



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월08일  
(11) 등록번호 10-2681815  
(24) 등록일자 2024년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/10 (2012.01) G06K 7/10 (2006.01)  
G06V 40/10 (2022.01) G06V 40/16 (2022.01)  
G07C 9/10 (2020.01) G07C 9/37 (2020.01)  
G08B 25/10 (2006.01) H04W 4/38 (2018.01)  
H04W 4/80 (2018.01)

(52) CPC특허분류  
G06Q 50/10 (2015.01)  
G06K 7/10237 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0145740  
(22) 출원일자 2023년10월27일  
심사청구일자 2023년10월27일

(56) 선행기술조사문헌  
KR1020200082737 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
(주)씨앤에스아이  
서울특별시 강동구 암사길 14, 3층 (암사동)

(72) 발명자  
김승광  
서울특별시 강동구 상암로 11, 111동 304호(암사동, 선사현대아파트)

조범석  
서울특별시 강동구 천중로 253, 106동 501호(길동, 이편한세상강동에코포레)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
김정수

전체 청구항 수 : 총 5 항

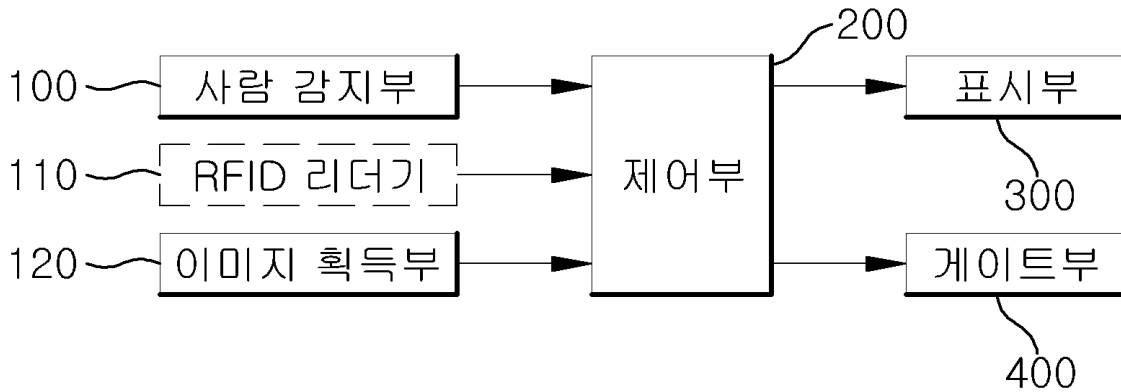
심사관 : 진상범

(54) 발명의 명칭 **작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 사람이라고 결정되면, 작업자의 안면 이미지 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06V 40/10 (2022.01)  
 G06V 40/16 (2022.01)  
 G07C 9/10 (2020.01)  
 G07C 9/37 (2020.01)  
 G08B 25/10 (2013.01)  
 H04W 4/38 (2020.05)  
 H04W 4/80 (2018.02)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020210006722 A\*  
 KR1020230147419 A\*  
 KR1020220138162 A  
 KR1020200091250 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(72) 발명자

**김길현**

경기도 성남시 중원구 박석로97번길 30, 502호(상대원동, 리엔하이빌)

**이선민**

서울특별시 강동구 상암로 11, 104동 1411호(암사동, 선사현대아파트)

**박성우**

경기도 하남시 대청로 119, 109동 1105호(창우동, 부영아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615013292
과제번호	RS-2023-00250434
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통 DNS플러스 융합기술대학원 육성사업
연구과제명	국토교통 DNS플러스 스마트시티분야 융합기술대학원
기여율	1/1
과제수행기관명	(주)씨앤에스아이
연구기간	2023.04.01 ~ 2023.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

작업장의 출입구에 설치되어 객체가 입장하게 되었을 때 감지 신호를 발생하도록 구성된 사람 감지부(100);

작업장의 출입구에 입장하는 작업자의 안면 이미지 및 전신 이미지를 획득하도록 구성된 이미지 획득부(120); 및

상기 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 객체가 입장된 것으로 결정되면, 상기 작업자의 안면 이미지 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성된 제어부(200);를 포함하며,

상기 안전 장비 착용 현황 데이터는 안전 장비 착용 여부를 나타내며,

상기 사람 감지부는 자가발전 무선 스위치로 구성되어 전원이나 배선이 필요없으며, 푸시되었을 때 RF 신호가 발생되고, 상기 제어부 전단에 마련된 수신기에서 상기 RF 신호가 수신되고, 이에 상응하는 디지털 신호가 상기 제어부에 공급되며,

상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 상기 제어부(200)로부터 입력받아 디스플레이하도록 구성된 표시부(300)를 더 포함하며,

상기 제어부(200)는

입력된 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고,

입력된 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 생성된 상기 안전 장비 착용 위치 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터, 안전 장비 착용 위치 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하도록 더욱 구성되며,

상기 제어부(200)로부터 제어신호를 입력받아 통행을 차단 또는 허용하도록 구성된 게이트부(400)를 더 포함하며,

상기 제어부는

생성된 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하고,

하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되면, 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 차단하는 한편,

모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면, 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 허용하는 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템.

#### 청구항 2

작업장의 출입구에 설치되어 객체가 입장하게 되었을 때 감지 신호를 발생하도록 구성된 사람 감지부(100);

상기 작업장의 출입구에 입장한 작업자의 안전 장비 또는 의복에 부착된 RFID 태그를 인식하도록 구성된 RFID 리더기(110);

작업장의 출입구에 입장하는 작업자의 안면 이미지 및 전신 이미지를 획득하도록 구성된 이미지 획득부(120); 및

상기 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 객체가 입장된 것으로 결정되면, 상기 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 상기 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 상기 작업자의 전신

이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성된 제어부(200);를 포함하며,

상기 안전 장비 착용 현황 데이터는 안전 장비 착용 여부를 나타내며,

상기 사람 감지부는 자가발전 무선 스위치로 구성되어 전원이나 배선이 필요없으며, 푸시되었을 때 RF 신호가 발생되고, 상기 제어부 전단에 마련된 수신기에서 상기 RF 신호가 수신되고, 이에 상응하는 디지털 신호가 상기 제어부에 공급되며,

상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 상기 제어부(200)로부터 입력받아 디스플레이하도록 구성된 표시부(300)를 더 포함하며,

상기 제어부(200)는

입력된 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고,

입력된 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 생성된 상기 안전 장비 착용 위치 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터, 안전 장비 착용 위치 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하도록 더욱 구성되며,

상기 제어부(200)로부터 제어신호를 입력받아 통행을 차단 또는 허용하도록 구성된 게이트부(400)를 더 포함하며,

상기 제어부는

생성된 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하고,

하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되면, 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 차단하는 한편,

모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면, 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 허용하는 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1 항 또는 제2 항에 기재된 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템을 이용한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법으로서,

제어부(200)가 사람 감지부(100)로부터 감지 신호를 입력받는 단계;

상기 제어부가 상기 감지 신호를 분석하여 객체가 입장된 것으로 결정되면, 이미지 획득부(120) 또는 RFID 리더기(110)로부터 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하는 단계;

상기 제어부가 상기 이미지 획득부로부터 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하는 단계;

상기 제어부가 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현

황 데이터를 생성하는 단계; 및

상기 제어부가 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하는 단계;를 포함하며,

상기 안전 장비 착용 현황 데이터는 안전 장비 착용 여부를 나타내는 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법.

### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제어부는 표시부(300)를 통해 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법.

### 청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 제어부(200)가 상기 안전 장비 착용 현황 데이터 생성 단계에서 생성된 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하여 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되는지를 결정하는 단계;

상기 안전 장비 미착용 상태 확인 결정 단계에서, 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되면, 상기 제어부가 게이트부(400)에 제어신호를 송신하여 통행을 차단하는 단계; 및

상기 안전 장비 미착용 상태 확인 결정 단계에서, 모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면, 상기 제어부가 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 허용하는 단계;를 더 포함하는 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 특히 작업자가 작업장에 입장 시 RFID(Radio Frequency Identification) 태그를 분석하거나 안면 이미지를 분석하여 직원 ID(Identification)를 인식하고, 이미지 획득부에 의해 획득된 작업자 전신 이미지 데이터를 분석하여 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하여 데이터베이스화하고 생성된 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이하는 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 안전 장비는, 산업현장에서 발생할 수 있는 안전/보건상의 유해 위험으로부터 작업자를 보호할 목적으로 작업자가 착용하는 장비를 의미하는 것으로서, 대표적으로는 안전모가 있다. 작업자가 안전 장비를 착용하지 않은 상태에서 작업장에 들어가 작업을 하는 것은 심각한 재해를 초래할 수 있다. 따라서, 작업장의 입구에서 작업장에 들어가는 작업자의 안전 장구 착용 여부를 일일이 체크해야 하지만, 이는 많은 번거로움과 불편함을 야기한다.

[0003] 대한민국 등록 특허 제10-1872314호(이하, 종래기술이라 함)에는 건설현장 작업자 안전장구 착용 유무 감시 시스템이 개시되어 있다. 이 건설현장 작업자 안전장구 착용 유무 감시 시스템은 전송용 비콘 단말로 안전모 비콘 단말, X-밴드(안전대) 비콘 단말, 안전화 비콘 단말을 포함하며, 데이터 수집용 비콘 게이트웨이로 탈부착형 게이트웨이(G/W), 스마트폰으로 형성 가능한 작업자 단말기, 그리고 건설현장 작업자 안전 장구 착용 유무 감시 앱, 복장상태 및 위치 모니터링 시스템에 해당하는 관리 서버를 포함하여, 안전모 비콘 단말, X-밴드(안전대) 비콘 단말, 안전화 비콘 단말에서 작업자 단말기로 전송된 비콘 신호를 작업자 단말기가 탈부착형 게이트웨이(G/W)를 통해 관리 서버에 전송하여, 작업장 내에 존재하는 작업자의 인원 파악, 안전 보호 장비 착용 상태, 작업자의 작업 위치를 파악하도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0004] 그러나, 종래기술은 안전 보호 장비 착용 상태를 파악하기 위해 안전모 비콘 단말, X-밴드 비콘 단말 및 안전화 비콘 단말의 비콘 신호를 작업자 단말기를 통해 관리 서버에 전송하여 이를 기초로 분석하는 과정이

필요하므로, 작업자가 이와 같은 비콘 장비들을 반드시 착용해야 하는 불편함이 있고, 설치비용이 높다는 단점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제10-1872314호{발명의 명칭: 건설현장 작업자 안전장구 착용 유무 감시 시스템}

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 안전 장비의 착용 여부를 판단하기 위해 작업자가 계속 장비들을 착용할 필요가 없으므로 작업에 불편함이 없고 설치비용이 저렴한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법을 제공하는 데에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템은 작업장의 출입구에 설치되어 사람 인식 여부를 결정하기 위한 감지 신호를 발생하도록 구성된 사람 감지부; 작업장의 출입구에 입장하는 작업자의 안면 이미지 및 전신 이미지를 획득하도록 구성된 이미지 획득부; 및 상기 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 사람이라고 결정되면, 상기 작업자의 안면 이미지 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성된 제어부;를 포함하며, 상기 안전 장비 착용 현황 데이터는 안전 장비 착용 여부를 나타내는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 다른 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템은 작업장의 출입구에 설치되어 사람 인식 여부를 결정하기 위한 감지 신호를 발생하도록 구성된 사람 감지부; 상기 작업장의 출입구에 입장한 작업자의 안전 장비 또는 의복에 부착된 RFID 태그를 인식하도록 구성된 RFID 리더기; 작업장의 출입구에 입장하는 작업자의 안면 이미지 및 전신 이미지를 획득하도록 구성된 이미지 획득부; 및 상기 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 사람이라고 결정되면, 상기 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 상기 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성된 제어부;를 포함하며, 상기 안전 장비 착용 현황 데이터는 안전 장비 착용 여부를 나타내는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템은 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 상기 제어부로부터 입력받아 디스플레이하도록 구성된 표시부를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템에 있어서, 상기 제어부는 입력된 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 입력된 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 생성된 상기 안전 장비 착용 위치 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터, 안전 장비 착용 위치 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하도록 더욱 구성될 수 있다.

[0011] 상기 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템은 상기 제어부로부터 제어신호를 입력받아 통행을 차단 또는 허용하도록 구성된 게이트부를 더 포함하며, 상기 제어부는 생성된 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하고, 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되면, 상기 게이트부에 제어신호를 송신하

여 통행을 차단하는 한편, 모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면, 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 허용할 수 있다.

[0012] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 또 다른 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법은 제어부가 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받는 단계; 상기 제어부가 상기 감지 신호를 분석하여 사람이라고 결정되면, 이미지 획득부 또는 RFID 리더기로부터 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하는 단계; 상기 제어부가 상기 이미지 획득부로부터 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하는 단계; 상기 제어부가 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 제어부가 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하는 단계;를 포함하며, 상기 안전 장비 착용 현황 데이터는 안전 장비 착용 여부를 나타내는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 또 다른 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법은 상기 제어부는 표시부를 통해 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 또 다른 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법은 상기 제어부가 상기 안전 장비 착용 현황 데이터 생성 단계에서 생성된 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하여 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되는지를 결정하는 단계; 상기 안전 장비 미착용 상태 확인 결정 단계에서, 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되면, 상기 제어부가 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 차단하는 단계; 및 상기 안전 장비 미착용 상태 확인 결정 단계에서, 모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면, 상기 제어부가 상기 게이트부에 제어신호를 송신하여 통행을 허용하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명의 실시형태에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법에 의하면, 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 사람이라고 결정되면, 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성됨으로써, 안전 장비의 착용 여부를 판단하기 위해 작업자가 계측 장비들을 착용할 필요가 없으므로 작업에 불편함이 없고 설치비용이 저렴하다는 뛰어난 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템의 제어블록도이다.  
 도 2는 도 1의 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템을 이용한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예를 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적으로 해석되어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0018] 도면에서 도시된 각 시스템에서, 몇몇 경우에서의 요소는 각각 동일한 참조 번호 또는 상이한 참조 번호를 가져서 표현된 요소가 상이하거나 유사할 수가 있음을 시사할 수 있다. 그러나 요소는 상이한 구현을 가지고 본 명세서에서 보여지거나 기술된 시스템 중 몇몇 또는 전부와 작동할 수 있다. 도면에서 도시된 다양한 요소는 동일

하거나 상이할 수 있다. 어느 것이 제1 요소로 지칭되는지 및 어느 것이 제2 요소로 불리지는 임의적이다.

- [0019] 본 명세서에서 어느 하나의 구성요소가 다른 구성요소로 자료 또는 신호를 '전송', '전달' 또는 '제공'한다 함은 어느 한 구성요소가 다른 구성요소로 직접 자료 또는 신호를 전송하는 것은 물론, 적어도 하나의 또 다른 구성요소를 통하여 자료 또는 신호를 다른 구성요소로 전송하는 것을 포함한다.
- [0020] 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템의 제어블록도이고, 도 2는 도 1의 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 도면이다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 사람 감지부(100), RFID 리더기(110), 및 이미지 획득부(120)가 제어부(200)와 유선 또는 무선으로 연결되어 데이터를 전송하며, 제어부(200)는 표시부(300)에 표시 제어신호를 유선 또는 무선으로 전송하도록 구성될 수 있으며, 통신방식은 특별히 제한되지 않는다. 여기서, RFID 리더기(110)는 선택사항이다. 제어부(200)는 게이트부(400)에 제어신호를 입력하여 동작시킴으로써 통행을 차단 또는 허용할 수 있다.
- [0023] 사람 감지부(100)는 작업장의 출입구에 설치되어 객체가 입장하게 되었을 때 감지 신호를 발생하여 제어부(200)에 제공하는 역할을 한다. 사람 감지부(100)는 예컨대 무게 감지 센서(로드셀), 적외선 센서, 레이저 센서, 또는 자가발전 무선 스위치로 구성되거나, 이미지 획득부(120)가 사용될 수 있다. 자가발전 무선 스위치는 전원이나 배선이 필요 없으며, 푸시되었을 때 RF 신호가 발생되고 제어부(200) 전단에 수신기를 마련하여, RF 신호를 수신하고 이에 상응하는 디지털 신호를 제어부(200)에 공급할 수 있다. 이미지 획득부(120)가 사용될 경우, 작업장의 출입구에 입장하는 작업자의 안면 이미지 및 전신 이미지가 제어부(200)에 입력되고, 제어부(200)는 이미지 인식 기술을 통해 사람 입장 여부를 결정할 수 있다.
- [0024] RFID 리더기(110)는 작업장의 출입구에 입장한 작업자의 안전 장비(예컨대, 안전모, 방진 마스크, 안전화, 안전장갑 등) 또는 의복에 부착된 RFID 태그를 인식하고 이에 상응하는 RFID 태그 인식 데이터를 제어부(200)에 제공하는 역할을 한다. 여기서, 안전 장비의 종류는 작업장별로 상이할 수 있다.
- [0025] 이미지 획득부(120)는 작업장의 출입구에 입장하는 작업자의 안면 이미지 및 전신 이미지를 획득하고, 제어부(200)에 안면 이미지 데이터 및 전신 이미지 데이터를 제공하는 역할을 한다. 이미지 획득부(120)는 예컨대 디지털카메라로 구성될 수 있다.
- [0026] 제어부(200)는 전체 구성요소를 제어하는 마이크로컴퓨터로서, 사람 감지부(100), RFID 리더기(110) 및 이미지 획득부(120)로부터 감지 신호, RFID 태그 인식 데이터, 안면 이미지 데이터 및 전신 이미지 데이터를 입력받아 내장된 알고리즘에 따라 연산하여 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고 저장하며, 표시부(300)를 통해 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이 할 수 있다.
- [0027] 즉, 제어부(200)는 사람 감지부(100)로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 사람이라고 결정되면, 이미지 획득부(120) 또는 RFID 리더기(110)로부터 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터(안전 장비 착용 여부를 나타냄)를 생성하고, 직원 ID에 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하고(데이터베이스화하고), 표시부(300)를 통해 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이 할 수 있다.
- [0028] [안전 장비 착용 현황 데이터 생성 과정]
- [0029] 먼저, 제어부(200)가 이미지 획득부(120)로부터 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받는다.
- [0030] 다음, 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력된 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력시켜 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성한다.
- [0031] 다음, 제어부(200)가 입력된 작업자의 전신 이미지 데이터 및 생성된 안전 장비 착용 위치 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터, 안전 장비 착용 위치 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성한다.
- [0032] 표시부(300)는 제어부(200)로부터 표시제어신호를 입력받아 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이하는 역할을 한다. 표시부(300)는 도 2에 도시된 바와 같이 작업자의 전신 이미지에 있

어서 안전 장비 착용 위치에 윈도우를 생성하고 그 주변에 해당 안전 장비 착용 현황(안전 장비 착용 여부)을 나타낼 수 있다.

- [0033] 게이트부(400)는 제어부(200)로부터 제어신호를 입력받아 동작하여 통행을 차단 또는 허용하는 역할을 한다. 이 때, 제어부(200)는 생성된 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하고, 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인 되면, 게이트부(400)에 제어신호를 송신하여 통행을 차단하는 한편, 모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면, 게이트부(400)에 제어신호를 송신하여 통행을 허용할 수 있다.
- [0034] 이하, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템을 이용한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템을 이용한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 여기서 S는 스텝(step)을 나타낸다.
- [0036] 먼저, 제어부(200)가 사람 감지부(100)로부터 감지 신호를 입력받으면(S10), 감지 신호를 분석하여 사람 여부를 결정한다(S20).
- [0037] 상기 스텝(S20)에서 사람이라고 결정되면(Y), 제어부(200)는 이미지 획득부(120) 또는 RFID 리더기(110)로부터 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 입력받고(S30), 입력된 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 분석하여 직원 ID를 인식한다(S40). 이 때, 제어부(200)는 작업자의 안면 이미지 데이터를 기초로, 작업자 안면 이미지-직원 ID 테이블을 이용하여 직원 ID를 인식하거나, 또는 RFID 태그 인식 데이터를 기초로, RFID 태그-직원 ID 테이블을 이용하여 직원 ID를 인식할 수 있다.
- [0038] 다음, 제어부(200)는 이미지 획득부(120)로부터 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받고(S50), 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성한다(S60). 즉, 제어부(200)가 입력된 작업자의 전신 이미지 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성할 수 있다.
- [0039] 다음, 제어부(200)는 스텝(S50)에서 입력된 작업자의 전신 이미지 데이터 및 스텝(S60)에서 생성된 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터(안전 장비 착용 여부를 나타냄)를 생성한다(S70).
- [0040] 즉, 제어부(200)는 입력된 작업자의 전신 이미지 데이터 및 생성된 안전 장비 착용 위치 데이터를, 작업자의 전신 이미지 데이터, 안전 장비 착용 위치 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터의 데이터세트에 의해 학습된 머신러닝 모델에 입력시켜 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성할 수 있다.
- [0041] 다음, 제어부(200)가 스텝(S40)에서 인식된 직원 ID에 스텝(S70)에서 생성된 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 데이터베이스(제어부에 내장되거나 별도로 외부에 마련될 수 있음)에 저장한다(S80).
- [0042] 다음, 제어부(200)는 표시부(300)를 통해 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 현황 데이터를 디스플레이한다(S90).
- [0043] 다음, 제어부(200)가 상기 스텝(S70)에서 생성된 안전 장비 착용 현황 데이터를 분석하여(S100), 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되는지(즉, 안전장비 착용 불량 존재하는지)를 결정한다(S110).
- [0044] 상기 스텝(S110)에서 하나 이상의 안전 장비 미착용 상태가 확인되면(Y), 제어부(200)가 게이트부(400)에 제어신호를 송신하여 통행을 차단한다(S120).
- [0045] 한편, 상기 스텝(S110)계에서, 모든 안전 장비 착용 상태가 확인되면(N), 제어부(200)가 게이트부(400)에 제어신호를 송신하여 통행을 허용한다(S120-1).
- [0046] 본 발명의 실시예에 의한 작업장 안전 장비 착용 현황 스마트 관리 시스템 및 방법에 의하면, 사람 감지부로부터 감지 신호를 입력받아 분석하여 사람이라고 결정되면, 작업자의 안면 이미지 데이터 또는 RFID 태그 인식 데이터를 입력받아 분석하여 직원 ID를 인식하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터를 입력받아 이를 기초로 안전 장비 착용 위치 데이터를 생성하고, 상기 작업자의 전신 이미지 데이터 및 안전 장비 착용 위치 데이터를 기초로 안전 장비 착용 현황 데이터를 생성하고, 상기 직원 ID에 상기 안전 장비 착용 현황 데이터를 대응시켜 저장하도록 구성됨으로써, 안전 장비의 착용 여부를 판단하기 위해 작업자가 계측 장비들을 착용할 필요가 없으므로 작업에 불편함이 없고 설치비용이 저렴하다는 뛰어난 효과가 있다.

[0047]

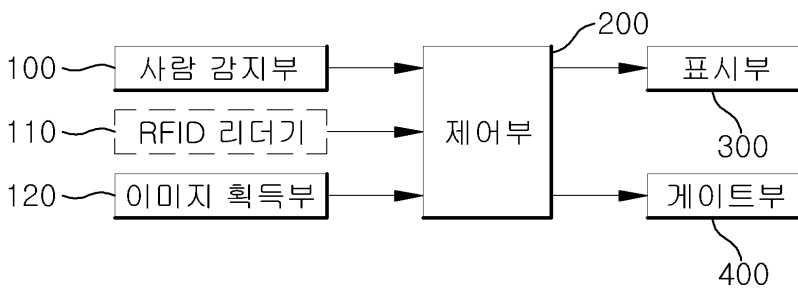
[0048] 도면과 명세서에는 최적의 실시예가 개시되었으며, 특정한 용어들이 사용되었으나 이는 단지 본 발명의 실시형태를 설명하기 위한 목적으로 사용된 것이지 의미를 한정하거나 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

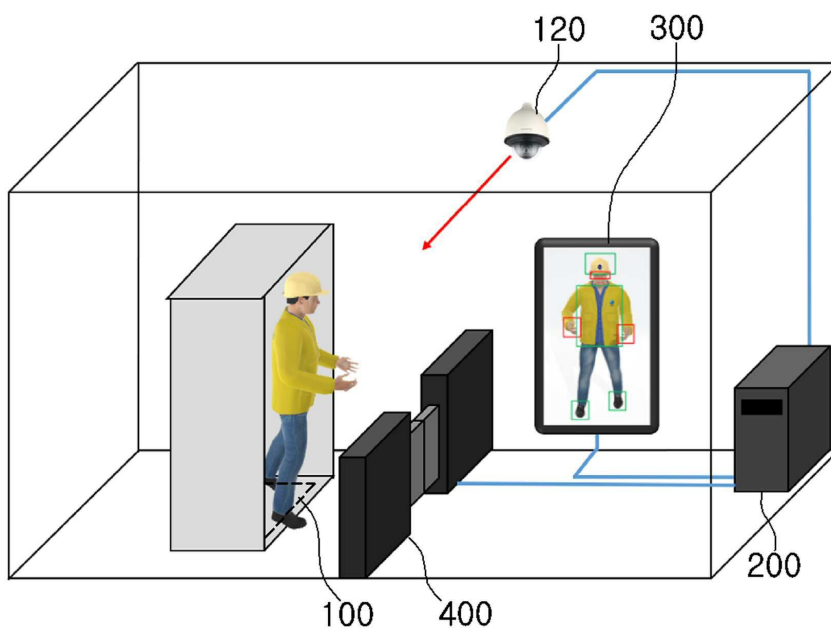
- [0049] 100: 사람 감지부
- 110: RFID 리더기
- 120: 이미지 획득부
- 200: 제어부
- 300: 표시부
- 400: 게이트부

**도면**

**도면1**



**도면2**



도면3

