(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0123977
(43) 공개일자 2014년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*A61B 5/00* (2006.01) *A61B 5/103* (2006.01)
*A43D 1/02* (2006.01) *G06Q 50/22* (2012.01)
(21) 출원번호 10-2014-7024100
(22) 출원일자(국제) 2013년01월29일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년08월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/023686
(87) 국제공개번호 WO 2013/116242
국제공개일자 2013년08월08일
(30) 우선권주장
61/592,333 2012년01월30일 미국(US)
61/747,877 2012년12월31일 미국(US)

(71) 출원인
**센소리아 인크.**
미국, 워싱톤 98052, 레드몬드, 스위트 에이-9, 87번째 스트리트 16225 엔.이.
(72) 발명자
**에스포지토, 마리오**
미국, 워싱톤 98052, 레드몬드, 7429-152엔디 씨티 엔.이.
**마카그노, 마리지오**
미국, 워싱톤 98052, 레드몬드, 13521-173번째 플레이스 엔.이.
**비가노', 데이비드 지안카를로**
미국, 워싱톤 98052, 레드몬드, 16203 엔.이. 43번째 씨티
(74) 대리인
**강명구**

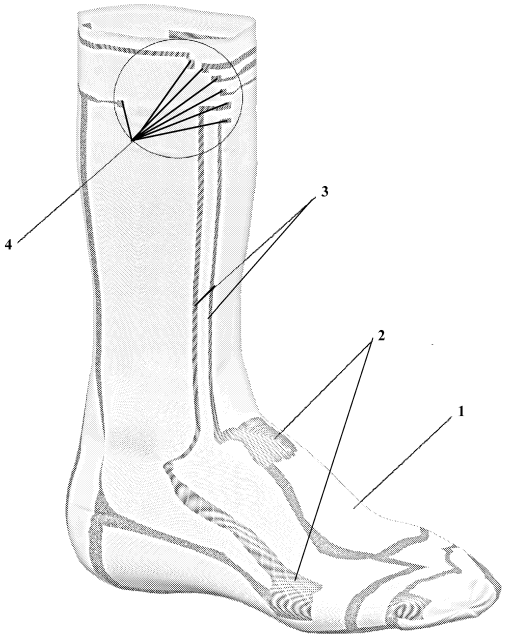
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **센서, 인터페이스 및 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 질환에 대한 데이터 수집과 통합된 원격 모니터링을 위한 센서 시스템**

## (57) 요 약

유연하고 신축성 있는 직물계 압력 센서를 포함하는 센싱 장치는 신체 표면에 (직접 또는 간접적으로) 입혀질 옷에 연관 또는 포함될 수 있거나, 시트형 물질, 밴디지 및 신체에 (직접 또는 간접적으로) 접촉하는 그 밖의 물질과 같은 유연한 기본 물질의 그 밖의 유형과 연관될 수 있으며, 독립적으로 위치될 수 있는 센서 부품으로 제공될 수 있다. 신체 표면 또는 신체 내의 질환을 원격 모니터링하기 위하여, 센서 부품에 의해 수집된 데이터를 저장, 통신, 처리, 분석 및 디스플레이하기 위한 시스템 및 방법도 개시된다. 센서 및 센서 시스템은 현 신체 질환과 관련된 실질적인 실시간 피드백을 제공하여, 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 통지 또는 경고를 제공할 수 있어서, 질환에 대한 조정이 적절하다는 것이 나타날 때, 빨리 조정할 수 있게 한다.

*대 표 도* - 도1



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

전기적 전도성 센서;

상기 센서에 연결된 적어도 두 개의 전기적 전도성 리드;

상기 리드의 각각에 연결된 적어도 하나의 전기적 전도성 트레이스; 및

상기 전도성 트레이스의 각각에 연결된 적어도 하나의 신호 전송 말단부를 포함하되, 상기 센서, 상기 리드, 상기 전도성 트레이스 및 상기 신호 전송 말단부는 유연하고, 비전기적 전도성 기본 물질에 연결되는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 전도성 센서는 전기적 전도성 직물(fabric)을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서, 적어도 하나의 추가적인 비-직물 센서를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 전도성 센서는 상기 센서에 가해지는 힘을 센싱할 수 있는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 센서는 비실리콘계인 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 센서는 전도성 코팅물을 가진 유연한 직물을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 유연한 직물은 추가적으로 신축성 있는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서, 상기 센서, 각각의 전도성 리드 및 각각의 전도성 트레이스는 전기적 전도성 직물을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 비전기적 전도성 기본 물질은 웨어러블 옷의 폼 팩터(form factor)인 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 비전기적 전도성 기본 물질은 양말의 폼 팩터인 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서, 비전기적 전도성 기본 물질은 깔창의 폼 팩터인 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서, 비전기적 전도성 기본 물질은 밴디지 또는 상처 드레싱의 폼 팩터인 것을 특징으로 하는 센

싱 장치.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서, 수분 및 온도 또는 수분이나 온도를 센싱할 수 있는 적어도 하나의 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 14**

제 2 항에 있어서, 상기 전도성 트레이스는 전도성 직물 센서와 상이한 특성을 가진 전도성 직물을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서, 상기 신호 전송 말단부는 두 부분으로 짝을 이루는 기계적 패스너 장치 중 한 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, 상기 신호 전송 말단부는 자석 부품을 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 17**

제 1 항에 있어서, 적어도 전기적 전도성 센서와 각각의 전기적 전도성 리드를 감싸는 실질적으로 액체 불침투성인 배리어를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서, 센싱 장치의 신호 전송 말단부와 짝을 이루는 신호 수신 말단부를 가진 전용 전자 장치와 조합되고, 하우징 부품 내에 위치된 신호 처리 및 통신 부품을 가진 하우징 부품을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서, 전용 전자 장치의 하우징 부품은 사용자의 하퇴 또는 발목 주위에 부분적으로 맞춰지는 만곡된 하우징의 형태인 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 20**

제 18 항에 있어서, 전용 전자 장치의 하우징 부품은 정강이 보호대처럼 구성되는 것을 특징으로 하는 센싱 장치.

**청구항 21**

유연하고 비전도성 기본 물질과 연결된 신호 전송 말단부를 가지고, 사용자의 신체 표면의 일부와 직접 또는 간접적으로 접촉하도록 위치되는 적어도 하나의 전기적 전도성 센싱 장치;

상기 센싱 장치의 신호 전송 말단부로부터 신호를 수신하는 신호 수신 말단부와 신호 처리 및 통신 부품을 가진 전용 전자 장치; 및

상기 전용 전자 장치로부터 데이터를 수신하고, 프로그램된 및 프로그램 가능한 또는 프로그램되거나 프로그램 가능한 명령어와 루틴을 따라 데이터 분석을 실행하도록 구성된 원격 계산 시설을 포함하는 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 질환을 원격 모니터링하고 데이터 수집을 위한 시스템.

**청구항 22**

신체 표면 또는 신체 표면 근처에 가해지는 압력 또는 힘을 센싱하기 위한 적어도 하나의 센싱 수단;

센싱 수단으로부터 센싱된 압력 또는 힘과 관련된 신호를 신호 처리를 위해 전용 전자 장치로 전송하기 위한 적어도 하나의 수단;

전용 전자 수단으로부터의 신호 및 데이터 또는 신호나 데이터를 원격 계산 시설로 통신하기 위한 수단; 및

원격 계산 시설에서 데이터 입력, 저장 및 처리하며, 사용자의 인증 및 질병과 관련된 데이터를 수신 및 저장하고, 적어도 하나의 센싱 수단을 작동하도록 하며, 모니터링 문턱값과 통지를 설정하고, 전용 전자 수단으로부터의 신호 및 데이터 또는 신호나 데이터를 분석하며, 분석된 데이터를 보고하기 위한 수단을 포함하는 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 질환을 원격 모니터링하고 데이터 수집을 위한 시스템.

**청구항 23**

유연한 전기적 전도성 센서, 상기 센서에 연결된 적어도 두 개의 유연한 전기적 전도성 리드, 상기 전도성 리드의 각각에 연결된 적어도 하나의 유연한 전기적 전도성 트레이스 및 모니터링 되려는 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 위치에서 유연한 전도성 트레이스의 각각에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 신호 전송 말단부를 포함하고 독립적으로 위치될 수 있는 센싱 장치의 전기적 전도성 센서를 위치시키는 단계;

상기 센서로부터 원격의 위치에 각각의 신호 전송 말단부를 위치시키는 단계;

센서가 위치된 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 위치를 커버하고, 각각의 신호 전송 말단부는 커버하지 않고 노출시키는 단계; 및

신호 전송 말단부로부터의 신호 및 데이터 또는 신호나 데이터를 외부의 호스트 계산 시스템과 통신하는 전용 전자 장치로 전송하는 단계를 포함하는 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 질환을 원격 모니터링하고 데이터 수집을 위한 시스템.

**청구항 24**

유연한 전기적 전도성 센서, 상기 센서에 연결된 적어도 두 개의 유연한 전기적 전도성 리드, 상기 전도성 리드의 각각에 연결된 적어도 하나의 유연한 전기적 전도성 트레이스 및 사용자의 발 또는 사용자의 발 근처의 위치에서 유연한 전도성 트레이스의 각각에 전기적으로 연결된 적어도 하나의 신호 전송 말단부를 포함하는 센싱 장치의 전기적 전도성 센서를 위치시키는 단계;

사용자의 발에 풋웨어를 위치시켜서 사용자의 발과 풋웨어 사이에 센서를 위치시키는 단계;

사용자가 풋웨어를 입는 동안 센싱된 질환과 관련된 데이터를 수집하는 단계;

사용자 정보로 수집된 데이터를 증가시키는 단계; 및

사용자의 발의 구조에 맞는 풋웨어를 위한 사용자-특정 추천을 제공하는 단계를 포함하는 사용자 발에 풋웨어를 맞추는 방법.

# *명 세 서*

## *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 일반적으로, 유연하고 신축성 있고, 신체 표면(직접 또는 간접적으로)에 대해 입혀지도록 의도된 옷과 관련 또는 포함될 수 있는 직물계 압력 센서를 포함하는 센서에 관한 것이다. 또한, 센서는 시트형 물질, 밴디지 또는 신체에 (직접 또는 간접적으로) 접촉하는 그 밖의 악세사리와 관련 또는 포함될 수 있으며, 이는 센서 부품과 독립적으로 위치될 수 있도록 구비된다. 신체 표면이나 신체 내에서의 상황의 원격 모니터링을 위하여, 센서 부품에 의해 수집되는 데이터를 저장, 통신, 처리, 분석 및 디스플레이하기 위한 시스템 및 방법도 개시된다. 센서 및 센서 시스템은 현재 신체 질환과 관련되는 실질적으로 실시간 피드백을 제공하고, 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 통지 또는 경고를 제공하여, 개입을 가리키는 상황이 필요할 때, 신속한 개입을 할 수 있도록 한다.

## *배 경 기 술*

[0002] 다양한 유형의 센싱 시스템은 신발, 깔창, 양말 및 옷에 포함되어서, 레크레이션 분야, 스포츠 분야, 군용, 진단 및 의료 분야를 포함하는 다양한 분야에 대한 다양한 생리적 파라미터를 모니터링 한다. 개인 및/또는 의료 서비스 제공자에게 질환의 심각성, 치료의 부족함등을 나타내는 센싱된 파라미터로 경고하는 것을 목표로, 신경적이고 다른 퇴화적인 질환을 모니터링하기 위하여 압력, 온도 등을 센싱하기 위한 의료 장치가 제안된다. 신경병을 앓고 있는 환자, 보행 분석, 재활 평가(rehabilitation assessment), 신발 연구, 디자인 및 피팅, 교정

디자인 및 피팅등을 위한 센서 데이터를 제공하는 것에 대한 신발-관련 센싱 시스템이 제안된다.

[0003] 말초 신경병의 잠재적 원인은 당뇨병, 알코올 중독, 요독증, AIDS, 조직 손상 및 영양실조를 포함한다. 말초 신경병은 당뇨병의 가장 흔한 합병증 중 하나이고, 상처, 궤양등을 야기하며, 개인에 의해 검출되거나 감지되지 않을 수 있다. US에서만 25 백만의 당뇨 환자가 있고, 2030년까지 전세계에 예상되는 당뇨 환자가 500 백만이다. 신경병이 존재하면, 당뇨 환자는 일상적인 야외 활동에서 걷는 것에 의해 중간 또는 고압 및 전단 부위에서 발바닥에 궤양이 종종 생긴다. 당뇨 환자의 약 70%가 중요한 신경병을 가지고, 매년 이들 환자의 약 5%가 족궤양이 발생하고, 약 1%가 절단 수술을 요한다. 족궤양은 당뇨병의 다른 합병증보다 더 오랜 입원기간을 요하여, 매년 직접 비용이 적어도 400억 달러이다.

[0004] 단순한 발바닥 궤양이 6-8주 내에 치료될 수 있다는 강한 증거가 있고, 현재 US 치료 시도는 12주에 76% 치료 실패율이 보고된다. 궤양의 발병을 막기 위하여 당뇨 환자를 모니터링하거나 기존 궤양의 치료를 용이하게 하기 위한 많은 접근법이 제시되었으나, 궤양 또는 그 합병증에서의 개선이 거의 관측되지 않았다. 궤양 방지와 치료의 측면에서 오프-로딩(off-loading)이 중요할 수 있다. *"Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot"*에서, 저자는 기계적 오프-로딩은 증가하는 생체 역학의 스트레스를 가진 궤양에 대한 치료의 초석이라고 결론지었다. Diabetes Metab Res Rev 2008; 24(Suppl 1): S181-S187 참조하라. 고위험 환자를 위한 주문제작 신발의 오프로딩 용량은 신발 수정을 위한 안내로서 신발 내의 발바닥 압력 분석을 사용하여 효과적으로 개선 및 보존될 수 있고, 이는 압력 관련된 당뇨적 족궤양의 위험을 줄인다(가령, Diabet Med. 2012 Dec;29(12): 1542-9 참조).

[0005] 센싱 장치 및 압력 및 그 밖의 신체 파라미터를 모니터링 하기 위해 포함된 센서를 가진 신발이 제시되었다. 이들 장치는 부분적으로 열악한 환자 준수 명령의 결과로서, 일반적으로 궤양을 막거나 상처의 치료를 가속화하는데 성공적이지 못한다. 여러 압력 센싱 시스템의 존재에도 불구하고, 환자 고통과 당뇨 궤양과 관련된 비용의 정도는 감소되지 않는다. 일 태양에서, 다리와 그 밖의 본원에서 기술된 신체 표면과 같은 부위로부터 데이터의 수집 및 분석을 위한 부품과 어셈블리는 궤양 및 다른 상처의 정도 및 심각성을 줄이고, 상처 치유의 속도와 질을 증가시키기 위한 신체 부위에서, (압력과 같은) 신체 조건을 단속 또는 연속으로 모니터링 및 보고하는 것에 관한 것이다. 다른 태양에서, 다리 및 그 밖의 신체 부분과 같은 부위로부터 생리적이고 생체 역학적인 데이터의 수집 및 분석을 위한, 센서, 인터페이스, 시스템 및 본원에서 기술된 재료들은 다양한 스포츠-관련, 군용, 휘트니스, 진단 및 치료 목적으로 사용될 수 있다.

## *발명의 내용*

[0006] 일 태양에서, 본 발명의 센서 시스템은 웨어러블 옷, 웨어러블 밴드와 같은 기본 물질에 장착되거나 포함되거나 연결된 하나 이상의 센서(들), 독립적으로 위치되는 부품 또는 유연하고 잘 휘어지는 시트 물질과 같은 또 다른 기본 물질을 포함한다. 일 태양에서, 센서는 밑에 있는 피부 또는 조직의 생리적 파라미터를 센싱할 수 있고, 센서는 밑에 있는 피부 또는 조직에 대해 가해지는 힘 또는 압력을 센싱할 수 있다. 각각의 센서는 하나 이상의 유연한 리드를 통하여, 기본 물질에 장착되거나 포함되거나 연결된 유연한 전도성 트레이스에 전기적으로 연결되고, 전도성 트레이스는 기본 물질에 장착되거나 포함되거나 연결된 전도서 신호 전송 말단부에서 종결된다. 본원에서 기술되는 센서 시스템 및 센싱 장치는 적어도 하나의 유연한 센서(또는 센싱을 위한 수단) 및 하나 이상의 센서(들)을 포함하고, 유연한 리드 및 전도성 트레이스는 유연할 뿐만 아니라 신축성 있고, 및/또는 탄성적일 수 있는 것이 바람직하다. 일부 실시예에서, 센서(들), 유연한 리드 및 전도성 트레이스는 유연하고, 잘 휘어지며 전기적 전도성인 직물 물질을 모두 포함할 수 있다. 이러한 센서 시스템 및 센싱 장치를 포함하는 옷은 다양한 상황에서 사용자가 편안하게 입을 수 있으며, 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 신체 표면 또는 신체 표면 근처의 질환에 대한 실시간 모니터링을 제공할 수 있다.

[0007] 기본 물질 상의 신호 전송 말단부는 기본 물질에 부착 가능한 전용 전자 장치(Dedicated Electronic Device, DED)와 연결된 신호 수신 말단부에서 짝을 이루어 수용될 수 있고, (일시적 또는 영구적) 데이터 수집 장치로서의 역할을 할 수 있다. 또한, (선택적으로) DED는 배터리 또는 그 밖의 에너지 저장 장치를 수용하여 센서 충전 장치로서 역할을 할 수 있다. DED는 사용자 및/또는 다른이에게 신호 전송, 처리, 분석 및 디스플레이를 하기 위한 스마트폰, 개인용 컴퓨팅 장치/디스플레이, 호스트 컴퓨터등과 같은 하나 이상의 외부 전자 장치(들)과 통신한다. 일부 실시예에서, 외부 전자 장치 및/또는 DED는, 하나 이상의 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 장치를 통하여 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 디스플레이될 수 있는 추가적인 데이터 분석을 제공하고, 피드백, 통지, 경고등을 만드는 외부 호스트 컴퓨팅 시스템(가령, 중앙 호스팅된 시설 및/또는 "클라우드" 에서 작동됨)과 통

신한다.

[0008] 일부 실시예에서, 하나 이상의 센서(들)는 센서에 가해지는 힘과 관련되고, 표면 영역에 걸쳐진 전압 또는 저항에서의 변화를 검출하고, 상기 힘은 압력(표면 영역당 힘) 및/또는 전단력과 관련된다. 일부 실시예에서, FSR(Force Sensitive Resistor) 또는 압전-저항식 센서가 사용될 수 있다. FLEXIFORCE® 센서로 알려졌던, 이전에 풋웨어 압력 센싱 분야에서 사용되었던 압전저항식 힘 센서의 한 유형은 다양한 모양과 크기로 제조될 수 있고, 가해진 힘에 반비례인 저항을 특정한다. 이들 센서는 핀에서 종결되는 실버 리드를 포함하는 압력 감지형 잉크를 사용하고, 압력 감지형 영역 및 폴리에스터 필름 레이어들간에 샌드위치된 리드를 포함한다. FLEXIFORCE®는 Tekscan, Inc., 307 West First Street, South Boston, MA 02127-1309 USA에서 시판된다. 또한, 다른 유형의 센서는 다양한 기본 물질(가령, 옷, 시트 물질등)에 통합 또는 연결될 수 있고, 이는 온도, 수분, 습도, 응력, 스트레인, 심장 박동수, 호흡률, 혈압, 혈중 산소 농도, 혈류량, 국소적 가스 함유량, 박테리아 함유량, 멀티-축 가속도, 포지셔닝(GPS)등을 제공한다. 이러한 다양한 센서는 기술 분야에서 알려져 있고, 본원에서 기술되는 센싱 시스템에서 사용을 위해 적응될 수 있다.

[0009] 일부 실시예에서, 압력 센서 및/또는 연결된 리드 및/또는 본 발명의 센싱 시스템에 포함된 전도성 트레이스는 유연하고, 전도성인 "e-섬유(e-textile)" 직물 물질(들)과 같은 비실리콘계 물질을 포함한다. 일부 실시예에서, 센서 및/또는 연결된 리드 및/또는 본 발명의 센싱 시스템에 포함된 전도성 트레이스는, 유연성 및/또는 신축성과 관련하여 실질적으로 등방성인 유연한 전도성 직물을 포함한다. "실질적인" 등방성에 의하여, 우리는 임의의 방향 또는 물질의 임의의 축으로, 유연성 및/또는 신축성에 있어서, 15% 변화 미만, 일부 실시예에서는 10% 변화 미만인 물질을 포함하도록 의도한다. 압전감지형 직물 센서와 같은 적절한 물질, 금속 코팅된 직물 물질과 같은 코팅 및/또는 침지된 직물 및 다른 유형의 전도성 제조로 코팅 또는 침지된 직물 물질은 기술 분야에서 알려져 있고, 이러한 다양한 직물 센서는 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 압력 센서는, 신축성 있고, 및/또는 탄성적이며, 및/또는 유연성 및/또는 신축성에 관하여 실질적으로 등방성인 유연하고 전도성이며 우븐(woven) 직물 물질을 포함한다.

[0010] 전도성 제조물로 코팅된 니트로된 나일론/스판덱스 기본 물질을 포함하는 직물은 가령, 생물 측정 압력 센서를 제작하고, 환경적 안정성과 불규칙한 배열에 대한 유사함을 요하는 그 밖의 분야에서의 사용을 위해 적절하다. 이들 유형의 e-섬유 센서를 사용하는 하나의 이점은 이들이 매우 다양한 환경(가령, 다양한 온도 및 수분 조건)에서 신뢰도 있게 수행하고, 일반적으로 유연하고, 내구성이 있으며, 잘 닦여지고 피부에 대해 편안하게 입혀진다는 것이다. 적합하고 유연한 전도성 직물 물질은 가령, VTT/Shieldex Trading USA, 4502 Rt-31, Palmyra, NY 14522, from Statex Productions & Vertriebs GmbH, Kleiner Ort 11 28357 Bremen Germany 및 Eeonyx Corp., 750 Belmont Way, Pinole, CA 94564에서 시판된다.

[0011] e-섬유 직물 물질을 사용하여 힘 및/또는 압력 측정을 끌어내기 위한 기술은 기술 분야에서 알려져 있고, 다양한 기술이 적합할 수 있다. 가령, http://www.kobakant.at/DIY/?p=913을 참조하라. e-섬유 직물 물질을 사용하여, 습도와 온도 측정과 같은 다른 파라미터를 측정하기 위한 기술도 알려져 있고, 본 발명의 센싱 시스템에서 사용될 수 있다. 가령, http://www.nano-tera.ch/pdf/posters2012/TWIGS 105.pdf을 참조하라. 따라서, 본 발명의 직물 센서는, 그 부위의 힘, 압력, 습도 온도, 가스 함유량등을 포함하는 다양한 파라미터를 모니터링할 수 있다. 추가적인 모니터링 능력은, 직물 센서에서의 혁신이 진행하면서, 나노-물질과 나노-구조를 포함하는 물질이 개발되어 상업적으로 실현 가능함에 따라, 직물 센서를 사용하여 가능할 수 있다. 유연한(및 선택적으로 신축성 있거나 탄성 있는) 전도성 직물 센서(들), 리드 및/또는 트레이스는 비전도성이고 유연한 직물 또는 시트 물질과 같은 밑에 있는 기본 물질에 장착 또는 연결될 수 있다. 본원에서 사용되는 용어 "직물" 또는 "시트 물질"은, 우븐 또는 비우븐 직물 또는 스트랜드(strand) 뿐만 아니라 파이버 강화 시트 물질의 유형 잘 휘어지는 물질의 다양한 유형 및 유연한 플라스틱 시팅 물질, 잘 휘어지는 열가소성, 발포 및 합성 물질, 스크린형 또는 메쉬 물질등을 포함하는 천연 및/또는 합성 물질로 구성된 유연한 시팅 물질의 그 밖의 유형을 말한다. 밑에 있는 기본 물질은 신축성 및/또는 탄성 있는 유연한 직물 물질로 부터 제작된 시트 물질 직물을 포함할 수 있다. 밑에 있는 기본 물질을 형성하는 시트 물질은 그 유연성 및/또는 신축성에 관하여 실질적으로 등방성일 수 있다. "실질적" 등방성에 의하여, 우리는 임의의 방향 또는 물질의 임의의 축으로, 유연성 및/또는 신축성에 있어서, 15% 변화 미만, 일부 실시예에서는 10% 변화 미만인 물질을 포함하도록 의도한다.

[0012] 옷 분야에서, 가령, 하나 이상의 센서(들) 및/또는 센싱 장치는, 사용하는 동안 개인의 피부에 직접 또는 간접적으로 접촉하기 위한 옷의 내부 표면에 장착(가령, 꿰매거나 부착 또는 연결 또는 고정)되어서, 개인의 피부에 대해 가해지는 압력 또는 피부 표면 또는 피부 표면 근처에서 센싱된 다른 파라미터를 검출할 수 있다. 압력 또는 다른 파라미터가 외부 표면 또는 직물 레이어에 영향을 주면서 측정되는 상황에서, 하나 이상의 센서(들)는

옷의 외부 표면에 장착(가령, 꿰매거나 부착 또는 연결 또는 고정)되거나 연결될 수 있다. 밴드, 밴디지 및 독립적으로 위치될 수 있는 센싱 부품과 같은 분야에서, 센서는, 사용자, 간호인 또는 임상의에 의해 원하는 대로 편리하게 위치될 수 있는 밑에 있는 기본 물질에 장착(가령, 꿰매거나 부착 또는 연결 또는 고정)되거나 연결될 수 있다. 대안적인 실시예에서, 전도성 실 및/또는 e-섬유 직물 센서는 니트로되어 기본 물질 레이어 사이에 샌드위치되거나(압축 양말로서), 아니면 직물 기본 물질에 포함될 수 있다.

[0013] 일부 실시예에서, 전도성 직물 센서는 유연한 배리어 물질 또는 봉투(envelope) 내에 부분 또는 전체적으로 감싸질 수 있다. 센서, 리드 및/또는 트레이스를 위해 사용되는 전도성 직물은 일반적으로 내수성이 있고, 내수성 직물은 많은 분야에서 배리어를 사용하지 않고서, 적절히 사용된다. 센서가 체액, 천연 액체 또는 다른 용액(가령, 물, 땀 그 밖의 체액)에 자주 노출되는 경우에, 물질의 e-특성(가령, 전기적 전도성)은 액체 접촉에 의해 부정적인 영향을 받을 수 있고, 생물학적 또는 그 밖의 잔해가 쌓일 수 있다. 이러한 상황을 완화시키기 위해, 실질적인 액체 불침투성 배리어가 제공되어, 액체 또는 그 밖의 물질과의 직접적인 접촉으로부터 센서(들), 리드 및/또는 트레이스를 보호할 수 있다. 일부 실시예에서, 전도성 센서가 실질적인 액체 불침투성 배리어 내에 감싸지는 샌드위치 접근법은 액체와의 접촉으로부터 센서를 보호하고, 중요한 저항적 특징(e-특성) 및 센서(들)의 기능을 보존하기 위해 사용될 수 있다. 센서를 커버 또는 감싸는 보호 배리어를 제공하는 것도, 센서(들)가 상처 또는 인간 피부의 특히 민감한 영역에 직접 노출될 수 없을 경우에 특히 유용할 수 있다. 배리어는 센서(들)만 밀봉하기 위해 위치될 수 있거나, 리드 및/또는 트레이스도 밀봉될 수 있다. 보호된 센싱 부품이 사용될 때, 배리어 레이어(들)의 외부 표면(들)은 접착 물질 또는 그 밖의 다른 방식을 통하여 밑에 있는 기본 물질(가령, 옷, 피부등)에 부착될 수 있다.

[0014] 각각의 센서는 일반적으로 두 개의 전도성 리드와 연결되고, 리드의 각각은 전기 신호를 신호 전송 말단부로 전달하는 전도성 트레이스에 전기적으로 연결된다. 이전에 기술된 바와 같은 전도성 e-섬유 직물 센서는 전도성 리드에 전기적으로 연결될 수 있거나, 직물 센서에 연결 또는 직물 센서내에 포함되는 유연한 직물 리드를 가질 수 있다. 일반적으로, 유연하고 전도성 e-섬유 리드는 높은 전기적 전도성을 가진 전도성 직물 물질을 포함할 수 있다. 전도성 실, 파이버등을 포함하는 유연한 리드도 사용될 수 있다. 전도성 리드는 유연한 전도성 트레이스에 전기적으로 연결되고, 상기 트레이스는 전도성 직물, 전도성 실등과 같은 다양하고 유연한 물질을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 전도성 트레이스는, 적어도 전도성 트레이스의 길이방향의 축을 따라, 신축성 및/또는 탄성적이다. 일부 실시예에서, 전도성 트레이스는 은 코팅된 e-섬유 물질과 같은 높은 전도성을 가진 전도성 e-섬유 물질을 포함하고, 접착제, 열본딩 또는 비전도성 스레드(thread)를 사용하여 밑에 있는 기본 물질에 본딩될 수 있다. 적절한 e-섬유 물질은 기술 분야에 알려져 있고, 가령 상기 식별된 판매 회사에서 시판된다.

[0015] 직물 e-섬유 압력 센서 및 전도성 리드와 트레이스를 포함하는 그 밖의 다양한 유형의 센서본원에서 기술되는 센서(들) 및 센서 시스템은, 셔츠나 튜닉(tunic), 속옷, 레깅스, 양말, 푸티(footies), 장갑, 모자, 손목 밴드와 같은 밴드, 레그 밴드, 토루소(torso) 및 백 밴드, 브라자등과 같은, 개인의 피부에 대해 입을 옷(직접 또는 간접)에 제한 없이 다양한 기본 물질에 연결될 수 있다. 센서 및 센서 시스템은, 개인의 신체의 일부에 맞추거나 그 주위를 감싸기 위하여 다양한 크기 및 배열을 가진 랩(wrap)에 추가로 연결되고, 깔창, 신발, 부츠, 벨트, 스트랩등과 같은 사용자의 신체 표면에 (직접 또는 간접적으로) 접촉하는 그 밖의 다양한 악세사리는 물론 밴드, 밴디지, 상처 드레싱 재료에 연결되는 랩에 추가로 연결된다. 각각의 센서에 연결되는 전도성 리드는, 상기 기술된 바와 같이 전도성 트레이스에 전기적으로 연결되고, 상기 전도성 트레이스는 밑에 있는 기본 물질의 옷, 밴드, 랩, 밴디지등에 연결되는 신호 전송 말단부에서 종결된다.

[0016] 전도성 트레이스의 각각은, 밑에 있는 기본 물질에 장착 또는 연결되고, 데이터 저장, 처리 및/또는 분석 능력을 가진 전용 전자 장치(DED)의 짝을 이루는 신호 수신 말단부와 연결될 수 있는 신호 전송 말단부에서 종결된다. 일반적으로, 전도성 트레이스 및 말단부는, DED의 신소 수신 말단부의 배열에 상응하게 기설정된 배열로 배열된다. 신호 전송 및 수신 말단부의 많은 다양한 유형은 알려져 있고, 이 분야에서 사용될 수 있다. 하나의 예시적인 실시예에서, 신호 전송 및 수신 말단부 말단부의 슬라이딩 체결을 위해 상호적인 고정물(fixture)에 장착될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 신호 전송 말단부에는, 전도성 트레이스(따라서 해당 센서에 연결)에 전기적으로 연결되는 전도성 고정물 및 DED 상에 위치되며 탈착 가능한 짝을 이루는 전도성 고정물이 구비된다. 짝을 이루는 말단부는 스냅 또는 신호 및/또는 데이터의 고신뢰성 전송, 고완전성 및 안전한 기계적 짝을 이룸을 제공하는 그 밖의 유형의 패스너와 같은 기계적으로 짝을 이루고, 전기적으로 전도성인 부재를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 말단부의 간편하고 안전한 짝을 이루는 것은, 사용자가 최소의 노력으로 짝을 이루는 말단부를 적절히 연결/분리하도록 도와주는 그 밖의 다른 유형의 메카니즘 또는 자기적 메카니즘을 사용하여 향상될 수 있다. 예를 들어, 메카니즘에 의해, 과체중의 당뇨 환자는 그의 다리 또는 발에 뻗어서, 과도한 노력없이 간

편하게 DED를 웨어러블 장치로부터 언스냅 또는 웨어러블 장치에 스냅 할 수 있다.

[0017] 데이터 기록, 처리 및/또는 분석 능력을 가진 DED는, 하나 이상의 센서(들)의 작동을 위한 에너지를 제공할 뿐만 아니라, 데이터 기록, 처리 및/또는 분석을 위한 에너지를 제공하는 배터리와 같은 에너지원을 포함할 수 있다. 에너지원은 재충전 및/또는 대체 가능한 배터리원이 바람직하다. 일반적으로, DED는 데이터 수집 및 전자 및 (선택적인) 에너지원을 처리하기 위하여 가볍고, 방수인 인클로져를 제공하고, 센서에서 전용 전자 장치로 데이터를 전달하기 위하여, 센서(들)에 연결되는 전송 말단부와 짝을 이루는 수신 말단부를 제공한다.

[0018] 기본 물질과 연결된 신호 전송 말단부와 짝을 이루는 신호 수신 말단부를 가진 전용 전자 장치는, 밑에 있는 센싱 기본 물질의 폼 팩터 및/또는 질환 및 사용 중 장치의 위치에 따라 다양한 폼 팩터를 취할 수 있다. 센서가 가령, 발에서 센싱된 질환을 모니터링하기 위하여 양말-모양의 폼 팩터에 포함되는 경우, 신호 전송 말단부는 양말의 발목 영역에 서로 근접하게 배치될 수 있고, DED는 발목 또는 하퇴 주위에 부분적으로 연장되고, 밑에 있는 신호 전송 말단부 및 사용자의 발목 또는 하퇴의 앞 부분 및/또는 옆 부분을 다라 양말 기본 물질에 부착되고, 만곡된 폼 팩터의 밴드를 가질 수 있다. 센서가 랩 또는 밴드에 포함되는 경우, 신호 전송 말단부는 밑에 있는 해부학적인 구조 또는 신체 표면에 도포하는 랩 또는 밴드의 노출된 말단 또는 그 근처에 배치될 수 있고, DED에는 밴드 또는 탭 또는 정렬된 신호 수신 말단부를 가진 동글형(dongle-like) 또는 캡슐형(capsule-like) 장치가 구비될 수 있다. DED에는, 응용 분야에 따라 실질적으로 유연하거나 실질적으로 강성한 부품이 구비될 수 있고, 다양한 폼을 취할 수 있다.

[0019] 바람직하게는, DED는, 유선 및/또는 무선 데이터 통신 수단 및 프로토콜을 사용하여, 스마트폰, 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 전용 컴퓨팅 장치, 의료 기록 시스템등과 같은 하나 이상의 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 시스템(들)과 통신 및 데이터 전송한다. 결국, DED 및/또는 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 시스템은 중앙 호스트 컴퓨팅 시스템(가령, Cloud에 위치된)과 통신하고, 여기서, 추가적인 데이터 처리와 분석이 발생한다. 데이터 디스플레이, 통지, 경고등과 같은 실질적인 실시간 피드백이, 사용자, 간호인 및/또는 임상의의 선호도에 따라, 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 제공될 수 있다.

[0020] 일부 실시예에서, DED는 데이터를 일시적으로 로컬 메모리에 저장할 수 있고, 주기적으로 데이터를 (배치(batch)로) 상기 언급된 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 시스템(들)으로 전송할 수 있다. 데이터 디스플레이, 통지등을 포함하는 오프라인 처리 및 피드백은, 사용자, 간호인 및/또는 임상의의 선호도에 따라, 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 제공될 수 있다.

[0021] 작동면에서, 인증 루틴 및/또는 사용자 인증 시스템은, DED 및 관련 센싱 시스템(가령, 밑에 있는 기본 물질과 연관된 센서(들)의 집합)과 사용자, 간호인 및/또는 임상의와 매칭시키고, 사용자 정보 또는 다른 소스로부터의 데이터를 외부 컴퓨팅 시스템에 있는 소프트웨어 및/또는 펌웨어 실행된 시스템으로 링크시킬 수 있다. 외부 컴퓨팅 장치는, 데이터가 저장, 터리, 분석등이 되는 중앙 호스트 컴퓨팅 시스템 또는 시설과 통신할 수 있고, 출력, 통신, 지시, 명령등은 외부 컴퓨팅 장치 및/또는 DED를 통하여 사용자, 간호인 및/또는 임상의에게 다시 전달되기 위해 형성될 수 있다.

[0022] 보정 루틴은 DED 및 연결된 관련 센서 시스템이 특정 사용자를 위해 최적화로 작동할 수 있게 구성되도록 보장하기 위해 제공된다. 배열 및 셋업 루틴은 사용자(또는 간호인 또는 의과 교수)가 사용자 정보 또는 데이터를 입력하여 데이터 수집을 실행시키도록 안내하고, 다양한 프로토콜, 루틴, 데이터 분석 및/또는 디스플레이 특성등은 사용자(또는 간호인 도는 의과 교수)에 의해 선택되어 특정 사용자에게 표적이되는 데이터 수집 및 분석을 제공할 수 있다. 특정 예는 아래에 제공된다. 통지 및 알람 시스템이 제공되고, 센싱된 데이터에 따라 실질적으로 실시간으로, 선택적으로 사용자 및/또는 간호인 및/또는 의료 제공자에게 메세지, 경고, 알람등을 제공할 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0023] 도 1은 양말 폼 팩터를 가지고, 전도성 경로에 의해 하나 이상의 말단부에 전기적으로 연결된 하나 이상의 센서 패치를 가진 예시적인 센싱 장치를 도시한다.

도 2는 도 1에 도시된 것과 유사하고, 전도성 경로에 의해 말단부에 전기적으로 연결된 센서 패치의 서로 다른 배열을 가진 또 다른 예시적인 센싱 장치를 도시한다.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 것과 유사한 예시적인 센싱 장치의 또 다른 뷰를 도시한다.

도 4는 양말에 말단부가 부착될 때, 센싱된 신호 또는 데이터를 캡쳐 및 선택적으로 처리, 저장 및/또는 분석하는 분리 가능한 전용 전자 장치의 분해도와 센싱 장치의 말단부의 뷰를 도시한다.

도 5는 도 4에 도시된 것과 유사한 예시적인 분리 가능한 전자 장치의 확대 분해도를 도시한다.

도 6A 및 도 6B는 서로 다른 배열로 구비된 리드를 가진 예시적인 센서의 개략도를 도시한다.

도 7은 전도성 트레이스에 연결된 각각의 리드로 직물 기본 물질 상에 장착된 도 6A에 도시된 유형의 센서를 나타낸 이미지를 도시한다.

도 8은 양말형 폼 팩터 내의 직물 기본 물질의 내부 표면 상에 장착된 두 개의 예시적인 전도성 트레이스를 나타내고, 직물 기본 물질을 관통하는 전도성 신호 전송 말단부에서 종결되는 이미지를 도시한다.

도 9는 전도성 트레이스에 연결된 각각의 리드와 전도성 신호 전송 말단부에서 종결되는 각각의 트레이스와 함께, 직물 기본 물질 상에 장착된 도 6A에 도시된 유형의 두 개의 예시적인 센서를 나타낸다.

도 10은 중간 장치의 말단과 짝을 이루기 위한 복수의 전도성 말단부를 도시하고, 양말형 폼 팩터 내의 직물 기본 물질의 외부 표면을 나타내는 이미지를 도시한다.

도 11A 및 11B는 사용자의 발목 또는 하측 다리 부분에 장착되기 위하여 만곡된 폼 팩터를 가진 신호 전송 말단부에 연결하기 위한 전용 전자 부품을 나타내는 이미지를 도시한다.

도 12A 및 12B는 짝을 이루는 자석 스냅을 통하여, 전용 전자 부품과 신호 전송 말단부 간에 기계적 및 전기적 연결부를 제공하는 짝을 이루는 기계적 및 전기적 패스너의 일 실시예를 나타내는 개략도를 도시한다. 도 12A는 수 커넥터(male connector)의 예시적인 부품을 나타내는 개략적인 분해도를 도시하고, 도 12B는 암 커넥터(female connector)의 예시적인 부품을 나타내는 개략적인 분해도를 도시한다.

도 13은 데이터 수집 및 선택적으로 분석을 위한 외부 말단부에 연결된 도 11A 및 11B에 도시된 바와 같은 발찌형 폼 팩터를 가진 중간 장치와 함께, 사용자의 발에 위치된 양말형 폼 팩터를 가진 도 7-10에 도시된 유형의 센서-활성화된 장치를 나타내는 이미지를 도시한다.

도 14는 예시적인 데이터 수집 장치의 기본 부품과 기본 물질에 구비된 센서와의 인터페이스, 외부 계산 장치 및 가령 클라우드에서 유지되는 중앙 호스트 시스템을 나타내는 블록도를 도시한다.

도 15는 환자와 보호 제공자의 재량대로 배치를 위해 전도성 리드와 신호 전송 말단부에 장착되는 독립적으로 위치될 수 있는 센서를 나타내는 이미지를 도시한다.

도 16A는 환자 및/또는 간호인이 상태(가령, 압력 및/또는 전단력)을 모니터링하려는 위치(가령, 환자의 발의 바닥 또는 밴디지의 레이어들 사이)에서 도 15에 도시된 유형의 독립적으로 위치시킬 수 있는 센서 장치의 설치를 나타내고, 도 16B는 전용 전자 부품에 연결을 위하여, 가령, 환자의 발의 상단 또는 밴디지의 외부에서, 위치시킬 수 있는 센서에 연결된 전도성 트레이스에 연결된 신호 전송 말단부를 도시한다.

도 17은 전용 전자 장치(Dedicated Electronic Device, DED)와 같은 전자 중간물에 연결을 위하여 노출된 전도성 신호 전송 말단부와 다목적 랩의 조합으로, 도15-16B에 도시된 바와 같이 센서 장치를 사용하는 센싱 시스템의 하나의 뷰를 나타내는 이미지를 도시한다.

도 18A 및 18B는 보호적이고, 실질적으로 액체 불침투성인 배리어를 사용하는 예시적인 섬유 센서를 도시한다. 도 18A는 조립된 센서 시스템의 일면을 도시하고, 도 18B는 조립된 센서 시스템의 반대면을 도시한다.

도 19는 밴디지 또는 랩 폼 팩터내의 말단에서 종결되는 전도성 트레이스와 리드를 가진 하나 이상의 센서를 가진 센싱 시스템을 개략적으로 나타낸다.

도 20은 데이터 수집, 저장 및/또는 처리를 위한 중간 전자 장치에 연결을 위한 신호 전송 말단부에서 종결되는 전도성 트레이스와 리드를 가진 복수의 센서를 가진 직물계 센싱 시스템을 개략적으로 도시한다.

도 21은 환자 설정 프로토콜, 임상의 대시보드 및 족궤양과 같은 상처를 모니터링하기 위한 환자 오프로딩 데이터 디스플레이를 개략적으로 도시한다.

도 22A-22L은 예시적 장치 셋업, 보정 및 모니터링 기준 입력 및 루틴에 더불어 예시적인 임상의 대시보드, 환자 오프로딩 데이터의 그래픽 표현 및 취득한 압력 데이터의 예시적인 샘플을 도시한다. 도 22A는 예시적인 설정 및 보정 단계를 도시한다. 도 22B는 예시적인 환자 데이터 입력 루틴을 도시한다. 도 22C는 예시적인 장치

설정 루틴을 도시한다. 도 22D는 예시적인 장치 설정 루틴을 도시한다. 도 22E는 또 다른 예시적인 장치 설정 루틴을 도시한다. 도 22F는 또 다른 예시적인 장치 설정 루틴을 도시한다. 도 22G는 예시적인 모니터링 루틴 설정을 도시한다. 도 22H는 또 다른 예시적인 모니터링 루틴 설정을 도시한다. 도 22I는 예시적인 사용자 보정 루틴을 도시한다. 도 22J는 본 발명의 센싱 장치를 사용하여 복수의 환자에 대한 환자 상태 정보를 나타내는 예시적인 임상의 대시보드를 도시한다. 도 22K는 예시적인 환자 오프로딩 데이터 디스플레이를 도시한다. 도 22L은 본 발명의 예시적인 센싱 시스템을 사용하여 수집된 예시적인 압력 데이터를 도시한다.

도 23은 하나 이상의 말단부에 전기적으로 연결되고, 이후에 정강이 보호대에 위치된 전용 전자 장치에 연결되는 하나 이상의 센서와 함께, 양말에 위치된 센서를 가진 예시적인 센싱 시스템을 도시한다.

첨부된 도면은 반드시 스케일에 맞아야 하는 것은 아니고, 이들 도면은 본 발명의 부품과 시스템의 많은 면의 간단하고 개략적인 뷰를 나타낸다. 도시된 부품의 다양한 치수, 방향, 위치 및 배열을 포함하는 특정 디자인 특징은 가령, 다양하게 의도된 분야 및 환경에서의 사용을 위해 수정될 수 있다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0024] 양말형 폼 팩터에서 사용되는 센서 및 센서 시스템

[0025] 일 실시예에서, 센서, 리드, 트레이스 및 말단부를 포함하는 시스템은 양말형 폼 팩터를 가진 옷과 연결되거나 포함되거나 및/또는 장착될 수 있다. 본 실시예의 하나의 버전은 도 1-5에 도시된다. 일반적으로, 양말의 형태인 기본 물질에는 하나 이상의 센서, 리드, 트레이스 및 커넥터(상기 커넥터는 신호 및/또는 데이터를 각각의 센서로부터 데이터를 모으고, 외부 컴퓨터 및/또는 모바일 장치와 통신하는 전용(및 바람직하게는 분리 가능한) 전자 장치로 제공함)가 구비될 수 있다. 일반적으로, 풋웨어 및 양말 분야에서 사용되는 센서는 발의 하나 이상의 영역에서 압력(및/또는 힘 및/또는 전단력)의 레벨을 검출할 수 있는 압력 센서를 포함하고, 온도, 가속도계, 심박수 모니터 및/또는 수분 센서등을 포함하는 그 밖의 유형의 센서를 포함할 수 있다. 발의 하나 이상의 영역에서 검출된 압력, 힘, 및/또는 전단력에 기초하여, 하나 이상의 모니터링 기간(들)에 걸치 이들 파라미터에서의 트렌드, 밑에 있는 피부 또는 조직의 질환과 관련되고, 적절한 오프로딩의 부족과 관련된 결론, 치료 진행(또는 치료의 부족), 불편함, 부상의 양 및 심각성등을 끄집어 내어, 본질적으로 실시간으로 사용자, 간호인 및/또는 임상의와 통신될 수 있다. 또한, 통지, 경고, 추전되는 행동등도 본질적으로 실시간으로 데이터 분석에 기초하여, 사용자, 간호인 및/또는 임상의와 통신될 수 있다. 이들 시스템은 의료 및 환자 부착 모니터링 분야, 당뇨(및 다른 것) 발 모니터링, 스포츠 및 휘트니스 분야, 풋웨어 맞춤 분야, 군 분야등에 사용에 적절하다.

[0026] 양말형 폼 팩터로 구체화된 센서 시스템의 일 실시예가 도 1-5에 도시된다. 본 실시예에서, 양말(1)의 형태인 유연하고 바람직하게는 신축성 있는 직물 기본 물질은, 선택적으로, 본원에서 개시된 바와 같이, 유연하고 전도성인 직물로부터 구성된 하나 이상의 압력 센서를 포함하는 하나 이상의 센서(센서 패치(2)로 도시됨)를 가진다. 센서 패치(2)의 각각은 리드 및 전도성 트레이스 또는 스레드(3)를 가지고, 각각은 전도성 신호 전송 말단부(4)에서 종결된다. 센서 패치(2) 및 전도성 트레이스 또는 스레드(3)는 양말을 형성하는 직물로 짜여질 수 있고, 또는 양말을 형성하는 직물의 표면에 적용될 수 있다. 일 실시예에서, e-섬유 직물 압력 센서는, 양말을 신을 때, 사용자의 피부에 (직접 또는 간접적으로) 접촉하는 직물의 내부 표면에 적용된다. 추가적인 직물 센서는 양말과의 연결에서 사용될 수 있고, 열 센서(가령, 서모커플(thermocouple)), 수분 센서등을 포함하는 다른 유형의 센서도 리드 및 추가적인 신호 전송 말단부에서 종결되는 트레이스를 포함하는 양말내에 포함될 수 있다. 일반적으로, 전도성 트레이스는 밑에 있는 직물 기본 물질의 내부 또는 외부 표면에 적용될 수 있고, 바람직하게 말단부는 직물 기본 물질의 외부 표면에 접근할 수 있는 전도성 전송 인터페이스를 가질 수 있다. 도 1-5에 도시된 실시예에서, 신호 전송 말단부(4)는, 다른 곳에 위치될 수 있다는 것을 인식할 수 있지만, 양말의 상단부 근처에 위치된다.

[0027] 양말 내의 센서(들)과 연결되는 신호 전송 말단부(4)는 분리 가능한 전자 장치(DED)의 짝을 이루는 신호 수신 말단부에 연결 가능하다. 예시적인 DED를 도시하는 간략도가 도 4 및 5에 도시된다. 분리 가능한 전자 장치(5)는 신호 전송 단밀기의 각각으로부터 신호를 수신하여서, 센서의 각각으로부터 데이터를 수집한다. 도 4에 도시된 바와 같이, DED는 DED를 양말에 위치되는 말단부(4) (또는 또 다른 센싱 장치)에 부착하기 위한 기계적 인터페이스(6); 내부 DED 부품을 보호하고, 센싱 장치(가령, 양말 상의 말단부)로부터 내부 DED 부품으로의 신호 전송을 제공하는 하우징 부품(7); 양말 센싱 장치 내의 단밀기(4)로부터 신호를 수신하는 전자 및 통신 부품(10) 및 전도성 말단부(9); 짝을 이루는 링(12) 및 DED를 활성화시키기 위한 파워 버튼(14)을 가진 외부 하우징 리드(13)를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 대안적인 간략화된 DED는 DED를 양말에 위치되는 말단부(4) (또는 또 다

른 센싱 장치)에 부착하기 위한 기계적 인터페이스(6); 하우징, 전자 및 통신 부품을 제공하는 집적화된 부품(15) 및 외부 하우징 리드(13)를 포함한다. DED의 그 밖의 많은 다른 유형과 스타일이 밑에 있는 양말 센싱 장치로부터 신호 및/또는 데이터를 다운로딩하고 인터페이스하기 위해 제공될 수 있다는 것을 인식할 수 있다.

[0028] 일 실시예에서, 기계적으로 짝을 이루는 스냅은 말단부 인터페이스로서 사용되고, 외부 구동력에 의해 제1 스위치 위치(부착됨)에서 제2 위치(분리됨)로 갑자기 온 및 오프 스위치되는 기계적 스위치로서 작동된다. 또 다른 실시예에서, 전도성이고, 자기적인 스냅 스위치는, 양말에서 DED로 신호 및/또는 데이터를 전송하기 위하여 짝을 이루는 말단부로서 사용된다. 도 12A 및 12B는 이러한 스냅의 하나의 특정 디자인을 도시하는데, 외부 자석링은, 밑에 있는 기본 물질상에 위치된 스냅의 암 부분(female portion)의 자기적 부품을 끌어들이고, 강한 연결을 유지하기 위하여, 수(male) (DED) 스냅상에서 사용될 수 있다. 본 예시적인 실시예에서, 자기장의 성질은 한 방향으로만 연결할 수 있는 스냅을 형성하는데 사용될 수 있고, 이러한 방식으로, 사용자는 DED를 밑에 있는 기본 물질과 연관된 센서 시스템에 적절히 연결하도록 안내된다. DED의 회로는, 가령, DED와 센서 시스템간에 자기적 연결의 유무에 따라, 데이터 수집이 자동으로 턴온 및 턴오프될 수 있는 능력을 제공한다. 다양한 많은 유형의 기계적 및 비기계적 인터페이스가 DED를 신호 전송 말단부에 부착과 분리하고, 센싱 시스템에서 DED로 신호 및/또는 데이터를 전송하는데 사용된다는 것을 인식할 수 있다.

[0029] 센서 신호를 판독하기 위해 DED 내의 회로가 제공될 수 있는데, 신호 데이터 처리, 사후 처리 알고리즘 적용 및 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 장치와 통신을 위한 데이터 포맷팅을 위하여 펌웨어가 제공될 수 있다. DED는 데이터등을 수집, 필터링, 처리, 분석하기 위한 펌웨어 및/또는 소프트웨어 부품을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, DED는 다음 것의 적어도 일부를 적용하는 펌웨어 서브루틴을 호스팅하는데, 이는 인커밍 신호 노이즈를 줄이기 위한 로우 패스 필터링 알고리즘과 장치의 쇼팅을 피하고 추가적인 노이즈 필터링을 위한 풀업 레지스터 로직이다.

[0030] 일 실시예에서, DED는 데이터 수집을 위해 센싱 기본 물질(가령, 양말)에 물리적으로 부착될 수 있고, 그리고 나서, 센서 말단부로부터 분리되고, 데이터를 다운로드하기 위한 폰, 개인용 컴퓨팅 장치, 컴퓨터등과 같은 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 장치에 (USB 또는 또 다른 유선 연결을 통하여) 물리적으로 장착된다. 다른 실시예에서, DED는 무선 통신 능력(가령, 블루트스, WiFi 또는 또 다른 무선 표준을 사용하여)을 가지고, 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 장치로 무선으로 신호 및/또는 데이터를 전송한다. 따라서, DED는 통신 시스템을 통하여 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 능력을 가진 외부 전자 장치에 연결된다. 일반적으로, 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 장치는 클라이언트 펌웨어 및/또는 소프트웨어를 호스팅하고, 데이터를 처리, 분석, 통신 및/또는 디스플레이 펌웨어 및/또는 소프트웨어를 처리한다. 데이터 처리, 분석, 통신 및 DED와 외부 컴퓨팅 및/또는 디스플레이 장치 간의 디스플레이 기능과 같은 기능의 분산과 처리는 많은 팩터에 따라 다양해질 수 있고, 적어도 일부에 한해서는 자유 재량이라는 것을 인식할 수 있다.

[0031] 일부 실시예에서, 클라이언트 소프트웨어 및 통신 시스템은 외부 컴퓨팅 장치(가령, 컴퓨터 또는 태블릿이나 스마트폰과 같은 모바일 장치) 상에서 호스팅되고, 사용자에게 피드백을 주고 상호작용을 하며, 웹 서비스에 의한 인터넷 연결을 통하여 통신하여, 수집된 데이터를 푸시(push)하고, 서비스로부터의 처리된 데이터를 리트리브(retrieve)하여, 이를 사용자에게 디스플레이(또는 아니면 통신)한다. 클라이언트 소프트웨어는 복수의 플랫폼(개이용 컴퓨터, 태블릿, 스마트폰에 한정되지 않음)상에서 실행될 수 있는 한 세트의 어플리케이션 및 풍부하고 완전한 사용자 경험을 전달하기 위한 서브-부품(진단, 문제 해결, 데이터 수집, 스냅 및 매칭, 쇼핑)을 포함할 수 있다. 또한, 경험도 인터넷 브라우저를 통하여 전달될 수 있다.

[0032] 일부 어플리케이션에서, 크아우드소싱(crowdsourcing) 로직 및/또는 기계 학습 기술이 적용되는 서버 소프트웨어 부품이 프로필 및 클러스터 사용자 데이터를 식별하는데 실행될 수 있다. 데이터는 데이터베이스에 저장될 수 있고, 공급되는 인커밍 사용자 및/또는 센서 공급된 데이터로 연속적으로 또는 간헐적으로 업데이트될 수 있다. 이미지와 패턴 인식 능력을 제공하는 선택적인 소프트웨어 부품도 실행될 수 있다. 이러한 측징에 의해, 사용자는 어떠한 문자 입력 없이, 데이터(가령, 이미지, 데이터베이스로부터 액세스된 외부 데이터등)를 입력할 수 있다.

[0033] 센서 시스템의 이러한 특정 예시가 양말 폼 팩터를 참조하여 기술되었지만, e-섬유 직물 센서가 다른 유형의 웨어러블 옷(가령, 속옷, 티셔츠, 바지, 타이즈, 레깅스, 모자, 장갑, 밴드등)과 함께 사용될 수 있고, 다양한 배열을 가진 전용 전자 장치가 다양한 유형의 옷에 구현된 다양한 센서 시스템과 인터페이스하도록 디자인될 수 있다는 것을 인식할 수 있다. 센서(들), 옷(들), 센서의 위치(들), 사용자 인증 등의 유형은 인증 및 초기 장치 보정 설정 프로토콜 동안에 입력될 수 있다.

[0034] 양말 폼 팩터인 e-섬유 직물 센서를 사용하는 센서 시스템의 또 다른 예시적인 실시계가 도 6A-13에 도시된다. 도 6A는 리드들(L1 및 L2)를 포함하는 예시적인 직물 센서(S1)를 도시한다. 이러한 예에서, 센서(S1)는 직사각형 조각의 e-섬유 전도성 직물을 포함하고, 전도성 리드들(L1 및 L2)은 센서(S1)의 반대편에 위치된다. 전도성 리드들(L1 및 L2)은 내장되고 연장되며, 또는 센서(S1)의 동일한 전도성 직물의 조각으로 도시되고, 대안적인 유형의 리드도 사용될 수 있다. 도 6B는 센서의 공통 측면으로부터 연장되고, 내장된 리드들(L3, L4)을 가진 유사한 직물 센서(S2)를 도시한다. 직사각형 센서가 도시되었지만, 다양한 크기와 배열을 가진 직물 센서가 제공될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 센서와 동일한 특성을 가진 전도성 리드가 사용되거나, 그 밖의 다른 유형의 전도성 리드가 사용될 수 있다. 또한, 센서(들)에 대한 리드의 배열이 센서 및 리드 부품의 성질, 크기 및 배열에 따라 달라질 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0035] E-섬유 직물 센서는, 퀘메기, 접착 본딩, 열 본딩등을 포함하는 다양한 방식으로 밑에 있는 직물 기본 물질(가령, 신축성 있는 니트 직물)에 장착 또는 연관된다. 도 7은, 신축성 있는 니트 양말의 내부에 부착되는, 도 6A에 도시된 배열을 가진 e-섬유 직물 센서(S1)를 도시한다. 센서 리드들(L1 및 L2)는 밑에 있는 양말에 퀘메지거나 본딩되고, 전도성 트레이스들(T1 및 T2)은 도시된 바와 같이, 리드들(L1 및 L2)에 장착되어 전기적으로 연결된다. 본 실시예에서, 전도성 트레이스들(T1 및 T2)은 센서(S1)과 리드들(L1 및 L2)의 물질과 상이한 특성을 가진 e-섬유 직물 물질로 제조된다.

[0036] 전도성 트레이스들(T1, T2)은 도 8-10에 도시된 바와 같이, 전도성 말단부(CT1, CT2)에서 종결된다. 도시된 실시예에서, 전도성 말단부(CT1, CT2)는 양말의 내부 표면에서 외부 표면으로 기본 물질 양말을 관통하는, 도 8에 도시된 전도성 기계적인 스냅으로서 제공된다. 센서/리드/트레이스/말단부 배열을 가진 양말의 내부는 도 9에 도시된다. 복수의 직물 센서가 실행되어, 복수의 전도성 말단부가 발의 여러 영역에 위치된 복수의 센서로부터 수집된 데이터와 통신하도록 한다. 그 밖의 유형의 센서는 양말 포맷 센싱 장치(그리고 센싱 장치의 다른 포맷)에 통합될 수 있고, 추가적인 전도성 말단부가 그 밖의 유형의 센서로부터 신호 및/또는 데이터의 전송을 제공할 수 있다는 것을 인식할 것이다. 제1 센서에 상응하는 신호 전송 말단부(CT1, CT2) 및 제2 센서에 상응하는 신호 전송 말단부(CT3 및 CT4)를 가진 양말의 외부는 도 10에 도시된다. 본 실시예에서, 신호 전송 말단부는 발찌로서의 실시예에 도시된, 양말의 상단 주위를 따라 정렬된다.

[0037] 기계적이고 자기적으로 분리 가능하게 짝을 이루는 신호 전송 말단부와 신호 수신 말단부의 일 실시예가 도 12A 및 12B에 도시된다. 이는 도시된 바와 같이, 짝을 이루는 수 커넥터 부품(도 12A) 및 암 커넥터 부품(도 12B)을 가진 두-부분의 기계적 스냅 장치이다. 수 커넥터(20)는 비전도성 링 부재(22)에 의해 둘러싸인 중앙 전도성 핀 요소(21)를 포함하고, 자기적 둘레 부분(23)을 가진다. 암 커넥터(25)는 커넥터 부분이 기계적으로 및/또는 자기적으로 서로 연결될 때, 수 커넥터의 전도성 영역에 전기적으로 연결되어 접촉하는 중앙 전도성 핀 수용 요소(26)를 포함한다. 또한, 암 커넥터(25)는 수 커넥터의 상응 부품과 짝을 이루도록 구성되고 크기 조절된 비전도성 칼라(27) 및 마그네틱 칼라(28)를 포함한다. 도 12A 및 12B에

[0038] 도시된 부품은 분해도로 도시되고, 조립될 때, 커넥터 부품은 네스팅(nest) 되어 컴팩트하고 높은 기능의 커넥터를 제공한다. 자기 부품(23, 28)의 극성은 배열되어, 기설정된 방향으로 자기적으로 배열될 때만 연결 가능한 수 커넥터 및 암 커넥터를 제공하도록 배열되고, 이는 말단부의 짝을 이루게 하는 연결을 용이하게 한다. 본 예시적인 짝을 이루는 말단부 배열이 둥근 배열로 도시되더라도, 타원형, 선형, 다각형등을 포함하는 그 밖의 배열이 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0039] 도 11A 및 11B는 양말 기본 물질과 연관된 센서/리드/트레이스로부터 DED로 신호 및/또는 데이터를 전송하기 위해, CT1-CT4와 같은 전도성 말단부와 기계적으로 짝을 이루는 신호 수신 말단부(RT1, RT2, RT3, RT4)를 가진 전용 전자 장치(DED, 40)의 한 예시적인 실시예를 도시한다. 도 11A 및 11B에 도시된 바와 같이, DED(40)는 처리부, 메모리 및/또는 통신 부품을 포함하는 내부 공간을 감싸는 만곡된 하우징 또는 케이스를 포함한다. 본 실시예에서, DED(40)는 도 13에 도시된 바와 같이, 사용자의 발목 또는 하퇴 영역의 양말 외부상에 설치될 수 있다. DED(40)는 하우징 내에 구비된 전자 부품을 보호하는, 보호적이고 방수의 하우징 또는 케이스를 제공하는 것이 바람직하다. 하우징은 실질적으로 강성 또는 실질적으로 유연한 부품으로서 제공될 수 있고, 밑에 있는 기본 물질과 신호 전송 말단부의 배열 및 유형에 따라, 다양한 DED 폼 팩터가 제공될 수 있다.

[0040] DED는 하우징 내에 처리부, 메모리 및/또는 통신 기능부를 포함한다. 예시적인 DED 부품과 인터페이스를 도시하는 개략적인 그림은 도 14에 도시된다. DED는 아날로그 입력 신호를 아날로그 필터, A/D 컨버터와 같은 적절한 처리 수단 및 처리 부품으로 전송하는 신호 수신 말단부("스냅 커넥터"로 도시됨)를 가진다. 선택적인 수동 제어 입력(들)과 하나 이상의 선택적인 출력 디스플레이(들)가 도시된 바와 같이, DED에 제공될 수 있다. 또한,

로컬 메모리가 제공되어, 유선 또는 무선 프로토콜을 통하여 외부적으로 신호 및/또는 데이터를 통신하기 위한 수단이 도시된 바와 같이, 제공될 수 있다. 신호 및/또는 데이터가 DED에서 컴퓨터, 기지국, 스마트폰 또는 그 밖의 브리지 장치와 같은 외부 컴퓨팅 설비 또는 장치 및 클라우드 또는 중앙 데이터 처리 및 분석 설비와 같은 원격 위치에서 중앙, 호스팅 설비로 통신된다. 기설정되고 및/또는 사전 프로그램된 지시어, 데이터 출력, 분석, 통지, 경고등에 따라 후술하는 데이터 분석은 도시되는 바와 같이, 중앙 호스팅된 설비에서 브리지 장치 및/또는 DED로 통신된다. 이는 하나의 예시적인 데이터 흐름 스킴이고, 그 밖의 많은 작업 흐름이 본 발명의 센싱 시스템과 관련하여 유리하게 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0041] 이들 특정 실시예가 양말 폼 팩터를 가진 웨어러블 기본 물질을 참조하여 도시되고 기술되었지만, 센서, 리드, 트레이스 및 말단부는 물론 다양한 유형의 DED가 옷 및 옷이 아닌 그 밖의 다른 분야에서 사용을 위해 적응될 수 있음을 인식할 수 있다. 유사한 유형의 유연한 e-섬유 센서는 우븐 및 비우븐 물질을 포함하는 매우 다양한 비전도성 밑에 있는 유연한 기본 물질에 적용 또는 연관될 수 있고, 다양한 센서 시스템에 포함될 수 있다. 추가적인 예시적 시스템이 이하 기술되고, 이는 제한적이지 않다.

[0042] 랩, 밴드 및 시트 센서 응용 분야

[0043] 추가적인 응용 분야에서, 본 발명의 유연한 센서 및 센서 시스템은 독립적으로 위치될 수 있는 센서 부품으로 제조될 수 있고, 다양한 응용 분야에서 사용된다. 도 15는 리드(미도시)를 통하여, 전도성 트레이스들(T1 및 T2)에 연결되어, 결국, 전도성 신호 전송 말단부들(CT1 및 CT2)에 전기적으로 연결되는 유연한 압력 센서(S1)를 포함하는 독립적으로 위치될 수 있는 센서 시스템을 개략적으로 도시한다. 압력 센서(S1), 리드, 및/또는 전도성 트레이스는 밑에 있는 유연한 비전도성 기본 물질에 장착 또는 연관되어, 기계적 완전성을 제공하고, 시스템의 내구성을 향상시킬 수 있다. 독립적이고 유연한 센서 시스템의 이러한 유형은 매우 다양한 센서 크기, 센서 기능, 트레이스 길이, 배열, 밑에 있는 기본 물질등을 사용하여 제조될 수 있고, 기술된 바와 같이, 추가적이고 다양한 유형의 센서는 이러한 독립적이고 유연한 센서 시스템에 포함될 수 있다.

[0044] 독립적으로 위치될 수 있는 유연한 센서 시스템의 하나 이상의 이들 유형은 사용자, 간호인 및/또는 임상의에 의해 원하는 신체 부위에 위치될 수 있고, 밴드, 랩 또는 그 밖의 장착 장치를 사용하여 장착될 수 있다. 도 16A 및 16B는 발 주위에 랩핑된 밴디지 내부 또는 그 표면상에 독립적으로 위치될 수 있는 센서 시스템의 사용을 개략적으로 도시한다. 도 16A는 발바닥 근처의 위치에서 원하는 대로 위치되는 센서(S1)을 도시한다. 센서(S1)는 원한다면, 후크와 루프 및 그 밖의 유형의 패스너와 같은 다양한 비전도성 장착 수단을 사용하여 원하는 센싱 위치에 장착될 수 있다. 후크와 루프 패스너와 같은 패스닝 수단은 센서(S1)의 표면(또는 부분적인 표면)에 장착 또는 연관될 수 있다. 전도성 트레이스(T1, T2)는 도 16B에 도시되는 바와 같이, DED 및 데이터 다운로딩의 연결을 위해 접근할 수 있는, 발목 또는 하퇴 또는 발의 상단부와 같은 접근할 수 있는 곳에 위치되거나 위치될 수 있는 전도성 신호 전송 말단부(CT1, CT2)로 신호/데이터를 전송한다. 랩, 밴드, 밴디지 또는 그 밖의 장착성 시스템은, 신호 전송 말단부로의 외부 접근을 유지하고, 원하는 센싱 위치에서, 센서 시스템 및 센서가 제 자리에 고정되기 위하여 설치에 따라 센서 시스템 주위에 랩핑될 수 있다.

[0045] 도 17은 통합된 센서 시스템을 가지거나, 도 16A 및 16B에 도시된 것과 같이, 랩(50)의 내부 표면과 발 사이(또는 또 다른 신체 표면)에 독립적으로 위치될 수 있는 랩(50) 내부에 위치된 센서 시스템과 조합하여 사용가능한 풋랩(50)을 도시한다. 센서는 발에 원하는 센싱 부위에 위치되고, 전도성 신호 전송 말단부(CT1, CT2)는 DED에 접근가능한 위치인 랩(30) 외부에 위치된다. 풋랩과 관련하여 이러한 유형의 랩 시스템이 도시되고 기술되지만, 랩, 밴디지, 상처 및/또는 궤양 드레싱 물질의 다양한 유형, 다양한 크기, 배열 및 센싱 능력으로 구현될 수 있다. 센서(들) 및 전도성 신호 전송 말단부 및 전도성 트레이스의 경로의 위치는 매우 유연하고, 다양하고 많은 유형의 응용 분야에서 센싱을 위해 적응될 수 있다.

[0046] 도 18A 및 18B는 한 예시적인 실시예를 도시하는데, 이는 하나 이상의 보호층 또는 물질이 제공되어, 하나 이상의 센서(들) 및 선택적으로 연관된 리드 및 전도성 트레이스의 전부 또는 일부를 액체, 체액 또는 다른 용액으로부터 보호하면서 센서(들)의 중요한 저항적 특징과 기능을 보존할 수 있다. 보호 배리어는 일반적으로 얇은 플라스틱 시트 물질 또는 합성 시트 물질과 같이, 센서의 센싱 능력을 간섭하지 않는 액체 불침투성이거나 실질적으로 불침투성 물질을 포함할 수 있다. "실질적으로" 액체 불침투성이기에, 우리는 물질의 액체 침투가 센서(들)의 특징과 기능에 영향을 줄 정도로는 부족하다는 것을 의미한다. 보호 배리어는 선택적으로 통기성 있거나 및/또는 가스 투과성일 수 있다. 이처럼 많은 액체 불침투성 배리어 물질이 알려져 있다. 일부 실시예에서, 보호 배리어는 센서의 일 표면에 구비될 수 있다. 일부 실시예에서, 실질적으로 액체 불침투성 봉투 또는 주머니

내의 센서를 실질적으로 밀봉하는 샌드위치형 또는 봉투형 배리어가 사용될 수 있다.

[0047] 도 18A 및 18B에 도시된 실시예에서, 배리어(30)는 얇고, 유연한 시트 물질을 포함하고, 액체 불침투성 배리어 또는 봉투 내의 센서를 감싸면서, 센서(S) 주위로 또는 그 위로 연장된다. 도시된 실시예에서, 배리어(30)의 표면 또는 모서리는 밀봉되어, 실(31)에서 센서(S0의 주위에 주머니를 형성한다. 밀봉된 센서 부품을 밑에 있는 표면 또는 기본 물질(가령, 옷, 사용자의 피부등)에 장착시키기 위하여 보호 배리어의 일면(또는 양면)에 접착 밴드(32)가 구비될 수 있다. 접착 밴드(32)가 실(31) 외부의 주변 밴드를 형성하지만, 접착 부품은 물론 그 밖의 유형의 장착 메카니즘이 보호되는 센서 부품과 관련하여 사용 또는 적용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 도 18A 및 18B에 도시된 실시예에서, 센서(S) 및 리드들(L1 및 L2)은 보호 배리어(30) 내에 감싸진다. 전도성 트레이스들(T1 및 T2)은 전도성 신호 전송 말단부(미도시)에 부착을 위해 배리어(30)에서 나온다. 추가적인 물질층이 도 18B에 도시되는 바와 같이 배리어 내부 및/또는 외부에 구비되어 원하는 기능을 제공할 수 있다.

[0048] 도 19는 상처에 또는 상처 근처에 배치를 위하여, 유연한 밴디지(35) 또는 랩 또는 또 다른 기본 물질에 있는 전도성 트레이스(T1, T2)에 전기적으로 연결된 전도성 리드(L1, L2)를 가진 유연한 압력 센서(S)를 개략적으로 도시한다. 신호 전송 말단부(미도시)는 밴디지의 반대면에 위치되고, 신호 전송을 위하여, 독립적으로 위치될 수 있는 신호 수신 말단부에 연결될 수 있다. 본 시스템은, 편리하고 유연한 신호 전송을 허용하면서도, 다양한 크기 및 배열의 신체 표면과 다양한 신체 표면에 대하여 다양한 크기 및 배열을 가진 밴디지의 배치를 위한 유연성을 제공한다.

[0049] 도 20은 유연하고 비전도성인 기본 시트 물질(36)에 장착 또는 연관되는 복수의 압력 센서(S1-S6)를 개략적으로 도시한다. 각각의 센서(S1-S6)는 기본 물질(36)의 모서리에 위치된 신호 전송 말단부에서 종결되는 전도성 트레이스에 전기적으로 연결된 전도성 리드를 가진다. 신호 전송 말단부는 짝을 이루는 하나 이상의 DED의 신호 수신 말단부에 연결가능하고, 또한, 기본 물질의 모서리에 장착 가능하다. 본 실시예에서, DED는 정렬된 신호 전송 말단부에 연결하기 위하여, 스트립형 폼 팩터를 가질 수 있다. 이러한 유형의 센서 장치 및 시스템이 다양한 유형의 옷, 침대 시트, 의자 패드등과 관련하여 사용되어, 사용자가 앉거나, 눕거나하는 위치에서의 압력 및/또는 전단력과 관련된 데이터를 제공한다.

[0050] 도 21은 본 발명의 시스템을 의료 모니터링하여 사용되는 예시적인 컴퓨터 실행 및/또는 펌웨어 실행 및/또는 소프트웨어 실행된 처리를 개략적으로 도시한다. 일부 실시예에서, 환자 설정 및 (선택적인) 장치 인증, 프로그램 선택은 물론, 프로그램 선택에 따라 데이터 출력과 분석을 제공하는 사용자 및/또는 임상의 대시보드가 구비된다. 사용자 및/또는 임상의로 되돌아오는 출력의 한 구체적인 예가 환자 오프로딩 데이터로서 도시되고, 초과 압력으로 표시되며, 이는 시스템내에 구비된 임의의 압력 센서의 위치에서 압력 상황(및 밑에 있는 피부와 조직의 상황)에 관한 정보를 사용자 및/또는 임상의에게 제공한다.

[0051] 본 발명의 한 예시적인 방법론에서, 본원에서 기술되는 하나 이상의 센싱 시스템을 가진 옷은 모니터링 되길 원하는 신체 부위 근처에 위치되는 센서(들)를 가진 사용자에 위치되거나, 독립적으로 위치시킬 수 있는 센싱 밴드 또는 밴디지 또는 기본 물질은 모니터링 되길 원하는 하나 이상의 사용자의 신체 표면 부위에 관하여 위치된다. 전용 전자 장치는 센싱 시스템의 노출된 신호 전송 말단부에 장착 또는 연관되고, 인증 프로토콜은 옷/센싱 시스템을 사용자에게 매칭시키기 위해 개시된다. 선택적으로, 인증 프로토콜은 사용자 데이터, 프로필 정보등을 중앙 데이터 처리 및 분석 시설, 의료 기록 시설, 간호인 시스템, 임상의 대시보드등과 같은 하나 이상의 호스팅 시스템에 로딩한다. 그리고 나서, 센서 보정은 사용자 특정 정보, 질환등에 기초하여 구성될 수 있고, 문턱값, 한계 또는 특정 범위, 모니터링 프로토콜, 통지, 경고등은 사용자, 간호인, 임상의등에 의해 사용자-특정 모니터링 루틴, 파라미터등을 적용하기 위하여 선택될 수 있다. 그리고 나서, 간헐적이거나 또는 실질적으로 연속적인 사용자 모니터링이 시작되어, 데이터를 모니터링하고, 사용자, 중앙 데이터 처리 및 분석 설비, 의료 기록 설비, 간호인 시스템, 임상의 대시 보드등에 결과를 제공할 수 있다. 모니터링 프로토콜을 변경하거나 업데이트 하는 것은 사용자 상황 등에서의 모니터링 피드백, 변경에 기초하여 실행될 수 있다.

[0052] 도 22A-22L은 예시적인 임상의 대시 보드에 따른 예시적인 장치 설정, 보정 및 기준 입력 모니터링, 환자 오프로딩 데이터의 그래픽 표현 및 취득한 압력 데이터의 예시적인 샘플을 개략적으로 도시한다. 처리 시스템 및 장치 설정과 보정을 실행하고 센싱된 데이터를 모니터링하고 보고하기 위한 수단은 센싱 장치 또는 수단으로부터 원격에 있는 컴퓨팅 설비에 있고, 전용 전자 장치는 클라우드등과 같은 컴퓨팅 환경에서 호스트 컴퓨터 시스템에서의 컴퓨터 실행되는 시스템 및 방법, 의료 설비 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다. 보고는 컴퓨팅 설비 또는 컴퓨팅 설비와 통신 가능한 임의의 디스플레이 장치(가령, 모니터, 스마트폰, 컴퓨터, 전자 헬스케어 시스템등)에서 디스플레이 될 수 있다.

[0053] 도 22A는 환자 정보 설정 루틴과 관계된 예시적인 설정 및 보정 프로토콜, 장치 정보 설정 루틴, 모니터링 기준 설정 루틴 및 보정 루틴을 개략적으로 도시한다. 서로 다른 질환을 가진 환자, 서로 다른 장치 배열, 센서 유형 및 위치, 모니터링 프로토콜등을 위해, 서로 다른 다양한 루틴이 가능하다. 다양한 루틴은 사용자 및/또는 의료인에 의해 프로그램되거나 프로그램 가능하고 선택 가능할 수 있다. 루틴은 DED 내에, 클라우드 서비등의 컴퓨팅 장치 또는 또 다른 브리지 장치에 있을 수 있다.

[0054] 도 22B는 환자 정보 설정의 일부를 형성하는 예시적인 환자 데이터 수집 프로토콜을 개략적으로 도시한다. 본 예시에서, 의사 또는 또 다른 의료 전문가는 데이터를 수집하고 입력하여, 특정 환자/장치 쌍과 관련시킬 수 있다. 환자 인증, 무게, 키, 질환, 의사, 궤양 위치 및 상황은 물론 절차 내역, 병원 출입, 노트와 같은 환자-특정 정보는 특정한 경우에 관한 정보뿐만 아니라 장치 보정 절차를 위한 안내로서 사용될 수 있다. 또한, 이러한 정보는 전반적인 환자 데이터의 집합적 관점에서 사용을 위해 의미 있는 데이터를 제공한다.

[0055] 도 22C-22F는 센서 활성화 선택 메뉴를 포함하는 예시적인 장치 설정 프로토콜을 개략적으로 도시한다. 예시적인 장치 설정 루틴에서, 시스템 모델 번호 및 인증이 데이터 수집 유형과 함께 구비된다. 실시간 경고 및 통지 특징이 선택될 수 있다. 도 22C 및 22D에 도시된 바와 같이, 다양한 센서 및 센서 위치가 선택되고 활성화되는 반면, 다른 것은 비활성될 수 있다. 도 22D는 의사 또는 의료 조수가 특정 예에서 가능한 5의 세트에서 특정 센서를 활성화 시키는 양말 유형의 센서 표면을 위한 예시적인 센서 활성화 메뉴를 도시한다. 도 22E는 의사 또는 의료 조수가 어떤 센서의 유형(특정 예에서 A, B, C)이 특정 환자에 대해 사용될 것인지를 명시하는, 드레싱/랩 유형 센서 표면을 위한 예시적인 센서 활성 메뉴를 도시한다. 도 22F는 의사 또는 의료 조수가 특정 예에서 가능한 5의 세트에서 특정 센서를 활성화시킬 수 있는, 깔창 유형 센서 표면을 위한 예시적인 센서 활성 메뉴를 도시한다.

[0056] 도 22G는 모니터링 문턱값 선택 메뉴와 통지 선택 및 활성 메뉴를 포함하는 모니터링 기준 선택 메뉴를 개략적으로 도시한다. 도 22H는 모니터 문턱값 및 통지 선택 및 활성 메뉴를 좀 더 상세히 개략적으로 도시한다. 이러한 예시에서, 의사 또는 의료 조수는 의료 절차 또는 센서 활성화 이후 최초 72시간 이전 및 이후에 모니터를 위한 다양한 문턱값을 정의할 수 있다. 예시적인 모니터 문턱값은 심각성의 두 레벨(노랑과 빨강)을 정의한다. 일 실시예에서, 노랑 문턱값은 중요하지 않으면서, 제한된 시간 주기(가령, 매시 5분간)를 초과할 수 없고, 시간-기반의 문턱값이 초과한 이후에는, 시스템은 통지 또는 경고 프로토콜에 따라 환자 또는 돌보는 사람에게 경고할 것이다. 또한, 본 실시예는 빨강 문턱값의 사용 및 선택이 언제라도 초과되면, 시스템은 환자 또는 돌보는 사람에게 즉시 경고하도록 한다. 문턱값은 히스테리시스 사이클을 통해 관리되어서, 압력 레벨이 문턱값 레벨 주위에 평균화될 때, 증가될 복수의 경고를 피한다. 문턱값 레벨은 지난 데이터에 기초하여 환자를 위한 파라미터 입력에 의해 미리 설정되거나, 의사 또는 의료 조수에 의해 정의/튜닝될 수 있다. 통지는 장치의 진동, 특정 주소로 이메일 전송, 특정 전화 번호로 문자 전송, 자동화된 음성 시스템으로부터의 로보-콜등을 포함할 수 있고, 통지 유형, 주파수등은 사용자 또는 도시된 바와 같이, 모니터링 루틴의 일부로서의 의료 전문가에 의해 설정될 수 있다. 일부 실시예에서, 일간 보고는 이러한 센서 시스템을 사용하는 각 환자를 위해 의사 또는 돌보는 사람에게 전송될 수 있다.

[0057] 도 22I는 사용자-특정 기준에 기초한, 필터 문터값, 신호 이득, 전압-투-압력식과 같은 파라미터의 자동 설정을 위한 샘플 보정 프로토콜을 개략적으로 도시한다. 이러한 보정에서, 배경 데이터는 사용자가 다양한 위치 또는 앉음, 서 있음, 걷는 것등과 같은 다양한 활동을 할 때, 수집되어, 환자-특정 데이터를 수집하여서, 센싱 시스템의 다양한 파라미터가 환자-특정 "정상(normal)" 파라미터에 대해 정규화 또는 표준화될 수 있다.

[0058] 도 22J는 환자 이름, 질병, 족궤양 위치 및 질환, 의료 절차 내역, 모니터링 센서 장치 및 위치, 실질적인 실시간 모니터링 정보 및 모니터링 정보에 기초한 환자 상태에 의한 당뇨 환자 데이터를 디스플레이하는 예시적인 임상의 대시 보드를 도시한다. 도시된 임상의 대시 보드에서, 환자는 모니터링 정보에 기초하여, 빨강 상태, 노랑 상태 또는 녹색 상태로 분류되어서, 임상의는 빨강 상태로 분류된 질환을 가진 환자와 접촉하고 체크하여 더욱 심각한 실환을 피할 수 있다. 의사 또는 의료 조수는 오프로딩 장치, 질병, 궤양 위치등의 유형과 같은 상이한 "디멘젼"에 대한 데이터를 피봇팅 할 수 있다. 의사 또는 의료 조수는 동일한 디멘젼에 기초하여 데이터를 필터링 및 소팅하여, 통계 목적뿐만 아니라 평가의 편리성을 위하여, 관심 있는 특정 분야에 대해 집합된 데이터의 관점을 추출할 수 있다. 예를 들어, 집합된 이 데이터를 분석함에 의하여, 사용된 모니터링 장치의 특정 유형과 결합하여, 오프로딩 장치의 특정된 유형은 중족골 영역의 궤양을 가진 환자에 대한 더 아은 결과를 나타낼 수 있다.

[0059] 도 22K는 실시간 및 역사적으로 센싱 위치에 가해진 초과 압력을 명확히 나타내고, 제공된 통지 및 경고의 내역

을 제공하는 환자 오프로딩 데이터 디스플레이를 개략적으로 도시한다. 이 데이터는, 환자의 행동, 관측 상관관계 및 결과를 자세히 분석함은 물론 그들의 행동에 대한 환자의 솔직한 대화의 이유를 제공하고, 그것이 치료 과정에 얼마나 영향을 미치는지를 위해, 의사 또는 의료 조수에 의해 사용될 수 있다. 또한, 동일한 데이터가 좋은 습관과 긍정적인 강화를 강조하여 환자에게 전달되어 치료 과정을 돕고 지속 이행하는데 사용될 수 있다.

[0060] 도 22L은 사용자가 10계단 걷는 동안 수집된 데이터를 나타내는 A 및 B 영역에서의 신호와, 사용자의 점프에 해당하는 C 영역에서의 신호와, 사용자가 그의 무게를 이동하는 것에 해당하는 D 영역에서의 신호와, 사용자가 이전의 활동 이후에 추가 계단을 걷는 동안 수집된 데이터를 나타내는 E 및 F에서의 신호를 포함하는 종골 및 중족골에 위치된 센서를 포함하는 본원에서 기술된 센싱 시스템을 사용하여 수집된 센싱된 힘/압력 데이터를 개략적으로 도시한다. 많은 다양한 유형의 입력과 출력이 본 발명의 센서 시스템과 관련하여 제공될 수 있고, 이들 다이어그램은 유용한 입력 및 출력의 특정 예를 도시할 목적으로 제공되는 것이지 본 발명을 제한하려는 것은 아니라는 것을 인식할 것이다.

[0061] 의료 및 운동 모니터링

[0062] 본원에서 기술되는 센서 및 센서 시스템의 특정 예는 평발과 같은 발 관련 문제의 여러 유형을 가진 환자, 사고에 의한 부상 또는 전쟁터에서 부상을 입은 군인 또는 발의 일부가 압력에 무감각한 말초 신경병을 앓고 있는 환자, 좀 더 구체적으로  당뇨 신경병적인 발에 적용 가능하다. 사용자, 간호인 및/또는 임상의는 오프로딩 안내에 대한 환자 지속 이행의 부족, 초과 압력 및/또는 전단력의 영역에 대한 것을 실질적인 실시간으로 경고 받을 수 있어서, 궤양 형성의 방지를 용이하게 하고, 궤양 및 상처 치료를 촉진한다.

[0063] 한 시나리오에서, 사용자/환자 또는 운동선수는 기술되는 바와 같이, 유연한 센싱 시스템을 포함하는 양말을 신는다. 이들은 DED상의 스위치를 사용하여 장치를 턴온시키고, 신발을 신는다. DED는 하나 이상의 원격 컴퓨팅 장치 또는 서비스에 (가령, USB/Wi-Fi/그 밖의 매개체를 통하여) 연결을 설립하고, 압력-관련 데이터는 데이터 처리 및 분석이 발생하는 원격 컴퓨팅 장치/서비스로 전송된다. 환자 지속 이행, 성과 및 목표 성취, 부상 예방과 관련된 추천을 랭크하여, 분석이 환자, 운동선수 및/또는 코치/돌보는 사람에게 실질적인 실시간으로 통신되어서, 센싱된 압력 및 되돌아온 결과에 응답하여, 환자, 운동선수 및/또는 코치/돌보는 사람이 환자 또는 운동선수의 행동 또는 활동을 변화시키도록 한다.

[0064] 또 다른 실시예에서, DED 및 신호 수신 말단부를 포함하는 시스템은, 보호 장치(가령, 정강이 보호대)와 같은 중간 전용 전자 장치의 그 밖의 유형에 장착 및/또는 포함 또는 연관될 수 있다. 본 발명의 한 버전이 도 23에 도시된다. 본 실시예에서, 양말 형태의 기본 물질은 하나 이상의 센서(S1..Sn), 리드 및 신호 및/데이터를 한 세트의 말단부(CT1..CTn)으로 제공하는 트레이스(T1..Tn)로 구비될 수 있다. 말단부는 양말에 장착되고(수 부분 또는 암 부분), 정강이 보호대 장치(암 대응부분 또는 수 대응부분)와 같은 보호 장치 상에 위치되는 짝을 이루는 스냅 또는 커넥터를 포함할 수 있다. 양말 상의 커넥터는 정강이 보호대가 보통 양말을 덮는 영역에 위치될 수 있어서, 정강이 보호대 상의 대응부분 커넥터는 용이하게 스냅되고, 말단부뿐만 아니라 양말과 정강이 보호대에 연결된다. 정강이 보호대는 양말과 사용자의 정강이 사이에, 적절한 직물 소켓 내장형 양말에 삽입되어 수동으로 위치될 수 있다. 본 실시예에서, 정강이 보호대는 일반적으로 딱딱한 외부 케이싱 물질과 내부에는 충격 흡수 물질로 제조된다. 이전에 기술된 바와 같이, 전용 전자 장치(DED)의 전자 부품은 초과 충격으로부터 잘 보호되는, 정강이 보호대 내에 중심 영역 또는 움푹 패인 부분에 구비될 수 있다. DED는 입력/출력 및 짝을 이루는 말단부(CT1..CTn) 간의 직접 연결에 의하여 각 센서로부터 데이터를 모으고, 신호 및/또는 데이터를 이전에 기술된 외부 컴퓨팅 및/또는 브리지 장치와 통신한다.

[0065] 이러한 유형의 배치는 다리 및/또는 발 보호를 요구하는 다양한 스포츠(가령, 축구, 하키, 미식축구등)에서 사용될 수 있다. 센서는 모니터링되기 원하는 스포츠와 활동의 유형에 따라, 양말 또는 또 다른 의류에 특정 위치에 위치될 수 있다. 한 시나리오에서, 축구팀은 실시간 또는 사후에 처리될 수 있는 압력 데이터를 수집하기 위해, 내장형 DED로 양말과 정강이 보호대에 구비(탑재)된 센서를 입고, 개인 및 팀에 관한 유용한 통계 데이터를 추출할 수 있다. 예를 들어, 양말(발)의 측면상의 특정 센서를 위치시켜서, DED로부터의 데이터를 수신하는 소프트웨어 시스템이 내부 센서로부터 오는 압력 신호 스파이크가 달리기, 걷기, 패스 또는 슛에 관한 것인지를 결정할 수 있다. 본 시스템은 패스의 수, 슛의 수, 볼 점유등과 같은 통계적인 데이터를 데이터 분석 및 합성에 의해 제공할 수 있다.

[0066] 풋웨어 맞춤

[0067] 풋웨어 산업 전반에 걸쳐, 복수의 국제적인 크기 시스템이 있고, 심지어 중요하게도, 신발 크기에 있어서 표준화가 부족하다. 또한, 본 발명의 센서 및 센싱 시스템은 풋웨어 맞춤을 도와주는데 사용될 수 있다. 고객이 가게 또는 온라인에서 풋웨어를 사거나 주문할 때, 특히 주어진 큰 시판 섹션에서 또 그들의 특정 일상 시나리오에서 풋웨어를 신어보지 않고 적절한 맞춤을 평가하기 어렵다. 고객이 가게에 쇼핑을 하고, 풋웨어를 신호볼 수 있어도, 위치와 제한된 시간 및 경험은, 열악하게도, 맞는 풋웨어를 식별할 수 없을 수 있다. 이에 따라, 판매 기회와 고수익율을 잃어버리게 되고, 이는 고객들로 하여금 온라인 상인에게 판매 수익을 현저히 높이는 온라인 구매를 안 하도록 하게 된다. 신뢰를 가지고 잘 맞는 풋웨어를 구매하고 주문할 수 있는 것은 실질적으로 이로움을 제공할 것이다. 2010에, 350 백만개의 신발이 온라인으로 팔렸지만, 약 1/3이 반품되었다. E-산업은 최근들어 놀라운 성장을 보였으나, 온라인 풋웨어 세일은 전체 풋웨어 시장의 12%만을 차지한다(컴퓨터에 대해 50% 및 책에 대해 60%와 비교됨). 이유는 고객이 풋웨어를 구매하기 전에 이를 신지 못하기 때문에, 온라인으로 신발을 사는 것을 꺼려하기 때문이다.

[0068] 양말 폼 팩터로 포함되거나 독립적으로 위치될 수 있는 센서로서 위치된 압력 센서(들)은 발의 영역 및 다양한 지점의 압력을 검출하고, 불편한 영역을 식별하는데 사용될 수 있다. 사용자의 발에 위치되는 압력 센서의 데이터베이스 및 데이터 분석을 사용하여, 분석자는 신발, 깔창 및/또는 특정 개인용 지지대를 위한 추천되는 맞춤 선택을 찾아내서 디스플레이할 수 있고, 개인은 추천된 맞춤 선택에 따라 실시간으로 경고될 수 있다. 장치-수집된 센서 데이터는, 요청된 신발 유형, 모델 또는 그 밖의 검색 기준과 같이, 사용자(들)에 의해 직접적으로 준비되는 개별적인 정보와 함께 증가될 수 있다.

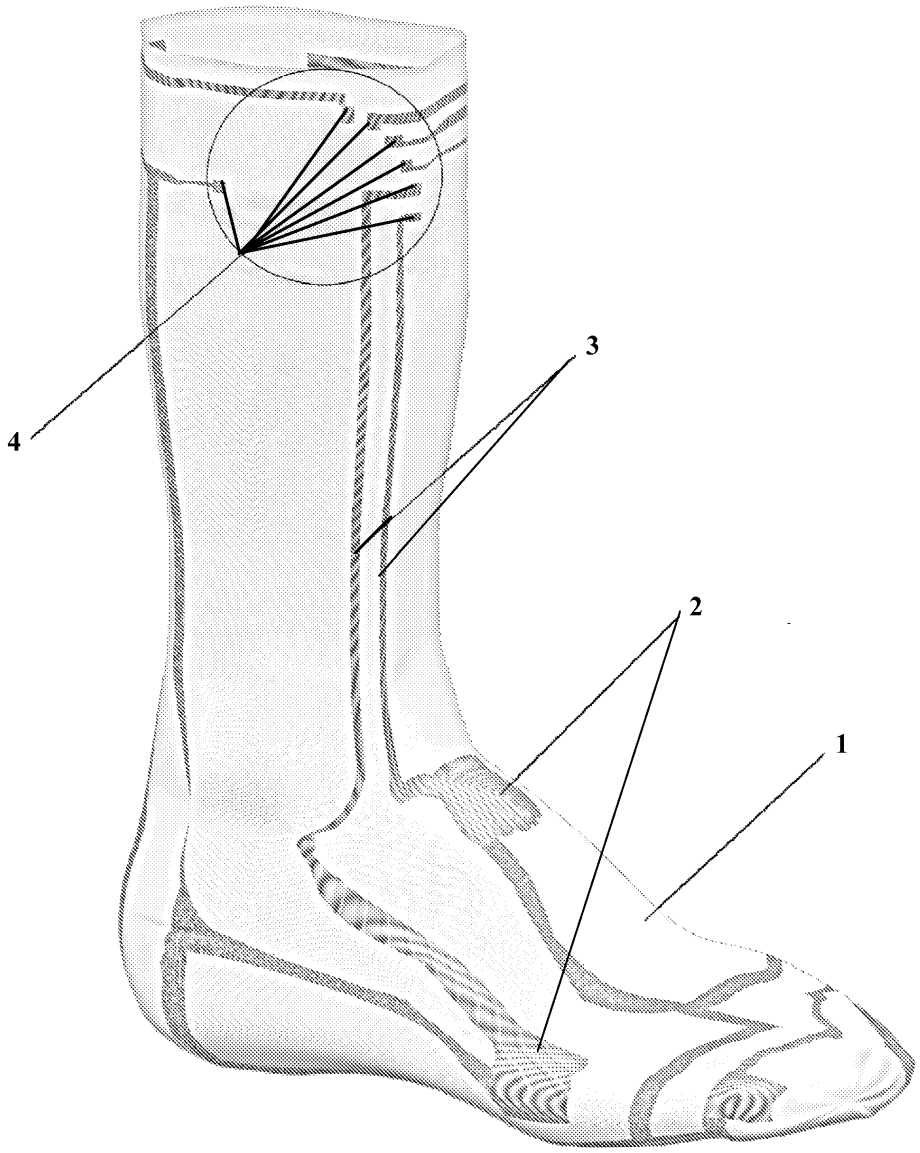
[0069] 또 다른 실시예에서, 양말 폼 팩터로 포함되거나 독립적으로 위치될 수 있는 센서로서 위치된 압력 센서(들)은 편안함과 해부학적인 데이터는 물론, 습도, 온도 및 개인의 발의 하나 이상의 위치에서의 그 밖의 다른 파라미터와 관련된 데이터를 수집할 수 있다. 수집된 데이터는 요청된 신발 유형, 모델 또는 그 밖의 검색 기준과 같은 사용자 제공 정보와 함께 증가될 수 있고, 이는 개인-측정 추천 및 경고로서 출력을 제공하기 위하여 처리될 수 있다.

[0070] 또 다른 실시예에서, 사용자는 신발의 사진을 찍어서, (가령, 이메일을 통하여) 그 이미지를 컴퓨팅 장치 또는 서비스로 보낼 수 있다. 풋웨어 이미지는 처리되고, 하나 이상의 데이터베이스에서 유지되는 풋웨어 메타데이터에 매칭되어서, 잠재적으로 매칭되는 풋웨어를 찾을 수 있다. 매칭되는 것을 포함하여 관련 신발의 선택은 사용자에게 제시될 수 있다. 편안한 공간 및 공통 특징과 요구를 공유하는 현 사용자의 발 구조를 고려하여 선택될 수 있고, 다양한 파라미터 또는 사용자 선호도에 따라 반송되는 선택이 랭크할 수 있다. 일 실시예에서, DED 제어 소프트웨어는 센서 시스템으로부터 데이터를 수집하여 발의 구조를 결정한다. 사용자의 해부학적인 발 데이터가 처리되고 하나 이상의 데이터베이스에서 유지되는 풋웨어 데이터와 비교되면, 풋웨어 추천이 사용자에게 디스플레이되고, 예상된 맞춤 또는 다른 사용자의 선호도(들)에 따라 랭크된다. 이들 시스템 또는 유사한 시스템은 풋웨어, 깔창 및/또는 지지대를 위한 랭크되고 추천된 맞춤 선택을 찾고, 디스플레이하는데 사용될 수 있다.

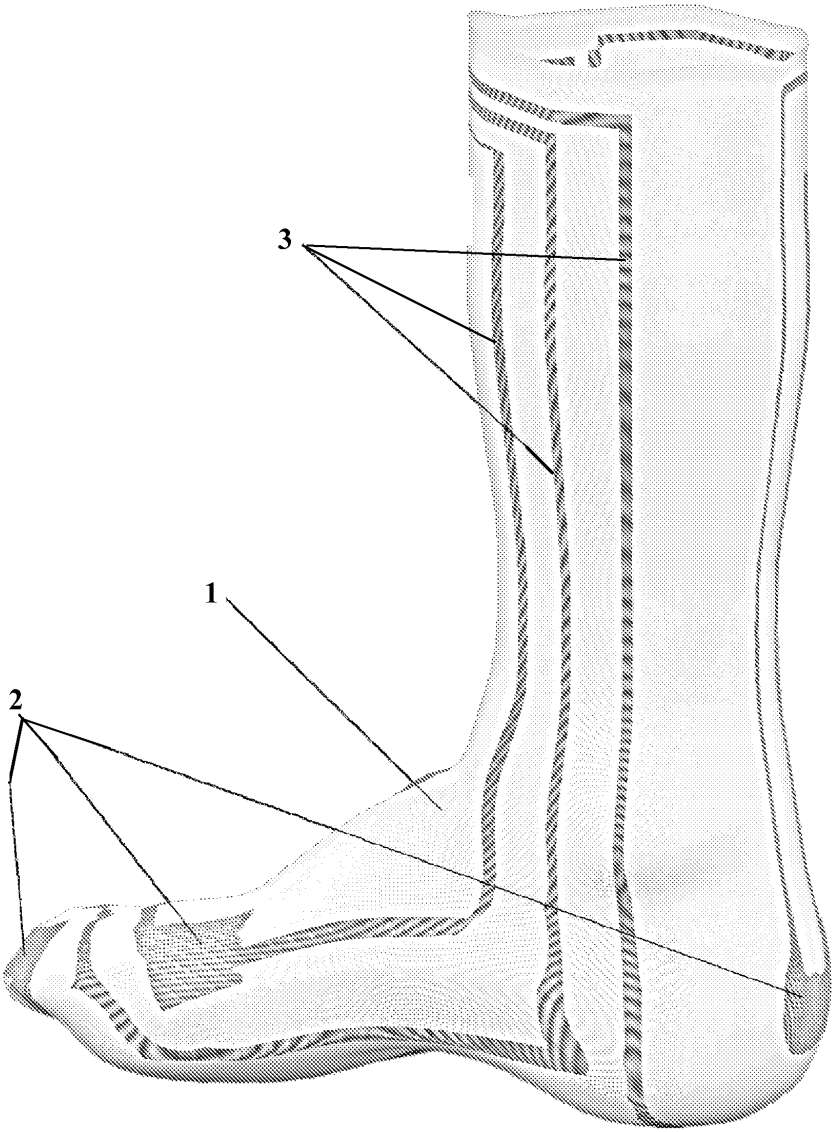
[0071] 본 발명은 첨부 도면을 참조하여 상기 기술되었고, 특정 실시예가 나타나고 설명되었으며, 당업자는 본 발명의 넓은 범위와 사상으로부터 벗어남 없이 본원에서 기술되는 실시예를 수정할 수 있다. 따라서, 상기 제공된 설명은 본 발명의 넓은 범위 내의 특정 구조, 태양 및 특징의 예시 및 설명으로 간주되고, 본 발명을 제한하려는 것이 아니다.

도면

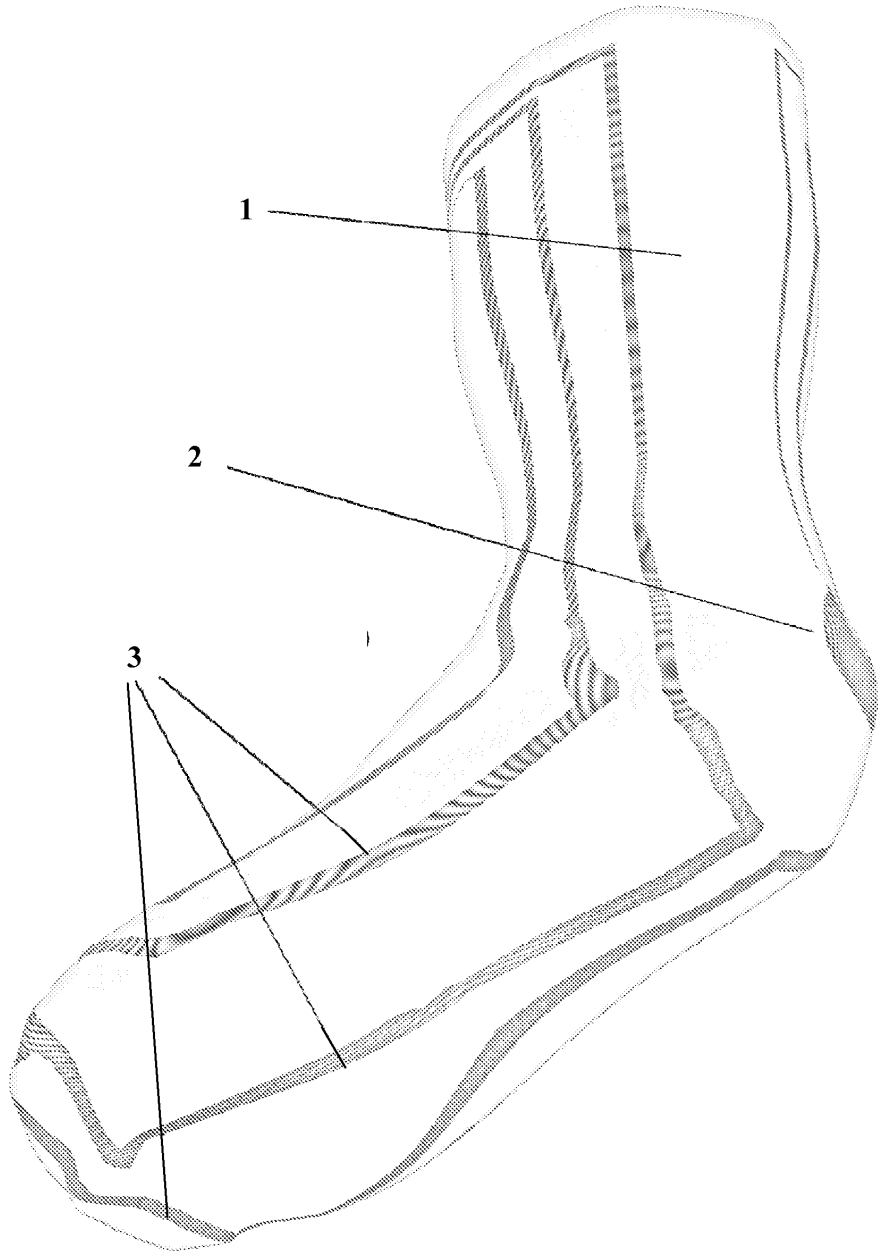
도면1



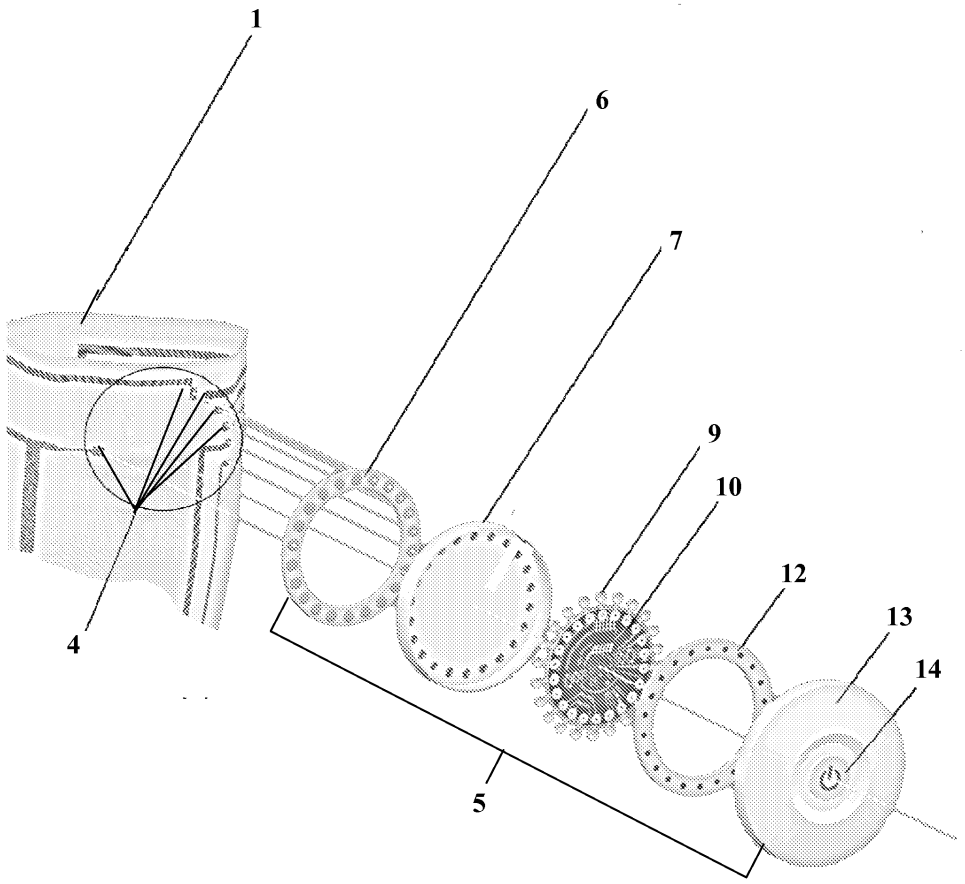
도면2



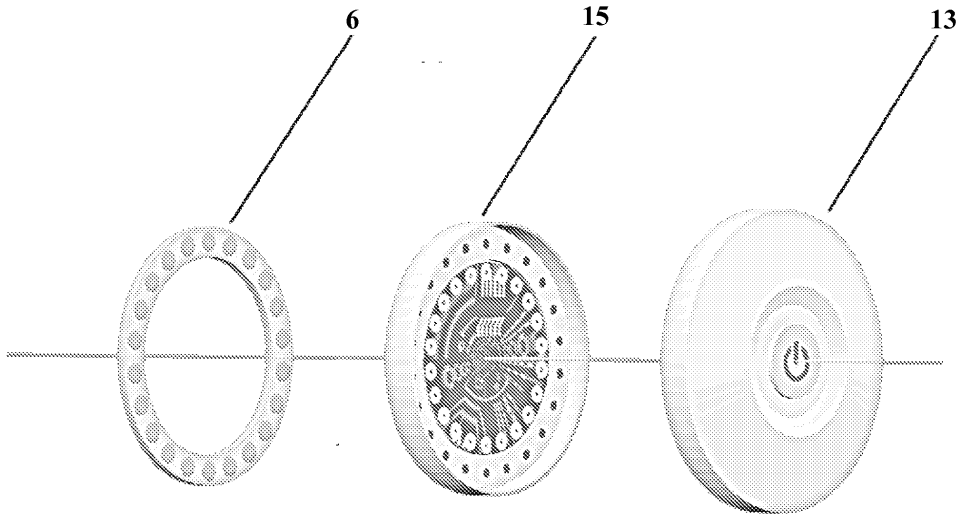
도면3



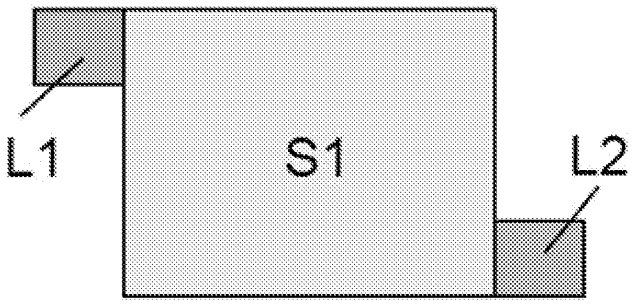
도면4



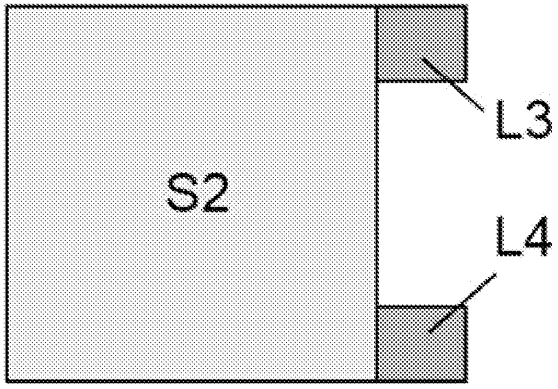

도면5



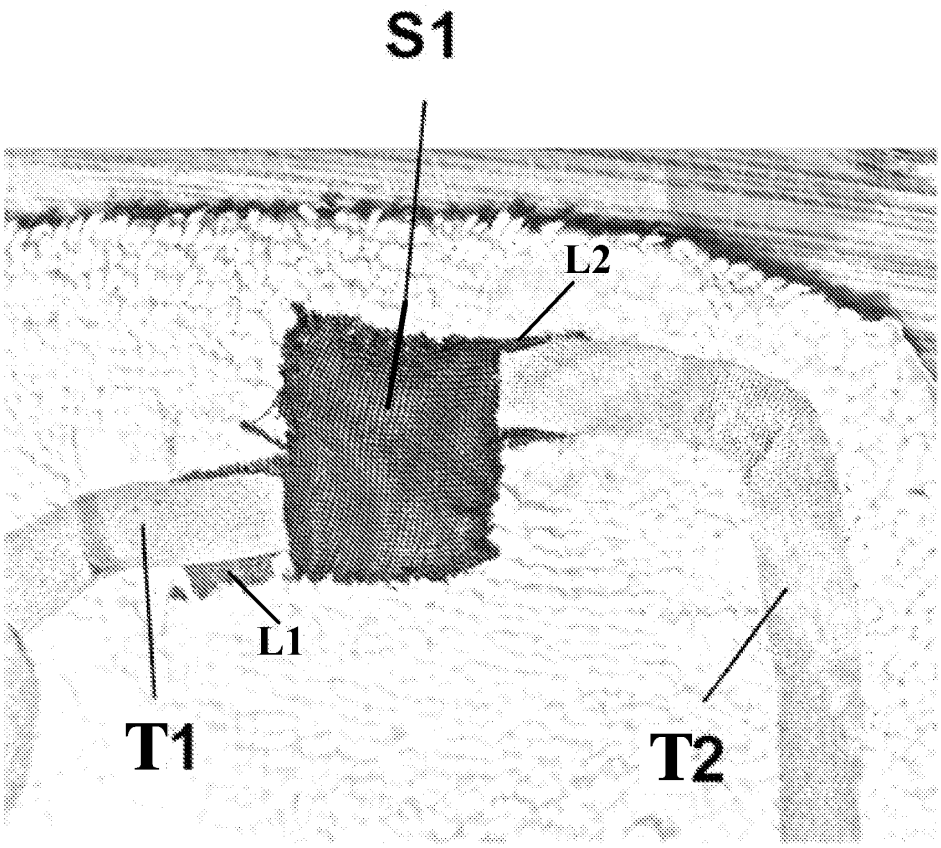
도면6a



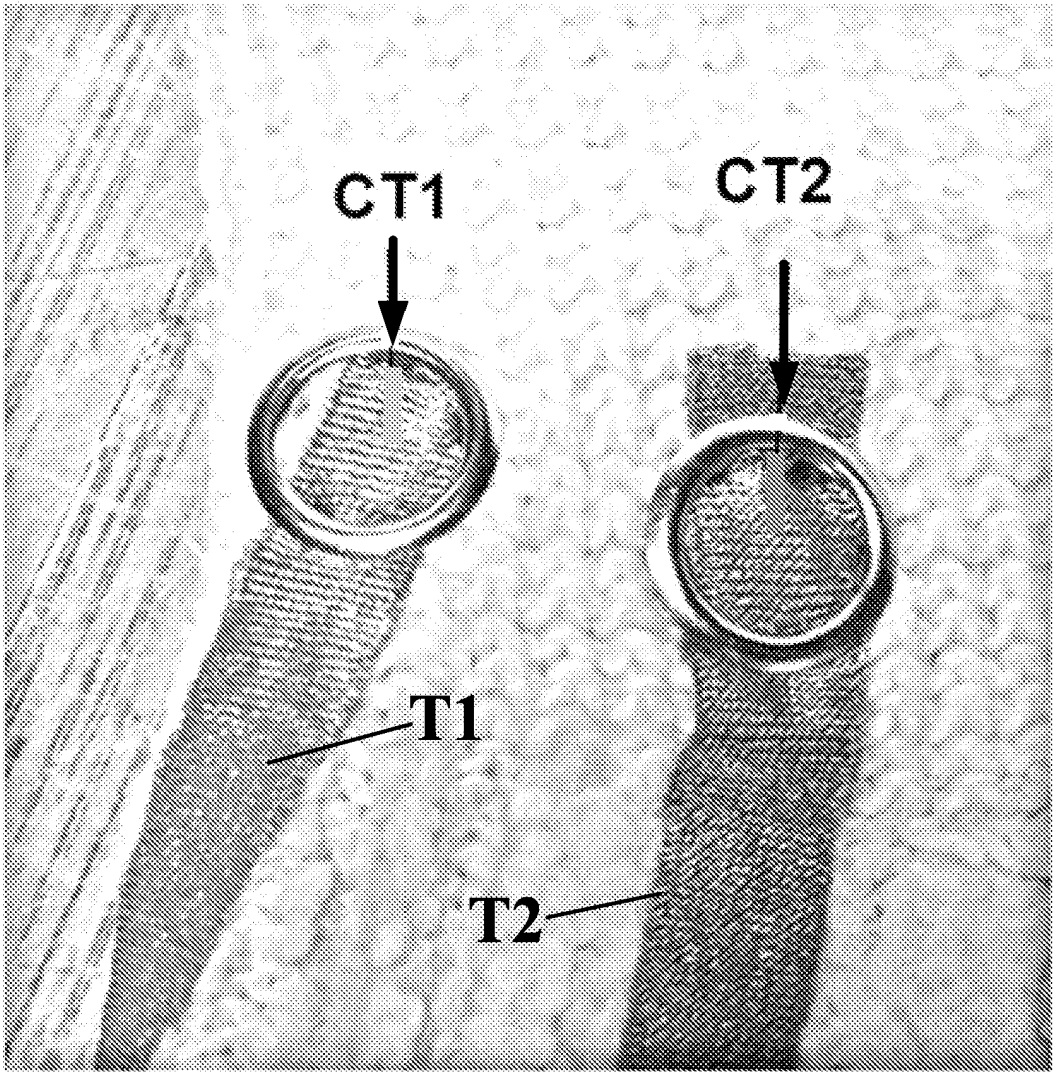

도면6b



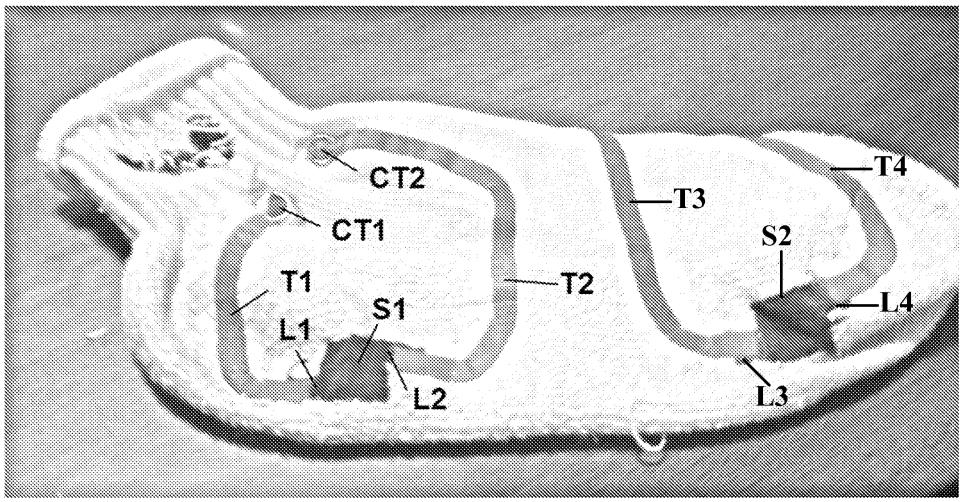

도면7



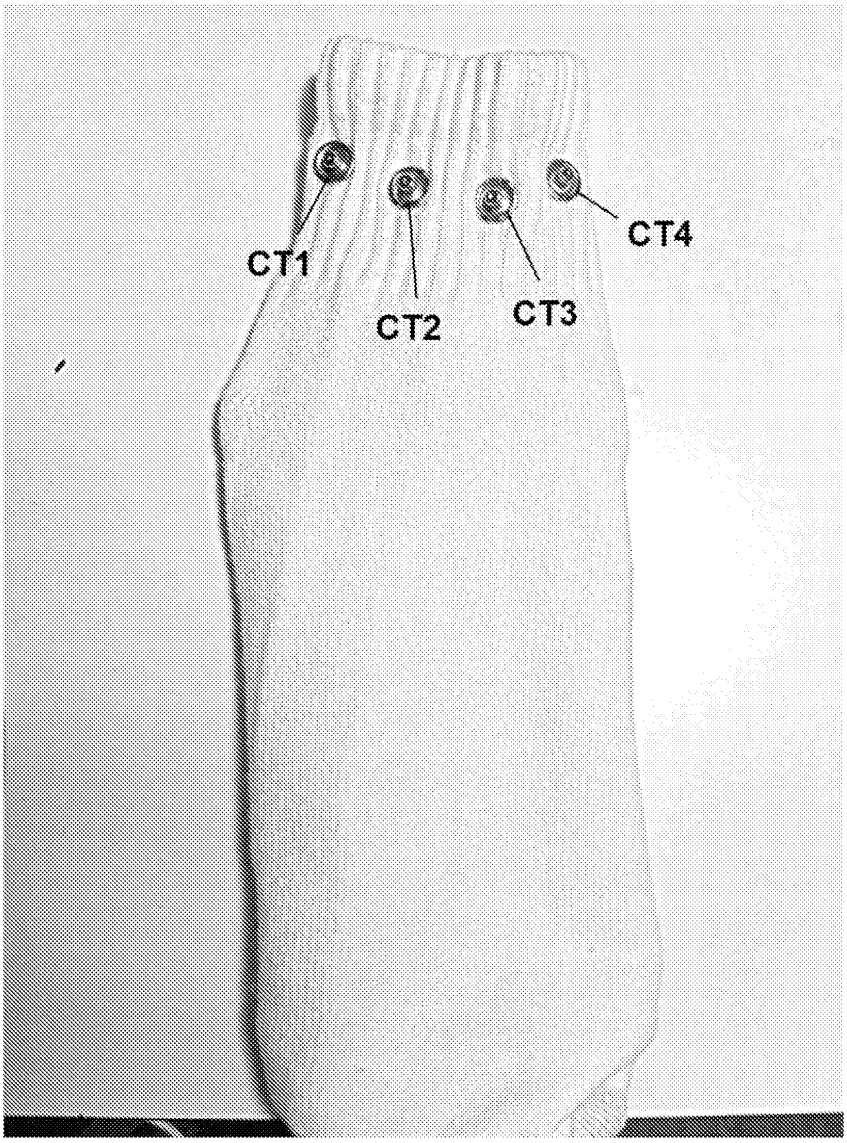
도면8



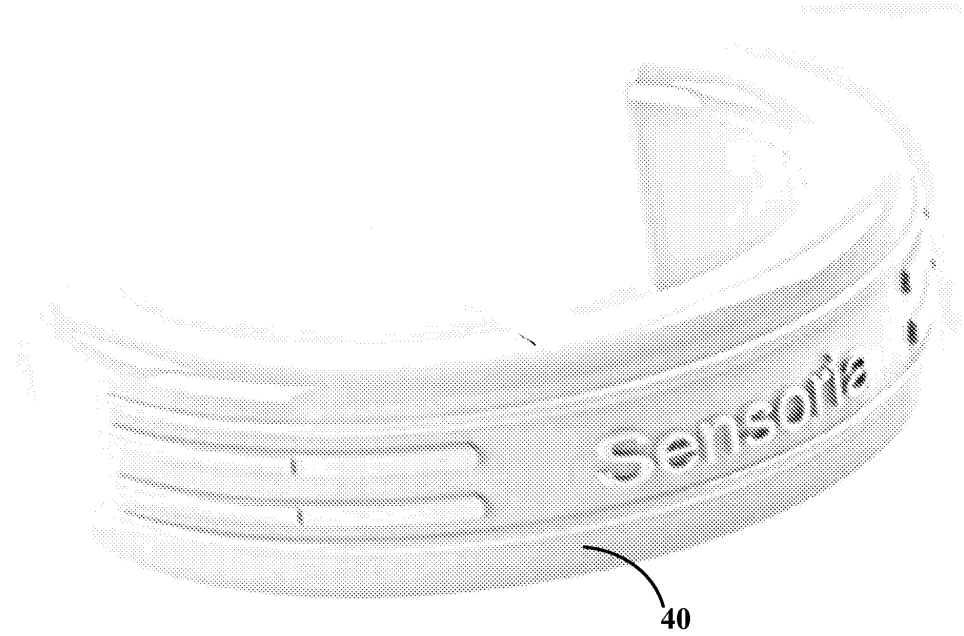

도면9



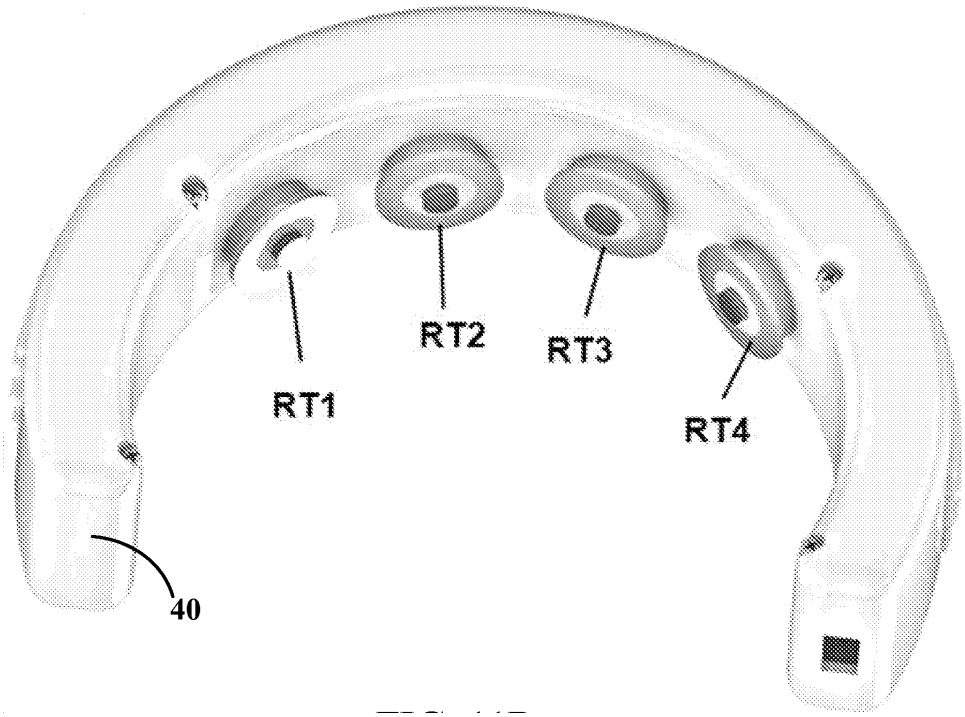
도면10



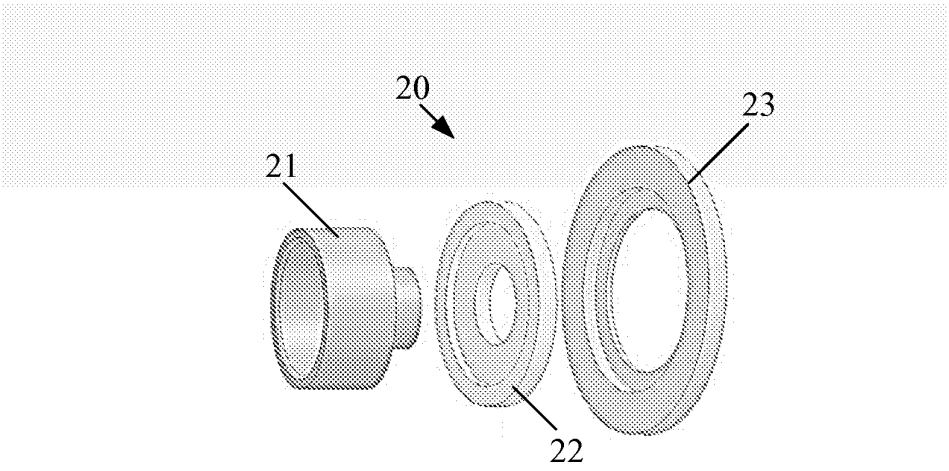
도면11a



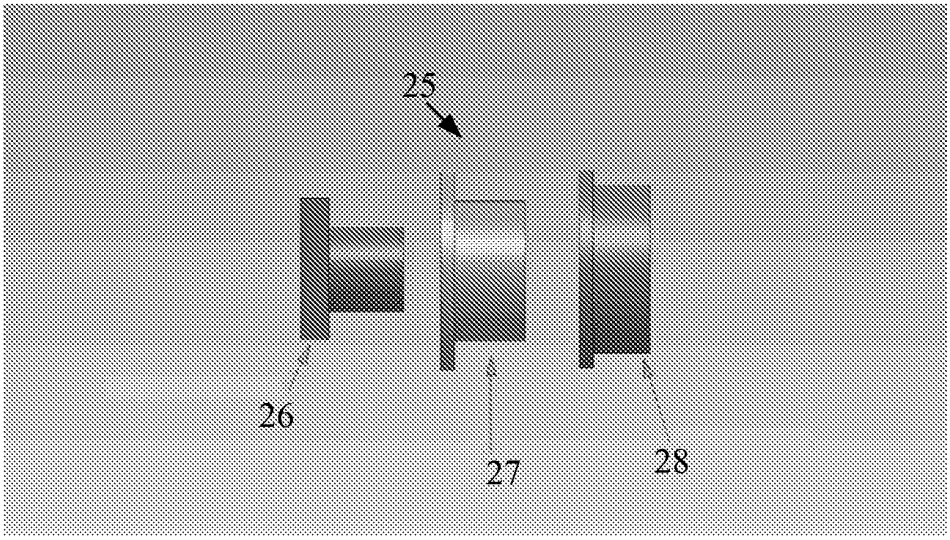

도면11b



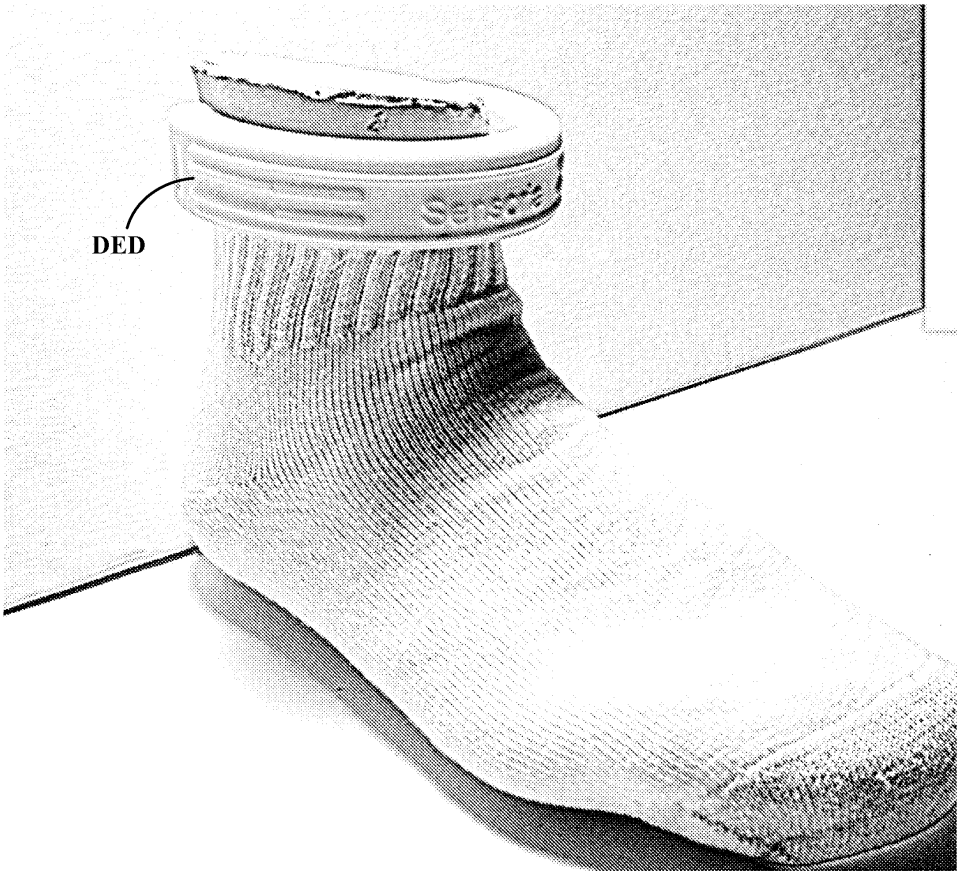
도면12a



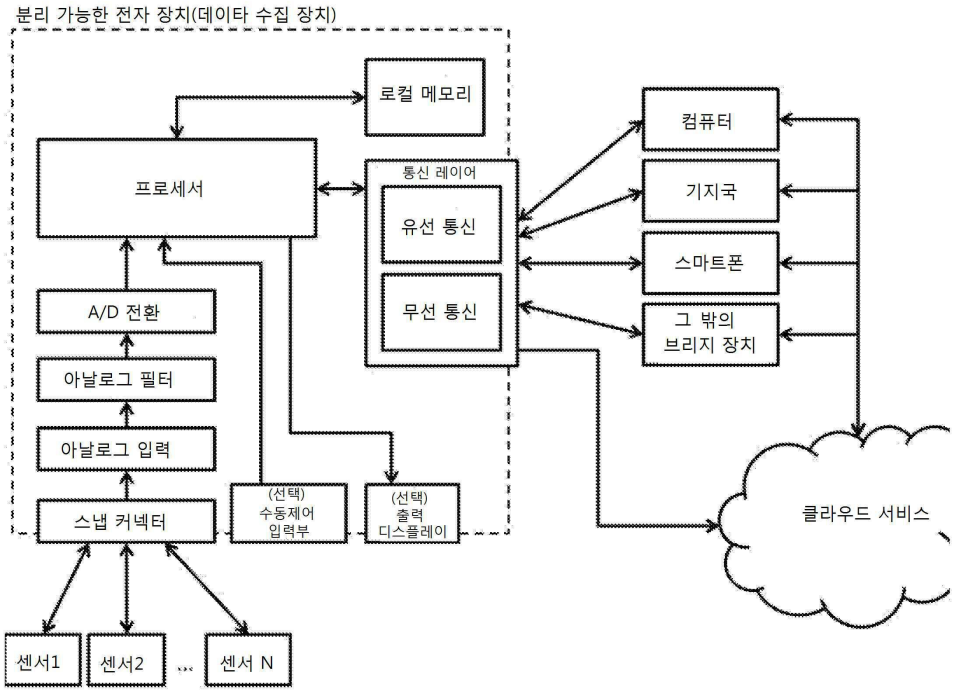

도면12b



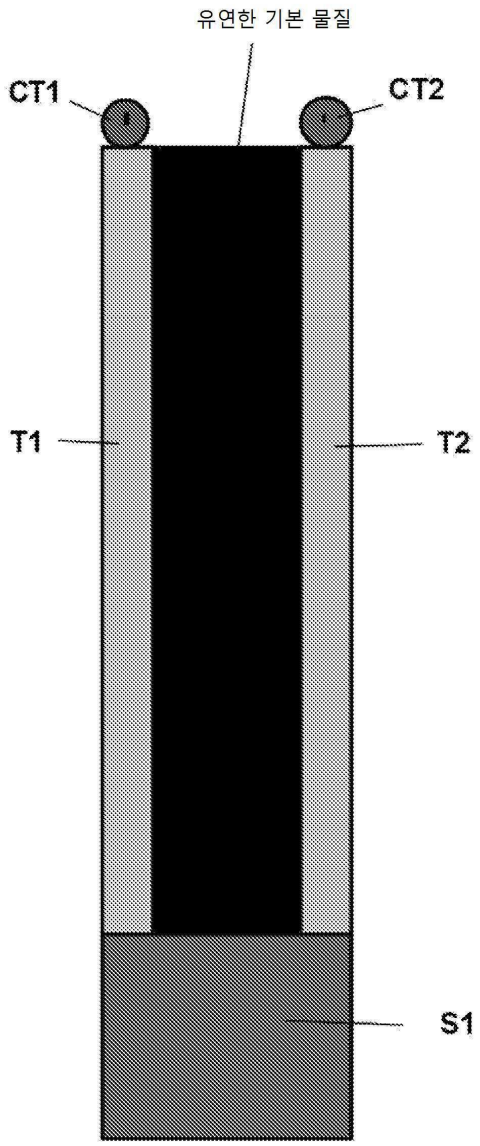
도면13


DED

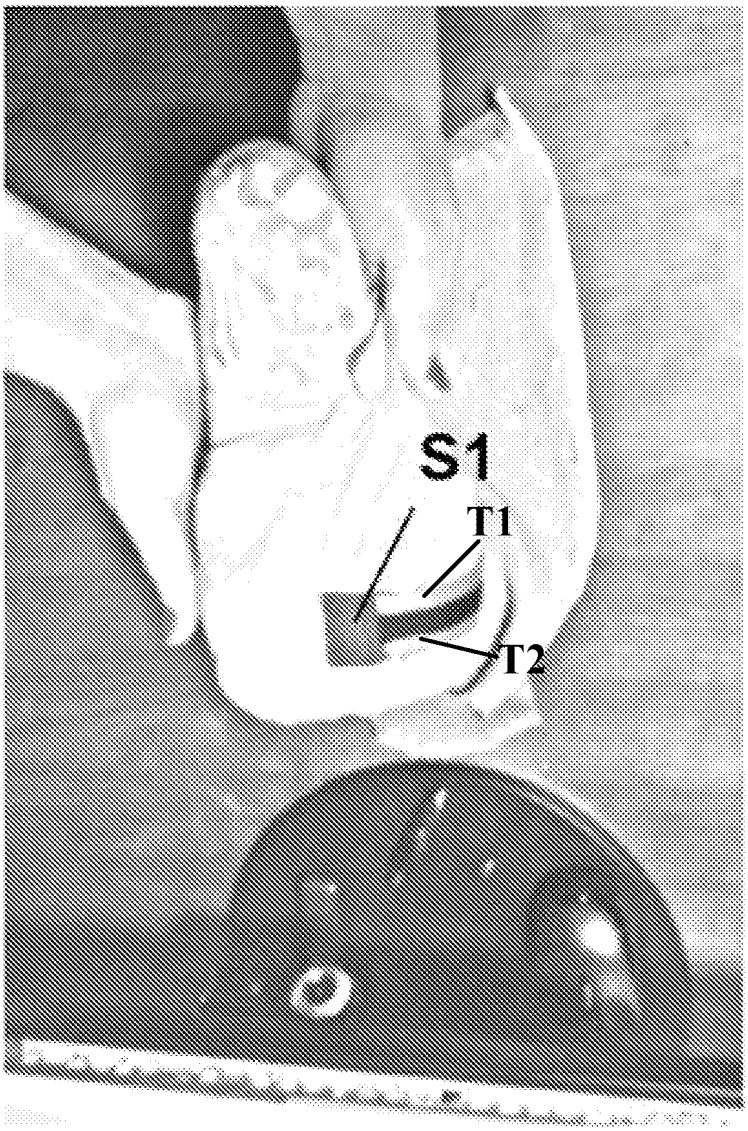
도면14


분리 가능한 전자 장치(데이타 수집 장치)
로컬 메모리
프로세서
통신 레이어
유선 통신
무선 통신
A/D 전환
아날로그 필터
아날로그 입력
스냅 커넥터
(선택)
수동제어
입력부
(선택)
출력
디스플레이
컴퓨터
기지국
스마트폰
그 밖의
브리지 장치
클라우드 서비스
센서1
센서2
...
센서 N

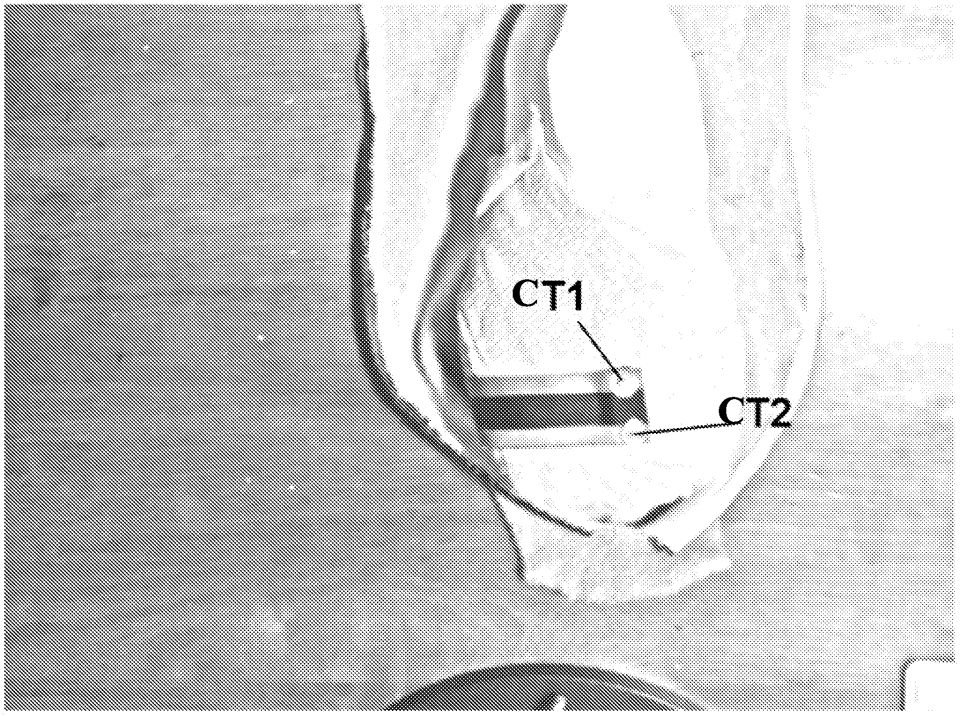
도면15



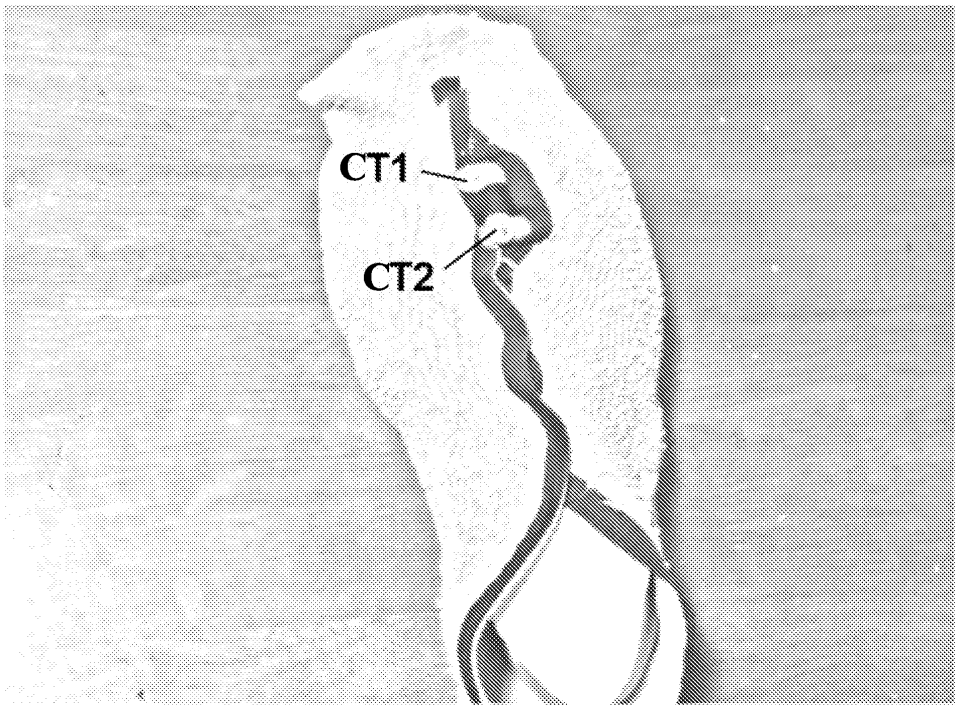
도면16a



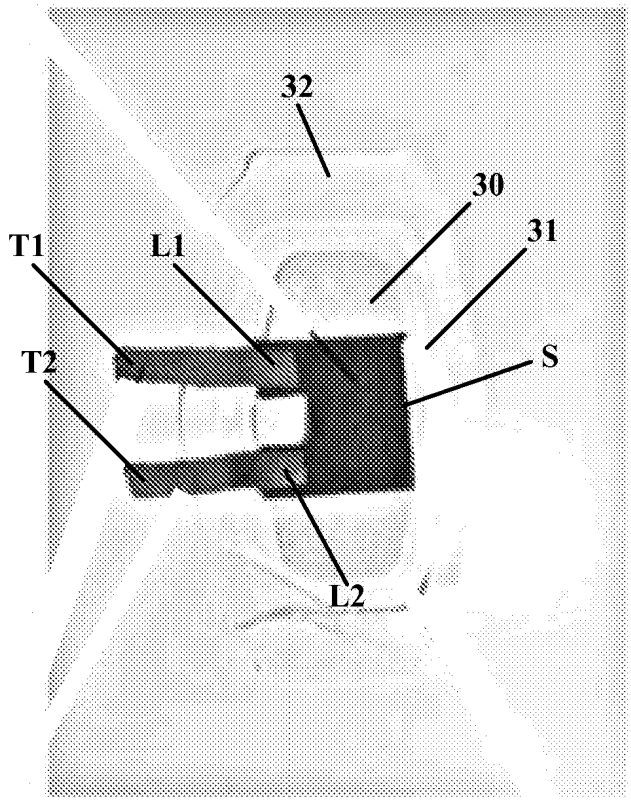
도면16b



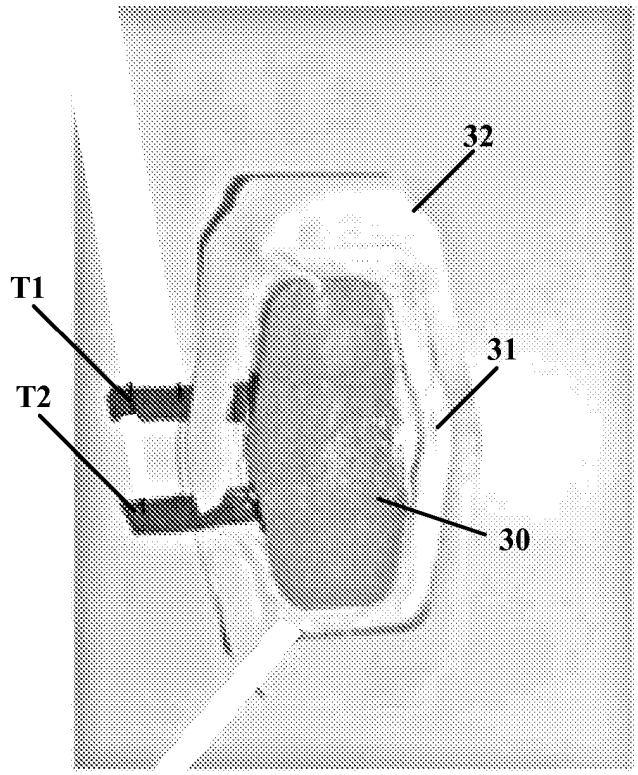

도면17



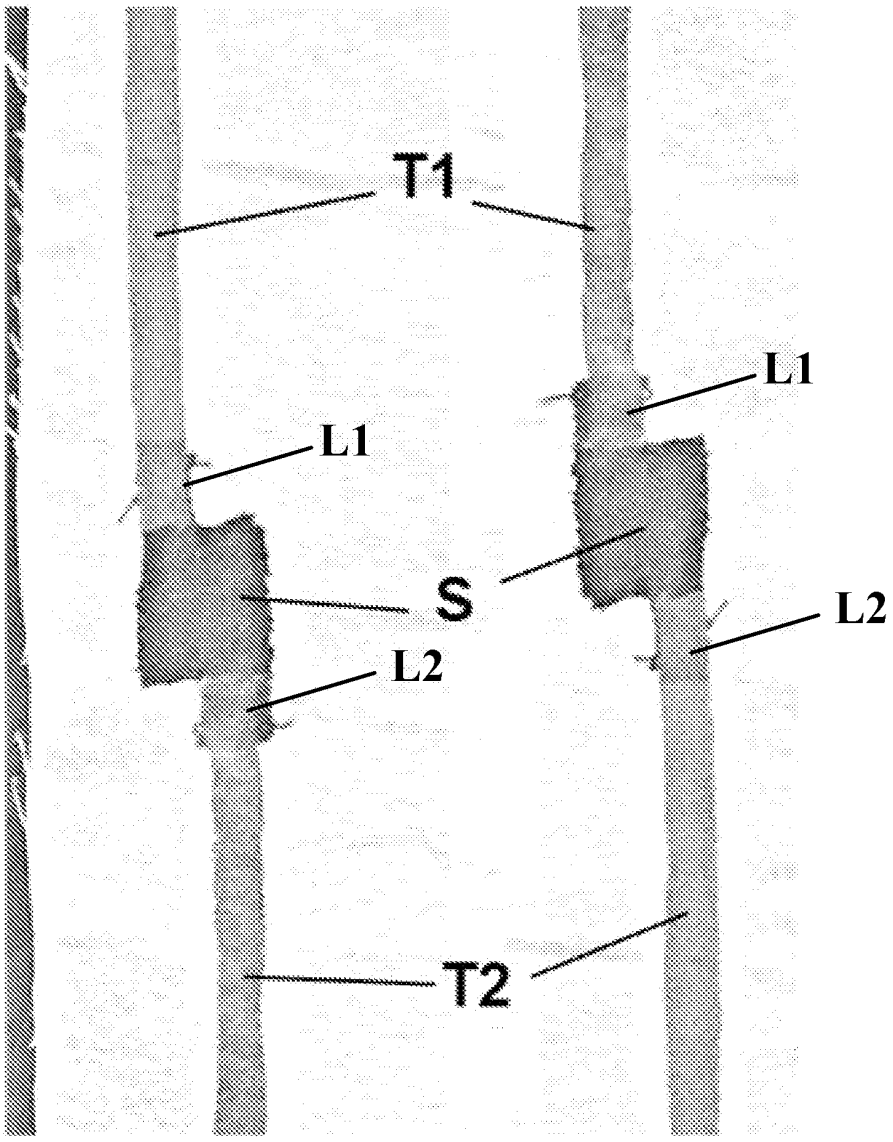
도면18a



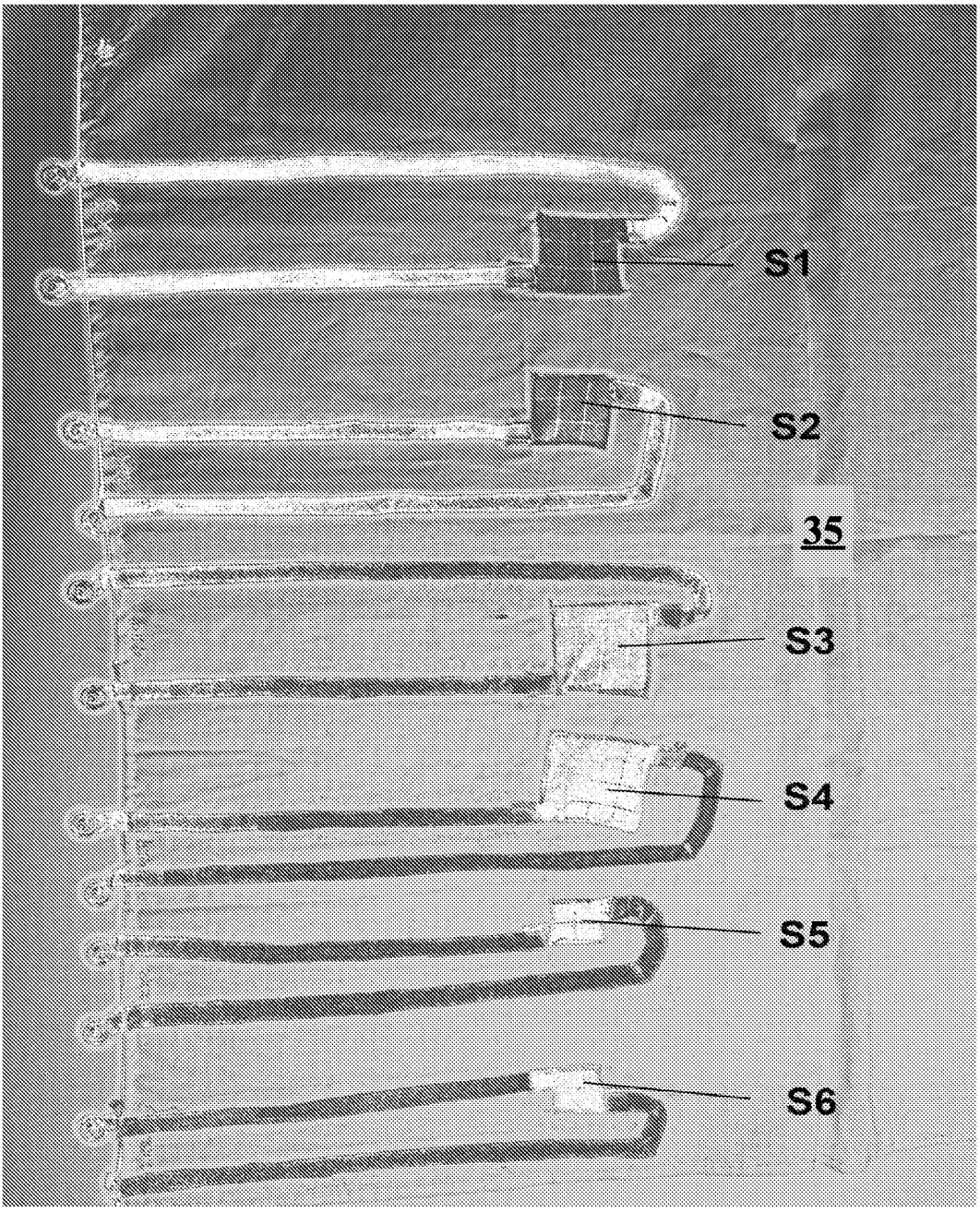

도면18b



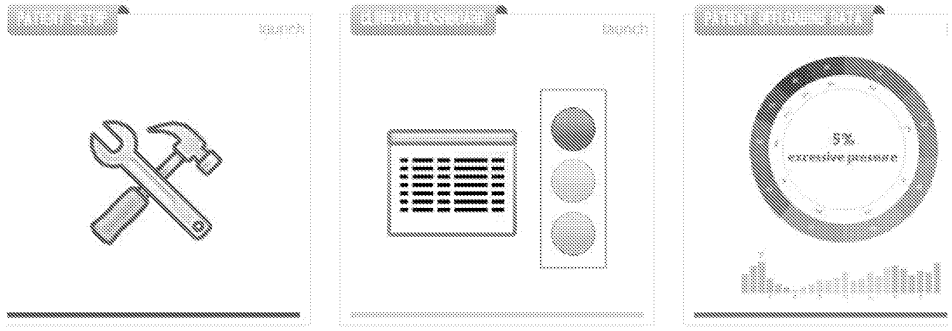
도면19



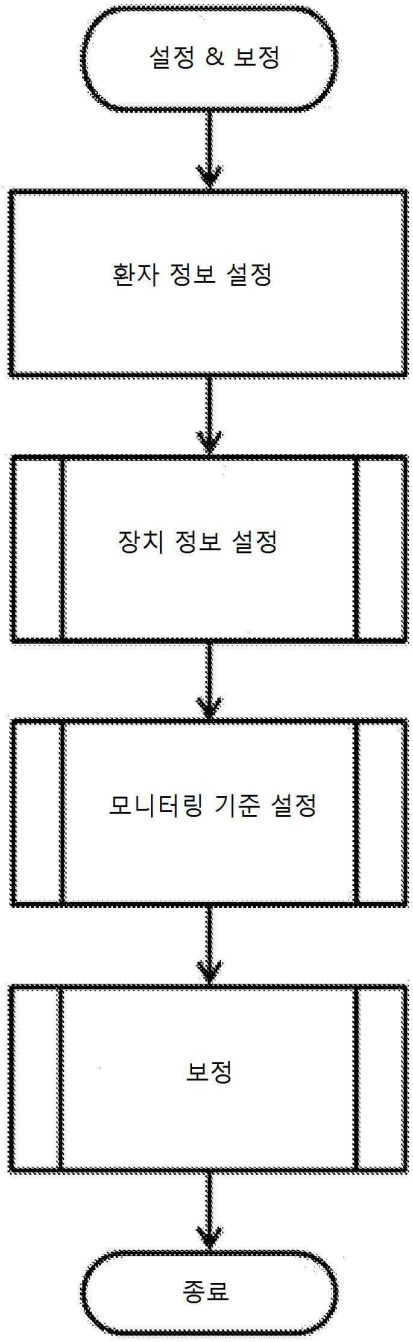
도면20



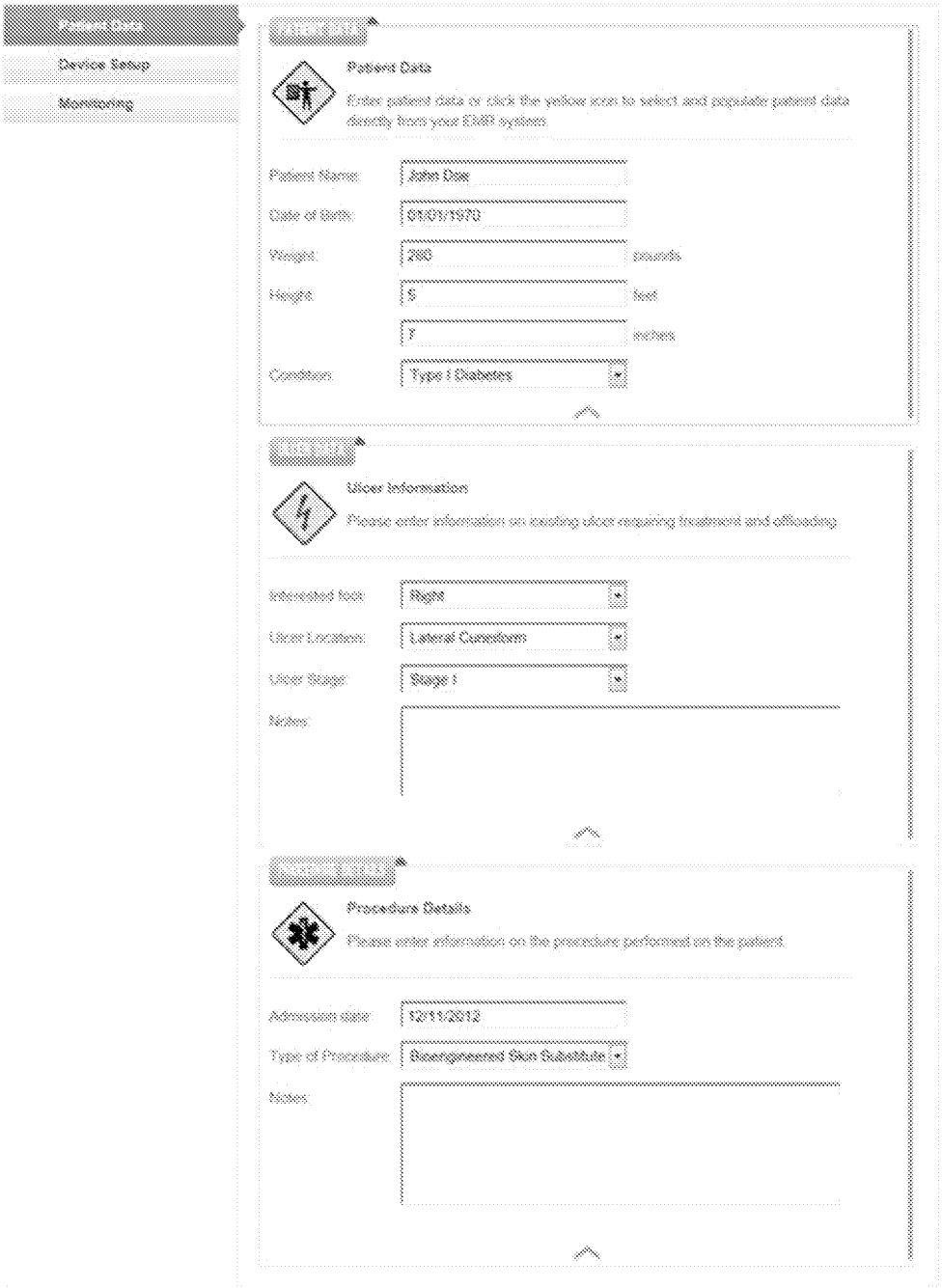
도면21



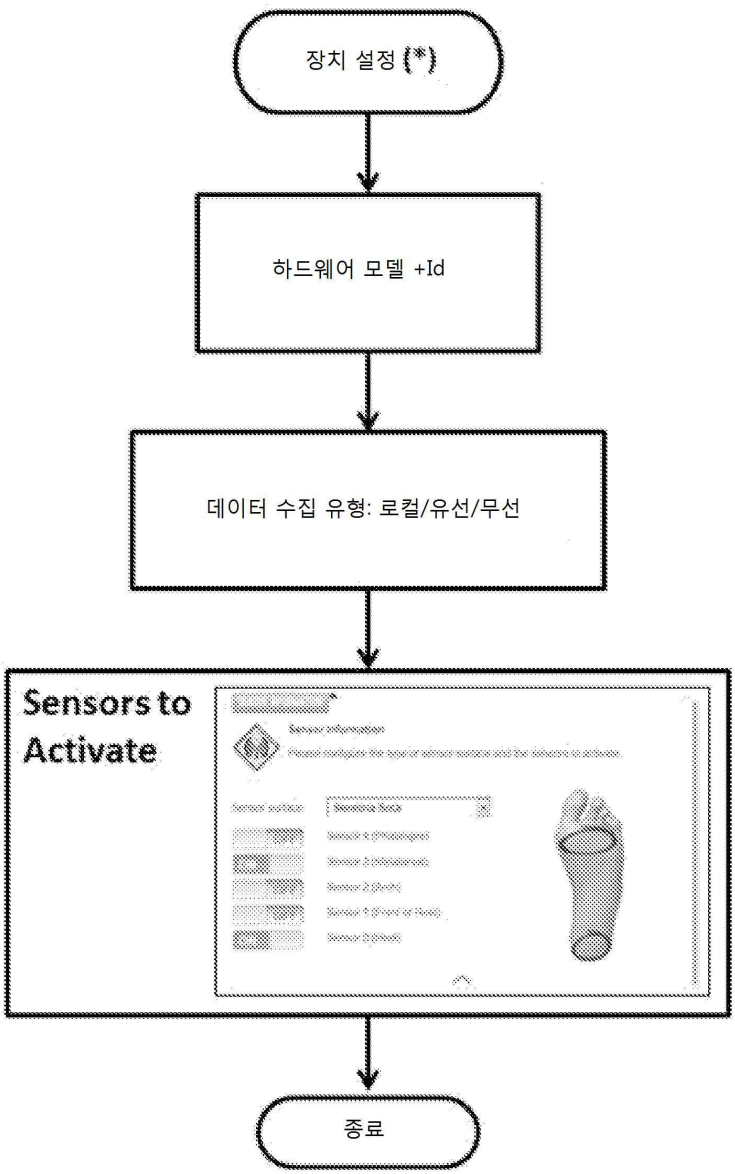
도면22a



도면22b


Device Setup
Monitoring
Patient Data
Enter patient data or click the yellow icon to select and populate patient data directly from your EMR system
Patient Name
John Doe
Date of Birth
01/01/1970
Weight
280
pounds
Height
5
feet
7
inches
Condition
Type I Diabetes
Ulcer Information
Please enter information on existing ulcer requiring treatment and offloading
Affected foot
Right
Ulcer Location
Lateral Cuneiform
Ulcer Stage
Stage I
Notes
Procedure Details
Please enter information on the procedure performed on the patient
Admission date
12/11/2012
Type of Procedure
Bioengineered Skin Substitute
Notes

도면22c




(*) 사용자 지원 + 자동

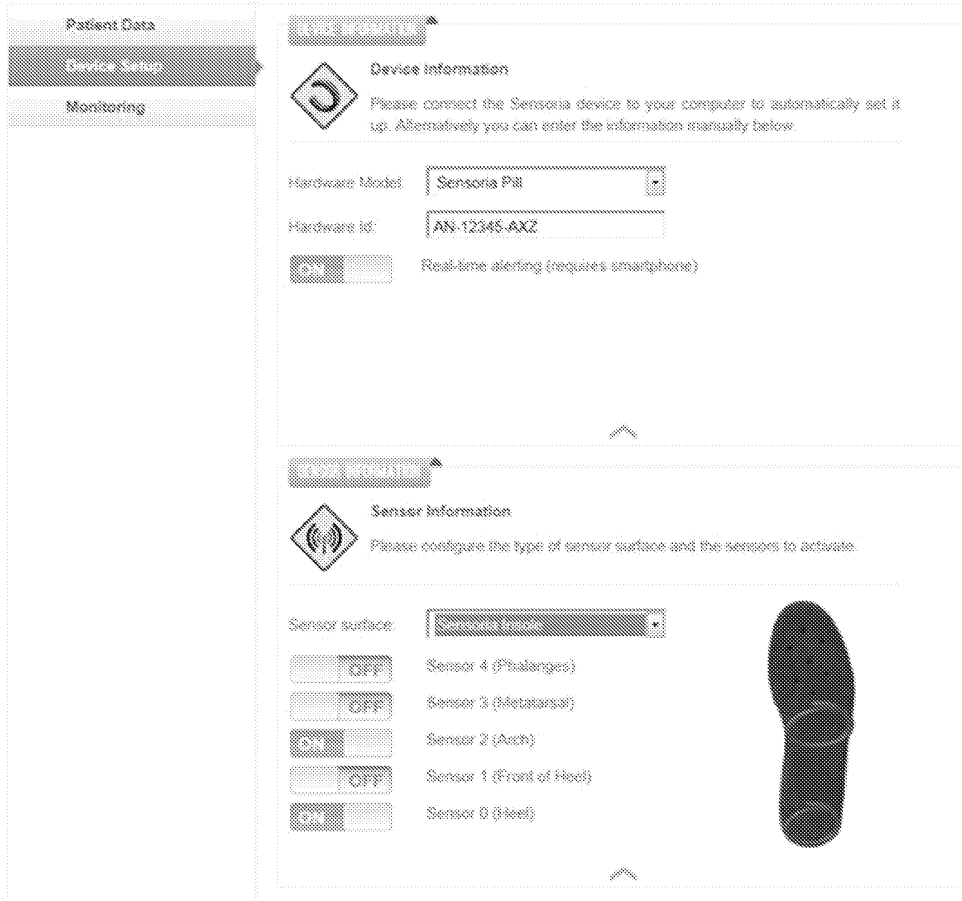
도면22d

Patient Data
Device Setup
Monitoring
Device Information
Please connect the Sensoria device to your computer to automatically set it up. Alternatively you can enter the information manually below.
Hardware Model:
Sensoria Anklet
Hardware Id:
AN-12345-AXZ
ON
Real-time alerting (requires smartphone)
Sensor Information
Please configure the type of sensor surface and the sensors to activate.
Sensor surface:
Sensoria Sock
OFF
Sensor 4 (Phalanges)
ON
Sensor 3 (Metatarsal)
OFF
Sensor 2 (Arch)
OFF
Sensor 1 (Front of Heel)
ON
Sensor 0 (Heel)

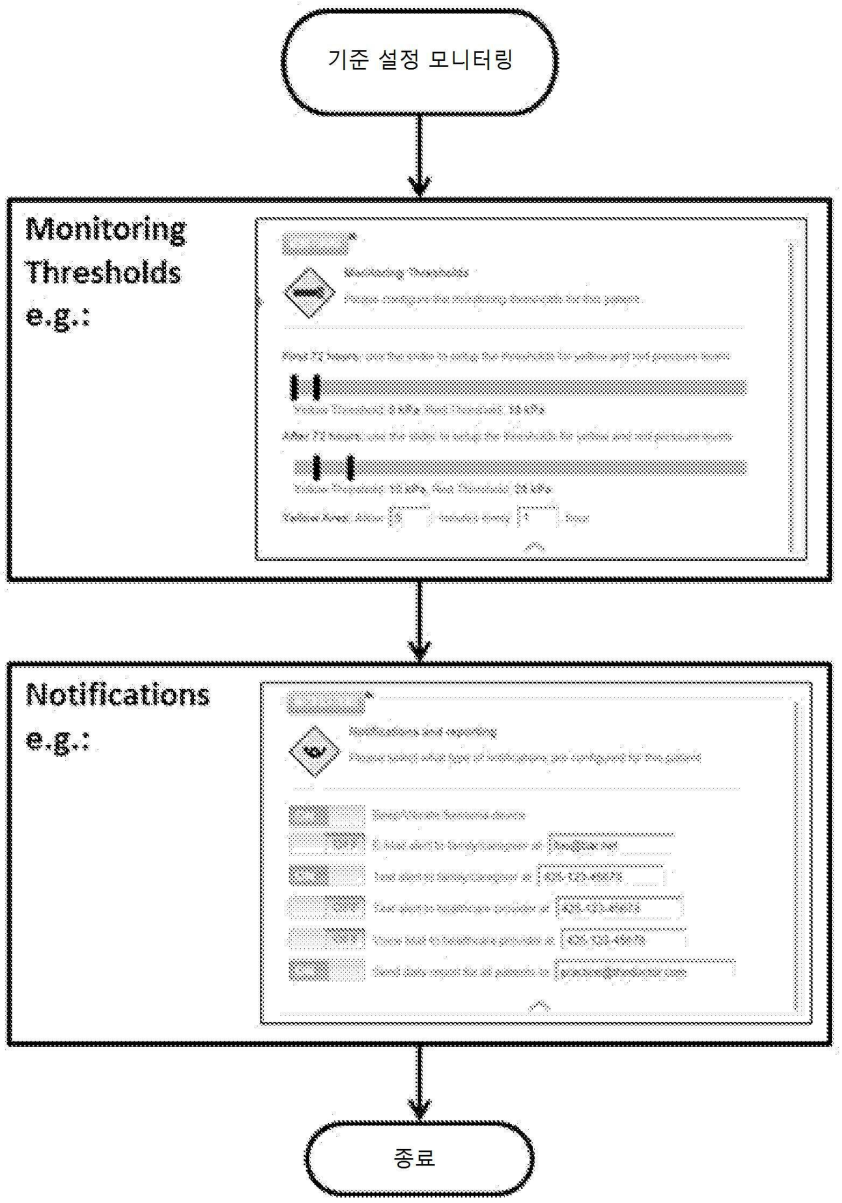
도면22e

Patient Data
Device Setup
Monitoring
Device Information
Please connect the Sensona device to your computer to automatically set it up. Alternatively you can enter the information manually below.
Hardware Model:
Sensona Pill
Hardware Id:
AN-12345-AXZ
ON
Real-time alerting (requires smartphone)
Sensor Information
Please configure the type of sensor surface and the sensors to activate.
Sensor surface:
OFF
Type A
ON
Type B
OFF
Type C

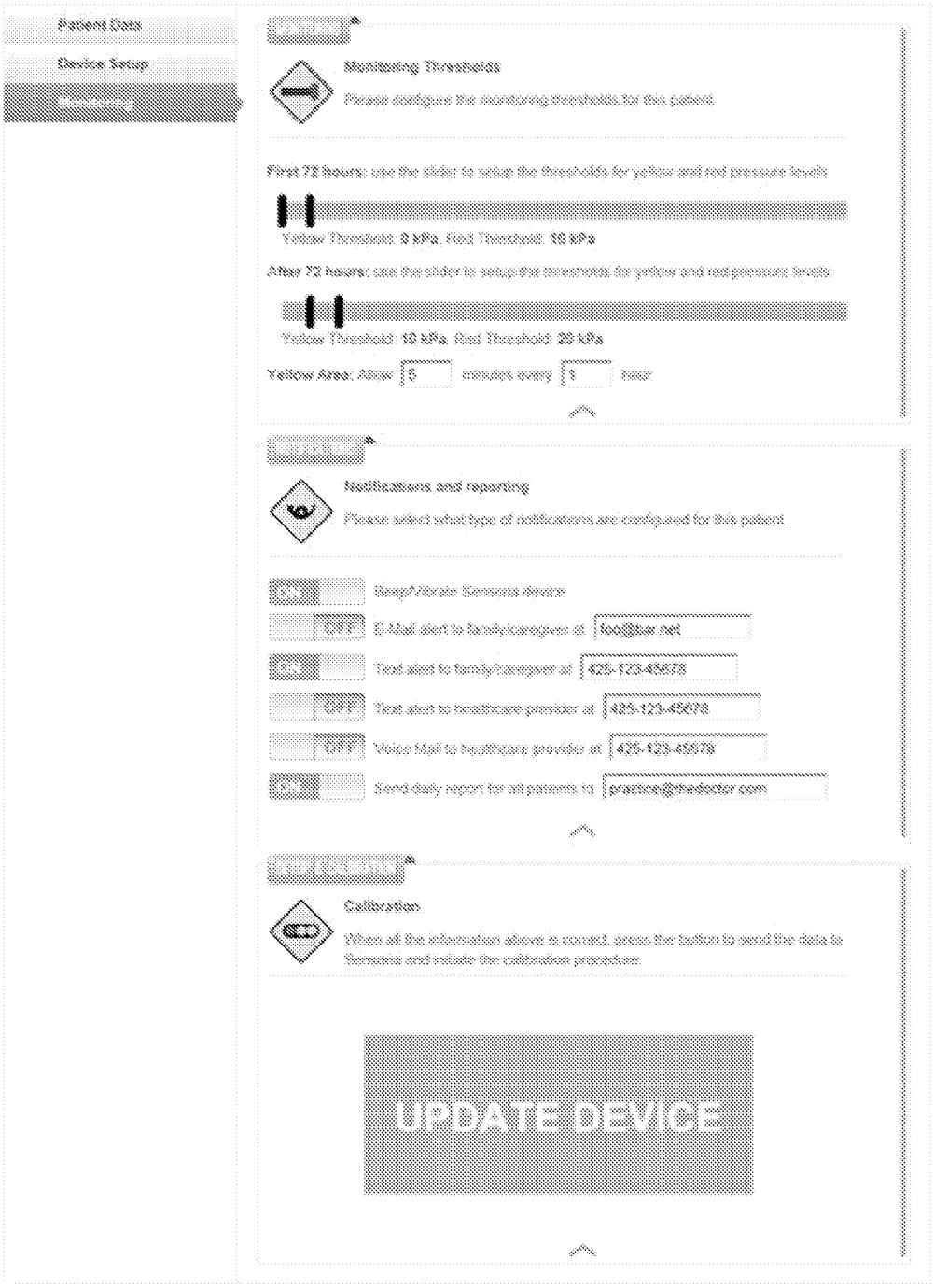
도면22f


Patient Data
Device Setup
Monitoring
Device Information
Please connect the Sensoria device to your computer to automatically set it up. Alternatively you can enter the information manually below
Hardware Model:
Sensoria Pill
Hardware Id:
AN-12345-AX2
ON
Real-time alerting (requires smartphone)
Sensor Information
Please configure the type of sensor surface and the sensors to activate
Sensor surface:
OFF
Sensor 4 (Phalanges)
OFF
Sensor 3 (Metatarsal)
ON
Sensor 2 (Arch)
OFF
Sensor 1 (Front of Heel)
ON
Sensor 0 (Heel)

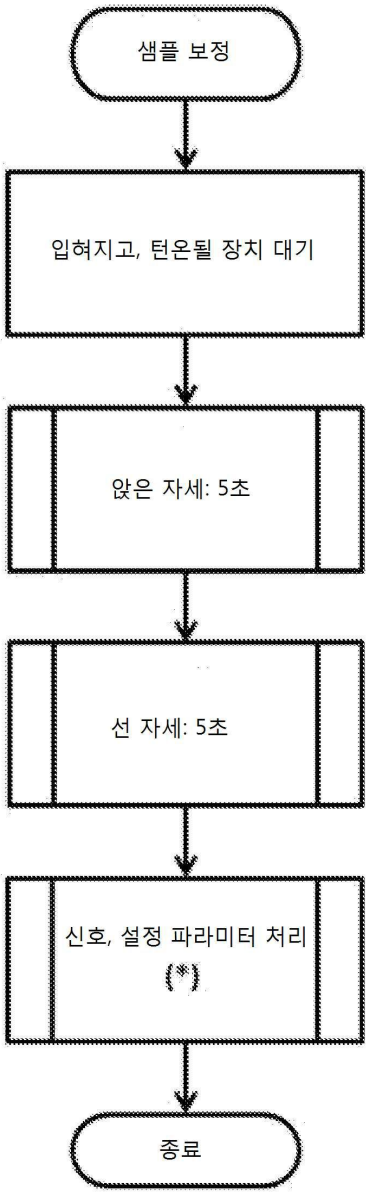
도면22g



도면22h

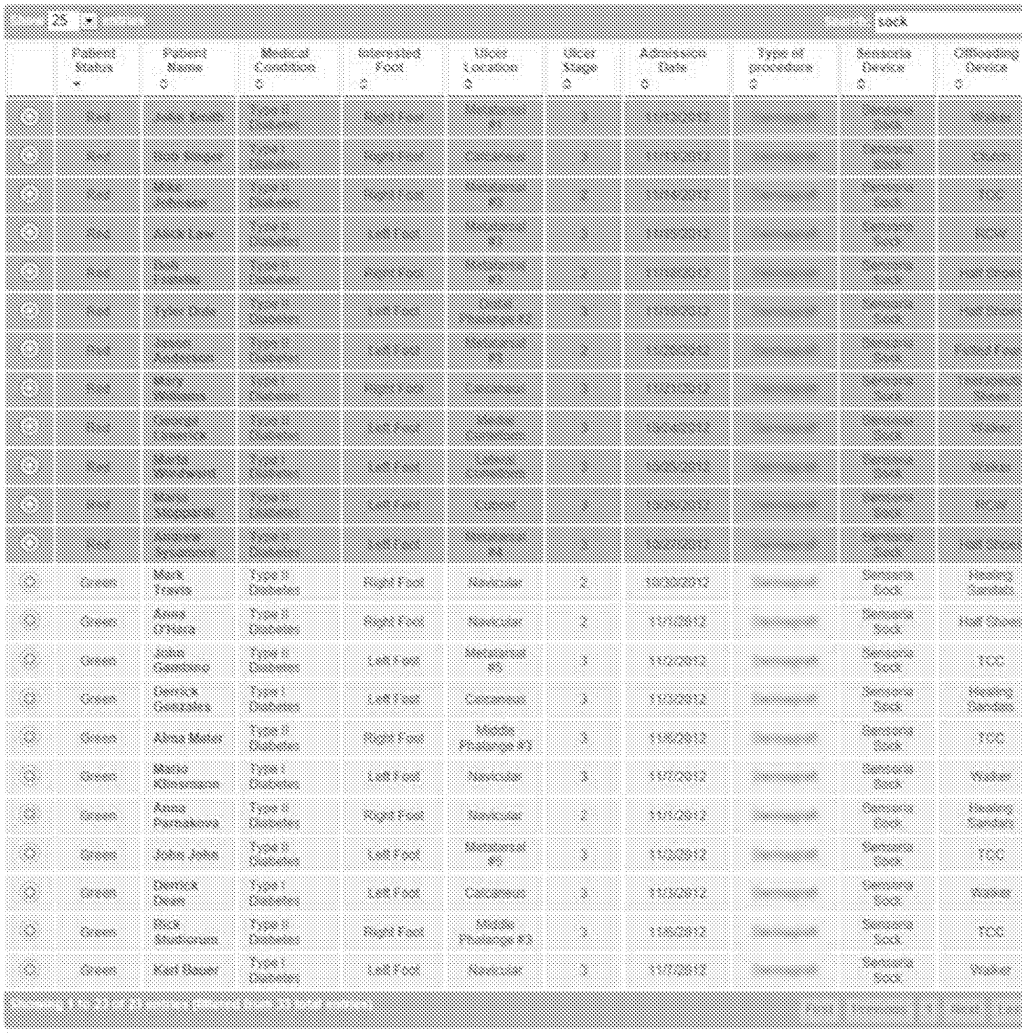

Patient Data
Device Setup
Monitoring
Monitoring Thresholds
Please configure the monitoring thresholds for this patient.
First 72 hours: use the slider to setup the thresholds for yellow and red pressure levels
Yellow Threshold: 8 kPa, Red Threshold: 18 kPa
After 72 hours: use the slider to setup the thresholds for yellow and red pressure levels
Yellow Threshold: 10 kPa, Red Threshold: 20 kPa
Yellow Area: Allow 5 minutes every 1 hour
Notifications and reporting
Please select what type of notifications are configured for this patient.
ON
Beep/Vibrate Sensona device
OFF
E-Mail alert to family/caregiver at foo@bar.net
ON
Text alert to family/caregiver at 425-123-45678
OFF
Text alert to healthcare provider at 425-123-45678
OFF
Voice Mail to healthcare provider at 425-123-45678
ON
Send daily report for all patients to practice@medoctor.com
Calibration
When all the information above is correct, press the button to send the data to Sensona and initiate the calibration procedure.
UPDATE DEVICE

도면22i

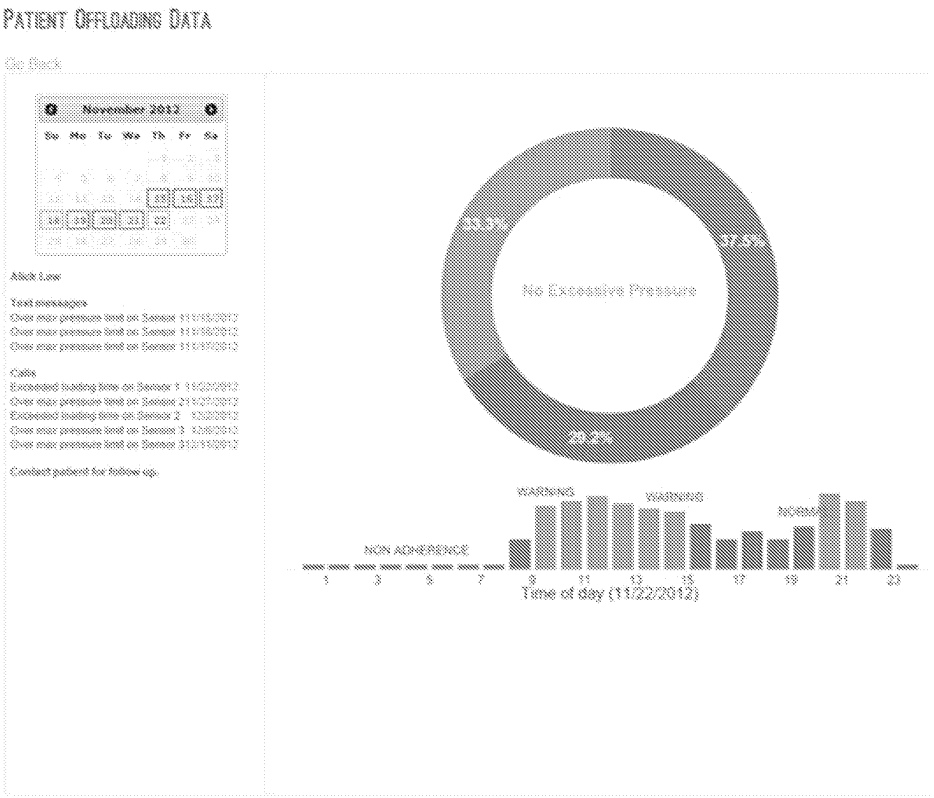



(*) 필터 문턱값, 신호 이득, 전압-투-압력식등과 같은 파라미터의 자동 설정

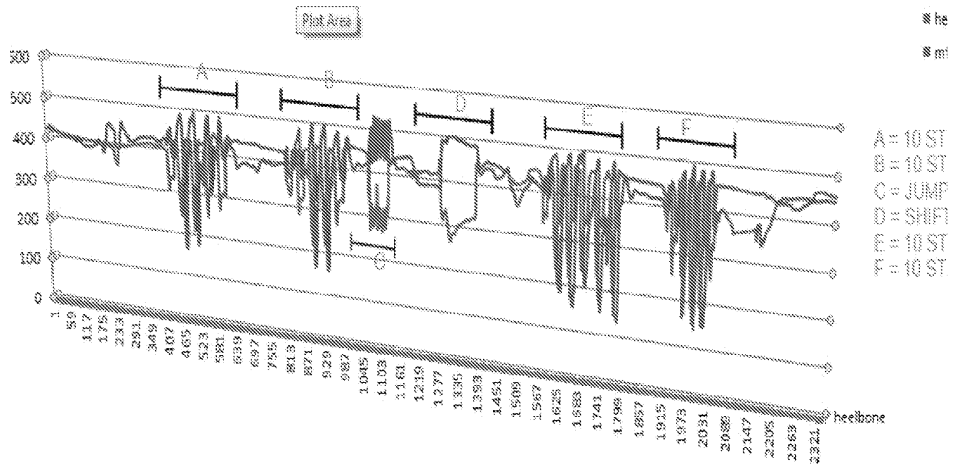
도면22j


SENSORIA CLINICIAN DASHBOARD
Show 25 entries
Search: sock
Patient Status
Patient Name
Medical Condition
Interested Foot
Ulcer Location
Ulcer Stage
Admission Date
Type of procedure
Sensoria Device
Offloading Device
Red John Smith Type II Diabetes Right Foot Navicular 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Walker
Red Nick Magee Type II Diabetes Right Foot Cuneiform 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Crutch
Red Mark Schneider Type II Diabetes Right Foot Metatarsal #5 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Knee
Red Anna Fare Type II Diabetes Left Foot Metatarsal #5 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Knee
Red Karl Fabella Type II Diabetes Right Foot Metatarsal #5 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Total Contact
Red Tyler Rose Type II Diabetes Left Foot Distal Phalanges 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Total Contact
Red Jason Anderson Type II Diabetes Left Foot Metatarsal #5 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Walker Boot
Red Mark Williams Type II Diabetes Right Foot Cuneiform 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Total Contact Cast
Red Derrick Goldstick Type II Diabetes Left Foot Middle Phalanges #3 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Crutch
Red Mark Schneider Type II Diabetes Left Foot Talus 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Crutch
Red Mark Schneider Type II Diabetes Left Foot Talus 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Knee
Red Kenneth Schneider Type II Diabetes Left Foot Metatarsal #4 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Total Contact
Green Mark Travis Type II Diabetes Right Foot Navicular 2 10/30/2012 Debridement Sensoria Sock Healing Sandals
Green Anna Ortega Type II Diabetes Right Foot Navicular 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Half Shoe
Green John Gambino Type II Diabetes Left Foot Metatarsal #5 3 11/2/2012 Debridement Sensoria Sock TCC
Green Derrick Goldstick Type II Diabetes Left Foot Calcaneus 3 11/2/2012 Debridement Sensoria Sock Healing Sandals
Green Alina Meier Type II Diabetes Right Foot Middle Phalanges #3 3 11/6/2012 Debridement Sensoria Sock TCC
Green Mario Klemmens Type II Diabetes Left Foot Navicular 3 11/7/2012 Debridement Sensoria Sock Walker
Green Anna Fernandes Type II Diabetes Right Foot Navicular 2 11/1/2012 Debridement Sensoria Sock Healing Sandals
Green John John Type II Diabetes Left Foot Metatarsal #5 3 11/2/2012 Debridement Sensoria Sock TCC
Green Derrick Dean Type II Diabetes Left Foot Calcaneus 3 11/2/2012 Debridement Sensoria Sock Walker
Green Nick Mastorakis Type II Diabetes Right Foot Middle Phalanges #3 3 11/6/2012 Debridement Sensoria Sock TCC
Green Karl Bauer Type II Diabetes Left Foot Navicular 3 11/7/2012 Debridement Sensoria Sock Walker
Showing 1 to 25 of 25 entries (filtered from 3,000 total entries)
First Previous 1 Next Last

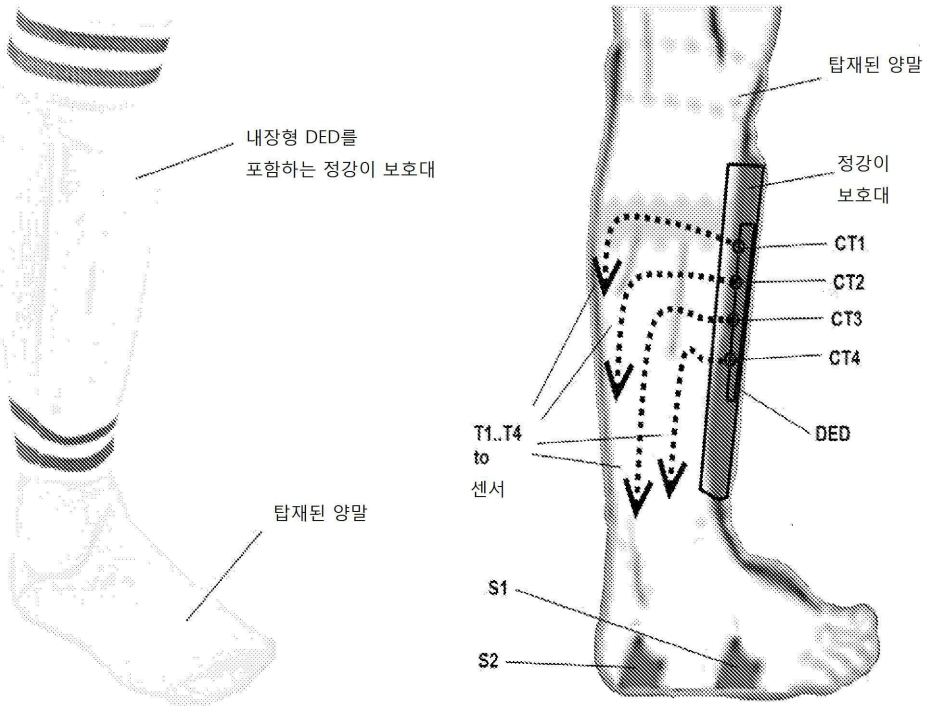
도면22k


Patient Offloading Data
No Excessive Pressure
WARNING
WARNING
NORM
NON ADHERENCE
Time of day (11/22/2012)

도면221


Plot Area
A
B
C
D
E
F
A = 10 ST
B = 10 ST
C = JUMP
D = SHIFT
E = 10 ST
F = 10 ST
heelbone

도면23


내장형 DED를
포함하는 정강이 보호대
탑재된 양말
탑재된 양말
정강이
보호대
CT1
CT2
CT3
CT4
DED
T1..T4
to
센서
S1
S2