



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월20일
(11) 등록번호 10-2091720
(24) 등록일자 2020년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A43B 3/00 (2006.01) A43B 13/12 (2006.01)
A43B 13/14 (2006.01) A43C 19/00 (2006.01)
A63B 24/00 (2006.01) G01L 1/16 (2006.01)
G01L 1/18 (2006.01) G01L 1/22 (2006.01)
H01L 41/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A43B 3/0005 (2013.01)
A43B 13/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7019555(분할)

(22) 출원일자(국제) 2014년03월13일

심사청구일자 2019년03월07일

(85) 번역문제출일자 2018년07월09일

(65) 공개번호 10-2018-0081844

(43) 공개일자 2018년07월17일

(62) 원출원 특허 10-2015-7028595

원출원일자(국제) 2014년03월13일

심사청구일자 2016년06월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/026225

(87) 국제공개번호 WO 2014/151674

국제공개일자 2014년09월25일

(30) 우선권주장

61/801,235 2013년03월15일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090052762 A*

KR1020110124964 A*

US06195921 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

나이키 이노베이트 씨.브이.

미국 오리건주 97005-6453 비버튼 원 바워맨 드라이브

(72) 발명자

도잔 프레데릭 제이.

미국 오리건주 97005 비버튼 원 바워맨 드라이브

나이키 인크 내

존슨 다니엘

미국 오리건주 97005 비버튼 원 바워맨 드라이브

나이키 인크 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 38 항

심사관 : 심유봉

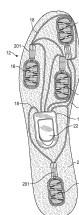
(54) 발명의 명칭 운동 활동을 분석하는 시스템 및 방법

(57) 요약

신발 제품 내에 수용되도록 구성된, 그 위에 센서들을 갖는 삽입 부재들을 포함하는, 다양한 센서 시스템들이 여기에 설명된다. 삽입 부재들은 신발의 바닥 부재에 접속될 수 있고, 또는 바닥 부재로서 기능할 수 있다. 센서들은 일부 구성들에서, 삽입 부재의 외부 표면에 본딩될 수 있거나, 삽입 부재 내에 배치될 수 있다. 시스템은

(뒷면에 계속)

대표도 - 도17



바닥 부재 내로 오버몰딩된 전자 모듈을 또한 포함할 수 있고 외부 접근을 위한 접속기를 포함한다.

(52) CPC특허분류

A43B 13/14 (2013.01)
A43C 19/00 (2013.01)
A63B 24/0062 (2013.01)
G01L 1/16 (2013.01)
G01L 1/18 (2013.01)
G01L 1/2206 (2013.01)
H01L 41/04 (2013.01)

(30) 우선권주장

14/088,016	2013년11월22일	미국(US)
14/088,036	2013년11월22일	미국(US)
14/088,048	2013년11월22일	미국(US)
14/088,052	2013년11월22일	미국(US)

(72) 발명자

워커 스티븐 에이치.

미국 오리건주 97005 비버튼 원 바위맨 드라이브
 나이키 인크 내

라이스 조단 엠.

미국 오리건주 97005 비버튼 원 바위맨 드라이브
 나이키 인크 내

명세서

청구범위

청구항 1

센서 시스템에 있어서,

신발 제품의 바닥 구조의 부분을 형성하도록 구성된 바닥 부재;

상기 바닥 부재 내로 삽입 부재를 적층함으로써 상기 바닥 부재에 접촉되는, 가요성 발포 또는 직물 층 (flexible foam or fabric layer)을 포함하는 가요성 삽입 부재;

상기 삽입 부재에 접촉되고 전자 모듈과 통신하도록 구성된 포트;

상기 삽입 부재에 접촉되는 복수의 센서로서, 상기 복수의 센서 각각은 압전 재료를 포함하고 상기 센서 상의 압력이 전압을 발생시키도록 구성되는 것인, 복수의 센서; 및

상기 삽입 부재에 접촉되는 복수의 리드(lead)로서, 상기 포트가 상기 센서의 의해 발생하는 전압을 수신하도록 구성되도록 상기 포트에 상기 센서를 접속시키는 복수의 리드

를 포함하는, 센서 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 삽입 부재는 중합체 시트 재료의 상부 층 및 하부 층을 더 포함하고, 상기 센서는 상기 상부 층과 상기 하부 층 사이에 배치되는 것인, 센서 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

각각의 센서는 상기 삽입 부재의 외부 표면에 접촉되는 것인, 센서 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 포트에 접속되고, 상기 바닥 부재 내에 오버몰딩되고, 상기 바닥 부재 내에 완전히 포함되며, 외부 장치와 통신하도록 구성되는 전자 모듈을 더 포함하는, 센서 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전자 모듈에 전기적으로 접속된 외부 접속기를 더 포함하고, 상기 외부 접속기는 상기 전자 모듈과의 물리적 전기 접속을 제공하기 위해 상기 바닥 부재의 외부에 노출되고 상기 바닥 부재의 외부로부터 접근가능한 것인, 센서 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 전자 모듈은 상기 센서로부터 데이터를 수집하도록 구성되고, 또한 상기 센서의 양단에 전압을 발생시켜서 상기 압전 재료의 변형을 초래하여 사용자에게 촉각 피드백을 제공하도록 구성되는 것인, 센서 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

각각의 센서는 그 반대 표면 상의 금속화(metallization)를 갖는 압전 재료를 포함하고, 상기 리드는 상기 금속화에 접속되는 것인, 센서 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

각각의 센서는 상기 압전 재료 및 상기 금속화를 둘러싸는 중합체 층을 더 포함하는 것인, 센서 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 삽입 부재는 발포 재료로 이루어지는 것인, 센서 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 삽입 부재는 직물 재료로 이루어지는 것인, 센서 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 리드는 상기 삽입 부재 또는 상기 바닥 부재 내로 꿰매진 도전성 실에 의해 형성되는 것인, 센서 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 삽입 부재는 중합체 시트 재료의 상부 층 및 하부 층을 더 포함하고, 상기 센서는 상기 상부 층과 상기 하부 층 사이에 배치되는 것인, 센서 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

각각의 센서는 상기 삽입 부재의 외부 표면에 접속되는 것인, 센서 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 포트에 접속되고, 상기 바닥 부재 내에 오버몰딩되고, 상기 바닥 부재 내에 완전히 포함되며, 외부 장치와 통신하도록 구성되는 전자 모듈을 더 포함하는, 센서 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 전자 모듈에 전기적으로 접속된 외부 접속기를 더 포함하고, 상기 외부 접속기는 상기 전자 모듈과의 물리적 전기 접속을 제공하기 위해 상기 바닥 부재의 외부에 노출되고 상기 바닥 부재의 외부로부터 접근가능한 것인, 센서 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 전자 모듈은 상기 센서로부터 데이터를 수집하도록 구성되고, 또한 상기 센서의 양단에 전압을 발생시켜서 상기 압전 재료의 변형을 초래하여 사용자에게 촉각 피드백을 제공하도록 구성되는 것인, 센서 시스템.

청구항 17

제11항에 있어서,

각각의 센서는 그 반대 표면 상의 금속화를 갖는 압전 재료를 포함하고, 상기 리드는 상기 금속화에 접속되는 것인, 센서 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서,

각각의 센서는 상기 압전 재료 및 상기 금속화를 둘러싸는 중합체 층을 더 포함하는 것인, 센서 시스템.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 삽입 부재는 발포 재료로 이루어지는 것인, 센서 시스템.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 삽입 부재는 직물 재료로 이루어지는 것인, 센서 시스템.

청구항 21

신발 제품에 있어서,

발을 수용하는 챔버를 적어도 부분적으로 정의하는 상부 부재;

상기 상부 부재와 맞물리며 바닥 부재를 포함하는 바닥 구조;

상기 바닥 부재 내로 삽입 부재를 적층함으로써 상기 바닥 부재에 접속되는, 가요성 발포 또는 직물 층을 포함하는 가요성 삽입 부재; 및

센서 시스템

을 포함하고,

상기 센서 시스템은,

상기 삽입 부재에 접속되고 전자 모듈과 통신하도록 구성되는 포트;

상기 삽입 부재에 접속되는 복수의 센서로서, 상기 복수의 센서 각각은 압전 재료를 포함하고 상기 센서 상의 압력이 전압을 발생시키도록 구성되는 것인, 상기 복수의 센서; 및

상기 삽입 부재에 접속되는 복수의 리드로서, 상기 포트가 상기 센서의 의해 발생하는 전압을 수신하도록 구성되도록 상기 포트에 상기 센서를 접속시키는 복수의 리드

를 포함하는 것인, 신발 제품.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 삽입 부재는 중합체 시트 재료의 상부 층 및 하부 층을 더 포함하고, 상기 센서는 상기 상부 층과 상기 하부 층 사이에 배치되는 것인, 신발 제품.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 포트에 접속되고, 상기 바닥 부재 내에 오버몰딩되고, 상기 바닥 부재 내에 완전히 포함되며, 외부 장치와 통신하도록 구성되는 전자 모듈을 더 포함하는, 신발 제품.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 전자 모듈에 전기적으로 접속된 외부 접속기를 더 포함하고, 상기 외부 접속기는 상기 전자 모듈과의 물리적 전기 접속을 제공하기 위해 상기 바닥 부재의 외부에 노출되고 상기 바닥 부재의 외부로부터 접근가능한 것인, 신발 제품.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 전자 모듈은 상기 센서로부터 데이터를 수집하도록 구성되고, 또한 상기 센서의 양단에 전압을 발생시켜서 상기 압전 재료의 변형을 초래하여 사용자에게 촉각 피드백을 제공하도록 구성되는 것인, 신발 제품.

청구항 26

제21항에 있어서,

각각의 센서는 그 반대 표면 상의 금속화를 갖는 압전 재료를 포함하고, 상기 리드는 상기 금속화에 접속되는 것인, 신발 제품.

청구항 27

제26항에 있어서,

각각의 센서는 상기 압전 재료 및 상기 금속화를 둘러싸는 중합체 층을 더 포함하는 것인, 신발 제품.

청구항 28

제21항에 있어서,

상기 삽입 부재는 발포 재료로 이루어지는 것인, 신발 제품.

청구항 29

제21항에 있어서,

상기 삽입 부재는 직물 재료로 이루어지는 것인, 신발 제품.

청구항 30

제21항에 있어서,

상기 리드는 상기 삽입 부재 또는 상기 바닥 부재 내로 꿰매진 도전성 실에 의해 형성되는 것인, 신발 제품.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 삽입 부재는 중합체 시트 재료의 상부 층 및 하부 층을 더 포함하고, 상기 센서는 상기 상부 층과 상기 하부 층 사이에 배치되는 것인, 신발 제품.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 포트에 접속되고, 상기 바닥 부재 내에 오버몰딩되고, 상기 바닥 부재 내에 완전히 포함되며, 외부 장치와 통신하도록 구성되는 전자 모듈을 더 포함하는, 신발 제품.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 전자 모듈에 전기적으로 접속된 외부 접속기를 더 포함하고, 상기 외부 접속기는 상기 전자 모듈과의 물리적 전기 접속을 제공하기 위해 상기 바닥 부재의 외부에 노출되고 상기 바닥 부재의 외부로부터 접근가능한 것

인, 신발 제품.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 전자 모듈은 상기 센서로부터 데이터를 수집하도록 구성되고, 또한 상기 센서의 양단에 전압을 발생시켜서 상기 압전 재료의 변형을 초래하여 사용자에게 촉각 피드백을 제공하도록 구성되는 것인, 신발 제품.

청구항 35

제30항에 있어서,

각각의 센서는 그 반대 표면 상의 금속화를 갖는 압전 재료를 포함하고, 상기 리드는 상기 금속화에 접속되는 것인, 신발 제품.

청구항 36

제35항에 있어서,

각각의 센서는 상기 압전 재료 및 상기 금속화를 둘러싸는 증합체 층을 더 포함하는 것인, 신발 제품.

청구항 37

제30항에 있어서,

상기 삽입 부재는 발포 재료로 이루어지는 것인, 신발 제품.

청구항 38

제30항에 있어서,

상기 삽입 부재는 직물 재료로 이루어지는 것인, 신발 제품.

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본원은 2013년 3월 15일자 출원된 미국 가출원 번호 61/801,235의 우선권을 주장하고, 또한 2013년 11월 22일자 모두 출원된 미국 출원 번호 14/088,048, 14/088,016, 14/088,052, 및 14/088,036의 우선권을 주장하고, 상기 출원들은 전체적으로 본 명세서에 참고로 도입된다.

[0003] 본 발명은 일반적으로 신발 제품에 결합된 센서 시스템으로부터의 데이터 입력을 이용할 수 있는, 운동 활동 및 다른 움직임을 검출하고 모니터링하는 시스템들, 장치들, 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 운동 활동으로부터 수집된 데이터를 이용하는 시스템들이 공지되어 있다. 이러한 데이터는 분석되어 성능 지표들의 표시에 의해 포함하고 있는, 많은 다른 형태들 및 형식들로 사용자에게 제시될 수 있다. 그러나, 이러한 운동 활동을 위한 데이터를 모으기 위한 센서 시스템들 및 다른 하드웨어는 구성, 내구성, 정확성, 감도 등과 같은 많은 도전 과제에 직면하고 있다. 따라서, 운동 활동을 모니터하고 검출하기 위한 소정의 시스템들이 많은 유리한 특징을 갖지만, 그들은 그럼에도 불구하고 어떤 제한들을 받는다. 본 발명은 이들 제한 및 종래 기술의 단점 중 어떤 것을 극복하고, 이전에는 가능하지 않은 새로운 특징들을 제공하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 다음은 본 발명의 기본적 이해를 제공하기 위해 발명의 양태들의 일반적 요약에 제시한다. 이 요약은 본 발명의 확장적인 개관은 아니다. 발명의 주요 또는 중요 요소들을 한정하거나 본 발명의 범위를 제한하려는 의도는 아니다. 다음의 요약은 아래에 제공된 보다 상세한 설명의 서막으로서 일반적인 형태로 본 발명의 어떤 개념들을 단지 제시한다.

[0006] 본 개시의 일반적인 양태들은 신발 제품의 바닥 부재와 접촉하여 배치된 가요성 삽입 부재, 삽입 부재에 접속되고 전자 모듈 및 또는 다른 장치와 통신하기 위해 구성된 포트, 및 삽입 부재에 접속된 복수의 센서를 포함하는, 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템에 관한 것이다. 각각의 센서는 센서 상의 압력이 센서의 저항을 변화시키도록 구성된다. 복수의 리드는 센서들을 포트에 접속하기 위해 삽입 부재에 접속된다. 시스템은 센서들로부터 데이터를 수집하고 외부 장치와 통신하기 위해 구성된, 포트에 접속된 전자 모듈을 또한 포함할 수 있다. 모듈은 포트로부터 제거가능할 수 있다.

[0007] 본 개시의 양태들은, 각각의 센서는 제1 층 및 제2 층을 포함하고, 제1 접점이 제1 층 위에 배치되고 제2 접점이 제2 층 위에 배치되고, 제2 접점은 제1 접점과 대체로 정렬되는, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 부가적으로, 리드들은 도전체로 코팅된 나일론 실과 같은, 삽입 부재 내로 웨매진 도전성 실에 의해 형성된다. 센서들은 한 구성에서 접착 본딩과 같은 본딩에 의해 삽입 부재의 다른 표면에 접속될 수 있다. 센서들은 또한 다른 구성에서, 삽입 부재 내에 배치될 수 있다.

[0008] 한 양태에 따르면, 각각의 센서는 센서로부터 연장하는 접속 패드를 더 포함하고, 리드들은 예를 들어 도전성 실을 접속 패드들에 웨매함으로써 센서들의 접속 패드들에 접속된다.

[0009] 다른 양태에 따르면, 포트는 각각의 센서에 접속된 하나의 단자 및 센서들 모두에 접속된 전력/접지 리드에 접속된 2개의 부가적인 단자들을 포함하는 복수의 단자를 포함하고, 저항기가 2개의 부가적인 단자들 사이에 배치된다.

[0010] 다른 양태에 따르면, 시스템은 삽입 부재에 접속되고 그 안에 전자 모듈을 수용하도록 구성된 하우징을 더 포함하고, 포트는 전자 모듈에 접속하기 위해 하우징 내에 노출된 인터페이스를 갖는다.

[0011] 본 개시의 부가적인 양태들은, 삽입 부재는 가요성 발포 삽입 부재이고, 센서들은 삽입 부재의 외부 표면에 본딩된, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 본딩은 접착 본딩에 의해 행해질 수 있다. 이 구성에서, 센서들은 삽입 부재의 상부 또는 하부 표면에 접속될 수 있다. 시스템은 전술한 어느 양태들을 포함할 수 있다.

[0012] 본 개시의 일반적인 양태들은 또한 신발 제품의 바닥 구조의 부분을 형성하도록 구성된 바닥 부재, 바닥 부재와 접촉하여 배치된 가요성 삽입 부재, 삽입 부재에 접속되고 전자 모듈 또는 다른 장치와 통신하기 위해 구성된 포트, 및 삽입 부재에 접속된 복수의 센서를 포함하는, 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템에 관한 것이다. 각각의 센서는 센서 상의 압력이 센서의 저항을 변화시키도록 구성된다. 복수의 리드는 센서들을 포트에 접속하기 위해 삽입 부재에 접속된다. 시스템은 센서들로부터 데이터를 수집하고 외부 장치와 통신하기 위해 구성된, 포트에 접속된 전자 모듈을 또한 포함할 수 있다. 모듈은 포트로부터 제거가능할 수 있다.

[0013] 본 개시의 양태들은, 가요성 삽입 부재는 단일의 얇은 가요성 시트이고, 각각의 센서는 제1 층 및 제2 층을 포함하고, 제1 접점이 제1 층 위에 배치되고 제2 접점이 제2 층 위에 배치되고, 제2 접점은 제1 접점과 대체로 정

렬되는, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 각각의 센서는 접착 본딩 재료와 같은, 본딩 재료에 의해 삽입 부재의 외부 표면에 접속된다. 리드들은 한 구성에서, 삽입 부재의 외부 표면 상에 프린트된 도전성 트레이스들에 의해 형성될 수 있다.

- [0014] 한 양태에 따르면, 전자 모듈은 바닥 부재 내에 오버몰딩되고 바닥 부재 내에 완전히 포함된다. 시스템은 또한 전자 모듈에 전기적으로 접속된 외부 접속기를 포함할 수 있고, 외부 접속기는 전자 모듈과의 물리적 전기 접속을 제공하기 위해 바닥 부재의 외부에 노출되고 바닥 부재의 외부로부터 접근가능하다. 한 구성에서, 외부 접속기는 바닥 부재의 뒤꿈치 영역으로부터 연장하는 테일일 수 있다.
- [0015] 다른 양태에 따르면, 바닥 부재는 삽입 부재 주위에 밀봉된다. 부가적으로, 바닥 부재는 상부 및 하부 멤브레인 층들을 포함할 수 있고, 삽입 부재는 상부와 하부 멤브레인 층들 사이에 적층될 수 있다.
- [0016] 다른 양태에 따르면, 각각의 센서의 제1 접점은 2개의 전기적으로 분리된 부분들을 포함하고, 리드들이 2개의 전기적으로 분리된 부분들 각각에 접속되고, 각각의 센서의 제2 접점은 제1 센서의 2개의 전기적으로 분리된 부분들 둘 다를 맞물리게 한다.
- [0017] 본 개시의 부가적인 양태들은, 가요성 삽입 부재가 바닥 부재 내에 포함되어, 바닥 부재가 삽입 부재 주위에 밀봉된, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 시스템은 전술한 어느 양태들을 포함할 수 있다.
- [0018] 한 양태에 따르면, 각각의 센서는 제1 층 및 제2 층을 포함하고, 제1 접점이 제1 층 위에 배치되고 제2 접점이 제2 층 위에 배치되고, 제2 접점은 제1 접점과 대체로 정렬된다. 삽입 부재는 단일의 얇은 가요성 시트이고, 이 구성에서, 센서들은 삽입 부재의 외부 표면에 접속된다. 부가적으로, 각각의 센서의 제1 접점은 2개의 전기적으로 분리된 부분들을 포함하고, 리드들이 2개의 전기적으로 분리된 부분들 각각에 접속되고, 각각의 센서의 제2 접점은 제1 센서의 2개의 전기적으로 분리된 부분들 둘 다를 맞물리게 하고, 리드들은 삽입 부재의 외부 표면 상에 형성된 도전성 트레이스들에 의해 형성된다.
- [0019] 본 개시의 일반적인 양태들은 또한 신발 제품의 바닥 구조의 부분을 형성하도록 구성된 바닥 부재, 바닥 부재에 접속되도록 구성된 가요성 삽입 부재, 삽입 부재에 접속되고 전자 모듈 또는 다른 장치와 통신하기 위해 구성된 포트, 및 삽입 부재에 접속된 복수의 센서를 포함하는, 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템에 관한 것이다. 각각의 센서는 압전 재료를 포함하고, 센서들은 센서 상의 압력이 포트에 의해 수신된 전압을 발생하도록 각각 구성된다. 복수의 리드는 센서들을 포트에 접속하기 위해 삽입 부재에 접속된다. 시스템은 센서들로부터 데이터를 수집하고 외부 장치와 통신하기 위해 구성된, 포트에 접속된 전자 모듈을 또한 포함할 수 있다. 모듈은 포트로부터 제거가능할 수 있다.
- [0020] 본 개시의 양태들은, 삽입 부재는 삽입 부재를 바닥 부재 내로 적층함으로써 바닥 부재에 접속되는, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 각각의 센서는 한 구성에서 삽입 부재의 외부 표면에 접속될 수 있다. 삽입 부재는 발포 재료 또는 직물 재료와 같은 다양한 재료들로 이루어질 수 있다.
- [0021] 한 양태에 따르면, 삽입 부재는 센서들이 상부와 하부 층들 사이에 배치되도록, 중합체 시트 재료의 상부 층 및 하부 층을 포함한다.
- [0022] 다른 양태에 따르면, 전자 모듈은 바닥 부재 내에 오버몰딩되고 바닥 부재 내에 완전히 포함된다. 시스템은 또한 전자 모듈에 전기적으로 접속된 외부 접속기를 포함할 수 있고, 외부 접속기는 전자 모듈과의 물리적 전기 접속을 제공하기 위해 바닥 부재의 외부에 노출되고 바닥 부재의 외부로부터 접근가능하다. 부가적으로, 전자 모듈은 압전 재료의 변형이 사용자에게 촉각 피드백을 제공하게 하도록 센서들 양단에 전압을 발생하기 위해 구성될 수 있다.
- [0023] 다른 양태에 따르면, 각각의 센서는 그 반대 표면들 상의 금속화를 갖는 압전 재료를 포함하고, 리드들은 금속화에 접속된다. 각각의 센서는 압전 재료 및 금속화를 둘러싸는 중합체 층들을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 개시의 다른 양태들은, 리드들은 삽입 부재 또는 바닥 부재 내로 꿰매진 도전성 실들에 의해 형성되는, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 시스템은 전술한 어느 양태들을 포함할 수 있다.
- [0025] 본 개시의 일반적인 양태들은 또한 신발 제품의 바닥 구조에 접속되도록 구성된 가요성 삽입 부재, 삽입 부재에 접속되고 전자 모듈 또는 다른 장치와 통신하기 위해 구성된 포트, 및 삽입 부재에 접속된 복수의 센서를 포함하는, 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템에 관한 것이다. 각각의 센서는 포트에 전기적으로 접속된 센서 재료의 스트립을 포함한다. 각각의 스트립은 포트에 직접 접속되거나, 센서들을 포트에 전기적으로 접속하기 위해, 중간 접속기들에 의해 포트에 접속될 수 있다. 시스템은 센서들로부터 데이터를 수집하고 외부 장치와

통신하기 위해 구성된, 포트에 접속된 전자 모듈을 또한 포함할 수 있다. 모듈은 포트로부터 제거가능할 수 있다.

[0026] 본 개시의 양태들은, 포트는 삽입 부재의 중간발 영역 내에 배치되고, 센서 재료의 제1 복수의 스트립은 삽입 부재의 중간발 영역으로부터 앞발 영역까지 연장하고, 제1 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제1 복수의 스트립 중 다른 것들과 다른 길이들을 갖는, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 부가적으로, 센서 재료의 제2 복수의 스트립은 삽입 부재의 중간발 영역으로부터 뒤꿈치 영역까지 연장하고, 제2 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제2 복수의 스트립 중 다른 것들과 다른 길이들을 갖는다.

[0027] 한 양태에 따르면, 각각의 센서의 센서 재료는 변형될 때 전압을 발생하도록 구성된 압전 재료이다. 전자 모듈은 압전 재료에 의해 발생된 전압에 기초하여 센서들로부터 데이터를 수집하기 위해 구성될 수 있다. 전자 모듈은 압전 재료의 변형이 사용자에게 촉각 피드백을 제공하게 하도록 센서들 양단에 전압을 발생하기 위해 부가적으로 구성될 수 있다. 또한, 전자 모듈은 전원을 포함할 수 있고, 전자 모듈은 전원을 충전하기 위해 압전 재료에 의해 발생된 전압을 이용하기 위해 구성될 수 있다. 또한, 전자 모듈은 변형된 스트립들의 수에 기초하여 삽입 부재의 휨의 정도를 결정하기 위해 구성될 수 있다. 한 구성에서, 각각의 센서는 그 반대 표면들 상의 금속화를 갖는 압전 재료의 스트립을 포함할 수 있고, 금속화는 전자 접속을 위한 점을 제공한다. 각각의 센서는 또한 압전 재료 및 금속화를 둘러싸는 중합체 층들을 포함할 수 있다.

[0028] 다른 양태에 따르면, 제1 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제1 복수의 스트립 중 다른 것들에 비해 삽입 부재의 중간발 영역으로부터 더 멀리 연장하고, 제2 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제2 복수의 스트립 중 다른 것들에 비해 삽입 부재의 중간발 영역으로부터 더 멀리 연장한다.

[0029] 본 개시의 부가적인 양태들은, 압전 재료의 제1 복수의 스트립은 삽입 부재의 앞발 영역 내에 적어도 부분적으로 배치되어, 제1 복수의 스트립 중 일부는 제1 복수의 스트립 중 다른 것들에 비해 삽입 부재의 중간발 영역으로부터 더 멀리 연장하는, 전술한 것과 같은 센서 시스템에 관한 것이다. 압전 재료의 제2 복수의 스트립은 삽입 부재의 뒤꿈치 영역 내에 적어도 부분적으로 배치되어, 제2 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제2 복수의 스트립 중 다른 것들에 비해 삽입 부재의 중간발 영역으로부터 더 멀리 연장한다. 시스템은 전술한 어느 양태들을 포함할 수 있다.

[0030] 한 양태에 따르면, 제1 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제1 복수의 스트립 중 다른 것들과 다른 길이들을 갖고, 제2 복수의 스트립 중 적어도 일부는 제2 복수의 스트립 중 다른 것들과 다른 길이들을 갖는다.

[0031] 본 개시의 다른 양태들은 발을 수용하는 챔버를 적어도 부분적으로 정하는 상부 부재, 상부 부재와 맞물리는 바닥 구조, 및 그 바닥 부재에 접속된 전술한 것과 같은 센서 시스템을 포함하는 신발 제품에 관한 것이다. 센서 시스템의 삽입 부재는 발을 수용하는 챔버 내에 수용될 수 있다.

[0032] 본 발명의 다른 특징들 및 장점들은 첨부된 도면과 함께 취해진 다음의 설명으로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 발명의 보다 완전한 이해를 가능하게 하기 위해, 이제 첨부 도면을 참조하여, 예를 들어 설명될 것이다.

도 1은 신발의 측면도.

도 2는 도 1의 신발의 반대쪽 측면도.

도 3은 본 발명의 양태들과 관련하여 사용하기 위해 구성된 센서 시스템의 한 실시예를 결합한 신발의 바닥(신발 상부가 제거되고 발 접촉 부재가 한쪽으로 접힘)의 상부 사시도.

도 4는 신발의 발 접촉 부재가 제거되고 전자 모듈이 제거된, 도 3의 바닥 및 센서 시스템의 상부 사시도.

도 5는 외부 전자 장치와 통신하여, 센서 시스템과 함께 사용할 수 있는 전자 모듈의 한 실시예의 개략도.

도 6은 사용자의 오른쪽 발의 신발의 바닥 구조 내에 배치되도록 적용된, 도 3의 센서 시스템의 삽입 부재의 상면도.

도 7은 사용자의 왼쪽 발의 신발의 바닥 구조에서 사용하기 위해 적용된, 도 6의 삽입 부재 및 유사한 센서 시스템의 상면도.

도 8은 4개의 다른 층들을 도시한, 도 6의 삽입 부재의 분해 사시도.

- 도 9는 도 3의 센서 시스템의 소자들에 의해 형성된 회로의 한 실시예를 도시한 개략 회로도.
- 도 10은 외부 장치와의 메시 통신 모드에서, 각각 센서 시스템을 포함하는, 한 쌍의 신발의 개략도.
- 도 11은 외부 장치와의 "데이지 체인" 통신 모드에서, 각각 센서 시스템을 포함하는, 한 쌍의 신발의 개략도.
- 도 12는 외부 장치와의 독립 통신 모드에서, 각각 센서 시스템을 포함하는, 한 쌍의 신발의 개략도.
- 도 13은 본 발명의 양태들에 따른 센서의 한 실시예에 대한 압력 대 저항을 도시한 플롯.
- 도 14a는 삽입 부재에 부착된 전자 모듈과의 접속을 위한 포트 및 하우징의 한 실시예의 사시도.
- 도 14b는 도 14a의 포트 및 하우징의 단면도.
- 도 15는 본 발명의 양태들에 따른 모듈의 사시도.
- 도 16은 도 15의 모듈의 측면도.
- 도 17은 본 발명의 양태들과 관련하여 사용하기 위해 구성된 센서 시스템의 한 실시예를 결합한 신발 제품의 바닥 부재의 다른 실시예의 상면도.
- 도 18a는 도 17에 도시된 센서 시스템의 소자들의 전자 접속들의 시스템의 한 실시예의 개략도.
- 도 18b는 도 17에 도시된 센서 시스템의 소자들의 전자 접속들의 시스템의 다른 실시예의 개략도.
- 도 19는 도 17의 센서 시스템의 소자들에 의해 형성된 회로의 한 실시예를 도시한 개략 회로도.
- 도 20은 본 발명의 양태들과 관련하여 사용하기 위해 구성된 센서 시스템의 한 실시예를 결합한 신발 제품의 바닥 부재의 다른 실시예의 상면도.
- 도 21은 도 20의 센서 시스템과 함께 사용된 삽입 부재의 사시도.
- 도 22는 센서의 기능의 개략적 도시뿐만 아니라, 도 20의 센서 시스템의 센서를 도시한 도면.
- 도 23은 도 20의 센서 시스템과 함께 사용가능한 삽입 부재의 다른 실시예의 상면도.
- 도 24는 본 발명의 양태들과 관련하여 사용하기 위해 구성된 센서 시스템의 다른 실시예의 상면도.
- 도 25는 도 24의 센서 시스템의 센서의 개략도.
- 도 26은 본 발명의 양태들과 관련하여 사용하기 위해 구성된 센서 시스템의 다른 실시예의 상면도.
- 도 27은 본 발명의 양태들과 관련하여 사용하기 위해 구성된 센서 시스템의 다른 실시예의 상면도.
- 도 28은 도 26의 센서 시스템의 기능의 방법의 개략적 도시.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명이 많은 다른 형태들로 실시될 수 있지만, 본 개시가 발명의 원리들의 예증으로서 고려되고 본 발명의 넓은 양태들을 도시되고 설명된 실시예들에 제한하려는 의도는 아니라는 점을 이해하고 본 발명의 양호한 실시예들이 도면에 도시되고, 여기에 상세히 설명된다.
- [0035] 센서 시스템들 및 센서 시스템들을 신발에 결합하기 위한 구조의 다양한 실시예들이 여기에 도시되고 설명된다. 각각의 이러한 실시예는 2012년 2월 22일자 출원된 미국 특허 출원 번호 13/401,918, 13/401,916, 및 13/401,914; 2012년 2월 17일자 출원된 미국 특허 출원 번호 13/399,778, 13/399,786, 13/399,916, 및 13/399,935; 및 2009년 6월 12일자 출원된 미국 특허 출원 번호 12/483,824 및 12/483,828에서 기술된 어느 특징들뿐만 아니라, 다른 실시예들과 관련하여 여기에 설명된 특징들 중 어느 것을 이용할 수 있는데, 상기 출원들은 모두 본 명세서에 참고로 도입된다.
- [0036] 여기에 설명된 센서 시스템들의 실시예들은 도 1-2에 예로서 도시되고 일반적으로 참조 번호(100)로 표시된 신발과 같은, 신발 제품과 관련하여 사용될 수 있다. 신발(100)은 예를 들어, 다양한 타입의 운동화를 포함하는 많은 다른 형태들을 취할 수 있다. 한 예시적인 실시예에서, 신발(100)은 일반적으로 유니버설 통신 포트(14)에 동작 접속된 힘 및/또는 압력 센서 시스템(12)을 포함한다. 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 센서 시스템(12)은 신발(100)의 착용자에 관한 성능 데이터를 수집한다. 유니버설 통신 포트(14)와의 접속을 통해, 다수의 다른 사용자가 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이 다양한 다른 사용들에 대한 성능 데이터에 접근할 수

있다.

[0037] 신발(100) 제품이 상부(120) 및 바닥 구조(130)를 포함하는 것으로서 도 1-2에 도시된다. 다음 설명에서 참조의 목적을 위해, 신발(100)은 도 1에 도시된 바와 같이, 3개의 일반적인 영역들: 앞발 영역(111), 중간발 영역(112), 및 뒤꿈치 영역(113)으로 나누어질 수 있다. 영역들(111-113)은 신발(100)의 뚜렷하게 나누어진 정밀한 영역들로 정해지는 것은 아니다. 오히려, 영역들(111-113)은 다음의 논의 중에 참조의 틀을 제공하는 신발(100)의 일반적인 영역들을 나타내고자 한다. 영역들(111-113)이 일반적으로 신발(100)에 적용되지만, 영역(111-113)에 대한 참조들이 또한 상부(120), 바닥 구조(130), 또는 상부(120)나 바닥 구조(130) 내에 포함되고/되거나 그 부분으로서 형성되는 개개의 구성 요소들에 구체적으로 적용될 수 있다.

[0038] 도 1 및 2에 더 도시된 바와 같이, 상부(120)는 바닥 구조(130)에 고정되고 발이 들어가기 위한 공간 또는 챔버를 정한다. 참조의 목적을 위해, 상부(120)는 측면 측(121), 반대쪽 중간 측(122), 및 신발등 또는 발등 영역(123)을 포함한다. 측면 측(121)은 발의 측면 측(즉, 외부)을 따라 연장하도록 배치되고 전체적으로 영역들(111-113) 각각을 통해 지나간다. 유사하게, 중간 측(122)은 발의 반대쪽 중간 측(즉, 내부)을 따라 연장하도록 배치되고 전체적으로 영역들(111-113) 각각을 통해 지나간다. 신발등 영역(123)은 신발의 상부 표면 또는 발등 영역에 대응하도록 측면 측(121)과 중간 측(122) 사이에 배치된다. 이 도시된 예에서, 신발등 영역(123)은 레이스(125)를 갖는 좁은 통로(124) 또는 발에 대한 상부(120)의 치수들을 수정하여, 신발(100)이 맞게끔 조정하기 위해 종래의 방식으로 이용되는 다른 원하는 단합 메커니즘을 포함한다. 상부(120)는 상부(120) 내의 공간에 발이 접근하게 하는 발목 개구(126)를 또한 포함한다. 다양한 재료들이 상부(120)를 구성하기 위해 사용될 수 있는데, 이들은 신발 상부들에 통상적으로 사용되는 재료들을 포함한다. 따라서, 상부(120)는 예를 들어, 가죽, 인조 가죽, 천연 또는 합성 직물, 중합체 시트, 중합체 발포 재료, 메시 직물, 펠트, 누비지 않은 중합체, 또는 고무 재료 중 하나 이상의 부분들로 형성될 수 있다. 상부(120)는 재료 또는 그 부분이 예를 들어, 종래부터 공지되거나 본 기술에서 사용된 방식들로, 함께 꿰매지거나 접착 본딩되는 이들 재료 중 하나 이상으로 형성될 수 있다.

[0039] 상부(120)는 또한 뒤꿈치 부분(도시 안됨) 및 발가락 부분(도시 안됨)을 또한 포함할 수 있다. 뒤꿈치 부분은 존재한다면, 신발(100)의 편안함을 향상시키기 위해 뒤꿈치 영역(113) 내의 상부(120)의 내부 표면 위로 그리고 그를 따라 연장할 수 있다. 발가락 부분은 존재한다면, 내마모성을 제공하고, 착용자의 발가락을 보호하고, 발의 위치잡이에 도움을 주기 위해 앞발 영역(111) 내에 그리고 상부(120)의 외부 표면 위에 배치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 뒤꿈치 부분 및 발가락 부분 중 하나 또는 둘 다가 없을 수 있거나, 뒤꿈치 부분은 예를 들어, 상부(120)의 외부 표면 위에 배치될 수 있다. 위에 논의된 상부(120)의 구성이 신발(100)에 적합할 수 있지만, 상부(120)는 본 발명에서 벗어나지 않고서 임의의 원하는 통상적인 또는 비통상적인 상부의 구성을 나타낼 수 있다.

[0040] 도 3에 도시한 바와 같이, 바닥 구조(130)는 상부(120)의 하부 표면에 고정되고 일반적으로 통상적인 형태를 가질 수 있다. 바닥 구조(130)는 예를 들어, 중창(131), 깔창(132), 및 발 접촉 부재(133)를 포함하는 것으로 멀티피스 구조를 가질 수 있다. 발 접촉 부재(133)는 신발(100)의 편안함을 향상시키기 위해 상부(120)의 공간 내에 그리고 발(또는 상부(120)와 중창(131) 사이)의 하부 표면에 인접하여 배치될 수 있는 전형적으로 얇고 압축가능한 부재이다. 다양한 실시예들에서, 발 접촉 부재(133)는 깔창, 스트로벨, 안창 부재, 부티에 요소, 양말 등일 수 있다. 도 3-4에 도시한 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 안창 부재 또는 깔창이다. 여기에 사용된 바와 같이 "발 접촉 부재"라는 용어는 다른 요소가 직접 접촉에 간섭할 수 있으므로, 반드시 사용자의 발과 직접 접촉을 의미하지 않는다. 오히려, 발 접촉 부재는 신발 제품의 발을 수용하는 챔버의 내부 표면의 부분을 형성한다. 예를 들어, 사용자는 직접 접촉에 간섭하는 양말을 착용으로써 그렇게 될 수 있다. 다른 예로서, 센서 시스템(12)은 외부 부티에 요소 또는 신발 덮개와 같은, 신발 또는 다른 신발 제품 위를 미끄러지도록 설계된 신발 제품 내로 결합될 수 있다. 이러한 제품에서, 바닥 구조의 상부 부분은 그것이 사용자의 발과 직접 접촉하지 않더라도, 발 접촉 부재로 간주될 수 있다. 어떤 구성에서는, 안창 또는 깔창은 없을 수 있고, 다른 실시예들에서는, 신발(100)은 안창 또는 깔창의 상부 위에 배치된 발 접촉 부재를 가질 수 있다.

[0041] 중창 부재(131)는 충격 감쇄 부재일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 일부 실시예들에서는 다수의 부재 또는 요소를 포함할 수 있다. 예를 들어, 중창 부재(131)는 걷기, 뛰기, 점프, 또는 다른 운동 중에 지면 또는 다른 접촉 표면 반응력을 감쇄하도록 압축한 폴리우레탄, 에틸비닐아세테이트, 또는 다른 재료(파일론, 파일라이트 등)와 같은 중합체 발포 재료로 형성될 수 있다. 본 발명에 따른 어떤 예의 구조들에서, 중합체 발포 재료는 신발(100)의 편안함, 움직임 제어, 안정성, 및/또는 지면 또는 다른 접촉 표면 반응력 감쇄 특성들을 향상시키는, 액체로 채워진 주머니 또는 조절제와 같은, 다양한 요소들을 감싸거나 포함할 수 있다. 또 다른 예의 구조

들에서, 중창(131)은 지면 또는 다른 접촉 표면 반응력을 감쇄시키도록 압축한 부가적인 요소들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 중창(131)은 힘의 완충 또는 흡수에 도움을 주기 위해 기둥형 요소들을 포함할 수 있다.

[0042] 겔창(132)은 이 예시된 예의 신발 구조(100) 내의 중창(131)의 하부 표면에 고정되고 보행 또는 다른 활동 중에 지면 또는 다른 표면과 접촉하는 고무와 같은 내마모성 재료 또는 폴리우레탄과 같은 가요성 합성 재료로 형성된다. 겔창(132)을 형성하는 재료는 적절한 재료들로 제조되고/되거나 향상된 정지 마찰력 및 슬립 저항을 부여하도록 직물로 만들어질 수 있다. 도 1 및 2에 도시한 겔창(132) 및 중창(131)은 겔창(132)의 어느 한 측 또는 양측에 복수의 절개부 또는 홈(136)을 포함하는 것으로 도시되지만, 다양한 타입의 트레드, 윤곽, 및 다른 구조를 갖는 많은 다른 타입의 겔창(132)이 본 발명과 관련하여 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예들은 다른 타입의 신발 및 바닥 구조뿐만 아니라, 다른 타입 및 구성의 신발과 관련하여 사용될 수 있다는 것을 이해한다.

[0043] 도 1-4는 본 발명의 실시예에 따라 센서 시스템(12)을 결합한 신발(100)의 예시적인 실시예를 도시하고, 도 3-8은 센서 시스템(12)의 예시적인 실시예들을 도시한다. 센서 시스템(12)은 이에 접속된 힘 및/또는 압력 센서 어셈블리(13)를 갖는 삽입 부재(37)를 포함한다. 삽입 부재(37)의 사용은 한 실시예이고, 다른 타입의 센서 시스템(12)을 포함하는 신발 제품이 여기에 설명된 양태들과 관련하여 이용될 수 있다는 것을 이해한다. 삽입 부재(37)는 임의의 수의 다른 구성, 형상 및 구조를 가질 수 있고, 다른 수 및/또는 구성의 센서(16), 및 다른 삽입 구조 또는 주변 형상을 포함한다는 것을 또한 이해한다.

[0044] 삽입 부재(37)는 신발(100)의 바닥 구조(130)와 접촉하여 배치되도록 구성되고, 한 실시예에서, 삽입 부재(37)는 발 접촉 부재(133)의 아래에 그리고 중창 부재(131)의 상부 위에 그리고 일반적인 직면 관계로 배치되도록 구성된다. 센서 어셈블리(13)는 복수의 센서(16), 및 센서 어셈블리(13)(예를 들어 도체들을 통해 전기적으로 접속됨)와 통신하는 통신 또는 출력 포트(14)를 포함한다. 포트(14)는 아래에 설명되는 것과 같은 전자 모듈(전자 제어 유닛이라고도 함)(22) 등과, 센서들(16)로부터 수신된 데이터를 통신하기 위해 구성된다. 포트(14) 및/또는 모듈(22)은 또한 아래에 설명되는 것과 같이, 외부 장치와 통신하도록 구성될 수 있다. 도 3-8에 도시된 실시예에서, 시스템(12)은 4개의 센서: 신발의 큰 발가락(제1 지골 또는 엄지발가락) 영역에 있는 제1 센서(16a), 제1 중족 골두 영역에 있는 제2 센서(16b)와 제5 중족 골두 영역에 있는 제3 센서(16c)를 포함하는, 신발의 앞발 영역에 있는 2개의 센서들(16b-c), 및 뒤꿈치에 있는 제4 센서(16d)를 갖는다. 발의 이들 영역은 전형적으로 이동 중에 가장 큰 정도의 압력을 받는다. 각각의 센서(16)는 센서(16) 상에 사용자의 발에 의해 가해진 압력을 검출하기 위해 구성된다. 센서들은 배선 리드들 및/또는 다른 전기 도체 또는 적합한 통신 매체일 수 있는, 센서 리드들(18)을 통해 포트(14)와 통신한다. 예를 들어, 도 3-8의 실시예에서, 센서 리드들(18)은 은 기반 잉크 또는 구리 및/또는 주석에 기초한 잉크 등의, 다른 금속 잉크와 같은 삽입 부재(37) 상에 프린트된 전기적 도전성 매체일 수 있다. 리드들(18)은 대안적으로 한 실시예에서 얇은 배선으로서 제공될 수 있다. 다른 실시예들에서, 리드들(18)은 발 접촉 부재(133), 중창 부재(131), 또는 바닥 구조(130)의 다른 부재에 접속될 수 있다.

[0045] 센서 시스템(12)의 다른 실시예들은 다른 수 또는 구성의 센서(16)를 포함할 수 있고, 일반적으로 적어도 하나의 센서(16)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 한 실시예에서, 시스템(12)은 훨씬 더 많은 수의 센서를 포함하고, 다른 실시예에서, 시스템(12)은 하나는 신발(100)의 뒤꿈치에 있고 다른 하나는 앞발에 있는 2개의 센서를 포함한다. 또한 센서들(16)은 블루투스 및 근거리 통신을 포함하는, 임의의 공지된 타입의 유선 또는 무선 통신을 포함하는 여러 방식으로 포트(14)와 통신할 수 있다. 한 쌍의 신발은 그 쌍의 각각의 신발에 센서 시스템들(12)을 구비할 수 있고, 쌍이 되는 센서 시스템이 상호 작용하여 동작할 수 있거나 서로 독립적으로 동작할 수 있고, 각 신발의 센서 시스템들은 서로 통신하거나 통신하지 않을 수 있다는 것을 이해한다. 센서 시스템들(12)의 통신은 아래에 더 상세히 설명된다. 센서 시스템(12)은 데이터(지면 또는 다른 접촉 표면 표면과의 사용자의 발의 상호 작용으로부터의 압력 데이터)의 수집 및 저장을 제어하기 위해 컴퓨터 프로그램/알고리즘을 구비할 수 있고, 이들 프로그램/알고리즘은 센서들(16), 모듈(22), 및/또는 외부 장치(110) 내에 저장되고/되거나 이들에 의해 실행될 수 있다는 것을 이해한다.

[0046] 센서 시스템(12)은 신발(100)의 바닥(130) 내에 여러 구성들로 배치될 수 있다. 도 3-4에 도시한 예들에서, 포트(14), 센서들(16), 및 리드들(18)이 예를 들어 중창(131)과 발 접촉 부재(133) 사이에 삽입 부재(37)를 배치함으로써, 중창(131)과 발 접촉 부재(133) 사이에 배치될 수 있다. 삽입 부재(37)는 한 실시예에서 중창(22)과 발 접촉 부재(133) 중 하나 또는 둘 다에 접속될 수 있다. 캐비티 또는 웰(135)은 아래에 설명되는 바와 같이, 중창(131) 내에 및/또는 전자 모듈(22)을 수용하기 위한 발 접촉 부재(133) 내에 배치될 수 있고, 포트(14)는 한 실시예에서 웰(135) 내로부터 접근가능할 수 있다. 웰(135)은 모듈(22)을 위한 하우징(24)을 더 포함할 수 있고, 하우징(24)은 예를 들어 포트(14)에 물리적 공간을 제공함으로써 및/또는 포트(14)와 모듈(22) 사이의 상

호 접속을 위한 하드웨어를 제공함으로써, 포트(14)에 접속하기 위해 구성될 수 있다. 도 3-4에 도시한 실시예에서, 웰(135)은 중창(131)의 상부 주 표면 내의 캐비티에 의해 형성된다. 도 3-4에 도시한 바와 같이, 바닥 구조(130)는 웰(135)에 접근가능하게 하는, 하우징(24)을 수용하기 위해 그 안에 홀이 형성된 압축가능한 바닥 부재(138)를 포함할 수 있고/있거나 웰(135)의 부분으로서 간주될 수 있다. 삽입 부재(37)는 웰(135) 내에 하우징(24)을 배치하기 위해 압축가능한 바닥 부재(138)의 상부에 배치될 수 있다. 압축가능한 바닥 부재(138)는 한 실시예에서 중창(131)과 직면할 수 있고, 중창(131)과 직접 접촉할 수 있다. 압축가능한 바닥 부재(138)는 스트로벨 부재와 같은, 압축가능한 바닥 부재(138)와 중창(131) 사이에 배치된 하나 이상의 부가적 구조들로 중창(131)과 직면할 수 있다는 것을 이해한다. 도 3-4의 실시예에서, 압축가능한 바닥 부재(138)는 이 실시예에서 하부 안창/깔창으로 간주될 수 있는, 발 접촉 부재(133)와 중창(131) 사이에 배치된 발포 부재(138)(예를 들어, EVA 부재)의 형태로 된다. 발포 부재(138)는 예를 들어 접촉체의 사용에 의해, 한 실시예에서 중창(131)의 스트로벨(도시 안됨)에 분당될 수 있고, 스트로벨 상의 어떤 바느질 자극을 덜 수 있어서, 바느질에 의한 삽입 부재(37)의 마모를 방지할 수 있다.

[0047] 도 3-4에 도시한 실시예에서, 하우징(24)은 측벽들(25) 및 저벽(26)을 포함하는 복수의 벽을 갖고, 측벽들(25)의 상부들로부터 외부로 연장하고 삽입 부재(37)와의 접속을 위해 구성된 플랜지 또는 림(28)을 또한 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 플랜지(28)는 홀(27)의 전단에 배치된 삽입 부재(37) 내의 홀들(28B)을 통해 연결되는 페그들(28A)을 통해, 하우징(24)을 형성하기 위해 터브(29)에 연결된 별도의 부재이다. 페그들(28A)은 초음파 용접 또는 다른 기술을 통해 연결될 수 있고, 한 실시예에서 수용기들 내에 들어 있을 수 있다. 대안적 실시예에서, 신발(100) 제품은 바닥 구조(130) 내에 형성된 터브(28)로 제조될 수 있고, 플랜지(28)는 예를 들어 스냅 접속에 의해, 선택적으로 포트의 다른 부분들이 또한 조립된 후에, 나중에 접속될 수 있다. 하우징(24)은 하우징(24) 내에 모듈(22)을 보유하기 위해 보유 구조를 포함할 수 있고, 이러한 보유 구조는 탭/플랜지 및 슬롯 배열, 상보적 탭들, 잠금 부재, 마찰 결합 부재 등과 같이, 모듈(24) 상의 보유 구조와 상보적일 수 있다. 하우징(24)은 또한 하우징(24)으로부터 모듈(22)을 제거하기 위해 모듈(22)과 맞물리는 사용자의 손가락을 위한 공간을 제공하는, 플랜지(28) 및/또는 터브(29) 내에 배치된 손가락 리세스(29A)를 또한 포함한다. 플랜지(28)는 이러한 소자들의 심한 휨 및/또는 손상의 가능성을 적게 하는, 플랜지(28)에 의해 삽입 부재(37) 및/또는 발 접촉 부재(133)에 가해지는 힘들을 분산시키는, 삽입 부재(133)의 상부와 맞물리는 넓은 베이스를 제공한다. 플랜지(28) 상의 둥근 모서리들은 또한 삽입 부재(37) 및/또는 발 접촉 부재(133)에의 손상을 피하는 데 도움을 준다. 플랜지(28)는 다른 실시예들에서 다른 형상 및/또는 윤곽을 가질 수 있고, 다른 형상 및/또는 윤곽을 갖는 유사한 기능을 제공할 수 있다는 것을 이해한다.

[0048] 발 접촉 부재(133)는 도 3에 도시한 바와 같이, 삽입 부재(137)를 덮도록 발포 부재(138)의 상부에 배치되도록 구성되고, 하우징(24)을 위한 공간을 제공하기 위해 그것의 하부 주 표면에 인덴트(134)를 포함할 수 있다. 발 접촉 부재(133)는 발포 부재(138)에 접촉될 수 있고, 한 실시예에서, 발 접촉 부재(133)가 도 3에 도시한 바와 같이 모듈(22)에 접근하도록 들어 올려지게 하기 위해 앞발 영역에서만 접촉될 수 있다. 부가적으로, 발 접촉 부재(133)는 실리콘 재료와 같이, 삽입 부재(37) 및/또는 발포 부재(138) 대해 미끄러지는 것에 저항하기 위해 하층의 적어도 일부에 배치된 끈적이거나 높은 마찰의 재료(도시 안됨)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발 접촉 부재(133)가 앞발 영역에서는 접촉되고 뒤꿈치 영역에서는 자유로운 한 실시예(예를 들어, 도 3 참조)에서, 발 접촉 부재(133)는 뒤꿈치 영역에 배치된 끈적이는 재료를 가질 수 있다. 끈적이는 재료는 또한 센서 시스템 안으로 오물이 침투하는 것을 막기 위해 향상된 밀봉성을 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 포트(14) 위에 배치되고 발 접촉 부재(133)를 통해 모듈(22)의 삽입 및/또는 제거를 허용하는 크기로 구성되어 있는 도어 또는 해치(도시 안됨)를 포함할 수 있는데, 이 도어 및 해치는 경첩 상의 스윙 또는 플러그형 요소의 제거와 같이, 다양한 방식으로 개방될 수 있다. 한 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 또한 아래에 설명되는 바와 같이, 그 위에 그래픽 표시(도시 안됨)를 가질 수 있다.

[0049] 한 실시예에서, 도 3-4에 도시한 바와 같이, 발포 부재(138)는 또한 그 안에 삽입 부재(37)를 수용할 수 있도록 삽입 부재(37)와 동일한 주변 형상을 갖는 리세스(139)를 포함할 수 있고, 삽입 부재(37)의 하부 층(69)(도 8)은 리세스(139) 내에 삽입 부재(37)를 보유하기 위해 뒤붙임된 접촉체를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 순간 접촉 아크릴 접촉체와 같은 비교적 강한 접촉체가 이 목적을 위해 이용될 수 있다. 삽입 부재(37)는 하우징(24)을 위한 공간을 수용하고 제공하기 위한 홀 또는 스페이스(27)를 갖고, 이 실시예에서 발포 부재(138)는 하우징(24)이 스트로벨 및/또는 중창(131) 내로 완전히 통과 및/또는 적어도 부분적으로 통과하게 할 수 있다. 도 3-4에 도시한 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 전형적인 발 접촉 부재(133)(예를 들어, 깔창)에 대해 축소된 두께를 가질 수 있는데, 발포 부재(138)의 이 두께는 발 접촉 부재(133)의 두께의 감소와 실질적으로 동일하여, 동일한 완충을 제공한다. 한 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 약 2-3mm의 두께를 갖는 깔창일 수 있고,

발포 부재(138)는 약 2mm의 두께를 가질 수 있고, 리세스(139)는 약 1mm의 깊이를 갖는다. 발포 부재(138)는 한 실시예에서 발포 부재(138)를 신발(100) 제품에 접속하기 전에 삽입 부재(137)에 접촉하여 접속될 수 있다. 이 구성은 발포 부재(138)와 삽입 부재(137) 사이의 접촉체가 전형적으로 발포 부재(138)를 만곡 또는 곡선화하고, 그렇지 않으면 얇은 층으로 갈라지게 할 수 있는, 신발(100)의 스트로벨 또는 다른 부분에 발포 부재를 접촉하기 전에 평평한 상태에 놓이게 한다. 삽입 부재(37)가 접촉체로 부착된 발포 부재(138)는 한 실시예에서 신발(100) 제품 내로 삽입하기 위한 단일 제품으로서 이 구성으로 제공될 수 있다. 도 3-4의 포트(14)의 배치는 사용자의 발과의 최소 접촉, 자극, 또는 다른 간섭을 줄뿐만 아니라, 발 접촉 부재(133)를 간단히 들어올림으로써 쉽게 접근하게 할 수 있다.

[0050] 도 3-4의 실시예에서, 하우징(24)은 삽입 부재(37) 및 발포 부재(138)를 통해 완전히 연장하고, 웰(135)은 또한 하우징(24)을 수용하기 위해 스트로벨을 통해 완전히 그리고 신발(100)의 중창(131) 내로 부분적으로 연장할 수 있다. 다른 실시예에서, 웰(135)은 다르게 구성될 수 있고, 한 실시예에서 스트로벨 아래에 완전히 배치될 수 있고, 웰(135) 내에는 모듈(22)에의 접근을 가능하게 하기 위해 스트로벨을 통하는 윈도우가 있다. 웰(135)은 스트로벨 및/또는 중창(131)으로부터 재료를 절단 또는 제거하고, 그 안에 웰이 포함된 스트로벨 및/또는 중창(131)을 형성하는 것을 포함하는 다양한 기술, 또는 다른 기술 또는 이러한 기술들의 조합을 이용하여 형성될 수 있다. 하우징(24)은 웰(135)의 벽들과 꼭 맞게 될 수 있는데, 그러면 하우징(24)과 웰(135) 사이의 갭이 재료 실패의 근원일 수 있으므로 유리할 수 있다. 피스(135)를 제거하는 공정은 적절한 컴퓨터 제어 장비를 사용하여 자동화될 수 있다.

[0051] 웰(135)은 다른 실시예들에서 바닥 구조(130) 내 어딘가에 배치될 수 있다. 예를 들어, 웰(135)은 발 접촉 부재(133)의 상부 주 표면 내에 배치될 수 있고 삽입 부재(37)는 발 접촉 부재(133)의 상부에 배치될 수 있다. 다른 예로서, 웰(135)은 발 접촉 부재(133)의 하부 주 표면에 배치될 수 있고, 삽입 부재(37)는 발 접촉 부재(133)와 중창(131) 사이에 배치된다. 다른 예로서, 웰(135)은 겹창(132) 내에 배치될 수 있고 예를 들어 바닥(130)의 측면, 하부, 또는 뒤꿈치 내의 개구를 통해, 신발(100) 외부로부터 접근가능할 수 있다. 도 3-4에 도시한 구성들에서, 포트(14)는 아래에 설명되는 바와 같이, 전자 모듈(22)의 접속 또는 분리를 위해 쉽게 접근가능하다. 다른 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 하부 표면에 접속된 삽입 부재(37)를 가질 수 있고, 포트(14) 및 웰(135)은 바닥 구조(130) 내에 형성될 수 있다. 인터페이스(20)는 다른 실시예들과 관련하여 유사하게 도시된 바와 같이 하우징(24)의 측면에 배치될 수 있지만, 인터페이스(20)는 예를 들어 모듈(22)의 상부를 통하는 맞물림을 위해, 어딘가에 배치될 수 있다. 모듈(22)은 이러한 변화를 수용하도록 변경될 수 있다. 하우징(24), 삽입 부재(37), 모듈(22), 및/또는 인터페이스의 다른 구성 및 배열이 다른 실시예들에서 이용될 수 있다.

[0052] 다른 실시예들에서, 센서 시스템(12)은 다르게 배치될 수 있다. 예를 들어, 한 실시예에서, 삽입 부재(37)는 겹창(132), 중창(131), 또는 발 접촉 부재(133) 내에 배치될 수 있다. 한 예시적인 실시예에서, 삽입 부재(37)는 양말, 깔창, 내부 신발 부티에, 또는 다른 유사한 품목과 같은 안창 부재 위에 배치된 발 접촉 부재(133) 내에 배치될 수 있거나, 발 접촉 부재(133)와 안창 부재 사이에 배치될 수 있다. 또 다른 구성들이 가능하다. 논의된 바와 같이, 센서 시스템(12)은 쌍의 각 신발 내에 포함될 수 있다는 것을 이해한다.

[0053] 도 3-8에 도시된 실시예에서의 삽입 부재(37)는 적어도 제1 층(66) 및 제2 층(68)을 포함하는 다층으로 형성된다. 제1 및 제2 층들(66, 68)은 마일러(Mylar®) 또는 다른 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트) 막, 또는 폴리아미드와 같은 다른 중합체 막과 같은 가요성 막 재료로 형성될 수 있다. 한 실시예에서, 제1 및 제2 층들(66, 68)은 각각 125 μ m의 두께와 같이, 0.05-0.2mm의 두께를 갖는 PET 막들일 수 있다. 부가적으로, 한 실시예에서, 제1 및 제2 층들(66, 68)은 2mm 이하의 최소 곡률 반경을 갖는다. 삽입 부재(37)는 도 3-8에 도시된 실시예에 포함된, 제1과 제2 층들(66, 68) 사이에 배치된 스페이서 층(67) 및/또는 제2 층(68) 아래의 삽입 부재(37)의 하부에 배치된 하부 층(69)을 더 포함할 수 있다. 삽입 부재(37)의 층들(66, 67, 68, 69)은 서로의 상부에 그리고 서로에 대해 직면하여 적층되고, 한 실시예에서, 층들(66, 67, 68, 69)은 모두 유사하거나 동일한 주변 형상들을 갖고 서로 중첩된다(도 8). 한 실시예에서, 스페이서 층(67) 및 하부 층(69)은 각각 100 μ m의 두께와 같이, 89-111 μ m의 두께를 가질 수 있다. 삽입 부재(37)의 전체 두께는 한 실시예에서 약 450 μ m일 수 있고, 또는 다른 실시예에서 약 428-472 μ m, 및 또 다른 실시예에서 약 278-622 μ m일 수 있다. 삽입 부재(137)는 또한 100-225 μ m 두께인 부가적인 접촉체를 또한 포함할 수 있고, 다른 실시예들에서, 부가적인 PET 층들과 같은 하나 이상의 선택적 보강 층들을 더 포함할 수 있다. 부가적으로, 한 실시예에서, 전술한 것과 같은 전체 4개 층 삽입 부재는 5mm 이하의 최소 곡률 반경을 갖는다. 제1 및 제2 층들(66, 68)의 배향들은 예를 들어 상부 층으로서 제2 층(68)을 그리고 제2 층(68) 아래에 제1 층(66)을 배치함으로써, 다른 실시예에서 바뀔 수 있다는 것을 이

해한다. 도 3-8의 실시예에서, 제1 및 제2 층들(66, 68)은 아래에 더 상세히 설명되는, 센서들(16), 리드들(18), 저항기들(53, 54), 경로(50), 유전 패치들(80), 및 다른 소자들을 포함하는, 그 위에 프린트된 다양한 회로 및 다른 소자들을 갖는다. 소자들은 도 3-8의 실시예에서 제1 층(66) 아래 측에 그리고 제2 층(68) 위 측에 프린트되지만, 다른 실시예들에서, 적어도 몇 개의 소자들이 제1 및 제2 층들(66, 68)의 반대 측들 위에 프린트될 수 있다. 제1 층(66) 및/또는 제2 층(68) 위에 배치된 소자들은 다른 층(66, 68)에 이동/변위될 수 있다는 것을 이해한다.

[0054] 층들(66, 67, 68, 69)은 한 실시예에서 접착제 또는 다른 본딩 재료에 의해 함께 접속될 수 있다. 스페이서 층(67)은 제1 및 제2 층들(66, 68)에 접속하기 위해 한 실시예에서 하나 또는 양 표면에 접착제를 포함할 수 있다. 하부 층(69)은 마찬가지로 신발(100) 제품뿐만 아니라 제2 층(68)에 접속하기 위해, 하나 또는 양 표면에 접착제를 가질 수 있다. 제1 또는 제2 층들(66, 68)은 부가적으로 또는 대안적으로 이 목적을 위해 접착 표면들을 가질 수 있다. 가열 밀봉, 스폿 용접, 또는 다른 공지된 기술들과 같은 다양한 다른 기술들이 다른 실시예들에서 층들(66, 67, 68, 69)을 접속하기 위해 사용될 수 있다.

[0055] 도 3-8에 도시된 실시예에서, 센서들(16)은 바닥(130) 상의 압력 및/또는 힘을 측정하기 위한 힘 및/또는 압력 센서들이다. 센서들(16)은 센서(16) 상의 압력이 증가함에 따라 감소하는 저항을 가지어, 포트(14)를 통하는 저항의 측정이 센서(16) 상의 압력을 검출하기 위해 수행될 수 있다. 도 3-8에 도시된 실시예에서의 센서들(16)은 단일 센서 크기가 여러 다른 신발 크기에서 이용되게 하는 타원형 또는 장박형이다. 이 실시예에서 센서들(16)은 각각 제1 층(66) 위에 배치된 제1 접점(40) 및 제2 층(68) 위에 배치된 제2 접점(42)을 포함하는 2개의 접점들(40, 42)을 포함한다. 여기서 제1 층(66)을 도시한 도면들은 상면도이고, 전자 구조들(접점들(40), 리드들(18) 등을 포함)이 특별히 달리 표명하지 않는 한 제1 층(66)의 하부 측 위에 배치되고 투명 또는 반투명의 제1 층(66)을 통해 보여진다는 것을 이해한다. 접점들(40, 42)은 서로 마주보고 위치하고 서로에 대해 중첩되어 있어서, 예를 들어 사용자의 발에 의한, 삽입 부재(37) 상의 압력은 접점들(40, 42) 간의 맞물림을 증가시킨다. 접점들(40, 42) 간의 맞물림이 증가함에 따라 센서(16)의 저항은 감소하고, 모듈(22)은 센서들(16)의 저항의 변화들에 기초하여 압력을 검출하도록 구성된다. 한 실시예에서, 접점들(40, 42)은 도 3-8의 실시예에서와 같이, 제1 및 제2 층들(66, 68) 상에 프린트된 도전성 패치들에 의해 형성될 수 있고, 2개의 접점들(40, 42)은 동일하거나 다른 재료들로 형성될 수 있다. 부가적으로, 한 실시예에서, 리드들(18)은 센서 접점들(40, 42)의 재료(들)보다 높은 도전율 및 낮은 저항률을 갖는 재료로 형성된다. 예를 들어, 패치들은 카본 블랙 또는 다른 도전성 카본 재료로 형성될 수 있다. 또한, 한 실시예에서, 2개의 접점들(40, 42)은 서로 접촉하는 재료들의 경도의 차이로 인해 마멸 및 마모를 감소시킬 수 있는, 동일한 재료 또는 유사한 경도를 갖는 2개의 재료로 형성될 수 있다. 이 실시예에서, 제1 접점들(40)은 제1 층(66)의 하부 측에 프린트되고, 제2 접점들(42)은 제2 층의 상부 측에 프린트되어, 접점들(40, 42) 간의 맞물림을 가능하게 한다. 도 3-8에 도시된 실시예는 제1 및 제2 층들(66, 68)의 다른 부분들을 서로로부터 절연하면서, 스페이서 층(67)을 통하는 접점들(40, 42)의 맞물림을 가능하게 하기 위해 각각의 센서(16)에 배치된 홀들(43)을 갖는 스페이서 층(67)을 포함한다. 한 실시예에서, 각각의 홀(43)은 센서들(16) 중 하나와 정렬되고 각각의 센서(16)의 접점들(40, 42) 사이의 적어도 부분적인 맞물림을 가능하게 한다. 도 3-8에 도시된 실시예에서, 홀들(43)은 센서 접점들(40, 42)보다 면적이 작아, 접점들(40, 42)의 다른 부분들과 분배 리드들(18A)을 서로 절연하면서, 접점들(40, 42)의 중심 부분들이 서로 맞물리게 한다(예를 들어, 도 8 참조). 다른 실시예에서, 홀들(43)은 접점들(40, 42) 간의 맞물림이 그들의 전체 표면들 위에 가능한 크기로 될 수 있다. 센서들(16) 및 접점들(40, 42)의 크기, 치수들, 윤곽들, 및 구조가 유사한 기능을 유지하면서 다른 실시예들에서 변경될 수 있다는 것을 이해한다. 동일한 크기를 갖는 센서들(16)은 다른 신발 크기에 대해 다른 크기의 삽입 부재들(37)에서 이용될 수 있고, 이 경우에 삽입 부재(37)의 전체 치수들에 대한 센서들(16)의 치수들은 다른 삽입 부재(37) 크기들에 대해 다를 수 있다는 것을 또한 이해한다. 다른 실시예들에서, 센서 시스템(12)은 도 3-8의 실시예의 센서들(16)과 다르게 구성된 센서들(16)을 가질 수 있다. 다른 예에서, 센서들(16)은 카본 기반 또는 유사한 접점들(40, 42)을 포함하지 않는 다른 구성을 이용할 수 있고/있거나 저항 센서(16)로서 기능하지 않을 수 있다. 이러한 센서들의 예는 다른 예들 중에서, 용량성 압력 센서 또는 스트레인 게이지 압력 센서를 포함한다.

[0056] 도 3-8에 더 도시한 바와 같이, 한 실시예에서, 삽입 부재(37)는 삽입 부재(37)의 압축 및/또는 휨 중에 삽입 부재(37)를 통해 공기 흐름을 가능하게 하도록 구성된 내부 공기 흐름 시스템(70)을 포함할 수 있다. 도 8은 공기 흐름 시스템(70)의 소자들을 보다 상세히 도시한다. 공기 흐름 시스템(70)은 공기가 압축 중에 센서(16)로부터, 제1과 제2 층들(66, 68) 사이에 그리고 벤트(들)(72)을 통해 밖으로 삽입 부재(37)의 외부로 흐르게 하기 위해, 센서들(16)로부터 하나 이상의 벤트(72)까지 이어지는 하나 이상의 공기 통로 또는 채널들(71)을 포함할 수 있다. 공기 흐름 시스템(70)은 센서들(16)의 압축 동안 과도한 압축 증강에 저항하고, 또한 다양한 공기

압력 및 고도에서의 센서들(16)의 접점들(40, 42)의 일관된 분리를 가능하게 하여, 보다 일관된 성능에 이르게 한다. 채널들(71)은 제1과 제2 층들(66, 68) 사이에 형성될 수 있다. 도 8에 도시한 바와 같이, 스페이서 층(67)은 그 안에 형성된 채널들(71)을 갖고, 공기는 제1과 제2 층들(66, 68) 사이의 이들 채널(71)을 통해 적절한 벤트(들)(72)에 흐를 수 있다. 벤트들(72)은 한 실시예에서 그들을 덮는 필터들(도시 안됨)을 가질 수 있다. 이들 필터는 공기, 습기, 및 잔해가 벤트들(72) 밖으로 통과하게 하고 벤트들(72) 내로 습기 및 잔해가 통과하는 것을 방지하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 삽입 부재(37)는 스페이서 층을 포함하지 않을 수 있고, 채널들(71)은 예를 들어 비밀봉 재료를 도포함으로써, 특정한 패턴으로 함께 층들(66, 68)을 밀봉하지 않음으로써 형성될 수 있다. 그러므로, 공기 흐름 시스템(70)은 이러한 실시예에서 층들(66, 68)과 일체로 되고 또는 이들에 의해 직접 정해될 수 있는 것으로 고려될 수 있다. 다른 실시예들에서, 공기 흐름 시스템(70)은 다른 수 또는 구성의 공기 채널들(71), 벤트들(72), 및/또는 다른 통로들을 포함할 수 있다.

[0057] 도 3-8에 도시한 실시예에서, 공기 흐름 시스템(70)은 2개의 벤트들(72) 및 벤트들(72) 중 하나에 4개의 센서들(16) 각각을 접속하는 복수의 공기 채널(71)을 포함한다. 스페이서 층(67)은 이 실시예에서 각각의 센서에 홀들(43)을 포함하고, 채널들(71)은 공기가 채널(71)을 통해 센서(16)로부터 밖으로 흐르게 하기 위해 홀들(43)에 접속된다. 부가적으로, 이 실시예에서, 센서들(16) 중 2개는 채널들(71)을 통해 벤트들(72) 각각에 접속된다. 예를 들어, 도 4 및 8에 도시된 바와 같이 제1 중족골 센서(16b)는 삽입 부재(37)의 제1 중족골 영역 약간 뒤로 벤트(72)로 연장하는 채널(71)을 갖고, 제1 지골 센서(16a)는 제1 중족골 센서(16b)를 통하는 이동을 포함하는 통로를 통해, 동일한 벤트(72)로 또한 연장하는 채널(71)을 갖는다. 바꾸어 말하면, 제1 지골 센서(16a)는 제1 지골 센서(16a)에서의 홀(43)로부터 제1 중족골 센서(16b)에서의 홀(43)로 연장하는 채널(71)을 갖고, 또 하나의 채널(71)은 제1 중족골 센서(16b)로부터 벤트(72)로 연장한다. 제5 중족골 센서(16c)와 뒤꿈치 센서(16d)는 또한 삽입 부재(37)의 뒤꿈치 부분 내에 배치된 공통 벤트(72)를 공유한다. 한 채널(71)은 제5 중족골 센서(16c)의 홀(43)로부터 벤트(72)로 뒤로 연장하고, 또 하나의 채널(71)은 뒤꿈치 센서(16d)에서의 홀(43)로부터 벤트(72)로 앞으로 연장한다. 다수의 센서 간에 벤트들(72)을 공유하는 것은 특히 부가적인 필터들(73)의 필요성을 피함으로써, 비용을 줄이게 할 수 있다. 다른 실시예들에서, 공기 흐름 시스템(70)은 다른 구성을 가질 수 있다. 예를 들어, 각각의 센서(16)는 그 자신의 개별 벤트(72)를 가질 수 있거나, 2개 보다 많은 센서들(16)이 다양한 실시예들에서 동일한 벤트(72)를 공유할 수 있다.

[0058] 각각의 벤트(72)는 제2 층(68)(즉, 제1 층(66)의 반대)의 하부 측 내의 개구로서 형성되어, 개구는 도 8에 도시된 바와 같이, 공기 흐름 시스템(70)으로부터의 공기, 습기, 및/또는 잔해의 외부 흐름을 가능하게 한다. 다른 실시예에서, 벤트(72)는 다수의 개구를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 벤트(72)는 부가적으로 또는 대안적으로 제1 층(66) 내의 개구에 의해 형성될 수 있어서, 공기가 삽입 부재(37) 밖으로 위로 빠져 나가게 한다. 부가적인 실시예에서, 벤트(72)는 예를 들어 채널(71)을 예지로 연장함으로써, 삽입 부재(37)의 측(얇은 예지) 상에 있을 수 있으므로, 채널(71)은 삽입 부재(37)의 외부로 예지를 통해 개방한다. 도 3-8에 도시된 실시예에서와 같이, 공기가 아래로 빠져나가면, 벤트(72)에 잔해가 들어오기가 더 어렵다. 하부 층(69)은 있다면, 벤트들(72) 밖으로 흐르는 공기가 하부 층(69)을 통해 흐르게 하기 위해, 벤트들(72) 아래에 배치된 어퍼처들(74)을 또한 포함한다. 어퍼처들(74)은 아래에 설명되는 바와 같이, 필터들이 각각의 벤트(72)의 주변 주위의 하부 층(69)을 통해 제2 층(68)에 접촉하여 부착되게 하기 위해서, 벤트들(72)보다 상당히 크다. 부가적으로, 이 실시예에서, 각각의 벤트(72)는 재료에 안정성 및 강도를 부가하고 파손/찢어짐을 방지하기 위해, 벤트(72) 주위에 배치된 보강 재료(75)를 갖는다. 도시된 실시예에서, 보강 재료(75)는 프린팅을 용이하게 하기 위해 리드들(18)과 동일한 재료(예를 들어, 은 또는 다른 금속 잉크)로 형성되지만, 또한 센서 접점들(40, 42)과 동일한 재료(예를 들어, 카본) 또는 여기에 논의된 유전 재료로 형성될 수 있다.

[0059] 도 3-8에 도시된 실시예에서의 벤트들(72)은 아래로 개방하고 벤트들(72)을 통해 통과하는 공기가 중창(131)을 향해 그리고 있다면 발포 부재(138)를 향해 아래로 통과한다. 도 3-4에 도시된 실시예에서, 발포 부재(138)는 벤트들을 빠져 나가는 공기가 각각의 캐비티(76) 내로 통과하도록 벤트들(72) 아래에 직접 배치되고 구성된 캐비티들(76)을 갖는다. 이러한 캐비티들(76)은 발포 부재(138)를 통해 완전히 또는 부분적으로 연장하는 슬롯으로서 형성될 수 있다. 이 구성은 발포 부재(138)로부터의 방해 없이 벤트들(72) 바깥으로 공기가 통과하게 한다. 도 3-4의 실시예에서, 캐비티들(76) 각각은 캐비티(76)로부터 측방향으로 멀리 그리고 삽입 부재(37)의 주변 경계를 지나 연장하는 채널 부분(77)을 갖는다. 바꾸어 말하면, 캐비티(76)의 채널 부분(77)은 벤트(72)로부터 삽입 부재(37)의 주변 경계 외부에 배치된 말단부(78)로 측방향으로 연장한다. 발포 부재(138)가 삽입 부재(37)를 수용하기 위해 리세스(139)를 갖는다면, 캐비티(76)의 채널 부분(77)의 말단부(78)는 또한 도 3-4에 도시된 실시예에서와 같이, 리세스(139)의 주변 경계 밖에 또한 위치될 수 있다는 것을 이해한다. 이 구성은 캐비티(76) 내로 통과하는 공기가 채널 부분(77)을 통해 측방향으로 그 다음에 발포 부재(138)로부터 멀리 위로

및/또는 바깥으로 통과함으로써 바닥 구조(130)를 빠져 나가게 한다. 다른 실시예에서, 말단부(78)는 발포 부재(138) 내의 점 및 삽입 부재(37)의 주변 경계 외부에 여전히 정지할 수 있어서, 공기가 말단부(78)에서의 캐비티(76)의 밖으로 위로 빠져 나가게 하고 동일하거나 유사한 기능을 제공한다. 위에 서술된 바와 같이, 공기 흐름 시스템(70)의 소자들은 다른 실시예들에서 다르게 구성될 수 있다.

[0060] 부가적으로, 발 접촉 부재(133)는 도 3-8의 실시예에서, 캐비티(76)의 말단부(78)에 위치한 발 접촉 부재(133)를 통해 연장하는 하나 이상의 통로(도시 안됨)를 포함한다. 통로들은 발 접촉 부재(133)를 통해 수직으로 연장하는 핀홀형 통로일 수 있다. 다른 실시예에서, 슬릿 또는 홈을 포함하는 다른 타입의 통로가 사용될 수 있고, 적어도 하나의 통로는 발 접촉 부재(133)의 두께를 통해 위로 라기 보다는, 발 접촉 부재(133)의 측으로 측 방향으로 연장할 수 있다. 통로들은 벤트(72)를 통해 그리고 캐비티(76)를 통해 바깥으로 빠져 나가는 공기가 발 접촉 부재(133)을 통해 바닥 구조(130) 밖으로 통과하게 한다. 다른 실시예에서, 발 접촉 부재(133)는 어떤 통로(들)도 포함하지 않는다. 발 접촉 부재(133)는 예를 들어 발 접촉 부재(133)를 구성하기 위한 통기성이 있는 발포 재료 또는 다른 통기성이 있는 재료를 사용함으로써, 어떤 통로(들)도 없는 구성에서 배기를 여전히 제공할 수 있다.

[0061] 도 3-8의 실시예에서, 전술한 바와 같이, 스페이서 층(67)은 경로(50)에서 그리고 센서들(16)의 접점들(40, 42) 사이에서와 같이, 전기적 접촉이 요구되는 영역을 제외하고, 제1 및 제2 층들(66, 68) 상의 도전성 부재들/소자들을 일반적으로 절연시킨다. 스페이서 층(67)은 층들(66, 68) 사이의 원하는 전기적 접촉의 영역을 정하기 위해 홀들(38, 43)을 갖는다. 공기 흐름 시스템(70)의 소자들, 특히 채널들(71)은 제1과 제2 층들(66, 68) 사이의 하나 이상의 도전성 부재에 의해 단락 또는 다른 원하지 않는 접촉을 위한 경로를 제공할 수 있다. 한 실시예에서, 센서 시스템(12)은 채널들(71)과 같은, 스페이서 층(67)의 개방 영역들을 가로지르는 하나 이상의 도전성 부재에 의해 원하지 않은 단락을 저지하거나 방지하지 위해 유전 재료(80)의 하나 이상의 패치를 포함할 수 있다. 유전 재료(80)는 아크릴 잉크 또는 다른 UV-경화성 잉크, 또는 도포하기 위해 적합한 다른 절연 재료의 형태로 될 수 있다. 도 3-8에 도시한 실시예에서, 삽입 부재(37)는 센서 접점들(40, 42) 주위에 위치한 분배 리드들을 서로로부터 절연시키기 위해, 채널(71)을 가로질러 연장하는 유전 재료(180)의 여러 개의 패치들을 갖는다.

[0062] 도 3-8의 실시예에서, 포트(14), 센서들(16), 및 리드들(18)은 삽입 부재(37) 상에 회로(10)를 형성한다. 포트(14)는 복수의 단자(11)를 갖는데, 4개의 센서들(16) 중 하나에 각각 개별적으로 전용된 4개의 단자(11)가 있고, 회로(10)에 전압을 인가하기 위한 하나의 단자(11), 및 전압 측정을 위한 하나의 단자(11)가 있다. 이 실시예에서, 센서 시스템(12)은 또한 층들(66, 68) 중 하나 위에 각각 배치된 한 쌍의 저항기(53, 54), 및 제1 층(66) 상의 회로를 제2 층(68) 상의 회로에 접속하는 경로(50)를 포함한다. 저항기(53, 54)는 각각의 센서(16)의 저항을 측정하기 위해 모듈(22)에 대한 기준 점을 제공하고, 모듈(22)이 능동 센서(16)로부터의 가변 전류를 측정가능한 전압으로 변환하게 한다. 부가적으로, 저항기(53, 54)는 회로(10) 내의 변화들 및/또는 리드들(18) 및/또는 센서 접점들(40, 42)을 프린트하는 데 사용된 잉크의 도전율의 변화들과 같은, 저항기(53, 54)를 생성하는 데 사용된 제조 공정들에서의 변화들을 보상하는, 회로(10) 내에 병렬로 배열된다. 한 실시예에서, 2개의 저항기(53, 54)의 등가 저항은 $1500 \pm 500k\Omega$ 이다. 다른 실시예에서, 단일 저항기(53, 54) 또는 직렬의 2개의 저항기(53, 54)가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 저항기(53, 54)는 삽입 부재(37) 상의 어딘가에 배치될 수 있거나, 모듈(22)의 회로 내에 배치될 수 있다. 이 실시예의 회로(10)의 보다 기술적인 설명이 아래에 설명되고 도 20에 도시된다.

[0063] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 압력을 검출하고 측정하는 데 사용될 수 있는 회로(10)를 도시한다. 회로(10)는 회로(10)에 전압을 인가하기 위한 전력 단자(104a), 아래에 설명된 것과 같은 전압을 측정하기 위한 측정 단자(104b), 및 그 각각이 센서들(16a-16d) 중 하나에 개별적으로 전용되고, 이 실시예에서 각각 접지를 나타내는 4개의 센서 단자(104c-104f)를 포함하는 6개의 단자(104a-104f)를 포함한다. 단자들(104a-104f)은 포트(14)의 단자들(11)을 나타낸다. 도시된 실시예에서, 저항기(53 및 54)를 나타내는 고정된 저항기들(102a 및 102b)이 병렬로 접속된다. 고정된 저항기들(102a 및 102b)은 별도의 층들 상에 물리적으로 배치될 수 있다. 단자들(104a 및 104b) 양단의 등가 저항은 다음의 공지된 식에 의해 결정된다:

[0064]
$$R_{eq} = R_{102a} \cdot R_{102b} / (R_{102a} + R_{102b}) \quad (\text{식 } 1)$$

[0065] 여기서:

[0066] R_{102a} = 고정된 저항기(102a)의 저항

- [0067] R_{102b} =고정된 저항기(102b)의 저항
- [0068] R_{eq} =등가 저항
- [0069] 고정된 저항기들(102a 및 102b)을 병렬로 전기적으로 접속하면 고정된 저항기들(102a 및 102b)을 생성하는 데 사용된 제조 공정에서의 변화들이 보상된다. 예를 들면, 고정된 저항기(102a)가 원하는 저항으로부터 벗어난 저항을 갖는다면, 식 1에 의해 결정된 등가 저항의 편차는 고정된 저항기(102b)의 평균 효과에 의해 최소화된다. 본 기술의 통상의 기술자는 2개의 고정된 저항기는 단지 예시의 목적을 위해 도시된 것이라는 것을 알 것이다. 부가적인 고정된 저항기들은 병렬로 접속될 수 있고 각각의 고정된 저항기는 다른 층 상에 형성될 수 있다.
- [0070] 도 9에 도시한 실시예에서, 고정된 저항기들(102a 및 102b)은 센서들(16a-16d)에 접속된다. 센서들(16a-16d)은 전술한 바와 같이, 압력의 변화에 응답하여 저항이 변화하는 가변 저항기들로 구현될 수 있다. 센서들(16a-16d) 각각은 다수의 가변 저항기들로 구현될 수 있다. 한 실시예에서, 센서들(16a-16d) 각각은 다른 층들 위에 물리적으로 배치되고 병렬로 전기적으로 접속된 2개의 가변 저항기들로 구현된다. 예를 들어, 한 실시예에 대해 전술한 바와 같이, 각각의 센서(16a-16d)는 가해진 압력이 증가함에 따라 더 큰 정도로 서로 맞물리는 2개의 접점들(40, 42)을 포함할 수 있고, 센서(16a-16d)의 저항은 이 맞물림이 증가함에 따라 감소할 수 있다. 위에 언급된 바와 같이, 저항기들을 병렬로 접속하면 제조 공정 중에 생긴 편차들을 최소화하는 등가 저항이 생성된다. 다른 실시예에서, 접점들(40, 42)은 직렬로 배열될 수 있다. 센서들(16a-16d)은 스위치들(108a-108d)을 통해 접지에 접속될 수 있다. 스위치들(108a-108b)은 센서와 접속하기 위해 하나씩 폐쇄될 수 있다. 일부 실시예들에서, 스위치들(108a-108d)은 트랜지스터 또는 집적 회로로 구현된다.
- [0071] 동작 시에 3볼트와 같은 전압 레벨이 단자(104a)에 인가된다. 스위치들(108a-108d)은 센서들(16a-16d) 중 하나를 접지에 접속하기 위해 하나씩 폐쇄될 수 있다. 접지에 접속될 때, 센서들(16a-16d) 각각은 고정된 저항기들(102a 및 102b)과 조합하여 분압기를 형성한다. 예를 들어, 스위치(108a)가 폐쇄될 때, 단자(104a)와 접지 사이의 전압은 고정된 저항기들(102a 및 102b)과 센서(16a)의 조합 사이에 분할된다. 단자(104b)에서 측정된 전압은 센서(16)의 저항이 변화함에 따라 변화한다. 결과적으로, 센서(16a)에 가해진 입력은 단자(104b)의 전압 레벨로서 측정될 수 있다. 센서(16a)의 저항은 알려진 값의 조합된 고정 저항기들(104a 및 104b)과 직렬로 센서(16a)에 인가된 전압을 이용하여 측정될 수 있다. 유사하게, 스위치들(108b-108d)을 선택적으로 폐쇄하면 센서들(16a-16d)에 가해진 압력과 관련된 단자(104b)에서 전압 레벨들이 발생될 것이다. 센서들(16a-d)과 단자들(104c-f) 사이의 접속들은 다른 실시예들에서 다를 수 있다는 것을 이해한다. 예를 들어, 센서들(16a-d)은 도 8에 도시한 바와 같이, 오른쪽 신발 삽입 부재(37)와 비교하여 왼쪽 신발 삽입 부재(37)에서의 인터페이스의 다른 편들에 접속된다. 다른 실시예에서, 전압 레벨은 반대 방식으로 인가될 수 있는데, 단자(104a)에 접지가 배치되고 전압은 단자들(104c-f)에 인가될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 회로 구성이 유사한 결과 및 기능을 달성하기 위해 사용될 수 있다.
- [0072] 2개의 저항기들(53, 54)은 도시된 실시예에서 유사하거나 동일한 구조들을 갖지만, 저항기들은 다른 실시예들에서 다른 구조를 가질 수 있다는 것을 이해한다. 각각의 저항기(53, 54)는 서로로부터 분리된 2개의 섹션들(55, 56) 및 섹션들(55, 56) 사이에 배치되고 이들을 접속하는 브리지(57)를 갖는다. 한 실시예에서, 브리지(57)는 섹션들(55, 56)보다 더 저항성인 재료로 형성될 수 있고, 그러므로 각각의 저항기(53, 54)의 저항의 대부분을 제공할 수 있다. 섹션들(55, 56)은 은 재료와 같은, 높은 도전성 재료로 적어도 부분적으로 형성될 수 있다. 도 3-9에 도시된 실시예에서, 내부 및 외부 섹션들(55, 56)은 프린트된 은 기반 또는 다른 금속 기반 잉크와 같은, 리드들(18)과 동일한 재료로 형성될 수 있다. 이 실시예에서, 브리지(57)는 카본 블랙 또는 다른 도전성 카본 재료와 같은, 센서 접점들(40, 42)과 동일한 재료로 형성될 수 있다. 내부 및 외부 섹션들(55, 56) 및/또는 브리지(57)는 다른 실시예들에서 다른 재료로 형성될 수 있다는 것을 이해한다.
- [0073] 경로(50)는 일반적으로 연속적이고/이거나 중단되지 않은 전기적 통신을 허용하고 제1과 제2 층들(66, 68) 사이에 전기 신호들을 통과시킨다. 도 3-8의 실시예에서, 포트(14)는 제2 층(68)에 직접 접속되고, 경로(50)는 제1 층(66, 68) 상에서 포트(14)와 센서 접점들(40) 사이의 수직 경로의 역할을 할 수 있다. 이 실시예에서, 경로(50)는 제1 층(66) 및 제2 층(68) 상의 도전성 부분들(51)을 포함하여, 도전성 부분들(51)은 제1과 제2 층들(66, 68) 사이의 연속적인 전기적 통신을 제공하기 위해 서로 연속 맞물려 있을 수 있다. 이 실시예에서의 스페이서 층(67)은 경로(50)와 정렬되고 스페이서 층(67)을 통해 도전성 부분들(51) 사이의 연속 맞물림을 가능하게 하는 홈(38)을 포함한다. 부가적으로, 도 3-5의 실시예에서, 도전성 부분들(51) 각각은 가늘고 긴 갭(59)에 의해 분리된 2개의 섹션들로 나누어진다. 갭(59)은 도전성 부분들(51)의 만곡을 최소화하기 위한 힘 점의 역할

을 함으로써, 삽입 부재(37)의 휨 중에 경로(50)의 내구성을 증가시키도록 배향될 수 있다. 경로(50)의 도전성 부분들(51)은 도전성 재료로 형성되고, 한 실시예에서, 도전성 부분들(51)은 은 기반 잉크 또는 다른 금속 잉크와 같은, 리드들(18)과 동일한 재료들로 형성될 수 있다. 다른 실시예들에서, 여기에 설명된 경로(50), 및 그 소자들은 다른 크기, 형상, 형태, 또는 위치를 가질 수 있고, 다른 재료로 형성될 수 있다. 부가적으로, 경로(50)는 도전성 부분들(51) 사이의 맞물림에 도움을 주는 것 등의, 구조적 지지 및/또는 효과들을 제공하기 위한 실시예에서 보강 구조(60)에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸이거나 한정될 수 있다. 도 3-8에 도시된 바와 같이, 도전성 부분들(51)은 실질적으로 환형인 보강재(60)에 의해 둘러싸인다. 보강재(60)는 적절한 단단함을 제공하는 임의의 재료로 형성될 수 있고, 한 실시예에서, 카본 블랙 또는 다른 카본 기반 재료와 같은, 도전성 부분들(51)의 재료보다 더 단단한 재료로 형성될 수 있다. 또한, 스페이서 층(67) 내의 홀(38)은 도전성 부분들(51)이 서로 맞물리게 한다.

[0074] 삽입 부재(37)는 중합체(예를 들어, PET) 막 위에 다양한 소자들을 피착함으로써 구성될 수 있다. 한 실시예에서, 삽입 부재(37)는 예를 들어 분배 리드(18A)를 포함하는 리드(18)의 트레이스된 패턴에 경로(50)의 도전성 부분들(51), 저항기(53, 54)의 내부 및 외부 섹션들(55, 56) 등을 프린팅함으로써, 각각의 층(66, 68) 위에 도전성 금속 재료를 먼저 피착함으로써 구성된다. 부가적인 카본 재료는 다음에, 접점들(40, 42), 경로(50)의 보강재(60), 저항기(53, 54)의 브리지 등을 형성하기 위해, 예를 들어 프린팅에 의해, 각각의 층(66, 68) 위에 피착될 수 있다. 어떤 부가적인 소자들이 다음에 임의의 유전체 부분들과 같이, 피착될 수 있다. 층들(66, 68)은 PET 시트들 상에 프린트된 다음에 한 실시예에서 프린팅 후에 외부 주변 형상을 형성하기 위해 잘라내질 수 있다.

[0075] 포트(14)는 한가지 이상의 공지된 방식으로, 센서들(16)에 의해 수집된 데이터의 외부 소스로의 전달을 위해 구성된다. 한 실시예에서, 포트(14)는 유니버설 관독가능한 형식으로 데이터의 전달을 위해 구성된 유니버설 통신 포트이다. 도 3-8 및 14에 도시된 실시예들에서, 포트(14)는 도 3의 포트(14)와 관련하여 도시된, 전자 모듈(22)에 접속하기 위한 인터페이스(20)를 포함한다. 부가적으로, 이 실시예에서, 포트(14)는 중창(131)의 중간의 오목한 부분 또는 중간발 영역에서 웰(135) 내에 배치된 전자 모듈(22)의 삽입을 위해 하우징(24)과 관련된다. 도 3-8에 도시된 바와 같이, 센서 리드들(18)은 포트(14)에 접속하기 위해, 그들의 단자들(11)에서 통합된 인터페이스를 형성하기 위해 함께 수렴한다. 한 실시예에서, 통합된 인터페이스는 예를 들어 복수의 전기적 접점들을 통해, 포트 인터페이스(20)와의 센서 리드들(18)의 개별적 접속을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서 리드들(18)은 플러그형 인터페이스 또는 다른 구성과 같은, 외부 인터페이스를 형성하기 위해 통합될 수 있고, 다른 실시예에서, 센서 리드들(18)은 그 자신의 별도의 단자(11)를 갖는 각각의 리드(18)로, 비통합된 인터페이스를 형성할 수 있다. 아래에 또한 설명되는 바와 같이, 모듈(22)은 포트 인터페이스(20) 및/또는 센서 리드들(18)과 접속하기 위한 인터페이스(23)를 가질 수 있다.

[0076] 도 3-8 및 14에 도시한 실시예들에서, 인터페이스(20)는 전기 접점들 또는 단자들(11)의 형태를 취한다. 한 실시예에서, 단자들(11)은 하우징(24)에 제공된 홀(27) 내로 층들(66, 68) 중 하나로부터 연장하는 텅 또는 연장부(21) 상에 형성된다. 연장부는 인터페이스(20)를 형성하기 위해 리드들(18)의 단부들을 단일 영역으로 통합한다. 도 3-8 및 14의 실시예에서, 연장부(21)는 센서 층(68)으로부터 홀(27) 내로 연장하고, 단자들(11)을 하우징(24) 내에 배치하고 인터페이스(20)를 하우징(24) 내에 접근가능하게 하기 위해 하우징(24) 내에서 아래로 만곡된다. 연장부(21)는 하우징(24) 내로 연장하기 위해 하우징(24)의 플랜지(28) 아래 및 립들(28) 아래의 슬롯 또는 다른 공간을 통해 통과할 수 있다. 도 3-8 및 14에 도시된 구성에서, 연장부(21)는 하우징(24) 내에 단자들(11)을 배치하고 하우징(24) 내에 인터페이스(20)를 형성하기 위해, 위에 논의된 바와 같이, 웰(135) 내로 그리고 하우징(24) 내로 아래로 만곡한다.

[0077] 하우징(24)은 도 14에 도시한 바와 같이, 인터페이스(20)와 모듈(22) 사이의 접속을 설정하기 위한 접속기 핀들 또는 스프링들과 같은 접속 구조를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 포트(14)는 위에 언급된 바와 같이, 단자들(11)에 개별적으로 부착하는 접점들을 포함할 수 있는, 인터페이스(20)를 형성하는 전기 접속기(82)를 포함한다. 접속기(82)는 클리핑 접속을 통해 연장부(21) 및 단자들(11)과 접속할 수 있다. 이 실시예에서 인터페이스(20)는 7개의 단자: 센서들(16) 중 하나에 각각 개별적으로 접속된 4개의 단자, 측정 단자(도 20의 104b)로서 기능하는 하나의 단자(11), 및 전압을 회로(10)에 인가하기 위해 전력 단자(도 20의 104a)로서 기능하는 하나의 단자를 포함한다. 위에 논의된 바와 같이, 전력 단자는 대신에 다른 실시예에서 접지 단자로서 구성될 수 있고, 센서 단자들(도 20의 104c-f)이 전력 단자들로서 구성된다. 제7 단자는 유일한 식별 칩(92)과 같은, 악세사리들에의 전력 공급을 위해 이용될 수 있다(도 14b 참조). 한 실시예에서, 제6 및 제7 단자들(11)은 연장부(21)의 단부로부터 연장하는 테일(21A) 상에 연장된다. 악세사리는 악세사리에 전력을 공급하기 위해 테일

(21A) 상의 2개의 단자들(11) 양단에 접속될 수 있다. 악세사리는 테일(21A)에 이방성 접촉 형성물을 통해 부착된 메모리 칩을 갖는 작은 프린트 회로 기판(PCB)을 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 악세사리 칩은 신발이 왼쪽 신발인지 오른쪽 신발인지, 남성 신발인지, 여성 신발인지, 신발의 특정 타입(예를 들어, 런닝, 테니스, 농구 등), 및 다른 타입의 정보와 같은 실제 정보뿐만 아니라, 시리얼 넘버와 같은, 신발(100) 제품을 유일하게 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 이 정보는 모듈(22)에 의해 판독될 수 있고 후속적으로 센서들로부터의 데이터의 분석, 제시, 및/또는 구성에서 사용될 수 있다. 악세사리는 예폭시 또는 다른 재료와 같이, 하우징(14) 내에 밀봉될 수 있다.

[0078]

포트(14)는 메모리 소자(예를 들어, 플래시 드라이브)로서 간단할 수 있거나 더 복잡한 특징들을 포함할 수 있는 다양한 다른 전자 모듈들(22)에 접속하기 위해 적응된다. 모듈(22)은 퍼스널 컴퓨터, 모바일 장치, 서버 등의 소자로서 복합적일 수 있다는 것을 이해한다. 포트(14)는 센서들(16)에 의해 모아진 데이터를 저장, 전송, 및/또는 처리를 위해 모듈(22)에 전송하기 위해 구성된다. 일부 실시예들에서, 센서 시스템(12)의 포트(14), 센서들(16), 및/또는 다른 소자들이 데이터를 처리하기 위해 구성될 수 있다. 센서 시스템(12)의 포트(14), 센서들(16), 및/또는 다른 소자들은 부가적으로 또는 대안적으로 외부 장치(110) 또는 복수의 모듈(22) 및/또는 외부 장치들(10)에 데이터를 직접 전송하기 위해 구성될 수 있다. 센서 시스템(12)의 포트(14), 센서들(16), 및/또는 다른 소자들은 이들 목적을 위해, 적절한 하드웨어, 소프트웨어 등을 포함할 수 있다는 것을 이해한다. 신발 제품 내의 하우징 및 전자 모듈들의 예들은 본 명세서에 참고로 도입되고 일부를 이루는, 미국 특허 출원 공개 번호 2007/0260421로서 공개된 미국 특허 출원 번호 11/416,458에 예시되어 있다. 포트(14)가 모듈(22)에 접속하기 위한 인터페이스(20)를 형성하는 전자 단자들(14)로 예시되지만, 다른 실시예들에서, 포트(14)는 하나 이상의 부가적인 또는 대안적인 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 포트(14)는 USB 포트, 파이어와이어(Firewire) 포트, 16-핀 포트, 또는 다른 타입의 물리적 접촉 기반 접속을 포함 또는 구성할 수 있거나, 와이파이, 블루투스, 근거리 통신, RFID, 블루투스 로우 에너지, 지그비, 또는 다른 무선 통신 기술, 또는 적외선용 인터페이스 또는 광 통신 기술과 같은 무선 또는 무접촉 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 센서 시스템(12)은 하나 이상의 모듈들(22) 또는 외부 장치들(110)과 통신하기 위해 구성된 하나 보다 많은 포트(14)를 포함할 수 있다. 이 구성은 대안적으로 단일 분배된 포트(14)인 것으로 고려될 수 있다. 예를 들어, 센서들(16) 각각은 하나 이상의 전자 모듈(22)과 통신하기 위해 별도의 포트(14)를 가질 수 있다. 이 실시예에서 포트들(14)은 리드들(18)에 의해 센서들(16)에 접속되고 다양한 실시예들에서 삽입 부재(37)의 층들 사이, 삽입 부재(37) 내의 홀 내에, 또는 삽입 부재(37) 위 또는 아래에 배치될 수 있다. 다수 또는 분배된 포트(들)(14)이 사용될 수 있고, 2개 이상의 센서들의 조합이 단일 포트(14)에 접속된다는 것을 이해한다. 다른 실시예들에서, 센서 시스템(12)은 여기에 설명된 2개 이상의 구성들의 조합을 포함할 수 있는, 다른 구성들을 갖는 하나 이상의 포트(14)를 포함할 수 있다.

[0079]

모듈(22)은 아래에 설명되고 도 5에 도시된 바와 같이, 처리하기 위한 데이터를 전송하기 위해 외부 장치(110)와 접속하기 위한 하나 또는 다수의 통신 인터페이스들을 부가적으로 가질 수 있다. 이러한 인터페이스들은 전술한 접촉 또는 무접촉 인터페이스들 중 어느 것을 포함할 수 있다. 한 예에서, 모듈(22)은 컴퓨터에 접속하고/하거나 모듈(22)의 배터리를 충전하기 위한 적어도 하나의 집어넣을 수 있는 USB 접속을 포함한다. 다른 예에서, 모듈(22)은 시계, 휴대 전화, 휴대용 뮤직 플레이어 등과 같은, 모바일 장치에 접촉 또는 무접촉 접속을 위해 구성될 수 있다. 모듈(22)은 외부 장치(10)와의 무선 접속을 위해 구성될 수 있으므로, 장치(22)가 신발(100) 안에 남을 수 있게 된다. 그러나, 다른 실시예에서, 모듈(22)은 전술한 집어넣을 수 있는 USB 접속에 의한 것과 같은, 데이터 전달을 위해 외부 장치(100)에 직접 접속되도록 신발(100)로부터 제거되도록 구성될 수 있다. 무선 실시예에서, 모듈(22)은 무선 통신을 위해 안테나에 접속될 수 있다. 안테나는 선택된 무선 통신 방법을 위한 적절한 전송 주파수로 사용하기 위해 형성되고 크기가 정해지고, 위치된다. 부가적으로, 안테나는 모듈(22) 내에 내부적으로 또는 모듈 밖에 배치될 수 있다. 한 예에서, 센서 시스템(12) 자체(리드들(18) 및 센서들(16)의 도전성 부분들 등)는 안테나를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 모듈(22)은 안테나 수신을 향상시키기 위해 다르게 위치, 위치 설정, 및/또는 구성될 수 있고, 한 실시예에서, 안테나로서 사용자의 몸의 부위를 사용할 수 있다. 한 실시예에서, 모듈(22)은 신발(100) 내에 영구적으로 장착될 수 있거나, 대안적으로 사용자의 선택대로 제거가능할 수 있고 원하는 경우 신발(100) 내에 남아 있을 수 있다. 부가적으로, 아래에 더 설명되는 바와 같이, 모듈(22)은 제거될 수 있고 다른 방식으로 센서들(16)로부터 데이터를 수집 및/또는 이용하기 위해 프로그램 및/또는 구성된 다른 모듈(22)로 대체될 수 있다. 모듈(22)이 신발(100) 내에 영구적으로 장착되면, 센서 시스템(12)은 USB 또는 파이어와이어 포트와 같은, 데이터 전달 및/또는 배터리 충전을 가능하게 하기 위해 외부 포트(도시 안됨)를 더 포함할 수 있다. 모듈(12)은 접촉 및 무접촉 둘 다의 통신을 위해 구성될 수 있다는 것을 이해한다.

- [0080] 포트(14)는 한 실시예에서, 본 발명에서 벗어나지 않고서 다양한 위치들에 배치될 수 있지만, 포트(14)는 착용자가 예를 들어, 도보 중에 있고/있거나 그렇지 않고 운동 활동 중일 때와 같이, 신발(100) 제품을 사용함에 따라, 어떤 위치 및 배향에 제공되고/되거나 착용자의 발과의 접촉 및/또는 자극을 최소화하도록 다르게 구성된다. 도 3-4 및 도 14의 포트(14)의 위치는 한 이러한 예를 도시한다. 다른 실시예에서, 포트(14)는 신발(100)의 뒤꿈치 또는 발등 영역들에 인접하여 배치된다. 신발(100) 구조(100)의 다른 특징들은 사용자의 발과 포트(14)(또는 포트(14)에 접속된 요소) 사이의 접촉을 감소 또는 피하는 데 도움을 주고 신발 구조(100)의 전체적인 편안함을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 위에 설명되고 도 3-4에 도시된 바와 같이, 발 접촉 부재(133)는 포트 위에 맞추어질 수 있고 적어도 부분적으로 덮을 수 있게 되어, 착용자의 발과 포트(14) 사이의 패딩 층을 제공한다. 포트(14)와 착용자의 발 간의 접촉을 감소시키고 착용자의 발에서 포트(14)의 어떤 바람직하지 않은 접촉감을 경감시키기 위한 추가적인 특징들이 사용될 수 있다.
- [0081] 도 14는 삽입 부재(37)와 함께 사용되도록 구성된 포트(14)의 한 실시예의 다른 뷰를 도시한다. 전술한 유사한 구조들은 동일하거나 유사한 참조 번호로 표시될 것이다. 이 실시예 및 실시예의 변형들이 아래에 상세히 설명된다. 여기에 논의되고 개시된 바와 같이, 포트(14)는 모듈(22)과 동작 접속하기 위한 인터페이스(20)를 정하거나 지지한다. 모듈(22)은 또한 아래에 더 상세히 설명될 것이다. 포트(14)와 모듈(22) 사이의 동작 접속을 통해, 센서 어셈블리(12)에 의해 감지된 데이터가 추가 사용 및 분석을 위해 획득, 저장, 및/또는 처리될 수 있다.
- [0082] 도 14에 더 도시한 바와 같이, 이 실시예에서 하우징(24)은 베이스 부재(140) 및 커버 부재(142)를 포함한다. 베이스 부재(140)는 측벽들(25) 및 저벽(26)을 정하는 전술한 터브(29)에 대응할 수 있다. 커버 부재(142)는 그를 통해 모듈(22)을 수용하도록 치수화된 중심 어퍼처(153)를 갖는다. 커버 부재(142)의 하측은 설명되는 바와 같이 베이스 부재(140) 상의 수용기(도시 안됨)와 협력하는 한 쌍의 종속 포스트(도시 안됨)를 갖는다. 커버 부재(142)의 외부 주변은 립 또는 플랜지(28)를 정한다. 예시적인 실시예에서, 커버 부재(142)는 하우징(24)의 측벽들(25)을 협력하여 정하는 종속 벽들을 가질 수 있다. 이러한 구성에서, 베이스 부재(140)는 커버 부재(142) 상의 종속 벽들을 수용하도록 측벽 상에 레지를 정할 수 있다.
- [0083] 도 14는 인터페이스 어셈블리(156)의 소자들을 더 도시한다. 인터페이스 어셈블리(156)는 도 32를 참조하여 개략적으로 설명된 바와 같이 전기 접속기들(82)을 지지하는 캐리어(157)를 갖는다. 전기 접속기들(82)은 각각 모듈(22) 상의 대응하는 접점과 협력할 캐리어(157)에 의해 탄성 지지되는 접점을 정하는 말단부를 갖는다. 도 14에 도시한 바와 같이, 인터페이스 어셈블리(156)는 삽입 부재(37)의 그 위의 리드들(11)을 갖는 연장부(21)에 동작 접속된다. 도 14b에 더 도시한 바와 같이, 테일(21A)은 연장부(21)의 배면 측에 인접하여 배치되도록 위로 더 접힐 수 있다는 것을 이해한다. 도 14에 더 도시한 바와 같이, 캐리어(157)는 하우징(24)의 베이스 부재(140)의 제1 측방향 슬롯(148) 내에 배치된다. 도 14b로부터 알 수 있는 바와 같이, 충전재 재료(159)(예를 들어, 포팅 복합물)는 캐리어(157) 뒤의 제2 측방향 슬롯(150) 내로 주입될 수 있다. 이 구성은 모듈(22)에 접속하기 위해 터브(29) 내에 노출된 인터페이스(20)의 접속기들(82)을 배치한다.
- [0084] 도 15-16은 모듈(22)의 한 실시예의 추가적인 뷰 및 특징들을 개시한다. 앞서 논의된 바와 같이, 모듈(22)은 센서 어셈블리(12)로부터 수신된 데이터를 수집, 저장 및/또는 처리하도록 포트(14)에 의해 받아들여지고 포트(14)에 동작 접속된다. 모듈(22)은 프린트 회로 기판, 전원, 광 부재, 인터페이스, 및 다축 가속도계, 자이로 스코프 및/또는 자력계를 포함하는 다른 타입의 센서들을 포함하지만, 이들로 제한되지 않는 그러한 목적들을 위한 다양한 소자들을 하우징한다. 모듈(22)은 인터페이스(23)를 형성하고, 포트(14)의 인터페이스(20)와 협력하여 접점들을 형성하는 전기 접속기들을 갖는 인터페이스 어셈블리(171)를 지지하는 하우징(170)을 일반적으로 포함한다. 인터페이스 어셈블리(171)는 복수의 접속기(172) 및 모듈 캐리어(173)를 갖는다. 접속기들(172)은 각각 모듈(22)의 인터페이스(23)를 총체적으로 정하는 접점들을 형성하는 말단부들을 갖는다. 접속기들(172)은 재료가 모듈 캐리어(173)를 정하기 위해 접속기들(172) 주위에 형성되도록 삽입 몰딩될 수 있다는 것을 이해한다. 하우징(170)은 다수의 부재(예를 들어, 외부 및 내부 부재들)를 포함할 수 있는, 모듈 베이스 부재(175)를 일반적으로 갖는다. 하우징(170)은 다수의 부재(예를 들어, 외부 및 내부 탭 부재들)를 또한 포함할 수 있는, 모듈 탭 부재(177)를 더 갖는다. 모듈 베이스 부재(175), 모듈 탭 부재(177), 및 인터페이스 어셈블리(171)는 접속기들(172) 주위에 밀봉된 구성을 제공하기 위해 협력한다. 접속기들(172)은 이 실시예에서 오버 몰딩된 구성을 갖는 것으로 고려될 수 있다. 이들 소자는 또한 내부 캐비티를 형성하고 여기서 하우징(170)은 접속기들(172)에 동작 접속된 프린트 회로 기판을 포함하는 내부 소자들을 지지한다.
- [0085] 모듈(22)은 포트(14) 내에 수용된다는 것을 이해한다. 모듈(22)의 전단은 중심 어퍼처(153)를 통해 제1 섹션(144) 내로 삽입된다. 모듈(22)은 억지 끼워 맞춤으로 터브(29)와 크기가 일반적으로 대응하도록 치수화된다.

이러한 구성에서, 모듈(22) 상의 인터페이스(23)는 포트(14) 상의 인터페이스(20)와 동작 맞물림되고 여기서 인터페이스(20, 23)의 각각의 접점들은 면 대 면 접촉 상태로 된다. 그러므로, 이 구성은 모듈(22)의 인터페이스(23)가 포트(14)의 인터페이스(20)에 대해 가해지도록 된다. 모듈(22)은 스냅 접속을 통해 포트(14) 내에 모듈(22)을 유지하는 데 도움을 주기 위해 하우징(24) 상의 돌기를 수용할 수 있는 배면 상에 리세스(184)를 가질 수 있다. 사용자는 손가락 리세스(29A)의 도움으로 모듈(22)에 접근함으로써 포트로부터 모듈(22)을 쉽게 제거할 수 있다. 그러므로, 모듈(22)은 예를 들어 충전 또는 데이터 전달을 위해 필요할 때, 또는 한 응용을 위한 한가지 타입의 모듈(22)을 다른 응용을 위한 다른 타입의 모듈로 교체하거나, 전력이 소모된 모듈(22)을 새롭게 충전된 모듈(22)로 교체할 때, 포트(14) 내에 쉽게 삽입되고 포트(14)로부터 제거될 수 있다.

[0086] 도 5는 본 발명의 적어도 일부 예들에 따라 사용될 수 있는, 데이터 송신/수신 시스템(107)을 통해 데이터 송신/수신 능력을 포함하는 예의 전자 모듈(22)의 개략도를 도시한다. 도 5의 예의 구조들이 전자 모듈 구조(22) 내로 통합된 데이터 송신/수신 시스템(TX-RX)(107)을 도시하지만, 본 기술의 통상의 기술자는 별도의 소자가 신발 구조(100)의 일부 또는 데이터 송신/수신 목적들을 위한 데이터 송신/수신 구조로서 포함될 수 있고/있거나 데이터 송신/수신 시스템(107)은 본 발명의 모든 예들에 단일 하우징 또는 단일 패키지 내에 전체적으로 포함될 필요가 없다는 것을 알 것이다. 오히려, 원한다면, 데이터 송신/수신 시스템(107)의 다양한 소자들 또는 요소들은 본 발명에서 벗어나지 않고서 다른 하우징 내, 다른 보드 상에 서로 분리될 수 있고/있거나, 다양한 다른 방식으로 신발(100) 제품 또는 다른 장치와 분리가능하게 맞물릴 수 있다. 다른 가능한 장착 구조들의 다양한 예들이 아래에 보다 더 상세히 설명된다.

[0087] 도 5의 예에서, 전자 소자(22)는 하나 이상의 원격 시스템들에 및/또는 원격 시스템들로부터 데이터를 송신 및/또는 수신하기 위한 데이터 송신/수신 요소(107)를 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 송신/수신 요소(107)는 전술한 접촉 또는 무접촉 인터페이스에 의해서와 같이, 포트(14)를 통한 통신을 위해 구성된다. 도 5에 도시한 실시예에서, 모듈(22)은 포트(14) 및/또는 센서들(16)에 접속하기 위해 구성된 인터페이스(23)를 포함한다. 도 5에 도시된 모듈(22)에서, 인터페이스(23)는 포트(14)에 접속하기 위해, 포트(14)의 인터페이스(20)의 단자들(11)과 상보적인 접점들을 갖는다. 다른 실시예들에서, 전술한 바와 같이, 포트(14) 및 모듈(22)은 접촉 또는 무선일 수 있는, 다른 타입의 인터페이스(20)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 모듈(22)은 TX-RX 요소(107)를 통해 포트(14) 및/또는 센서들(16)과 인터페이스할 수 있다는 것을 이해한다. 따라서, 한 실시예에서, 모듈(22)은 신발(100) 외부에 있을 수 있고, 포트(14)는 모듈(22)과 통신하기 위한 무선 송신기 인터페이스를 포함할 수 있다. 이 예의 전자 소자(22)는 프로세싱 시스템(202)(예를 들어, 하나 이상의 마이크로프로세서), 메모리 시스템(204), 및 전원(206)(예를 들어, 배터리 또는 다른 전원)을 더 포함한다. 한 실시예에서, 전원(206)은 예를 들어 코일 또는 다른 유도성 부재를 포함함으로써, 유도성 충전을 위해 구성될 수 있다. 이 구성에서, 모듈(22)은 포트(14)로부터 모듈(22)을 제거하지 않고서 충전을 가능하게 하는, 유도성 패드 또는 다른 유도성 충전기 상에 신발(100) 제품을 놓음으로써 충전될 수 있다. 다른 실시예에서, 전원(206)은 부가적으로 또는 대안적으로 에너지 획득 기술을 사용하여 충전하기 위해 구성될 수 있고, 사용자의 움직임으로 인한 운동 에너지의 흡수를 통해 전원(206)을 충전하는 충전기와 같은, 에너지 획득을 위한 장치를 포함할 수 있다.

[0088] 하나 이상의 센서들과의 접속은 도 5에 도시한 바와 같이 달성될 수 있지만, 부가적인 센서들(도시 안됨)은 계보기형 속도 및/또는 거리 정보, 다른 속도 및/또는 거리 데이터 센서 정보, 온도, 고도, 대기압, 습도, GPS 데이터, 가속도계 출력 또는 데이터, 심박수, 맥박, 혈압, 체온, EKG 데이터, EEG 데이터, 각도 배향(자이로스코프 기반 센서 등) 및 각도 배향의 변화에 관한 데이터 등을 포함하는, 신발(100) 제품의 사용 또는 사용자에게 관련된 물리적 또는 생리적 데이터와 같은 광범위하게 다양한 다른 타입의 파라미터들에 관한 데이터 또는 정보를 감지하거나 제공하도록 제공될 수 있고, 이 데이터는 메모리(204) 내에 저장될 수 있고/있거나 예를 들어, 어떤 원격 위치 또는 시스템의 송신/수신 시스템(107)에 의한 전송에 가용하게 될 수 있다. 부가적인 센서(들)은 존재하는 경우, 가속도계(예를 들어, 계보기형 속도 및/또는 거리 정보와 같은 도보 중의 지향 변화를 감지하기 위한 것, 점프 높이 등을 감지하기 위한 것 등)를 또한 포함할 수 있다. 한 실시예에서, 모듈(22)은 가속도계와 같은 부가적인 센서(208)를 포함할 수 있고, 센서들(16)로부터의 데이터는 모듈(22) 또는 다른 외부 장치(110)에 의한 것과 같이, 가속도계(208)로부터의 데이터와 통합될 수 있다.

[0089] 부가적인 예들로서, 전술한 다양한 타입의 전자 모듈들, 시스템들, 및 방법들이 신발 제품을 위한 자동 충격 감쇄 제어를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 시스템들 및 방법들은 예를 들어, 신발 제품의 충격 감쇄 특성을 동적 및/또는 정적으로 제어하는 시스템들 및 방법들을 기술한 미국 특허 번호 6,430,843, 미국 특허 출원 공개 번호 2003/0009913, 및 미국 특허 출원 공개 번호 2004/0177531에서 기술된 것과 같이 동작할 수 있다(미국 특허 번호 6,430,843, 미국 특허 출원 공개 번호 2003/0009913, 및 미국 특허 출원 공개 번호 2004/0177531

는 각각 전체적으로 본 명세서에 참고로 도입되고 일부를 이룬다). 속도 및/또는 거리형 정보를 제공하기 위해 사용될 때, 미국 특허 번호 5,724,265, 5,955,667, 6,018,705, 6,052,654, 6,876,947 및 6,882,955에 기술된 타입의 센싱 유닛들, 알고리즘들, 및/또는 시스템들이 사용될 수 있다. 이들 특허는 각각 전체적으로 본 명세서에 참고로 도입된다. 센서 및 센서 시스템들뿐만 아니라 이것을 이용하는 신발 제품 및 바닥 구조 및 부재의 부가적인 실시예들은 미국 특허 출원 공개 번호 2010/0063778 및 2010/0063779에 기술되어 있고, 이들 출원은 본 명세서에 참고로 도입되고 일부를 이룬다.

[0090] 전자 모듈(22)은 또한 작동 시스템(도시 안됨)을 또한 포함할 수 있다. 작동 시스템 또는 그 부분들은 전자 모듈(22)의 다른 부분들과 함께 또는 그들과 별도로 모듈(22)과 또는 신발(100) 제품(또는 다른 장치)과 맞물릴 수 있다. 작동 시스템은 전자 모듈(22) 및/또는 전자 모듈(22)의 적어도 일부의 기능들(예를 들어, 데이터 송신/수신 기능들 등)을 선택적으로 작동하기 위해 사용될 수 있다. 광범위하게 다양한 다른 작동 시스템들이 본 발명에서 벗어나지 않고서 사용될 수 있다. 임의의 이러한 실시예들에서, 센서 시스템(12)은 무활동의 설정된 기간 후에 시스템(12)을 비작동시킬 수 있는 "슬립" 모드를 포함할 수 있다. 대안적 실시예에서, 센서 시스템(12)은 작동하지 않거나 비작동하는 저 전력 장치로서 동작할 수 있다.

[0091] 모듈(22)은 도 6 및 10-12에 도시한 것과 같이, 외부 컴퓨터 또는 컴퓨터 시스템, 모바일 장치, 게이밍 시스템, 또는 다른 타입의 전자 장치일 수 있는 외부 장치(10)와 통신하기 위해 더 구성될 수 있다. 도 5에 도시한 예시적인 외부 장치(110)는 프로세서(302), 메모리(304), 전원(306), 디스플레이(308), 사용자 입력(310), 및 데이터 송신/수신 시스템(108)을 포함한다. 송신/수신 시스템(108)은 위에 그리고 본 명세서 어딘가에 설명된 접촉 및 무접촉 통신 방법들을 포함하는, 임의 타입의 공지된 전자 통신을 통해, 모듈(22)의 송신/수신 시스템(107)을 통해 모듈(22)과 통신하기 위해 구성된다. 모듈(22) 및/또는 포트(14)는 광범위하게 다양한 다른 타입 및 구성의 전자 장치들을 포함하고, 정보를 다른 외부 장치에 보내도록 기능하고 이러한 데이터를 더 처리하거나 하지 않을 수 있는 중간 장치들을 또한 포함하는, 복수의 외부 장치와 통신하기 위해 구성될 수 있다는 것을 이해한다. 부가적으로, 모듈(22)의 송신/수신 시스템(107)은 복수의 다른 타입의 전자 통신을 위해 구성될 수 있다. 신발(100)은 필요하다면, 배터리, 압전, 태양 전력 공급 등과 같은 센서들(16)을 동작시키기 위한 별도의 전원을 포함할 수 있다는 것을 또한 이해한다. 도 3-8의 실시예들에서, 센서들(16)은 모듈(22)과의 접속을 통해 전력을 수신한다.

[0092] 아래에 설명되는 바와 같이, 이러한 센서 어셈블리들은 전자 모듈(22) 및/또는 외부 장치(110)를 위한 특정한 소프트웨어와 사용하기 위해 주문화될 수 있다. 제3자가 패키지와 같은, 주문화된 센서 어셈블리를 갖는 바닥 삽입 부재과 함께 이러한 소프트웨어를 제공할 수 있다. 모듈(22) 및/또는 전체적인 센서 시스템(12)은 모듈, 외부 장치(10), 또는 다른 소자에 저장되고/되거나 이들에 의해 실행되는 알고리즘들을 포함하는, 센서들(16)로부터 얻어진 데이터의 분석을 위한 하나 이상의 알고리즘과 협력할 수 있다.

[0093] 동작 시에, 센서들(16)은 그들의 기능 및 설계에 따라 데이터를 모으고, 데이터를 포트(14)에 송신한다. 포트(14)는 다음에 전자 모듈(22)이 센서들(16)과 인터페이스하고 나중에 사용 및/또는 처리를 위해 데이터를 수집하게 한다. 한 실시예에서, 데이터는 유니버설 판독가능 형식으로 수집, 저장, 및 송신되어, 데이터가 다양한 다른 목적들을 위해 사용하기 위해, 다양한 다른 응용들로, 복수의 사용자에게 의해 접근가능하게 되고/되거나 다운로드될 수 있다. 한 예에서, 데이터는 XML 형식으로 수집, 저장, 및 송신된다. 한 실시예에서, 모듈(22)은 현재 스위치된 특정한 센서(16)의 저항의 변화를 나타내는, 측정 단자(104b)의 전압 강하를 측정함으로써, 도 9에 도시한 것과 같은 회로(10)를 사용하는 센서들(16)에서 압력 변화를 검출한다. 도 13은 삽입 부재(37)의 만곡과 같은 요인들로 인한 곡선의 가능한 시프트들을 나타내는 파선들로, 센서(16)의 압력 - 저항 곡선의 한 예를 도시한다. 모듈(22)은 센서 상의 압력을 등록하기 위해 모듈(22)에 필요한 감지된 저항인, 작동 저항 R_A 를 가질 수 있다. 이러한 저항을 발생하기 위한 대응하는 압력은 작동 압력 P_A 라고 알려진다. 작동 저항 R_A 는 데이터를 등록하기 위해 모듈(22)에 요구되는 특정한 작동 압력 P_A 에 대응하도록 선택될 수 있다. 한 실시예에서, 작동 압력 P_A 는 약 0.15bar, 약 0.2bar, 또는 약 0.25bar일 수 있고, 대응하는 작동 저항 R_A 는 약 100kΩ일 수 있다. 부가적으로, 한 실시예에서, 최고 감도 범위는 150-1500mbar일 수 있다. 한 실시예에서, 도 3-22b에 도시한 바와 같이 구성된 센서 시스템(12)은 약 0.1-7.0bar(또는 약 0.1-7.0기압)의 범위의 압력을 검출할 수 있고, 다른 실시예에서, 센서 시스템(12)은 고 감도로 이 범위 이상의 입력을 검출할 수 있다.

[0094] 다른 실시예들에서, 센서 시스템(12)은 다른 타입의 데이터를 수집하도록 구성될 수 있다. (전술한) 한 실시예에서, 센서(들)(16)는 압축들의 수, 시퀀스, 및/또는 빈도에 관한 데이터를 수집할 수 있다. 예를 들어, 시스템(12)은 접촉 시간 및 비행 시간과 같은, 다른 파라미터들뿐만 아니라, 신발(100)을 착용하고 있는 동안 발생

되는 걸기, 점프, 컷, 킥, 또는 다른 압축력의 수 또는 빈도를 기록할 수 있다. 정량적 센서들 및 이진 온/오프형 센서들은 이 데이터를 모을 수 있다. 다른 예에서, 시스템은 발 내전 또는 외전, 중량 전달, 착지 패턴들, 또는 다른 그러한 응용들을 결정하는 것과 같은 목적들을 위해 사용될 수 있는, 신발에 의해 발생된 압축력의 시퀀스를 기록할 수 있다. (또한 전술한) 다른 실시예에서, 센서(들)(16)는 신발(100)의 인접한 부분들 상의 압축력을 정량적으로 측정할 수 있고, 데이터는 정량적 압축력 및/또는 충격 측정을 결과적으로 포함할 수 있다. 신발(100)의 각기 다른 부분들 상의 힘들의 상대적인 차이는 신발(100)의 체중 분배 및 "압력의 중심"을 결정하는 데 이용될 수 있다. 체중 분배 및/또는 압력의 중심은 하나 또는 양 신발(100)에 대해 독립적으로 계산될 수 있거나, 또는 사람의 몸 전체에 대한 압력의 중심 또는 체중 분배의 중심을 찾기 위한 것과 같이 함께 양 신발에 대해 계산될 수 있다. 다른 실시예들에서, 센서(들)(16)는 또한 압축력의 변화율, 접촉 시간, 비행 시간 또는 (점핑 또는 런닝을 하는 동안과 같은) 충격들 간의 시간, 및 또는 다른 시간 의존 파라미터들을 측정할 수 있다. 임의의 실시예에서, 센서들(16)은 전술한 바와 같이, 힘/충격을 등록하기 전에 소정의 임계력 또는 충격을 요구할 수 있다는 것을 이해한다.

[0095] 전술한 바와 같이, 데이터는 한 실시예에서 유니버설 판독가능 형식으로 유니버설 포트(14)를 통해 모듈(22)에 제공되어, 데이터를 사용할 수 있는 응용들, 사용자들, 및 프로그램들의 수가 거의 제한되지 않는다. 그러므로, 포트(14) 및 모듈(22)은 사용자에게 의해 원하는 대로 구성 및/또는 프로그램되고, 포트(14) 및 모듈(22)은 다른 응용들을 위해 요구된 어떤 방식으로 사용될 수 있는, 센서 시스템(12)으로부터 입력 데이터를 수신한다. 모듈(22)은 수신된 데이터가 예를 들어 유일한 식별 칩(92)의 사용을 통해, 왼쪽 또는 오른쪽 신발에 관련되는 것인지를 인식할 수 있다. 모듈(22)은 L/R 신발의 인식에 따라 다르게 데이터를 처리할 수 있고, 또한 데이터가 L/R 신발으로부터인지의 식별로 데이터를 외부 장치(110)에 송신할 수 있다. 외부 장치(110)는 역시 L/R 신발의 식별에 기초하여 유사하게 데이터를 처리할 수 있거나 다른 경우에 다르게 취급할 수 있다. 한 예에서, 단자들(11) 및 인터페이스(20)와의 센서들(16)의 접속들은 도 12에 도시하고 위에 논의된 바와 같이, 왼쪽 및 오른쪽 삽입 부재(37) 간에 다를 수 있다. 왼쪽 삽입 부재(37)로부터의 데이터는 이 구성에 따라 오른쪽 삽입 부재(37)로부터의 데이터와 다르게 해석될 수 있다. 모듈(22) 및/또는 전자 장치(110)는 유일한 식별 칩(92) 상에 포함된 다른 식별 정보에 대해 유사한 동작들을 수행할 수 있다. 많은 응용들에서, 데이터는 사용 전에 모듈(22) 및/또는 외부 장치(110)에 의해 더 처리된다. 외부 장치(110)가 데이터를 더 처리하는 구성들에서, 모듈(22)은 데이터를 외부 장치(110)에 송신할 수 있다. 이 송신된 데이터는 동일한 유니버설 판독가능 형식으로 송신될 수 있거나, 다른 형식으로 송신될 수 있고, 모듈(22)은 데이터의 형식을 변화시키도록 구성될 수 있다. 부가적으로, 모듈(22)은 하나 이상의 특정한 응용을 위해 센서들(16)로부터의 데이터를 수집, 이용, 및/또는 처리하도록 구성 및/또는 프로그램될 수 있다. 한 실시예에서, 모듈(22)은 복수의 응용을 위해 사용하기 위해 데이터를 수집, 이용, 및/또는 처리하기 위해 구성된다. 이러한 사용들 및 응용들의 예들이 아래에 주어진다. 여기에 사용된 바와 같이, 용어 "응용"이란 일반적으로 특정한 사용을 말하는 것이며, 그 용어가 컴퓨터 기술에서 사용되는 것과 같은, 컴퓨터 프로그램 응용들에 사용하는 것을 반드시 의미하지 않는다. 그럼에도 불구하고, 특정한 응용은 컴퓨터 프로그램 응용에서 전체적으로 또는 부분적으로 실시될 수 있다.

[0096] 또한, 한 실시예에서, 모듈(22)은 신발(100)로부터 제거되고 제1 모듈(22)과 다르게 동작하기 위해 구성된 제2 모듈(22)로 교체될 수 있다. 예를 들어, 교체는 발 접촉 부재(133)를 들어올리고, 포트(14)로부터 제1 모듈(22)을 분리하여 하우징(24)으로부터 제1 모듈(22)을 제거하고, 다음에 하우징(24) 내에 제2 모듈(22)을 삽입하여 제2 모듈(22)을 포트(14)에 접속하고, 마지막으로 발 접촉 부재(133)를 그 위치에 다시 놓음으로써 달성될 수 있다. 제2 모듈(22)은 제1 모듈(22)과 다르게 프로그램 및/또는 구성될 수 있다. 한 실시예에서, 제1 모듈(22)은 하나 이상의 특정한 응용들에 사용하기 위해 구성될 수 있고 제2 모듈(22)은 하나 이상의 다른 응용들에 사용하기 위해 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 모듈(22)은 하나 이상의 게이밍 응용들에 사용하기 위해 구성될 수 있고 제2 모듈(22)은 하나 이상의 운동 기능 모니터링 응용들에 사용하기 위해 구성될 수 있다. 부가적으로, 모듈(22)은 동일한 타입의 다른 응용들에 사용하기 위해 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 모듈(22)은 하나의 게임 또는 운동 기능 모니터링 응용에 사용하기 위해 구성될 수 있고, 제2 모듈(22)은 다른 게임 또는 운동 기능 모니터링 응용에 사용하기 위해 구성될 수 있다. 다른 예로서, 모듈들(22)은 동일한 게임 또는 기능 모니터링 응용 내의 다른 사용을 위해 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 모듈(22)은 한 타입의 데이터를 수집하도록 구성될 수 있고 제2 모듈(22)은 다른 타입의 데이터를 수집하도록 구성될 수 있다. 이러한 타입들의 데이터의 예들은 정량적 힘 및/또는 압력 측정값, 상대적인 힘 및/또는 압력 측정값(즉, 서로에 대한 센서들(16), 체중 시프팅/전달, 힘 및/또는 압력 변화의 충격 시퀀스들(착지 패턴 등)을 등을 포함하는 것으로 여기에 설명된다. 다른 실시예에서, 제1 모듈(22)은 제2 모듈(22)과 다른 방식으로 센서들(16)로부터의 데이터를 이용 또는 처리하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 모듈들(22)은 단지 데이터를 수집, 저장, 및/또는 통신하도록 구

성될 수 있거나, 모듈들(22)은 데이터를 구성하고, 데이터의 형태를 변경하고, 데이터를 사용하여 계산을 수행하는 것 등과 같이, 어떤 방식으로 데이터를 더 처리하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 모듈들(22)은 다른 통신 인터페이스들을 갖거나 다른 외부 장치들(110)과 통신하도록 구성되는 것과 같이, 다르게 통신하도록 구성될 수 있다. 모듈들(22)은 다른 전원들을 사용하는 것과 같은 구조적 및 기능적 양태들 둘 다를 포함하거나 전술한 부가적인 센서들(예를 들어, GPS, 가속도계 등)과 같은 부가적인 또는 다른 하드웨어 소자들을 포함하는, 역시 다른 양태들로 다르게 기능할 수 있다.

[0097] 시스템(12)에 의해 수집된 데이터를 위해 고려된 한가지 사용은 골프 스윙, 야구/소프트볼 스윙, 하키 스윙(아이스 하키 또는 필드 하키), 테니스 스윙, 투척/볼 피칭 등과 같은 많은 운동 활동을 위해 중요한 체중 전달을 측정하는 것에 있다. 시스템(12)에 의해 수집된 압력 데이터는 어떤 응용가능한 운동 분야에서의 기술을 향상시키는 데 사용하기 위한 균형 및 안정성에 관한 가치있는 피드백을 줄 수 있다. 이렇게 수집된 데이터의 의도된 사용에 기초하여, 다소의 비용이 들고 복잡한 센서 시스템들(12)이 설계될 수 있다는 것을 이해한다.

[0098] 시스템(12)에 의해 수집된 데이터는 다양한 다른 운동 기능 특성들의 측정에 사용될 수 있다. 데이터는 런닝/조깅 또는 다른 운동 활동에서의 기술을 향상시키는 데 사용될 수 있는 발 내전/외전의 정도 및/또는 속도, 착지 패턴들, 균형, 및 다른 그러한 파라미터들을 측정하기 위해 사용될 수 있다. 내전/외전에 관련하여, 데이터의 분석이 또한 내전/외전의 예측기로서 또한 사용될 수 있다. 속도 및 거리 모니터링이 수행될 수 있는데, 이는 접촉 측정 또는 로프트 시간 측정과 같은, 계보기 기반 측정을 포함할 수 있다. 점프 높이는 예를 들어 접촉 또는 로프트 시간 측정을 사용함으로써, 측정될 수 있다. 커팅 중에 신발(100)의 다른 부분들에 가해진 차이가 나는 힘들을 포함하는, 측방향 커팅력이 측정될 수 있다. 센서들(16)은 또한 신발(100) 안에서 측방향으로 미끄러지는 발과 같이, 전단력을 측정하도록 또한 위치 설정될 수 있다. 한 예로서, 부가적인 센서들이 측면들에 대한 힘을 감지하기 위해 신발(100)의 상부(120)의 측면들 내로 결합될 수 있다.

[0099] 이로부터 유도된 데이터, 또는 측정값들은 아래에 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 속도, 힘, 빠르기, 일치성, 기술 등을 향상시키는 것을 포함하는, 운동 훈련 목적들을 위해 유용할 수 있다. 포트(14), 모듈(22), 및/또는 외부 장치(110)는 사용자에게 활동적인 실시간 피드백을 제공하도록 구성될 수 있다. 한 예에서, 포트(14) 및/또는 모듈(22)은 실시간으로 결과들을 전달하기 위해, 컴퓨터, 모바일 장치 등과 통신하여 배치될 수 있다. 다른 예에서, 본 명세서에 참고로 도입되고 일부를 이루는, 미국 특허 번호 6,978,684에 개시된 특징들과 같이, 움직임 제어에 도움을 주기 위해 신발의 부분을 진동시킴으로써 피드백을 사용자에게 줄 수 있는 하나 이상의 진동 요소들이 신발(100) 내에 포함될 수 있다. 부가적으로, 데이터는 그 일치성, 개선, 또는 부족을 보이기 위해 움직임을 사용자의 종전의 움직임과 비교하는 것, 또는 사용자의 움직임을 프로 골퍼의 스윙과 같은, 다른 사람의 동일한 움직임과 비교함으로써와 같이, 운동 움직임을 비교하는 데 사용될 수 있다.

[0100] 시스템(12)은 또한 하루 동안 사용자가 참여한 다양한 운동을 기록하기 위해 "일일 활동" 추적을 위해 구성될 수 있다. 시스템(12)은 모듈(22), 외부 장치(110), 및/또는 센서들(16)에서와 같이, 이 목적을 위해 특별한 알고리즘을 포함할 수 있다. 시스템(12)은 센서들(16)에 의해 검출된 사용자의 움직임에 기초하여, 외부 장치(110), 예를 들어, 컴퓨터, 텔레비전, 비디오 게임기 등을 제어하는 데 사용하기 위한 것과 같이, 데이터 수집 및 처리 응용이라기 보다는, 제어 응용을 위해 또한 사용될 수 있다.

[0101] 여기에 설명된 것과 같은 센서 시스템(12)을 포함하는 단일 제품의 신발(100)은 도 10-12에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 신발(100, 100')과 같이, 그 자신의 센서 시스템(12')을 갖는 제2 제품의 신발(100')과 조합하여 또는 단독으로 사용될 수 있다. 제2 신발(100')의 센서 시스템(12')은 전자 모듈(22')과 통신하는 포트(14')에 센서 리드들(18')에 의해 접속된 하나 이상의 센서(16')를 일반적으로 포함한다. 도 10-12에 도시한 제2 신발(100')의 제2 센서 시스템(12')은 제1 신발(100)의 센서 시스템(12)과 동일한 구성을 갖는다. 그러나, 다른 실시예에서, 신발(100, 100')은 다른 구성들을 갖는 센서 시스템들(12, 12')을 가질 수 있다. 2개의 신발(100, 100')은 둘 다 외부 장치(110)와 통신하기 위해 구성되고, 도시된 실시예에서, 신발들(100, 100') 각각은 외부 장치(110)와 통신하기 위해 구성된 전자 모듈(22, 22')을 갖는다. 다른 실시예에서, 양 신발(100, 100')은 동일한 전자 모듈(22)과 통신하기 위해 구성된 포트들(14, 14')을 가질 수 있다. 이 실시예에서, 적어도 하나의 신발(100, 100')은 모듈(22)과 무선 통신하기 위해 구성될 수 있다. 도 10-12는 모듈들(22, 22') 간에 통신하기 위한 다양한 모드들을 도시한다.

[0102] 도 10은 "메시" 통신 모드를 도시하는데, 여기서 모듈들(22, 22')은 서로 통신하기 위해 구성되고, 외부 장치(10)와의 독립 통신을 위해 또한 구성된다. 도 11은 "페이지 체인" 통신 모드를 도시하는데, 여기서 하나의 모듈(22')은 다른 모듈(22)을 통해 외부 장치(10)와 통신한다. 바꾸어 말하면, 제2 모듈(22')은 제1 모듈(22)에

신호들(데이터를 포함할 수 있음)을 전달하도록 구성되고, 제1 모듈(22)은 양 모듈(22, 22')로부터 외부 장치(10)에 신호들을 전달하도록 구성된다. 마찬가지로, 외부 장치는 신호들을 제2 모듈(22')에 전달하는, 제1 모듈(22)에 신호들을 보냄으로써, 제1 모듈(22)을 통해 제2 모듈(22')과 통신한다. 한 실시예에서, 모듈들(22, 22')은 또한 외부 장치(110)에 및 외부 장치(110)로부터 신호들을 전송하는 것 이외의 목적들을 위해 서로 통신할 수 있다. 도 12는 "독립" 통신 모드를 도시하는데, 여기서 각각의 모듈(22, 22')은 외부 장치(110)와 독립 통신하기 위해 구성되고, 모듈들(22, 22')은 서로 통신하기 위해서는 구성되지 않는다. 다른 실시예들에서, 센서 시스템들(12, 12')은 서로 및/또는 외부 장치(10)와 다른 방식으로 통신하기 위해 구성될 수 있다.

[0103] 도 17-19는 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템(12)의 다른 실시예를 도시한다. 도 17-19의 시스템(12)은 신발 바닥 상의 주요 압력 점들에 대응하는 위치들에 그에 접속된 복수의 센서(16)를 갖는, 신발 제품 내로 삽입하기 위한 삽입 부재 또는 캐리어(200)를 이용하고, 또한 전자 모듈(22)과 접속하기 위해 삽입 부재(200)에 의해 지지된 포트(14)를 포함한다. 이 실시예에서, 센서들(16)은 압축 중에 저항이 변화하는 별도의 층들 상에 배치된 접점들(40, 42)을 포함하는, 전술한 것과 같은 FSR 센서들일 수 있다. 포트(14) 및 모듈(22)은 마찬가지로 전술한 것과 같은 구성을 이용할 수 있다. 삽입 부재(200)는 스트로벨, 안창, 깔창 등과 같은 신발 제품 내로 삽입하기 위한 바닥 부재일 수 있고, 가요성 발포 재료, 직물, 고무, 및 다른 그러한 재료들, 또는 이들의 조합으로 만들어질 수 있다. 센서들(16)을 포트(14)에 접속하는 리드들(18)은 삽입 부재(200) 내로 꿰매진 도전성 실 또는 삽입 부재(200) 상에 또는 그 안에 피착될 수 있는 가요성 잉크에 의해 생성된다. 이러한 도전성 실의 한 예는 도전제로 코팅된 나일론 실이다. 다른 실시예들에서, 라이크라 기반 또는 다른 탄력있는 도전성 실들과 같은, 다른 타입의 도전성 실들이 사용될 수 있다. 센서들(16)은 꿰매진 접속을 위해 최적화된 접속 패드들(201)을 가질 수 있고, 또한 삽입 부재(200) 상의 배치를 용이하게 하기 위해 압력 감지 접촉제로 뒤붙임될 수 있다. 또한, 센서들(16)은 이들이 중앙에 또는 측방향으로 배치되게 하는 대칭형일 수 있다. 센서들(16)은 삽입 부재(200)의 상부 또는 하부 표면 상에 배치될 수 있다. 다른 실시예에서, 센서들(16)은 삽입 부재(200) 내에 배치될 수 있다.

[0104] 리드들(18)로서 도전성 실들을 사용하면 센서(16)와 포트(14) 사이의 도전성 경로들이 그것이 꿰매진 신발 재료와 동일한 기계적 특성들을 갖게 된다. 그러므로, 결국, 신발의 움직임은 센서 시스템(12)의 재료들로부터 분리시키고 내구성이 증가하고 시스템(12)이 다양한 휨 특성들을 갖는 광범위하게 다양한 신발 내로 결합되게 한다. 도 17에 도시한 구성은 또한 별도의 삽입의 필요를 감소시키거나 제거하여, 중량을 감소시키고 바닥 내의 가요성을 잠재적으로 증가시킬 뿐만아니라, 재료 사용을 감소시키고 어셈블리를 간단화한다. 또한, 이 구성은 센서들(16)이 다른 크기의 신발에 결합하기 위해 필요한 특별히 치수화된 삽입 없이, 넓은 범위의 다른 신발 크기에 결합되게 한다.

[0105] 도 18a-18b는 도 17에 도시한 바와 같이 삽입 부재(200) 상의 센서들(16) 사이의 접속을 개략적으로 도시한다. 도 18a-18b의 소자들은 크기에 맞게 그려지지 않았다는 것을 이해한다. 도시한 바와 같이, 단일 전력/접지 리드(18B)가 모든 센서들(16)을 포트(14)의 전력/접지 단자(11A)에 접속하고, 각각의 센서(16)는 또한 그 자신의 별도의 단자(11)에 접속된다. 도 18a에서, 부가적인 단자(11)가 전력/접지 단자(11A)에 접속되고, 저항기(102)가 그 사이에 위치한다. 도 18b에서, 저항기(102)는 최종 단자(11)와 뒤꿈치 센서(16) 사이에 위치한다. 도 19는 회로(204)가 단지 하나의 저항기(102)(그러나 다른 실시예에서 병렬 저항기들을 포함할 수 있음)를 포함하는 것을 제외하고, 도 9의 회로(10)와 유사한, 도 17-18에 도시된 것과 같은 시스템(12)에 관련될 수 있는 회로(204)를 도시한다.

[0106] 도 20-23은 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템(12)의 다른 실시예를 도시한다. 도 20-23의 시스템(12)은 이에 접속된 센서(16)를 갖는, 전술한 것과 같은 중합체 웨빙 또는 막(예를 들어, 마일러)의 단일층 시트일 수 있는 삽입 부재(600)를 이용한다. 이 실시예에서의 센서들(16)은 압축 중에 저항이 변화하는, 별도의 층들 상에 배치된 접점들(40, 42)을 포함하는, 전술한 것과 같은 FSR 센서들일 수 있다. 센서들(16)은 접점들(40, 42)이 별도의 층들 상에 프린트된, 2층 구성으로, 도 17 및 도 22에 도시한 것과 유사하게, 각각 별도로 형성될 수 있고, 각각의 센서(16)는 삽입 부재(600)에 개별적으로 접속될 수 있다. 센서들(16)은 도 21에 도시되고 또한 위에 설명된 바와 같이, 삽입 부재(600)에 접속하기 위한 접착 뒤붙임을 가질 수 있다. 삽입 부재(600)는 삽입 부재(600) 상에 프린트된 도전성 트레이스들에 의해 형성된 리드들(18)을 더 갖고, 삽입 부재(600)가 단일 층이면, 이러한 도전성 트레이스들은 노출될 수 있다. 또한, 삽입 부재(600)는 깔창과 같은, 바닥 부재(602) 내에 일체로 형성될 수 있고, 바닥 부재(601)의 2개의 멤브레인 층들(도시 안됨), 예를 들어, TPU 층들 사이에 적층될 수 있다. 센서들(16)은 그럼으로써 바닥 부재(601) 내에 밀봉되고, 바닥 부재(601)가 밀봉됨에 따라, 오염의 우려 없이 바닥 부재(601) 내로 통해질 수 있다. 시스템(12)은 아래에 설명되는 바와 같이 전자 모듈

(602)과 또한 통신하는, 리드들(18)을 통해 센서들(16)에 접속된 포트(14)를 더 포함한다.

[0107] 도 22는 기관 층들(603A, B) 상에 배치된 2개의 전극(40, 42)을 갖고, 각각의 전극(40, 42)은 하나 이상의 분배 리드들(18A, 18E)에 의해 접속된 복수의 세그먼트들(1-5)을 갖는 센서(16)의 한 실시예를 도시한다. 전극들(40, 42)은 중첩된 관계로 배치되고, 여기 어딘가에 유사하게 설명된 바와 같이, 제1 전극(40)은 하부 기관 층(603A)의 상부 표면 상에 배치되고 제2 전극(42)은 상부 기관 층(603B)의 하부 표면 상에 배치된다. 도 22에서 알 수 있는 바와 같이, 제1 전극(40)은 2개의 전기적으로 분리된 부분들(605, 606)을 갖고, 이들 각각은 분리된 분배 리드(18A)를 갖고, 여기서 한 부분(605)은 세그먼트들(2 및 4)을 포함하고 다른 부분(606)은 세그먼트들(1, 3, 및 5)을 포함한다. 제1 부분(605)은 입력 리드(18C)에 접속되고 제2 부분(606)은 출력 리드(18D)에 접속되고(또는 반대도 가능), 이들 리드(18C, D) 둘 다는 하부 기관 층(603A)에 접속된다. 제2 전극(42)은 단일 분배 리드(18E)를 갖는다. 도 22는 제1 전극(40)의 제1 부분(605)을 통해, 하부 기관(603A)과 접촉하여 리드(18C)로부터 들어오고, 상부 기관(603B) 상의 제2 전극(42)의 대응하는 세그먼트로 가서, 다음에 다시 제1 전극(40)의 제2 부분(606)을 통해 그리고 출력 리드(18D)를 통하는, 센서(16)를 통하는 단일 경로를 개략적으로 도시한다. 따라서, 도 22에 도시된 바와 같이, 각각의 센서(16)는 병렬로 된 3개의 분리된 저항기들(즉, 세그먼트들(1, 3, 5))과 직렬로 배치된, 병렬로 된 2개의 분리된 저항기들(즉, 세그먼트들(2, 4))을 나타낸다. 이 동일하거나 유사한 센서 구성이 전술한 바와 같은 도 17의 실시예에서 사용될 수 있다는 것을 이해한다. 이 실시예에서 센서들(16) 및 포트(14)는 도 18-19에 도시되고 설명된 동일한 방식으로 함께 접속될 수 있다. 다른 구성들이 다른 실시예들에서 사용될 수 있다.

[0108] 도 20-23의 실시예에서의 모듈(602)은 바닥 부재(601)에 영구적으로 접속되고, 바닥 부재(601) 내부 및/또는 하나 이상의 다른 바닥 부재(예를 들어, 중창)와 조합하여 바닥 부재(601) 내에 부분적으로 또는 완전히 둘러싸일 수 있다. 도 20-22의 실시예에서, 모듈(602)은 바닥의 오목한 영역 내에 오버몰딩되고, 바닥 부재(601)에 의해 부분적으로 또는 완전히 둘러싸일 수 있다. 모듈(602)은 여기에 다른 실시예들에서 설명된 바와 같이 센서 리드들(18)과 접속하여 포트(14)를 갖는다. 모듈(602)은 전자 모듈(22)과 관련하여 여기 어딘가에 설명된 가능적 소자들 및 특징들의 적어도 일부/모두를 포함할 수 있다는 것을 이해한다. 대안적 실시예에서, 도 20-23의 시스템(12)은 여기에 설명되고 예를 들어 도 14a-16에 도시된 바와 같이, 제거가능한 모듈(22) 및 모듈(22)을 수용하기 위한 하우징(24)을 가질 수 있다.

[0109] 부가적으로, 접속기(607)는 모듈(602)과의 외부 전기 통신을 제공하기 위해, 도 20-23의 실시예들에서 모듈(602)과 통신하여 제공된다. 이 실시예에서, 바닥 부재(601)는 바닥 부재(601)의 뒤꿈치 영역으로부터 연장하고 모듈(602)과 전기적 통신하는 테일의 형태로 접속기(607)를 가질 수 있다. 접속기(607)는 외부 전자 장비와의 물리적 접속을 제공하기 위해, 외부적으로 노출된다. 접속기(607)는 "스네이크바이트" 접속기와 같은 외부 접속기에 의해 맞물리게 되도록 구성되고, 특정한 외부 접속기와와의 접속을 위해 구성된 접점들 및 다른 구조를 가질 수 있다. 모듈(602)은 그림으로써 정보(예를 들어, 소프트웨어 업데이트/리셋)를 송신 또는 수신하기 위해 외부 장치와 통신할 수 있고, 접속기(607)는 또한 배터리 충전을 위해 또한 사용될 수 있다. 모듈(602)은 여기 어딘가에 설명된 바와 같이, 무선 통신을 위해 또한 구성될 수 있다는 것을 이해한다. 한 실시예에서, 접속기(607)는 신발 캐비티 내에 접근가능할 수 있고, 다른 실시예에서, 접속기(607)는 예를 들어 바닥의 외부 벽들 중 하나를 통해 노출된 것으로서, 바닥의 외부로부터 접근가능할 수 있다. 접속기(607)가 신발 캐비티 내에 위치하면, 바닥 부재(601) 아래에 또는 접속기(607)에 접근하도록 올려질 수 있는 다른 바닥 부재 아래에 배치될 수 있다는 것을 이해한다. 다른 실시예에서, 모듈(602)과의 통신은 배타적으로 무선일 수 있고, 전력 충전도 역시 무선일 수 있다(예를 들어, 유도성 충전, 운동 충전 등).

[0110] 도 20-23의 삽입 부재(600) 내의 센서들(16) 및 리드들(18)의 구성은 여기에 설명된 구성 이외의 접속을 위해 더 적은 표면적을 필요로 한다. 그러므로, 이 실시예에서의 삽입 부재(600)는 더 적은 재료를 이용할 수 있고 삽입 부재(600)를 위한 부가적인 가요성 및/또는 찢어짐 완화를 제공할 수 있는 부가적인 절단부들을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 23은 도 20-23의 시스템(12)으로 사용할 수 있고 여기에 설명된 다른 실시예들보다 그 주변 에지 상에 더 깊은 절단부(608)를 포함하는 삽입 부재(600)를 도시한다. 삽입 부재(600)의 다른 영역들은 또한 도전성 트레이스들의 구성에 따라, 잠재적으로 제거될 수 있다는 것을 이해한다.

[0111] 도 24-25는 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템(12)의 다른 실시예를 도시한다. 도 24-25의 시스템(12)은 신발 바닥 상의 주요 압력 점들에 대응하는 위치들에서 이에 접속된 복수의 센서(16)를 갖는 캐리어 또는 삽입 부재(400)를 이용한다. 삽입 부재(400)는 도 20의 삽입 부재(600)와 유사하게 구성될 수 있고, 즉, 삽입 부재(400)는 스트로벨, 안창, 깔창 등과 같은, 신발 제품 내로 삽입하기 위한 바닥 부재로서 기능하거나 그에 접속 또는 부착될 수 있다. 한 실시예에서, 삽입 부재(400)는 깔창 또는 다른 바닥 부재 내로 적층될 수 있는, 이에

접속된 센서들(16)을 갖는 가요성 발포 또는 직물 층이다. 센서들(16)을 포트(14)에 접속하는 리드들(18)은 도 17과 관련하여 유사하게 전술한 바와 같이, 삽입 부재(400) 내로 꿰매진 도전성 실 또는 그것이 본딩된 바닥 부재 또는 삽입 부재(400) 상에 또는 그 안에 피착될 수 있는 가요성 잉크에 의해 생성될 수 있다. 이러한 센서들은 도 17과 관련하여 전술한 바와 같이, 바닥의 움직임에 센서 재료들로부터 분리한다. 이 실시예에서, 센서들(16)은 변형될 때 전압을 생성하는 압전 센서들이다. 도 24-25의 시스템(12)은 도 20-23의 모듈(602)과 관련하여 전술한 바와 같이 (예를 들어, 오버몰딩에 의해) 바닥 내에 영구적으로 접속될 수 있는 전자 모듈(401)과 통신하는 포트(14)를 더 포함한다. 또한 전술한 바와 같이, 모듈(401)은 외부 전자 장비와의 물리적 접속을 제공하기 위해 접속기(402)를 포함할 수 있다. 다른 타입의 모듈이 위에 설명되고, 예를 들어 도 14A-16에 도시된 바와 같이 제거가능한 모듈(22)과 같이, 대안적으로 사용될 수 있다.

[0112] 도 24-25의 실시예에서 사용된 것과 같은 압전 센서들(16)은 적어도 하나의 압전 재료를 포함하는, 다양한 방식으로 구성될 수 있다. 센서들(16)에서 사용될 수 있는 압전 재료의 한 예는 폴리비닐리덴 다이플루오라이드 (PVDF)이지만, 다른 재료들이 역시 사용될 수 있다. 이 실시예에서, 각각의 센서(16)는 이에 접속된 2개의 리드들(18)을 갖고, 압전 재료의 변형은 2개의 리드들(18) 양단에 전압을 발생시킨다. 도 25는 도 24의 시스템과 관련하여 사용될 수 있는 압전 센서(16)의 한 가능한 구성을 도시한다. 도 25의 센서(16)는 지지 및 보호를 위해 중합체 층들(405)에 의해 둘러싸인, 리드들(18)에 의해 접촉하기 위한 도전성 표면을 생성하기 위해 양측 상에 금속화(404)를 가질 수 있는 압전 재료(403)를 포함한다. 도 25는 개략적이라는 것을 이해한다. 압전 센서들(16)은 접착, 바느질, 또는 다른 기술에 의해 삽입 부재(400)에 접속된 별도의 센서들일 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 압전 재료(403) 및 금속화는 보호 중합체 층들(405)의 역할을 할 수 있는, 2개 층 마일러 삽입의 층들 사이에 포함될 수 있다.

[0113] 도 24-25의 실시예에서의 압전 센서들(16)의 사용은 여러 장점들을 제공한다. 예를 들어, 센서들(16)은 극히 얇고 가요성이고, 거의 어떤 위치에 신발 소자들 내로 쉽게 밀봉 및/또는 직접 적층될 수 있다. 부가적으로, 압전 효과가 센서들(16)로 하여금 전압을 발생하게 하기 때문에, 센서들(16)은 전력을 필요로 하지 않는다. 이 효과는 또한 에너지 획득을 위해, 예를 들어 모듈(401)을 충전하기 위해 또한 사용될 수 있다. 또한, 압전 효과는 역으로 작용할 수 있고, 즉 센서(16)는 전압이 인가될 때 변형할 수 있다. 이 효과는 터치의 감지를 통해, 예를 들어, 약간의 진동을 통해 사용자에게 의해 검출가능한 촉각/햅틱 피드백을 발생하기 위해 사용될 수 있다. 센서들은 또한 대칭이고, 또한 임의의 배향에서 사용될 수 있다. 센서들(16)의 접속 패드들은 또한 리드들의 잉크 또는 실의 오버레이를 위해 최적화될 수 있다.

[0114] 도 26-28은 신발 제품에 사용하기 위한 센서 시스템(12)의 다른 실시예를 도시한다. 도 26-28의 시스템은 위에 설명되고 도 17-25에 도시된 삽입 부재들(200, 600, 400) 중 어느 것과 유사할 수 있는 캐리어 또는 삽입 부재(500)를 이용한다. 이 실시예에서, 시스템(12)은 신발 제품의 바닥의 휨을 감지하기 위한 센서로서 기능하는 다수의 압전 막 스트립들(501)을 이용한다. 복수의 막 스트립들(501)은 사람 발의 골격 형상을 모의하도록 배열되고, 스트립들(501)은 다른 길이를 갖도록 배열된다. 스트립들(501)은 전술한 실시예들 중 어느 것에 따라 포트(14) 및 전자 모듈(예를 들어, 도 14a-16에서와 같은 제거가능한 모듈(22), 도 20-23에서와 같은 오버몰딩된 모듈(600) 등)을 포함할 수 있는, 시스템(12)의 전자 소자들(502)에 직접 접속될 수 있다. 다른 실시예에서, 도전성 리드들은 압전 스트립들(501)을 전자 소자들(502)에 접속하기 위해 사용될 수 있다. 도 26은 압전 스트립들(501)을 결합한 센서 시스템(12)의 한 실시예를 도시하고, 도 27은 더 간단하고 덜 비싼 구성을 위해, 보다 작은 수의 압전 스트립들을 이용하는 다른 실시예를 도시한다. 스트립들(501)은 한 실시예에서, 도 25에 도시된 바와 같은 센서들(16)과 유사한 구성을 가질 수 있다.

[0115] 도 28은 도 26의 센서 시스템(12)의 기능을 도시한다. 2개의 다른 바닥 플렉스 선들 F1, F2가 도 28에 도시되고, 스트립들(501)의 구성은 2개의 플렉스 선들 F1, F2 사이를 구별하는 능력을 제공한다, 제1 플렉스 선 F1은 단지 가장 긴 스트립들(501) 중 2개의 변형을 발생시키고, 다른 스트립들(501)의 어떤 것의 변형도 발생시키지 않는다. 전자 소자들(502)은 그럼으로써 어떤 스트립(501)이 변형되었고 어떤 스트립(501)이 변형되지 않은 것에 기초하여 플렉스 선 F1의 위치를 결정할 수 있다. 제2 플렉스 영역 F2는 더 많은 수의 스트립들(501)을 변형시키고, 이 플렉스 선 F2의 위치는 동일한 방식으로 결정될 수 있다. 바닥의 휨의 정도는 다음에 2개의 플렉스 선들 F1, F2 사이의 거리에 의해 결정될 수 있다. 바닥의 작은 휨은 작은 플렉스 영역을 생성할 것이고, 플렉스 축들(예를 들어, 플렉스 선들 F1, F2)은 앞발과 함께 근접하여 및 자주 근접하여 있을 것이다. 바닥의 큰 휨은 큰 플렉스 영역을 생성할 것이고, 플렉스 축들은 더 멀리 떨어져 있을 수 있고 중간발 영역 내에 있을 수 있다. 그러므로, 시스템(12)은 도시한 바와 같이 구성된 스트립들(501)을 사용함으로써 플렉스 위치 및 휨의 정도를 결정할 수 있다. 압전 스트립들(501)은 또한 에너지 획득 및/또는 햅틱 피드백의 사용뿐만 아니라, 얇

은 크기, 가요성 등과 같은, 전술한 것과 같은 장점들을 제공할 수 있다.

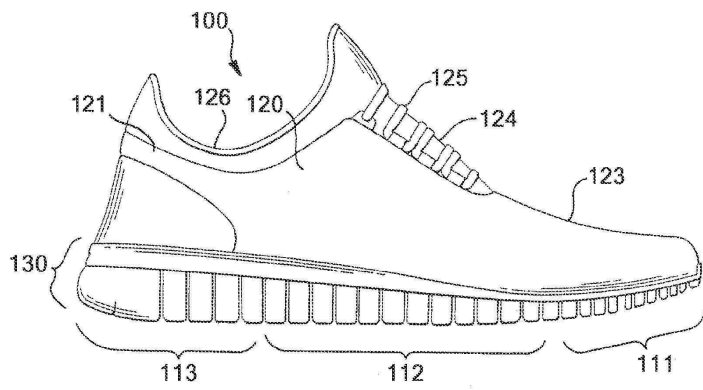
[0116] 본 개시를 읽고 나면 본 기술의 통상의 기술자가 알 수 있는 바와 같이, 여기에 설명된 다양한 양태들이 방법, 데이터 처리 시스템, 또는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 실시될 수 있다. 따라서, 이들 양태는 전체적으로 하드웨어인 실시예, 전체적으로 소프트웨어인 실시예 또는 소프트웨어 및 하드웨어 양태들을 조합한 실시예의 형태를 취할 수 있다. 또한, 이러한 양태들은 하나 이상의 실재하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 의해 저장된 컴퓨터 프로그램 제품 또는 저장 매체 내에 또는 그 위에서 실시되는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드, 또는 명령어들을 갖는 저장 장치들의 형태를 취할 수 있다. 임의의 적합한 실재하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 하드 디스크, CD-ROM, 광학 저장 장치, 자기 저장 장치, 및/또는 이들의 어떤 조합을 포함하여 이용될 수 있다. 또한, 여기에 설명된 것과 같은 데이터 또는 이벤트들을 나타내는 다양한 비실재하는 신호들은 금속 배선, 광 섬유, 및/또는 무선 전송 매체(예를 들어 공기 및/또는 공간)와 같은 신호 전달 매체를 통해 이동하는 전자기파의 형태로 전송처와 수신처 사이에서 전달될 수 있다.

[0117] 전술한 바와 같이, 본 발명의 양태들은 컴퓨터 및/또는 그 프로세서에 의해 실행되는 프로그램 모듈들과 같은 컴퓨터 실행가능 명령어들의 일반적인 맥락에서 설명될 수 있다. 일반적으로, 프로그램 모듈들은 특정한 작업들을 수행하거나 특정한 추출 데이터 타입들을 구현하는 루틴, 프로그램, 오브젝트, 컴포넌트, 데이터 구조 등을 포함한다. 이러한 프로그램 모듈은 전술한 바와 같이, 실재하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 내에 포함될 수 있다. 본 발명의 양태들은 작업이 통신 네트워크를 통해 링크된 원격 처리 장치들에 의해 수행되는 분산된 컴퓨팅 환경에서 또한 실시될 수 있다. 프로그램 모듈들은 모듈(22)의 메모리(204) 또는 외부 장치(110)의 메모리(304), 또는 메모리 저장 장치들을 포함하는 로컬 및 원격 컴퓨터 저장 매체 둘 다를 포함할 수 있는, 게임 매체와 같은 외부 매체 내에 배치될 수 있다. 모듈(22), 외부 장치(110), 및/또는 외부 매체는 특정한 응용에서와 같이, 함께 사용하기 위해 상보적 프로그램 모듈들을 포함할 수 있다는 것을 이해한다. 단일 프로세서(202, 302) 및 단일 메모리(204, 304)는 간단히 하기 위해 모듈(22) 및 외부 장치(110)에서 도시되고 설명되고, 프로세서(202, 302) 및 메모리(204, 304)는 각각 복수의 프로세서 및/또는 메모리를 포함할 수 있고, 프로세서들 및/또는 메모리들의 시스템을 포함할 수 있다는 것을 또한 이해한다.

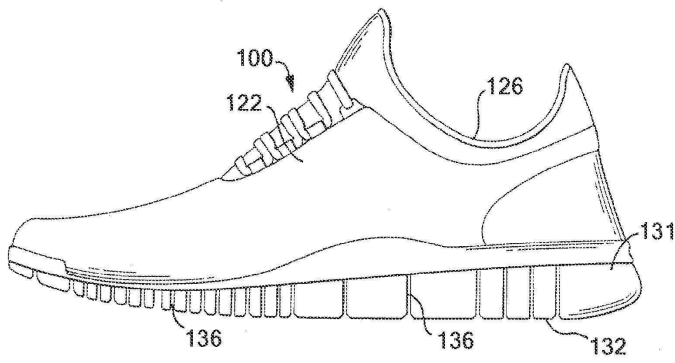
[0118] 여러 대안적 실시예들 및 예들이 여기에 설명되고 예시되었다. 본 기술의 통상의 기술자는 개별적인 실시예들의 특징들, 및 소자들의 가능한 조합들 및 변형들을 알 것이다. 본 기술의 통상의 기술자는 실시예들 중 어떤 것은 여기에 개시된 다른 실시예들과의 어떤 조합으로 제공될 수 있었다는 것을 또한 알 것이다. 본 발명은 그 취지 및 중심적 특성들에서 벗어나지 않고서 다른 특정한 형태들로 실시될 수 있다는 것을 이해한다. 그러므로, 본 예들 및 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이고 제한적인 것으로 고려되지 않고, 본 발명은 여기에 주어진 설계들로 제한되지 않는다. 여기에 사용된 바와 같이 "제1", "제2", "상부", "하부" 등은 단지 예시의 목적들을 위해 의도된 것이고 실시예들들 어떤 식으로든 제한하는 것은 아니다. 여기에 사용된 바와 같이, 용어 "복수"는 하나 보다 많은 것을 표시하고, 분리하여 또는 공동으로, 필요에 따라 무한 수까지 가능하다. 또한, 여기에 사용된 바와 같이, 제품 또는 장치를 "제공한다"는 것은 미래의 행동들을 위해 가용하고 접근가능한 제품이 제품 상에 수행되게 하는 것을 폭넓게 의미하며, 물품을 제공하는 당사자가 물품을 제조하고, 생산하고 공급하고 또는 물품을 제공하는 당사자가 물품을 소유하거나 제어하는 것을 의미하지 않는다. 따라서, 특정한 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 수많은 수정은 본 발명의 취지에서 상당히 벗어나지 않고서 생각해 낼 수 있고 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서만 제한된다.

도면

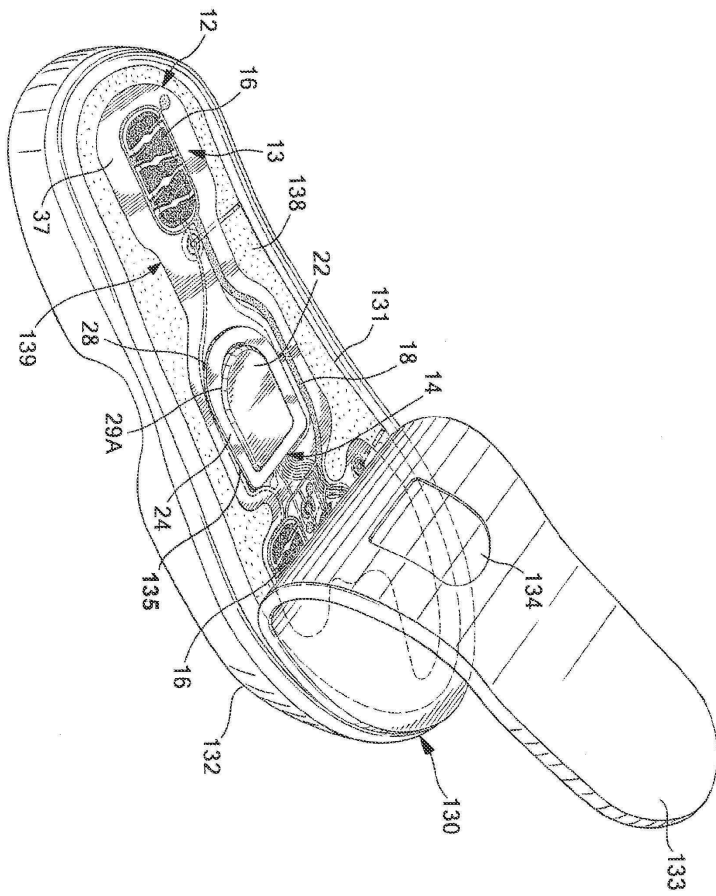
도면1



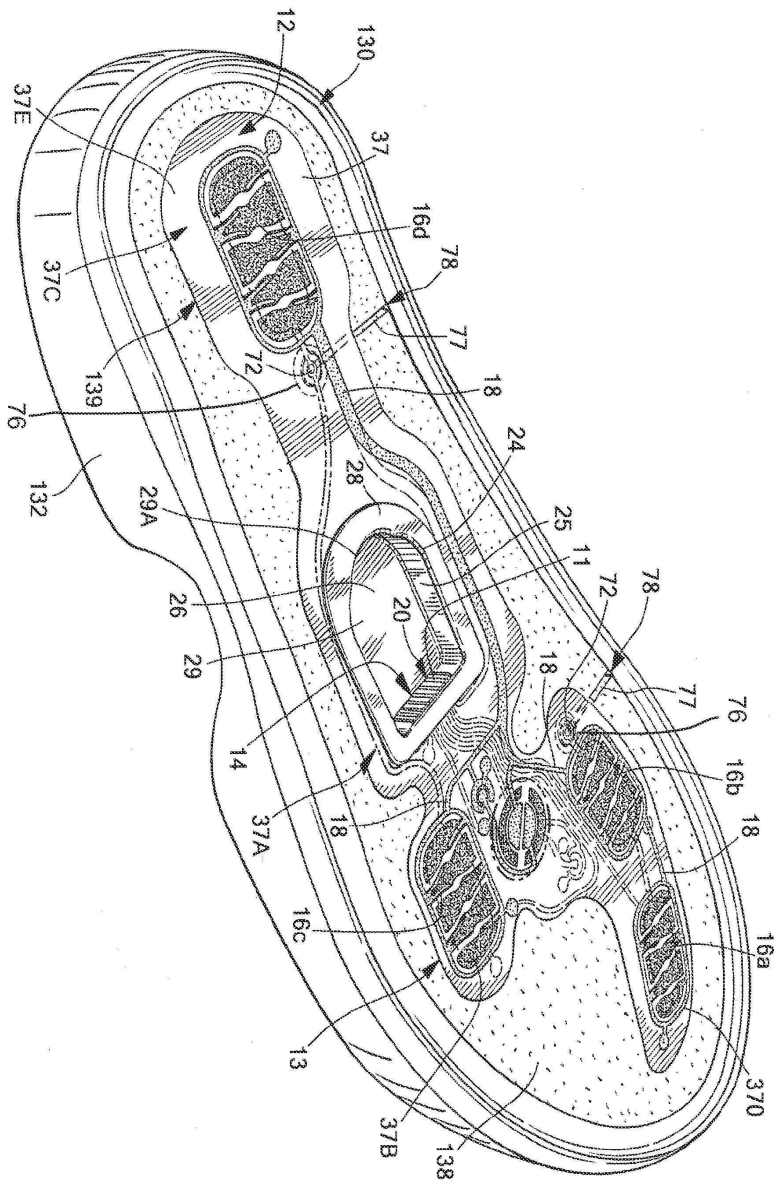
도면2



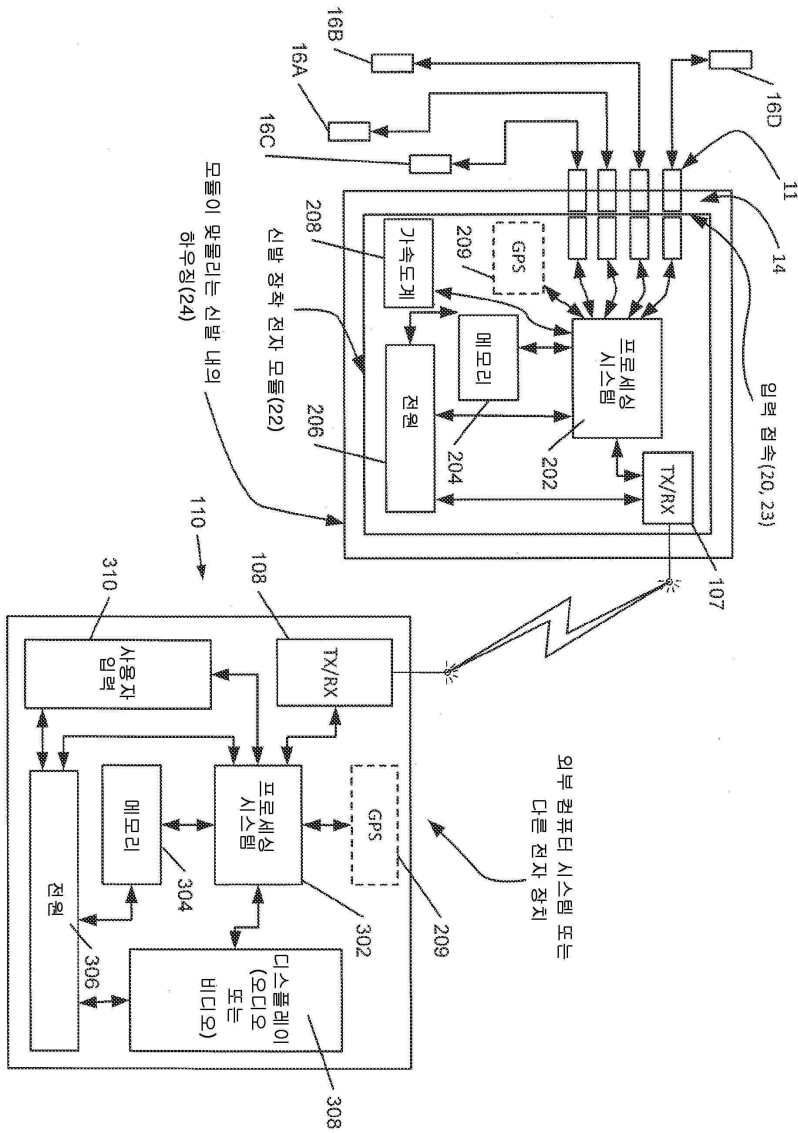
도면3



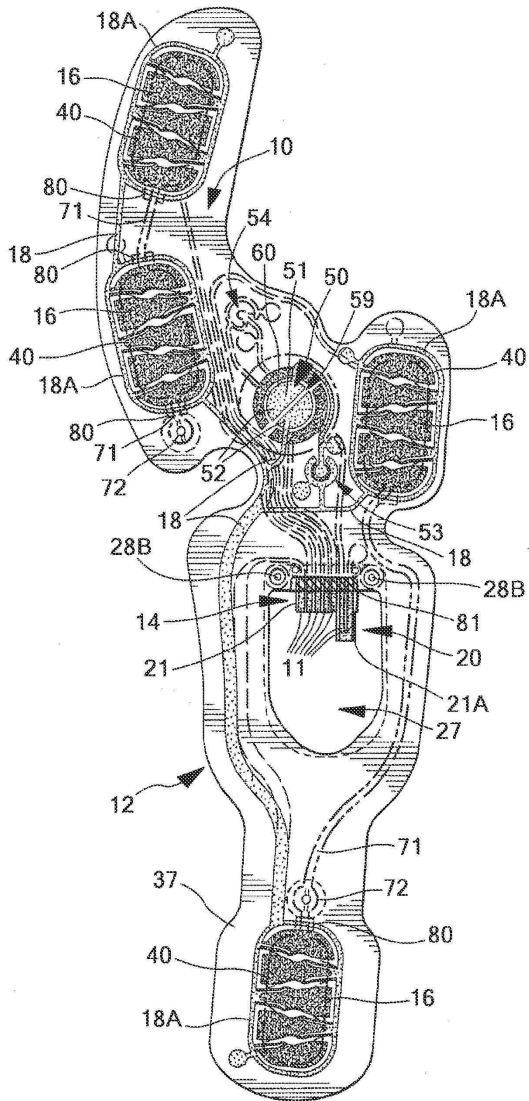
도면4



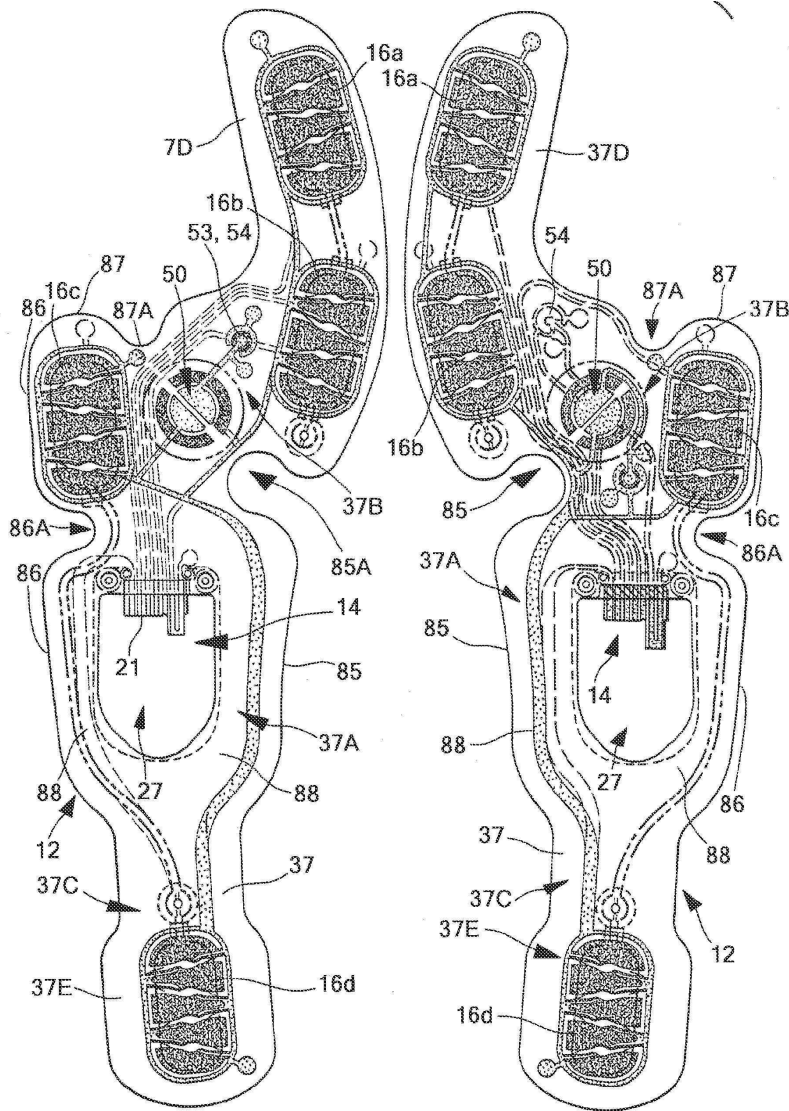
도면5



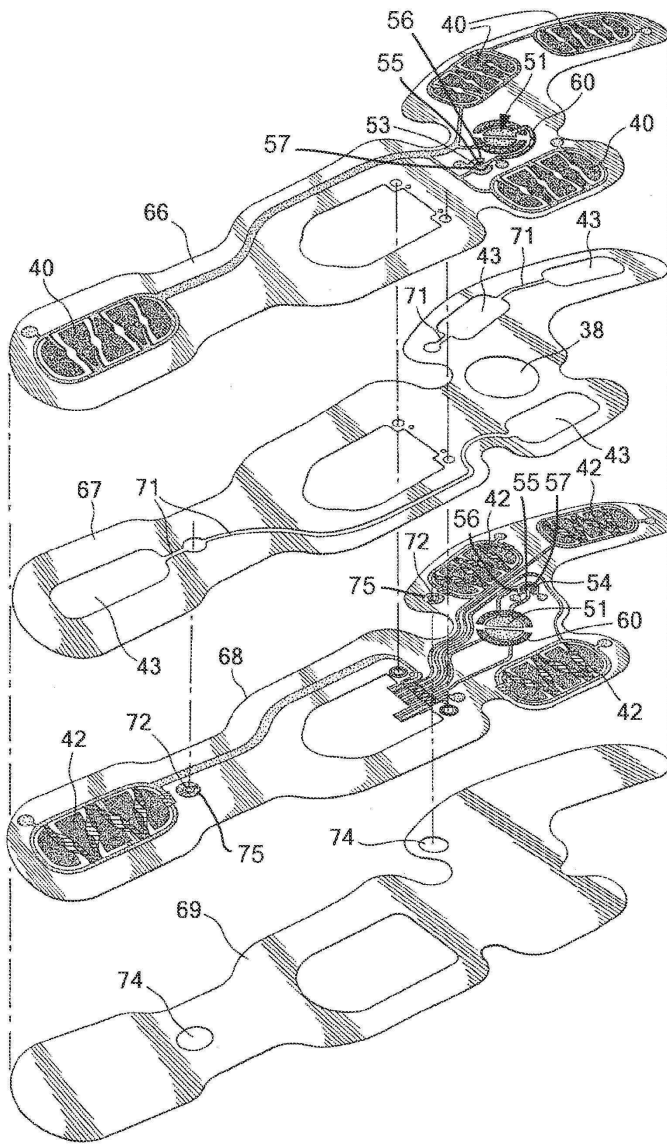
도면6



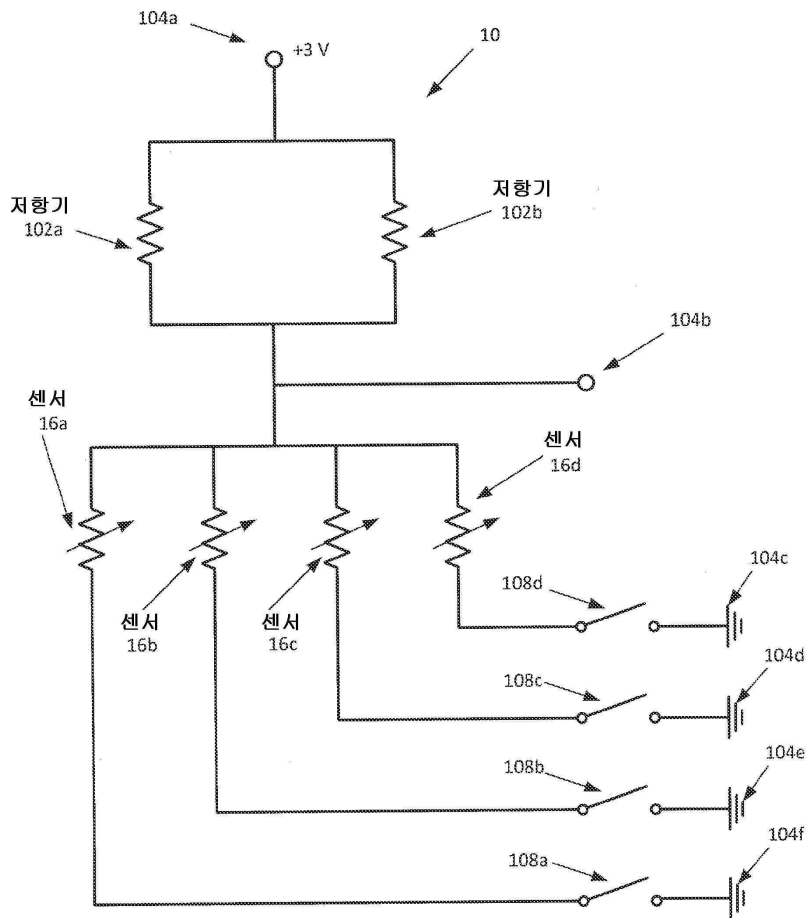
도면7



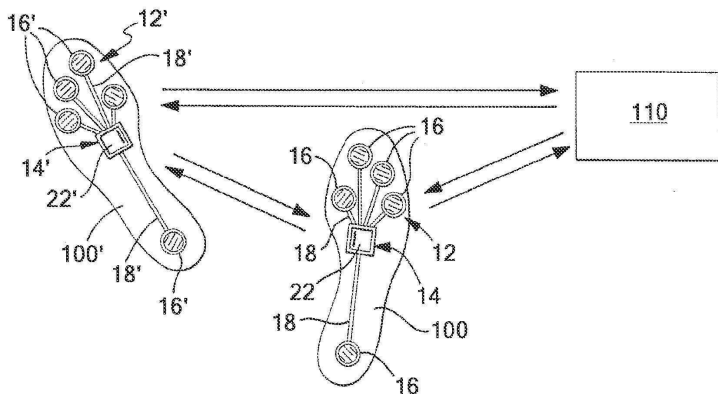
도면8



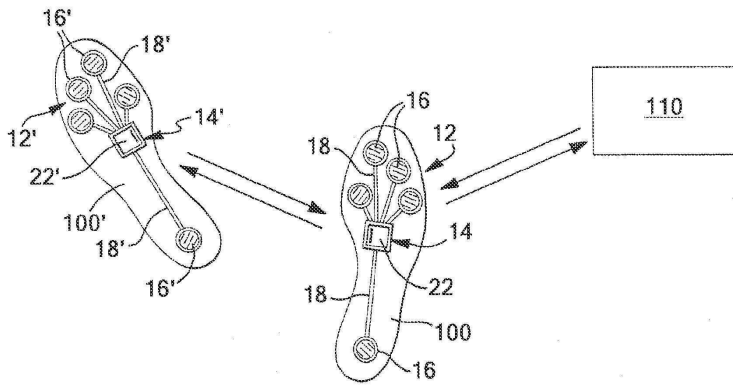
도면9



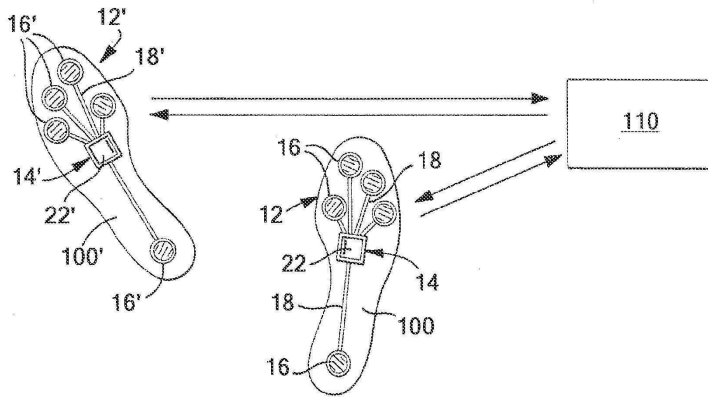
도면10



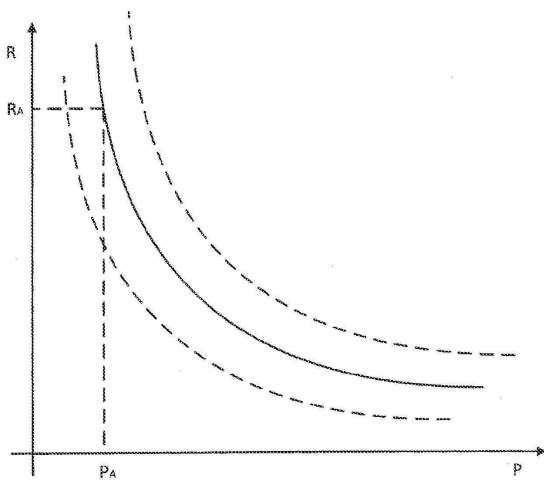
도면11



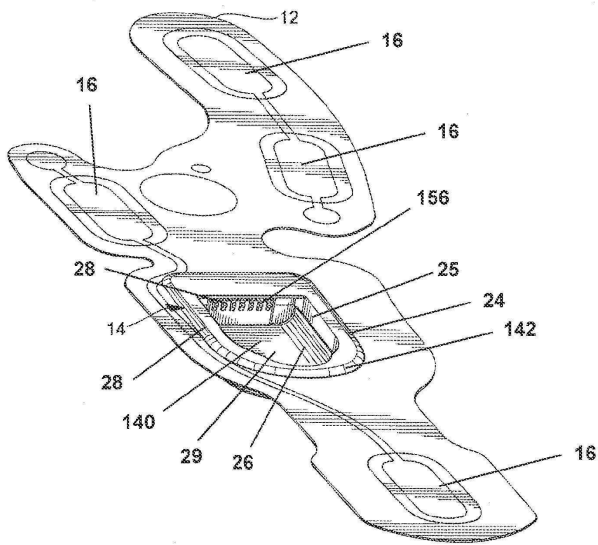
도면12



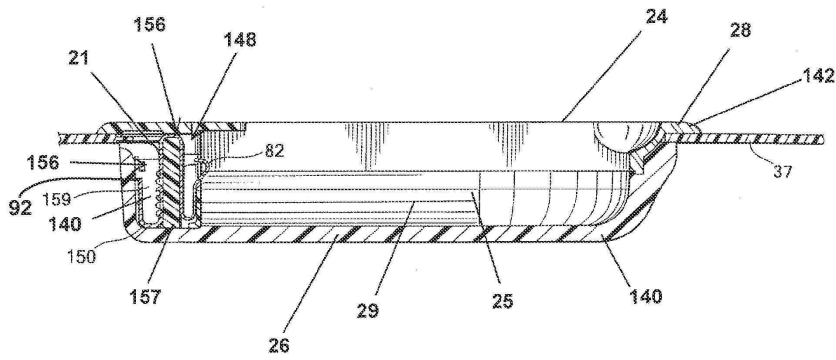
도면13



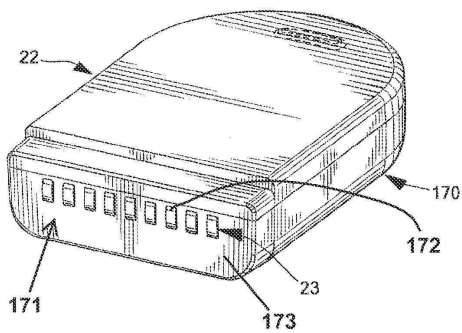
도면14a



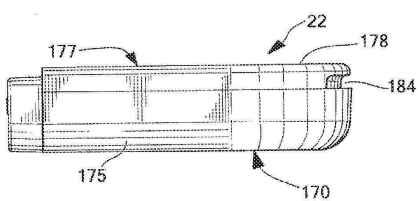
도면14b



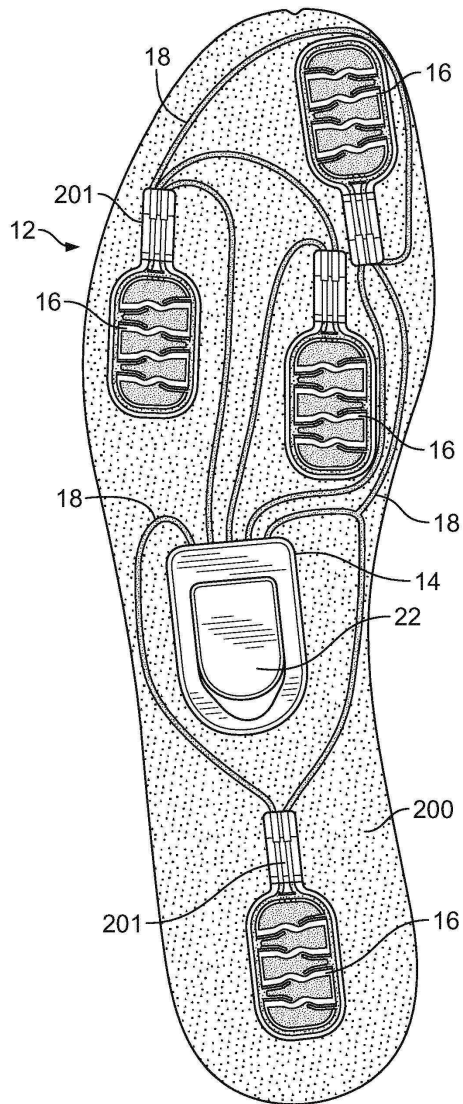
도면15



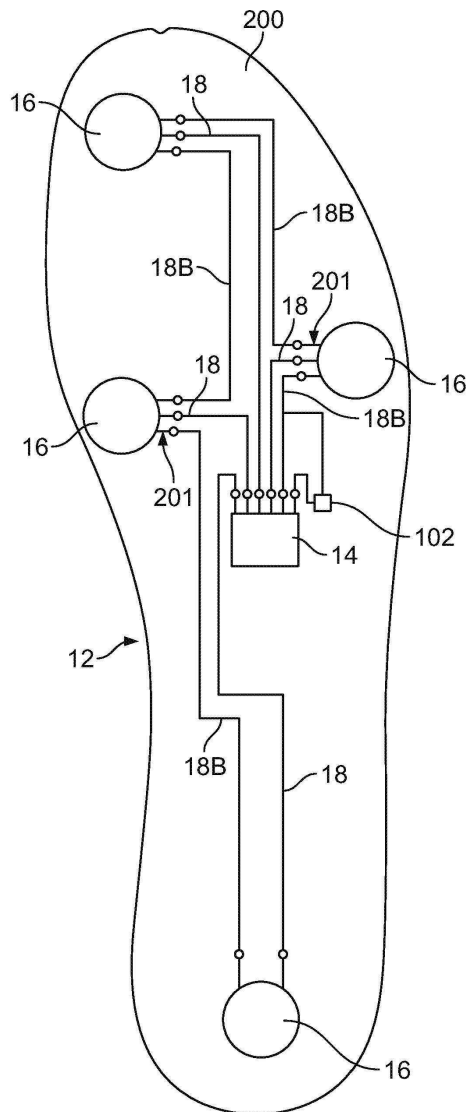
도면16



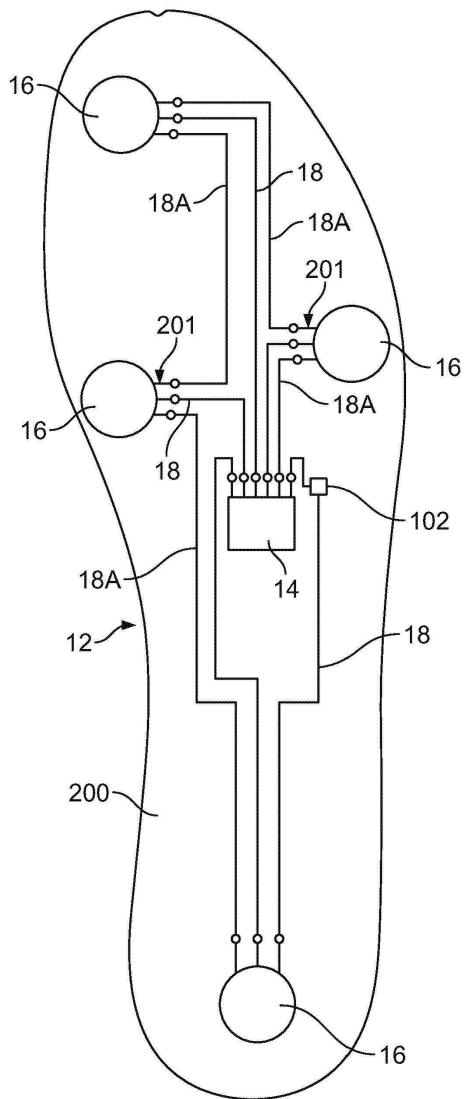
도면17



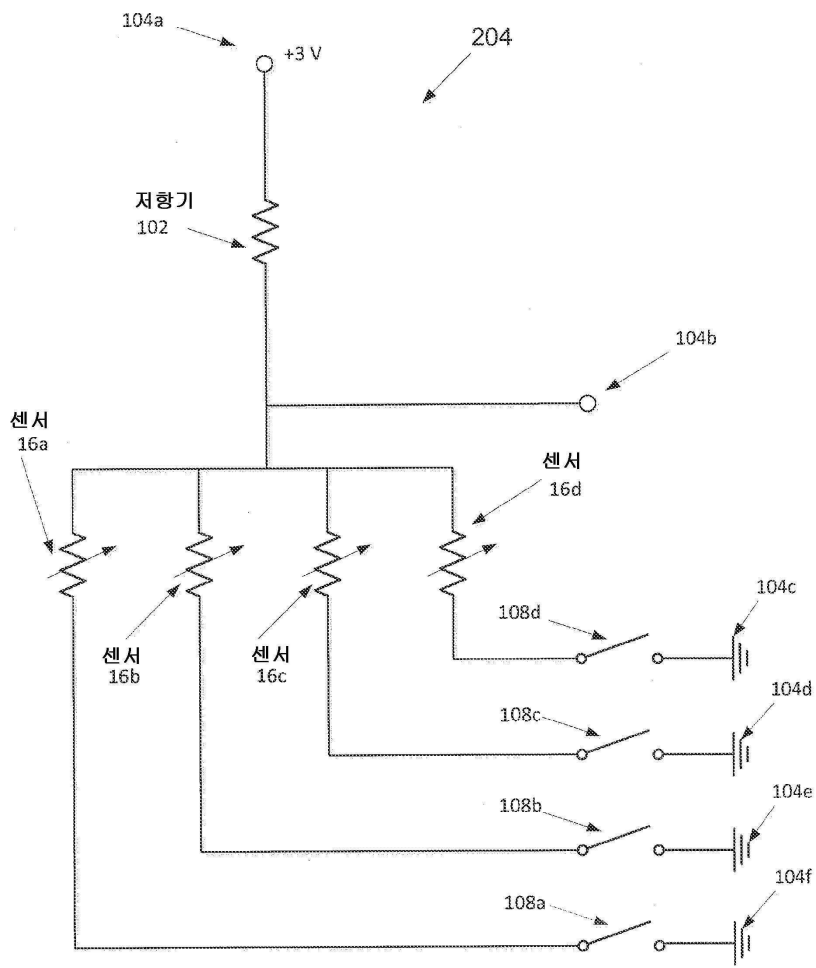
도면18a



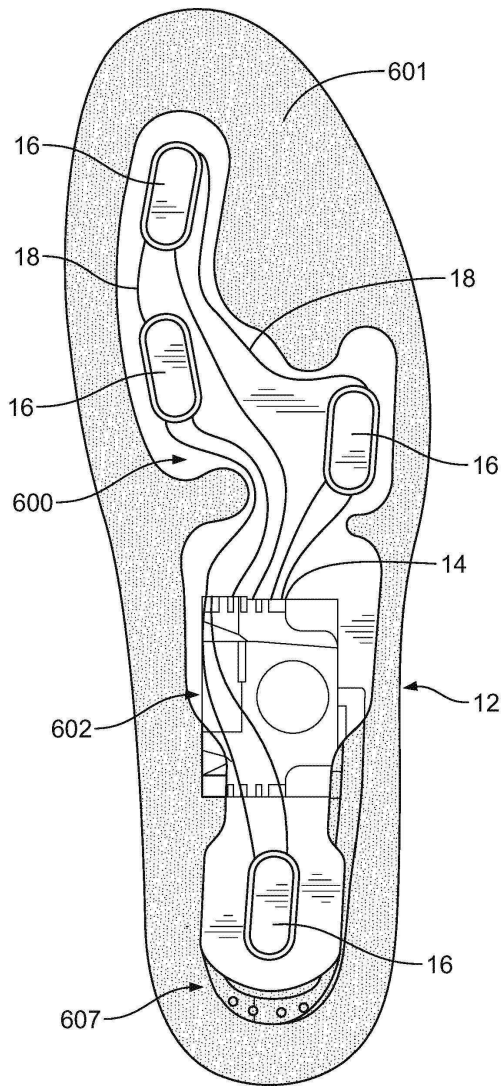
도면18b



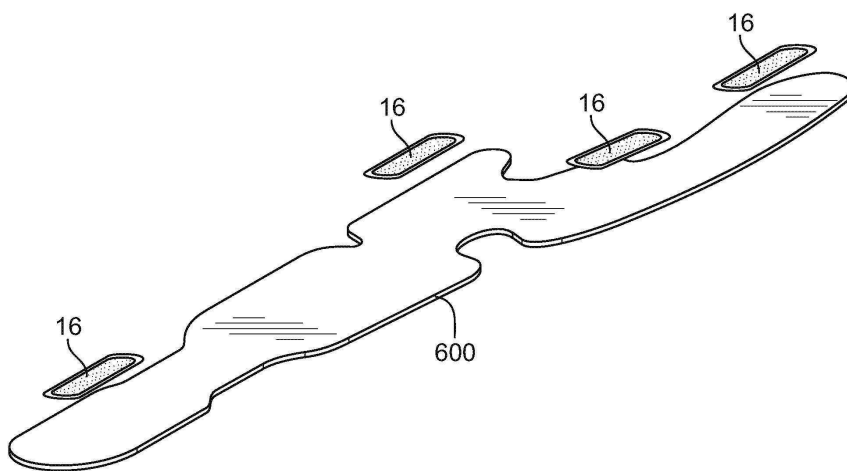
도면19



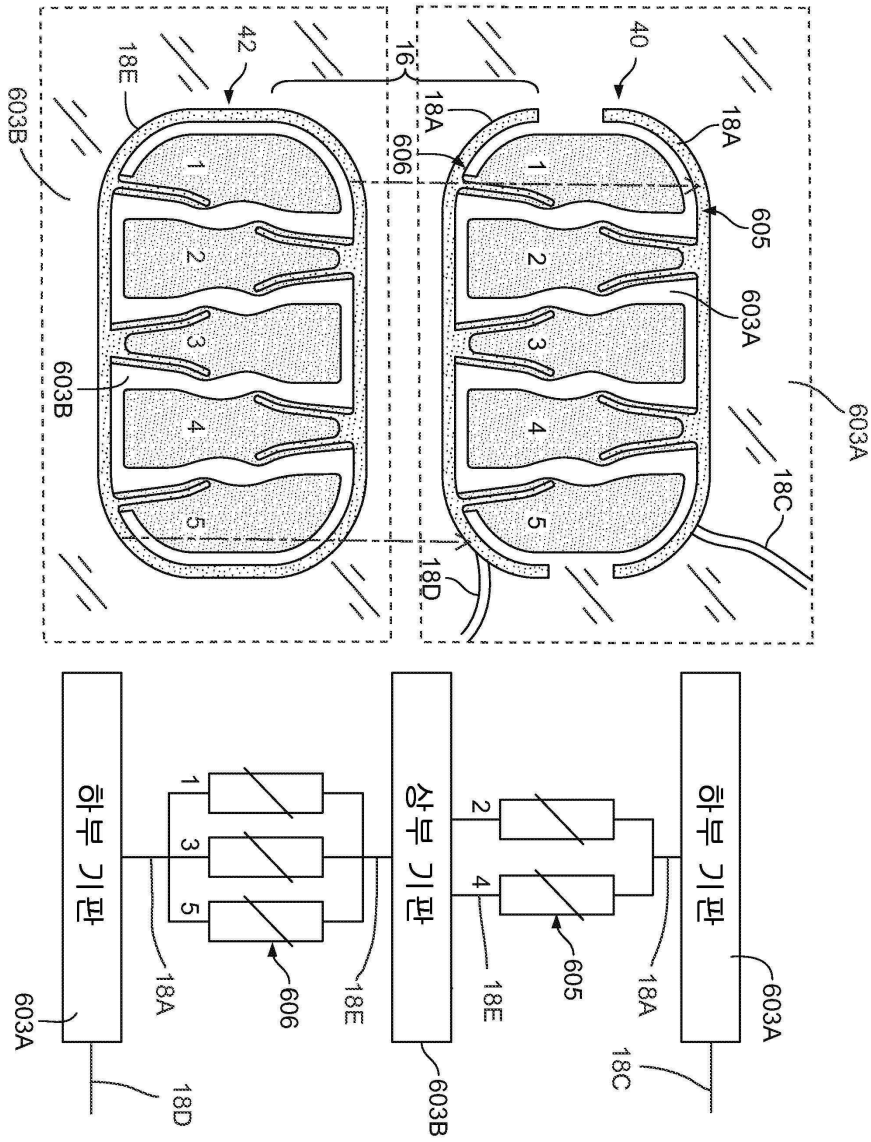
도면20



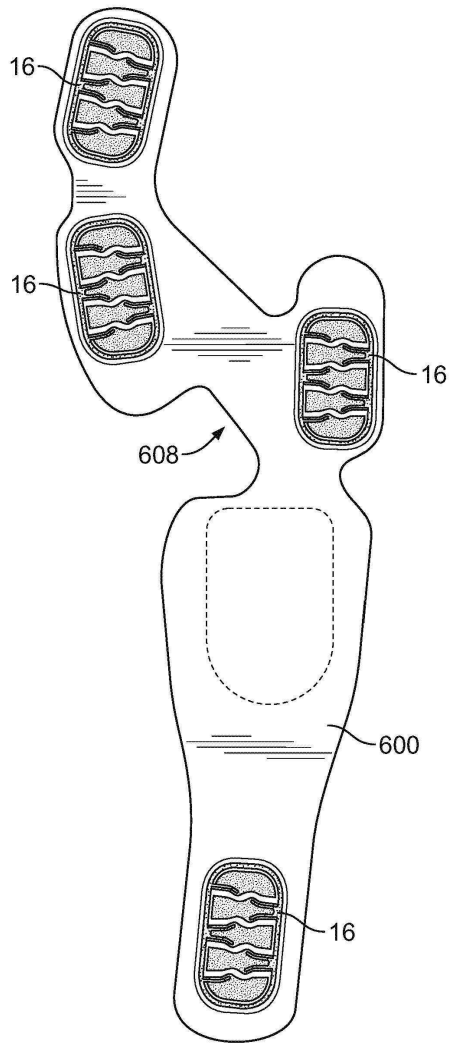
도면21



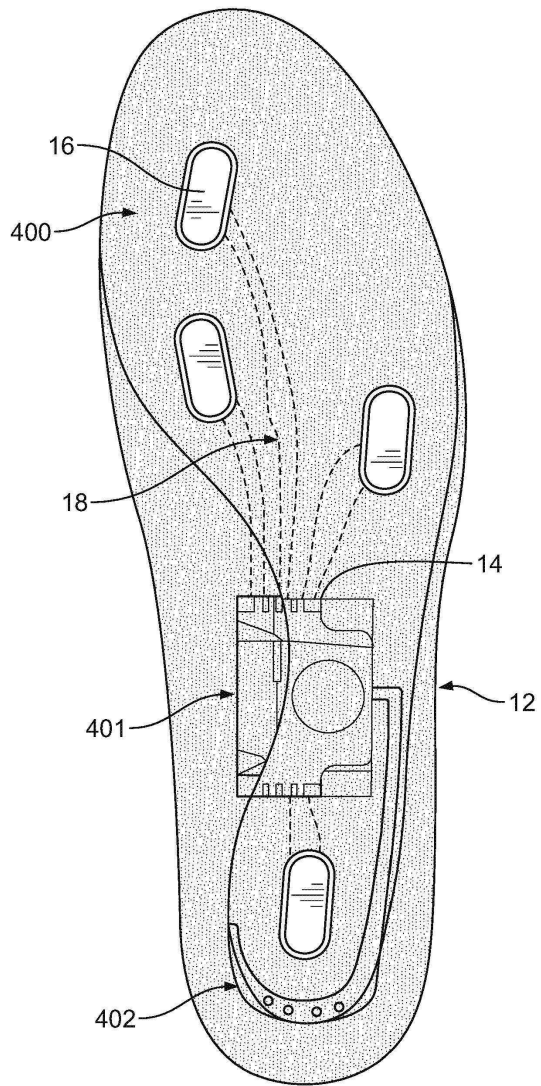
도면22



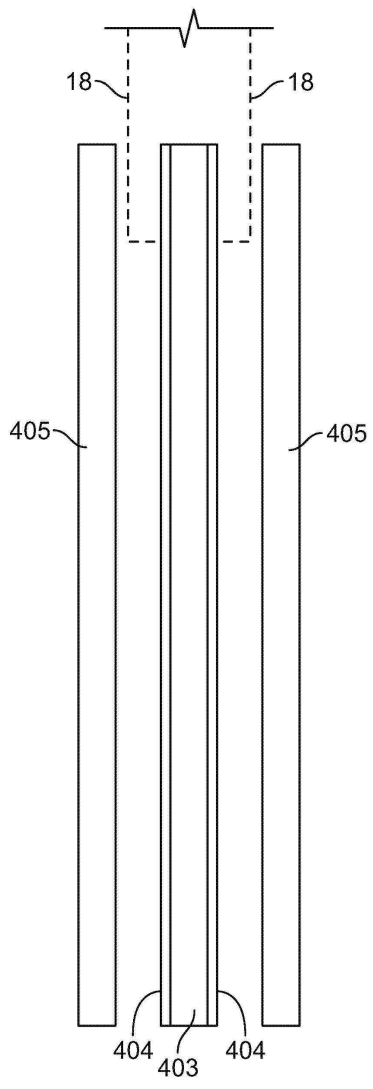
도면23



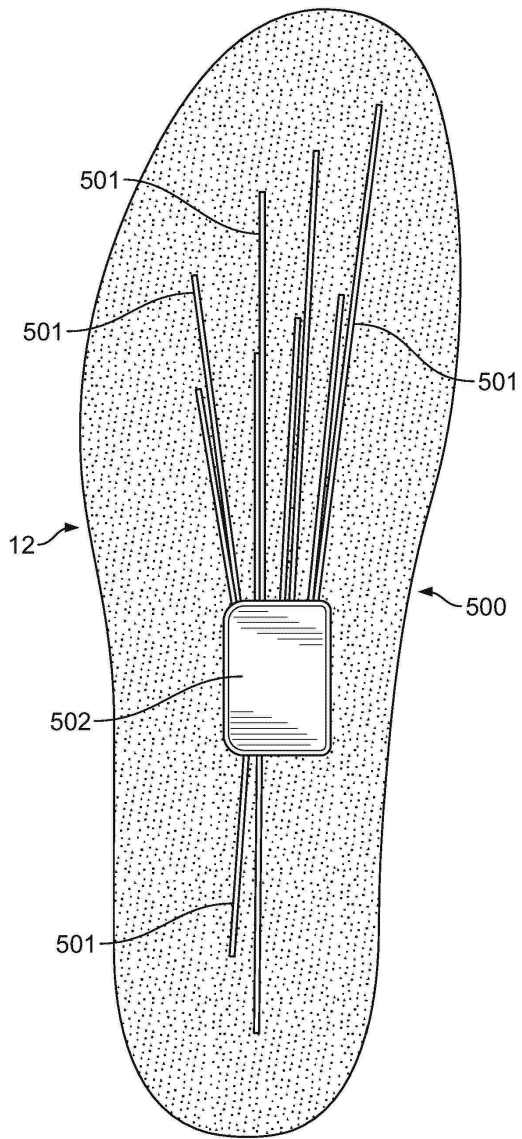
도면24



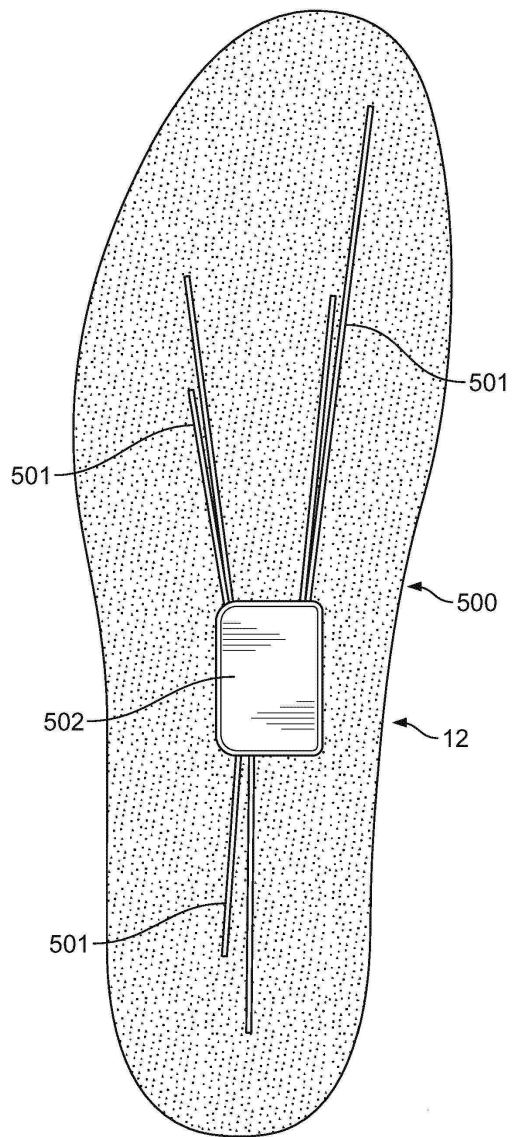
도면25



도면26



도면27



도면28

