



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0051404  
(43) 공개일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 10/00 (2006.01) G06F 3/12 (2017.01)  
H04L 9/06 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06Q 10/20 (2013.01)  
G06F 3/1235 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0134753  
(22) 출원일자 2018년11월05일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
휴렛-팩커드 디벨롭먼트 컴퍼니, 엘.피.  
미국 텍사스주 77389 스프링 에너지 드라이브  
10300  
(72) 발명자  
오승희  
경기도 부천시 소사구 경인로117번길 27 중동역  
푸르지오 아파트 206-1601  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

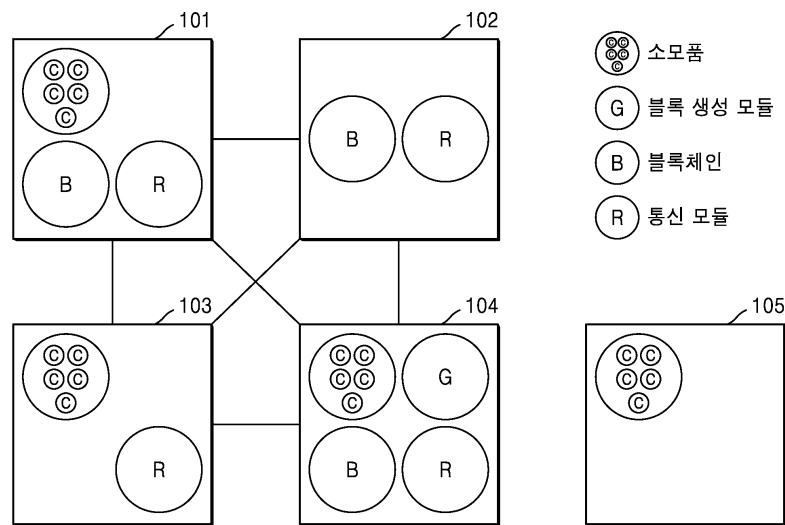
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 화상 형성 소모품 사용량 정보의 블록체인 기반 관리

(57) 요약

본 개시는, 화상 형성 장치에서 제1 화상 형성 작업을 수행하는 단계; 상기 제1 화상 형성 작업에 따라, 상기 화상 형성 장치 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하는 단계; 및 복수의 화상 형성 장치들 내의 소모품들의 사용량 정보를 기록한 원장을 분산하여 관리하는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 상기 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신하는 단계를 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법이 개시된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H04L 9/0643* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

화상 형성 장치에서 제1 화상 형성 작업을 수행하는 단계;

상기 제1 화상 형성 작업에 따라, 상기 화상 형성 장치 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하는 단계; 및

복수의 화상 형성 장치들 내의 소모품들의 사용량 정보를 기록한 원장을 분산하여 관리하는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 상기 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신하는 단계를 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하는 단계는,

상기 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 상기 화상 형성 장치 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 획득하는 단계; 및

상기 제1 소모품을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 사용량 정보가 암호화된 제1 트랜잭션 정보를 생성하는 단계를 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하는 단계는,

상기 제1 식별 정보 및 상기 제1 사용량 정보가 포함된 정보를 해시함수에 적용하여, 제1 해시값을 생성하는 단계; 및

상기 제1 소모품에 대응되는 개인키로 상기 제1 해시값을 암호화하여 제1 암호문을 생성하는 단계를 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 상기 복수의 노드들로 송신하는 단계는,

상기 화상 형성 장치 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 포함하는 제1 트랜잭션 정보 또는 상기 제1 트랜잭션 정보가 기록된 블록을 상기 복수의 노드들로 송신하는 단계를 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 트랜잭션 정보가 기록된 블록을 상기 복수의 노드들로 송신하는 단계는,

상기 제1 트랜잭션 정보를 후보 블록에 기록하는 단계;

상기 후보 블록에 소정 개수 이상의 트랜잭션 정보가 기록되면, 상기 후보 블록의 작업 증명을 수행하여, 상기 화상 형성 장치의 블록체인에 상기 후보 블록을 유효한 제1 블록으로 추가하는 단계; 및

상기 제1 블록을 상기 복수의 노드들로 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 화상 형성 장치의 블록체인은,

상기 화상 형성 장치 내에 장착된 소모품만의 사용량 정보를 기록한 원장을 관리하는 것인, 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 블록체인의 네트워크 상의 제2 노드로부터 작업 증명이 완료된 제2 블록을 수신하여, 상기 제2 블록에 포함된 적어도 하나의 트랜잭션 정보의 유효성 및 상기 제2 블록의 블록 헤더의 유효성을 확인하여, 상기 제2 블록의 유효성을 검증하는 단계;

상기 제2 블록이 유효하면, 상기 화상 형성 장치의 블록체인에 상기 제2 블록을 추가하는 단계; 및

상기 제2 블록이 유효하지 않으면, 상기 제2 블록을 폐기하고, 상기 화상 형성 장치에 추가될 유효한 블록을 생성하는 단계를 더 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 화상 형성 장치에서 소정의 화상 형성 작업이 수행될 때마다, 상기 화상 형성 장치 내의 상기 적어도 하나의 소모품의 누적 사용량 정보를 업데이트 하는 단계; 및

상기 누적 사용량 정보와 상기 화상 형성 장치의 블록체인에 기록된 상기 원장을 비교하고, 비교 결과에 기초하여 상기 적어도 하나의 소모품 각각의 사용량 정보를 검증하는 단계를 더 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 소모품 각각의 사용량 정보를 검증하는 단계는,

상기 화상 형성 장치의 블록체인에 기록된 상기 원장으로부터 추출된 제1 소모품의 적어도 하나의 제1 사용량 정보에 기초하여, 상기 제1 소모품의 제1 누적 참조 사용량 정보를 획득하는 단계;

소정 주기에 따라, 상기 화상 형성 장치에 저장된 상기 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 상기 제1 누적 참조 사용량 정보와 비교하는 단계; 및

상기 제1 누적 사용량 정보가 상기 제1 누적 참조 사용량 정보와 일치하지 않으면, 상기 제1 소모품의 상기 제1 누적 사용량 정보를 상기 제1 누적 참조 사용량 정보로 업데이트 하는 단계를 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 화상 형성 장치 내의 제1 소모품이 상기 제1 소모품과 동종인 제2 소모품으로 교체되면, 상기 블록체인의 네트워크에 기초하여, 상기 제2 소모품의 제2 누적 참조 사용량 정보를 획득하는 단계; 및

상기 제2 소모품의 제2 누적 사용량 정보를 상기 제2 누적 참조 사용량 정보로 업데이트 하는 단계를 더 포함하는, 화상 형성 장치의 동작 방법.

#### 청구항 11

화상 형성 장치에서 제1 화상 형성 작업을 수행하는 명령어들;

상기 제1 화상 형성 작업에 따라, 상기 화상 형성 장치 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하는 명령어들; 및

복수의 화상 형성 장치들 내의 소모품들의 사용량 정보를 기록한 원장을 분산하여 관리하는 블록체인의 네트워

크에 기초하여, 상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 상기 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신하는 명령어들을 포함하는, 프로세서에 의해 실행 가능한 명령어들로 저장된 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

## 청구항 12

통신 장치;

프로세서;

상기 프로세서에 의해 실행 가능한 명령어들을 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 명령어들을 실행함으로써,

화상 형성 장치에서 제1 화상 형성 작업이 수행되도록 제어하고,

상기 제1 화상 형성 작업에 따라, 상기 화상 형성 장치 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하고,

복수의 화상 형성 장치들 내의 소모품들의 사용량 정보를 기록한 원장을 분산하여 관리하는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 상기 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 상기 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신하는, 화상 형성 장치.

## 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 명령어들을 실행함으로써,

상기 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 상기 화상 형성 장치 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 획득하고,

상기 제1 소모품을 나타내는 제1 식별 정보 및 상기 제1 사용량 정보가 암호화된 제1 트랜잭션 정보를 생성하는, 화상 형성 장치.

## 청구항 14

제12항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 명령어들을 실행함으로써,

상기 화상 형성 장치 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 포함하는 제1 트랜잭션 정보를 후보 블록에 기록하고,

상기 후보 블록에 소정 개수 이상의 트랜잭션 정보가 기록되면, 상기 후보 블록의 작업 증명을 수행하여, 상기 화상 형성 장치의 블록체인에 상기 후보 블록을 유효한 제1 블록으로 추가하고,

상기 통신 장치를 통해 상기 제1 블록을 상기 복수의 노드들로 송신하는, 화상 형성 장치.

## 청구항 15

제12항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 명령어들을 실행함으로써,

상기 화상 형성 장치에서 소정의 화상 형성 작업이 수행될 때마다, 상기 화상 형성 장치 내의 상기 적어도 하나의 소모품의 누적 사용량 정보를 업데이트 하고,

상기 누적 사용량 정보와 상기 화상 형성 장치의 블록체인에 기록된 상기 원장을 비교하여, 비교 결과에 기초하여, 상기 적어도 하나의 소모품 각각의 사용량 정보를 검증하는, 화상 형성 장치.

## 발명의 설명

## 기술 분야

## 배경 기술

[0001] 화상 형성 장치에서 화상 형성 장치 내의 소모품의 사용량은 화상 형성 장치의 유지보수 측면에서 필요한 정보이다. 화상 형성 장치 내의 소모품의 사용량은 화상 형성 장치 내에 저장되어 관리될 수 있다. 또한, 화상 형성 장치 내의 소모품의 사용량은 서버에 저장될 수 있다. 이 경우, 화상 형성 장치의 관리자는 서버에 접속하여 소모품의 사용량을 확인할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0002] 본 개시는, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 일실시예에 따라, 블록체인에 기반하여, 화상 형성 작업에 따른 소모품의 사용량 정보를 관리하는 복수의 노드들 간의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 일실시예에 따라, 화상 형성 장치의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.

도 3은 일실시예에 따라, 복수의 노드들 간의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.

도 4는 일실시예에 따라, 소정 노드에서 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 다른 노드로 공유하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일실시예에 따라, 소정 노드에서 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하고, 블록을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일실시예에 따라, 소정 노드에서 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 일실시예에 따라, 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 기록한 블록 및 블록들이 연결된 블록체인의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일실시예에 따라, 블록체인에 기반하여 노드에서 소모품의 사용량을 검증하는 과정을 도시한 흐름도이다.

도 9는 일실시예에 따라, 소정 노드에서 소정 노드에서 보유한 소모품의 사용량 정보만을 관리하는 라이트 블록을 생성하는 과정을 도시한 흐름도이다.

도 10은 일실시예에 따라, 라이트 블록 및 라이트 블록체인의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 일실시예에 따라, 화상 형성 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0003] "화상 형성 장치"란 프린터(printer), 스캐너(scanner), 팩스기(fax machine), 복합기(multi-function printer, MFP) 또는 디스플레이 장치 등과 같이 화상 형성 작업을 수행할 수 있는 모든 종류의 장치일 수 있다. "화상 형성 작업"은 인쇄, 스캔, 또는 팩스 중 적어도 하나의 작업일 수 있다.

[0004] "소모품"은 사용되는 대로 닳거나 줄어들어 없어지거나 못쓰게 되는 화상 형성 장치의 소정 부품일 수 있다. 예를 들면, "소모품"은 토너 카트리지, OPC 드럼, 롤러 등일 수 있다.

[0005] "블록체인"은 무결성을 확보하고 유지하기 위해 순서에 따라 연결된 블록들이 트랜잭션 정보를 암호화 기법과 보안기술을 이용해 협상하는 알고리즘으로 구성된 소프트웨어 요소를 활용하는 원장(ledger)의 분산 P2P (Peer to Peer)시스템을 의미할 수 있다. 또한, "블록체인"은 트랜잭션 정보를 기록한 원장을 특정 기관의 중앙 서버가 아닌 P2P 네트워크에 분산하여 네트워크 내의 노드들이 공동으로 기록하고 관리하는 분산원장(distributed ledger) 기술을 의미할 수 있다.

[0006] "노드"는 블록체인의 네트워크 내에서 구성요소를 의미할 수 있다. 예를 들면, 예를 들면, 노드는, 화상 형성 장치, NAS(Network Attached Storage), 서버 중 적어도 하나일 수 있다.

[0007] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 개시의 실시 예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

- [0008] 도 1은 일실시예에 따라, 블록체인에 기반하여, 화상 형성 작업에 따른 소모품의 사용량 정보를 관리하는 복수의 노드들 간의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0009] 도 1을 참고하면, 복수의 노드들(101, 102, 103, 104)은 블록체인에 기반하여 소모품의 사용량 정보를 공유 및 저장할 수 있다. 복수의 노드들(101, 102, 103, 104)은 화상 형성 장치, NAS(Network Attached Storage), 서버 중 하나일 수 있다. 화상 형성 장치는 적어도 하나의 소모품을 포함할 수 있고, 화상 형성 장치의 성능에 따라 블록 생성 모듈, 블록체인, 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0010] 예를 들면, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 노드(101)는 소모품, 블록체인, 통신 모듈을 포함하는 화상 형성 장치일 수 있다. 제2 노드(102)는 블록체인, 통신 모듈을 포함하는 NAS일 수 있다. 제3 노드(103)는 소모품, 통신 모듈을 포함하는 화상 형성 장치일 수 있다. 제4 노드(104)는 소모품, 블록 생성 모듈, 블록체인, 통신 모듈을 포함하는 화상 형성 장치일 수 있다. 제5 노드(105)는 소모품을 포함하는 화상 형성 장치일 수 있다. 여기서, 제1 노드(101), 제2 노드(102), 제3 노드(103), 제4 노드(104)는 블록체인의 네트워크 상에 연결된 단위 노드이다. 반면에, 제5 노드(105)는 소모품만을 포함하는 화상 형성 장치이기 때문에 블록체인의 네트워크 상에 연결된 단위 노드가 아니다.
- [0011] 블록 생성 모듈은 소모품의 사용량 정보를 포함하는 블록을 생성할 수 있다. 생성된 블록은 통신 모듈을 통해 블록체인을 보유한 노드들로 공유된다. 블록을 공유받은 노드들은 블록의 유효성을 검증하고, 검증된 블록을 블록체인에 추가할 수 있다. 따라서, 블록체인은 실질적으로 소모품의 사용량을 저장하고 관리할 수 있다. 블록의 생성과 관련된 설명은 도 5에서 설명하고, 블록 및 블록체인의 구조와 관련된 설명은 도 7에서 설명한다.
- [0012] 통신 모듈은 노드들 간의 P2P 통신을 위해 최초로 접속할 노드의 IP를 보유하고 있을 수 있다. 최초로 접속할 IP는 통신 모듈 내부에 설정되어 있거나, 관리자의 입력에 따라 설정될 수 있다. 또한, 통신 모듈은 블록체인의 네트워크 상에 브로드캐스트 패킷을 보내고 패킷에 대한 응답으로 다른 노드를 등록할 수 있다. 또한, 통신 모듈은 노드들 간에 등록된 노드의 리스트를 공유하여, 등록되지 않은 노드를 등록할 수 있다.
- [0013] 도 2는 일실시예에 따라, 화상 형성 장치의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0014] 도 2의 화상 형성 장치의 동작 210에서, 화상 형성 장치는 제1 화상 형성 작업을 수행할 수 있다. 구체적으로, 화상 형성 장치 내의 프로세서는 제1 화상 형성 작업을 수행하는 데에 이용되는 적어도 하나의 구성들을 제어하여, 제1 화상 형성 작업을 수행할 수 있다. 예를 들면, 제1 화상 형성 작업이 인쇄 작업인 경우, 화상 형성 장치 내의 프로세서는 화상 형성 장치 내의 인쇄부를 제어하여, 소정의 인쇄 작업을 수행할 수 있다.
- [0015] 화상 형성 장치의 동작 220에서, 화상 형성 장치는 제1 화상 형성 작업에 따라, 화상 형성 장치 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다.
- [0016] 예를 들면, 소모품은, 토너 카트리지, OPC 드럼, 롤러 등일 수 있다. 화상 형성 장치가 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 생성하는 데에 소모품에 대한 개인키 및 공개키가 사용될 수 있다.
- [0017] 한편, 소모품에 대한 개인키 및 공개키는 소모품의 생산 단계 또는 화상 형성 장치에 장착되는 시점에 생성될 수 있다. 예를 들면, 화상 형성 장치에서 제1 소모품이 장착될 때, 화상 형성 장치는 제1 소모품에 대한 제1 개인키 및 제1 공개키가 제1 소모품의 내부 저장소에 저장되어 있는지를 확인할 수 있다. 제1 개인키 및 제1 공개키가 제1 소모품의 내부 저장소에 저장되어 있지 않으면, 화상 형성 장치는 제1 소모품에 대한 제1 개인키 및 제1 공개키를 생성할 수 있다.
- [0018] 소모품에 대한 개인키 및 공개키는 소모품의 내부 저장소에 저장되거나 화상 형성 장치의 메모리에 저장될 수 있다.
- [0019] 예를 들면, 화상 형성 장치는 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 화상 형성 장치 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 획득할 수 있다. 화상 형성 장치는 제1 소모품을 나타내는 제1 식별 정보 및 제1 사용량 정보가 암호화된 제1 트랜잭션 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 제1 식별 정보는, 제1 소모품의 고유값 정보일 수 있다. 한편, 제1 트랜잭션 정보는 제1 소모품의 이름, 제1 소모품이 장착된 화상 형성 장치의 이름 등의 제1 소모품의 사용을 추적하기 위한 부가적인 정보를 더 포함할 수 있다. 제1 사용량 정보는, 제1 화상 형성 작업에 따른 제1 소모품의 사용량을 나타내는 정보이고, 출력물의 장수 정보, 출력물의 닷 카운트(dot count) 정보 등으로 저장될 수 있다. 또한, 제1 사용량 정보는 제1 소모품의 사용량을 측정하는 데에 기준이 되는 소정 파라미터의 값으로 저장될 수도 있다. 예를 들면, 소정 파라미터는 제1 소모품의 부품 회전 수 등과 같은 구동량 일 수 있다.

- [0020] 한편, 제1 소모품에 프로세서가 포함된 경우, 제1 소모품 내의 프로세서는 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 획득하고, 제1 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다. 제1 소모품의 프로세서는 생성된 제1 트랜잭션 정보를 화상 형성 장치의 프로세서 및 메모리로 송신할 수 있다.
- [0021] 반면에, 제1 소모품에 프로세서가 포함되지 않은 경우, 화상 형성 장치는 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 획득하고, 제1 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다. 예를 들면, 제1 소모품이 롤러이고, 제1 화상 형성 작업이 3장의 인쇄물을 출력하는 것이라면, 화상 형성 장치는 3장의 인쇄물을 출력하는 데에 롤러의 회전 수를 계산하고, 롤러의 회전 수를 롤러의 사용량 정보로 획득할 수 있다. 화상 형성 장치는 롤러의 식별 정보 및 롤러의 사용량 정보가 포함된 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다.
- [0022] 구체적으로, 화상 형성 장치는 제1 식별 정보 및 제1 사용량 정보가 포함된 정보를 해시함수에 적용하여 제1 해시값을 생성할 수 있다. 여기서, 해시함수는 소정 데이터가 입력되면 고유의 데이터를 생성하는 함수이다. 화상 형성 장치는 제1 소모품에 대응되는 개인키로 제1 해시값을 암호화하여 디지털 서명된 제1 암호문을 생성할 수 있다. 암호화된 트랜잭션 정보가 생성되는 과정은 도 4에서 설명한다.
- [0023] 화상 형성 장치의 동작 230에서, 화상 형성 장치는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 여기서, 블록체인의 네트워크는, 복수의 화상 형성 장치들 내의 소모품들의 사용량 정보를 기록한 원장이 분산되어 관리되도록 구성된 네트워크 일 수 있다.
- [0024] 예를 들면, 화상 형성 장치는 화상 형성 장치 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 포함하는 제1 트랜잭션 정보를 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 제1 트랜잭션 정보를 수신한 복수의 노드들은 제1 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하고, 제1 트랜잭션 정보를 포함하는 블록을 생성할 수 있다. 생성된 블록은 블록체인에 추가될 수 있다. 트랜잭션 정보의 유효성이 검증되는 방법은 도 6에서 설명한다.
- [0025] 다른 예를 들면, 화상 형성 장치는 제1 트랜잭션 정보가 기록된 블록을 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 구체적으로, 화상 형성 장치는 제1 트랜잭션 정보를 후보 블록에 기록할 수 있다. 후보 블록에 소정 개수 이상의 트랜잭션 정보가 기록되면, 화상 형성 장치는 후보 블록의 작업 증명을 수행하여, 화상 형성 장치의 블록체인에 후보 블록을 유효한 제1 블록으로 추가할 수 있다. 화상 형성 장치는 제1 블록을 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 블록 및 블록체인과 관련된 설명은 도 7에서 설명한다.
- [0026] 도 3은 일실시예에 따라, 복수의 노드들 간의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0027] 도 3에 도시된 노드는, 화상 형성 장치, NAS, 서버 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0028] 제1 노드(10-1)의 동작 301에서, 제1 노드(10-1)는 제1 화상 형성 작업을 수행할 수 있다. 제1 노드(10-1)의 동작 302에서, 제1 노드(10-1)는 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 제1 소모품의 사용량 정보를 포함하는 제1 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다.
- [0029] 제1 노드(10-1)의 동작 303에서, 제1 노드(10-1)는 제1 트랜잭션 정보를 제2 노드(10-2)로 송신할 수 있다. 제1 노드(10-1)의 동작 304에서, 제1 노드(10-1)는 제1 노드(10-1)의 블록체인 이외에, 제1 노드(10-1) 내의 메모리에 제1 소모품의 사용량을 저장할 수 있다.
- [0030] 제2 노드(10-2)의 동작 305에서, 제2 노드(10-2)는 제1 트랜잭션 정보를 검증하고, 제1 트랜잭션 정보를 후보 블록에 기록할 수 있다.
- [0031] 제2 노드(10-2)의 동작 306에서, 제2 노드(10-2)는 후보 블록의 작업 증명을 수행하여, 유효한 제1 블록을 생성할 수 있다.
- [0032] 제2 노드(10-2)의 동작 307에서, 제2 노드(10-2)는 제1 블록을 제3 노드(10-3)로 송신할 수 있다.
- [0033] 제2 노드(10-2)의 동작 308에서, 제2 노드(10-2)는 제2 노드(10-2)의 블록체인에 제1 블록을 추가할 수 있다.
- [0034] 제3 노드(10-3)의 동작 309에서, 제3 노드(10-3)는 제1 블록을 검증하고, 제3 노드(10-3)의 블록체인에 제1 블록을 추가할 수 있다.
- [0035] 도 4는 일실시예에 따라, 소정 노드에서 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 다른 노드로 송신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0036] 도 4의 테이블(410)을 참고하면, 제1 노드는 제1 화상 형성 작업의 수행에 따라 제1 토너 및 제1 롤러의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다. 예를 들면, 제1 노드는 화상 형성 장치일 수 있고, 제1 화

상 형성 작업은 2장의 인쇄 작업일 수 있다. 트랜잭션 정보에는 소모품의 고유 식별 번호, 소모품의 종류, 사용량, 소모품이 장착된 화상 형성 장치의 정보 중 적어도 하나의 정보가 포함될 수 있다. 화상 형성 장치의 정보에는 화상 형성 장치의 고유 식별 번호, 종류 및 모델 중 적어도 하나의 정보가 포함될 수 있다. 예를 들면, 제1 트랜잭션 정보는, 제1 화상 형성 장치에서 제1 토너가 2장의 인쇄 작업에 사용되었음을 나타내는 정보일 수 있다. 제1 토너는 제1 토너에 대응되는 고유 식별번호 ASDF111로 구별될 수 있다. 한편, 사용량 정보는 소모품의 사용량을 측정하는 데에 기준이 되는 소정 파라미터의 값으로 저장될 수 있다. 예를 들면, 소정 파라미터는 소모품의 부품 회전 수일 수 있다. 또한, 제2 트랜잭션 정보는, 제1 화상 형성 장치에서 제1 롤러가 2장의 인쇄 작업에 사용되었음을 나타내는 정보일 수 있다. 제1 롤러는 제1 롤러에 대응되는 고유 식별번호 ASDF222로 구별될 수 있다.

[0037] 한편, 소모품에 대한 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보는 암호화되어 복수의 노드들로 송신될 수 있다. 소모품에는 소모품에 대응되는 개인키 및 공개키가 할당될 수 있다. 개인키와 공개키는 한쌍으로 구성되고, 개인키로 암호화된 트랜잭션 정보는 공개키로 복호화 될 수 있다. 또한, 공개키로 암호화된 트랜잭션 정보는 개인키로 복호화 될 수 있다. 공개키는 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보의 검증을 위해 사용될 수 있다. 또한, 공개키는 소모품의 고유 식별번호와 일대일 관계일 수 있다.

[0038] 제1 노드는 트랜잭션 정보를 제2 노드로 송신할 수 있다. 예를 들어, 제1 노드가 제1 트랜잭션 정보를 제2 노드로 송신하는 과정을 설명한다.

[0039] 도 4를 참고하면, 제1 노드는 제1 트랜잭션 정보(401)를 해시함수에 적용하여, 제1 해시값(402)인 "23R53SK0"을 생성할 수 있다. 제1 노드는 제1 해시값(402)을 제1 토너에 대응되는 개인키로 암호화하여 제1 암호문(403)인 "DKJFERID\*#KDL2A%"을 생성할 수 있다. 제1 노드는 제1 암호문(403)을 제2 노드로 송신할 수 있다. 또한, 제1 노드는 제1 암호문(403)과 제1 트랜잭션 정보(401)를 제2 노드로 송신할 수 있다.

[0040] 도 5는 일실시예에 따라, 소정 노드에서 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하고, 블록을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0041] 도 5의 제1 노드(10-1)의 동작 501에서, 제1 노드(10-1)는 제1 화상 형성 작업을 수행할 수 있다. 제1 노드(10-1)의 동작 502에서, 제1 노드(10-1)는 제1 화상 형성 작업 수행에 따른 제1 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다. 제1 노드(10-1)는 제1 트랜잭션 정보를 제2 노드(10-2)로 송신할 수 있다. 제1 노드(10-1)에서 제2 노드(10-2)로 제1 트랜잭션 정보를 송신하는 동작의 설명은, 도 4에서 설명한 제1 노드(10-1)의 동작과 중복되므로 생략한다.

[0042] 제2 노드(10-2)의 동작 503에서, 제2 노드(10-2)는 암호화된 제1 트랜잭션 정보를 복호화하고, 복호화 결과에 기초하여 제1 트랜잭션 정보가 유효한지를 검증할 수 있다. 제2 노드(10-2)가 제1 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하는 동작은 도 6에서 설명한다.

[0043] 제1 트랜잭션 정보의 유효성을 검증한 결과, 제1 트랜잭션 정보가 유효하지 않으면, 제2 노드(10-2)는 제1 트랜잭션 정보를 폐기할 수 있다.

[0044] 제1 트랜잭션 정보의 유효성을 검증한 결과, 제1 트랜잭션의 정보가 유효하면, 제2 노드(10-2)는 제1 트랜잭션 정보를 복수의 노드들(예를 들면, 제3 노드(10-3))로 송신할 수 있다. 또한, 제2 노드(10-2)는 후보 블록(504)에 제1 트랜잭션 정보를 기록할 수 있다. 후보 블록(504)에 소정 개수 이상의 트랜잭션 정보가 기록되면, 제2 노드(10-2)는 후보 블록(504)의 작업 증명을 수행하여 유효한 블록을 생성할 수 있다. 제2 노드(10-2)는 유효한 블록을 제2 노드(10-2)의 블록체인에 제N+1 블록(506)으로 추가할 수 있다. 또한, 제2 노드(10-2)는 유효한 블록을 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 블록이 생성되는 과정은 도 7에서 설명한다.

[0045] 한편, 제3 노드(10-3)도 제2 노드(10-2)로부터 제1 트랜잭션 정보를 수신하면, 제1 트랜잭션 정보의 유효성을 검증할 수 있다. 또한, 제3 노드(10-3)는 제1 트랜잭션 정보를 포함하는 유효한 블록을 생성하여 제3 노드(10-3)의 블록체인에 유효한 블록을 추가할 수 있다.

[0046] 또한, 제3 노드(10-3)는 제1 트랜잭션 정보를 포함하는 블록을 다른 노드로부터 수신하고, 블록의 유효성을 검증하여 제3 노드(10-3)의 블록체인에 유효한 블록을 추가할 수 있다. 구체적으로, 제3 노드(10-3)는 블록 내에 암호화된 트랜잭션 정보의 해시값과 트랜잭션 정보의 해시값을 비교하여 블록의 유효성을 검증할 수 있다. 또한, 블록에 노드에 대응되는 공개키가 포함된 경우, 제3 노드(10-3)는 인증된 노드에 대응되는 공개키인지 확인하여 블록의 유효성을 검증할 수 있다.

- [0047] 도 6은 일실시예에 따라, 소정 노드에서 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 4 및 도 5에서 설명한 바와 같이, 제2 노드는 제1 노드로부터 제1 트랜잭션 정보(401) 및 제1 트랜잭션 정보(401)가 암호화된 제1 암호문(403)을 수신할 수 있다. 도 6을 참고하면, 제2 노드는 제1 트랜잭션 정보(401)에 해시함수를 적용하여 제1 트랜잭션 정보(401)에 대응되는 해시값(601)인 "23R53SK0"을 획득할 수 있다. 또한, 제2 노드는 제1 토너에 대응되는 공개키를 이용하여 제1 암호문(403)인 "DKJFERID\*#KDL2A%"을 복호화하여 해시값(602)인 "23R53SK0"을 획득할 수 있다. 해시값(601)인 "23R53SK0"과 해시값(602)인 "23R53SK0"이 일치하므로, 제2 노드는 제1 노드로부터 수신된 제1 트랜잭션 정보(401)는 유효하다고 판단할 수 있다. 제2 노드는 유효하다고 판단된 제1 트랜잭션 정보(401)를 후보 블록 내의 트랜잭션 정보 리스트에 추가할 수 있다. 트랜잭션 정보 리스트에 소정 개수 이상의 트랜잭션 정보가 기록되면, 제2 노드는 후보 블록의 작업 증명을 수행하여, 유효한 블록을 생성할 수 있다.
- [0049] 반면에, 제1 트랜잭션 정보(401)에 해시함수를 적용하여 획득된 해시값과 제1 토너에 대응되는 공개키를 이용하여 제1 암호문(403)을 복호화하여 획득된 해시값이 다르면, 제2 노드는 제1 노드로부터 수신된 제1 트랜잭션 정보(401)는 유효하지 않다고 판단할 수 있다. 제2 노드는 유효하지 않다고 판단된 제1 트랜잭션 정보(401)를 폐기할 수 있다.
- [0050] 도 7은 일실시예에 따라, 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 기록한 블록 및 블록들이 연결된 블록체인의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0051] 도 7에 도시된 바와 같이, 블록체인은 유효한 트랜잭션 정보를 기록한 블록들이 연결되어 구성될 수 있다. 블록체인의 데이터 구조는 트랜잭션 정보를 기록한 블록들이 순서대로 정렬된 단위로 구성된 소정의 데이터 구조일 수 있다. 또한, 블록체인의 데이터 구조는 각 블록 헤더가 이전 블록 헤더를 참조하여 체인 형식으로 연결된 데이터 구조, 및 트랜잭션 정보의 데이터를 가리키는 해시 참조와 트랜잭션 정보의 데이터가 트리 형태로 연결된 머클 트리의 데이터 구조로 구성될 수 있다.
- [0052] 블록은 블록 해시, 블록 헤더, 트랜잭션 정보 등을 포함할 수 있다. 블록 헤더는 타임스태프, 이전 블록 헤더의 해시값, 머클 트리의 루트, 난이도, 및 난스의 정보를 포함할 수 있다. 도 7을 참고하면, 소정 노드의 블록체인은 제1 블록(710), 제2 블록(720), 제3 블록(730)으로 연결될 수 있다. 각 블록(710, 720, 730)은 블록 해시(711, 721, 731), 블록 헤더(712, 722, 732), 트랜잭션 정보(713, 723, 733)로 구성될 수 있다.
- [0053] 블록 해시는 타임스태프, 이전 블록 헤더의 해시값, 머클 트리의 루트, 난이도, 및 난스의 정보를 입력값으로 하여 적용된 해시 함수의 해시값일 수 있다. 즉, 블록 해시의 값은 블록 전체를 해시한 값이 아니라, 블록 헤더를 해시한 값일 수 있다.
- [0054] 이전 블록 헤더의 해시값은 각 블록 헤더를 고유하게 식별하고, 이전 블록 헤더를 참조하기 위해 사용될 수 있다. 각 블록 헤더가 이전 블록 헤더를 참조하면, 개별 블록 헤더와 블록의 순서는 유지될 수 있다. 도 7을 참고하면, 제1 블록(710)은 최초 블록이어서 이전 블록이 없으므로, 이전 블록 헤더를 가리키는 어떠한 참조도 없다. 따라서, 제1 블록(710)의 이전 블록 헤더의 해시값은 0이다. 또한, 제2 블록(720)은 이전 블록인 제1 블록(710)이 있으므로, 제2 블록(720)의 이전 블록 헤더의 해시값은 제1 블록 헤더(712)의 제1 블록 해시(711)를 갖는다. 또한, 제3 블록(730)은 이전 블록인 제2 블록(720)이 있으므로, 제3 블록(730)의 이전 블록 헤더의 해시값은 제2 블록 헤더(722)의 제2 블록 해시(721)를 갖는다.
- [0055] 머클 트리는 해시 참조와 거래 정보의 데이터가 트리 형태로 연결되어 있는 구조를 의미할 수 있다. 해시 참조는 암호화 해시값을 이용하여 트랜잭션 정보의 데이터를 가리키는 것을 의미할 수 있다. 한편, 암호화 해시값은 데이터의 고유값이므로, 서로 다른 데이터들은 동일한 해시값을 갖지 않는다.
- [0056] 타임스태프는 작업 증명을 위해 작업을 시작한 시각을 의미할 수 있다. 난이도는 작업 증명 또는 해시 퍼즐에서의 제약 조건을 의미할 수 있다. 난스는 작업 증명을 위해 블록해시의 값이 제약 조건을 만족하도록 조절되는 값을 의미할 수 있다.
- [0057] 예를 들면, 제1 노드에서 제1 블록(710) 및 제2 블록(720)을 포함하는 블록체인을 보유하고 있고, 블록체인에 추가될 제3 블록(730)이 생성되는 과정을 설명한다. 제1 노드는 트랜잭션 정보(733)에 대한 머클 트리의 루트를 계산할 수 있다. 제1 노드는 블록체인에 추가될 제3 블록(730)의 입장에서 이전 블록 헤더를 가리키는 해시 참조를 생성할 수 있다. 제1 노드는 블록체인에 추가될 제3 블록(730)의 작업 증명 또는 제약 조건에서 필요한 난이도를 획득할 수 있다. 제1 노드는 머클 트리의 루트, 이전 블록 헤더를 가리키는 해시 참조, 난이도, 타임

스태프의 데이터와 난스에 해시 함수를 적용하여 블록 해시의 값이 제약 조건을 만족하는지를 확인할 수 있다. 예를 들면, 제1 노드는 난스를 0부터 1씩 증가시키면서 제약 조건을 만족시키는 난스의 값을 획득하여 후보 블록에 대한 작업 증명을 수행할 수 있다. 제1 노드는 블록체인에 후보 블록을 유효한 제3 블록(730)으로 추가할 수 있다. 제2 노드는 제3 블록(730)을 블록체인의 네트워크 상의 다른 노드들로 송신할 수 있다.

[0058] 한편, 제1 노드의 성능이 블록을 생성하는 데에 장기간이 소요되는 성능이면, 난이도를 낮추거나, 인증된 다른 노드의 블록에 대응되는 공개키를 공유받아 블록의 생성을 용이하게 할 수 있다.

[0059] 제2 노드는 제1 노드로부터 제3 블록(730)을 수신할 수 있다. 제2 노드는 제3 블록(730)의 유효성을 검증하고, 제3 블록(730)을 제2 노드의 블록체인에 추가할 수 있다.

[0060] 또한, 제2 노드에서 제2 블록(720)을 이전 블록으로 갖는 블록이 복수 개 수신된 경우, 제2 노드는 소정 기준에 따라, 복수 개의 블록들 중에서 1개의 블록만을 제2 블록(720)을 이전 블록으로 갖는 블록으로 선택할 수 있다. 예를 들면, 소정 기준은, 소정 시간 내에 가장 많은 노드들에서 생성된 블록이 선택되는 기준일 수 있다. 또한, 소정 기준은, 인증된 노드에 대응되는 공유키를 보유하는 블록이 선택되는 기준일 수 있다.

[0061] 도 8은 일실시예에 따라, 블록체인에 기반하여 소정 노드에서 소모품의 사용량을 검증하는 과정을 도시한 흐름도이다.

[0062] 소정 노드는 주기적으로 소정 노드에서 소모된 소모품의 사용량을 블록체인에 기반하여 검증할 수 있다. 소정 노드는 소정 노드에 저장된 소모품의 누적 사용량과 소정 노드의 블록체인에 기록된 소모품의 누적 사용량을 비교함으로써, 소모품의 사용량을 검증할 수 있다. 도 8에서, 소정 노드를 화상 형성 장치로 예로 들어 설명한다.

[0063] 화상 형성 장치의 동작 810에서, 화상 형성 장치는 화상 형성 장치의 블록체인에 기록된 원장에 기초하여, 제1 소모품의 제1 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로, 화상 형성 장치는 블록체인에 기록된 원장으로부터 제1 소모품의 적어도 하나의 제1 사용량 정보를 추출할 수 있다. 화상 형성 장치는 제1 소모품의 적어도 하나의 제1 사용량 정보를 합산하여, 제1 소모품의 제1 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다.

[0064] 도 7을 예로 들어 설명하면, 제1 화상 형성 장치는 제1 화상 형성 장치의 블록체인에 기록된 원장에 기초하여, 토너 카트리지의 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로, 제1 화상 형성 장치는 제1 블록(710)으로부터 토너 카트리지에 대해  $2+4=6$  장에 대응되는 양이 사용되었음을 나타내는 사용량 정보를 획득할 수 있다. 또한, 제1 화상 형성 장치는 제3 블록(730)으로부터 토너 카트리지에 대해 6장에 대응되는 양이 사용되었음을 나타내는 사용량 정보를 획득할 수 있다. 즉, 제1 화상 형성 장치는 각 블록에서 토너 카트리지의 사용량 정보를 추출하고, 추출된 사용량 정보를 합산하여 토너 카트리지에 대해 12장에 대응되는 양이 사용되었음을 나타내는 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다.

[0065] 화상 형성 장치의 동작 820에서, 화상 형성 장치는 소정 주기에 따라, 화상 형성 장치에 저장된 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 제1 누적 참조 사용량 정보와 비교할 수 있다. 여기서, 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보는, 제1 소모품이 사용될 때마다 업데이트 될 수 있다.

[0066] 화상 형성 장치의 동작 830에서, 화상 형성 장치는 제1 누적 사용량 정보와 제1 누적 참조 사용량 정보가 일치하는지를 확인할 수 있다.

[0067] 제1 누적 사용량 정보와 제1 누적 참조 사용량 정보가 일치하면, 화상 형성 장치는 제1 누적 사용량 정보의 무결성을 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 화상 형성 장치 내의 토너 카트리지의 누적 참조 사용량 정보가 12장이고, 누적 사용량 정보도 12장이면, 화상 형성 장치는 누적 사용량 정보의 무결성을 확인할 수 있다.

[0068] 반면에, 제1 누적 사용량 정보와 제1 누적 참조 사용량 정보가 일치하지 않으면, 화상 형성 장치는 동작 840에 따라 동작을 수행할 수 있다.

[0069] 화상 형성 장치의 동작 840에서, 화상 형성 장치는 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 제1 누적 참조 사용량 정보로 업데이트 할 수 있다. 제1 누적 참조 사용량 정보는 블록체인에 기록된 제1 소모품의 사용량 정보로부터 획득된 것이기 때문에, 제1 누적 참조 사용량 정보의 무결성이 보장될 수 있다. 따라서, 화상 형성 장치는 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 제1 누적 참조 사용량 정보로 정정할 수 있다. 예를 들어, 제1 화상 형성 장치 내의 토너 카트리지의 누적 참조 사용량 정보가 12장이고, 누적 사용량 정보는 10장이면, 제1 화상 형성 장치는 토너 카트리지의 누적 사용량 정보를 12장으로 정정할 수 있다.

- [0070] 한편, 화상 형성 장치 내의 제1 소모품이 제1 소모품과 동종인 제2 소모품으로 교체되면, 화상 형성 장치는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 제2 소모품의 제2 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 제2 소모품이 다른 화상 형성 장치 내에 장착되었던 것이면, 화상 형성 장치는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 제2 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 획득할 수 있다. 화상 형성 장치는 제2 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보에 기초하여, 제2 소모품의 제2 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 화상 형성 장치는 제2 소모품의 제2 누적 사용량 정보를 제2 누적 참조 사용량 정보로 업데이트 할 수 있다.
- [0071] 도 9는 일실시예에 따라, 소정 노드에서 소정 노드에서 보유한 소모품의 사용량 정보만을 관리하는 라이트 블록을 생성하는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0072] 소정 노드는 소정 노드의 블록체인에 타 노드에서 보유한 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 기록하지 않고, 소정 노드에서 보유한 소모품의 사용량 정보만을 포함하는 트랜잭션 정보를 기록하여, 소모품의 사용량 정보를 관리할 수 있다. 이 경우, 소정 노드에서 보유하는 블록체인은 라이트 블록체인으로 지칭될 수 있고, 소정 노드에서 보유하는 블록은 라이트 블록으로 지칭될 수 있다. 도 9에서, 소정 노드를 화상 형성 장치로 예로 들어 설명한다.
- [0073] 화상 형성 장치의 동작 910에서, 화상 형성 장치는 블록체인을 보유한 노드들로 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 요청할 수 있다. 이 경우, 화상 형성 장치는 화상 형성 장치에 대응되는 공개키 또는 식별 번호를 노드들로 송신할 수 있다. 노드들 각각은 화상 형성 장치의 요청에 따라, 화상 형성 장치에 대한 트랜잭션 정보만을 추출할 수 있다.
- [0074] 화상 형성 장치의 동작 920에서, 화상 형성 장치는 노드들로부터 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 수신할 수 있다.
- [0075] 화상 형성 장치의 동작 930에서, 화상 형성 장치는 화상 형성 장치의 소모품의 사용량 정보만을 관리하는 라이트 블록을 생성할 수 있다. 또한, 화상 형성 장치는 라이트 블록을 라이트 블록체인에 추가할 수 있다.
- [0076] 도 10은 일실시예에 따라, 라이트 블록 및 라이트 블록체인의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 화상 형성 장치는 복수의 노드들로부터 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 수신할 수 있다. 화상 형성 장치는 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 기록한 적어도 하나의 라이트 블록을 생성하고, 적어도 하나의 라이트 블록을 라이트 블록체인에 추가할 수 있다.
- [0078] 도 7 및 도 10을 예로 들어 설명하면, 제1 화상 형성 장치는 제1 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 기록한 라이트 블록을 생성하고, 라이트 블록을 라이트 블록체인에 추가할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 라이트 블록체인은 제1 블록(1010) 및 제3 블록(1020)으로 구성될 수 있다. 여기서, 제1 블록(1010)은 제1 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보(1011)만을 기록할 수 있다. 또한, 제3 블록(1020)은 제1 화상 형성 장치의 소모품에 대한 트랜잭션 정보(1021)만을 기록할 수 있다.
- [0079] 도 10에 도시된 라이트 블록 및 라이트 블록체인의 구조는 도 7에 설명한 블록 및 블록체인의 구조와 동일하므로, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0080] 도 11은 일실시예에 따라, 화상 형성 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0081] 도 11에 도시된 화상 형성 장치(1100)는 통신 장치(1110), 메모리(1120), 프로세서(1130)를 포함할 수 있다. 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 화상 형성 장치(1100)가 구현될 수 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해 화상 형성 장치(1100)가 구현될 수 있다. 이하, 상기 구성 요소들에 대해 살펴본다.
- [0082] 통신 장치(1110)는 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로, 통신 장치(1110)는 유선 또는 무선으로 네트워크와 연결되어 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 여기서, 외부 장치는 블록체인에 기반하여 원장을 분산하여 관리하는 노드일 수 있다.
- [0083] 통신 장치(1110)는 다양한 유무선 통신 방법 중 하나를 지원하는 통신 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 통신 모듈은 칩셋(chipset)의 형태일 수도 있고, 또는 통신에 필요한 정보를 포함하는 스티커/바코드(e.g. NFC tag를 포함하는 스티커)등일 수도 있다. 또한, 통신 모듈은 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈일 수 있다.
- [0084] 통신 장치(1110)는, 예를 들어, 무선 랜(Wireless LAN), Wi-Fi(Wireless Fidelity), Wi-Fi Direct, 블루투스(Bluetooth), USB(Universal Serial Bus), Wired Lan, 또는 NFC(Near Field Communication) 중 적어도 하나를

지원할 수 있다.

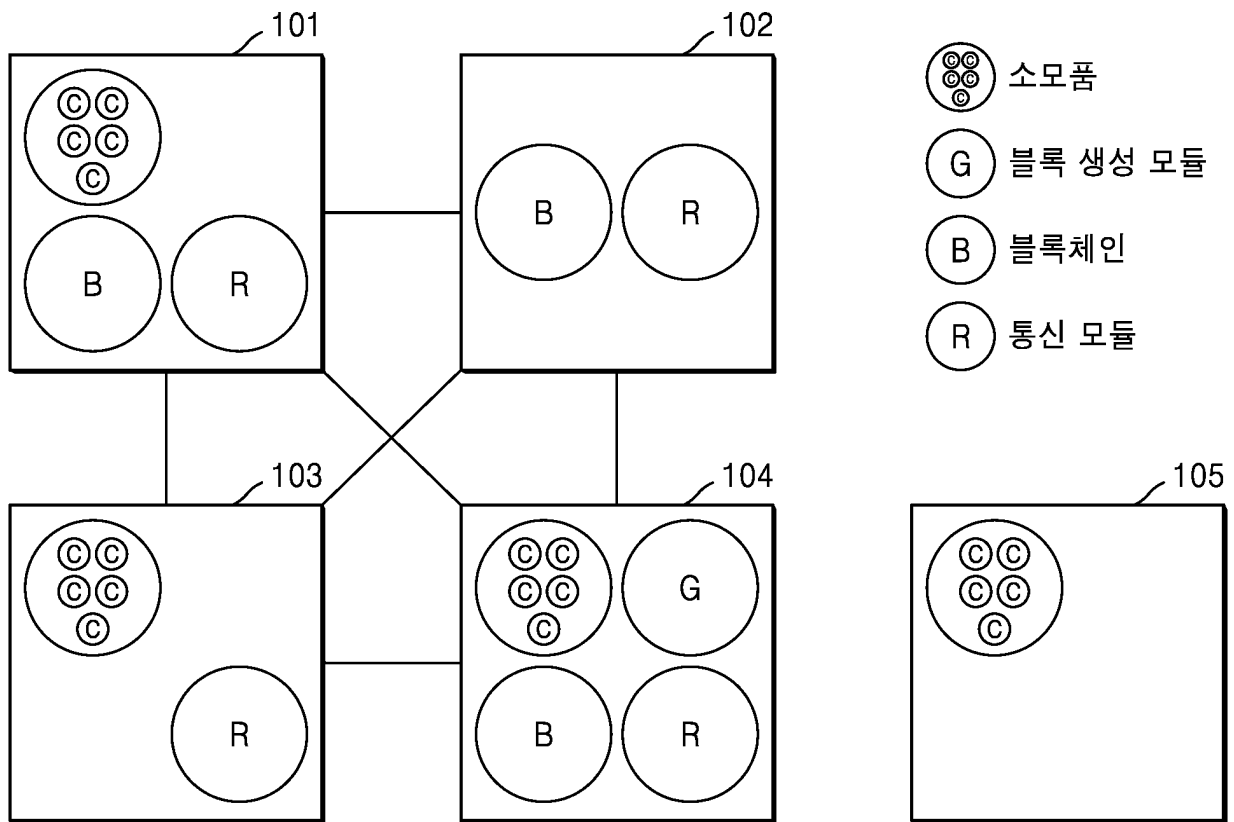
- [0085] 메모리(1120)는 화상 형성 장치(1100)와 관련된 프로그램, 데이터 또는 파일을 저장할 수 있다. 프로세서(1130)는 메모리(1120)에 저장된 프로그램을 실행시키거나, 메모리(1120)에 저장된 데이터 또는 파일을 읽어오거나, 새로운 파일을 메모리(1120)에 저장할 수 있다. 메모리(1120)는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합으로 저장할 수 있다. 메모리(1120)는 프로세서(1130)에 의해 실행 가능한 명령어들을 저장할 수 있다.
- [0086] 예를 들면, 메모리(1120)는, 화상 형성 장치(1100)에서 제1 화상 형성 작업을 수행하는 명령어들, 제1 화상 형성 작업에 따라, 화상 형성 장치(1100) 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성하는 명령어들, 및 복수의 화상 형성 장치(1100)들 내의 소모품들의 사용량 정보를 기록한 원장을 분산하여 관리하는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신하는 명령어들을 저장할 수 있다.
- [0087] 프로세서(1130)는 화상 형성 장치(1100)의 전체적인 동작을 제어하며, CPU 등과 같은 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 프로세서(1130)는 사용자 인터페이스 장치(미도시)를 통해 수신한 사용자 입력에 대응되는 동작을 수행하도록 화상 형성 장치(1100)에 포함된 다른 구성들을 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(1130)는 각 기능에 대응되는 특화된 프로세서를 적어도 하나 포함하거나, 하나로 통합된 형태의 프로세서일 수 있다.
- [0088] 프로세서(1130)는 제1 화상 형성 작업이 수행되도록 화상 형성 장치(1100)의 동작을 제어할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(1130)는 제1 화상 형성 작업을 수행하는 데에 이용되는 적어도 하나의 구성들을 제어하여, 제1 화상 형성 작업을 수행할 수 있다. 예를 들면, 제1 화상 형성 작업이 인쇄 작업인 경우, 화상 형성 장치(1100) 내의 프로세서(1130)는 화상 형성 장치(1100) 내의 인쇄부를 제어하여, 소정의 인쇄 작업을 수행할 수 있다.
- [0089] 프로세서(1130)는 제1 화상 형성 작업에 따라, 화상 형성 장치(1100) 내의 적어도 하나의 소모품의 사용량 정보를 포함하는 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 생성할 수 있다.
- [0090] 예를 들면, 소모품은, 토너 카트리지, OPC 드럼, 롤러 등일 수 있다. 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 획득하는 데에 소모품에 대한 개인키 및 공개키가 사용될 수 있다. 소모품에 대한 개인키 및 공개키는 소모품의 내부 저장소에 저장되거나 화상 형성 장치(1100)의 메모리(1120)에 저장될 수 있다.
- [0091] 예를 들면, 프로세서(1130)는 제1 화상 형성 작업의 수행에 따른 화상 형성 장치(1100) 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 획득할 수 있다. 프로세서(1130)는 제1 소모품을 나타내는 제1 식별 정보 및 제1 사용량 정보가 암호화된 제1 트랜잭션 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 제1 식별 정보는, 제1 소모품의 고유값 정보일 수 있다. 제1 트랜잭션 정보는 제1 소모품의 이름, 제1 소모품이 장착된 화상 형성 장치(1100)의 이름 등의 제1 소모품의 사용을 추적하기 위한 부가적인 정보를 더 포함할 수 있다. 제1 사용량 정보는 제1 소모품의 사용량을 측정하는 데에 기준이 되는 소정 파라미터의 값으로 저장될 수 있다. 예를 들면, 소정 파라미터는 제1 소모품의 부품 회전 수 등과 같은 구동량 정보, 출력물의 장수 정보, 출력물의 닛 카운트 정보일 수 있다.
- [0092] 프로세서(1130)는 제1 식별 정보 및 제1 사용량 정보가 포함된 정보를 해시함수에 적용하여 제1 해시값을 생성할 수 있다. 여기서, 해시함수는 소정 데이터가 입력되면 고유의 데이터를 생성하는 함수이다. 프로세서(1130)는 제1 소모품에 대응되는 개인키로 제1 해시값을 암호화하여 디지털 서명된 제1 암호문을 생성할 수 있다.
- [0093] 프로세서(1130)는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 적어도 하나의 트랜잭션 정보를 원장을 보유하는 복수의 노드들로 송신할 수 있다.
- [0094] 예를 들면, 프로세서(1130)는 화상 형성 장치(1100) 내의 제1 소모품의 제1 사용량 정보를 포함하는 제1 트랜잭션 정보를 통신 장치(1110)를 통해 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 제1 트랜잭션 정보를 수신한 복수의 노드들은 제1 트랜잭션 정보의 유효성을 검증하고, 제1 트랜잭션 정보를 포함하는 블록을 생성할 수 있다. 생성된 블록은 블록체인에 추가될 수 있다.
- [0095] 다른 예를 들면, 프로세서(1130)는 제1 트랜잭션 정보가 기록된 블록을 통신 장치(1110)를 통해 복수의 노드들로 송신할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(1130)는 제1 트랜잭션 정보를 후보 블록에 기록할 수 있다. 후보 블록에 소정 개수 이상의 트랜잭션 정보가 기록되면, 프로세서(1130)는 후보 블록의 작업 증명을 수행하여, 화상 형성 장치(1100)의 블록체인에 후보 블록을 유효한 제1 블록으로 추가할 수 있다. 프로세서(1130)는 제1 블

록을 통신 장치(1110)를 통해 복수의 노드들로 송신할 수 있다.

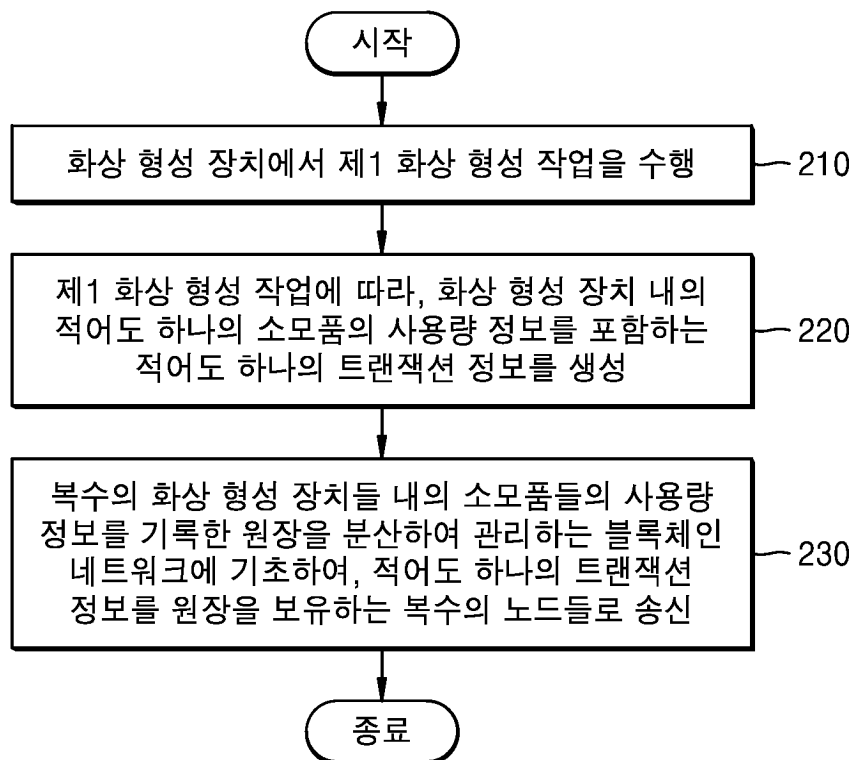
- [0096] 프로세서(1130)는 화상 형성 장치(1100)의 블록체인에 기록된 원장에 기초하여, 제1 소모품의 제1 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(1130)는 블록체인에 기록된 원장으로부터 제1 소모품의 적어도 하나의 제1 사용량 정보를 추출할 수 있다. 프로세서(1130)는 제1 소모품의 적어도 하나의 제1 사용량 정보를 합산하여, 제1 소모품의 제1 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다.
- [0097] 프로세서(1130)는 소정 주기에 따라, 화상 형성 장치(1100)에 저장된 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 제1 누적 참조 사용량 정보와 비교할 수 있다. 여기서, 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보는, 제1 소모품이 사용될 때마다 업데이트 될 수 있다.
- [0098] 프로세서(1130)는 제1 누적 사용량 정보와 제1 누적 참조 사용량 정보가 일치하는지를 확인할 수 있다. 제1 누적 사용량 정보와 제1 누적 참조 사용량 정보가 일치하면, 프로세서(1130)는 제1 누적 사용량 정보의 무결성을 확인할 수 있다. 반면에, 제1 누적 사용량 정보와 제1 누적 참조 사용량 정보가 일치하지 않으면, 프로세서(1130)는 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 제1 누적 참조 사용량 정보로 업데이트 할 수 있다. 제1 누적 참조 사용량 정보는 블록체인에 기록된 제1 소모품의 사용량 정보로부터 획득된 것이기 때문에, 제1 누적 참조 사용량 정보의 무결성이 보장될 수 있다. 따라서, 화상 형성 장치(1100)는 제1 소모품의 제1 누적 사용량 정보를 제1 누적 참조 사용량 정보로 정정할 수 있다.
- [0099] 화상 형성 장치(1100) 내의 제1 소모품이 제1 소모품과 동종인 제2 소모품으로 교체되면, 프로세서(1130)는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 제2 소모품의 제2 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 제2 소모품이 다른 화상 형성 장치 내에 장착되었던 것이면, 프로세서(1130)는 블록체인의 네트워크에 기초하여, 제2 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 획득할 수 있다. 프로세서(1130)는 제2 소모품의 사용량 정보를 포함하는 트랜잭션 정보에 기초하여, 제2 소모품의 제2 누적 참조 사용량 정보를 획득할 수 있다. 프로세서(1130)는 제2 소모품의 제2 누적 사용량 정보를 제2 누적 참조 사용량 정보로 업데이트 할 수 있다.
- [0100] 한편, 프로세서(1130)는 블록체인을 보유한 노드들로 화상 형성 장치(1100)의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 요청할 수 있다. 이 경우, 프로세서(1130)는 화상 형성 장치(1100)의 공개키 또는 식별 번호를 통신 장치(1110)를 통해 노드들로 송신할 수 있다. 노드들 각각은 프로세서(1130)의 요청에 따라, 화상 형성 장치(1100)에 대한 트랜잭션 정보만을 추출할 수 있다.
- [0101] 프로세서(1130)는 통신 장치(1110)를 통해 노드들로부터 화상 형성 장치(1100)의 소모품에 대한 트랜잭션 정보만을 수신할 수 있다.
- [0102] 프로세서(1130)는 화상 형성 장치(1100)의 소모품의 사용량 정보만을 관리하는 라이트 블록을 생성할 수 있다. 또한, 프로세서(1130)는 라이트 블록을 라이트 블록체인에 추가할 수 있다.
- [0103] 한편, 상술한 화상 형성 장치(10)의 동작 방법은 컴퓨터 또는 프로세서에 의하여 실행 가능한 명령어 또는 데이터를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장매체의 형태로 구현될 수 있다. 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터 판독 가능 저장매체를 이용하여 이와 같은 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 이와 같은 컴퓨터 판독 가능 저장매체는 read-only memory (ROM), random-access memory (RAM), flash memory, CD-ROMs, CD-Rs, CD+Rs, CD-RWs, CD+RWs, DVD-ROMs, DVD-Rs, DVD+Rs, DVD-RWs, DVD+RWs, DVD-RAMs, BD-ROMs, BD-Rs, BD-R LTHs, BD-REs, 마그네틱 테이프, 플로피 디스크, 광자기 데이터 저장 장치, 광학 데이터 저장 장치, 하드 디스크, 솔리드-스테이트 디스크(SSD), 그리고 명령어 또는 소프트웨어, 관련 데이터, 데이터 파일, 및 데이터 구조들을 저장할 수 있고, 프로세서나 컴퓨터가 명령어를 실행할 수 있도록 프로세서나 컴퓨터에 명령어 또는 소프트웨어, 관련 데이터, 데이터 파일, 및 데이터 구조들을 제공할 수 있는 어떠한 장치라도 될 수 있다.
- [0104] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 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.
- [0105] 그러므로, 본 개시의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

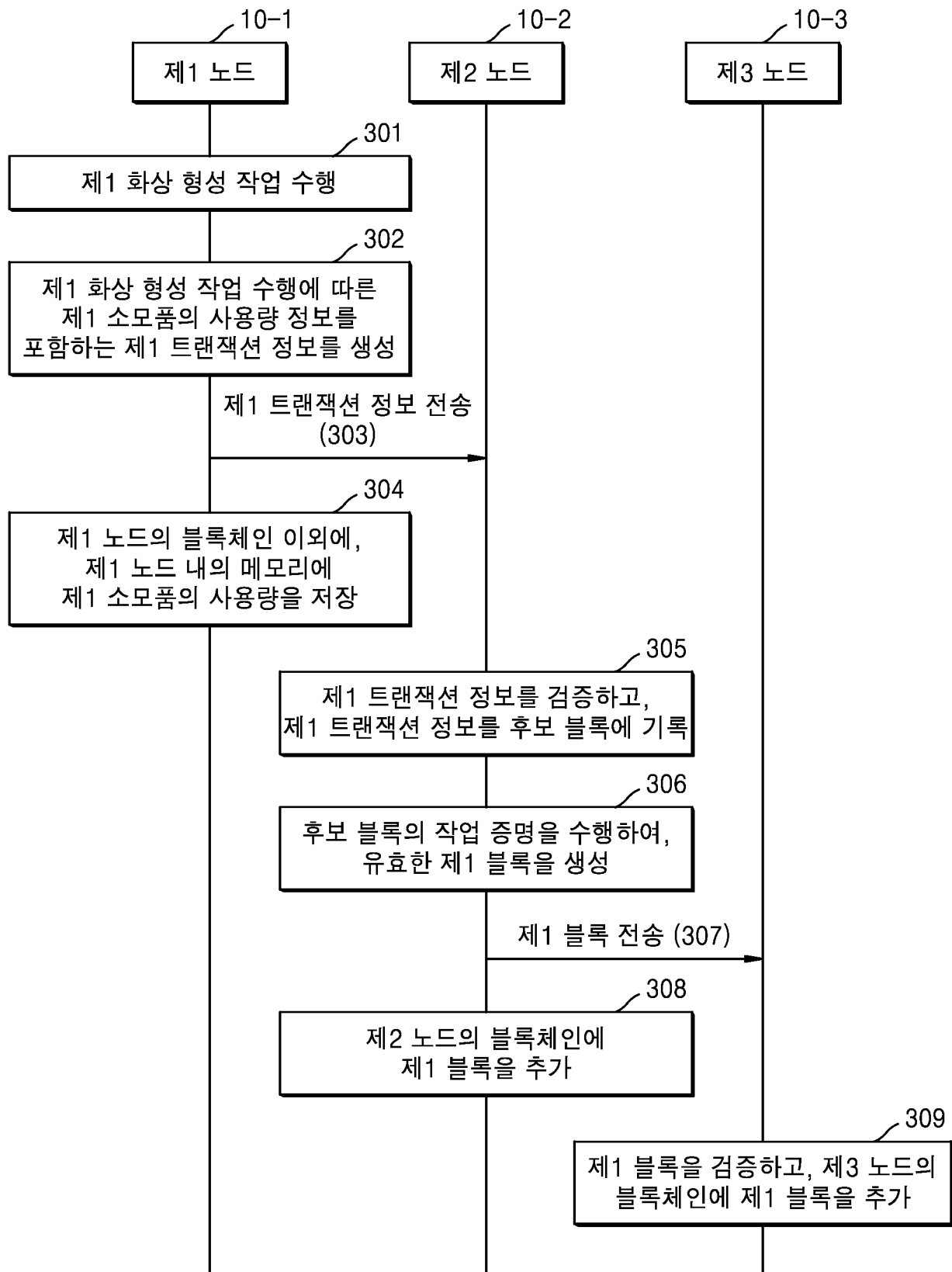
도면1



도면2

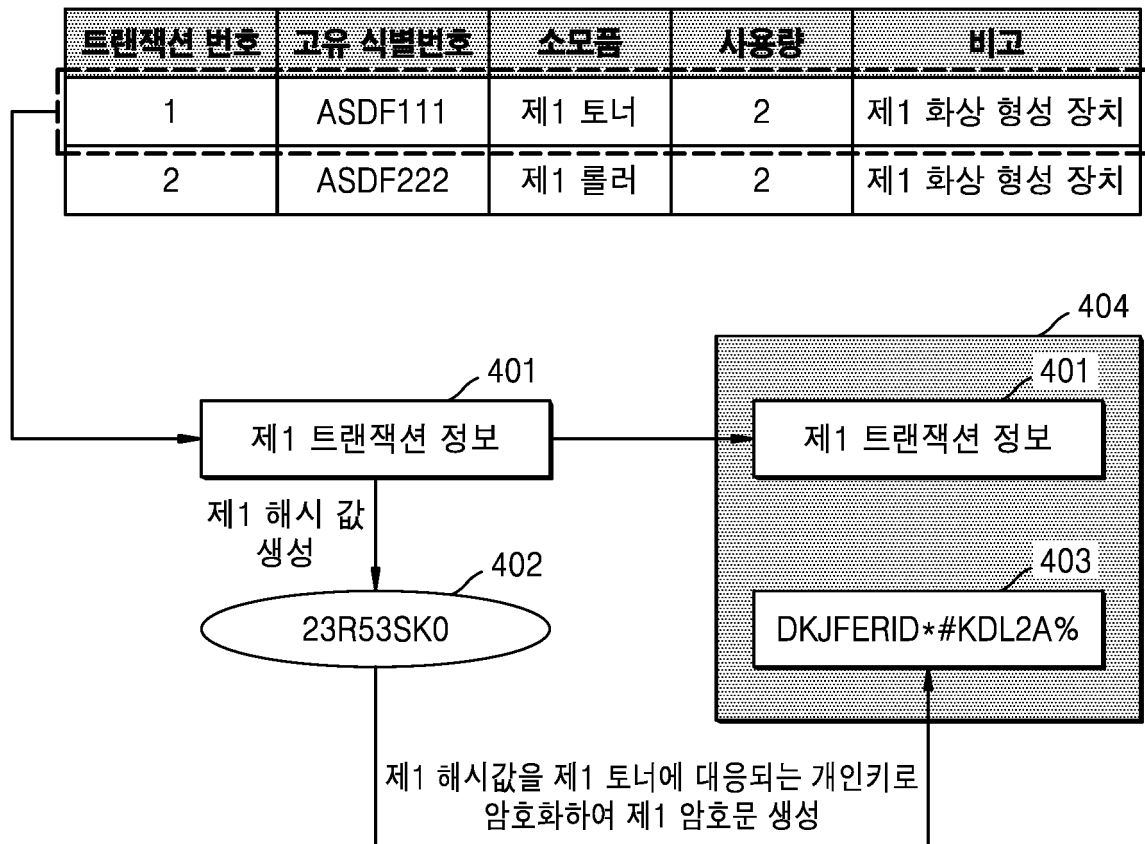


도면3

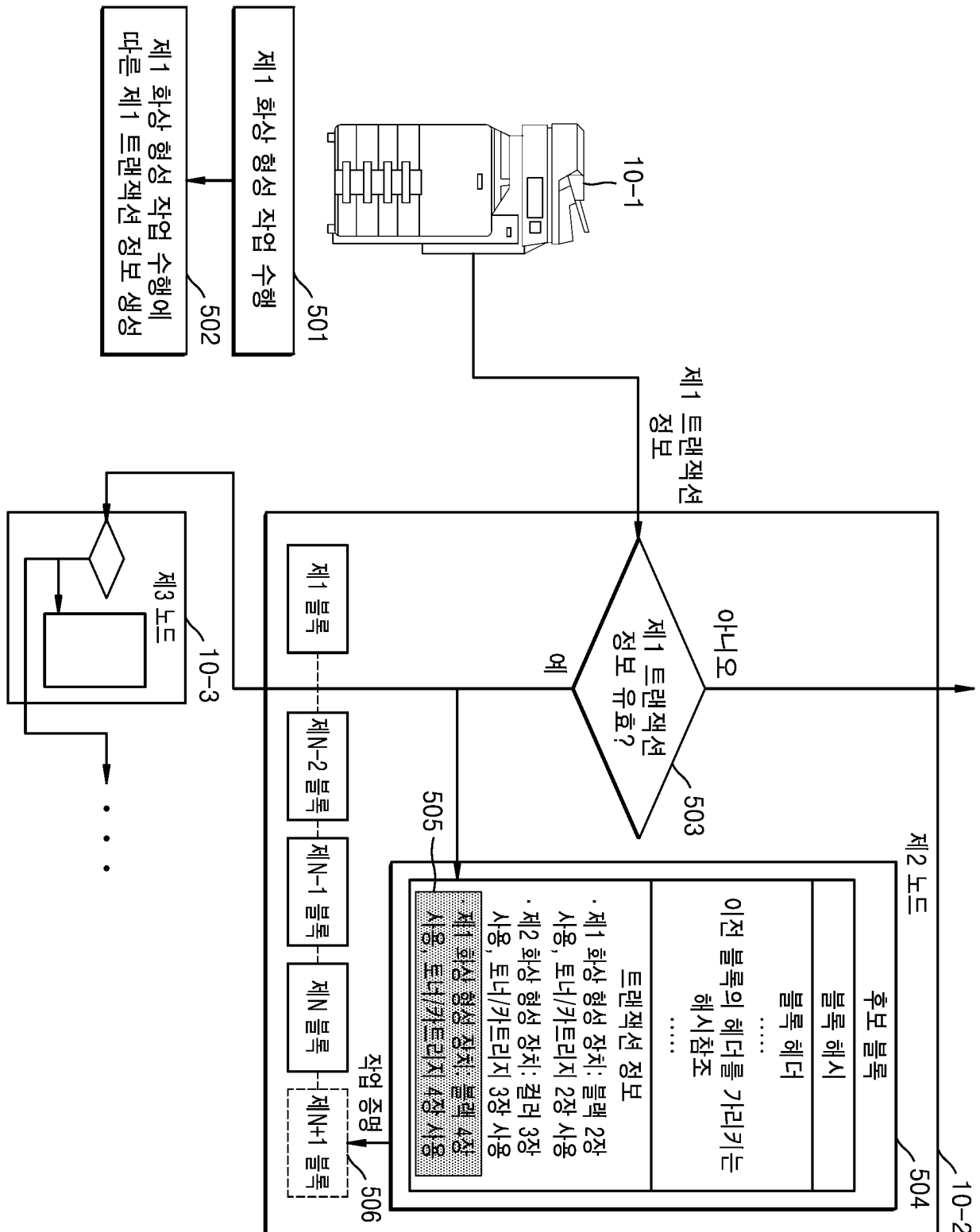


도면4

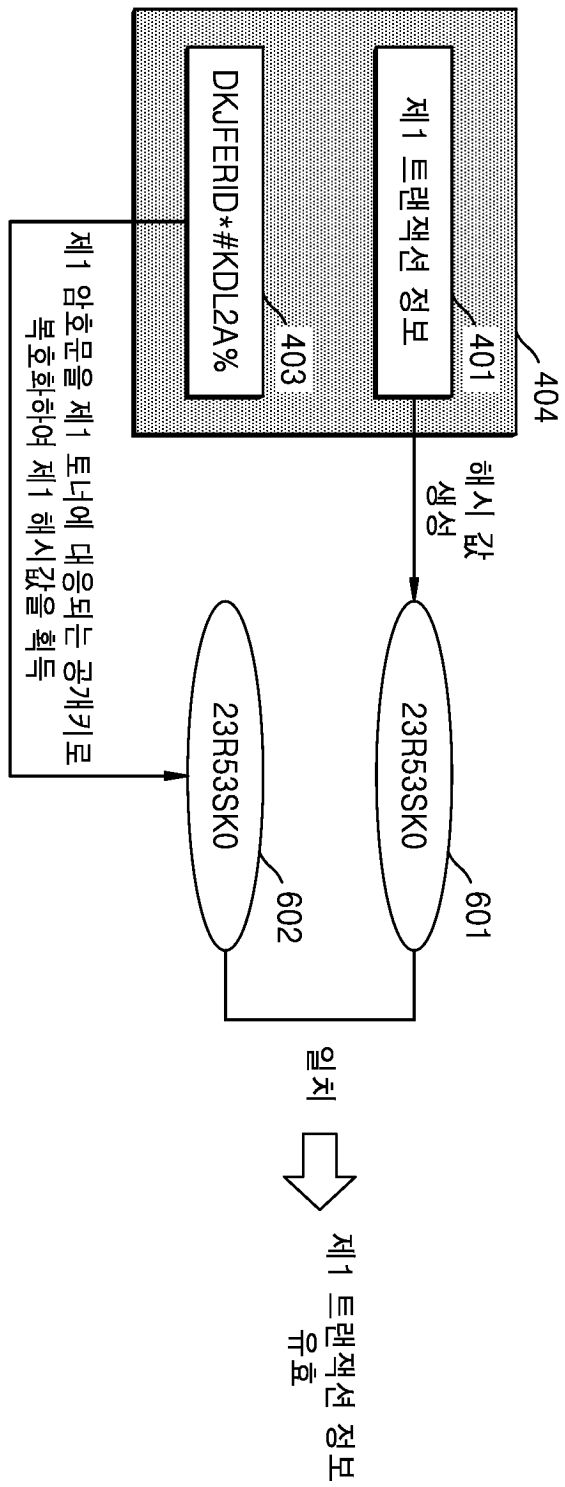
410



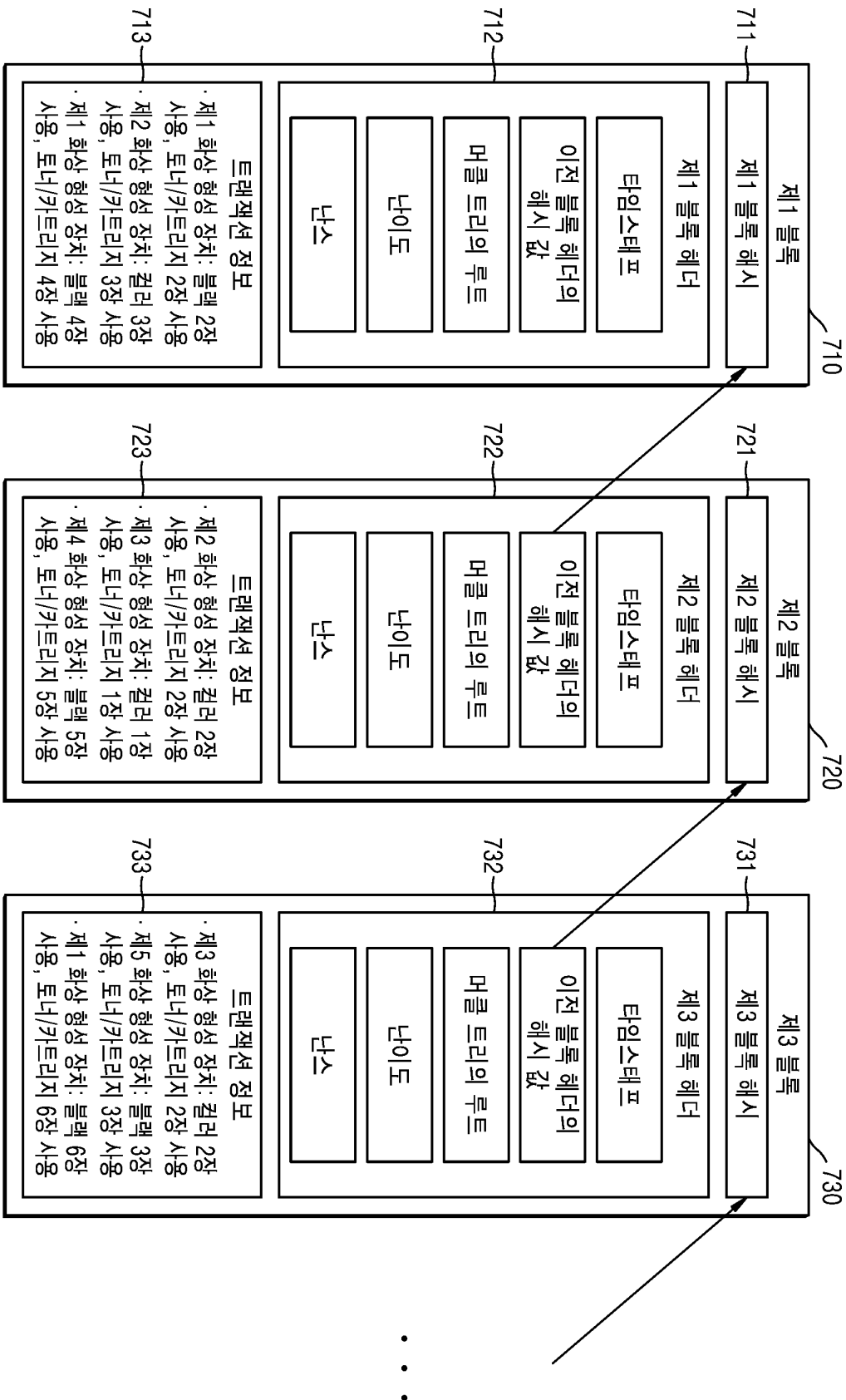
도면5



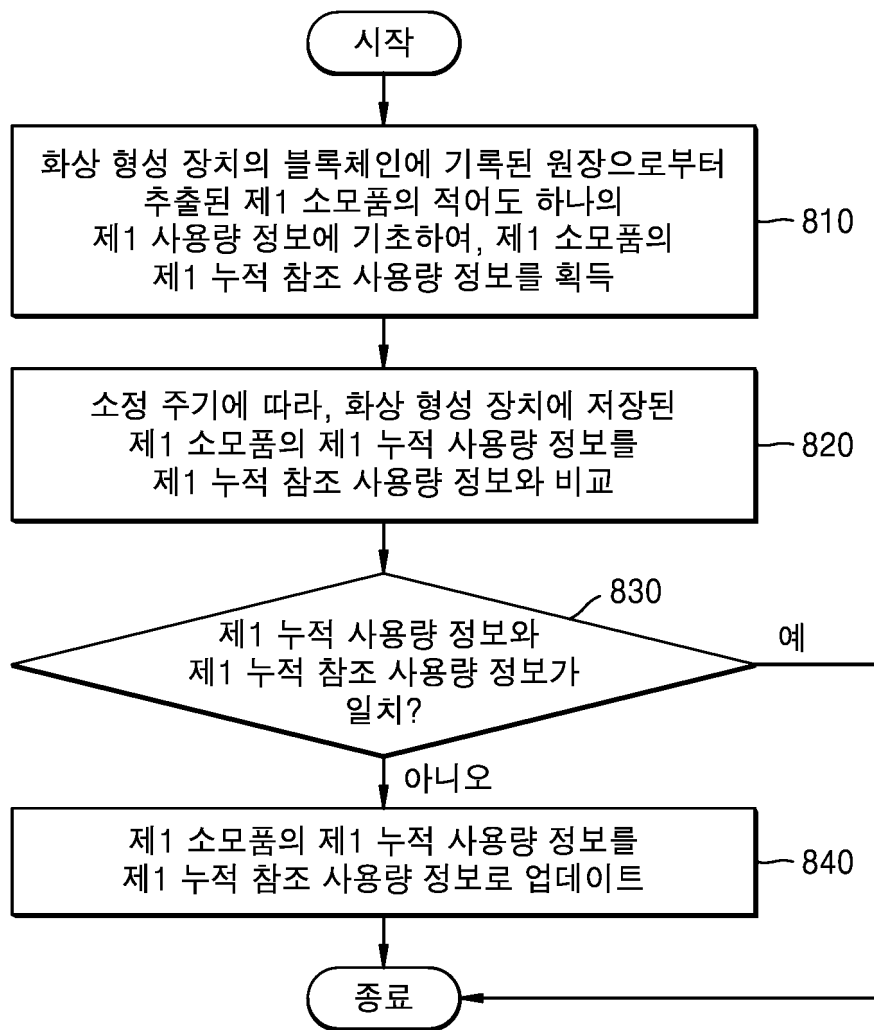
도면6



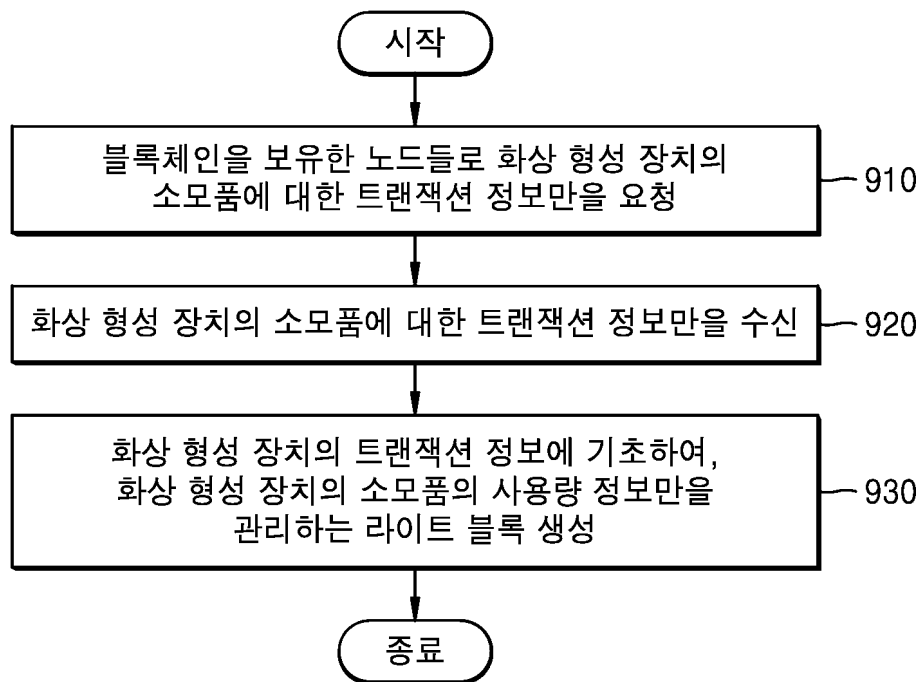
도면7



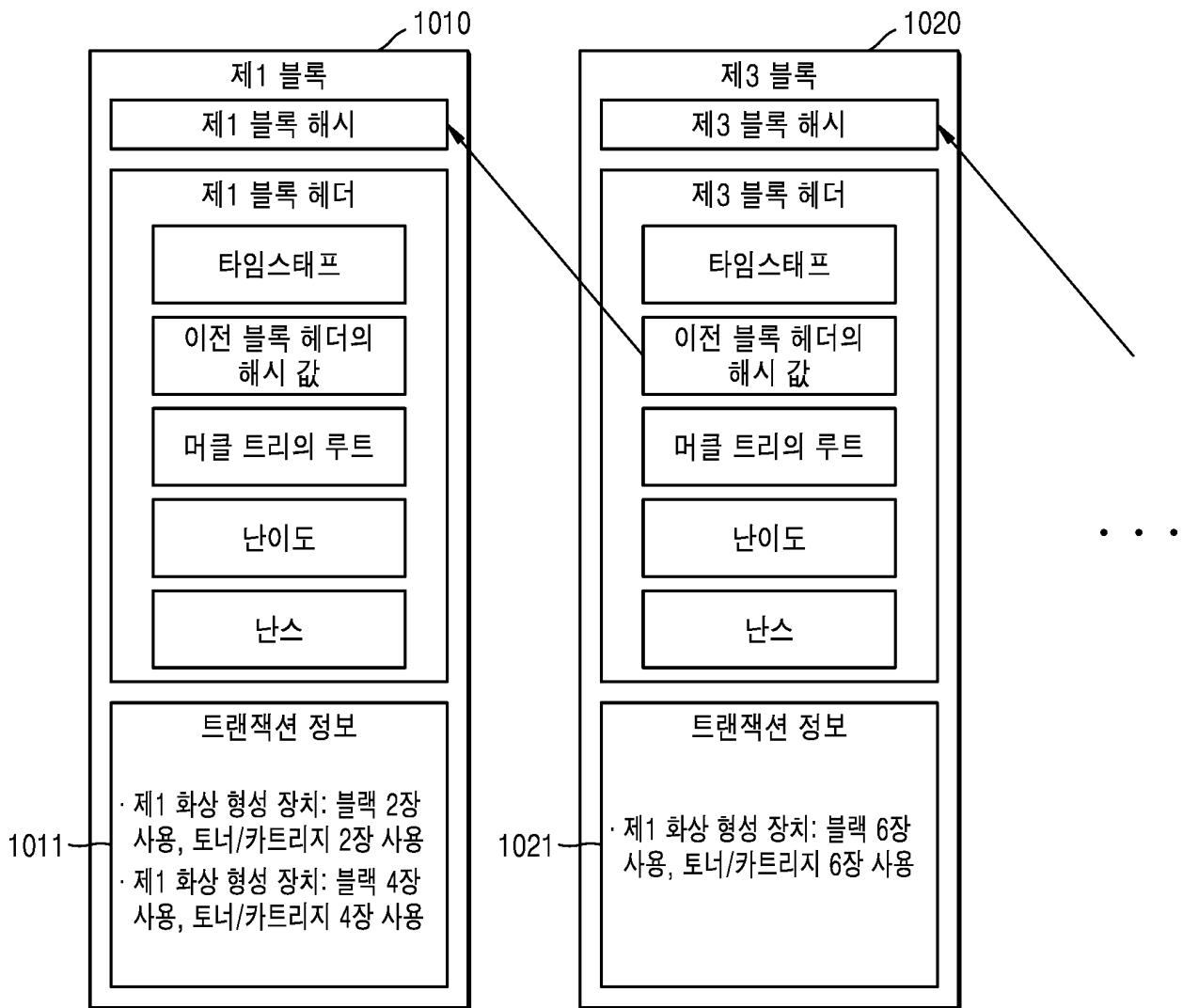
도면8



도면9



도면10



도면11

