



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월29일
(11) 등록번호 10-2306815
(24) 등록일자 2021년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/06 (2012.01) G06Q 10/10 (2012.01)
G06Q 50/08 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
H04N 7/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/063114 (2013.01)
G06Q 10/0635 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0144035
(22) 출원일자 2020년11월02일
심사청구일자 2020년11월02일
(65) 공개번호 10-2021-0107518
(43) 공개일자 2021년09월01일
(30) 우선권주장
1020200022529 2020년02월24일 대한민국(KR)

(73) 특허권자
김현수
경기도 군포시 번영로550번길 6, 122동 1304호 (금정동, 무궁화아파트)
(72) 발명자
김현수
경기도 군포시 번영로550번길 6, 122동 1304호 (금정동, 무궁화아파트)
(74) 대리인
이준성

(56) 선행기술조사문헌
KR101303729 B1*
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 심송학

(54) 발명의 명칭 **건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템**

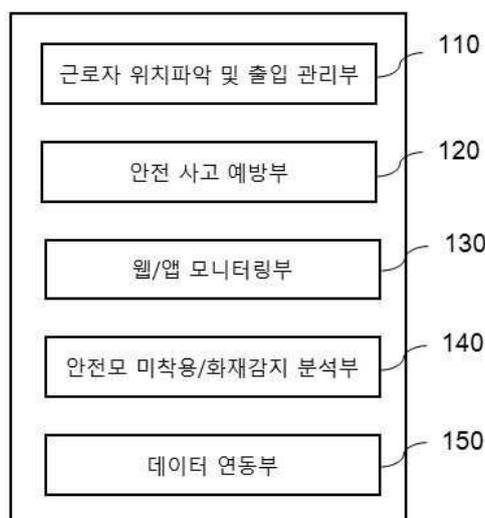
(57) 요약

본 발명은 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템은, 다양하고 확장된 무선 측위와 스캐너를 기반으로 근로자와 사물의 위치를 추적하고, 출입을 감지하는 전자장비가 구비된 게이트웨이 기반으로 근로자의 출입을 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2

100



관리하는 근로자 위치 파악 및 출입 관리부와; 환경센서를 이용한 작업환경을 모니터링하고, 근로자 피로도 관리 및 치유 솔루션에 기반하여 근로자의 신체적, 정신적 건강 상태를 체크하며, 중장비의 근로자에의 접근 상황을 알리는 안전 사고 예방부와; 와이파이(WiFi) 인터넷을 기반으로 시스템의 구성요소간 및 현장과 외부 시스템 간의 통신을 가능하게 하는 웹/앱 모니터링부와; CCTV 영상 모니터링 시스템을 기반으로 하여 작업 현장에서의 근로자의 안전모 미착용 여부와, 화재 발생 여부를 분석하는 인공지능 기반 지능형 안전모 미착용/화재감지 분석부; 및 상기 웹/앱 모니터링부와 연동하며, 클라우드 서버를 기반으로 작업 현장에서 기록 및 관리하는 각종 정보와 데이터를 공유하도록 하는 데이터 연동부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G06Q 10/10 (2021.08)

G06Q 50/08 (2013.01)

G06Q 50/10 (2013.01)

H04N 7/18 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101907964 B1*

KR101948151 B1*

KR1020100106776 A*

KR1020160060435 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

다양하고 확장된 무선 측위와 스캐너를 기반으로 근로자와 사물의 위치를 추적하고, 출입을 감지하는 전자장비가 구비된 게이트웨이 기반으로 근로자의 출입을 관리하는 근로자 위치 파악 및 출입 관리부와;

환경센서를 이용한 작업환경을 모니터링하고, 근로자 피로도 관리 및 치유 솔루션에 기반하여 근로자의 신체적, 정신적 건강 상태를 체크하며, 중장비의 근로자에의 접근 상황을 알리는 안전 사고 예방부와;

와이파이(WiFi) 인터넷을 기반으로 시스템의 구성요소간 및 현장과 외부 시스템 간의 통신을 가능하게 하는 웹/앱 모니터링부와;

CCTV 영상 모니터링 시스템을 기반으로 하여 작업 현장에서의 근로자의 안전모 미착용 여부와, 화재 발생 여부를 분석하는 인공지능 기반 지능형 안전모 미착용/화재감지 분석부; 및

상기 웹/앱 모니터링부와 연동하며, 클라우드 서버를 기반으로 작업 현장에서 기록 및 관리하는 각종 정보와 데이터를 공유하도록 하는 데이터 연동부를 포함하고,

상기 안전 사고 예방부는,

작업자의 혈압 측정을 위한 혈압계, 작업자의 피로도 측정을 위한 뇌파/맥파 기반 피로도 측정기 패키지, 작업자의 안전을 위해 피로도 개선 및 집중력 향상을 위한 솔루션을 제공하는 치유 솔루션, CCTV에 의해 촬영된 영상 데이터를 표시 및 관리하는 데이터 연동 기반 CMS(Content Management System) 프로그램과 보고서 자동 생성 기능을 포함하는 보건안전 관리시스템과;

작업 현장의 환경을 감지하는 환경 센서; 및

중장비에의 접근을 감지하는 중장비 접근 감지 태그 및 중장비에 접근할 경우 경보를 울리는 경보 장치와, 다른 장치들과 무선으로 데이터를 송수신하는 무선 데이터 송수신 모듈을 구비하는 중장비 접근 감지 시스템으로 구성되며,

상기 보건안전 관리시스템은 근로자 관리/조회, 개인별 측정 이력 조회, 측정 히스토리 및 상담 이력을 포함하는 근로자를 관리할 수 있는 근로자 일반 관리 기능과, 맥파/뇌파 측정 이력, 심리검사지 이력 조회, 측정 요약서, 혈압 및 음주측정 이력 조회, 측정 상세 결과서를 포함하는 측정 이력을 관리할 수 있는 측정 이력 관리 기능과, 측정 결과 수치에 따라 관심 근로자로 분류 및 관심 근로자들의 건강 리스크(risk)를 관리할 수 있는 관심 근로자 관리 기능과, 근로자 및 이용현황 통계, 맥파/뇌파 측정 통계, 심리검사 통계, 혈압 및 음주 서비스 전반의 통계 현황을 제공하는 빅데이터 관리 기능과, 관리자를 고려하여 보고서를 자동으로 생성하는 편의 기능과, 보고서를 다운로드 및 출력할 수 있는 보고서 자동 생성 기능을 제공하고,

상기 데이터 연동부는,

작업 현장에서의 각종 데이터를 통합적으로 수집 및 관리하는 데이터 통합 수집/관리 서버와, 작업 현장의 도면을 기반으로 작업 현장을 통합적으로 모니터링하는 모니터와, 작업 현장의 장비 상태와 통계 현황, 온/습도 및 유해물질 관련 모니터링, 출입정보 및 이벤트 타임 라인, 고객 맞춤형 보고서 제공 등이 가능하도록 하는 웹 프로그램을 포함하여 구성된 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 근로자 위치 파악 및 출입 관리부는,

작업자의 안전모에 부착되어 작업자의 위치를 추적하고 쓰러짐, 추락, 센서기반 안전모 미착용의 안전 상태를 파악하기 위한 안전모 부착 태그와, 작업자의 위치 추적용 BLE(Bluetooth Low Energy) AP(Access Point) 및

BLE 게이트웨이(gateway), 실내 GNSS 신호 발생장치와 이 장치가 생성 송출하는 GNSS 신호로 측위를 수행하는 작업자의 GNSS 내장 단말기 또는 음파신호를 포착하고 공유하는 음파측위용 마이크/스피커 시스템과 비가청 음파대역에 정보를 실어 송출함으로써 음파측위를 수행하는 마이크/스피커가 내장된 단말기, 작업 현장에서의 각종 데이터를 수집 및 관리하는 데이터 수집 및 관리 서버를 구비하는 위치 추적 시스템과;

인식 장비 기반의 출입 인증 장치와 출입 인증 프로그램을 구비하는 출입 시스템으로 구성된 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 위치 추적 시스템은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 비가청 음파를 이용하여 작업자의 위치를 측정하는 음파 기반 정밀 측위 모듈을 더 포함하는 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 위치 추적 시스템은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 작업자의 스마트폰을 이용할 수 있는 환경에서는 스마트폰의 측위 기능과 연동하여 작동함으로써 작업자의 위치를 정확히 파악할 수 있는 실내 GNSS 신호 발생 장치를 더 포함하는 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 출입 시스템의 출입 인증 장치는 작업자의 안면과 손바닥을 복합적으로 인식하는 비접촉 복합 생체인증 리더(reader)로 구성된 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 보건안전 관리시스템은 시스템 연동으로 모든 측정 데이터를 서버에 자동으로 저장 및 관리하고, 혈압계, 뇌파/맥파 기반의 피로도 측정 결과 및 필요시 음주 측정 결과도 관리 데이터에 포함시키며, 건강 위험군에 해당되는 지표를 통해 관심 근로자를 자동으로 선별하고, 필요시 관심군 근로자에 대한 개인 관리 앱을 제공하는 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 환경 센서는 산소, 일산화탄소, 이산화탄소, 황화수소, 메탄 가스, 비산의 농도를 측정하는 가스 센서와, 미세먼지 농도를 측정하는 미세먼지 센서 및 작업장의 온도와 습도를 측정하는 온/습도 센서를 포함하는 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 웹/앱 모니터링부는 와이파이(WiFi)를 기반으로 작업 현장 내의 무선 네트워크 AP(Access Point), 라우터(router) 등을 구비하는 무선망 네트워크로 구성된 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 안전모 미착용/화재감지 분석부는,

작업 현장의 특정 구역 및 장소를 촬영하여 미리 학습된 이미지 데이터를 바탕으로 색상 및 패턴을 분석하는 지능형 CCTV와, 지능형 CCTV에 의해 촬영된 영상 데이터를 수집 및 분석하는 데이터 수집 및 분석 서버와, 데이터 수집 및 분석 서버에 의해 수집 및 분석된 데이터를 외부로 무선 전송하고, 외부로부터의 데이터를 무선 수신하는 무선 데이터 송수신 모듈과, 작업자의 안전모 미착용 상태와 화재 발생 여부를 감지하고, 관련되는 알람을 출력하는 안전모 미착용/화재감지 분석 및 알람 프로그램을 구비하는 지능형 CCTV 시스템으로 구성된 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 관한 것으로서, 더 상세하게는 기존의 건설현장에서의 스마트 안전관리 기술에 근로자의 보건 안전 개념을 더 부가하여 기존의 혈압계뿐만 아니라 뇌파, 맥파 기반의 집중력 및 피로도 등을 기록/관리하고, 또 반드시 사용자용 태그가 필요한 기존 블루투스 기반, UWB 기술에 국한된 실내측위 기술을 실내 GNSS 기술과 음파측위 기술까지 확장시켜서 사용자 스마트폰 및 기존 네비게이션도 활용할 수 있도록 단말기의 제약을 없애고, 측위 성능과 가용성을 극대화하며, 이에 따른 건설현장에서의 모든 정보를 기록하고 빅데이터화 함으로써, 근로자의 보건 안전 및 관리를 효율적으로 수행할 수 있고, 그에 따라 산업재해 발생을 미연에 방지할 수 있는 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 오늘날, 산업현장에서는 다양한 산업재해가 발생하고 있다. 특히 근로자가 장시간 동안 작업을 수행하거나, 충분한 휴식을 취하지 못하거나, 음주를 하거나 또는 건강 상태가 좋지 않은 경우에는, 근로자가 작업을 수행하다가 부상을 당하거나 사고를 야기할 가능성이 높다.

[0004] 예를 들면, 운수업체의 경우, 운전자의 피로도가 누적된 경우 또는 운전자가 음주를 한 경우, 교통 사고의 가능성이 매우 높아진다. 또한 공장과 같은 산업 현장의 경우에서도 마찬가지이다.

[0005] 한편, 작업 중 사고가 발생하는 것을 방지하기 위해서, 한국전자통신연구원에 의해서 출원된 "운전자의 피로도 측정 시스템 및 그 방법"이라는 명칭의 한국 공개특허 제10-2017-0045141호(특허문헌 1)는 운전자의 피로도를 측정하는 시스템 및 방법을 개시하고 있다.

[0006] 상기 특허문헌 1에 따르면, 도로 상에 설치된 무선 기지국이 기 설정된 구간에 진입한 차량에게 질문 메시지를 전송하고, 그에 대한 응답을 분석하여 운전자의 피로도를 측정함으로써, 실시간으로 운전자의 피로도를 측정하고, 측정된 피로도에 따른 대응방안을 제공할 수 있다. 그러나 이와 같은 특허문헌 1에 개시된 기술은 운전자의 피로도를 측정하여 대응 방안만을 제공할 수 있을 뿐, 일반적인 산업 현장에 적용되기는 어렵다는 단점이 있다. 또한, 운전자가 운전 중인 경우에만 적용될 수 있으므로, 예컨대 운전자가 운전을 시작하기 전이나 또는 운전을 종료한 경우의 운전자의 건강 상태 정보를 기초로 운전자의 작업 상태 확인이나 작업 배정을 할 수 없다는 문제

점도 내포하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2017-0045141호(2017.04.26. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 기존의 건설현장에서의 스마트 안전관리 기술에 근로자의 보건 안전 개념을 더 부가하여 기존의 혈압계뿐만 아니라 뇌파, 맥과 기반의 집중력 및 피로도 등을 기록/관리하고, 또 반드시 사용자용 태그가 필요한 기존 블루투스 기반, UWB 기술에 국한된 실내측위 기술을 실내 GNSS 기술과 음파측위 기술까지 확장시켜서 사용자 스마트폰 및 기존 네비게이션도 활용할 수 있도록 단말기의 제약을 없애고, 측위 성능과 가용성을 극대화하며, 이에 따른 건설현장에서의 모든 정보를 기록하고 빅데이터화 함으로써, 근로자의 보건 안전 및 관리를 효율적으로 수행할 수 있고, 궁극적으로 산업재해 발생을 미연에 방지할 수 있는 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템은,
- [0011] 다양하고 확장된 무선 측위와 스캐너를 기반으로 근로자와 사물의 위치를 추적하고, 출입을 감지하는 전자장비가 구비된 게이트웨이 기반으로 근로자의 출입을 관리하는 근로자 위치 파악 및 출입 관리부와;
- [0012] 환경센서를 이용한 작업환경을 모니터링하고, 근로자 피로도 관리 및 치유 솔루션에 기반하여 근로자의 신체적, 정신적 건강 상태를 체크하며, 중장비의 근로자에의 접근 상황을 알리는 안전 사고 예방부와;
- [0013] 와이파이(WiFi) 인터넷을 기반으로 시스템의 구성요소간 및 현장과 외부 시스템 간의 통신을 가능하게 하는 웹/앱 모니터링부와;
- [0014] CCTV 영상 모니터링 시스템을 기반으로 하여 작업 현장에서의 근로자의 안전모 미착용 여부와, 화재 발생 여부를 분석하는 인공지능 기반 지능형 안전모 미착용/화재감지 분석부; 및
- [0015] 상기 웹/앱 모니터링부와 연동하며, 클라우드 서버를 기반으로 작업 현장에서 기록 및 관리하는 각종 정보와 데이터를 공유하도록 하는 데이터 연동부를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- [0016] 여기서, 상기 근로자 위치 파악 및 출입 관리부는, 작업자의 안전모에 부착되어 작업자의 위치를 추적하고 쓰러짐, 추락, 센서기반 안전모 미착용 등의 안전 상태를 파악하기 위한 안전모 부착 태그와, 작업자의 위치 추적용 BLE(Bluetooth Low Energy) AP(Access Point) 및 BLE 게이트웨이(gateway), 실내 GNSS 신호 발생장치와 이 장치가 생성 송출하는 GNSS 신호로 측위를 수행하는 작업자의 GNSS 내장 단말기(스마트폰 또는 네비게이션 등) 또는 음파신호를 포착하고 공유하는 음파측위용 마이크/스피커 시스템과 비가청 음파대역에 정보를 실어 송출함으로써 음파측위를 수행하는 마이크/스피커가 내장된 단말기(스마트폰 또는 네비게이션 등), 작업 현장에서의 각종 데이터를 수집 및 관리하는 데이터 수집 및 관리 서버를 구비하는 위치 추적 시스템과; 인식 장비 기반의 출입 인증 장치와 출입 인증 프로그램을 구비하는 출입 시스템으로 구성될 수 있다.
- [0017] 이때, 바람직하게는 상기 위치 추적 시스템은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 비가청 음파를 이용하여 작업자의 위치를 측정하는 음파 기반 정밀 측위 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 위치 추적 시스템은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 작업자의 스마트폰을 이용할 수 있는 환경에서는 스마트폰의 측위 기능과 연동하여 작동함으로써 작업자의 위치를 정확히 파악할 수 있는 실내 GNSS(Global Navigation Satellite System) 신호 발생 장치를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 이때, 또한 상기 출입 시스템의 출입 인증 장치는 작업자의 안면과 손바닥을 복합적으로 인식하는 비접촉 복합 생체인증 리더(reader)로 구성될 수 있다.

- [0020] 또한, 상기 안전 사고 예방부는, 작업자의 혈압 측정을 위한 혈압계, 작업자의 피로도 측정을 위한 뇌파/맥파 기반 피로도 측정기 패키지, 작업자의 안전을 위해 피로도 개선 및 집중력 향상을 위한 솔루션을 제공하는 치유 솔루션, CCTV에 의해 촬영된 영상 데이터를 표시 및 관리하는 데이터 연동 기반 CMS(Content Management System) 프로그램과 보고서 자동 생성 기능을 포함하는 보건안전 관리시스템과; 작업 현장의 환경을 감지하는 환경 센서; 및 중장비에의 접근을 감지하는 중장비 접근 감지 태그 및 중장비에 접근할 경우 경보를 울리는 경보 장치와, 다른 장치들과 무선으로 데이터를 송수신하는 무선 데이터 송수신 모듈을 구비하는 중장비 접근 감지 시스템으로 구성될 수 있다.
- [0021] 이때, 상기 보건안전 관리시스템은 시스템 연동으로 모든 측정 데이터를 서버에 자동으로 저장 및 관리하고, 혈압계, 뇌파/맥파 기반의 피로도 측정 결과 및 필요시 음주 측정 결과도 관리 데이터에 포함시키며, 건강 위험군에 해당되는 지표를 통해 관심 근로자를 자동으로 선별하고, 필요시 관심군 근로자에 대한 개인 관리 앱을 제공할 수 있다.
- [0022] 이때, 또한 상기 환경 센서는 산소, 일산화탄소, 이산화탄소, 황화수소, 메탄 가스, 비산 등의 농도를 측정하는 가스 센서와 미세먼지 농도를 측정하는 미세먼지 센서 및 작업장의 온도와 습도를 측정하는 온/습도 센서를 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 웹/앱 모니터링부는 와이파이(WiFi)를 기반으로 작업 현장 내의 무선 네트워크 AP(Access Point), 라우터(router) 등을 구비하는 무선망 네트워크로 구성될 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 안전모 미착용/화재감지 분석부는 작업 현장의 특정 구역 및 장소를 촬영하여 미리 학습된 이미지 데이터를 바탕으로 색상 및 패턴을 분석하는 지능형 CCTV와, 지능형 CCTV에 의해 촬영된 영상 데이터를 수집 및 분석하는 데이터 수집 및 분석 서버와, 데이터 수집 및 분석 서버에 의해 수집 및 분석된 데이터를 외부로 무선 전송하고, 외부로부터의 데이터를 무선 수신하는 무선 데이터 송수신 모듈과, 작업자의 안전모 미착용 상태와 화재 발생 여부를 감지하고, 관련되는 알람을 출력하는 안전모 미착용/화재감지 분석 및 알람 프로그램을 구비하는 지능형 CCTV 시스템으로 구성될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 데이터 연동부는 작업 현장에서의 각종 데이터를 통합적으로 수집 및 관리하는 데이터 통합 수집/관리 서버와, 작업 현장의 도면을 기반으로 작업 현장을 통합적으로 모니터링하는 모니터와, 작업 현장의 장비 상태와 통계 현황, 온/습도 및 유해물질 관련 모니터링, 출입정보 및 이벤트 타임 라인, 고객 맞춤형 보고서 제공 등이 가능하도록 하는 웹 프로그램을 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 이와 같은 본 발명에 의하면, 기존의 건설현장에서의 스마트 안전관리 기술에 근로자의 보건 안전 개념을 더 부가하여 기존의 혈압계뿐만 아니라 뇌파, 맥파 기반의 집중력 및 피로도 등을 기록/관리하고, 건설현장에서의 모든 정보를 기록하고 빅데이터화 함으로써, 근로자의 보건 안전 및 관리를 효율적으로 수행할 수 있고, 그 결과 산업재해 발생을 미연에 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0028] 또한, 현장 내 작업자의 위치파악 기술을 기존 BLE 기반 기술에 국한하지 않고 현장에 따라 실내 GNSS 측위 기술과 음파 측위 기술을 활용함으로써, 무선전파 사용불가 지역이나 단말기 사용 제약 등에 대해 대응할 수 있으며, 이에 따라 안전도 향상에 크게 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템의 전체적인 시스템 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 2는 도 1의 시스템 구성에서 주요 구성부를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 도 2의 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템의 근로자 위치파악 및 출입 관리부의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 도 2의 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템의 안전 사고 예방부의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 도 2의 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템의 안전모 미착용/화재감지 분석부와 데이터 연동부의 구성을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 도입되는 보건안전 관리 시스템을 나타

낸 도면이다.

도 7은 도 6의 보건안전 관리 시스템에 의한 피로도 개선 및 집중력 향상을 위한 솔루션 제공을 나타낸 도면이다.

도 8은 보건안전 관리 시스템에 의한 각종 관리 상황을 화면을 통해 디스플레이한 상태를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 도입되는 비가청 음파를 이용한 정밀 측위 기술의 개념을 도식적으로 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 도입되는 실내 GNSS 신호 발생 장치를 이용한 스마트폰 기반 측위 기술의 개념을 도식적으로 나타낸 도면이다.

도 11은 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에서의 다양하고 확장된 무선 측위 처리 프로세스를 도식적으로 나타낸 도면이다.

도 12는 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에서의 근로자의 위치 추적 및 출입 관리 시스템을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정되어 해석되지 말아야 하며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0032] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0033] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템을 나타낸 것으로서, 도 1은 전체적인 시스템 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1의 시스템 구성에서 주요 구성부를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템(100)은 근로자 위치 파악 및 출입 관리부(110), 안전 사고 예방부(120), 웹/앱 모니터링부(130), 안전모 미착용/화재감지 분석부(140) 및 데이터 연동부(150)를 포함하여 구성된다.
- [0036] 근로자 위치 파악 및 출입 관리부(110)는 다양하고 확장된 무선 측위와 스캐너를 기반으로 근로자와 사물의 위치를 추적하고, 출입을 감지하는 전자장비가 구비된 게이트웨이 기반으로 근로자의 출입을 관리한다.
- [0037] 여기서, 이상과 같은 근로자 위치 파악 및 출입 관리부(110)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 작업자의 안전모에 부착되어 작업자의 위치를 추적하고 쓰러짐, 추락, 부가적으로 센서기반 안전모 미착용 등의 안전 상태를 파악하기 위한 안전모 부착 태그(111)와, 작업자의 위치 추적용 BLE(Bluetooth Low Energy) AP(Access Point)(112) 및 BLE 게이트웨이(gateway)(113), 실내 GNSS 신호 발생장치와 이 장치가 생성 송출하는 GNSS 신호로 측위를 수행하는 작업자의 GNSS 내장 단말기(미도시)(예를 들면, 스마트폰 또는 네비게이션 등) 또는 음파신호를 포착하고 공유하는 음파측위용 마이크/스피커 시스템과 비가청 음파대역에 정보를 실어 송출함으로써 음파측위를 수행하는 마이크/스피커가 내장된 단말기(미도시)(예를 들면, 스마트폰 또는 네비게이션 등), 작업 현장에서의 각종 데이터를 수집 및 관리하는 데이터 수집 및 관리 서버(114)를 구비하는 위치 추적 시스템(110a)과; 인식(예를 들면, 생체 인식 또는 카드 인식) 장비 기반의 출입 인증 장치(115)와 출입 인증 프로그램(116)을 구비하는 출입 시스템(110b)으로 구성될 수 있다.
- [0038] 이때, 바람직하게는 상기 위치 추적 시스템(110a)은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 비가청 음파를 이용하여 작업자의 위치를 측정하는 음파 기반 정밀 측위 모듈(117)을 더 포함할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 위치 추적 시스템(110a)은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 작업자의 스마트폰을 이용할 수 있는 환경에서는 스마트폰의 측위 기능과 연동하여 작동함으로써 작업자의 위치를 정확히 파악할 수 있는 실내

GNSS 신호 발생 장치(118)를 더 포함할 수 있다.

- [0040] 이때, 또한 상기 출입 시스템(110b)의 출입 인증 장치(115)는 작업자의 안면 (얼굴)과 손바닥을 복합적으로 인식하는 비접촉 복합 생체인증 리더(reader)로 구성될 수 있다.
- [0041] 안전 사고 예방부(120)는 환경센서를 이용한 작업환경을 모니터링하고, 근로자 피로도 관리 및 치유 솔루션에 기반하여 근로자의 신체적, 정신적 건강 상태를 체크하며, 중장비의 근로자에의 접근 상황을 알린다. 이와 같은 안전 사고 예방부(120)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 작업자의 혈압 측정을 위한 혈압계(121), 작업자의 피로도 측정을 위한 뇌파/맥파 기반 피로도 측정기 패키지(122), 작업자의 안전을 위해 피로도 개선 및 집중력 향상을 위한 솔루션을 제공하는 치유 솔루션(123), CCTV에 의해 촬영된 영상 데이터를 표시 및 관리하는 데이터 연동 기반 CMS(Content Management System) 프로그램(124)과 리포트 자동 생성 기능(125)을 포함하는 보건안전 관리 시스템(120a)과; 작업 현장의 환경을 감지하는 환경 센서(120b); 및 중장비에의 접근을 감지하는 중장비 접근 감지 태그(129a) 및 중장비에 접근할 경우 경보를 울리는 경보 장치(129b)와, 다른 장치들과 무선으로 데이터를 송수신하는 무선 데이터 송수신 모듈(129c)을 구비하는 중장비 접근 감지 시스템(120c)으로 구성될 수 있다.
- [0042] 이때, 상기 보건안전 관리시스템(120a)은 시스템 연동으로 모든 측정 데이터를 서버에 자동으로 저장 및 관리하고, 혈압계, 뇌파/맥파 기반의 피로도 측정 결과 및 필요시 음주 측정 결과도 관리 데이터에 포함시키며, 건강 위험군에 해당되는 지표를 통해 관심 근로자를 자동으로 선별하고, 필요시 관심군 근로자에 대한 개인 관리 앱을 제공할 수 있다.
- [0043] 이때, 또한 상기 환경 센서(120b)는 산소, 일산화탄소, 이산화탄소, 황화수소, 메탄 가스, 비산(arsenic acid) 등의 농도를 측정하는 가스 센서(126)와 미세먼지 농도를 측정하는 미세먼지 센서(127) 및 작업장의 온도와 습도를 측정하는 온/습도 센서(128)를 포함할 수 있다.
- [0044] 웹/앱 모니터링부(130)는 와이파이(WiFi) 인터넷을 기반으로 시스템의 구성요소간 및 현장과 외부 시스템 간의 통신을 가능하게 한다. 여기서, 이와 같은 웹/앱 모니터링부(130)는 와이파이(WiFi)를 기반으로 작업 현장 내의 무선 네트워크 AP(Access Point), 라우터(router) 등을 구비하는 무선망 네트워크로 구성될 수 있다.
- [0045] 안전모 미착용/화재감지 분석부(140)는 인공지능 기반 지능형 시스템으로 구성되며, CCTV 영상 모니터링 시스템을 기반으로 하여 작업 현장에서의 근로자의 안전모 미착용 여부와, 화재 발생 여부를 분석한다. 이와 같은 안전모 미착용/화재감지 분석부(140)는, 도 5의 (A)에 도시된 바와 같이, 작업 현장의 특정 구역 및 장소를 촬영하여 미리 학습된 이미지 데이터를 바탕으로 색상 및 패턴을 분석하는 지능형 CCTV(141)와, 지능형 CCTV(141)에 의해 촬영된 영상 데이터를 수집 및 분석하는 데이터 수집 및 분석 서버(142)와, 데이터 수집 및 분석 서버(142)에 의해 수집 및 분석된 데이터를 외부로 무선 전송하고, 외부로부터의 데이터를 무선 수신하는 무선 데이터 송수신 모듈(143)과, 작업자의 안전모 미착용 상태와 화재 발생 여부를 감지하고, 관련되는 알람을 출력하는 안전모 미착용/화재감지 분석 및 알람 프로그램(144)을 구비하는 지능형 CCTV 시스템 (140a)으로 구성될 수 있다.
- [0046] 데이터 연동부(150)는 상기 웹/앱 모니터링부(130)와 연동하며, 클라우드 서버를 기반으로 작업 현장에서 기록 및 관리하는 각종 정보와 데이터를 공유하도록 한다. 여기서, 이와 같은 데이터 연동부(150)는, 도 5의 (B)에 도시된 바와 같이, 작업 현장에서의 각종 데이터를 통합적으로 수집 및 관리하는 데이터 통합 수집/관리 서버(151)와, 작업 현장의 도면을 기반으로 작업 현장을 통합적으로 모니터링하는 모니터(152)와, 작업 현장의 장비 상태와 통계 현황, 온/습도 및 유해물질 관련 모니터링, 출입정보 및 이벤트 타임 라인, 고객 맞춤형 보고서 제공 등이 가능하도록 하는 웹 프로그램(153)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0047] 한편, 도 6은 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 도입되는 보건안전 관리 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0048] 도 6을 참조하면, 종래에는 근로자의 혈압이나 기타 건강 관련 측정을 수행한 후 결과를 프린트 출력하여 인쇄물(출력물) 발급만 하였으나, 본 발명에 도입되는 보건안전 관리 시스템은 통합 DB 연동으로 모든 측정 데이터를 서버에 자동으로 저장 및 관리한다. 여기서, 혈압계, 뇌파/맥파 기반의 피로도 측정, 필요 시 음주 측정 결과도 관리 데이터에 포함시키게 된다. 또한, 보건안전 관리 시스템은 건강 위험군에 해당되는 지표를 통해 관심 근로자를 자동으로 선별하고, 필요한 경우 관심군 근로자에 대한 개인 관리 앱을 제공한다. 그리고 근로자의 안전을 위해, 도 7과 같이, 피로도 개선 및 집중력 향상을 위한 솔루션을 제공한다.
- [0049] 도 8은 보건안전 관리 시스템에 의한 각종 관리 상황을 화면을 통해 디스플레이한 상태를 나타낸 도면이다.

- [0050] 도 8을 참조하면, 본 발명에 도입되는 보건안전 관리 시스템에서는 근로자 관리/조회, 개인별 측정 이력 조회, 측정 히스토리 및 상담 이력 등 근로자를 관리할 수 있는 근로자 일반 관리 기능과, 맥파/뇌파 측정 이력, 심리 검사지 이력 조회, 측정 요약서, 혈압 및 음주측정 이력 조회, 측정 상세 결과서 등 측정 이력을 관리할 수 있는 측정 이력 관리 기능과, 측정 결과 수치에 따라 관심 근로자로 분류 및 관심 근로자들의 건강 리스크(risk)를 관리할 수 있는 관심 근로자 관리 기능과, 근로자 및 이용현황 통계, 맥파/뇌파 측정 통계, 심리검사 통계, 혈압 및 음주 서비스 전반의 통계 현황을 제공하는 빅데이터 관리 기능을 제공할 수 있다. 또한, 관리자료를 고려하여 보고서를 자동으로 생성하는 편의 기능과, 보고서를 다운로드 및 출력할 수 있는 보고서 자동 생성 기능을 제공할 수 있다.
- [0051] 도 9는 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 도입되는 비가청 음파를 이용한 정밀 측위 기술의 개념을 도식적으로 나타낸 도면이다.
- [0052] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템(100)에서는 전술한 바와 같이 위치 추적 시스템(110a)은 작업자의 위치를 정확하게 산출하기 위해 비가청 음파를 이용하여 작업자의 위치를 측정하는 음파 기반 정밀 측위 모듈(117)(도 3 참조)을 더 포함할 수 있다.
- [0053] 여기서, 음파 기반 측위 기술은 기존의 BLE(Bluetooth Low Energy)나 WiFi처럼 전파를 방사하는 방식이 아니라 음파를 이용하는(즉, 공기의 진동을 이용하는) 방식이다. 비가청 음파 기술은 사람에게 들리지 않는 소리(음파)에 데이터를 실어 전달하는 기술이다. 이 데이터를 이용하여 음파로 위치를 정확히 측정할 수 있다. 원리는 박쥐가 초음파를 발생하여 사물(예컨대, 먹이감)을 분간하고, 그 위치를 정확히 인식하는 방식과 같다. 즉, 도 9의 (A)와 같이 스피커를 통해 나온 초음파를 기반으로 위치 정보 신호를 송출하면, 사용자(예컨대, 작업 현장 근로자)의 스마트폰에 탑재되어 있는 앱(application)이 마이크를 통해서 소리를 수신하여 위치좌표를 서버로 전송한다. 그러면, 서버에서는 수신한 위치좌표를 바탕으로 시간 차를 계산하여 사용자(근로자)의 정확한 위치를 분석(측정)한다.
- [0054] 이때, 거리를 측정하는 원리는 도 9의 (B)와 같이 마스터 스마트폰(910)으로부터 슬레이브 스마트폰(920)으로 초음파를 송신한 시간을 t_1 이라 하고, 슬레이브 스마트폰(920)으로부터의 초음파를 마스터 스마트폰(910)이 수신한 시간을 t_2 라 하면, 마스터 스마트폰(910)과 슬레이브 스마트폰(920) 간의 거리 d 는 다음과 같은 수식 관계에 의해 구해질 수 있다.
- [0055]
$$d = v(t_2 - t_1) \quad (v \text{는 음파의 속도})$$
- [0056] 즉, 음파 기반 측위 기술은 음파의 도달 시간 차이를 기반으로 두 물체 간의 거리를 측정하는 기술이다.
- [0057] 도 10은 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 도입되는 실내 GNSS 신호 발생 장치를 이용한 스마트폰 기반 측위 기술의 개념을 도식적으로 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 10을 참조하면, 실내 GNSS 신호 발생 장치를 이용한 스마트폰 기반 측위 기술은 (A)와 같이 기존의 GPS 수신기가 동작하는 원리를, (B)와 같이 역으로 변환하여 위성신호를 생성하는 원리를 이용한 것으로, 한 개의 장치가 모든 GNSS 위성신호를 생성하고 발신할 수 있다. 따라서, GNSS가 내장되어 있는 스마트폰과 같은 단말기나 네비게이션을 그대로 사용할 수 있다.
- [0059] 도 11은 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에서의 다양하고 확장된 무선 측위 처리 프로세스를 도식적으로 나타낸 도면이다.
- [0060] 도 11을 참조하면, 사용자 단말기로부터 수집된 다양한 무선측위 정보 및 소스를 분석하여 적용 현장에 맞는 좌표로 매핑한 뒤, 시간, 위치정보, 측위소스, 측위대상을 신속히 판별한 결과를 토대로 위치좌표 DB와 DB 기반 위치 존(zone)을 생성한다. 이 정보들을 다시 통합 수집 DB에 전송하여 현장에서 수집되는 모든 정보에 시간과 위치정보를 매핑하고 저장하면, 현장의 환경 정보(Environment), 보건 정보(Health), 안전 정보(Safety) 모두에 위치 기반의 관리 프로세스를 종합적으로 구축할 수 있다.
- [0061] 도 12 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에서의 근로자의 위치 추적 및 출입 관리 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 12를 참조하면, 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템에 있어서, 근로자의 위치 추적 및 출입 관리 시스템은 BLE 기반 이동용 태그(예를 들면, 안전모 및 X반도 태그)와, 설치형 AP(BLE 메), 게이트웨이를 포함하여 구성된다. 이때, 근로자 대상의 태그를 사물이나 장비에 부착해서 근로자의 위치 추적 및 출입

을 관리할 수도 있다.

[0063] 또한, 현장 내 작업자의 위치파악 기술을 기존 BLE 기반 기술에 국한하지 않고 현장에 따라 실내 GNSS 측위 기술과 음파 측위 기술을 활용함으로써, 무선전파 사용불가 지역이나 단말기 사용 제약 등에 대해 대응할 수 있으며, 이에 따라 안전도 향상에 크게 기여할 수 있다.

[0064] 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템은 기존의 건설현장에서의 스마트 안전관리 기술에 근로자의 보건 안전 개념을 더 부가하여 기존의 혈압계뿐만 아니라 뇌파, 맥파 기반의 집중력 및 피로도 등을 기록/관리하고, 건설현장에서의 모든 정보를 기록하고 빅데이터화 함으로써, 근로자의 보건 안전 및 관리를 효율적으로 수행할 수 있고, 그 결과 산업재해 발생을 미연에 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0065] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변경, 응용될 수 있음은 당해 기술분야의 통상의 기술자에게 자명하다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 다음의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

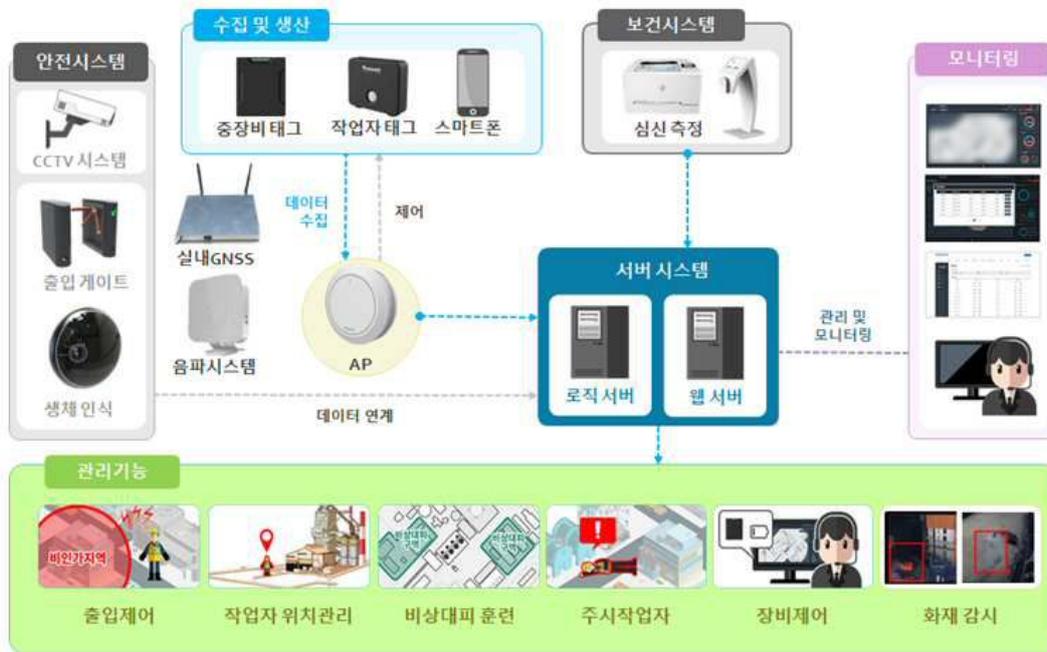
부호의 설명

- [0066] 100:(본 발명) 건설현장 근로자의 보건 안전 및 관리 시스템
- 110: 근로자 위치 파악 및 출입 관리부
- 110a: 위치 추적 시스템 110b: 출입 시스템
- 111: 안전모 부착 태그 112: 위치 추적용 BLE AP
- 113: 위치 추적용 BLE 게이트웨이 114: 데이터 수집 및 관리 서버
- 115: 출입 인증 장치 116: 출입 인증 프로그램
- 117: 음파 기반 정밀 측위 모듈 118: 실내 GNSS 신호 발생 장치
- 120: 안전 사고 예방부
- 120a: 보건안전 관리시스템 120b: 환경 센서
- 120c: 중장비 접근 감지 시스템 121: 혈압계
- 122: 피로도 측정기 패키지 123: 치유 솔루션
- 124: CMS 프로그램 125: 리포트 자동 생성 기능
- 126: 가스 센서 127: 미세먼지 센서
- 128: 온/습도 센서 129a: 접근 감지 태그
- 129b: 경보 장치 129c: 무선 데이터 송수신 모듈
- 130: 웹/앱 모니터링부 140: 안전모 미착용/화재감지 분석부
- 140a: 지능형 CCTV 시스템 141: 지능형 CCTV
- 142: 데이터 수집 및 분석 서버 143: 무선 데이터 송수신 모듈
- 144: 안전모 미착용/화재감지 분석 및 알람 프로그램
- 150: 데이터 연동부 151: 데이터 통합 수집 및 관리 서버
- 152: 모니터 153: 웹 프로그램
- 910: 마스터 스마트폰 920: 슬레이브 스마트폰

도면

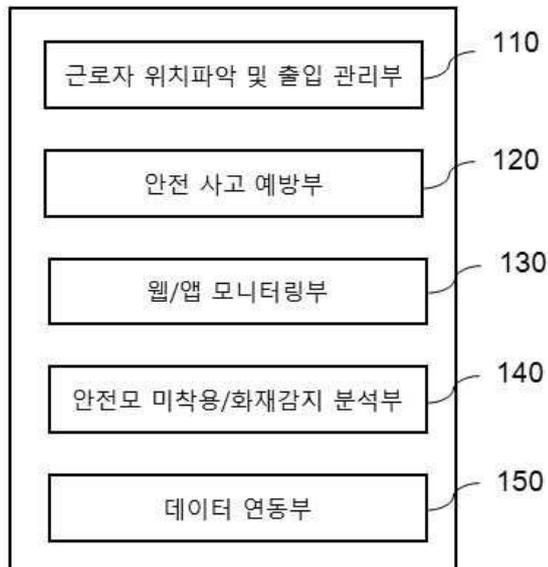
도면1

100

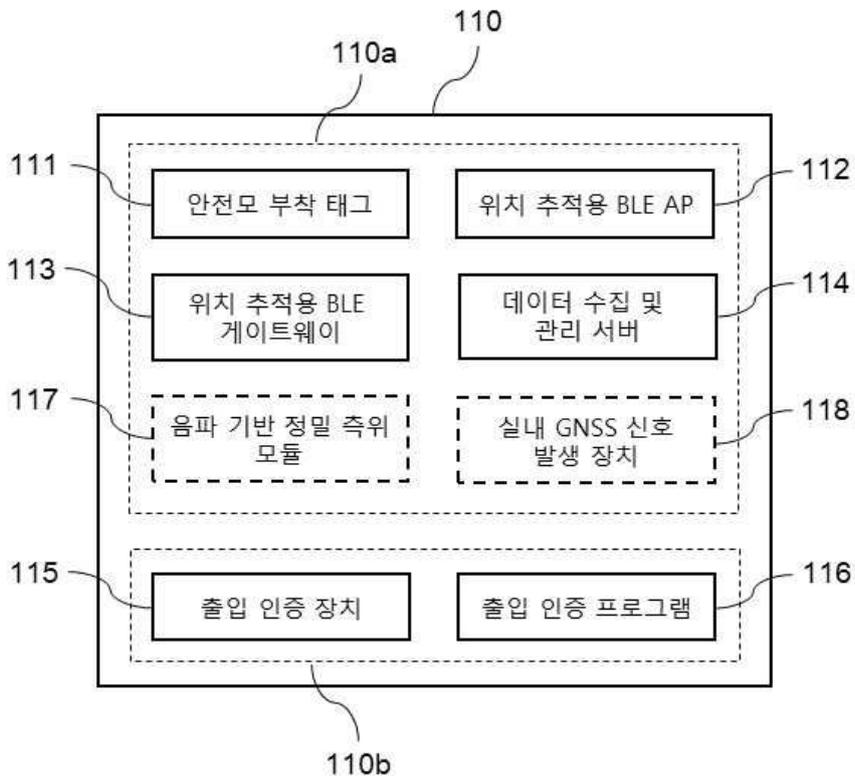


도면2

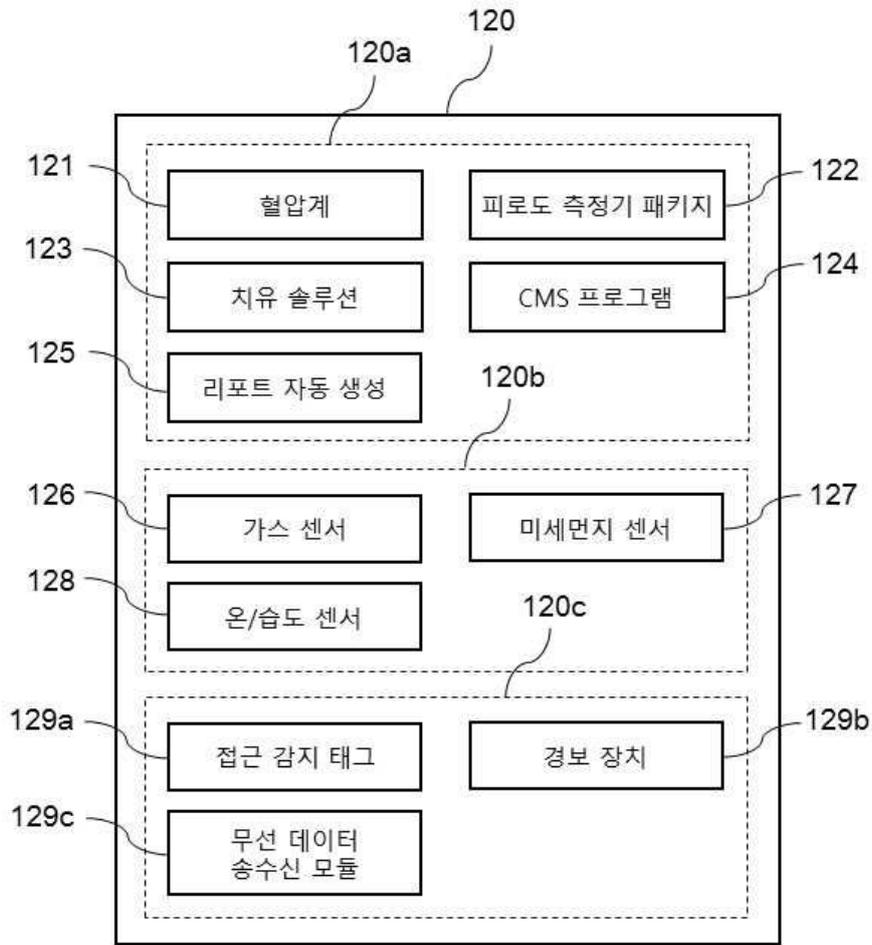
100



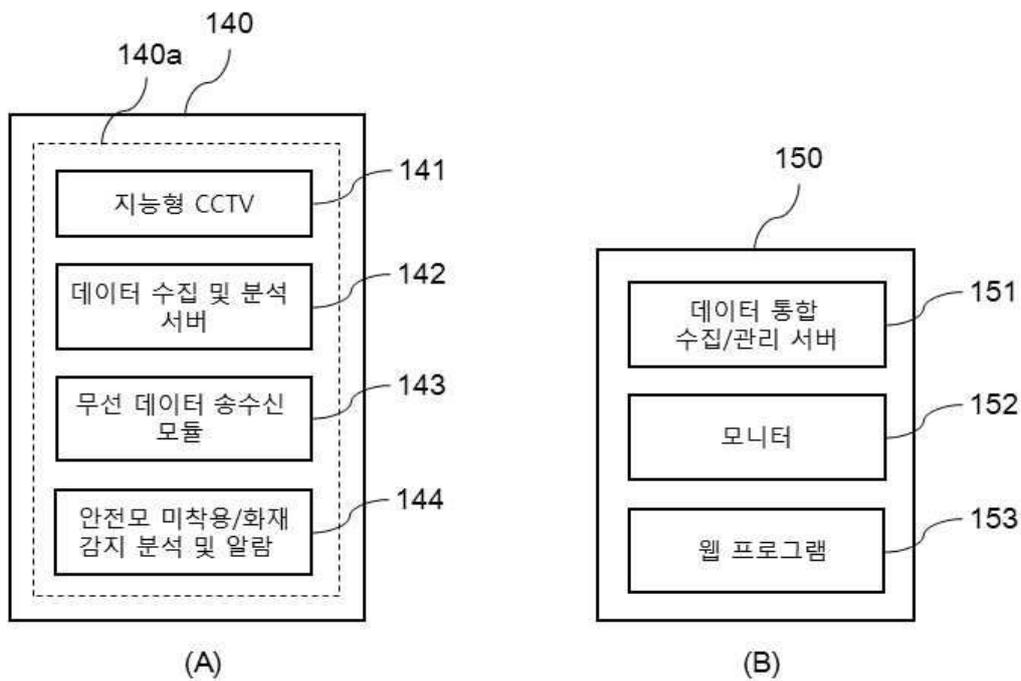
도면3



도면4



도면5



도면6



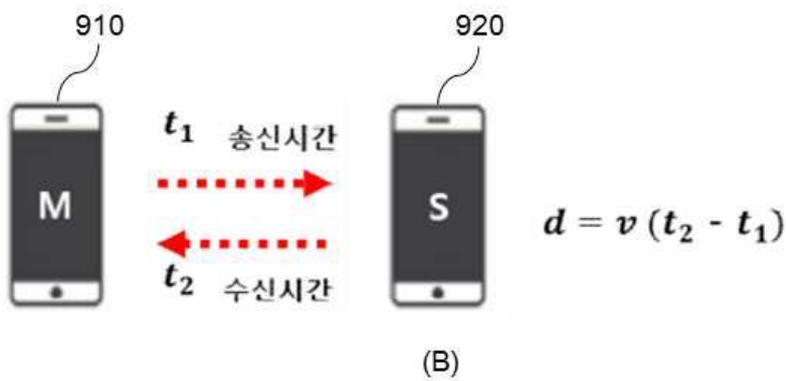
도면7



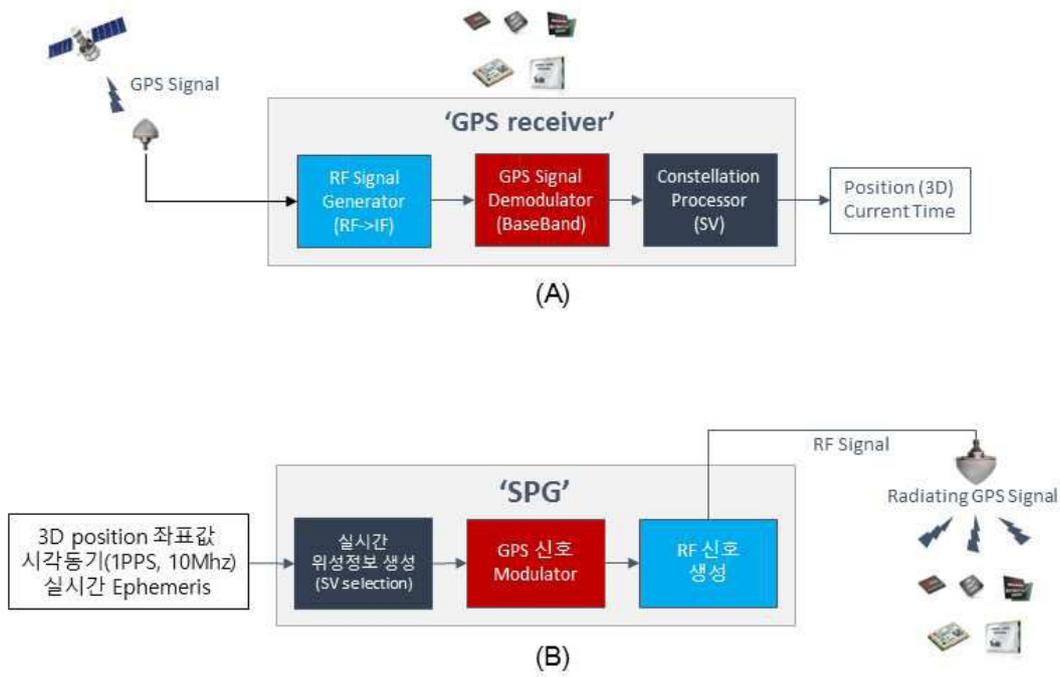
도면8



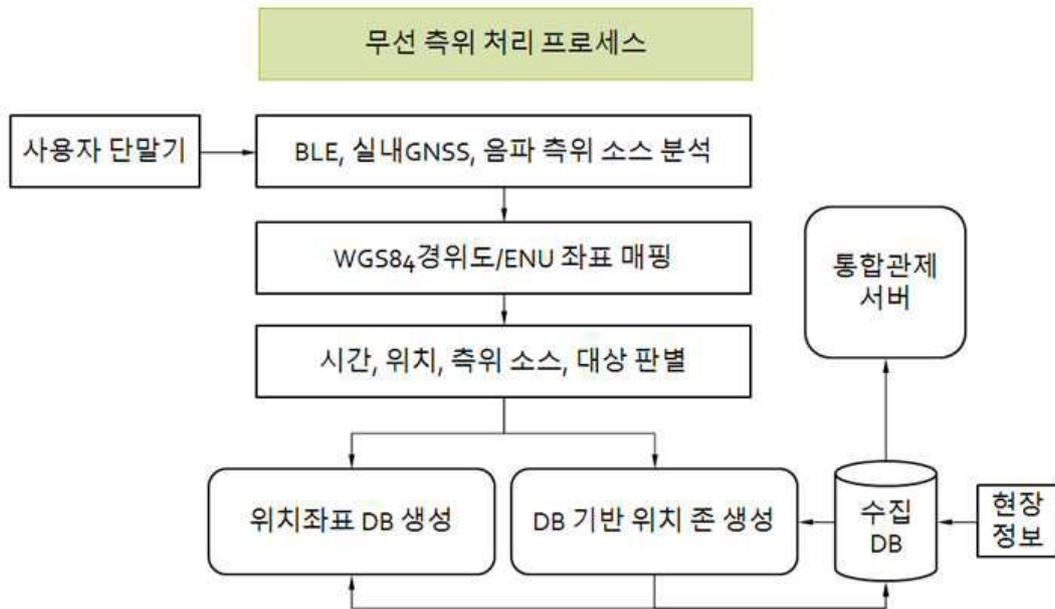
도면9



도면10



도면11



도면12

