



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0048147
(43) 공개일자 2013년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) H04W 88/04 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2012-0106634
(22) 출원일자 2012년09월25일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020110112964 2011년11월01일 대한민국(KR)

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김원익
대전시 유성구 지족동 열매마을아파트 709동 602호
김은경
대전시 유성구 하기동 송림마을아파트 307동 701호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

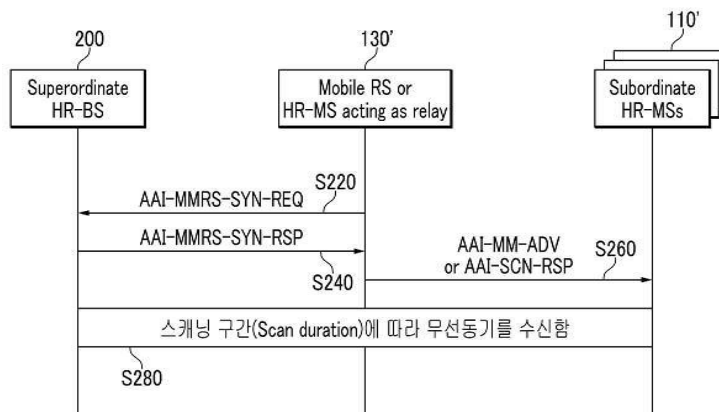
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 중계기 통신 방법, 단말 및 단말의 통신 방법

(57) 요약

중계기, 단말 및 그 통신 방법이 개시된다. 중계기 역할을 수행하는 단말은 스캐닝 구간 정보를 포함하는 메시지를 상위 기지국으로부터 수신하며, 상기 단말은 하위 단말로 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 메시지를 송신한다. 그리고 상기 단말은 상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상위 기지국으로부터 무선동기를 수신한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김성경

대전 유성구 신성동 한울아파트 109동 1502호

장성철

대전 유성구 신성동 150-4 302호

윤미영

대전 대덕구 오정동 신동아아파트 1동 702호

김석기

경기 오산시 부산동 779-1 운암주공3단지아파트
305동 1304호

이현

대전 유성구 전민동 세종아파트 102동 605호

윤철식

대전 유성구 신성동 대림두레아파트 108동 601호

임광재

대전 유성구 관평동 운암네오미아 아파트 612동
901호

신석주

광주 남구 봉선동 포스코아파트 101동 2404호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10913-04001

부처명 방송통신위원회

연구사업명 방송통신기술개발사업

연구과제명 WiBro 기반 차세대 국가통합무선망 무선접속기술 연구

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2010.03.01~2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

중계기 역할을 수행하는 단말로 선택되는 단계;

스캐닝 구간 정보를 포함하는 제1 메시지를 상위 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 단말에 의해 임시망이 구축되어 서비스를 받는 하위 단말로, 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 제2 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상기 기지국으로부터 무선 동기를 수신하는 단계를 포함하는 단말의 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스캐닝 구간 정보를 요청하는 제3 메시지를 상기 상위 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는 단말의 통신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 메시지를 수신하는 단계는 상기 단말이 상기 상위 기지국에 초기 접속할 때 상기 상위 기지국으로부터 상기 제1 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 단말의 통신 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 메시지 및 상기 제2 메시지는 상기 스캐닝 구간의 필드, 시작 슈퍼프레임 인덱스 필드, 시작 프레임 인덱스 필드 및 인터리빙 간격 필드를 포함하는 단말의 통신 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제3 메시지는 스캐닝 구간 제어 필드 및 동기검색 간격 제어 필드를 포함하는 단말의 통신 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 메시지를 송신하는 단계는 상기 하위 단말로부터 스캐닝 요청 메시지를 수신하는 경우 상기 제2 메시지를 상기 하위 단말로 송신하는 단계를 포함하는 단말의 통신 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단말은 TTR 중계모드로 동작하는 단말의 통신 방법.

청구항 8

기지국에 문제가 있는 경우, 상기 기지국의 하부 단말과 상기 기지국 사이를 중계하는 중계기로 선택되는 단계;

스캐닝 구간 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 하부 단말로, 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 제2 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상기 기지국으로부터 무선 동기를 수신하는 단계를 포함하는 중계기의 통신 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 기지국으로 상기 스캐닝 구간 정보를 요청하는 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는 중계기의 통신 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 메시지를 수신하는 단계는 상기 중계기가 상기 기지국에 초기 접속할 때 상기 기지국으로부터 상기 제1 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 중계기의 통신 방법.

청구항 11

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 메시지 및 상기 제2 메시지는 상기 스캔 구간의 필드, 시작 슈퍼프레임 인덱스 필드, 시작 프레임 인덱스 필드 및 인터리빙 간격 필드를 포함하는 중계기의 통신 방법.

청구항 12

RF 모듈; 및

상기 RF 모듈과 연결되는 프로세스를 포함하며,

상기 프로세스는, 중계기 역할을 수행하는 단말로 선택되고 스캐닝 구간 정보를 상위 기지국으로부터 요청 받는 경우, 하위 단말로 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 메시지를 송신하도록 하며, 상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상기 상위 기지국으로부터 무선 동기를 수신하도록 하는 단말.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 프로세스는 상기 스캐닝 구간 정보를 상기 상위 기지국으로 요청하도록 하는 단말.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 메시지는 상기 스캔 구간의 필드, 시작 슈퍼프레임 인덱스 필드, 시작 프레임 인덱스 필드 및 인터리빙 간격 필드를 포함하는 단말.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 중계기 통신 방법, 단말 및 단말의 통신 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 재난이나 재해가 발생하는 경우 중요한 사회 기반 시설이 파괴되거나 손상될 수 있다. 사회 기반 시설에는 무선 전화, 유선 전화 및 인터넷 네트워크 등 다양한 통신 시설이 중요한 기반 시설로 꼽히는데, 이러한 통신 시설이 파괴되거나 손상되면 사회 혼잡도가 높아지고 사회 복구력의 확보가 어려울 수 있다.

[0003] 따라서 이러한 상황에도 통신 시설을 빨리 복구하거나 대체할 수 있는 방법을 제공하는 고신뢰성(High Reliability) 지원이 중요하다.

[0004] 특히 이동 단말의 통신의 핵심적인 역할을 수행하는 기지국이 손상되거나 전력선이 파괴되어 기지국으로서의 역할을 수행하지는 못하는 경우 서비스 불능지역이 발생할 수 있다.

[0005] 이와 같이 기지국의 손상으로 인한 서비스 불능지역에 무선 통신 서비스를 제공할 수 있는 수단을 마련하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고 하는 과제는 기지국이 손상된 경우에도 계속하여 무선 통신 서비스를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 따르면 단말의 통신 방법이 제공된다. 상기 단말의 통신 방법은, 중계기 역할을 수행하는 단말로 선택되는 단계; 스캐닝 구간 정보를 포함하는 제1 메시지를 상위 기지국으로부터 수신하는 단계; 상기 단말에 의해 임시망이 구축되어 서비스를 받는 하위 단말로, 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 제2 메시지를 송신하는 단계; 및 상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상기 기지국으로부터 무선 동기를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 단말의 통신 방법은 상기 스캐닝 구간 정보를 요청하는 제3 메시지를 상기 상위 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제1 메시지를 수신하는 단계는 상기 단말이 상기 상위 기지국에 초기 접속할 때 상기 상위 기지국으로부터 상기 제1 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 메시지 및 상기 제2 메시지는 상기 스캔 구간의 필드, 시작 슈퍼프레임 인덱스 필드, 시작 프레임 인덱스 필드 및 인터리빙 간격 필드를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제3 메시지는 스캐닝 구간 제어 필드 및 동기검색 간격 제어 필드를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 제2 메시지를 송신하는 단계는 상기 하위 단말로부터 스캐닝 요청 메시지를 수신하는 경우 상기 제2 메시지를 상기 하위 단말로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 단말은 TTR 중계모드로 동작할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 중계기의 통신 방법이 제공된다. 상기 중계기의 통신 방법은, 기지국에 문제가 있는 경우, 상기 기지국의 하부 단말과 상기 기지국 사이를 중계하는 중계기로 선택되는 단계; 스캐닝 구간 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 상기 하부 단말로, 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 제2 메시지를 송신하는 단계; 및 상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상기 기지국으로부터 무선 동기를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 중계기의 통신 방법은 상기 기지국으로 상기 스캐닝 구간 정보를 요청하는 메시지를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 메시지를 수신하는 단계는 상기 중계기가 상기 기지국에 초기 접속할 때 상기 기지국으로부터 상기 제1 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 메시지 및 상기 제2 메시지는 상기 스캔 구간의 필드, 시작 슈퍼프레임 인덱스 필드, 시작 프레임 인덱스 필드 및 인터리빙 간격 필드를 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면 단말이 제공된다. 상기 단말은, RF 모듈; 및 상기 RF 모듈과 연결되는 프로세스를 포함하며, 상기 프로세스는, 중계기 역할을 수행하는 단말로 선택되고 스캐닝 구간 정보를 상위 기지국으로부터 요청 받는 경우, 하위 단말로 상기 스캐닝 구간 정보를 포함하는 메시지를 송신하도록 하며, 상기 스캐닝 구간 정보에 따라 상기 상위 기지국으로부터 무선 동기를 수신하도록 할 수 있다.

[0019] 상기 프로세스는 상기 스캐닝 구간 정보를 상기 상위 기지국으로 요청하도록 할 수 있다.

[0020] 상기 메시지는 상기 스캔 구간의 필드, 시작 슈퍼프레임 인덱스 필드, 시작 프레임 인덱스 필드 및 인터리빙 간격 필드를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 실시예에 따르면 중계모드 다중기능 단말 또는 별도의 이동 중계기가 서비스 불능 지역에 임시망을

구축하여 하부 단말들에게 계속하여 통신 서비스를 제공할 수 있다.

- [0022] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면 이동 중계기 또는 중계모드 다중기능 단말이 이동 중이거나 또는 실내에 위치하더라도 상위 기지국과 무선 동기를 맞출 수 있어 정상적인 동작을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국이 손상된 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0025] 명세서 전체에서, 이동국(mobile station, MS)은 단말(terminal), 이동 단말(mobile terminal, MT), 이동국(mobile station, MS), 진보된 이동국(advanced mobile station, AMS), 고신뢰성 이동국(high reliability mobile station, HR-MS), 가입자국(subscriber station, SS), 휴대 가입자국(portable subscriber station, PSS), 접근 단말(access terminal, AT), 사용자 장비(user equipment, UE) 등을 지칭할 수도 있고, 단말, MT, AMS, HR-MS, SS, PSS, AT, UE 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0026] 또한, 기지국(base station, BS)은 진보된 기지국(advanced base station, ABS), 고신뢰성 기지국(high reliability base station, HR-BS), 노드B(node B), 고도화 노드B(evolved node B, eNodeB), 접근점(access point, AP), 무선 접근국(radio access station, RAS), 송수신 기지국(base transceiver station, BTS), MMR(mobile multihop relay)-BS, 기지국 역할을 수행하는 중계기(relay station, RS), 기지국 역할을 수행하는 고신뢰성 중계기(high reliability relay station, HR-RS) 등을 지칭할 수도 있고, ABS, 노드B, eNodeB, AP, RAS, BTS, MMR-BS, RS, HR-RS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0027] 이제 도면을 참고하여 중계기 통신 방법, 단말 및 그 통신 방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국이 손상된 경우를 나타내는 도면이다.
- [0029] 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템은 기지국(200), 기지국(200)이 서비스하는 셀 내의 하부 단말(110, 120, 130)을 포함한다. 여기서 기지국(200)은 기지국의 역할을 제대로 수행하지 못하는 손상된 기지국으로서, 이하에서는 '상위 기지국(Superordinate High Reliability Base Station, Superordinate HR-BS)'이라 한다.
- [0030] 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)이 손상된 경우 서비스 불능지역이 발생하여 하부 단말(110, 120, 130)은 이동통신 서비스에 문제가 발생하나, 본 발명의 실시예에서는 하부 단말(110, 120, 130) 중 중계기(relay) 역할을 수행하는 단말이 선택된다. 중계기 역할을 수행하는 단말로 선택된 단말을 이하에서는 '중계모드 다중기능 단말(High Reliability Mobile Station acting as relay, HR-MS acting as relay)'라고 한다. 이와 같이 선택된 중계모드 다중기능 단말(HR-MS acting as relay, 130)이 중계기 역할을 수행함으로써 임시망이 구축되어 운영되며, 하부 단말들(110, 120)이 계속하여 서비스를 받을 수 있다.
- [0031] 상기와 같이 단말이 중계기 역할을 수행할 수 있지만 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)과 통신하는 별도의 이동 중계기(Mobile Relay Station, Mobile RS)가 임시망을 구축하여 운영할 수 있다. 도 1에서는 이동 중계기(Mobile RS)를 도시하지 않았으나 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)이 서비스하는 셀 내부에 위치한

다. 이러한 이동 중계기(Mobile RS)에 의해 하부 단말(110, 120, 130)은 계속하여 서비스를 받을 수 있다.

[0032] 이와 같이 임시망을 구축하여 운영하는 이동 중계기(Mobile RS) 또는 중계모드 다중기능 단말(HR-MS acting as relay)을 이하에서는 통칭하여 '이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)'이라고 한다.

[0033] 본 발명의 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 TTR(Timedivision-transmit and receive) 중계모드로 동작한다. TTR 중계모드로 동작하는 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 임시망을 구축 운영하기 위해서 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)과 무선 동기(A-Preamble)를 맞추는 것이 필요하다. 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 초기 접속 시 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신할 수 있다. 그러나 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 이동하거나 실내에 위치한 경우에도 중계 링크를 통해 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법이 필요하다. 즉, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)과의 초기 접속 시 이외에 중계링크를 통해 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법이 필요하다.

[0034] 이하에서는TTR 중계모드로 동작하는 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 중계링크를 통해 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법 및 절차에 대해서 설명한다.

[0035] 한편, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, SuperordinateHR-BS)과 중계링크를 설정하는 방법은 국제표준회의 IEEE 802.16n 또는 IEEE 802.16m에서 구체적으로 설명되어 있으므로 구체적인 설명은 생략한다.

[0036] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법을 나타내는 도면이다. 도 2에서 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(Mobile RS or HR-MS acting as relay)을 130'로 나타내었으며, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)를 통해 임시망이 구축되어 계속하여 서비스 받는 하부 단말들(Subordinate HR-MSs)을 110'로 나타내었다. 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)은 도 1에서의 하부 단말들(110, 120)에 대응될 수 있다.

[0037] 먼저 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은이미 설정된 중계링크를 통해 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로 동기 요청 메시지(Advanced Air Interface Multimode Relay Synchronization Request, AAI-MMRS-SYN-REQ)를 전송한다(S220). 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 전송하는 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)에는 무선 동기(A-Preamble)를 수신하기 위한 구간을 요청하고 제어하는 내용이 포함되어 있다.

[0038] 아래의 표 1은 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)의 포맷을 나타내는 표이다. 표 1에 나타난 바와 같이 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)는 스캐닝 구간 제어(Scan duration control) 필드와 동기검색 간격 제어(Time interval control) 필드를 포함하고 있다. 이와 같은 필드를 포함하고 있는 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)를 통해 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble) 수신에 대한 빈도를 제어할 수 있다.

[0039] 예를 들면, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)의 이동 속도가 높거나 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 실내에 위치하여, 무선 동기(A-preamble)의 오류가 빈번이 발생하는 경우가 있다. 이와 같은 경우, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 스캐닝 구간을 더 길게, 동기검색 간격을 더 짧게 설정하도록 요청하는 내용을 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)에 포함시켜 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)에 전송한다.

표 1

[0040]

AAI-MMRS-SYN-REQ message format

Field	Size(bits)	Value/Description	Condition
Scan duration control	1	0b0: increase the time duration 0b1: decrease the time duration	
Time interval control	1	0b0: increase the time interval 0b1: decrease the time interval	

[0041]

중계링크를 통해 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ) 메시지를 수신한 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)은 요청 정보에 대응되게 스캐닝 구간(Scan duration)을 설정한다. 즉, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)의 무선 동기(A-Preamble)를 수신하여 동기 타이밍 옵션을 추적할 수 있도록, 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)은 스캔 구간(Scan duration)을 설정한다. 그리고 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)은 스캔 구간(Scan duration)을 포함하는 동기 응답 메시지(Advanced Air Interface Multimode Relay Synchronization Response, AAI-MMRS-SYN-RSP)를 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)로 전송한다(S240).

[0042]

아래의 표 2는 동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)의 포맷을 나타내는 표이다. 표 2에 나타낸 바와 같이 동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)는 스캐닝 구간(Scan duration) 필드뿐만 아니라, 시작 슈퍼프레임 인덱스(Start superframe index) 필드, 시작 프레임 인덱스(Start frame index) 필드 및 인터리빙 간격(Interleaving interval) 필드를 포함하고 있다. 이와 같은 동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)를 수신한 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신할 수 있다.

표 2

[0043]

AAI-MMRS-SYN-RSP message format

Field	Size(bits)	Value/Description	Condition
Scan duration	8	Duration (in units of AAI subframe) of the requested scanning period.	
If(scan duration >0){			
Start superframe index	6	Represents the 6 least significant bits of the absolute superframe index in which the first scanning interval starts.	
Start frame index	2	Represents start frame number in the Start super frame number. 0b00: 1st frame in the super frame 0b01: 2nd frame in the super frame 0b10: 3rd frame in the super frame 0b11: 4th frame in the super frame	
Interleaving interval	8	The period of relay mode HR-MS's active mode (in units of AAI subframes) that is interleaved between scan durations.	
} //End if (Scan duration >0)			

[0044]

동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)를 수신한 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 스캐닝 구간(Scan duration) 정보를 포함하는 동기 광고 메시지(Advanced Air Interface Multimode Advertisement, AAI-MM-ADV)를 자신의 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)에게 전송하여 공지한다(S260).

[0045]

아래의 표 3은 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV)의 포맷을 나타내는 표이다. 표 3에 나타낸 바와 같이 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV)도 스캐닝 구간(Scan duration), 시작 슈퍼프레임 인덱스(Start superframe index) 필드, 시작 프레임 인덱스(Start frame index) 필드 및 인터리빙 간격(Interleaving interval) 필드를 포함하고

있다. 표 3은 IEEE 802.16m 규격에 정의되어 있는 멀티모드 메시지(AAI-MM-ADV) 메시지 포맷을 본 발명의 실시예의 내용을 포함시켜 적용할 수 있도록 수정한 것이다. 즉, 기존 IEEE 802.16m에서의 멀티모드 메시지(AAI-MM-ADV)의 파라미터에 아래의 표 3의 파라미터들이 추가된다.

표 3

AAI-MM-ADV message format

Field	Size(bits)	Value/Description	Condition
Action Type	4	Used to indicate the purpose of this message 0b1000: Scanning operation for HR-MS acting as relay to maintain synchronization with the serving HR-BS 0b1001 - 0b1111: reserved	
...			
} else if (Action Type == 0b1000) {			
Scan duration	8	Duration (in units of AAI subframe) of the requested scanning period.	
Interleaving interval	8	The period of relay mode HR-MS's active mode (in units of AAI subframes) that is interleaved between scan durations.	
Start superframe index	6	Represents the 6 least significant bits of the absolute superframe index in which the first scanning interval starts.	
Start frame index	2	Represents start frame number in the Start super frame number. 0b00: 1st frame in the super frame 0b01: 2nd frame in the super frame 0b10: 3rd frame in the super frame 0b11: 4th frame in the super frame	
}			

이와 같이 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV)를 자신의 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)로 전송하는 이유는 다음과 같다. 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 구간 동안에는 하부 단말들(110', subordinate HR-MSs)과 통신할 수 없다. 따라서 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV)를 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)로 전송함으로써, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 무선 동기(A-Preamble)를 수신할 때 하부 단말들(110', Subordinate MSs)도 스캐닝을 수행하도록 유도한다. 즉, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 구간에 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)이 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)과의 통신이 두절되어 오동작이 발생하는 것을 막을 수 있다.

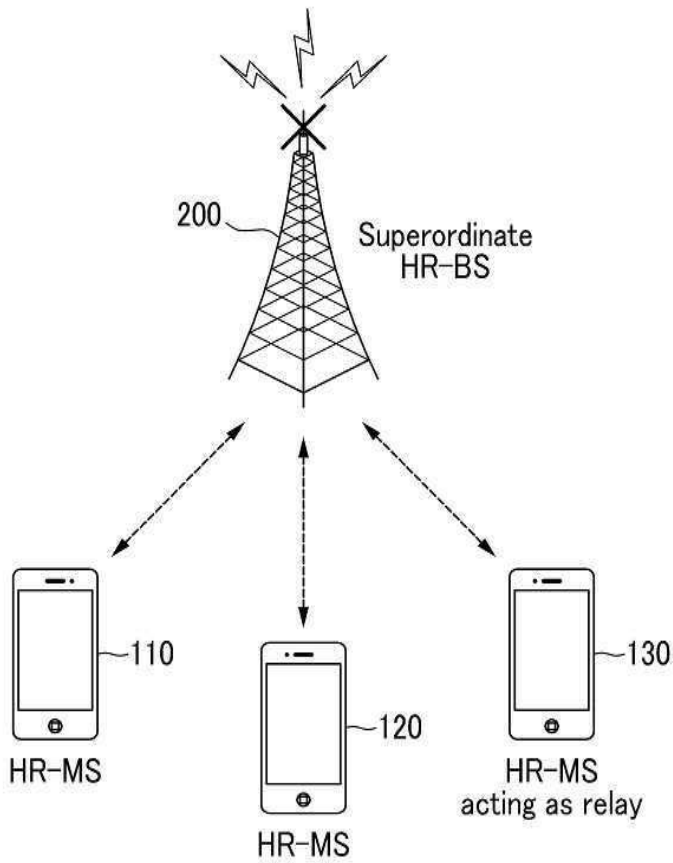
한편, 상기에서는 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(M130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV)를 통해 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)로 스캐닝을 알렸지만 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV)가 아닌 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)을 위한 일반적인 스캐닝 요청 메시지(Advanced Air Interface Scan Request, AAI-SCN-REQ) 및 스캐닝 응답 메시지(Advanced Air Interface Scan Response, AAI-SCN-RSP)를 통해 유니캐스트(unicast) 전송할 수 있다. 즉, 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)이 스캐닝 요청 메시지(AAI-SCN-REQ)를 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)로 전송하는 경우, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 표 3의 정보를 포함하는 스캐닝 응답 메시지(AAI-SCN-RSP)를 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)로 전송할

수 있다.

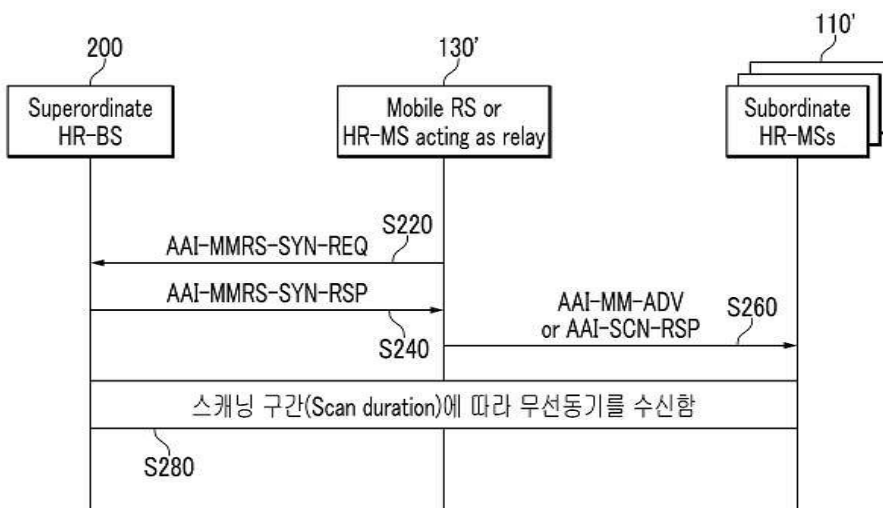
- [0049] 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)로 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV) 또는 스캐닝 응답 메시지(AAI-SCN-RSP)를 전송한 후, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)이 설정해 준 스캐닝 구간(Scan duration)에 따라 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-preamble)를 수신하여 동기 타이밍 오프셋(timing offset)을 추적한다(S280). 그리고 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)도 스캐닝 구간(Scan duration)에 따라 스캐닝을 수행할 수 있다(S280).
- [0050] 한편 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)은 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)를 수신하지 않고 동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)만을 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)로 전송할 수 있다. 이하에서는 도 3을 참조하여 이에 대해서 알아본다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0052] 도 3에 나타난 바와 같이 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로 초기 접속(network entry)할 때(S320), 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)이 먼저 표 2와 같은 동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)를 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)로 전송한다. 즉, 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)은 동기 요청 메시지(AAI-MMRS-SYN-REQ)를 수신하지 않고도 동기 응답 메시지(AAI-MMRS-SYN-RSP)만을 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)로 전송하여 무선 동기 수신을 위한 초기값을 설정해 줄 수 있다.
- [0053] 다음으로 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 도 2와 동일하게 동기 광고 메시지(AAI-MM-ADV) 또는 스캐닝 응답 메시지(AAI-SCN-RSP)를 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)로 전송하여 알린다(S360).
- [0054] 그리고 도 2와 동일하게, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)이 설정해 준 스캐닝 구간(Scan duration)에 따라 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-preamble)를 수신하여 동기 타이밍 오프셋(timing offset)을 추적한다(S380). 그리고 하부 단말들(110', Subordinate HR-MSs)도 스캐닝 구간(Scan duration)에 따라 스캐닝을 수행할 수 있다(S380).
- [0055] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, TTR 중계모드로 동작하는 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)으로부터 무선 동기(A-Preamble)를 수신 할 수 있다. 이를 통해 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)이 이동 중이거나 또는 실내에 위치하더라도 상위 기지국(200, Superordinate HR-BS)과 무선 동기를 맞출 수 있어 정상적인 동작을 수행할 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)을 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 프로세서(132), 메모리(134) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 모듈(136)을 포함한다. 프로세서(132)는 상기에 서 설명한 절차 및 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(134)는 프로세서(132)와 연결되고 프로세서(132)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 모듈(136)은 프로세서(132)와 연결되고 무선 신호를 송신 또는 수신한다. 이동 중계기/중계모드 다중기능 단말(130', Mobile RS or HR-MS acting as relay)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.
- [0058] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

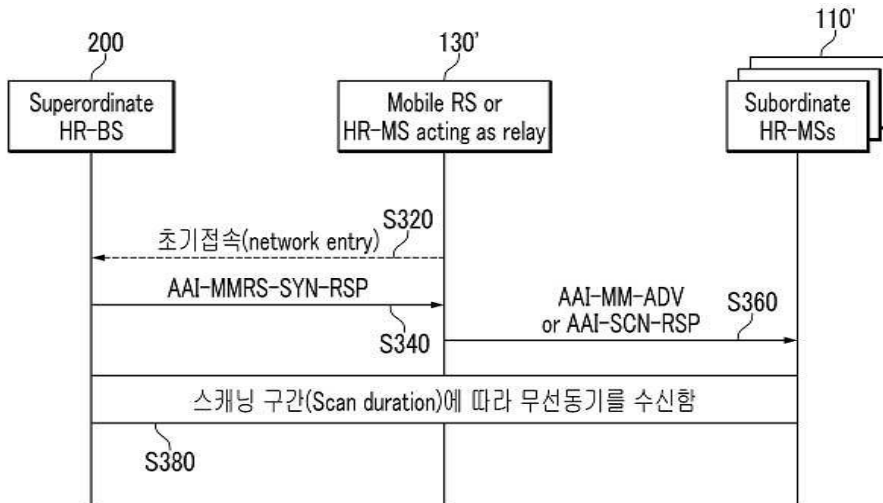
도면1



도면2



도면3



도면4

