(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0063555
(43) 공개일자 2010년06월11일

(51) Int. Cl.
H04W 36/16 (2009.01) *H04W 40/22* (2009.01)
H04B 7/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0122120
(22) 출원일자 2008년12월03일
심사청구일자 2008년12월03일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
강충구
서울시 성북구 안암동1가 삼성래미안아파트 110동 802호
류현석
서울시 성북구 안암동1가 삼성래미안아파트
정의창
서울 양천구 목5동 목동4단지아파트 401동 1205호
(74) 대리인
전종학

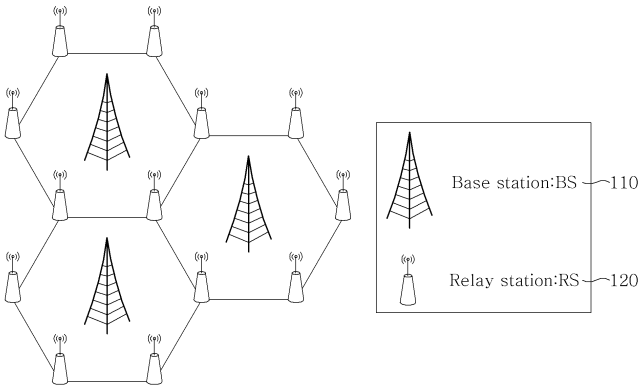
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 중계기를 이용한 핸드오버 방법

(57) 요 약

본 발명은 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유함으로써, 단말이 수신하는 신호 또는 메시지의 신뢰도를 향상시키기 위한 핸드오버 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유함으로써 단말이 수신하는 신호 또는 메시지의 신뢰도를 향상시켜 기존 시스템보다 핸드오버 실패율과 핸드오버 지연 시간을 최소화할 수 있으며, 서빙 기지국과 타깃 기지국 사이의 백본 네트워크를 통해 송수신 되는 메시지들을 중계기를 통해 무선 링크로 송수신함으로써 핸드오버 지연 시간을 최소화할 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

서빙기지국, 타깃기지국 및 상기 서빙기지국과 상기 타깃기지국이 공유하는 중계기와 결합하는 단말이 상기 서빙기지국에서 상기 타깃기지국으로 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,

상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 중계기의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙기지국으로 전송한 후, 상기 중계기 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 단계;

상기 중계기의 중계를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 단계;

상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 타깃기지국의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받는 단계;

상기 서빙기지국으로부터 할당받은 자원을 이용하여 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 중계기를 통해 상기 타깃기지국으로 전송한 후, 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 단계; 및

상기 타깃기지국과 동기화를 완료한 후 상기 타깃 기지국과 통신을 수행하는 단계를 포함하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙기지국으로 전송하는 절차는

상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 요청 코드를 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계;

상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지에 할당된 자원을 이용하여 핸드오버 요청 메시지(HO-IND target RS)를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 중계기 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 절차는

상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 서빙기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계;

상기 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 중계기의 중계를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 서빙기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받는 단계는

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 요청 메시지를 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계;

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 단계는

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 타깃기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 타깃기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 6

단말과 결합하며, 서빙기지국과 타깃기지국에 의해서 공유되는 중계기에서 수행되는 핸드오버 방법에 있어서,

상기 단말이 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 중계기의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 단말이 상기 서빙기지국으로 전송한 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 의하여 상기 단말 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 단계;

상기 단말과 상기 서빙기지국과의 통신을 중계하는 단계;

상기 단말이 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 타깃기지국의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받고, 할당받은 자원을 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 서빙기지국으로부터 할당받은 자원을 이용하여 상기 단말로부터 수신한 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계를 포함하되,

상기 단말은 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 한 후, 상기 타깃 기지국과 통신을 수행하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지는 상기 단말이 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 요청 코드를 상기 서빙기지국으로 전송하고, 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지를 수신하고, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지에 할당된 자원을 이용하여 상기 단말에서 상기 서빙기지국으로 전송되는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 중계기 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 절차는

상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 서빙기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 수신하여 상기 단말로 전송하는 단계;

상기 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 단말로부터 수신하여 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 서빙기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신하여 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받고, 할당받은 자원을 상기 단말로 전송하는 단계는

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 요청 메시지를 상기 단말로부터 수신하여 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 수신하여 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 10

청구항 6에 있어서, 상기 단말이 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 절차는 상기 단말이 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 타깃기지국으로부터 수신하고, 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 타깃기지국으로 전송하고, 상기 타깃기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

청구항 11

서빙기지국, 타깃기지국 및 상기 서빙기지국과 상기 타깃기지국이 공유하는 중계기와 결합하는 단말이 상기 서빙기지국에서 상기 타깃기지국으로 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,

상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 중계기의 서비스 영역으로 진입하여 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계;

상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 서빙기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계;

상기 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 중계기의 중계를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계;

상기 서빙기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계;

상기 레인징 응답 신호를 수신한 후 상기 서빙기지국으로부터 하향링크 데이터를 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계;

상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 타깃기지국의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 요청 메시지를 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계;

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계;

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지에 할당된 자원을 이용하여 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 중계기의 중계를 통해 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계;

상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지

전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 타깃기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계;

상기 타깃기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신하는 단계; 및

상기 타깃 기지국으로부터 레인징 응답 메시지를 수신한 후 상기 타깃기지국으로부터 하향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 서빙기지국과 타깃기지국이 공유하는 중계기를 이용한 핸드오버 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유함으로써, 단말이 수신하는 신호 또는 메시지의 신뢰도를 향상시켜 기존 시스템보다 핸드오버 실패율과 핸드오버 지연 시간을 최소화하기 위한 핸드오버 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기존의 셀룰러 시스템(IEEE 802.16e)에서 핸드오버 절차는 도 1에 도시된 바와 마찬가지로, 이동 단말은 네트워크 토폴로지 획득 절차 후 셀 선택, 핸드오버 결정 및 초기화, 핸드오버 취소 및 결정, 서빙 기지국(serving BS)과의 서비스 종료, 타깃 기지국(target BS) 스캐닝(scanning), 타깃 기지국으로의 망 재진입 등의 과정을 통해 핸드오버 절차를 수행한다.

[0003] 각 과정을 상세히 설명하면, 단말은 MOB_NBR_ADV (Mobile Neighbor Advertisement) 메시지를 통해 얻은 인접 기지국 정보를 참조하여, 핸드오버를 수행하기 위한 기지국을 찾기 위해 주변에 위치한 하나 이상의 기지국을 스캐닝 또는 레인징(ranging)하는 절차를 수행함으로써 셀을 선택한다.

[0004] 셀이 선택된 후 단말이 무선 인터페이스, 서비스 플로우(service flow) 등을 서빙 기지국에서 타깃 기지국으로 옮길 것을 결정함으로써 핸드오버가 시작된다. 핸드오버 결정은 단말 또는 서빙 기지국에 의해 이루어질 수 있다. 단말에 의해 이루어지는 경우, 단말이 스캐닝을 통해 얻은 이웃 기지국의 CINR 최대값이 특정 임계값(threshold)을 넘어 핸드오버 타깃으로서 충분하다고 판단될 때 MOB_MSHO_REQ (MS handover request)(21) 메시지를 서빙 기지국에 보냄으로써 초기화된다. 요청을 받은 서빙 기지국은 백본 망(backbone network)을 통해 HO_pre_notification(22, 23) 메시지를 인접 기지국에게 보내고, 이를 수신한 인접 기지국들은 HO_pre_notification_response(24, 25) 메시지를 통해 서빙 기지국에 응답한다. 서빙 기지국은 이 메시지에 기반하여 적절한 타깃 기지국 후보를 정한 후, 추천 타깃 기지국과 단말에게 각각 HO_Confirm(26) 백본 메시지와 MOB_BSHO_RSP (BS Handover Response)(27) 메시지를 보냄으로써 추천 타깃 기지국을 알려준다.

[0005] 이후, 단말이 MOB_BSHO_RSP 메시지에 지시된 타깃 기지국으로 실제 핸드오버를 수행하며, 핸드오버 메시지의 송/수신이 완료된 후, 단말은 MOB_HO_IND (Handover Indication)(28) 메시지를 서빙 기지국에게 보냄으로써 서빙 기지국과의 연결을 해제함으로써 핸드오버 과정이 종료된다. 이때, 서빙 기지국은 단말이 성공적으로 타깃 기지국에 진입하였다는 백본 메시지를 타깃 기지국으로부터 수신할 경우에 단말과의 모든 연결 정보를 삭제해야 한다. 이후, 상기 단말은 진입한 타깃 기지국과의 데이터 송수신을 위한 하향링크 동기화 과정을 백본 메시지의 수신과 레인징 메시지인 HO ranging 메시지(RNG_REQ, RNG_RSP)(29, 30, 31)를 송수신함으로써 수행한다.

[0006] 한편, 단말이 정상적인 핸드오버 절차를 서빙 기지국과 끝마치기 전, 서빙 기지국과의 상향링크 또는 하향링크 통신이 중단될 때 이를 핸드오버 드롭이라 하는데, 단말은 서빙 기지국의 하향링크로부터 수신한 신호의 복조 실패 또는 단말이 전송한 MOB_RNG_REQ (Ranging Request) 메시지의 재전송 횟수가 임계값을 초과하는 것으로 드롭을 감지할 수 있고, 기지국은 주기적인 레인징 재시도 횟수가 임계값을 초과하였을 때 드롭을 감지할 수 있다. 단말은 핸드오버 드롭이 발생할 경우 MOB_HO_IND 메시지를 통하여 핸드오버를 취소한 후 서빙 기지국과 통신을 재개할 수 있다. 서빙 기지국과의 통신 재개가 실패할 경우 단말은 선호하는 타깃 기지국과 망 재접속을 시도해야 한다.

[0007] 상술한 바와 같이 중계기가 없는 셀룰러 시스템의 경우(예를 들어 IEEE 802.16e 시스템), 핸드오버 절차가 진행되는 과정에서 서빙 기지국과 서빙 기지국 주변의 핸드오버 타깃 기지국들은 백본(backbone) 네트워크를 통해 단말의 핸드오버를 지원하기 위한 파라미터(parameter)들을 주고받아야 하는데, 백본 네트워크를 통한 상기 파라미터를 포함하는 메시지의 송수신 시간이 핸드오버를 지연시켜 상술한 바와 같은 빈번한 핸드오버 드롭의 원인이 되고 있다.

[0008] 이를 개선하여, 도 2에 도시된 바와 같이 중계기를 사용하는 릴레이 시스템의 토폴로지가 개시된다. 종래의 중계기(20)를 이용한 릴레이 시스템에서는 셀 내에 각 셀을 관장하는 기지국(10)이 있으며, 각 셀 내에는 여러 개의 중계기가 설치되어 있다.

[0009] 상기 도 2는 기존의 각 셀마다 다수의 중계기(20)가 설치된 네트워크 토폴로지를 예로 든 도면으로서, 중계기(20)를 설치함으로 인해 단말은 수신 신호의 신호대 간섭비(Carrier-to-Interference and Noise Ratio: CINR)에 이득을 얻을 수 있으므로 핸드오버 메시지 및 데이터 수신에 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0010] 그러나 이와 같은 릴레이 시스템 상에서의 핸드오버 과정에서, 인접 중계기들 간의 간섭(interference)으로 인해 수신 신호의 CINR이 열화되어 핸드오버 드롭의 빈번한 발생으로 인해 단말의 원활한 통신에 부정적인 영향을 미치고 있다.

[0011] 또한, 서빙 기지국과 통신하는 단말이 타깃 기지국으로 핸드오버 절차를 수행할 경우, 다시 말해 서빙 기지국과 통신하는 단말이 서빙 기지국이 관장하는 중계기를 거치고, 타깃 기지국이 관장하는 중계기를 거친 후 타깃 기지국으로 진입하는 과정(단말이 서빙 기지국 → 서빙 기지국의 중계기 → 타깃 기지국의 중계기 → 타깃 기지국으로 이동)에서 송수신해야 하는 상술한 다양한 핸드오버 메시지가 오버헤드(overhead)로 작용하여 시스템 성능을 저하시키는 원인이 되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0012] 따라서, 본 발명은 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유함으로써, 중계기를 통해 기존 시스템보다 단말이 수신하는 신호의 신뢰도를 향상시켜 핸드오버 실패율을 최소화하는데 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 서빙 기지국과 타깃 기지국 사이의 백본 네트워크를 통해 송수신 되는 메시지들이 중계기를 통해 무선 링크로 송수신 됨으로써 핸드오버 지연 시간을 최소화하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여 서빙기지국, 타깃기지국 및 상기 서빙기지국과 상기 타깃기지국이 공유하는 중계기와 결합하는 단말이 상기 서빙기지국에서 상기 타깃기지국으로 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서, 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 중계기의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙기지국으로 전송한 후, 상기 중계기 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 단계와, 상기 중계기의 중계를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 단계와, 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 타깃기지국의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받는 단계와, 상기 서빙기지국으로부터 할당받은 자원을 이용하여 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 중계기를 통해 상기 타깃기지국으로 전송한 후, 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 단계와, 상기 타깃기지국과 동기화를 완료한 후 상기 타깃 기지국과 통신을 수행하는 단계를 포함한다.

[0015] 이때, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙기지국으로 전송하는 절차는 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 요청 코드를 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지를 수신하는 단계와, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지에 할당된 자원을 이용하여 핸드오버 요청 메시지(HO-IND target RS)를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 중계기 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 절차는 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 서빙기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국

으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계와, 상기 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 중계기의 중계를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 서빙기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 더하여, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받는 단계는 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 요청 메시지를 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 단계는 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 타깃기지국으로부터 수신하는 단계와, 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계와, 상기 타깃기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 한편, 본 발명의 다른 실시예로서, 단말과 결합하며, 서빙기지국과 타깃기지국에 의해서 공유되는 중계기에서 수행되는 핸드오버 방법에 있어서, 상기 단말이 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 중계기의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 단말이 상기 서빙기지국으로 전송한 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 의하여 상기 단말 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 단계와, 상기 단말과 상기 서빙기지국과의 통신을 중계하는 단계와, 상기 단말이 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 타깃기지국의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받고, 할당받은 자원을 상기 단말로 전송하는 단계와, 상기 서빙기지국으로부터 할당받은 자원을 이용하여 상기 단말로부터 수신한 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계를 포함하되, 상기 단말은 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 한 후, 상기 타깃 기지국과 통신을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 이때, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지는 상기 단말이 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 요청 코드를 상기 서빙기지국으로 전송하고, 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지를 수신하고, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 자원 할당 메시지에 할당된 자원을 이용하여 상기 단말에서 상기 서빙기지국으로 전송되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 중계기 및 상기 서빙기지국과 동기화를 수행하는 절차는 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 서빙기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 수신하여 상기 단말로 전송하는 단계와, 상기 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 단말로부터 수신하여 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 서빙기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신하여 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 더하여, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위하여 상기 서빙기지국으로터 자원을 할당받고, 할당받은 자원을 상기 단말로 전송하는 단계는 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 요청 메시지를 상기 단말로부터 수신하여 상기 기지국으로 전송하는 단계와, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 수신하여 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 단말이 상기 타깃기지국과 동기화를 수행하는 절차는 상기 단말이 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 타깃기지국으로부터 수신하고, 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 타깃기지국으로 전송하고, 상기 타깃기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신함으로써 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명에 따른 또 다른 실시예로서, 서빙기지국, 타깃기지국 및 상기 서빙기지국과 상기 타깃기지국이 공유하는 중계기와 결합하는 단말이 상기 서빙기지국에서 상기 타깃기지국으로 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서, 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 중계기의 서비스 영역으로 진입하여 상기 중계기로의 핸드오버를

위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 중계기로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 서빙기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계와, 상기 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 중계기의 중계를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 서빙기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계와, 상기 레인징 응답 신호를 수신한 후 상기 서빙기지국으로부터 하향링크 데이터를 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계와, 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국과 통신을 수행하는 중에 상기 타깃기지국의 서비스 영역으로 진입하는 경우 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 요청 메시지를 상기 중계기를 통해 상기 서빙기지국으로 전송하는 단계와, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 서빙기지국으로부터 상기 중계기의 중계를 통해 수신하는 단계와, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지의 전송을 위한 자원 할당 메시지에 할당된 자원을 이용하여 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지를 상기 중계기의 중계를 통해 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계와, 상기 타깃기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 요청 메시지에 상응하여 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지를 상기 타깃기지국으로부터 수신하는 단계와, 상기 타깃기지국과의 레인징 메시지 전송을 위한 자원 할당 메시지에 의해 할당된 자원을 이용하여 레인징 요청 메시지(RNG-REQ)를 상기 타깃기지국으로 전송하는 단계와, 상기 타깃기지국으로부터의 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 수신하는 단계와, 상기 타깃 기지국으로부터 레인징 응답 메시지를 수신한 후 상기 타깃기지국으로부터 하향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.

효 과

[0025] 본 발명에 따르면 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유함으로써 단말이 수신하는 신호(또는 메시지)의 신뢰도를 향상시켜 기존 시스템보다 핸드오버 실패율과 핸드오버 지연 시간을 최소화할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면 서빙 기지국과 타깃 기지국 사이의 백본 네트워크를 통해 송수신 되는 메시지들을 중계기를 통해 무선 링크로 송수신함으로써 핸드오버 지연 시간을 최소화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유하는 토폴로지이며, 다수의 기지국이 하나의 중계기를 공유함으로써 단말이 수신하는 신호(또는 메시지)의 신뢰도를 향상시켜 기존 시스템보다 핸드오버 실패율과 핸드오버 지연 시간을 최소화하기 위한 핸드오버 시스템 및 방법을 나타낸다.

[0028] 한편, 기존의 셀룰러 시스템(IEEE 802.16j)에서 핸드오버 시나리오는 고정된 중계기(fixed relay station)에서의 핸드오버 시나리오와 움직이는 중계기(mobile relay station)에서의 핸드오버 시나리오로 분류되는데, 본 발명은 고정된 중계기에서의 핸드오버 시나리오만을 고려한다. 고정된 중계기에서의 핸드오버 시나리오는 중계기의 역할에 따라 Transparent 시나리오에서의 핸드오버와 Non-transparent 시나리오에서의 핸드오버로 구분할 수 있다.

[0029] 이때, Transparent 시나리오는 기지국이 모든 제어 신호(예를 들어, 핸드오버를 위한 제어 신호등)를 단말에게 직접 전송하며 중계기는 단말에게 데이터만을 중계하며, 이는 셀의 수율 증대(throughput enhancement)를 위한 목적으로 중계기를 사용하는 시나리오이다. 또한, Non-transparent 시나리오는 transparent 시나리오와 달리, 데이터뿐 아니라 제어 신호까지 모두 중계기를 통해 단말로 중계되며, 이는 셀의 커버리지 확장(coverage extension)을 위한 목적으로 중계기를 사용하는 시나리오이다. 본 발명은 non-transparent 시나리오 상황에서의 핸드오버를 고려한다.

[0030] 또한, 중계기의 능력(capability)에 따라 중앙 집중식 스케줄링(centralized scheduling)과 분산식 스케줄링(distributed scheduling)으로 구분될 수 있으며, 중앙 집중식 스케줄링에서는 기지국이 셀 내의 모든 자원을 관리하므로 중계기가 낮은 능력(low capability)을 갖는 반면, 분산식 스케줄링에서는 중계기도 셀 내의 자원을 스스로 관리하는 능력을 가지므로 높은 능력(high capability)을 갖게 된다.

[0031] 본 발명은 중계기가 낮은 능력을 갖는다고 가정하며 셀 내의 자원 관리는 모두 기지국이 관장하는 중앙 집중식

스케줄링 방식만을 고려한다.

[0032] 한편, 도 3은 상기 도 1을 네트워크 관점에서 설명하는 것으로 도 3의 HO_Req 단계(2)가 상기 도 1에서 백본망을 통하여 전달되는 HO-pre-notification 메시지이다. 참고로 도 3에서 점선으로 표시되어 있는 Context retrieval procedures(3)와 Data Path Pre-Reg. Procedure(4)은 경우에 따라 option이다.

[0033] 서빙 기지국에서 타깃 기지국으로 백본망을 통해 전달되는 HO-pre-notification를 통해 전달되는 IE(Information Elemet)의 예를 들어보면 가장먼저 Failure Indication (전송의 성공 여부), HO Type (핸드오버의 종류 (FBSS, MDHO, HHO)), MSID (32bit 단말 고유의 번호) 등이 표시되며 단말이 핸드오버를 요청하는 내용을 나타내고 SFID (32bit 단말과 기지국의 식별자), CID, SAID (Security association identifier)를 통해 어떤 단말이 핸드오버를 원하는지 확인한다. 이때 BS ID와 Serving/Target Indicator를 이용하여 특정 대상이 정해지고, 정해진 서빙 기지국과 타깃 기지국이 더 세부적인 내용들을 전달한다. 또한 Classification Rule Index (16bit 패킷의 종류를 분류하고flow를 설명함), QoS (UGS [Unsolicited Grant Service:음성정보, 묵음삭제 지원 안 함], rtPS [Real Time Polling Service: VOD], ertPS [Extended Real Time Polling Service:음성정보, 묵음삭제 지원함], nrtPS [non-Real Time Polling Service: FTP], BES [Best Effort Service: 이메일]에 따라 분류하여 지연, 대역폭, 가용성, throughput등 서비스의 품질을 나타냄) 정보를 통해 서빙망과 타깃망의 자원상황을 고려하여 report하게 된다.

[0034] 따라서, 본 발명에 따른 중계기를 이용한 핸드오버 기법은 상기 HO-pre-notification 메시지에 포함되는 IE(Information Element)가 기존 백본 네트워크를 통해 HO_Req 단계에서 교환되던 방식을 중계기를 통해 전달함으로써 기존 백본망을 통한 Delay를 줄이고자 한다.

[0035] 본 발명에 따른 핸드오버 기법은 도 4에 도시된 바와 같이, 네트워크 토폴로지에서 다수의 기지국(110)이 하나의 중계기(120)를 공유하며 셀 내의 경계선상에 중계기(120)를 배치하여, 도 1의 핸드오버 시스템과 달리 인접 중계기(120)로부터 간섭의 영향을 덜 받을 수 있다.

[0036] 상기한 바에 의하여, 기존의 네트워크 토폴로지에서 중계기의 도입을 통해 핸드오버 메시지 및 데이터 수신 신호의 CINR에 이득을 얻을 수 있었던 것처럼, 도 2의 제안하는 네트워크 토폴로지에서도 중계기간의 간섭 현상을 최소화함으로써 핸드오버 메시지 및 데이터 수신 신호의 CINR에 이득을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0037] 본 발명에 따른 핸드오버 과정을 상세히 설명하면, 도 5에 도시된 바와 같이 단말(100)이 서빙 기지국(111)과 통신을 하다가, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 단말(100)이 중계기(120)의 서비스 영역에 진입하게 되면 상기 단말(100)은 서빙 기지국(111)에 타깃 기지국(112)으로 진입하기 위한 핸드오버 요청 메시지(HO_IND)를 송신하여 상기 단말의 핸드오버를 위한 타깃 기지국 설정을 요청하게 된다. 이후, 상기 서빙 기지국(111)은 스캐닝 과정을 통해 인접 기지국의 신호감도를 체크하며 CINR이 임계치 이상인 기지국을 타깃 기지국(112)으로 설정하여 핸드오버를 위한 준비를 완료한다.

[0038] 상기 서빙 기지국(111)은 중계기(120)에게 무선 자원을 할당하며, 상기 중계기(120)는 기지국으로부터 할당된 무선자원을 단말에게 중계한다.

[0039] 이후, 상기 단말(100)은 중계기(120)와의 하향링크 동기화를 위한 레인징 과정을 요청하게 되며, 상기 단말(100)과 서빙 기지국(111) 사이에 상기 레인징 과정을 수행하기 위한 레인징 메시지(RNG_REQ, RNG_RSP)를 상기 중계기(120)를 통해 교환하게 되는데, 이때 역시 상술한 바와 마찬가지로 상기 서빙 기지국(111) 또는 중계기(120)의 자원 할당을 통해 상기 레인징 메시지가 교환될 수 있다.

[0040] 한편, 상기 레인징 메시지를 송수신하여 상기 단말(100)의 동기화가 완료되면, 상기 중계기(120)는 동기화된 자원을 통해 동기화 완료 신호를 포함하는 레인징 응답 신호(HO ranging ACK) 또는 할당받은 자원의 채널 품질 정보(CQICH report)를 수신한다. 이후, 상기 서빙 기지국(111)은 상기 중계기(120)를 통해 하향링크 데이터를 단말(100)로 송신한다.

[0041] 이후, 도 7에 도시된 바와 같이 상기 단말(100)이 중계기(120)와의 통신을 수행하다가 타깃 기지국(112)의 서비스 영역으로 진입하게 되면, 상기 중계기(120)는 상기 단말(100)과 타깃 기지국(112)간의 통신을 수행하기 위한 초기 접속 절차를 중계하기 위하여, 상기 중계기(120)는 상기 단말의 핸드오버 요청 메시지(HO_IND) 전송을 위한 자원 할당 요청에 따라 상기 타깃 기지국(112)으로부터 무선 자원 할당 요청을 수행하며, 상기 타깃 기지국(112)으로부터 할당받은 자원을 통해 상기 핸드오버 요청 메시지를 상기 단말(100)로부터 수신하여 상기 타깃 기지국(112)에 전달함으로써 타깃 기지국(112)으로의 핸드오버를 위한 초기 준비 절차를 수행한다.

[0042] 상기한 바와 같은 초기 준비 절차가 종료되면, 상기 타깃 기지국(112)과의 하향링크 동기화를 위한 레인징 과정을 수행하게 되는데, 이때에도 역시 상기 중계기(120)가 상기 단말(100)과 타깃 기지국(112)간의 레인징 메시지를 중계하여 하향링크 동기화가 이루어질 수 있도록 한다.

[0043] 이후, 상기 레인징 메시지를 송수신하여 동기화가 완료되면, 상기 중계기(120)는 동기화된 자원을 통해 동기화 완료 신호를 포함하는 레인징 응답 신호(HO ranging ACK) 또는 할당받은 자원의 채널 품질 정보(CQICH report)를 수신하고, 상기 중계기(120)는 상기 타깃 기지국(112)에게 하향링크에 대한 제어 파라미터를 포함하는 데이터를 송신하며, 상기 단말(100)은 핸드오버 종료 메시지(HO_IND)를 최종적으로 중계기(120)를 통해 타깃 기지국(112)에 전달함으로써 도 8에 도시된 바와 같이 중계기(120)의 서비스 영역을 벗어나 타깃 기지국(112)과의 통신을 수행할 수 있다.

[0044] 이와 같이, 서빙 기지국(111)과 타깃 기지국(112)이 공유하고 있는 중계기(120)의 서비스 영역으로 진입할 경우도 6 및 도 7에서와 같이 서빙 기지국(111)과 타깃 기지국(112)이 공유하고 있는 중계기(120)의 서비스 영역 내에서 중계기(120)와 통신을 하다가 타깃 기지국(112)의 서비스 영역으로 진입할 경우에만 핸드오버 절차를 수행하므로, 기존의 복수의 중계기 상에서 교환되거나 기지국 사이에서 교환되던 핸드오버 메시지를 단말과 하나의 중계기 상에서 발생하도록 대체하여 다수의 핸드오버 메시지 송수신으로 인한 오버헤드를 줄일 수 있다.

[0045] 따라서, 본 발명에 따른 핸드오버 시스템에서는 네트워크 토폴로지에서 기지국들 사이에 유선망을 통해 주고받아야 할 핸드오버 메시지들이 중계기를 통해 각 기지국들에게 전달될 수 있도록 구현할 수 있으며, 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유하므로 중계기 사이의 신호간섭에 따른 CINR의 열화도 방지할 수 있다. 즉, 중계기를 통해 핸드오버 메시지 수신의 신뢰도를 향상시키고 핸드오버 절차를 최소화하여 핸드오버 실패율과 핸드오버 지연시간을 최소화할 수도 있다.

[0046] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 네트워크 토폴로지와 핸드오버 절차를 상세히 설명한다.

[0047] 도 9 내지 10은 본 발명의 실시 예에 따른 네트워크 토폴로지에서 둘 이상의 기지국에서 상기 기지국이 공유하는 중계기로 핸드오버 하는 절차를 나타낸 도면으로서, 둘 이상의 기지국은 하나의 중계기를 공유하여 핸드오버를 위한 MAC (Medium Access Control) 메시지들 및 데이터들을 송수신함으로써 핸드오버 절차를 수행한다.

[0048] 우선 도 9를 참고하여 네트워크 토폴로지에서 서빙 기지국에서 중계기로 핸드오버 하는 절차를 살펴보면, 단말은 서빙 기지국의 영역에 위치하고 있다가 중계기의 서비스 영역에 접근하게 되면, 서빙 기지국에게 HO_IND(301) 메시지를 위한 자원 할당 요청(bandwidth request) 코드를 송신하고, 상기 서빙 기지국이 상기 자원할당 요청 코드에 대한 무선자원을 할당하여 HO_IND(302) 메시지를 단말로부터 수신함으로써 핸드오버를 위한 초기화 과정을 거친다.

[0049] 이후, 단말이 인접 중계기에 대한 수신감도를 측정하여 중계기를 설정하고 중계기의 셀 영역에 진입하게 되면, 상기 서빙기지국에 상기 중계기의 정보가 포함된 HO_IND(303) 메시지를 서빙 기지국에게 할당받은 자원을 통해 전송하여 핸드오버를 위한 준비 절차를 마치게 된다.

[0050] 또한, 상기 HO_IND 메시지를 통해 상기 단말은 서빙 기지국에게 인접 기지국에 대한 스캐닝을 요청하며, 타깃 기지국으로의 핸드오버 이전에 거치는 상기 중계기와의 통신을 위하여 레인징 메시지인 HO ranging 메시지(RNG_REQ, RNG_RSP)를 송수신하여 하향링크 동기화를 수행할 수 있다.

[0051] 따라서, 상기 서빙 기지국은 상기 중계기에게 상기 HO ranging 메시지를 전송하기 위한 무선 자원(304)을 할당하고, 상기 중계기는 단말에게 상기 서빙 기지국으로부터 할당받은 HO ranging 메시지를 전송하기 위한 자원(305)을 단말에게 중계하여, 단말이 중계기로부터 할당받은 자원(305)을 통해 RNG_REQ(306) 메시지를 송신할 수 있다.

[0052] 이후, 상기 중계기가 상기 서빙 기지국에게 할당받은 자원으로 RNG_REQ(307) 메시지를 중계하여 상기 서빙 기지국이 인접 기지국에 대한 데이터베이스를 근거로 인접 기지국에 대한 CINR 신호를 측정하여 스캐닝을 실시하게 되며, CINR 감도가 높은 인접 기지국을 타깃 기지국으로 설정하여 완료되면, 기존에 할당한 자원(서빙 기지국이 중계기에게 할당한 자원)을 통해 RNG_RSP(310) 메시지를 송신하여 단말의 하향링크에 대하여 동기화하도록 할 수 있다.

[0053] 이후, 상기 단말은 상기 RNG_RSP(310)를 근거로 하향링크 동기화 과정이 완료되면, 상기 중계기에게 현재 동기화된 채널에 대한 레인징 완료 응답에 대한 메시지인 HO ranging ACK 또는 현재 동기화된 채널의 품질 정보에

대한 CQICH 메시지를 송신하기 위한 자원 할당을 요청하며, 상기 중계기는 상기 서빙 기지국이 상기 HO ranging ACK 또는 CQICH에 대하여 할당된 자원(309)을 상기 단말에게 중계하여, 상기 단말은 상기 중계기로부터 할당받은 자원(311)을 이용하여 상기 서빙 기지국으로 상기 HO ranging ACK 또는 CQICH report(312)를 제공할 수 있다.

[0054] 상기 서빙 기지국은 상기 HO ranging ACK 또는 CQICH report(312)를 근거로 상기 단말의 하향링크 동기화가 인식되면, 중계기와 단말에게 하향링크에 대한 제어 파라미터를 포함하는 하향링크 데이터(313, 314)를 전송하여 상기 중계기와 단말간의 통신이 이루어지도록 한다.

[0055] 이후, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 단말이 중계기에게 HO_IND 메시지를 위한 bandwidth request 코드(401)를 송신하여, 핸드오버를 위한 지시와 더불어 자원할당을 요청하고, 상기 중계기가 서빙 기지국에게 HO_IND 메시지를 위한 bandwidth request 코드를 중계하여(402) 상기 서빙 기지국이 중계기에게 HO_IND 메시지를 위한 자원(403)을 할당한다. 상기 HO_IND 메시지가 서빙 기지국에 전달되면 상기 서빙 기지국과의 통신이 종료되면서, 상기 중계기와 단말간의 통신이 이루어진다.

[0056] 한편 상기 중계기와의 통신 중 상기 단말이 타깃 기지국으로의 서비스 영역에 진입하면, 상기 중계기는 단말에게 HO_IND 메시지를 위한 자원을 중계하여 상기 단말이 중계기에게 HO_IND(405) 메시지를 송신하며, 상기 중계기가 타깃 기지국에게 HO_IND(406) 메시지를 중계하여 타깃 기지국으로의 핸드오버를 위한 핸드오버 과정이 진행된다.

[0057] 이후, 상기 타깃 기지국이 단말에게 HO ranging 메시지를 위한 자원(407)을 할당하여 상기 단말과 타깃 기지국간의 하향링크 동기화 과정을 거치게 되는데, 상기 단말은 상기 타깃 기지국이 중계기를 통해 할당한 자원을 통해 상기 타깃 기지국에게 RNG_REQ(408) 메시지를 송신하게 되며, 상기 타깃 기지국은 RNG_RSP(409)를 중계기를 통해 상기 단말에게 전송하여 상기 단말과의 하향링크 동기화를 수행한다.

[0058] 단말의 하향링크 동기화 과정이 완료되면, 상기 타깃 기지국이 단말에게 HO ranging ACK 또는 CQICH을 위한 자원(410)을 할당하도록 하며, 할당된 자원을 통해 상기 단말은 타깃 기지국에게 상기 RNG_RSP 대한 응답을 상기 타깃 기지국에게 HO ranging ACK를 통해 알리거나, CQICH report(411)를 전송하여 현재 채널의 품질 정보를 제공할 수도 있다.

[0059] 상기한 과정이 종료되면, 상기 타깃 기지국이 단말에게 하향링크 데이터(412)를 전송함으로써 타깃 기지국과 단말의 핸드오버 과정이 종료되며, 타깃 기지국과의 통신이 수행된다.

[0060] 상술한 바와 같이 본 발명은 백본망을 이용하여, 상기 핸드오버를 위한 제어 메시지를 상기 서빙 기지국과 타깃 기지국이 공유하고 있는 중계기의 채널 자원을 셀의 경계구간을 중심으로 시분할 또는 주파수 분할하여 단말이 서빙 기지국에서 타깃 기지국으로 핸드오버하는 과정을 무선으로 용이하게 처리할 수 있다. 이에 따라, 분할된 자원을 통해 송수신되는 제어 메시지들은 간섭현상에서 자유로울 수 잇으며, 이는 핸드오버 메시지의 수신의 신뢰도를 향상시키고, 핸드오버 절차를 무선으로 통합적으로 관리하여 간소화시킬 수 있음과 동시에 핸드오버 실패율과 핸드오버 지연시간을 최소화할 수 있다.

[0061] 한편, 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 핸드오버 시스템에서 교환되는 메시지의 프레임 구조를 나타낸 것으로서, 설명의 편의를 위해 두 개의 기지국이 하나의 중계기를 공유하는 경우에 대한 예를 보였다. 한 프레임은 크게 하향 링크(down link)와 상향 링크(up link)로 나누어지며 하향 링크와 상향 링크 각각은 단말이 기지국 또는 중계기와 통신을 하기 위한 액세스 존(access zone), 중계기가 기지국과 통신을 하기 위한 릴레이 존(relay zone)으로 나누어진다. 서빙 기지국은 서빙 기지국과 직접 통신을 하는 단말을 위해 액세스 존에서 프리앰블(preamble), 맵(MAP), 데이터를 전송하고, 중계기를 위해 릴레이 존에서 미드앰블(midamble)을 전송하고 중계기와 통신하는 단말을 위한 맵과 데이터를 전송한다. 서빙 기지국과 타깃 기지국이 하나의 중계기를 공유하므로 서빙 기지국과 타깃 기지국은 릴레이 존을 시분할 또는 주파수 분할하여 사용할 수 있다.

[0062] 현재 프레임의 릴레이 존에서 전송된 중계기와 통신하는 단말을 위한 맵을 이용하여 중계기는 다음 프레임의 액세스 존에서 단말을 위해 전송한다. 이때, 서빙 기지국과 타깃 기지국이 중계기를 공유하므로 릴레이가 액세스 존에서 전송하는 맵 또한 시분할 또는 주파수 분할하여 전송할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 본 발명의 비교 대상이 되는 셀룰러 네트워크(IEEE 802.16e)에서의 핸드오버 절차를 나타낸 도면.

[0064] 도 2는 기존의 중계기를 사용한 셀룰러 네트워크(IEEE 802.16j: Non-transparent 시나리오, centralized scheduling 경우)의 네트워크 토폴로지를 나타낸 도면.

[0065] 도 3은 본 발명의 비교 대상이 되는 셀룰러 네트워크(IEEE 802.16e)에서의 핸드오버 절차를 네트워크 관점에서 나타낸 도면.

[0066] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 중계기를 사용한 셀룰러 네트워크의 토폴로지를 나타낸 도면.

[0067] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 핸드오버 과정에서 단말이 서빙 기지국과의 통신을 나타낸 도면.

[0068] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 핸드오버 과정에서 서빙기지국이 중계기를 관장하는 상태에서 단말과 중계기의 통신을 나타낸 도면.

[0069] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 핸드오버 과정에서 타깃 기지국이 중계기를 관장하는 상태에서 단말과 중계기의 통신을 나타낸 도면.

[0070] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 핸드오버 과정에서 타깃 기지국과 단말의 통신을 나타낸 도면.

[0071] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 네트워크 토폴로지에서 서빙 기지국에서 중계기로 핸드오버 하는 절차를 나타낸 도면.

[0072] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 네트워크 토폴로지에서 중계기에서 타깃 기지국으로 핸드오버 하는 절차를 나타낸 도면.

[0073] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 상에서 교환되는 메시지의 프레임 구조를 나타낸 도면.

[0074] ***도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명***

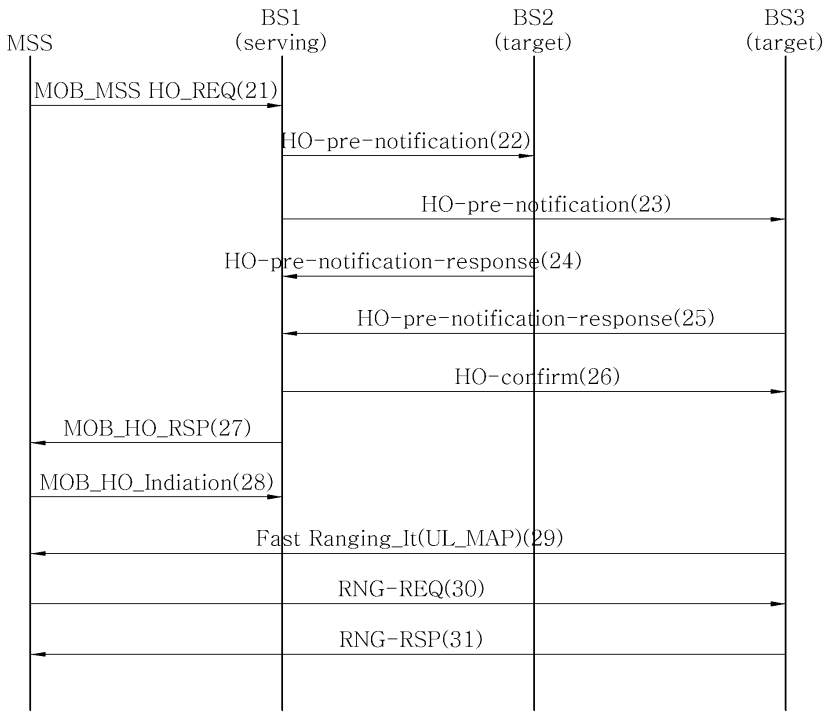
[0075] 100: 단말 110: 기지국

[0076] 111: 서빙 기지국 112: 타깃 기지국

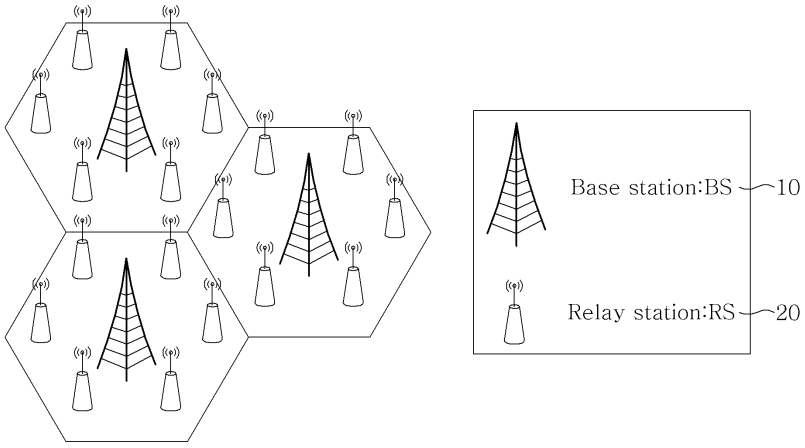
[0077] 120: 중계기

도면

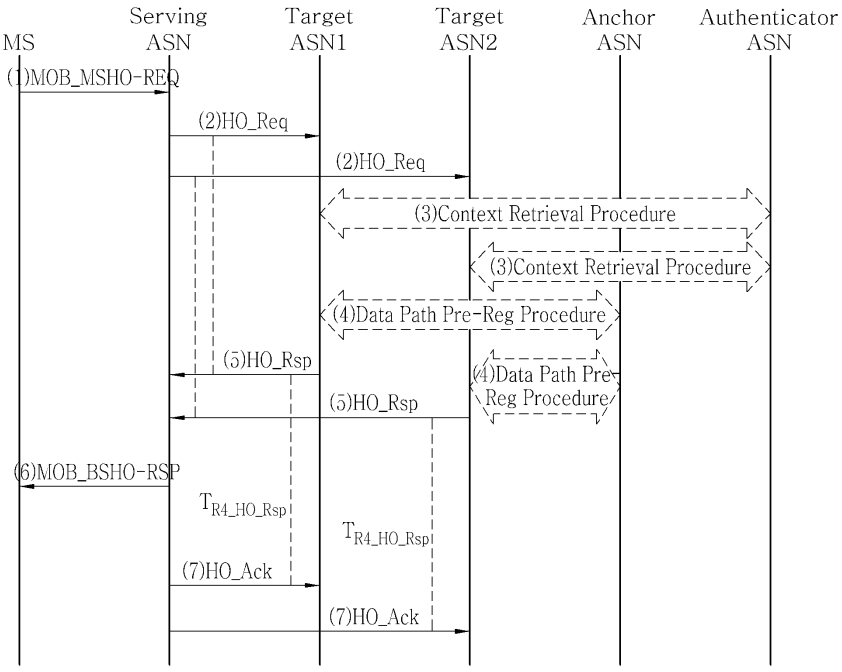
도면1



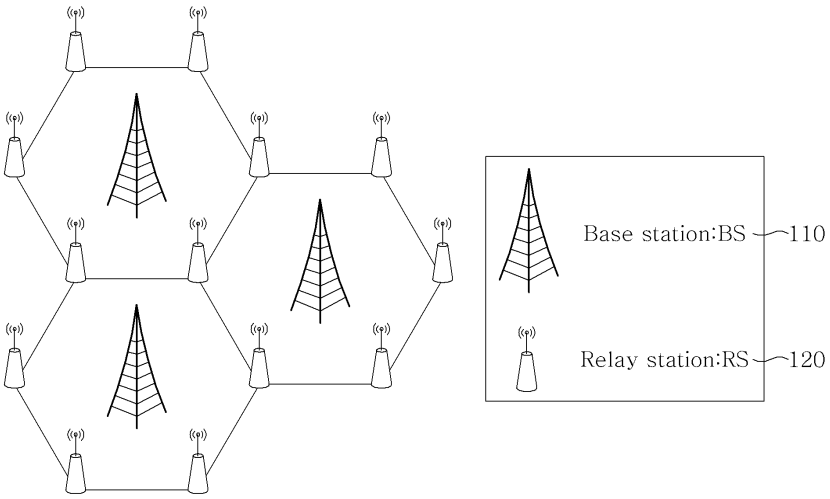
도면2


Base station:BS
10
Relay station:RS
20

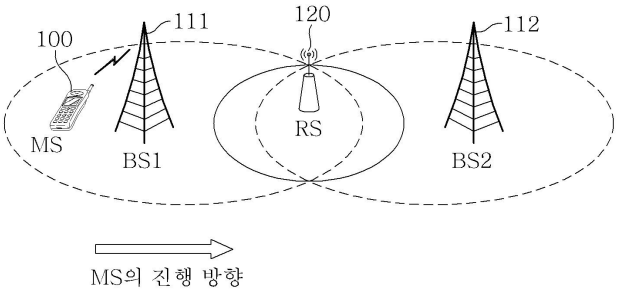
도면3


MS
Serving ASN
Target ASN1
Target ASN2
Anchor ASN
Authenticator ASN
(1)MOB_MSHO-REQ
(2)HO_Req
(2)HO_Req
(3)Context Retrieval Procedure
(3)Context Retrieval Procedure
(4)Data Path Pre-Reg Procedure
(5)HO_Rsp
(4)Data Path Pre-Reg Procedure
(5)HO_Rsp
(6)MOB_BSHO-RSP
T R4_HO_Rsp
T R4_HO_Rsp
(7)HO_Ack
(7)HO_Ack

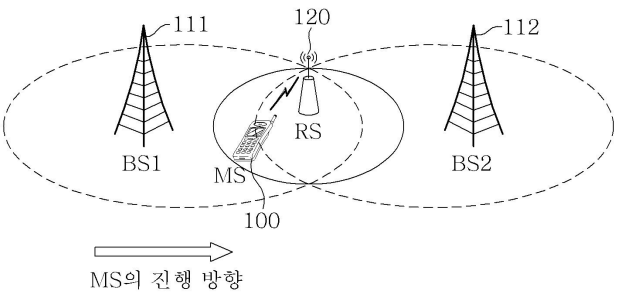
도면4


Base station:BS
110
Relay station:RS
120

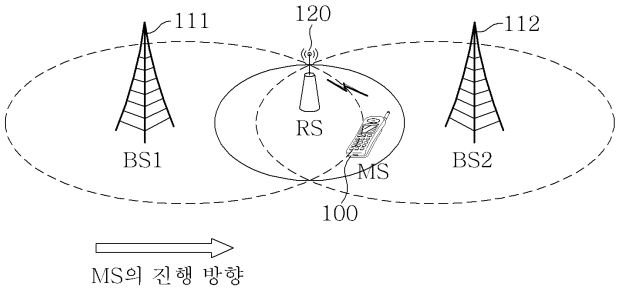
도면5


100
111
120
112
MS
BS1
RS
BS2
MS의 진행 방향

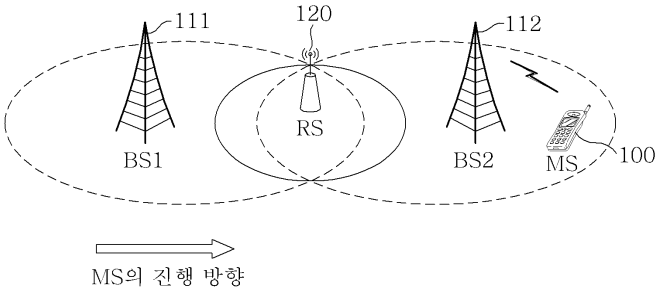
도면6


111
120
112
BS1
RS
MS
BS2
100
MS의 진행 방향

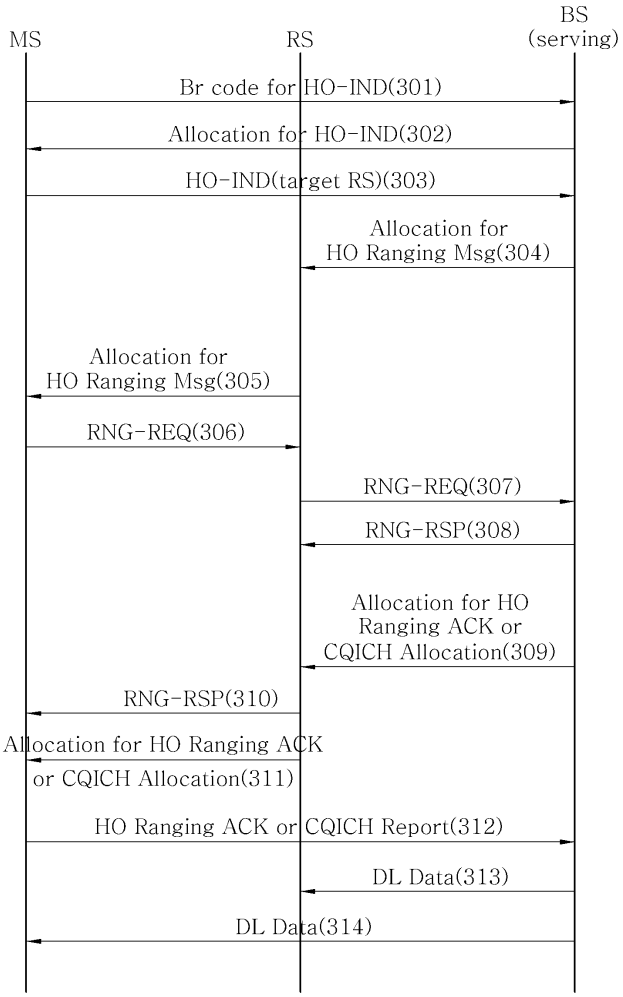
도면7


111
120
112
RS
BS1
MS
BS2
100
MS의 진행 방향

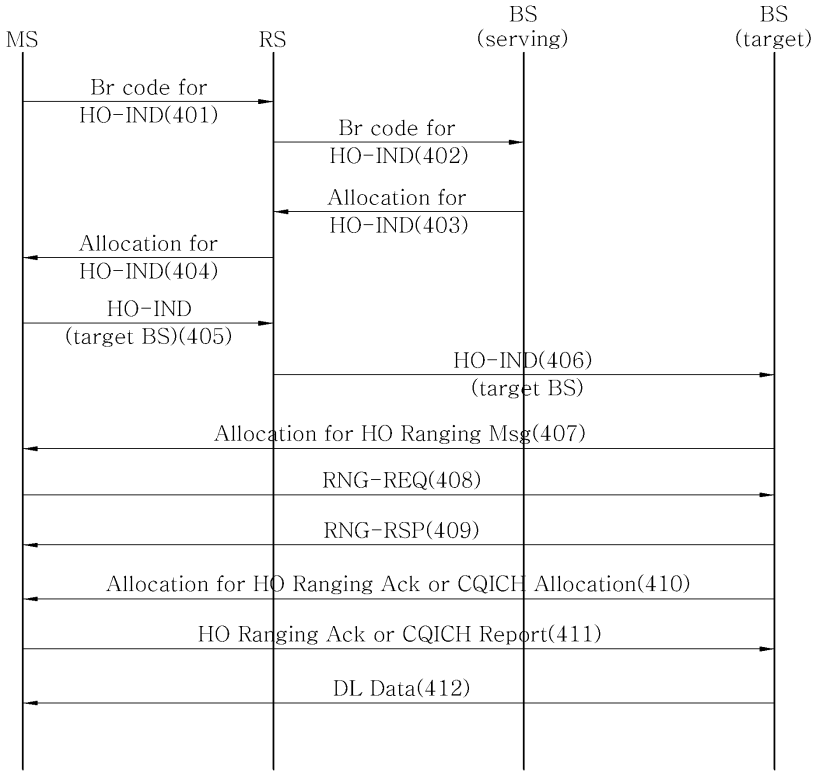
도면8


111
120
112
RS
BS1
BS2
MS
100
MS의 진행 방향

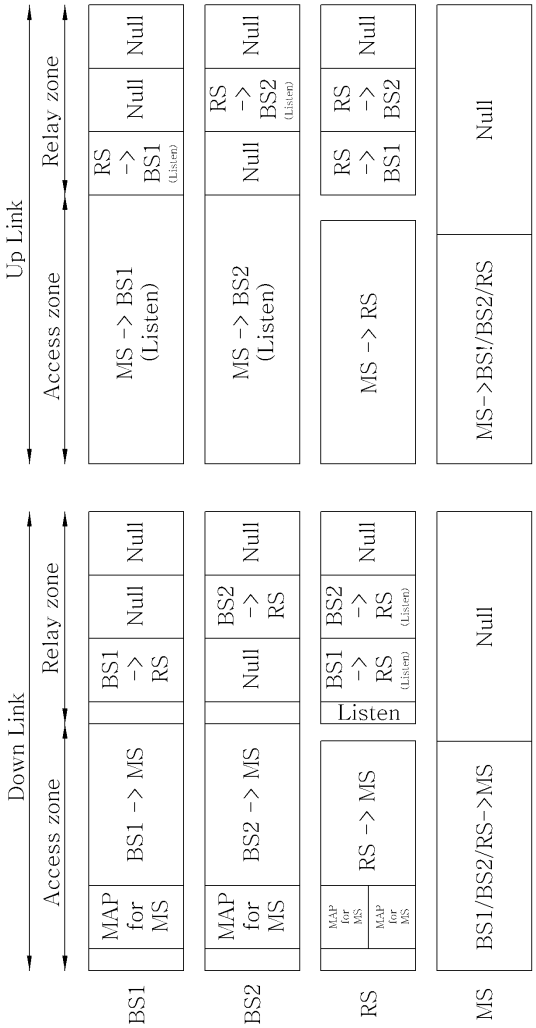
도면9


MS
RS
BS
(serving)
Br code for HO-IND(301)
Allocation for HO-IND(302)
HO-IND(target RS)(303)
Allocation for
HO Ranging Msg(304)
Allocation for
HO Ranging Msg(305)
RNG-REQ(306)
RNG-REQ(307)
RNG-RSP(308)
Allocation for HO
Ranging ACK or
CQICH Allocation(309)
RNG-RSP(310)
Allocation for HO Ranging ACK
or CQICH Allocation(311)
HO Ranging ACK or CQICH Report(312)
DL Data(313)
DL Data(314)

도면10


MS
RS
BS
(serving)
BS
(target)
Br code for
HO-IND(401)
Br code for
HO-IND(402)
Allocation for
HO-IND(403)
Allocation for
HO-IND(404)
HO-IND
(target BS)(405)
HO-IND(406)
(target BS)
Allocation for HO Ranging Msg(407)
RNG-REQ(408)
RNG-RSP(409)
Allocation for HO Ranging Ack or CQICH Allocation(410)
HO Ranging Ack or CQICH Report(411)
DL Data(412)

도면11


Down Link
Access zone
Relay zone
Up Link
Access zone
Relay zone
BS1
MAP for MS
BS1 -> MS
BS1 -> RS
Null
Null
MS -> BS1 (Listen)
RS -> BS1 (Listen)
Null
Null
BS2
MAP for MS
BS2 -> MS
Null
BS2 -> RS
Null
MS -> BS2 (Listen)
Null
RS -> BS2 (Listen)
Null
RS
MAP for MS
MAP for MS
RS -> MS
Listen
BS1 -> RS (Listen)
BS2 -> RS (Listen)
Null
MS -> RS
RS -> BS1
RS -> BS2
Null
MS
BS1/BS2/RS->MS
Null
MS->BS1/BS2/RS
Null