(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0121004
(43) 공개일자 2020년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/22 (2006.01) *A61B 5/00* (2006.01)
H04M 1/725 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/225 (2013.01)
A61B 5/0024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0043436
(22) 출원일자 2019년04월15일
심사청구일자 2019년04월15일

(71) 출원인
동서대학교 산학협력단
부산광역시 사상구 주례로 47(주례동, 동서대학교)
(72) 발명자
김대민
부산광역시 부산진구 백양대로300번길 20, 201-1402(개금동, 신개금엘지아파트)
임은수
부산광역시 사상구 가야대로318번길 78-17, 602호(주례동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김석계

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법**

(57) 요 약

본발명은 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법에 관한 것으로, 건강이상 감지를 위해 손가락별 악력을 측정하는 악력 측정장치에 무선통신모듈이 설치되고, 제어부가 무선통신모듈을 통해 무선으로 페어링된 스마트폰으로 신호를 보내어 어플리케이션이 설치된 스마트폰에서 악력측정장치 사용자에게 경고를 하되,

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도7b



상기 악력측정장치는 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되되, 상기 측정블록(100)은 로드셀이 내장되어 압력을 측정하는 몸체(10)와, 상기 몸체(10) 표면에 결합되는 상하부 파지부(20, 30)로 이루어지는 것으로,

본발명은 각각 로드셀이 내장된 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되고, 각 손가락별 파지 폭을 자유롭게 조절하여, 손가락별로 악력을 측정하여 총 악력 및 각 손가락의 악력을 간단하고 정확하게 측정하는 현저한 효과가 있다.

또한, 신경질환과 같은 뇌손상 등에 의해 각 손가락별 악력변화를 경고함으로써 병이 발생하거나 진행하는 것을 미연에 알게 하는 현저한 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
H04M 1/725 (2013.01)

(72) 발명자

박수현

부산광역시 금정구 청룡예전로 74, 103동 1801호(청룡동, 경동아파트)

김정민

부산광역시 부산진구 신천대로220번길 65, 101-901(부암동, 부산서면 동문굿모닝힐)

진상은

부산광역시 금정구 금강로335번길 90, 103동 102호(장전동, 금정힐스테이트아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-E-G049-010100
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협력 선도대학 (LINC+) 육성사업
연구과제명	사회맞춤형 산학협력 선도대학 (LINC+) 육성사업 (산학협력 고도화형)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	동서대학교산학협력단
연구기간	2017.04.01 ~ 2022.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

건강이상 감지를 위해 손가락별 악력을 측정하는 악력 측정장치에 무선통신모듈이 설치되고, 제어부가 무선통신모듈을 통해 무선으로 페어링된 스마트폰으로 신호를 보내어 어플리케이션이 설치된 스마트폰에서 악력측정장치 사용자에게 경고를 하되, 상기 악력측정장치는 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되되, 상기 측정블록(100)은 로드셀이 내장되어 압력을 측정하는 몸체(10)와, 상기 몸체(10) 표면에 결합되는 상하부 파지부(20, 30)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 어플리케이션이 설치된 스마트폰은 신호를 수신함에 따라 일정시간마다 악력을 파악하여, 화면에 통계를 보여줄 수 있는 것을 특징으로 하는 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본발명은 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 로드셀이 내장되어 압력을 측정하는 다수개의 측정블록이 연결되어 구성되어, 각 손가락별로 악력을 측정하여 총 악력 및 각 손가락의 악력을 간단하고 정확하게 측정하여, 신경질환과 같은 뇌손상 등에 의해 각 손가락별 악력변화를 경고함으로써 병이 발생하거나 진행하는 것을 미연에 알게 하는 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 현재까지 앉거나 선 자세 또는 팔의 위치 및 각도 그리고 인체측정치의 변화에 따른 악력에 대한 많은 연구가 있어 왔다. 이 연구들은 작업자의 자세나 신체치수 등의 요소들에 의해 영향 받는 악력을 분석함으로써 수공구를 사용하는 수작업에서 손의 부담을 줄여 근골격계질환을 예방하고자 하는 것이다. 하지만 기존의 많은 연구들은 수공구 손잡이의 최대성능과 손 (손가락 굽힘 건, 손허리 자쪽곁 인대, 손목손허리 인대, 수근관등)의 스트레스를 최소화하는데 중요한 요소인 파지 폭에 대한 연구가 미흡하다고 할 수 있다. 특히, Fransson and Winkel (1991), Oh and Radwin (1993), Blackwell et al. (1999)등과 같은 많은 연구가들이 최적의 파지 폭을 설계하기 위해서는 파지 폭과 사용자 손의 인체측정학적 관계를 고려해야 한다고 주장하여 왔으나, 각 손가락별 파지 폭을 조절하고, 그에 따른 각 손가락으로 부터의 힘을 측정할 수 있는 장비의 부재로 수공구 손잡이 디자인에 대한 구체적인 Guideline을 제시하지 못하고 있다.

[0004] 종래특허기술로서는 공개실용신안공보 공개번호 실1998-027260호에는 탄력부가 형성되도록 절곡한 강한 탄성을 지닌 탄성체의 양 끝단을 합성수지재 또는 목재 손잡이로 피복하여 일측 손잡이의 하부에 노출된 탄성체의 끝단부 표면에 눈금을 표시하고 슬라이드 식으로 이동이 가능하게 측정자를 끼운 눈금자를 형성하고 타측 손잡이의 하부에 통과홈을 형성하여서 된 악력 측정기가 공개되어 있다.

[0005] 공개실용신안공보 공개번호 실1995-0029525호에는 스프링으로 탄설된 누름버턴을 케이스 본체상에 출몰자재토록 결합하고 누름버턴의 외주면에 돌설된 돌환의 정면부에 형성된 지시침은 투시창을 통해 볼 수 있도록 투시창의 내측부에 근접내장시키고 스프링으로 탄설된 기준 지시침은 래크기어가 내장된 수직관체에 꽂힌 상태에서 누름버턴상의 돌환 저면에 걸리도록 구성하였고 탄성편과 경사부를 상, 하부에 형성한 래크기어의 하단에 형성된 버턴은 케이스 본체의 저면으로 돌출되게 설치하여서 된 체질 식별용 손가락 악력 데스터기가 공개되어 있다.

[0006] 그러나 상기 종래기술들은 파지 폭과 사용자 손의 인체측정학적 관계를 고려되지 않아 각 손가락별 파지 폭을 자유롭게 조절하여, 손가락별로 악력을 측정하여 총 악력 및 각 손가락의 악력을 간단하고 정확하게 측정하지 못하는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 파지 폭과 각 손가락의 힘에 대한 기본적인 DB의 구축뿐만 아니라, 시스템 검증과 실험을 통하여 수공구 사용자의 근골격계질환 예방을 위한 디자인 guideline을 제시하고, 데이터와 결과들은 수공구 사용자와 인간공학자들 뿐 만 아니라, 수공구관련 제품 디자이너 및 평가자들에게도 좋은 정보가 되는 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법을 제공하고자 하는 것이다.

[0009] 또한, 신경질환 같은 뇌손상 등에 의해 각 손가락별 악력변화를 경고함으로써 병이 발생하거나 진행하는 것을 미연에 알게 하는 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본발명은 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법에 관한 것으로, 건강이상 감지를 위해 손가락별 악력을 측정하는 악력 측정장치에 무선통신모듈이 설치되고, 제어부가 무선통신모듈을 통해 무선으로 페어링된 스마트폰으로 신호를 보내어 어플리케이션이 설치된 스마트폰에서 악력측정장치 사용자에게 경고를 하되, 상기 악력측정장치는 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되되, 상기 측정블록(100)은 로드셀이 내장되어 압력을 측정하는 몸체(10)와, 상기 몸체(10) 표면에 결합되는 상하부 파지부(20, 30)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0013] 따라서 본발명은 각각 로드셀이 내장된 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되고, 각 손가락별 파지 폭을 자유롭게 조절하여, 손가락별로 악력을 측정하여 총 악력 및 각 손가락의 악력을 간단하고 정확하게 측정하는 현저한 효과가 있다.

[0014] 또한, 신경질환와 같은 뇌손상 등에 의해 각 손가락별 악력변화를 경고함으로써 병이 발생하거나 진행하는 것을 미연에 알게 하는 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 센서 calibration 작동사진

도 2는 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 구성요소

도 3a은 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 사시도

도 3b은 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 모형도

도 4는 LabVIEW program - Grip strength 예시도

도 5는 전원공급의 요소인 Supply와 Amplifier(앞, 뒤면)사진

도 6은 Miniature loadcell 사진

도 7a은 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 도면

도 7b는 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 완성품 사진

도 8은 삽입형태의 5~25㎜의 간격블조정블록 도면

도 9는 NI DAQmx-USB 6259 사진

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본발명은 건강이상 판단을 위한 악력 측정장치 어플리케이션 작동방법에 관한 것으로, 건강이상 감지를 위해 손가락별 악력을 측정하는 악력 측정장치에 무선통신모듈이 설치되고, 제어부가 무선통신모듈을 통해 무선으로 페어링된 스마트폰으로 신호를 보내어 어플리케이션이 설치된 스마트폰에서 악력측정장치 사용자에게 경고를 하되, 상기 악력측정장치는 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되되, 상기 측정블록(100)은 로드셀이 내장되어 압력을 측정하는 몸체(10)와, 상기 몸체(10) 표면에 결합되는 상하부 파지부(20, 30)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 어플리케이션이 설치된 스마트폰은 신호를 수신함에 따라 일정시간마다 악력을 파악하여, 화면에 통계를 보여줄 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본발명을 첨부도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다. 도 1은 센서 calibration 작동사진, 도 2는 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 구성요소, 도 3a은 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 사시도, 도 3b은 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 모형도, 도 4는 LabVIEW program - Grip strength 예시도, 도 5는 전원공급의 요소인 Supply와 Amplifier(앞, 뒷면)사진, 도 6은 Miniature loadcell 사진, 도 7a은 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 도면, 도 7b는 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치의 완성품 사진, 도 8은 삽입형태의 5~25mm의 간격블조정블록도면, 도 9는 NI DAQmx-USB 6259 사진이다.

[0021] 본발명 손가락별로 측정되는 악력 측정장치는, 다수개의 측정블록(100)이 연결되어 구성되되, 상기 측정블록(100)은 로드셀이 내장되어 압력을 측정하는 몸체(10)와, 상기 몸체(10) 표면에 결합되는 상하부 파지부(20, 30)로 이루어진다.

[0022] 또한, 상기 측정블록(100) 사이에는 간격조정블록(110)이 삽입되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 측정블록(100)의 높이는 손가락별로 다른 것이다.

[0024] 또한, 상기 상부파지부(20)는 손가락이 용이하게 파지하도록 홈(21)이 형성된다.

[0025] 그리고 상기 몸체에는 결합구멍이 형성되어 상기 결합구멍에 측정블록의 레일이 관통하여, 몸체가 측정블록에 슬라이딩방식으로 결합된다.

[0028] 1. Multi-Finger Force Measurement (MFFM) 시스템

[0029] 각 손가락별 파지 폭을 자유롭게 조절하고, 각 손가락별 악력을 측정할 수 있는 새로운 개념의 장비인 Multi-Finger Force Measurement (MFFM) 시스템을 개발하고자 한다.

[0031] 단계 1: 로드셀을 이용한 센서 Calibration 방법

[0032] 본 연구에서 개발하고자 하는 MFFM 시스템에서는 각 손가락의 악력을 측정하기 위해 4개의 miniature load cell 센서(Model 13, Honeywell)를 사용하게 된다. Miniature load cell 센서의 크기는 지름이 9.46mm, 두께가 2.75mm의(최대 20kg까지 측정) 소형 load cell 타입으로 손가락 별 최대 악력을 측정하는데 적합하도록 제작되었다. 이러한 miniature load cell 센서들은 출력의 형태가 mV이므로 시스템 개발에 앞서 각 센서들의 calibration이 필요하다. 이 센서들의 calibration을 위하여 또 다른 로드셀 HMNT 센서(한국계기, 지름 50.12mm, 두께는 24.31mm)가 사용될 것이며, 이 로드셀은 최대 50kg까지 측정 가능하다.

[0033] 기존의 전형적인 센서들의 calibration방법으로는 7가지 알려진 무게(분동)를 각 센서위에 차례차례 올려놓고 센서의 출력(mV)과 무게와의 상관관계를 이용하는 방법을 적용해 왔다(Laurie and Andres, 1992). 이 방법의 단점으로는 각 센서마다 7개의 분동을 올려놓아야 하므로 많은 시간이 소요됨과 아울러 7개점으로 센서의 출력과 무게와의 관계를 나타내기에 충분하지 못한 경우도 있다. 특히, 본 연구에서 사용되어질 miniature load cell(Model 13)의 소형의 크기로는, 기존의 방법과 같이 분동의 무게를 올려놓고 쌓는 방법을 적용할 수 없다. 이러한 단점을 보완하기 위해 다음의 새로운 방법을 시도하기로 한다. 우선, HMNT를 기존의 calibration 방법으

로 7개의 분동을 이용하여 calibration한다. 다음으로 도 1과 같이 제작된 메탈 원판 안에 miniature loadcell 센서를 넣고 calibration이 완료된 HMNT위에 올려놓는다. 실험자는 엄지손가락으로 메탈 원판 위를 약 6초 동안 서서히 0부터 15kg까지(약3초간) 그리고 15kg에서 0kg까지(약3초간) 누른다. HMNT와 miniature 로드셀 센서의 sampling rate는 각각 100hz로, 총 600개의 데이터 정보를 출력한다. Miniature 로드셀의 출력과 HMNT의 출력을 저장 및 분석하기 위해 LabVIEW 프로그램을 사용하게 되는데, 이 프로그램에서는 첫 번째 HMNT의 calibration을 통해 얻어진 데이터를 근거로, miniature 로드 센서를 calibration한다. 나머지 3개의 miniature 센서들도 같은 방법을 따라 calibration을 실시한다. 이러한 방법을 통해 각각의 센서들의 calibration 시간을 단축하는 동시에 miniature load cell의 소형크기로 인한 한계를 극복할 수 있게 된다. 또한 보다 많은 데이터로(600개의 데이터) 정확한 센서의 calibration을 수행할 수 있게 된다.

[0035] 단계 2: Multi-Finger Force Measurement (MFFM) 시스템 및 분석모듈

[0036] MFFM system은 크게 4가지로 구성되어 있다. 장비에 전력을 제공하는 전원공급 부분, 악력을 측정할 수 있는 센서가 들어있고 각 손가락의 파지 폭 변경이 가능한 본체 부분, 센서를 통해 나오는 데이터를 수집하는 데이터 수집 장비, 그리고 수집된 데이터를 받아들여 분석하고 보여줄 수 있는 데이터 분석 부분으로 구성되어 있다. 그림 2는 MFFM system의 4가지 구성요소와 각 구성요소를 이루고 있는 요소들을 잘 보여주고 있다.

[0038] 전원공급 부분은 센서에 알맞은 전압으로 변경하여 제공하는 부분(Supply)과 각 센서의 채널에서 나오는 신호를 증폭하여 데이터 수집 장치인 DAQmx board로 전해주는 부분(Amplifier)으로 구성이 되어 있다. 이는 OrCAD를 사용하여 회로도를 그리고 고감도 포지티브 감광기판을 이용하여 pcb를 제작하였다. 본체는 각 손가락 별 악력을 측정하기 위해 4개의 소형 로드셀 (Miniature Load Cell, Honeywell Model 13)을 사용하였다. 각 로드셀의 크기는 지름이 9.5mm, 두께가 2.75mm의 소형 로드셀 타입으로 손가락 별 최대 악력을 측정하는데 적합하도록 제작되었다. 본체는 Solidworks를 이용하여 3D 도면(그림 3a.)을 그린 후, 데이터를 Rapid Prototype(RP) Machine(3D Printer-SST 1200es, Strarasys Inc.)에 전달하여 제작하였다. 여러 파지 폭에 대한 각 손가락의 힘을 측정하기 위하여, 센서가 있는 본체와 본체 사이에 삽입 형태의 블록(크기: 5~25mm)을 이용하여 각 손가락 별 파지 폭을 45mm 에서 65mm까지 5mm 간격으로 쉽게 조절 가능하도록 설계하였으며, 외부의 충격에 대한 저항력과 내구력을 위해 ABS 합성수지(Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)의 재질로 제작하였다. 그림 3b는 완성된 본체의 실제 사진이다.

[0040] 각 센서들로부터 측정된 손가락들의 출력된 힘은 실시간으로 National Instrument사의 NI DAQmx-USB 6259 장비를 통해 입력되었다. DAQmx board는 총 32 channel까지 데이터를 수집 할 수 있으며, 수집된 데이터는 USB 연결을 통해 컴퓨터로 전달된다. 전달 된 데이터를 통해 손가락들의 발휘 힘과 기여도를 분석한다. 분석 모듈은 현재 컴퓨터 제어·계측 시스템에 많이 사용되고 있는 LabVIEW 8.5(National Instrument ltd.)를 사용하여 구현하였다. LabVIEW를 구현하기 위해 사용된 컴퓨터의 cpu는 Intel Core 2 duo 울프데일 E8400 이었으며 모니터는 LG전자의 FLATRON L1960TR을 사용하여, 데이터를 안정적으로 받아 실시간 화면을 통해 확인할 수 있다. LabVIEW는 그래픽으로 프로그램을 하는 프로그램 언어로서 실행화면을 보여주는 프런트 패널과 프로그램을 설계하기 위한 블록 다이어그램으로 구성되어 있으며 악력을 측정하고자 하는 목적에 맞춰 프로그래밍 하였다.

[0041] 프로그램은 악력을 측정하기 위해 사용되는 센서를 보정하기 위한 1. sensor calibration 파일과 센서의 resting 값을 얻기 위한 2. zero offset 파일, 그리고 악력 측정 시 사용하는 메인 파일인 3. Grip strength measurement 로 이루어져있다. 1번 파일을 통해 4개의 센서를 calibration한다. calibration에서 사용된 방법은 sampling rate 100Hz로 0kg에서 5kg 까지의 로드를 가할 때 발생하는 전압을 측정하고 각각에서 발생된 전압을 통해 각 센서의 회귀분석에서 접점과 회귀식을 얻어 악력 측정 시 발생되는 힘을 유추할 수 있다. 2번 파일을 통해서는 resting 상태의 센서 값을 측정한다. 그림 4는 3. Grip strength measurement를 보여주는데 이 프로그램을 통해 총 악력 및 각 손가락의 악력을 측정할 수 있고, 실시간으로 출력되는 값을 확인할 수 있다.

[0043] A. 전원공급

[0044] 장비에서 사용되는 센서의 전력을 공급하기 위해 존재하는 부분으로 전압을 변경해주는 부분(Supply)과 각 센서

의 채널에 변경된 전압을 공급하고 센서를 통해 나오는 신호를 증폭하여 데이터 수집 장치인 DAQ-Board로 전해주는 부분(Amplifier)으로 나뉘어져 있다(그림 5). 두 부분 모두 OrCAD를 사용하여 회로도를 그리고 고감도 포지티브 감광기판을 이용하여 pcb를 제작하였다. Supply 부분에서는 센서에 제공하는 전압을 일정하게 유지시킬 수 있도록 제작 하였으며, Amplifier 부분에서는 AD704 amplifier를 사용하여 센서의 신호를 증폭시켰다.

[0046] B. 본체

[0047] 각 손가락 별 악력을 측정하기 위해 4개의 소형 로드셀 (Miniature Load Cell, Honeywell Model 13)을 사용하였다(그림 6). 각 로드셀의 크기는 지름이 9.5mm, 두께가 2.75mm의 소형 로드셀 타입으로 손가락 별 최대 악력을 측정하는데 적합하도록 제작되었다. 본체는 Solidworks를 이용하여 3D 도면을 그린 후, 데이터를 Rapid Prototype(RP) Machine(3D Printer-SST 1200es, Strarasys Inc.)에 전달하여 제작하였다(그림 7). 여러 파지 폭에 대한 각 손가락의 힘을 측정하기 위하여, 센서가 있는 본체와 본체 사이에 그림 12와 같은 삽입 형태의 블록(크기: 5~25mm)을 이용하여 각 손가락 별 파지 폭을 45mm 에서 65mm까지 5mm 간격으로 쉽게 조절 가능하도록 설계하였다. 외부의 충격에 대한 저항력과 내구력을 위해 ABS 합성수지(Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)의 재질로 제작하였다.

[0049] C. 데이터 수집

[0050] 각 센서들로부터 측정된 손가락들의 출력된 힘은 National Instrument사의 NI DAQmx-USB 6259 장비를 통해 입력되고 분석되었다. DAQmx board는 총 32 channel까지 데이터를 수집 할 수 있으며, 수집된 데이터는 USB 연결을 통해 컴퓨터로 전달된다(그림 9).

[0052] D. 데이터 분석

[0053] 악력 측정 실험 시, 손가락들의 발휘 힘과 기여도를 분석 하기 위한 분석 모듈로 현재 컴퓨터 제어·계측 시스템에 많이 사용되고 있는 LabVIEW 8.5(National Instrument 사)를 사용하여 구현하였다. LabVIEW를 구현하기 위해 사용된 컴퓨터의 cpu는 Intel Core 2 duo 울프데일 E8400 이었으며 모니터는 LG전자의 FLATRON L1960TR을 사용하여, 데이터를 안정적으로 받아 실시간 화면을 통해 확인할 수 있다. LabVIEW는 그래픽으로 프로그램을 하는 프로그램 언어로서 실행화면을 보여주는 프런트 패널과 프로그램을 설계하기 위한 블록 다이어그램으로 구성되어 있다. 악력을 측정하고자 하는 목적에 맞춰 프로그래밍 하였다.

[0054] 프로그램은 악력을 측정하기 위해 사용되는 센서를 보정하기 위한 1. sensor calibration 파일과 센서의 resting 값을 얻기 위한 2. zero offset 파일, 그리고 악력 측정 시 사용하는 메인 파일인 3. Grip strength measurement 로 이루어져있다. 1번 파일을 통해 4개의 센서를 calibration한다. calibration에서 사용된 방법은 sampling rate 100Hz로 0kg에서 5kg 까지의 로드를 가할 때 발생하는 전압을 측정하고 각각에서 발생된 전압을 통해 각 센서의 회귀분석에서 접점과 회귀식을 얻어 악력 측정 시 발생되는 힘을 유추할 수 있다. 2번 파일을 통해서는 resting 상태의 센서 값을 측정한다. 그림 14는 3. Grip strength measurement를 보여주는데 이 프로그램을 통해 총 악력 및 각 손가락의 악력을 측정할 수 있고, 실시간으로 출력되는 값을 확인할 수 있다.

[0056] 본발명의 각 손가락별로 측정되는 악력 측정장치는 손 힘 및 손가락 힘 측정을 통해 뇌졸중 등의 신경질병을 예측하고 평가할 수 있는 스마트 헬스케어 수단이다.

[0057] 그러므로 측정 도구를 통해, 측정된 데이터의 빅데이터를 구현하여 신경질병의 패턴이 분석가능하다.

[0058] 손 힘 및 손가락 힘 측정 데이터의 패턴 심층 분석을 통해, 다양한 신경질병을 예측하고, 적절한 운동처방을 실시하여 질병을 예방하고 완화 시킨다.

[0059] 그러므로 간단한 악력 측정만으로 질병의 유무와 질병의 중증 정도를 파악하게 된다면, 적절한 치료 형태를 제공 가능하다.

[0060] 본발명은 각 손가락마다 발생하는 힘을 개별적으로 측정가능하다.

[0061] 각 손가락부분의 파지 폭을 개별적으로 조절할 수 있다.

[0062] 힘 측정 시, 발휘하는 힘의 변화를 모두 측정하고 분석 가능하다.

[0063] 빅데이터를 통해, 적합한 진단 및 처방이 가능하다.

[0064] 본발명은 특히 악력은 일정시간, 주로 5초동안 최대힘을 발휘할 때 처음과 끝의 1초를 제외한 나머지 시간, 곧 3초동안의 평균값을 악력값으로 사용한다. 이때 신경질환 등 신경질환을 앓고 있는 사람들은 일반사람보다 반응이 느려져서 3초중 처음 1초동안 급격히 증가하는게 아니고 처음 2초동안 완만하게 악력이 증가하게 된다. 센서에서 감지하여 전송한 증가속도가 일정수치 이하이면 제어부는 얼람등의 경보수단을 통해 경보를 발한다. 그리고 3초동안의 평균값도 일반인에 비해 현저히 낮게 측정된다. 각손가락별로는 검지와 중지의 힘이 일반인에 비해 낮게 측정되는 현상이 뚜렷하다. 그러므로 센서에서 감지하여 전송한 힘, 곧 압력이 일정수치 이하이면 제어부는 얼람등의 경보수단을 통해 경보를 발한다.

[0066] 또한, 본발명은 어플리케이션이 설치된 스마트폰은 악력측정장치와 페어링 되어 통신함으로써, 어플리케이션을 실행하여 손가락별 기준 악력값 등을 설정할 수 있다.

[0067] 실시예로서, 상기 스마트폰에서 어플리케이션이 실행될 경우, 통계화면이 나타나며, 통계와 설정버튼이 출력되되, 설정버튼이 우측 상단에 출력되며, 상기 설정버튼을 누를 경우, 설정화면이 출력되어 손가락별 기준 악력값을 설정할 수 있는 가로로 긴 컨트롤 바(control bar)가 각각 출력되며, 해당 컨트롤 바를 좌우로 이동시킴으로써 조절할 수 있는 것이다. 이때 조절되는 신호는 페어링된 건강이상 감지를 위해 보폭을 판단하는 악력측정장치로 신호를 보내게 되고, 상기 건강이상 감지를 위해 손가락별 악력을 판단하는 악력측정장치의 제어부는 저장된 데이터를 해당 설정값으로 변경하는 것이다.

[0068] 따라서 본 발명은 신경질환과 같은 뇌손상 등에 의해 각 손가락별 악력변화를 경고함으로써 병이 발생하거나 진행하는 것을 미연에 알게 하는 현저한 효과가 있다.

부호의 설명

[0069] 100 : 측정블록 110 : 간격조정블록 120 : 레일

10 : 몸체 11 : 결합구멍

20, 30 : 상하부파지부 21 : 홈

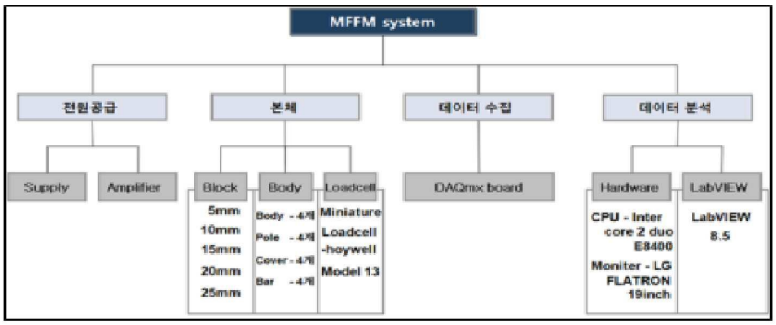
도면

도면1

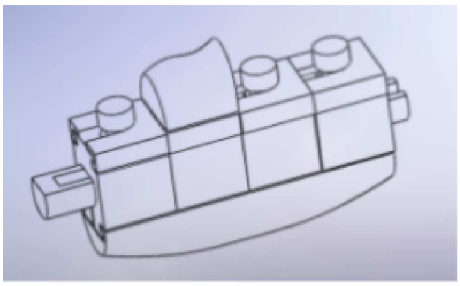




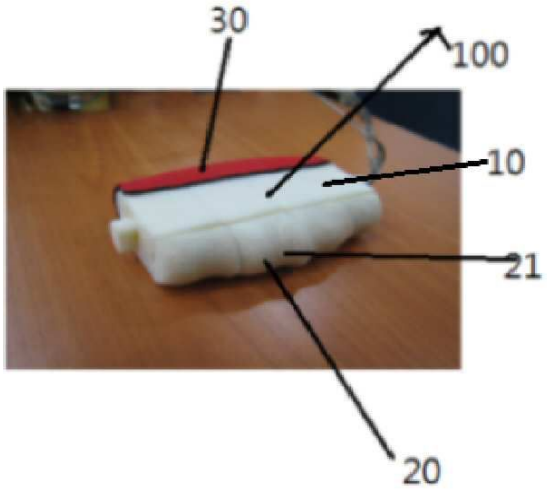
도면2



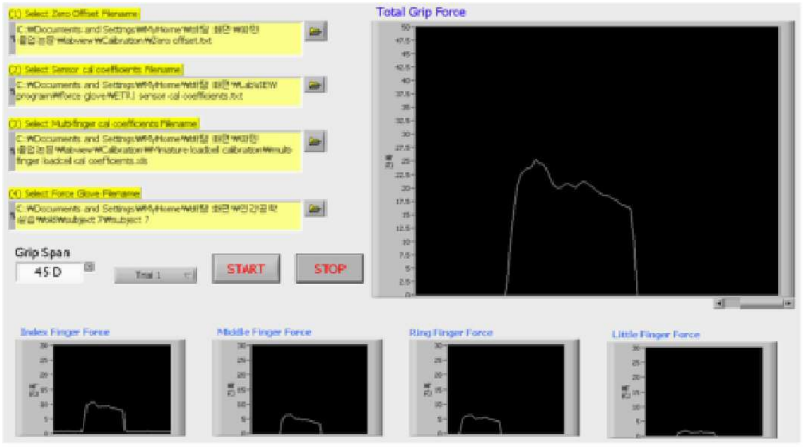
도면3a



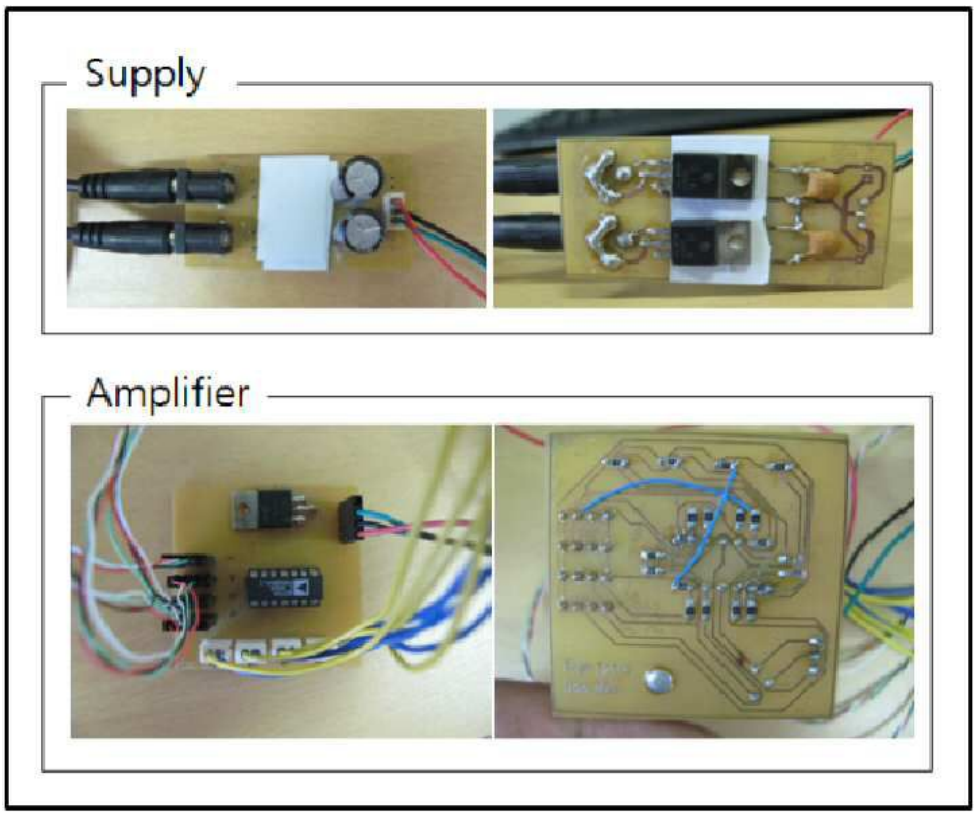
도면3b



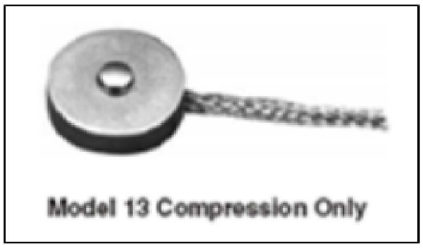
도면4


Total Grip Force
Grip Span
45.0
START
STOP
Index Finger Force
Middle Finger Force
Ring Finger Force
Little Finger Force

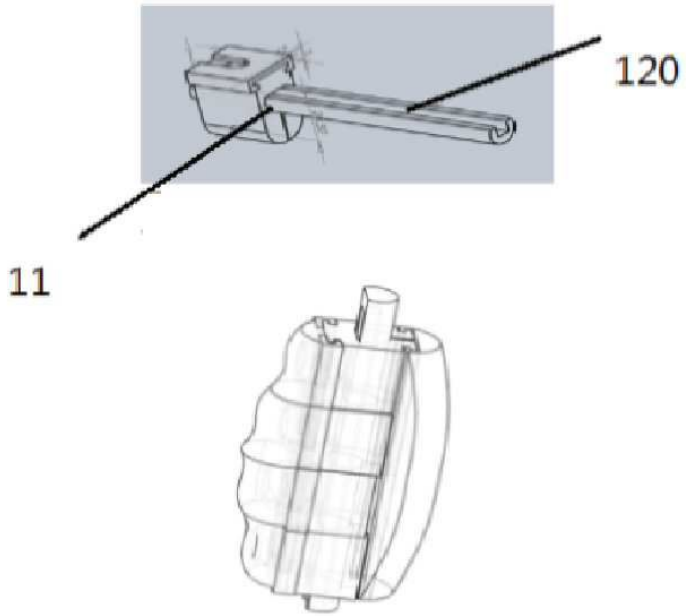
도면5


Supply
Amplifier

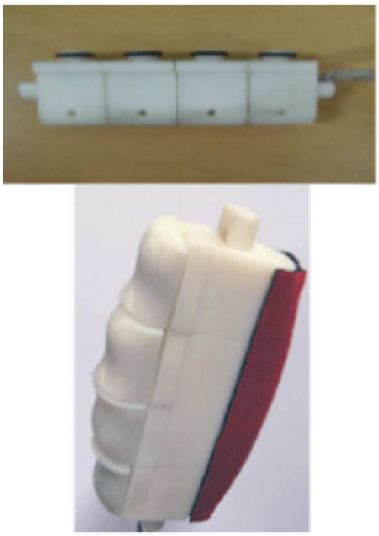
도면6


Model 13 Compression Only

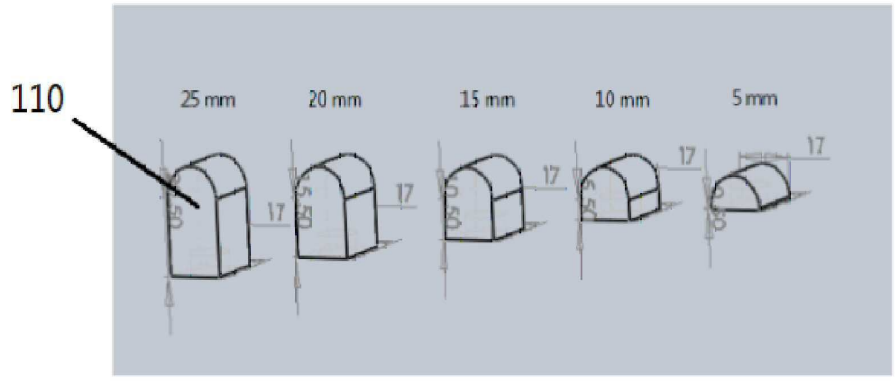
도면7a



도면7b



도면8



도면9

