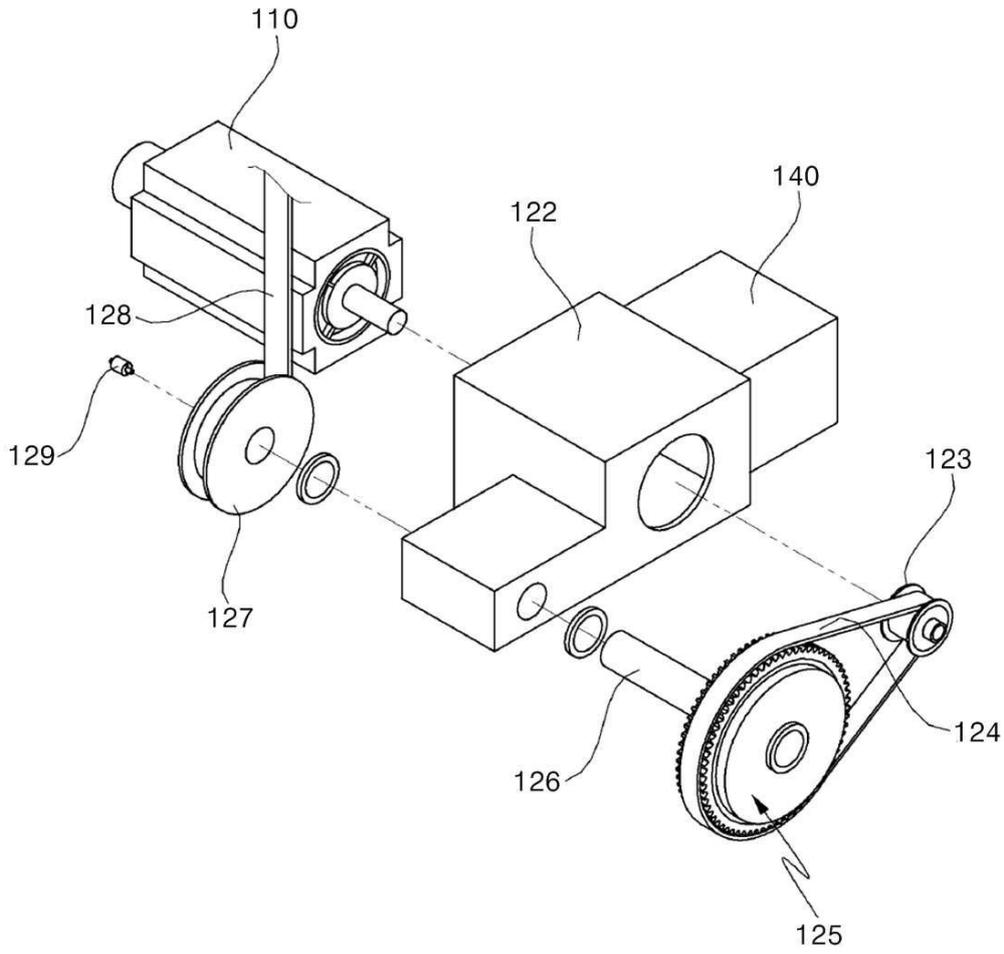
도면3



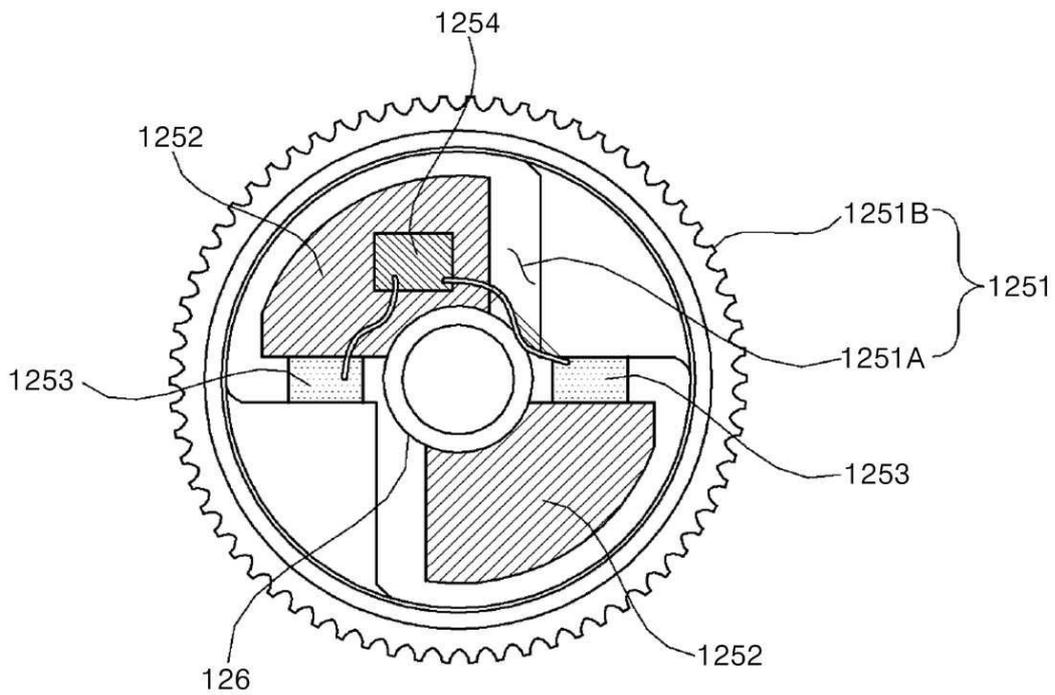
도면4



도면5



도면6



도면7

