



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0117826
(43) 공개일자 2021년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 10/06 (2012.01) H04L 9/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 10/063114 (2013.01)
G06Q 10/0635 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0034621
(22) 출원일자 2020년03월20일
심사청구일자 2020년03월20일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
구형서
울산광역시 중구 신기12길 70, 1동 408호 (태화동, 회마아파트)
(72) 발명자
이명준
울산광역시 중구 유곡로 80, 108동 2001호 (유곡동, 우정혁신도시 푸르지오)
조연정
대구광역시 북구 침산로 158, 101동 1906호 (침산동, 건영하이츠)
구형서
울산광역시 중구 신기12길 70, 1동 408호 (태화동, 회마아파트)
(74) 대리인
특허법인 무한

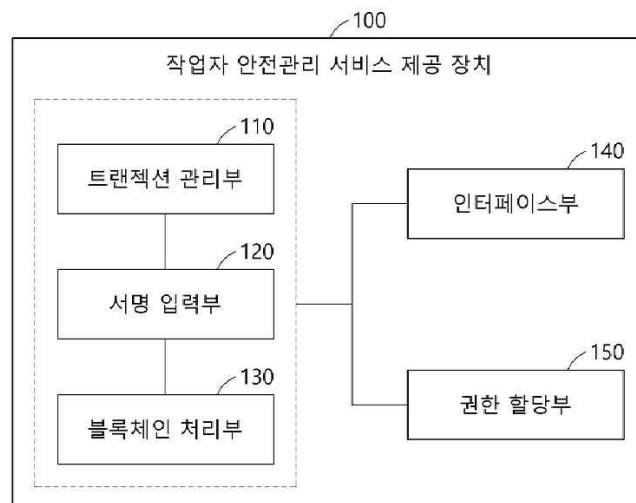
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치**

(57) 요약

블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치가 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법은, 작업과 연관된 단말기에서의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성하는 단계; 상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력받는 단계; 및 상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 9/0825 (2013.01)

H04L 2209/38 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	S2635438
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	연구마을지원사업
연구과제명	사물인터넷 환경에서의 블록체인 기반 작업자 안전 지원 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	나인플랫폼
연구기간	2018.06.01 ~ 2020.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

작업과 연관된 단말기의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성하는 단계;
 상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력 받는 단계; 및
 상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포하는 단계
 를 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 작업에 참여하는 작업자가, 공용 단말기가 설정한 바운더리 내로 접근 함에 따라,
 상기 작업자로부터 작업자 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출하는 단계;
 상기 명령에 따라 작업자 정보를 입력한 상기 작업자에게, 상기 공용 단말기에 관한 사용 권한을 할당하는 단계;
 상기 작업자가 갖는 등급에 따라, 할당된 상기 사용 권한의 유효 기간을 결정하는 단계
 를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 유효 기간 이내에 입력되는, 상기 공용 단말기의 요청에 따라, 상기 트랜잭션을 생성하는 단계; 및
 상기 공용 단말기의 요청이, 상기 유효 기간 이외에 입력되면, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알
 립하는 단계
 를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 공용 단말기의 요청을 입력한 작업자로부터 생체 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송
 출하는 단계;
 상기 명령에 따라, 상기 공용 단말기에서 획득한 상기 생체 정보가, 상기 사용 권한이 할당되는 작업자의 등록
 생체 정보와 일치하는지를 판단하는 단계; 및
 상기 판단 결과, 일치하지 않는 경우, 상기 공용 단말기의 요청이, 상기 유효 기간 이내에 입력되는지와 무관하
 게, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알립하는 단계
 를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 작업 전, 작업 중, 및 작업 후 중, 어느 하나의 시점에서, 작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 작업자 단말기
 로 송출하는 단계; 및
 상기 명령에 따라 상기 작업자 단말기를 통해 획득되는 환경 정보를, 상기 트랜잭션에 기록하는 단계

를 더 포함하고,

상기 환경 정보는,

상기 명령에 반응하여 구동되는, 웨어러블 기기에 의해 측정된 작업자의 바이탈 정보, 또는 감지기에 의해 측정된 작업장의 가스농도, 온도, 및 습도 중 어느 하나의 센싱 정보인

블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 요청이 '작업 시작 요청'일 경우,

작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 작업자 단말기로 송출하는 단계;

상기 명령에 따라 획득되는 상기 작업환경정보를, 상기 작업자 단말기에 표시하는 단계; 및

상기 작업환경정보가 선정된 기준치를 만족하면, 상기 작업자 단말기에 작업시작 버튼을 활성화하고, 상기 작업환경정보를 확인한 작업자가 상기 작업시작 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '작업준비 완료'와 '작업 중'으로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록하는 단계

를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 요청이 '작업종료 요청'일 경우,

상기 '작업 중'이 상태 유지된 작업 시간을 체크하는 단계;

상기 작업 시간을, 관리자 단말기에 표시하는 단계; 및

상기 작업 시간을 확인한 관리자가 상기 관리자 단말기에서 승인 확인을 하면, 상기 작업자 단말기에 작업종료 버튼을 활성화하고, 상기 작업종료 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '종료준비 완료'와 '작업 종료'로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록하는 단계

를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 요청, 및 상기 요청에 따른 상기 서명(Signature)을, REST(REpresentational State Transfer) API 형태로, 상기 단말기로부터 송수신하는 단계

를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법.

청구항 9

작업과 연관된 단말기의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성하는 트랜잭션 관리부;

상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력받는 서명(Signing) 입력부; 및

상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포하는 블록체인 처리부

를 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 작업에 참여하는 작업자가, 공용 단말기가 설정한 바운더리 내로 접근 함에 따라,

상기 작업자로부터 작업자 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출하는 인터페이스부; 및
상기 명령에 따라 작업자 정보를 입력한 상기 작업자에게, 상기 공용 단말기에 관한 사용 권한을 할당하고, 상기 작업자가 갖는 등급에 따라, 할당된 상기 사용 권한의 유효 기간을 결정하는 권한 할당부를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 트랜잭션 관리부는,

상기 유효 기간 이내에 입력되는, 상기 공용 단말기에서의 요청에 따라, 상기 트랜잭션을 생성하고, 상기 공용 단말기에서의 요청이, 상기 유효 기간 이외에 입력되면, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알림하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 인터페이스부는,

상기 공용 단말기에서의 요청을 입력한 작업자로부터 생체 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출하고,

상기 트랜잭션 관리부는,

상기 명령에 따라, 상기 공용 단말기에서 획득한 상기 생체 정보가, 상기 사용 권한이 할당되는 작업자의 등록 생체 정보와 일치하는지를 판단하고,

상기 판단 결과, 일치하지 않는 경우, 상기 공용 단말기에서의 요청이, 상기 유효 기간 이내에 입력되는지와 무관하게, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알림하는

블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

작업 전, 작업 중, 및 작업 후 중, 어느 하나의 시점에서, 작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 작업자 단말기로 송출하는 인터페이스부

를 더 포함하고,

상기 트랜잭션 관리부는,

상기 명령에 따라 상기 단말기를 통해 획득되는 환경 정보를, 상기 트랜잭션에 기록하고,

상기 환경 정보는,

상기 명령에 반응하여 구동되는, 웨어러블 기기에 의해 측정된 작업자의 바이탈 정보, 바이오 정보, 또는 감지기에 의해 측정된 작업장의 가스농도, 온도, 및 습도 중 어느 하나의 센싱 정보인

블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 요청이 '작업 시작 요청'일 경우,

작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 작업자 단말기로 송출하고, 상기 명령에 따라 획득되는 상기 환경 정보를, 상기 작업자 단말기에 표시하는 인터페이스부

를 더 포함하고,

상기 트랜잭션 관리부는,

상기 환경 정보가 선정된 기준치를 만족하면, 상기 작업자 단말기에 작업시작 버튼을 활성화하고, 상기 환경 정보를 확인한 작업자가 상기 작업시작 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '작업준비 완료'와 '작업 중'으로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록하는

블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 요청이 '작업 종료 요청'일 경우,

상기 인터페이스부는,

상기 '작업 중'이 상태 유지된 작업 시간을 체크하고, 상기 작업 시간을, 관리자 단말기에 표시하며,

상기 트랜잭션 관리부는,

상기 작업 시간을 확인한 관리자가 상기 관리자 단말기에서 승인 확인을 하면, 상기 작업자 단말기에 작업종료 버튼을 활성화하고, 상기 작업종료 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '종료준비 완료'와 '작업 종료'로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록하는

블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 요청, 및 상기 요청에 따른 상기 서명(Signature)을, REST(REpresentational State Transfer) API 형태로, 상기 단말기로부터 송수신하는 인터페이스부

를 더 포함하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치.

청구항 17

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사물인터넷 장치들을 통해 수집한 작업환경정보, 작업자의 건강 정보와 상태정보, 작업자 안전승인정보를 바탕으로 작업자에 대한 안전관리 서비스를 제공하는 것으로서, 작업자와 관리자는 작업시작부터 작업종료에 이르는 일체의 작업 프로세스를 진행하기 위하여 단말기의 어플리케이션을 이용하여 안전관리 플랫폼에서 제공하는 API를 실행할 수 있으며, 이에 대한 모든 정보를 블록체인에 저장되도록 하는, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치에 관한 것이다.

[0002] 특히, 본 발명은, 단말기는 서명(Signing) 만을 수행하고, 실제 트랜잭션은 본 발명에 따른 작업자 안전관리 서비스 제공 장치가 수행하도록 이원화하여, 컴퓨팅 파워가 적은 단말기를 통해서도 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스를 안정적으로 제공할 수 있게 한다.

배경 기술

[0003] 작업장에서는 작업환경정보가 작업자의 안전에 큰 영향을 미치므로 작업환경정보의 관리가 중요할 수 있다. 이에 따라, 근래의 작업장은 센서와 네트워크를 통해 데이터를 측정하고 수집하는 스마트공장 형태로 바뀌어 가고 있으며, 이를 안전하게 운영하기 위한 관리시스템을 필요로 할 수 있다. 이러한 작업자 안전관리시스템을 통하여 관리(감독)자들이 작업환경정보와 작업자 건강 및 상태정보를 바탕으로 작업자의 작업 시작 및 종료 등의 작업을 승인하는 과정이 작업자의 안전을 위한 중요한 절차이다.

- [0004] 이러한 절차에서 산업안전보건과 관련된 중요한 정보들을 사업장 내부의 단일서버에서만 관리 및 저장하는 것은, 사고발생 시 은폐, 조작 등의 가능성이 있어서 사업주와 작업자 간에 불신, 갈등의 원인이 될 수 있다.
- [0005] 작업자가 작업개시 전 자신의 안전을 보장할 수 있는 작업환경정보를 직접 확인하고, 작업자 자신의 건강 및 상태정보를 신뢰성 있는 방법으로 제공할 수 있다면, 작업자와 관리자 상호간의 신뢰와 안전을 함께 만족시킬 수 있을 것이다.
- [0006] 따라서, 작업자 안전과 관련된 작업환경정보 및 건강정보의 제공, 확인, 절차 등에 대한 신뢰성 높은 검증방법이 필요하다.
- [0007] 또한, 사업주의 신뢰도와 작업자의 작업개시에 대한 신뢰도를 높이기 위하여 해당 정보가 안전하게 관리되어야 하고 작업자에게 모든 프로세스가 투명하게 제공되도록 하는 새로운 관리 기법이 절실히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 실시예는, 작업환경정보와 작업자 건강정보, 작업 인증주체의 확인정보를 위변조 없이 신뢰성 있게 관리하기 위하여 블록체인 기술을 사용하여, 작업자의 안전관리를 수행하는 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 실시예는, 블록체인 암호화 과정에서, 단말기는 서명(Signing)만을 수행하고, 안전관리 플랫폼이 블록체인 트랜잭션을 처리하도록 이원화 함으로써, 컴퓨팅 파워가 적은 단말기 단에서, 블록체인 관련 노드 정보 전체를 알 필요 없이, 블록체인 트랜잭션을 수행할 수 있게 하는 것을, 다른 목적으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 실시예는, 작업장에서 안전사고가 발생하였을 때 블록체인에 저장된 정보들을 바탕으로 트랜잭션의 히스토리를 위변조 없이 확인 가능하게 하여, 안전사고에 대한 책임소지를 확인할 수 있게 하는 것을, 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법은, 본 발명의 일실시예에 따른, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법은, 작업과 연관된 단말기의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성하는 단계; 상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력 받는 단계; 및 상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 실시예에 따른, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치는, 작업과 연관된 단말기의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성하는 트랜잭션 관리부; 상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력 받는 서명(Signing) 입력부; 및 상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포하는 블록체인 처리부를 포함하여 구성할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 일실시예에 따르면, 작업환경정보와 작업자 건강정보, 작업 인증주체의 확인정보를 위변조 없이 신뢰성 있게 관리하기 위하여 블록체인 기술을 사용하여, 작업자의 안전관리를 수행하는, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치를 제공할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 블록체인 암호화 과정에서, 작업과 연관된 단말기가 서명(Signing)만을 수행하고, 안전관리 플랫폼이 블록체인 트랜잭션을 처리하도록 이원화 함으로써, 컴퓨팅 파워가 적은 단말기 단에서, 블록체인 관련 노드 정보 전체를 알 필요 없이, 블록체인 트랜잭션을 수행할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 작업장에서 안전사고가 발생하였을 때 블록체인에 저장된 정보들을 바탕으로 트랜잭션의 히스토리를 위변조 없이 확인 가능하게 하여, 안전사고에 대한 책임소지를 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2a 내지 도 2c는 본 발명에 따른 EOS 트랜잭션 서명(Signature)을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 시스템 구조 및 실행 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따라, '작업 시작 요청'이 입력되는 경우의, 발명 구현을 예시하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른, 작업자 상태의 전환 흐름을 예시하여 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른, 안전관리 플랫폼을 예시하여 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른, 작업자 안전관리 서비스 제공 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0020] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(이하, '작업자 안전관리 서비스 제공 장치'라 약칭함)(100)는, 트랜잭션 관리부(110), 서명(Signing) 입력부(120), 및 블록체인 처리부(130)를 포함하여 구성할 수 있다. 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 실시예에 따라, 인터페이스부(140)와 권한 할당부(150)를 추가하여 구성할 수 있다.
- [0023] 우선, 트랜잭션 관리부(110)는 작업과 연관된 단말기의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성한다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는 단말기가 작업과 관련한 필요에 따른 요청을, 기록하여 블록체인 네트워크 상으로 배포할 수 있게 하는 트랜잭션을 생성하는 역할을 할 수 있다.
- [0024] 상기 요청은, 작업장에서 작업자가 수행하려는 행위를 승인 받기 위한 것일 수 있고, 예컨대 작업을 개시하려는 작업자가 입력하는 '작업시작 요청', 작업을 중지하려는 작업자가 입력하는 '작업종료 요청' 등을 예시할 수 있다.
- [0025] 서명(Signing) 입력부(120)는 상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력 받는다. 즉, 서명(Signing) 입력부(120)는 트랜잭션에 대한 식별과 암호화를 위해, 단말기의 서명(Signing)을 입력 받는 역할을 할 수 있다.
- [0026] 여기서, 서명(Signing, Signature)은 블록체인의 기본 구조인 블록(block)에 대해, 작업자와 관리자 간 사이의 작업 내역을 서로 교환, 확인, 승인, 암호화하는 과정에서 블록의 유효함을 동의하는 데에 필요한 디지털 서명(Signature)일 수 있다.
- [0027] 블록체인 처리부(130)는 상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포한다. 즉, 블록체인 처리부(130)는 트랜잭션과 서명(Signature)을 매칭시키고, 서명(Signature)에 매칭되는 트랜잭션

을, 블록체인 네트워크로 전송하는 역할을 할 수 있다. 블록체인 네트워크로 배포된 트랜잭션은, 공지의 블록체인 시스템에서, 서명(Signature)에 대응되는 다른 트랜잭션들과 복수 개 묶어 블록화 될 수 있다.

- [0028] 블록체인 네트워크는 관리 대상 데이터인 '블록'을, 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장 환경에 저장하여 소속된 노드에서의 열람을 허용하는 분산 네트워크일 수 있다.
- [0029] 이에 따라, 본 발명의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 서명(Signing)의 주체와, 트랜잭션의 생성/배포의 주체를, 서로 달리하여 이원화 함으로써, 단말기가 적은 리소스를 활용하는 경우라도, 작업자 안전관리와 연관된 서비스를 폭넓게 허용하여 제공하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0030] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 일반적으로 작업자 안전관리 서비스를 제공받는 단말기는 개인화된 단말기를 의미하는데, 작업장의 형편상 일일이 개인이 단말기를 가질 수 없는 경우를 공용 단말기를 구비하여 사용하도록 할 수 있다. 이는 작업장에 배치된 공용 단말기를 일시적으로 개인화하여, 작업자로 하여금 이 공용 단말기를 이용하여, 작업자 안전관리 서비스를 제공받을 수 있게 할 수 있다.
- [0031] 이를 위해, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 인터페이스부(140)와 권한 할당부(150)를 더 포함하여 구성할 수 있다.
- [0032] 인터페이스부(140)는 상기 작업에 참여하는 작업자가, 공용 단말기가 설정한 바운더리 내로 접근 함에 따라, 상기 작업자로부터 작업자 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출한다. 즉, 인터페이스부(140)는 공용 단말기에서 작업자 정보를 입력 받을 수 있게 하는, 메뉴를 공용 단말기의 예컨대, 디스플레이 화면 상으로 표시하는 명령을 공용 단말기로 전송하는 역할을 할 수 있다.
- [0033] 상기 작업자 정보는, 작업자를 식별할 수 있는 개인 고유의 정보일 수 있고, 예컨대 전화번호, 주민번호, 사원번호 등 일 수 있다.
- [0034] 예컨대, 작업자 단말기를 별도로 소지하지 않는 작업자가 공용 단말기를 사용하기 위해, 공용 단말기가 설정한 바운더리 내로 접근하면, 인터페이스부(140)는 명령을 송출하여, 공용 단말기의 디스플레이 화면으로 정보 입력 메뉴를 표시하도록 제어할 수 있다. 상기 정보 입력 메뉴에, 작업자가 자신의 사원번호를 입력 함에 따라, 공용 단말기는 수집된 작업자 정보 '사원번호'를, 본 발명의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)로 전달할 수 있다.
- [0035] 권한 할당부(150)는 상기 명령에 따라 작업자 정보를 입력한 상기 작업자에게, 상기 공용 단말기에 관한 사용 권한을 할당한다. 즉, 권한 할당부(150)는 획득한 작업자 정보가, 기등록된 정당한 작업자의 정보라면, 공용 단말기를 정해진 기간 동안 사용할 수 있게 하는 권한을 작업자에게 부여하는 역할을 할 수 있다.
- [0036] 상술의 예에서, 공용 단말기들을 통해 획득한 작업자 정보 '사원번호'가 정규 시간(09:00~18:00)에 근무하도록 계약된 정규 작업자의 사원번호와 일치하면, 권한 할당부(150)는 해당 작업자가 공용 단말기를 정해진 기간(약, 5분, 이후 연장 가능) 동안, 공용 단말기를 개인화하여 자유롭게 사용하도록 허용할 수 있다.
- [0037] 또한, 권한 할당부(150)는 상기 작업자가 갖는 등급에 따라, 할당된 상기 사용 권한의 유효 기간을 결정할 수 있다. 즉, 권한 할당부(150)는, 공용 단말기를 작업자에게 독점적으로 할당시키는 시간을, 작업자 개인의 등급에 따라 늘리거나 줄여, 다르게 조정할 수 있다.
- [0038] 상술의 예에서, 작업자 정보 '사원번호'에 따라, 해당 작업자를 확인하는 경우, 권한 할당부(150)는 특정 작업자의 선택에 따라 공용 단말기에서의 사용 허용 기간을 일반 사용자와 다르게 조정하여 상기 유효 기간을 결정할 수 있다.
- [0039] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 공용 단말기를 통해 획득되는 작업자 정보에 대해 그 유효성을 다르게 평가할 수 있다.
- [0040] 이를 위해, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 유효 기간 이내에 입력되는, 상기 공용 단말기에서의 요청에 따라, 상기 트랜잭션을 생성할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는, 공용 단말기를 통해 획득되는 작업자 정보에 따른 특정의 요청이, 해당 공용 단말기에 대해 일시적으로 개인화를 허용한 기간 이내에 입력된다면, 트랜잭션을 정상적으로 생성할 수 있다.
- [0041] 반면, 상기 공용 단말기에서의 요청이, 상기 유효 기간 이외에 입력되면, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알릴 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는, 작업자에게 설정된 유효 기간을 벗어나, 공용 단말기를 통해 입력되는 요청에 대해, 유효 기간 도과에 따른 무효를, 작업자에게 통지할 수

있다.

- [0042] 이러한 무효화를 방지하기 위해, 트랜잭션 관리부(110)는, 유효 기간이 경과하기 전에, 유효 기간의 연장에 관한 안내를 해당 공용 단말기를 통해 출력하거나, 작업자 개인이 소유한 작업자 단말기에서 상기 요청이 다시 입력되도록 유도하는 전환작업 이벤트를, 상기 작업자 단말기로 전송할 수도 있다.
- [0043] 또한, 트랜잭션 관리부(110)는, 공용 단말기에서의 요청을 처리하는 과정에 있어, 작업시작, 작업종료 등의 각 작업에 대한 트랜잭션이 처리될 때 마다, 공용 단말기에서의 작업자의 연결 상태를, 자동으로 로그아웃 하도록 처리 할 수 있다. 이는, 공용 단말기를 통한 트랜잭션의 처리시 마다, 작업자로 하여금 새로운 인증 절차를 거치게 함으로써, 공용 단말기에서의 보안 처리가 좀 더 강화될 수 있게 하기 위함이다. 트랜잭션 처리의 결과는, 작업자가 보유한 단말기 또는 휴대폰 내의 인스턴트 메신저를 통해, 사후적으로 전송되도록 할 수 있다.
- [0044] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 적절한 작업자 만이, 공용 단말기를 유효 기간 내에 사용할 수 있도록, 해당 작업자에게 생체 정보를 요구할 수 있다.
- [0045] 이를 위해, 인터페이스부(140)는, 상기 공용 단말기에서의 요청을 입력한 작업자로부터 생체 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출할 수 있다. 즉, 인터페이스부(140)는, 작업자를 고유하게 식별할 수 있는 생체 정보를 추가로 획득하기 위한 명령을 공용 단말기로 전송하여, 공용 단말기에서 생체 정보 획득 메뉴가 표시되도록 할 수 있다.
- [0046] 상기 생체 정보는, 작업자 만이 가지고 있어, 해당 작업자를 특정할 수 있는 정보를, 예컨대 얼굴 정보, 안구 정보, 지문 정보, 정맥 정보 등을 예시할 수 있다.
- [0047] 이러한 생체 정보의 획득을 위해, 공용 단말기에는, 생체 정보 획득용 스캐너, 감지기 등을 별도로 구비할 수 있다.
- [0048] 이후, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 명령에 따라, 상기 공용 단말기에서 획득한 상기 생체 정보가, 상기 사용 권한이 할당되는 작업자의 등록 생체 정보와 일치하는지를 판단할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는, 획득한 생체 정보가, 사전에 등록한 작업자의 생체 정보와 일치하는지를 판단할 수 있다.
- [0049] 판단 결과, 일치하면, 트랜잭션 관리부(110)는, 적절한 작업자에 의한, 상기 공용 단말기의 사용임으로 인지하여, 유효 기간 내에 입력되는, 공용 단말기에서의 요청이 유효한 것으로 확정할 수 있다.
- [0050] 반면, 판단 결과, 일치하지 않는 경우, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 공용 단말기에서의 요청이, 상기 유효 기간 이내에 입력되는지와 무관하게, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알림 할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는, 생체 정보를 통해, 적절한 작업자가 아닌 다른 작업자가 공용 단말기를 점유하여 사용하는 것으로 인지하여, 요청의 입력을 포함한, 공용 단말기에서의 사용을 불허할 수 있다.
- [0051] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업자가 작업하는 작업장의 상태를 지속적으로 모니터링 하여, 블록체인 방식으로 단말기로 전달할 수 있다.
- [0052] 이를 위해, 인터페이스부(140)는 작업 전, 작업 중, 및 작업 후 중, 어느 하나의 시점에서, 작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 상기 단말기로 송출할 수 있다. 즉, 인터페이스부(140)는, 작업자를 둘러싼 환경을 감지하여, 작업에 유리한 조건인지, 아니면 작업자에게 유해한 환경에서 작업하는지를 모니터링 하기 위한 명령을, 단말기로 전송할 수 있다. 만약, 작업자가 공용 단말기를, 설정된 유효 기간 동안 개인화로 점유한 상태라면, 인터페이스부(140)는 해당 공용 단말기로 환경 정보의 획득을 위한 명령을 전송할 수 있다.
- [0053] 이후, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 명령에 따라 상기 단말기를 통해 획득되는 상기 환경 정보를, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는 관리자 단말기를 통해 감지된 환경 정보를 획득하여, 블록체인 네트워크 상으로 배포할 수 있게, 획득한 환경 정보를 트랜잭션에 저장할 수 있다.
- [0054] 상기 환경 정보는, 상기 명령에 반응하여 구동되는, 웨어러블 기기에 의해 측정된 작업자의 바이탈(vital) 정보, 바이오(bio) 정보, 또는 감지기에 의해 측정된 작업장의 가스농도, 온도, 및 습도 중 어느 하나의 센싱 정보일 수 있다. 이들 웨어러블 기기나 감지기는, 작업자 단말기와 유무선 연결되는 측정 기기일 수 있고, 또는 웹 등의 어플리케이션 형태로 제작되어, 작업자 단말기 상에서 구동되어 상기 환경 정보를 측정할 수 있다.
- [0055] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업자가 요청하는 내역에 따른 조건에 상응하여, 작업자 단말기에 표시되는 특정의 버튼의 활성화 여부를 결정할 수 있다.

- [0056] 우선, 상기 요청이 '작업 시작 요청'일 경우, 인터페이스부(140)는, 작업장에 관한 환경 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 작업자 단말기로 송출할 수 있다. 상술한 바와 같이, 인터페이스부(140)는, 작업자를 둘러싼 환경을 감지하기 위한 명령을, 작업자 단말기 또는 공용 단말기로 전송할 수 있다.
- [0057] 이후, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 환경 정보가 선정된 기준치를 만족하면, 상기 작업자 단말기에 작업시작 버튼을 활성화할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는, 수집된 환경 정보가 근무에 적합한 내용을 포함하고 있다면, 작업자가 클릭하여 작업 중 상태로 진입할 수 있도록, 작업시작 버튼을 활성화할 수 있다.
- [0058] 또한, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 환경 정보를 확인한 작업자가 상기 작업시작 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '작업준비완료'와 '작업 중'으로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는 활성화된 작업시작 버튼을 작업자가 클릭 함에 따라, 작업자의 상태를 '작업준비완료' 상태로 변경하고, 이 후, 관리자가 작업자의 작업 시작에 대한 해당 요청 정보를 확인하고 작업을 시작해 된다고 판단이 되면 작업을 승인 함으로써, 작업자의 상태를 상기 '작업준비완료'에서 '작업 중' 상태로 변경할 수 있다. 또한, 트랜잭션 관리부(110)는, 작업 시작에 관한 작업자의 모든 상태 변화를 블록체인 환경하에서 전파되도록, 트랜잭션에 저장할 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 요청이 '작업 종료 요청'일 경우, 인터페이스부(140)는, 상기 '작업 중'이 상태 유지된 작업 시간을 체크하고, 상기 작업 시간을, 관리자 단말기에 표시할 수 있다. 즉, 인터페이스부(140)는 '작업 종료 요청'을 작업자가 작업 종료를 요청할 수 있는 자격이 되는지를 확인할 수 있다.
- [0060] 이때, 인터페이스부(140)는 '작업 종료 요청' 시점에서의 환경 정보를 획득하여, 작업자 단말기로 전송할 수 있다.
- [0061] 이후, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 작업 시간을 확인한 관리자가 상기 관리자 단말기에서 승인 확인을 하면, 상기 작업자 단말기에 작업종료 버튼을 활성화할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는 계약된 작업 시간을 유지하여 작업하여 자격을 갖는 작업자에 한해, 해당 작업자가 클릭하여 작업 완료 상태로 진입할 수 있도록, 작업종료 버튼을 활성화 할 수 있다.
- [0062] 다른 실시예에서, 계약된 작업 시간이 유지되지 않더라도, 획득된 환경 정보가 작업을 지속할 수 없을 정도로 변경되는 경우(예컨대, 폭한, 폭서, 지진, 태풍 등), 관리자의 승인 확인 하에서, 상기 작업자 단말기에 작업종료 버튼을 활성화 할 수도 있다.
- [0063] 또한, 트랜잭션 관리부(110)는, 상기 작업종료 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '종료준비완료'와 '작업종료'로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 즉, 트랜잭션 관리부(110)는 활성화된 작업종료 버튼을 작업자가 클릭 함에 따라, 작업자의 상태를 '종료준비완료' 상태로 변경하고, 이 후, 관리자가 작업자의 작업 종료에 대한 해당 요청 정보를 확인하고 작업을 종료해도 된다고 판단이 되면 작업종료를 승인 함으로써, 작업자의 상태를 상기 '종료준비완료'에서 '작업종료' 상태로 변경할 수 있다. 또한, 트랜잭션 관리부(110)는, 작업 종료에 관한 작업자의 모든 상태 변화를 블록체인 환경하에서 전파되도록, 트랜잭션에 저장할 수 있다.
- [0064] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)와 연관되는 안전관리 플랫폼은 REST(Representational State Transfer) API 형태로 개발될 수 있다.
- [0065] 이에 따라, 인터페이스부(140)는 상기 요청, 및 상기 요청에 따른 상기 서명(Signature)을, REST API 형태로, 상기 작업자 단말기로부터 송수신 할 수 있다.
- [0066] 상기 안전관리 플랫폼은 REST API 형태로 개발되었으며, 사물인터넷 장치들을 통해 수집한 작업자의 상태정보와 작업장 상황정보, 작업자 안전승인정보를 바탕으로 작업자에 대한 안전검증 서비스를 제공할 수 있다.
- [0067] 작업자와 관리자는 작업시작, 종료 등의 작업 프로세스를 진행하기 위하여 작업자, 관리자 어플리케이션을 이용하여 원하는 API를 실행할 수 있으며, 이에 대한 모든 정보를 블록체인에 저장될 수 있다.
- [0068] 상기 안전관리 플랫폼은 상기 작업자 단말기가 개인기기인지 공용기기인지에 따라 작업 프로세스가 달라질 수 있다.
- [0069] 상기 작업자 단말기가 개인기기인 경우, 작업자는 먼저 회원가입을 통해 개인기기에 개인 월렛과 개인용 어카운트를 생성하고, 이후에는 개인 월렛과 개인용 어카운트를 통해 로그인과 본인 인증을 하고, 작업시작, 종료 등의 작업 프로세스를 진행한다.

- [0070] 이에 비해, 상기 작업자 단말기가 공용기기인 경우, 작업자는 매 작업 프로세스를 진행할 때마다, 개인 휴대기기로 전송되는 텍스트 메시지 서비스 혹은 부가 인증 서비스를 통해 본인 인증을 하고, 공용 어카운트를 통해 작업시작, 종료 등의 작업 프로세스를 진행한다.
- [0071] 작업 프로세스는 작업자가 작업환경정보와 작업자의 상태정보를 직접 확인하고 작업시작 및 작업종료를 요청하고, 관리자가 이 요청 정보를 확인하고 작업시작 및 작업종료를 승인하는 절차로 이루어진다.
- [0072] 모든 작업 프로세스는 블록체인 트랜잭션으로 수행하여 안전관리에 있어 신뢰성을 보장한다.
- [0073] 본 발명의 일실시예에 따르면, 작업장 환경 정보와 작업자 상태정보, 작업 인증주체의 확인정보를 위변조 없이 신뢰성 있게 관리하기 위하여 블록체인 기술을 사용하여, 작업자의 안전관리를 수행하는, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치를 제공할 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 블록체인 암호화 과정에서, 단말기가 서명(Signing) 만을 수행하고, 플랫폼이 블록체인 트랜잭션을 처리하도록 이원화 함으로써, 컴퓨팅 파워가 적은 단말기 단에서, 블록체인 관련 노드 정보 전체를 알 필요 없이, 블록체인 트랜잭션을 수행할 수 있다.
- [0075] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 작업장에서 안전사고가 발생하였을 때 블록체인에 저장된 정보들을 바탕으로 트랜잭션의 히스토리를 위변조 없이 확인 가능하게 하여, 안전사고에 대한 책임소지를 확인 할 수 있다.
- [0076] 작업장이 밀폐공간인 경우, 작업자의 안전은 무엇보다 중요할 수 있다. 이러한 밀폐공간의 작업장은, 예컨대, 반응탑, 보일러 연통, 선박창고, 음식물 저장 호퍼, 주류발효탱크 등, 사고시 외부로부터의 접근이 어렵고, 환기가 원활하지 않아, 작업시 안전사고 발생할 확률이 대단히 높은 작업장을 지칭할 수 있다.
- [0077] 기존 작업자 안전관리에서는, 관리자와 작업자의 낮은 신뢰관계로 인해, 데이터 유실 및 조작 의혹이라는 문제점을 가지고 있어 왔다.
- [0078] 이를 극복하기 위해서는, 작업자들과 관리자 간의 신뢰성 있는 의사소통이 필요하다. 또한, 안전관리를 목표로, 작업자들은 산업안전보건법 상의 안전보건관리규정을 준수하고, 관리자는 안전보건에 관한 책임을 관리해야 한다.
- [0079] 본 발명의 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)에서는 블록체인과 작업자 안전관리 시스템을 접목시킨다.
- [0080] 예컨대, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업자의 출입체크에 관한 데이터를 블록체인으로 연결하여 네트워크 상에 배포할 수 있다. 이외에, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업환경정보, 작업자 건강정보 등에 관한 데이터를 블록체인으로 연결하여 네트워크 상에 배포할 수 있다. 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 블록체인 기반하에서 배포된 각종 데이터를 작업자, 관리자, 사업주, 관리기관(노동부 등) 등에서, 정보의 훼손없이 열람, 관리할 수 있다.
- [0081] 여기서, 블록체인은 작업자와 관리자 사이에 신뢰성을 제공하고, 정보 저장 관리 역할을 하여 투명성, 신뢰성을 높일 수 있다. 또한, 사업주는 안전관리를 수행하고, 안전장치를 설치하여, 안전관리, 및 손실비용을 절감할 수 있다. 또한, 관리기관(노동부 등)은 관리감독을 수행하고, 분쟁해결 역할을 하여, 사고예방과 사후 신속한 해결이 이루어지도록 할 수 있다. 또한, 작업자는 작업장의 안전을 확인하고, 안전규정을 준수하여, 안전보장과 신뢰관계를 높일 수 있다.
- [0082] 본 발명에서 사용하는 블록체인은 EOS 일 수 있다. EOS는 기존 블록체인의 성능을 개선한 3세대 블록체인 기술일 수 있다. EOS는 블록 생성 합의를 위한 권한을 대표자에게 위임하는 DPoS(Delegated Proof of Stake) 합의 알고리즘을 기반으로 한다. 예컨대, EOS 메인 넷에서는 21명의 대표자를 선출할 수 있다. EOS는 0.5초 단위의 블록 생성을 통해 최대 3,800TPS라는 초당 트랜잭션 처리속도를 기록할 수 있다. 또한, EOS는 사람이 읽을 수 있는 문자열 형태인 Account라는 개념을 가지고 있어 일반 사용자에게 사용성이 더 편리해질 수 있다.
- [0083] 상기 EOS Account는, EOS 블록체인에 스마트 컨트랙트를 배포하거나 트랜잭션을 실행할 때 사용될 수 있다. 또한, EOS Account에서는, EOS 공개키를 이용하여 어카운트를 생성할 수 있다. 생성된 어카운트는 Owner 권한과 Active권한을 가질 수 있다. EOS Account는 생성된 어카운트를 이용하여 관련된 애플리케이션 컨트랙트의 기능 사용을 제어할 수 있다.
- [0084] EOS 블록체인은, User, Account Permission, Contract Action으로 구성될 수 있다.

- [0085] 상기 User는 사용자 각각으로 고유의 키가 할당될 수 있다(User n - Key n).
- [0086] 상기 Account Permission은 Owner, Active, Custom permission 1, ...으로 구성될 수 있다. Owner에는 User 1에 할당된 key 1이 등록되고, Active에는 User 1, 2에 각각 할당된 key 1, key 2가 등록되며, Custom permission 1 이하에는, User 3부터 User n까지에 할당된 key 3, ...key n이 등록될 수 있다.
- [0087] 상기 Contract Action은 Account Permission의, Owner, Active, Custom permission 1, ...각각에서 수행되거나 병행되어 수행된, Action들(Action 1, 2, 3, ...이 등록될 수 있다.
- [0088] EOS 블록체인은 사용자가 서명(Signing)한 {key part}를 wallet에 기록하고, {account}는 블록체인으로 배포할 수 있다.
- [0089] EOS 스마트 컨트랙트는, 프로그래밍을 통해 작업을 정의할 수 있고, 예컨대 EOS는 c++ 코드로 작성할 수 있다. EOS 스마트 컨트랙트는, 블록체인에 값 저장하고, 블록체인에 저장된 값을 변경하며, 블록체인에 저장된 값을 조회할 수 있다.
- [0090] EOS 스마트 컨트랙트에는, 예컨대 Public 열에, "//생성자/*사용할 액션 선언*/"을 포함하고, private 열에, "/*사용할 테이블의 구조체 선언*/"을 포함할 수 있다.
- [0091] EOS 스마트 컨트랙트의, workerList는 'column name'과 '설명'을 포함하여 구성될 수 있고, 예컨대 column name 'account name'에 대응하여, 설명 '어카운트 이름'을 포함할 수 있다.
- [0092] 또한, table column으로는, worker state(작업자 작업 상태), section name(작업장 섹션 이름), heary_rate(작업자 심박수) 등을 나열하여 저장할 수 있다.
- [0093] EOS 스마트 컨트랙트는 블록체인에 배포되는 스마트 컨트랙트를 의미할 수 있고, 예컨대, 작업장 센서 관리 컨트랙트, 작업장 관리 컨트랙트, 작업자 개인 정보 관리 컨트랙트, 관리자 개인 정보 관리 컨트랙트, 승인 요청 관리 컨트랙트 등을 포함할 수 있다.
- [0094] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명에 따른 EOS 트랜잭션 서명(Signature)을 설명하기 위한 도면이다.
- [0095] 도 2a는 트랜잭션의 생성과 서명(Signature) 입력의 주체를 서로 달리 이원화하는, 작업자 안전관리 서비스 제공 방법에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [0096] 도 2a에서와 같이, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업과 연관된 단말기에서의 요청에 따라, Transaction A를 생성할 수 있다.
- [0097] Transaction A의 생성에 연동하여, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력받을 수 있다. 이때, 단말기에서는 할당되는 wallet을 통해, 고유키인 privateKey를 이용하여 서명(Signing)을 수행할 수 있다.
- [0098] 이후, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 입력된 서명(Signature)을 Transaction A에 대응시킬 수 있다.
- [0099] 도 2b는 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을, 블록체인 시스템에서 복수 개 묶어 블록화하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [0100] 도 2b에서와 같이, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 Transaction A에, 입력된 서명(Signature)을 대응할 수 있다. 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 Transaction B, C, D 각각으로, 서명(Signature)을 대응시킬 수 있다.
- [0101] 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 서명(Signature)에 각각 대응되는 Transaction A~D를, 블록체인 네트워크 상으로 배포할 수 있다.
- [0102] 이후, 블록체인 시스템은, 서명(Signature)에 각각 대응되는 Transaction A~D를 블록화하여, 블록체인 트랜잭션 'Block #0'를 작성할 수 있다.
- [0103] 도 2c는 블록체인 네트워크의 일례를 설명하는 도면이다.
- [0104] 도 2c에서와 같이, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 블록체인 트랜잭션 내에 해시값과 헤더를 포함하여, 다른 블록체인 트랜잭션과 체인 연결할 수 있다. 상기 체인 연결에 있어, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 블록체인 트랜잭션 내의 해시값과, 이웃하는 블록체인 트랜잭션 내의 헤더를 연쇄적으로 연결하여 체인 연결할 수 있다. 블록체인 네트워크는, 체인 연결되는 복수의 블록체인 트랜잭션을, 다른 복수의 블록체인

트랜잭션과 노드에서 연결/교환하고, 이 연결/교환되는 노드에서 암호화를 통해 잠금처리 함으로써, 외부로부터의 불법적인 접근을 방지할 수 있다.

- [0105] EOS 트랜잭션 서명(Signature)은, "Signature = ECDSA(Private Key, Chin ID)" 로 구성될 수 있고, json 형식으로 입력되면 이를 Binary 형식으로 변경하여 사용할 수 있다.
- [0106] 도 3은 본 발명에 따른 시스템 구조 및 실행 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.
- [0107] 도 3에서는, 시스템 아키텍처를 도시하여 설명한다.
- [0108] 복수의 블록체인 노드를 갖는 EOS Private 블록체인 네트워크는 본 발명에 따른 안전관리 플랫폼과, 블록체인으로 연동될 수 있다.
- [0109] 상기 블록체인 노드는, 작업장 관리 컨트랙트(worksites), 모든 작업자 개인 정보 관리 컨트랙트(allworkers), 승인 요청 관리 컨트랙트(signlog), 모든 관리자 개인 정보 관리 컨트랙트(allmanagers), 작업장 센서 관리 컨트랙트(iotlog)를 포함할 수 있다.
- [0110] 안전관리 플랫폼은 작업장의 IoT 장치들로부터 작업환경 데이터를 전송받고, 또한 작업자로부터 작업자 신체 데이터를 전송받을 수 있다.
- [0111] 또한, 안전관리 플랫폼은 시스템 운영자, 관리자, 작업자와, 배포된 어플리케이션을 통해, 통신 연결될 수 있다.
- [0112] 안전관리 플랫폼은 크게, 작업장, 작업 인증주체, 작업자 상태로 구성될 수 있다. 작업장은, '작업장정보전달', '작업내역조회', '작업장상황확인' 기능과 관련될 수 있다. 작업 인증주체는, '작업안전인증', '작업개시확인', '인증기록검증', '작업기록검증' 기능과 관련될 수 있다. 작업자 상태는, '작업자상태확인', '작업개시요청', '작업완료요청' 기능과 관련될 수 있다.
- [0113] 본 발명에 따른 트랜잭션 서명(Signature) 구조에서는, 사용자(작업자)가 서명(Signing)을 입력하면, 안전관리 플랫폼에서, 서명(Signature)과 트랜잭션을 대응시켜 블록을 작성하고, 이를 EOS Private 블록체인 네트워크로 배포하게 된다. 이때 트랜잭션에는 작업자의 상태(workerstate), 체온(bodytemper), 심박수(heartrate), 알코올 농도(alcohol) 등에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0114] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따라, '작업 시작 요청'이 입력되는 경우의, 발명 구현을 예시하는 도면이다.
- [0115] 도 4a는, '작업 시작 요청'을 한 작업자의 작업자 단말기에 표시되는 작업환경정보를 예시한 도면이다.
- [0116] 작업을 개시하려는, 작업자가 단말기를 통해 '작업 시작 요청'을 입력 함에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 상기 작업자 단말기로 송출하고, 상기 명령에 따라 획득되는 상기 환경 정보를, 상기 작업자 단말기에 표시할 수 있다.
- [0117] 도 4a에 도시한 바와 같이, 작업환경정보는, 명령에 반응하여 구동되는, 웨어러블 기기에 의해 측정된 작업자의 생체 정보(체온, 심박수, 알코올농도 등)와, 감지기에 의해 측정된 작업장의 온도, 습도, 산소농도, 질소농도 등일 수 있다.
- [0118] 이후, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업자 단말기로, 안전점검 체크 리스트를 표시하여, 작업 시작 전 안전점검을 체크할 수 있다.
- [0119] 작업자가 작업환경정보와, 안전점검 체크 리스트를 모두 확인 함에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 작업자 단말기에 작업시작 버튼을 활성화하고, 작업자가 작업시작 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '작업준비완료'와 '작업 중'으로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 활성화된 작업시작 버튼을 작업자가 클릭하여, 작업자의 상태를 '작업준비완료' 상태로 변경하고, 이 후, 관리자가 승인 함으로써, 작업자의 상태를 상기 '작업준비완료'에서 '작업 중' 상태로 변경할 수 있다.
- [0120] 도 4b는 '작업 시작 요청'에 따라 작업 개시 절차를 예시한 도면이다.
- [0121] '작업 시작 요청'에 따라, 트랜잭션 데이터에는, 'worksites 컨트랙트의 changestate 액션 실행'을 포함할 수 있다.
- [0122] 작업자는 사용자 기기에 저장된 개인키로 서명(Signing)을 입력할 수 있다(㉠).

- [0123] 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 트랜잭션 데이터에 서명(Signature)을 대응시켜, 안전관리 플랫폼으로 전송할 수 있다(②).
- [0124] 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 서명(Signature)에 대응된 트랜잭션 데이터를 블록체인 네트워크로 전송할 수 있다(③).
- [0125] 관리자는 블록체인 네트워크를 통해, 상기 '작업 시작 요청'에 관한 트랜잭션 데이터를 확인할 수 있다. 또한, 관리자는 트랜잭션 데이터를 확인하여, 작업장을 실시간으로 모니터링하게 되고, 모니터링된 작업환경정보가, 작업을 수행하기에 적합하다는 판단하에서, 작업 시작 승인을 할 수 있다.
- [0126] 상기 작업 시작 승인은 작업자 단말기에 구동 중인, 인스턴트 메신저를 통해서도 알릴 수 있다.
- [0127] 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 해당 작업자의 상태를 작업 중으로 변경하여 상기 트랜잭션 데이터에 기록할 수 있다.
- [0128] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른, 작업자 상태의 전환 흐름을 예시하여 설명하기 위한 도면이다.
- [0129] 도 5에 도시한 바와 같이, 작업자가 '작업 시작 요청'을 입력하면, worksite 컨트랙트(workerstate)는 작업자 상태를, 정해진 시간 동안, '작업 대기' 후, '작업준비완료'로 전환하여 트랜잭션에 기록할 수 있다.
- [0130] Singlog 컨트랙트(singstate)는 작업자로부터의 서명(Signing) 입력 후 '작업시작대기'로 작업자 상태를 변경, 유지하고, 관리자로부터의 작업 시작 승인에 맞춰, 상기 '작업시작대기'를 '작업시작승인'으로, 작업자 상태를 전환할 수 있다.
- [0131] 이후, worksite 컨트랙트(workerstate)는 작업자의 작업자 상태를, '작업중'으로 전환하여 트랜잭션에 기록할 수 있다.
- [0132] 반면, 작업자가 '작업 종료 요청'을 입력하면, worksite 컨트랙트(workerstate)는 작업자 상태를, '작업 중'에서 '종료준비완료'로 전환하여 트랜잭션에 기록할 수 있다.
- [0133] Singlog 컨트랙트(singstate)는 작업자로부터의 서명(Signing) 입력 후 '작업종료대기'로 작업자 상태를 변경, 유지하고, 관리자로부터의 작업 종료 승인에 맞춰, 상기 '작업종료대기'를 '작업종료승인'으로, 작업자 상태를 전환할 수 있다.
- [0134] 이후, worksite 컨트랙트(workerstate)는 작업자의 작업자 상태를, '작업종료'로 전환하여 트랜잭션에 기록할 수 있다.
- [0135] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른, 안전관리 플랫폼을 예시하여 설명하기 위한 도면이다.
- [0136] 도 6에 도시한 바와 같이, 안전관리 플랫폼은, 사용자(작업자, 관리자)로부터의 REST API Request를 수신하고, 이에 상응하여, EOS private 블록체인 네트워크로 Action을 실행하여 Data를 저장할 수 있다.
- [0137] 또한, 안전관리 플랫폼은, EOS private 블록체인 네트워크로부터, 블록체인에 저장된 Data를 조회할 수 있고, 사용자(작업자, 관리자)에게, REST API Response를 전송할 수 있다.
- [0138] 안전관리 플랫폼은, 작업안전관리 API와 상황정보관리 API를 포함할 수 있다.
- [0139] 상기 작업안전관리 API는, '작업안전인증', '작업개시확인', '인증기록검증', '작업기록검증'에 관한 작업 인증 주체와, '작업자신상정보', '관리자신상정보'에 관한 멤버 관리와, '작업장,세션등록', 'IoT상한,하한설정', '어카운트권한관리'에 관한 시스템 운영자로 구성될 수 있다.
- [0140] 상기 상황정보관리 API는, '작업환경정보전달', '작업내역조회', '작업환경정보확인'에 관한 작업장(IoT)와, '작업자상태확인'에 관한 작업자상태로 구성될 수 있다.
- [0141] 이하, 도 7에서는 본 발명의 실시예들에 따른 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)의 작업 흐름을 상세히 설명한다.
- [0142] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른, 작업자 안전관리 서비스 제공 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0143] 본 실시예에 따른 작업자 안전관리 서비스 제공 방법은 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)에 의해 수행될 수 있다.
- [0144] 우선, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업과 연관된 단말기에서의 요청에 따라, 트랜잭션을 생성한

다(710). 단계(710)는 단말기를 소유하는 작업자가 작업과 관련한 필요에 따른 요청을, 기록하여 블록체인 네트워크 상으로 배포할 수 있게 하는 트랜잭션을 생성하는 과정일 수 있다.

[0145] 상기 요청은, 작업장에서 작업자가 수행하려는 행위를 승인 받기 위한 것일 수 있고, 예컨대 작업을 개시하려는 작업자가 입력하는 '작업 시작 요청', 작업을 중지하려는 작업자가 입력하는 '작업 종료 요청' 등을 예시할 수 있다.

[0146] 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 트랜잭션의 생성에 연동하여, 상기 단말기로부터 서명(Signing)을 입력받는다(720). 단계(720)는 트랜잭션에 대한 식별과 암호화를 위해, 서명(Signing)을 입력받는 과정일 수 있다.

[0147] 여기서, 서명(Signing, Signature)은 블록체인의 기본 구조인 블록(block)에 대해, 작업자와 관리자 간 사이의 작업 내역을 서로 교환, 확인, 승인, 암호화하는 과정에서 블록의 유효함을 동의하는 데에 필요한 디지털 서명(Signature)일 수 있다.

[0148] 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 서명(Signature)에 대응되는 트랜잭션을 블록체인 네트워크 상으로 배포한다(730). 단계(730)는 트랜잭션과 서명(Signature)을 매칭시키고, 서명(Signature)에 매칭되는 트랜잭션을, 블록체인 네트워크로 전송하는 과정일 수 있다. 블록체인 네트워크로 배포된 트랜잭션은, 공지의 블록체인 시스템에서, 서명(Signature)에 대응되는 다른 트랜잭션들과 복수 개 묶어 블록화 될 수 있다.

[0149] 블록체인 네트워크는 관리 대상 데이터인 '블록'을, 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장 환경에 저장하여 소속된 노드에서의 열람을 허용하는 분산 네트워크일 수 있다.

[0150] 이에 따라, 본 발명의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 서명(Signing)의 주체와, 트랜잭션의 생성/배포의 주체를, 서로 달리하여 이원화 함으로써, 단말기가 적은 리소스를 활용하는 경우라도, 작업장 안전관리와 연관된 서비스를 폭넓게 허용하여 제공하는 효과를 얻을 수 있다.

[0151] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업장에 배치된 공용 단말기를 일시적으로 개인화하여, 작업자로 하여금 이 공용 단말기를 이용하여, 작업장 안전관리와 연관된 서비스를 제공받을 수 있게 할 수 있다.

[0152] 이를 위해, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 작업에 참여하는 작업자가, 공용 단말기가 설정한 바운더리 내로 접근 함에 따라, 상기 작업자로부터 작업자 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출한다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 공용 단말기에서 작업자 정보를 입력 받을 수 있게 하는, 메뉴를 공용 단말기의 예컨대, 디스플레이 화면 상으로 표시하는 명령을 공용 단말기로 전송시킬 수 있다.

[0153] 상기 작업자 정보는, 작업자를 식별할 수 있는 개인 고유의 정보일 수 있고, 예컨대 전화번호, 주민번호, 사원번호 등 일 수 있다.

[0154] 예컨대, 단말기를 별도로 소지하지 않는 작업자가 공용 단말기를 사용하기 위해, 공용 단말기가 설정한 1m 이내의 바운더리 안으로 접근하면, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 명령을 송출하여, 공용 단말기의 디스플레이 화면으로 정보 입력 메뉴를 표시하도록 제어할 수 있다. 상기 정보 입력 메뉴에, 작업자가 자신의 사원번호를 입력 함에 따라, 공용 단말기는 수집된 작업자 정보 '사원번호'를, 본 발명의 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)로 전달할 수 있다.

[0155] 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 명령에 따라 작업자 정보를 입력한 상기 작업자에게, 상기 공용 단말기에 관한 사용 권한을 할당한다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 획득한 작업자 정보가, 기록된 정당한 작업자의 정보라면, 공용 단말기를 정해진 기간 동안 사용할 수 있게 하는 권한을 작업자에게 부여하는 역할을 할 수 있다.

[0156] 상술의 예에서, 공용 단말기를 통해 획득한 작업자 정보 '사원번호'가 정규 시간(09:00~18:00)에 근무하도록 계약된 정규 작업자의 사원번호와 일치하면, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 해당 작업자가 공용 단말기를 정해진 기간(약, 10분, 이후 연장 가능) 동안, 공용 단말기를 개인화하여 자유롭게 사용하도록 허용할 수 있다.

[0157] 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 작업자가 갖는 등급에 따라, 할당된 상기 사용 권한의 유효 기간을 결정할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 공용 단말기를 작업자에게 독점적

으로 할당시키는 시간을, 작업자 개인의 등급에 따라 늘리거나 줄여, 다르게 조정할 수 있다.

- [0158] 상술의 예에서, 작업자 정보 '사원번호'에 따라, 해당 작업자를 임원급으로 확인하는 경우, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 공용 단말기에서의 사용 허용 기간을 일반적인 10분에서 20분으로 2배 길게 조정하여 상기 유효 기간을 결정할 수 있다.
- [0159] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 공용 단말기를 통해 획득되는 작업자 정보에 대해 그 유효성을 다르게 평가할 수 있다.
- [0160] 이를 위해, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 유효 기간 이내에 입력되는, 상기 공용 단말기에서의 요청에 따라, 상기 트랜잭션을 생성할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 공용 단말기를 통해 획득되는 작업자 정보에 따른 특정의 요청이, 해당 공용 단말기에 대해 일시적으로 개인화를 허용한 기간 이내에 입력된다면, 트랜잭션을 정상적으로 생성할 수 있다.
- [0161] 반면, 상기 공용 단말기에서의 요청이, 상기 유효 기간 이외에 입력되면, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알릴 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업자에게 설정된 유효 기간을 벗어나, 공용 단말기를 통해 입력되는 요청에 대해, 유효 기간 도과에 따른 무효를, 작업자에게 통지할 수 있다.
- [0162] 이러한 무효화를 방지하기 위해, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 유효 기간이 경과하기 전에, 유효 기간의 연장에 관한 안내를 해당 공용 단말기를 통해 출력하거나, 작업자 소유의 단말기에서 상기 요청이 다시 입력되도록 유도하는 전환작업 이벤트를, 상기 작업자 단말기로 전송할 수도 있다.
- [0163] 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 공용 단말기에서의 요청을 처리하는 과정에 있어, 작업시작, 작업종료 등의 각 작업에 대한 트랜잭션이 처리될 때 마다, 공용 단말기에서의 작업자의 연결 상태를, 자동으로 로그아웃 하도록 처리 할 수 있다. 이는, 공용 단말기를 통한 트랜잭션의 처리시 마다, 작업자로 하여금 새로운 인증 절차를 거치게 함으로써, 공용 단말기에서의 보안 처리가 좀 더 강화될 수 있게 하기 위함이다. 트랜잭션 처리의 결과는, 작업자가 보유한 단말기 내의 인스턴트 메시지를 통해, 사후적으로 전송되도록 할 수 있다.
- [0164] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 적법한 작업자 만이, 공용 단말기를 유효 기간 내에 사용할 수 있도록, 해당 작업자에게 생체 정보를 요구할 수 있다.
- [0165] 이를 위해, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 공용 단말기에서의 요청을 입력한 작업자로부터 생체 정보의 획득을 위한 명령을, 상기 공용 단말기를 통해 송출할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업자를 고유하게 식별할 수 있는 생체 정보를 추가로 획득하기 위한 명령을 공용 단말기로 전송하여, 공용 단말기에서 생체 정보 획득 메뉴가 표시되도록 할 수 있다.
- [0166] 상기 생체 정보는, 작업자 만이 가지고 있어, 해당 작업자를 특정할 수 있는 정보를, 예컨대 얼굴 정보, 안구 정보, 지문 정보, 정맥 정보 등을 예시할 수 있다.
- [0167] 이러한 생체 정보의 획득을 위해, 공용 단말기에는, 생체 정보 획득용 스캐너, 감지기 등을 별도로 구비할 수 있다.
- [0168] 이후, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 명령에 따라, 상기 공용 단말기에서 획득한 상기 생체 정보가, 상기 사용 권한이 할당되는 작업자의 등록 생체 정보와 일치하는지를 판단할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 획득한 생체 정보가, 사전에 등록한 작업자의 생체 정보와 일치하는지를 판단할 수 있다.
- [0169] 판단 결과, 일치하면, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 적법한 작업자에 의한, 상기 공용 단말기의 사용임으로 인지하여, 유효 기간 내에 입력되는, 공용 단말기에서의 요청이 유효한 것으로 확정할 수 있다.
- [0170] 반면, 판단 결과, 일치하지 않는 경우, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 공용 단말기에서의 요청이, 상기 유효 기간 이내에 입력되는지와 무관하게, 상기 요청의 무효를 상기 공용 단말기를 통해 알릴 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 생체 정보를 통해, 적법한 작업자가 아닌 다른 작업자가 공용 단말기를 점유하여 사용하는 것으로 인지하여, 요청의 입력을 포함한, 공용 단말기에서의 사용을 불허할 수 있다.
- [0171] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업자가 작업하는 작업장의 상태를 지속적으로 모니터링

터링 하여, 블록체인 방식으로 단말기로 전달할 수 있다.

- [0172] 이를 위해, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업 전, 작업 중, 및 작업 후 중, 어느 하나의 시점에서, 작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 상기 단말기로 송출할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업자를 둘러싼 환경을 감지하여, 작업에 유리한 조건인지, 아니면 작업자에게 유해한 환경에서 작업하는지를 모니터링 하기 위한 명령을, 단말기로 전송할 수 있다. 만약, 작업자가 공용 단말기를, 설정된 유효 기간 동안 개인화로 점유한 상태라면, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 해당 공용 단말기로 환경 정보의 획득을 위한 명령을 전송할 수 있다.
- [0173] 이후, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 명령에 따라 상기 단말기를 통해 획득되는 상기 환경 정보를, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 단말기를 통해 감지된 환경 정보를 획득하여, 블록체인 네트워크 상으로 배포할 수 있게, 획득한 환경 정보를 트랜잭션에 저장할 수 있다.
- [0174] 상기 환경 정보는, 상기 명령에 반응하여 구동되는, 웨어러블 기기에 의해 측정된 작업자의 바이탈(vital) 정보, 바이오(bio) 정보, 또는 감지기에 의해 측정된 작업장의 가스농도, 온도, 및 습도 중 어느 하나의 센싱 정보일 수 있다. 이들 웨어러블 기기나 감지기는, 단말기와 유무선 연결되는 측정 기기일 수 있고, 또는 웹 등의 어플리케이션 형태로 제작되어, 단말기 상에서 구동되어 상기 환경 정보를 측정할 수 있다.
- [0175] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업자가 요청하는 내역에 따른 조건에 상응하여, 단말기에 표시되는 특정의 버튼의 활성화 여부를 결정할 수 있다.
- [0176] 우선, 상기 요청이 '작업 시작 요청'일 경우, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업환경정보의 획득을 위한 명령을, 상기 단말기로 송출할 수 있다. 상술한 바와 같이, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업자를 둘러싼 환경을 감지하기 위한 명령을, 작업자 단말기 또는 공용 단말기로 전송할 수 있다.
- [0177] 이후, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 환경 정보가 선정된 기준치를 만족하면, 상기 작업자 단말기에 작업시작 버튼을 활성화할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 수집된 환경 정보가 근무에 적합한 내용을 포함하고 있다면, 작업자가 클릭하여 작업 중 상태로 진입할 수 있도록, 작업시작 버튼을 활성화할 수 있다.
- [0178] 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 환경 정보를 확인한 작업자가 상기 작업시작 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를 '작업준비완료'와 '작업 중'으로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 활성화된 작업시작 버튼을 작업자가 클릭 함에 따라, 작업자의 상태를 '작업준비완료' 상태로 변경하고, 이 후, 관리자가 작업자의 작업 시작에 대한 해당 요청 정보를 확인하고 작업을 시작해도 된다고 판단이 되면 작업을 승인 함으로써, 작업자의 상태를 상기 '작업준비완료'에서 '작업 중' 상태로 변경할 수 있다. 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 작업 시작에 관한 작업자의 모든 상태 변화를 블록체인 환경하에서 전파되도록, 트랜잭션에 저장할 수 있다.
- [0179] 또한, 상기 요청이 '작업 종료 요청'일 경우, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 '작업 중'이 상태 유지된 작업 시간을 체크하고, 상기 작업 시간을, 관리자 단말기에 표시할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 '작업 종료 요청'을 작업자가 작업 종료를 요청할 수 있는 자격이 되는지를 확인할 수 있다.
- [0180] 이때, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 '작업 종료 요청' 시점에서의 환경 정보를 획득하여, 작업자 단말기로 전송할 수 있다.
- [0181] 이후, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 작업 시간을 확인한 관리자가 상기 관리자 단말기에서 승인 확인을 하면, 상기 작업자 단말기에 작업종료 버튼을 활성화할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 계약된 작업 시간을 유지하여 작업하여 자격을 갖는 작업자에 한해, 해당 작업자가 클릭하여 작업 완료 상태로 진입할 수 있도록, 작업종료 버튼을 활성화 할 수 있다.
- [0182] 다른 실시예에서, 계약된 작업 시간이 유지되지 않더라도, 획득된 환경 정보가 작업을 지속할 수 없을 정도로 변경되는 경우(예컨대, 폭한, 폭서, 지진, 태풍 등), 관리자의 승인 확인 하에서, 상기 작업자 단말기에 작업종료 버튼을 활성화 할 수도 있다.
- [0183] 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는, 상기 작업종료 버튼을 클릭 함에 따라, 상기 작업자의 상태를

'종료준비완료'와 '작업종료'로 순차적으로 변경하여, 상기 트랜잭션에 기록할 수 있다. 즉, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 활성화된 작업종료 버튼을 작업자가 클릭 함에 따라, 작업자의 상태를 '종료준비완료' 상태로 변경하고, 이 후, 관리자가 작업자의 작업 종료에 대한 해당 요청 정보를 확인하고 작업을 종료해도 된다고 판단이 되면 작업종료를 승인 함으로써, 작업자의 상태를 상기 '종료준비완료'에서 '작업종료' 상태로 변경할 수 있다. 또한, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 작업 종료에 관한 작업자의 모든 상태 변화를 블록체인 환경하에서 전파되도록, 트랜잭션에 저장할 수 있다.

- [0184] 실시예에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)와 연관되는 안전관리 플랫폼은 REST(REpresentational State Transfer) API 형태로 개발될 수 있다.
- [0185] 이에 따라, 작업자 안전관리 서비스 제공 장치(100)는 상기 요청, 및 상기 요청에 따른 상기 서명(Signature)을, REST API 형태로, 상기 작업자 단말기로부터 송수신 할 수 있다.
- [0186] 상기 안전관리 플랫폼은 REST API 형태로 개발되었으며, 사물인터넷 장치들을 통해 수집한 작업자의 상태정보와 작업환경정보, 작업자 안전승인정보를 바탕으로 작업자에 대한 안전검증 서비스를 제공할 수 있다.
- [0187] 작업자와 관리자는 작업시작, 종료 등의 작업 프로세스를 진행하기 위하여 작업자, 관리자 어플리케이션을 이용하여 원하는 API를 실행할 수 있으며, 이에 대한 모든 정보를 블록체인에 저장될 수 있다.
- [0188] 상기 안전관리 플랫폼은 개인 기기인지 공용 기기인지에 따라 작업 프로세스가 달라질 수 있다.
- [0189] 개인 기기를 사용하는 경우의 프로세스는 회원가입을 통하여 개인 월렛과 개인용 어카운트를 생성한다. 또한, 개인 기기를 사용하는 경우의 프로세스에서는 해당 개인용 어카운트로 로그인하여 본인 인증을 하고, 작업시작, 종료 등의 작업 프로세스를 진행한다.
- [0190] 이에 비해, 공용 기기를 사용하는 경우의 프로세스는 매 작업 프로세스를 진행할 때마다, 작업자 개인 휴대폰으로 전송되는 인스턴트 메시지의 알림톡을 통하여 본인 인증을 하고, 공용 어카운트를 통해 작업 프로세스를 진행한다.
- [0191] 작업 프로세스는 작업자가 작업환경정보와 작업자의 상태정보를 직접 확인하여 작업시작 및 종료를 요청하고, 관리자가 이 요청 정보를 확인하여 작업을 승인하여 작업자가 작업을 시작 및 종료하게 된다.
- [0192] 모든 작업 프로세스는 블록체인 트랜잭션으로 수행하여 안전관리에 있어 신뢰성을 보장한다.
- [0193] 본 발명의 일실시예에 따르면, 작업장 환경 정보와 작업자 상태정보, 작업 인증주체의 확인정보를 위변조 없이 신뢰성 있게 관리하기 위하여 블록체인 기술을 사용하여, 작업자의 안전관리를 수행하는, 블록체인 기반의 작업자 안전관리 서비스 제공 방법 및 작업자 안전관리 서비스 제공 장치를 제공할 수 있다.
- [0194] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 블록체인 암호화 과정에서, 작업자 단의 단말기가 서명(Signing)만을 수행하고, 플랫폼이 블록체인 트랜잭션을 처리하도록 이원화 함으로써, 컴퓨팅 파워가 적은 단말기 단에서, 블록체인 관련 노드 정보 전체를 알 필요 없이, 블록체인 트랜잭션을 수행할 수 있다.
- [0195] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 작업장에서 안전사고가 발생하였을 때 블록체인에 저장된 정보들을 바탕으로 트랜잭션의 히스토리를 위변조 없이 확인 가능하게 하여, 안전사고에 대한 책임소지를 확인 할 수 있다.
- [0196] 실시예에 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.
- [0197] 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(embody)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.

[0198] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 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.

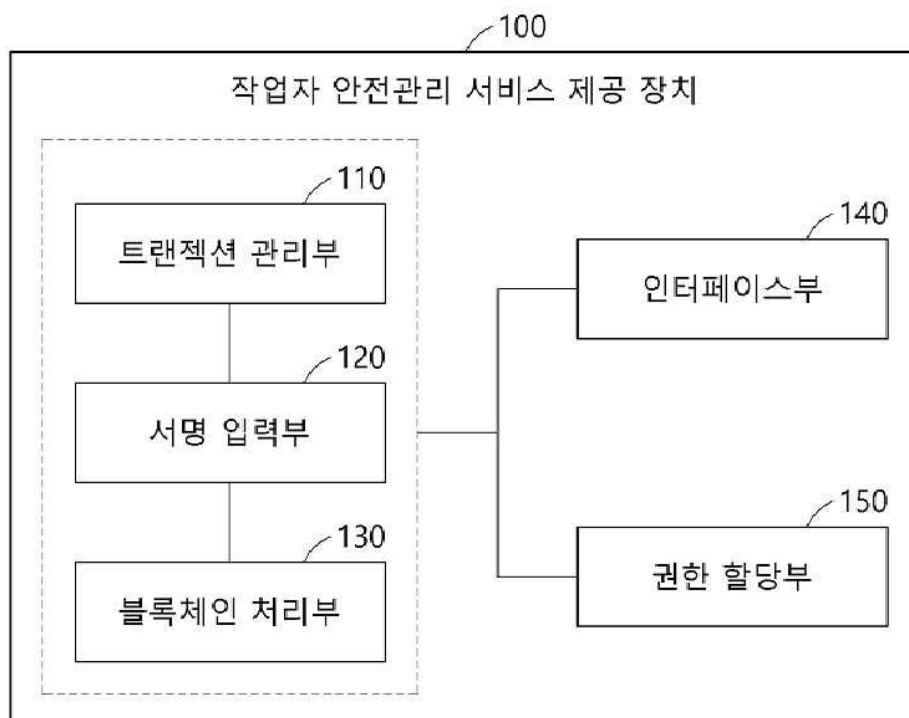
[0199] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

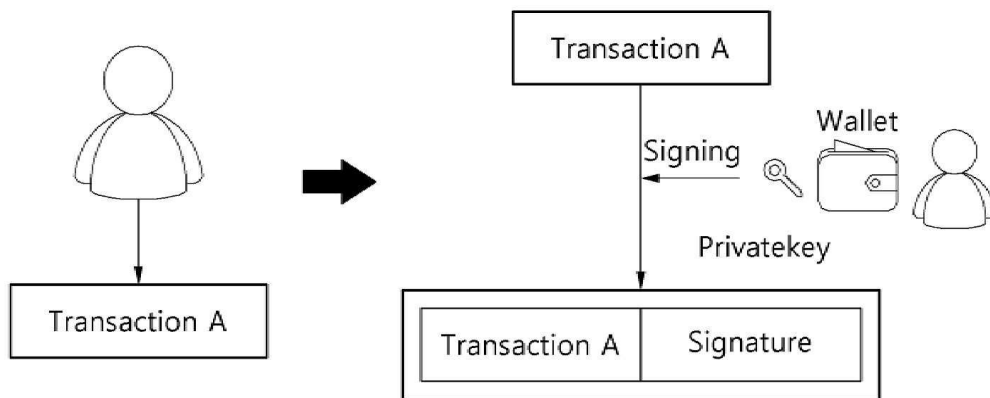
[0200] 100 : 작업자 안전관리 서비스 제공 장치
110 : 트랜잭션 관리부 120 : 서명(Signing) 입력부
130 : 블록체인 처리부 140 : 인터페이스부
150 : 권한 할당부

도면

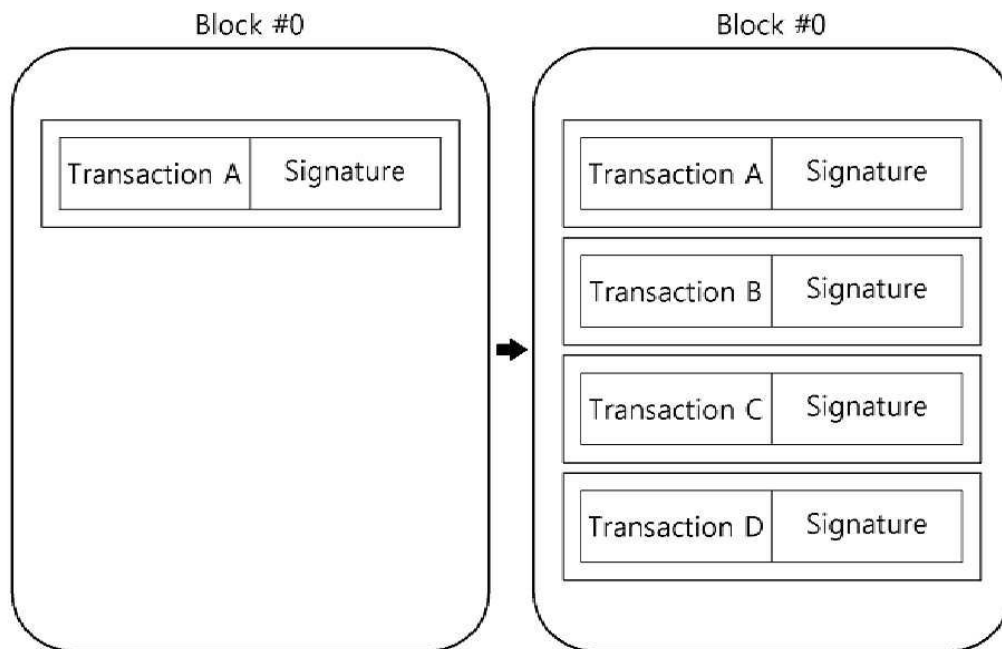
도면1



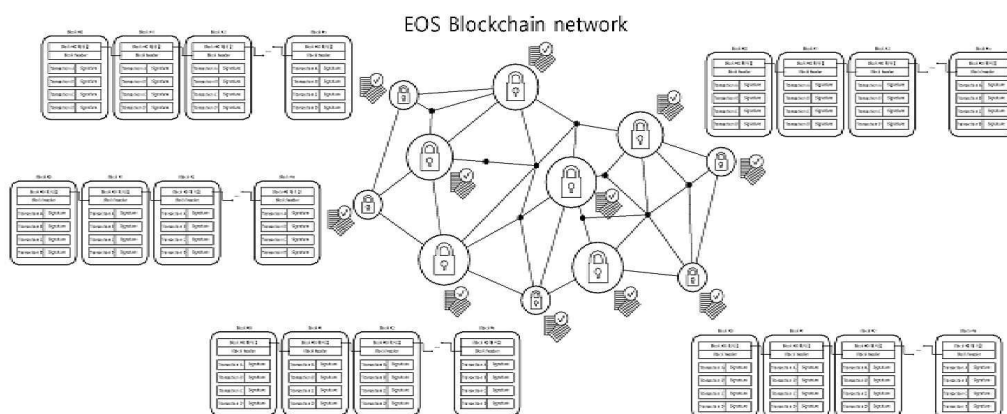
도면2a



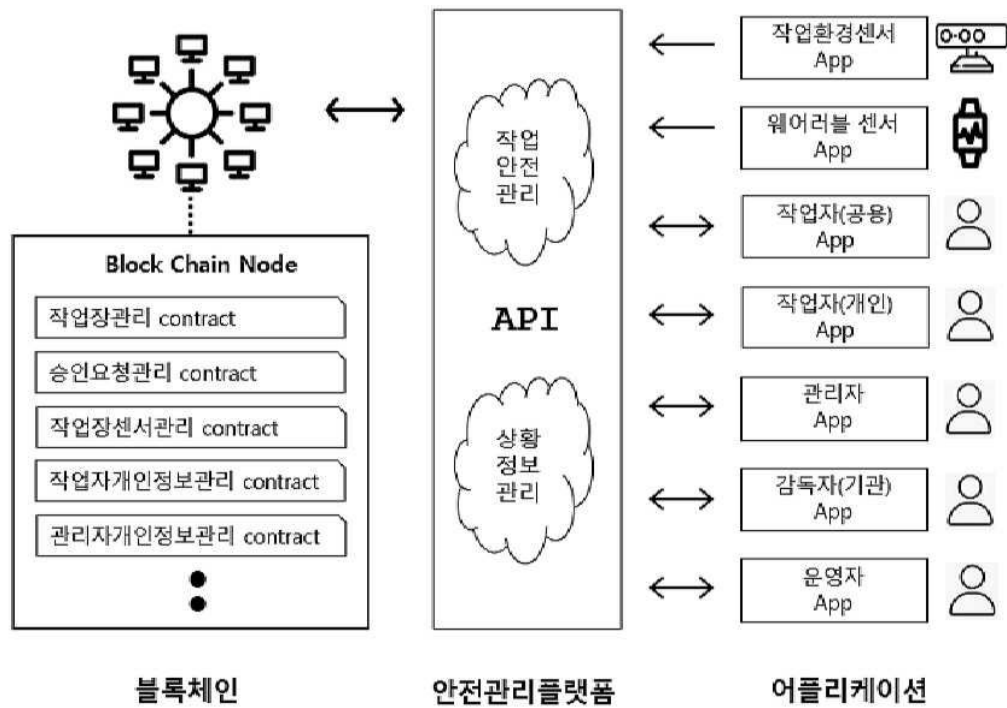
도면2b



도면2c



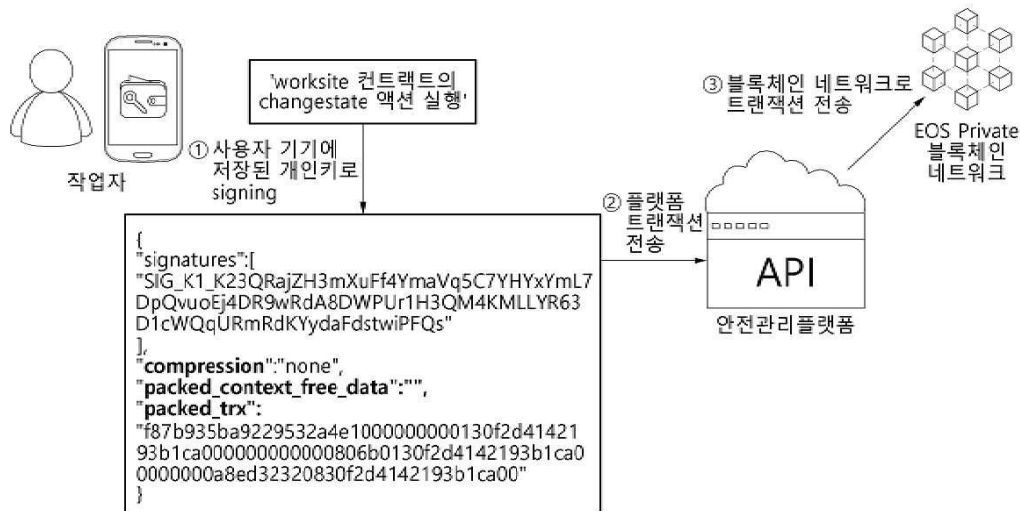
도면3



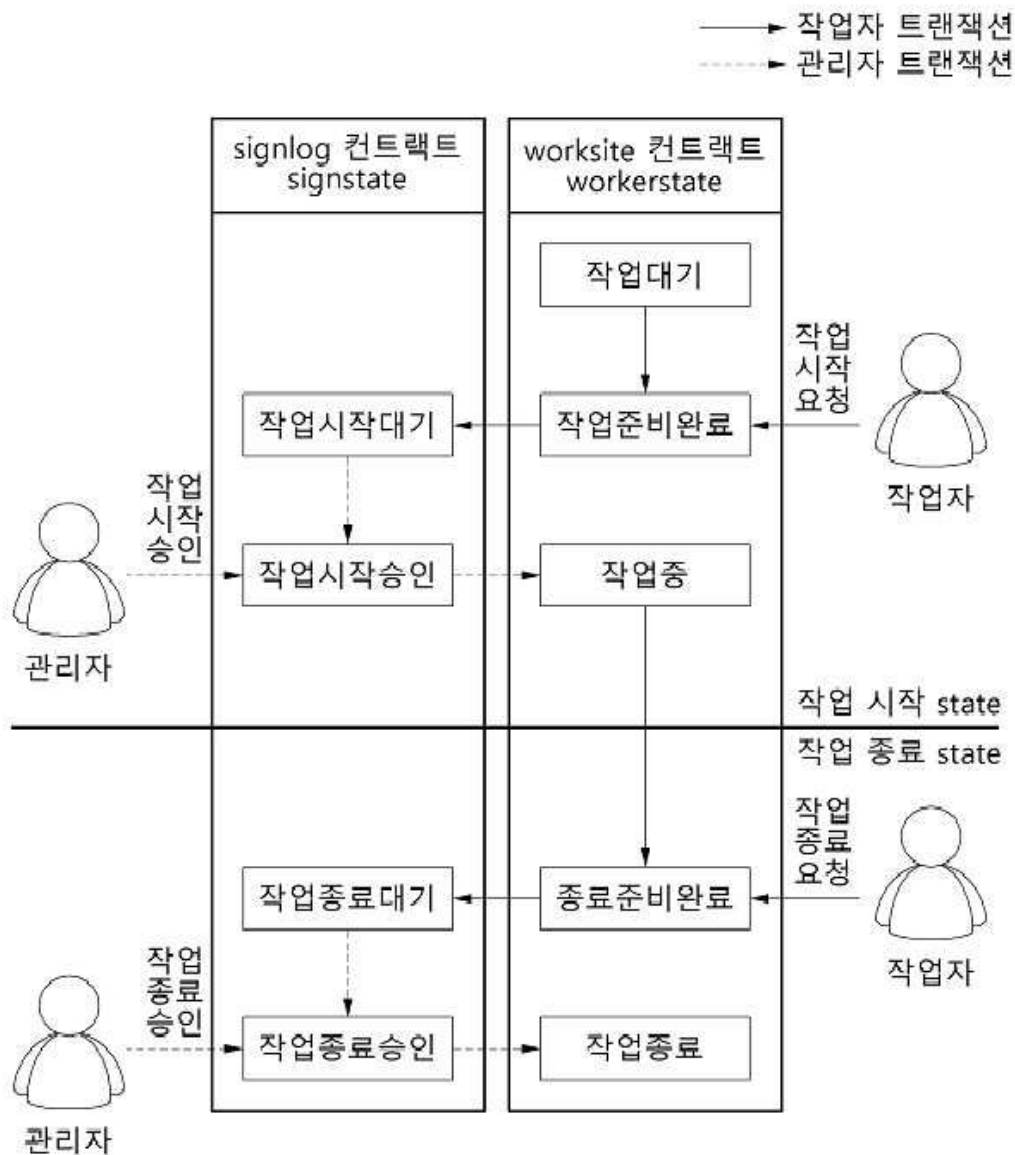
도면4a



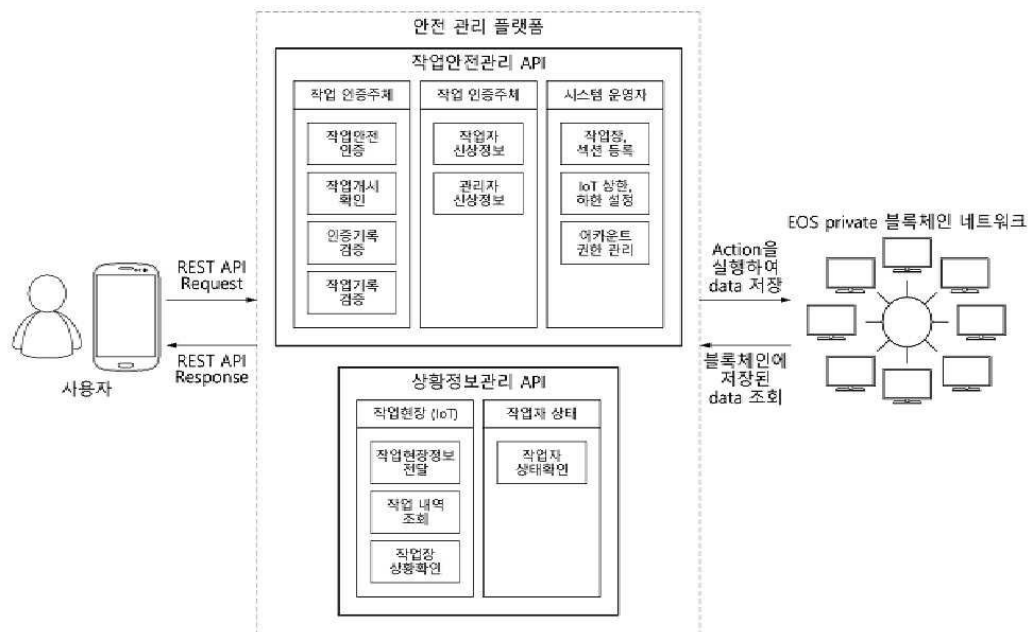
도면4b



도면5



도면6



도면7

