



- (51) 국제특허분류:
A43B 3/00 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
A61B 5/103 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/002839
- (22) 국제출원일: 2017년 3월 16일 (16.03.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0031880 2016년 3월 17일 (17.03.2016) KR
10-2016-0052370 2016년 4월 28일 (28.04.2016) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 신승용 (SHIN, Seungyong); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김경태 (KIM, Kyoungtae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김민수 (KIM, Minsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김정화 (KIM, Jeonghwa); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 안광준 (AN, Kuangjun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 장성권 (JANG, Sungk-

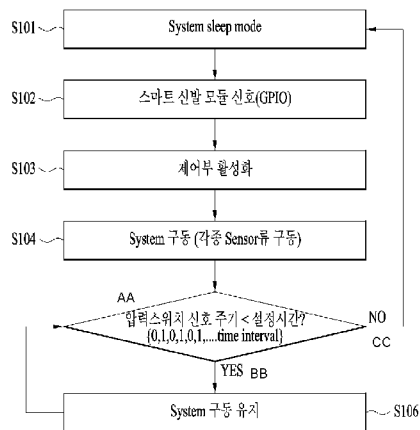
won); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 조진호 (CHO, Jinho); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 한동훈 (HAN, Donghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 황창규 (HWANG, Changkyu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SMART SHOE MODULE

(54) 발명의 명칭: 스마트 신발 모듈



S101 ... System sleep mode
S102 ... Smart shoe module signal (GPIO)
S103 ... Activate control unit
S104 ... Drive system (drive various types of sensors)
S106 ... Maintain driving of system
AA ... Pressure switch signal period < set time? {0,1,0,1,0,1,... time interval}
BB ... YES
CC ... NO

(57) Abstract: Provided is a smart shoe module mounted to a smart shoe for analyzing the motion of a wearer and providing various functions, the smart shoe module comprising: an upper case which forms an upper outer experience of a pressure switch and elastically behaves by means of a pressure, which is applied in a first direction and has a particular value or larger, in order to accurately measure the motion of the wearer by measuring the pressure generated during walking of a wearer, as digital signals such as an on-signal and an off-signal, and, moreover, minimize a manufacturing tolerance so as to prevent an error in distinguishing between an on-signal and an off-signal from being caused by the pressure generated during the walking of the wearer; a lower case coupled to the lower end of the upper case and forming a lower end outer experience of the pressure switch; a substrate mounted to the lower case and including a first circuit unit; a conductive member provided inside of the upper case and generating a signal in the first circuit unit through the elastic behavior; and a control unit for processing the signal generated in the first circuit unit.

(57) 요약서: 착용자의 모션을 분석하고 다양한 기능을 제공하는 스마트 신발에 실장되는 스마트 신발 모듈에 있어서, 착용자의 걸음시 발생하는 압력을 온 신호 및 오프 신호와 같은 디지털 신호로 측정하여 착용자의 모션을 정확하게 측정하고 나아가 이러한 착용자의 걸음시 발생하는 압력에 의해 온 신호 및 오프 신호의 구분에 오류가 발생하지 않도록 제조상 공차를 최소화 하기 위해, 압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제 1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스, 상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스, 상기 하부 케이스에 실장

되어 제 1 회로부를 포함하는 기관, 상기 상부 케이스의 내측에 구비되어 상기 탄성 거동에 의해 상기 제 1 회로부에 신호를 발생시키는 도전 부재 및 상기 제 1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부를 포함하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 스마트 신발 모듈

기술분야

- [1] 본 발명은 스마트 신발에 구비되어 다양한 기능을 수행하는 스마트 신발 모듈에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 이동 단말기(**terminal**)는 복합적인 기능들을 갖춘 멀티미디어 기기(**Multimedia player**) 형태로 구현되는 등 과거의 통신 기능에서 나아가 콘텐츠의 생산 및 소비에 관련된 기능을 수행하는 스마트 단말기의 형태로 구현되고 있다.
- [3] 스마트 단말기의 형태는 종래의 모바일 단말기뿐만 아니라 다양한 사물들에 확장되어 각 사물들 독립적으로, 또는 스마트 단말기 또는 사물 서로간에 연동하여 다양한 기능 수행하도록 확장되고 있다.
- [4] 특히 스마트 단말기는 사용자 등에 착용 가능한 물건, 즉 웨어러블 디바이스에도 광범위하게 적용되게 된다.
- [5] 웨어러블 디바이스는 스마트워치(**smartwatch**), 스마트 글래스(**smart glass**), HMD(**head mounted display**) 등과 같은 장치부터, 사용자에게 필수적으로 착용해야하는 의류, 신발의 제품까지 포함할 수 있다.
- [6] 웨어러블 디바이스로서의 신발, 이른바 스마트 신발은 일반적으로 착용자의 활동에 대한 정보를 분석하여 모바일 단말기 등의 스마트 단말기를 통해, 또는 자체적으로 사용자에게 알리는 기능을 주로 수행하게 된다.
- [7] 구체적으로, 스마트 신발은 착용자가 스마트 신발을 착용한 상태에서의 활동 시간, 활동 거리, 활동 궤적 등을 추적, 센싱 또는 기록 하는 기능 등을 수행한다.
- [8] 이러한 착용자의 활동 거리 및 활동 궤적과 같은 2차원 또는 3차원 공간상의 스마트 신발의 위치 등을 측정하는데 모션 센서가 사용된다.
- [9] 이러한 모션 센서는 GPS(**Global Positioning System**)와 같은 위성항법장치를 통한 대략적인 위치뿐만 아니라, 가속도 센서(**acceleration sensor**) 및 자이로 센서(**gyro sensor**)등을 통한 구체적인 위치까지 파악할 수 있다.
- [10] 나아가 모션 센서를 통한 스마트 신발의 속력 측정으로 착용자의 걸음 여부 및 각 걸음 단위의 기준을 연산할 수 있다.
- [11] 다만 이러한 모션 센서는 스마트 신발의 위치를 항시 측정 가능한 상태, 즉 전류를 소모하는 상태를 유지해야 하며, 이로 인한 배터리 소모의 단점이 있을 수 있고, 이는 스마트 신발의 경량화에 단점을 갖게 된다.
- [12] 또, 기존 모션 센서만을 통해 움직임 궤적을 파악하는 경우 센서에 발생하는 노이즈로 인해 착용자의 걸음을 정확하게 구분하지 못하는 경우가 있으며, 이로 인한 누적 오차가 발생할 수 있다. 즉, 착용자의 걸음 단위의 기준을 잘못

연산하여 기록 측정에 문제가 발생할 수 있다.

- [13] 따라서, 착용자의 걸음시 발생하는 압력을 온 신호 및 오프 신호와 같은 디지털 신호로 측정하여 착용자의 모션을 정확하게 측정할 필요가 있다.
- [14] 또한, 온 신호의 발생을 야기하는 도전 부재와 제1 회로부 간의 전기적 연결은 여러 가지 방식으로 행해질 수 있고, 그러한 도전 부재의 형상 및 성질 등에 따라 다양한 부수적인 효과가 기대될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명은 전술한 문제인 스마트 신발에 있어서 착용자의 모션을 정확하게 파악하는 것을 목적으로 한다.
- [16] 또 다른 목적은 착용자의 모션을 파악함에 있어서 전력 소모를 최소화 하는 것을 그 목적으로 한다.
- [17] 또 다른 목적은 착용자의 모션을 파악하는 스마트 신발 모듈에서 발생하는 온 신호 또는 오프 신호를 명확하게 구분할 수 있도록 하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [18] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스, 상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스, 상기 하부 케이스에 실장되어 제1 회로부를 포함하는 기관, 상기 상부 케이스 및 상기 기관의 제1 회로부 사이에 구비되고, 상기 탄성 거동에 의해 상기 제1 회로부에 신호를 발생시키는 도전 부재 및 상기 제1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부를 포함하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [19] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 제1 회로부와 상기 도전 부재는 제1 겹을 형성하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [20] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스 중 일 측에 구비된 결합 홀, 상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스 중 나머지 일 측에 구비되어 상기 결합 홀에 끼워지는 결합 돌기 및 상기 상부 케이스의 내측에 돌출되어 상기 제1 회로부를 지지하는 지지 리브를 포함하고, 상기 결합 홀 및 상기 결합 돌기는 사이에 제2 겹을 형성하고, 상기 지지 리브 및 상기 제1 회로부는 접하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [21] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스의 결합 외측 경계 사이에 제3 겹을 형성하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [22] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 하부 케이스의 내측에 구비되어 상기 기관을 고정하는 후크부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.

- [23] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 도전 부재 및 상기 상부 케이스의 내측면 사이에 구비된 접착 테이프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [24] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 도전 부재는 상기 상부 케이스의 내측면에 이중 사출되는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [25] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 도전 부재와 대응되는 상기 상부 케이스의 내측면에 형성된 함몰 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [26] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 도전 부재는 가변 저항 소자, 유전체 및 돔 캡 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [27] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 도전 부재가 가변 저항 소자인 경우, 상기 가변 저항 소자의 상면의 적어도 일 영역을 덮는 도전 레이어를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [28] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스, 상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스, 상기 하부 케이스에 실장되어 제1 회로부를 포함하는 기판, 상기 상부 케이스 및 상기 기판의 제1 회로부 사이에 구비되고, 상기 탄성 거동에 의해 상기 제1 회로부에 신호를 발생시키는 피에조 소자 및 상기 제1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부를 포함하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [29] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는, 상기 제1 회로부에 발생한 신호의 전압을 기초로 사용자의 운동량을 연산하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [30] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 피에조 소자에서 발생한 전기를 공급받아 축전하는 전원공급부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [31] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 피에조 소자에 전압을 인가하는 전원공급부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 전원공급부로 하여금 상기 피에조 소자에 기 설정된 제어 신호에 대응하는 전압을 인가하도록 하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [32] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 기 설정된 제어 신호는, 상기 전압 인가 크기, 횟수 및 주기 중 적어도 하나를 달리하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [33] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 스마트 신발 모듈의 위치정보를 측정 또는 전송하는 위치정보 모듈을 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 위치정보 모듈에 의해 측정된 위치정보와 특정 위치와의 거리에 대응하여 상기 전압 인가의 주기를 달리하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.

- [34] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 스마트 신발 모듈은 상기 피에조 소자가 각각 구비된 좌측 스마트 신발 모듈 및 우측 스마트 신발 모듈을 포함하고, 상기 기 설정된 제어 신호는, 상기 각 피에조 소자 중 어느 한쪽에 전압을 인가하는 제1 제어 신호, 상기 각 피에조 소자 양쪽에 동시에 전압을 인가하는 제2 제어 신호 및 상기 각 피에조 소자 양쪽에 이시에 전압을 인가하는 제3 제어 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈을 제공한다.
- [35] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 좌측 스마트 신발 모듈 및 우측 스마트 신발 모듈을 포함하는 스마트 신발 모듈 시스템에 있어서, 상기 좌측 스마트 신발 모듈 및 상기 우측 스마트 신발 모듈 각각은, 압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스, 상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스, 상기 하부 케이스에 실장되어 제1 회로부를 포함하는 기판, 상기 상부 케이스의 내측에 상기 제1 회로부와 제1 갭을 형성하도록 구비되고, 상기 탄성 거동에 의해 상기 제1 회로부와 접촉하여 신호를 발생시키는 도전 부재, 가속도 센서 및 자이로 센서를 포함하는 모션 센서 및 상기 제1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 각 모션 센서를 통해 분석한 지면 지지 시간 비율을 근거로 상기 좌측 스마트 신발 모듈 및 상기 우측 스마트 신발 모듈 각각의 제1 회로부를 통해 측정된 온 신호 비율을 보정된 온 신호 비율로 보정하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈 시스템을 제공한다.
- [36] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는, 상기 보정을 수행할 때, 비활성화 중인 상기 모션 센서를 활성화 하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈 시스템을 제공한다.
- [37] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 제어부는, 기 설정된 주기 또는 사용자가 설정한 주기마다 상기 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈 시스템을 제공한다.

발명의 효과

- [38] 본 발명에 따른 스마트 신발의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [39] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 착용자의 모션을 해석하는데 가속도 센서 또는 자이로 센서를 사용함으로써 인한 노이즈를 최소화 할 수 있다는 장점이 있다.
- [40] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 스마트 신발 모듈에서 가속도 센서 또는 자이로 센서를 사용함으로써 인한 전력 소모를 최소화 할 수 있다는 장점이 있다.
- [41] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 온 신호 또는 오프 신호를 명확하게 구분할 수 있도록 착용자로부터 발생하는 압력에 의해 접촉되는 구조의 접촉 신뢰도를 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.

- [42] 본 발명의 적용 가능성의 추가적인 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나 본 발명의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정은 해당 기술 분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있으므로, 상세한 설명 및 본 발명의 바람직한 실시 예와 같은 특정 실시 예는 단지 예시로 주어진 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [43] 도 1은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈을 설명하기 위한 블록도이다.
- [44] 도 2는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈이 구비된 스마트 신발의 y-z 평면 단면도이다.
- [45] 도 3은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈 착용자가 걷는 모습과 그에 대응하여 발생하는 신호에 대한 대응을 시계열적으로 도시한 것이다.
- [46] 도 4는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈에 대한 순서도이다.
- [47] 도 5는 본 발명과 관련된 도전 부재 및 제1 회로부를 도시한 것이다.
- [48] 도 6은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈의 일 실시 예를 도시한 것이다.
- [49] 도 7은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈의 일 실시 예를 도시한 것이다.
- [50] 도 8은 도 6의 A-A' 방향 단면도이다.
- [51] 도 9는 본 발명과 관련된 스마트 신발의 모션 센서에 의해 측정된 온 신호의 시간과 압력 센서에 의해 측정된 온 신호의 시간 편차에 관한 일 예를 도시한 것이다.
- [52] 도 10은 압력 센서를 통한 스마트 신발 온 신호 시간 측정 값을 모션 센서를 통한 스마트 신발 온 신호 시간으로 보정하는 알고리즘에 관한 것이다.
- [53] 도 11은 압력 센서를 통한 스마트 신발 온 신호 시간 측정 값을 모션 센서를 통한 스마트 신발 온 신호 시간으로 보정하는 순서도에 관한 것이다.
- [54] 도 12는 도전 부재가 가변 저항 소자인 경우에 대한 스마트 신발 모듈의 일부를 도시한 것이다.
- [55] 도 13은 도전 부재가 피에조 소자인 경우의 스마트 신발 모듈에 관한 블록도이다.
- [56] 도 14는 도전 부재가 피에조 소자인 경우의 스마트 신발 모듈에 관한 블록도이다.
- [57] 도 15는 회전을 안내하는 피에조 소자 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [58] 도 16은 도착을 알리는 피에조 소자 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [59] 도 17은 위험을 알리는 피에조 소자 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [60] 도 18은 후진을 안내하는 피에조 소자 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [61] 도 19는 유전체를 도전 부재로 사용한 경우의 일 실시 예이다.
- [62] 도 20은 유전체가 구비된 스마트 신발 모듈의 측면 개략도이다.
- [63] 도 21은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈의 일 실시 예를 도시한 것이다.
- [64] 도 22는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈의 일 실시 예를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [65] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [66] 최근 이동 단말기(**terminal**)는 복합적인 기능들을 갖춘 멀티미디어 기기(**Multimedia player**) 형태로 구현되는 등 과거의 통신 기능에서 나아가 콘텐츠의 생산 및 소비에 관련된 기능을 수행하는 스마트폰의 형태로 구현되고 있다.
- [67] 스마트 단말기의 형태는 종래의 모바일 단말기뿐만 아니라 다양한 사물들에 확장되어 각 사물들 독립적으로, 또는 스마트 단말기 또는 사물 서로간에 연동하여 다양한 기능 수행하도록 확장되고 있다.
- [68] 특히 스마트 단말기는 사용자 등에 착용 가능한 물건, 즉 웨어러블 디바이스에도 광범위하게 적용되게 된다.
- [69] 웨어러블 디바이스는 스마트워치(**smartwatch**), 스마트 글래스(**smart glass**), HMD(**head mounted display**) 등과 같은 장치부터, 사용자에게 필수적으로 착용해야 하는 의류, 신발의 제품까지 포함할 수 있다.
- [70] 웨어러블 디바이스로서의 신발, 이른바 스마트 신발은 일반적으로 착용자의 활동에 대한 정보를 분석하여 모바일 단말기 등의 스마트 단말기를 통해, 또는 자체적으로 사용자에게 알리는 기능을 주로 수행하게 된다.
- [71] 구체적으로, 스마트 신발은 착용자가 스마트 신발을 착용한 상태에서의 활동 시간, 활동 거리, 활동 궤적 등을 추적, 센싱 또는 기록 하는 기능 등을 수행한다.
- [72] 이러한 착용자의 활동 거리 및 활동 궤적과 같은 2차원 또는 3차원 공간상의 스마트 신발의 위치 등을 측정하는데 모션 센서가 사용된다.
- [73] 이러한 모션 센서는 GPS(**Global Positioning System**)와 같은 위성항법장치를 통한 대략적인 위치뿐만 아니라, 가속도 센서(**acceleration sensor**) 및 자이로 센서(**gyro sensor**)등을 통한 구체적인 위치까지 파악할 수 있다.
- [74] 나아가 모션 센서를 통한 스마트 신발의 속력 측정으로 착용자의 걸음 여부 및 각 걸음 단위의 기준을 연산할 수 있다.

- [75] 다만 이러한 모션 센서는 스마트 신발의 위치를 항시 측정 가능한 상태, 즉 전류를 소모하는 상태를 유지해야 하며, 이로 인한 배터리 소모의 단점이 있을 수 있고, 이는 스마트 신발의 경량화에 단점을 갖게 된다.
- [76] 또, 기존 모션 센서만을 통해 움직임 궤적을 파악하는 경우 센서에 발생하는 노이즈로 인해 착용자의 걸음을 정확하게 구분하지 못하는 경우가 있으며, 이로 인한 누적 오차가 발생할 수 있다. 즉, 착용자의 걸음 단위의 기준을 잘못 연산하여 기록 측정에 문제가 발생할 수 있다.
- [77] 도 1은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)을 설명하기 위한 블록도이다.
- [78] 스마트 신발 모듈(200)은 무선 통신부(310), 입력부(320), 센싱부(340), 출력부(350), 인터페이스부(360), 메모리(370), 제어부(380) 및 전원공급부(390) 등을 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 구성요소들은 스마트 신발 모듈(200)을 구현하는데 있어서 필수적인 것은 아니어서, 본 명세서 상에서 설명되는 스마트 신발 모듈(200)은 위에서 열거된 구성요소들 보다 많거나, 또는 적은 구성요소들을 가질 수 있다.
- [79] 보다 구체적으로, 상기 구성요소들 중 무선 통신부(310)는, 스마트 신발 모듈(200)과 무선 통신 시스템 사이, 스마트 신발 모듈(200)과 다른 이동 단말기 사이, 또는 스마트 신발 모듈(200)과 외부서버 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 무선 통신부(310)는, 스마트 신발 모듈(200)을 하나 이상의 네트워크에 연결하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다.
- [80] 이러한 무선 통신부(310)는 근거리 통신 모듈(311), 위치정보 모듈(312) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [81] 근거리 통신 모듈(311)은 블루투스(Bluetooth) 방식을 통해 스마트 신발 모듈(200)과 연결되어 데이터를 송/수신 할 수 있다.
- [82] 위치정보 모듈(312)은 스마트 신발 모듈(200)의 위치정보를 측정 또는 전송하는 역할을 수행하는 것으로서, 후술할 모션 센서(343)와 중복되는 개념을 포함할 수 있다.
- [83] 입력부(320)는 사용자로부터 정보를 입력 받기 위한 사용자 입력부(321, 예를 들어, 터치키(touch key), 푸시키(mechanical key) 등)를 포함할 수 있다. 입력부(320)에서 수집한 음성 데이터나 이미지 데이터는 분석되어 사용자의 제어명령으로 처리될 수 있다. 입력부(320)는 스마트 신발 모듈(200)의 기능을 활성화 또는 비활성화 시키는 온/오프의 기능을 입력 받는 역할을 수행할 수도 있으며, 생산 비용 절감 또는 경량화를 위해 필요에 따라 생략될 수도 있다.
- [84] 센싱부(340)는 스마트 신발 모듈(200) 내 정보, 스마트 신발 모듈(200)을 둘러싼 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 센싱하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센싱부(340)는 근접센서(341, proximity sensor), 조도 센서(342, illumination sensor), 터치 센서(touch sensor), 가속도 센서(344, acceleration sensor), 자기 센서(magnetic sensor), 중력 센서(G-sensor),

자이로스코프 센서(345, gyroscope sensor, 이하 자이로 센서라 한다.), 모션 센서(343, motion sensor), RGB 센서, 적외선 센서(IR 센서: infrared sensor), 지문인식 센서(finger scan sensor), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 광 센서(optical sensor), 배터리 게이지(battery gauge), 환경 센서(예를 들어, 기압계, 습도계, 온도계, 방사능 감지 센서, 열 감지 센서, 가스 감지 센서 등), 화학 센서(예를 들어, 전자 코, 헬스케어 센서, 생체 인식 센서 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한편, 본 명세서에 개시된 스마트 신발 모듈은(200), 이러한 센서들 중 적어도 둘 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.

[85] 특히, 본 발명에서 언급하는 가속도 센서(344)와 자이로 센서(345)는 모션 센서(343)에 포함될 수 있다.

[86] 스마트 신발 모듈(200)에 실장된 모션 센서(343)는 스마트 신발 모듈(200)의 움직임을 직접적으로 센싱하는 구성을 의미할 수 있다. 모션 센서(343)는 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345)를 포함할 수 있다. 필요에 따라 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345) 중 어느 하나만을 구비할 수도 있다.

[87] 모션 센서(343)를 통해 스마트 신발 모듈(200)의 2차원 또는 3차원 상의 위치 및 시간에 대한 위치변화와 같은 움직임을 센싱할 수 있다.

[88] 제어부(380)는 모션 센서(343)에 필요한 전류를 전원공급부(390)가 공급하도록 제어할 수 있다. 제어부(380)는 연산처리 장치(CPU)와 같은 MCU(Micro Controller Unit) 물리적 구성을 포함할 수 있다.

[89] 모션 센서(343) 및 제어부(380)는 스마트 신발 모듈(200)에 포함되어 구비될 수도 있고, 또는 별도의 구성으로 스마트 신발(100)에 실장될 수도 있다.

[90] 압력 센서(346)는 스마트 신발 모듈(200)이 수행할 수 있다. 압력 센서(346)는 기능상 모션 센서(343)에 포함되는 개념이 될 수 있으나, 본 발명에서는 모션 센서(343)는 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345)를 포함하고, 압력 센서(346)는 모션 센서(343)와 독립적인 구성으로 구분하여 서술하도록 한다.

[91] 출력부(350)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 디스플레이부(351), 음향 출력부(352), 햅팁 모듈(353), 광 출력부(354) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[92] 인터페이스부(360)는 스마트 신발 모듈(200)에 연결되는 다양한 종류의 외부 기기와의 통로 역할을 수행한다. 이러한 인터페이스부(360)는, 외부 충전기 포트(port), 유/무선 데이터 포트(port), 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트(port) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 스마트 신발 모듈(200)에서는, 상기 인터페이스부(360)에 외부 기기가 연결되는 것에 대응하여, 연결된 외부 기기와 관련된 적절한 제어를 수행할 수 있다.

[93] 또한, 메모리(370)는 스마트 신발 모듈(200)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장한다. 메모리(370)는 스마트 신발 모듈(200)에서 구동되는 제어부의 동작을 위한 데이터들, 명령어들을 저장할 수 있다.

[94] 제어부(380)는 상기 응용 프로그램과 관련된 동작 외에도, 통상적으로 스마트

신발 모듈(200)의 전반적인 동작을 제어한다. 제어부(380)는 위에서 살펴본 구성요소들을 통해 입력 또는 출력되는 신호, 데이터, 정보 등을 처리하거나 메모리(370)에 저장된 데이터, 명령어들을 사용함으로써, 사용자에게 적절한 정보 또는 기능을 제공 또는 처리할 수 있다.

[95] 전원공급부(390)는 제어부(380)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 스마트 신발 모듈(200)에 포함된 각 구성요소들에 전원을 공급한다. 이러한 전원공급부(390)는 배터리를 포함하며, 상기 배터리는 내장형 배터리 또는 교체가능한 형태의 배터리가 될 수 있다.

[96] 상기 각 구성요소들 중 적어도 일부는, 이하에서 설명되는 다양한 실시 예들에 따른 스마트 신발 모듈(200)의 동작, 제어, 또는 제어방법을 구현하기 위하여 서로 협력하여 동작할 수 있다. 또한, 스마트 신발 모듈(200)의 동작, 제어, 또는 제어방법은 상기 메모리(370)에 저장된 적어도 하나의 데이터, 명령어를 통하여 스마트 신발 모듈(200) 상에서 구현될 수 있다.

[97] 도 2는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)이 구비된 스마트 신발(100)의 y-z 평면 단면도 이다.

[98] 밑창 프레임(110)은 착용자의 발 바닥이 닿는 직/간접적 영역을 의미한다. 즉, 스마트 신발 모듈(200)에 있어서, 착용자의 발과 바닥 사이에 구비되는 영역의 프레임을 의미할 수 있다. 밑창 프레임(110)은 착용자의 발 바닥이 직접적으로 닿는 인솔(111, insole), 스마트 신발 모듈(200)의 최하단에 구비되어 외부, 즉 지면과 직접적으로 닿는 아웃솔(113, outsole) 및 인솔(111)과 아웃솔(113)의 사이에 구비되어 일정 부피를 형성하는 미드솔(112, midsole)로 구성될 수 있다.

[99] 인솔(111)은 흔히 말하는 깔창이 될 수도 있으나, 필요에 따라 인솔(111)과 미드솔(112)의 구분 없이 일체형으로 구성될 수도 있고, 별개의 부재이나 접착제 등에 의해 결합 형태로 구비될 수도 있다.

[100] 스마트 신발 모듈(200)은 밑창 프레임(110)에 구비될 수 있다. 스마트 신발 모듈(200)은 착용자의 보행 또는 주행에 의해 바닥에 닿는 경우 일정 압력이 작용하여 압력 작용 여부를 신호화 또는 데이터화 할 수 있다.

[101] 도 3은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200) 착용자(400)가 걷는 모습과 그에 대응하여 발생하는 신호에 대한 대응을 시계열적으로 도시한 것이다.

[102] 착용자(400)가 스마트 신발 모듈(200)을 신고 바닥에 디딜 때 스마트 신발 모듈(200)에 온 신호가, 스마트 신발 모듈(200)을 신고 바닥에서 떨어지는 경우 스마트 신발 모듈(200) 의한 오프 신호가 발생할 수 있다.

[103] 도 3의 ②내지 ④의 상태에 특정 이상의 압력 값이 작용하여 스마트 신발 모듈(200)에 값 1, 즉 온 신호가 발생하고, 나머지 ① 및 ⑤-⑦의 경우에는 특정 미만의 압력 값이 작용하여 스마트 신발 모듈(200)에 값 0, 즉 오프 신호가 발생할 수 있다.

[104] 즉, 스마트 신발 모듈(200) 착용자의 몸이 지면을 디디게 되고, 지면과 스마트신발(100) 착용자의 몸 사이에 구비된 스마트 신발 모듈(200), 특히 스마트

- 신발 모듈(200)에 압력이 작용하여 온 신호가 발생할 수 있다.
- [105] 스마트 신발 모듈(200)에 발생하는 온 신호는 신호 발생 임계 압력 값을 가질 수 있다.
- [106] 신호 발생 임계 압력 값의 이상의 압력이 스마트 신발 모듈(200)에 가해지는 경우 스마트 신발 모듈(200)에 온 신호가 발생할 수 있다.
- [107] 신호 발생 임계 압력 값은 스마트 신발 모듈(200)의 물질 강성, 탄성, 스마트 신발 모듈(200)의 크기 또는 도전 부재와 제1 회로부 간의 간격 등에 따라서 정해질 수 있다.
- [108] 예를 들어, 신호 발생 임계 압력 값을 더 크게 하는 경우 온 신호가 발생할 수 있는 압력 임계치는 더욱 높아지므로 ② 또는 ③의 경우에만 스마트 신발 모듈(200)에 값 1, 즉 온 신호가 발생하고, 나머지 ① 및 ④-⑦의 경우에는 스마트 신발 모듈(200)에 값 0, 즉 오프 신호가 발생할 수 있다.
- [109] 따라서 이러한 결과를 통해 착용자의 한 걸음의 시작과 끝을 판단할 수 있으며, 걸음이 반복되는 경우 각 걸음의 주기를 파악할 수 있다.
- [110] 도 3을 예로 드는 경우, ②를 걸음의 시작으로 해석하여, ⑦을 지나 ①이되는 지점을 한 걸음의 끝으로 해석할 수 있다.
- [111] 또한 이러한 ②에서 ①로의 변화가 반복되는 경우 한 주기를 한 걸음으로 파악하여 복수의 걸음을 해석할 수 있다.
- [112] 즉, 종전 모션 센서(343, 도 1 참조), 즉 가속도 센서(344, 도 1 참조) 또는 자이로 센서(345, 도 1 참조)를 통한 걸음의 단위를 해석한 스마트 신발 모듈(200)의 속력 값이 0인 지점을 해석한 경우에는 여러 변수, 즉 노이즈가 작용하여 오차가 생길 수 있으나, 스마트 신발 모듈(200)의 온/오프 신호를 통해 이러한 노이즈를 제거하여 정확한 걸음 단위를 구분할 수 있다.
- [113] 스마트 신발 모듈(200)는 발 바닥에서 밀착 프레임(110, 도 2 참조)을 향하는 방향, 즉 하단 방향에 대한 압력 작용 여부에 따라 동작할 수 있다. 다만, 반드시 하단 방향일 것을 요구하는 것은 아니며, 필요에 따라 하단 방향에 대해 일정 각도 어긋난 방향에 대한 압력을 기준으로 동작할 수도 있으며, 복수개의 스마트 신발 모듈(200)이 구비되는 경우에는 여러 방향에 대해 동작할 수도 있다.
- [114] 이러한 압력의 방향은 착용자의 일반적인 걸음 및 힘 작용에 근거할 수도 있으며, 또는 개인마다 다른 착용자의 걸음 및 힘 작용에 근거하여 달라질 수도 있다.
- [115] 임계 압력 값이라고 함은 착용자의 키, 몸무게 및 발 사이즈 등 신체적, 습관적인 요인에 따라 다르게 적용될 수도 있다. 다만, 스마트 신발 모듈(200)의 온/오프 여부는 재료 및 구조에 종속하므로 재료 및 구조가 정해진 스마트 신발 모듈(200)은 정해진 임계 압력 값을 갖게 된다.
- [116] 도 4는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)에 대한 순서도이다.
- [117] 제어부(380)는 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호 또는 오프 신호에 기초하여 모션 센서(343)의 전류 공급 및 제어를 수행할 수 있다.

- [118] 스마트 신발 모듈(200)에 오프 신호가 일정 시간 이상 계속해서 발생하는 경우, 착용자가 스마트 신발 모듈(200)을 착용하지 않고 있거나, 움직이지 않는 것으로 해석될 수 있다.
- [119] 따라서 제어부(380)는 모션 센서(343)를 비활성화 하여 스마트 신발 모듈(200)에 소모되는 전력을 최소화는 시스템 슬립 모드를 수행할 수 있다(S101).
- [120] 시스템 슬립 모드 중 스마트 신발 모듈(200)에 온 신호가 발생하는 경우 착용자가 스마트 신발 모듈(200)을 착용하여 활동을 하는 것으로 해석될 수 있다(S102).
- [121] 따라서 시스템 슬립 모드 중에 발생한 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호의 전류는 제어부(380)를 활성화 시킬 수 있다(S103). 제어부(380)가 이미 활성화 된 상태인 경우에는 본 단계가 생략될 수도 있다.
- [122] 활성화 된 제어부(380)는 스마트 신발 모듈(200)의 시스템 슬립 모드를 해제하고 시스템을 구동시킬 수 있다. 시스템의 구동은 스마트 신발 모듈(200)에 구비된 각종 전자 부품 및 센서류를 구동하는 것을 의미할 수 있다. 특히, 모션 센서(343)를 활성화 하여 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345)를 이용하여 스마트 신발 모듈(200)의 움직임을 센싱 하도록 제어할 수 있다(S104).
- [123] 제어부(380)는 실시간으로 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호 및 오프 신호의 발생 시간 간격(Interval)과 기 설정된 시간 간격(Interval)을 비교한다(S105).
- [124] 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호 및 오프 신호의 발생 시간 간격이 기 설정된 시간 간격 이내인 경우, 즉, 온 값인 1의 값이 일정 시간 이내에 수신되는 경우 계속해서 스마트 신발 모듈(200) 시스템의 구동을 유지할 수 있다. 특히, 모션 센서(343)의 활성화를 계속해서 유지시킬 수 있다(S106).
- [125] 반면, 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호 및 오프 신호의 발생 시간 간격이 기 설정된 시간 간격을 초과하는 경우, 즉, 오프 값인 0의 값이 일정 시간 이상 계속되는 경우 제어부(380)는 스마트 신발 모듈(200)의 시스템 전체를 비 활성화, 즉 시스템 슬립 모드로 전환 시킬 수 있다. 특히 제어부(380)는 모션 센서(343)에 대한 전류 차단 및 비활성화를 수행할 수 있다.
- [126] 도 5는 본 발명과 관련된 도전 부재(230) 및 제1 회로부(251)를 도시한 것이다.
- [127] 압력도전 부재(230)는 제1 회로부(251)와 연계되어 작동할 수 있다. 제1 회로부(251)는 기관(250) 내에 실장되어 적어도 일 영역이 기관(250)에 노출되어 구비될 수 있다. 도 5는 설명의 편의를 위해 도전 부재(230) 및 제1 회로부(251)는 결합전 상태를 대략적으로 도시한 것이며 도전 부재(230)는 또 다른 별도의 부재에 의해 기관(250)과 이격되어 고정되거나 접촉하여 고정될 수 있다.
- [128] 압력스마트 신발 모듈(200)에 특정 값 미만의 압력이 작용하는 경우 도전 부재(230)는 제1 회로부(251)를 전기적으로 분리된다.
- [129] 압력도전 부재(230)에 의해 제1 회로부(251)가 연결되기 전까지 제1 회로부(251)는 개회로, 즉, 전기적으로 열린 상태를 유지할 수 있다. 이러한 열린

- 상태의 제1 회로부(251)는 이격된 두 개의 접촉 단자(2511)에 의해 구현될 수 있다.
- [130] 압력스마트 신발 모듈(200)에 특정 값 이상의 압력이 작용하는 경우 도전 부재(230)는 제1 회로부(251)의 접촉 단자(2511) 전기적으로 연결될 수 있다.
- [131] 이격된 두 개의 접촉 단자(2511)는 도전 부재(230)에 의해 전기적으로 연결되어 제1 회로부(251)가 폐회로가 되도록 할 수 있다. 제1 회로부(251)가 폐회로를 구성하면 전류 또는 신호가 발생할 수 있다.
- [132] 전기적인 접촉에 의해 제1 회로부(251)는 전류 또는 신호를 발생시킬 수 있다.
- [133] 제어부(380, 도 1참조)는 제1 회로부(251)에 발생된 전류 또는 신호의 여부를 온/오프(on/off) 신호로 인식하고 그 온/오프 신호를 근거로 다양한 후속 동작을 제어할 수 있다.
- [134] 제1 회로부(251)의 전류 또는 신호의 발생에 따라 제어부(380, 도 1참조)는 온/오프 신호를 인식한다고 하여 별도의 독립된 과정으로 해석될 수 있으나, 이는 동일한 하나의 회로에서 수행되는 하나의 동작을 의미할 수 있다. 즉, 제1 회로부(251)에서 발생한 전류는 곧바로 제어부(380, 도 1참조)를 전기적으로 연결하여 그 자체로 온 신호로 인식할 수 있다.
- [135] 도 6은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)의 일 실시 예를 도시한 것이다.
- [136] 도 6(a)는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)의 정면 사시도 이고, 도 6(b)는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)의 후면 사시도 이다.
- [137] 스마트 신발 모듈(200)의 외관을 형성하는 하우징(260)은 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)를 포함할 수 있다. 또는 상부 케이스(261)와 하부 케이스(262)는 유니 바디 형태로 형성될 수도 있으나, 본 발명에서는 상부 케이스(261)와 하부 케이스(262)가 별도의 바디로 형성되어 결합하는 경우를 전제로 설명하겠다.
- [138] 또한, 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)의 상부 및 하부는 본 발명의 설명의 편의를 위해 한정하고 있는 것일 뿐, 본 발명의 목적을 해치지 않는 범위 내에서 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)의 경우가 서로 바뀌어 구비될 수도 있고, 또는 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)가 아닌 제1 케이스 및 제2 케이스의 결합으로 구비될 수도 있다. 또는 세 개 이상의 케이스의 결합으로 형성될 수도 있음은 물론이다.
- [139] 도 7은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)의 일 실시 예를 도시한 것이다.
- [140] 스마트 신발 모듈(200)은 압력센서(346, 도 1참조)의 기능을 수행하는 부품을 실장하는 구조적 단위를 의미할 수 있으며, 물리적으로는 하우징(260) 내에 실장된 구성 전체를 포함할 수 있다.
- [141] 하우징(260)은 기관(250) 등의 부품을 실장할 수 있다. 하우징(260) 전면에 구비된 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)의 결합으로 구성될 수 있다.
- [142] 전원공급부(390)는 하우징(260)내에 실장되어 전원공급부제어부(380) 등에 전력을 공급하는 역할을 수행할 수 있다.

- [143] 전원공급부(390)의 원활한 교체를 위해 하부 케이스(262)에 결합하는 배터리 커버(274)를 포함할 수 있다.
- [144] 배터리 커버(274)와 하부 케이스(262) 사이의 틈을 방수 링(275)이 막아 방수에 문제가 발생하지 않도록 할 수 있다.
- [145] 도 8은 도 6의 A-A' 방향 단면도이다.
- [146] 상부 케이스(261)는 스마트 신발 모듈(200)의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동할 수 있다. 제1 방향은 특히 착용자의 발에서 지면 방향을 의미할 수 있다. 즉, 상부 케이스(261)에서 하부 케이스(262) 방향을 의미할 수 있다.
- [147] 특정 값 이상의 압력은 전술한 신호 발생 임계 압력 값을 의미할 수 있다.
- [148] 상부 케이스(261)는 착용자의 발 바닥에서 도전 부재(230)로 압력이 잘 전달될 수 있도록 얇은 평면 형상을 띌 수 있고, 도전 부재(230)와 직접적으로 맞닿아 구비될 수 있다. 상부 케이스(261)의 외측면은 볼록하게 형성되어 착용자의 발 또는 착용자의 발에서 압력이 전달된 깔창으로부터의 압력이 상부 케이스(261)에 잘 전달되도록 할 수 있다. 상부 케이스(261)는 필요에 따라 탄성을 갖는 물질을 포함하여 도전 부재(230)에 압력을 잘 전달할 수 있도록 할 수 있다. 일 예로, 상부 케이스(261)는 실리콘(Silicone)의 소재로 형성될 수 있다.
- [149] 하부 케이스(262)는 상부 케이스(261)의 하단에 결합하여 스마트 신발 모듈(200)의 하단 외관을 형성할 수 있다.
- [150] 제1 회로부(251)는 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)가 형성하는 하우징(260)에 실장되어 구비될 수 있으며, 특히 하부 케이스(262)에 고정될 수 있다.
- [151] 제1 회로부(251)의 일부는 기관(250)의 일면에 노출되어 후술할 도전 부재(230)와 접촉하고 있거나 접촉할 수 있도록 구비될 수 있다.
- [152] 제1 회로부(251)는 필름 및 금속전극의 결합 형태로 구비될 수도 있고, 또는 필름 및 전도성 폴리머의 형태로 구비될 수도 있다. 또는 필름 및 CNT의 형태로 구비될 수도 있고, 필름 및 그래핀(Graphene)의 형태로 구비될 수도 있다.
- [153] 또는 제1 회로부(251)는 사출물과 MID(Mold Interconnect Devices)의 형태로 구비될 수도 있다.
- [154] 기관(250)은 제1 회로부(251)를 실장할 수 있다. 기관(250)은 모션 센서(343)를 구동하기 위한 제2 회로부를 실장할 수도 있다. 기관(250)은 제어부(380, 도 1참조)를 실장할 수도 있다. 하지만 반드시 모션 센서(343), 제2 회로부 또는 제어부(380)를 스마트 신발 모듈(200)이 구비하는 것은 아니며 필요에 따라 스마트 신발(100)은 독립적으로 분리된 별도의 모션 센서(343), 제2 회로부 또는 제어부(380, 도 1참조)를 포함할 수도 있다. 중 적어도 하나를 구비할 수도 있다.
- [155] 도전 부재(230)는 제1 회로부(251)에 전기 신호를 발생시키도록 할 수 있다.
- [156] 도전 부재(230)는 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)가 형성하는 하우징(260)에 실장되어 구비될 수 있으나, 특히 상부 케이스(261)의 내측에

구비될 수 있다.

- [157] 도전 부재(230)는 상부 케이스(261)의 내측에 제1 회로부(251)와 제1 겹을 형성하도록 구비되고, 상부 케이스(261)에 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하여 제1 회로부(251)와 접촉하고, 신호를 발생시킬 수 있다.
- [158] 즉, 도전 부재(230)는 제1 회로부(251)에 접촉하여 상부 케이스(261)에 작용한 특정 값 이상의 압력의 여부에 따라 압력 센서(346, 도 1참조) 기능을 수행할 수 있다. 특정 값 이상의 압력이 스마트 신발 모듈(200)에 작용하는 경우 제1 회로부(251)에 전기적 신호가 발생할 수 있다.
- [159] 도전 부재(230)는 제1 회로부(251)에 접촉 시 제1 회로부(251)를 전기적으로 연결하는 역할을 수행할 수 있다. 도전 부재(230)는 전류를 잘 흐르게 하는 전도성 물질을 포함할 수 있다. 따라서 도전성 실리콘(Silicone), 금속 개스킷(Gasket), 금속 판재 또는 금속 증착, 전도성 폴리머(Conductive Polymer), CNT, 그래핀(Graphene) 등이 될 수도 있다.
- [160] 또는 사출물과 MID(Mold Interconnect Device)의 결합으로 구성될 수도 있다.
- [161] 설명의 편의상 스마트 신발 모듈(200)에 아무런 압력이 작용하지 않은 상태를 중립 상태로 명명하고, 스마트 신발 모듈(200)에 특정 값 이상의 압력이 작용한 상태를 압축 상태로 명명하도록 한다.
- [162] 중립 상태에서 도전 부재 및 제1 회로부(251)는 제1 겹 G1을 형성할 수 있다. 제1 겹 G1은 0mm 초과와 특정 값이 될 수 있다.
- [163] 중립 상태에서 제1 겹 G1이 유지되고, 압축 상태에서 상부 케이스(261)의 탄성 거동에 의해 도전 부재(230)와 제1 회로부(251)는 접할 수 있다.
- [164] 스마트 신발 모듈(200)의 형성시에 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)의 제조 공차, 제1 회로부(251)를 구비한 기판(250) 및 도전 부재(230)의 제조 공차 및 결합 공차, 도전 부재(230)의 상부 케이스(261)와의 결합공차, 상부 케이스(261)와 하부 케이스(262)간의 결합 공차 등으로 인해 제1 겹 G1이 달라질 수 있다.
- [165] 제1 겹 G1이 일정한 값을 갖지 않는 경우, 신호 발생의 임계 압력 값이 달라져 정확한 온 신호와 오프 신호의 경계가 형성될 수 없다.
- [166] 온 신호와 오프 신호의 구분에 오차가 발생하여 걸음이 발생하였음에도 발생하지 않은 것으로 인식하거나, 걸음이 발생하지 않았음에도 발생한 것으로 인식되는 경우, 착용자의 걸음 패턴 분석에 누적 오차가 발생하여 문제를 가져올 수 있다.
- [167] 따라서 중립 상태에서 제1 겹 G1을 유지할 수 있도록, 즉 도전 부재(230) 및 제1 회로부(251)가 접하여 온 신호를 발생시키지 않도록 신뢰도를 가질 필요가 있다.
- [168] 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)는 결합 홀(263)과 결합 돌기(264)의 쌍으로 결합될 수 있다.
- [169] 결합 홀(263) 과 결합 돌기(264)는 끼워 맞춤 방식으로 고정되어 상부

- 케이스(261) 및 하부 케이스(262)가 의도하지 않게 열리는 경우를 방지할 수 있다.
- [170] 결합 홀(263)은 상부 케이스(261) 또는 하부 케이스(262) 중 일 측에 구비될 수 있고, 결합 돌기(264)는 나머지 일 측에 구비될 수 있다.
- [171] 결합 홀(263) 및 결합 돌기(264)는 각 측면끼리 접하여 끼워 맞춤 효과를 발휘할 수 있다.
- [172] 결합 홀(263) 및 결합 돌기(264)는 결합 방향인 종 방향에 대해 제2 겹G2를 형성할 수 있다. 제2 겹 G2는 결합 홀(263) 및 결합 돌기(264) 간에 발생하는 공차로 인해 제1 겹 G1의 폭이 달라지는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- [173] 유사한 목적으로 상부 케이스(261) 및 하부 케이스(262)의 결합의 외측 경계는 제3 겹 G3을 형성할 수 있다.
- [174] 지지 리브(265)는 상부 케이스(261)의 내측에서 아래 방향으로 돌출되어 제1 회로부(251)를 포함하는 기판(250)을 지지할 수 있다. 제1 회로부(251)가 하부 케이스(262)에 실장된 경우에 유격으로 인해 제1 겹 G1에 발생하는 공차를 최소화 하기 위해, 제1 회로부(251)를 포함하는 기판(250)이 유동하지 않도록 하는 역할을 수행할 수 있다.
- [175] 후크부(266)는 하부 케이스(262)의 내측에 돌출 구비되어 제1 회로부(251)를 포함하는 기판(250)을 고정할 수 있다.
- [176] 도전 부재(230)는 상부 케이스(261)의 내측면(2611)에 결합될 수 있다. 결합 방식은 접착 테이프를 통하거나, 또는 상부 케이스(261)의 형성과 동시 또는 이시에 이중 사출 방식으로 결합할 수도 있다.
- [177] 상부 케이스(261)의 내측면(2611)에 결합되는 경우 결합 신뢰도를 향상시키기 위해 도전 부재(230)는 상부 케이스(261)의 함몰 영역(2612)에 구비될 수 있다. 함몰 영역(2612)은 도전 부재(230)와 상부 케이스의 내측면(2611)의 접촉 면적을 증가시킬 수 있고, 도전 부재(230)의 두께가 일정 이상이 되도록 공간을 확보해주는 역할을 수행할 수도 있다.
- [178] 도 9는 본 발명과 관련된 스마트 신발(100)의 모션 센서(343)에 의해 측정된 온 신호의 시간과 압력 센서(346)에 의해 측정된 온 신호의 시간 편차에 관한 일 예를 도시한 것이다.
- [179] 모션 센서(343)는 전술한 바와 같이 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345)를 통해 스마트 신발(100)의 3차원 공간 상의 위치를 실시간으로 파악할 수 있다.
- [180] 이를 통해 제어부(380)는 스마트 신발(100)이 지면에 지지하고 있는 온 신호 상태, 즉 1값 상태인지, 아니면 지면에서 떨어진 오프 신호 상태, 즉 0값 상태인지를 확인 분석할 수 있다.
- [181] 한편, 전술한 바와 같이 압력 센서(346)는 신호 발생 임계 압력 값 이상인지 여부에 따라 지면에 지지하고 있을 것이라 추정되는 온 신호 상태, 또는 지면에서 떨어졌을 것이라 추정되는 오프 신호 상태로 분석할 수 있다.
- [182] 다만, 압력 센서(346)를 통해 온 신호 또는 오프 신호를 판단하는 경우는,

상술한 스마트 신발 모듈(200)의 제조 공차 또는 결합 공차에 의해 오차가 발생할 수 있다.

- [183] 따라서 압력 센서(346)를 통해 측정 및 분석한 온 신호 또는 오프 신호의 상태는 모션 센서(343)를 통해 측정 및 분석한 온 신호 또는 오프 신호 상태로 보정될 필요가 있다.
- [184] 도 10 및 11은 압력 센서(346)를 통한 스마트 신발 온 신호 시간 측정 값을 모션 센서(343)를 통한 스마트 신발 온 신호 시간으로 보정하는 알고리즘 및 순서도에 관한 것이다.
- [185] 스마트 신발 모듈(200)은 좌측 스마트 신발(100) 및 우측 스마트 신발(100)에 각각 구비되어 착용자의 걸음 패턴 등을 분석할 수 있다.
- [186] 좌측 스마트 신발(100)에 구비된 스마트 신발 모듈(200)을 좌측 스마트 신발 모듈(200-1), 우측 스마트 신발(100)에 구비된 스마트 신발 모듈(200)을 우측 스마트 신발 모듈(200-2)로 정의할 수 있고, 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2)이 유기적으로 측정 및 분석되는 단위를 스마트 신발 모듈 시스템(2001)으로 정의한다.
- [187] 즉, 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2) 중 어느 한 쪽의 측정 값 또는 분석 값은 다른 한 쪽의 스마트 신발 모듈로 전송될 수 있고, 또는 별도의 단말기가 각 스마트 신발 모듈의 측정 값 및 분석 값을 전송 받아 보정을 수행할 수도 있다.
- [188] 전자의 경우 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2)을 스마트 신발 모듈 시스템(2001)으로 볼 수 있고, 후자의 경우 좌측 스마트 신발 모듈(200-1), 우측 스마트 신발 모듈(200-2) 및 별도의 단말기를 스마트 신발 모듈 시스템(2001)으로 볼 수도 있다.
- [189] 전술한 도 9의 압력 센서(346)와 모션 센서(343)간의 오차는 좌측 스마트 신발(100)과 우측 스마트 신발(100)의 온 신호 시간의 문제로 확장될 수 있다.
- [190] 좌측 스마트 신발(100) 및 우측 스마트 신발(100)은 착용자의 걸음 패턴에 따라 지면에 지지하는 시간, 즉, 특정 값 이상의 압력이 가해지는 시간 또는 그 비율이 서로 다를 수 있다. 따라서 이러한 편차는 착용자의 걸음 패턴 분석에 있어서 부정확한 결과를 가져다 줄 수 있다. 따라서 이러한 밸런스 차이의 보정이 필요할 수 있다.
- [191] 전술한 좌/우측 스마트 신발 모듈(200) 각각의 제조 공차로 인한 원인 뿐만 아니라 착용자의 좌/우측 무게 불균형에 의한 편차 등의 복합적인 요인으로 인해 좌/우측 스마트 신발 모듈(200)이 지면에 지지하는 시간의 분석에 대한 좌/우측 편차가 발생할 수 있다.
- [192] 따라서 압력 센서(346)에 의해 측정된 좌측 및 우측 스마트 신발(100)의 지면 지지 시간 편차를 보정할 필요가 있다.
- [193] 보정은 좌측 및 우측 스마트 신발(100) 각각에 구비된 모션 센서(343)의 지면 지지 시간 분석을 통해 구현할 수 있다.

- [194] 모션 센서(343)는 전술한 바와 같이 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345)를 통해 좌측 및 우측 스마트 신발(100)의 3차원 공간 상의 위치를 실시간으로 측정할 수 있다.
- [195] 제어부(380)는 이를 근거로 모션 센서(343)는 실제로 스마트 신발(100)이 지면에 지지한 시점 및 종점을 분석할 수 있다.
- [196] 모션 센서(343)를 통해 분석한 좌/우측 스마트 신발(100) 각각의 지면 지지 시간의 비율을 기준(Reference)으로 압력 센서(346)를 통해 파악한 좌/우측 스마트 신발(100)의 온 신호 시간 비율 편차를 보정(Calibration)할 수 있다.
- [197] 예를 들어, 스마트 신발(100)을 최초로 사용하는 경우 자동으로 보정 알고리즘을 가동할 수 있다(S101).
- [198] 제어부(380)는 가속도 센서(344) 및 자이로 센서(345)를 포함한 모션 센서(343)가 측정한 좌/우측 스마트 신발(100)의 3차원 움직임을 통해 지면 지지 시간 비율을 분석할 수 있고(S102), 압력 센서(346)가 측정한 좌/우측 스마트 신발(100)에 임계 압력 값 이상 작용한 시간 비율을 분석할 수 있다(S103).
- [199] 상기 측정 또는 분석 단계는 동시 또는 이시로 이루어 질 수 있다.
- [200] 예를 들어, 모션 센서(343)를 통해 측정 및 분석된 지면 지지 시간 비율이 0.8:1.2이고, 압력 센서(346)를 통해 측정 및 분석된 신호 발생 임계 압력 값 이상이 작용한 시간의 비율이 0.9:1.1라고 하자.
- [201] 이러한 경우, 제어부(380)는 향후 좌측 스마트 신발(100)의 압력 센서(346)가 측정한 값에 0.8/0.9을 곱하고, 우측 스마트 신발(100)의 압력 센서(346)가 측정한 값에 1.2/1.1를 곱하는 보정 알고리즘을 적용할 수 있다(S104, S106).
- [202] 다만, 전력소모를 최소화 하기 위해, 제어부(380)는 압력 센서(346)의 초기 보정 단계에서만 모션 센서(343)를 구동하고 별도의 필요가 없는 이상 모션 센서(343)의 구동을 비활성화 할 필요가 있다.
- [203] 즉, 보정을 수행할 때, 제어부(380)는 비활성화 중인 모션 센서(343)를 일시적으로 활성화 시킬 수 있다.
- [204] 제어부(380)의 보정은 착용자가 설정한 주기로 행해질 수도 있으며, 또는 기 설정된 주기로 자동적으로 행해질 수도 있다(S105).
- [205] 압축 상태의 스마트 신발 모듈(200)에서는 도전 부재(230) 및 제1 회로부(251)는 물리적으로 서로 접촉하고 있을 수 있다. 반면에 중립 상태의 스마트 신발 모듈(200)에서는 실시 예에 따라 도전 부재(230) 및 제1 회로부(251)는 물리적으로 이격될 수도 있고, 또는 물리적으로 이미 접촉 상태를 유지하고 있을 수도 있다.
- [206] 필요에 따라 도전 부재(230) 및 제1 회로부(251)가 물리적으로 접촉하고, 상부 케이스(261)의 내측면과 도전 부재(230)가 이격되어 있을 수도 있다.
- [207] 이하에서는 도전 부재(230)의 구성 물질 및 형상 등에 따라서 발생할 수 있는 다양한 실시 예에 대해 설명하도록 한다.
- [208] <제1 실시 예>

- [209] 도 12는 도전 부재(230)가 가변 저항 소자(230-1)인 경우에 대한 스마트 신발 모듈(200)의 일부를 도시한 것이다.
- [210] 도전 부재(230)는 가변 저항 소자(230-1)를 포함할 수 있다. 가변 저항 소자(230-1)는 가변 저항 소자(230-1)에 가해지는 하중에 따라 저항이 감소되는 물질을 의미할 수 있다.
- [211] 중립 상태의 스마트 신발 모듈(200)에서 가변 저항 소자(230-1)는 제1 회로부(251)와 일정 간격을 형성할 수도 있고, 또는 제1 회로부(251)와 접하고 있을 수도 있다. 후자의 경우 가변 저항 소자(230-1)의 일면은 상부 케이스(261)에 접하고 타면은 제1 회로부(251)에 접할 수 있다.
- [212] 또는 가변 저항 소자(230-1)는 기관(250)에 고정되어 제1 회로부(251)에 접한 상태로 구비되고, 상부 케이스(261)의 내측면(2611)과 이격되어 구비될 수도 있다.
- [213] 압축 상태의 스마트 신발 모듈(200)에서 가변 저항 소자(230-1)는 저항이 감소하여 제1 회로부(251)에 신호를 발생시키도록 할 수 있다.
- [214] 가변 저항 소자(230-1)는 제1 회로부(251)와 접촉한 상태에서도 압력 정도에 따라 저항이 변경될 수 있다. 따라서 상술한 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호와 오프 신호는 가변 저항 소자(230-1)와 제1 회로부(251)의 물리적인 접촉 여부를 기준으로 할 것이 아니라, 가변 저항 소자(230-1)의 저항이 특정 값 이하가 되는 지점을 기준으로 온 신호 및 오프 신호로 인식하도록 제어부(380)의 연산이 필요할 수 있다.
- [215] 다만, 가변 저항 소자(230-1)는 압축 방향에 대해 낮은 저항으로 변하므로, 상하 방향으로 압축되는 경우, 제1 회로부(251)를 폐회로로 형성하지 못하여 신호 발생에 대한 신뢰도를 확보하지 못할 수도 있다.
- [216] 따라서, 이를 보완하기 위해 가변 저항 소자(230-1)의 상면의 적어도 일 영역을 덮는 도전 레이어(231)를 더 포함할 수 있다.
- [217] 가변 저항 소자(230-1)의 세로 방향의 전류 흐름은 가로 방향의 도전 레이어(231)를 타고 제1 회로부(251)를 폐회로로 구성할 수 있다.
- [218] <제2 실시 예>
- [219] 도전 부재(230)는 특히 피에조(Piezo) 소자(230-2)가 될 수 있다.
- [220] 피에조 소자(230-2)는, 피에조 소자(230-2)에 작용된 압력에 따라 전류 및 전압을 발생하거나, 반대로 전류 및 전압을 피에조 소자(230-2)에 흘려주는 경우 피에조 소자(230-2)가 물리적으로 거동하는 소자를 의미할 수 있다.
- [221] 중립 상태의 스마트 신발 모듈(200)에서 피에조 소자(230-2)는 제1 회로부(251)와 일정 간격을 형성할 수도 있고, 또는 제1 회로부(251)와 접하고 있을 수도 있다. 후자의 경우 피에조 소자(230-2)의 일면은 상부 케이스(261)에 접하고 타면은 제1 회로부(251)에 접할 수 있다.
- [222] 또는 피에조 소자(230-2)는 기관(250)에 고정되어 제1 회로부(251)에 접한 상태로 구비되고, 상부 케이스(261)의 내측면(2611)과 이격되어 구비될 수도

있다.

- [223] 압축 상태의 스마트 신발 모듈(200)의 피에조 소자(230-2)가 압축되면 전류 또는 전압이 발생할 수 있다. 이때, 압축정도와 발생 전류 또는 전압은 비례하는 경향을 가질 수 있다.
- [224] 피에조 소자(230-2)에 발생한 전류 또는 전압은 제1 회로부(251)를 통해 전기 신호로 형성되고, 제어부(380)는 제1 회로부(251)에 발생한 신호의 전류 또는 전압을 기초로 압력의 정도를 측정하거나 특정 값 이상의 압력이 스마트 신발 모듈(200)에 가해졌는지를 판단할 수 있다.
- [225] 피에조 소자(230-2)는 제1 회로부(251)와 접촉한 상태에서도 압축 정도에 따라 발생 전압이 변경될 수 있다. 따라서 상술한 스마트 신발 모듈(200)의 온 신호와 오프 신호는 피에조 소자(230-2)와 제1 회로부(251)의 물리적인 접촉 여부를 기준으로 할 것이 아니라, 피에조 소자(230-2)로 인한 발생 전류 또는 전압이 특정 값 이상이 되는 지점을 기준으로 온 신호 및 오프 신호로 인식하도록 제어부(380)의 연산이 필요할 수 있다.
- [226] 도 13은 도전 부재(230)가 피에조 소자(230-2)인 경우의 스마트 신발 모듈(200)에 관한 블록도이다.
- [227] 피에조 소자(230-2)는, 피에조 소자(230-2)에 작용된 압력에 따라 전류 및 전압을 발생할 수 있다.
- [228] 제어부(380)는 나아가 피에조 소자(230-2)를 통해 제1 회로부(251)에 발생한 신호의 전류 또는 전압을 기초로 사용자의 운동량을 연산할 수도 있다.
- [229] 즉, 피에조 소자(230-2)는 온 신호 및 오프 신호 여부만 판단하는 것이 아니라, 압력에 의해 발생한 전류 또는 전압의 크기를 연속적으로 제어부(380)에 제공할 수 있으므로, 제어부(380)는 이를 운동량으로 연산하는데 사용할 수도 있다.
- [230] 도전 부재(230)가 피에조 소자(230-2)인 경우, 피에조 소자(230)는 전류 또는 전압을 축전하는 에너지 공급의 역할을 수행할 수도 있다.
- [231] 피에조 소자(230-2)를 통해 발생한 전류 또는 전압을 통해 스마트 신발 모듈(200)에 전원을 제공하는 전원공급부(390)에 축전을 할 수도 있다. 따라서 이 경우, 전원공급부(390) 사용시간을 반 영구적 또는 영구적으로 늘려줄 수 있는 상승 효과를 가져올 수 있다.
- [232] 도 14는 도전 부재(230)가 피에조 소자(230-2)인 경우의 스마트 신발 모듈(200)에 관한 블록도이다.
- [233] 반대로, 피에조 소자(230-2)는 제어부(380)의 전압에 반응하여 물리적인 거동을 스마트 신발 모듈(200)에 제공하는 역할을 수행할 수도 있다.
- [234] 제어부(380)는 전원공급부(390)로 하여금 피에조 소자(230-2)에 기 설정된 제어 신호에 대응하는 전압을 인가하도록 하고, 피에조 소자(230-2)는 인가받은 전압에 대응하여 물리적으로 거동할 수 있다. 일 실시 예로 피에조 소자(230-2)의 물리적 거동은 진동을 통한 알람 기능이 될 수도 있다.
- [235] 즉, 도전 부재(230)인 피에조 소자(230-2)는 사용자의 움직임에 파악하는 압력

센서(364, 도 1참조)의 역할과 동시에 스마트 신발 모듈(200)을 물리적으로 거동시킴으로써 사용자에게 알림 기능을 동시에 수행할 수 있다.

- [236] 도 15 내지 도 18은 피에조 소자(230-2)를 통해 사용자에게 알림 기능을 제공하는 실시 예들을 차례대로 도시한 것이다.
- [237] 기 설정된 제어 신호는, 전압 인가 크기, 전압 인가 횟수 및 전압 인가 주기 중 적어도 하나를 달리할 수 있다.
- [238] 전압 인가의 크기가 커질수록 피에조 소자의 물리적 거동의 변위는 달라질 수 있다. 전압 인가의 횟수 및 주기는 사용자가 인식할 수 있는 패턴을 다양화 하는데 영향을 미칠 수 있다.
- [239] 스마트 신발 모듈(200)은 좌측 스마트 신발(100) 및 우측 스마트 신발(100)에 각각 구비될 수 있다.
- [240] 좌측 스마트 신발(100)에 구비된 스마트 신발 모듈(200)을 좌측 스마트 신발 모듈(200-1), 우측 스마트 신발(100)에 구비된 스마트 신발 모듈(200)을 우측 스마트 신발 모듈(200-2)로 정의할 수 있고, 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2)에서 유기적으로 동작하는 단위를 스마트 신발 모듈 시스템(2001)으로 정의한다.
- [241] 즉, 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2) 중 어느 한 쪽의 제어부(380)는 한 쪽의 스마트 신발 모듈뿐만 아니라 다른 한 쪽의 스마트 신발 모듈까지 제어할 수 있고, 또는 각 제어부(380)가 각 스마트 신발 모듈을 제어하고 이 정보를 서로 공유하여 유기적으로 제어할 수도 있다.
- [242] 또는 별도의 단말기가 각 스마트 신발 모듈의 제어부(380)를 제어할 수도 있다.
- [243] 앞의 두 경우 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2)을 스마트 신발 모듈 시스템(2001)으로 볼 수 있고, 후자의 경우 좌측 스마트 신발 모듈(200-1), 우측 스마트 신발 모듈(200-2) 및 별도의 단말기를 스마트 신발 모듈 시스템(2001)으로 볼 수도 있다.
- [244] 피에조 소자(230-2)는 좌측 스마트 신발 모듈(200-1) 및 우측 스마트 신발 모듈(200-2) 양 쪽에 각각 구비될 수 있다.
- [245] 기 설정된 제어 신호는 각 피에조 소자(230-2) 중 어느 한 쪽에 전압을 인가하는 제1 제어 신호가 될 수 있다. 즉, 제1 제어 신호는 스마트 신발 모듈(200) 양 쪽 중 한 쪽에만 진동을 발생하도록 하는 신호가 될 수 있다.
- [246] 기 설정된 제어 신호는 각 피에조 소자 양 쪽에 동시에 전압을 인가하는 제2 제어 신호가 될 수 있다. 즉, 제2 제어 신호는 스마트 신발 모듈(200) 양 쪽에 동시에 진동을 발생하도록 하는 신호가 될 수 있다.
- [247] 기 설정된 제어 신호는 각 피에조 소자 양 쪽에 이시에 전압을 인가하는 제3 제어 신호가 될 수 있다. 즉, 제3 제어 신호는 스마트 신발 모듈(200) 양 쪽에 이시에 진동을 발생하도록 하는 신호가 될 수 있다.
- [248] 따라서, 제어부(380)는 전압 인가의 크기, 횟수, 주기 및 좌/우측 스마트 신발 모듈(200)의 구분을 통한 진동 발생의 조합으로 착용자에게 다양한 신호를

전달할 수 있다.

- [249] 일 예로 전압 인가의 크기를 통해 진동 세기를 달리하여 알림의 중요도를 달리할 수 있다. 또는 좌/우 측 스마트 신발 모듈(200) 중 한 쪽에만 진동을 발생시키는 것은 진행 방향을 의미할 수 있다. 또 좌/우 측 스마트 신발 모듈(200) 양 쪽 모두에 진동을 동시에 발생시키는 것은 정지하도록 하는 알림을 뜻할 수 있다. 또 좌/우 측 스마트 신발 모듈(200) 양 쪽에 진동을 이시에 발생시키는 것은 후진하도록 하는 알림을 의미할 수도 있다.
- [250] 도 15는 회전을 안내하는 피에조 소자(230-2) 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [251] 제어부(380)는 회전이 필요한 방향의 스마트 신발 모듈에 진동을 발생시킬 수 있다. 즉, 우회전이 필요한 경우 우측 스마트 신발 모듈(200-2)에, 좌회전이 필요한 경우 좌측 스마트 신발 모듈(200-1)에 진동을 발생시켜 착용자가 이를 회전 요구 알림으로 인식하도록 할 수 있다.
- [252] 필요에 따라, 회전 요구 지점이 다가올수록 진동 패턴을 달리하여 회전 요구 지점이 다가오고 있음을 착용자에게 알리도록 할 수 있다. 일 예로, 회전 요구 지점 100m 전에서는 진동이 1회 발생하고(도 15(a)), 50m 전에서는 진동이 3회 발생(도 15(b)), 3m 이내에서는 회전시까지 지속적으로 발생(도 15(c))할 수도 있다.
- [253] 검은 칸의 개수는 진동 세기에 비례함을 의미할 수 있다. ms 또는 sec 단위는 진동 시간을 의미할 수 있다. 이는 후술할 도 13 내지 15에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [254] 회전 지점은 사용자가 설정한 또는 자동으로 설정된 도착 지점까지의 경로 중 저장부에 기 저장된 좌표 정보 또는 서버를 통해 전송받은 좌표 정보를 통해 획득될 수 있다.
- [255] 전술한 바와 같이 위치정보 모듈은 스마트 신발 모듈(200)의 위치정보를 측정 또는 전송하여 제어부(380)가 스마트 신발 모듈(200)의 위치정보와 회전 지점 사이의 거리를 연산하도록 할 수 있다.
- [256] 이러한 알고리즘은 후술할 도 16 내지 18에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [257] 도 16은 도착을 알리는 피에조 소자(230-2) 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [258] 제어부(380)는 스마트 신발 모듈(200)이 기 설정된 도착 지점에 도달하는 경우 이를 알리도록 피에조 소자(230-2)에 전압을 인가할 수 있다. 전압 인가의 제어 신호는 좌/우측 스마트 신발 모듈(200)에 동시에 3회가 발생하도록 할 수 있다.
- [259] 도 17은 위험을 알리는 피에조 소자(230-2) 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [260] 스마트 신발 모듈(200)의 위치 또는 위치 변화가 의도하지 않은 경로로 진행되는 경우, 또는 위험 지점에 근접하거나 도달한 경우, 제어부(380)는 좌/우측 스마트 신발 모듈(200) 동시에 큰 진동이 계속해서 발생하는 제어 신호에

대응한 전압을 인가하도록 할 수 있다.

- [261] 도 18은 후진을 안내하는 피에조 소자(230-2) 진동 제어 신호에 관련한 일 실시 예이다.
- [262] 스마트 신발 모듈(200)의 위치 또는 위치 변화가 안내 경로를 이탈하여 진행된 방향의 반대 방향으로 돌아갈 필요가 있는 경우, 제어부(380)는 좌/우측 스마트 신발 모듈(200) 이시에, 즉 번갈아가며 작은 진동이 계속해서 발생하도록 하는 제어 신호에 대응한 전압을 인가하도록 할 수 있다.
- [263] <실시 예 3>
- [264] 도 19는 유전체를 도전 부재(230)로 사용한 경우의 일 실시 예이다.
- [265] 도전 부재(230)는 특히 유전체(230-3)가 될 수 있다.
- [266] 유전체(230-3)는, 유전체(230-3)에 작용된 압력에 따른 유전체(230-3) 및 제1 회로부(251) 사이의 갭 변화 또는 유전체(230-3)의 형태 변화로 인한 정전 용량(Capacitance) 변화를 감지하여 압력의 정도를 측정할 수 있다.
- [267] 중립 상태의 스마트 신발 모듈(200)에서 유전체(230-3)는 제1 회로부(251)와 일정 간격을 형성할 수도 있고, 또는 제1 회로부(251)와 접하고 있을 수도 있다. 후자의 경우 유전체(230-3)의 일면은 상부 케이스(261)에 접하고 타면은 제1 회로부(251)에 접할 수 있다.
- [268] 또는 유전체(230-3)는 기판(250)에 고정되어 제1 회로부(251)에 접한 상태로 구비되고, 상부 케이스(261)의 내측면(2611)과 이격되어 구비될 수도 있다.
- [269] 제1 회로부(251)의 적어도 일 영역은 기판(250)의 표면에 노출될 수 있다. 제1 회로부(251)는 셀프 캡(Self Cap) 형태 또는 뮤츄얼 캡(Mutual Cap) 형태로 구비될 수 있다.
- [270] 제어부(380, 도 1참조)는 압축 상태의 스마트 신발 모듈(200)의 제1 회로부(251)에 발생하는 정전 용량(Capacitance) 변화를 측정할 수 있다.
- [271] 도 20은 유전체(230-3)가 구비된 스마트 신발 모듈(200)의 측면 개략도이다.
- [272] 도 20(a), 20(b), 20(c)는 유전체(230-3)가 압력으로 인해 제1 회로부(251)에 순차적으로 압축하는 것을 도시한 것이다.
- [273] 유전체(230-3)는 상부 케이스(261)에서 제1 회로부(251) 방향으로 갈수록 감소하는 단면적을 갖는 형상을 가질 수 있다.
- [274] 예를 들어, 유전체(230-3)는 콘 형상을 띌 수도 있다. 콘 형상의 유전체(230-3)는 스마트 신발 모듈(200)에 작용하는 압력이 증가함에 따라 접촉 면적이 늘어날 수 있고, 이에 따라 정전 용량(Capacitance)의 변화가 발생할 수 있다. 제어부(380, 도 1 참조)는 이러한 정전 용량(Capacitance)의 변화를 파악하여 스마트 신발 모듈(200)에 특정 값 이상의 압력이 작용했는지 여부를 인식할 수 있다.
- [275] 특정 값 압력인 신호 발생 임계 압력 값은 유전체(230-3)의 유전율 및 형상에 따라 달라지도록 설계될 수 있다.
- [276] <실시 예 4>
- [277] 도 21은 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)의 일 실시 예를 도시한

것이다.

- [278] 도전 부재(230)는 돔 캡(230-4)을 포함하여 돔 스위치 방식으로 구비될 수도 있다. 즉, 돔 캡(230-4)은 제1 회로부(251)에 장착될 수 있다. 돔 캡(230-4)은 상부 케이스(261)가 아닌 제1 회로부(251)에 고정되어 구비될 수 있다.
- [279] 돔 캡(230-4)을 용이하게 누를 수 있도록 상부 케이스(261)의 내측면(2611)에는 돌출된 키 누름부(232)가 형성될 수 있다.
- [280] 탄성 거동하는 상부 케이스(261)에 특정 값 이상의 압력이 작용하면 제1 회로부(251)에 장착된 돔 캡(230-4)을 눌러 스마트 신발 모듈(200)에 온 신호를 발생시킬 수 있다.
- [281] 신호 발생 임계 압력 값은 돔 캡(230-4)의 재질 또는 형상 및 키 누름부(232)와 돔 캡(230-4) 사이의 제4 캡 G4 등에 따라 달라질 수 있다.
- [282] <실시 예 5>
- [283] 도 22는 본 발명과 관련된 스마트 신발 모듈(200)의 일 실시 예를 도시한 것이다.
- [284] 제1 자성부재(233)가 상부 케이스(261)에 구비되고, 제1 자성부재(233)와 척력을 발생시키는 제2 자성부재(234)가 하부 케이스(262)에 구비될 수 있다.
- [285] 스마트 신발 모듈(200)에 작용하는 하중이 계속되는 경우 스마트 신발 모듈(200)의 하우징(260), 즉 상부 케이스(261) 또는 하부 케이스(262)에 변형이 발생하여 신호 발생 임계 압력 값에 의도하지 않은 변화가 발생할 수 있다.
- [286] 따라서 반영구적으로 유지되는 제1 자성부재(233)와 제2 자성부재(234)의 척력을 이용하여 신호 발생 임계 압력 값의 변화를 최소화 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [287] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 해당 기술 분야의 통상의 기술자에게 자명하다.
- [288] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

- [289] 상술한 바와 같이, 본 발명은 모든 스마트 신발에 부분적 또는 전체적으로 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스;
상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스;
상기 하부 케이스에 실장되어 제1 회로부를 포함하는 기관;
상기 상부 케이스 및 상기 기관의 제1 회로부 사이에 구비되고, 상기 탄성 거동에 의해 상기 제1 회로부에 신호를 발생시키는 도전 부재; 및
상기 제1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부;를 포함하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 제1 회로부와 상기 도전 부재는 제1 겹을 형성하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스 중 일 측에 구비된 결합 홀;
상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스 중 나머지 일 측에 구비되어 상기 결합 홀에 끼워지는 결합 돌기; 및
상기 상부 케이스의 내측에 돌출되어 상기 제1 회로부를 지지하는 지지 리브;를 포함하고,
상기 결합 홀 및 상기 결합 돌기는 사이에 제2 겹을 형성하고, 상기 지지 리브 및 상기 제1 회로부는 접하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 상부 케이스 및 상기 하부 케이스의 결합 외측 경계 사이에 제3 겹을 형성하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 하부 케이스의 내측에 구비되어 상기 기관을 고정하는 후크부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 도전 부재 및 상기 상부 케이스의 내측면 사이에 구비된 접착 테이프;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 도전 부재는 상기 상부 케이스의 내측면에 이중 사출되는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 도전 부재와 대응되는 상기 상부 케이스의 내측면에 형성된 함몰 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.
- [청구항 9] 제1 항에 있어서,

상기 도전 부재는 가변 저항 소자, 유전체 및 돔 캡 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,
상기 도전 부재가 가변 저항 소자인 경우, 상기 가변 저항 소자의 상면의 적어도 일 영역을 덮는 도전 레이어를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 11] 압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스;
상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스;
상기 하부 케이스에 실장되어 제1 회로부를 포함하는 기관;
상기 상부 케이스 및 상기 기관의 제1 회로부 사이에 구비되고, 상기 탄성 거동에 의해 상기 제1 회로부에 신호를 발생시키는 피에조 소자; 및
상기 제1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부;를 포함하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 제1 회로부에 발생한 신호의 전압을 기초로 사용자의 운동량을 연산하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 13] 제11 항에 있어서,
상기 피에조 소자에서 발생한 전기를 공급받아 축전하는 전원공급부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 14] 제11 항에 있어서,
상기 피에조 소자에 전압을 인가하는 전원공급부;를 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 전원공급부로 하여금 상기 피에조 소자에 기 설정된 제어 신호에 대응하는 전압을 인가하도록 하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 15] 제14 항에 있어서,
상기 기 설정된 제어 신호는, 상기 전압 인가 크기, 횟수 및 주기 중 적어도 하나를 달리하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 16] 제14 항에 있어서,
상기 스마트 신발 모듈의 위치정보를 측정 또는 전송하는 위치정보 모듈;을 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 위치정보 모듈에 의해 측정된 위치정보와 특정 위치와의 거리에 대응하여 상기 전압 인가의 주기를 달리하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 17] 제14 항에 있어서,

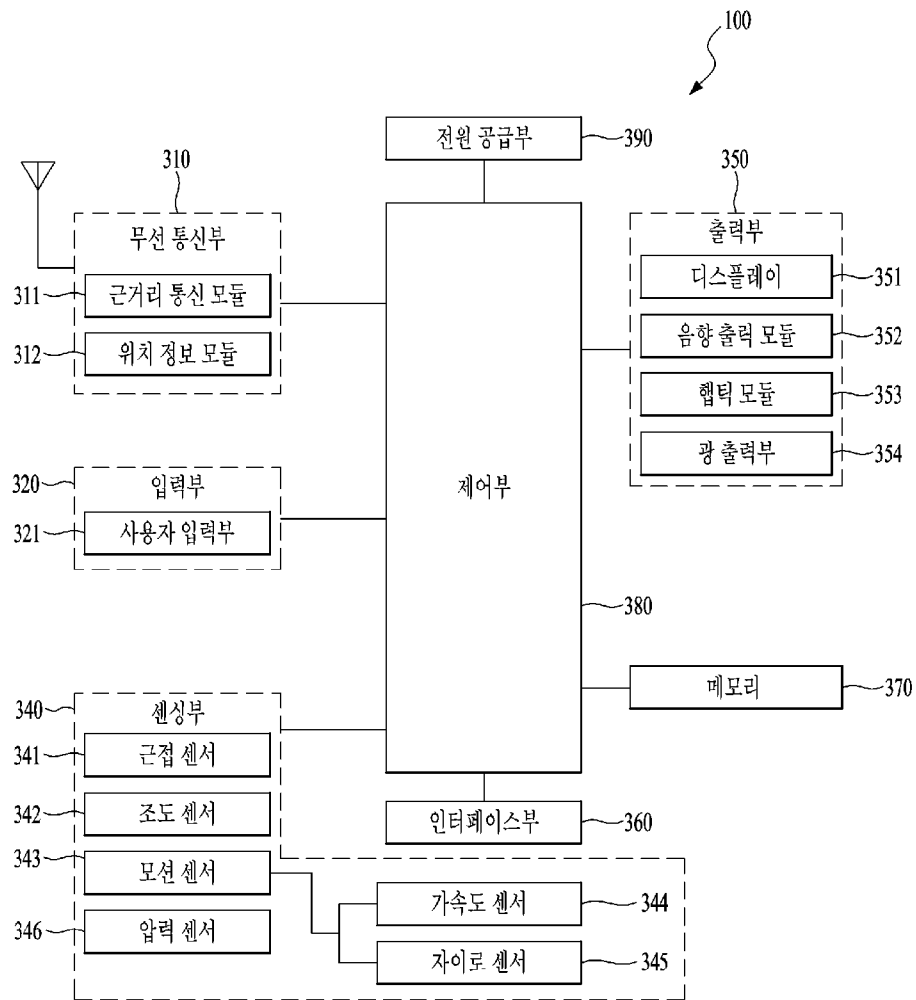
상기 스마트 신발 모듈은 상기 피에조 소자가 각각 구비된 좌측 스마트 신발 모듈 및 우측 스마트 신발 모듈을 포함하고,
상기 기 설정된 제어 신호는, 상기 각 피에조 소자 중 어느 한쪽에 전압을 인가하는 제1 제어 신호, 상기 각 피에조 소자 양쪽에 동시에 전압을 인가하는 제2 제어 신호 및 상기 각 피에조 소자 양쪽에 이시에 전압을 인가하는 제3 제어 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈.

[청구항 18] 좌측 스마트 신발 모듈 및 우측 스마트 신발 모듈을 포함하는 스마트 신발 모듈 시스템에 있어서,
상기 좌측 스마트 신발 모듈 및 상기 우측 스마트 신발 모듈 각각은,
압력 스위치의 상부 외관을 형성하고 제1 방향으로 작용하는 특정 값 이상의 압력에 의해 탄성 거동하는 상부 케이스;
상기 상부 케이스의 하단에 결합하여 상기 압력 스위치의 하단 외관을 형성하는 하부 케이스;
상기 하부 케이스에 실장되어 제1 회로부를 포함하는 기관;
상기 상부 케이스의 내측에 상기 제1 회로부와 제1 갭을 형성하도록 구비되고, 상기 탄성 거동에 의해 상기 제1 회로부와 접촉하여 신호를 발생시키는 도전 부재;
가속도 센서 및 자이로 센서를 포함하는 모션 센서; 및
상기 제1 회로부에 발생한 신호를 처리하는 제어부;를 포함하고,
상기 제어부는,
상기 각 모션 센서를 통해 분석한 지면 지지 시간 비율을 근거로 상기 좌측 스마트 신발 모듈 및 상기 우측 스마트 신발 모듈 각각의 제1 회로부를 통해 측정된 온 신호 비율을 보정된 온 신호 비율로 보정하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈 시스템.

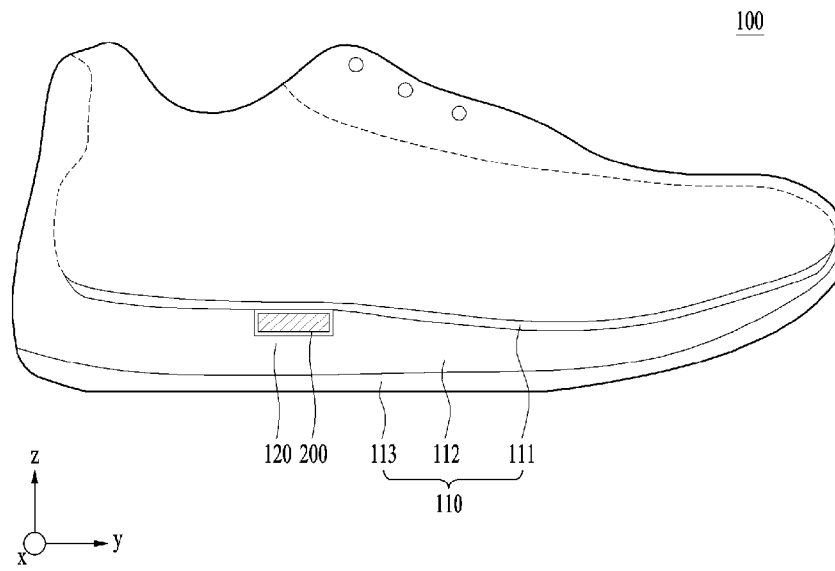
[청구항 19] 제18 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 보정을 수행할 때, 비활성화 중인 상기 모션 센서를 활성화 하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈 시스템.

[청구항 20] 제18 항에 있어서,
상기 제어부는,
기 설정된 주기 또는 사용자가 설정한 주기마다 상기 보정을 수행하는 것을 특징으로 하는 스마트 신발 모듈 시스템.

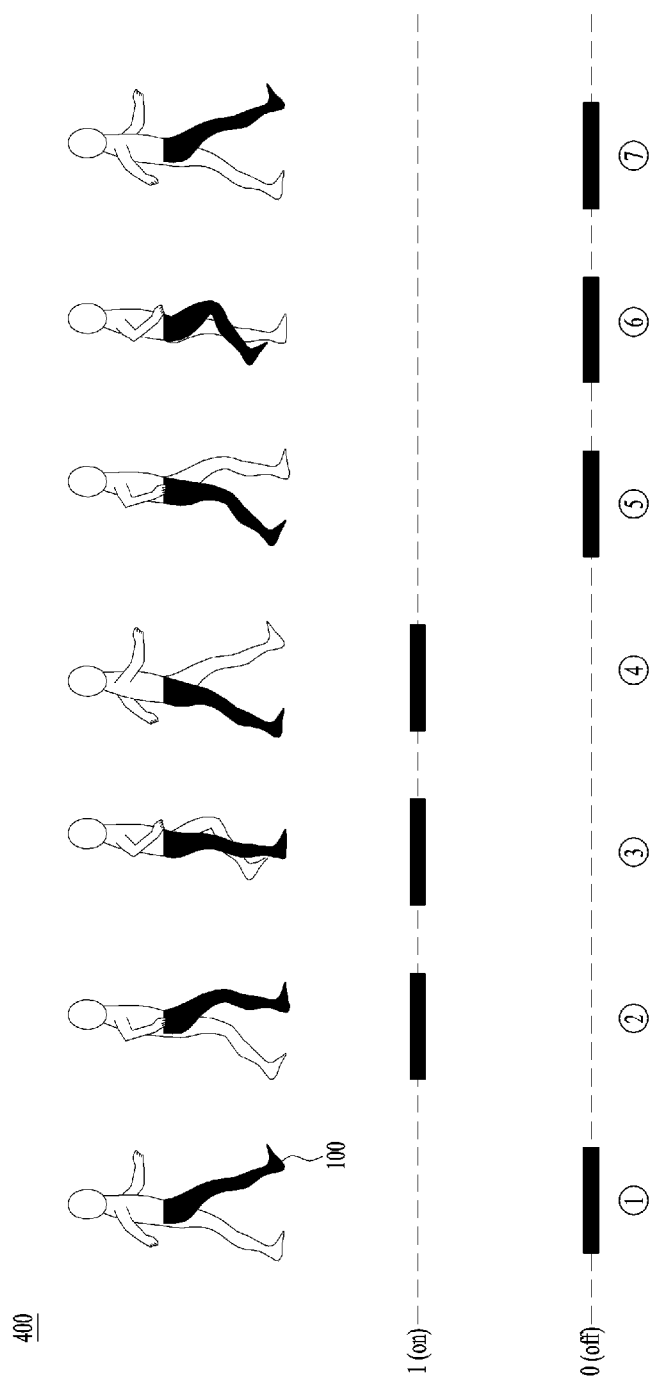
[도 1]



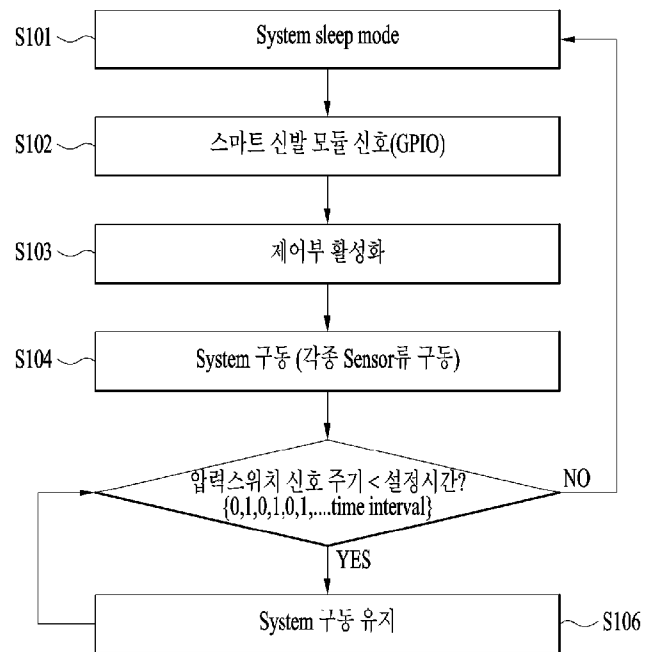
[도2]



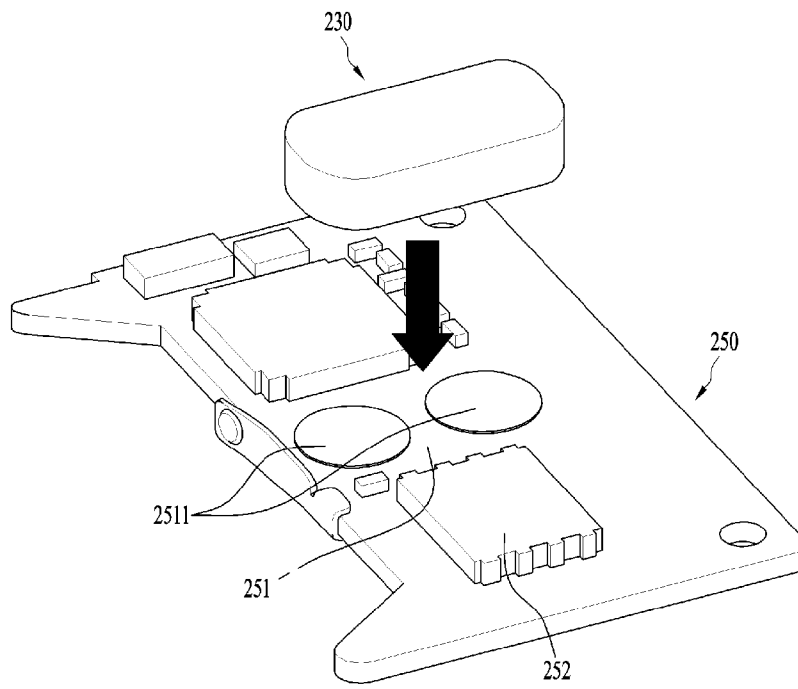
[도3]



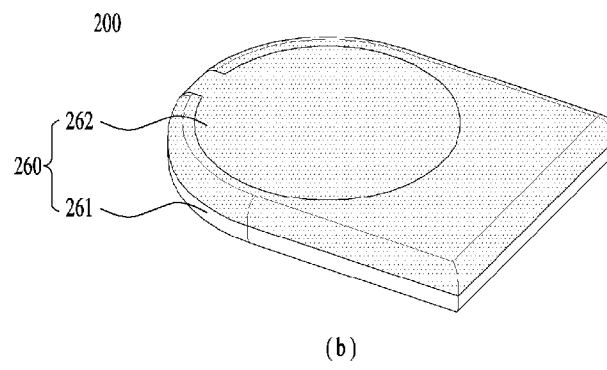
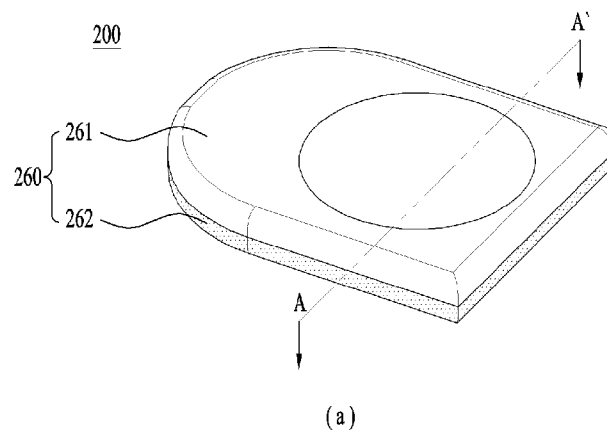
[도4]



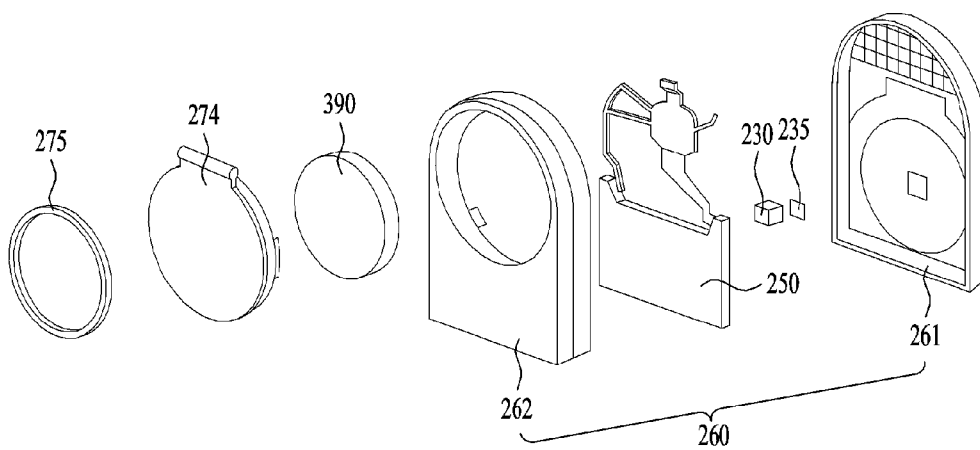
[도5]



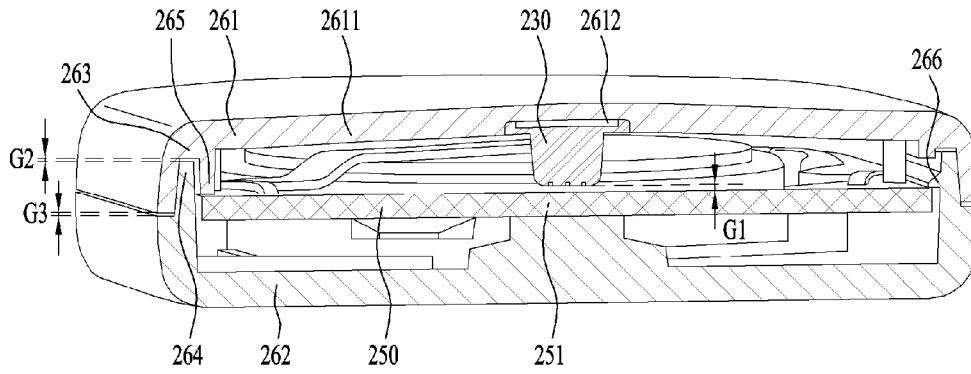
[도6]



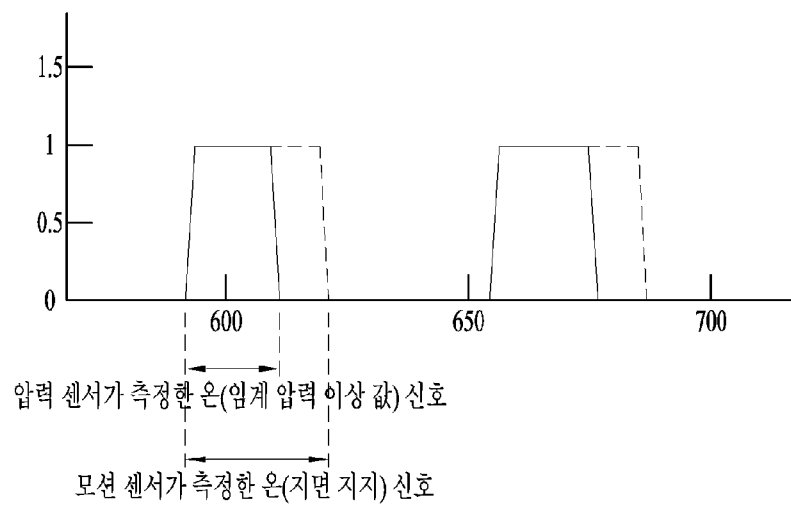
[도7]



[도8]

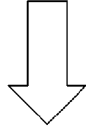


[도9]



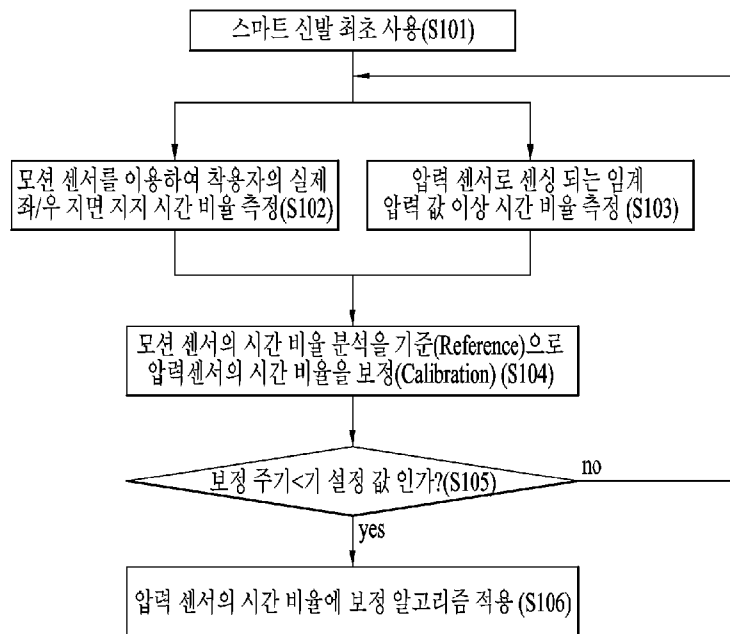
[도10]

		좌측 스마트 신발	우측 스마트 신발
측정	압력 센서	0.9	1.1
	모션 센서	0.8	1.2

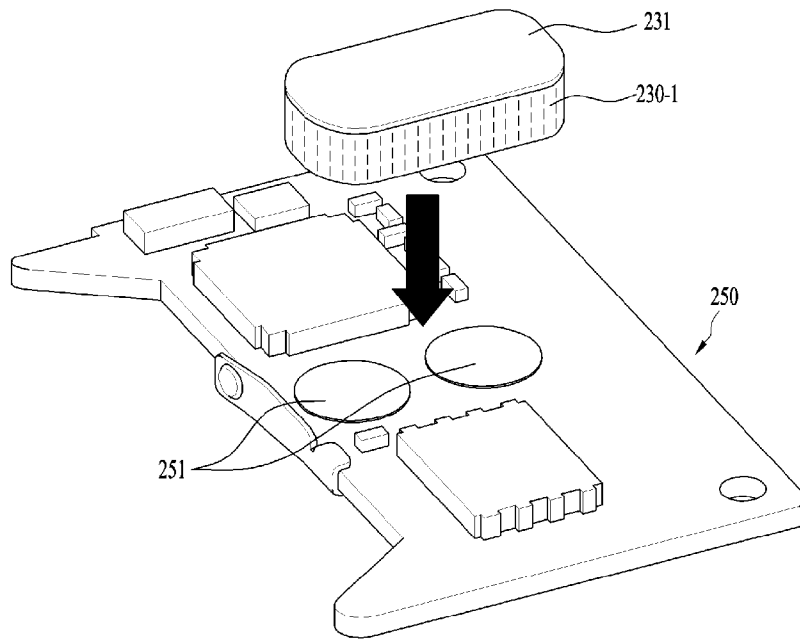


	보정 알고리즘
압력 센서가 측정한 좌측 스마트 신발 값 A	$A * 0.8/0.9$
압력 센서가 측정한 좌측 스마트 신발 값 B	$B * 1.2/1.1$

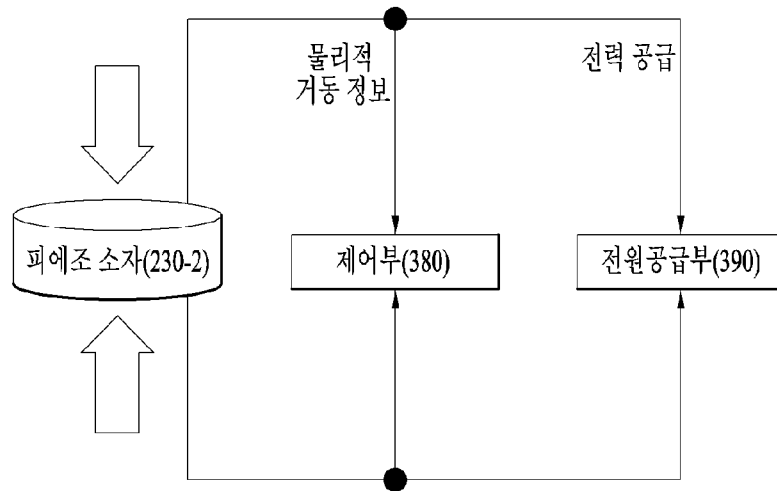
[도11]



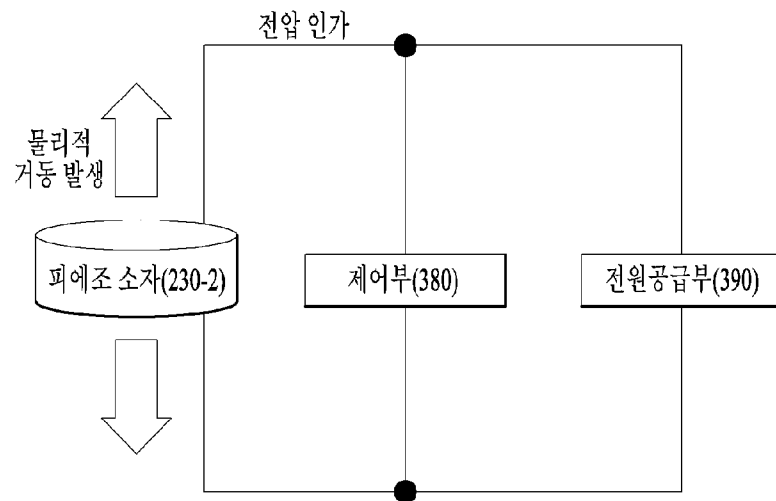
[도12]



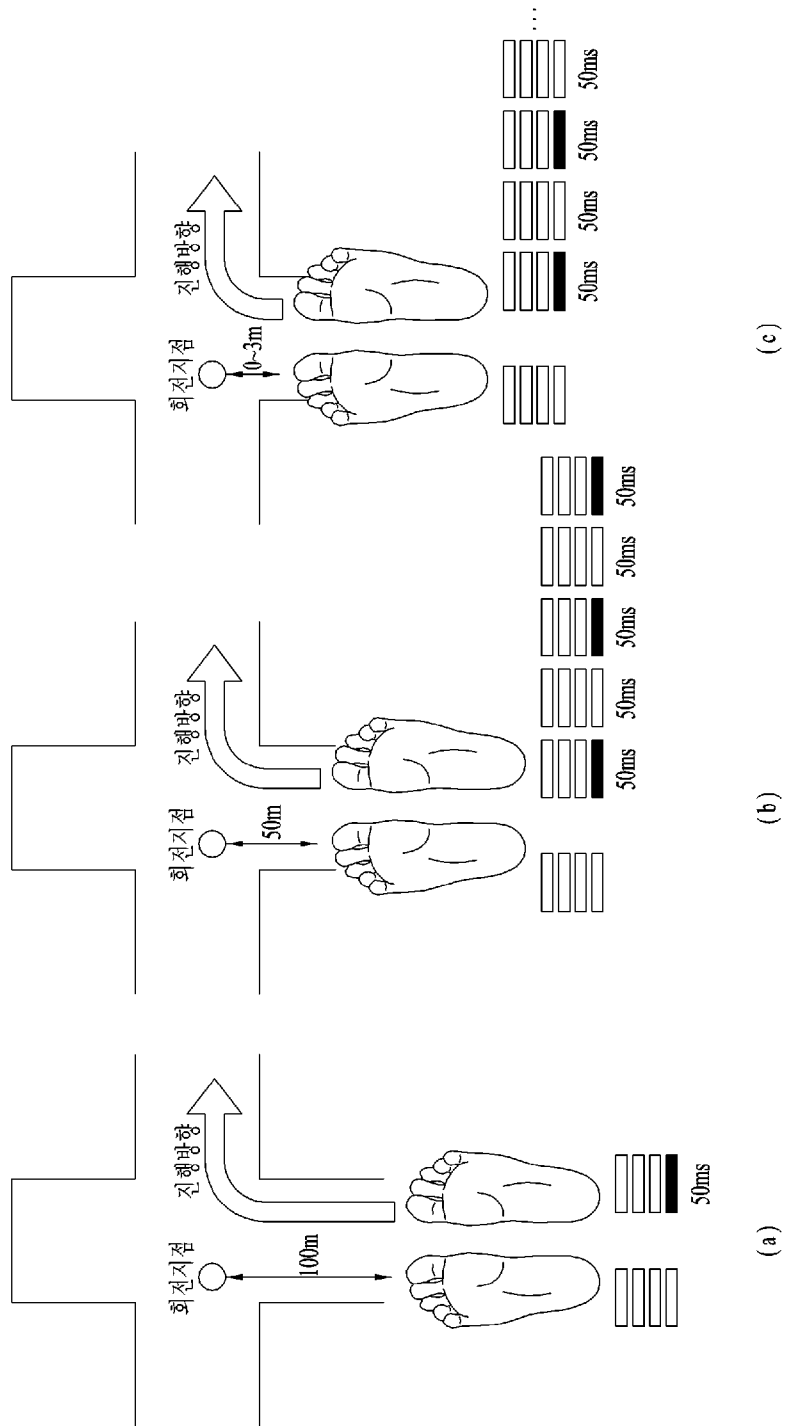
[도13]



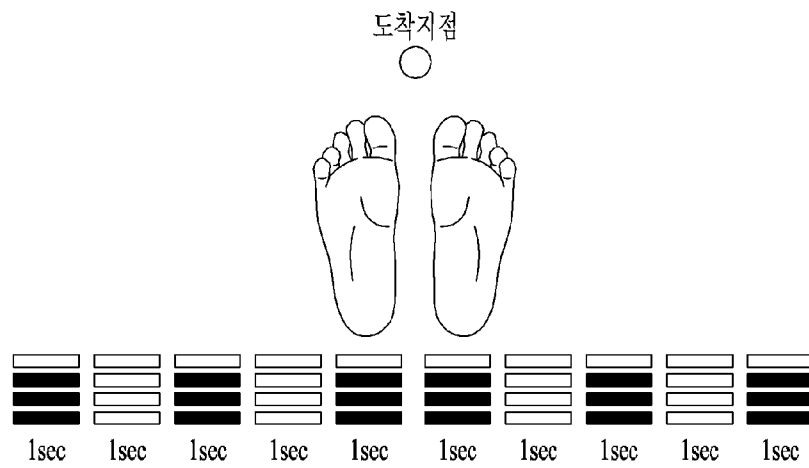
[도14]



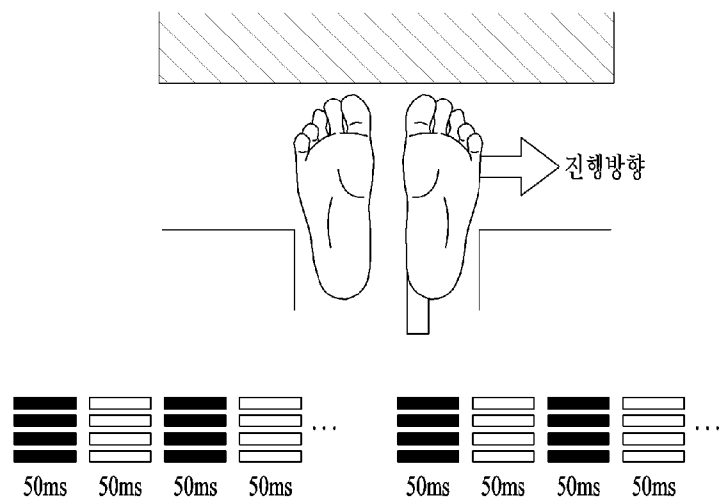
[도15]



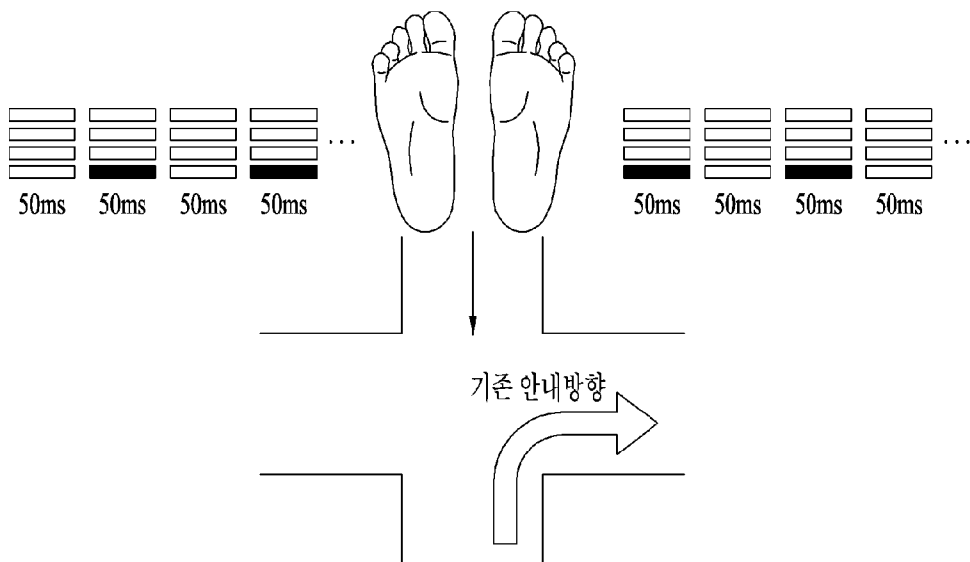
[도16]



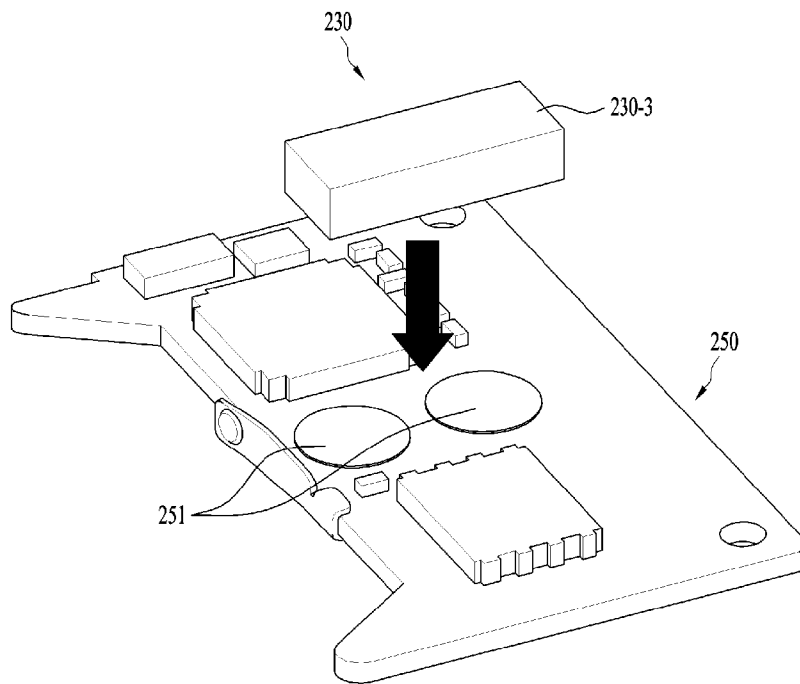
[도17]



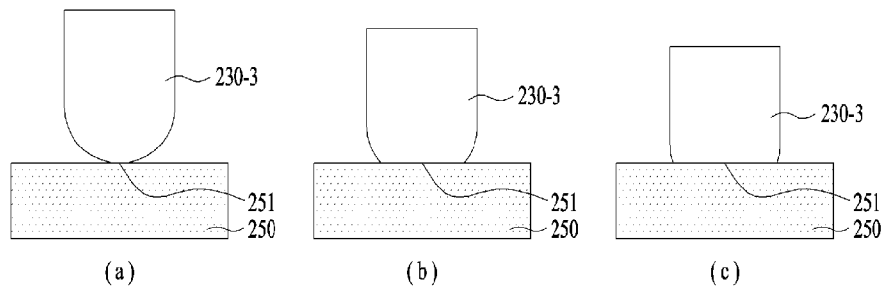
[도18]



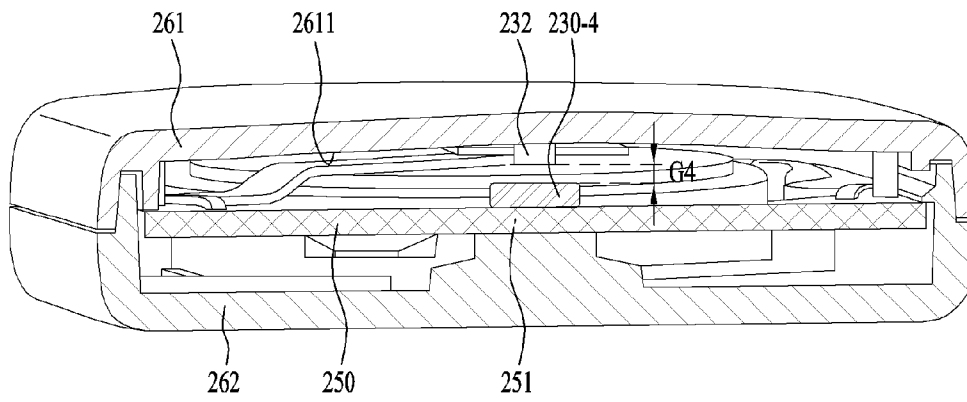
[도19]



[도20]



[도21]



[도22]

