



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월07일
(11) 등록번호 10-2451630
(24) 등록일자 2022년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/11 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
G16C 10/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/11 (2013.01)
A61B 5/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7010063
(22) 출원일자(국제) 2015년09월15일
심사청구일자 2020년09월15일
(85) 번역문제출일자 2017년04월13일
(65) 공개번호 10-2017-0057342
(43) 공개일자 2017년05월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/050072
(87) 국제공개번호 WO 2016/044198
국제공개일자 2016년03월24일
(30) 우선권주장
62/050,367 2014년09월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20120316406 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
하워드 제임스 더블유
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
로브너 에릭 씨
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
슈마허 제니퍼 에프
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 14 항

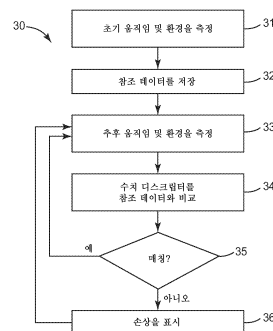
심사관 : 김진률

(54) 발명의 명칭 **환경 고려사항을 이용한 손상 검출**

(57) 요약

손상 표시자를 모니터링하기 위한 방법 및 시스템이 개시된다. 본 방법은, 제1 시간 윈도우 동안, 사람과 연관된 움직임 센서로 사람의 움직임에 관련된 제1 움직임 신호를 측정하고, 환경 센서로 제1 환경 신호를 측정하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 사람에 대한 참조 데이터로서 제1 움직임 신호 및 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터(numerical descriptor)를 전자적으로 저장하는 단계를 추가로 포함한다. 본 방법은, 제2 시간 윈도우 동안, 움직임 센서로 사람의 움직임에 관련된 제2 움직임 신호를 측정하고, 환경 센서로 제2 환경 신호를 측정하는 단계 및 제2 움직임 신호 및 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별하는 단계를 추가로 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 5/1123 (2013.01)
A61B 5/4023 (2013.01)
A61B 5/4088 (2013.01)
A61B 5/6803 (2013.01)
A61B 5/6805 (2013.01)
A61B 5/6828 (2013.01)
A61B 5/7275 (2013.01)
G16H 20/30 (2021.08)
A61B 2560/0223 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20140088378 A1*
JP2014061043 A
KR1020100021816 A
KR1020090096803 A
EP02319410 A1
KR1020070045294 A
KR1020130140866 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

손상 표시자(impairment indicator)를 모니터링하기 위한, 프로세서에 의해 수행되는 방법으로서,

제1 시간 윈도우 동안, 작업자와 연관된 움직임 센서로 작업장에 위치한 상기 작업자의 움직임에 관련된 제1 움직임 신호를 측정하고, 상기 작업장 내에서 상기 움직임 센서로부터 원격에 위치하는 환경 센서로 제1 환경 신호를 측정하는 단계;

상기 작업자에 대한 참조 데이터로서 상기 제1 움직임 신호 및 상기 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터(numerical descriptor)를 전자적으로 저장하는 단계;

제2 시간 윈도우 동안, 상기 움직임 센서로 상기 작업자의 움직임에 관련된 제2 움직임 신호를 측정하고, 상기 환경 센서로 제2 환경 신호를 측정하는 단계; 및

상기 제2 움직임 신호 및 상기 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 상기 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자 - 상기 손상 표시자는 안전 제한이 미준수됨을 나타냄 - 를 식별하는 단계를 포함하고,

상기 제1 시간 윈도우는 상기 작업자에 의해 수행되는 훈련 활동 동안 발생하는, 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

위치 정보를 수집하는 단계 및 상기 위치 정보를 추가 인자로서 사용하여 상기 손상 표시자를 식별하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 손상 표시자는 정신적 손상, 시각적 손상 및 신체적 손상 중 적어도 하나를 나타내는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 환경 센서는 온도계, 습도계, 음량 측정기(sound meter), 미립자 물질 샘플러, 및 공기질 측정기 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 환경 신호는 온도, 공기질, 습도, 음량 레벨 및 미립자 레벨 중 적어도 하나를 측정하는, 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

손상은 신체적 부상, 전정 혼란(vestibular confusion), 주의산만(distracton) 및 금지 약물(prohibited substance) 남용 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 움직임 센서는 가속도계, 자이로스코프, 압전 진동 센서, 지리적 위치측정 센서 및 자기 스위치 중 적어도 하나인, 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 움직임 센서는 상기 작업자에게 부착되는, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

손상 표시자가 검출될 때, 로컬 경보 및 원격 경보 중 적어도 하나가 트리거(trigger)되는, 방법.

청구항 11

손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스로서,

작업자에게 부착되거나 작업자가 휴대하도록 구성된 하우징;

환경 센서; 및

프로세서 및 움직임 센서를 포함하며, 상기 하우징 내에 배치된 프로세싱 유닛

을 포함하고,

제1 시간 윈도우 동안, 상기 움직임 센서는 작업장에 위치한 상기 작업자의 움직임에 관련된 제1 움직임 신호를 측정하고, 상기 작업장 내에서 상기 움직임 센서로부터 원격에 위치하는 상기 환경 센서는 제1 환경 신호를 측정하고,

상기 프로세서는 상기 작업자에 대한 참조 데이터로서 상기 제1 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터 및 상기 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 저장하고,

제2 시간 윈도우 동안, 상기 움직임 센서는 상기 작업자의 움직임에 관련된 제2 움직임 신호를 측정하고, 상기 환경 센서는 제2 환경 신호를 측정하고,

상기 프로세서는 상기 제2 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터 및 상기 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 상기 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자 - 상기 손상 표시자는 안전 제한이 미준수됨을 나타냄 - 를 식별하고,

상기 제1 시간 윈도우는 상기 작업자에 의해 수행되는 훈련 활동 동안 발생하는, 디바이스.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 하우징은 안전 의복(safety garment), 하니스(harness), 머리-착용 피스(head-worn piece), 상기 작업자의 사지(limb)에 부착되는 디바이스 또는 상기 작업자에 의해 사용되는 디바이스 중 하나인, 디바이스.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 디바이스는 위치 모듈을 추가로 포함하고, 상기 프로세서는 적어도 상기 움직임 센서로부터의 신호 및 상기 위치 모듈로부터의 데이터 둘 모두를 이용하여 상기 작업자의 위치를 추정하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 작업자의 위치를 제2 인자로서 이용하여 손상 표시자를 식별하도록 더 구성되는, 디바이스.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 손상 표시자는 정신적 손상, 시각적 손상 및 신체적 손상 중 적어도 하나를 나타내는, 디바이스.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 움직임 인식하거나 분류하는 분야에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 움직임 센서로부터의 데이터와 환경 센서로부터의 데이터 둘 모두를 이용하여 손상 표시자(impairment indicator)를 식별하는 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 인지적, 신체적, 정신적, 감각적, 정서적 또는 발달 손상의 검출은 건강 관리, 법 집행 또는 다른 응용에서 매우 중요하다. 검출 기술은 개별 손상(예컨대, 신체적인 손상) 또는 손상들의 임의의 조합(예컨대, 인지적이고 감각적인 손상)에 대해 특정적일 수 있다. 예를 들어, 작업자, 가석방 중인 사람에 의해, 또는 다른 상황에서 의 알코올 또는 규제 약물(controlled substance) 사용 또는 남용을 검출하는 것은 안전 및 다양한 제한사항 준수를 위해 중요하다. 부상과 같은 신체적 손상을 검출하는 것은, 자신의 직무를 수행하기에 충분한 신체적 능력이 필요한 작업자에게 중요하다. 정신적 손상 검출은 치매 및/또는 알츠하이머병(Alzheimer's disease)과 같은 정신 쇠약 질환이 조기에 발생한 환자를 잠재적으로 진단하는 데 중요하다. 피곤함, 주의산만(distraction) 및 전정 혼란(vestibular confusion)과 같은 다른 손상을 검출하는 것은 안전 및 준수 목적을 위해 중요한 역할을 한다. 침습 없이 손상의 존재를 효과적으로 모니터링하기 위한 개선된 방법이 환영받을 것이다.

선행 기술의 일 예는 국제특허공보 WO 2013/136251에서 찾아볼 수 있다.

발명의 내용

[0003] 본 발명은 움직임 센서 및 환경 센서 둘 모두로부터의 데이터를 이용하여 손상 표시자를 검출하는 새로운 방법을 제공한다. 본 발명은 다수의 입력을 이용하여 손상 표시자의 비침투적 연속 검출을 제공한다. 손상 표시자의 검출 시에, 사람은 추가 검사 활동을 수행하는 것이 필요하여, 그에 따라 약물 또는 알코올 스크리닝(screening)과 같은 일정 유형의 손상 검사에 대한 전체적인 필요성 및 비용을 감소시킬 수 있다. 손상 검출은 또한 잠재적인 안전 상황을 사전에 식별하고 경감시키는 데 유용하다. 사람이 손상될 때의 식별 및 통보는, 그렇지 않았다면 발생했을 수 있는 부상 또는 사고의 양을 줄일 수 있다. 추가로, 질병을 식별하기 위해 손상 검출을 이용하는 것은 보다 효율적인 치료로 이어질 수 있다. 움직임 센서와 조합한 환경 센서의 사용은, 환경 조건의 범위에 따른 움직임 파라미터에 기초하여 디바이스를 교정함으로써 손상 검출을 개선시키는데, 이는 손상 검출 시 거짓 양성을 제거한다.

[0004] 일 태양에서, 본 발명은 손상 표시자를 모니터링하기 위한 방법을 포함한다. 본 방법은, 제1 시간 윈도우 동안, 사람과 연관된 움직임 센서로 사람의 움직임에 관련된 제1 움직임 신호를 측정하고, 환경 센서로 제1 환경 신호를 측정하는 단계를 포함한다. 본 방법은, 사람에 대한 참조 데이터로서 제1 움직임 신호 및 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터(numerical descriptor)를 전자적으로 저장하는 단계를 추가로 포함한다. 본 방법은, 제2 시간 윈도우 동안, 움직임 센서로 사람의 움직임에 관련된 제2 움직임 신호를 측정하고, 환경 센서로 제2 환경 신호를 측정하는 단계 및 제2 움직임 신호 및 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별하는 단계를 추가로 포함한다.

[0005] 일부 실시 형태에서, 제1 시간 윈도우는 사람에 의해 수행되는 훈련 활동 동안 발생한다.

[0006] 일부 실시 형태에서, 방법은 위치 정보를 수집하는 단계 및 위치 정보를 추가 인자로서 사용하여 손상 표시자를 식별하는 단계를 추가로 포함한다.

[0007] 일부 실시 형태에서, 손상 표시자는 정신적 손상, 시각적 손상 및 신체적 손상 중 적어도 하나를 나타낸다.

[0008] 일부 실시 형태에서, 환경 센서는 온도계, 습도계, 음량 측정기(sound meter), 미립자 물질 샘플러, 및 공기질 측정기 중 적어도 하나를 포함한다.

[0009] 일부 실시 형태에서, 환경 신호는 온도, 공기질, 습도, 음량 레벨 및 미립자 레벨 중 적어도 하나를 측정한다.

[0010] 일부 실시 형태에서, 손상은 신체적 부상, 전정 혼란, 주의산만 및 금지 약물(prohibited substance) 남용 중 적어도 하나를 포함한다.

[0011] 일부 실시 형태에서, 움직임 센서는 가속도계, 자이로스코프, 압전 진동 센서, 지리적 위치측정 센서 및 자기 스위치 중 적어도 하나이다.

- [0012] 일부 실시 형태에서, 움직임 센서는 사람에게 부착된다.
- [0013] 일부 실시 형태에서, 손상 표시자가 검출될 때, 로컬 경보 및 원격 경보 중 적어도 하나가 트리거된다.
- [0014] 다른 태양에서, 본 발명은 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스를 포함한다. 디바이스는, 사람에게 부착되거나 사람이 휴대하도록 구성된 하우징, 환경 센서 및 프로세서 및 움직임 센서를 포함하며 하우징 내에 배치된 프로세싱 유닛을 포함한다. 제1 시간 윈도우 동안, 움직임 센서는 사람의 움직임에 관련된 제1 움직임 신호를 측정하고, 환경 센서는 제1 환경 신호를 측정한다. 프로세서는 사람에 대한 참조 데이터로서 제1 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터 및 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 저장한다. 제2 시간 윈도우 동안, 움직임 센서는 사람의 움직임에 관련된 제2 움직임 신호를 측정하고, 환경 센서는 제2 환경 신호를 측정한다. 프로세서는 제2 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터 및 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별한다.
- [0015] 일부 실시 형태에서, 하우징은 안전 의복(safety garment), 하니스(harness), 머리-착용 피스(head-worn piece), 사람의 사지(limb)에 부착되는 디바이스 또는 사람에 의해 사용되는 디바이스 중 하나이다.
- [0016] 일부 실시 형태에서, 디바이스는 위치 모듈을 추가로 포함하고, 프로세서는 적어도 움직임 센서로부터의 신호 및 위치 모듈로부터의 데이터 둘 모두를 이용하여 사람의 위치를 추정하도록 구성된다.
- [0017] 일부 실시 형태에서, 디바이스는 사람의 위치를 제2 인자로서 추가로 이용하여 손상 표시자를 식별한다.
- [0018] 일부 실시 형태에서, 손상 표시자는 정신적 손상, 시각적 손상 및 신체적 손상 중 적어도 하나를 나타낸다.
- [0019] 일부 실시 형태에서, 움직임 센서는 가속도계, 자이로스코프, 압전 진동 센서, 지리적 위치측정 센서 및 자기 스위치 중 적어도 하나이다.
- [0020] 일부 실시 형태에서, 디바이스는 하나 초과와 움직임 센서를 포함한다.
- [0021] 일부 실시 형태에서, 제1 시간 윈도우 동안 사람의 움직임은 걷기이다.
- [0022] 일부 실시 형태에서, 손상 표시자가 검출될 때, 로컬 경보 및 원격 경보 중 적어도 하나가 트리거된다.
- [0023] 일부 실시 형태에서, 환경 센서는 온도계, 습도계, 음량 측정기, 미립자 물질 샘플러, 및 공기질 측정기 중 적어도 하나이다.
- [0024] 일부 실시 형태에서, 환경 신호는 온도, 습도, 공기질, 음량 레벨 및 미립자 레벨 중 적어도 하나이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 하기의 도면은 본 발명의 예시를 제공한다. 이들은 본 발명을 추가로 기술하고 명확하게 하지만, 본 발명의 범주를 제한하지 않도록 의도된다.
 - 도 1은 사람에게 부착된 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스의 예이다.
 - 도 2a 및 도 2b는 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스에 대한 하우징의 예이다.
 - 도 3은 손상 표시자를 모니터링하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
 - 도 4는 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스의 블록도이다.
 동일한 도면 부호는 일반적으로 동일한 구성요소를 언급하는 데 사용된다. 도면은 축척대로 되어 있지 않으며 예시 목적만을 위한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 도 1은 사람의 발목(12)에 부착된 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스(10)의 예이다. 디바이스(10)는 스트랩(strap)(14)을 이용하여 사람의 발목(12) 또는 다른 사지에 부착된다. 디바이스(10)에 대한 하우징(16)은 프로세서, 움직임 센서, 및 환경 센서를 포함하는 프로세싱 유닛(17), 및 외부 디바이스와 무선으로 통신하기 위한 통신 유닛(18)과 같은 다양한 구성요소를 포함하거나 내포한다. 일부 실시 형태에서, 환경 센서는 디바이스(10)와 통신 상태에 있는 별개의 디바이스 내에 있을 수 있다. 프로세싱 유닛은 또한 디바이스(10)의 사용자의 위치를 결정하기 위한 위치 유닛을 포함할 수 있다. 프로세싱 유닛(17) 내의 프로세서는 또한, 움직임

센서로부터 수신되는 데이터, 수치 디스크립터, 참조 데이터, 및 손상 표시자를 식별하기 위한 다른 필요한 정보를 저장하기 위한 메모리를 포함할 수 있다. 움직임 센서는 가속도계, 자이로스코프, 압전 진동 센서, 지리적 위치측정 센서 및 자기 스위치를 포함하는, 다양한 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 환경 센서는 온도계, 습도계, 음량 측정기, 미립자 물질 샘플러, 및 공기질 측정기를 포함한 다양한 센서들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0027] 움직임 센서는 제1 시간 윈도우 동안 사람의 움직임에 관련된 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 움직임 센서는 데이터를 다양한 레이트(rate)로 수집할 수 있는데, 예를 들어, 그 레이트는 1 Hz 내지 60 Hz의 범위에 있을 수 있다. 그 레이트는, 예를 들어, 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 30 Hz, 40 Hz, 50 Hz 또는 60 Hz 이상일 수 있다. 시간 윈도우의 길이는 임의의 원하는 범위일 수 있다. 예를 들어, 시간 윈도우는 2초 내지 10초의 범위에 있을 수 있다. 시간 윈도우는, 예를 들어, 2초, 5초, 6초, 10초, 또는 그 초과 또는 미만일 수 있다. 디바이스에서의 움직임 센서에 의해 취해지는 샘플의 개수는 시간 윈도우의 길이 및 샘플링 레이트에 기초하여 달라진다. 샘플의 개수는, 예를 들어, 8 내지 1024개 샘플의 범위에 있을 수 있다. 이어서, 프로세서는 사람에 대한 참조 데이터로서 제1 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 전자적으로 저장할 수 있다. 수치 디스크립터는 전압, 전류, 전력, 또는 에너지 측정치와 같은 스칼라(scalar)로서 표현될 수 있다.

[0028] 환경 센서는 제1 시간 윈도우 동안 사람의 환경 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 환경 신호는, 예를 들어, 온도, 공기질, 습도, 음량 레벨 및 미립자 레벨일 수 있다. 환경 센서는 각각의 센서에 대해 적절한 바와 같은 다양한 레이트로 데이터를 수집할 수 있다. 예를 들어, 온도 센서는 몇 분당 1번 초과로 판독값을 취할 필요가 없을 수 있지만 음량 측정기는 초당 여러 번 데이터를 판독할 필요가 있을 수 있다. 센서 데이터 수집의 빈도는 응용에 따라 특정된다. 환경 센서는 움직임 센서와 동일한 레이트로 또는 상이한 레이트로 데이터를 수집할 수 있다. 환경 센서는, 움직임 센서가 데이터를 수집하고 있는 시간 윈도우와 동일한 시간 윈도우 동안, 또는 움직임 센서 데이터 수집과는 시간 또는 길이가 상이한 시간 윈도우 동안 데이터를 수집할 수 있다. 이어서, 프로세서는 참조 데이터로서의 제1 움직임 신호로부터 유도된 수치 디스크립터와 함께, 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 전자적으로 저장할 수 있다.

[0029] 이어서, 움직임 센서는 제2 시간 윈도우 동안 사람의 움직임에 관련된 제2 신호를 측정할 수 있다. 이어서, 환경 센서는 사람에 관련된 제2 신호를 측정할 수 있다. 이어서, 프로세서는 제2 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터 및 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별할 수 있다.

[0030] 일 구성에서, 제1 시간 윈도우는 사람에 의해 수행되는 훈련 활동 동안 발생한다. 일부 실시 형태에서, 훈련 활동은, 사람이 베이스라인(baseline) 성능 데이터를 확립하기 위해 일련의 규정된 또는 미리결정된 움직임을 완료하는 것을 포함할 수 있지만, 이로 제한되지 않는다. 다른 구성에서, 제1 시간 윈도우는 사람에 의한 디바이스(10)를 정상 사용하는 동안이다.

[0031] 디바이스(10)는 또한, 디바이스가, 예를 들어, 본 명세서에 참고로 포함된, 레이즈먼(Reisman) 등에 허여된 미국 특허 제6,853,304호에 논의된 바와 같이 GPS 또는 GLONASS(Global Navigation Satellite System)를 이용하여 위성 신호를 수신하고 위치를 결정하는 것을 가능하게 하는 위치 유닛과 같은 다른 구성요소를 포함할 수 있다. 위치 유닛은 다른 위치 기술, 예컨대 국부적 WiFi 신호를 이용한 삼각측량 또는 다른 공지된 위치 기술을 이용하여 활동 인식 디바이스(10)의 위치 및 이에 의한 디바이스를 착용한 사람의 위치를 추정할 수 있다.

[0032] 디바이스(10)가 사람의 사지에 부착될 디바이스의 하우징을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 하우징은 다양한 실시 형태일 수 있다. 예를 들어, 하우징은 또한, 안전 의복, 안전 장비, 하니스, 머리-착용 피스, 및 모바일 전화기와 같이 사람이 사용하는 핸드헬드 또는 휴대용 디바이스를 덮거나 그 내에 포함되는 물품일 수 있다.

[0033] 디바이스(10)에 대한 하우징이, 서로에 대해 매우 가깝게 위치한 움직임 센서, 환경 센서, 프로세서 및 다른 디바이스 구성요소를 보여주지만, 다른 하우징 구성에서는, 환경 센서, 움직임 센서, 또는 다수의 환경 또는 움직임 센서가 하우징 내의 다수의 위치에 위치되고, 프로세서 및 통신 유닛으로부터 멀리 떨어져 위치되는 것을 포함하여, 다른 구성요소로부터 멀리 떨어져 위치될 수 있다. 이러한 구성에서, 움직임 센서 및 환경 센서는 여전히 유선 또는 무선 통신 접속부를 통하여 다른 구성요소와 통신할 수 있다. 일부 구성에서, 환경 센서는 디바이스(10)로부터 원격으로 위치될 수 있고, 디바이스(10)와 통신 상태에 있을 수 있다. 일부 구성에서, 작업장과 같은 특정 환경은 다수의 환경 센서를 가질 수 있고, 디바이스(10)는 하나 초과의 센서와 통신 상태에 있을 수 있고, 디바이스(10)에 대해 가장 가까운 센서와 통신하도록 선택할 수 있다.

- [0034] 도 2a 및 도 2b는 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스에 대한 하우징의 예이다. 도 2a는 고시인성 안전 조끼(22)를 도시한다. 조끼(22)는 건설, 광업, 도로 작업을 비롯한, 많은 업무 및 작업을 위한, 그리고 다른 분야 및 상황에서의 개인 보호 장비(PPE)의 전형적인 구성요소이다. 조끼(22)는, 착용자가, 예를 들어, 다른 작업자, 다가오는 차량 및 장비의 운전자가 쉽게 관찰할 수 있도록 하는 것을 보장한다. 조끼(22)는 또한 손상 표시자를 검출하기 위한 디바이스에 대한 하우징일 수 있다. 움직임 센서는 조끼 내의 다양한 위치에, 예를 들어, 위치(24a, 24b, 24c, 24d)에 매설될 수 있다. 다양한 위치는 움직임 데이터의 증가된 신뢰도를 허용한다. 환경 센서(21a, 21b, 21c)가 또한 조끼(22) 내에 매설되거나 달리 사용자에게 의해 착용될 수 있다. 일부 구성에서, 환경 센서들은, 그들이 환경 센서와 연관된 사용자로부터 간섭을 받지 않고서 사용자가 작업 중이거나 존재하는 환경의 주위 공기 또는 다른 특징의 조건을 검출하는 장소에 위치될 수 있다. 조끼(22)는 손상 모니터링 디바이스의 다른 구성요소를 휴대하기 위한 포켓 또는 다른 보유 메커니즘을 포함하도록 설계될 수 있다. 포켓(23)은, 단일 유닛(25) 내에 봉입될 수 있는 프로세서, 통신 유닛, 배터리 및 다른 구성요소와 같은 구성요소에 대한 예시적인 액세스가능한 봉입체를 제공한다. 유닛(25)은, 조끼(22) 내에 매설되거나 봉입된 유선 접속부를 통하여, 또는 무선 접속부를 통하여, 위치(22a 내지 22d)에 있는 움직임 센서 및 위치(21a 내지 21c)에 있는 환경 센서와 통신할 수 있다.
- [0035] 도 2b는 귀 보호부도 또한 포함하는 안전모(26)를 도시한다. 안전모(26)는 건설, 광업, 도로 작업을 비롯한, 많은 업무 및 작업을 위해, 다른 분야 및 상황도 마찬가지로, 착용될 수 있는 PPE의 중요한 피스이다. 안전모(26)는 청력 보호 머프(muff)(27a, 27b)를 포함한다. 일부 경우에, 머프(27a, 27b)는 소음 제거 능력 및/또는 스피커 또는 다른 통신-관련 구성요소를 포함할 수 있다. 안전모(26)는 손상 모니터링 디바이스에 대한 하우징일 수 있다. 예를 들어, 움직임 센서는 증가된 움직임 데이터 신뢰도를 허용하기 위해 안전모(26) 전체에 걸쳐 다양한 위치(28a, 28b, 28c)에 위치될 수 있다. 환경 센서는 안전모(26) 전체에 걸친 다양한 위치에, 예컨대, 위치(21d, 21e, 21f)에 위치될 수 있다.
- [0036] 안전모(26)는, 단일 유닛(29) 내에 봉입될 수 있는 프로세서, 통신 유닛, 배터리 및 다른 구성요소와 같은 구성요소를 포함하는 유닛(29)을 가질 수 있다. 유닛(29)은 유선 또는 무선 접속부를 통하여 움직임 센서와 통신 상태에 있을 수 있다. 일부 경우에, 유닛(29)은 안전모(26)의 구조물 내에 통합되어 있고, (도 2b에 예시된 바와 같은) 다른 경우에, 그것은 안전모(26)로부터 물리적으로 분리된 구조물 내에 있을 수 있고, 유선 또는 무선 접속부에 의해 안전모(26) 내에 매설된 움직임 센서에 접속될 수 있다.
- [0037] 도 3은 손상 표시자를 모니터링하는 방법을 나타내는 흐름도이다. 본 방법은, 단계(31)에서, 사람에게 부착된 움직임 센서로, 제1 시간 윈도우 동안 사람의 움직임에 관련된 제1 신호를 측정하고, 제1 시간 윈도우 동안 사람과 연관된 환경 센서로 환경 신호를 측정하는 것을 포함한다. 제1 움직임 신호 및 제1 환경 신호는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 신호는 스칼라 전압으로서 측정되는 용량성 가속도계의 출력일 수 있다. 신호는 또한 스칼라 전류 또는 전압으로서 측정되는 압전 가속도계의 출력일 수 있다. 시간 윈도우는 제1 신호를 측정하는 동안인 임의의 주어진 시간일 수 있다. 전술된 바와 같이, 시간 윈도우는 2초 내지 10초의 범위에 있을 수 있고, 더 짧거나 더 긴 그러한 숫자들 사이에 있을 수 있다. 일부 경우에, 움직임 센서는 다수의 시간 윈도우에 걸쳐 제1 신호를 측정하여 샘플 크기를 증가시킬 수 있는데, 이는 측정의 정확도를 증가시킨다. 다른 경우에, 동일한 시간 윈도우에 걸쳐 다수의 센서가 각각 사람의 움직임에 관련된 신호를 측정할 수 있거나 또는 다수의 센서가 각각 환경 신호에 관련된 신호를 측정할 수 있다. 복수의 데이터 세트는 측정의 신뢰도를 증가시킬 수 있다.
- [0038] 일부 경우에, 제1 시간 윈도우는 사람에게 의해 수행되는 훈련 활동 동안 발생한다. 디바이스가 특별한 훈련 모드에 놓여 있는 동안 일련의 규정된 모션(motion)을 통하여 훈련 활동이 완료될 수 있다. 훈련은 인가된 트레이너(예컨대, 보호관찰관 또는 안전 관리자)에 의해 수행될 수 있고, 트레이너는 디바이스를 착용한 사람에게, 훈련 기간 동안 수행하는 움직임의 유형을 그들에게 지시하는 비디오를 보여줄 수 있다. 훈련 기간이 끝난 후에, 트레이너는 디바이스를 정상 모니터링 모드로 복귀시킨다.
- [0039] 다른 경우에, 제1 시간 윈도우 동안 사람의 움직임은 손상 표시자 디바이스의 그의 초기 사용 동안 발생한다. 이러한 경우에, 디바이스는 사람의 움직임을 검출하여 사용자 정의된 움직임과 연관된 신호를 캡처하기 시작한다. 디바이스는 또한 그 기간 동안 환경 신호를 검출하여, 전형적인 환경에서의 전형적인 움직임이 어떻게 보이는지를 학습한다. 이어서, 새롭게 측정된 신호를 유사한 환경에서 이전에 검출된 신호와 비교할 때 디바이스는 비정상성을 검출할 수 있다. 일부 경우에, 제1 시간 윈도우 동안 사람의 움직임은 걷기이고, 다른 경우에, 움직임은 다른 지정된 움직임일 수 있다.

- [0040] 단계(32)에서, 프로세서는 사람에게 대한 참조 데이터로서 제1 움직임 신호 및 제1 환경 신호 각각으로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 저장한다. 일부 구성에서, 프로세서는 제1 움직임 신호와 제1 환경 신호를 조합하여 조합된 신호에 대한 단일 수치 디스크립터를 생성할 수 있다. 수치 디스크립터는 움직임 센서에 의해 또는 환경 센서에 의해 측정된 신호로부터 샘플링되는 데이터에 기초하여 산출된 숫자이다. 움직임 신호 및 환경 신호 각각에 대한 수치 디스크립터는 단일 측정된 신호 또는 다수의 측정된 신호에 기초할 수 있다. 예를 들어, 움직임 센서가 3개의 축을 따른 관성 움직임을 검출할 때, 수치 디스크립터는 하나의 축, 2개의 축들의 임의의 조합, 3개의 축 각각을 수반하는 산출 또는 이들의 임의의 조합과 연관된 데이터에 기초하여 계산될 수 있다. 수치 디스크립터는 측정 신호(들)에 관련된 각각의 데이터 포인트에 대해 결정될 수 있거나, 또는 측정 신호로부터의 데이터보다 더 낮은 샘플링 레이트에 기초할 수 있다. 일부 경우에, 2개 이상의 수치 디스크립터가 각각의 시간 윈도우와 연관될 수 있다.
- [0041] 수치 디스크립터는, 사람에게 대한 특정 유형의 움직임에 대한 베이스라인을 형성하는, 참조 데이터로서 저장될 수 있다. 예를 들어, 제1 시간 윈도우 동안 사람에게 의해 수행되는 활동이 걷기일 때, 적어도 제1 시간 윈도우 동안 그의 활동에 대한 수치 디스크립터는 미래의 수집되는 데이터와 비교되어 그러한 미래의 시간에 사람의 손상의 징후를 식별한다.
- [0042] 단계(33)에서, 움직임 센서는 제2 시간 윈도우 동안 사람의 움직임에 관련된 제2 신호를 측정하고, 환경 센서는 환경 신호에 관련된 제2 신호를 측정한다. 제2 시간 윈도우는 제1 시간 윈도우에 시간적으로 인접해 있을 수 있거나, 또는 시간 상 나중에 있을 수 있다. 일부 경우에, 움직임 센서 및 환경 센서는 다수의 시간 윈도우에 걸쳐 제2 신호를 측정하여 샘플 크기를 증가시켜, 참조 데이터와의 비교를 위한 더 넓은 샘플 세트를 제공할 수 있다. 다른 경우에, 다수의 센서가 각각 동일한 시간 윈도우에 걸쳐 사람의 움직임에 관련된 신호를 측정할 수 있다. 복수의 데이터 세트는 측정의 신뢰도를 증가시킬 수 있다.
- [0043] 단계(34)에서, 프로세서는 제2 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터 및 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 인자로서의 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별한다. 일부 실시 형태에서, 움직임 신호와 환경 신호가 조합되어, 조합된 신호로부터 단일 수치 디스크립터를 유도하고 이어서 참조 데이터와 비교하도록 할 수 있다. 수치 디스크립터와 참조 데이터 사이에 (허용오차 내의) 정렬이 있다면, 프로세서는 정상 거동을 식별한다. 정렬은 간단한 임계화 공정에 의해 결정될 수 있고, 또한 다차원 분류 알고리즘을 이용함으로써 결정될 수 있는데, 이 경우에 다수의 수치 디스크립터가 요구될 것이다. 단계(35)에서, 프로세서는 허용오차 내에 2개의 신호들 사이의 매칭이 존재하는지 여부를 판정한다. 참조 데이터와 제2 신호 사이에 충분한 차이가 있고 단계(35)의 "아니오" 경로에 정의된 바와 같이 매칭이 발생하지 않으면, 프로세서는 단계(36)에서 나타낸 바와 같이 손상 표시자를 식별한다. 손상 표시자의 검출의 파라미터는 응용에 기초하여 조정될 수 있다. 또한, 손상의 정확한 식별이 임계적인 경우 또는 잘못 식별된 손상에 높은 비용이 발생하는 경우 허용오차가 더 엄격해질 수 있다. 손상 표시자는 정신적 손상, 시각적 손상 및 신체적 손상 중 적어도 하나를 나타낸다. 이러한 유형의 손상은 특정 손상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 정신적 손상은 적어도 주의산만을 포함한다. 시각적 손상은 적어도 금지 약물 남용을 포함한다. 그리고, 신체적 손상은 적어도 신체적 부상 및 전정 혼란을 포함한다.
- [0044] 단계(35)의 "예" 경로에 식별된 바와 같이 2개의 신호들 사이에 매칭이 존재하거나 또는 단계(36)에서 정의된 바와 같이 어떠한 손상 표시자도 식별되지 않으면, 디바이스는 단계(33)로 복귀함으로써 움직임을 계속해서 측정한다. 손상 표시자가 검출되면, 디바이스는 그 결과를 저장하고, 일부 경우에는, 로컬 경보 및 원격 경보 중 적어도 하나가 트리거된다. 이어서, 디바이스는 단계(33)에 도시된 바와 같이 움직임을 계속해서 측정한다.
- [0045] 도 4는 손상 표시자를 모니터링하기 위한 디바이스(40)의 블록도이다. 디바이스는 프로세서(43), 움직임 센서(44) 및 환경 센서(49)를 포함한다. 프로세서(43)는 정보를 처리하거나 다양한 다른 전자 구성요소를 제어하는 데 흔히 사용되는 임의의 유형의 프로세서 또는 마이크로프로세서일 수 있다. 프로세서(43)는 움직임 센서(44)와 상호작용하여, 움직임 센서(44)로부터의 데이터, 예컨대 손상 모니터링 디바이스(40)를 착용한 사람의 움직임에 관련된 신호를 수신한다. 움직임 센서(44)는 프로세서(43)에 의해 정의된 바와 같은 시간 윈도우 동안 그러한 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 프로세서(43)는 환경 센서(49)와 상호작용하여, 환경 센서(49)로부터의 데이터를 수신한다. 예컨대, 손상 모니터링 디바이스(40)를 착용한 사람의 환경 신호에 관련된 신호이다. 환경 센서(49)는 프로세서(43)에 의해 정의된 바와 같은 시간 윈도우 동안 그러한 신호를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0046] 움직임 센서(44)는 가속도계, 자이로스코프, 압전 진동 센서, 지리적 위치측정 센서 및 자기 스위치 중 적어도

하나일 수 있다. 움직임 센서(44)는 하나 초과 움직임 센서를 포함할 수 있다. 움직임 센서(44)는 제1 시간 윈도우 동안 손상 모니터링 디바이스(40)를 착용한 사람의 움직임에 관련된 제1 신호를 측정한다. 프로세서(43)는 사람에 대한 참조 데이터로서 제1 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 저장한다. 일부 실시 형태에서, 프로세서(43)는, 걷기, 달리기 또는 자전거 타기와 같은, 할당된 활동 라벨과 함께 참조 데이터를 저장할 수 있다.

[0047] 환경 센서(49)는 심전도검사 센서, 뇌파검사 센서, 근전도검사 센서, 전기 피부 반응 센서, 맥박 산소측정기 센서, 압력 변환기 센서, 광 저항기 센서, 및 서미스터 센서 중 적어도 하나일 수 있다. 환경 센서(49)는 하나 초과 환경 센서를 포함할 수 있다. 환경 센서(49)는 제1 시간 윈도우 동안 손상 모니터링 디바이스(40)를 착용한 사람의 환경 신호에 관련된 제1 신호를 측정한다. 프로세서(43)는 사람에 대한 참조 데이터로서 제1 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 저장한다.

[0048] 예시적인 시간 윈도우가 2초 내지 10초의 범위에 있을 수 있고, 제한이 아닌 예로서, 8 내지 1024개 샘플의 범위로 다수의 샘플을 포함할 수 있다. 환경 센서(49) 및 움직임 센서(44) 각각은 또한, 사람이 자고 있거나 또는 어떤 다른 앉아서 하는 장기적인 활동을 하고 있을 때, 샘플링이 때때로 더 긴 기간에 걸쳐, 예를 들어, 5분마다 발생하는 매우 낮은 전력 모드에서 작동하도록 구성될 수 있다. 일반적으로, 움직임 센서(44) 또는 환경 센서(49)에 의한 데이터 수집은 빈도에 있어서 0.2 Hz 내지 50 Hz의 범위에 있을 수 있지만, 앞서 정의된 범위로 제한되지 않는다. 데이터 수집 빈도는 검출 중인 활동의 유형에 좌우될 수 있다. 예를 들어, 달리기와 같은 보다 빨리 움직이는 활동은 수면과 같은 보다 느리게 움직이는 활동보다 더 높은 샘플 레이트(50 Hz에 가까움)를 요구할 수 있다. 시간 윈도우의 크기는 또한 데이터 수집 레이트에 관련될 수 있다. 시간 윈도우는 신뢰할 수 있는 참조 데이터로서 저장하기 위해 수집된 데이터에 대한 충분한 샘플을 가져야 한다.

[0049] 이어서, 움직임 센서(44)는 제2 시간 윈도우 동안 사람의 움직임에 관련된 제2 신호를 측정하고, 프로세서(43)는 제2 움직임 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별한다. 비교는 대수합 또는 산술차 또는, 평균, 표준 편차 또는 분산과 같은 다른 통계적 변동을 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 제1 신호(또는 참조 데이터)는 3.3 볼트로 수치적으로 표현되는 전압일 수 있고, 제2 신호는 1.3 볼트의 전압으로 (또한 수치적으로) 기록될 수 있다. 프로세서(43)는 제1 신호와 제2 신호 사이의 절대차를 2.0 볼트로 산출할 수 있고, 그 변동이, 손상을 나타내고 경보를 트리거하는 임계치를 초과하는지 또는 그 임계치 미만인지를 판정할 수 있다.

[0050] 이어서, 환경 센서(49)는 제2 시간 윈도우 동안 사람의 움직임에 관련된 제2 신호를 측정하고, 프로세서(43)는 제2 환경 신호로부터 유도된 적어도 하나의 수치 디스크립터를 참조 데이터와 비교하여 손상 표시자를 식별한다.

[0051] 움직임 센서(44) 및 환경 센서(49)는 프로세서(43)와 동일한 물리적 유닛 내에 포함될 수 있거나 또는 유선 또는 무선 구성으로 프로세서(43)에 접속될 수 있다.

[0052] 디바이스(40)는 위치 유닛(47)을 추가로 포함할 수 있다. 위치 유닛(47)은 손상 모니터링 디바이스(40)에 대한 추정된 지리적 위치를 제공하는 임의의 디바이스일 수 있다. 위치 유닛(47)의 예는 GPS, 셀룰러 삼각측량, WiFi 삼각측량 및 GNSS와 같은 기술을 포함한다. 일부 구성에서, 프로세서(43)는 적어도 움직임 센서로부터의 신호 및 위치 유닛으로부터의 데이터 둘 모두를 이용하여 사람의 위치를 추정하도록 구성될 수 있다. 일부 구성에서, 디바이스(40)는 위치 유닛(47)에 의해 추정된 바와 같은 사람의 위치를 제2 인자로서 이용하여 손상 표시자를 식별할 수 있다.

[0053] 디바이스(40)는 또한, 디바이스(40)가 외부 디바이스(48)와 통신하도록 하기 위한 통신 유닛(46)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 손상 표시자가 검출될 때, 외부 디바이스(48)에서의 로컬 경보 또는 원격 경보가 트리거될 수 있다.

[0054] 도 4에는 도시되지 않았지만, 손상 모니터링 디바이스(40)는 비상사태 통보 구성요소(emergency notification component)를 추가로 포함할 수 있다. 비상사태 통보 구성요소는 수동으로, 예컨대 버튼 또는 스위치에 의해 트리거될 수 있다. 비상사태 통보 구성요소가 트리거될 때, 통신 유닛(46)은 정보를 외부 디바이스(48)로 송신할 수 있다. 외부 디바이스(48)는 중앙 모니터링 시스템, 비상사태 알람 시스템 또는 다른 위치일 수 있다. 송신되는 정보는 디바이스(40)의 위치, 비상사태 통보가 송신되는 시간, 및 비상사태 통보가 송신되는 이유를 포함할 수 있다.

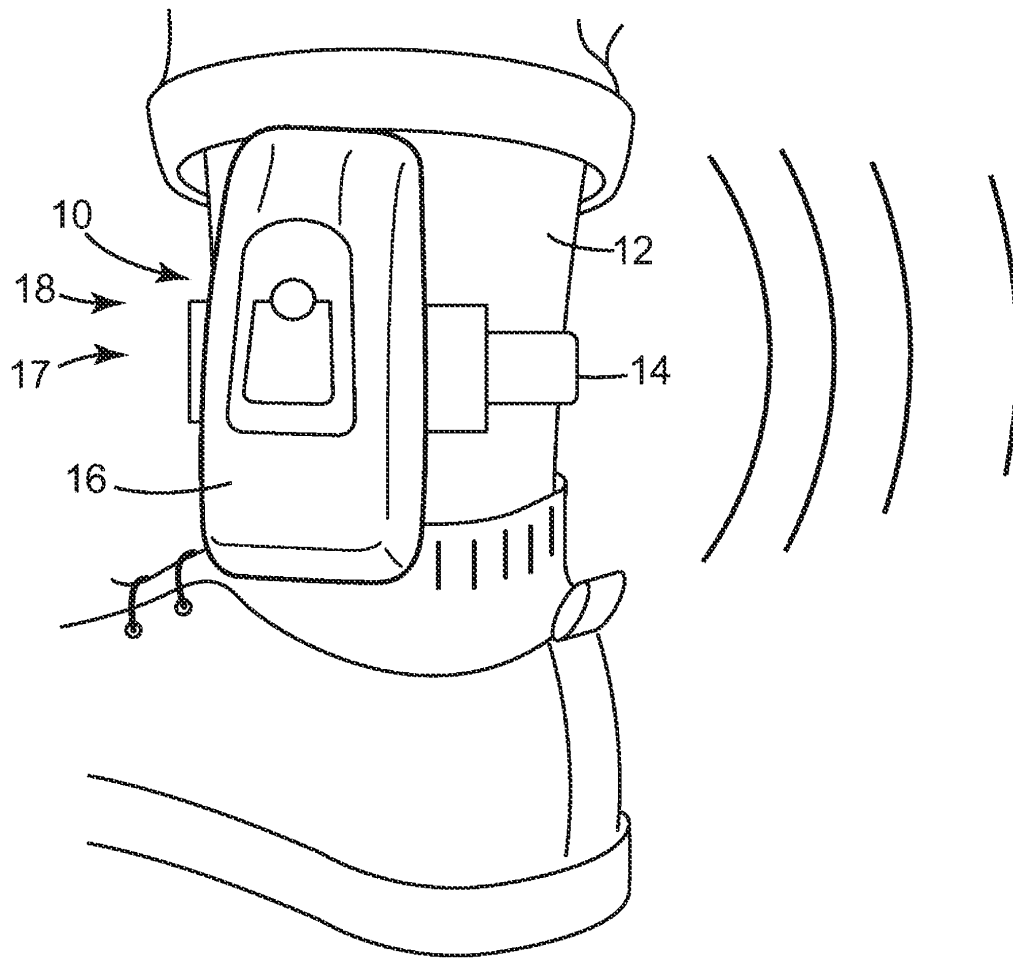
[0055] 움직임 센서(44)로부터의 신호는, 모션을 기술하는 센서로부터의 아날로그 전압 출력의 디지털 표현(예를 들어,

0 내지 1023의 숫자)이다.

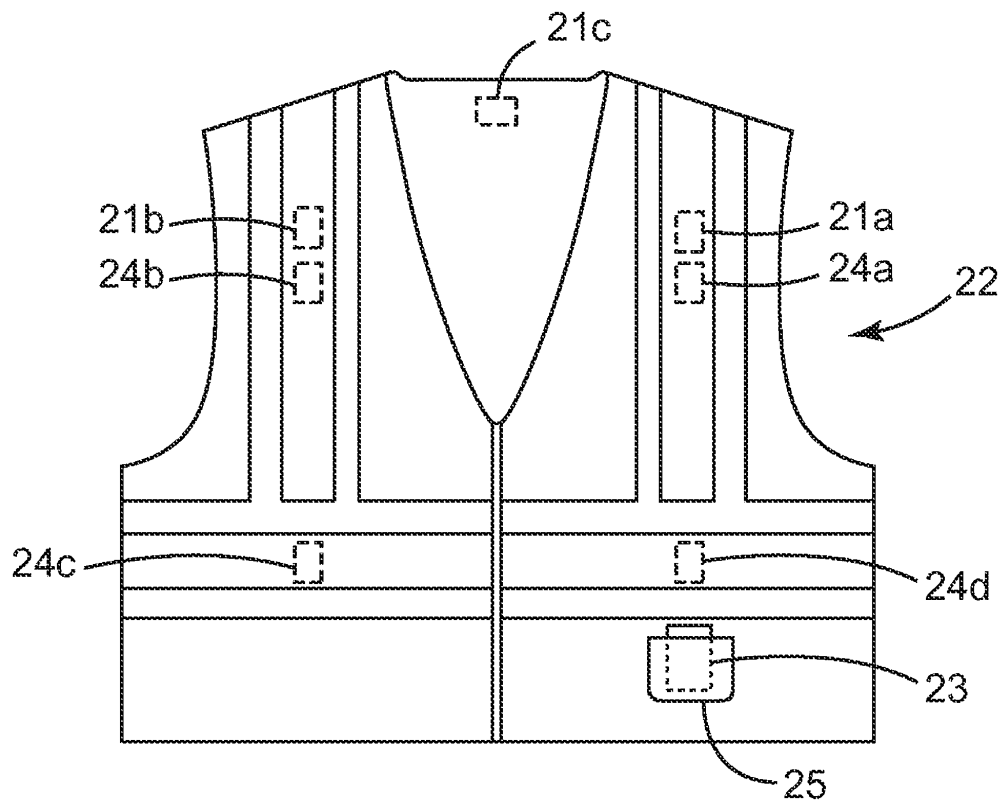
- [0056] 본 발명의 기술은 서버, 랩톱 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 핸드헬드 컴퓨터, 스마트폰 등과 같은 매우 다양한 컴퓨터 디바이스로 구현될 수 있다. 임의의 구성요소, 모듈, 또는 유닛이 기능적 태양을 강조하기 위해 기술되었고, 반드시 상이한 하드웨어 유닛에 의한 실현을 필요로 하지는 않는다. 본 명세서에서 설명된 기술은 또한 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 모듈, 유닛, 또는 구성요소로서 기술된 임의의 특징부는 일체형 로직 디바이스로 함께 구현될 수 있거나, 또는 별개이지만 상호운용적 로직 디바이스들로서 개별적으로 구현될 수 있다. 일부 경우에 있어서, 다양한 특징부가 집적 회로 칩 또는 칩셋과 같은 집적 회로 디바이스로서 구현될 수 있다. 추가로, 대부분이 고유의 기능을 수행하는 다수의 별개의 모듈이 본 설명 전반에 걸쳐서 기술되었지만, 모든 모듈의 모든 기능은 단일 모듈 내로 조합될 수 있거나 또는 심지어 추가의 모듈로 분할될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 모듈은 단지 예시적이며, 이해를 더 용이하게 하기 위해 이와 같이 기술되었다.
- [0057] 소프트웨어로 구현되는 경우, 본 기술은, 프로세서에서 실행될 때, 전술된 방법들 중 하나 이상을 수행하는 명령어를 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체에 의해 적어도 부분으로 실현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 유형의(tangible) 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있으며, 패키징 재료를 포함할 수 있는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 동기식 동적 랜덤 액세스 메모리(SDRAM)와 같은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM), 전기적 소거가능 프로그램가능 판독 전용 메모리(EEPROM), 플래시(FLASH) 메모리, 자기 또는 광학 데이터 저장 매체 등을 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 또한 하드디스크, 자기 테이프, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다목적 디스크(DVD), 블루레이(Blu-ray) 디스크, 홀로그래픽 데이터 저장 매체, 또는 다른 비휘발성 저장 디바이스와 같은 비휘발성 저장 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0058] 본 명세서에서 사용된 바와 같은 "프로세서"라는 용어는 본 명세서에서 설명된 기술의 구현에 적합한 전술한 구조물 또는 임의의 다른 구조물 중 임의의 것을 지칭할 수 있다. 또한, 일부 태양에서, 본 명세서에서 설명된 기능은 본 발명의 기술을 수행하기 위해 구성된 전용 소프트웨어 모듈 또는 하드웨어 모듈 내에 제공될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우에도, 본 기술은 소프트웨어를 실행하기 위한 프로세서, 및 소프트웨어를 저장하기 위한 메모리와 같은 하드웨어를 사용할 수 있다. 임의의 그러한 경우에 있어서, 본 명세서에서 설명된 컴퓨터는 본 명세서에서 설명된 특정 기능을 실행할 수 있는 특정 기계를 정의할 수 있다. 또한, 본 기술은 프로세서로도 간주될 수 있는 하나 이상의 회로 또는 로직 요소에서 완전히 구현될 수 있다.
- [0059] 전술된 본 발명에 대한 변형은 본 발명을 읽을 시 당업자에게 명백할 것이고, 본 발명의 범주 내에 포함되는 것으로 의도된다. 본 명세서에서 명시적으로 논의된 것에 더하여 광범위한 활동이 검출될 수 있고, 이는 본 발명의 범주 내에 있다. 추가로, 개시된 분석 단계 및 공정과 일치하는 다양한 분석 방법이 이용될 수 있다.

도면

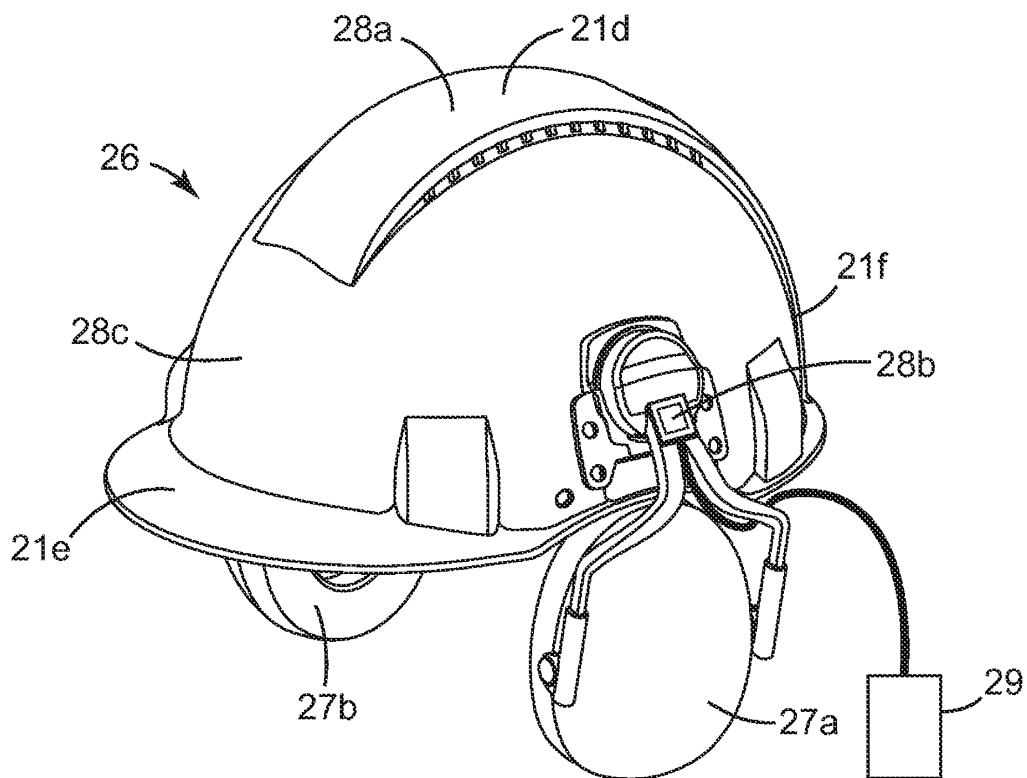
도면1



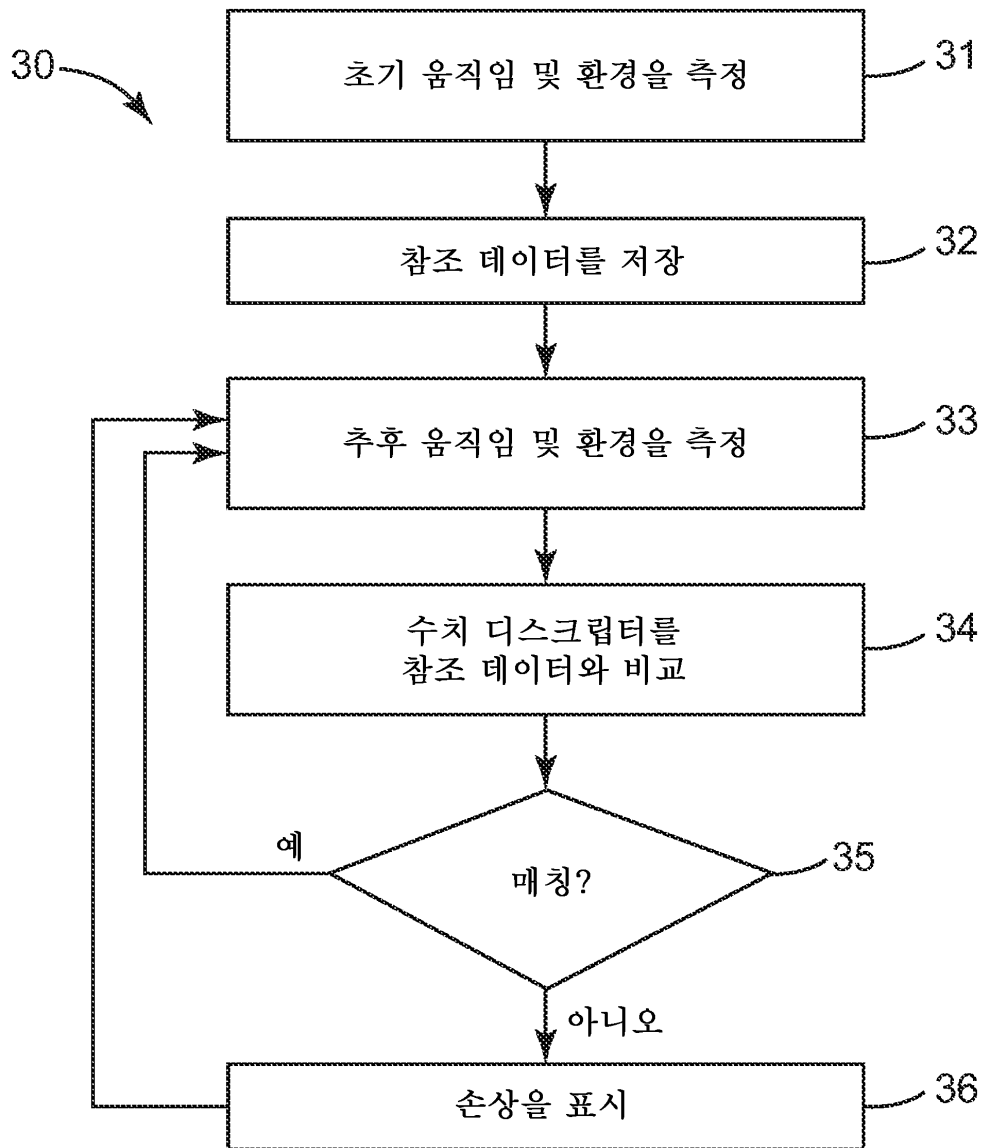
도면2a



도면2b



도면3



도면4

