



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0035274
(43) 공개일자 2019년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A42B 3/04 (2006.01) A42B 3/30 (2006.01)
G06Q 10/06 (2012.01) G06Q 10/10 (2012.01)
H04L 29/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A42B 3/0466 (2013.01)
A42B 3/30 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0124306

(22) 출원일자 2017년09월26일

심사청구일자 2017년09월26일

기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)

(72) 발명자

김승호

경상남도 창원시 성산구 신촌로 94, 101동 402호
(신촌동, 디에스아이존빌)

강창순

경상남도 창원시 성산구 동산로 115, 112동 1406호
(상남동, 대동아파트)

류한국

경상남도 창원시 성산구 원이대로 495, 216동
1505호 (반림동, 트리비아아파트)

(74) 대리인

김종선, 이형석

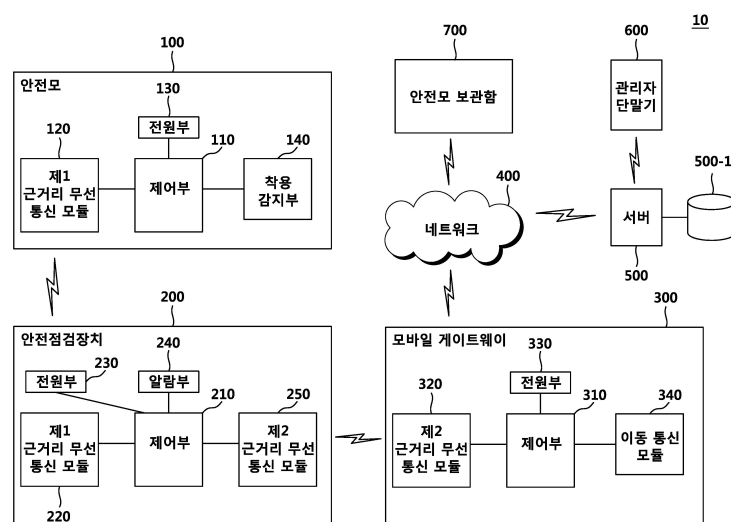
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 안전 장비 착용 장려 시스템 및 이의 동작 방법

(57) 요약

안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법이 개시된다. 상기 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법은, 안전모의 착용 감지부가 작업자의 안전모 착용을 감지하면, 상기 안전모의 제어부가 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 카운트하는 단계와, 상기 안전모의 상기 착용 감지부가 상기 작업자의 안전모 이탈을 감지하면, 상기 제어부가 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 전송하도록 근거리 무선 통신 모듈을 제어하는 단계와, 안전 점검 장치가 상기 안전모 착용 시간을 수신하고, 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID와 상기 안전모 착용 시간을 포함하는 착용 시간 메시지를 전송하는 단계와, 모바일 게이트웨이가 상기 착용 시간 메시지를 수신하여 착용 시간 패킷을 생성하고, 상기 착용 시간 패킷을 네트워크를 통해 서버로 전송하는 단계와, 상기 서버는 상기 착용 시간 패킷에 포함된 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 10/063114 (2013.01)

G06Q 10/1091 (2013.01)

H04L 67/125 (2013.01)

H04L 67/306 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711049353

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(미래부)

연구과제명 IoT 센서 기술과 데이터 사이언스 기반의 건설 작업자 안전관리시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 창원대학교

연구기간 2017.03.01 ~ 2020.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

안전모의 착용 감지부가 작업자의 안전모 착용을 감지하면, 상기 안전모의 제어부가 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 카운트하는 단계;

상기 안전모의 상기 착용 감지부가 상기 작업자의 안전모 이탈을 감지하면, 상기 제어부가 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 전송하도록 근거리 무선 통신 모듈을 제어하는 단계;

안전 점검 장치가 상기 안전모 착용 시간을 수신하고, 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID와 상기 안전모 착용 시간을 포함하는 착용 시간 메시지를 전송하는 단계;

모바일 게이트웨이가 상기 착용 시간 메시지를 수신하여 착용 시간 패킷을 생성하고, 상기 착용 시간 패킷을 네트워크를 통해 서버로 전송하는 단계; 및

상기 서버는 상기 착용 시간 패킷에 포함된 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 데이터베이스에 저장하는 단계;를 포함하는 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

안전모 보관함의 감지 센서가 상기 안전모의 거치 여부를 감지하고, 감지된 안전모 거치 여부를 전송하는 단계;

측정부가 상기 안전모의 거치 여부를 수신하고, 상기 측정부를 식별하기 위한 측정부 ID와 상기 안전모 거치 여부를 포함하는 안전모 거치여부 정보를 전송하는 단계;

제어부가 상기 안전모 거치여부 정보를 수신하여 거치 여부 정보 패킷을 생성하고, 상기 거치 여부 정보 패킷을 이동 통신 모듈과 상기 네트워크를 통해 상기 서버로 전송하는 단계; 및

상기 서버가 상기 거치 여부 패킷에 포함된 상기 안전모의 거치 여부를 상기 데이터베이스에 저장하는 단계;를 더 포함하는 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 서버가 상기 안전모의 거치 여부를 이용하여 상기 작업자의 총 작업 시간을 계산하는 단계; 및

상기 서버가 상기 작업자의 총 작업 시간과 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 이용하여 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산하는 단계;를 더 포함하는 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 서버가 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산하는 단계는,

하기의 수학식 1을 이용하여 계산되는 것을 특징으로 하는 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법.

[수학식 1]

$$\text{안전수칙의 이행정도} = \frac{\sum_{i=1}^k (\text{안전모 착용 시간})_i}{\text{총 작업시간}} * 100$$

여기서, 상기 i 는 상기 서버가 수신한 작업자 별 착용시간 패킷 수신 횟수를 의미하고, 상기

$$\sum_{i=1}^k (\text{안전모 착용 시간})_i$$

은 총 작업 시간 동안 작업자의 안전모 총 착용 시간을 의미한다.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 서버가 상기 작업자의 총 작업 시간을 계산하는 단계는,

상기 안전모의 거치 여부가 이탈됨을 나타낼 때, 상기 안전모가 이탈된 시간을 상기 작업자의 작업 시작 시간으로 판단하고,

상기 안전모의 거치 여부가 거치됨을 나타낼 때, 상기 안전모가 거치된 시간을 상기 작업자의 작업 종료 시간으로 판단하고,

상기 작업 시작 시간과 상기 작업 종료 시간을 이용하여 상기 총 작업 시간을 계산하는 것을 특징으로 하는 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법.

청구항 6

작업자의 안전모 착용을 감지하고, 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 카운트하고, 상기 작업자의 안전모 이탈을 감지하면, 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 전송하는 안전모;

상기 안전모 착용 시간을 수신하고, 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID와 상기 안전모 착용 시간을 포함하는 착용 시간 메시지를 전송하는 안전 점검 장치;

상기 착용 시간 메시지를 수신하여 착용 시간 패킷을 생성하고, 상기 착용 시간 패킷을 전송하는 모바일 게이트웨이; 및

상기 착용 시간 패킷에 포함된 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 데이터베이스에 저장하는 서버;를 포함하는 안전 장비 착용 장려 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 안전모의 거치 여부를 감지하고, 감지된 안전모 거치 여부를 전송하는 안전모 보관장치;

상기 안전모의 거치 여부를 수신하고, 고유 식별 번호에 해당하는 측정부 ID와 상기 안전모 거치 여부를 포함하는 안전모 거치여부 정보를 전송하는 측정부; 및

상기 안전모 거치여부 정보를 수신하여 거치 여부 정보 패킷을 생성하고, 상기 거치 여부 정보 패킷을 이동 통신 모듈과 상기 네트워크를 통해 상기 서버로 전송하는 제어부;를 더 포함하고,

상기 서버는 상기 거치 여부 패킷에 포함된 상기 안전모의 거치 여부를 상기 데이터베이스에 저장하는 안전 장비 착용 장려 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 안전모 보관 장치는 복수의 감지 센서들을 포함하고,

상기 측정부는 상기 복수의 감지 센서들 각각으로부터 수신된 안전모의 거치 여부를 포함하는 상기 안전모 거치 여부 정보를 전송하고,

상기 서버는 상기 측정부 ID와 상기 복수의 감지 센서들 각각으로부터 수신된 안전모의 거치 여부를 이용하여 각 감지 센서의 위치 좌표를 판단하고, 상기 위치 좌표를 이용하여 각 안전모의 거치 여부를 해당하는 작업자 ID와 매칭시켜 상기 데이터베이스에 저장하는 안전 장비 착용 장려 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 서버는 상기 안전모의 거치 여부를 이용하여 상기 작업자의 작업 시간을 계산하고, 상기 작업자의 작업 시간과 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 이용하여 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산하는 안전 장비 착용 장려 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 안전 장비 착용 장려 시스템은 관리자 단말기를 더 포함하고,

상기 관리자 단말기는 상기 서버로부터 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 수신하고, 수신된 안전 수칙의 이행 정도를 디스플레이 하는 안전 장비 착용 장려 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 안전 장비 착용 장려 시스템 및 이의 동작 방법에 관한 것으로, 특히 작업자가 안전모를 스스로 착용할 수 있도록 장려하기 위한 안전 장비 착용 장려 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 건설 현장이나 산업 현장에서 작업자들이 작업 중 추락 사고 등으로 인한 사망 재해 비중은 꾸준히 발생하고 있다. 이러한 사고를 방지하기 위하여 작업자들은 안전 장비를 착용하는 것이 의무화 되어 있다.

[0003] 그러나, 건설 현장에서 작업자들은 작업상 불편함 등으로 인해 실질적으로 안전모 등 안전 장비를 착용하지 않는 경우가 많고, 작업자들을 관리 감독하는 관리자들은 작업자들에 비해 현저하게 적은 인원이 배치되므로, 관리자들에 의한 작업자들의 안전 장비 착용 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다.

[0004] 따라서, 안전 장비와 안전 교육 등 안전 관리를 위한 다양한 요소가 존재함에도 불구하고, 작업자들이 자발적으로 안전 장비를 착용하지 않는 등 규정을 준수하지 않는 문제점이 있다.

[0005] 등록특허공보 10-1725144에는 작업자의 건강상태를 주기적으로 감지하여 작업 중 작업자의 건강 상태를 작업자 본인 외에도 작업자 주변의 다른 작업자 혹은 특정 관리자가 인지할 수 있도록 출력신호를 생성하는 스마트 안전모가 개시되어 있다.

[0006] 그러나, 상기 선행기술문헌은 작업자가 자발적으로 안전모를 착용하지 않는 문제점이 여전히 남아 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 등록특허공보 10-1725144(2017.04.04)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 안전 장비 착용 장려 시스템 및 이의 동작 방법은 작업자가 안전모를 착용한 시간과, 상기 작업자의 작업 시작 시간 및 작업 종료 시간을 이용하여 안전 수칙의 이행 정도를 계산하고, 일별, 주별, 및 월별로 안전 수칙의 이행 정도를 관리하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명의 두 번째 목적은 안전 장비 착용 장려 시스템을 이용하여 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 시스템 관리자의 관리자 단말기로 전송하므로 상기 관리자는 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 모니터링하고, 모니터링 결과에 기초하여 안전 수칙 이행 정도가 가장 우수한 사람에게 인센티브를 제공할 수 있는 수단을 제공함에

있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법은, 안전모의 착용 감지부가 작업자의 안전모 착용을 감지하면, 상기 안전모의 제어부가 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 카운트하는 단계와, 상기 안전모의 상기 착용 감지부가 상기 작업자의 안전모 이탈을 감지하면, 상기 제어부가 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 전송하도록 근거리 무선 통신 모듈을 제어하는 단계와, 안전 점검 장치가 상기 안전모 착용 시간을 수신하고, 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID와 상기 안전모 착용 시간을 포함하는 착용 시간 메시지를 전송하는 단계와, 모바일 게이트웨이가 상기 착용 시간 메시지를 수신하여 착용 시간 패킷을 생성하고, 상기 착용 시간 패킷을 네트워크를 통해 서버로 전송하는 단계와, 상기 서버는 상기 착용 시간 패킷에 포함된 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법은, 안전모 보관함의 감지 센서가 상기 안전모의 거치 여부를 감지하고, 감지된 안전모 거치 여부를 전송하는 단계와, 측정부가 상기 안전모의 거치 여부를 수신하고, 상기 측정부를 식별하기 위한 측정부 ID와 상기 안전모 거치 여부를 포함하는 안전모 거치여부 정보를 전송하는 단계와, 제어부가 상기 안전모 거치여부 정보를 수신하여 거치 여부 정보 패킷을 생성하고, 상기 거치 여부 정보 패킷을 이동 통신 모듈과 상기 네트워크를 통해 상기 서버로 전송하는 단계와, 상기 서버가 상기 거치 여부 패킷에 포함된 상기 안전모의 거치 여부를 상기 데이터베이스에 저장하는 단계를 더 포함한다.
- [0012] 상기 안전 장비 착용 장려 시스템의 동작 방법은, 상기 서버가 상기 안전모의 거치 여부를 이용하여 상기 작업자의 총 작업 시간을 계산하는 단계와, 상기 서버가 상기 작업자의 총 작업 시간과 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 이용하여 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산하는 단계를 더 포함한다.
- [0013] 상기 서버가 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산하는 단계는, 하기의 수학적 식 1을 이용하여 계산된다.
- [0014] [수학적 식 1]
- $$\text{안전수칙의 이행정도} = \frac{\sum_{i=1}^k (\text{안전모 착용 시간}_i)}{\text{총 작업시간}} * 100$$
- [0015]
- [0016] 여기서, i 는 상기 서버가 수신한 작업자 별 착용시간 패킷을 수신 횟수를 의미한다.
- [0017] 상기 서버가 상기 작업자의 작업 시간을 계산하는 단계는, 상기 안전모의 거치 여부가 이탈됨을 나타낼 때, 상기 안전모가 이탈된 시간을 상기 작업자의 작업 시작 시간으로 판단하고, 상기 안전모의 거치 여부가 거치됨을 나타낼 때, 상기 안전모가 거치된 시간을 상기 작업자의 작업 종료 시간으로 판단하고, 상기 작업 시작 시간과 상기 작업 종료 시간을 이용하여 상기 작업 시간을 계산한다.
- [0018] 상기 두번째 목적을 달성하기 위한 본 발명의 안전 장비 착용 장려 시스템은, 작업자의 안전모 착용을 감지하고, 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 카운트하고, 상기 작업자의 안전모 이탈을 감지하면, 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 전송하는 안전모와, 상기 안전모 착용 시간을 수신하고, 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID와 상기 안전모 착용 시간을 포함하는 착용 시간 메시지를 전송하는 안전 점검 장치와, 상기 착용 시간 메시지를 수신하여 착용 시간 패킷을 생성하고, 상기 착용 시간 패킷을 전송하는 모바일 게이트웨이와, 상기 착용 시간 패킷에 포함된 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 데이터베이스에 저장하는 서버를 포함한다.
- [0019] 상기 안전 장비 착용 장려 시스템은, 상기 안전모의 거치 여부를 감지하고, 감지된 안전모 거치 여부를 전송하는 안전모 보관장치와, 상기 안전모의 거치 여부를 수신하고, 고유 식별 번호에 해당하는 측정부 ID와 상기 안전모 거치 여부를 포함하는 안전모 거치여부 정보를 전송하는 측정부와, 상기 안전모 거치여부 정보를 수신하여 거치 여부 정보 패킷을 생성하고, 상기 거치 여부 정보 패킷을 이동 통신 모듈과 상기 네트워크를 통해 상기 서버로 전송하는 제어부를 더 포함하고, 상기 서버는 상기 거치 여부 패킷에 포함된 상기 안전모의 거치 여부를 상기 데이터베이스에 저장한다.
- [0020] 상기 안전모 보관 장치는 복수의 감지 센서들을 포함하고, 상기 측정부는 상기 복수의 감지 센서들 각각으로부터 수신된 안전모의 거치 여부를 포함하는 상기 안전모 거치여부 정보를 전송하고, 상기 서버는 상기 측정부 ID와 상기 복수의 감지 센서들 각각으로부터 수신된 안전모의 거치 여부를 이용하여 각 감지 센서의 위치 좌표를 판단하고, 상기 위치 좌표를 이용하여 각 안전모의 거치 여부를 해당하는 작업자 ID와 매칭시켜 상기 데이터베이스에 저장한다.

이스에 저장한다.

[0021] 상기 서버는 상기 안전모의 거치 여부를 이용하여 상기 작업자의 작업 시간을 계산하고, 상기 작업자의 작업 시간과 상기 작업자의 상기 안전모 착용 시간을 이용하여 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산한다.

[0022] 상기 안전 장비 착용 장려 시스템은 관리자 단말기를 더 포함하고, 상기 관리자 단말기는 상기 서버로부터 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 수신하고, 수신된 안전 수칙의 이행 정도를 디스플레이 한다.

발명의 효과

[0023] 상기한 바와 같은 본 발명의 안전 장비 착용 장려 시스템 및 이의 동작 방법은, 작업자가 안전모를 착용한 시간과 상기 작업자의 출퇴근 시간을 이용하여 안전 수칙의 이행 정도를 계산하고, 안전 수칙 이행 정도가 가장 우수한 사람에게 인센티브를 줌으로써, 작업자가 안전모를 스스로 착용할 수 있도록 장려할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 안전 장비 착용 장려 시스템을 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 안전모를 이용하여 작업자가 안전모를 착용한 시간을 서버에 등록하기 위한 데이터 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 안전모 보관함을 구체적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 안전모 보관함을 이용하여 작업자의 작업 시작 시간과 작업 종료 시간을 서버에 저장하기 위한 데이터 플로우를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 작업자 별 안전모의 거치 위치를 저장하는 데이터베이스를 나타낸다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 작업자 별 안전 수칙의 이행 정도를 일별로 저장하는 데이터베이스를 나타낸다.

도 7과 도 8은 작업자의 MSP 점수를 디스플레이 하는 관리자 단말기의 화면을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예 및 도면을 참조하여, 본 발명을 더욱 상술한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 안전 장비 착용 장려 시스템을 나타낸다. 안전 장비 착용 장려 시스템(10)은 작업자가 안전모를 착용한 시간과, 상기 작업자의 작업 시작 시간 및 작업 종료 시간을 수신하고, 상기 작업자의 안전 수칙의 이행 정도를 계산하고, 시스템 관리자가 상기 안전 수칙의 이행 정도를 모니터링할 수 있는 시스템을 의미한다.

[0027] 도 1을 참조하면, 안전 장비 착용 장려 시스템(10)은 안전모(100), 안전 점검 장치(200), 모바일 게이트웨이(300), 네트워크(400), 서버(500), 관리자 단말기(600), 및 안전모 보관함(700)을 포함할 수 있다.

[0028] 안전 장비 착용 장려 시스템(10)은 서버(500)에 의해 액세스 가능한 데이터베이스 (database(DB); 또는 데이터 저장장치; 500-1)를 더 포함할 수 있다. 서버(500)는 DB(500-1)를 액세스하여 DB(500-1)에 데이터를 저장하거나 DB(500-1)로부터 데이터를 읽을 수 있다. DB(500-1)는 서버(500)의 내부 또는 외부에 구현될 수 있다. 서버(500)는 DB(500-1)로부터 데이터를 검색할 수 있다.

[0029] 네트워크(400)는 이동 통신망과 인터넷을 의미한다. 예컨대, 상기 이동 통신망은 3G (3rd generation) 이동 통신망, 4G(4th generation) 이동 통신망, LTE(Long term evolution) 이동 통신망, 또는 LTE-Advanced(LTE-A) 이동 통신망을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 관리자 단말기(600)는 PC, 태블릿, 스마트폰 등으로 구현될 수 있다.

[0031] 안전모란 작업자가 작업할 때, 비례하는 물건, 낙하하는 물건에 의한 위험성을 방지하기 위한 것 또는 하역작업에서 추락했을 때, 머리부위에 상해를 받는 것을 방지하고, 또 머리부위에 감전될 우려가 있는 전기공사 작업에서 산업재해를 방지하기 위해 머리를 보호하는 모자를 의미하며, 본 명세서에서 안전모(100)라 함은, 작업자가 안전모(100)를 착용하였는지 여부를 감지하고, 상기 작업자가 안전모(100)를 착용한 시간을 카운트할 수 있는

안전모를 의미한다.

- [0032] 안전모(100)는 제어부(110), 제1 근거리 무선 통신 모듈(120), 전원부(130), 및 착용 감지부(140)를 포함할 수 있다. 제어부(110)는 아두이노(arduino) 기반의 보드로 구현될 수 있고, 제1 근거리 통신 모듈(120)은 블루투스(bluetooth) 통신 방식을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- [0033] 착용 감지부(140)는 작업자가 안전모(100)를 착용하였는지 여부를 감지할 수 있다. 예컨대, 착용 감지부(140)는 적외선 센서 또는 압력 센서일 수 있다. 전원부(130)는 안전모(100)에 포함된 각 구성요소들로 전원을 공급할 수 있다.
- [0034] 안전점검장치(200)는 건설 현장의 작업자가 착용하거나 소지할 수 있고, 특히 상기 작업자가 안전모(100)를 착용한 경우 안전모(100)로부터 상기 작업자가 안전모(100)를 착용한 시간을 수신하여 모바일 게이트웨이(300)로 전송할 수 있다.
- [0035] 안전 점검 장치(200)는 제어부(210), 제1 근거리 무선 통신 모듈(220), 전원부(230), 알람부(240), 및 제2 근거리 무선 통신 모듈(250)을 포함할 수 있다.
- [0036] 제어부(210)는 아두이노 기반의 보드로 구현될 수 있다. 제1 근거리 통신 모듈(220)은 블루투스 통신 방식을 이용하여 신호를 송수신할 수 있고, 전원부(230)는 안전점검장치(200)에 포함된 각 구성요소들로 전원을 공급할 수 있다.
- [0037] 모바일 게이트웨이(300)는 건설 현장에서 건물의 각 층에 설치될 수 있다. 모바일 게이트웨이(300)는 제어부(310), 제2 근거리 통신 모듈(320), 전원부(330), 및 이동 통신 모듈(340)을 포함할 수 있다. 제어부(110)는 싱글 보드 컴퓨터인 라즈베리파이(raspberry pi)로 구현될 수 있고, 제2 근거리 통신 모듈(320)은 지그비 통신 방식을 이용하여 안전점검장치(200)와 통신할 수 있고, 전원부(300)는 모바일 게이트웨이(300)의 각 구성요소로 전원을 공급할 수 있고, 이동 통신 모듈(340)은 이동통신망을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- [0038] 안전모 보관함(700)은 도 3을 참조하여 상세히 설명될 것이다.
- [0040] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 안전모를 이용하여 작업자가 안전모를 착용한 시간을 서버에 등록하기 위한 데이터 흐름도이다. 도 2를 참조하면, 안전모(100)의 착용 감지부(140)는 적외선 센서나 압력 센서 등을 이용하여 작업자가 안전모를 착용하였는지 여부를 감지할 수 있다.
- [0041] 착용 감지부(140)가 작업자가 안전모(100)를 착용하였음을 감지한 경우(S110), 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)은 슬립 모드(sleep mode)로 동작하고, 제어부(110)는 착용 감지부(140)가 안전모(100)의 착용을 감지한 이후부터 작업자가 안전모(100)를 착용한 시간을 카운트할 수 있다(S120). 제어부(110)는 카운트 결과를 안전모 착용 시간(WT)으로써 메모리에 저장할 수 있다.
- [0042] 착용 감지부(140)가 작업자가 안전모(100)를 탈의하였음을 감지한 경우(S130), 슬립 모드의 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)은 웨이크-업(wake-up)상태로 변경하고, 제어부(110)는 메모리에 저장된 안전모 착용 시간(WT)을 웨이크-업 상태의 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)을 통해 안전 점검 장치(200)로 전송할 수 있다(S140).
- [0043] 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)은 안전모 착용 시간(WT)을 안전 점검 장치(200)로 전송한 후 슬립 모드로 전환할 수 있다.
- [0044] 안전 점검 장치(200)의 제1 근거리 무선 통신 모듈(220)은 안전모(100)로부터 안전모 착용 시간(WT)을 수신하고, 제어부(220)는 착용 시간 메시지(WTM)를 생성할 수 있다(S150). 예컨대, 착용 시간 메시지(WTM)는 안전 점검 장치(200)의 고유 식별 번호를 나타내는 작업자 ID 필드(작업자 ID), 메시지의 타입을 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 및 작업자가 안전모를 착용한 시간을 나타내는 착용 시간 필드(착용 시간)를 포함할 수 있고, 작업자 ID 필드(작업자 ID)에 'M0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 작업자의 안전모 착용 시간을 서버에 등록함을 나타내는 'M'을 포함하고, 착용 시간 필드(착용 시간)에는 '56(56초)'을 포함할 수 있다.
- [0045] 안전 점검 장치(200)는 착용 시간 메시지(WMSG)를 제2 근거리 무선 통신 모듈(250)을 통해 모바일 게이트웨이(300)으로 전송할 수 있다(S160). 모바일 게이트웨이(300)는 제2 근거리 무선 통신 모듈(320)을 통해 착용 시간 메시지(WTM)를 수신하고, 착용 시간 메시지(WTM)의 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 이용하여 착용 시간 메시지(WTM)의 타입을 분석하고(S170), 분석 결과에 기초하여 착용 시간 패킷(WTP)을 생성할 수 있다(S180).

- [0046] 착용 시간 패킷(WTP)은 모바일 게이트웨이(300)의 고유 식별 번호를 나타내는 모바일 게이트웨이 ID 필드(GID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 작업자 ID 필드(작업자 ID), 착용 시간 필드(착용 시간), 및 현재 시각을 나타내는 시간 정보 필드(시간 정보)를 포함할 수 있다.
- [0047] 모바일 게이트웨이(300)는 모바일 게이트웨이 ID 필드(GID)에 'G0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 'M'을 포함하고, 작업자 ID 필드(작업자 ID)에 'M0001'을 포함하고, 착용 시간 필드(착용 시간)에 '56(56 초)'을 포함하고, 시간 정보 필드(시간 정보)에 '12:00'을 포함하는 착용 시간 패킷(WTP)을 생성할 수 있다.
- [0048] 모바일 게이트웨이(300)는 생성된 착용 시간 패킷(WTP)을 이동 통신 모듈(340)과 네트워크(400)를 통해 서버(500)로 전송할 수 있다(S190, S200). 서버(500)는 착용 시간 패킷(WTP)을 분석하고, 데이터베이스에 저장할 수 있다(S210). 서버(400)는 도 6에 도시된 바와 같이 작업자의 총 작업 시간 동안 상기 작업자의 안전모 착용 시간을 누적하여 저장할 수 있다. 작업자의 총 작업 시간을 계산하는 방법은 도 4와 도 6을 참조하여 상세히 설명될 것이다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 안전모 보관함을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 3을 참조하면, 안전모 보관함(700)은 안전모 보관 장치들(710-1~710-n), 제어부(730), 및 이동통신모듈(750)을 포함할 수 있다.
- [0051] 제어부(730)는 싱글 보드 컴퓨터인 라즈베리파이로 구현될 수 있고, 이동 통신 모듈(750)을 이용하여 네트워크(400)와 통신할 수 있다.
- [0052] 제1 안전모 보관 장치(710-1)는 안전모의 거치 여부를 감지하는 적어도 하나 이상의 감지 센서(711-1~711-m)와 제1 측정부(713-1)를 포함할 수 있다. 적어도 하나 이상의 감지 센서(711-1~711-m)는 작업자 별로 하나씩 지정된 적외선 센서일 수 있고, 상기 적외선 센서가 안전모까지의 거리를 측정하여 상기 안전모의 거치 여부(거치됨 또는 이탈됨)를 감지하고, 감지 신호를 출력할 수 있다.
- [0053] 제1 측정부(713-1)는 아두이노 기반의 보드로 구현될 수 있다. 제1 측정부(713-1)는 적어도 하나 이상의 감지 센서(711-1~711-m)로부터 출력된 감지 신호를 이용하여 작업자의 안전모 거치 여부를 나타내는 신호를 출력할 수 있다.
- [0054] 나머지 안전모 보관 장치들(710-2~710-n)의 구조와 동작은 제1 안전모 보관 장치(710-1)의 구조와 동작과 실질적으로 동일하므로, 제1 안전모 보관 장치(710-1)가 대표적으로 도시되고 설명된다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 안전모 보관함을 이용하여 작업자의 작업 시작 시간과 작업 종료 시간을 서버에 저장하기 위한 데이터 플로우를 나타낸다. 도 3과 도 4를 참조하면, 제1 안전모 보관 장치(710-1)의 각 감지 센서(711-1~711-m)는 안전모의 거치 여부(거치됨 또는 이탈됨)를 감지하고(S310), 안전모 거치 여부(YN)를 제1 측정부(713-1)로 출력할 수 있다(S320). 상기 안전모 거치 여부에 대한 정보는 상기 안전모가 안전모 보관 장치에 거치됨을 나타내는 '1' 또는 상기 안전모가 안전모 보관 장치로부터 이탈됨을 나타내는 '0'을 포함할 수 있다.
- [0057] 측정부(713-1)는 각 감지 센서(711-1~711-m)로부터 수신된 안전모 거치 여부 신호(YN)를 수신하고, 측정부(713-1)의 고유 식별 번호를 나타내는 측정부 ID 필드(측정부 ID), 작업자 ID 필드(작업자 ID), 및 안전모 거치 여부에 대한 정보를 나타내는 거치 여부 필드(거치 여부)를 포함하는 거치 여부 메시지(YNM)를 생성할 수 있다(S330).
- [0058] 거치 여부 필드(거치 여부)에는 각 감지 센서(711-1~711-m)의 안전모 거치 여부를 2진수 형태로 나타낼 수 있다. 예컨대, 거치 여부 필드(거치 여부)에 '00100101'이 포함된 경우, 일부 감지 센서들(예컨대, 711-1, 711-2, 711-4 등) 각각은 안전모가 이탈됨을 나타내고, 나머지 감지 센서들(예컨대, 711-3 등)은 안전모가 거치됨을 나타낸다.
- [0059] 측정부(713-1)는 측정부 ID 필드(측정부 ID)에 'T0001'를 포함하고, 거치 여부 필드(거치 여부)에 '00100101'을 포함하는 거치 여부 메시지(YNM)를 생성하고, 생성된 거치 여부 메시지(YNM)를 제어부(730)로 전송할 수 있다(S340).
- [0060] 제어부(730)는 각 측정부(713-1 ~ 713-n)로부터 거치 여부 메시지(YNM)를 수신하고, 수신된 거치 여부 메시지

(YNM)를 취합하여 거치 여부 정보 패킷(YNP)을 생성할 수 있다(S350).

[0061] 제어부(730)는 거치 여부 메시지(YNM)에 포함된 2진수 형태의 거치 여부 정보를 데이터 전송의 편의를 위해 16진수 형태로 변경한다. 제어부(730)는 측정부 ID 필드(측정부 ID)와 16진수 형태로 표현되는 거치 여부 필드(거치 여부)를 포함하는 거치 여부 정보 패킷(YNP)을 생성하고, 생성된 거치 여부 정보 패킷(YNP)을 이동 통신 모듈(750)과 네트워크(400)를 통해 서버(500)로 전송할 수 있다(S360 내지 S380). 서버(500)는 거치 여부 정보 패킷(YNP)을 분석하고, 분석 결과에 따라 작업자의 작업 시작 시간 또는 작업 종료 시간을 판단하고, 판단의 결과를 데이터베이스에 저장할 수 있다(S390).

[0062] 서버(500)는 안전모 보관함(700)의 안전모 위치를 참조하여 각 작업자의 작업 시작 시간 또는 작업 종료 시간을 저장한다.

[0063] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 작업자 별 안전모의 거치 위치를 저장하는 데이터베이스를 나타내고, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 작업자 별 안전 수칙의 이행 정도를 일별로 저장하는 데이터베이스를 나타낸다.

[0064] 도 5와 도 6을 참조하여, 서버가 안전모 보관함의 안전모 위치를 참조하여 작업자 별 작업 시작 시간과 작업 종료 시간을 저장하는 방법과, 작업자 별 안전 수칙의 이행 정도를 계산하기 위한 방법이 설명된다.

[0065] 도 4와 도 5를 참조하면, 서버는 측정부 ID 필드(측정부 ID)에 'T0001'를 포함하고, 거치 여부 필드(거치 여부)에 '25'를 포함하는 거치 여부 정보 패킷(YNP)을 수신할 수 있다. 서버는 측정부 ID('T0001')와 거치 여부 정보('25' = '00100101')로부터 표 1과 같이 안전모 위치 별 안전모 거치 여부를 판단할 수 있다.

표 1

안전모 위치(행, 열)	안전모 거치 여부
(1, 1)	이탈됨
(1, 2)	이탈됨
(1, 3)	거치됨
(1, 4)	이탈됨

[0069] 서버는 안전모 거치 여부가 '이탈됨'일 때, 안전모가 거치된 시간을 작업 시작 시간이라고 판단할 수 있고, 안전모 거치 여부가 '거치됨'일 때, 안전모가 거치된 시간을 작업 종료 시간이라고 판단할 수 있다.

[0070] 서버는 도 4에 도시된 데이터베이스를 참조하여 안전모 위치(예컨대, (1, 2))에 해당하는 작업자 ID(예컨대, 'M0001')와 이름(예컨대, '정갑돌')을 리드하고, 도 6에 도시된 테이블에서 해당 작업자 ID에 해당하는 작업 시작 시간 필드에 안전모가 이탈된 시간(예컨대, '2017-08-10 08:10:12')을 저장할 수 있다.

[0071] 본 명세서에서 안전 수칙의 이행 정도라 함은 작업자가 근무시간 대비 안전모를 착용한 시간을 백분율로 나타낸 것을 의미하고, 작업자들 중에서 안전 수칙의 이행 정도가 가장 높은 사람이 안전모를 가장 충실히 착용한 사람이라고 판단할 수 있다. 따라서, 안전 수칙의 이행 정도를 MSP(most safe person) 점수라고 지칭할 수 있고, 아래의 수학적 식 2과 같이 계산된다.

[0072] [수학적 식 1]

$$\text{안전수칙의 이행정도} = \frac{\sum_{i=1}^k (\text{안전모 착용 시간})_i}{\text{총 작업시간}} * 100$$

[0073]

[0074] 여기서, 총 작업 시간은 작업 시작 시간부터 작업 종료 시간까지의 시간을 의미하고, 상기 i 는 상기 서버가 수

신한 작업자 별 착용시간 패킷 수신 횟수를 의미하고, 상기 $\sum_{i=1}^k (\text{안전모 착용 시간})_i$ 은 총 작업 시간 동안 작업자의 안전모 총 착용 시간을 의미한다.

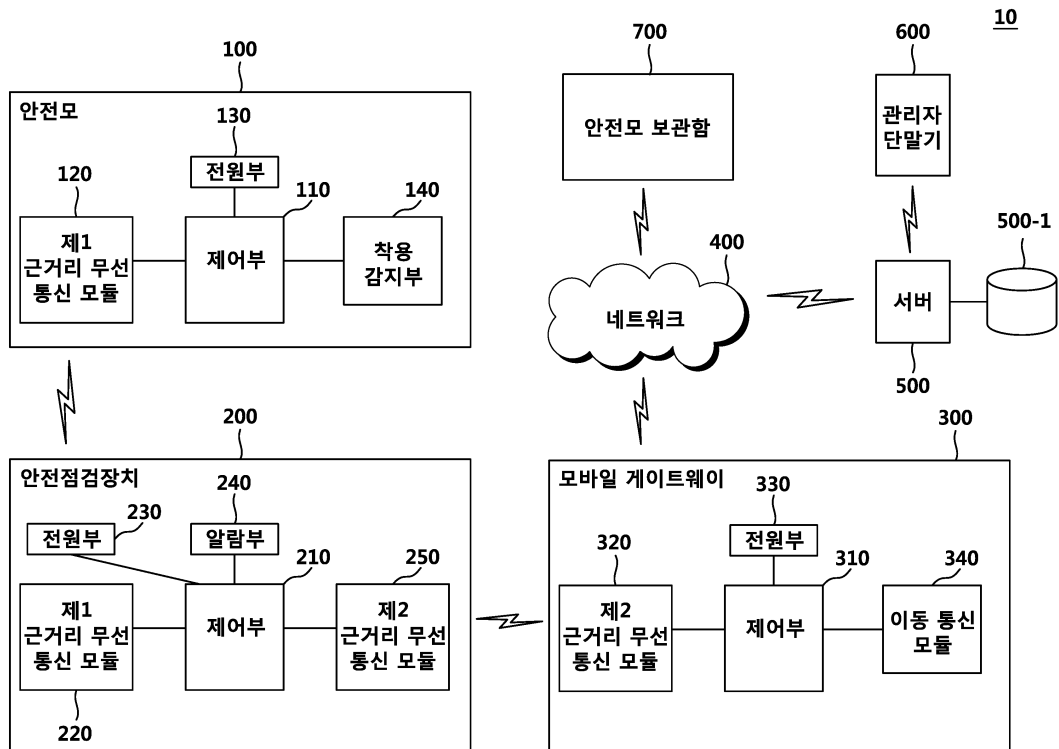
- [0076] 예컨대, 작업자 ID가 'M0001'에 해당하는 작업자의 MSP 점수를 계산하기 위해서는 먼저 도 6에 도시된 데이터베이스에 저장된 데이터를 이용하여 상기 작업자의 총 작업 시간이 '35733초'임을 알 수 있고, 상기 작업자의 근무 시간 동안 안전모 총 착용 시간이 '33121초'임을 알 수 있다.
- [0077] 따라서, 작업자 ID가 'M0001'에 해당하는 작업자의 MSP 점수는 “33121초 / 35733초 * 100 = 92(%)” 이다.
- [0078] 서버(500)는 작업자 별 MSP 점수를 일별, 주간별, 및 월간별로 관리할 수 있다. 예컨대, 일별 MSP는 수학적 1과 같이 관리할 수 있고, 주간별 및 월간별 MSP 각각은 MSP의 평균으로 관리할 수 있다.
- [0079] 도 7과 도 8는 작업자의 MSP 점수를 디스플레이 하는 관리자 단말기의 화면을 나타낸다. 도 7의 (a)는 현재 작업자 별 MSP 점수를 원형 그래프로 나타내는 화면이고, 도 7의 (b)는 도 7의 (a)를 리프레시 하는 화면을 나타낸다.
- [0080] 도 8의 (a)는 특정 작업자의 주간 MSP 점수를 나타내는 화면이고, 도 8의 (b)는 작업자들의 MSP 점수를 이용하여 일간 순위를 나타내는 화면이다.
- [0081] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

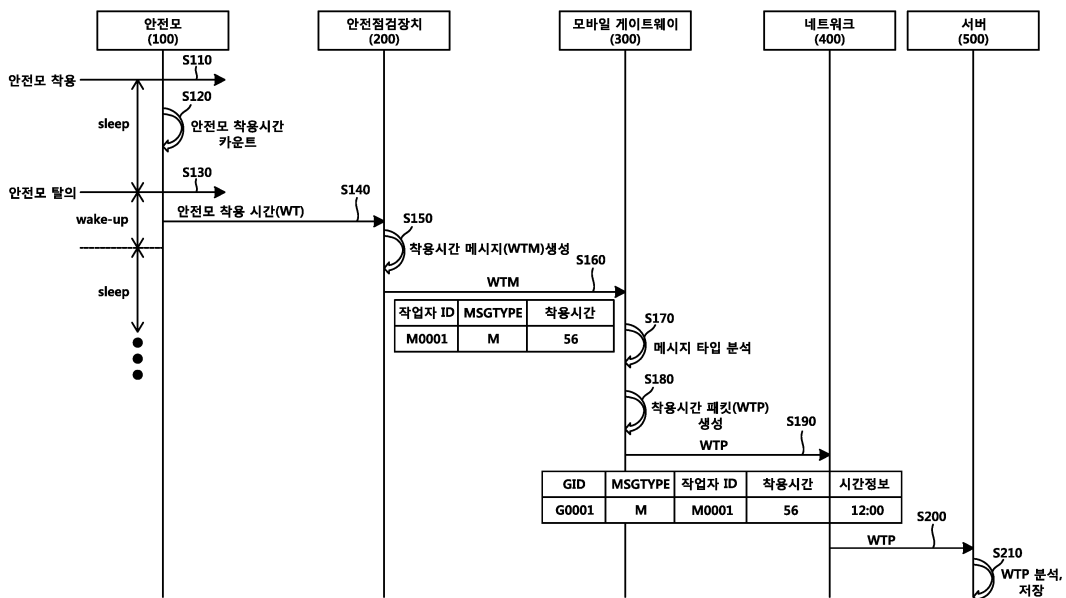
- [0082] 10; 안전 장비 착용 장려 시스템
- 100; 안전모
- 200; 안전점검장치
- 300; 모바일 게이트웨이
- 400; 네트워크
- 500; 서버
- 500-1; 데이터베이스
- 600; 관리자 단말기
- 700; 안전모 보관함

도면

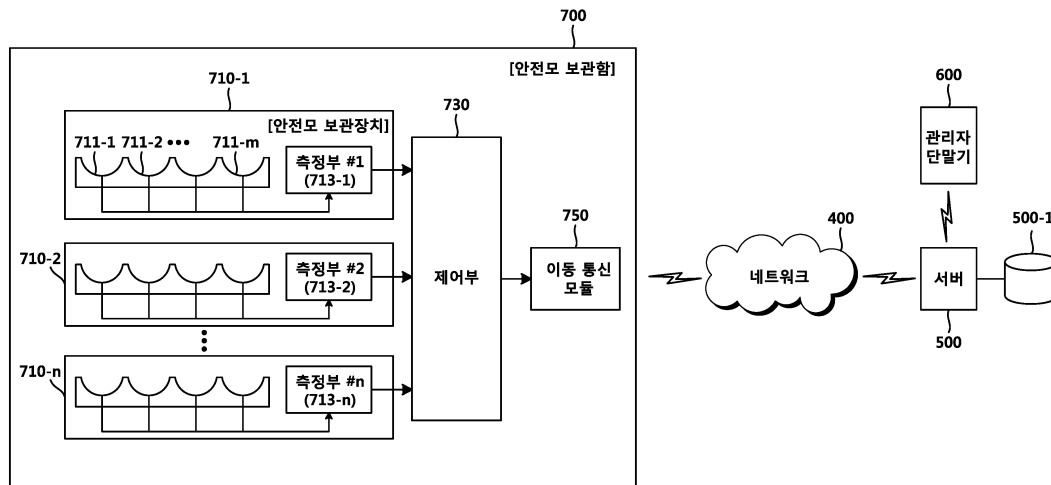
도면1



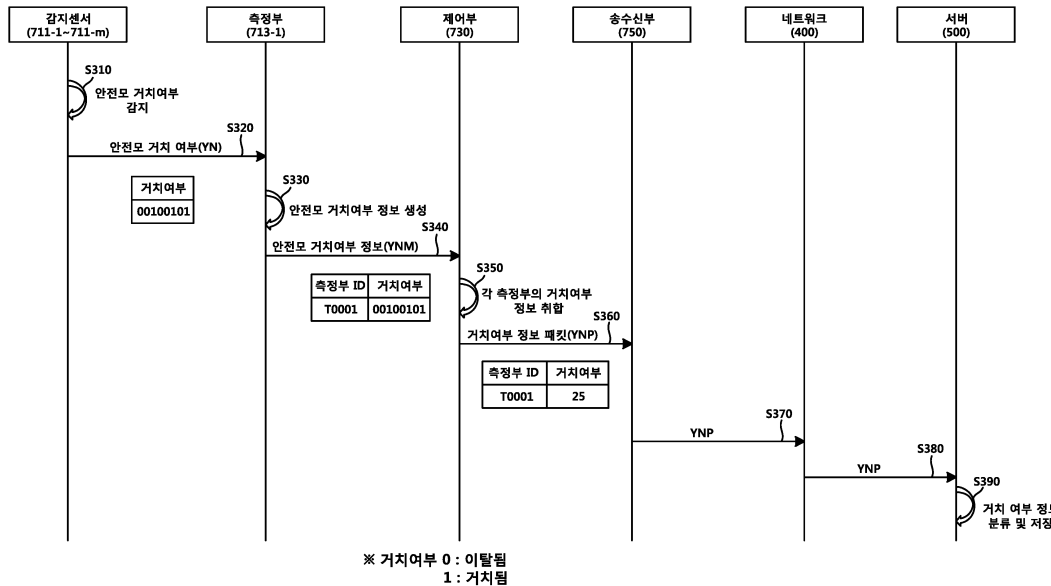
도면2



도면3



도면4



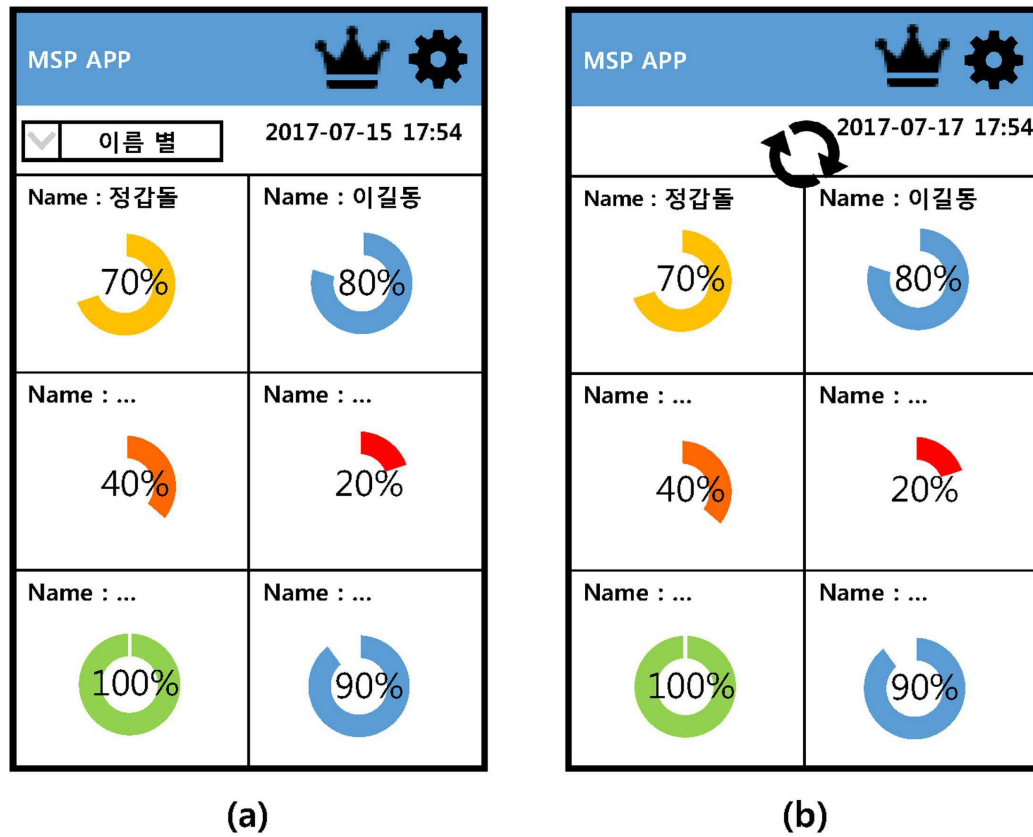
도면5

작업자 ID	이름	안전모 위치
M0001	정갑돌	(1,2)
.	.	.
.	.	.
.	.	.

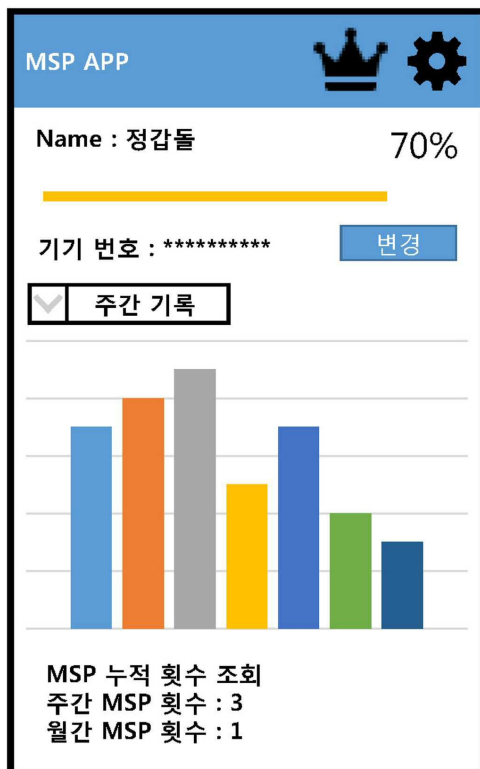
도면6

작업자 ID	작업 시작 시간	작업 종료 시간	총 작업 시간 (초)	안전모 착용 시간	MSP환산 점수(%)
M0001	2017-08-10 08:10:12	2017-08-10 18:05:45	35733	33121	92
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

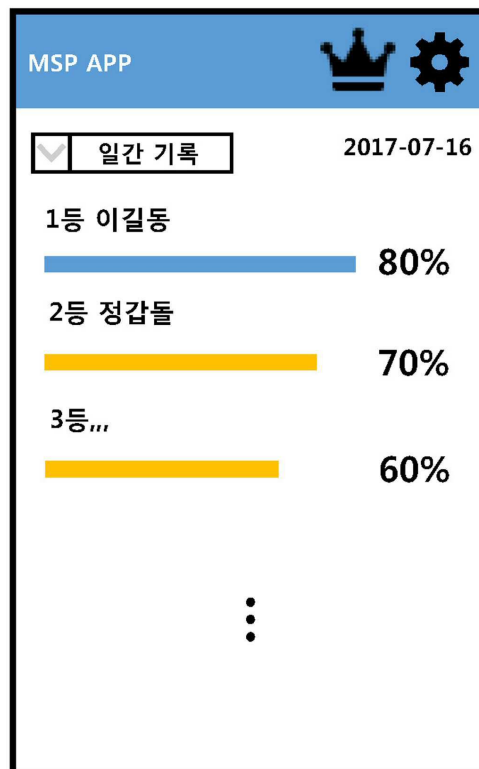
도면7



도면8



(a)



(b)