



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월31일
(11) 등록번호 10-1985161
(24) 등록일자 2019년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/08 (2012.01) A61B 5/00 (2006.01)
A61B 5/01 (2006.01) A61B 5/021 (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) A61B 5/0476 (2006.01)
A61B 5/1455 (2006.01) A61B 5/16 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/08 (2013.01)
A61B 5/01 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0017669
(22) 출원일자 2019년02월15일
심사청구일자 2019년02월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140071578 A*
KR1020160060435 A*
KR1020170025606 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
화창건축사사무소 주식회사
경기도 수원시 영통구 반달로7번길 30, 306호(영
통동, 르네상스시티프라자)
(72) 발명자
이진환
경기도 용인시 기흥구 탑실로 152, 209동 2105호
(공세동, 탑실마을 대주피오레2단지)
(74) 대리인
김정훈

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 이재진

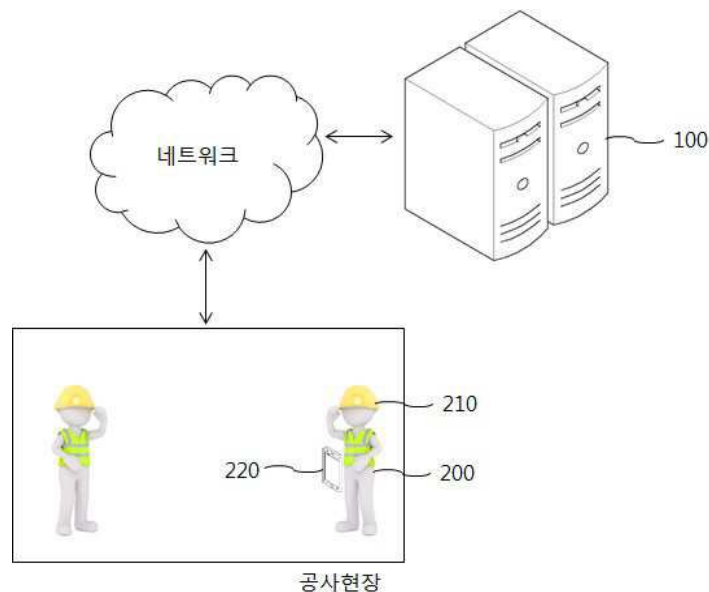
(54) 발명의 명칭 공사 현장 피해 저감을 위한 지능형 안전 관리 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 안전 관리 시스템은 공사 현장에서 노동자의 안전모에 설치되어 상기 노동자의 뇌파 데이터와 상기 노동자의 음성 데이터를 수집하는 제1 센서부; 상기 제1 센서부와 페어링되어 상기 제1 센서부로부터 상기 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터를 수신하고, 상기 노동자의 심박수, 체온, 산소 포화도,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



혈압을 포함하는 생체 데이터와 상기 노동자의 위치 정보 및 고도 정보를 수집하며, 상기 노동자의 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 전송하는 사용자 기기; 및 상기 사용자 기기로부터 상기 노동자의 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 수신하고, 상기 뇌파 데이터와 음성 데이터의 분석을 통해 상기 노동자의 감정 상태를 판별하며, 상기 생체 데이터의 분석을 통해 상기 노동자의 생체 리듬을 판별하며, 상기 판별된 감정 상태, 생체 리듬, 상기 위치 정보, 상기 고도 정보 및 상기 공사 현장의 구조 정보에 기초하여 상기 노동자의 안전 상태를 실시간으로 모니터링하는 서버를 포함하고, 상기 서버는 상기 노동자의 안전 상태가 미리 설정된 안전 기준을 벗어나는 것으로 판단되면 상기 사용자 기기로 알람 데이터를 제공하며, 상기 사용자 기기는 상기 알람 데이터에 대응하는 음성 데이터를 상기 안전모에 부착된 스피커를 통해 출력하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/021 (2013.01)

A61B 5/024 (2013.01)

A61B 5/0476 (2013.01)

A61B 5/14551 (2013.01)

A61B 5/165 (2013.01)

A61B 5/7235 (2013.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

G06Q 50/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

공사 현장에서 노동자의 안전모에 설치되어 상기 노동자의 뇌파 데이터와 상기 노동자의 음성 데이터를 수집하는 제1 센서부;

상기 제1 센서부와 페어링(pairing)되어 상기 제1 센서부로부터 상기 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터를 수신하고, 상기 노동자의 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압을 포함하는 생체 데이터와 상기 노동자의 위치 정보 및 고도 정보를 수집하며, 상기 노동자의 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 전송하는 사용자 기기;

상기 사용자 기기로부터 상기 노동자의 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 수신하고, 상기 뇌파 데이터와 음성 데이터의 분석을 통해 상기 노동자의 감정 상태를 판별하며, 상기 생체 데이터의 분석을 통해 상기 노동자의 생체 리듬을 판별하며, 상기 판별된 감정 상태, 생체 리듬, 상기 위치 정보, 상기 고도 정보 및 상기 공사 현장의 구조 정보에 기초하여 상기 노동자의 안전 상태를 실시간으로 모니터링하는 서버

를 포함하고,

상기 서버는

상기 노동자의 안전 상태가 미리 설정된 안전 기준을 벗어나는 것으로 판단되면 상기 사용자 기기로 알람 데이터를 제공하며,

상기 사용자 기기는

상기 알람 데이터에 대응하는 음성 데이터를 상기 안전모에 부착된 스피커를 통해 출력하고,

상기 사용자 기기는

상기 노동자의 이전 생체 데이터에 대한 히스토리 정보 및 상기 사용자 기기가 스마트 폰인 경우 상기 노동자의 스마트 폰 사용 빈도를 검출하여 상기 서버로 제공하며,

상기 서버는

의료 영상 저장 전송 시스템(PACS; Picture Archiving and Communication System)과의 연동을 통해 상기 의료 영상 저장 전송 시스템으로부터 상기 노동자의 의료 기록 정보를 수신하며, 상기 노동자의 위치 정보와 고도 정보 그리고 상기 공사 현장의 구조 정보에 기초하여 상기 감정 상태와 상기 생체 리듬 각각에 가중치를 부여하고, 상기 가중치가 부여된 감정 상태와 생체 리듬, 상기 히스토리 정보, 상기 스마트 폰 사용 빈도, 상기 공사 현장의 날씨 정보, 최저 기온과 최고 기온에 대한 정보, 이산화탄소 농도를 포함하는 상기 공사 현장의 주변 환경 정보 및 상기 노동자의 의료 기록 정보를 이용하여 상기 노동자의 안전 상태를 모니터링하는 지능형 안전 관리 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 공사 현장 피해 저감을 위한 지능형 안전 관리 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공사 현장

에서 일하는 근로자(또는 노동자)의 생체 신호 정보를 실시간으로 분석하여 근로자의 안전을 용이하게 관리할 수 있는 지능형 안전 관리 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 건설 현장의 대형화와 복잡화가 진행됨에 따라 건설 현장에서의 안전관리의 중요성이 증대되고 있다. 특히, 건설 현장에서 안전 관리는 공사 기간의 지연과 밀접한 관계가 있으며 그에 따른 공사금액의 증가를 결정짓는 중요한 요소 중에 하나이다.
- [0004] 그러나, 현재 건설 현장 내에서는 규정된 안전 수칙의 기준이 애매하고 기업별로 상이하여 제대로 된 안전관리가 수행되고 있지 않은 실정이다. 건설 현장에서 사고는 추락, 낙하, 부주의 등에 의한 안전사고와 근로자의 신체 변화에 의한 사고로 구분된다. 안전사고는 안전 교육과 안전 장비 착용, 안전 시설물 설치 등을 통해 예방하는 수단이 있으나 기존의 안전관리 방법들은 실질적으로 시간이 너무 오래 걸려 공정에 차질이 생길 우려가 있다.
- [0005] 그리고 근로자의 신체 변화에 의한 사고는 예측뿐만 아니라 예방을 위한 대책 마련도 쉽지 않다. 즉, 아침 현장 투입 전에만 근로자들의 혈압을 체크함으로써 현장 투입 가능 여부를 판단하기 때문에 근로자가 현장에 투입된 이후에는 신체 변화에 따른 위험을 판단할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0006] 삭제

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2014-0071578호(2014.06.12.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 실시예들은, 공사 현장에서 일하는 근로자(또는 노동자)의 생체 신호 정보를 실시간으로 분석하여 근로자의 안전을 용이하게 관리할 수 있는 지능형 안전 관리 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 안전 관리 시스템은 공사 현장에서 노동자의 안전모에 설치되어 상기 노동자의 뇌파 데이터와 상기 노동자의 음성 데이터를 수집하는 제1 센서부; 상기 제1 센서부와 페어링되어 상기 제1 센서부로부터 상기 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터를 수신하고, 상기 노동자의 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압을 포함하는 생체 데이터와 상기 노동자의 위치 정보 및 고도 정보를 수집하며, 상기 노동자의 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 전송하는 사용자 기기; 및 상기 사용자 기기로부터 상기 노동자의 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 수신하고, 상기 뇌파 데이터와 음성 데이터의 분석을 통해 상기 노동자의 감정 상태를 판별하며, 상기 생체 데이터의 분석을 통해 상기 노동자의 생체 리듬을 판별하며, 상기 판별된 감정 상태, 생체 리듬, 상기 위치 정보, 상기 고도 정보 및 상기 공사 현장의 구조 정보에 기초하여 상기 노동자의 안전 상태를 실시간으로 모니터링하는 서버를 포함하고, 상기 서버는 상기 노동자의 안전 상태가 미리 설정된 안전 기준을 벗어나는 것으로 판단되면 상기 사용자 기기로 알람 데이터를 제공하며, 상기 사용자 기기는 상기 알람 데이터에 대응하는 음성 데이터를 상기 안전모에 부착된 스피커를 통해 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 사용자 기기는 상기 사용자 기기가 스마트 폰인 경우 상기 노동자의 스마트 폰 사용 빈도를 검출하여 상기 서버로 제공하며, 상기 서버는 상기 스마트 폰의 사용 빈도를 반영하여 상기 노동자의 안전 상태를 모니터링할 수 있다.
- [0011] 상기 서버는 상기 노동자의 위치 정보와 고도 정보 그리고 상기 공사 현장의 구조 정보에 기초하여 상기 감정

상태와 상기 생체 리듬 각각에 가중치를 부여하고, 상기 가중치가 부여된 감정 상태와 생체 리듬을 이용하여 상기 노동자의 안전 상태를 모니터링할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 실시예들에 따르면, 공사 현장에서 일하는 근로자(또는 노동자)의 생체 신호 정보 예를 들어, 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터를 실시간으로 분석하여 근로자의 안전 상태를 모니터링함으로써, 공사 현장에서의 노동자 안전을 용이하게 관리할 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예들에 따르면, 공사 현장에서 노동자의 안전 상태를 실시간으로 모니터링함으로써, 공사 현장에서 발생할 수 있는 사고 또는 피해를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 지능형 안전 관리 시스템을 설명하기 위한 개념적인 구성을 나타낸 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 서버에 대한 일 실시예 구성을 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 지능형 안전 관리 시스템의 동작을 설명하기 위한 일 실시예의 동작 흐름도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0018] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0019] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0020] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면 상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0022] 감성이란 사전적 의미는 '자극 또는 자극의 변화에 대하여 감각, 지각이 일어나는 능력, 즉 감수성'이며 철학적 정의는 '오성과 함께 지식을 구성하는 독립적인 표상 능력, 대상으로부터 촉발되어 표상을 얻게 되는 수동적 능력'이다. 그리고 공학적 의미에서의 감성은 '외부의 물리적 자극 즉, 제품이나 환경에 대한 감각으로서 지각으로부터 인간의 내부에 야기되는 복합적인 지적, 정서적, 심미적인 체험'을 의미하는 것이다.

[0023] 감성 안전이란 근로자들이 자발적으로 안전의식을 인식하도록 함과 동시에 인간적인 감성을 일깨워 스스로 안전 사고 예방을 실천하도록 하는 것을 의미한다.

[0024] 센서는 센싱한 정보를 인간의 두뇌에 해당하는 정보 처리부에 전달, 판단을 내리는 수단으로, 센서가 사용되는 영역은 주로 에너지 절약, 자원절약, 공해방지, 생산부문의 고 효율화, 정밀화, 주택, 사무실의 각종 기기의 고성능화, 교통통제의 고도화, 재해방지 시스템의 효율화 등 사회 각 부분의 요구를 충족시키기 위한 정보 수집의 중심이 되는 기기로 활용되고 있다.

[0026] 본 발명의 실시예들은, 공사 현장에서 일하는 근로자(또는 노동자)의 생체 신호 정보 예를 들어, 뇌파 데이터, 음성 데이터, 생체 데이터를 실시간으로 분석하여 근로자의 안전 상태를 모니터링함으로써, 공사 현장에서의 노동자 안전을 용이하게 관리하는 것을 그 요지로 한다.

[0027] 여기서, 본 발명은 생체 신호 정보 뿐만 아니라 공사 현장에서의 노동자 위치 정보와 고도 정보 나아가 공사 현

장의 구조 정보를 반영하여 노동자의 안전 상태를 모니터링할 수 있다.

- [0028] 나아가, 본 발명은 공사 현장의 구조 정보를 기초하여 위치 정보 및 고도 정보에 따라 안전 상태를 판별하기 위한 가중치가 상이하게 설정되며, 이렇게 설정된 가중치를 노동자의 위치 정보와 고도 정보에 기초하여 판별된 감정 상태와 생체 리듬에 부여함으로써, 가중치가 부여된 감정 상태와 생체 리듬을 이용하여 노동자의 안전 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0029] 이러한 본 발명에 대해 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 지능형 안전 관리 시스템을 설명하기 위한 개념적인 구성을 나타낸 것이다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 지능형 안전 관리 시스템은 안전모(210)에 구비된 제1 센서부(미도시), 사용자 기기(220) 및 서버(100)를 포함한다.
- [0033] 제1 센서부는 노동자(200)의 안전모에 부착되어 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터를 수집하고, 수집된 뇌파 데이터와 음성 데이터를 해당 노동자의 사용자 기기(220)로 전송한다.
- [0034] 여기서, 제1 센서부는 뇌파 데이터를 수집하기 위한 센싱 수단과 노동자(200)의 음성 데이터를 수집하기 위한 센싱 수단 예를 들어, 마이크 등을 포함할 수 있으며, 사용자 기기(220)로부터 제공되는 알람 정보 예를 들어, 경고 등에 대한 음성 데이터를 출력하기 위한 스피커 등을 포함할 수 있다.
- [0035] 제1 센서부는 해당 노동자(200)의 사용자 기기(220)와 페어링됨으로써, 안전모(210)의 제1 센서부에 의해 수집된 데이터 즉, 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터를 사용자 기기(220)로 제공할 수 있을 뿐만 아니라 사용자 기기(220)로부터 제공되는 음성 데이터를 마이크를 통해 출력할 수도 있다.
- [0036] 물론, 제1 센서부는 안전모(210)에 탈부착될 수 있도록 구성될 수도 있고, 안전모(210)에 일체형으로 구성될 수도 있으며, 사용자 기기와 무선 통신을 수행하기 위한 무선 통신 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0037] 사용자 기기(220)는 노동자(200)의 신체 일부에 착용할 수 있는 웨어러블 기기 또는 노동자가 소지한 스마트 폰 등의 다양한 기기를 포함하며, 제1 센서부와 페어링되어 제1 센서부로부터 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터를 수신하고, 사용자 기기(220)에 구비된 다양한 센싱 수단을 이용하여 노동자의 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압을 포함하는 생체 데이터와 노동자의 위치 정보 및 고도 정보를 수집하며, 수신된 노동자의 뇌파 데이터와 음성 데이터 그리고 수집된 생체 데이터, 위치 정보 및 고도 정보를 서버로 전송한다.
- [0038] 여기서, 사용자 기기(220)는 서버(100)로 데이터를 전송할 때 해당 사용자 기기의 식별 정보 예를 들어, 스마트폰 전화번호를 함께 전송할 수 있으며, 서버로부터 노동자의 안전 상태와 관련된 정보 예를 들어, 경고, 위험 등과 같은 정보가 수신되는 경우 해당 정보에 대응하는 음성 데이터를 제1 센서부로 제공함으로써, 안전모(210)에 부착된 스피커를 통해 이러한 안전 상태를 해당 노동자(200)에게 상기시킬 수 있다.
- [0039] 물론, 사용자 기기(220)는 본 발명을 수행하기 위한 어플리케이션이 설치되고, 설치된 어플리케이션을 통해 서버 및 제1 센서부와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0040] 나아가, 사용자 기기는 상황에 따라 해당 노동자의 스트레스 지수를 수집할 수도 있으며, 이렇게 해당 노동자의 생체 신호 정보, 위치 정보 및 고도 정보를 실시간으로 수집함으로써, 수집된 데이터를 실시간으로 서버로 제공할 수 있다.
- [0041] 여기서, 사용자 기기(220)는 비접촉식 적외선 체온 센서, 혈압 측정 센서, 심박 측정 센서(Photoplethysmogram: PPG), GPS, 자이로 센서 및 산소 포화도 측정기 등을 포함할 수 있으며, 사용자 기기에 구비된 센서 수단은 이에 한정되지 않는다.
- [0042] 물론, 사용자 기기(220)의 위치 정보는 GPS를 이용하여 측정될 수도 있지만, 이에 한정되지 않으며, 실시간 위치 추적 시스템(Real Time Location System: RTLS), 공사 현장에 비콘을 장착하고 비콘을 수신하는 수신 감도를 이용한 삼각측량으로 위치 인식하는 방법 등을 이용하여 노동자의 위치 정보를 측정 또는 수집할 수도 있다.
- [0043] 이러한 사용자 기기(220)는 노동자(200)의 생체 데이터를 일정 시간 주기로 수집할 수도 있고, 실시간으로 수집할 수도 있으며, 이러한 데이터 수집 주기 등은 본 발명의 기술을 제공하는 사업자에 의해 결정될 수 있다.
- [0044] 사용자 기기(220)는 무선 네트워크 또는 유선 네트워크를 통해 서버로 이러한 데이터를 송신할 수도 있고, 서버로부터 전송된 데이터를 수신할 수도 있는데, 네트워크는 서버(100) 및 사용자 기기(220)를 연결하는 통신망으로 네트워크가 포함할 수 있는 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망)을 활용하는 통

신 방식뿐만 아니라 기기들간의 무선 통신 역시 포함될 수 있다. 예를 들어, 인터넷은 PAN(personal area network), LAN(local area network), CAN(campus area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network), BBN(broadband network), 인터넷 등의 네트워크 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수 있다. 또한, 네트워크는 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0045] 나아가, 사용자 기기(220)는 노동자(200)의 실시간 생체 데이터 뿐만 아니라 해당 노동자의 이전 생체 데이터에 대한 히스토리 정보가 저장되어 있는 경우 이러한 히스토리 정보 또한 서버로 제공할 수 있으며, 이러한 히스토리 정보를 이용하여 서버에서 안전 상태를 결정하는데 있어서 보조 데이터로 사용할 수도 있다.

[0046] 서버(100)는 사용자 기기(220)로부터 전송된 노동자들 각각의 식별 정보, 뇌파 데이터와 음성 데이터 그리고 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압을 포함하는 생체 데이터 뿐만 아니라 위치 정보와 고도 정보를 수신하고, 수신된 뇌파 데이터와 음성 데이터의 분석을 통해 노동자들 각각의 감정 상태 예를 들어, 흥분, 피곤, 안정, 불안정, 화남 등을 판별하며, 심박수, 체온, 산소 포화도 및 혈압 등을 포함하는 생체 데이터 분석을 통해 노동자들 각각의 생체 리듬 예를 들어, 나쁨, 좋음, 아주 나쁨, 아주 좋음 등과 같은 생체 리듬을 판별할 수 있고, 이렇게 판별된 감정 상태와 생체 리듬 그리고 위치 정보와 고도 정보 및 공사 현장의 구조 정보에 기초하여 노동자들 각각의 안전 상태를 결정 또는 모니터링한다.

[0047] 이 때, 서버(100)는 뇌파 데이터로부터 노이즈를 제거한 후 뇌파 데이터를 분석할 수 있으며, 음성 데이터로부터 노이즈를 제거한 후 음성 데이터를 분석한 후 뇌파 데이터의 분석 결과와 음성 데이터의 분석 결과를 이용하여 노동자들 각각의 감정 상태를 판별할 수 있으며, 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압 나아가 스트레스 지수 등을 포함하는 생체 데이터 분석을 통해 노동자들 각각의 생체 리듬 또는 몸 상태를 판별할 수 있는데, 서버는 감정 상태와 생체 리듬(또는 몸 상태)를 판별하는데 있어서, 각 구성 요소들에 대하여 상이한 가중치를 설정할 수 있으며, 이렇게 설정된 가중치를 적용함으로써, 노동자들 각각의 감정 상태와 생체 리듬을 판별할 수 있다. 즉, 서버는 노동자의 감정 상태를 판별하는데 있어서 뇌파 데이터의 비중이 높은 경우 뇌파 데이터에 대한 분석 결과에 더 높은 가중치를 부여함으로써, 감정 상태를 더 정확하게 판별할 수 있으며, 생체 리듬을 판별하는데 있어서, 체온과 산소 포화도의 비중이 높은 경우 체온과 산소 포화도에 가중치를 높게 부여하고 다른 구성 요소에 가중치를 낮게 부여함으로써, 체온과 산소 포화도를 주요 정보로 하여 몸 상태를 판별할 수도 있다.

[0048] 나아가, 서버(100)는 노동자들 각각의 안전 상태를 모니터링하기 위하여, 판별된 감정 상태, 생체 리듬 그리고 위치 정보와 고도 정보 나아가 공사 현장의 구조 정보를 이용하여 노동자들 각각의 안전 상태를 모니터링(또는 추정)할 수 있다.

[0049] 여기서, 서버(100)는 제1 노동자와 제2 노동자가 감정 상태와 생체 리듬이 흥분과 나쁨인 상태에서 제1 노동자가 공사 현장의 구조 정보와 제1 노동자의 위치 정보 및 고도 정보를 통해 공사 현장의 1층 내부에 있는 것으로 판단되면 안전 상태를 안전으로 판별할 수 있으며, 제2 노동자가 공사 현장의 구조 정보와 제2 노동자의 위치 정보 및 고도 정보를 통해 공사 현장의 5층 외곽 영역에 있는 것으로 판단되면 안전 상태를 경고로 판별할 수 있다.

[0050] 더 나아가, 서버(100)는 공사 현장의 날씨 정보 예를 들어, 눈, 비, 맑음, 최저 기온과 최고 기온 등의 정보와 주변 환경 정보 예를 들어, 이산화탄소 농도 등의 정보를 추가로 반영하여 노동자들 각각의 안전 상태를 모니터링할 수 있으며, 공사 현장 각각의 위치에 추가 정보를 획득할 수 있는 정보 획득 수단이 구비된 경우 추가 획득된 정보를 더 반영함으로써, 공사 현장 각각에서 일하는 노동자들 각각의 안전 상태를 결정하는데 도움을 줄 수 있다.

[0051] 더 나아가, 서버(100)는 위치 정보와 고도 정보 나아가 공사 현장의 구조 정보를 이용하여 판별된 감정 상태와 생체 리듬에 상이한 가중치를 부여함으로써, 안전 상태를 모니터링할 수 있다.

[0052] 더 나아가, 서버(100)는 노동자들 각각의 사용자 기기로부터 데이터를 수신할 때 스마트 폰의 사용 빈도 등의 데이터가 수신되는 경우 스마트 폰의 사용 빈도를 추가로 반영함으로써, 해당 노동자의 안전 상태를 결정할 수도 있다. 이 때, 서버는 해당 사용자의 위치 정보와 고도 정보를 고려할 수 있으며, 공사 현장의 해당 위치와 고도에서의 공사 진행 정도 등을 더 고려할 수도 있다.

[0053] 상황에 따라, 서버(100)는 노동자들 각각의 의료 기록 정보를 추가로 반영하여 안전 상태를 추정할 수 있으며, 이러한 의료 기록 정보는 의료 영상 저장 전송 시스템(PACS; Picture Archiving and Communication System)과

의 연동 등을 통해 수신할 수도 있다. 물론, 서버는 외부 시스템과의 연동에 의해 의료 기록 정보를 수신하는 것으로 한정되지 않으며, 노동자들 각각에 대하여 수집된 이전 생체 데이터를 추가로 반영함으로써, 안전 상태를 결정할 수도 있다.

- [0054] 이러한 서버(100)는 노동자들 각각에 대하여 안전 상태가 결정되면, 결정된 안전 상태를 해당 노동자의 사용자 기기로 전송함으로써, 사용자 기기에서 필요한 경우 제1 센서부로 관련 음성 데이터를 제공함으로써, 안전모에 구비된 스피커를 통해 본인의 현재 상태를 알 수 있도록 알람을 줄 수 있다. 예컨대, 사용자 기기는 해당 노동자의 안전 상태가 위험으로 수신되면 위험에 대한 음성 데이터 예를 들어, "위험하오니 안전에 주의하세요"와 같은 음성을 스피커를 통해 출력함으로써, 노동자 각각이 위험을 감지하고 안전에 더 주의를 기울일 수 있도록 한다. 이 때, 사용자 기기(220)는 음성 데이터를 스피커를 통해 출력할 때 출력 음성의 톤, 스피드, 크기 등을 상황에 따라 다르게 조절하여 제공할 수도 있다.
- [0056] 이와 같이, 본 발명은 공사 현장에서 일하는 노동자 또는 근로자들 각각에 대한 안전 상태를 실시간으로 모니터링함으로써, 모니터링 결과를 해당 사용자의 안전모에 구비된 스피커를 통해 제공하고, 이를 통해 근로자 또는 노동자 스스로가 안전 사고를 예방할 수 있으며, 따라서 공사 현장에서의 사고를 줄일 수 있다.
- [0058] 도 2는 도 1에 도시된 서버에 대한 일 실시예 구성을 나타낸 것으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 서버(100)는 수신부(110), 분석부(120) 및 모니터링부(130)를 포함한다.
- [0059] 수신부(110)는 사용자 기기로부터 전송된 노동자들 각각의 식별 정보, 뇌파 데이터와 음성 데이터 그리고 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압을 포함하는 생체 데이터 뿐만 아니라 위치 정보와 고도 정보를 수신한다.
- [0060] 이 때, 수신부(110)는 노동자들 각각이 일정 시간 동안 사용한 스마트 폰 사용 빈도, 스트레스 지수 등에 대한 정보를 추가로 수신할 수도 있으며, 외부 시스템과의 연동을 통해 노동자들 각각에 대한 의료 정보 등을 추가로 수신할 수도 있다.
- [0061] 분석부(120)는 수신부(110)를 통해 수신된 노동자들 각각의 뇌파 데이터와 음성 데이터 분석을 통해 감정 상태를 판별하고, 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압을 포함하는 생체 데이터의 분석을 통해 생체 리듬 또는 몸 상태를 판별한다.
- [0062] 여기서, 분석부(120)는 감정 상태를 판별하는데 있어서 뇌파 데이터와 음성 데이터 분석 결과 각각에 대해 미리 설정된 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 분석 결과에 기초하여 노동자들 각각의 감정 상태를 판별할 수 있으며, 마찬가지로 생체 데이터를 구성하는 각각의 데이터에 미리 설정된 가중치를 부여한 후 가중치가 부여된 생체 데이터 분석을 통해 노동자들 각각의 생체 리듬을 판별할 수도 있다.
- [0063] 이 때, 분석부(120)는 뇌파 데이터로부터 노이즈를 제거한 후 뇌파 데이터를 분석할 수 있으며, 음성 데이터로부터 노이즈를 제거한 후 음성 데이터를 분석한 후 뇌파 데이터의 분석 결과와 음성 데이터의 분석 결과를 이용하여 노동자들 각각의 감정 상태를 판별할 수 있다.
- [0064] 모니터링부(130)는 분석부(120)에 의해 판별된 노동자들 각각의 감정 상태와 생체 리듬 그리고 위치 정보와 고도 정보 및 공사 현장의 구조 정보(또는 설계 정보, 공사 진행 정도 등)에 기초하여 노동자들 각각의 안전 상태를 결정 또는 모니터링한다.
- [0065] 이 때, 모니터링부(130)는 위치 정보와 고도 정보 나아가 공사 현장의 구조 정보를 이용하여 판별된 감정 상태와 생체 리듬에 상이한 가중치를 부여함으로써, 노동자들 각각의 안전 상태를 모니터링할 수 있으며, 노동자들 각각의 사용자 기기로부터 데이터를 수신할 때 스마트 폰의 사용 빈도 등의 데이터가 수신되는 경우 스마트 폰의 사용 빈도를 추가로 반영함으로써, 해당 노동자의 안전 상태를 결정할 수도 있다.
- [0066] 더 나아가, 모니터링부(130)는 공사 현장의 날씨 정보 예를 들어, 눈, 비, 맑음, 최저 기온과 최고 기온 등의 정보와 주변 환경 정보 예를 들어, 이산화탄소 농도 등의 정보를 추가로 반영하여 노동자들 각각의 안전 상태를 모니터링할 수도 있다.
- [0068] 도 3은 본 발명의 지능형 안전 관리 시스템의 동작을 설명하기 위한 일 실시예의 동작 흐름도를 나타낸 것으로, 도 1의 서버에서의 동작 흐름도를 나타낸 것이다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 본 발명의 지능형 안전 관리 시스템은 공사 현장에서 일하는 노동자들 각각이 착용한 안전모를 통해 노동자들 각각의 뇌파 데이터와 음성 데이터가 수집되고, 노동자들 각각이 구비된 사용자 기기에 의해 위치 정보, 고도 정보, 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압 등의 정보가 수집되면 사용자 기기로부터 해당 노동자

의 식별 정보와 뇌파 데이터와 음성 데이터, 위치 정보, 고도 정보, 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압 등의 정보가 수신된다(S310).

[0070] 여기서, 단계 S310은 상황에 따라 노동자의 스트레스 지수, 스마트 폰 사용 빈도 등에 대한 정보를 추가로 수신할 수도 있으며, 날씨 정보와 공사 현장 주변의 환경 정보를 추가로 수신할 수도 있다.

[0071] 단계 S310에서 노동자들 각각의 식별 정보와 뇌파 데이터와 음성 데이터, 위치 정보, 고도 정보, 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압 등의 정보가 수신되면 수신된 음성 데이터와 뇌파 데이터 분석을 통해 노동자들 각각의 감정 상태를 판별하고, 심박수, 체온, 산소 포화도, 혈압 등의 생체 데이터 분석을 통해 노동자들 각각의 생체 리듬 또는 몸 상태를 판별한다(S320).

[0072] 이 때, 단계 S320은 감정 상태를 판별하는데 있어서 뇌파 데이터와 음성 데이터 분석 결과 각각에 대해 미리 설정된 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 분석 결과에 기초하여 노동자들 각각의 감정 상태를 판별할 수 있으며, 생체 데이터를 구성하는 각각의 데이터에 미리 설정된 가중치를 부여한 후 가중치가 부여된 생체 데이터 분석을 통해 노동자들 각각의 생체 리듬을 판별할 수도 있다.

[0073] 단계 S320에 의해 노동자들 각각의 감정 상태와 생체 리듬이 판별되면 판별된 노동자들 각각의 감정 상태와 생체 리듬 그리고 위치 정보와 고도 정보 및 공사 현장의 구조 정보(또는 설계 정보, 공사 진행 정도 등)에 기초하여 노동자들 각각의 안전 상태를 결정 또는 모니터링한다(S330).

[0074] 이 때, 단계 S330은 위치 정보와 고도 정보 나아가 공사 현장의 구조 정보를 이용하여 판별된 감정 상태와 생체 리듬에 상이한 가중치를 부여함으로써, 노동자들 각각의 안전 상태를 모니터링할 수 있으며, 노동자들 각각의 사용자 기기로부터 데이터를 수신할 때 스마트 폰의 사용 빈도 등의 데이터가 수신되는 경우 스마트 폰의 사용 빈도를 추가로 반영함으로써, 해당 노동자의 안전 상태를 결정할 수도 있다.

[0075] 여기서, 단계 S330은 공사 현장의 날씨 정보 예를 들어, 눈, 비, 맑음, 최저 기온과 최고 기온 등의 정보와 주변 환경 정보 예를 들어, 이산화탄소 농도 등의 정보를 감정 상태와 생체 리듬 그리고 위치 정보와 고도 정보 및 공사 현장의 구조 정보에 추가로 반영함으로써, 노동자들 각각의 안전 상태를 더 정확하게 결정할 수 있다.

[0077] 비록, 도 3의 동작 흐름도에서 그 설명이 생략되었더라도, 도 3의 동작 흐름도는 상기 도 1 내지 도 2에서 설명한 모든 내용을 포함할 수 있다는 것은 이 기술 분야에 종사하는 당업자에게 있어서 자명하다.

[0079] 이상에서 설명된 시스템 또는 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 시스템, 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0080] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0081] 실시예들에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히

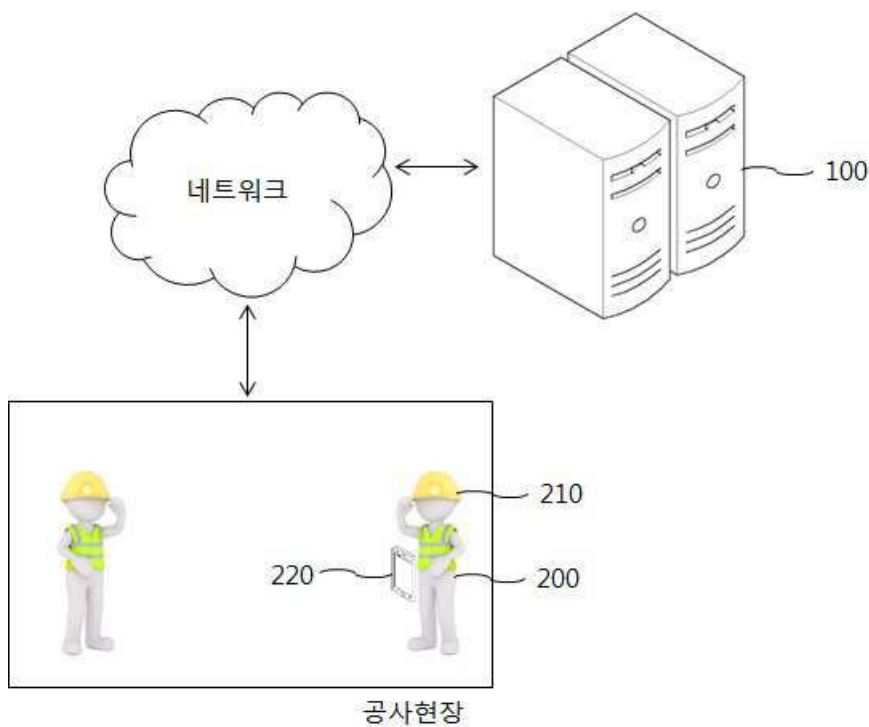
설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0082] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0083] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

도면1

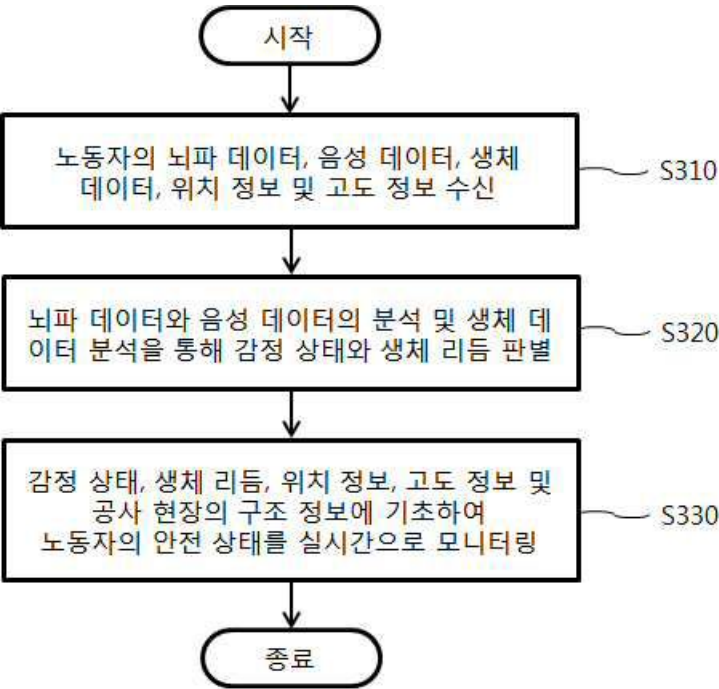


도면2

100



도면3



专利名称(译)	智能安全管理系统，减少施工现场的损坏		
公开(公告)号	KR101985161B1	公开(公告)日	2019-05-31
申请号	KR1020190017669	申请日	2019-02-15
[标]发明人	이진환		
发明人	이진환		
IPC分类号	G06Q50/08 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/0476 A61B5/1455 A61B5/16 G06Q50/10		
CPC分类号	G06Q50/08 A61B5/01 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/0476 A61B5/14551 A61B5/165 A61B5/7235 A61B5/7275 G06Q50/10		
代理人(译)	胡恩		
审查员(译)	李宰 - 金;		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例，一种智能安全管理系统，包括：第一传感器单元，安装在施工现场工人的安全头盔中，以采集工人的脑波数据和语音数据；与第一传感器单元配对的用户设备，以从第一传感器单元接收工人的脑电波数据和语音数据，收集包括心率，体温，血氧饱和度和血压的生物数据，工人的位置信息和高度信息，并传输工人的脑波数据，语音数据，生物数据，位置信息和高度信息；服务器，用于从用户设备接收工人的脑波数据，语音数据，生物数据，位置信息和高度信息，并通过对脑波数据和语音数据的分析来确定工人的情绪状态，并确定通过对生物数据的分析来确定工人的生物节律，并基于确定的情绪状态和生物节律，施工现场的位置信息，海拔高度信息和结构信息实时监控工人的安全状态，其中如果确定工人的安全状态偏离预设的安全标准，则服务器向用户设备提供警报数据，并且用户设备通过安装在安全帽上的扬声器输出与警报数据相对应的语音数据。

