



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0052762
(43) 공개일자 2009년05월26일

(51) Int. Cl.

A43B 7/36 (2006.01) A43B 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0119412

(22) 출원일자 2007년11월21일

심사청구일자 2007년11월21일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 가좌동 900

(72) 발명자

김갑순

경남 진주시 평거동 191-1 들말홍한타운 110-304

윤정원

경남 사천시 사천읍 구암리 524 이안애아파트
106-904

(74) 대리인

특허법인 엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발 및 이를이용한 힘정보 측정방법

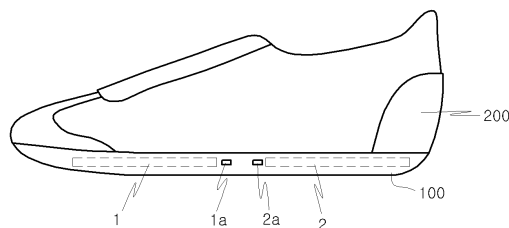
(57) 요약

본 발명은 사람의 보행시 발바닥의 앞꿈치와 뒤꿈치에 가해지는 힘과 모멘트를 동시에 측정하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발에 관한 것이다.

본 발명의 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발은 사람의 보행시 발바닥에 가해지는 힘과 모멘트를 동시에 측정하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발 구조에 있어서, 신발의 깔창의 내부의 앞꿈치와 뒤꿈치 부분에 각각 설치되고, 일측에 구비된 외부접속단자와 연결된 6축 힘/모멘트센서와 ; 상기 6축 힘/모멘트센서에서 감지된 신호를 저장 및 외부로 전송하는 제어수단을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

또한 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 이용한 힘정보 측정방법은 위와 같이 구성된 신발을 이용하여 힘정보를 측정하되 보행시 발바닥에 미치는 힘과 모멘트를 감지하되, 뒤꿈치와 앞꿈치에 설치된 6축 힘/모멘트센서들에서 3개방향의 힘과 3개 방향의 모멘트가 각각 순차적으로 측정하고 ; 측정된 힘과 모멘트는 제어수단을 구성하는 증폭부에서 증폭된 상태로 제어부로 전달되어 디지털값으로 변환하며 ; 변환된 디지털신호는 통신부를 통해 컴퓨터로 전송함을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

사람의 보행시 발바닥에 가해지는 힘과 모멘트를 동시에 측정하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발 구조에 있어서,

신발의 깔창(100)의 내부의 앞꿈치와 뒤꿈치 부분에 각각 설치되고, 일측에 구비된 외부접속단자(1a, 2a)와 연결된 6축 힘/모멘트센서(1, 2)와 ;

상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)에서 감지된 신호를 저장 및 외부로 전송하는 제어수단(3)을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어수단(3)은 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)와 연결된 외부접속단자(1a, 2a)에 접속되는 센서접속부(31)와 ;

상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)로부터 입력되는 정보가 저장되는 저장부(32)와 ;

컴퓨터와 접속가능한 접속단자(33a)를 포함하는 통신부(33)와 ;

회로의 구동을 온/오프(on/off)시키는 스위칭부(34)와 ;

전체 회로를 구성하는 각 구성요소의 구동을 제어하는 제어부(300) 및 ;

전원을 공급하는 전원공급부(39)를 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어수단(3)에는 LCD(37)가 더 구비됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부(30)와 스위칭부(34) 및 LCD(37)사이에는 스위칭부(34) 및 LCD(37)의 신호를 제어부(30)에서 원하는 신호로 변환하는 변환부(34a, 37a)가 더 구비됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 센서접속부(31)와 제어부(30) 사이에는 증폭부(31a)가 더 구비됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발.

청구항 6

신발의 깔창(100)의 내부의 앞꿈치와 뒤꿈치 부분에 각각 설치되고, 일측에 구비된 외부접속단자(1a, 2a)와 연결된 6축 힘/모멘트센서(1, 2)와 ; 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)에서 감지된 신호를 저장 및 외부로 전송하는 제어수단(3)을 포함하여 구성된 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 이용한 힘정보 처리 방법에 있어서,

보행시 발바닥에 미치는 힘과 모멘트를 감지하되, 뒤꿈치와 앞꿈치에 설치된 6축 힘/모멘트센서(1, 2)들에서 3개방향의 힘과 3개 방향의 모멘트가 각각 순차적으로 측정되고 ;

측정된 힘과 모멘트는 제어수단(3)을 구성하는 증폭부(31a)에서 증폭된 상태로 제어부(30)로 전달되어 디지털값으로 변환되며 ;

변환된 디지털신호는 통신부(33)를 통해 컴퓨터로 전송됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 이용한 힘정보 측정방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제어수단(3)에는 LCD(37)가 더 구비되고, 감지된 힘정보는 LCD를 통해 디스플레이됨을 특징으로 하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 이용한 힘정보 측정방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 신발에 관한 것으로서, 상세하게는 사람이 직접 착용할 수 있고, 보행시 발 뒤꿈치로부터 앞꿈치로 순차적으로 가해지는 뒤꿈치의 힘(F_x , F_y , F_z)과 모멘트(M_x , M_y , M_z) 및 앞꿈치의 힘(F_x , F_y , F_z)과 모멘트(M_x , M_y , M_z)를 측정하여 컴퓨터에 저장함과 동시에 디스플레이 할 수 있는 지능형 신발로서 평면 뿐만 아니라 불규칙한 지면에서의 사람이 직접 신고 보행실험에 사용될 수 있는 사람의 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발에 관한 것이다.
- <2> 보행분석(gait analysis)은 근 골격 신경계 질환에 대한 임상에서의 의사결정, 치료 후의 평가, 의지와 보장구의 평가 및 여러 생체 역학적인 연구 등에 사용되고 있고, 보행의 여러 측면을 측정하여 포괄적인 평가를 하게 되는데, 운동 형상학적 분석(kinematic analysis), 동적 근전도(dynamic electromyography) 및 에너지소비량 측정(energy expenditure measurement)등을 포함한다.
- <3> 이중에서, 평지에서의 운동역학적인 분석은 현재의 계측장비로 측정이 가능하므로 연구의 진척이 많이 되어 있으나 불규칙 지면을 포함한 다양한 지면에서의 보행은 측정시스템의 미비로 정확히 분석되지 않았다. 따라서 불규칙 지면을 포함한 다양한 지면에서의 보행분석에 관한 연구가 필요하다.
- <4> 이러한 보행 분석은 사람의 보행에서 뒤꿈치로부터 앞꿈치까지 순차적으로 발바닥에 가해지는 힘(F_x , F_y , F_z)과 모멘트(M_x , M_y , M_z)를 측정하여 사람의 보행상황을 판단하기 위해서는 간편하게 신을 수 있는 신발로 구성되어야 하고, 신발의 뒤꿈치와 앞꿈치에 각각의 6축 힘/모멘트센서가 부착되어야 하며, 이들 센서들로부터 출력되는 값들을 측정하고 아날로그값을 디지털로 변화하며 이것을 출력함과 동시에 저장해야 한다.
- <5> 즉 보행실험용 신발은 직접 신고 평면 혹은 불규칙한 지면에서 발바닥에 가해지는 힘들과 모멘트들을 측정 및 저장할 수 있도록 제작되어야 한다.
- <6> 지면에서의 운동학적 분석을 위한 기존의 보행분석 장치들을 살펴보면 평지의 보행분석을 위해 힘측정판(Force platform) 장비를 이용해 보행시 힘과 모멘트의 분포, 무게중심, 지면반력을 실시간으로 측정한다.
- <7> 미국 AMTI(Advanced Mechanical Technology Inc.)사의 아큐스웨이(AccuSway)장치는 재활의학이나 자세 교정 등을 요구하는 분야에서 자세의 움직임을 측정하는 장비이고 X, Y, Z 3방향의 힘과 토크를 측정하여 무게중심분포를 측정한다.
- <8> 벨기에의 알에스스캔(RSscan)사의 족압측정장치(Footscan plate)는 최대 2미터 길이를 가지는 플레이트(plate : 4 sensors/cm², 125Hz의 측정주파수) 위에서 보행시의 동적 압력 측정 장치로 사용되어지며, 발 아래의 압력 분포 및 중력중심의 이동 등을 측정 할 수 있다.
- <9> 신발형 족압측정장치(Footscan insole)는 신발을 신고 압력을 측정할 수 있도록 고안된 동적 압력측정장치이고, 무선통신을 통해서 데이터를 컴퓨터에 저장하고 분석할 수 있다.
- <10> 이외에 신발의 앞과 뒷부분을 토이조인트(toe joint)로 연결하고 발바닥에 압력센서를 삽입한 보행분석용 신발 기구가 개발되어 있으며, 일본의 첨단과학기술센터에서는 자연스런 보행분석을 위해 6축 힘 센서를 신발에 부착하여 불규칙 지면에서의 사람의 걸음을 측정하였다.
- <11> 그밖에 다양한 종류의 신발형 보행측정장치들을 개발되어 있으며, 이러한 보행측정장치는 대부분 압력측정을 이용한 데이터 수집을 통한 보행분석을 목적으로 하고 있다.

- <12> 기존의 운동분석학적 보행분석장치의 문제점은 보행분석장치를 평평한 지면에 고정해야하고 한쪽 발만 측정하므로 정확한 측정이 불가능한 단점을 가지고 있다.
- <13> 이러한 단점을 극복한 깔창(Insole) 타입의 측정장치는 신발을 신고 불규칙한 지면에서 보행시 발바닥의 압력을 측정할 수 있으나, 3차원 지면반력의 힘 및 모멘트를 측정할 수 없어 보행운동의 정확한 분석이 어렵다.
- <14> 그리고 신발의 발꿈치부분에 1개 6축 힘센서를 부착한 보행분석장치는 뒤꿈치 부근에서만 힘과 모멘트를 측정하므로 이 부근의 무게중심을 파악할 수 있으나 발의 앞부분에서의 힘측정이 불가능하므로 보행 사이클 전 구간에 대해서 무게중심을 측정할 수 없다.
- <15> 즉, 기존의 시스템은 불규칙한 지면에서 사람이 보행할 때 발뒤꿈치로부터 앞꿈치의 엄지와 검지 발가락 사이로 옮겨가는 무게중심을 정확히 파악할 수 없는 단점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <16> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 평면뿐만 아니라 불규칙한 지면에서 사람의 보행시 발의 뒤꿈치로부터 앞꿈치로 순차적으로 가해지는 뒤꿈치의 힘(F_x , F_y , F_z)과 모멘트(M_x , M_y , M_z) 및 앞꿈치의 힘(F_x , F_y , F_z)과 모멘트(M_x , M_y , M_z)를 측정하여 컴퓨터에 저장함과 동시에 디스플레이 할 수 있는 사람의 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <17> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발은 사람의 보행시 발바닥에 가해지는 힘과 모멘트를 동시에 측정하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발 구조에 있어서, 신발의 깔창의 내부의 앞꿈치와 뒤꿈치 부분에 각각 설치되고, 일측에 구비된 외부접속단자와 연결된 6축 힘/모멘트센서와 ; 상기 6축 힘/모멘트센서에서 감지된 신호를 저장 및 외부로 전송하는 제어수단을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.
- <18> 또한 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 이용한 힘정보 측정방법은 위와 같이 구성된 신발을 이용하여 힘정보를 측정하되 보행시 발바닥에 미치는 힘과 모멘트를 감지하되, 뒤꿈치와 앞꿈치에 설치된 6축 힘/모멘트센서들에서 3개방향의 힘과 3개 방향의 모멘트가 각각 순차적으로 측정하고 ; 측정된 힘과 모멘트는 제어수단을 구성하는 증폭부에서 증폭된 상태로 제어부로 전달되어 디지털값으로 변환하며 ; 변환된 디지털신호는 통신부를 통해 컴퓨터로 전송함을 특징으로 한다.

효과

- <19> 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발은 사람이 직접 착용할 수 있고, 보행시 발의 뒤꿈치로부터 앞꿈치로 순차적으로 가해지는 뒤꿈치의 힘과 모멘트 및 앞꿈치의 힘과 모멘트를 측정하여 컴퓨터에 저장함과 동시에 디스플레이 할 수 있게 함으로서 평면뿐만 아니라 불규칙한 지면에서의 사람이 직접 신고 보행실험에 사용될 수 있으므로 보행실험을 보다 용이하게 할 수 있게 하는 효과가 있다.

<20>

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <21> 이하, 본 발명의 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- <22> 도 1은 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발의 측면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발에 설치된 6축힘/모멘트센서의 배치 상태를 도시한 깔창의 사시도이고, 도 3은 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발에 구비된 제어수단의 구성도이다.
- <23> 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발은 사람의 보행시 발바닥에 가해지는 힘과 모멘트를 동시에 측정하는 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발 구조에 있어서, 신발의 깔창(100)의 내부의 앞꿈치와 뒤꿈치 부분에 각각 설치되고, 일측에 구비된 외부접속단자(1a, 2a)와 연결된 6축 힘/모멘트센서(1, 2)와 ; 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)에서 감지된 신호를 저장 및 외부로 전송하는 제어수단(3)을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

- <24> 상기 제어수단(3)은 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)와 연결된 외부접속단자(1a, 2a)에 접속되는 센서접속부(31)와 ; 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)로부터 입력되는 정보가 저장되는 저장부(32)와 ; 컴퓨터와 접속가능한 접속단자(33a)를 포함하는 통신부(33)와 ; 회로의 구동을 온/오프(on/off)시키는 스위칭부(34)와 ; 전체 회로를 구성하는 각 구성요소의 구동을 제어하는 제어부(300) 및 ; 전원을 공급하는 전원공급부(39)를 포함하여 구성된다.
- <25> 상기 제어수단(3)은 마이크로 컴퓨터 등으로 만들어질 수 있으며, 신발착용자의 신데 일부에 부착시킨 상태에서 사용될 수 있다.
- <26> 상기와 같이 구성된 신발에 있어서, 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)는 로봇이나 기계설비에 설치되어 3개 방향의 힘과 3개 방향의 모멘트를 동시에 측정하는 센서 중 어느 하나를 선택하여 구성할 수 있으며, 이러한 6축 힘/모멘트센서는 이미 잘 알려진 기술로서 이에 대한 상세한 설명을 생략한다.
- <27> 또한, 이러한 6축 힘/모멘트센서는 본 출원인에 의해 개발되어 특허등록된 기술을 선택하여 사용할 수 있다.
- <28> 상기 제어수단(3)은 신발의 깔창(100)에 설치된 상기 6축 힘/모멘트센서(1, 2)를 제어하고, 이로부터 감지된 힘과 모멘트를 저장하고 컴퓨터로 전송하는 역할을 한다.
- <29> 상기 제어수단(3)은 도 2에 도시한 바와 같이 신발의 깔창(100)의 일측에 노출된 외부접속단자(1a, 2a)에 용이하게 접속될 수 있도록 센서접속부(31)가 접속단자로 구성되어 있으며, 이 센서접속부(31)에 접속된 6축 힘/모멘트센서(1, 2)로부터 감지된 신호는 미세하여 컴퓨터(미도시)까지 전송하는 과정에서 노이즈 발생될 수 있으므로 이를 증폭하기 위해 센서접속부(31)와 제어부(30) 사이에 증폭부(31a)를 더 구성하여 감지된 신호를 증폭시킬 수 있게 하였다.
- <30> 또한, 상기 제어수단(3)에는 LCD(37)가 더 구비될 수 있다.
- <31> 6축 힘/모멘트센서(1, 2)에서 감지된 힘과 모멘트 정보는 제어수단(3)을 통해 컴퓨터로 전송되고, 컴퓨터를 구성하는 표시장치를 통해 표시할 수 있으나 컴퓨터로 전송하기 전에 확인할 수 있도록 상기 LCD를 더 구비할 수 있다.
- <32> 상기 제어부(30)와 스위칭부(34) 및 LCD(37)사이에는 스위칭부(34) 및 LCD(37)의 신호를 제어부(30)에서 원하는 신호로 변환하는 변환부(34a, 37a)가 더 구비된다.
- <33> 상기와 같이 구성된 제어수단(3)에서 제어부는 DSP로 구성함이 바람직하고, 이렇게 DSP로 구성된 제어부와 신호 송수신을 원활하게 하기 위하여 상기 변환부(34a, 37a)를 제어부(30)와 스위칭부(34) 및 LCD(37)사이에서 더 구비할 수 있다.
- <34> 상기와 같이 구성된 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 구성하는 제어수단을 구성하는 각 구성 부분은 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.
- <35> 위와 같이 구성된 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발을 이용한 힘정보 측정방법은 보행시 발바닥에 미치는 힘과 모멘트를 감지하되, 뒤꿈치와 앞꿈치에 설치된 6축 힘/모멘트센서(1, 2)들에서 3개방향의 힘과 3개방향의 모멘트가 각각 순차적으로 측정되고 ; 측정된 힘과 모멘트는 제어수단(3)을 구성하는 증폭부(31a)에서 증폭된 상태로 제어부(30)로 전달되어 디지털값으로 변환되며 ; 변환된 디지털신호는 통신부(33)를 통해 컴퓨터로 전송된다.
- <36> 즉, 두 개의 6축 힘/모멘트센서(1, 2)에서 각각 감지된 힘과 모멘트 정보는 상기 제어수단(3)을 통해 저장되고 전송 및 디스플레이된다.

도면의 간단한 설명

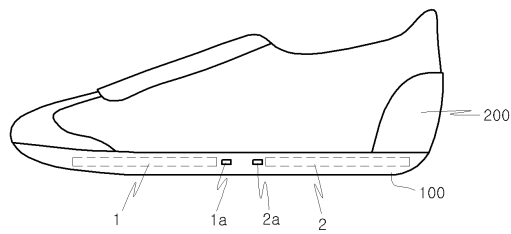
- <37> 도 1은 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발의 측면도이고,
- <38> 도 2는 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발에 설치된 6축힘/모멘트센서의 배치 상태를 도시한 깔창의 사시도이고,
- <39> 도 3은 본 발명에 따른 보행실험을 위한 힘정보 측정용 지능형 신발에 구비된 제어수단의 구성도이다.

<40> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

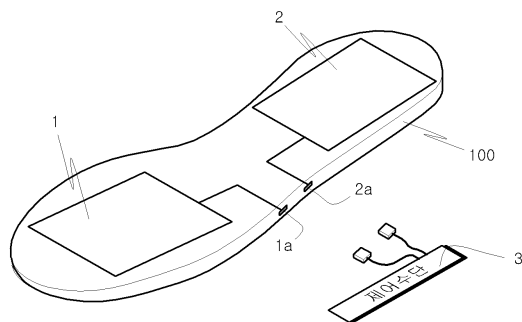
- <41> 1, 2 : 6축힘/모멘트센서
- <42> 3 : 제어수단
- <43> 30 : 제어부
- <44> 31 : 센서접속부 31a : 증폭부
- <45> 32 : 저장부
- <46> 33 : 통신부 33a : 통신단자
- <47> 34 : 스위칭부 34a : 변환부
- <48> 37 : LCD 37a : 변환부
- <49> 38 : 발진부 39 : 전원공급부

도면

도면1



도면2



도면3

