



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월08일
(11) 등록번호 10-1415332
(24) 등록일자 2014년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 23/06 (2006.01) G09B 9/00 (2006.01)
G09B 25/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0158037
(22) 출원일자 2012년12월31일
심사청구일자 2012년12월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130003349 A

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한
국기술교육대학교)
(72) 발명자
허용정
서울 강동구 진랑도로61길 7, 102동 110호 (둔촌
동, 현대4차아파트)
홍성도
서울 노원구 노원로 564, 1027동 502호 (상계동,
상계주공10단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 홍영욱

(54) 발명의 명칭 교육용 단위 체감 시스템

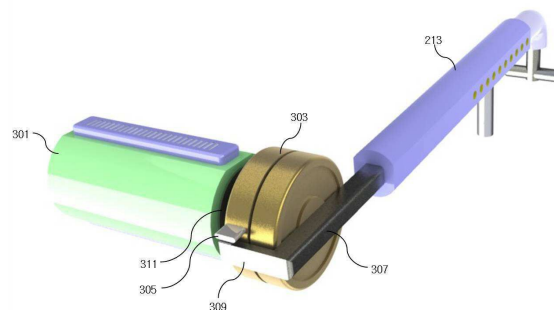
(57) 요약

본 발명에서 무게, 힘, 에너지 변환을 체감할 수 있는 교육용 단위 체감 시스템을 개시한다.

본 발명에 따른 시스템은, 에너지 변환을 체감할 수 있는 교육용 단위 체감장치에 있어서, 임의의 추 무게에 대응하는 힘을 산출하거나, 발열 에너지를 산출하는 제어시스템; 상기 제어시스템의 산출결과에 기초하여, 힘에 대응하는 토크를 발생시켜 설정된 위치를 가압하는 토크장치; 상기 설정된 위치에 마련되어 상기 토크를 체감하기 위한 압력체감 슬라이드; 및 상기 제어시스템의 산출결과에 기초하여, 상기 추 무게에 대응하는 열량(주열)에 따라 발열하는 온도체감 장치;로 구성된다.

따라서, 본 발명은 물리적 하중에 대응하는 에너지를 발열 및 압력 에너지로 변환하여 신체 촉감으로 전달되도록 함으로써, 힘의 단위에 대한 체감을 실현토록 하여 안전사고에 대한 불감증을 사전에 예방할 수 있는 효과를 갖는다. 또한, 힘의 변환에 대한 학문적 가치를 실현하고 실질적인 체감을 통해 에너지의 상관관계를 이해할 수 있는 학습기회를 제공할 수 있는 효과를 갖는다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김재민

경상북도 구미시 도량2동 309-1305

박영준

대전 서구 월평북로 11, 101동 211호 (월평동, 주공아파트1단지)

유지환

경기도 남양주시 퇴계원면 퇴계원리 세현주택 8동 101호

조정훈

경기 성남시 분당구 내정로 94, 708동 107호 (정자동, 한솔마을주공7단지아파트)

이현선

대구 달성군 논공읍 논공로23길 14, 2동 1207호 (성원아파트)

이금철

전남 광양시 광양읍 인서4길 11-17, 502호 (호남맨션)

특허청구의 범위

청구항 1

에너지 변환을 체감할 수 있는 교육용 단위 체감장치에 있어서,

기 정의된 알고리즘을 기초로 임의의 추 무게에 대응하는 힘을 산출하거나, 발열 에너지를 산출하는 제어시스템과, 상기 제어시스템의 산출결과에 기초하여, 힘에 대응하는 토크를 발생시켜 설정된 위치를 가압하는 토크장치와, 상기 설정된 위치에 마련되어 상기 토크를 체감하기 위한 압력체감 슬라이드; 및 상기 제어시스템의 산출결과에 기초하여, 상기 추 무게에 대응하는 열량(주울)에 따라 발열하는 온도체감장치를 포함하고,

상기 토크장치는,

회전 속도, 회전 각도 및 토크 제어가 가능하며, 산출된 토크에 따라 설정된 각도로 회전 제어되는 회전장치를 포함하되, 상기 회전장치는,

회전속도, 회전각도 및 토크 제어가 가능한 토크모터;

상기 토크모터의 회전축에 일단이 결합되어 상기 토크모터의 회전력을 전달 또는 차단하기 위한 전자 클러치;

상기 전자 클러치의 타단에 수직방향으로 체결되는 연동바;

상기 연동바에 한쪽이 결합되고, 임의의 추를 체결하기 위해 다수 개의 추 구멍이 마련되며, 일단에는 상기 설정된 위치로 해당 토크를 전달하기 위한 압력 누름봉이 결합되고, 상기 연동바로부터 토크를 전달받기 위한 로드;

상기 전자 클러치의 일단에 상기 연동바에 걸리는 무게를 측정하도록 장착되는 로드센서; 및

상기 로드센서와 대응하는 위치의 상기 연동바의 종단에 형성되는 가압돌기로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

교육용 단위 체감장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 토크장치 및 온도체감 장치는 소정 형상의 프레임의 상단에 설치되며, 상기 압력체감 슬라이드는 상기 프레임 상에 안착되어 슬라이드 되는 것을 특징으로 하는,

교육용 단위 체감장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 로드의 종단부에는,

토크에 의한 가압력을 체감할 수 있도록 체감봉이 장착되며, 상기 체감봉은 역 'T'자형 구조를 갖는 것을 특징으로 하는,

교육용 단위 체감장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 압력체감 슬라이드는,

상기 압력 누름봉과 대향되는 위치에 설치되며, 압력체감 슬라이드의 배면에서 압력 누름봉의 가압력을 사용자

가 체감할 수 있도록 소정 형상의 패널 상으로 설정된 단면적 또는 단위면적을 갖는 압력 체감캡을 구비하고, 상기 패널을 수평 지지하기 위한 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 하는,

교육용 단위 체감장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제어시스템은,

상기 로드센서가 감지한 임의의 추 무게에 대응하는 힘(뉴턴)을 산출하고, 힘에 대응하는 토크를 산출하거나, 상기 힘에 대응하는 열량(주울)과 열량에 대응하는 전력을 산출하기 위해 기 지정된 알고리즘이 탑재된 메모리;

상기 로드센서로부터 추 무게를 측정된 후, 상기 메모리의 산출 알고리즘에 기반하여, 상기 추 무게에 대응하는 토크 또는 열량에 대응하는 전력을 산출하는 마이컴;

상기 토크에 대응하는 토크모터의 회전력을 제공하기 위한 토크모터 드라이버;

상기 열량에 대응하는 전기에너지를 히터로 공급하기 위한 발열체 드라이버;

상기 로드센서의 동작 시 상기 전자 클러치를 오프 상태로 전환하는 클러치 드라이버로 구성되는 것을 특징으로 하는 교육용 단위 체감장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 교육용 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 물리적 하중에 대응하는 에너지를 발열 및 압력 에너지로 변환하여 신체 촉감으로 전달되도록 함으로써, 힘의 단위에 대한 체감을 실현할 수 있는 교육용 단위 체감 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 해마다 건설현장에서는 다양한 형태의 안전사고가 발생하고 있다. 이러한 사고의 유형을 살펴보면, 사고의 예측이 가능했음에도 불구하고 단순한 실수로 인해 발생하는 사고가 있고, 전혀 예상치 못한 부분에서 발생하는 사고가 있다. 그러나 이와 같이 사고의 예측이 가능함에도 해마다 줄어들지 않고 있는 사고 원인의 대부분은 사고의 가능성 및 위험성에 대한 지식이 없고, 사고를 단순히 남의 일이라고 느끼는 안이한 태도로 인해 발생하게 된다.

[0003] 근래에는 자체적으로 교육을 하거나 공사현장에 많은 경고판 등을 준비하고 있으며, 여러 교육기관 등에서도 사고를 방지하기 위한 다양한 프로그램을 제공하고 있지만 일정 수준 이상의 효과를 기대하기는 어려운 실정이다. 즉, 아무리 교육을 해도 공사현장에서 일하는 근로자들 개개인이 사고의 가능성 및 위험성에 대해 직접 피부로 느끼지 않는 한 사고는 줄어들 수 없기 때문이다. 이뿐만 아니라 지금까지 건설현장에서 일하는 근로자들에게 현실감 있는 체험학습이 가능한 교육 시스템이 없었기 때문에 보다 실효성 있는 안전교육이 이루어지지 않고 있으며, 이러한 사실이 크고 작은 안전사고로 이어져서 많은 인명피해 및 물질 피해를 야기시키는 요인으로서 작용하고 있다.

[0004] 첨부된 특허문헌에서는 전술된 문제점의 해결 방안으로, 낙하추를 이용한 안전화 체험장치를 제시하고 있다. 도 1을 참조하여 설명하면, 먼저 에어 컴프레서에 전원을 넣고 밸브를 오픈하면, 에어 컴프레서의 압축공기는 압력 제어밸브를 거쳐 압력제어밸브의 게이지에 7~8bar로 압축공기가 차게 된다. 그 7~8bar의 압축공기는 압력제어밸브를 지나 솔레노이드 밸브로 전달되고, 이때 제어스위치에서 "상(Up)스위치"가 선택되면 솔레노이드밸브의 압

축공기가 공압실린더의 하단부로 유입된다. 이렇게 유입된 압축공기로 인해 공압 실린더가 상승하게 된다.

[0005] 그리고, 제어스위치에서 "하(Down) 스위치"가 선택되면 솔레노이드밸브를 지나 공압 실린더 상단부로 공기가 유입되면서 공압 실린더가 하강하게 되고, 그 공압 실린더 하단부의 킥 밸브로 인해 하강속도가 빨라지게 된다. 이때 교육자의 안전화(2)에 낙하추가 떨어져 낙하되어 충격이 가해지면, 1차 관절부가 작동되어 2축 암(Arm)부의 수평상태를 기준으로 $\pm 1 \sim 45^\circ$ 방향으로 관절됨으로서 교육자에게 가해지는 충격을 1차적으로 완충해주고, 그 1차 관절부의 동작과 동시에 2차 관절부로 인해 낙하추가 바깥으로 $\pm 1 \sim 90^\circ$ 방향으로 관절 됨으로써 2차적으로 완충해 줌으로서, 교육자로 하여금 안전화(2) 착용에 관한 체험교육을 안전하게 하면서 체험감을 극대화 시킬 수 있게 된다.

[0006] 그러나, 종래의 안전화 체험장치는 산업 현장의 근무자에게 한정된 체험장치로써, 극히 한정된 실험에 불과하기 때문에 물리적 힘에 대한 포괄적 체감이 결여되어 안전불감증을 해소하기에는 역부족이다. 더욱이, 학생들에게 물리적 힘과 에너지와의 관계를 체감할 수 있도록 하여 주변에서의 안전사고 발생을 줄이고, 힘의 역학에 대한 교육의 필요성의 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 1. 대한민국 등록실용신안 20-0388188, 등록일자 2005년 06월 18일, 발명의 명칭 '교육용 안전 체험장치'

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 물리적 하중에 대응하는 에너지를 발열 및 압력 에너지로 변환하여 신체 촉감으로 전달되도록 함으로써, 힘의 단위에 대한 체감을 실현토록 하여 안전사고에 대한 불감증을 사전에 예방할 수 있는 교육용 단위 체감 시스템을 제공함에 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은, 힘의 변환에 대한 학문적 가치를 실현하고 실질적인 체감을 통해 에너지의 상관관계를 이해할 수 있는 교육용 단위 체감 시스템을 제공함에 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은, 물리적 하중 에너지를 열에너지 및 힘의 단위로 변환하여 사용자가 직접 체감할 수 있도록 함으로써, 다각화된 에너지 변환에 대한 학습효과를 제공할 수 있는 교육용 단위 체감 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 관점에 따른 교육용 단위 체감 시스템은, 에너지 변환을 체감할 수 있는 교육용 단위 체감장치에 있어서, 에너지 변환을 체감할 수 있는 교육용 단위 체감장치에 있어서, 기 정의된 알고리즘을 기초로 임의의 추 무게에 대응하는 힘을 산출하거나, 발열 에너지를 산출하는 제어시스템과, 상기 제어시스템의 산출결과에 기초하여, 힘에 대응하는 토크를 발생시켜 설정된 위치를 가압하는 토크장치와, 상기 설정된 위치에 마련되어 상기 토크를 체감하기 위한 압력체감 슬라이드; 및 상기 제어시스템의 산출결과에 기초하여, 상기 추 무게에 대응하는 열량(주울)에 따라 발열하는 온도체감장치를 포함하고, 상기 토크장치는, 회전 속도, 회전 각도 및 토크 제어가 가능하며, 산출된 토크에 따라 설정된 각도로 회전 제어되는 회전장치를 포함하되, 상기 회전장치는, 회전속도, 회전각도 및 토크 제어가 가능한 토크모터; 상기 토크모터의 회전축에 일단이 결합되어 상기 토크모터의 회전력을 전달 또는 차단하기 위한 전자 클러치; 상기 전자 클러치의 타단에 수직방향으로 체결되는 연동바; 상기 연동바에 한쪽이 결합되고, 임의의 추를 체결하기 위해 다수 개의 추 구멍이 마련되며, 일단에는 상기 설정된 위치로 해당 토크를 전달하기 위한 압력 누름봉이 결합되고, 상기 연동바로부터 토크를 전달받기 위한 로드; 상기 전자 클러치의 일단에 상기 연동바에 걸리는 무게를 측정하도록 장착되는 로드센서; 및 상기 로드센서와 대응하는 위치의 상기 연동바의 종단에 형성되는 가압돌기로 이루어지는 것을 특징

으로 하는 교육용 단위 체감장치에 의해 달성된다.

[0012] 삭제

[0013] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 제어시스템은, 상기 로드센서가 감지한 임의의 주 무게에 대응하는 힘(뉴턴)을 산출하고, 힘에 대응하는 토크를 산출하거나, 상기 힘에 대응하는 열량(주울)과 열량에 대응하는 전력을 산출하기 위해 기 지정된 알고리즘이 탑재된 메모리; 상기 로드센서로부터 주 무게를 측정된 후, 상기 메모리의 산출 알고리즘에 기반하여, 상기 주 무게에 대응하는 토크 또는 열량에 대응하는 전력을 산출하는 마이컴; 상기 토크에 대응하는 토크모터의 회전력을 제공하기 위한 토크모터 드라이버; 상기 열량에 대응하는 전기에너지를 히터로 공급하기 위한 발열체 드라이버; 상기 로드센서의 동작 시 상기 전자 클러치를 오프 상태로 전환하는 클러치 드라이버로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 삭제

발명의 효과

[0015] 본 발명에서 제시하는 교육용 단위 체감 시스템은, 물리적 하중에 대응하는 에너지를 발열 및 압력 에너지로 변환하여 신체 촉감으로 전달되도록 함으로써, 힘의 단위에 대한 체감을 실현토록 하여 안전사고에 대한 불감증을 사전에 예방할 수 있는 효과를 갖는다. 또한, 힘의 변환에 대한 학문적 가치를 실현하고 실질적인 체감을 통해 에너지의 상관관계를 이해할 수 있는 학습기회를 제공할 수 있는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래 교육용 안전 체험장치를 설명하기 위한 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 단위 체감장치를 나타낸 사시도이다.

도 3은 도 2의 토크장치를 설명하기 위한 사시도이다.

도 4는 도 2의 제어 시스템을 설명하기 위한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 예시도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0018] 먼저, 본 발명에서는 사용자가 임의의 물건을 장착할 경우 해당 물건에 대응하는 힘의 원리를 시각 및 촉각으로 인지할 수 있는 실험장치이다. 따라서, 임의의 물건에 대한 무게를 힘의 단위인 뉴턴(N)으로 변환하거나, 열에너지를 변환하여 출력하기 위한 시스템을 구축한다. 즉, 1Kg의 물체를 중력 가속도로 힘을 가할 경우 1N으로서, 1Kgf = 1N으로 변환하며, 1N의 힘으로 1m를 이동하는 일의 단위는 1J(주울)로서 변환된다. 또한, 1kCal = 4.2J로서 열량의 단위로 변환 가능할 것이며, 1sec 동안에 1J의 일을 할 경우 1W(와트)이며, 이러한 변환 기준을 토대로 사용자가 요구하는 해당 물건에 대응하는 힘 또는 열량으로 변환하는 것이다.

[0019] 따라서, 본 발명에서는 무게에 대응하는 힘의 변환, 열량 변환을 위한 산출 알고리즘을 기반으로, 토크 모터를 구동하여 힘에 대한 체감을 유도하거나, 히팅 장치를 이용하여 무게에 대응하는 발열량을 인지할 수 있도록 한다.

[0020] 도 2는 본 발명에 따른 교육용 단위체감 장치를 나타낸 사시도이다. 도시된 바와 같이, 사용자로부터 선택된 임의의 주 무게에 대응하는 힘(뉴턴)을 산출하고, 힘에 대응하는 토크를 발생시켜 설정된 위치를 가압하는 토크장치(200)와, 상기 설정된 위치에 마련되어 상기 토크를 체감하기 위한 압력체감 슬라이드(203)와, 상기 주 무게에 대응하는 열량(주울)을 산출하고, 열량에 대응하는 전력을 기반으로 발열하는 온도체감 장치(220)로 구성된다.

[0021] 한편, 본 발명에서는 상기 토크장치(200) 및 온도체감 장치(220)는 소정 형상의 프레임(201)의 상단에 마련되도록 하여 실험에 대한 편의성을 제공할 수 있을 것이다.

- [0022] 또한, 상기 토크장치(200)는 일정 각도 내에서 회동 가능한 구조를 가지며, 설정된 위치를 가압하기 위한 등속도 운동을 수행한다. 토크장치의 회동 각도는 사용자의 안전성을 확보하기 위한 것으로, 일정 각도 이상을 벗어날 경우에는 자동 정지된다.
- [0023] 이러한 토크장치(200)는 산출된 토크에 따라 설정된 각도로 회전 제어되는 회전장치(211)와, 상기 회전장치(211)의 일단에서 연장되고 임의의 추를 체결하기 위해 다수 개의 추 구멍(209)이 마련된 로드(213)와, 상기 로드(213)의 일단에 장착되어 상기 설정위치로 해당 토크를 전달하기 위한 압력 누름봉(215)으로 구성된다.
- [0024] 필요에 따라, 토크에 의한 가압력을 체감할 수 있도록 상기 로드(213)의 종단부에는 체감봉(207)이 장착될 수 있으며, 상기 체감봉(207)은 역 'T'자형 구조를 갖고 회전 가능하도록 한다.
- [0025] 상기 압력체감 슬라이드(203)는 상기 압력 누름봉(215)과 대향되는 위치에 설치되며, 압력체감 슬라이드(203)의 배면에서 압력 누름봉(215)의 가압력을 사용자가 체감할 수 있도록 소정 형상의 패널 상으로 설정된 단면적 또는 단위면적을 갖는 압력 체감캡(205)을 형성하고, 상기 패널을 수평 지지하기 위한 탄성부재(217)를 포함한다. 여기서, 상기 압력체감 슬라이드(203)는 프레임(201) 상단에서 슬라이드되도록 설계함으로써, 사용의 편의성을 증대시킨다.
- [0026] 이와 같이 구성된 단위 체감장치는 먼저, 사용자가 임의 무게를 갖는 추를 상기 토크장치(200)의 로드(213)에 장착한다. 추는 갈고리 형태를 포함하는 무게 추로써 상기 추구멍(209)에 설치하거나, 추구멍(209)을 이용하여 해당 추를 체결할 수 있을 것이다.
- [0027] 상기 토크장치(200)의 회전장치(211)는 추의 무게를 측정하는데, 내부에 마련된 로드 센서에 의해 추의 무게를 산정한다. 그리고, 회전장치(211)는 추 무게에 해당하는 토크를 산출하고, 산출된 토크에 대응하는 힘으로 로드(213)를 하향으로 회동시킨다. 상기 로드(213)는 정속 회전과 토크를 유지함에 따라 사용의 안전성과 정밀성을 유지토록 한다.
- [0028] 따라서, 상기 로드(213)의 배면에 위치한 압력 누름봉(215)은 압력체감 슬라이드(203)의 상부를 가압하는데, 사용자는 압력체감 슬라이드(203)의 배면에 손을 밀착시켜 압력 누름봉(215)에 의해 가압되는 힘을 체감하게 된다. 상기 압력체감 슬라이드(203)의 상부에는 압력 체감캡(205)이 마련되며, 이는 설정된 단면적 또는 단위면적을 갖도록 설계함으로써 단위면적당 힘의 크기를 체감하게 된다.
- [0029] 필요에 따라, 사용자는 압력체감 슬라이드(203)를 사용하지 않고, 로드(213)의 종단에 마련된 체감봉(207)을 이용하여 힘의 크기를 체감할 수 있으며, 임의의 무게에 대응하는 가압력을 실험적으로 체감할 수 있는 것이다.
- [0030] 한편, 본 발명에서는 임의의 무게에 대응하는 에너지를 열에너지를 변환하여 체감할 수 있도록 하는데, 상기 온도체감 장치(220)는 로드(213)에 체결된 임의의 추에 대한 무게로부터 주열(J) 에너지를 산출하고, 주열(J) 에너지로부터 일에너지(W)를 산출한 후, 다시 이를 전기 에너지로 변환하여 발열체를 발열시킨다. 따라서, 사용자는 추 무게에 대응하는 열 에너지를 체감할 수 있으며, 에너지 변환 관계를 실질적으로 체감하는 것이다.
- [0031] 도 3은 본 발명에 따른 토크장치(200)를 나타낸 분해 사시도이다.
- [0032] 상기 토크장치(200)에 적용되는 모터는 토크모터로써, 전기적 제어신호에 의해 모터의 회전속도, 회전 각도를 포함하여 토크를 제어하며, 이러한 통상의 토크모터는 회전되지 않는 상태에서 정지토크를 발생할 수 있는 기능을 포함한다.
- [0033] 이에, 본 발명에서 적용되는 토크장치(200)는 회전속도, 회전각도 및 토크 제어가 가능한 토크모터(301)와, 상기 토크모터(301)의 회전축(311)에 일단이 체결되어 토크모터(301)의 회전력을 전달 또는 차단하기 위한 전자 클러치(303)와, 상기 전자 클러치(303)의 타단에 수직방향으로 체결되어 상기 로드(213)로 토크를 전달하기 위한 연동바(307)로 이루어지고, 상기 전자 클러치(303)의 일단에는 상기 연동바(307)에 걸리는 무게를 측정하기 위한 로드센서(305)가 장착되며, 상기 연동바(307)의 종단에는 상기 로드센서(305)와 대응하는 위치로 가압돌기(309)가 형성된다.
- [0034] 이와 같이 구성된 토크장치(200)는 상기 토크모터(301)의 회전축(311)으로 상기 전자 클러치(303)의 일단이 결합되고, 전자 클러치(303)의 타단에 수직방향으로 연동바(307)가 체결된다. 따라서, 상기 토크모터(301)의 회전축(311)과 연동바(307)는 상호 수직 관계로 결합되고, 상기 연동바(307)의 종단에는 로드(213)가 체결된다.
- [0035] 여기서, 상기 로드센서(305)는 전자 클러치(303)의 일단에 결합되며, 전자 클러치의 타단에 결합된 연동바(307)의 가압돌기(309)와 대향된다. 이로부터 추의 무게를 측정하기 위해서는 상기 토크모터(301)가 정지토크를 유

지한 상태에서, 전자 클러치(303)를 오프 상태로 전환하여, 로드(213)에 결합되는 추의 무게가 가압돌기(309)를 거쳐 로드센서(305)로 가압되는 것이다. 즉, 전자 클러치(213)가 오프 상태에서 전자 클러치(303)의 일단과 타단이 무부하 상태로 회전되고, 전자 클러치(303)의 일단은 토크모터(301)에 의해 고정되어 가압돌기(309)가 로드센서(305)를 가압하는 것이다.

[0036] 또한, 상기 로드센서(305)에서 측정되는 무게는 추의 무게를 측정하기 위한 것으로서, 상기 연동바(307) 및 로드(213)의 길이에 따라 로드센서(305)에서 측정되는 측정값을 보정해야 하는 것은 당연할 것이다. 더욱이, 추 무게에 대응하는 토크를 산출함에 있어, 상기 연동바(307)와 로드(213)의 길이를 감안하여 토크를 산출함이 당연하며, 이러한 산출 과정의 설명은 본 발명에서 생략할 것이다.

[0037] 도 4는 본 발명에 따른 단위체감 장치의 제어 시스템을 나타낸 구성도이다.

[0038] 도시된 바와 같이, 임의의 추 무게에 대응하는 힘(뉴턴)을 산출하고, 힘에 대응하는 토크를 산출하거나, 상기 힘에 대응하는 열량(주울)과 열량에 대응하는 전력을 산출하는 기 지정된 알고리즘이 탑재된 메모리(403)와, 상기 로드센서(305)로부터 추 무게를 측정한 후, 상기 메모리(403)의 산출 알고리즘에 기반하여, 상기 추 무게에 대응하는 토크 또는 열량에 대응하는 전력을 산출하는 마이컴(401)과, 상기 토크에 대응하는 토크모터(301)의 회전력을 제공하기 위한 토크모터 드라이버(405)와, 상기 열량에 대응하는 전기에너지를 히터(411)로 공급하기 위한 발열체 드라이버(407)와, 상기 로드센서(305)의 동작 시 상기 전자 클러치(303)를 오프 상태로 전환하는 클러치 드라이버(409)로 구성된다.

[0039] 또한, 상기 마이컴(401)은 입력 포트에 다수 개의 스위치(SW1-SW3)를 수용함으로써, 추 무게를 측정하는 단계와, 로드(213)로 토크를 전달하는 단계 및 상기 온도체감 장치(220)를 발열시키는 단계로 이루어진 동작 과정을 개별적으로 수행토록 할 수 있다.

[0040] 즉, 스위치(SW1)는 추의 무게를 측정하기 위한 스위치로서, 전자 클러치(303)를 턴 오프 상태로 유지하고, 토크모터(301)를 정지토크 상태로 전환하도록 한다. 이는 전자 클러치(303)를 무부하 상태로 유지한 후 로드센서(305)를 구동시키기 위한 절차이다. 그리고, 스위치(SW2)는 추 무게에 대응하는 토크로 토크모터(301)를 구동하기 위한 것이고, 스위치(SW3)는 추의 무게에 대응하는 발열량을 갖도록 히터(411)를 동작시키는 것으로, 이 과정에서 상기 토크모터(301)를 초기 위치로 정렬시킨다.

[0041] 이와 같이 구성된 제어 시스템은 먼저, 사용자가 추의 무게를 측정하기 위해 스위치(SW1)를 동작시킨다. 마이컴(401)의 스위치(SW1) 동작에 응답하여, 상기 토크모터(301)의 정지토크를 유도하도록 상기 토크모터 드라이버(405)로 제어신호를 출력한다.

[0042] 이후, 상기 마이컴(401)은 클러치 드라이버(409)로 클러치 오프 신호를 제공함으로써, 상기 전자 클러치(303)는 무부하 상태로 전환된다. 이때, 상기 전자 클러치(303)는 일단과 타단이 분리되는 것으로, 베어링에 의해 상호 간섭이 배제된다. 따라서, 상기 연동바(307)의 가압돌기(309)는 로드센서(305)를 상향으로 가압하게 되며, 로드센서(305)는 정지토크에 의해 토크모터(301)의 회전축(311)과 고정 상태를 유지한다.

[0043] 상기 마이컴(401)은 현재 측정되는 로드센서(305)의 측정값을 인지하여 초기값으로 설정하고, 사용자에게 추를 상기 로드(213)에 장착할 것을 안내한다. 따라서, 사용자는 임의의 추를 상기 추 구멍(209)으로 설치하며, 마이컴(401)은 현재 시점에서 로드센서(305)의 검출 값을 인지한다.

[0044] 사용자는 스위치(SW2)를 동작시켜 추 무게에 대응하는 힘을 체감토록 하는데, 마이컴(401)은 스위치(SW2)의 동작 신호에 응답하여, 상기 클러치 드라이버(409)로 턴 온 신호를 제공한다. 즉, 상기 전자 클러치(303)의 일단과 타단이 전기적 신호에 의해 결합되어, 상기 토크모터(301)의 회전축(311)과 연동바(307) 간의 물리적 결합을 유도한다. 그리고, 상기 마이컴(401)은 토크모터 드라이버(405)로 추 무게에 대응하는 토크를 발생시키도록 지시하는데, 이는 상기 메모리(403)에 기 저장된 토크 변환 알고리즘에 기반한다. 즉, 임의의 추 무게가 로드센서(305)에 의해 감지되면, 마이컴(401)은 메모리(403)에 기 지정된 알고리즘을 기초로 추 무게에 대응하는 힘을 산출하고, 산출된 힘에 해당하는 토크를 발생시키게 되는 것이다. 이때, 기 지정된 알고리즘은, 추 무게가 입력되면, 입력된 추 무게에 해당하는 힘을 산출할 수 있도록 구성된 것이다.

[0045] 또한, 상기 마이컴(401)은 토크모터(301)를 동작 제어함에 있어, 토크모터(301)의 회전 속도, 회전각도를 지시할 수 있으며, 이는 사용자의 실험 안전성을 확보하기 위한 것이다. 즉, 토크모터(301)의 회전 속도를 저속으로 유지하고, 회전 각도를 제한함으로써 실험자의 안전을 유도한다. 이와 같이, 상기 토크모터(301)가 산출된 토크로 회전할 경우, 상기 전자 클러치(303)는 토크모터(301)의 회전력을 전달받아 상기 연동바(307)를 회전시킨다.

[0046] 상기 연동바(307)의 종단에는 로드(213)가 체결되어 있으며, 로드(213)의 회전력은 상기 압력 누름봉(215)을 회전시키고, 상기 압력 누름봉(215)은 압력 체감 슬라이드(203)의 압력 체감킵(205)을 가압한다. 사용자는 압력 체감 슬라이드(203)의 하부에 손등을 밀착시킴으로써, 해당 토크에 의한 가압력을 체감하게 된다. 필요에 따라, 사용자는 상기 체감봉(207)을 권취한 상태에서 가압력을 체감할 수 있을 것이다.

[0047] 한편, 사용자는 추 무게에 대응하는 열 에너지를 체감할 수 있는데, 이를 위해 상기 스위치(SW3)를 동작시켜 에너지 변환모드를 전환할 수 있다. 마이컴(401)은 스위치(SW3)의 동작 상태를 인지한 후, 상기 메모리(403)에 기 등록된 열변환 알고리즘에 기반하여 상기 추 무게에 대응하는 전기 에너지를 연산(산출)한다. 그리고, 상기 발열체 드라이버(407)로 산출된 전기 에너지만큼 상기 히터(411)를 구동하도록 지시한다. 사용자는 상기 온도체감 장치(220)로 손 바닥을 밀착시켜 추 무게에 대응하는 열 에너지를 체감하는 것이다.

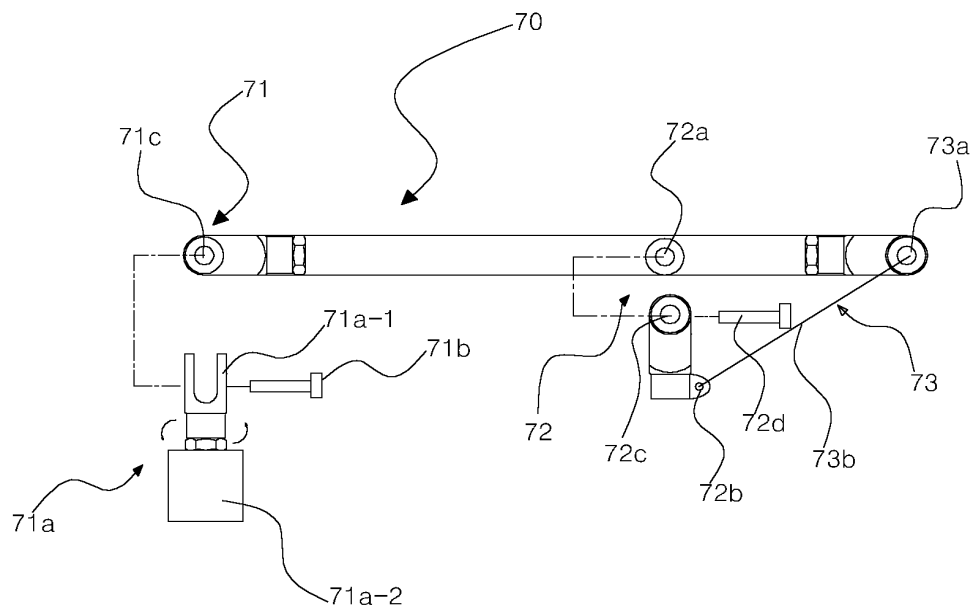
[0048] 이와 같이 본 발명에서 제시하는 단위 체감장치는 사용자로부터 선택된 임의의 추 무게에 대응하는 힘의 크기 또는 에너지의 변환을 실질적으로 체감할 수 있도록 함으로써, 힘의 변환에 대한 학습 효율을 높이게 되는 것이다.

부호의 설명

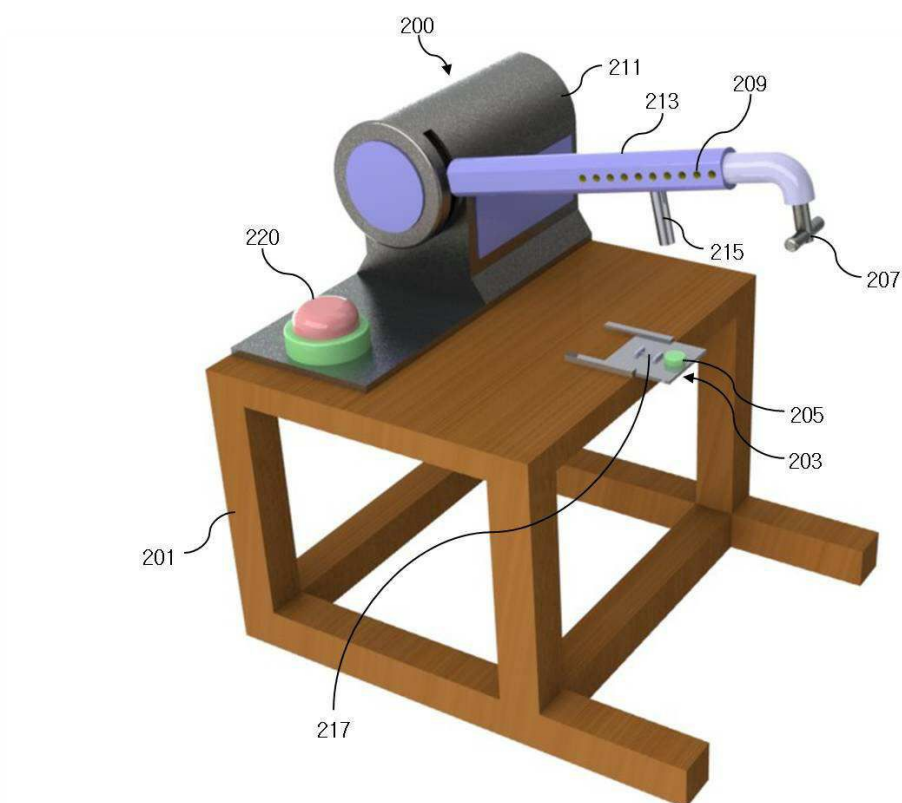
[0049]	200 : 토크장치	201 : 프레임
	203 : 압력 체감 슬라이드	205 : 압력 체감킵
	207 : 체감 봉	209 : 추 구멍
	211 : 토크장치	213 : 로드
	215 : 압력 누름봉	217 : 탄성부재
	220 : 온도체감 장치	301 : 토크모터
	303 : 전자 클러치	305 : 로드센서
	307 : 연동바	309 : 가압돌기
	311 : 회전축	401 : 마이컴
	403 : 메모리	405 : 토크모터 드라이버
	407 : 발열체 드라이버	409 : 클러치 드라이버
	411 : 히터	

도면

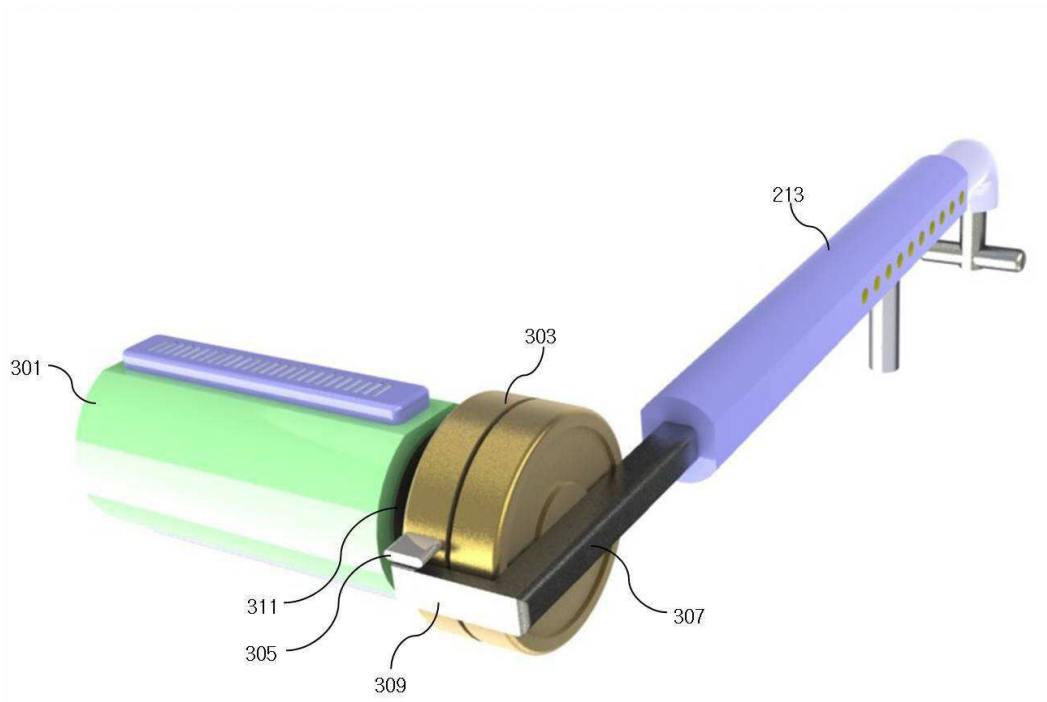
도면1



도면2



도면3



도면4

