



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월13일
 (11) 등록번호 10-1429672
 (24) 등록일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/14 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0076397
 (22) 출원일자 2008년08월05일
 심사청구일자 2013년07월03일
 (65) 공개번호 10-2010-0016780
 (43) 공개일자 2010년02월16일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20070249347 A1*
 US20080056193 A1*
 US20080090585 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 전영현
 경기도 구리시 장자호수길 77, 502동 803호 (수택동, 금호아파트)
 권중형
 경기도 성남시 분당구 서현로 184, 911호 (서현동, 엘지분당에클라트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이정순, 권혁록

전체 청구항 수 : 총 15 항

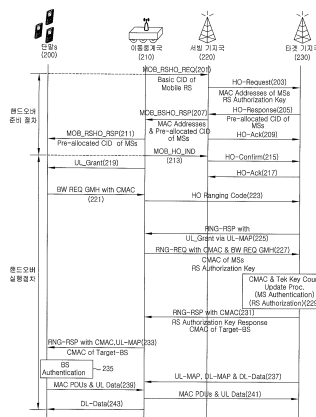
심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 이동 중계국을 지원하는 광대역 무선통신 시스템의 핸드오버 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 이동 중계국을 지원하는 광대역 무선통신 시스템의 핸드오버 장치 및 방법에 관한 것으로서, 상기 단말들에게 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID(Connection ID)를 전송하는 과정과, 상기 단말들에게 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 전송하는 과정과, 상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여 상기 단말들로부터 각 단말의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 수신하는 과정과, 상기 단말들의 대역 요청 메시지를 취합하여, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 과정을 포함하여, 종래 기술의 핸드오버 실행 절차 내 연결 설정 절차에서 대역 요청을 위해 필연적으로 발생하는 핸드오버 지연 시간을 줄이면서도, 핸드오버 실행 절차 내 네트워크 재진입 절차에서 보안 관련 처리를 가능하게 하여 신뢰성이 보장된 핸드오버를 수행할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김영수

경기도 성남시 분당구 황새울로132번길 27, 선경연
립 111동 401호 (정자동)

민찬호

경기도 용인시 수지구 상현로 59, 금호베스트빌아
파트 154동 1601호 (상현동)

특허청구의 범위

청구항 1

광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하기 위한 방법에 있어서, 상기 단말들에게 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID(Connection ID)들을 전송하는 과정과, 상기 단말들에게 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 전송하는 과정과, 상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여 상기 단말들로부터 각 단말의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 수신하는 과정과, 상기 단말들의 대역 요청 메시지를 취합하여, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 과정을 포함하고, 상기 CID들은 서빙 기지국으로부터의 핸드오버 요청 메시지에 응답하여 상기 타겟 기지국에 의해 생성되고, 상기 대역 요청 메시지는 상기 CID들을 이용하여 상기 단말들에 의해 생성되고, 상기 레인징 요청 메시지는 상기 CID들을 이용하여 상기 이동 중계국에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 단말들의 CID들을 전송하는 과정은, 상기 서빙 기지국으로 상기 핸드오버 요청 메시지를 전송하는 과정과, 상기 서빙 기지국으로부터 핸드오버 응답 메시지를 수신하는 과정과, 여기서, 상기 핸드오버 응답 메시지는 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID들을 포함하며, 상기 단말들로 상기 선할당된 CID들을 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 단말들에게 자원 할당 메시지를 전송하기 이전에, 상기 서빙 기지국으로 핸드오버 지시 메시지를 전송하는 과정과, 상기 타겟 기지국으로 레인징 코드를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 전송하는 과정과, 상기 타겟 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 핸드오버 지시 메시지는, 상기 단말들에게 자원 할당 메시지를 전송하는 프레임의 상향링크 서브프레임에 포함되어 상기 서빙 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 레인징 응답 메시지는, 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 서버링 기지국으로부터 수신되는 핸드오버 응답 메시지를 통해 상기 이동 중계국의 전용 레인징 코드를 획득하는 과정을 더 포함하며,

여기서, 상기 레인징 코드는 상기 이동 중계국의 전용 레인징 코드임을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 방법.

청구항 7

광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우 단말의 동작 방법에 있어서,

상기 이동 중계국으로부터, 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말의 CID(Connection ID)를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 이동 중계국으로부터, 상기 단말의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 수신하는 과정과,

상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여, 상기 이동 중계국으로 단말 자신의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 생성 및 송신하는 과정을 포함하고,

상기 CID들은 서버링 기지국으로부터의 핸드오버 요청 메시지에 응답하여 상기 타겟 기지국에 의해 생성되고,

상기 대역 요청 메시지는 상기 CID들을 이용하여 상기 단말들에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이동 중계국으로부터, 상기 타겟 기지국의 보안 인증 정보를 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 타겟 기지국의 보안 인증 정보를 이용하여 상기 타겟 기지국에 대한 인증 절차를 수행하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우 타겟 기지국이 상기 핸드오버를 지원하기 위한 방법에 있어서,

상기 이동 중계국의 서버링 기지국으로부터 핸드오버 요청 메시지가 수신될 시, 상기 단말들에게 CID를 선할당하는 과정과,

상기 선할당된 상기 단말들의 CID를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 상기 서버링 기지국으로 송신하는 과정과,

상기 이동 중계국으로부터 레인징 코드를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 수신하는 과정과,

상기 이동 중계국으로, 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 레인징 응답 메시지를 송신하는 과정과,

상기 이동 중계국으로부터, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 수신하는 과정을 포함하고,

상기 레인징 요청 메시지는 상기 CID를 이용하여 상기 이동 중계국에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 지원하기 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 레인징 응답 메시지는, 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 것을 특징으로

로 하는 핸드오버를 지원하기 위한 방법.

청구항 11

광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하기 위한 장치에 있어서,

상기 단말들에게 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID(Connection ID)들을 전송하고, 상기 단말들에게 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 전송하며, 상기 단말들로부터 각 단말의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지가 수신될 시, 상기 단말들의 대역 요청 메시지를 취합하여, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 이동 중계국과,

상기 이동 중계국으로부터, 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID들을 포함하는 핸드오버 응답 메시지가 수신되고, 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지가 수신될 시, 상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여, 상기 이동 중계국으로 단말 자신의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 송신하는 단말을 포함하고,

상기 CID들은 서빙 기지국으로부터의 핸드오버 요청 메시지에 응답하여 상기 타겟 기지국에 의해 생성되고,

상기 대역 요청 메시지는 상기 CID들을 이용하여 상기 단말들에 의해 생성되고,

상기 레인징 요청 메시지는 상기 CID들을 이용하여 상기 이동 중계국에 의해 생성되는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 이동 중계국은,

상기 서빙 기지국으로 상기 핸드오버 요청 메시지를 전송하고, 상기 서빙 기지국으로부터 상기 핸드오버 응답 메시지를 수신하며, 여기서, 상기 핸드오버 응답 메시지는 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID들을 포함하고, 상기 단말들로 상기 선할당된 CID들을 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 이동 중계국은,

상기 단말들에게 자원 할당 메시지를 전송하기 이전에, 상기 서빙 기지국으로 핸드오버 지시 메시지를 전송하고, 상기 타겟 기지국으로 레인징 코드를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 전송한 후, 상기 타겟 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 레인징 응답 메시지를 수신하는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 핸드오버 지시 메시지는, 상기 단말들에게 자원 할당 메시지를 전송하는 프레임의 상향링크 서브프레임에 포함되어 상기 서빙 기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 이동 중계국은,

상기 서빙 기지국으로부터 수신되는 핸드오버 응답 메시지를 통해 상기 이동 중계국의 전용 레인징 코드를 획득하고, 여기서, 상기 레인징 코드는 상기 이동 중계국의 전용 레인징 코드이며, 상기 레인징 응답 메시지는, 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오버를 수행하기 위한 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 이동 중계국을 지원하는 광대역 무선통신 시스템의 핸드오버 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히, 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하고자 할 때, 핸드오버 실행 절차 이전에 핸드오버 준비 절차에서 상기 타겟 기지국이 다수의 단말들에게 CID(Connection ID)를 선할당하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 802.16j 규격에서는, 기존의 802.16e 규격의 모바일 와이맥스(Mobile Wimax) 시스템의 기지국과 단말 객체에 추가적으로 고정 중계국(Fixed Relay)이라는 객체를 고려하고 있으며, 상기 고정 중계국을 이용하여 셀 서비스 영역을 확장시키고 시스템 용량을 증대시키는 방향으로 개발되고 있다.

[0003] ITU-R에서 IMT-Advanced의 후보기술의 요구사항(Requirement)으로 제시하고 있는 조건 중의 하나는, 120~350km의 고속으로 움직이는 단말들에게도 끊김없는(seamless) 핸드오버를 제공하는 것이다. 이와 같은 단말들의 끊김없는 신뢰성(reliable)이 높은 통화를 위하여, 즉 이동성(Mobility)을 지원하기 위하여, 802.16j 규격에서는 이동 중계국이 서빙 기지국과 통신하는 단말들로부터 핸드오버하는 권한을 위임받아 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하여 핸드오버 지연을 줄일 수 있는 기술이 제안 및 반영되어 있는 상태이다. 상기와 같은 기술에서 고속의 이동 수단(예 : 버스, 기차)에 탑재된 이동 중계국은, 상기 고속의 이동 수단 내 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하며, 이로써 상기 다수의 단말들에게 끊김 없으며(seamless) 신뢰성(reliable)이 높은 서비스를 제공한다. 이는, 페이딩이 심한 고속의 이동 상태라 하더라도 중계국은 단말과 비교하여 상대적으로 다중 안테나 기술을 적용할 수 있는 자유도가 높아서 페이딩을 극복할 수 있는 가능성이 더 높으며, 전력 제한(Power Constraint) 면에서도 단말보다 자유도가 높다는 하드웨어 상의 장점에 기반한다.

[0004] 삭제

[0005] 상기 802.16j 규격의 이동 중계국(Mobile Relay)의 핸드오버 방식에서, 이동 중계국에 종속된 다수의 단말들은 핸드오버를 수행하지 않고, CID 매핑을 이용하여 블라인드(blind)하게 동작한다. 즉, 하향링크의 경우, 타겟 기지국은 단말의 새로운 CID(new CID) 및 이에 매핑되는 핸드오버 이전의 CID(old CID)와 상기 단말로 전송할 데이터를 이동 중계국으로 전송하고, 이때 상기 이동 중계국은 단말로 전송할 MAC PDU의 새로운 CID를 이에 매핑되는 이전 CID로 변경하여 상기 단말로 전송한다. 상향링크의 경우, 이동 중계국은 단말이 전송하는 MAC PDU의 이전 CID(old CID)를 이에 매핑되는 새로운 CID로 변경하여 타겟 기지국으로 전송한다. 이에 따라, 상기 이동 중계국에 종속된 단말들의 경우 CID 갱신이 불필요하며 단말과 타겟 기지국 간 보안 관련 절차의 생략이 가능하다. 이와 같이, 상기 802.16j 규격에서 이동 중계국(Mobile Relay)의 핸드오버 방식은, 이동 중계국이 종속되어 있는 단말들에 대한 대표성을 가지고, 단말들과 이동 중계국의 메시지 교환을 최소한으로 줄이면서, 이동 중계국과 기지국 사이의 1단계(기지국<->이동 중계국)의 메시지 교환으로 핸드오버를 수행함으로써, 핸드오버 지연을 최소화한다.

[0006] 모바일 와이맥스 기반의 802.16 계열의 시스템에서 핸드오버 절차는 크게 핸드오버 준비(preparation) 절차와 핸드오버 실행(Execution or Action) 절차로 구분된다. 상기 핸드오버 실행 절차는 다시 크게 동기 획득(Synchronization Acquisition) 절차, 네트워크 재진입(Network Re-entry) 절차, 연결 설정(Connection Setup) 절차로 구분된다. 상기 802.16j 규격에서 이동 중계국의 핸드오버 방식은 2가지 중요 문제를 간과하고 있으며, 그 하나는 보안(Security)에 취약한 문제이고, 다른 하나는 연결 설정 절차에서 수행되는 대역 요청(Bandwidth Request)으로 인한 핸드오버 지연이 잔존하는 문제이다.

[0007] 먼저, 상기 보안 관련 문제에 대해 살펴보면 다음과 같다. 기본적으로 802.16e를 근간으로 하는 모바일 와이맥스의 핸드오버 표준화에서는 네트워크 재진입 절차에서의 보안 관련 처리를 중요한 요구사항(requirement)으로 고려하고 있다. 이는 핸드오버할 때 이동 중계국의 권한 부여(Authorization) 수준의 보안 관련 처리가 악의적인 도청 방지 및 e-모바일 상업적 비즈니스 계약(mobile commercial business transaction) 처리에서 중요한 위치를 차지하고 있기 때문이다. 따라서, 단지 고속의 이동체를 탐승하고 있는 사용자라고 하여 보안에서 예외가 될 수는 없다. 하지만, 802.16j 시스템의 핸드오버에서는 이동 중계국에 종속된 단말들의 CID 갱신이 불필요하여 기지국의 CMAC(cipher-based message authentication code)을 이용한 보안 인증(authentication) 절차를

수행하지 않고 있다. 이에 따라 상기 802.16j 시스템의 핸드오버에서는 CID 매핑을 이용하여 핸드오버 지연을 최소화하는 대신 핸드오버 실행시 보안 관련 공격에 취약(vulnerable)한 치명적인 단점을 가지고 있다.

[0008] 다음으로, 상기 연결 설정 절차의 대역 요청(Bandwidth Request) 관련 문제에 대해 살펴보면 다음과 같다. 상기 언급한 바와 같이, 802.16j 규격에서는 이동 중계국과 기지국 사이의 1단계(기지국->이동 중계국)의 핸드오버 관련 시그널링을 통해 핸드오버를 수행하고, 이로써 핸드오버 지연 시간을 최소화한다고 주장하고 있다. 하지만, 단말이 상향링크 자원 할당을 요청하고 이동 중계국을 이용하여 타겟 기지국에게 최초의 상향링크 패킷을 송신하기 위해서는 필연적으로 대역 요청이 필요하며, 상기 대역 요청을 위해 연결 설정 절차에서 2단계(기지국->중계국->단말)의 핸드오버 관련 시그널링이 발생하게 된다. 즉, 연결 설정 시간에 따른 핸드오버 지연 시간이 잔존한다. 왜냐하면, 802.16m의 EMD(evaluation methodology document)에서도 결국 핸드오버 지연이란 상기의 3가지 절차, 즉 동기 획득 절차, 네트워크 재진입 절차, 연결 설정 절차의 시간 지연의 합으로 정의하고 있기 때문이다.

[0009] 요약하자면, 현재 802.16j 규격에서 이동 중계국의 핸드오버 방식은 보안 문제뿐만 아니라 대역 요청을 포함하는 연결 설정 절차에 대한 고려를 하고 있지 않고 있다. 핸드오버 지연 문제는 1단계의 시그널링을 고수해야 하며 보안 문제는 2단계의 시그널링을 고수해야 하는 트레이드 오프(trade-off) 관계이기 때문에, 802.16j의 핸드오버 방식과 같이 핸드오버 지연을 최소한으로 유지하면서도 보안 문제와 상충되는 모순 문제를 해결하는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 이동 중계국을 지원하는 광대역 무선통신 시스템의 핸드오버 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하고자 할 때, 핸드오버 실행 절차 이전에 핸드오버 준비 절차에서 상기 타겟 기지국이 다수의 단말들에게 CID(Connection ID)를 선할당함으로써, 종래 기술의 핸드오버 실행 절차 내 연결 설정 절차에서 대역 요청을 위해 필연적으로 발생하는 핸드오버 지연 시간을 줄이면서도, 핸드오버 실행 절차 내 네트워크 재진입 절차에서 보안 관련 처리를 가능하게 하여 신뢰성이 보장된 핸드오버를 지원하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 핸드오버 준비 절차에서 서빙 기지국과 타겟 기지국의 백홀 메시지 교환을 통해 핸드오버 이후 타겟 기지국에서 사용할 CID를 상기 다수의 단말들에게 미리 할당하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 이동 중계국이 서빙 기지국으로 핸드오버 지시 메시지를 전송하는 프레임의 하향링크에, 상기 단말들에게 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 이동 중계국이 타겟 기지국으로 전송한 레인징 코드에 대한 응답으로, 상기 타겟 기지국이 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보와 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 레인징 응답 메시지를 전송하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0015] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 핸드오버 준비 절차에서 타겟 기지국에 의해 미리 할당된 CID를 이용하여, 핸드오버 실행 절차에서 상기 다수의 단말들이 보안 인증에 필요한 정보가 포함되어 있는 대역 요청 메시지를 상기 이동 중계국으로 전송하며, 이때 상기 대역 요청 메시지를 타겟 기지국과 이동 중계국의 네트워크 재진입 절차 이전에 전송하여, 상기 이동 중계국이 핸드오버 실행 절차에서 상기 다수의 단말들의 보안 인증(security authentication)과 대역 요청을 동시에 처리할 수 있도록 하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하기 위한 방법은, 상기 단말들에게 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID(Connection ID)를 전송하는 과정과, 상기 단말들에게 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 전송하는 과정과, 상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여 상기 단말들로부터 각 단말의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 수신하는 과정과, 상기 단말들의 대역 요청 메시지를 취합하여, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우 단말의 동작 방법은, 상기 이동 중계국으로부터, 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말의 CID(Connection ID)를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 수신하는 과정과, 상기 이동 중계국으로부터, 상기 단말의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 수신하는 과정과, 상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여, 상기 이동 중계국으로 단말 자신의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 송신하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우 타겟 기지국이 상기 핸드오버를 지원하기 위한 방법은, 상기 이동 중계국의 서빙 기지국으로부터 핸드오버 요청 메시지가 수신될 시, 상기 단말들에게 CID를 선할당하는 과정과, 상기 선할당된 상기 단말들의 CID를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 상기 서빙 기지국으로 송신하는 과정과, 상기 이동 중계국으로부터 레인징 코드를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 수신하는 과정과, 상기 이동 중계국으로, 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 레인징 응답 메시지를 송신하는 과정과, 상기 이동 중계국으로부터, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 수신하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 이동 중계국이 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하기 위한 장치는, 상기 단말들에게 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말들의 CID(Connection ID)를 전송하고, 상기 단말들에게 상기 단말들의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지를 전송하며, 상기 단말들로부터 각 단말의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지가 수신될 시, 상기 단말들의 대역 요청 메시지를 취합하여, 상기 단말들의 보안 인증 정보 및 대역 요청 정보를 포함하는 레인징 요청 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 이동 중계국과, 상기 이동 중계국으로부터, 타겟 기지국에 의해 선할당된 상기 단말의 CID를 포함하는 핸드오버 응답 메시지가 수신되고, 상기 단말의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 포함하는 자원 할당 메시지가 수신될 시, 상기 상향링크 자원 할당 정보를 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여, 상기 이동 중계국으로 단말 자신의 보안 인증 정보를 포함하는 대역 요청 메시지를 송신하는 단말을 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0019] 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 핸드오버 준비 단계에서 상기 이동 중계국이 타겟 기지국에 의해 핸드오버 이후 상기 타겟 기지국에서 사용하도록 선할당된 CID를 상기 단말들에게 전달하고, 핸드오버 실행 단계에서 상기 단말들이 상기 선할당된 CID를 이용하여 상기 타겟 기지국으로 최종 요청할 대역 정보를 보안 인증 정보와 함께 상기 이동 중계국으로 전송함으로써, 종래 기술의 연결 설정 절차에서 대역 요청을 위해 필연적으로 발생하는 핸드오버 지연 시간을 줄이면서도, 네트워크 재진입 절차에서 보안 관련 처리를 가능하게 하여 신뢰성이 보장된 핸드오버를 수행할 수 있는 이점이 있다. 즉, 모바일 와이맥스(Mobile Wimax)의 보안 레거시(Legacy) 정책과 양립할 수 있는(compatible) 핸드오버 절차를 설계할 수 있는 이점이 있다. 또한, 상기 핸드오버 준비 절차에서 CID를 선할당함으로써, 핸드오버 실행 절차에서 기존 방식과는 달리 이동 중계국이 CID 매핑을 수행할 필요가 없는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에

있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0021] 이하, 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하고자 할 때, 핸드오버 실행 절차 이전에 핸드오버 준비 절차에서 상기 타겟 기지국이 다수의 단말들에게 CID(Connection ID)를 선할당함으로써, 종래 기술의 핸드오버 실행 절차 내 연결 설정 절차에서 대역 요청을 위해 필연적으로 발생하는 핸드오버 지연 시간을 줄이면서도, 핸드오버 실행 절차 내 네트워크 재진입 절차에서 보안 관련 처리를 가능하게 하여 신뢰성이 보장된 핸드오버를 지원하기 위한 방안에 대해 설명하기로 한다.

[0022] 본 발명에서는 발명의 이해를 돕기 위하여 IEEE 802.16j 시스템을 예로 들어 설명할 것이나, 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 모든 시스템에 적용 가능함은 물론이다. 상기 IEEE 802.16j 시스템에서 기지국은 BS(Base Station), 이동 중계국은 MRS(Mobile Relay Station), 단말은 MS(Mobile Station)로 표현할 수 있으며, 만약 본 발명을 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 시스템에서 Advanced 표준화에 적용한다면, 기지국은 eNodeB, 이동 중계국은 Mobile eNodeR, 단말은 UE로 표현할 수 있다. 그외, 상기 802.16j 시스템의 메시지들 역시 LTE 시스템에서 사용되는 기술 용어들로 각각 대체할 수 있음은 물론이다.

[0023] 이하 본 발명에 따른 실시 예는 이동 중계국의 동작 모드에 따라, 투명(Transparent) 모드로 동작하는 이동 중계국의 핸드오버와 넌-투명(Non-Transparent) 모드로 동작하는 이동 중계국의 핸드오버를 각각 다른 실시 예로 들어 설명하기로 한다. 여기서, 상기 투명(Transparent) 모드는, 단말에게 이동 중계국의 존재를 알리지 않고, 다시 말해 단말에게 기지국과 데이터를 송수신하는 것으로 인식시키면서 이동 중계국의 중계 서비스를 제공하는 것을 말한다. 반대로, 상기 넌-투명(Non-Transparent) 모드는, 단말에게 이동 중계국의 존재를 알리면서 상기 이동 중계국의 중계 서비스를 제공하는 것을 말한다.

[0024] 도 1은 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템의 망 구성을 도시한 도면이다.

[0025] 상기 도 1을 참조하면, 기지국(120-1, 120-2)은 무선 접속으로 인터페이스하여 단말들(130-1 내지 130-6, 100-1 내지 100-3)에게 무선구간의 연결(connection)을 제공하며, 기지국 제어기(Access Service Network-Gateway : ASN-GW)(140)는 상기 단말들(130-1 내지 130-6, 100-1 내지 100-3)의 연결(connection) 및 이동성(mobility)을 관리한다. 여기서, 상기 기지국(120-1, 120-2)의 영역에 포함되는 단말들(130-1 내지 130-6)은 상기 기지국(120-1, 120-2)과 직접 링크로 연결되고, 고속 이동에 따라 상기 기지국(120-1, 120-2)으로부터의 채널 상태가 열악한 단말들(100-1 내지 100-3)은, 예를 들어 고속의 이동 수단(예, 버스, 기차)에 탑승한 사용자들의 단말(100-1 내지 100-3)은 상기 이동 수단에 탑재된 이동 중계국(110)을 통해 중계 링크로 상기 기지국(120-1, 120-2)에 연결된다. 이로써, 상기 기지국(120-1, 120-2)은 상기 이동 단말(100-1 내지 100-3)들에게 끊김이 없으면서도(seamless) 신뢰성(reliable)이 높은 서비스를 제공할 수 있다.

[0026] 한편, 기지국(120-1)의 서비스 영역에서 단말들(100-1 내지 100-3)에게 상기 기지국(120-1)과의 통신을 중계 링크로서 제공하고 있던 이동 중계국(110)이 이동 수단의 이동에 따라 기지국(120-2)의 서비스 영역으로 진입하였을 경우, 상기 이동 중계국(110)은 상기 단말들(100-1 내지 100-3)을 대신하여 기지국(120-2)로의 핸드오버를 수행한다.

[0027] 여기서, 상기와 같이 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 본 발명의 실시 예에 따라, 핸드오버 준비 절차에서 타겟 기지국(120-2)은 서빙 기지국(120-1)과의 백홀 메시지 교환을 통해, 핸드오버 이후 상기 타겟 기지국(120-2)에서 사용할 CID를 이동 중계국(110)을 거쳐 상기 다수의 단말들(100-1 내지 100-3)에게 미리 할당한다. 또한, 핸드오버 실행 절차에서 상기 이동 중계국(110)은, 서빙 기지국(120-1)으로 핸드오버 지시 메시지를 전송하는 프레임의 하향링크에, 상기 단말들(100-1 내지 100-3)에게 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 전송하며, 이때, 상기 단말들(100-1 내지 100-3)은 상기 타겟 기지국(120-2)에 의해 미리 할당된 CID를 이용하여, 보안 인증에 필요한 정보가 포함되어 있는 대역 요청 메시지를 상기 이동 중계국(110)으로 전송한다. 여기서, 상기 대역 요청 메시지는 타겟 기지국(120-2)과 이동 중계국(110)의 네트워크 재진입 절차 이전에 전송되며, 이로써 상기 이동 중계국(110)은 핸드오버 실행 절차에서 상기 다수의 단말들(100-1 내지 100-3)의 보안 인증(security authentication)과 대역 요청을 동시에 처리할

수 있다. 다른 방법으로, 상기 단말들(100-1 내지 100-3)의 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보는, 타겟 기지국(120-2)이 이동 중계국(110)으로부터 수신한 레인징 코드에 대한 응답으로 상기 이동 중계국(110)으로 전송하는 레인징 응답 메시지에 포함시켜 상기 단말들(100-1 내지 100-3)에게 전송할 수도 있다.

[0028] 도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 난-투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 일련의 절차를 도시한 신호 흐름도이다.

[0029] 상기 도 2를 참조하여, 먼저, 핸드오버 준비 절차에 대해 살펴보면, 이동 중계국(210)은 핸드오버가 필요한지 여부를 판단하고, 상기 핸드오버의 필요성이 판단될 시, 201단계에서 서빙 기지국(220)으로 핸드오버 요청(MOB_RSHO-REQ) 메시지를 전송한다. 이때, 상기 MOB_RSHO-REQ 메시지에는 상기 이동 중계국(210)의 기본 CID(Basic CID)가 포함된다. 여기서, 상기 핸드오버 필요성 여부는 서빙 기지국(220)의 신호 세기를 기준치와 비교함으로써 판단할 수 있으며, 예를 들어 서빙 기지국(220)의 신호 세기가 기준치 이하일 시 상기 핸드오버의 필요성을 판단할 수 있다.

[0030] 이후, 상기 서빙 기지국(220)은 상기 MOB_RSHO-REQ 메시지의 수신에 따라 203단계에서 타겟 기지국(230)으로 해당 이동 중계국(210)의 핸드오버를 요청하기 위한 핸드오버 요청(HO-Request) 메시지를 전송한다. 여기서, 상기 서빙 기지국(220)은 이동 중계국별로 해당 이동 중계국(210)이 서비스하고 있는 단말들(200)의 MAC 주소와, 이동 중계국(210)의 권한 위임 키(Authorization Key)를 관리하며, 상기 MOB_RSHO-REQ 메시지가 수신될 시, 상기 MOB_RSHO-REQ 메시지에 포함되어 있는 상기 이동 중계국(210)의 기본 CID(Basic CID)를 이용하여 해당 이동 중계국(210)이 서비스하고 있는 단말들(200)의 MAC 주소와, 이동 중계국(210)의 권한 위임 키를 검색하고, 상기 이동 중계국(210)의 기본 CID(Basic CID)와 상기 검색된 정보를 상기 HO-Request 메시지에 포함시켜 상기 타겟 기지국(230)으로 전송한다. 여기서, 상기 HO-Request 메시지는 백홀(Backhaul) 메시지로써 기지국 제어기를 통해 상기 타겟 기지국(230)으로 전송된다.

[0031] 이후, 상기 타겟 기지국(230)은 상기 HO-Request 메시지의 수신에 따라 상기 이동 중계국(210)과 상기 이동 중계국(210)이 서비스하고 있는 단말들(200)에게 핸드오버 이후 상기 타겟 기지국(230)에서 사용할 새로운 CID를 미리 할당하고, 205단계에서 상기 이동 중계국(210)과 단말들(200)에게 미리 할당된 CID(Pre-allocated CID) 포함하는 핸드오버 응답(HO-Response) 메시지를 상기 서빙 기지국(220)으로 전송한다. 여기서, 상기 HO-Response 메시지 역시 백홀 메시지로써 기지국 제어기를 통해 상기 서빙 기지국(220)으로 전송된다.

[0032] 이후, 상기 서빙 기지국(220)은 상기 HO-Response 메시지의 수신에 따라 207단계에서 상기 단말들(200)의 MAC 주소와, 상기 이동 중계국(210)과 단말들(200)에게 미리 할당된 CID를 포함하는 핸드오버 응답(MOB_BSHO-RSP) 메시지를 상기 이동 중계국(210)으로 전송한다.

[0033] 이후, 상기 이동 중계국(210)은 상기 MOB_BSHO-RSP 메시지의 수신에 따라 211단계에서 상기 단말들(200)의 MAC 주소를 이용하여, 자신이 서비스하고 있는 단말들(200)에게 미리 할당된 CID를 포함하는 핸드오버 응답(MOB_RSHO-RSP) 메시지를 상기 단말들(200)로 전송하며, 이로써, 핸드오버 준비 절차를 완료한다.

[0034] 다음으로, 핸드오버 실행 절차에 대해 살펴보면, 이후, 상기 이동 중계국(210)은 213단계에서 상기 서빙 기지국(220)으로 상기 서빙 기지국(220)과의 통신을 종료함을 알리기 위한 핸드오버 지시(MOB_HO-IND) 메시지를 전송하고, 이로써, 상기 서빙 기지국(220)의 통신을 종료한다.

[0035] 이후, 상기 서빙 기지국(220)은 상기 MOB_HO-IND 메시지의 수신에 따라 215단계에서 상기 타겟 기지국(230)으로 상기 이동 중계국(210)의 핸드오버를 알리기 위한 핸드오버 확인(HO-Confirm) 메시지를 전송한다. 이때, 상기 타겟 기지국(230)은 상기 HO-Confirm 메시지에 대한 응답으로, 217단계에서 상기 서빙 기지국(220)으로 핸드오버 Ack(HO-Ack) 메시지를 전송할 수 있다. 이로써, 상기 이동 중계국(210)은 상기 타겟 기지국(230)과 주파수 및 하향링크의 시간 동기화를 완료한다.

[0036] 한편, 상기 이동 중계국(210)은 219단계에서 상기 서빙 기지국(220)으로 MOB_HO-IND 메시지를 전송하는 프레임과 동일한 프레임의 하향링크 구간에, 상기 단말들(200)에게 핸드오버 실행 절차가 시작되었음을 알리기 위한 UL_Grant 메시지를 전송한다. 이때, 상기 UL_Grant 메시지에는 이후 보안 인증 정보(예, CMAC(Cipher-based Message Authentication Code))의 전송과 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보가 포함된다. 예를 들어, 상기 CMAC의 전송에 필요한 자원의 양이 64 비트이면, 상기 이동 중계국(210)은 자신에게 종속된 단말들(200)의 수를 이미 알고 있으므로, 단말 수 * CMAC 전송에 필요한 자원의 양(64비트) 만큼의 자원을 상향링크 구간

에 할당할 수 있다.

- [0037] 이후, 상기 단말들(200)은 221단계에서 상기 타겟 기지국(230)에 의해 미리 할당된 CID를 이용하여, 자신의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)가 포함되어 있는 대역 요청(BW REQ GMH(Generic MAC Header) with CMAC) 메시지를 상기 이동 중계국(210)으로 전송한다.
- [0038] 여기서, 도 5를 참조하여 난-투명 모드로 동작하는 기지국과 이동 중계국의 프레임 구조를 살펴보면, 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 자원 할당, 상기 기지국과 이동 중계국 간 자원 할당, 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들의 상기 이동 중계국 간 자원 할당, 그리고 자원 할당 정보의 전송은, 프레임 내 모두 다른 시간 구간에서 이루어지거나 혹은 자원 할당의 주체가 다르다. 따라서, 상기 MOB_HO-IND 메시지의 전송에 따라 서빙 기지국(220)과 이동 중계국(210) 간 통신이 종료되더라도, 이는 서빙 기지국(220)과 이동 중계국(210) 간 자원 할당에만 영향을 줄 뿐이며, 상기 이동 중계국(210)과 상기 단말들(200) 간 자원 할당에는 영향을 주지 않는다. 다시 말해, 상기 이동 중계국(210)은 상기 서빙 기지국(220)의 통신이 종료되더라도, 이와 상관없이 자체적으로 상기 단말들(200)에게 자원을 할당하고, 자원 할당 정보(MAP)를 전송할 수 있다. 즉, 상기와 같이 단말들(200)의 보안 인증 정보의 전송 및 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보를 전송할 수 있다. 이후 상기 도 5의 프레임 구조에 대해 다시 자세히 설명하기로 한다.
- [0039] 이후, 상기 이동 중계국(210)은 223단계에서 상기 타겟 기지국(230)으로 경쟁 기반의 레인징 코드(Ranging code)를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 전송한다. 이때, 상기 타겟 기지국(230)은 225단계에서 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP)와 네트워크 재진입의 성공적인 수행을 위한 동기 획득 정보(예, Phy Ranging)가 포함된 레인징 응답(RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP) 메시지를 상기 이동 중계국(210)으로 전송한다. 이로써, 상기 이동 중계국(210)은 상기 타겟 기지국(230)과 상향링크의 시간 동기화를 완료한다.
- [0040] 이후, 상기 이동 중계국(210)은 상기 단말들(200)로부터, 상기 경쟁 기반의 레인징 코드를 전송한 프레임과 동일한 프레임의 상향링크 구간에서 수신한 보안 인증 정보가 포함된 대역 요청 메시지를 취합하여, 227단계에서 상기 단말들(200)의 보안 인증에 필요한 정보 및 대역 요청 정보와, 이동 중계국(210)의 권한 위임 키, 이동 중계국(210)의 등록(Registration)에 필요한 REG-TLV(Tag, Length, Value) 정보를 포함하는 레인징 요청(RNG-REQ with CMAC & BW REQ GMH) 메시지를 상기 타겟 기지국(230)으로 전송하여 네트워크 재진입을 시도한다. 이때 사용되는 CID는 상기 타겟 기지국(230)에 의해 미리 할당된 새로운 CID이다.
- [0041] 이후, 상기 타겟 기지국(230)은 229단계에서 기지국 제어를 통해 상기 이동 중계국(210)의 REG-TLV 정보와 권한 위임 키를 이용하여 등록(Registration)과 권한 부여(Authorization)를 완료한다. 또한, 상기 보안 인증 정보(CMAC)를 이용하여 상기 단말들(200)의 보안 인증(Authentication)을 수행한다. 이때, 상기 CMAC과 TEK(Traffic Encryption Key) 키의 카운트를 갱신하는 절차가 수행될 수 있다.
- [0042] 이후, 상기 타겟 기지국(230)은 231단계에서 상기 이동 중계국(210)에 대한 권한 부여 절차를 완료하였음을 알리는 응답과, 상기 타겟 기지국(230) 자신의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)를 포함하는 레인징 응답(RNG-RSP with CMAC) 메시지를 상기 이동 중계국(210)으로 전송한다.
- [0043] 이후, 상기 이동 중계국(210)은 233단계에서 상기 단말들(200)에게 상기 타겟 기지국(230)의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)와 해당 단말들(200)의 데이터 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP)를 포함하는 레인징 응답(RNG-RSP with CMAC) 메시지를 전송한다. 이때, 상기 단말들(200)은 235단계에서 상기 타겟 기지국(230)의 보안 인증 정보(CMAC)가 유효(valid)한지 여부를 확인(Authentication)하는 보안 인증을 수행하고, 이로써 네트워크 재진입 절차를 완료한다.
- [0044] 한편, 상기 타겟 기지국(230)은 상기 231단계에서 RNG-RSP with CMAC 메시지를 전송한 후, 237단계에서 상기 대역 요청에 따라 상기 이동 중계국(210) 간 통신을 위한 상향링크 및 하향링크 자원을 할당하고, 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP) 및 하향링크 자원 할당 정보(DL-MAP)와, 하향링크 데이터(DL-Data)를 상기 이동 중계국(210)으로 전송한다. 또한, 상기 단말들(200)은 상기 233단계에서 UL-MAP을 통해 할당받은 상향링크 자원을 이용하여 239단계에서 상기 이동 중계국(210)으로 상향링크 데이터(MAC PDUs & UL Data)를 전송한다.
- [0045] 이후, 상기 이동 중계국(210)은 상기 239단계에서 상기 단말들(200)로부터 수신한 MAC PDUs & UL Data를 241단계에서 상기 타겟 기지국(230)으로 전송하고, 상기 237단계에서 수신한 DL-Data를 243단계에서 상기 단말들(200)로 전송한다. 이로써, 연결 설정 절차를 완료한다.

- [0046] 도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 년-투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 방법의 절차를 도시한 흐름도이다.
- [0047] 상기 도 3을 참조하면, 이동 중계국은 301단계에서 핸드오버가 필요한지 여부를 판단하고, 상기 핸드오버의 필요성이 판단될 시, 303단계에서 서빙 기지국으로 핸드오버 요청(MOB_RSHO-REQ) 메시지를 전송한다. 이때, 상기 MOB_RSHO-REQ 메시지에는 상기 이동 중계국의 기본 CID(Basic CID)가 포함된다.
- [0048] 이후, 상기 이동 중계국은 305단계에서 상기 서빙 기지국으로부터, 상기 이동 중계국이 서비스하고 있는 단말들의 MAC 주소와, 타겟 기지국에 의해 상기 이동 중계국 및 상기 단말들이 핸드오버 이후 상기 타겟 기지국에서 사용하도록 미리 할당된(Pre-allocated CID) 새로운 CID를 포함하는 핸드오버 응답(MOB_BSHO-RSP) 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다. 상기 MOB_BSHO-RSP 메시지가 수신될 시, 상기 이동 중계국은 307단계에서 상기 단말들의 MAC 주소를 이용하여, 자신이 서비스하고 있는 단말들에게 미리 할당된 CID를 포함하는 핸드오버 응답(MOB_RSHO-RSP) 메시지를 상기 단말들로 전송하며, 이로써, 핸드오버 준비 절차를 완료한다.
- [0049] 이후, 상기 이동 중계국은 309단계에서 상기 서빙 기지국으로 상기 서빙 기지국과의 통신을 종료함을 알리기 위한 핸드오버 지시(MOB_HO-IND) 메시지를 전송한다. 이로써, 상기 이동 중계국과 서빙 기지국의 통신은 종료된다.
- [0050] 이후, 상기 이동 중계국은 311단계에서 상기 서빙 기지국으로 MOB_HO-IND 메시지를 전송하는 프레임과 동일한 프레임의 하향링크 구간에서, 상기 단말들에게 핸드오버 실행 절차가 시작되었음을 알리기 위한 UL_Grant 메시지를 전송한다. 이때, 상기 UL_Grant 메시지에는 상기 단말들의 보안 인증 정보 전송 및 대역 요청을 위한 상향링크 자원 할당 정보가 포함된다.
- [0051] 이후, 상기 이동 중계국은 313단계에서 상기 단말들로부터 단말 자신의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)가 포함되어 있는 대역 요청(BW REQ GMH with CMAC) 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다. 상기 대역 요청 메시지가 수신될 시, 상기 이동 중계국은 315단계에서 상기 타겟 기지국으로 경쟁 기반의 레인징 코드(Ranging code)를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 전송하여 타겟 기지국과의 동기 절차를 수행한다.
- [0052] 이후, 상기 이동 중계국은 317단계에서 상기 타겟 기지국으로부터, 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP)와 네트워크 재진입의 성공적인 수행을 위한 동기 획득 정보(예, Phy Ranging)가 포함된 레인징 응답(RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP) 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다.
- [0053] 상기 RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP 메시지가 수신될 시, 상기 이동 중계국은 상기 단말들로부터 상기 경쟁 기반의 레인징 코드를 전송한 프레임과 동일한 프레임의 상향링크 구간에서 수신한 보안 인증 정보가 포함된 대역 요청 메시지를 취합하여, 319단계에서 상기 단말들의 보안 인증에 필요한 정보 및 대역 요청 정보와, 이동 중계국의 권한 위임 키, 이동 중계국의 등록(Registration)에 필요한 REG-TLV 정보를 포함하는 레인징 요청(RNG-REQ with CMAC & BW REQ GMH) 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하여 네트워크 재진입을 시도한다.
- [0054] 이후, 상기 이동 중계국은 321단계에서 상기 타겟 기지국으로부터 상기 이동 중계국의 권한 부여 절차를 완료하였음을 알리는 응답과, 상기 타겟 기지국의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)를 포함하는 레인징 응답(RNG-RSP with CMAC) 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다.
- [0055] 상기 RNG-RSP with CMAC 메시지가 수신될 시, 상기 이동 중계국은 323단계에서 상기 단말들에게 상기 타겟 기지국의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)와 해당 단말들의 데이터 전송을 위한 상향링크 자원에 대한 할당 정보(UL-MAP)를 포함하는 레인징 응답(RNG-RSP with CMAC) 메시지를 전송한다. 이로써 네트워크 재진입 절차를 완료한다.
- [0056] 이후, 상기 이동 중계국은 325단계에서 상기 타겟 기지국으로부터 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP) 및 하향링크 자원 할당 정보(DL-MAP)를 수신하고, 상기 UL-MAP 및 DL-MAP에 따라 상기 타겟 기지국과 데이터를 송수신한다. 또한 단말들과 데이터를 송수신한다.
- [0057] 이후, 상기 이동 중계국은 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 년-투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 타겟 기지국의 동작 방법의 절차

를 도시한 흐름도이다.

- [0059] 상기 도 4를 참조하면, 타겟 기지국은 401단계에서 서빙 기지국으로부터 이동 중계국의 핸드오버를 요청하기 위한 핸드오버 요청(HO-Request) 메시지가 수신되는지 여부를 검사한다. 여기서, 상기 HO-Request 메시지는 상기 이동 중계국의 기본 CID(Basic CID)와 상기 이동 중계국이 서비스하고 있는 단말들의 MAC 주소, 이동 중계국의 권한 위임 키를 포함하여 구성된다.
- [0060] 상기 HO-Request 메시지가 수신될 시, 상기 타겟 기지국은 403단계에서 상기 이동 중계국과 상기 이동 중계국이 서비스하고 있는 단말들에게 핸드오버 이후 상기 타겟 기지국에서 사용할 새로운 CID를 미리 할당하고, 상기 이동 중계국과 단말들에게 미리 할당된 CID(Pre-allocated CID) 포함하는 핸드오버 응답(HO-Response) 메시지를 상기 서빙 기지국으로 전송한다.
- [0061] 이후, 상기 타겟 기지국은 405단계에서 상기 서빙 기지국으로부터 상기 이동 중계국의 핸드오버를 알리기 위한 핸드오버 확인(HO-Confirm) 메시지가 수신되는지 여부를 검사하고, 상기 HO-Confirm 메시지가 수신될 시, 407단계에서 상기 서빙 기지국으로 핸드오버 Ack(HO-Ack) 메시지를 전송한다.
- [0062] 이후, 상기 타겟 기지국은 409단계에서 상기 이동 중계국으로부터 경쟁 기반의 레인징 코드(Ranging code)를 포함하는 레인징 코드(HO Ranging code) 메시지를 수신하여 상기 이동 중계국과의 동기 절차를 수행한다.
- [0063] 이후, 상기 타겟 기지국은 411단계에서 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP)와 네트워크 재진입의 성공적인 수행을 위한 동기 획득 정보(예, Phy Ranging)가 포함된 레인징 응답(RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP) 메시지를 상기 이동 중계국으로 전송한다.
- [0064] 이후, 상기 타겟 기지국은 413단계에서 상기 이동 중계국으로부터 상기 이동 중계국이 서비스하는 단말들의 보안 인증에 필요한 정보 및 대역 요청 정보와, 이동 중계국의 권한 위임 키, 이동 중계국의 등록(Registration)에 필요한 REG-TLV 정보를 포함하는 레인징 요청(RNG-REQ with CMAC & BW REQ GMH) 메시지가 수신되는지 여부를 검사하고, 상기 RNG-REQ with CMAC & BW REQ GMH 메시지가 수신될 시, 415단계로 진행하여 기지국 제어기를 통해 상기 이동 중계국의 REG-TLV 정보와 권한 위임 키를 이용하여 등록(Registration)과 권한 부여(Authorization)를 수행하고, 상기 단말들의 보안 인증 정보(CMAC)를 이용하여 보안 인증(Authentication) 절차를 수행한다.
- [0065] 이후, 상기 타겟 기지국은 417단계에서 상기 이동 중계국의 권한 부여 절차를 완료하였음을 알리는 응답과, 상기 타겟 기지국 자신의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)를 포함하는 레인징 응답(RNG-RSP with CMAC) 메시지를 상기 이동 중계국으로 전송한다.
- [0066] 이후, 상기 타겟 기지국은 419단계에서 상기 대역 요청에 따라 상기 대역 요청에 따라 상기 이동 중계국(210) 간 통신을 위한 상향링크 및 하향링크 자원을 할당하고, 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP) 및 하향링크 자원 할당 정보(DL-MAP)를 상기 이동 중계국으로 전송하고, 상기 UL-MAP 및 DL-MAP에 따라 상기 이동 중계국과 데이터를 송수신한다.
- [0067] 이후, 상기 타겟 기지국은 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 단말에게 년-투명 모드로 이동 중계국의 중계 서비스를 제공하는 광대역 무선통신 시스템에서 기지국과 이동 중계국의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [0069] 상기 도 5를 참조하여, 먼저, 기지국의 프레임 구조를 살펴보면, 상기 기지국 프레임은 하나의 하향링크 서브 프레임(Downlink sub-frame)과 하나의 상향링크 서브 프레임(Uplink sub-frame)으로 구성된다. 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 기지국이 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 혹은 이동 중계국으로 데이터를 전송하는 프레임이고, 상기 상향링크 서브 프레임은 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 여러 단말들 혹은 이동 중계국이 정해진 영역에서 기지국으로 데이터를 전송하는 프레임이다.
- [0070] 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 프리앰블(preamble)(501), 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 통신을 위한 FCH(Frame Control Header)(503) 및 MAP(505)과 하향링크 데이터 버스트들(507), 상기 기지국과 이동 중계국 간 통신을 위한 R-FCH(509) 및 R-MAP(511)과 하향링크 데이터 버스트들(513)을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 프리앰블(501)은 단말 및 이동 중계국의 초기 동기 획득 및 셀 탐색에 이용되며, 상기 FCH(503)과 R-FCH(509)는 프레임의 기본 구성을 묘사하는 정보를 포함한다. 여기서, 상기 MAP(505)은 기지국과

상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 자원 할당 정보이고, 상기 R-MAP(511)은 상기 기지국과 이동 중계국 간 자원 할당 정보이며, 상기 MAP(505)과 R-MAP(511)은 상기 기지국에 의해 생성된다. 상기 MAP(505)은 하향링크 데이터 버스트들의 영역(507)을 알려주는 정보들을 포함하는 DL-MAP과 상향링크 프레임(515)의 구조를 알려주는 정보들을 포함하는 UL-MAP으로 구성되고, 상기 R-MAP(511)은 하향링크 데이터 버스트들의 영역(513)을 알려주는 정보들을 포함하는 DL-MAP과 상향링크 프레임(517)의 구조를 알려주는 정보들을 포함하는 UL-MAP으로 구성된다. 또한, 상기 상향링크 서브 프레임은 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(515), 상기 기지국과 이동 중계국 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(517)을 포함하여 구성된다.

[0071] 다음으로, 이동 중계국의 프레임 구조를 살펴보면, 상기 이동 중계국 프레임 역시 하나의 하향링크 서브 프레임과 하나의 상향링크 서브 프레임으로 구성된다. 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 이동 중계국이 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들로 데이터를 전송하거나 혹은 상기 기지국으로부터 데이터를 수신하는 프레임이고, 상기 상향링크 서브 프레임은 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들로부터 상기 이동 중계국이 데이터를 수신하거나 혹은 상기 이동 중계국이 상기 기지국으로 데이터를 전송하는 프레임이다.

[0072] 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 프리앰블(521), 이동 중계국과 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 기지국과 연결된 단말들 간 통신을 위한 FCH(523) 및 MAP(525)과 하향링크 데이터 버스트들(527), 상기 기지국과 이동 중계국 간 통신을 위한 하향링크 데이터 버스트들(529)을 포함하여 구성된다. 상기 프리앰블(521) 역시 중계 링크로 기지국과 연결된 단말의 초기 동기 획득 및 셀 탐색에 이용되며, 상기 FCH(523)는 프레임의 기본 구성을 묘사하는 정보를 포함한다. 여기서, 상기 MAP(525)은 이동 중계국과 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 기지국과 연결된 단말들 간 자원 할당 정보이고, 상기 이동 중계국에 의해 생성된다. 상기 MAP(525)은 하향링크 데이터 버스트들의 영역(527)을 알려주는 정보들을 포함하는 DL-MAP과 상향링크 프레임(531)의 구조를 알려주는 정보들을 포함하는 UL-MAP으로 구성된다. 또한, 상기 상향링크 서브 프레임은 이동 중계국과 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 기지국과 연결된 단말들 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(531), 상기 기지국과 이동 중계국 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(533)을 포함하여 구성된다.

[0073] 도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 일련의 절차를 도시한 신호 흐름도이다.

[0074] 상기 도 6을 참조하면, 상기 도 2와 전체적으로 동일한 절차로 구성되며, 다만, 상기 도 2의 219단계 및 221단계가 225단계와 227단계 사이에 위치한다는 점에서 차이가 있다.

[0075] 여기서, 도 7을 참조하여 투명 모드로 동작하는 기지국과 이동 중계국의 프레임 구조를 살펴보면, 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 자원 할당, 상기 기지국과 이동 중계국 간 자원 할당, 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들의 상기 이동 중계국 간 자원 할당, 그리고 자원 할당 정보의 전송은, 기지국 프레임 내 하나의 시간 구간에서 이루어지며 자원 할당의 주체는 기지국이 된다. 따라서, 상기 투명 모드의 경우, 도 2의 213단계와 같은 이동 중계국이 서빙 기지국으로 전송하는 MOB_HO-IND 메시지에 의한 상기 서빙 기지국과 이동 중계국 간 통신 종료는, 서빙 기지국과 이동 중계국 간 자원 할당뿐만 아니라, 상기 이동 중계국과 상기 중계 링크로 연결된 단말들 간 자원 할당에도 영향을 준다. 즉, 서빙 기지국이 모든 자원 할당을 수행하기 때문에, 상기 서빙 기지국과의 통신이 종료되면, 상기 중계 링크로 연결된 단말들은 상기 도 2의 219단계와 같이 보안 인증 정보의 전송 및 대역 요청을 위한 상향링크 자원을 할당받을 수 없으며, 따라서 상기 도 2의 221단계와 같이 상기 이동 중계국으로 자신의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)가 포함되어 있는 대역 요청(BW REQ GMH(Generic MAC Header) with CMAC) 메시지를 전송할 수 없다.

[0076] 한편, 상기 이동 중계국은 상기 도 2의 225단계에서 이후 레인징 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보(UL-MAP)와 네트워크 재진입의 성공적인 수행을 위한 동기 획득 정보(예, Phy Ranging)가 포함된 레인징 응답(RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP) 메시지를 타겟 기지국으로부터 수신한다. 이때, 상기 RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP 메시지를 통해 상기 중계 링크로 연결된 단말들이 보안 인증 정보 전송 및 대역 요청을 위한 상향링크 자원을 함께 할당받는다면, 상기 중계 링크로 연결된 단말들은 상기 이동 중계국으로 자신의 보안 인증에 필요한 정보(CMAC)가 포함되어 있는 대역 요청(BW REQ GMH(Generic MAC Header) with CMAC) 메시지를 전송할 수 있다. 따라서, 상기 투명 모드로 동작하는 경우, 상기 도 2의 219단계 및 221단계에 대응하는 619단계 및 621단계가, 상기 도 2의 225단계와 227단계에 대응하는 625단계와 627단계 사이에 위치할 수 있

으며, 이때, 상기 625단계의 RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP 메시지에 포함되는 상향링크 자원 할당 정보는 상기 기지국과 이동 중계국 간 상향링크 자원 할당뿐만 아니라, 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들의 상기 이동 중계국 간 상향링크 자원 할당에 대한 정보를 포함하여 구성된다.

[0077] 여기서, 타겟 기지국이 상기 625단계를 통해 RNG-RSP with UL_Grant via UL-MAP 메시지에 상기 중계 링크로 연결된 단말들과 상기 이동 중계국 간 자원 할당 정보를 포함시키기 위해, 본 발명에 따른 실시 예에서는 서빙 기지국이 이동 중계국으로 전용 코드(Dedicated Code)를 할당한다. 즉, 상기 도 2의 207단계에 대응하는 607단계에서는 서빙 기지국으로부터 이동 중계국이 수신하는 핸드오버 응답(MOB_BSHO-RSP) 메시지에 상기 이동 중계국이 서비스하는 단말들의 MAC 주소와 상기 이동 중계국과 단말들에게 미리 할당된 CID 외에도 상기 이동 중계국의 전용 코드를 포함시킬 수 있다. 이때, 상기 이동 중계국은 상기 도 2의 223단계에 대응하는 623단계에서 상기 전용 코드를 이용하여 타겟 기지국으로 레인징 코드를 전송하며, 타겟 기지국은 상기 전용 코드를 이용하여 상기 중계 링크로 연결된 단말들과 상기 이동 중계국 간 자원을 할당할 수 있다. 예를 들어, 상기 CMAC의 전송에 필요한 자원의 양이 64 비트이면, 상기 타겟 기지국은 핸드오버 준비 절차를 통해 상기 이동 중계국에 종속된 단말들의 수를 이미 알고 있으므로, 약속된 전용 코드가 수신될 경우, 상기 타겟 기지국은 단말 수 * CMAC 전송에 필요한 자원의 양(64비트) 만큼의 자원을 상향링크 구간에 할당할 수 있다.

[0078] 도 7은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 단말에게 투명 모드로 이동 중계국의 중계 서비스를 제공하는 광대역 무선통신 시스템에서 기지국과 이동 중계국의 프레임 구조를 도시한 도면이다.

[0079] 상기 도 7을 참조하여, 먼저, 기지국의 프레임 구조를 살펴보면, 상기 기지국 프레임은 상기 도 5와 마찬가지로, 하나의 하향링크 서브 프레임(Downlink sub-frame)과 하나의 상향링크 서브 프레임(Uplink sub-frame)으로 구성된다. 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 기지국이 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 혹은 이동 중계국으로 데이터를 전송하는 프레임이고, 상기 상향링크 서브 프레임은 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 여러 단말들 혹은 이동 중계국이 정해진 영역에서 기지국으로 데이터를 전송하는 프레임이다.

[0080] 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 프리앰블(701), 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 통신 그리고 상기 기지국과 이동 중계국 간 통신 및 상기 이동 중계국과 상기 이동 중계국에 중계 링크로 연결된 단말들 간 통신을 위한 FCH(703) 및 MAP(705), 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 송수신되는 하향링크 데이터 버스트들(707) 및 상기 기지국과 이동 중계국 간 송수신되는 하향링크 데이터 버스트들(709)을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 MAP(705)은 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 자원 할당 그리고 상기 기지국과 이동 중계국 간 자원 할당 및 상기 이동 중계국과 상기 이동 중계국에 중계 링크로 연결된 단말들 간 자원 할당에 대한 정보를 모두 포함하며, 상기 기지국에 의해 생성된다. 또한, 상기 상향링크 서브 프레임은 기지국과 상기 기지국과 직접 링크로 연결된 단말들 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(713), 상기 기지국과 이동 중계국 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(717)을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 기지국의 하향링크 서브 프레임 및 상향링크 서브 프레임에는 아무런 데이터도 송수신하지 않는 침묵(Silent) 구간(711, 715)이 포함되어 있으며, 이는 이동 중계국의 프레임에서 상기 이동 중계국이 중계 링크로 연결된 단말들과 통신하는 구간과 동일한 시간 및 주파수 구간에 해당한다.

[0081] 다음으로, 이동 중계국의 프레임 구조를 살펴보면, 상기 이동 중계국 프레임 역시 하나의 하향링크 서브 프레임과 하나의 상향링크 서브 프레임으로 구성된다. 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 이동 중계국이 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들로 데이터를 전송하거나 혹은 상기 기지국으로부터 데이터를 수신하는 프레임이고, 상기 상향링크 서브 프레임은 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 상기 기지국과 연결된 단말들로부터 상기 이동 중계국이 데이터를 수신하거나 혹은 상기 이동 중계국이 상기 기지국으로 데이터를 전송하는 프레임이다.

[0082] 여기서, 상기 하향링크 서브 프레임은 상기 기지국과 이동 중계국 간 통신을 위한 하향링크 데이터 버스트들(723), 이동 중계국과 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 기지국과 연결된 단말들 간 통신을 위한 하향링크 데이터 버스트들(725)을 포함하여 구성된다. 또한, 상기 상향링크 서브 프레임은 이동 중계국과 상기 이동 중계국을 통해 중계 링크로 기지국과 연결된 단말들 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(729), 상기 기지국과 이동 중계국 간 송수신되는 상향링크 데이터 버스트들(731)을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 이동 중계국의 하향링크 서브 프레임 및 상향링크 서브 프레임에는 아무런 데이터도 송수신하지 않는 침묵(Silent) 구간(721, 727)이 포함되어 있으며, 이는 기지국의 프레임에서 상기 기지국이 직접 링크로 연결된 단말들과 통신하는 구간과 동일한 시간 및 주파수 구간에 해당한다.

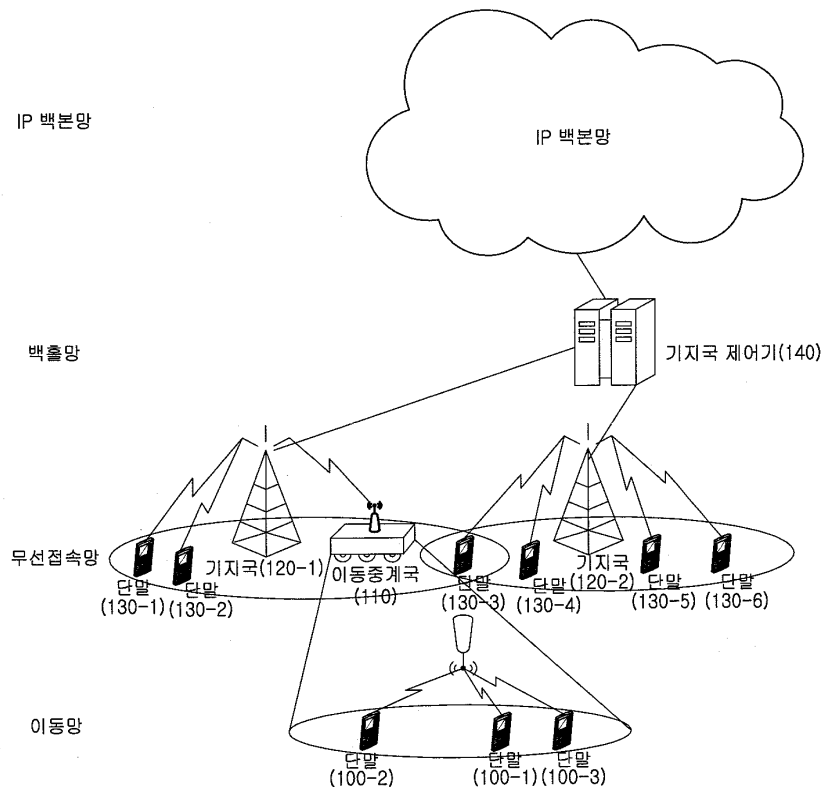
[0083] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

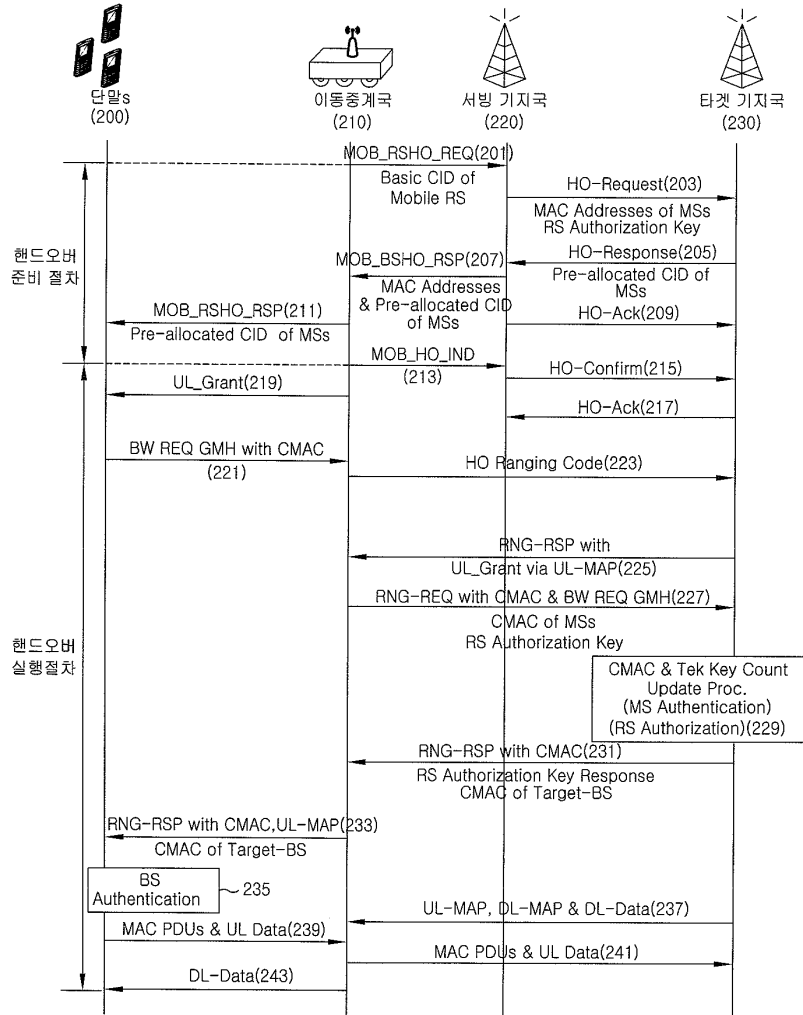
- [0084] 도 1은 본 발명에 따른 광대역 무선통신 시스템의 망 구성을 도시한 도면,
- [0085] 도 2는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 년-투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 일련의 절차를 도시한 신호 흐름도,
- [0086] 도 3은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 년-투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 방법의 절차를 도시한 흐름도,
- [0087] 도 4는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 년-투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 경우, 타겟 기지국의 동작 방법의 절차를 도시한 흐름도,
- [0088] 도 5는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 단말에게 년-투명 모드로 이동 중계국의 중계 서비스를 제공하는 광대역 무선통신 시스템에서 기지국과 이동 중계국의 프레임 구조를 도시한 도면,
- [0089] 도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 고속 이동 차량에 탑재된 투명 모드의 이동 중계국이 종속된 다수의 단말들을 대신하여 핸드오버를 수행하는 일련의 절차를 도시한 신호 흐름도, 및
- [0090] 도 7은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 단말에게 투명 모드로 이동 중계국의 중계 서비스를 제공하는 광대역 무선통신 시스템에서 기지국과 이동 중계국의 프레임 구조를 도시한 도면.

도면

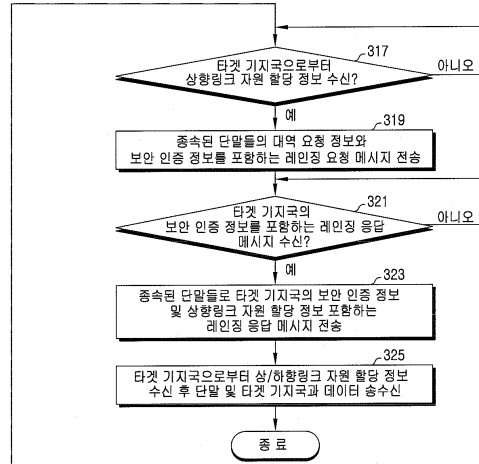
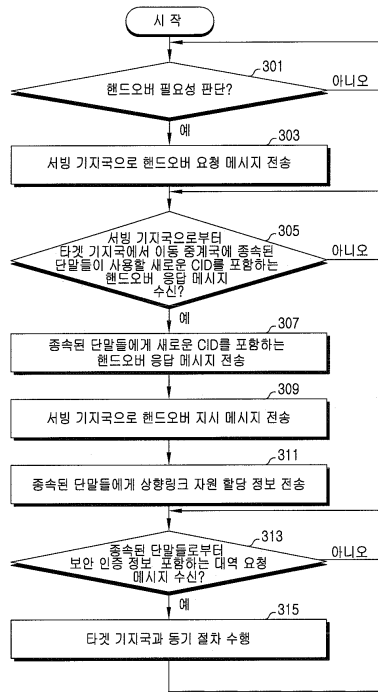
도면1



도면2



도면3



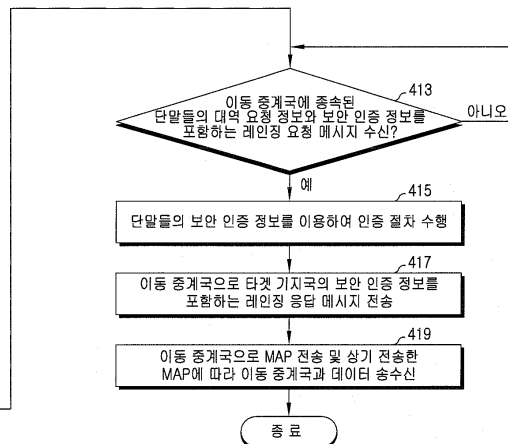
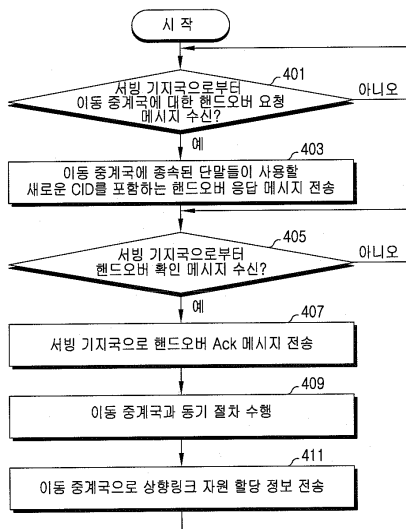
도면3a

삭제

도면3b

삭제

도면4



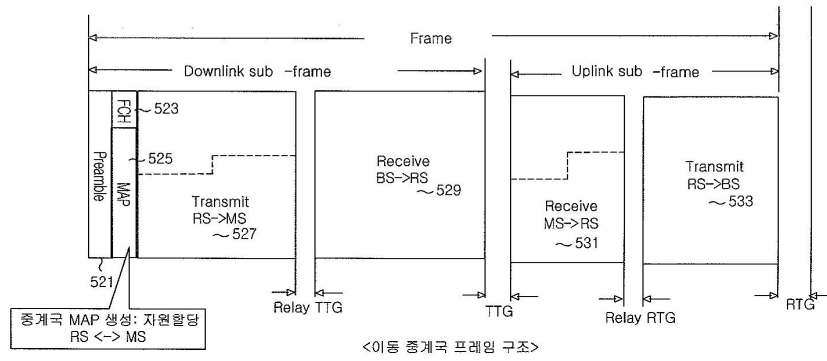
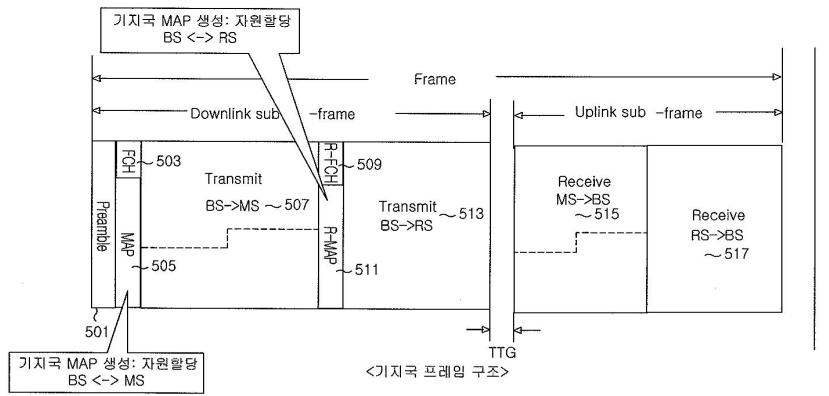
도면4a

삭제

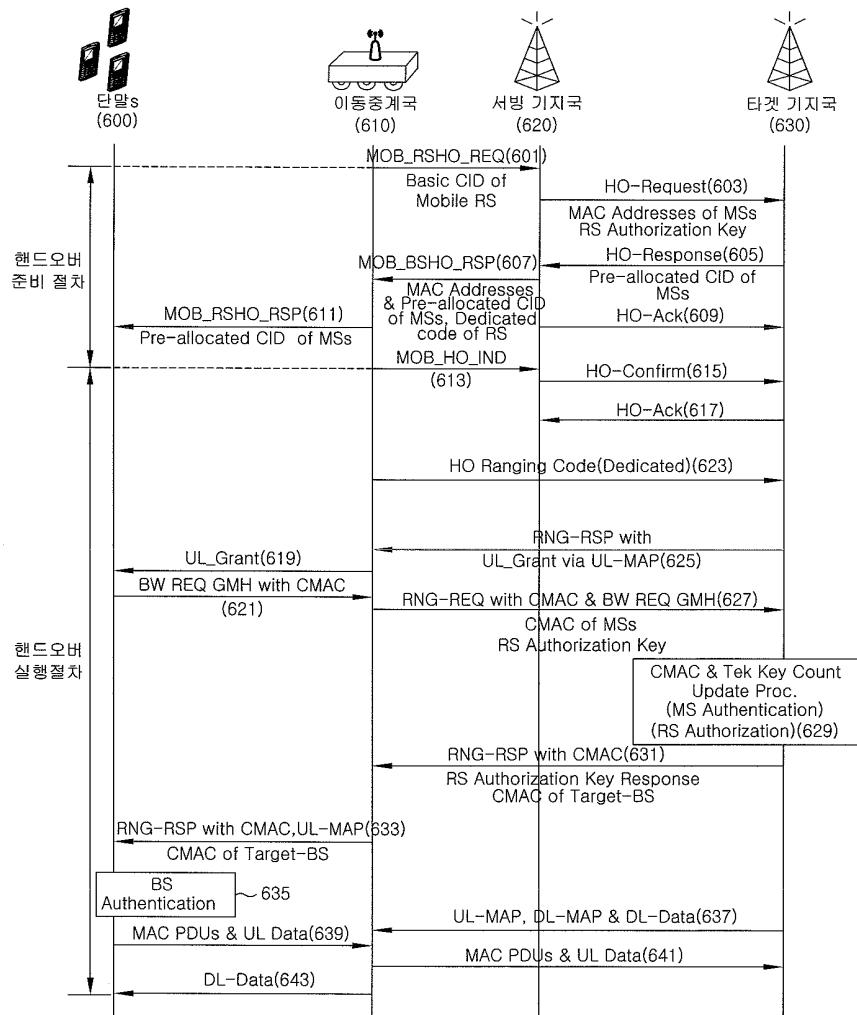
도면4b

삭제

도면5



도면6



도면7

