



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월02일
(11) 등록번호 10-2235621
(24) 등록일자 2021년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/16 (2009.01) G06Q 30/06 (2012.01)
(52) CPC특허분류
H04W 16/16 (2013.01)
G06Q 30/0645 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0177489
(22) 출원일자 2019년12월30일
심사청구일자 2019년12월30일
(65) 공개번호 10-2020-0083350
(43) 공개일자 2020년07월08일
(30) 우선권주장
1020180171471 2018년12월28일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR101570070 B1*
KR1020180022335 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김성륜
서울특별시 서대문구 연세로 50, 제3공학관 C713호(신촌동, 연세대학교)
차한
서울특별시 서대문구 연세로 50, 제3공학관 C707호(신촌동, 연세대학교)
김준호
경기도 성남시 분당구 정자일로 45, 티맥스타워(금곡동)
(74) 대리인
특허법인우인

전체 청구항 수 : 총 10 항

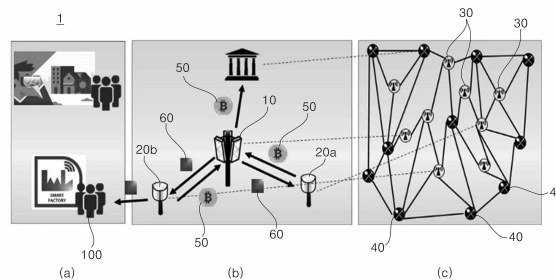
심사관 : 이종익

(54) 발명의 명칭 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템 및 주파수 임대 거래 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래가 분산 장부를 통해 이루어지도록 구성하여 주파수 임대 거래를 기록하고 공유하며 주파수 대역을 보다 효율적으로 사용하도록 하는 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템 및 주파수 임대 거래 방법이 개시된다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2018-0-00923
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터
연구사업명	정보통신방송 연구개발 사업
연구과제명	주파수 공유 기반 Beyond 5G 통신 방식 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31
공지예외적용 : 있음	

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 서비스를 제공하는 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO); 및

상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 무선 주파수 대역 사용권을 임대 받아 상기 특정 지역의 사용자에게 무선 통신 서비스를 제공하는 마이크로 오퍼레이터;를 포함하며,

상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 무선 주파수 임대 거래는 분산 장부를 통해 기록되고 공유되며,

상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)는 국가로부터 무선 주파수 대역을 경매로 입찰 받아 상기 무선 주파수 대역에 대해 독점 사용 권한을 보유하며, 상기 무선 주파수 대역 사용권에 대해서 사용 권한의 일부를 양도하고,

상기 마이크로 오퍼레이터는 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 무선 주파수 대역 사용권을 임대 받고, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)에게 가상 화폐를 지불하고,

상기 마이크로 오퍼레이터는, 블록체인 네트워크를 구성하는 개별 오퍼레이터 노드(node)로 지정되며, 무선 주파수 임대 거래 내역을 확인하고 트랜잭션을 생성하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상화폐 잔고와 개인키 및 공개키를 관리하는 오퍼레이터 월렛(Wallet)을 소유하며, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보가 상기 분산 장부에 기록되는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보는,

상기 마이크로 오퍼레이터의 가상 화폐 송수신 정보 및 잔고 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 주파수 풀 정보를 상기 분산 장부에 기록하며, 상기 주파수 풀 정보는, 단위 주파수의 양, 시작 주파수, 끝 주파수 및 각 단위 주파수 대역의 사용 가능도로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 오퍼레이터 노드(node)는, 제1 오퍼레이터 노드 및 제2 오퍼레이터 노드를 포함하며,

상기 제1 오퍼레이터 노드는, 상기 무선 주파수 임대 거래가 종료되면, 상기 주파수 풀 정보와 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보로 트랜잭션을 생성하고, 상기 트랜잭션을 블록체인에 결합하여 제1 블록 데이터로 저장하여, 상기 제1 블록 데이터를 제2 오퍼레이터 노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 시스템.

청구항 9

주파수 임대 거래 시스템의 주파수 임대 거래 방법에 있어서,

마이크로 오퍼레이터가 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 무선 주파수 대역 사용권을 임대하는 단계;

상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 무선 주파수 임대 거래를 분산 장부를 통해 기록하는 단계; 및

상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)가 가상 화폐를 받고 지불이 완료되는 단계;를 포함하며,

상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)는 국가로부터 무선 주파수 대역을 경매로 입찰 받아 상기 무선 주파수 대역에 대해 독점 사용 권한을 보유하며, 상기 무선 주파수 대역 사용권에 대해서 사용 권한의 일부를 양도하고,

상기 마이크로 오퍼레이터는 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 무선 주파수 대역 사용권을 임대 받고, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)에게 가상 화폐를 지불하고,

상기 마이크로 오퍼레이터는, 블록체인 네트워크를 구성하는 개별 오퍼레이터 노드(node)로 지정되며, 무선 주파수 임대 거래 내역을 확인하고 트랜잭션을 생성하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 주파수 임대 거래를 분산 장부를 통해 기록하는 단계는,

주파수 풀 정보와 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보로 주파수 임대 거래를 기 설정된 시간마다 블록 데이터로 저장하는 단계;

상기 블록 데이터를 모든 네트워크 참여자에게 전달하는 단계;

상기 모든 네트워크 참여자들이 거래를 확인하고 합의하는 단계;

확인이 되면 상기 블록 데이터가 이전의 블록 데이터와 연결되어 블록체인에 결합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상화폐 잔고와 개인키 및 공개키를 관리하는 오퍼레이터 월렛(Wallet)을 소유하며, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보가 상기 분산 장부에 기록되는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보는,

상기 마이크로 오퍼레이터의 가상 화폐 송수신 정보 및 잔고 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대

거래 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 주파수 풀 정보를 상기 분산 장부에 기록하며, 상기 주파수 풀 정보는, 단위 주파수의 양, 시작 주파수, 끝 주파수 및 각 단위 주파수 대역의 사용 가능도로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 주파수 임대 거래 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 주파수 임대 거래 시스템에 관한 것으로서, 특히 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 구조 및 분산 장부를 활용한 주파수 임대 거래 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 서비스를 제공하고 싶은 사업자는 국가로부터 넓은 주파수 대역을 경매로 입찰 받아 독점 사용 면허를 확보한다. 이러한 사업자들을 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO) 라고 한다.

[0003] 종래의 경우, 전국에 설치된 MNO자체 통신망을 통해 대규모 사용자를 대상으로 무선 통신 서비스를 제공한다.

[0004] MNO가 무선 통신 서비스를 시작하기에 앞서 무선 통신 설비 기반 시설 설치비용이 크고 투자 주기가 길다. 이러한 통신 서비스 제공 방식만으로는 case-specific한 다목적 local traffic 요구사항에 신속하게 대응할 수 없다. 예를 들어, 실내에 한정된 통신 서비스가 필요한 병원, 캠퍼스, 쇼핑몰, 운동경기장, 공익 서비스 공간, 그리고 공장과 같은 높은 traffic density를 갖는 경우들이 있다. MNO는 주로 실외 공간에 기지국을 설치하고 이를 지원하는 광케이블을 매설하여 통신 설비 기반 시설을 조성하는데, 이러한 기지국은 실내 공간에서 발생하는 높은 traffic density를 지원하는 데 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템 및 주파수 임대 거래 방법으로, 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래가 분산 장부를 통해 이루어지도록 구성하여 주파수 임대 거래를 기록하고 공유하며 주파수 대역을 보다 효율적으로 사용하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가적으로 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 임대 거래 시스템은 무선 통신 서비스를 제공하는 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO) 및 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받아 상기 특정 지역의 사용자에게 무선 통신 서비스를 제공하는 마이크로 오퍼레이터를 포함하며, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래는 분산 장부를 통해 기록되고 공유된다.

[0008] 여기서, 상기 마이크로 오퍼레이터는, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받고, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)에게 가상 화폐를 지불한다.

[0009] 여기서, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)는, 주파수 대역 독점 사용 권한을 보유하며, 상기 주파수 대역 사용권을 임대하는 것은, 상기 사용 권한의 일부를 양도한다.

[0010] 여기서, 상기 마이크로 오퍼레이터는, 블록체인 네트워크를 구성하는 개별 오퍼레이터 노드(node)로 지정되며, 주파수 임대 거래 내역을 확인하고 트랜잭션을 생성한다.

[0011] 여기서, 상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상화폐 잔고와 개인키 및 공개키를 관리

하는 오퍼레이터 월렛(Wallet)을 소유하며, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보가 상기 분산 장부에 기록된다.

[0012] 여기서, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상 화폐 송수신 정보 및 잔고 정보를 포함한다.

[0013] 여기서, 상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 주파수 풀 정보를 상기 분산 장부에 기록하며, 상기 주파수 풀 정보는, 단위 주파수의 양, 시작 주파수, 끝 주파수 및 각 단위 주파수 대역의 사용 가능도로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함한다.

[0014] 여기서, 상기 오퍼레이터 노드(node)는, 제1 오퍼레이터 노드 및 제2 오퍼레이터 노드를 포함하며, 상기 제1 오퍼레이터 노드는, 상기 주파수 임대 거래가 종료되면, 상기 주파수 풀 정보와 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보로 트랜잭션을 생성하고, 상기 트랜잭션을 블록체인에 결합하여 제1 블록 데이터로 저장하여, 상기 제1 블록 데이터를 제2 오퍼레이터 노드로 전송한다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 임대 거래 방법은 마이크로 오퍼레이터가 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대하는 단계, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래를 분산 장부를 통해 기록하는 단계 및 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)가 가상 화폐를 받고 지불이 완료되는 단계를 포함한다.

[0016] 여기서, 상기 주파수 임대 거래를 분산 장부를 통해 기록하는 단계는, 주파수 풀 정보와 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보로 주파수 임대 거래를 기 설정된 시간마다 블록 데이터로 저장하는 단계, 상기 블록 데이터를 모든 네트워크 참여자에게 전달하는 단계, 상기 모든 네트워크 참여자들이 거래를 확인하고 합의하는 단계, 확인이 되면 상기 블록 데이터가 이전의 블록 데이터와 연결되어 블록체인에 결합하는 단계를 포함한다.

[0017] 여기서, 상기 마이크로 오퍼레이터는, 블록체인 네트워크를 구성하는 개별 오퍼레이터 노드(node)로 지정되며, 상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상화폐 잔고와 개인키 및 공개키를 관리하는 오퍼레이터 월렛(Wallet)을 소유하며, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보가 상기 분산 장부에 기록된다.

[0018] 여기서, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상 화폐 송수신 정보 및 잔고 정보를 포함한다.

[0019] 여기서, 상기 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 주파수 풀 정보를 상기 분산 장부에 기록하며, 상기 주파수 풀 정보는, 단위 주파수의 양, 시작 주파수, 끝 주파수 및 각 단위 주파수 대역의 사용 가능도로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함한다.

발명의 효과

[0020] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래가 분산 장부를 통해 이루어지도록 구성하여 주파수 임대 거래를 기록하고 공유하며 주파수 대역을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.

[0021] 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 주파수 임대 할당 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 주파수 임대 거래 구성을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 블록체인 구조를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 주파수 풀 정보를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명에 관련된 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템 및 주파수 임대 거래 방법에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 설명하는 실시예에 한정되는 것이 아니다. 그리고, 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략되며, 도면의 동일한 참조부호는 동일한 부재임을 나타낸다.
- [0024] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0025] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 “모듈” 및 “부”는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0027] 본 발명은 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템 및 주파수 임대 거래 방법에 관한 것이다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템(1)은 분산 장부를 기반으로 한 주파수 공유 시스템이며, 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10), 마이크로 오퍼레이터(20)를 포함한다.
- [0030] 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)는 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0031] 마이크로 오퍼레이터(20a, 20b)는 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받아 상기 특정 지역의 사용자(100)에게 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0032] 여기서, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래는 분산 장부를 통해 기록되고 공유된다.
- [0033] 구체적으로, 도 1의 (a)는 사용자, (b)는 커뮤니케이션 서비스 제공부, (C)는 블록체인 네트워크 구성부를 나타낸 것이다.
- [0034] 도 1의 (b)에 나타난 바와 같이, 커뮤니케이션 서비스 제공부는 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10), 마이크로 오퍼레이터(20)를 포함한다.
- [0035] 또한, 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)와 마이크로 오퍼레이터(20)는 암호 화폐(Crypto Currency)(50)를 이용하여 주파수 영역(Spectrum Chunk)(60)을 임대 거래한다. 주파수 영역(Spectrum Chunk)(60)은 사용자에게 제공된다.
- [0036] 도 1의 (c)에 나타난 바와 같이, 블록체인 네트워크 구성부는 다수의 클라이언트 노드(Client Node)(30), 다수의 마이닝 노드(Mining Node)(40)를 포함한다.
- [0037] 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)는 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0038] 마이크로 오퍼레이터(20)는 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받아 상기 특정 지역의 사용자에게 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0039] 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래는 분산 장부를 통해 이루어진다.
- [0040] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템은 특정 지역(Case-specific) 사업자가 다목적 로컬 트래픽(local traffic)을 처리하기 위해 자신의 실내 사업장의 무선 통신 서비스를 위한 스몰셀 기반의 마이크로 오퍼레이터 개념을 도입한다. 마이크로 오퍼레이터란 MNO로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받아 마이크로 오퍼레이터가 자체적으로 설치한 무선 통신 기반 시설을 바탕으로 특정 지역 내 사용자들에게 무선 통신 서비스를 제공하는 주체를 말한다. 마이크로 오퍼레이터는 특정 지역의 사업장 소유 주일 수도 있고, 여러 사업장을 서비스하는 통신 사업자일 수 있다.

- [0041] 무선 통신 서비스를 제공하고 싶은 사업자는 국가로부터 넓은 주파수 대역을 경매로 입찰 받아 독점 사용 면허를 확보한다. 이러한 사업자들을 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO) 라고 한다. 전국에 설치된 MNO자체 통신망을 통해 대규모 사용자를 대상으로 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0042] 종래의 경우 MNO가 무선 통신 서비스를 시작하기에 앞서 무선 통신 설비 기반 시설 설치비용이 크고 투자 주기가 길다. 이러한 통신 서비스 제공 방식만으로는 특정 지역(case-specific) 다목적 로컬 트래픽(local traffic) 요구사항에 신속하게 대응할 수 없다. 예를 들어, 실내에 한정된 통신 서비스가 필요한 병원, 캠퍼스, 쇼핑몰, 운동경기장, 공익 서비스 공간, 그리고 공장과 같은 높은 트래픽 밀도(traffic density)를 갖는 경우들이 있다. MNO는 주로 실외 공간에 기지국을 설치하고 이를 지원하는 광케이블을 매설하여 통신 설비 기반 시설을 조성하는데, 이러한 기지국은 실내 공간에서 발생하는 높은 트래픽 밀도(traffic density)를 지원하는 데 한계가 있다.
- [0043] 국가로부터 주파수 대역 독점 사용권을 부여 받는 시스템은 한정된 수의 사업자에게 과도한 비용을 유발시키며, 독점 사용권 갱신까지 오랜 시간이 걸리고 국가 단위의 무선 통신 커버리지를 제공해야 할 의무까지 요구한다. 이러한 제한 사항들은 무선 통신 시장에 새로운 사업자가 등장하는 것을 막는 진입 장벽으로 작용한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에서는 주파수 대역을 임대하여 무선 통신 서비스를 제공하는 마이크로 오퍼레이터가 주파수 대역 사용권을 갖고 있는 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 분산 장부를 통해 주파수 임대 거래를 진행하여 주파수 대역을 보다 효율적으로 사용하고 특정 지역(case-specific) 로컬 트래픽(local traffic)을 지원할 수 있게 한다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 주파수 임대 할당 구조를 나타낸 도면이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)는 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0047] 마이크로 오퍼레이터(20a, 20b)는 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받아 상기 특정 지역의 사용자에게 무선 통신 서비스를 제공한다.
- [0048] 여기서, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래는 분산 장부를 통해 기록되고 공유된다.
- [0049] 마이크로 오퍼레이터(20)는 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대 받고, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)에게 가상 화폐를 지불한다.
- [0050] 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)는, 주파수 대역 독점 사용 권한을 보유하며, 상기 주파수 대역 사용권을 임대하는 것은, 상기 사용 권한의 일부를 양도하는 것을 의미한다.
- [0051] 마이크로 오퍼레이터(20a, 20b)는 사업장의 유저들에게 무선 통신 서비스를 제공하기 위해 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)로부터 주파수 대역을 임대 받고 주파수 대역 임대의 대가로 가상 화폐를 MNO에게 지불한다. 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)는 정부 기관(government)(11)과 연결된다. 마이크로 오퍼레이터는 분산 장부를 이루는 하나의 클라이언트 노드(client node)이며, 따라서 분산 장부에 거래 내역을 추가하는 채굴('마이닝(mining)')이라는 작업도 수행한다. 마이닝(mining)을 수행하는 마이크로 오퍼레이터는 가상 화폐를 보상으로 지급받는다. 마이크로 오퍼레이터는 마이닝(mining)에 참여하는 것 외에도 현실의 화폐를 가상화폐로 전환할 수 있다.
- [0052] 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)는 주파수 대역 독점 사용 권한을 갖고 있다. 소유한 사용 권한의 일부를 마이크로 오퍼레이터에게 양도할 수 있다. 그 대가로 마이크로 오퍼레이터로부터 가상 화폐를 지급받는다. MNO는 이렇게 지급받는 가상 화폐를 현실의 화폐로 교환할 수 있다. MNO 역시 마이닝(mining)에 참여하여 가상 화폐를 보상으로 지급받을 수 있다.
- [0053] 도 2에 나타난 바와 같이 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)(10)는 정부 기관(government)(11)의 주파수 영역(Spectrum Chunk)(80)을 제공 받으며, 보유한 주파수 영역(Spectrum Chunk)(70)에서 마이크로 오퍼레이터 각각에 주파수 영역(60a, 60b)을 나누어 제공하게 된다.
- [0054] 이에 따라, 주파수를 특정지역의 사용자에 따라 나누어 임대하는 것이 가능하게 된다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 주파수 임대 거래

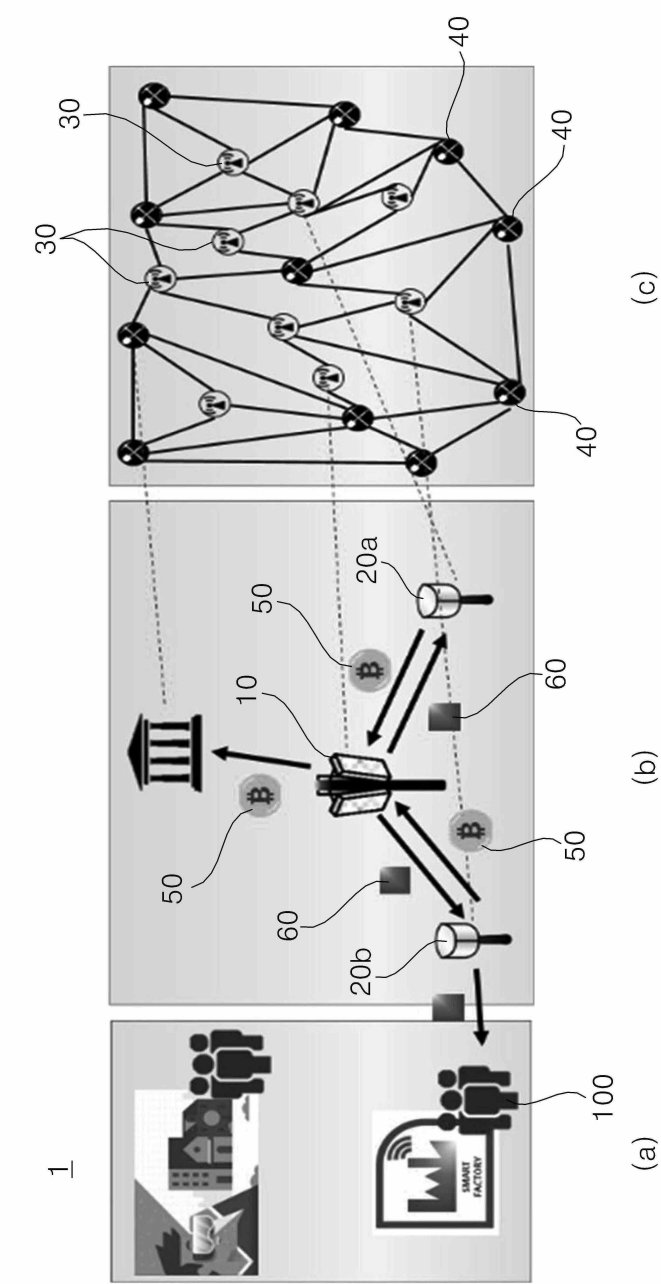
구성을 나타낸 도면이다.

- [0056] 도 3을 참조하면, 본 발명의 주파수 임대 거래 구성은 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO), 마이크로 오퍼레이터 및 사용자 간의 거래로 구성된다.
- [0057] 마이크로 오퍼레이터와 MNO가 생성 및 유지에 참여하고 있는 분산 장부를 통해 주파수 임대 거래가 기록되고 공유된다. 주파수 임대 거래 및 분산 장부 생성 및 유지에 마이크로 오퍼레이터와 MNO는 아래와 같은 역할을 수행한다.
- [0058] 마이크로 오퍼레이터는 사업장(100)의 유저들에게 무선 통신 서비스를 제공하기 위해 MNO로부터 주파수 대역(W)을 임대 받는다. 주파수 대역 임대의 대가로 가상 화폐인 'Sharecoin'(가칭) (P_s)을 MNO에게 지불한다.
- [0059] 사업장의 유저들은 마이크로 오퍼레이터로 공유 주파수에 대한 단가(unit price for shared spectrum)(P_M)를 지불하며, 마이크로 오퍼레이터는 사업장의 유저들에게 무선 통신 서비스($Q(P_M)$)를 제공한다.
- [0060] 마이크로 오퍼레이터는 분산 장부를 이루는 하나의 client node이며, 따라서 분산 장부에 거래 내역을 추가하는 'mining'이라는 작업도 수행한다. Mining을 수행하는 마이크로 오퍼레이터는 'Sharecoin'을 보상으로 지급받는다. 마이크로 오퍼레이터는 mining에 참여하는 것 외에도 현실의 화폐를 'Sharecoin'으로 전환할 수 있다.
- [0061] 여기서 채굴(mining)은 블록체인에 새로운 블록을 추가하는 것으로써, 코인이 제시하는 목표 난이도에 맞는 해시값을 찾아 내어 동료 채굴자(peer)들의 검증 및 동의를 받는 과정이다.
- [0062] MNO는 주파수 대역 독점 사용 권한을 갖고 있다. 소유한 사용 권한의 일부를 마이크로 오퍼레이터에게 양도할 수 있다. 그 대가로 마이크로 오퍼레이터로부터 'Sharecoin'을 지급받는다. MNO는 이렇게 지급받는 'Sharecoin'을 현실의 화폐로 교환할 수 있다. MNO 역시 mining에 참여하여 'Sharecoin'을 보상으로 지급받을 수 있다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 블록체인 구조를 나타낸 도면이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 제1 오퍼레이터 노드(node), 제2 오퍼레이터 노드(node), 제3 오퍼레이터 노드(node)는 블록체인 네트워크 상으로 서로 같은 장부를 공유한다.
- [0065] 블록체인에 기록되는 정보로는 각 오퍼레이터의 지갑 상태와 주파수 풀 정보가 있다. 지갑 상태는 가상 화폐의 보유 현황을 나타낸다. 각각의 정보들은 도 4에 나타난 바와 같이 블록체인에 저장된다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템에서 마이크로 오퍼레이터는, 블록체인 네트워크를 구성하는 개별 오퍼레이터 노드(node)로 지정되며, 주파수 임대 거래 내역을 확인하고 트랜잭션을 생성한다.
- [0067] 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상화폐 잔고와 개인키 및 공개키를 관리하는 오퍼레이터 월렛(Wallet)을 소유하며, 상기 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보가 상기 분산 장부에 기록된다.
- [0068] 여기서, 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 가상 화폐 송수신 정보 및 잔고 정보를 포함한다.
- [0069] 또한, 블록 데이터는, 블록 체인을 통해 연결된 복수의 오퍼레이터 노드(node)에 분산형 원장 방식으로 저장되고, 원장의 해시 정보를 포함한다.
- [0070] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 시스템의 주파수 풀 정보를 나타낸 도면이다.
- [0071] 주파수 풀 정보는 단위 주파수의 양(310), 시작 주파수(320), 끝 주파수(330), 그리고 각 단위 주파수 대역의 사용 가능도(340)를 저장한다. 주파수 사용 가능도는 마이크로 오퍼레이터 기지국이 마이크로 오퍼레이터 유저와 통신을 성공할 확률을 의미한다.
- [0072] 구체적으로, 단위 주파수의 양(310)은 제2 오퍼레이터 노드(node)에게 할당하는 최소 주파수 대역의 양을 의미한다. 시작 주파수(320)는 제2 오퍼레이터 노드(node)에게 할당하는 주파수 대역의 시작점을 의미한다. 끝 주파수(330)은 제2 오퍼레이터 노드(node)에게 할당하는 주파수 대역의 끝점을 의미한다. 주파수 대역의 사용 가능도(340)는 제2 오퍼레이터 노드(node)의 송수신기가 통신을 성공할 확률을 의미한다.

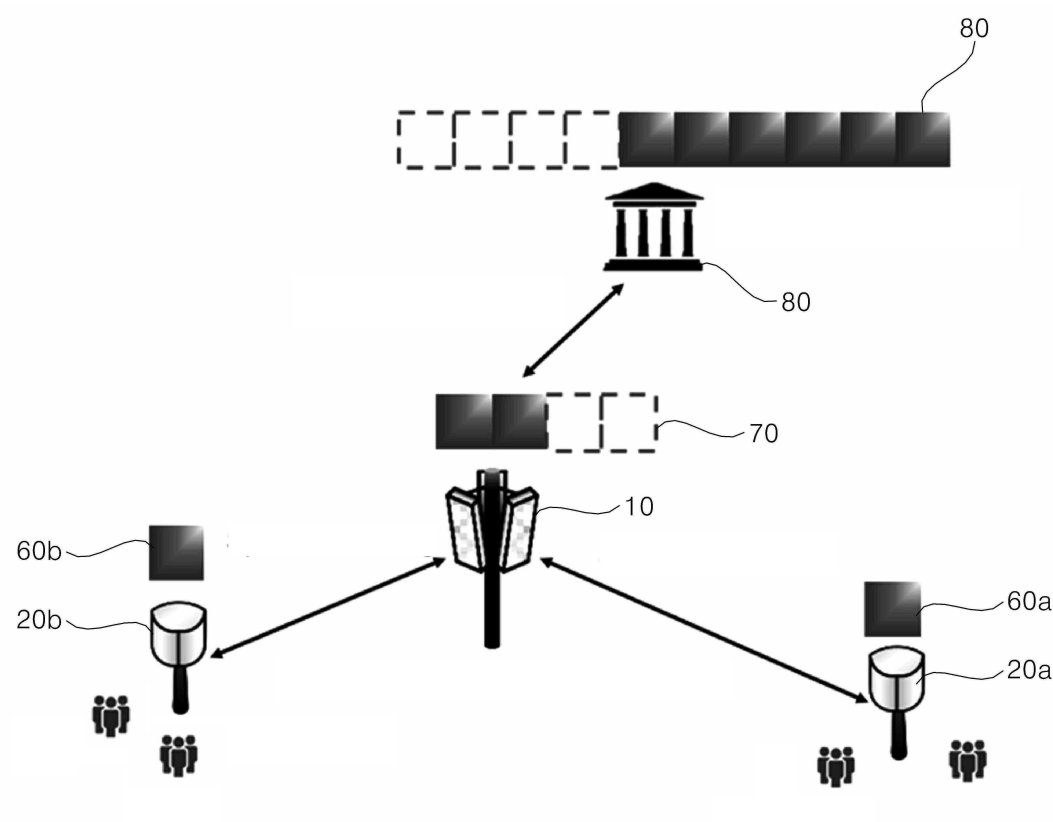
- [0073] 오퍼레이터 노드(node)는, 상기 마이크로 오퍼레이터의 주파수 풀 정보를 상기 분산 장부에 기록하며, 상기 주파수 풀 정보는, 단위 주파수의 양, 시작 주파수, 끝 주파수 및 각 단위 주파수 대역의 사용 가능도로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함한다.
- [0074] 구체적으로, 오퍼레이터 노드(node)는, 제1 오퍼레이터 노드 및 제2 오퍼레이터 노드를 포함하며, 상기 제1 오퍼레이터 노드는, 상기 주파수 임대 거래가 종료되면, 상기 주파수 풀 정보와 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보로 트랜잭션을 생성하고, 상기 트랜잭션을 블록체인에 결합하여 제1 블록 데이터로 저장하여, 상기 제1 블록 데이터를 제2 오퍼레이터 노드로 전송한다.
- [0075] 도 4를 예로 들어 설명하면, 제1 오퍼레이터 노드의 제1 블록 데이터(210), 제2 오퍼레이터 노드의 제2 블록 데이터(220), 제3 오퍼레이터 노드의 제3 블록 데이터(230)가 결합될 수 있다.
- [0076] 제1 블록 데이터(210)는 A의 월렛 정보(212)와 B의 월렛 정보(213)에 A의 주파수 풀 정보와 B의 주파수 풀 정보를 이용하여 제1 블록 트랜잭션(211)을 생성하여 저장한다.
- [0077] 제2 블록 데이터(220)는 A의 월렛 정보(221)와 B의 월렛 정보(223)를 이용하며, B의 주파수 풀에서 A의 주파수 풀로 단위 스펙트럼을 전송하고, A가 B로 가상화폐를 지불하는 정보를 제2 블록 트랜잭션(221)을 생성하여 저장한다.
- [0078] 제3 블록 데이터(230)는 A의 월렛 정보(231)와 B의 월렛 정보(233)에 A의 주파수 풀 정보와 B의 주파수 풀 정보를 이용하여 제3 블록 트랜잭션(231)을 생성하여 저장한다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 오퍼레이터를 위한 주파수 임대 거래 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0080] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 임대 거래 방법은 마이크로 오퍼레이터가 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)로부터 특정 지역의 주파수 대역 사용권을 임대하는 단계(S110)에서 시작한다.
- [0081] 이후, 상기 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)와 마이크로 오퍼레이터의 주파수 임대 거래를 분산 장부를 통해 기록한다.
- [0082] 구체적으로, 단계 S120에서 Sharecoin을 MNO에게 지불(지불 신청)한다.
- [0083] 단계 S130에서 임대 거래가 시간마다 블록에 입력되며, 주파수 풀 정보와 오퍼레이터 월렛(Wallet)의 정보로 주파수 임대 거래를 기 설정된 시간마다 블록 데이터로 저장하게 된다.
- [0084] 여기서, 블록을 발행할 때마다 코인 프로그램 자체에서 블록 발행 보상을 채굴자에게 지급하는 방식으로 신규 화폐를 발행하게 된다,
- [0085] 채굴자가 자신이 만드려는 블록안에 보상으로 받을 새로운 코인이 생성되는 거래를 하나의 거래로써 포함하게 된다.
- [0086] 단계 S140에서 블록 데이터가 모든 네트워크 참여자에게 전달된다.
- [0087] 단계 S150에서 모든 네트워크 참여자들이 거래를 확인하고 합의를 도출한다.
- [0088] 단계 S160에서 확인이 되면 상기 블록 데이터가 이전의 블록 데이터와 연결되어 블록체인에 결합된다.
- [0089] 단계 S170에서 모바일 네트워크 오퍼레이터(MNO)가 가상 화폐(Sharecoin)를 받고 지불이 완료된다.
- [0090] 이상의 설명은 본 발명의 일 실시예에 불과할 뿐, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 범위는 전술한 실시예에 한정되지 않고 특허 청구 범위에 기재된 내용과 동등한 범위 내에 있는 다양한 실시 형태가 포함되도록 해석되어야 할 것이다.

도면

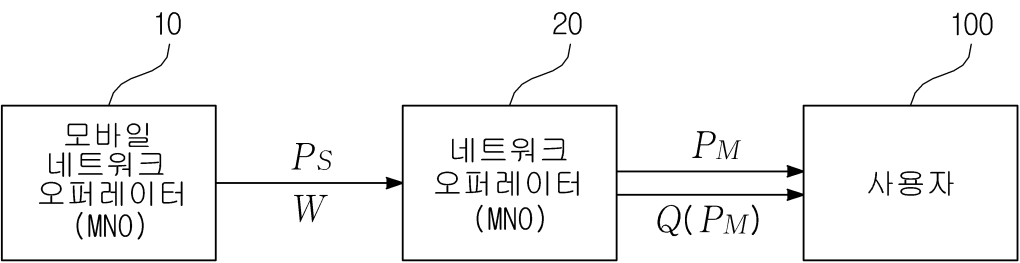
도면1



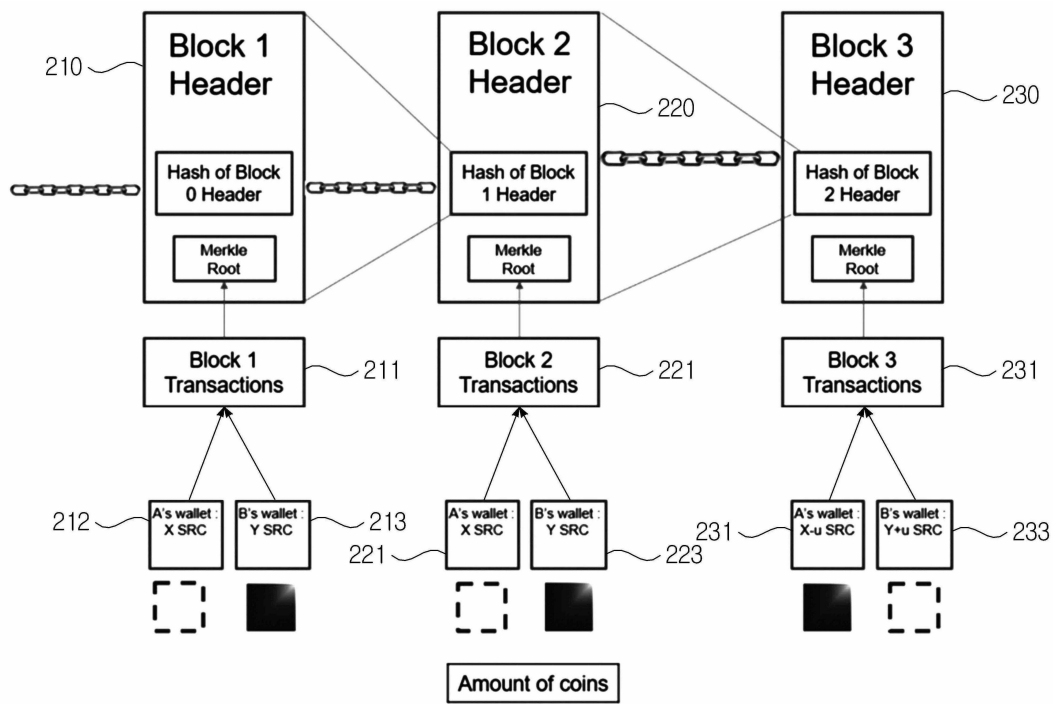
도면2



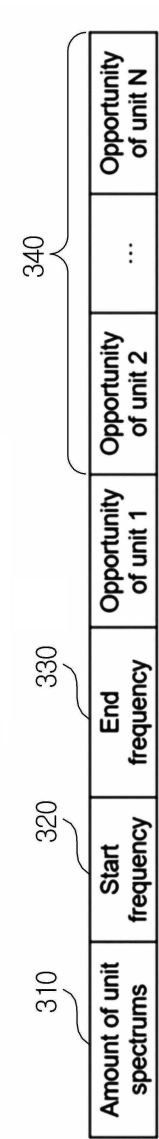
도면3



도면4



도면5



도면6

