



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0026537
(43) 공개일자 2019년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/08 (2012.01) G08B 25/10 (2006.01)
H04B 17/318 (2014.01) H04L 29/08 (2006.01)
H04W 4/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/08 (2013.01)
G08B 25/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0168692
(22) 출원일자 2017년12월08일
심사청구일자 2017년12월08일
(30) 우선권주장
1020170113522 2017년09월05일 대한민국(KR)

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
김승호
경상남도 창원시 성산구 신촌로 94, 101동 402호
(신촌동, 디에스아이존빌)
류한국
경상남도 창원시 성산구 원이대로 495, 216동
1505호 (반림동, 트리비아아파트)
강창순
경상남도 창원시 성산구 동산로 115, 112동 1406
호 (상남동, 대동아파트)
(74) 대리인
김종선, 이형석

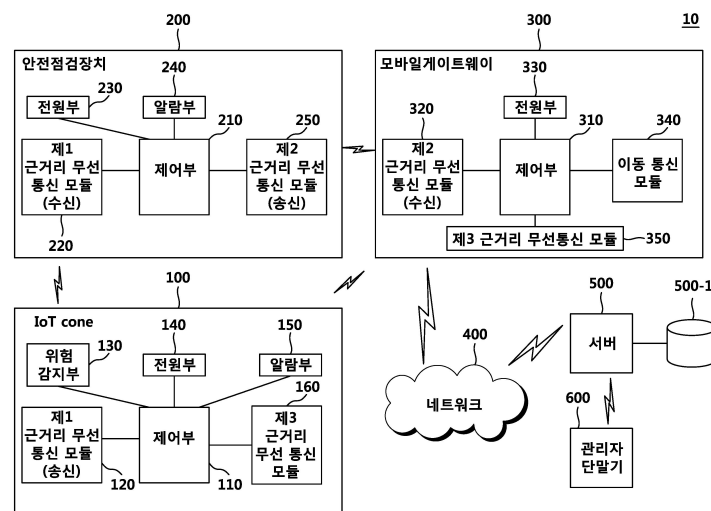
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 사물 인터넷 콘, 이를 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템, 및 이의 동작 방법

(57) 요약

사물 인터넷 콘이 개시된다. 상기 사물 인터넷 콘은 알람부와, 제3 근거리 무선 통신 모듈과, 상기 사물 인터넷 콘 주변의 감지 영역에 작업자가 접근하는지 여부를 감지하고, 감지 신호를 출력하는 위험 감지부와, 상기 감지 신호에 응답하여 알람 신호를 발생하도록 상기 알람부를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 사물 인터넷 콘의 ID를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하고, 생성된 경고 알람 패킷을 상기 제3 근거리 무선 통신 모듈로 출력한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04B 17/318 (2015.01)

H04L 67/12 (2013.01)

H04W 4/80 (2018.02)

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

사물 인터넷 콘에 있어서,

알람부;

제1 근거리 무선 통신 모듈;

상기 사물 인터넷 콘 주변의 감지 영역에 작업자가 접근하는지 여부를 감지하고, 감지 신호를 출력하는 위험 감지부; 및

상기 감지 신호에 응답하여 알람 신호를 발생하도록 상기 알람부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 사물 인터넷 콘의 ID를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하고, 생성된 경고 알람 패킷을 상기 제1 근거리 무선 통신 모듈로 출력하는 사물 인터넷 콘.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 사물 인터넷 콘은 제2 근거리 무선 통신 모듈을 더 포함하고,

상기 제2 근거리 무선 통신 모듈은 상기 작업자가 소지한 안전점검장치로부터 알람 명령을 수신하는 사물 인터넷 콘.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 위험 감지부는 초음파 센서를 이용하여 상기 작업자의 접근 여부를 감지하고,

상기 제2 근거리 무선 통신 모듈은 블루투스(bluetooth) 통신 방식을 이용하여 상기 안전점검장치로부터 알람 명령을 수신하는 사물 인터넷 콘.

청구항 4

관리자 단말기와 사물 인터넷 콘 사이에 페어링이 수행되는 단계;

상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘이 페어링되면, 상기 관리자 단말기는 상기 사물 인터넷 콘을 서버에 등록하기 위한 명령을 나타내는 설정 메시지를 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 상기 설정 메시지에 응답하여 상기 설정 메시지의 수신을 완료하였음을 나타내는 정보와 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호를 포함하는 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송하는 단계;

상기 관리자 단말기는 관리자로부터 상기 사물 인터넷 콘의 위치 정보를 입력받고, 상기 고유 식별 번호와 상기 위치 정보를 포함하는 안전관리정보 패킷을 생성하고, 상기 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하기 위해 출력하는 단계; 및

상기 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘을 상기 서버에 등록하는 단계를 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 사물 인터넷 콘은 상기 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송한 후 상기 사물 인터넷 콘의 상태를 비콘 신호 송신 모드로 전환하는 단계;

작업자가 소지하는 안전점검장치가 상기 사물 인터넷 콘으로부터 전송된 비콘의 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator(RSSI))를 측정하는 단계;

상기 안전점검장치가 상기 RSSI와 기준 RSSI를 비교하는 단계; 및

상기 RSSI가 상기 기준 RSSI보다 크면 상기 안전점검장치는 작업자에게 위험 영역에 접근했음을 알리기 위한 알람을 발생하는 단계를 더 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 안전점검장치는 상기 비콘 신호에 포함된 상기 고유 식별 번호, 상기 안전점검장치의 ID, 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보를 포함하는 알람 메시지를 생성하는 단계;

상기 안전점검장치는 상기 알람 메시지를 근거리 통신 방식을 이용하여 모바일 게이트웨이로 전송하는 단계;

상기 모바일 게이트웨이는 상기 알람 메시지를 분석하고, 상기 ID, 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보, 및 상기 모바일 게이트웨이의 고유 식별 번호를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하고, 생성된 경고 알람 패킷을 서버로 전송하는 단계; 및

상기 서버는 상기 경고 알람 패킷을 수신하고 수신된 경고 알람 패킷을 이용하여 상기 관리자 단말기로 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 실시간으로 전송하는 단계를 더 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 근거리 통신 방식은 지그비(zigbee) 통신 방식인 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 사물 인터넷 콘이 초음파 센서를 이용하여 상기 사물 인터넷 콘 주변의 감지 영역에 외부인의 접근을 감지하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘이 상기 외부인의 접근을 감지하면 상기 사물 인터넷 콘은 상기 외부인에게 위험 영역에 접근했음을 알리기 위한 알람을 발생하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호와 상기 외부인이 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 상기 경고 알람 패킷을 서버로 전송하는 단계;

상기 서버는 상기 경고 알람 패킷을 수신하고, 수신된 경고 알람 패킷을 이용하여 상기 관리자 단말기로 상기 외부인이 위험 영역에 접근했음을 실시간으로 전송하는 단계를 더 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 사물 인터넷 콘은 근거리 통신 방식을 이용하고 네트워크를 통해 상기 경고 알람 패킷을 상기 서버로 전송하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 외부인이 위험 영역에 접근한 접근 거리가 기준 접근 거리 이하일 때, 상기 외부인에게 압축 공기를 분사하는 단계를 더 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 11

제4항에 있어서,

상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘 사이에 페어링이 수행되는 단계;

상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘이 페어링되면, 상기 관리자 단말기는 상기 사물 인터넷 콘의 사용을 중지하기 위한 명령을 나타내는 중지 메시지를 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 상기 중지 메시지에 응답하여 상기 중지 메시지의 수신을 완료하였음을 나타내는 정보와 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호를 포함하는 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송하는 단계;

상기 관리자 단말기는 상기 고유 식별 번호와 상기 사물 인터넷 콘의 사용이 중지되었음을 나타내는 메시지 타입을 포함하는 안전관리정보 패킷을 생성하고, 상기 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하기 위해 출력하는 단계; 및

상기 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘의 사용이 중지되었음을 서버에 업데이트하는 단계를 더 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘 사이에 페어링이 수행되는 단계;

상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘이 페어링되면, 상기 관리자 단말기는 상기 사물 인터넷 콘의 등록을 해제하기 위한 명령을 나타내는 해제 메시지를 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 상기 해제 메시지에 응답하여 상기 해제 메시지의 수신을 완료하였음을 나타내는 정보와 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호를 포함하는 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송하는 단계;

상기 관리자 단말기는 상기 고유 식별 번호와 상기 사물 인터넷 콘의 전원이 오프(off)되었음을 나타내는 메시지 타입을 포함하는 안전관리정보 패킷을 생성하고, 상기 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하기 위해 출력하는 단계; 및

상기 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘의 등록이 해제되었음을 서버에 업데이트하는 단계를 더 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 13

관리자 단말기가 사물 인터넷 콘을 서버에 신규로 등록함을 나타내는 신규 설정 모드, 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호, 및 상기 사물 인터넷 콘의 위치 정보를 입력받는 단계;

상기 관리자 단말기는 상기 신규 설정 모드, 상기 고유 식별 번호, 및 상기 위치 정보를 이용하여 안전관리정보 패킷을 생성하고, 생성된 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하는 단계;

서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘을 상기 서버에 등록하는 단계;

서버가 상기 사물 인터넷 콘의 모드 변경을 위한 설정 명령 패킷을 생성하고, 생성된 설정 명령 패킷을 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 모바일 게이트웨이와 무선으로 연결하여 모바일 게이트웨이의 이동통신 모듈을 통해 상기 설정 명령 패킷을 수신하고, 수신된 설정 명령 패킷에 응답하여 상기 사물 인터넷 콘의 모드를 설정 모드로 변경하는 단계; 및

상기 사물 인터넷 콘은 설정 모드 변경의 완료를 나타내는 설정 완료 메시지를 생성하고, 생성된 설정 완료 메시지를 서버로 전송하는 단계를 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법.

청구항 14

건설 현장 안전 관리 시스템에 있어서,

위험 영역 주변에 설치되고, 상기 위험 영역에 접근하는 작업자를 감지하고, 감지의 결과에 따라 알람을 발생하

는 사물 인터넷 콘;

상기 작업자가 소지하고, 상기 사물 인터넷 콘으로부터 전송되는 비콘의 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator(RSSI))를 이용하여 상기 작업자가 상기 위험 영역에 접근하였는지 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID를 포함하는 알람 메시지를 출력하는 안전점검장치;

상기 안전점검장치로부터 알람 메시지를 수신하고, 상기 알람 메시지에 응답하여 제1 경고 알람 패킷을 출력하는 모바일 게이트웨이; 및

상기 모바일 게이트웨이로부터 상기 제1 경고 알람 패킷을 수신하고, 수신된 제1 경고 알람 패킷에 응답하여 상기 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자에게 상기 작업자가 상기 위험 영역에 접근했음을 알리는 메시지를 상기 관리자의 관리자 단말기로 전송하는 서버;를 포함하는 건설 현장 안전 관리 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 사물 인터넷 콘은 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호와 상기 작업자가 상기 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보를 포함하는 제2 경고 알람 패킷을 생성하는 단계;

상기 사물 인터넷 콘은 모바일 게이트웨이의 이동통신망을 이용하여 상기 제2 경고 알람 패킷을 상기 서버로 전송하는 단계;

상기 서버는 상기 제2 경고 알람 패킷을 수신하고, 수신된 제2 경고 알람 패킷을 이용하여 상기 관리자 단말기로 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 건설 현장 안전 관리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 사물 인터넷 콘, 이를 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템, 및 이의 동작 방법에 관한 것으로, 특히 작업자가 위험 영역으로 접근하면 작업자에게 위험을 경고하기 위한 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 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 작업자들을 관리 감독하는 관리자들은 작업자들에 비해 현저하게 적은 인원이 배치되므로, 관리자들에 의한 작업자들의 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] 공개특허공보 10-2017-0006095에는 각각의 현장 근로자가 소유한 스마트폰에 설치되어 동작하는 어플리케이션을 이용하여 현장 근로자가 작업의 종류와 작업의 위치를 설정하고, 현장 근로자가 위험지역에 접근할 경우 경고하여 안전 사고의 발생을 방지하는 발명이 개시되어 있다.

[0006] 그러나, 상기 선행기술문헌은 현장 근로자가 스마트폰으로 직접 수행할 작업의 종류와 작업의 위치를 입력해야 하므로, 여전히 현장 근로자의 자발적인 행위를 요한다는 문제점이 남아 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 공개특허공보 10-2017-0006095(2017.01.17)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 사물 인터넷 콘과 이를 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은 위험 영역 주변에 IoT 기반의 러버콘(rubber cone)을 설치하여 작업자가 위험 영역으로 접근하면 작업자에게 위험을 경고하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명의 두 번째 목적은 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템을 이용하여 작업자의 위험 영역으로의 접근을 시스템 관리자의 관리자 단말기로 전송하므로 상기 관리자는 작업자의 위험 상황을 실시간으로 파악하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 사물 인터넷 콘은, 알람부와, 제3 근거리 무선 통신 모듈과, 상기 사물 인터넷 콘 주변의 감지 영역에 작업자가 접근하는지 여부를 감지하고, 감지 신호를 출력하는 위험 감지부와, 상기 감지 신호에 응답하여 알람 신호를 발생하도록 상기 알람부를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 사물 인터넷 콘의 ID를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하고, 생성된 경고 알람 패킷을 상기 제3 근거리 무선 통신 모듈로 출력한다.

[0011] 상기 사물 인터넷 콘은 제1 근거리 무선 통신 모듈을 더 포함하고, 상기 제1 근거리 무선 통신 모듈은 상기 작업자가 소지한 안전점검장치로부터 알람 명령을 수신한다.

[0012] 상기 위험 감지부는 초음파 센서를 이용하여 상기 작업자의 접근 여부를 감지하고, 상기 제1 근거리 무선 통신 모듈은 블루투스(bluetooth) 통신 방식을 이용하여 상기 안전점검장치로부터 알람 명령을 수신한다.

[0013] 상기 두번째 목적을 달성하기 위한 본 발명의 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은, 관리자 단말기와 사물 인터넷 콘 사이에 페어링이 수행되는 단계와, 상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘이 페어링(pairing) 되면, 상기 관리자 단말기는 상기 사물 인터넷 콘을 서버에 등록하기 위한 명령을 나타내는 설정 메시지를 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 상기 설정 메시지에 응답하여 상기 설정 메시지의 수신을 완료하였음을 나타내는 정보와 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호를 포함하는 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송하는 단계와, 상기 관리자 단말기는 관리자로부터 상기 사물 인터넷 콘의 위치 정보를 입력받고, 상기 고유 식별 번호와 상기 위치 정보를 포함하는 안전관리정보 패킷을 생성하고, 상기 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하기 위해 출력하는 단계와, 상기 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘을 상기 서버에 등록하는 단계를 포함한다.

[0014] 상기 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은 상기 사물 인터넷 콘은 상기 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송한 후 상기 사물 인터넷 콘의 상태를 비콘 신호 송신 모드로 전환하는 단계와, 작업자가 소지하는 안전점검장치가 상기 사물 인터넷 콘으로부터 전송된 비콘의 수신신호세기 (Received Signal Strength Indicator)를 측정하는 단계와, 상기 안전점검장치가 상기 RSSI와 기준 RSSI를 비교하는 단계와, 상기 RSSI가 상기 기준 RSSI보다 크면 상기 안전점검장치는 작업자에게 위험 영역에 접근했음을 알리기 위한 알람을 발생하는 단계를 더 포함한다.

[0015] 상기 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은 상기 안전점검장치는 상기 비콘 신호에 포함된 상기 고유 식별 번호, 상기 안전점검장치의 ID, 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보를 포함하는 알람 메시지를 생성하는 단계와, 상기 안전점검장치는 상기 알람 메시지를 근거리 통신 방식(지그비(zigbee) 통신 방식)을 이용하여 모바일 게이트웨이로 전송하는 단계와, 상기 모바일 게이트웨이는 상기 알람 메시지를 분석하고, 상기 ID, 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보, 및 상기 모바일 게이트웨이의 고유 식별 번호를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하고, 생성된 경고 알람 패킷을 서버로 전송하는 단계와, 상기 서버는 상기 경고 알람 패킷을 수신하고 수신된 경고 알람 패킷을 이용하여 상기 관리자 단말기로 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 실시간으로 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0016] 상기 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은 상기 사물 인터넷 콘이 초음파 센서를 이용하여 상

기 사물 인터넷 콘 주변의 감지 영역에 외부인의 접근을 감지하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘이 상기 외부인의 접근을 감지하면 상기 사물 인터넷 콘은 상기 외부인에게 위험 영역에 접근했음을 알리기 위한 알람을 발생하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호와 상기 외부인이 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보를 포함하는 경고 알람 패킷을 생성하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 상기 경고 알람 패킷을 서버로 전송하는 단계와, 상기 서버는 상기 경고 알람 패킷을 수신하고, 수신된 경고 알람 패킷을 이용하여 상기 관리자 단말기로 상기 외부인이 위험 영역에 접근했음을 실시간으로 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0017] 상기 사물 인터넷 콘은 근거리 통신 방식을 이용하고 네트워크를 통해 상기 경고 알람 패킷을 상기 서버로 전송한다.

[0018] 상기 외부인이 위험 영역에 접근한 접근 거리가 기준 접근 거리 이하일 때, 상기 외부인에게 압축 공기를 분사하는 단계를 더 포함한다.

[0019] 상기 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은, 상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘 사이에 페어링이 수행되는 단계와, 상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘이 페어링되면, 상기 관리자 단말기는 상기 사물 인터넷 콘의 사용을 중지하기 위한 명령을 나타내는 중지 메시지를 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 상기 중지 메시지에 응답하여 상기 중지 메시지의 수신을 완료하였음을 나타내는 정보와 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호를 포함하는 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송하는 단계와, 상기 관리자 단말기는 상기 고유 식별 번호와 상기 사물 인터넷 콘의 사용이 중지되었음을 나타내는 메시지 타입을 포함하는 안전관리정보 패킷을 생성하고, 상기 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하기 위해 출력하는 단계와, 상기 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘의 사용이 중지되었음을 서버에 업데이트하는 단계를 더 포함한다.

[0020] 상기 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은, 상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘 사이에 페어링이 수행되는 단계와, 상기 관리자 단말기와 상기 사물 인터넷 콘이 페어링되면, 상기 관리자 단말기는 상기 사물 인터넷 콘의 등록을 해제하기 위한 명령을 나타내는 해제 메시지를 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 상기 해제 메시지에 응답하여 상기 해제 메시지의 수신을 완료하였음을 나타내는 정보와 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호를 포함하는 수신 완료 패킷을 상기 관리자 단말기로 전송하는 단계와, 상기 관리자 단말기는 상기 고유 식별 번호와 상기 사물 인터넷 콘의 전원이 오프(off)되었음을 나타내는 메시지 타입을 포함하는 안전관리정보 패킷을 생성하고, 상기 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하기 위해 출력하는 단계와, 상기 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘의 등록이 해제되었음을 서버에 업데이트하는 단계를 더 포함한다.

[0021] 본 발명의 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템의 동작 방법은 관리자 단말기가 사물 인터넷 콘을 서버에 신규로 등록함을 나타내는 신규 설정 모드, 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호, 및 상기 사물 인터넷 콘의 위치 정보를 입력받는 단계와, 상기 관리자 단말기는 상기 신규 설정 모드, 상기 고유 식별 번호, 및 상기 위치 정보를 이용하여 안전관리정보 패킷을 생성하고, 생성된 안전관리정보 패킷을 서버로 전송하는 단계와, 서버는 상기 안전관리정보 패킷을 이용하여 상기 사물 인터넷 콘을 상기 서버에 등록하는 단계와, 서버가 상기 사물 인터넷 콘의 모드 변경을 위한 설정 명령 패킷을 생성하고, 생성된 설정 명령 패킷을 상기 사물 인터넷 콘으로 전송하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 모바일 게이트웨이와 무선으로 연결하여 모바일 게이트웨이의 이동통신 모듈을 통해 상기 설정 명령 패킷을 수신하고, 수신된 설정 명령 패킷에 응답하여 상기 사물 인터넷 콘의 모드를 설정 모드로 변경하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 설정 모드 변경의 완료를 나타내는 설정 완료 메시지를 생성하고, 생성된 설정 완료 메시지를 서버로 전송하는 단계를 포함한다.

[0022] 본 발명의 건설 현장 안전 관리 시스템은 위험 영역 주변에 설치되고, 상기 위험 영역에 접근하는 작업자를 감지하고, 감지의 결과에 따라 알람을 발생하는 사물 인터넷 콘과, 상기 작업자가 소지하고, 상기 사물 인터넷 콘으로부터 전송되는 비콘의 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator(RSSI))를 이용하여 상기 작업자가 상기 위험 영역에 접근하였는지 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 상기 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID를 포함하는 알람 메시지를 출력하는 안전점검장치와, 상기 안전점검장치로부터 알람 메시지를 수신하고, 상기 알람 메시지에 응답하여 제1 경고 알람 패킷을 출력하는 모바일 게이트웨이와, 상기 모바일 게이트웨이로부터 상기 제1 경고 알람 패킷을 수신하고, 수신된 제1 경고 알람 패킷에 응답하여 상기 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자에게 상기 작업자가 상기 위험 영역에 접근했음을 알리는 메시지를 상기 관리자의 관리자 단말기로 전송하는 서버를 포함한다.

[0023] 상기 건설 현장 안전 관리 시스템에서 상기 사물 인터넷 콘은 상기 사물 인터넷 콘의 고유 식별 번호와 상기 작

업자가 상기 위험 영역에 접근했음을 알리는 정보를 포함하는 제2 경고 알람 패킷을 생성하는 단계와, 상기 사물 인터넷 콘은 모바일 게이트웨이의 이동통신망을 이용하여 상기 제2 경고 알람 패킷을 상기 서버로 전송하는 단계와, 상기 서버는 상기 제2 경고 알람 패킷을 수신하고, 수신된 제2 경고 알람 패킷을 이용하여 상기 관리자 단말기로 상기 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 상기한 바와 같은 본 발명의 사물 인터넷 콘, 이를 포함하는 IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템, 및 이의 동작 방법은, 위험 영역 주변에 IoT 기반의 러버콘을 설치하여 작업자가 위험 영역으로 접근하면 작업자에게 위험을 경고함으로써, 추락 사고를 미연에 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 또한, IoT 기반의 건설 현장 안전 관리 시스템을 이용하여 작업자의 위험 영역으로의 접근을 상기 시스템의 관리자의 관리자 단말기로 전송하므로 상기 관리자는 작업자의 위험 상황과 위험 지역을 실시간으로 파악할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
- 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 건설 현장 안전 관리 시스템을 나타낸다.
- 도 2a와 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘을 서버에 등록하기 위한 데이터 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 관리자 단말기에서 사물 인터넷 콘의 위치 정보를 입력하기 위한 화면을 나타낸다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 허가된 작업자가 위험 영역에 접근했을 때 안전점검장치를 이용하여 알람을 발생하기 위한 데이터 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 사물 인터넷 콘을 이용하여 알람을 발생하기 위한 데이터 흐름도이다.
- 도 6a와 도 6b는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘의 사용을 중지하기 위한 데이터 흐름도이다.
- 도 7a와 도 7b는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘의 등록을 해제하기 위한 데이터 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예 및 도면을 참조하여, 본 발명을 더욱 상술한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 건설 현장 안전 관리 시스템을 나타낸다. 건설 현장 안전 관리 시스템(10)은 건설 현장이나 산업현장에서 일하는 작업자가 개구부 등 위험 영역에 접근하면 상기 작업자와 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자에게 경고함으로써 상기 위험 영역에서의 사고를 미연에 방지 하기 위한 IoT 기반의 시스템을 의미할 수 있다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템(10)은 사물 인터넷 콘(internet of things cone(IoT cone); 100), 안전점검장치(200), 모바일 게이트웨이(300), 네트워크(400), 서버(500), 및 관리자 단말기(600)를 포함할 수 있다.
- [0030] 건설 현장 안전 관리 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.
- [0031] 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.
- [0032] 관리자 단말기(600)는 PC, 태블릿, 스마트폰 등으로 구현될 수 있다. 관리자 단말기(600)는 위험 영역을 설정, 중지, 및 해제하고, 작업자의 위험 상황을 실시간으로 파악할 수 있다.
- [0033] 본 명세서에서 사물 인터넷 콘(100)이라 함은 건설 현장이나 위험 지역에 설치되는 컬러콘 또는 러버콘에 사물

인터넷이 결합된 장치를 의미할 수 있다. 사물 인터넷 콘(100)은 개구부 등 위험 영역 주변에 설치되고, 상기 위험 영역에 접근하는 사물을 감지할 수 있다. 사물 인터넷 콘(100)은 제어부(110), 제1 근거리 무선 통신 모듈(120), 위험 감지부(130), 전원부(140), 알람부(150), 및 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)을 포함할 수 있다.

[0034] 제어부(110)는 싱글 보드 컴퓨터인 라즈베리파이(raspberry pi)로 구현될 수 있다. 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)은 블루투스(bluetooth) 통신 방식을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.

[0035] 위험 감지부(130)는 초음파 센서일 수 있다. 위험 감지부(130)가 초음파 센서로 구현될 때, 위험 감지부(130)는 초음파를 발생하여 사물 인터넷 콘(100) 주변의 감지 영역 내 작업자의 접근을 감지하고, 상기 작업자와 사물 인터넷 콘(100) 사이의 거리를 측정할 수 있다.

[0036] 전원부(140)는 사물 인터넷 콘(100)에 포함된 각 구성요소들로 전원을 공급할 수 있다. 알람부(150)는 제어부(110)의 제어에 따라 알람을 발생할 수 있다. 예컨대, 알람부(150)가 스피커일 경우 소리를 발생시키고, 알람부(150)가 LED(light-emitting diode)일 경우 LED를 점멸함으로써 알람을 발생할 수 있다.

[0037] 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)은 와이파이(Wi-Fi) 통신 방식을 이용하여 모바일 게이트웨이(300)와 신호를 송수신할 수 있다.

[0038] 안전점검장치(200)는 건설 현장의 작업자가 착용하거나 소지할 수 있고, 상기 작업자가 위험 영역에 접근하면 알람을 발생하는 장치를 의미한다. 안전점검장치(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.

[0039] 제어부(210)는 아두이노(arduino) 기반의 보드로 구현될 수 있다. 제1 근거리 무선 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.

[0040] 알람부(240)는 제어부(210)의 제어에 따라 알람을 발생할 수 있다. 예컨대, 알람부(240)가 스피커일 경우 소리를 발생시키고, 알람부(240)가 LED(light-emitting diode)일 경우 LED를 점멸함으로써 알람을 발생할 수 있다. 제2 근거리 무선 통신 모듈(250)은 지그비(zigbee) 통신 방식을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.

[0041] 모바일 게이트웨이(300)는 건설 현장에서 건물의 각 층에 설치될 수 있다. 모바일 게이트웨이(300)는 제어부(310), 제2 근거리 무선 통신 모듈(320), 전원부(330), 이동 통신 모듈(340), 및 제3 근거리 무선 통신 모듈(350)을 포함할 수 있다. 제어부(110)는 라즈베리파이로 구현될 수 있고, 제2 근거리 무선 통신 모듈(320)은 지그비 통신 방식을 이용하여 안전점검장치(200)와 통신할 수 있고, 제3 근거리 무선 통신 모듈(350)은 와이파이를 이용하여 사물 인터넷 콘(100)과 통신할 수 있고, 전원부(330)는 모바일 게이트웨이(300)의 각 구성요소로 전원을 공급할 수 있고, 이동 통신 모듈(340)은 네트워크(400)를 통하여 신호를 송수신할 수 있다.

[0043] 도 2a와 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘을 서버에 등록하기 위한 데이터 흐름도이다. 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 건설 현장에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)에 등록시키는 경우, 관리자 단말기(600)의 블루투스 통신을 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버에 등록할 수 있고(도 2a), 상기 관리자가 원격지에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)에 등록시키는 경우, 관리자 단말기(600)의 이동통신을 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버에 등록할 수 있다(도 2b).

[0045] 도 2a를 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 건설 현장에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)에 등록시키는 경우, 관리자 단말기(600)와 사물인터넷 콘(100) 사이에 블루투스 페어링(pairing)이 수행될 수 있다(S200). 본 명세서에서 페어링은 제1장치(예컨대, 관리자 단말기(600))에 제2장치(예컨대, 사물인터넷 콘(100))가 통신 가능한 상태로 연결되기 위해, 상기 제1장치에 상기 제2장치의 페어링 정보(예컨대, 상기 제2장치의 통신을 위한 고유 식별번호(MAC address))를 등록하는 절차를 의미할 수 있다. 상기 페어링은 상기 제1장치에 설치된 앱(APP)에 의해 수행될 수 있다.

[0046] 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)에 등록하기 위한 명령을 나타내는 설정 메시지(NMSG)를 생성할 수 있다. 예컨대, 설정 메시지(NMSG)는 메시지의 타입을 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 포함할 수 있고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 사물

인터넷 콘(100)을 서버(500)에 신규로 등록함을 나타내는 'N(신규 설정)'이 포함될 수 있다. 관리자 단말기(600)는 설정 메시지(NMSG)를 사물인터넷 콘(100)으로 전송할 수 있다.

- [0047] 사물인터넷 콘(100)은 설정 메시지(NMSG)의 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 이용하여 설정 메시지(NMSG)의 타입을 분석하고(S220), 분석 결과에 기초하여 설정 메시지(NMSG)의 수신을 완료하였음을 나타내는 수신 완료 패킷(RCP)을 생성할 수 있다(S230). 예컨대, 수신 완료 패킷(RCP)은 수신 완료 또는 실패를 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)와 사물인터넷 콘(100)을 식별하기 위한 고유 식별 번호를 나타내는 콘 ID 필드(콘 ID)를 포함할 수 있다.
- [0048] 사물인터넷 콘(100)은 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 설정 메시지(NMSG) 수신 완료를 나타내는 'C(완료)'를 포함하고, 콘 ID 필드(콘 ID)에는 사물인터넷 콘(100)의 맥어드레스(media access control(MAC) address)에 해당하는 'C0001'을 포함하는 수신 완료 패킷(RCP)을 생성하고, 관리자 단말기(600)로 전송할 수 있다(S240).
- [0049] 사물 인터넷 콘(100)은 수신 완료 패킷(RCP)을 관리자 단말기(600)로 전송한 후(S240), 사물 인터넷 콘(100)의 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)을 비콘 송신 모드로 전환할 수 있다(S250).
- [0050] 관리자 단말기(600)는 수신 완료 패킷(RCP)을 수신한 후, 관리자가 사물 인터넷 콘(100)의 위치 정보(PI)를 입력하기 위한 화면을 디스플레이할 수 있다. 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 관리자 단말기에서 사물 인터넷 콘의 위치 정보를 입력하기 위한 화면을 나타낸다.
- [0051] 도 3을 참조하면, 관리자 단말기(600)는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 관리자가 사물 인터넷 콘(100)의 위치 정보를 입력하기 위한 화면을 디스플레이할 수 있다. 예컨대, 관리자는 2층에 설치된 사물 인터넷 콘들(261, 263, 265, 및 267) 중에서 사물 인터넷 콘(265)을 선택(클릭 또는 터치)할 수 있다.
- [0052] 다시 도 2를 참조하면, 관리자가 디스플레이된 사물 인터넷 콘(265)을 클릭 또는 터치함으로써 관리자 단말기(600)로 사물 인터넷 콘(100)의 위치 정보(PI)를 입력할 수 있고(S260), 관리자 단말기(600)는 위치 정보(PI)를 이용하여 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다(S270).
- [0053] 안전관리정보 패킷(SMIP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 사물 인터넷 콘이 설치된 층을 나타내는 층 필드(층), 및 사물 인터넷 콘이 설치된 위치를 나타내는 위치 필드(설치 위치)를 포함할 수 있다.
- [0054] 관리자 단말기(600)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 신규 설정을 나타내는 'ON(설정)'을 포함하고, 층 필드(층)에 2층을 나타내는 '2F'를 포함하고, 위치 필드(설치 위치)에 사물 인터넷 콘(265)의 위치를 나타내는 좌표 (125, 483)을 포함하는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다.
- [0055] 관리자 단말기(600)는 생성된 안전관리정보 패킷(SMIP)을 서버(500)로 전송할 수 있다(S280). 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 서버에 등록하고, 다른 관리자 단말기들로 안전관리정보 패킷(SMIP)을 전송할 수 있다.
- [0056] 도 2b를 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 원격지에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)에 등록시키는 경우, 상기 관리자는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)에 신규로 등록함을 나타내는 신규 설정 모드, 등록하고자 하는 사물인터넷 콘(100)의 MAC 어드레스, 및 사물인터넷 콘(100)의 위치 정보(PI)를 입력할 수 있다(S291). 관리자 단말기(600)에서 사물 인터넷 콘(100)의 위치 정보를 입력하기 위한 방법은 도 3을 참조하여 설명하였으므로, 자세한 설명은 생략한다.
- [0057] 관리자 단말기(600)는 입력된 신규 설정 모드, MAC 어드레스, 및 위치 정보(PI)를 이용하여 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다. 안전관리정보 패킷(SMIP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 사물 인터넷 콘이 설치된 층을 나타내는 층 필드(층), 및 사물 인터넷 콘이 설치된 위치를 나타내는 위치 필드(설치 위치)를 포함할 수 있다.
- [0058] 관리자 단말기(600)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 신규 설정을 나타내는 'ON(설정)'을 포함하고, 층 필드(층)에 1층을 나타내는 '1F'를 포함하고, 위치 필드(설치 위치)에 사물 인터넷 콘(265)의 위치를 나타내는 좌표 (125, 483)을 포함하는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다.
- [0059] 관리자 단말기(600)는 생성된 안전관리정보 패킷(SMIP)을 네트워크(400)를 통해(S292) 서버(500)로 전송할 수 있다(S293). 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 분석하고, 분석 결과를 서버(500)에 등록하고(S294), 사물인터넷 콘(100)의 모드 변경을 위해 설정 명령 패킷을 생성하고, 생성된 설정 명령 패킷을 네트워크(400)와 모바일 게이트웨이(300)를 통해(S295) 사물인터넷 콘(100)으로 전송한다(S296).

- [0060] 사물인터넷 콘(100)은 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)을 통해 설정 명령 패킷을 수신하고, 수신된 설정 명령 패킷을 분석하고, 분석 결과에 따라 사물인터넷 콘(100)의 모드를 설정 모드로 변경한다(S297). 예컨대, 사물인터넷 콘(100)의 전원을 온(on)시킬 수 있다.
- [0061] 사물인터넷 콘(100)은 설정 모드로 변경을 완료한 후 설정 완료 메시지를 생성할 수 있다. 예컨대, 설정 완료 메시지는 설정의 완료 또는 실패를 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)와 사물인터넷 콘(100)을 식별하기 위한 고유 식별 번호를 나타내는 콘 ID 필드(콘 ID)를 포함할 수 있다.
- [0062] 사물인터넷 콘(100)은 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 설정의 완료를 나타내는 'C(완료)'를 포함하고, 콘 ID 필드(콘 ID)에는 사물인터넷 콘(100)의 MAC 어드레스에 해당하는 'C0001'을 포함하는 설정 완료 메시지를 생성하고, 모바일 게이트웨이(300)와 네트워크(400)를 통해(S298) 서버(500)로 전송할 수 있다(S299).
- [0063] 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘의 사용 중지 및 설정 해제하는 방법은 도 6과 도 7을 참조하여 상세히 설명될 것이다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 허가된 작업자가 위험 영역에 접근했을 때 안전점검장치를 이용하여 알람을 발생하기 위한 데이터 흐름도이다. 본 명세서에서 허가된 작업자란 안전점검장치(200)를 착용 또는 소지하고, 서버에 작업자를 식별하기 위한 작업자 ID가 등록된 작업자를 의미할 수 있다. 비허가된 작업자란 서버에 등록되지 않은 외부인을 의미하며, 본 명세서에서 작업자는 허가된 작업자를 의미한다.
- [0066] 도 1과 도 4를 참조하면, 안전점검장치(200)의 제1 근거리 무선 통신 모듈(220)은 사물 인터넷 콘(100)의 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)로부터 전송되는 비콘의 수신신호세기(Received Signal Strength Indicator(RSSI))를 측정할 수 있다(S300, S310). 제어부(210)는 측정된 RSSI와 기준 RSSI를 비교하고, 비교의 결과 상기 RSSI가 기준 RSSI보다 크면(S320의 YES), 안전점검장치(200)는 작업자가 위험 영역에 접근했다고 판단할 수 있다.
- [0067] 제어부(210)는 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리기 위해 알람부(240)가 알람을 발생하도록 알람부(240)를 제어할 수 있다(S330). 따라서, 작업자가 위험 영역에 접근했을 때, 작업자에게 경고할 수 있는 효과가 있다.
- [0068] 안전점검장치(200)는 작업자가 위험 영역에 접근했음을 나타내는 알람 메시지(WMSG)를 생성할 수 있다(S350). 알람 메시지(WMSG)는 작업자를 식별하기 위한 안전점검장치(200)의 고유 식별 번호를 나타내는 작업자 ID 필드(작업자 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 콘 ID 필드(콘 ID), 및 작업자가 위험 영역에 얼마나 가까이 접근했는지 여부를 나타내는 위험 레벨 필드(LEVEL)를 포함할 수 있다. 예컨대, 위험 레벨 필드(LEVEL)에는 위험 영역과 작업자의 거리에 따라 1(저위험 레벨)부터 10(고위험 레벨)까지 자연수로 나타낼 수 있다.
- [0069] 예컨대, 안전점검장치(200)는 작업자 ID 필드(작업자 ID)에 'M0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 작업자가 위험 영역에 접근했음을 알리는 메시지임을 나타내는 'W(경고 메시지)'를 포함하고, 콘 ID 필드(콘 ID)에 작업자가 접근한 위험 영역에 설치된 사물 인터넷 콘에 해당하는 콘 ID인 'C0002'를 포함하고, 위험 레벨 필드(level)에 '1'을 포함하는 알람 메시지(WMAG)를 생성할 수 있다.
- [0070] 안전점검장치(200)는 제2 근거리 무선 통신 모듈(250)을 통해 모바일 게이트웨이(300)의 제2 근거리 무선 통신 모듈(320)로 알람 메시지(WMAG)를 전송할 수 있다(S360). 예컨대, 안전점검장치(200)는 모바일 게이트웨이(300)로 지그비 통신 방식을 이용하여 알람 메시지(WMAG)를 전송할 수 있다(S360).
- [0071] 모바일 게이트웨이(300)는 알람 메시지(WMAG)의 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 참조하여 메시지 타입을 분석하고(S370), 분석 결과에 기초하여 경고 알람 패킷(AWAP)을 생성할 수 있다(S380).
- [0072] 경고 알람 패킷(AWAP)은 작업자 ID 필드(작업자 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 모바일 게이트웨이(300)의 고유 식별 번호를 나타내는 모바일 게이트웨이 ID 필드(GID), 및 현재 시각을 나타내는 시간 정보 필드(시간 정보)를 포함할 수 있다.
- [0073] 예컨대, 모바일 게이트웨이(300)는 작업자 ID 필드(작업자 ID)에 'M0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 'W'를 포함하고, 모바일 게이트웨이 ID 필드(GID)에 'G0002'를 포함하고, 시간 정보 필드(시간 정보)에 '14:10'를 포함하는 경고 알람 패킷(AWAP)을 생성할 수 있다.
- [0074] 모바일 게이트웨이(300)는 경고 알람 패킷(AWAP)을 모바일 게이트웨이(300)의 이동 통신 모듈(340)과 네트워크(400)를 통해 서버(500)로 전송할 수 있다(S390). 서버(500)는 관리자 단말기(600)로 경고 알람 패킷(AWAP)을

전송할 수 있다. 따라서, 관리자는 작업자의 위험 상황을 실시간으로 파악할 수 있는 효과가 있다.

- [0076] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 사물 인터넷 콘을 이용하여 알람을 발생하기 위한 데이터 흐름도이다. 도 5를 참조하면, 사물 인터넷 콘(100)의 위험 감지부(130)가 사물 인터넷 콘(100) 주변의 감지 영역 내 작업자 또는 외부인의 접근을 감지하고, 작업자 또는 외부인과 사물 인터넷 콘(100) 사이의 거리를 측정할 수 있다.
- [0077] 예컨대, 위험 감지부(130)가 초음파 센서일 때, 위험 감지부(130)는 초음파를 발생하여 사물 인터넷 콘(100) 주변의 감지 영역 내 작업자 또는 외부인의 접근을 감지하고, 작업자 또는 외부인과 사물 인터넷 콘(100) 사이의 거리를 측정할 수 있다. 위험 감지부(130)가 작업자 또는 외부인이 위험 영역에 접근하였음을 감지하면(S400), 위험 감지부(130)는 감지 신호를 출력할 수 있다.
- [0078] 제어부(110)는 상기 감지 신호에 응답하여 알람부(150)가 알람 신호를 발생하도록 알람부(150)를 제어할 수 있다(S410). 따라서, 본 발명의 건설 현장 안전 관리 시스템은 사물 인터넷 콘을 이용하여 안전점검장치를 소지한 허가된 작업자가 위험 영역에 접근한 경우 뿐만 아니라 안전점검장치를 소지하지 않은 외부인이 위험 영역에 접근한 경우에도 알람을 발생할 수 있는 효과가 있다.
- [0079] 실시 예에 따라, 사물 인터넷 콘(100)은 작업자 또는 외부인과 사물 인터넷 콘(100) 사이의 접근 거리를 측정할 수 있고, 상기 접근 거리가 기준 접근 거리 이하일 때, 작업자 또는 외부인에게 압축 공기를 분사할 수 있다.
- [0080] 제어부(110)는 작업자 또는 외부인이 위험 영역에 접근했음을 나타내는 경고 알람 패킷(UWAP)을 생성할 수 있다(S420). 경고 알람 패킷(UWAP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 위험 레벨 필드(LEVEL), 시간 정보 필드(시간 정보)를 포함할 수 있다.
- [0081] 예컨대, 제어부(110)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0002'를 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 'W'를 포함하고, 위험 레벨 필드(LEVEL)에 '2'를 포함하고, 시간 정보 필드(시간 정보)에 '14:30'를 포함하는 경고 알람 패킷(UWAP)을 생성할 수 있다.
- [0082] 제어부(110)는 제3 근거리 무선 통신 모듈(160), 모바일 게이트웨이(300), 및 네트워크(400)를 통해 서버(500)로 경고 알람 패킷(UWAP)을 전송할 수 있다(S430). 따라서, 관리자는 작업자 뿐만 아니라 외부인의 위험 상황을 실시간으로 파악할 수 있다.
- [0084] 도 6a와 도 6b는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘의 사용을 중지하기 위한 데이터 흐름도이다. 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 건설 현장에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 사용을 중지시키는 경우, 관리자 단말기(600)의 블루투스 통신을 이용하여 사물 인터넷 콘(100)의 사용을 중지할 수 있고(도 6a), 상기 관리자가 원격지에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 사용을 중지시키는 경우, 관리자 단말기(600)의 이동통신을 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 사용을 중지할 수 있다(도 6b).
- [0086] 도 6a를 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 건설 현장에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물 인터넷 콘(100)의 사용을 중지시키는 경우, 관리자 단말기(600)와 사물인터넷 콘(100) 사이에 블루투스 페어링이 수행될 수 있다(S500).
- [0087] 건설안전관리 시스템의 관리자는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 사용을 중지하기 위한 명령을 나타내는 중지 메시지(PMSG)를 생성할 수 있다. 예컨대, 중지 메시지(PMSG)는 메시지의 타입을 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 포함할 수 있고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 사물인터넷 콘(100)의 사용 중지를 나타내는 'PAUSE(중지)'가 포함될 수 있다. 관리자 단말기(600)는 중지 메시지(PMSG)를 사물인터넷 콘(100)으로 전송할 수 있다.
- [0088] 사물인터넷 콘(100)은 중지 메시지(PMSG)의 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 이용하여 중지 메시지(PMSG)의 타입을 분석하고(S520), 분석 결과에 기초하여 중지 메시지(PMSG)의 수신을 완료하였음을 나타내는 수신 완료 패킷(RCP)을 생성할 수 있다(S530). 예컨대, 수신 완료 패킷(RCP)은 수신 완료 또는 실패를 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)와 사물인터넷 콘(100)을 식별하기 위한 고유 식별 번호를 나타내는 콘 ID 필드(콘 ID)를 포함할 수 있다.

- [0089] 사물인터넷 콘(100)은 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 중지 메시지(NMSG) 수신 완료의 완료 표시를 나타내는 'C(완료)'를 포함하고, 콘 ID 필드(콘 ID)에는 사물인터넷 콘(100)의 맥어드레스(media access control(MAC) address)에 해당하는 'C0001'을 포함하는 수신 완료 패킷(RCP)을 생성하고, 관리자 단말기(600)로 전송할 수 있다(S540).
- [0090] 사물 인터넷 콘(100)은 수신 완료 패킷(RCP)을 관리자 단말기(600)로 전송한 후(S540), 사물 인터넷 콘(100)의 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)을 페어링 대기 상태로 전환함으로써 비콘 신호의 송신을 중지하거나 위험 감지부(130)의 작동을 중지할 수 있다.
- [0091] 관리자 단말기(600)는 수신 완료 패킷(RCP)을 수신한 후, 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다(S560). 안전관리정보 패킷(SMIP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 사물 인터넷 콘(265)이 설치된 층을 나타내는 층 필드(층), 및 사물 인터넷 콘(265)이 설치된 위치를 나타내는 위치 필드(설치 위치)를 포함할 수 있다.
- [0092] 관리자 단말기(600)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 'PAUSE(중지)'를 포함하고, 층 필드(층)는 'NULL'를 포함하고, 위치 필드(설치 위치)에 'NULL'을 포함하는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다.
- [0093] 관리자 단말기(600)는 생성된 안전관리정보 패킷(SMIP)을 서버(500)로 전송할 수 있다(S280). 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 분석하고, 서버에 변경된 정보를 저장하고, 다른 관리자 단말기들로 변경된 정보를 전송할 수 있다.
- [0094] 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 이용하여 사물 인터넷 콘(100)의 사용이 중지되었음을 서버(500)에 업데이트할 수 있다.
- [0096] 도 6b를 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 원격지에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 사용을 중지시키는 경우, 상기 관리자는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)의 사용 중지를 나타내는 중지 모드, 중하고자 하는 사물인터넷 콘(100)의 MAC 어드레스를 입력할 수 있다(S581).
- [0097] 관리자 단말기(600)는 입력된 중지 모드와 MAC 어드레스를 이용하여 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다. 안전관리정보 패킷(SMIP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 사물 인터넷 콘이 설치된 층을 나타내는 층 필드(층), 및 사물 인터넷 콘이 설치된 위치를 나타내는 위치 필드(설치 위치)를 포함할 수 있다.
- [0098] 관리자 단말기(600)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 사용 중지를 나타내는 'PAUSE(중지)'를 포함하고, 층 필드(층)는 'NULL'를 포함하고, 위치 필드(설치 위치)에 'NULL'을 포함하는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다.
- [0099] 관리자 단말기(600)는 생성된 안전관리정보 패킷(SMIP)을 네트워크(400)를 통해(S582) 서버(500)로 전송할 수 있다(S583). 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 분석하고, 분석 결과를 서버(500)에 등록하고(S584), 사물인터넷 콘(100)의 모드 변경을 위해 중지 명령 패킷을 생성하고, 생성된 중지 명령 패킷을 네트워크(400), 모바일 게이트웨이(300), 및 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)을 통해(S585) 사물인터넷 콘(100)으로 전송한다(S586).
- [0100] 사물인터넷 콘(100)은 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)을 통해 중지 명령 패킷을 수신하고, 수신된 중지 명령 패킷을 분석하고, 분석 결과에 따라 사물인터넷 콘(100)의 모드를 사용 중지 모드로 변경한다(S587).
- [0101] 예컨대, 사물 인터넷 콘(100)은 사물 인터넷 콘(100)의 제1 근거리 무선 통신 모듈(120)을 페어링 대기 상태로 전환함으로써 비콘 신호의 송신을 중지하거나 위험 감지부(130)의 작동을 중지할 수 있다.
- [0102] 사물인터넷 콘(100)은 사용 중지 모드로 변경을 완료한 후 중지 완료 메시지를 생성할 수 있다. 예컨대, 중지 완료 메시지는 중지의 완료 또는 실패를 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)와 사물인터넷 콘(100)을 식별하기 위한 고유 식별 번호를 나타내는 콘 ID 필드(콘 ID)를 포함할 수 있다.
- [0103] 사물인터넷 콘(100)은 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 중지의 완료 표시를 나타내는 'C(완료)'를 포함하고, 콘 ID 필드(콘 ID)에는 사물인터넷 콘(100)의 MAC 어드레스에 해당하는 'C0001'을 포함하는 중지 완료 메시지를 생성하고, 제3 근거리 무선 통신 모듈(160), 모바일 게이트웨이(300), 및 네트워크(400)를 통해(S588) 서버(500)로 전

송할 수 있다(S589).

- [0105] 도 7a와 도 7b는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘의 등록을 해제하기 위한 데이터 흐름도이다. 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 건설 현장에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 등록을 해제시키는 경우, 관리자 단말기(600)의 블루투스 통신을 이용하여 사물 인터넷 콘(100)의 등록을 해제할 수 있고(도 7a), 상기 관리자가 원격지에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 등록을 해제시키는 경우, 관리자 단말기(600)의 이동통신을 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 등록을 해제할 수 있다(도 7b).
- [0107] 도 7a는 본 발명의 실시 예에 따른 사물인터넷 콘의 등록을 해제하기 위한 데이터 흐름도이다. 도 7을 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 건설 현장에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 등록을 해제시키는 경우, 관리자 단말기(600)와 사물인터넷 콘(100) 사이에 블루투스 페어링이 수행될 수 있다(S600).
- [0108] 건설안전관리 시스템의 관리자는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 등록을 해제하기 위한 명령을 나타내는 해제 메시지(SMSG)를 생성할 수 있다. 예컨대, 해제 메시지(SMSG)는 메시지의 타입을 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 포함할 수 있고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 사물인터넷 콘(100)의 등록 해제를 나타내는 'OFF(해제)'가 포함될 수 있다. 관리자 단말기(600)는 해제 메시지(SMSG)를 사물인터넷 콘(100)으로 전송할 수 있다.
- [0109] 사물인터넷 콘(100)은 해제 메시지(SMSG)의 메시지 타입 필드(MSGTYPE)를 이용하여 해제 메시지(SMSG)의 타입을 분석하고(S620), 분석 결과에 기초하여 사물인터넷 콘(100)의 모드를 해제 모드로 변경하고, 해제 메시지(SMSG)의 수신을 완료하였음을 나타내는 수신 완료 패킷(RCP)을 생성할 수 있다(S630). 예컨대, 해제 모드로 변경된 사물인터넷 콘(100)은 전원을 오프(off) 즉, 시스템을 종료할 수 있고, 수신 완료 패킷(RCP)은 수신 완료 또는 실패를 나타내는 메시지 타입 필드(MSGTYPE)와 사물인터넷 콘(100)을 식별하기 위한 고유 식별 번호를 나타내는 콘 ID 필드(콘 ID)를 포함할 수 있다.
- [0110] 사물인터넷 콘(100)은 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에는 해제 메시지(SMSG)의 수신 완료를 나타내는 'C(완료)'를 포함하고, 콘 ID 필드(콘 ID)에는 사물인터넷 콘(100)의 맥어드레스(media access control(MAC) address)에 해당하는 'C0001'을 포함하는 수신 완료 패킷(RCP)을 생성하고, 관리자 단말기(600)로 전송할 수 있다(S640).
- [0111] 관리자 단말기(600)는 수신 완료 패킷(RCP)을 수신한 후, 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다(S660). 안전관리정보 패킷(SMIP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 사물 인터넷 콘(265)이 설치된 층을 나타내는 층 필드(층), 및 사물 인터넷 콘(265)이 설치된 위치를 좌표로 나타내는 위치 필드(설치 위치)를 포함할 수 있다.
- [0112] 관리자 단말기(600)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 사물 인터넷 콘(100)의 등록 해제를 나타내는 'OFF(해제)'를 포함하고, 층 필드(층)는 'NULL'를 포함하고, 위치 필드(설치 위치)에 'NULL'을 포함하는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다.
- [0113] 관리자 단말기(600)는 생성된 안전관리정보 패킷(SMIP)을 서버(500)로 전송할 수 있다(S670). 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 분석하고, 안전관리정보 패킷(SMIP)을 이용하여 사물 인터넷 콘(100)이 해제되었음을 서버(500)에 업데이트할 수 있다. 예컨대, 서버(500)는 콘 ID 필드(C0001)에 해당하는 정보들 중에서 콘 ID 필드(콘 ID)를 제외한 모든 정보를 서버로부터 삭제하고, 다른 관리자 단말기들로 변경된 정보를 전송할 수 있다.
- [0115] 도 7b를 참조하면, 건설 현장 안전 관리 시스템의 관리자가 원격지에서 관리자 단말기(600)를 이용하여 사물인터넷 콘(100)의 등록을 해제시키는 경우, 상기 관리자는 관리자 단말기(600)에 설치된 앱을 이용하여 사물인터넷 콘(100)을 서버(500)의 등록 해제를 나타내는 해제 모드, 중하고자 하는 사물인터넷 콘(100)의 MAC 어드레스를 입력할 수 있다(S681).
- [0116] 관리자 단말기(600)는 입력된 해제 모드와 MAC 어드레스를 이용하여 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다. 안전관리정보 패킷(SMIP)은 콘 ID 필드(콘 ID), 메시지 타입 필드(MSGTYPE), 사물 인터넷 콘이 설치된 층을 나타내는 층 필드(층), 및 사물 인터넷 콘이 설치된 위치를 나타내는 위치 필드(설치 위치)를 포함할 수 있

다.

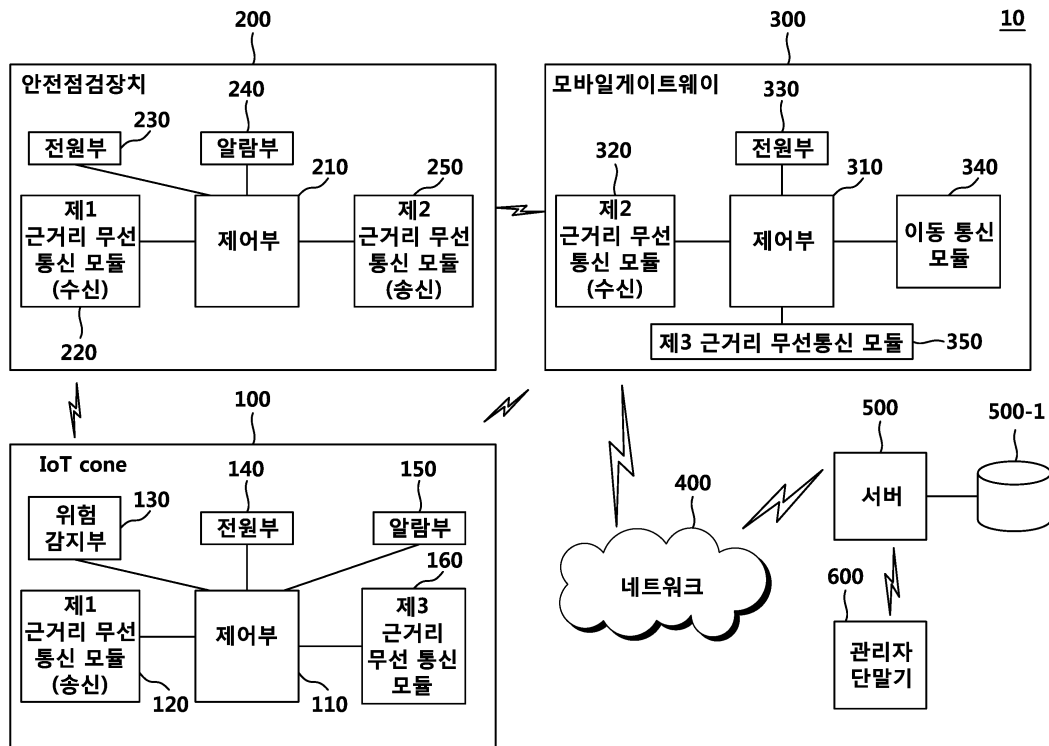
- [0117] 관리자 단말기(600)는 콘 ID 필드(콘 ID)에 'C0001'을 포함하고, 메시지 타입 필드(MSGTYPE)에 등록 해제를 나타내는 'OFF(해제)'를 포함하고, 층 필드(층)는 'NULL'를 포함하고, 위치 필드(설치 위치)에 'NULL'을 포함하는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 생성할 수 있다.
- [0118] 관리자 단말기(600)는 생성된 안전관리정보 패킷(SMIP)을 네트워크(400)를 통해(S682) 서버(500)로 전송할 수 있다(S683). 서버(500)는 안전관리정보 패킷(SMIP)을 분석하고, 분석 결과를 서버(500)에 등록하고(S684), 사물인터넷 콘(100)의 모드 변경을 위한 해제 명령 패킷을 생성하고, 생성된 해제 명령 패킷을 네트워크(400), 모바일 게이트웨이(300), 및 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)을 통해(S685) 사물인터넷 콘(100)으로 전송한다(S686).
- [0119] 사물인터넷 콘(100)은 제3 근거리 무선 통신 모듈(160)을 통해 해제 명령 패킷을 수신하고, 수신된 해제 명령 패킷을 분석하고, 분석 결과에 따라 사물인터넷 콘(100)의 모드를 해제 모드로 변경한다(S687). 해제 모드로 변경된 사물인터넷 콘(100)은 전원을 오프(off) 즉, 시스템을 종료할 수 있다.
- [0120] 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

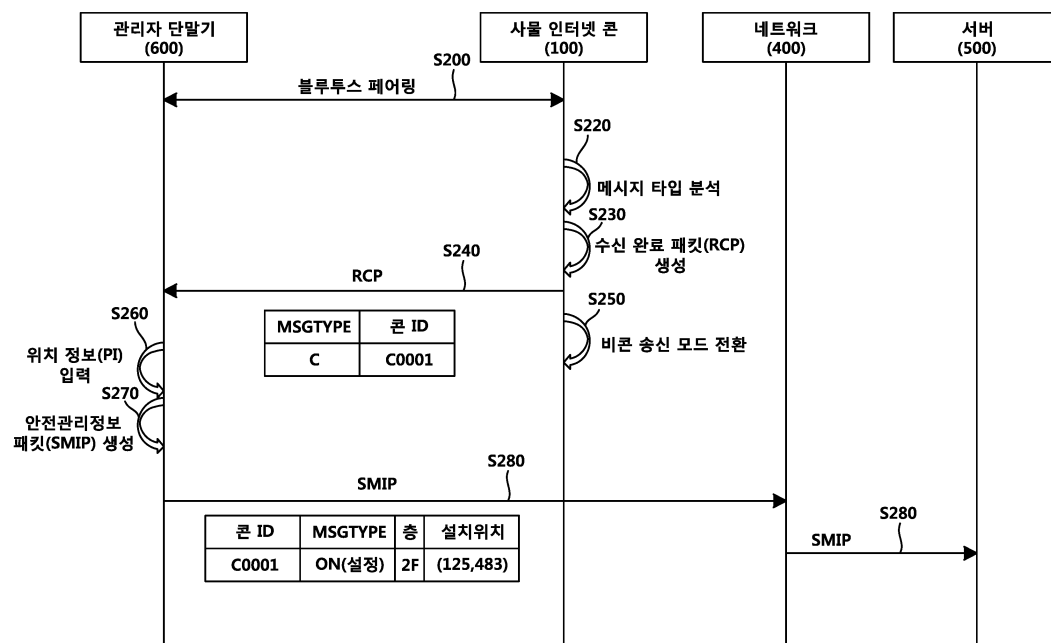
- [0121] 10; 건설 현장 안전 관리 시스템
- 100; 사물 인터넷 콘
- 200; 안전점검장치
- 300; 모바일 게이트웨이
- 400; 네트워크
- 500; 서버
- 500-1; 데이터베이스
- 600; 관리자 단말기

도면

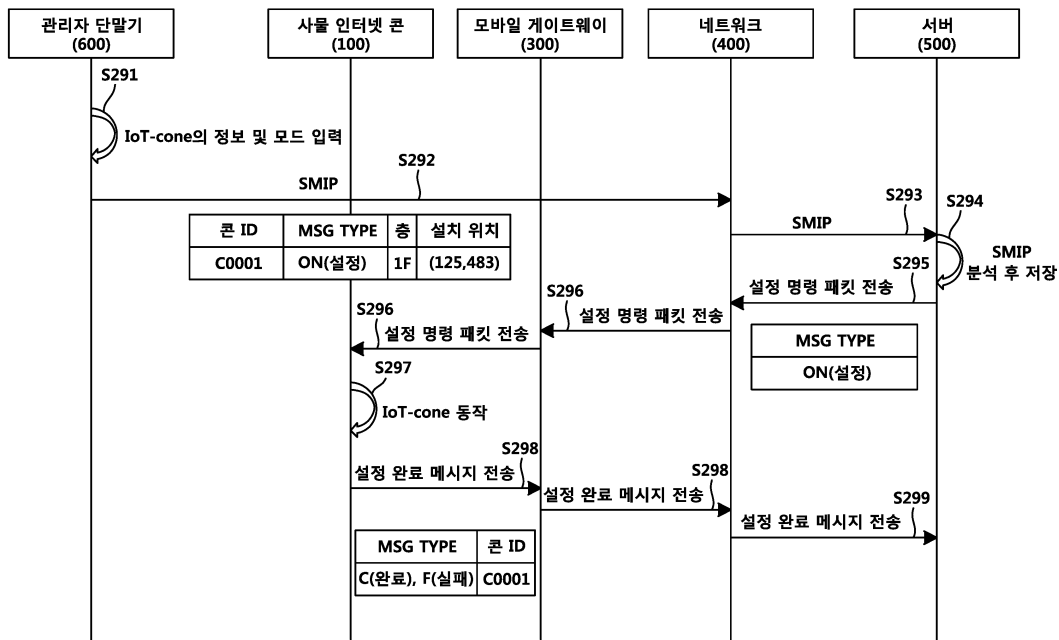
도면1



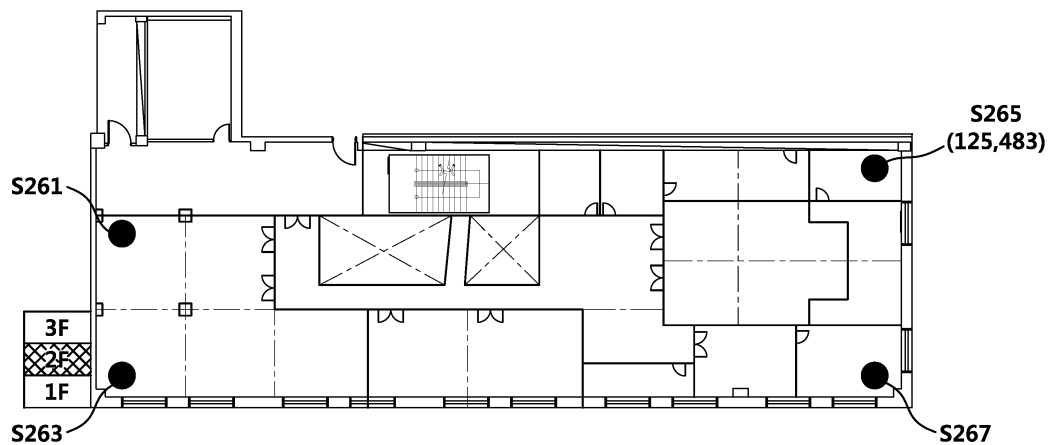
도면2a



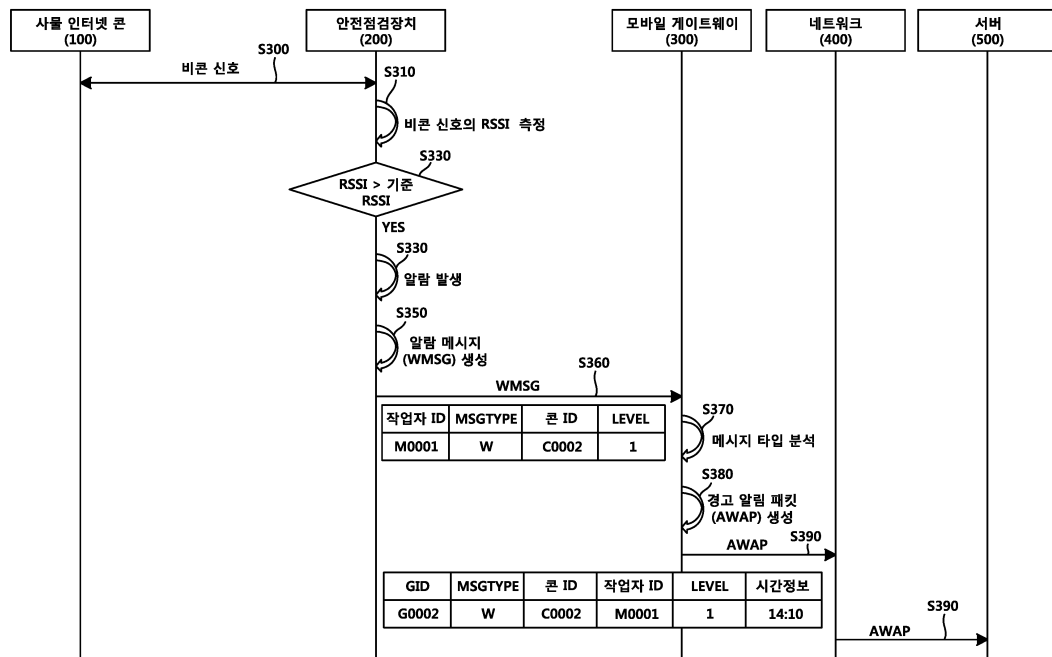
도면2b



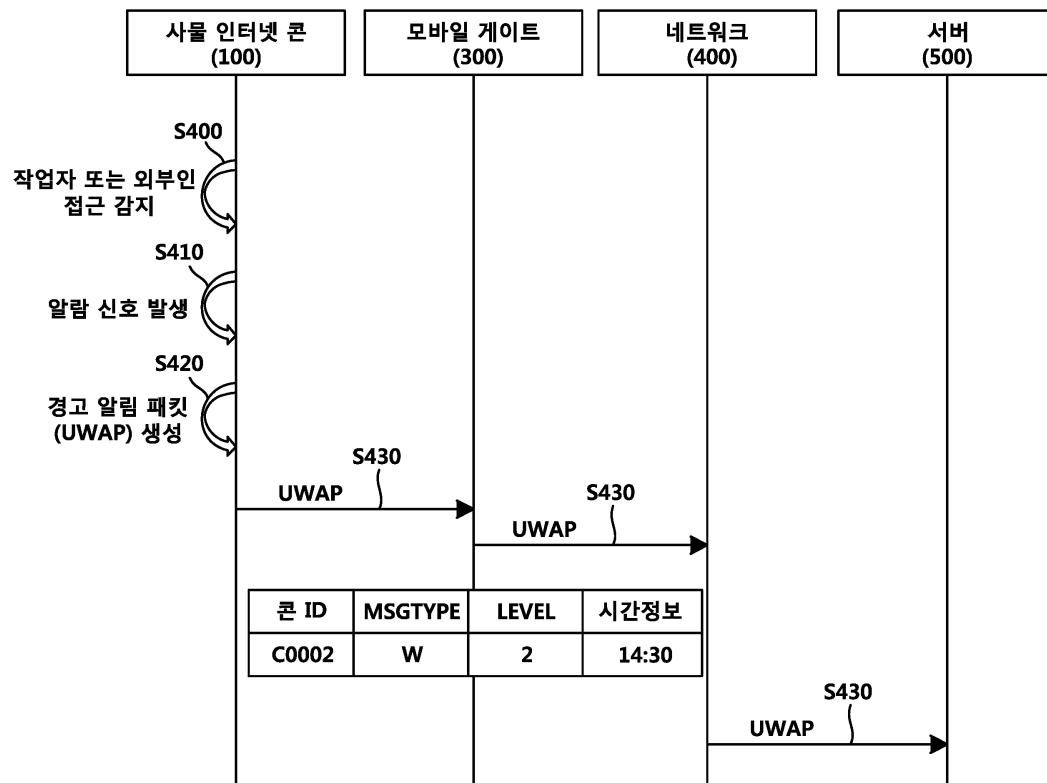
도면3



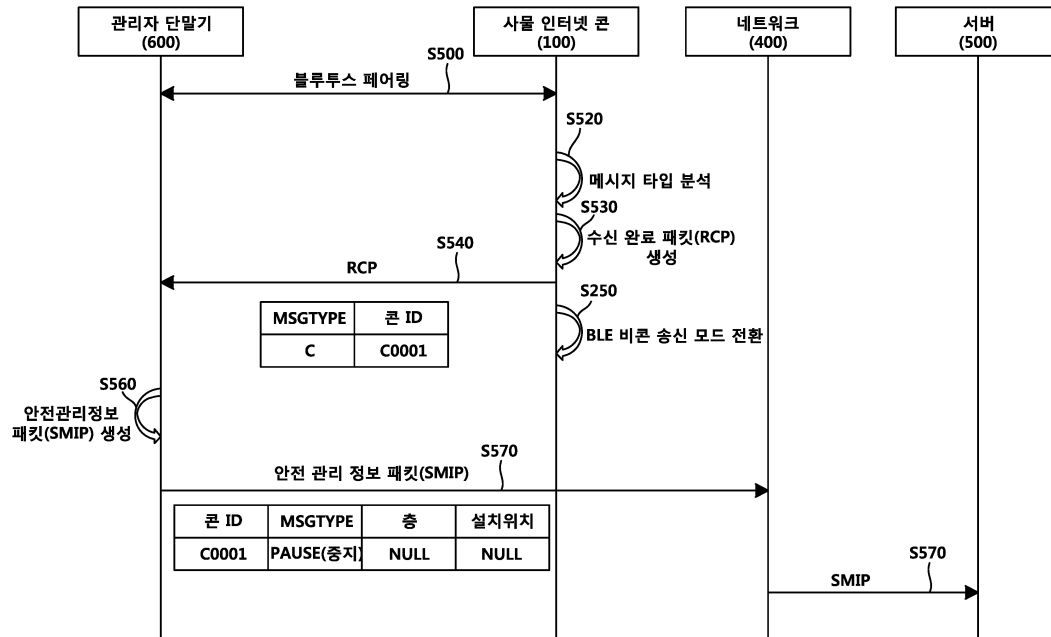
도면4



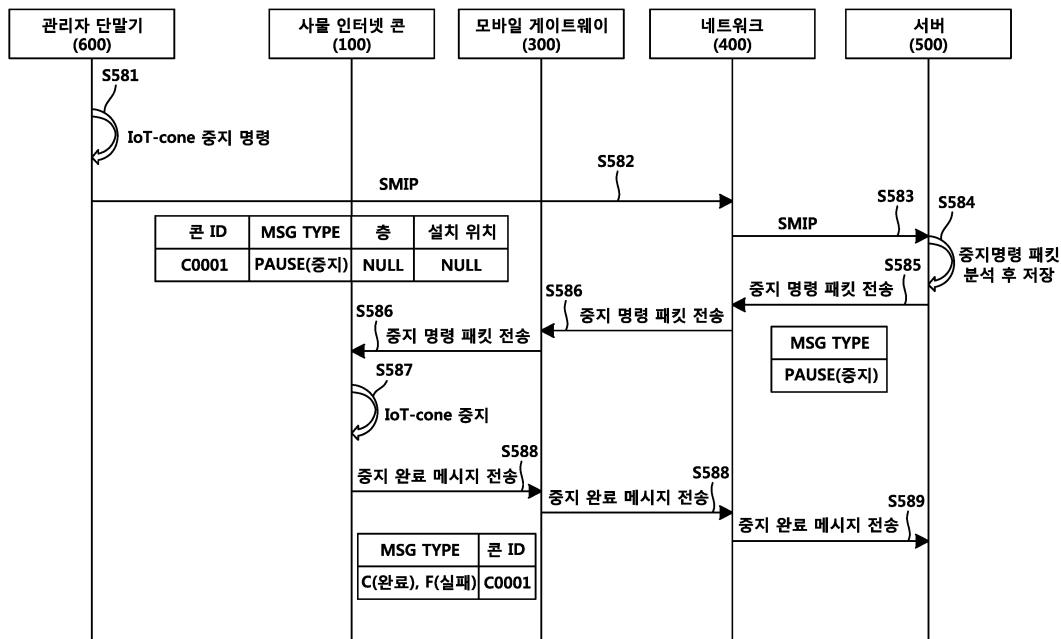
도면5



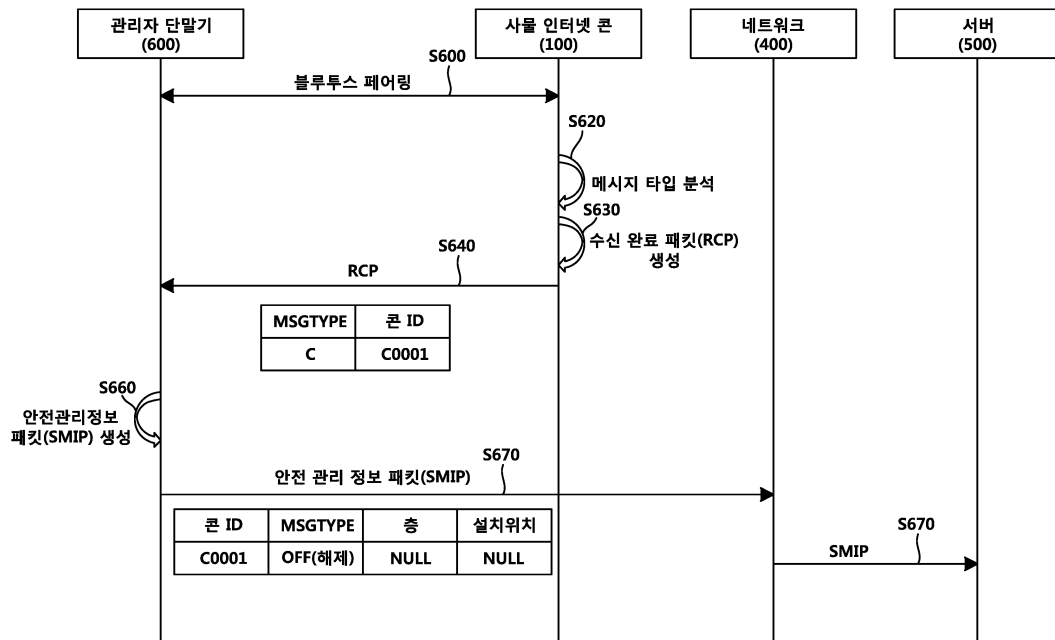
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

