



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0128926
(43) 공개일자 2023년09월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01C 15/00 (2006.01) G01S 19/01 (2010.01)
G06F 16/955 (2019.01) H04L 67/1097 (2022.01)
H04L 9/32 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01C 15/00 (2013.01)
G01S 19/01 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0034010
(22) 출원일자 2022년03월18일
심사청구일자 2022년03월18일
(30) 우선권주장
1020220026284 2022년02월28일 대한민국(KR)
- (71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
인호
서울특별시 용산구 서빙고로 35, 102동 1705호(한강로3가, 용산시티파크1단지)
- 이승현
서울특별시 성북구 보문로29길 54-3, 지층(삼선동5가)
- 석홍우
세종특별자치시 갈매로 480, 201동 1602호(어진동, 한뜰마을2단지)
- (74) 대리인
윤귀상

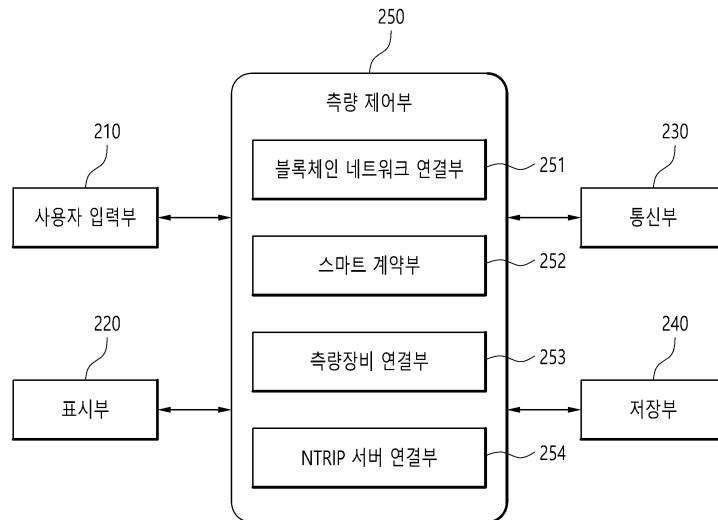
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 블록체인 기반 측량장치, 측량방법 및 관리서버

(57) 요약

본 발명은 블록체인 기반 측량 기술로서, 보다 상세하게는 측량 데이터의 조작을 무력화시키고, 또한 측량 전과정에서 작업자의 작업 규정 준수 여부를 확인할 수 있도록 해주는 블록체인 기반 측량장치, 측량방법 및 관리서버에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06F 16/955 (2019.01)

H04L 67/1097 (2022.05)

H04L 9/3236 (2013.01)

H04L 9/50 (2022.05)

명세서

청구범위

청구항 1

측량장비와 연동하는 블록체인 기반 측량장치로서,

사용자 입력부; 표시부; 통신부; 저장부; 및

블록체인 네트워크와 통신하기 위한 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)를 생성하는 측량 제어부를 포함하고,

상기 측량 제어부는,

상기 표시부에 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)를 입력받는 입력창을 출력하고, 상기 사용자 입력부를 통해 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크와 통신 세션 연결을 처리하는 블록체인 네트워크 연결부;

상기 통신부를 통해 상기 측량장비와의 통신 세션 연결을 처리하고 상기 측량장비로부터 측량 데이터를 수신하는 측량장비 연결부; 및

상기 측량 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 상기 통신부를 통해 블록체인 네트워크에 업로드하는 스마트 계약부;

를 포함하는 블록체인 기반 측량장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 블록체인 기반 측량장치는 기지국용 GNSS 수신기에 연결된 NTRIP 서버 및 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비와 연동하는 측량장치이며,

상기 블록체인 기반 측량장치는,

상기 통신부를 통해 상기 NTRIP 서버와 통신 세션 연결을 처리하고 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로부터 전송된 제1 데이터를 상기 NTRIP 서버로 전송하고 상기 NTRIP 서버로부터 전송된 제2 데이터를 수신하는 NTRIP 서버 연결부를 더 포함하고,

상기 측량장비 연결부는,

상기 NTRIP 서버로부터 전송된 제2 데이터를 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 전송하는 것을 특징으로 하는,

블록체인 기반 측량장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 측량 제어부는 상기 사용자 입력부를 통해 사용자가 입력한 측량 조건을 설정하는, 블록체인 기반 측량장치.

청구항 4

청구항 1에 기재된 블록체인 기반 측량장치와 함께 블록체인 기반 측량 시스템을 구성하는 관리서버로서,

블록체인 네트워크에서 반환한 트랜잭션 해쉬를 이용하여 블록체인 네트워크에 저장된 트랜잭션정보를 검색하고 트랜잭션정보를 수집하는 트랜잭션정보 수집부; 및

상기 트랜잭션정보 수집부에서 수집한 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 측량 위치와 작업 시간을 추출하고, 작업자가 정해진 작업 시간동안 설정된 측량 횟수만큼 측량을 했는지 여부를 분석하는 검수부;

를 포함하는 관리서버.

청구항 5

청구항 4 에 있어서,

상기 관리서버는,

상기 트랜잭션정보에 포함된 GNSS 데이터를 이용하여 지도상에 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)와 측량 위치를 표출하는 표출부;

를 더 포함하는, 관리서버.

청구항 6

청구항 4 에 있어서,

상기 관리서버는,

상기 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 가스 비용(Gas Fees)을 추출하여, 블록체인 네트워크 사용 비용을 산출하는 비용 분석부;

를 더 포함하는, 관리서버.

청구항 7

측량장비와 연동하는 블록체인 기반 측량장치에서 실행되는 블록체인 기반 측량방법으로서,

블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 포함하는 블록체인 네트워크 연결정보가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크에 연결하는 단계;

상기 블록체인 네트워크에 연결되면 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성하는 단계;

상기 측량장비와의 통신 세션 연결을 처리하여 상기 측량장비에 연결하는 단계;

상기 측량장비로부터 측량 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 측량 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드하는 단계;

를 포함하는, 블록체인 기반 측량방법.

청구항 8

기지국용 GNSS 수신기에 연결된 NTRIP 서버 및 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비와 연동하는 블록체인 기반 측량장치에서 실행되는 블록체인 기반 측량방법으로서,

블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 포함하는 블록체인 네트워크 연결정보가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크에 연결하는 단계;

상기 블록체인 네트워크에 연결되면 GNSS 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성하는 단계;

상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비와 통신 세션 연결을 처리하여 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비에 연결하는 단계;

상기 NTRIP 서버에 연결하기 위해 NTRIP 캐스터 정보가 입력되면 상기 NTRIP 캐스터 정보를 사용하여 NTRIP 클라이언트를 생성하고, 상기 NTRIP 클라이언트를 통해 상기 NTRIP 서버에 연결하는 단계;

상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로부터 제1 데이터를 수신하면 상기 NTRIP 클라이언트를 통해 상기 제1 데이터를 상기 NTRIP 서버에 전송하고,

상기 NTRIP 서버와 연결된 NTRIP 캐스터로부터 제2 데이터를 수신하면 상기 제1, 제2 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드 하는 단계; 및

상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 상기 제2 데이터를 전송하는 단계;

를 포함하는, 블록체인 기반 측량방법.

청구항 9

청구항 8 에 있어서,

상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비에 연결하는 단계는, 사용자 입력에 따라 GNSS 측량 조건을 설정하는 단계를 더 포함하며,

상기 블록체인 기반 측량방법은,

상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 상기 제2 데이터를 전송하는 단계 이후,

상기 설정된 GNSS 측량 조건을 달성했는지를 판단하고 그 결과 부정이면 상기 설정된 GNSS 측량 조건이 달성될 때까지 GNSS 측량을 반복하는,

블록체인 기반 측량방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 블록체인 기반 측량 기술로서, 보다 상세하게는 측량 데이터의 조작을 무력화시키고, 또한 측량 전 과정에서 작업자의 작업 규정 준수 여부를 확인할 수 있도록 해주는 블록체인 기반 측량장치, 측량방법 및 관리 서버에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 측량이라 함은 수평 거리 및 각도를 측정하여 점들의 상호간의 위치를 결정하여 이를 도면이나 수치로 표시하는 것이다. 최근 다양한 위치기반 서비스들이 발달함에 따라 위치를 얻어내는 솔루션들이 주목받고 있다. 또한, 효율적인 지적측량 기술도입을 위해 최신 측량기법에 대한 연구가 진행되고 있다.

[0003] 현재 이동통신사의 기지국을 이용한 위치기반서비스(Location Based Service) 및 데이터베이스(database)를 자체적으로 구축하여 제공하는 WPS나 IP주소를 통해 얻어내는 측량기법이 있다. 또한, 범지구 위성 항법시스템(GNSS: Global Navigation Satellite System)를 이용하여 실시하는 GNSS 측량기법이 있다. GNSS 측량기법은 관측점간의 3차원 상대위치를 구하여 측지학적 좌표와 표고를 결정하는 작업이다. 위성의 종류는 지피에스(GPS, 미국), 글로나스(GLONASS, 러시아), 갈릴레오(Galileo, 유럽연합), 베이더우(Beidou, 중국) 등이 있다.

[0004] 일례로, GNSS의 정확도를 향상시키기 위한 측량방법으로는 상대측위(DGPS) 측량방법과 단일 기준국 기반의 실시간 이동측위(RTK) 측량방법이 있다. 상대측위(DGPS) 측량방법은 2대의 GNSS 수신기를 동시에 사용하여 양측에서 동일하게 발생하는 오차를 상대적으로 소거하도록 코드신호를 사용하는 측량방법이다. 실시간 이동측위(RTK : Real-Time Kinematic) 측량방법은 이동국이 해당 기준국에서 전송된 반송파 위상 보정치를 수신하고 이를 이동국에서의 GNSS 관측치와 조합하여 실시간으로 측위결과를 얻는 측량방법이다.

[0005] 그런데, GNSS 측량 과정에서 생성되는 모든 데이터가 위조될 수 있다는 한계가 있다. 실제로 한국과 미국에서 GNSS 측량 결과를 조작한 사례가 여러 건 있었다. 또한, GNSS 측량을 수행하는 작업자에 의한 위변조가 얼마든지 가능성이 확인되었다. 구체적으로 작업자는 GNSS 측량 정보의 누락과 오기, 측량 작업 규정에 위반되는 측량 결과를 수정 내지 삭제하려고 시도하였다.

[0006] 이에 따라 측량 작업자의 작업 규정 준수 여부를 정확하게 확인할 수 없고, 측량한 모든 데이터에 대한 무결성과 신뢰성을 보장할 수 없다는 문제점이 있었다. 측량 데이터 조작은 금전적 피해 및 법적 분쟁을 일으킬 수 있다. 예컨대, 토지 보상을 위한 지적 측량 시 측량 데이터에 대한 무결성과 신뢰성이 무너진다면 법적 분쟁이 발

생할 수 밖에 없다는 문제점이 있다.

[0007] 한편, 블록체인은 Peer-to-Peer(P2P)와 탈중앙화(Decentralized), 그리고 분산원장(Distributed Ledger)을 이용하여 일정 시간 동안 발생한 모든 거래정보를 블록(block) 단위로 기록하여 모든 구성원들에게 전송하고, 블록의 유효성이 확보될 경우 이 새 블록을 기존의 블록에 추가 연결(chain)하여 보관한다. 현재, 블록체인은 화폐 거래 뿐만 아니라 다양한 분야로 확장되어 이용되고 있다.

[0008] 그러나, 측량 기술과 같은 공간정보 분야에서는 블록체인의 특성을 이용한 학술적 연구가 이루어지고 있지 않다. 이는 블록체인이 기존에 존재하던 측량 기술과는 다른 새로운 형태의 서비스와 기술을 요구하거나, 대부분의 측량 기술이 블록체인을 요구하지 않기 때문이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허번호 제10-2244212호(등록일자 2021년04월20일)
(특허문헌 0002) 한국등록특허번호 제10-2320523호(등록일자 2021년10월27일)
(특허문헌 0003) 한국공개특허번호 제10-2019-0053823호(공개일자 2019년05월20일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 측량 데이터의 조작을 무력화시키는 블록체인 기반 측량장치, 측량방법 및 관리서버를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 추가적인 목적은 측량 전과정에서 작업자의 작업 규정 준수 여부를 확인할 수 있도록 해주는 블록체인 기반 측량장치, 측량방법 및 관리서버를 제공하는 것이다.
- [0012] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위해, 본 발명에 따른 블록체인 기반 측량장치는 측량장비와 연동하는 블록체인 기반 측량장치로서,
- [0014] 상기 블록체인 기반 측량장치는 사용자 입력부; 표시부; 통신부; 저장부; 및 블록체인 네트워크와 통신하기 위한 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)를 생성하는 측량 제어부를 포함하고,
- [0015] 상기 측량 제어부는,
- [0016] 상기 표시부에 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)를 입력받는 입력창을 출력하고, 상기 사용자 입력부를 통해 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크와 통신 세션 연결을 처리하는 블록체인 네트워크 연결부와;
- [0017] 상기 통신부를 통해 상기 측량장비와의 통신 세션 연결을 처리하고 상기 측량장비로부터 측량 데이터를 수신하는 측량장비 연결부와;
- [0018] 상기 측량 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 상기 통신부를 통해 블록체인 네트워크에 업로드하는 스마트 계약부를 포함한다.
- [0019] 본 발명에 따른 블록체인 기반 측량장치는 블록체인 기반 측량장치는 기지국용 GNSS 수신기에 연결된 NTRIP 서버 및 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비와 연동하는 측량장치로서,
- [0020] 상기 블록체인 기반 측량장치는 상기 NTRIP 서버와 통신 세션 연결을 처리하고 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로부터 전송된 제1 데이터를 상기 NTRIP 서버로 전송하고 상기 NTRIP 서버로부터 전송된 제2 테

이터를 수신하는 NTRIP 서버 연결부를 더 포함하고,

- [0021] 상기 측량장비 연결부는 상기 NTRIP 서버로부터 전송된 제2 데이터를 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 다른 양상에 따른 관리서버는, 블록체인 네트워크에서 반환한 트랜잭션 해쉬를 이용하여 블록체인 네트워크에 저장된 트랜잭션정보를 검색하고 트랜잭션정보를 수집하는 트랜잭션정보 수집부; 및
- [0023] 상기 트랜잭션정보 수집부에서 수집한 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 측량 위치와 작업 시간을 추출하고, 작업자가 정해진 작업 시간동안 설정된 측량 횟수만큼 측량을 했는지 여부를 분석하는 검수부를 포함한다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따른 관리서버는, 트랜잭션정보에 포함된 GNSS 데이터를 이용하여 지도상에 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)와 측량 위치를 표출하는 표출부를 더 포함한다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따른 관리서버는, 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 가스 비용(Gas Fees)을 추출하여, 블록체인 네트워크 사용 비용을 산출하는 비용 분석부를 더 포함한다.
- [0026] 본 발명의 다른 양상에 따른 블록체인 기반 측량방법은, 측량장비와 연동하는 블록체인 기반 측량장치에서 실행되는 블록체인 기반 측량방법으로서,
- [0027] 상기 블록체인 기반 측량방법은 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 포함하는 블록체인 네트워크 연결정보가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크에 연결하는 단계와;
- [0028] 상기 블록체인 네트워크에 연결되면 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성하는 단계와;
- [0029] 상기 측량장비와의 통신 세션 연결을 처리하여 상기 측량장비에 연결하는 단계와; 상기 측량장비로부터 측량 데이터를 수신하는 단계; 및
- [0030] 상기 측량 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드하는 단계를 포함한다.
- [0031] 본 발명의 또다른 양상에 따른 블록체인 기반 측량방법은, 기지국용 GNSS 수신기에 연결된 NTRIP 서버 및 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비와 연동하는 블록체인 기반 측량장치에서 실행되는 블록체인 기반 측량방법으로서,
- [0032] 상기 블록체인 기반 측량방법은 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 포함하는 블록체인 네트워크 연결정보가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크에 연결하는 단계와;
- [0033] 상기 블록체인 네트워크에 연결되면 GNSS 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성하는 단계와;
- [0034] 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비와 통신 세션 연결을 처리하여 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비에 연결하는 단계와;
- [0035] 상기 NTRIP 서버에 연결하기 위해 NTRIP 캐스터 정보가 입력되면 상기 NTRIP 캐스터 정보를 사용하여 NTRIP 클라이언트를 생성하고, 상기 NTRIP 클라이언트를 통해 상기 NTRIP 서버에 연결하는 단계와;
- [0036] 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로부터 제1 데이터를 수신하면 상기 NTRIP 클라이언트를 통해 상기 제1 데이터를 상기 NTRIP 서버에 전송하고,
- [0037] 상기 NTRIP 서버와 연결된 NTRIP 캐스터로부터 제2 데이터를 수신하면 상기 제1, 제2 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드 하는 단계; 및
- [0038] 상기 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 상기 제2 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0039] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 측량 데이터를 블록체인 네트워크에 기록함으로써, 측량을 수행하는 작업자 또는 관리자에 의한 측량 데이터의 위변조 시도를 무력화할 수 있다. 이에 따라 측량

데이터의 위변조에 따른 법적 분쟁 발생을 미연에 차단할 수 있다.

[0040] 또한, 블록체인 네트워크에 기록된 데이터에 대한 무결성과 신뢰성을 보장할 수 있기 때문에 작업자 또는 관리자는 측량 전과정에서 작업자의 작업 규정 준수 여부를 확인할 수 있다.

[0041] 또한, 측량 데이터를 블록체인 네트워크에 기록하는데 소요되는 블록체인 네트워크 비용을 산출하여 제공하도록 구현됨으로써, 블록체인 네트워크 비용 부담을 줄일 수 있는 방안 모색에 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0042] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록체인 기반 측량 시스템을 설명하기 위한 예시도이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 블록체인 기반 측량장치를 나타낸 블록도이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리서버를 나타낸 블록도이다.

도 4 는 스마트 계약(Contract) 배포에 의한 블록과 트랜잭션(Transaction) 정보의 예를 나타내는 도면이다.

도 5 는 첫번째 GNSS 측위 데이터의 트랜잭션(Transaction) 정보의 예를 나타내는 도면이다.

도 6 은 마지막 GNSS 측위 데이터의 트랜잭션(Transaction) 정보의 예를 나타내는 도면이다.

도 7 은 트랜잭션(Transaction) 해쉬로 작업자와 측량지점과 GNSS 데이터를 추적한 예를 나타내는 도면이다.

도 8 은 스마트 계약(Contract) 주소의 트랜잭션(Transaction) 해쉬 예를 나타내는 도면이다.

도 9 는 지갑(Wallet) 주소의 트랜잭션(Transaction) 해쉬 예를 나타내는 도면이다.

도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록체인 기반 측량방법을 나타낸 흐름도이다.

도 11 은 본 발명의 다른 실시예에 따른 블록체인 기반 측량 시스템을 설명하기 위한 예시도이다.

도 12 는 본 발명의 다른 실시예에 따른 블록체인 기반 측량방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 도면부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0044] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0045] 본 명세서에서 "부", "모듈", "장치", "단말기", "서버" 또는 "시스템" 등의 용어는 하드웨어 및 해당 하드웨어에 의해 구동되는 소프트웨어의 조합을 지칭하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 하드웨어는 CPU 또는 다른 프로세서(processor)를 포함하는 데이터 처리 기기일 수 있다. 또한, 하드웨어에 의해 구동되는 소프트웨어는 실행 중인 프로세스, 객체(object), 실행파일(executable), 실행 스레드(thread of execution), 프로그램(program) 등을 지칭할 수 있다.

[0046] 본 명세서에 있어서 단말, 장치 또는 디바이스가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부는 해당 단말, 장치 또는 디바이스와 연결된 서버에서 대신 수행될 수도 있다. 이와 마찬가지로, 서버가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부도 해당 서버와 연결된 단말, 장치 또는 디바이스에서 수행될 수도 있다.

[0047] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록체인 기반 측량 시스템을 설명하기 위한 예시도이다.

[0048] 도 1를 참조하면, NTRIP 서버(15)와 NTRIP 캐스터가 도시되어 있다. NTRIP(Network Transport of RTCM via Internet Protocol)는 GNSS(Global Navigation Satellite System) 보정 데이터나 여러 종류의 GNSS 스트리밍

데이터를 인터넷 프로토콜을 통해 전송하는 규약이다.

- [0049] GNSS(Global Navigation Satellite System)는 어떤 시간, 위치 및 날씨조건에서 위성항법신호와 신호전달시간을 바탕으로 3차원 측위를 결정하는 범지구 위성항법시스템이다. GNSS에 사용되는 위성은 지피에스(GPS, 미국), 글로나스(GLONASS, 러시아), 갈릴레오(Galileo, 유럽연합), 베이더우(Beidou, 중국)와 같이 다양하게 존재한다.
- [0050] NTRIP 서버는 HTTP를 이용해 NTRIP 캐스터에 연결하고, 데이터를 전송한다. NTRIP 캐스터는 NTRIP 서버에서 전달된 데이터를 NTRIP 클라이언트가 존재하는 블록체인 기반 측량장치(20)로 전송한다. 한개의 NTRIP 서버에 수많은 NTRIP 클라이언트가 접속하면 반드시 시간 문제나 정보 유실이 발생할 수 있다. NTRIP 캐스터는 프록시 서버 같은 역할을 하는 것이다.
- [0051] 블록체인 기반 측량 시스템은 도 1에 도시한 바와 같이, 기준국용 GNSS 수신기(10)와 블록체인 기반 측량장치(20)와 데이터를 블록체인 형태로 저장 및 관리하는 복수의 블록체인 노드를 포함하는 블록체인 네트워크를 통해 연결되는 관리서버(30)와 이동국용 GNSS 수신기(40)를 포함할 수 있다.
- [0052] 기준국용 GNSS 수신기(10)는 고정 기준점에 위치되어 GNSS 위성(50)으로부터 현재의 위치와 시간을 수신받아 RTK 기준위치를 설정한다. 또한 기준국용 GNSS 수신기(10)는 원시 데이터와 매 순간마다 발생하는 오차보정정보를 RTCM(Radio Technical Commission for Maritime Services) 형식으로 생성하여 블록체인 기반 측량장치(20)로 전송시킨다.
- [0053] 블록체인은 분산형 데이터베이스 구조에 기반한 거래 장부를 나타내는 것으로서, 다수의 트랜잭션 정보를 블록(block)으로 구성하고, 트랜잭션 해시(hash)를 이용하여 여러 블록들을 체인처럼 연결하여 피투피(P2P) 네트워크 분산 환경에서 중앙 관리 서버가 아닌 참여자(피어, peer)인 블록체인 노드의 디지털 장비에 정보를 분산시켜 저장함으로써 정보를 공동으로 관리하는 알고리즘이다.
- [0054] 블록은 동일 시간대에 발생한 트랜잭션 정보를 모은 하나의 단위를 나타낼 수 있다. 예컨대, 미리 지정된 일정 시간(예컨대, 시간 1부터 시간 2까지 지정된 일정 시간)동안 모아서 하나의 블록에 기록하고자 하는 트랜잭션들을 나타내는 단위에 해당할 수 있다.
- [0055] 블록체인 노드는 노트북, 데스크탑 PC뿐만 아니라 유무선 통신이 가능한 모바일 단말을 포함할 수 있다. 블록체인 노드는 트랜잭션을 합의 알고리즘을 통해 검증하고, 블록을 생성할 수 있다. 또한, 블록체인 노드는 생성된 블록에 트랜잭션을 기록할 수 있다.
- [0056] 블록체인 기반 측량장치(20)는 모바일기기에 탑재되어 구현될 수 있다. 모바일기기는 예를 들어 노트북, 태블릿 PC, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰으로 구현될 수 있다.
- [0057] 블록체인 기반 측량장치(20)는 이동국용 GNSS 수신기(40)를 포함하는 측량장비로부터 NMEA 데이터를 수신하고 이를 NTRIP 캐스터로 전송한다. 블록체인 기반 측량장치(20)는 NTRIP 캐스터로부터 전송된 RTCM 데이터를 이동국용 GNSS 수신기(40)를 포함하는 측량장비로 전송한다.
- [0058] NMEA(National Marine Electronics Association)는 GNSS 수신기가 데이터를 전송할 때 사용하는 표준규약으로서, 대부분 RS-232 시리얼 통신으로 전송되고, 모든 데이터는 ASCII II 코드로 이루어진 것을 말한다. NMEA 데이터는 원시데이터(Raw Data)가 아닌, 이동국용 GNSS 수신기(40) 내부에서 일차적으로 처리되어서 사용자가 곧바로 사용할 수 있는 형태의 데이터들이 포함된다.
- [0059] 블록체인 기반 측량장치(20)는 블록체인 노드를 포함하는 블록체인 네트워크와 통신을 수행한다. 블록체인 기반 측량장치(20)가 블록체인 네트워크에 연결되면 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 블록체인 네트워크에서 생성된 스마트 계약 주소를 수신한다.
- [0060] 블록체인 기반 측량장치(20)는 스마트 계약(Contract)을 통해 NMEA 데이터와 RTCM 데이터를 블록체인 네트워크로 업로드 한다. 블록체인 기반 측량장치(20)는 블록체인 네트워크로부터 트랜잭션 해시를 제공받는다.
- [0061] 블록체인 네트워크에 접속한 모든 사용자들은 블록체인 네트워크에서 반환한 트랜잭션 해시를 이용하여 블록체인 네트워크에 저장된 트랜잭션정보를 검색하고, 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 작업자들 및 측량 전 과정뿐 아니라 특정 위치에서의 GNSS 데이터를 확인할 수 있다.
- [0062] 스마트 계약(contract)은 블록체인 네트워크를 통해 계약 이행 및 검증 과정이 자동화되고 계약조건을 확인하는 사람의 간섭과 추가 비용 없이 직접 처리되도록 만든 일종의 컴퓨터 프로그램이다. 이미 합의한 내용이 담긴 스

마트계약 프로그램에 따라 블록체인 네트워크를 통해 자동 실행조건이 만족되면, 위변조를 막으면서도 각 이해관계자의 간섭 없이 계약이 자동 실행되고, 그 결과는 모든 이해관계자에게 공유됨으로써 계약이 신속하고 정확하며 안전하게 이행될 수 있다.

- [0063] 관리서버(30)는 블록체인 네트워크에 트랜잭션(Transaction)과 스마트 계약(Contract)을 조회하여 측량 작업자의 모든 행동을 추적할 수 있다. 블록체인 네트워크에 기록된 모든 데이터는 무결성과 신뢰성을 보장할 수 있기 때문에, 트랜잭션(Transaction) 정보를 통해 작업자의 작업 규정 준수 여부를 정확하게 확인할 수 있다. 관리서버(30)는 트랜잭션(Transaction) 해시로부터 구분 분석된 GNSS 데이터를 지도에 표출할 수 있다.
- [0064] 블록체인에 기록되는 데이터의 양이 많아질수록 가스(gas)라고 지칭하는 거래 수수료가 많이 사용된다. 예컨대, 스마트 계약(Contract)이 배포되는데 가스(gas)가 사용되고, 또한 NMEA 데이터 및 RTCM 데이터를 블록체인 네트워크에 업로드 되는데 가스(gas)가 사용된다. 특히 RTCM 데이터의 길이에 따라 가스(gas)의 사용이 늘어나는 경향이 있다. 이러한 문제는 솔리디티 기반(solidity-based)의 스마트 계약(Contract)을 사용하는 다양한 블록체인을 사용함으로써 해결될 수 있다. 관리서버(30)는 블록체인 네트워크에서 사용된 비용을 트랜잭션(Transaction) 정보로부터 산출하여 제시할 수 있다.
- [0065] 이동국용 GNSS 수신기(40)는 측량하고자 하는 측량지반에 위치되어 GNSS 위성(50)으로부터 현재의 위치와 시간을 수신받아 RTK 측량위치를 설정할 수 있다. 이동국용 GNSS 수신기(40)는 블록체인 기반 측량장치(20)를 통해 RTCM 데이터, 즉 기준국의 GNSS 데이터 오차보정정보를 통해 실시간 상대측위를 하여 좌표를 획득할 수 있다.
- [0066] 본 발명은 GNSS 위성(50)의 위성신호를 통해 측위하되, GNSS 위성(50)에서 출발한 신호가 기준국 및 이동국에 각각 도달할 때까지의 시간을 관측하고 여기에 전파속도를 곱하여 거리를 계산함으로써 좌표를 결정하는 코드신호 측위방식과, GNSS 위성(50)과 기준국 및 이동국 간에 존재하는 반송파의 파장개수를 추정 및 결정하고 여기에 파장길이를 곱하여 거리를 계산함에 따라 좌표를 결정하는 반송파신호 측위방식 중 하나의 방식을 적용할 수 있다.
- [0067] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 블록체인 기반 측량장치를 나타낸 블록도이다.
- [0068] 도 2를 참조하면, 블록체인 기반 측량장치는 주변기기(210 내지 240)와 측량 제어부(250)를 포함하여 구현될 수 있다. 주변기기(210 내지 240)는 사용자 입력부(210)와 표시부(220)와 통신부(230)와 저장부(240)를 포함한다.
- [0069] 사용자 입력부(210)는 키보드, 마우스뿐만 아니라 소리 입력장치 또는 터치 입력장치로 구현될 수 있다. 표시부(220)는 LCD, LED, 또는 OLED로 구현되는 디스플레이로 구현될 수 있다. 통신부(230)는 TCP/IP 인터넷 프로토콜을 사용하는 통신모뎀과 3/4/5G 무선통신 프로토콜을 사용하는 무선모뎀과 시리얼 통신모뎀을 포함하여 구현될 수 있다. 저장부(240)는 SSD 메모리나 하드디스크(HDD)로 구현될 수 있다.
- [0070] 측량 제어부(250)는 하드웨어에 의해 구동되는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 측량 제어부(250)는 블록체인 네트워크와 통신하기 위한 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)를 생성할 수 있다. 측량 제어부(250)는 사용자 조작에 따라 측량 시간 또는 측량 횟수를 설정할 수 있다.
- [0071] 도 2를 참조하면, 측량 제어부(250)는 블록체인 네트워크 연결부(251)와 스마트 계약부(252)와 측량장비 연결부(253)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0072] 블록체인 네트워크 연결부(251)는 표시부(220)에 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)를 입력받는 입력창을 출력하고, 사용자 입력부(210)를 통해 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑(Wallet) 주소와 개인 키(private key)가 입력되면 상기 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크와 통신 세션 연결을 처리한다. 블록체인 네트워크와의 통신 방법은 HTTP 통신 또는 소켓(Socket) 통신으로 구현될 수 있다.
- [0073] 스마트 계약부(252)는 블록체인 네트워크에 연결되면 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 표시부(220)에 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성한다. 스마트 계약부(252)는 스마트 계약을 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성한다.
- [0074] 스마트 계약부(252)는 측량 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 통신부(230)를 통해 블록체인 네트워크에 업로드 한다. 스마트 계약부(252)는 일례로, 이동국용 GNSS 수신기(도 1의 참조부호 40)로부터 입력되는 NMEA 데이터와 NTRIP 캐스터로부터 입력되는 RTCM 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드 할 수 있다.

- [0075] 측량장비 연결부(253)는 통신부(230)를 통해 측량장비와의 통신 세션 연결을 처리하고 측량장비로부터 측량 데이터를 수신한다. 측량장비 연결부(253)는 일례로, 직렬통신 또는 블루투스 통신을 통해 이동국용 GNSS 수신기(도 1의 참조부호 40)를 포함하는 측량장비에 연결할 수 있다.
- [0076] 본 발명에 따른 블록체인 기반 측량장치는 기지국용 GNSS 수신기에 연결된 NTRIP 서버(도 1의 참조부호 15)와 이동국용 GNSS 수신기(도 1의 참조부호 40)를 포함하는 측량장비와 연동하는 측량장치일 수 있다. 도 2를 참조하면, 측량 제어부(250)는 NTRIP 서버 연결부(254)를 더 포함할 수 있다.
- [0077] NTRIP 서버 연결부(254)는 NTRIP 캐스터 정보를 사용하여 NTRIP 클라이언트를 생성하고, 상기 NTRIP 클라이언트를 통해 NTRIP 서버에 연결한다. NTRIP 캐스터 정보는 사용자가 직접 입력할 수 있다.
- [0078] 측량장비 연결부(253)가 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로부터 NMEA 데이터를 수신하면, NTRIP 서버 연결부(254)는 NMEA 데이터를 NTRIP 캐스터로 전송한다. 또한, NTRIP 서버 연결부(254)가 NTRIP 캐스터로부터 RTCM 데이터를 수신하면, 측량장비 연결부(253)는 RTCM 데이터를 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 전송한다.
- [0079] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리서버를 나타낸 블록도이다.
- [0080] 도시한 바와 같이, 관리서버(30)는 트랜잭션정보 수집부(300)와 검수부(310)와 표출부(320)와 비용 분석부(330)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0081] 트랜잭션정보 수집부(300)는 블록체인 네트워크에서 반환한 트랜잭션 해쉬를 이용하여 블록체인 네트워크에 기록된 트랜잭션정보를 검색할 수 있다. 구체적으로, 트랜잭션정보 수집부(300)는 블록체인 네트워크에 존재하는 블록들 중 지갑 주소를 포함하는 블록을 검색하고, 검색된 블록에 기록된 트랜잭션정보를 획득할 수 있다.
- [0082] 트랜잭션정보 수집부(300)는 트랜잭션정보에 포함된 데이터가 암호화되었는지 여부를 인식할 수 있다. 트랜잭션정보 수집부(300)는 트랜잭션정보에 포함된 데이터가 암호화되었다고 인식한 경우, 암호화된 데이터를 복호화하여 데이터를 획득할 수 있다.
- [0083] 트랜잭션정보에 포함된 데이터는 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)와 블록의 생성시간을 의미하는 타임스탬프(Timestamp)와 프롬(From: 작업자 ID)과 투(To: 스마트 계약(Contract) 주소)와 트랜잭션 비용(Transaction Fee)과 블록당 지급가능한 가스 최대치(Gas Limit)와 가스 가격(Gas Price)과 가스 비용(Gas Fees)과 GNSS 데이터를 포함할 수 있다.
- [0084] 검수부(310)는 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 측량 위치와 작업 시간을 추출하여, 작업자가 정해진 작업 시간동안 설정된 측량 횟수만큼 측량을 했는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0085] 검수부(310)는 도 7에 도시한 바와 같이 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)와 작업자 ID(지갑 주소)와 포인트 ID(스마트 계약 주소)와 GNSS 데이터를 추출할 수 있다. 검수부(310)는 도 8에 도시한 바와 같이 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 포인트 ID(스마트 계약 주소)와 트랜잭션(Transaction) 해쉬를 추출할 수 있다. 검수부(310)는 도 9에 도시한 바와 같이 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 작업자 ID(지갑 주소)와 트랜잭션(Transaction) 해쉬를 추출할 수 있다.
- [0086] 표출부(320)는 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)로부터 구문 분석된 GNSS 데이터를 이용하여 지도상에 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)와 GNSS 측량위치를 표출할 수 있다.
- [0087] 비용 분석부(330)는 트랜잭션정보에 포함된 데이터로부터 가스 비용(Gas Fees)을 추출하여, 블록체인 네트워크 사용 비용을 산출할 수 있다. 블록체인 네트워크는, 퍼블릭(Public) 형일 수도 있고, 프라이빗(또는 컨소시엄) 형일 수도 있다. 퍼블릭(Public) 블록체인 네트워크와 프라이빗(또는 컨소시엄) 블록체인 네트워크는 합의 시간, 트랜잭션 처리 속도 및 컴퓨팅 리소스의 사용 등에서 차이가 있다. 어떤 블록체인 네트워크를 사용하는지에 따라 그리고 데이터의 양에 따라 블록체인 네트워크 사용 비용의 차이가 발생할 수 있다.
- [0088] 도 4 는 스마트 계약(Contract) 배포에 의한 블록과 트랜잭션(Transaction) 정보의 예를 나타내는 도면이고, 도 5 는 첫번째 GNSS 측위 데이터의 트랜잭션(Transaction) 정보의 예를 나타내는 도면이고, 도 6 은 마지막 GNSS 측위 데이터의 트랜잭션(Transaction) 정보의 예를 나타내는 도면이다.
- [0089] 도 4 내지 도 6를 참조하면, 트랜잭션(Transaction) 정보에 포함된 프롬(From: 작업자 ID)과 투(To: 스마트 계약(Contract) 주소)는 동일하다. 즉, 동일한 작업자가 동일한 측량위치에서 GNSS 측량을 했다는 것을 알 수 있

다.

- [0090] 트랜잭션(Transaction) 정보에 포함된 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)와 타임스탬프(Timestamp)와 트랜잭션 비용(Transaction Fee)과 블록당 지급가능한 가스 최대치(Gas Limit)와 가스 가격(Gas Price)과 가스 비용(Gas Fees)은 각 트랜잭션(Transaction) 정보마다 상이하다.
- [0091] 도 7 은 트랜잭션(Transaction) 해쉬로 작업자와 측량지점과 GNSS 데이터를 추적한 예를 나타내는 도면이고, 도 8 은 스마트 계약(Contract) 주소의 트랜잭션(Transaction) 해쉬 예를 나타내는 도면이고, 도 9 는 지갑(Wallet) 주소의 트랜잭션(Transaction) 해쉬 예를 나타내는 도면이다.
- [0092] 도 7을 참조하면, ①과 ②는 작업자 ID(지갑 주소) 또는 포인트 ID(스마트 계약 주소)를 기준으로 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)를 구분하였다. ①과 ② 각각에서 트랜잭션 해쉬(Transaction Hash)가 나열된 개수는 임의의 위치에서 작업자가 GPS 측량을 수행한 반복횟수를 의미할 수 있다.
- [0093] 도 7의 ① 또는 ②에 포함된 NMEA 데이터들을 보면, 위도와 경도와 방위각이 조금씩 보정되어 상이함을 알 수 있다. 이는 이동국용 GNSS 수신기가 NTRIP 캐스터에서 전송된 RTCM 데이터를 수신하여 GNSS 데이터를 보정하는 동작을 수행함을 알 수 있다.
- [0094] 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록체인 기반 측량방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0095] 본 발명에 따른 블록체인 기반 측량방법은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 자료 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0096] 도 10 은 기지국용 GNSS 수신기에 연결된 NTRIP 서버(도 1의 참조부호 15)와 이동국용 GNSS 수신기(도 1의 참조부호 40)를 포함하는 측량장치와 연동하는 블록체인 기반 측량장치에서 실행되는 블록체인 기반 측량방법을 도시한 것이다.
- [0097] 도 10을 참조하면, 블록체인 기반 측량장치는 단계 S111에서 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 입력받는다. 블록체인 기반 측량장치는 일례로 사용자가 직접 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 입력할 수 있도록 입력창을 표시할 수 있다.
- [0098] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S112에서 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크에 연결한다. 블록체인 네트워크와의 통신 방법은 HTTP 통신 또는 소켓(Socket) 통신으로 구현될 수 있다.
- [0099] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S113에서 블록체인 네트워크에 연결되면, GNSS 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성한다.
- [0100] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S114에서 직렬통신 또는 블루투스 통신을 통해 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비에 연결한다. 사용자 조작에 따라 GPS 측량 시간 또는 측량 횟수를 설정할 수 있다.
- [0101] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S115에서 NTRIP 서버에 연결하기 위해 NTRIP 캐스터 정보를 입력받는다. NTRIP 서버는 기준국용 GNSS 수신기와 연결되며, 오차보정정보를 RTCM(Radio Technical Commission for Maritime Services) 형식으로 생성한다.
- [0102] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S116에서 NTRIP 캐스터 정보를 사용하여 NTRIP 클라이언트를 생성한다. 또한 단계 S116에서 NTRIP 클라이언트를 통해 NTRIP 서버에 연결한다.
- [0103] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S117에서 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로부터 NMEA 데이터를 수신한다.
- [0104] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S118에서 NTRIP 클라이언트를 통해 NMEA 데이터를 NTRIP 서버에 전송하고, 단계 S119에서 NTRIP 서버와 연결된 NTRIP 캐스터로부터 RTCM 데이터를 수신한다.
- [0105] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S120에서 NMEA 데이터와 RTCM 데이터와 사용자가 입력한 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드 한다.
- [0106] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S121에서 RTCM 데이터를 이동국용 GNSS 수신기를 포함하는 측량장비로 전송한

후, 설정된 조건, 예를 들어 측량 시간 또는 측량 횟수를 달성했는지를 판단한다. 단계 S117부터 단계 S121까지 실행되면 GPS 측량 횟수는 1회가 된다. 단계 S117 내지 단계 S121는 미리 설정된 측량 횟수를 충족할 때까지 반복적으로 실행된다.

- [0107] 도 11 은 본 발명의 다른 실시예에 따른 블록체인 기반 측량 시스템을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0108] 도 11을 참조하면, 블록체인 기반 측량 시스템은 전자평판측량장비(5)와 블록체인 기반 측량장치(20)와 데이터를 블록체인 형태로 저장 및 관리하는 복수의 블록체인 노드를 포함하는 블록체인 네트워크를 통해 연결되는 관리서버(30)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0109] 전자평판측량장비(5)는 삼각대 위에 설치되어 측량기계로, 각도를 관측하고 거리를 측정하고 측량 데이터를 표시하는 디스플레이부를 포함하여 구현된다. 전자평판측량장비(5)는 한 지점의 거리와 위치를 지정한 뒤, 다른 지점의 위치와 거리를 측정한 후 두 점 사이의 각의 크기를 측정한다. 전자평판측량장비(5)는 통신단말을 통해 블록체인 기반 측량장치(20)와 연결될 수 있다.
- [0110] 블록체인 기반 측량장치(20)와 관리서버(30)는 도 1을 참조하여 전술하였으므로 자세한 설명은 생략하기로 한다. 이하, 도 12를 참조하여 도 11에 도시한 바와 같이 전자평판측량장비(5)와 연결된 블록체인 기반 측량장치(20)가 전자평판측량장비(5)의 측량 데이터를 블록체인 네트워크에 기록하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0111] 도 12를 참조하면, 블록체인 기반 측량장치는 단계 S1211에서 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 입력받는다. 블록체인 기반 측량장치는 일례로 사용자가 직접 블록체인 네트워크 URL 주소와 지갑 주소와 개인 키를 입력할 수 있도록 입력창을 표시할 수 있다.
- [0112] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S1212에서 블록체인 네트워크 URL 주소에 해당하는 블록체인 네트워크에 연결한다. 블록체인 네트워크와의 통신 방법은 HTTP 통신 또는 소켓(Socket) 통신으로 구현될 수 있다.
- [0113] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S1213에서 블록체인 네트워크에 연결되면, 측량위치의 이름을 입력받는 입력창을 출력하고 상기 입력창에 사용자가 입력한 측량위치의 이름과 지갑 주소를 포함하는 스마트 계약을 생성하고 이를 블록체인 네트워크에 배포하여 스마트 계약 주소를 생성한다.
- [0114] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S1214에서 전자평판측량장비와의 직렬통신 또는 블루투스 통신을 통해 전자평판측량장비에 연결한다. 블록체인 기반 측량장치는 사용자 조작에 따라 측량 시간 또는 측량 횟수를 설정할 수 있다.
- [0115] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S1215에서 전자평판측량장비로부터 측량 데이터, 예를 들면 좌표 데이터를 수신한다.
- [0116] 블록체인 기반 측량장치는 단계 S1216에서 측량 데이터와 지갑(Wallet) 주소와 스마트 계약 주소를 포함하는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드 한다.
- [0117] 블록체인 기반 측량장치는 거래 정보를 블록체인 네트워크에 업로드하는 단계 S1216 이후, 설정된 조건, 예를 들어 측량 시간 또는 측량 횟수를 달성했는지를 판단한다. 단계 S1215부터 단계 S1216까지 실행되면 측량 횟수는 1회가 된다. 단계 S1215부터 단계 S1216는 미리 설정된 측량 시간 또는 측량 횟수를 충족할 때까지 반복적으로 실행된다.
- [0118] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [0119] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

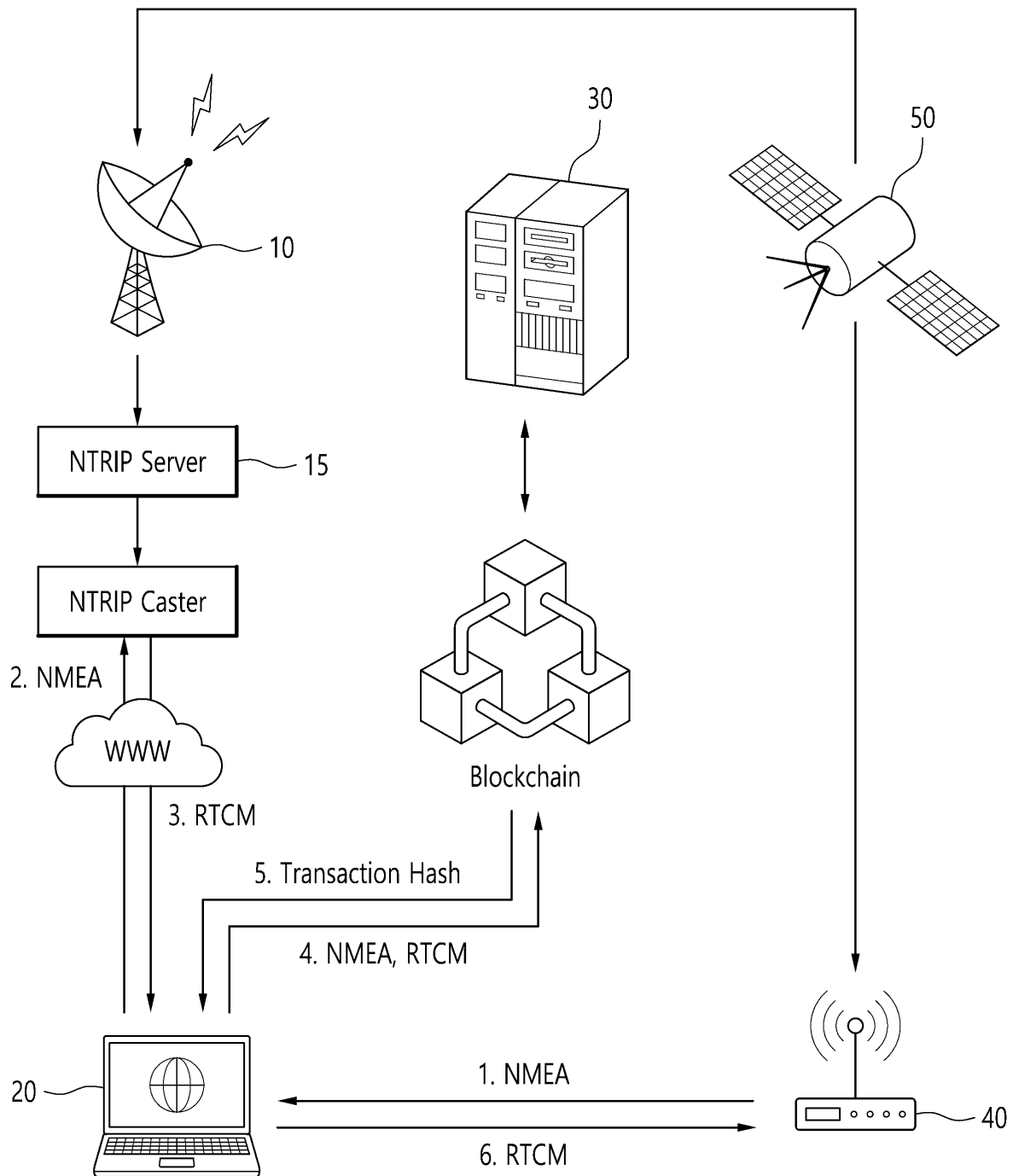
부호의 설명

- [0120] 5 : 전자평판측량장비
10 : 기준국용 GNSS 수신기

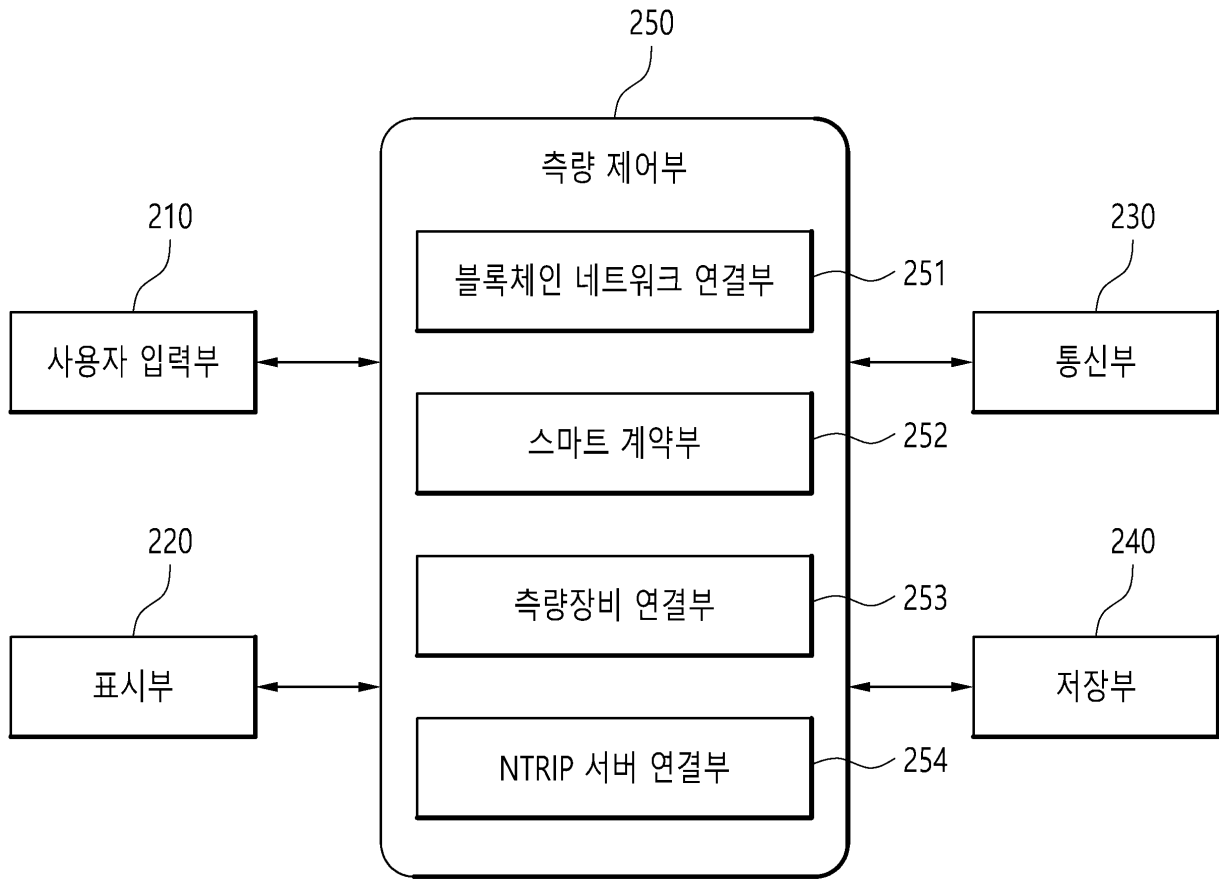
- 20 : 블록체인 기반 측량장치
 30 : 관리서버
 40 : 이동국용 GNSS 수신기
 50 : GNSS 위성

도면

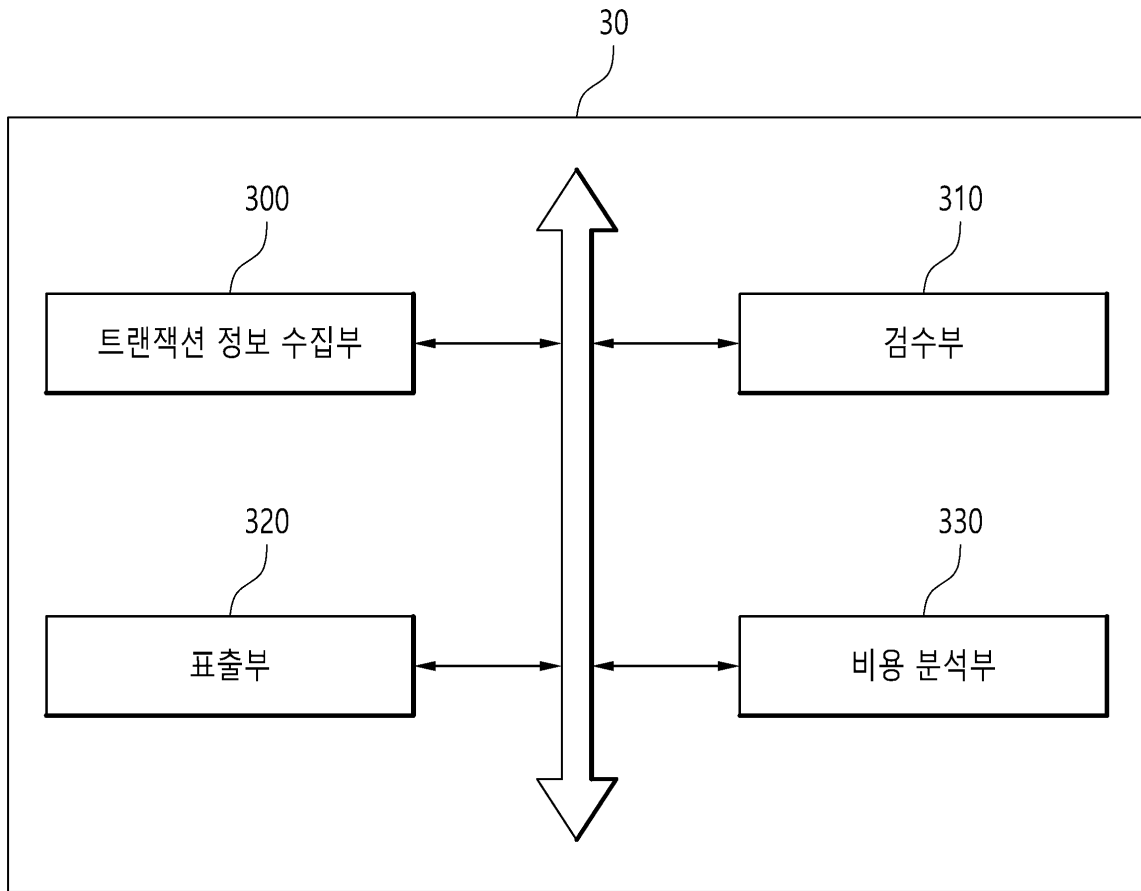
도면1



도면2



도면3



도면4

Transaction Details

Overview

State

[This is a Ropsten **Testnet** Transaction only]

Transaction Hash :

0x4c3ed0a8f2933bb5336717d3bf38ffbc3fa12b180fe82afb8a001d8da1321c

Status :

Success

Block :

11942465

1087 Block Confirmations

Timestamp :

6 hrs 16 mins ago (Feb-10-2022 01:50:11 AM +UTC)

From :

0x49b99615b39430993ce8d2fc4577b2585d24a68b

To :

[Contract 0x4cdd2600bd83a308df598f5fda8d3ef2bdfbf348 Created]

Value :

0 Ether

(\$0.00)

Transaction Fee :

0.000991693586536829 Ether (\$0.00)

Gas Price :

0.000000002106494951 Ether (2.106494951 Gwei)

Gas Limit & Usage by Txn :

470,779 | 470,779 (100%)

Gas Fees :

Base : 0.014566102 Gwei

도면5

Transaction Details	
◀ ▶ Overview Logs (1) State	
[This is a Ropsten Testnet Transaction only]	
Transaction Hash :	0x205393a698c8fd6a966f88a68b9b8a16ea9e499027174a53c0c8f8cc0c02b85c
Status :	Success
Block :	11942466 > 1090 Block Confirmations
Timestamp :	6 hrs 17 mins ago (Feb-10-2022 01:50:33 AM +UTC)
From :	0x49b99615b39430993ce8d2fc4577b2585d24a68b
To :	Contract 0x4cdd2600bd83a308df598f5fda8d3ef2bdfbf348
Value :	0 Ether (\$0.00)
Transaction Fee :	0.000732832357845788 Ether (\$0.00)
Gas Price :	0.000000002104503628 Ether (2.104503628 Gwei)
Gas Limit & Usage by Txn :	348,221 348,221 (100%)
Gas Fees :	Base : 0.016133337 Gwei

도면6

Transaction Details

◀ ▶

Overview

Logs (1)

State

[This is a Ropsten **Testnet** Transaction only]

Transaction Hash :

0x1b7903fbf8970bacd165737289895b1e106f2b2a9ed15b76cfcaba65d3bd99c6

📋

Status :

✔ Success

Block :

11942615

➤ 942 Block Confirmations

Timestamp :

🕒 5 hrs 22 mins ago (Feb-10-2022 02:45:57 AM +UTC)

From :

0x49b99615b39430993ce8d2fc4577b2585d24a68b

📋

To :

Contract 0x4cdd2600bd83a308df598f5fda8d3ef2bdfbf348

✔ 📋

Value :

0 Ether

(\$0.00)

Transaction Fee :

0.000288034901295358 Ether (\$0.00)

Gas Price :

0.000000001955935009 Ether (1.955935009 Gwei)

Gas Limit & Usage by Txn :

147,262 | 147,262 (100%)

Gas Fees :

Base : 0.040907215 Gwei

도면7

	Transaction Hash	Worker ID (Wallet Address)	Point ID (Contract Address)	Date (Parsed from Transaction)
①	0x205393a698c8f6a966f88a68b9b8a16ea9e49902717...	0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585g24a688	0x4cDD2600b0d83A308df598f5fda8D3fE2Bdfbf348	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 025610.00,3735.2330935,N,12,...}
	0xe891f9e023e61bb39b1e596d95013bf42b3b9858c018...	0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585g24a688	0x4cDD2600b0d83A308df598f5fda8D3fE2Bdfbf348	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 025611.00,3735.2330988,N,12,...}
	0x17662261e73431c5eb5474f016de12faaf563f94ec...	0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585g24a688	0x4cDD2600b0d83A308df598f5fda8D3fE2Bdfbf348	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 025612.00,3735.2331030,N,12,...}
	0xad85fa5c73cd4fc07ab0f0c3704dc81ffa4ad007796...	0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585g24a688	0x4cDD2600b0d83A308df598f5fda8D3fE2Bdfbf348	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 025613.00,3735.2331076,N,12,...}
	0x858dbb67e5563d5dec64da36f178b65170306e5f9e...	0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585g24a688	0x4cDD2600b0d83A308df598f5fda8D3fE2Bdfbf348	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 025614.00,3735.2331124,N,12,...}
②	0x70f1b6185b822299607b8de4eb6b1a76fbdfc93a5362...	0x834844CefEeFC34305d14ad9c20D887891eDa935	0xf42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Ede0e1E1abD5	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 030058.00,3735.233092,N,12,...}
	0x33f19b5853c64aa06afe7aca50dac7043bfbd4261f...	0x834844CefEeFC34305d14ad9c20D887891eDa935	0xf42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Ede0e1E1abD5	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 030059.00,3735.233148,N,12,...}
	0x821a975a18a4b0e0e24aa2c0c08e65fdb425305042...	0x834844CefEeFC34305d14ad9c20D887891eDa935	0xf42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Ede0e1E1abD5	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 030100.00,3735.233169,N,12,...}
	0xe3388a5be4539912d0d7b44a3652350d48e12c5749d2...	0x834844CefEeFC34305d14ad9c20D887891eDa935	0xf42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Ede0e1E1abD5	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 030101.00,3735.233197,N,12,...}
	0xa19f961596d26023b5b4a2c0811d871b91b61dfb219...	0x834844CefEeFC34305d14ad9c20D887891eDa935	0xf42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Ede0e1E1abD5	{_NMIEA : : b \$GNGGA, 030102.00,3735.233227,N,12,...}

Point ID (Contract Address)

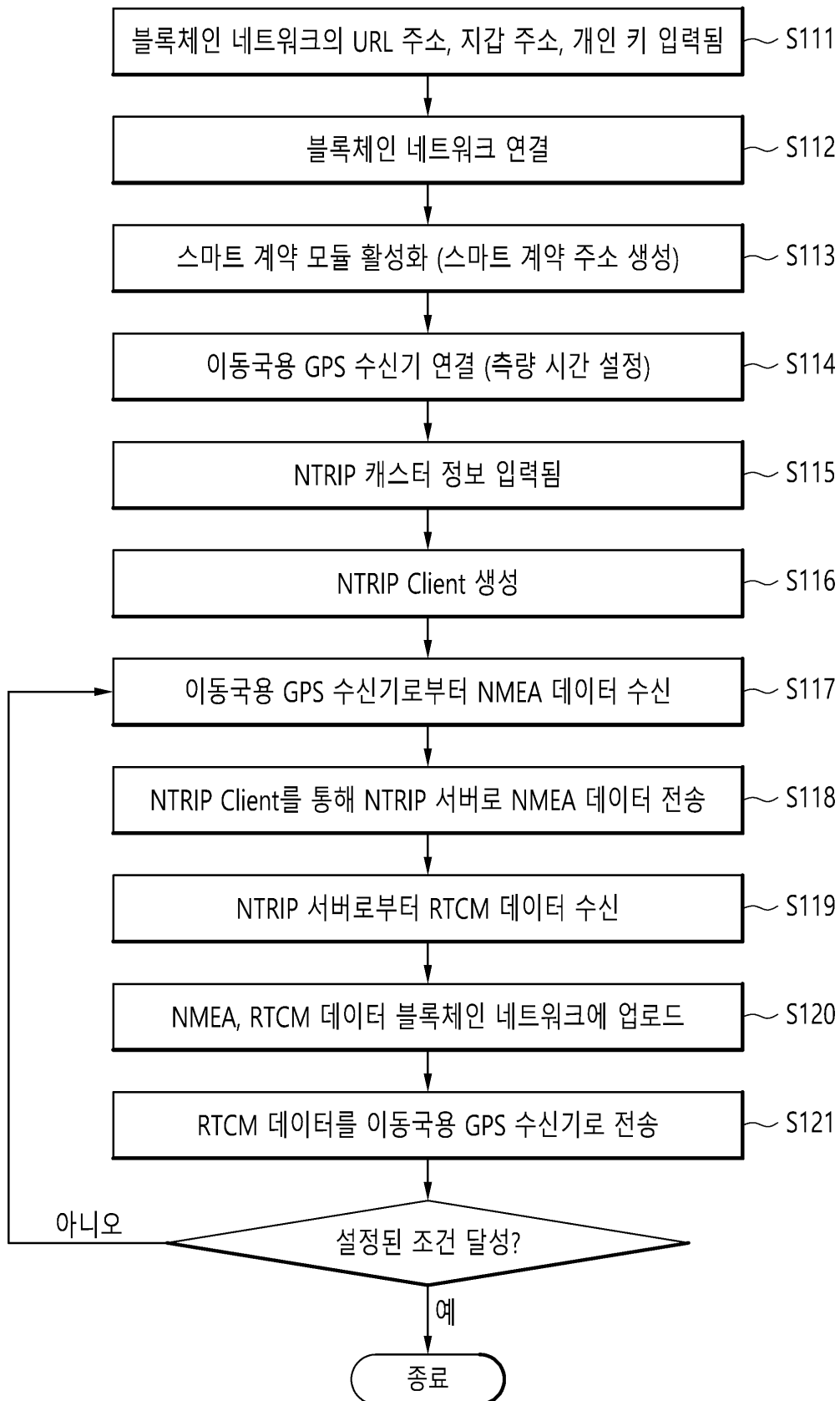
Transaction Hash

①	0x4CD2600bd83A308dF598F5FdA8D3Ef2BdFbJ348	0x205393a698c8fd6a966f88a68b9b8a16ea9e49902717...
	0x4CD2600bd83A308dF598F5FdA8D3Ef2BdFbJ348	0xe891f9e023e61bb39b1e596d95013b142b3b9858c018...
	0x4CD2600bd83A308dF598F5FdA8D3Ef2BdFbJ348	0x176622c61e73431c5eb5474f016de12faaf563f94ec...
	0x4CD2600bd83A308dF598F5FdA8D3Ef2BdFbJ348	0xad85fa5c73cd4fc0f7abd0fc3704dc81ffa4ad007796...
	0x4CD2600bd83A308dF598F5FdA8D3Ef2BdFbJ348	0x858db67e55e63d5dec64da13f6f178b65170306e5f9e...
...		...
②	0xF42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Fe0e1E1abD5	0x70f1b6185b822299607b8de4eb6b1a76fbdfc93a5362...
	0xF42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Fe0e1E1abD5	0x33f19b5853c64aa06afe7aca50dac7043bfbdd4261f...
	0xF42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Fe0e1E1abD5	0x821a97f5af8a4b0e8e24aa2cdc18e655fdb425305042...
	0xF42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Fe0e1E1abD5	0xe3388a5de4539912d0d7b44e3652350d48e12c57d9d2...
	0xF42b8A2C6196E701DDcB341d21e18Fe0e1E1abD5	0xa19ff961596d26023b5b4a2c0811d871b91b61df0219...

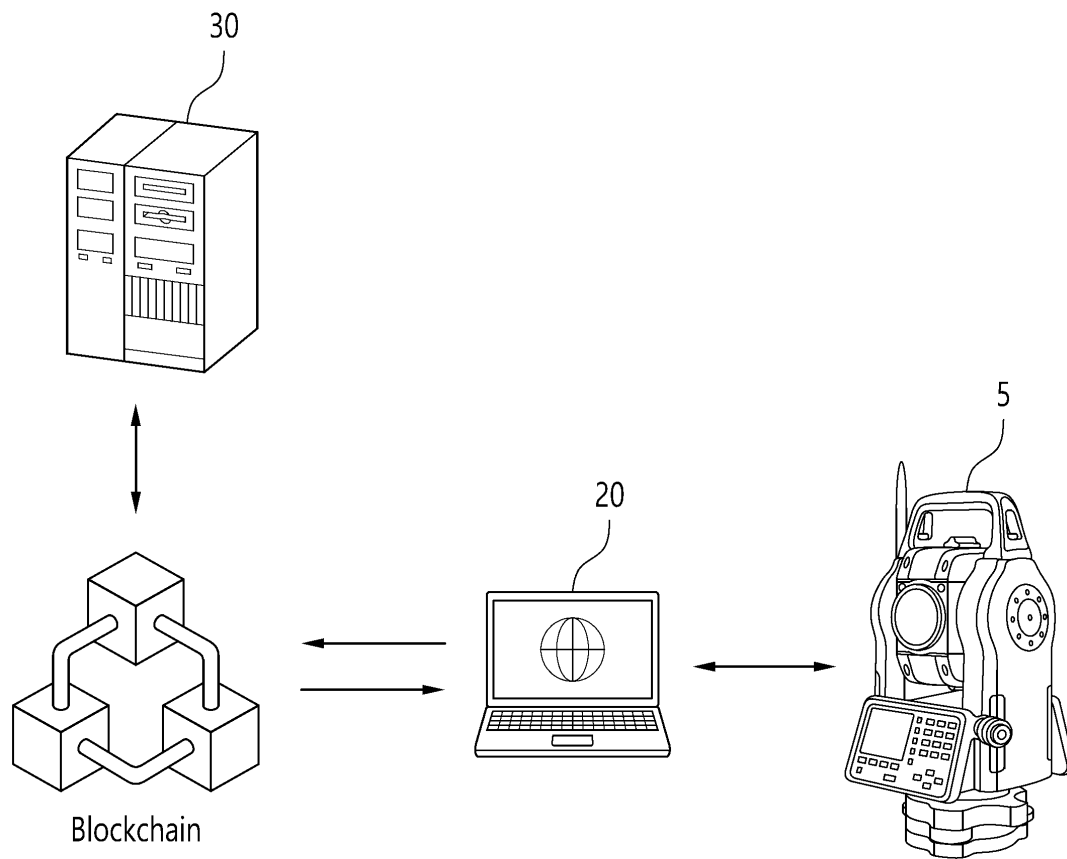
도면9

Worker ID (Wallet Address)	Transaction Hash
①	
0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585d24a68B	0x205393a698c8fd6a966f88a68b9b8a16ea9e49902717...
0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585d24a68B	0xe891f9e023e61bb39b1e596d95013bf42b3b9858c018...
0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585d24a68B	0x176622c61e73431c5eb5474f016de12faaf563f94ec...
0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585d24a68B	0xad85fa5c73cd4fc07abd0fc3704dc81ffa4ad007796...
0x49B99615B39430993Ce8D2fC4577b2585d24a68B	0x858db67e55e63d5dec64daf3f6f178b65170306e5f9e...
...	...
②	
0x834844CeFeEc34305d14ad9c20D887891eDa935	0x70f1b6185b822299607b8de4eb6b1a76fbdfc93a5362...
0x834844CeFeEc34305d14ad9c20D887891eDa935	0x33f19b5853c64aa06afe7aca50dac7043bfbdd4261f...
0x834844CeFeEc34305d14ad9c20D887891eDa935	0x821a97f5af8a4b0e8e24aa2cdcf8e655fdb425305042...
0x834844CeFeEc34305d14ad9c20D887891eDa935	0xe3388a5be4539912d0d7b44e3652350d48e12c57d9d2...
0x834844CeFeEc34305d14ad9c20D887891eDa935	0xa19ff961596d26023b5b4a2c0811d871b91b61df0219...

도면10



도면11



도면12

