



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월02일 10-0689508 2007년02월23일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0061945 2003년09월04일 2006년05월15일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0024124 2005년03월10일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이성진
 경기도수원시팔달구영통동황골마을133동1701호

 구창희
 경기도성남시분당구정자동241-8,2층

 손중제
 경기도성남시분당구정자동상록마을보성아파트181번지401동905호

 손영문
 경기도안양시만안구안양3동897-1정우빌라102호

 김소현
 경기도수원시팔달구영통동신안아파트531동1402호

 강현정
 서울특별시강남구도곡1동954-6도곡빌라203호

(74) 대리인 이건주

(56) 선행기술조사문헌
09135477 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 남인호

전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 통신 시스템에서 핸드오버 수행 방법

(57) 요약

본 발명은 통신 시스템에서, 서빙 기지국이 이동 가입자 단말기가 핸드오버를 수행해야함을 결정하면, 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국으로 상기 이동 가입자 단말기가 핸드오버를 수행할 것임을 통보하고, 상기 이동 가입자 단말기로 상기 통보된 타겟 기지국으로 강제적으로 핸드오버를 수행해야함을 나타내는 정보를 포함하는 핸드오버 메시지를 송신함을 특징으로 한다.

대표도

도 8

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

통신 시스템에서 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

핸드오버를 수행할 필요성이 있음을 검출하면 서빙 기지국으로 핸드오버 요구 메시지를 송신하는 과정과,

다수의 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 중에 상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정할 경우 상기 서빙 기지국으로 핸드오버 취소 정보를 포함하는 핸드오버 지시 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 서빙 기지국으로부터 상기 타겟 기지국들로부터 수신하는 기준 신호들의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio) 스캐닝을 위한 스캐닝 허락 메시지를 수신하는 과정과,

상기 스캐닝 허락 메시지에 상응하게 상기 타겟 기지국들로부터 수신하는 기준 신호들의 CINR들을 스캐닝하고, 상기 스캐닝 결과에 상응하게 상기 타겟 기지국들로부터 수신하는 기준 신호들의 CINR들을 나타내는 정보를 저장하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 15.

제13항에 있어서,

상기 핸드오버 지시 메시지는 2비트에 의해 표현되는 핸드오버 취소 정보를 포함하는 핸드오버 지시 유형 필드를 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 16.

제13항에 있어서,

상기 핸드오버의 필요성을 검출하는 과정은 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 제1임계값 미만일 경우 핸드오버 수행이 필요함으로 검출하는 것임을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 핸드오버 수행의 필요성을 검출하는 과정은 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 상기 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국으로부터 수신되는 기준 신호의 CINR 미만일 경우 핸드오버 수행이 필요함으로 검출하는 것임을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 18.

제13항에 있어서,

상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정하는 과정은;

상기 어느 한 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 중에 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 제2임계값을 초과할 경우 핸드오버 수행을 취소하기로 결정함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 19.

제13항에 있어서,

상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정하는 과정은;

상기 어느 한 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 중에 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 상기 어느 한 타겟 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 CINR을 초과할 경우 핸드오버 수행을 취소하기로 결정함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

통신 시스템에서 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신한 후, 상기 이동 가입자 단말기와 서빙 기지국과 타겟 기지국간에 핸드오버를 수행하는 과정과,

상기 핸드오버를 수행하는 동안 상기 이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 취소 정보를 포함하는 핸드오버 취소 메시지를 수신하면 상기 핸드오버 수행을 취소하는 과정과,

상기 핸드오버 수행을 취소한 후 상기 이동 가입자 단말기와 서빙 기지국간의 링크를 유지하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 핸드오버 취소 메시지는 상기 이동 가입자 단말기가 다수의 타겟 기지국들에 대한 리스트를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 수신하기 전에 상기 핸드오버 수행을 취소시키기 위해 송신됨을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 24.

제22항에 있어서,

상기 핸드오버 수행을 취소하는 과정은;

상기 타겟 기지국으로 핸드오버 수행을 위한 핸드오버 확인 메시지를 송신하기 전에 상기 핸드오버 취소 메시지를 수신하면 상기 핸드오버 수행을 취소하는 것임을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 25.

제22항에 있어서,

상기 이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 취소 메시지를 수신한 후, 핸드오버 수행을 위한 핸드오버 확인 메시지를 송신했던 상기 타겟 기지국으로 상기 핸드오버 취소 메시지를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 핸드오버 취소 메시지는 2비트의 핸드오버 지시 유형 필드를 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 27.

통신 시스템에서 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

핸드오버를 수행할 필요성이 있음을 검출하면 서빙 기지국으로 핸드오버 요구 메시지를 송신하는 과정과,

상기 서빙 기지국으로부터 제1 핸드오버 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 제1 핸드오버 응답 메시지를 수신한 후, 상기 핸드오버 수행의 거절을 결정하면 상기 서빙 기지국으로 핸드오버 거절 정보를 포함하는 핸드오버 지시 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 28.

제27항에 있어서,

상기 핸드오버 거절 정보는 상기 서빙 기지국이 타겟 기지국들의 리스트를 재구성하도록 하기 위한 정보임을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 29.

제27항에 있어서,

상기 서빙 기지국으로부터 타겟 기지국들로부터 수신되는 기준 신호들의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio) 스캐닝을 위한 스캐닝 허락 메시지를 수신하는 과정과,

상기 스캐닝 허락 메시지에 상응하게 상기 타겟 기지국들로부터 수신되는 기준 신호들의 CINR들을 스캐닝하고, 상기 스캐닝 결과에 상응하게 상기 타겟 기지국들로부터 수신되는 기준 신호들의 CINR들에 대한 정보를 저장하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 30.

제27항에 있어서,

상기 제1핸드오버 응답 메시지는 상기 이동 가입자 단말기에 서비스를 제공할 수 있는 타겟 기지국들에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 31.

제27항에 있어서,

상기 핸드오버 지시 메시지는 2비트의 핸드오버 거절 정보를 포함하는 핸드오버 지시 유형 필드를 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 32.

제27항에 있어서,

상기 핸드오버를 수행할 필요성이 있음을 검출하는 과정은 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 제1임계값 미만일 경우 핸드오버를 수행할 필요성이 있으므로 검출하는 것임을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 33.

제27항에 있어서,

상기 핸드오버를 수행할 필요성이 있음을 검출하는 과정은 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 상기 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국으로부터 수신되는 기준 신호의 CINR 미만일 경우 핸드오버를 수행할 필요성이 있으므로 검출하는 것임을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 34.

제27항에 있어서,

상기 핸드오버 거절 정보를 포함하는 상기 핸드오버 지시 메시지를 송신한 후 상기 핸드오버 요구 메시지를 재송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 35.

제27항에 있어서,

상기 핸드오버 거절 정보를 포함하는 핸드오버 지시 메시지를 송신한 후, 상기 서빙 기지국으로부터 타겟 기지국들로부터 수신하는 기준 신호들의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio) 스캐닝 결과에 상응하는 타겟 기지국들의 리스트를 포함하는 제2핸드오버 응답 메시지를 수신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 36.

통신 시스템에서 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신한 후, 상기 이동 가입자 단말기와 서빙 기지국과 타겟 기지국간에 핸드오버를 수행하는 과정과,

상기 타겟 기지국과 핸드오버를 수행하는 동안 상기 이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 거절 정보를 포함하는 핸드오버 거절 메시지를 수신하면 상기 핸드오버 수행을 중단하는 과정과,

새로운 타겟 기지국 리스트내의 어느 한 타겟 기지국과 핸드오버를 재수행하기 위해 상기 이동 가입자 단말기로 상기 새로운 타겟 기지국 리스트를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 37.

제36항에 있어서,

상기 이동 가입자 단말기로 핸드오버 응답 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하며,

상기 핸드오버 응답 메시지는 상기 이동 가입자 단말기에 상기 타겟 기지국들중 상기 이동 가입자 단말기에 서비스 제공이 가능한 적어도 한 개의 타겟 기지국에 대한 정보를 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 38.

제36항에 있어서,

상기 핸드오버 거절 메시지는 상기 이동 가입자 단말기가 상기 타겟 기지국들의 리스트를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 수신한 후 상기 서빙 기지국이 상기 타겟 기지국들의 리스트를 재구성하도록 요구하기 위해 송신됨을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 39.

제36항에 있어서,

상기 핸드오버 거절 메시지는 2비트의 핸드오버 지시 유형 필드를 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 40.

제36항에 있어서,

상기 이동 가입자 단말기로부터 상기 핸드오버 거절 메시지를 수신하면, 상기 서빙 기지국과 이동 가입자 단말기간의 링크를 유지하고, 상기 타겟 기지국들로 상기 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 중단을 보고하는 메시지를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 41.

통신 시스템에서 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

서빙 기지국으로부터 핸드오버 요구 메시지를 수신하고, 핸드오버를 수행하는 과정과,

다수의 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 중에 상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정하면 상기 서빙 기지국으로 핸드오버 취소 정보를 포함하는 핸드오버 지시 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 42.

제41항에 있어서,

상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정하는 과정은;

상기 어느 한 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 중에 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 임계값을 초과할 경우 상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 43.

제41항에 있어서,

상기 핸드오버 수행을 취소하기로 결정하는 과정은;

상기 어느 한 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 중에 상기 서빙 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 캐리어 대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)가 상기 어느 한 타겟 기지국으로부터 수신하는 기준 신호의 CINR을 초과할 경우 핸드오버 수행을 취소하기로 결정함을 특징으로 하는 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 방법.

청구항 44.

통신 시스템에서 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

이동 가입자 단말기로 핸드오버 요구 메시지를 송신하고, 상기 이동 가입자 단말기와 서빙 기지국과 타겟 기지국간에 핸드 오버를 수행하는 과정과,

상기 핸드오버를 수행하는 동안 상기 이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 취소 정보를 포함하는 핸드오버 취소 메시지를 수신하면 상기 핸드오버 수행을 취소하는 과정과,

상기 핸드오버 수행을 취소한 후 상기 이동 가입자 단말기와 서빙 기지국간의 링크를 유지하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 45.

제44항에 있어서,

상기 핸드오버 수행을 취소하는 과정은;

상기 타겟 기지국으로 핸드오버 수행을 위한 핸드오버 확인 메시지를 송신하기 전에 상기 핸드오버 취소 메시지를 수신하면 상기 핸드오버 수행을 취소하는 것임을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 46.

제44항에 있어서,

상기 이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 취소 메시지를 수신한 후, 핸드오버 수행을 위한 핸드오버 확인 메시지를 송신했던 상기 타겟 기지국으로 상기 핸드오버 취소 메시지를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 47.

삭제

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.

삭제

청구항 51.

삭제

청구항 52.

통신 시스템에서 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법에 있어서,

이동 가입자 단말기로 타겟 기지국들의 리스트를 포함하는 핸드오버 요구 메시지를 송신하고, 상기 이동 가입자 단말기와 서빙 기지국과 상기 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국간에 핸드오버를 수행하는 과정과,

상기 어느 한 타겟 기지국과 핸드오버를 수행하는 동안 상기 이동 가입자 단말기로부터 핸드오버 거절 정보를 포함하는 핸드오버 거절 메시지를 수신하면 상기 핸드오버 수행을 중단하는 과정과,

상기 이동 가입자 단말기로 타겟 기지국들에 대한 새로운 리스트를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

청구항 53.

제52항에 있어서,

상기 이동 가입자 단말기로부터 상기 핸드오버 거절 메시지를 수신하면, 상기 서빙 기지국과 이동 가입자 단말기간의 링크를 유지하고, 상기 타겟 기지국들로 상기 이동 가입자 단말기의 핸드오버 수행 중단을 보고하는 메시지를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 서빙 기지국의 핸드오버 수행 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광대역 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 직교 주파수 분할 다중/직교 주파수 분할 다중 접속 방식을 사용하는 광대역 이동 통신 시스템에서의 핸드오버 수행 방법에 관한 것이다.

차세대 통신 시스템인 4세대(4th Generation; 이하 '4G'라 한다) 통신 시스템에서는 약 100Mbps의 전송 속도를 가지는 다양한 서비스 품질(Quality of Service; 이하 'QoS'라 한다)을 가지는 서비스들을 사용자들에게 제공하기 위한 활발한 연구가 진행되고 있다. 현재 3세대(3rd Generation; 이하 '3G'라 한다) 통신 시스템은 일반적으로 비교적 열악한 채널 환경을 가지는 실외 채널 환경에서는 약 384kbps의 전송 속도를 지원하며, 비교적 양호한 채널 환경을 가지는 실내 채널 환경에서도 최대 2Mbps 정도의 전송 속도를 지원한다.

한편, 무선 근거리 통신 네트워크(Local Area Network; 이하 'LAN'이라 한다) 시스템 및 무선 도시 지역 네트워크(Metropolitan Area Network; 이하 'MAN'이라 한다) 시스템은 일반적으로 20Mbps ~ 50Mbps의 전송 속도를 지원한다. 그래서 현재 4G 통신 시스템에서는 비교적 높은 전송 속도를 보장하는 무선 LAN 시스템 및 무선 MAN 시스템에 이동성(mobility)과 QoS를 보장하는 형태로 새로운 통신 시스템을 개발하여 상기 4G 통신 시스템에서 제공하고자 하는 고속 서비스를 지원하도록 하는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

그러나, 상기 무선 MAN 시스템은 그 서비스 영역(coverage)이 넓고, 고속의 전송 속도를 지원하기 때문에 고속 통신 서비스 지원에는 적합하나, 사용자, 즉 가입자 단말기(SS; Subscriber Station)의 이동성을 전혀 고려하지 않은 시스템이기 때문에 가입자 단말기의 고속 이동에 따른 핸드오버(handover) 역시 전혀 고려되고 있지 않다. 상기 무선 MAN 시스템은 광대역 무선 접속(BWA; Broadband Wireless Access) 통신 시스템으로서, 상기 무선 LAN 시스템에 비해서 그 서비스 영역이 넓고 더 고속의 전송 속도를 지원한다.

상기 무선 MAN 시스템의 물리 채널(physical channel)에 광대역(broadband) 전송 네트워크를 지원하기 위해 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 이하 'OFDM'이라 한다) 방식 및 직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access; 이하 'OFDMA'이라 한다) 방식을 적용한 시스템이 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16a 통신 시스템이다. 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 무선 접속 통신 시스템이다. 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템은 상기 무선 MAN 시스템에 OFDM/OFDMA 방식을 적용하기 때문에 다수의 서브 캐리어(sub-carrier)들을 사용하여 물리 채널 신호를 송신함으로써 고속 데이터 송신이 가능하며, 결국 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 무선 접속 통신 시스템이다.

그러면 여기서 도 1을 참조하여 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템의 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 1은 일반적인 IEEE 802.16a 통신 시스템 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템은 단일 셀(single cell) 구조를 가지며, 기지국(100)과 상기 기지국(100)이 관리하는 다수의 가입자 단말기들(110, 120 및 130)로 구성된다. 상기 기지국(100)과 상기 가입자 단말기들(110, 120 및 130)간의 신호 송수신은 상기 OFDM/OFDMA 방식을 사용하여 이루어진다.

상기 도 1에서는 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템의 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 2를 참조하여 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템의 하향 링크(downlink) 프레임(frame) 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 2는 일반적인 IEEE 802.16a 통신 시스템의 하향 링크 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, 상기 하향 링크 프레임은 프리앰블(preamble) 영역(200)과, 방송 제어(broadcast control) 영역(210)과, 다수의 시간 분할 다중(Time Division Multiplex; 이하 'TDM'이라 칭하기로 한다) 영역들(220 및 230)로 구성된다. 상기 프리앰블 영역(200)을 통해서 기지국과 가입자 단말기간 상호 동기를 획득하기 위한 동기 신호, 즉 프리앰블 시

퀵스(preamble sequence)가 송신된다. 상기 방송 제어 영역(210)은 DL(DownLink)_MAP 영역(211)과, UL(UpLink)_MAP 영역(213)으로 구성된다. 상기 DL_MAP 영역(211)은 DL_MAP 메시지가 송신되는 영역으로서 상기 DL_MAP 메시지에 포함되는 정보 엘리먼트(Information Element; 이하 'IE'라 한다)들을 하기 <표 1>에 나타내었다.

[표 1]

Syntax	Size	Notes
DL_MAP_Message_Format() {		
Management Message Type=2	8bits	
PHY Synchronization Field	Variable	See Appropriate PHY specification
DCD Count	8bits	
Base Station ID	48bits	
Number of DL_MAP Element n	16bits	
Begin PHY Specific section {		See Applicable PHY section
for (i=1; i<=n; i++)		For each DL_MAP element 1 to n
DL_MAP Information Element()	Variable	See corresponding PHY specification
if!(byte boundary) {		
Padding Nibble	4bits	Padding to reach byte boundary
}		
}		
}		

상기 <표 1>에 나타낸 바와 같이, DL_MAP 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과, 동기를 획득하기 위해 물리 채널에 적용되는 변조 방식 및 복조 방식에 상응하게 설정되는 'PHY (PHYSical) Synchronization'과, 하향 링크 버스트 프로파일(burst profile)을 포함하고 있는 하향링크 채널 디스크립트(Downlink Channel Descript; 이하 'DCD'라 한다) 메시지의 구성(configuration) 변화에 상응하는 카운트(count)를 나타내는 'DCD count'와, 기지국 식별자(Base Station Identifier)를 나타내는 'Base Station ID'와, 상기 'Base Station ID' 이후에 존재하는 엘리먼트들의 개수를 나타내는 'Number of DL_MAP Elements n'을 포함한다. 특히, 상기 <표 1>에 도시하지는 않았으나 상기 DL_MAP 메시지는 하기에서 설명할 레인징들 각각에 할당되는 레인징 코드들에 대한 정보를 포함한다.

또한, 상기 UL_MAP 영역(213)은 UL_MAP 메시지가 송신되는 영역으로서 상기 UL_MAP 메시지에 포함되는 IE들을 하기 <표 2>에 나타내었다.

[표 2]

Syntax	Size	Notes
UL_MAP_Message_Format() {		
Management Message Type=3	8bits	
Uplink Channel ID	8bits	
UCD Count	8bits	
Number of UL_MAP Element n	16bits	
Allocation Start Time	32bits	
Begin PHY Specific section {		See Applicable PHY section
for (i=1; i<=n; i++)		For each UL_MAP element 1 to n
UL_MAP_Information_Element()	Variable	See corresponding PHY specification
}		
}		

상기 <표 2>에 나타낸 바와 같이, UL_MAP 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과, 사용되는 상향 링크 채널 식별자(Uplink Channel ID)를 나타내는 'Uplink Channel ID'와, 상향 링크 버스트 프로파일을 포함하고 있는 상향링크 채널 디스크립트(Uplink Channel Descript; 이하 'UCD'라 한다) 메시지의 구성 변화에 상응하는 카운트를 나타내는 'UCD count'와, 상기 'UCD count' 이후에 존재하는 엘리먼트들의 개수를 나타내는 'Number of UL_MAP Elements n'을 포함한다. 여기서, 상기 상향 링크 채널 식별자는 매체 접속 제어(Media Access Control; 이하 'MAC'이라 한다)-서브 계층(sublayer)에서 유일하게 할당된다.

또한, 상기 TDM 영역들(220),(230)은 가입자 단말기별로 TDM/시간 분할 다중 접속(Time Division Multiple Access; 이하 'TDMA'라 한다) 방식으로 할당된 타임 슬롯(time slot)들에 해당하는 영역들이다. 상기 기지국은 미리 설정되어 있는

센터 캐리어(center carrier)를 이용하여 상기 기지국이 관리하고 있는 가입자 단말기들에 방송해야할 방송 정보들을 상기 하향 링크 프레임의 DL_MAP 영역(211)을 통해 송신한다. 상기 가입자 단말기들은 파워 온(power on)함에 따라 상기 가입자 단말기들 각각에 미리 설정되어 있는 모든 주파수 대역들을 모니터링하여 가장 센 크기, 즉 가장 센 파일럿(pilot) 캐리어 대 간섭 잡음비(Carrier to Interference and Noise Ratio; 이하 'CINR'이라 한다)를 가지는 파일럿 채널 신호를 검출한다.

또한, 상기 가장 센 파일럿 CINR을 가지는 파일럿 채널 신호를 송신한 기지국을 가입자 단말기 자신이 현재 속해있는 기지국으로 판단하고, 상기 기지국에서 송신하는 하향 링크 프레임의 DL_MAP 영역(211)과 UL_MAP 영역(213)을 확인하여 자신의 상향 링크 및 하향 링크를 제어하는 제어 정보 및 실제 데이터 송수신 위치를 나타내는 정보를 알게 된다.

또한, 상기 UCD 메시지 구조를 <표 3>에 나타내었다.

[표 3]

Syntax	Size	Notes
UCD-Message_Format() {		
Management Message Type=0	8 bits	
Uplink channel ID	8 bits	
Configuration Change Count	8 bits	
Mini-slot size	8 bits	
Ranging Backoff Start	8 bits	
Ranging Backoff End	8 bits	
Request Backoff Start	8 bits	
Request Backoff End	8 bits	
TLV Encoded Information for the overall channel	Variable	
Begin PHY Specific Section {		
for(i=1; i<n; i+n)		
Uplink Burst_Descriptor	Variable	
}		
}		

상기 <표 3>에 나타낸 바와 같이, UCD 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과, 사용되는 상향 링크 채널 식별자를 나타내는 'Uplink Channel ID'와, 기지국에서 카운트되는 'Configuration Change Count'와, 상향 링크 물리 채널의 미니 슬롯(mini-slot)의 크기를 나타내는 'Mini-slot Size'와, 초기 레인징을 이용한 백오프의 시작점을 나타내는, 즉 초기 레인징을 이용한 최초 백오프 윈도우(Initial backoff window) 크기를 나타내는 'Ranging Backoff Start'와, 상기 초기 레인징을 이용한 백오프의 종료점을 나타내는, 즉 최종 백오프 윈도우(Final backoff window) 크기를 나타내는 'Ranging Backoff End'와, 'contention data and requests'를 위한 백오프의 시작점을 나타내는, 즉 최초 백오프 윈도우의 크기를 나타내는 'Request Backoff Start'와, 'contention data and requests'를 위한 백오프의 종료점을 나타내는, 즉 최종 백오프 윈도우 크기를 나타내는 'Request Backoff End'를 포함한다. 여기서, 상기 백오프 값은 하기에서 설명할 레인징들이 실패할 경우 다음 번 레인징을 위해 대기해야하는 일종의 대기 시간 값을 나타내며, 기지국은 가입자 단말기가 레인징에 실패할 경우 다음번 레인징을 위해 대기해야하는 시간 정보인 상기 백오프값을 상기 가입자 단말기로 송신해야만 하는 것이다. 일례로 상기 'Ranging Backoff Start'와 'Ranging Backoff End'에 의한 값이 '10'으로 결정되면, 상기 가입자 단말기는 'truncated binary exponential backoff' 알고리즘에 의해서 2¹⁰번(1024번)의 레인징을 수행할 수 있는 기회를 패스한 이후에 다음 번 레인징을 수행하여야만 하는 것이다.

상기 도 2에서는 IEEE 802.16a 통신 시스템의 하향 링크 프레임 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 3을 참조하여 IEEE 802.16a 통신 시스템의 상향 링크 프레임 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 3은 일반적인 IEEE 802.16a 통신 시스템의 상향 링크 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 3을 설명하기에 앞서 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템에서 사용되는 레인징(ranging)들, 즉 초기 레인징(Initial Ranging)과, 유지 관리 레인징(Maintenance Ranging), 즉 주기적 레인징(Periodic Ranging)과, 대역 요구 레인징(Bandwidth Request Ranging)에 대해서 설명하기로 한다.

첫 번째로 초기 레인징에 대해서 설명하기로 한다.

상기 초기 레인징은 기지국이 가입자 단말기와 동기를 획득하기 위해 기지국에서 요청할 경우에 수행되는 레인징으로서, 상기 초기 레인징은 상기 가입자 단말기와 기지국간에 정확한 시간 오프셋(offset)을 맞추고, 송신 전력(transmit power)

을 조정하기 위해 수행되는 레인징이다. 즉, 상기 가입자 단말기는 파워 온(power on)한 후 DL_MAP 메시지 및 UL_MAP 메시지/UCD 메시지를 수신하여 기지국과 동기를 획득한 후, 상기 기지국과 상기 시간 오프셋과 송신 전력을 조정하기 위해서 상기 초기 레인징을 수행하는 것이다. 여기서, 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하기 때문에 상기 레인징 절차에는 레인징 서브 채널(sub-channel)들과 레인징 코드(ranging code)들이 필요하고, 기지국은 레인징들 목적, 즉 종류에 따라서 각각 사용 가능한 레인징 코드들을 할당한다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

상기 레인징 코드는 먼저 소정 길이, 일례로 $2^{15}-1$ 비트(bits) 길이를 가지는 의사 랜덤 잡음(Pseudo-random Noise; 이하 'PN'이라 칭하기로 한다) 시퀀스를 소정 단위로 세그멘테이션(segmentation)하여 생성된다. 일반적으로 53비트 길이를 갖는 레인징 서브 채널 2개가 한 개의 레인징 채널을 구성하고, 106비트 길이의 레인징 채널을 통해서 PN 코드를 세그멘테이션하여 레인징 코드를 구성한다. 이렇게 구성된 레인징 코드는 최대 48개(RC#1 ~ RC#48)까지 가입자 단말기에게 할당될 수 있으며, 디폴트(default)값으로 가입자 단말기당 최소 2개의 레인징 코드들이 상기 3가지 목적의 레인징, 즉 초기 레인징과, 주기적 레인징 및 대역 요구 레인징에 적용된다. 이렇게, 상기 3가지 목적의 레인징들 각각에 상이한 레인징 코드들이 할당되는데, 일례로 N개의 레인징 코드들이 초기 레인징을 위해 할당되고(N RC(Ranging Code)s for initial ranging), M개의 레인징 코드들이 주기적 레인징을 위해 할당되고(M RCs for maintenance ranging), L개의 레인징 코드들이 대역 요구 레인징에 할당된다(L RCs for BW-request ranging). 이렇게 할당된 레인징 코드들은 상기에서 설명한 바와 같이 DL_MAP 메시지를 통해 가입자 단말기들로 송신되고, 상기 가입자 단말기들은 상기 DL_MAP 메시지에 포함되어 있는 레인징 코드들을 그 목적에 맞게 사용하여 레인징 절차를 수행한다.

두 번째로 주기적 레인징에 대해서 설명하기로 한다.

상기 주기적 레인징은 상기 초기 레인징을 통해 기지국과 시간 오프셋 및 송신 전력을 조정된 가입자 단말기가 상기 기지국과 채널 상태 등을 조정하기 위해서 주기적으로 수행하는 레인징을 나타낸다. 상기 가입자 단말기는 상기 주기적 레인징을 위해 할당된 레인징 코드들을 이용하여 상기 주기적 레인징을 수행한다.

세 번째로 대역 요구 레인징에 대해서 설명하기로 한다.

상기 대역 요구 레인징은 상기 초기 레인징을 통해 기지국과 시간 오프셋 및 송신 전력을 조정된 가입자 단말기가 상기 기지국과 실제 통신을 수행하기 위해서 대역폭(bandwidth) 할당을 요구하는 레인징이다.

상기 도 3을 참조하면, 상기 상향 링크 프레임은 초기 레인징 및 유지 관리 레인징, 즉 주기적 레인징을 이용한 'Initial Maintenance Opportunities 영역'(300)과, 대역 요구 레인징을 이용한 'Request Contention Opportunities 영역'(310)과, 가입자 단말기들의 상향 링크 데이터들을 포함하는 'SS scheduled data 영역'들(320)로 구성된다. 상기 'Initial Maintenance Opportunities 영역'(300)은 실제 초기 레인징 및 주기적 레인징을 포함하는 다수의 접속 버스트(access burst) 구간들과, 상기 다수의 접속 버스트 구간들간 충돌이 발생할 경우 충돌(collision) 구간이 존재한다. 상기 'Request Contention Opportunities 영역'(310)은 실제 대역 요구 레인징을 포함하는 다수의 대역 요구(bandwidth request) 구간들과, 상기 다수의 대역 요구 구간들간의 충돌이 발생할 경우 충돌 구간이 존재한다. 그리고, 상기 'SS scheduled data 영역'들(320)은 다수의 SS scheduled data 영역(SS 1 scheduled data 영역 ~ SS N scheduled data 영역)들로 구성되며, 상기 다수의 SS scheduled data 영역(SS 1 scheduled data 영역 ~ SS N scheduled data 영역)들 각각 간에는 가입자 단말기 천이 갭(SS transition gap)이 존재한다.

한편, UIUC(Uplink Interval Usage Code; 이하 'UIUC'라 칭하기로 한다) 영역은 상기 오프셋 영역에 기록되는 오프셋의 용도를 지정하는 정보가 기록되는 영역으로서, 상기 UIUC 영역은 하기 <표 4>에 나타낸 바와 같다.

[표 4]

IE name	UIUC	Connection ID	Description
reserved	0	NA	Reserved for future use.
Request	1	any	Starting offset of request region.
Initial Maintenance	2	broadcast	Starting offset of maintenance region (used in Initial Ranging).
Station Maintenance	3	unicast	Starting offset of maintenance region (used in Periodic Ranging).
Data Grant Burst Type 1	4	unicast	Starting offset of Data Grant Burst Type 1 assignment.
Data Grant Burst Type 2	5	unicast	Starting offset of Data Grant Burst Type 2 assignment.
Data Grant Burst Type 3	6	unicast	Starting offset of Data Grant Burst Type 3 assignment.
Data Grant Burst Type 4	7	unicast	Starting offset of Data Grant Burst Type 4 assignment.
Data Grant Burst Type 5	8	unicast	Starting offset of Data Grant Burst Type 5 assignment.
Data Grant Burst Type 6	9	unicast	Starting offset of Data Grant Burst Type 6 assignment.
Null IE	10	zero	Ending offset of the previous grant. Used to bound the length of the last actual interval allocation.
Empty	11	zero	Used to schedule gaps in transmission.
reserved	12-15	NA	Reserved.

상기 <표 4>에 나타난 바와 같이, 일 예로 상기 UIUC 영역에 2가 기록되면, 초기 레인징에 사용되는 시작 오프셋(Starting offset)이 상기 오프셋 영역에 기록됨을 나타낸다. 또한, 상기 UIUC 영역에 3이 기록되면, 대역 요구 레인징 또는 유지 관리 레인징에 사용되는 시작 오프셋(Starting offset)이 상기 오프셋 영역에 기록됨을 나타낸다. 상기 오프셋 영역은 상술한 바와 같이 상기 UIUC 영역에 기록된 정보에 대응하여 초기 레인징, 대역 요구 레인징 또는 유지 관리 레인징에 사용되는 시작 오프셋 값을 기록하는 영역이다. 또한, 상기 UIUC 영역에서 전송될 물리 채널의 특성에 대해서는 UCD에 정보가 기록된다.

상기 도 3에서는 IEEE 802.16a 통신 시스템의 상향 링크 프레임 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 4를 참조하여 IEEE 802.16a 통신 시스템에서 기지국과 가입자 단말기간 레인징 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 4는 일반적인 IEEE 802.16a 통신 시스템의 기지국과 가입자 단말기간 레인징 과정을 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 4를 참조하면, 먼저 가입자 단말기(400)는 파워 온(power on)됨에 따라 상기 가입자 단말기(400)에 미리 설정되어 있는 모든 주파수 대역들을 모니터링하여 가장 센 크기, 즉 가장 센 CINR을 가지는 파일럿 채널(pilot channel) 신호를 검출한다. 그리고, 상기 가입자 단말기(400)는 가장 센 CINR을 가지는 파일럿 채널 신호를 송신한 기지국(420)을 상기 가입자 단말기(400) 자신이 현재 속해있는 기지국(420)으로 판단하고, 상기 기지국(420)에서 송신하는 하향 링크(downlink) 프레임(frame)의 프리앰블(preamble)을 수신하여 상기 기지국(420)과의 시스템 동기를 획득한다.

상기에서 설명한 바와 같이 상기 가입자 단말기(400)와 기지국(420)간에 시스템 동기가 획득되면, 상기 기지국(420)은 상기 가입자 단말기(400)로 DL_MAP 메시지와 UL_MAP 메시지를 송신한다(411단계, 413단계). 여기서, 상기 DL_MAP 메시지는 상기 <표 1>에서 상술한 바와 같이, 순방향 링크에서 상기 가입자 단말기(400)가 상기 기지국(420)에 대해서 동기를 획득하기 위해서 필요한 정보들과 이를 통해서 상기 순방향 링크에서 가입자 단말기(400)들에게 전송되는 메시지들을 수신할 수 있는 물리채널의 구조 등의 정보를 상기 가입자 단말기(400)에게 알려주는 기능을 수행한다. 또한, 상기 UL_MAP 메시지는 상기 표 2에서 설명한 바와 같이, 역방향 링크에서 가입자 단말기의 스케줄링(scheduling) 주기 및 물리채널의 구조 등의 정보를 가입자 단말기에 알려주는 기능을 수행한다. 한편, 상기 DL_MAP 메시지는 기지국에서 모든 가입자 단말기들에게 주기적으로 방송되는데, 임의의 가입자 단말기가 상기 DL_MAP 메시지를 지속적으로 수신할 수 있는 경우를 기지국과 동기가 일치했다고 표현한다. 즉, 상기 DL_MAP 메시지를 수신한 가입자 단말기들은 하향 링크로 전송되는 모든 메시지들을 수신할 수 있다. 또한, 상기 <표 2>에서 설명한 바와 같이, 기지국은 가입자 단말기가 역세스에 실패할 경우, 사용할 수 있는 백오프 값을 알려주는 정보를 포함하고 있는 상기 UCD 메시지를 상기 가입자 단말기로 송신한다.

한편, 상기 기지국(420)과 동기를 획득한 가입자 단말기(400)는 상기 레인징을 수행할 경우, 상기 가입자 단말기는 상기 기지국으로 레인징 요구(Ranging Request; 이하 'RNG_REQ'라 한다) 메시지를 송신하고(415단계), 상기 RNG_REQ 메시지를 수신한 상기 기지국은 상기 가입자 단말기에게 상기 레인징을 위한 주파수, 시간 및 송신 전력을 보장하기 위한 정보들을 포함한 레인징 응답(Ranging Response; 이하 'RNG_RSP'라 칭하기로 한다) 메시지를 송신한다(417단계).

상기 RNG_REQ 메시지의 구조는 하기 <표 5>에 나타낸 바와 같다.

[표 5]

Syntax	Size	Notes
RNG-REQ_Message_Format() {		
Management Message Type = 4	8 bits	
Downlink Channel ID	8 bits	
Pending Until Complete	8 bits	
TLV Encoded Information	Variable	TLV specific
}		

상기 <표 5>에서 'Downlink Channel ID'는 상기 가입자 단말기가 상기 UCD를 통해 수신한 RNG_REQ 메시지에 포함된 하향 링크 채널 아이디를 의미하며, 상기 'Pending Until Complete'는 전송되는 레인징 응답의 우선순위를 나타낸다. 즉, 상기 'Pending Until Complete'가 '0'이라면 이전의 레인징 응답이 우선시 되는 것이며, 상기 Pending Until Complete가 '0'이 아니라면 현재 전송되어진 응답이 우선시 되어진다.

또한, 상기 RNG_RSP 메시지의 구조는 하기 <표 6>에 나타낸 바와 같다.

[표 6]

Syntax	Size	Notes
RNG-RSP_Message_Format() {		
Management Message Type = 5	8 bits	
Uplink Channel ID	8 bits	
TLV Encoded Information	Variable	TLV specific
}		

상기 <표 6>에서 'Uplink Channel ID'는 RNG_REQ 메시지에 포함되어 있던 상향 링크 채널의 아이디를 나타낸다. 한편, 상기 도 4에서는 IEEE 802.16a 통신 시스템이 현재 가입자 단말기가 고정된 상태만을 고려하기 때문에, 즉 가입자 단말기의 이동성을 전혀 고려하지 않기 때문에 상기 가입자 단말기(400)가 통신을 수행하는 기지국(420)은 무조건 서빙(serving) 기지국이 되는 것이다.

한편, 상기에서 설명한 바와 같이 IEEE 802.16a 통신 시스템은 현재 가입자 단말기가 고정된 상태, 즉 가입자 단말기의 이동성을 전혀 고려하지 않은 상태 및 단일 셀 구조만을 고려하고 있다. 그런데, 상기에서 설명한 바와 같이 IEEE 802.16e 통신 시스템은 상기 IEEE 802.16a 통신 시스템에 가입자 단말기의 이동성을 고려하는 시스템이라고 규정하고 있으며, 따라서 상기 IEEE 802.16e 시스템은 다중 셀(multi cell) 환경에서의 가입자 단말기의 이동성을 고려해야만 한다. 이렇게 다중 셀 환경에서의 가입자 단말기 이동성을 제공하기 위해서는 상기 가입자 단말기 및 기지국의 동작의 변경이 필수적으로 요구되며, 특히 상기 가입자 단말기의 이동성 지원을 위해 다중 셀 구조를 고려한 상기 가입자 단말기의 핸드오버에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

그러면 여기서 도 5를 참조하여 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템 구조를 설명하기로 한다.

상기 도 5는 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

상기 도 5를 참조하면, 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템은 다중 셀 구조를 가지며, 즉 셀(500)과 셀(550)을 가지며, 상기 셀(500)을 관장하는 기지국(510)과, 상기 셀(550)을 관장하는 기지국(540)과, 다수의 이동 가입자 단말기(MSS; Mobile

Subscriber Station)들(511, 513, 530, 551 및 553)로 구성된다. 그리고, 상기 기지국들(510 및 540)과 상기 이동 가입자 단말기들(511, 513, 530, 551 및 553)간의 신호 송수신은 상기 OFDM/OFDMA 방식을 사용하여 이루어진다. 그런데, 상기 이동 가입자 단말기들(511, 513, 530, 551 및 553) 중 이동 가입자 단말기(530)는 상기 셀(500)과 상기 셀(550)의 경계 지역, 즉 핸드오버 영역에 존재하며, 따라서 상기 이동 가입자 단말기(530)에 대한 핸드오버를 지원해야만 상기 이동 가입자 단말기(530)에 대한 이동성을 지원하는 것이 가능하게 된다.

상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 임의의 이동 가입자 단말기는 다수개의 기지국들에서 송신하는 파일럿 채널 신호들을 수신한다. 상기 이동 가입자 단말기는 수신된 파일럿 채널 신호들의 CINR을 측정한다. 상기 이동 가입자 단말기는 측정된 다수개의 파일럿 채널 신호들의 CINR들 중에서 가장 센 크기의 CINR을 가지는 파일럿 채널 신호를 송신한 기지국을 이동 가입자 단말기 자신이 현재 속해있는 기지국으로 선택한다. 즉, 이동 가입자 단말기는 파일럿 채널 신호를 송신하는 다수개의 기지국들중에서 상기 이동 가입자 단말기가 가장 양호하게 수신할 수 있는 파일럿 채널 신호를 송신하는 기지국을 이동 가입자 단말기 자신이 속한 기지국으로 인식하게 되는 것이다. 결국, 상기 이동 가입자 단말기 자신이 현재 속해있는 기지국이 서빙 기지국이 되는 것이다. 상기 서빙 기지국을 선택한 이동 가입자 단말기는 상기 서빙 기지국에서 송신하는 하향 링크 프레임 및 상향 링크 프레임을 수신한다. 여기서, 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템의 하향 링크 프레임 및 상향 링크 프레임은 상기 도 2 및 도 3에서 설명한 IEEE 802.16a 통신 시스템의 하향 링크 프레임 및 상향 링크 프레임과 동일한 구조를 가진다.

상기 서빙 기지국은 상기 이동 가입자 단말기로 이동 가입자 단말기 인접 기지국 광고(Mobile Subscriber Station Neighbor Advertisement; 이하 'MOB_NBR_ADV'라 한다) 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 MOB_NBR_ADV 메시지 구조는 하기 <표 7>에 나타낸 바와 같다.

[표 7]

Syntax	Size	Notes
MOB_NBR-ADV_Message_Format() ;		
Management Message Type = 48	8 bits	
Configuration Change Count	8 bits	
N_NEIGHBORS	8 bits	
For (j=0; j<N_NEIGHBORS; j++) ;		
Neighbor BS-ID	48 bits	
Physical Frequency	32 bits	
TLV Encoded Neighbor information	Variable	TLV specific
;		
;		

상기 <표 7>에 나타낸 바와 같이, MOB_NBR_ADV 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과, 구성(configuration)이 변경되는 수를 나타내는 'Configuration Change Count'와, 인접 기지국들의 개수를 나타내는 'N_NEIGHBORS'와, 상기 인접 기지국들의 식별자(ID; Identifier)를 나타내는 'Neighbor BS-ID'와, 상기 인접 기지국의 물리 채널 주파수를 나타내는 'Physical Frequency'와, 상기 정보들 이외에 상기 인접 기지국과 관련된 기타 정보를 나타내는 기타 인접 정보(TLV Encoded Neighbor Information)를 포함한다.

상기 MOB_NBR_ADV 메시지를 수신한 이동 가입자 단말기는 이동 가입자 단말기 자신이 인접 기지국들로부터 송신되는 파일럿 채널 신호들의 CINR들을 스캐닝하기를 원할 때 상기 서빙 기지국으로 이동 가입자 단말기 스캔 요구(Mobile Subscriber Station Scanning Interval Allocation Request; 이하 'MOB_SCN_REQ'라 한다) 메시지를 송신한다. 상기 이동 가입자 단말기가 스캔 요구를 하는 시점은 상기 파일럿 채널 신호의 CINR 스캐닝 동작과 직접적인 연관이 없으므로 여기서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다. 여기서, 상기 MOB_SCN_REQ 메시지 구조는 하기 <표 8>에 나타낸 바와 같다.

[표 8]

Syntax	Size	Notes
MOB_SCN_REQ_Message_Format() {		
Management Message Type = ?	8 bits	
Scan Duration	16 bits	Units are frames.
}		

상기 <표 8>에 나타낸 바와 같이, MOB_SCN_REQ 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과, 상기 인접 기지국들로부터 송신되는 파일럿 신호들의 CINR을 스캐닝하기를 원하는 스캔 구간을 나타내는 'Scan Duration'을 포함한다. 상기 'Scan Duration'은 프레임 단위로 구성된다. 상기 <표 7>에서 상기 MOB_SCN_REQ 메시지가 전송될 'Management Message Type'은 현재 결정되지 않은 상태이다(Management Message Type = undefined).

상기 MOB_SCN_REQ 메시지를 수신한 서버 기지국은 상기 이동 가입자 단말기가 스캔할 정보를 포함하는 이동 가입자 단말기 스캔 응답(Mobile Subscriber Station Scanning Interval Allocation Response; 이하 'MOB_SCN_RES'라 한다.) 메시지를 상기 이동 가입자 단말기로 송신한다. 여기서, 상기 MOB_SCN_RSP 메시지 구조는 하기 <표 9>에 나타낸 바와 같다.

[표 9]

Syntax	Size	Notes
MOB_SCN_RSP_Message_Format() {		
Management Message Type = ?	8 bits	
Length	8 bits	in bytes
For (i=0 ; i<Length-3: i++) {		
CID	16 bits	basic CID of the MSS
Duration	8 bits	in frames
}		
}		

상기 <표 9>에 나타낸 바와 같이, MOB_SCN_RSP 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과, 상기 MOB_SCN_REQ 메시지를 전송한 이동 가입자 단말기의 연결 식별자(connection ID; 이하 'CID'라 한다)와, 스캔 구간을 포함한다. 상기 <표 9>에서 상기 MOB_SCN_RSP 메시지가 전송될 'Management Message Type'은 현재 결정되지 않은 상태이며(Management Message Type = undefined), 상기 스캔 구간은 상기 이동 가입자 단말기가 상기 파일럿 CINR 스캐닝을 수행하는 구간을 나타낸다. 상기 스캐닝 정보를 포함하는 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신한 이동 가입자 단말기는 상기 스캐닝 정보 파라미터들에 상응하게 상기 MOB_NBR_ADV 메시지를 통해 인식한 인접 기지국들에 대한 파일럿 CINR들을 스캐닝한다.

이와 같이 IEEE 802.16e 시스템에서 핸드오버를 지원하기 위해서 이동 가입자 단말기는 인접 기지국들 및 상기 이동 가입자 단말기가 현재 속해있는 기지국, 즉 서버 기지국에서 송신하는 파일럿 채널 신호의 CINR을 측정해야만 하며, 상기 서버 기지국에서 송신하는 파일럿 채널 신호의 CINR이 상기 인접 기지국들에서 송신하는 파일럿 채널 신호들의 CINR들보다 작아질 경우 상기 가입자 단말기는 상기 서버 기지국으로 핸드오버를 요구하게 된다. 여기서, 상기 '파일럿 채널 신호의 CINR을 측정한다'는 표현을 설명의 편의상 '파일럿 채널 신호의 CINR을 스캔(scan) 혹은 스캐닝(scanning)한다'고 칭하기로 한다. 여기서, 상기 스캔 혹은 스캐닝 개념은 동일한 개념이며 다만 설명의 편의상 혼용됨에 유의하여야 한다.

상기 도 5에서는 IEEE 802.16e 통신 시스템의 구조를 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 이동 가입자 단말기 요구에 따른 핸드오버 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 6은 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 이동 가입자 단말기 요구에 따른 핸드오버 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 6을 참조하면, 먼저 서빙 기지국(610)은 이동 가입자 단말기(600)로 MOB_NBR_ADV 메시지를 송신한다(611단계). 상기 MOB_NBR_ADV 메시지를 수신함에 따라 인접 기지국들에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 이동 가입자 단말기(600) 자신이 인접 기지국들로부터 송신되는 파일럿 채널 신호들의 CINR들을 스캐닝하기를 원할 때 상기 서빙 기지국(610)으로 MOB_SCN_REQ 메시지를 송신한다(613단계). 상기 이동 가입자 단말기(600)가 스캔 요구를 하는 시점은 상기 파일럿 채널 신호의 CINR 스캐닝 동작과 직접적인 연관이 없으므로 여기서는 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 상기 MOB_SCN_REQ 메시지를 수신한 서빙 기지국(610)은 상기 이동 가입자 단말기(600)가 스캐닝할 정보를 포함하는 MOB_SCN_RSP 메시지를 상기 이동 가입자 단말기(600)로 송신한다(615단계). 상기 스캐닝 정보를 포함하는 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신한 상기 이동 가입자 단말기(600)는 상기 MOB_NBR_ADV 메시지 수신을 통해 획득한 인접 기지국들에 대해서 상기 MOB_SCN_RSP 메시지에 포함되어 있는 파라미터들, 즉 스캔 구간에 상응하게 파일럿 채널 신호들의 CINR 스캐닝을 수행한다(617단계).

상기 인접 기지국들로부터 수신되는 파일럿 채널 신호들의 CINR들을 스캐닝 완료한 후 상기 이동 가입자 단말기(600)가 현재 상기 이동 가입자 단말기(600) 자신이 속해있는 서빙 기지국을 변경해야함을 결정하면(619단계), 즉 상기 이동 가입자 단말기(600)가 현재의 서빙 기지국을 기지국(610)과 상이한 새로운 기지국으로 변경해야함을 결정하면 상기 이동 가입자 단말기(600)는 상기 서빙 기지국(610)으로 이동 가입자 단말기 핸드오버 요구(Mobile Subscriber Station HandOver Request; 이하 'MOB_MSSHO_REQ'라 한다) 메시지를 송신한다(621단계). 여기서, 상기 이동 가입자 단말기(600)가 현재 속해 있는 서빙 기지국이 아닌 새로운 기지국, 즉 핸드오버할 기지국을 '타겟 기지국(target BS)'이라 칭하기로 한다. 또한, 상기 MOB_MSSHO_REQ 메시지 구조는 하기 <표 10>에 나타낸 바와 같다.

[표 10]

Syntax	Size	Notes
MOB_MSSHO-REQ_Message_Format()		
Management Message Type = 52	8 bits	
N_Recommended	8 bits	
For (j=0; j<N_NEIGHBORS; j++)		
Neighbor BS-ID	48 bits	
BS S(N+1)	8 bits	
Service level prediction	8 bits	
;		
;		

상기 <표 10>에 나타낸 바와 같이 상기 MOB_MSSHO_REQ 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과 이동 가입자 단말기가 스캐닝한 결과를 나타내는 'N_Recommended'를 포함한다. 여기서, 상기 'N_Recommended'에는 상기 <표 10>에 나타낸 바와 같이 인접 기지국들의 식별자들과, 상기 인접 기지국들 각각에 대한 파일럿 채널 신호의 CINR, 상기 인접 기지국들이 이동 가입자 단말기에게 제공할 것으로 예상되는 서비스 레벨(service level)이 표기된다.

상기 서빙 기지국(640)이 상기 이동 가입자 단말기(600)가 송신한 MOB_MSSHO_REQ 메시지를 수신하면, 상기 수신한 MOB_MSSHO_REQ 메시지의 'N_Recommended' 정보로부터 상기 이동 가입자 단말기(600)가 핸드오버 가능한 타겟 기지국 리스트를 검출하게 된다(623 단계). 여기서, 설명의 편의상 상기 핸드오버 가능한 타겟 기지국 리스트를 '핸드오버 가능 타겟 기지국 리스트'라 칭하기로 하며, 상기 도 6에서는 상기 핸드오버 가능 타겟 기지국 리스트에 제1 타겟 기지국(Target BS #1; 660)과 제2 타겟 기지국(Target BS #2; 680)이 존재한다고 가정하기로 한다. 물론, 상기 핸드오버 가능 타겟 기지국 리스트에는 다수의 타겟 기지국들이 포함될 수 있다. 상기 서빙 기지국(640)은 상기 핸드오버 가능 타겟 기지국 리스트에 속한 타겟 기지국들, 즉 제1 타겟 기지국(660)과 제2 타겟 기지국(680)으로 핸드오버 통지(Handover Notification; 이하 'HO_notification'이라 한다) 메시지를 송신한다(625 단계 및 627 단계). 상기 HO_notification 메시지 구조는 하기 <표 11>에 나타낸 바와 같다.

[표 11]

Field	Size	Notes
Global Header	152-bit	
For (j=0; j<Num Records; j++) {		
MSS unique identifier	48-bit	48-bit unique identifier used by MSS (as provided by the MSS or by the <i>I-am-host-of</i> message)
Estimated Time to HO	16-bit	In milliseconds, relative to the time stamp, value 0 of this parameter indicates that no actual HO is pending
Required BW	8-bit	Bandwidth which is required by MSS (to guarantee minimum packet data transmission)
Required QoS	8-bit	Name of Service Class representing AuthorizedQoSParam-Set
}		
Security field	TBD	A means to authenticate this message
CRC field	32-bit	IEEE CRC-32

상기 <표 11>에 나타낸 바와 같이 상기 HO_notification 메시지는 다수의 IE들, 즉 타겟 기지국들인 제1 타겟 기지국(660) 혹은 제2 타겟 기지국(680)로 핸드오버하고자 하는 이동 가입자 단말기(600)의 식별자(MSS ID)와, 상기 이동 가입자 단말기(600)가 핸드오버를 시작할 것으로 예상되는 시각과, 상기 이동 가입자 단말기(600)가 새로운 서빙 기지국이 될 타겟 기지국에게 요구하는 대역폭 및 상기 이동 가입자 단말기(600)가 제공받고자 하는 서비스 레벨 등의 정보를 포함한다. 상기 이동 가입자 단말기(600)가 요구하는 대역폭 및 서비스 레벨은 상기 <표 10>에서 설명한 MOB_MSSHO_REQ 메시지에 기록한 예상되는 서비스 레벨 정보와 동일하다.

상기 제1 타겟 기지국(660)과 제2 타겟 기지국(680)은 상기 서빙 기지국(640)으로부터 HO_notification 메시지를 수신하면, 상기 HO_notification 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 통지 응답(이하 'HO_notification_response'라 한다) 메시지를 상기 서빙 기지국(640)에게 송신한다(629 단계, 631 단계). 상기 HO_notification_response 메시지 구조는 하기 <표 12>에 나타낸 바와 같다.

[표 12]

Field	Size	Notes
Global Header	152-bit	
For (j=0; j<Num Records; j++) {		
MSS unique identifier	48-bit	48-bit unique identifier used by MSS (as provided by the MSS or by the <i>I-am-host-of</i> message)
QoS Estimated	8-bit	Bandwidth which is provided by BS (to guarantee minimum packet data transmission) TBD how to set this field
BW Estimated	8-bit	Quality of Service level Truncated Grant Service (TGS) Real-time Polling Service (rPS) Non-real-time Polling Service (nrPS) Best Effort
ACK/NACK	1-bit	Acknowledgement or Negative acknowledgement 1 is Acknowledgement which means that the neighbor BS accepts the HO-notification message from the serving BS 0 is Negative acknowledgement which means that the neighbor BS may not accept the HO-notification message from the serving BS
}		
Security field	TBD	A means to authenticate this message
CRC field	32-bit	IEEE CRC-32

상기 <표 12>에 나타낸 바와 같이 상기 HO_notification_response 메시지는 다수의 IE들, 즉 타겟 기지국들로 핸드오버하고자 하는 이동 가입자 단말기의 식별자(MSS ID)와, 타겟 기지국들이 상기 이동 가입자 단말기의 핸드오버 요구에 따라 핸드오버를 수행할 수 있는지에 대한 응답(ACK/NACK)과, 각 타겟 기지국들에게 상기 이동 가입자 단말기가 핸드오버하였을 때 상기 타겟 기지국들 각각이 제공할 수 있는 대역폭 및 서비스 레벨 정보를 포함한다.

한편, 상기 제1 타겟 기지국(660) 및 제2 타겟 기지국(680)으로부터 HO_notification_response 메시지를 수신한 서빙 기지국(640)은 상기 제1 타겟 기지국(660) 및 제2 타겟 기지국(680)으로부터 수신한 HO_notification_response 메시지를 분석하여 상기 이동 가입자 단말기(600)가 핸드오버하였을 때 상기 이동 가입자 단말기(600)가 요구하는 대역폭과 서비스 레벨을 최적으로 제공해줄 수 있는 타겟 기지국을 상기 이동 가입자 단말기(600)가 핸드오버할 최종 타겟 기지국으로 선택한다. 일 예로, 상기 제1 타겟 기지국(660)이 제공할 수 있는 서비스 레벨은 상기 이동 가입자 단말기(600)가 요구한 서비스 레벨보다 낮고, 상기 제2 타겟 기지국(680)이 제공할 수 있는 서비스 레벨은 상기 이동 가입자 단말기(600)가 요구한

서비스 레벨과 동일하다고 가정하면 상기 서빙 기지국(640)은 상기 제2 타겟 기지국(660)을 상기 이동 가입자 단말기(600)가 핸드오버할 최종 타겟 기지국으로 선택하는 것이다. 따라서, 상기 서빙 기지국(640)은 상기 제2 타겟 기지국(680)으로 상기 HO_notification_response 메시지에 대한 응답 메시지로써 핸드오버 통지 확인(HO_notification_confirm; 이하 'HO_notification_confirm'이라 한다) 메시지를 송신한다(633단계). 상기 HO_notification_confirm 메시지 구조는 하기 <표 13>에 나타낸 바와 같다.

[표 13]

Field	Size	Notes
Global Header	152-bit	
For (j=0; j<Num Records; j++)		
MSS unique identifier	48-bit	48-bit universal MAC address of the MSS (as provided to the BS on the RNG-REQ message)
QoS Estimated	8-bit	Bandwidth which is provided by BS (to guarantee minimum packet data transmission) TBD how to set this field
BW Estimated	8-bit	Quality of Service level Unsolicited Grant Service (UGS) Real-time Polling Service (rtPS) Non-real-time Polling Service (nrtPS) Best Effort Service (BE)
↓		
Security field	TBD	A means to authenticate this message
CRC field	32-bit	IEEE CRC-32

상기 <표 13>에 나타낸 바와 같이 상기 HO_notification_confirm 메시지는 다수의 IE들, 즉 선택한 타겟 기지국으로 핸드오버하고자 하는 이동 가입자 단말기의 식별자(MSS ID)와, 상기 선택한 타겟 기지국에게 상기 이동 가입자 단말기가 핸드오버하였을 때 상기 타겟 기지국으로부터 제공받을 수 있는 대역폭 및 서비스 레벨 정보를 포함한다.

또한, 상기 서빙 기지국(640)은 상기 이동 가입자 단말기(600)로 상기 MOB_MSSHO_REQ 메시지에 대한 응답 메시지로써 이동 가입자 단말기 핸드오버 응답(Mobile Subscriber Station HandOver Response; 이하 'MOB_HO_RSP'라 한다) 메시지를 송신한다(635단계). 여기서, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에는 상기 이동 가입자 단말기(600)가 핸드오버할 타겟 기지국에 대한 정보가 포함되어 있으며, 상기 MOB_HO_RSP 메시지 구조는 하기 <표 14>에 나타낸 바와 같다.

[표 14]

Syntax	Size	Notes
MOB_HO-RSP_Message_Format0 ↓		
Management Message Type = 53	8 bits	
Estimated HO time	8 bits	
N_Recommended	8 bits	
For (j=0; j<N_NEIGHBORS; j++) ↓		
Neighbor BS-ID	48 bits	
service level prediction	8 bits	This parameter exists only when the message is sent by the BS
↓		
↓		

상기 <표 14>에 나타낸 바와 같이 상기 MOB_HO_RSP 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과 핸드오버 절차를 시작할 것으로 예상되는 시간과, 서빙 기지국이 선택한 타겟 기지국들에 대한 결과를 나타내는 'N_Recommended'를 포함한다. 여기서 상기 'N_Recommended'에는 상기 <표 14>에 나타낸 바와 같이 선택한 타겟 기지국들의 식별자들과, 상기 타겟 기지국들 각각이 이동 가입자 단말기에게 제공해줄 것으로 예상되는 서비스 레벨이 표기된다. 여기서, 상기 도 6에서는 핸드오버 가능 타겟 기지국 리스트에 존재하는 타겟 기지국들중 최종적으로 상기 제2 타겟 기지국(680)의 1개의 타겟 기지국 정보만이 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함되지만, 만약 핸드오버 가능 타겟 기지국 리스트에 존재하는 타겟 기지국들 중 이동 가입자 단말기(600)가 요구하는 대역폭 및 서비스 레벨을 제공할 수 있는 타겟 기지국들이 다수개일 경우 상기 MOB_HO_RSP 메시지에는 상기 다수개의 타겟 기지국들에 대한 정보가 포함되는 것이다.

상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신한 이동 가입자 단말기(600)는 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함되어 있는 'N_Recommended' 정보를 분석하여 상기 이동 가입자 단말기(600) 자신이 핸드오버할 타겟 기지국을 선택한다. 상기 핸드오버할 타겟 기지국을 선택한 이동 가입자 단말기(600)는 상기 서빙 기지국(640)에게 MOB_HO_RSP 메시지에 대한 응답 메시자인 이동 가입자 단말기 핸드오버 지시(Mobile Subscriber Station Handover Indication; 이하 'MOB_HO_IND'라 한다.) 메시지를 송신한다(637단계). 상기 MOB_HO_IND 메시지 구조는 하기 <표 15>에 나타낸 바와 같다.

[표 15]

Syntax	Size	Notes
MOB_HO_IND_Message_Format() {		
Management Message Type = 54	8 bits	
TLV Encoded Information	Variable	TLV specific
Target_BS_ID	48 bits	
}		

상기 <표 15>에 나타낸 바와 같이 상기 MOB_HO_IND 메시지는 다수의 IE들, 즉 송신되는 메시지의 타입을 나타내는 'Management Message Type'과 가입자 단말기가 선택한 타겟 기지국의 식별자(Target_BS_ID)와, 상기 정보들 이외에 관련된 기타 정보를 나타내는 기타 정보(TLV Encoded Information)를 포함한다.

상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신한 서빙 기지국(640)은 상기 이동 가입자 단말기(600)가 상기 MOB_HO_IND 메시지에 포함되어 있는 타겟 기지국, 즉 제2 타겟 기지국(680)으로 핸드오버할 것임을 인식한 후 상기 이동 가입자 단말기(600)와 현재 셋업되어 있는 링크(link)를 해제한다(639단계). 이렇게, 상기 서빙 기지국(640)과의 링크가 해제되면 상기 이동 가입자 단말기(600)는 상기 제2 타겟 기지국(680)과 핸드오버를 수행(641 단계)한다.

상기 도 6에서는 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 이동 가입자 단말기 요구에 따른 핸드오버 과정을 설명하였으며, 다음으로 도 7을 참조하여 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 기지국 요구에 따른 핸드오버 과정을 설명하기로 한다.

상기 도 7은 일반적인 IEEE 802.16e 통신 시스템에서 기지국 요구에 따른 핸드오버 과정을 도시한 신호 흐름도이다.

상기 도 7을 설명하기에 앞서, 먼저 기지국 요구에 따른 핸드오버가 발생하는 경우는 상기 기지국 자신의 로드(load)가 과다해져서 인접 기지국들로 기지국 자신의 로드를 분산시키기 위한 로드 공유(load sharing)가 필요하거나, 혹은 이동 가입자 단말기의 상향 링크 상태 변화에 대처하기 위한 경우이다.

상기 도 7을 참조하면, 먼저 서빙 기지국(740)은 이동 가입자 단말기(700)로 MOB_NBR_ADV 메시지를 송신한다(711 단계). 상기 MOB_NBR_ADV 메시지를 수신함에 따라 인접 기지국들에 대한 정보를 획득할 수 있으며, 이동 가입자 단말기(700) 자신이 인접 기지국들로부터 송신되는 파일럿 채널 신호들의 CINR들을 스캐닝하기를 원할 때 상기 서빙 기지국(740)으로 MOB_SCN_REQ 메시지를 송신한다(713 단계). 상기 이동 가입자 단말기(700)가 스캔 요구를 하는 시점은 상기 파일럿 채널 신호의 CINR 스캐닝 동작과 직접적인 연관이 없으므로 여기서는 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 상기 MOB_SCN_REQ 메시지를 수신한 서빙 기지국(740)은 상기 이동 가입자 단말기(700)가 스캐닝할 정보를 포함하는 MOB_SCN_RSP 메시지를 상기 이동 가입자 단말기(700)로 송신한다(715 단계). 상기 스캐닝 정보를 포함하는 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신한 상기 이동 가입자 단말기(700)는 상기 MOB_NBR_ADV 메시지 수신을 통해 획득한 인접 기지국들에 대해서 상기 MOB_SCN_RSP 메시지에 포함되어 있는 파라미터들, 즉 스캔 구간에 상응하게 파일럿 채널 신호들의 CINR 스캐닝을 수행한다(717 단계).

한편, 상기 서빙 기지국(740)은 상기 서빙 기지국(740) 자신이 관리하고 있는 이동 가입자 단말기(700)의 핸드오버 필요성에 따라 상기 가입자 단말기(700)가 핸드오버할 것을 결정하게 되면(719 단계), 상기 서빙 기지국(740)은 인접 기지국(Neighbor BS; 760 및 780)들에게 상기 HO_notification 메시지를 송신한다(721 단계 및 723 단계). 여기서, 상기 HO_notification 메시지에는 상기 이동 가입자 단말기(700)의 새로운 서빙 기지국이 될 타겟 기지국이 제공해야하는 대역폭 및 서비스 레벨에 대한 정보가 포함된다. 상기 도 7에서는 상기 서빙 기지국(740)의 인접 기지국들이 제1 타겟 기지국(760) 및 제2 타겟 기지국(780)의 2개의 기지국들이라고 가정하기로 한다.

상기 제1 타겟 기지국(760) 및 제2 타겟 기지국(780) 각각은 상기 HO_notification 메시지를 수신함에 따라 상기 HO_notification 메시지에 대한 응답 메시지로써 HO_notification_response 메시지를 상기 서빙 기지국(740)에게 송신한다(725 단계 및 727 단계). 상기 HO_notification_response 메시지에는 상기 <표 12>에서 설명한 바와 같이 타겟 기지국들이 상기 서빙 기지국(740)이 요청한 핸드오버를 수행할 수 있는지 여부를 나타내는 응답(ACK/NACK)과 이동 가입자 단말기(700)에게 제공할 수 있는 대역폭 및 서비스 레벨 정보가 들어있다.

상기 서빙 기지국(740)은 상기 제1 타겟 기지국(760)과 제2 타겟 기지국(780) 각각으로부터 상기 HO_notification_response 메시지를 수신하면 상기 이동 가입자 단말기(700)가 요구하는 대역폭과 서비스 레벨을 제공해줄 수 있는 타겟 기지국들을 선택한다. 일 예로, 상기 제1 타겟 기지국(760)이 제공할 수 있는 서비스 레벨은 상기 이동 가입자 단말기(700)가 요구한 서비스 레벨보다 낮고, 상기 제2 타겟 기지국(780)이 제공할 수 있는 서비스 레벨은 상기 이동 가입자 단말기(700)가 요구한 서비스 레벨과 동일하다고 가정하면 상기 서빙 기지국(740)은 상기 제2 타겟 기지국(780)을 상기 이동 가입자 단말기(700)가 핸드오버할 최종 타겟 기지국으로 선택하는 것이다. 상기 최종 타겟 기지국으로 상기 제2 타겟 기지국(780)을 선택한 서빙 기지국(740)은 상기 HO_notification_response 메시지에 대한 응답 메시지로써 HO_notification_confirm 메시지를 송신한다(729 단계).

상기 제2 타겟 기지국(780)으로 HO_notification_confirm 메시지를 송신한 후 상기 서빙 기지국(740)은 상기 이동 가입자 단말기(700)에게 MOB_HO_RSP 메시지를 송신한다. 상기 MOB_HO_RSP 메시지에는 상기 서빙 기지국(740)이 선택한 N_Recommended 정보 즉, 선택한 타겟 기지국들(도 7에서는 제2 타겟 기지국(780))과 상기 타겟 기지국들이 이동 가입자 단말기(700)에게 제공할 수 있는 대역폭 및 서비스 레벨이 들어있다. 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신한 이동 가입자 단말기(700)는 상기 서빙 기지국(740)에 의해 핸드오버가 요구되었음을 감지하고, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함되어 있는 'N_Recommended' 정보를 참고하여 핸드오버를 수행할 최종 타겟 기지국을 선택한다. 상기 이동 가입자 단말기(700)는 핸드오버할 최종 타겟 기지국을 선택한 후 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 대한 응답 메시지인 MOB_HO_IND 메시지를 상기 서빙 기지국(740)으로 송신한다(733 단계). 상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신하면 상기 서빙 기지국(740)은 이동 가입자 단말기(700)가 상기 MOB_HO_IND 메시지에 포함되어 있는 타겟 기지국으로 핸드오버할 것임을 인식한 후 상기 이동 가입자 단말기(700)와 현재 셋업되어 있는 링크를 해제한다(735 단계). 이렇게, 상기 서빙 기지국(740)과의 링크가 해제되면 상기 이동 가입자 단말기(700)는 상기 제2 타겟 기지국(780)과 핸드오버를 수행(737 단계)한다.

즉, 상기에서 IEEE 802.16e 시스템에서 현재 제안된 핸드오버 절차는 상술한 바와 같이 서빙 기지국이 인접 기지국들의 정보를 수집하고 HO_notification 메시지를 전송하여, 상기 핸드오버에 요구되는 정보들을 수집하게 된다. 그런다음, 상기 서빙 기지국은 그에 대한 응답메시지를 HO_Notification 메시지로 수신하여 가능한 Targer BS들의 정보를 MOB_HO_RSP 메시지에 실어서 해당 가입자 단말기로 전송한다. 한편, 상기 단말기는 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 핸드오버 가능한 타겟 기지국들의 리스트로부터 핸드오버할 기지국을 결정하여 상기 서빙 기지국으로 MOB_HO_Indication 메시지를 통해 전송한다. 그런다음, 상기 단말기는 현재 서빙 기지국과의 접속을 끊고 상기 핸드오버하기로 결정된 대상 기지국과의 접속을 시도한다.

한편, 현재까지는 상기와 같이 핸드오버에 대한 간단한 절차만이 정의되어 있다. 그러나, 실제로 다양한 무선 환경의 광대역 이동통신 서비스에서는 상기 절차들에 언급되지 않은 다양한 상황들이 존재할 수 있다. 예컨대, 상기 서빙 기지국이 가입자 단말기로 하여금 상기 서빙 기지국의 리소스 상황에 따라 강제로 핸드오버 하도록 해야하거나, 상기 단말기가 상기 서빙 기지국으로부터 받은 핸드오버 요구에 대하여 거절하는 등의 특수한 상황들이 발생할 수 있다. 또한, 상기 가입자 단말기의 이동 방향이 핸드오버 도중에 변경됨으로 인하여, 상기 서빙 기지국에서 타겟 기지국으로 핸드오버 수행중 다시 원래의 서빙 기지국으로 연결하기 위하여 상기 핸드오버 절차를 취소해야 하는 상황이 발생할 수 있다.

그러나, 상술한 종래의 광대역 이동통신 시스템에서는 상기와 같이 발생할 수 있는 상황들에 대한 해결 방법들이 제시되어 있지 않은 실정이며, 상기와 같은 상황에서 상술한 종래의 방법을 적용할 경우 실제 적용상 효과적이지 못하며, 시스템 성능을 크게 악화시킬 수 있게 되는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 광대역 이동 통신 시스템에서 핸드오버를 수행하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 이동 가입자 단말기의 이동성을 보장하기 위해 광대역 이동 통신 시스템에서 기지국간의 핸드오버를 수행하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 서빙 기지국의 요청에 따른 이동 단말기의 강제 핸드오버 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 서빙 기지국의 핸드오버 요청에 의해 사용자 단말이 핸드오버할 기지국으로 핸드오버를 수행하는 동작을 서빙 기지국이 강제로 지시하여 사용자 단말이 선택없이 강제적으로 핸드오버를 수행해야 하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 서빙 기지국의 핸드오버 요청에 의해 사용자 단말이 핸드오버할 기지국으로 핸드오버를 수행하는 동작을 수행함에 있어 사용자 단말이 서빙 기지국으로부터 수신한 핸드오버 요청 메시지에 대해 핸드오버 거부기능을 수행하기 위한 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은; 본 발명은 통신 시스템에서, 서빙 기지국이 이동 가입자 단말기가 핸드오버를 수행해야함을 결정하면, 타겟 기지국들중 어느 한 타겟 기지국으로 상기 이동 가입자 단말기가 핸드오버를 수행할 것임을 통보하고, 상기 이동 가입자 단말기로 상기 통보된 타겟 기지국으로 강제적으로 핸드오버를 수행해야함을 나타내는 정보를 포함하는 핸드오버 메시지를 송신함을 특징으로 한다.

삭제

발명의 구성

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않는 범위에서 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

한편, 본 발명을 설명함에 있어, '핸드오버(Handover)' 및 '핸드오프(Handoff)'의 용어는 같은 의미로 혼용하여 사용하기로 한다. 즉, 소정의 단말기가 상황에 따라 현재 접속중인 기지국(이하, '서빙 기지국'이라 한다.)과의 접속을 끊고 인접 기지국들 중 하나의 기지국(이하, '대상 기지국' 또는 '타겟 기지국'이라 한다.)과 접속하는 경우에 상기 핸드오버 또는 핸드오프라는 용어를 사용한다.

또한, 일반적으로 상기 단말기가 현재 접속하여 데이터의 송수신이 가능한 기지국을 '서빙 기지국(Serving BS)'이라 하며, 상기 서빙 기지국의 주변에 위치하여, 상기 단말기의 이동에 의해 핸드오버가 가능한 다수의 기지국들을 '인접 기지국(Neighbor BS)'이라 한다.

한편, 상기 도 6 및 도 7에서 상술한 종래의 핸드오버 절차에서 상기 서빙 기지국이 상기 단말기로 MOB_NBR_ADV 메시지를 통해 전송하게 되는 상기 서빙 기지국들의 주변 기지국들을 상술한 바와 같이 '인접 기지국(Neighbor BS)'이라 한다. 이때, 상기 인접 기지국들 중에서 상기 단말기가 상기 인접 기지국들의 CINR 값을 스캐닝하여 소정의 조건을 만족한 기지국들을 핸드오버 가능한 기지국들로서 선택할 경우, 상기 단말기가 선택한 핸드오버 가능한 기지국들을 '추천 기지국(Recommended BS)'이라 한다.

또한, 상기 서빙 기지국이 상기 단말기에 의해 선택된 추천 기지국들 또는 상기 인접 기지국들 각각에 대해 HO_notification 메시지를 전송하여 HO_notification response 메시지를 수신하고, 상기 수신된 메시지에 포함된 값들에 따라 상기 단말기에 대한 소정의 핸드오버 가능 조건을 만족하는 하나 또는 다수의 기지국들을 선택하게 된다. 이때, 상기 추천 기지국들 또는 상기 인접 기지국들 중에서 상기 서빙 기지국에 의해 소정의 조건을 만족하여 선택된 상기 하나 또는 다수의 기지국들을 '타겟 기지국'이라 한다. 즉, 상기 '타겟 기지국'은 하나 또는 다수의 기지국들이 될 수 있다.

한편, 상기 기지국이 상기 해당 단말기에게로 상기 하나 이상의 '타겟 기지국'들을 소정의 메시지(예컨대, MOB_HO_RSP 메시지에 포함하여 전송하고, 상기 단말기가 상기 하나 이상의 타겟 기지국들 중에서 하나의 타겟 기지국을 선택할 경우, 상기 최종 선택된 하나의 타겟 기지국을 '선정된 타겟 기지국'이라 한다.

본 발명은 종래의 광대역 무선 이동통신 시스템에서 제안한 단순한 기본 핸드오버 기능에서 상황에 따라 효과적으로 처리할 수 있는 기능을 다양하게 확장하여 제안한다. 이에 따라 본 발명에서 제안하는 상황에 따라 추가된 핸드오프들의 정의는 다음과 같다.

(1) 강제 핸드오프 (Forced handoff)

서빙 기지국은 가입자 단말기가 인접 셀의 타겟 기지국으로 핸드오프할 것을 강제로 지시할 수 있다. 즉, 상기 강제 핸드오프 옵션을 포함한 메시지를 받은 가입자 단말기는 상기 기지국이 지정한 시간 내에 반드시 타겟 기지국으로의 핸드오프 절차를 수행해야 한다. 또한, 상기의 강제 핸드오프의 경우 가입자 단말기는 상기 핸드오프 지시에 대해 거부할 수 없게 된다.

(2) 제안 핸드오프 (Suggesting handoff)

서빙 기지국은 가입자 단말기의 요청에 따라 또는 기지국의 판단에 따라 인접 셀의 대상 기지국들 중 하나의 기지국으로 핸드오프 할 것을 제안하는 메시지를 포함한 핸드오프 메시지를 상기 가입자 단말기로 전송한다. 이러한 경우, 상기 서빙 기지국은 인접셀의 기지국들의 정보를 수집하여 이중 사용자 단말이 핸드오프할수 있는 서비스 요구사항을 만족하고 가입자 단말기가 핸드오프 할 수 있는 핸드오프 가능 기지국들의 리스트를 선택하여 소정의 핸드오프 메시지를 통해 상기 가입자 단말기로 전송한다. 한편, 상기 가입자 단말기가 상기 제안 핸드오프 메시지를 수신한 경우 상기 가입자 단말기는 상기 메시지에 포함된 핸드오프 가능한 타겟 기지국들의 리스트를 확인하여 최적의 기지국을 선택함으로써 핸드오프를 시도할 수 있다.

상기와 같이 구분되어 정의된 핸드오프 타입옵션은 상술한 MOB_HO_RSP 메시지의 소정의 필드에 추가되어 전송되며 본 발명에서는 종래기술에서 기술한 MOB_HO_RSP 메시지의 형식에 핸드오프 타입옵션을 추가하여 하기 <표 16>에 나타내었다.

[표 16]

Syntax	Size	Notes
MOB_HO-RSP_Message_Format(){		
Management Message Type=53	8 bits	
HO Type	1 bits	0 : Suggesting Handoff 1 : Forced Handoff
Estimated HO time	8 bits	
N_Recommended	8 bits	
For (j=0;j<N_NEIGHBORS;j++){		
Neighbor BS-ID	8 bits	
service level prediction	8 bits	
}		
}		

상기 <표 16>의 메시지에서는 본 발명의 적용을 위해 'HO Type' 필드를 추가하였으며, 상기 필드의 값에 따라 상기 MOB_HO-RSP 메시지가 제안 핸드오프인지 강제 핸드오프인지를 구별하게 된다.

즉, 상기 <표 16>에 표시된 바와 같이 상기 HO Type 필드 값이 '0'인 경우는 제안 핸드오프(Suggesting handoff)로 동작하고, 상기 HO Type 필드 값이 '1'인 경우는 강제 핸드오프(Forced handoff)로 동작한다. 상기와 같이 핸드오프의 기능이 확장됨에 따라 상기 N_Recommended 필드를 처리함에 있어, 상기 HO Type 필드 값이 제안 핸드오프(suggesting handoff)인 경우는 상기 N_Recommended 필드 값이 1 이상의 값을 가질수 있으나, HO Type 필드 값이 강제 핸드오프(forced handoff)인 경우는 서빙 기지국이 특정 타겟 기지국(Target BS)을 지정하여 강제로 핸드오프 수행을 지시하는것이므로 상기 N_Recommended 필드의 값은 '1'로 고정됨이 바람직하다. 즉, 상기 강제 핸드오프의 경우 가입자 단말기의 선택의 여지 없이 상기 N_Recommended 필드 값에 정해진 대상 기지국으로 핸드오프하여야 한다.

따라서, 상기와 같이 동작하는 경우 Neighbor BS-ID 필드에 표시되는 BS들의 수는 제안 핸드오프(suggesting handoff)의 경우는 1개 이상의 여러 기지국들의 리스트를 포함할 수 있고, 강제 핸드오프(forced handoff)의 경우는 1개의 BS리스트만을 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에서는 종래의 광대역 무선 이동통신 시스템에서 제안한 기본 핸드오프 절차 중 단말기가 기지국으로 보내는 MOB_HO_IND 메시지를 상황에 따라 세부적으로 구분하여 수행하는 방법을 제안하며, 이에 따라 새로이 추가된 각 핸드오프의 정의는 하기와 같다.

(1) 연결해제

정상적으로 핸드오프를 수행하여 서빙 기지국과의 연결을 종료해야 할 경우 사용자 가입자 단말기가 상기 서빙 기지국으로 전송한다. 상기 연결종료 옵션을 포함한 연결 종료 메시지(즉, MOB_HO_IND)를 수신한 서빙 기지국은 즉시 상기 해당 단말기와의 연결을 해제(Release)한다.

(2) 핸드오프 취소

단말기가 핸드오프 수행도중 다시 원래의 서빙 기지국으로 이동방향이 변경되어 핸드오프가 더 이상 필요없게 되는 경우 또는 기타 다른 이유로 핸드오프의 수행을 취소하고자 하는 경우 단말은 핸드오프 취소 옵션을 포함하여 MOB_HO_IND 메시지를 기지국으로 전송한다. 상기 핸드오프 취소 메시지를 수신한 상기 서빙 기지국은 즉시 해당 단말기에 대한 핸드오프 절차를 취소하고, 필요한 경우 제안한 대상 기지국으로 해당 단말기의 핸드오프 수행이 취소되었음을 통보한다.

(3) 핸드오프 거절

: 가입자 단말기가 서빙 기지국으로부터 HO_RSP 메시지를 수신한 후 적절한 타겟 기지국을 결정 하지 못하였거나 기타 다른 사유로 인해 타겟 기지국 리스트에 포함된 소정의 타겟 기지국으로 핸드오프 수행을 하지 못하게 된 경우 상기 사용자 단말기는 수신한 HO_RSP 메시지에 대응하여 핸드오프 거절 옵션을 포함한 MOB_HO_IND 메시지를 상기 서빙 기지국으로 전송한다.

본 발명에 따라 상술한 각 상태별 상기 MOB_HO_IND 메시지의 처리가 가능하도록 상기 MOB_HO_IND에 HO Indicator Type 필드를 추가하여 하기 <표 17>과 같이 구현할 수 있다.

[표 17]

Syntax	Size	Notes
MOB_HO_IND_Message_Format(){		
Management Message Type=54	8 bits	
HO Indicator Type	2 bits	00 : Serving BS release 01 : Handoff cancel 10 : Handoff reject 11 : Reserved
TLV Encoded Information	variable	
Target_BS_ID	48 bits	
}		

상기 <표 17>을 참조하면, MOB_HO_IND 메시지에서 본 발명의 제안기능을 수행하기 위해 HO Indicator Type 필드를 추가함으로써 확장된 MOB_HO_IND 메시지를 구성한다. 상기 <표 17>에서의 상기 HO Indicator Type 필드는 해당 값에 따라 상기 MOB_HO_IND 메시지가 서빙 기지국으로 상기 기지국과의 연결해제 혹은 핸드오프 거부 의사를 밝힐 수 있도록 하였다.

예컨대, 상기 HO Indicator Type 필드 값이 '00'인 경우는 상기 종래기술에서와 동일하게 서빙 기지국과의 접속을 해제(release)하고, 기 수신된 해당 타겟 기지국으로 정상적인 핸드오프 절차를 진행한다.

한편, 상기 HO Indicator Type 필드 값이 '01'인 경우는 핸드오프 취소를 나타내게 되어, 진행중인 핸드오프 절차를 취소하고, 기존의 서빙 기지국과의 연결을 유지한다. 또한, 상기 HO Indicator Type 필드 값이 '10'인 경우는 핸드오프 거절을

나타내게 되어, 상기 단말기는 상기 서버 기지국으로부터 수신된 MOB_HO_IND 메시지에 포함된 타겟 기지국으로의 핸드오프를 거부하고 기존의 서버 기지국과의 연결을 유지한다. 상기 HO Indicator Type 필드 값이 '11'인 경우에 대해서는 예비(reserved) 영역으로 남겨두게 된다.

또한 <표 13>에서 정의한 HO_notification_confirm 메시지는 서버기지국이 타겟기지국으로 하여금 핸드오프 할 것을 알리는 메시지 이므로 본 발명에서는 상기와 같이 핸드오프 취소의 경우에는 이미 HO_notification_confirm 메시지를 이미 보내서 핸드오프를 준비하도록 지시한 타겟 기지국이 핸드오프가 취소되었음을 알 수 있도록 하기의 <표 18> 과 같이 수정된 형식을 정의한다.

[표 18]

Field	Size	Notes
Global Header	152 bit	
Confirm type	1 bit	0 : 핸드오프 준비 1 : 핸드오프 취소
For (j=0;j<Num Recorders;j++)		
MSS unique identifier	48 bit	
QoS Estimated	8 bit	
BW Estimated	8 bit	
Security field	TBD	
CRC	32 bit	

상기 <표 18>을 참조하면, HO_notification-confirm 메시지에서 본 발명의 제안기능을 수행하기 위해 Confirm_type 필드를 추가함으로써 확장된 HO_notification-confirm 메시지를 구성한다. 상기 <표 18>에서의 상기 Confirm_type 필드는 해당 값에 따라 상기 HO_notification-confirm 메시지가 서버 기지국이 타겟기지국으로 하여금 핸드오프를 확인 혹은 핸드오프의 취소의사를 밝힐 수 있도록 하였다.

예컨대, 상기 Confirm_type 필드 값이 '0'인 경우는 상기 종래기술에서와 동일하게 타겟기지국으로 하여금 단말이 핸드오프 할것임을 알리고 이를 준비하도록 전달하는 기능을 수행한다.

한편, 상기 Confirm_type 필드 값이 '1'인 경우는 핸드오프 취소를 나타내게 되어, 이전에 보낸 HO_notification-confirm 메시지에 의해 타겟기지국이 진행중인 핸드오프 절차를 취소 하도록 한다.

이상으로, 본 발명에 따라 다양한 핸드오버 상황에 따른 구현을 위하여 관련된 각종 메시지의 필드들을 정의하였다. 이하, 본 발명에 따라 가입자 단말기가 각 상황에 따라 수행중인 핸드오버를 거절 및 취소하는 절차를 도 8 내지 도 12를 참조하여 상세히 설명한다.

먼저, 도 8 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 단말기와 기지국들간의 메시지 송수신 절차를 상세히 설명한다. 상기 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 기지국이 상기 단말기의 핸드오프 여부를 결정하여 상기 해당 단말기의 핸드오프를 강제하는 경우의 실시예이며, 상기 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 단말기가 서버 기지국에게 핸드오프를 요청한 후, 상기 서버 기지국으로부터 응답 메시지를 수신하기 전과 혹은 응답 메시지를 수신한 후에 상기 요청한 핸드오프를 취소하는 경우의 실시예이다. 또한, 상기 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 상기 단말기가 서버 기지국에게 핸드오프를 요청하여 응답 메시지까지 수신한 후에, 상기 단말기가 수신한 응답 메시지에 포함된 타겟 기지국 리스트가 적절치 않아서 상기 수신한 응답 메시지의 정보를 이용한 핸드오프를 거절하는 경우의 실시예이다.

한편, 상기 실시예들을 구현하기 위한 각 절차들에 사용되는 메시지들은 종래의 핸드오버 수행시 사용되는 메시지들이며, 상기 각 메시지들에 본 발명에 따라 상기 <표 16> 및 <표 17>에서 상술한 파라미터들을 추가함으로써 본 발명은 구현된다.

먼저, 도 8을 참조하여 기지국이 핸드오버를 강제하는 경우의 예를 설명한다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 기지국이 핸드오버를 강제하는 절차를 나타낸 신호 흐름도이다.

상기 도 8을 참조하면, 상기 도 7에서 상술한 바와 같이 기지국이 판단하여 상기 가입자 단말기에 대한 핸드오버를 결정한다. 따라서, 상기 도 9의 911 단계에서 929 단계까지의 절차는 상기 도 7의 711 단계에서 729 단계까지의 절차와 동일하다.

한편, 서빙 기지국은 다수의 핸드오버 가능한 타겟 기지국을 통해 대상 기지국들을 결정하고, 상기 829 단계를 통해 상기 대상 기지국에게로 HO_NOTIFICATION_CONFIRM 메시지를 전송한 후, 상기 결정된 핸드오버 가능한 타겟 기지국들의 리스트를 상기 해당 단말기로 MOB_HO_RSP 메시지를 통해 전송한다.

상기한 절차에 이어서 본 발명에서는 하기의 과정을 수행하게 된다. 즉, 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 전송함에 있어, 상기 MOB_HO_RSP 메시지가 강제 핸드오버의 메시지라는 정보를 포함하여 전송(831 단계)하게 되면, 예컨대, 강제 핸드오버를 알리는 HO TYPE = 1의 정보를 포함하는 MOB_HO_RSP 메시지를 전송하면, 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신한 상기 단말기는 상기 강제 핸드오버 지시에 대해 거절하지 못하게 된다. 따라서, 상기 단말기는 상기 강제 핸드오버의 정보(HO TYPE = 1)를 포함한 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신한 후, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 핸드오버 대상 기지국에게로 핸드오버하여야 한다. 즉, 상기 단말기는 상기 서빙 기지국에게로 MOB_HO_IND 메시지를 전송(833 단계)한 후, 상기 서빙 기지국과의 링크를 해제(835 단계)하고, 상기 해당 핸드오버 대상 기지국과 접속을 시작(837 단계)하게 된다.

한편, 상기 MOB_HO_RSP 메시지가 강제 핸드오버 메시지라는 것을 나타내기 위하여 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 구성할 때, 상기 HO Type 필드를 추가함으로써 상기 <표 16>과 같이 구성하여 전송한다.

예컨대, 상술한 바와 같이 상기 HO Type 필드 값을 '1'로 설정하였을 경우, 상기 단말기가 수신하는 MOB_HO_RSP 메시지는 강제 핸드오버 메시지임을 파악하고, 이후, 상기 결정된 핸드오버에 대해 거절하지 못한다. 즉, 상기 단말기는 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신하고, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 핸드오버 대상 기지국들 중 선택된 하나의 기지국으로 핸드오버 절차를 수행하여야 한다. 만약, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 핸드오버 대상 기지국이 하나일 경우, 상기 단말기는 무조건 상기 핸드오버 대상 기지국으로 핸드오버 하게 된다.

한편, 상기 단말기는 상기 서빙 기지국으로 상기 MOB_HO_IND 메시지를 전송할 때, 본 발명에 따라 상기 <표 17>에서 상술한 형태로 상기 메시지를 구성하여 전송하는 것이 가능하다. 즉, 상기 MOB_HO_IND 메시지에 상기 MOB_HO_IND 메시지의 유형을 선택하여 전송할 수 있다. 이때, 상기 MOB_HO_IND 메시지는 상기 단말기가 핸드오버를 거절 또는 취소할 수 없는 상황에서 전송하는 메시지이므로, 상기 <표 17>에서 상술한 HO Indicator Type을 '00'으로 설정하여 전송함이 바람직하다. 상기 HO Indicator Type을 '00'으로 설정하는 경우는 상술한 바와 같이 상기 서빙 기지국과의 링크를 해제(release)하고, 정상적인 핸드오버 절차를 진행하는 경우이다.

이상, 상기 도 8에서는 기지국이 핸드오버를 강제하는 경우의 예를 설명하였다. 이하, 도 9 및 도 10을 참조하여, 핸드오버 진행중에 상기 단말기가 상기 핸드오버를 취소 또는 거절하는 경우의 예를 설명한다.

한편, 상기 핸드오버 '취소'는 상기 핸드오버 진행을 함에 있어 상기 서빙 기지국이 타겟 기지국들을 선정하여 상기 단말기로 MOB_HO_RSP 메시지를 전송하기 전(즉, 상기 단말기가 타겟 기지국들의 리스트가 포함된 핸드오버 응답 메시지를 수신하기 전)에 상기 단말기가 임의로 상기 핸드오버 절차를 중지하는 경우를 의미한다. 또한, 상기 핸드오버 '거절'은 상기 핸드오버 진행을 함에 있어 상기 서빙 기지국이 타겟 기지국들을 선정하여 상기 단말기로 MOB_HO_RSP 메시지를 전송한 후(즉, 상기 단말기가 타겟 기지국들의 리스트가 포함된 핸드오버 응답 메시지를 수신한 후), 상기 단말기가 임의로 상기 결정된 핸드오버 절차를 중지하는 경우를 의미한다.

따라서, 먼저 도 9를 참조하여 상기 단말기가 진행중인 핸드오버를 취소하는 경우를 설명하고, 이후 도 10을 참조하여 상기 단말기가 결정된 핸드오버를 거절하는 경우를 설명한다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소하는 절차를 나타낸 신호 흐름도이다.

상기 도 9를 참조하면, 상기 단말기가 서빙 기지국으로부터 인접 기지국 정보를 수신(911 단계)하고, 스캐닝 여부를 확인(913 단계 및 915 단계)한다. 그런다음, 상기 단말기는 인접 기지국들의 CINR을 스캐닝(917 단계)하여 서빙 기지국의 변경을 결정(919 단계)하여, 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지를 전송(921 단계)하고, 상기 서빙 기지국은 상기 수신된 MOB_HO_REQ 메시지를 참조(923 단계)하여 해당 추천 기지국(Recommended BS)들로 HO_notification 메시지를 전송(925 단계 및 927 단계)하게 되어 핸드오버 절차가 수행된다. HO_notification 메시지(925)를 수신한 추천기지국중 핸드오프가능여부를 응답으로 실어 HO_notification-response 메시지(928)를 서빙기지국으로 전송한다. 상기 HO_notification-response 메시지를 수신한 서빙기지국은 응답을 보낸 추천기지국중 핸드오프할 기지국을 결정하여 해당 기지국으로 HO_notification-confirm 메시지를 송신하여(931,933) 해당 기지국이 단말이 핸드오프할 수 있도록 준비하게 한다. 즉, 상기 도 9의 911 단계로부터 933 단계까지는 상기 도 6에서 상술한 611 단계에서 633 단계와 동일한 절차를 수행한다.

한편, 상기와 같이 핸드오버 절차가 진행 중에 단말기가 상기 핸드오버를 취소하고자 할 경우, 상기 단말기는 핸드오버 취소를 결정(929 단계)하고, MOB_HO_IND 메시지에 상기 취소 결정 정보를 포함(즉, HO Indicator type의 값을 '01'로 설정)하여 상기 서빙 기지국에 전송(932 단계)함으로써 상기 진행중인 핸드오버 절차를 취소하게 된다(934단계).

이때, 상기 MOB_HO_IND 메시지에 상기 취소 결정 정보를 포함하는 방법은 상기 <표 17>에서 상술한 바와 같이 HO Indicator Type 필드를 추가함으로써 구현 가능하다. 즉, 상기 가입자 단말기(900)로부터 전송되는 MOB_HO_IND 메시지를 수신(932단계)한 상기 서빙 기지국은 상기 메시지에 추가된 HO Indicator Type 필드의 정보를 확인하여 상기 MOB_HO_IND 메시지가 핸드오버 취소를 통보하는 메시지임을 확인하게 된다.

예컨대, 상기 HO Indicator Type 필드는 2개의 비트로 구성 가능하며, 상술한 바와 같이 '01'로 표시함으로써 상기 MOB_HO_IND 메시지가 취소 메시지임을 나타낸다. 상기 핸드오버 취소 메시지 정보가 포함된 상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신한 상기 서빙 기지국은 상기 진행중인 핸드오버 절차를 중지하고 상기 가입자 단말기와의 링크를 계속하여 유지(934 단계)하게 된다.

이 경우 핸드오프 취소를 알리는 MOB_HO_IND(931)메시지가 서빙 기지국으로부터 타겟 기지국으로 핸드오프 확인(HO_notification_confirm)(931)(933) 메시지가 전송된 이후에 도착하는 경우와 이전에 도착하는 경우에 따라 절차가 구분된다. 기의 경우 서빙기지국이 타겟기지국으로 HO_notification 메시지를 보내고 타겟기지국으로부터 HO_notification_response 메시지를 수신하고 나면 실제 핸드오프가 가능한 타겟기지국을 선택하게 된다. 실제 핸드오프를 실시할 타겟기지국을 결정하면 선택한 해당 타겟기지국으로 HO_notification_confirm 메시지를 전송해서(931)(933)해당 타겟기지국이 단말이 핸드오프할수 있도록 준비하도록 한다.

그러나 상기의 경우 서빙기지국으로부터 HO_notification-confirm 메시지가 타겟기지국으로 전송(931) 되기 이전에 핸드오프의 취소를 알리기위해 단말로부터 기지국으로 MOB_HO_IND 메시지가 전송되는 경우(930)와 이후에 전송되는 경우(932)에 따라 서빙기지국의 동작이 구분된다.

상기와 같이 MOB_HO_IND 메시지가 서빙기지국이 타겟기지국으로 HO_notification-confirm 메시지를 전송(931) 하기 이전에 서빙기지국으로 도착하는 경우는 서빙기지국은 모든 핸드오프 절차를 취소(934) 하고 핸드오프가 종료된다. 그러나 MOB_HO_IND 메시지가 HO_notification-confirm 메시지 전송(931)이후에 서빙기지국으로 전송된경우(932)에는 이미 서빙기지국이 타겟 기지국으로 HO_notification-confirm 메시지를 전송하여(931) 핸드오프할것임을 알렸으므로 핸드오프취소메시지(932)를 단말로부터 받은 즉시 해당 타겟기지국으로 다시 메시지를 전송하여 (931) 핸드오프가 취소되었음을 알려야 한다.

이때 서빙기지국으로부터 타겟기지국으로 전송되는 HO_notification-confirm 메시지는 상기와 같이 정상적인 핸드오프의 진행을 알리는 경우와 핸드오프의 취소를 알리는 경우 모두에 사용되므로 이를 <표 18>과 같이 Confirm_type 필드로 두어 구분한다. Confirm_type 필드의 길이는 1비트를 사용하며 값이 '0'인 경우는 정상적으로 핸드오프가 진행될것임을 알리고 값이 '1'인 경우는 핸드오프가 취소되었음을 알리는데 사용된다.

한편, 상기 핸드오프 취소 상황이 발생하는 경우는 상술한 바와 같이 상기 단말기가 상기 서빙 기지국으로부터 멀어지고 인접 기지국들 중 하나의 기지국과 가까워짐으로 인해 핸드오버 절차가 진행되었으나, 상기 핸드오버 절차가 진행되는 중에 상기 단말기가 다시 상기 서빙 기지국과 가까워짐으로 인해 다시 상기 서빙 기지국으로 핸드오버하여야 되는 상황이 발생할 경우이다. 따라서, 종래 기술에 따르면, 상기와 같은 경우 인접 기지국으로 핸드오버를 완료한 후에 상기 원래의 서빙

기지국으로 다시 핸드오버를 수행하여야 하고, 특수한 경우 상기와 같은 핸드오버를 계속하여 반복해야되는 경우가 발생할 수 있다. 그러나, 상기와 같은 본 발명에 따르면, 불필요한 핸드오버를 반복하지 않고 서빙 기지국과의 접속을 계속하여 유지할 수가 있게 된다.

이하, 도 10을 참조하여 상기 단말기가 결정된 핸드오버를 거절하는 경우를 설명한다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 거절하는 절차를 나타낸 신호 흐름도이다.

상기 도 10을 참조하면, 상기 단말기가 서빙 기지국으로부터 인접 기지국 정보를 수신(1011 단계)하고, 스캐닝 여부를 확인(1013 단계 및 1015 단계)한다. 그런다음, 상기 단말기는 인접 기지국들의 CINR을 스캐닝(1017 단계)하여 서빙 기지국의 변경을 결정(1019 단계)하여, 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지를 전송(1021 단계)하고, 상기 서빙 기지국은 상기 수신된 MOB_HO_REQ 메시지를 참조(1023 단계)하여 해당 추천 기지국들로 HO_notification 메시지를 전송(1025 단계 및 1027 단계)하게 된다. 한편, 상기 서빙 기지국은 상기 추천 기지국들로부터 HO_notification response 메시지를 수신하고, 상기 메시지 수신 결과에 따라 타겟 기지국을 선정하여 MOB_HO_RSP 메시지를 상기 단말기로 전송(1035)함으로써 핸드오버가 결정된다.

즉, 상기 도 10의 1011 단계로부터 1035 단계까지는 상기 도 6에서 상술한 611 단계에서 635 단계와 동일한 절차를 수행한다.

한편, 상기와 같이 핸드오버가 가능한 타겟 기지국들이 결정되어 상기 서빙 기지국으로부터 MOB_HO_RSP 메시지를 수신한 후에 상기 단말기가 상기 결정된 핸드오버를 거절하고자 할 경우, 상기 단말기는 핸드오버 거절을 결정(1037 단계)하고, MOB_HO_IND 메시지에 상기 거절 결정 정보를 포함하여 상기 서빙 기지국에 전송(1039 단계)함으로써 상기 핸드오버 결정에 대해 거절하게 된다.

이때, 상기 MOB_HO_IND 메시지에 상기 거절 결정 정보를 포함하는 방법은 상기 <표 17>에서 상술한 바와 같이 HO Indicator Type 필드를 추가함으로써 구현 가능하다. 즉, 상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신한 상기 서빙 기지국은 상기 추가된 HO Indicator Type 필드의 정보를 확인하여 상기 MOB_HO_IND 메시지가 핸드오버 거절을 통보하는 메시지임을 확인하게 된다.

예컨대, 상기 HO Indicator Type 필드는 2개의 비트로 구성 가능하며, 상술한 바와 같이 '10'으로 표시함으로써 상기 MOB_HO_IND 메시지가 거절 메시지임을 나타낸다. 상기 핸드오버 거절 메시지 정보가 포함된 상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신한 상기 서빙 기지국은 상기 결정된 핸드오버 절차를 중지하고 상기 가입자 단말기와의 링크를 계속하여 유지(1041 단계)하게 된다. 이때, 상기 서빙 기지국은 타겟 기지국들을 선정하여 상기 타겟 기지국들에게 이미 HO_notification confirm 메시지를 전송하였으므로, 상기 타겟 기지국들은 상기 단말기가 핸드오버 할 것으로 판단하게 된다. 따라서, 상기 서빙 기지국은 상기 타겟 기지국들에게 상기 핸드오버가 중지되었음을 통보하는 것이 바람직하다.

한편, 상기 핸드오버 거절 상황이 발생하는 경우는 상술한 바와 같이 상기 단말기가 상기 서빙 기지국으로부터 HO_RSP 메시지를 수신하였으나, 상기 메시지에 포함된 타겟 기지국들로부터 소정의 조건을 만족하는 기지국이 없음으로 인해 적절한 타겟 기지국을 선택하지 못하는 경우에 발생할 수 있다. 즉, 상기 단말기는 상기 기지국으로부터 수신한 타겟 기지국들 중 어떠한 기지국으로도 핸드오버를 할 수가 없으므로 상기와 같은 핸드오버 거절을 하는 것이 바람직하다.

상기에서는 본 발명에 따라 각 상황들에서 수행되는 핸드오버의 강제, 취소 및 거절 절차를 진행함에 있어 단말기와 기지국들간에 송수신되는 메시지들의 전송 절차를 설명하였다. 이하, 도 11 내지 도 14를 참조하여, 본 발명의 실시예들에 따라 상기 단말기가 수행하는 절차를 상세히 설명한다.

<제1 실시예 - 기지국의 핸드오버 강제>

도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 기지국이 핸드오버를 강제하는 절차를 나타낸 흐름도이다.

상기 도 11을 참조하면, 상술한 바에 따라 단말기는 핸드오버 절차 진행 중에 서빙 기지국으로부터 MOB_HO_RSP 메시지를 수신(1100 단계)한다. 이때, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에는 상기 서빙 기지국이 결정한 타겟 기지국들의 리스트들이 포함되어 있다. 따라서, 상기 단말기는 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 통해 상기 타겟 기지국들의 리스트를 확인하고 하나의 기지국을 선정된 타겟 기지국으로 결정(1103 단계)하게 된다.

한편, 본 발명에 따라 상기 도 8에서 상술한 바와 같이 상기 MOB_HO_RSP 메시지의 HO Type 필드가 1로 설정(1105 단계)되어 있으면, 상기 메시지는 상기 단말기가 상기 타겟 기지국들로 핸드오버를 받드시 수행하도록 상기 서빙 기지국이 강제하는 메시지가 된다. 따라서, 상기 단말기는 상기 결정된 핸드오버 절차에 대해 거절하지 못하며, MOB_HO_IND 메시지를 전송(1109 단계)하고, 상기 서빙 기지국과의 접속을 해제(1111 단계)하게 된다.

반면, 상기 HO Type 필드가 0으로 설정되어 있으면, 상기 메시지는 핸드오버 강제 메시지가 아니므로, 상기 단말기의 판단에 따라 상기 핸드오버를 거절하는 것이 가능하다. 따라서, 상기 단말기가 상기 수신된 타겟 기지국들로 핸드오버를 수행하지 않고 거절(1113 단계)할 경우에는 상술한 바와 같이 상기 MOB_HO_IND 메시지를 구성하는 HO Indicator Type을 10으로 설정하여 전송(1115 단계)한다. 그렇지 않고 일반적인 경우로서 상기 단말기가 상기 수신된 타겟 기지국들로 정상적인 핸드오버를 수행하고자 할 경우에는 상기 HO Indicator Type을 00으로 설정하여 상기 MOB_HO_IND 메시지를 상기 서빙 기지국으로 전송(1109 단계)하고, 상기 서빙 기지국과의 접속을 해제(1111 단계)한다.

이하, 도 12 내지 도 14를 참조하여 핸드오버 진행 중 단말기가 소정의 조건들에 따라 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 실시예들로서 상세히 설명한다.

<제2 실시예 - 임계값에 따른 핸드오버 취소 및 거절 >

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 나타낸 흐름도이다.

상기 도 12를 참조하면, 상기 단말기는 서빙 기지국의 CINR을 소정의 임계값과 비교하여 핸드오버 수행 여부를 결정하며, 상기 핸드오버 수행 중 상기 임계값과 다른 소정의 임계값을 이용하여 상기 핸드오버의 취소를 결정한다.

먼저, 상기 단말기는 서빙 기지국의 CINR을 스캐닝(1200 단계)하게 되며, 상기 서빙 기지국의 CINR이 소정의 제1 임계값보다 작을 경우, 상기 서빙 기지국과의 데이터 송수신이 어렵다고 판단하게 되어 인접 기지국들의 CINR을 측정(1211 단계)하게 된다. 즉, 상기 단말기는 상기 인접 기지국들을 스캐닝하기 위하여 상기 서빙 기지국에게서 MOB_SCN_REQ 메시지를 전송(1207 단계)하면, 상기 단말기는 상기 서빙 기지국으로부터 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신(1209 단계)한다.

상기 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신(1209 단계)한 상기 단말기는 인접 기지국들의 CINR을 측정(1211 단계)하게 된다. 상기 측정 결과, 상기 서빙 기지국의 CINR이 소정의 제2 임계값보다 작으며, 상기 서빙 기지국의 CINR이 상기 인접 기지국들 중 하나의 기지국의 CINR보다 작게 될 경우(1213 단계), 상기 단말기는 핸드오프를 결정하여 상기 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지를 전송(1215 단계)한다. 상기 조건이 만족하지 않을 경우, 상기 단말기는 상기 1200 단계로 돌아가 상기 절차를 반복한다.

한편, 본 발명에 따라 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지가 전송(1215 단계)되어 핸드오버 절차가 진행 중, 상기 단말기는 계속하여 상기 서빙 기지국의 CINR을 측정하게 된다. 이때, 상기 서빙 기지국의 CINR을 상기 제1 임계값과 비교하여 여전히 적을 경우 상기 핸드오버 절차가 정상적으로 진행되지만, 단말기의 이동 등에 따라 상기 서빙 기지국의 CINR이 높아져서 상기 제1 임계값보다 높게 될 경우(1217 단계), 상기 진행 중인 핸드오버 절차를 취소(1219 단계)하게 된다. 따라서, 상기 단말기가 상기와 같이 핸드오버 절차를 취소하기로 결정하면, 상기 단말기는 MOB_HO_IND 메시지에 핸드오버 취소 정보를 포함(즉, HO Indicator Type을 01로 설정)하여 상기 서빙 기지국으로 전송(1221 단계)한다. 상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신한 상기 서빙 기지국은 상기 핸드오버 절차를 취소하고 상기 단말기와의 접속을 계속하여 유지한다.

한편, 상술한 바와 같이 상기 핸드오버 절차 진행 중 상기 서빙 기지국의 CINR이 여전히 상기 제1 임계값보다 낮을 경우, 상기 서빙 기지국은 정상적으로 핸드오버 절차를 수행하여 MOB_HO_RSP 메시지를 상기 단말기로 전송한다. 상기 서빙 기지국으로부터 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신(1223 단계)한 상기 단말기는 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 타겟 기지국들의 리스트를 확인하고, 소정의 조건에 따라 하나의 타겟 기지국을 선정된 타겟 기지국으로 결정(1225 단계)한다.

이때, 상기 MOB_HO_RSP 메시지가 강제 핸드오버 메시지일 경우(즉, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 HO Type 필드가 1로 설정되었을 경우), 상기 도 11에서 상술한 절차에 따라 수행된다. 즉, MOB_HO_IND 메시지를 전송(1237 단계)하고, 상기 서빙 기지국과의 접속을 해제(1239 단계)하며, 상기 서빙 기지국이 전송한 타겟 기지국들의 리스트 중 하나의 기지국으로 핸드오버를 수행한다.

한편, 상기 MOB_HO_RSP 메시지가 강제 핸드오버 메시지가 아닐 경우(즉, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 HO Type 필드가 0으로 설정되었을 경우), 이때에도 본 발명의 제2 실시예에 따라 서빙 기지국의 CINR 값을 계속하여 측정하는 것이 가능하며, 상술한 바와 같이 상기 서빙 기지국의 CINR 값이 상기 제1 임계값보다 클 경우(1229 단계), 상기 핸드오버를 취소(1219 단계)할 수 있으며, 그렇지 않을 경우, 정상적으로 핸드오버를 수행할 수 있다. 반면, 상기 서빙 기지국의 CINR 값이 상기 제1 임계값보다 여전히 작을 경우, 상기 타겟 기지국으로의 정상적인 핸드오버를 진행할 것인지 거절할 것인지 여부를 확인(1231 단계)한 후, 핸드오버 거절(1233 단계) 또는 핸드오버 진행(1237 단계 및 1239 단계)한다.

<제3 실시예 - CINR 비교에 따른 핸드오버 취소 및 거절 >

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 나타낸 흐름도이다.

상기 도 13에 도시된 본 발명의 제3 실시예는 상기 도 12의 제2 실시예와 동일한 절차로 수행되며, 단지 상기 핸드오버의 결정 및 핸드오버 취소의 결정을 함에 있어 기준 값들에 차이가 있다.

상기 도 13을 참조하면, 상기 단말기는 서빙 기지국의 CINR을 소정의 임계값과 비교하여 핸드오버 수행 여부를 결정하며, 상기 핸드오버 수행중 상기 임계값과 다른 소정의 임계값을 이용하여 상기 핸드오버의 취소를 결정한다.

먼저, 상기 단말기는 서빙 기지국의 CINR을 스캐닝(1300 단계)하게 되며, 상기 서빙 기지국의 CINR이 소정의 임계값보다 작을 경우, 상기 서빙 기지국과의 데이터 송수신이 어렵다고 판단하게 되어 인접 기지국들의 CINR을 측정(1311 단계)하게 된다. 즉, 상기 단말기는 상기 인접 기지국들을 스캐닝하기 위하여 상기 서빙 기지국에게로 MOB_SCN_REQ 메시지를 전송(1307 단계)하면, 상기 단말기는 상기 서빙 기지국으로부터 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신(1309 단계)한다.

상기 MOB_SCN_RSP 메시지를 수신(1309 단계)한 상기 단말기는 인접 기지국들의 CINR을 측정(1310 단계)하게 된다. 상기 측정 결과, 상기 서빙 기지국의 CINR이 상기 인접 기지국들 중 하나의 기지국의 CINR보다 작게 될 경우(1311 단계), 상기 단말기는 핸드오프를 결정하여 상기 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지를 전송(1312 단계)한다. 상기 조건이 만족하지 않을 경우, 상기 단말기는 상기 1300 단계로 돌아가 상기 절차를 반복한다.

한편, 본 발명에 따라 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지가 전송(1312 단계)되어 핸드오버 절차가 진행 중, 상기 단말기는 계속하여 상기 서빙 기지국의 CINR을 측정하게 된다. 이때, 상기 서빙 기지국의 CINR을 상기 인접 기지국들의 CINR 값과 비교하여 여전히 적을 경우 상기 핸드오버 절차가 정상적으로 진행되지만, 단말기의 이동 등에 따라 상기 서빙 기지국의 CINR이 높아져서 상기 인접 기지국들의 CINR보다 높게 될 경우(1313 단계), 상기 진행중인 핸드오버 절차를 취소(1315 단계)하게 된다. 따라서, 상기 단말기가 상기와 같이 핸드오버 절차를 취소하기로 결정하면, 상기 단말기는 MOB_HO_IND 메시지에 핸드오버 취소 정보를 포함(즉, HO Indicator Type을 01로 설정)하여 상기 서빙 기지국으로 전송(1317 단계)한다. 상기 MOB_HO_IND 메시지를 수신한 상기 서빙 기지국은 상기 핸드오버 절차를 취소하고 상기 단말기와의 접속을 계속하여 유지한다.

한편, 상술한 바와 같이 상기 핸드오버 절차 진행 중 상기 서빙 기지국의 CINR이 여전히 상기 인접 기지국들의 CINR보다 낮을 경우, 상기 서빙 기지국은 정상적으로 핸드오버 절차를 수행하여 MOB_HO_RSP 메시지를 상기 단말기로 전송한다. 상기 서빙 기지국으로부터 상기 MOB_HO_RSP 메시지를 수신(1319 단계)한 상기 단말기는 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 타겟 기지국들의 리스트를 확인하고, 소정의 조건에 따라 하나의 타겟 기지국을 선정된 타겟 기지국으로 결정(1321 단계)한다.

이때, 상기 MOB_HO_RSP 메시지가 강제 핸드오버 메시지일 경우(즉, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 HO Type 필드가 1로 설정되었을 경우), 상기 도 11에서 상술한 절차에 따라 수행된다. 즉, MOB_HO_IND 메시지를 전송(1333 단계)하고, 상기 서빙 기지국과의 접속을 해제(1335 단계)하며, 상기 서빙 기지국이 전송한 타겟 기지국들의 리스트 중 하나의 기지국으로 핸드오버를 수행한다.

한편, 상기 MOB_HO_RSP 메시지가 강제 핸드오버 메시지가 아닐 경우(즉, 상기 MOB_HO_RSP 메시지에 포함된 HO Type 필드가 0으로 설정되었을 경우), 이때에도 본 발명의 제3 실시예에 따라 서빙 기지국의 CINR 값을 계속하여 측정하는 것이 가능하며, 상술한 바와 같이 상기 서빙 기지국의 CINR 값이 상기 인접 기지국들의 CINR보다 클 경우(1325 단계), 상기 핸드오버를 취소(1315 단계)할 수 있으며, 그렇지 않을 경우, 정상적으로 핸드오버를 수행할 수 있다. 반면, 상기 서빙 기지국의 CINR 값이 상기 인접 기지국들의 CINR보다 여전히 작을 경우, 상기 타겟 기지국으로의 정상적인 핸드오버를 진행할 것인지 거절할 것인지 여부를 확인(1327 단계)한 후, 핸드오버 거절(1329 단계) 또는 핸드오버 진행(1333 단계 및 1335 단계)한다.

상기에서는 상기 핸드오버가 단말기의 상황에 따라 거절(1331 단계)되었을 경우, 다시 상기 서빙 기지국으로 MOB_HO_REQ 메시지를 전송(1312 단계)하도록 설명하였다. 즉, 상기 핸드오버가 거절되는 경우는 서빙 기지국의 송수신 상태가 좋지 않아 상기 단말기가 상기 인접 기지국으로 핸드오버 하고자 하였으나, 상기 인접 기지국들의 송수신 상태도 좋지 않아 거절된 경우이다. 이때, 상기 서빙 기지국의 송수신 상태는 계속하여 좋지 않을 수 있으므로, 다시 MOB_HO_REQ 메시지를 상기 서빙 기지국으로 전송(1312 단계)하여 타겟 기지국들을 찾는 것이 바람직하다.

그러나, 상기 MOB_HO_REQ 메시지에 포함되는 상기 단말기가 선택한 추천 기지국들에 대한 신뢰도가 떨어질 수도 있으므로, 다시 한번 모든 인접 기지국들을 스캐닝하여 보다 신뢰성 있는 새로운 추천 기지국들을 선택하는 것이 바람직할 수도 있다. 이에 따라 상기 도 14에서는 두번째 경우를 설명하였다.

도 14는 본 발명의 변형된 제3 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 나타낸 흐름도이다.

상기 도 14를 참조하면, 상술한 차이점을 제외하고는 상기 도 13와 모든 절차에 있어 동일하다. 즉, 1427 단계에서 상기 단말기가 핸드오버하기를 거절(1429 단계)할 경우, 상기 단말기는 핸드오버 거절을 나타내는 HO Indicator Type을 10으로 설정한 MOB_HO_IND 메시지를 상기 서빙 기지국으로 전송(1431 단계)한다.

그런다음, 상기 단말기는 새로운 추천 기지국들을 선정하기 위하여 최초의 스캐닝 단계(1400 단계)로 진행한다. 즉, 상기 서빙 기지국의 CINR을 다시 측정하고, 임계값과 비교(1403 단계)하게 되며, 인접 기지국들에 대한 스캐닝(1407 단계 내지 1410 단계)을 다시 시작하게 된다. 1411 단계 이후의 모든 과정은 상기 도 13과 동일하게 수행된다.

한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 가입자 단말기의 이동성 지원을 위해 다중 셀 구조를 가지는 구조에서 종래의 핸드오버 절차에 기지국이 단말로 하여금 강제로 핸드오버 하게 하거나 혹은 단말기가 기지국으로 받은 핸드오프 요구에 대해 거절하는 기능을 추가하였으며, 단말기가 이동 방향이 핸드오버 도중에 변경되어 서빙 기지국에서 타겟 기지국으로 핸드오프 수행 중 다시 서빙 기지국과의 연결을 유지하기 위해 핸드오버 절차를 취소하거나 거절하는 기능들을 추가함으로써 보다 현실적이고 효과적인 핸드오버의 수행이 가능하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 일반적인 광대역 이동통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 2는 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 이동통신 시스템의 하향 링크 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 3은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 이동통신 시스템의 상향 링크 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 4는 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 이동통신 시스템에서 가입자 단말기와 기지국간의 레인징 절차를 도시한 도면.

도 5는 다중 셀에서의 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 이동통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

도 6은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 이동통신 시스템에서 단말기의 요청에 의한 핸드오버 절차를 도시한 도면.

도 7은 OFDM/OFDMA 방식을 사용하는 광대역 이동통신 시스템에서 기지국의 요청에 의한 핸드오버 절차를 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 기지국이 핸드오버를 강제하는 절차를 나타낸 신호 흐름도.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소하는 절차를 나타낸 신호 흐름도.

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 거절하는 절차를 나타낸 신호 흐름도.

도 11은 본 발명의 제1 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 기지국이 핸드오버를 강제하는 절차를 나타낸 흐름도.

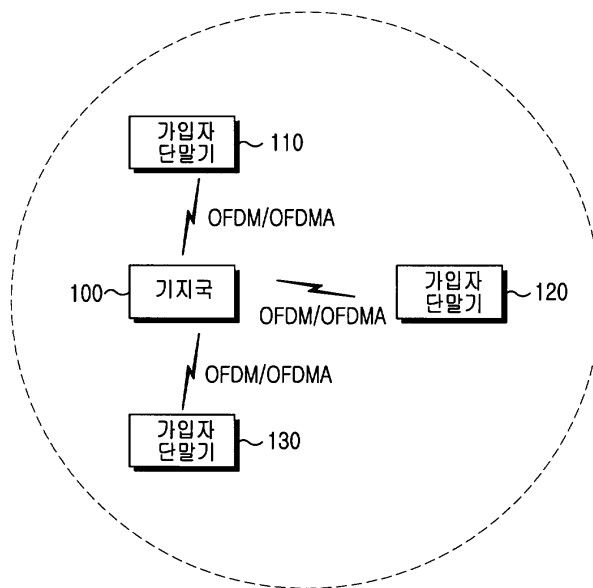
도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 나타낸 흐름도.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 나타낸 흐름도.

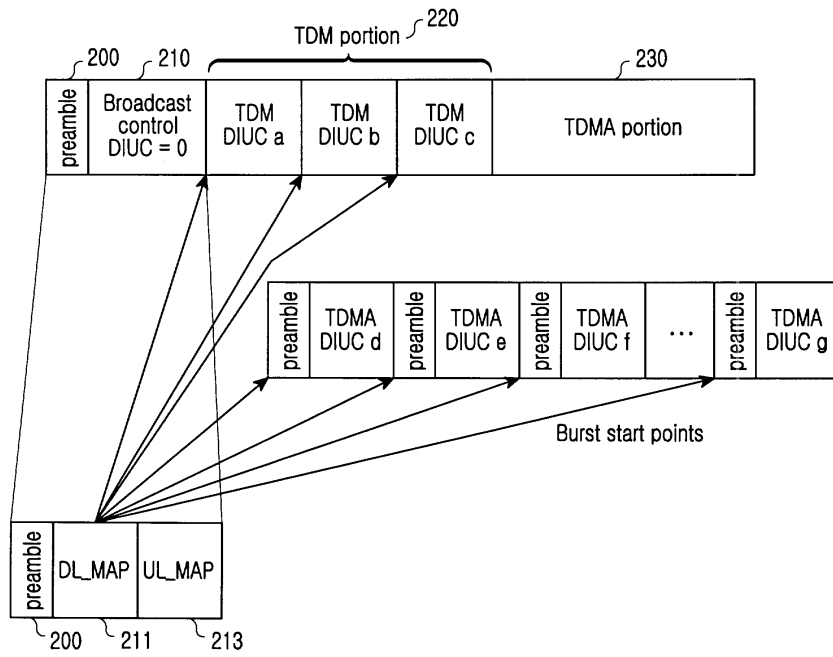
도 14는 본 발명의 변형된 제3 실시예에 따른 광대역 무선 접속 통신 시스템에서 단말기가 핸드오버를 취소 또는 거절하는 절차를 나타낸 흐름도.

도면

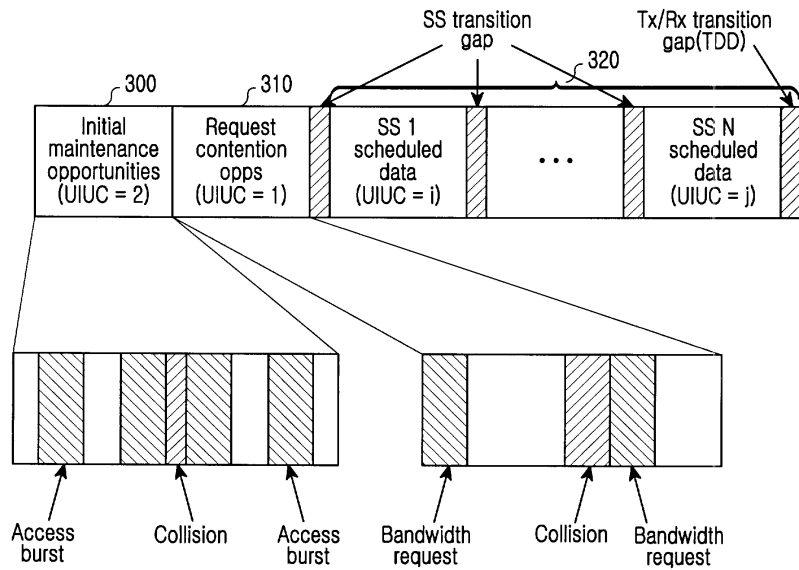
도면1



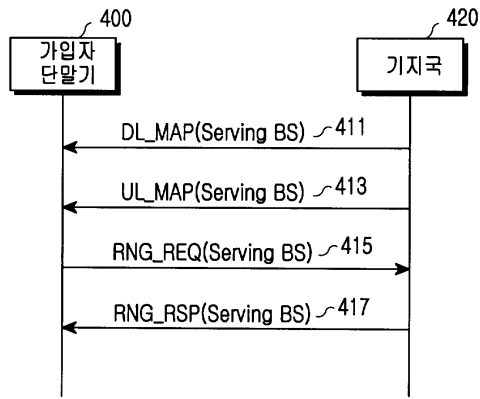
도면2



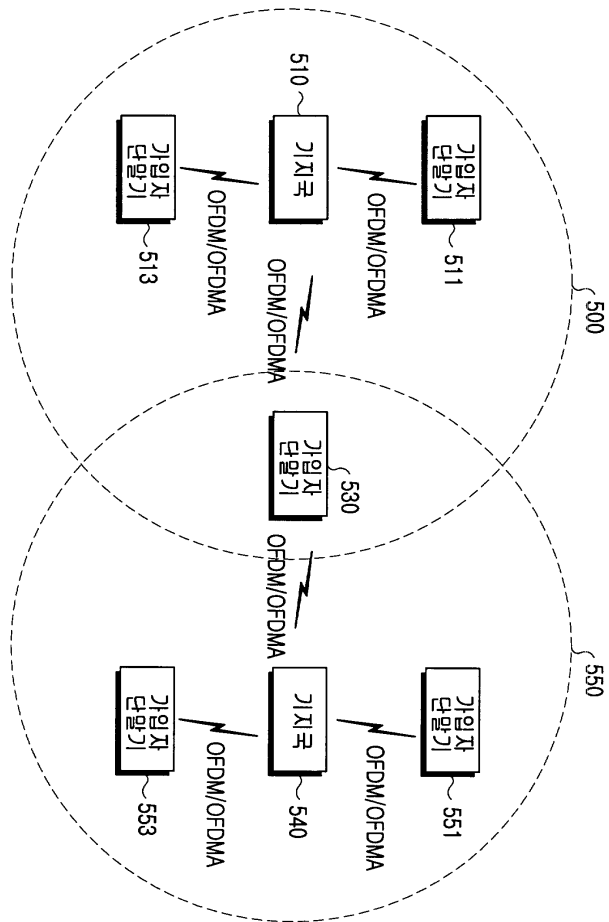
도면3



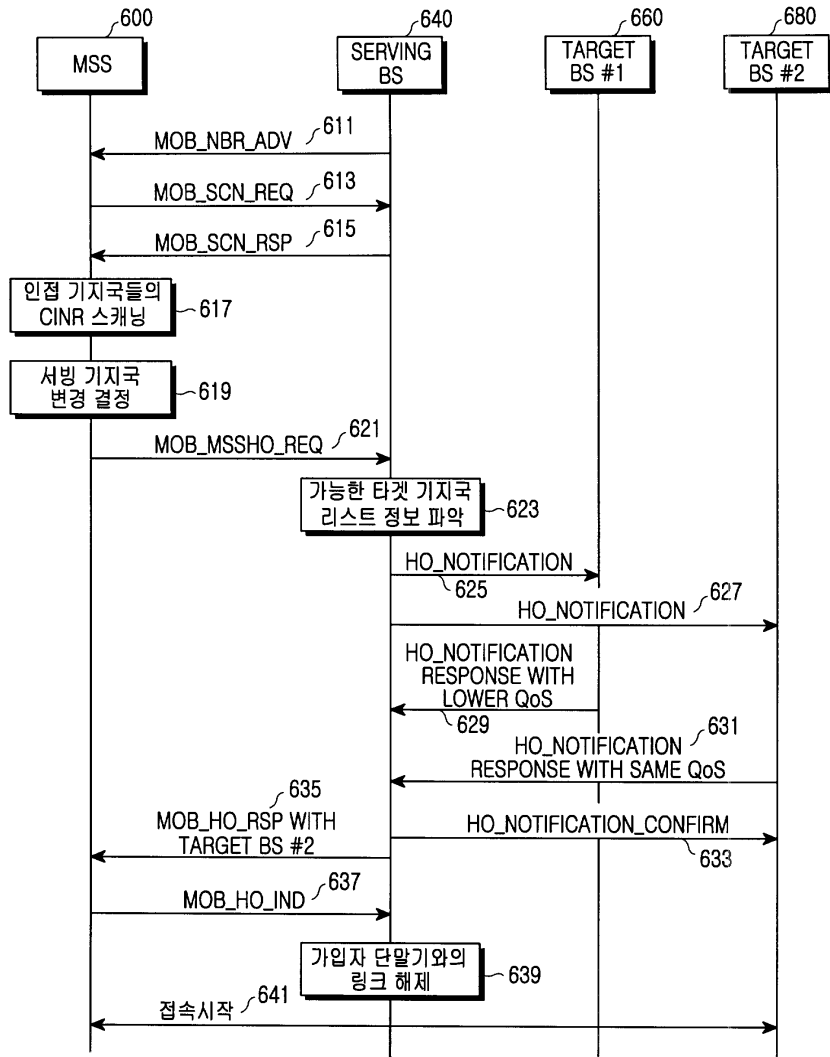
도면4



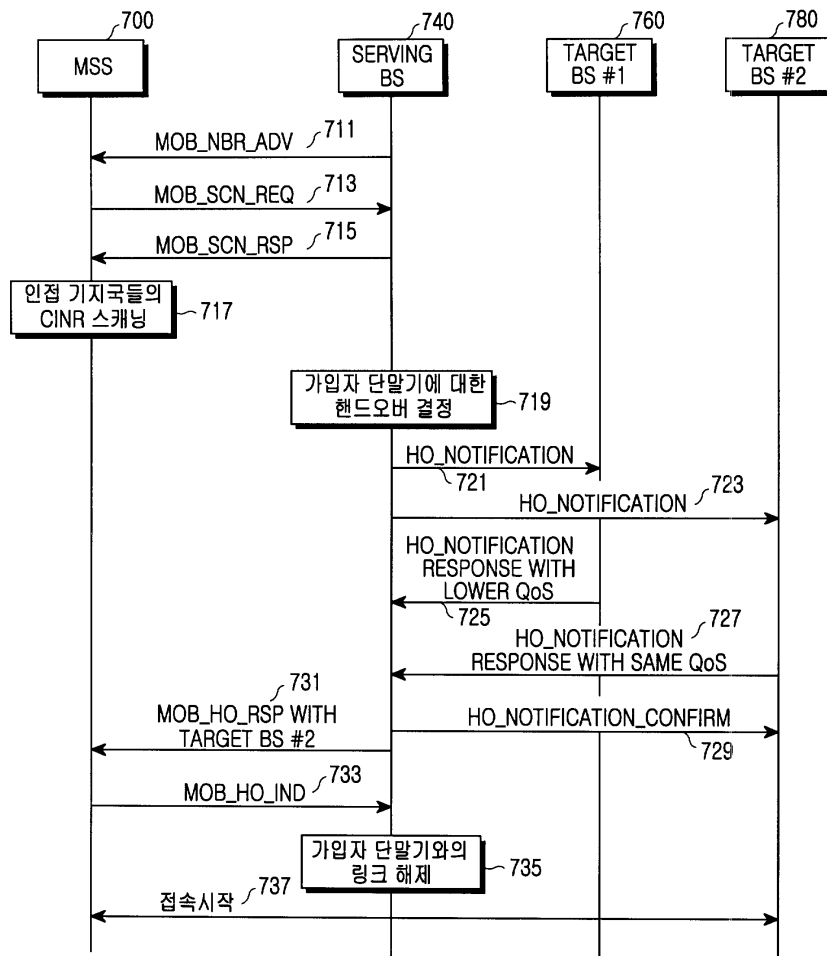
도면5



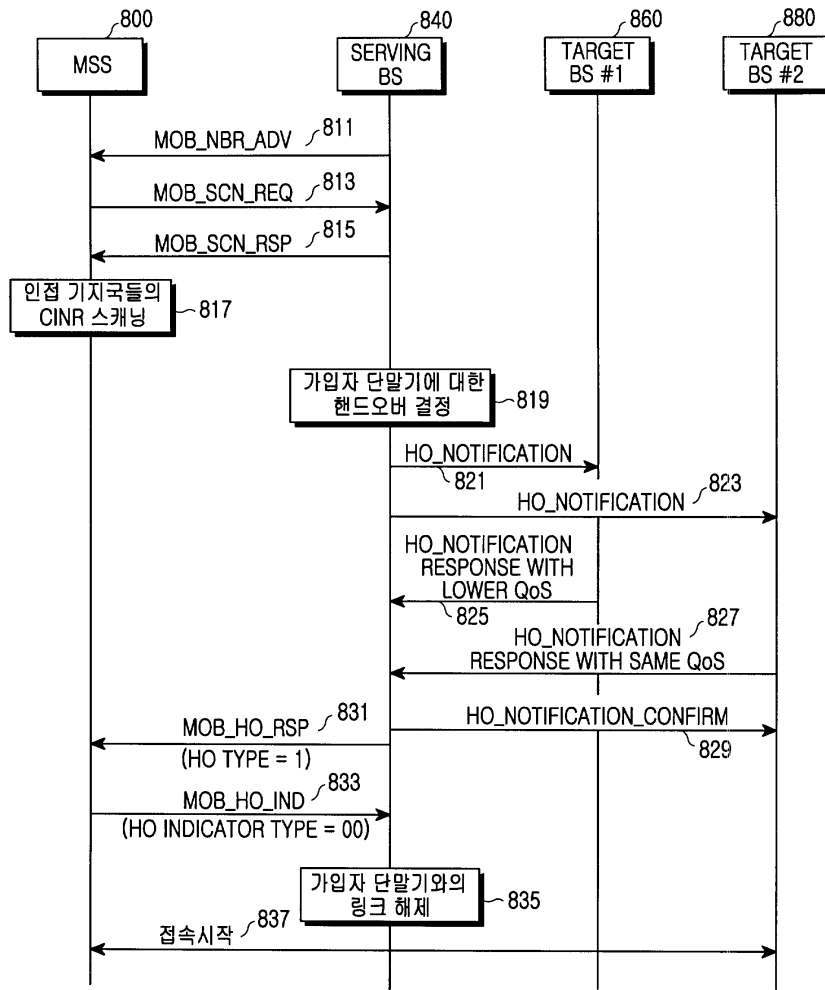
도면6



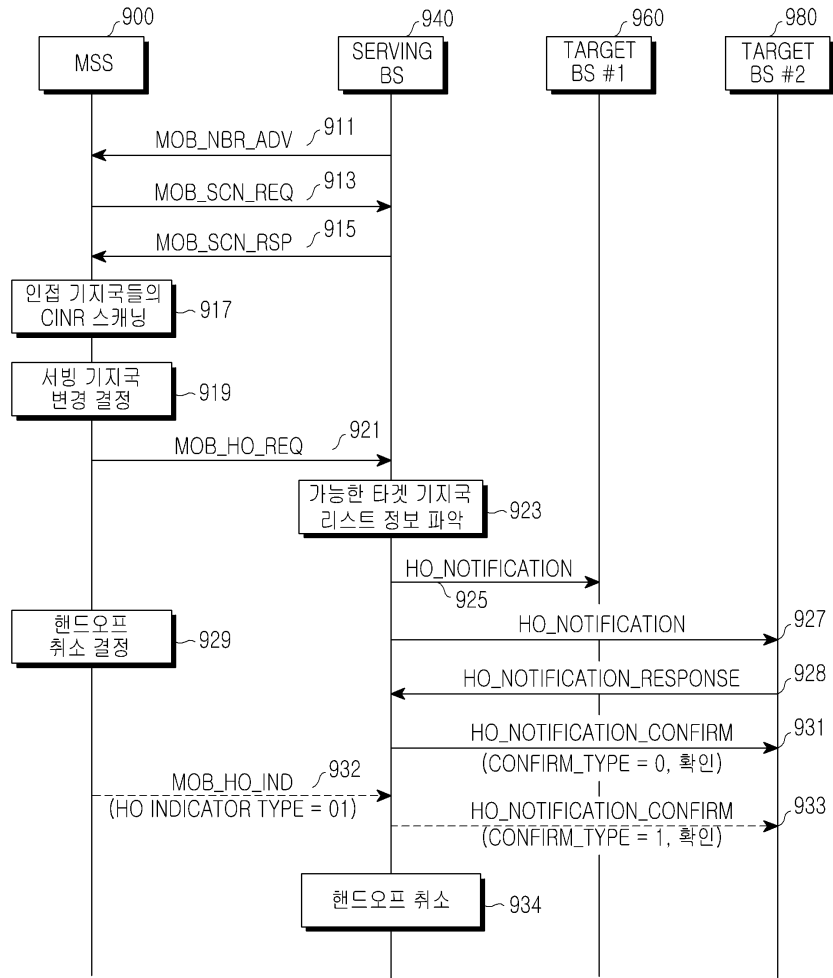
도면7



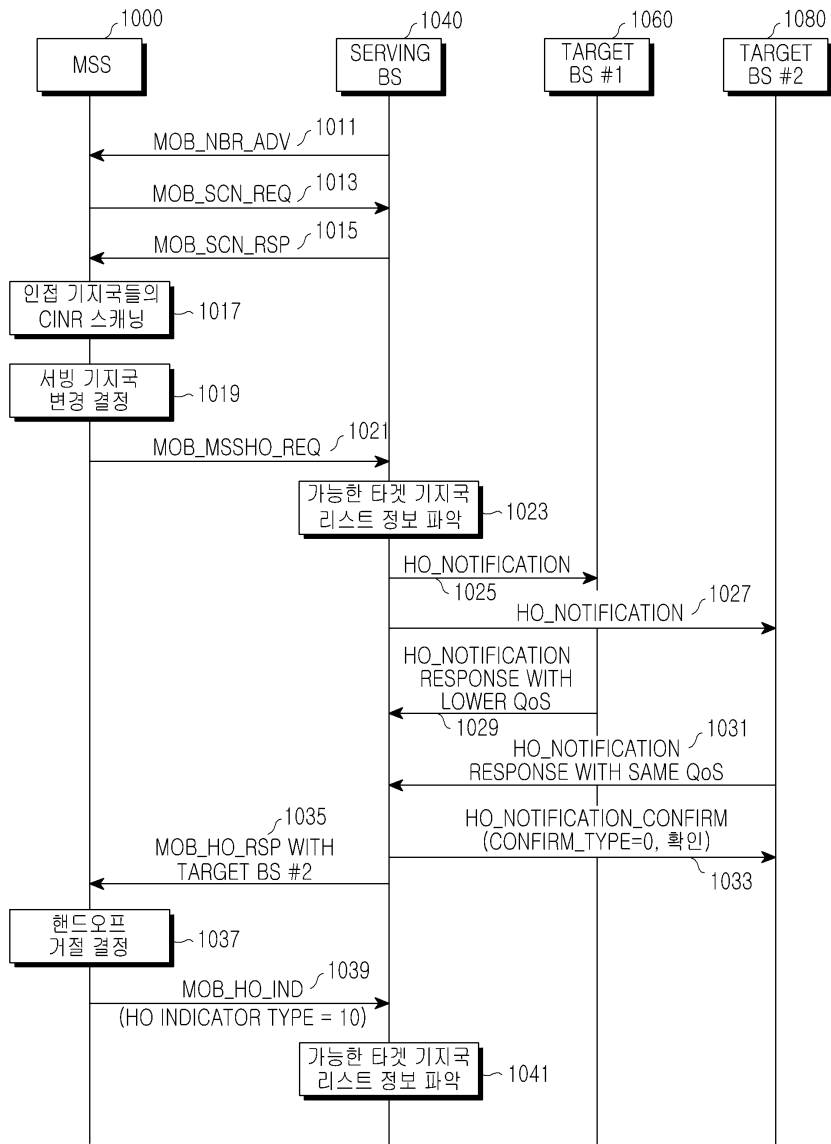
도면8



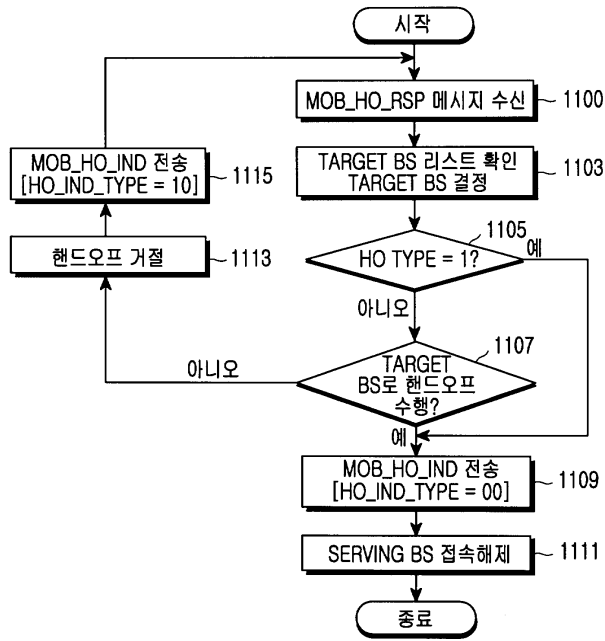
도면9



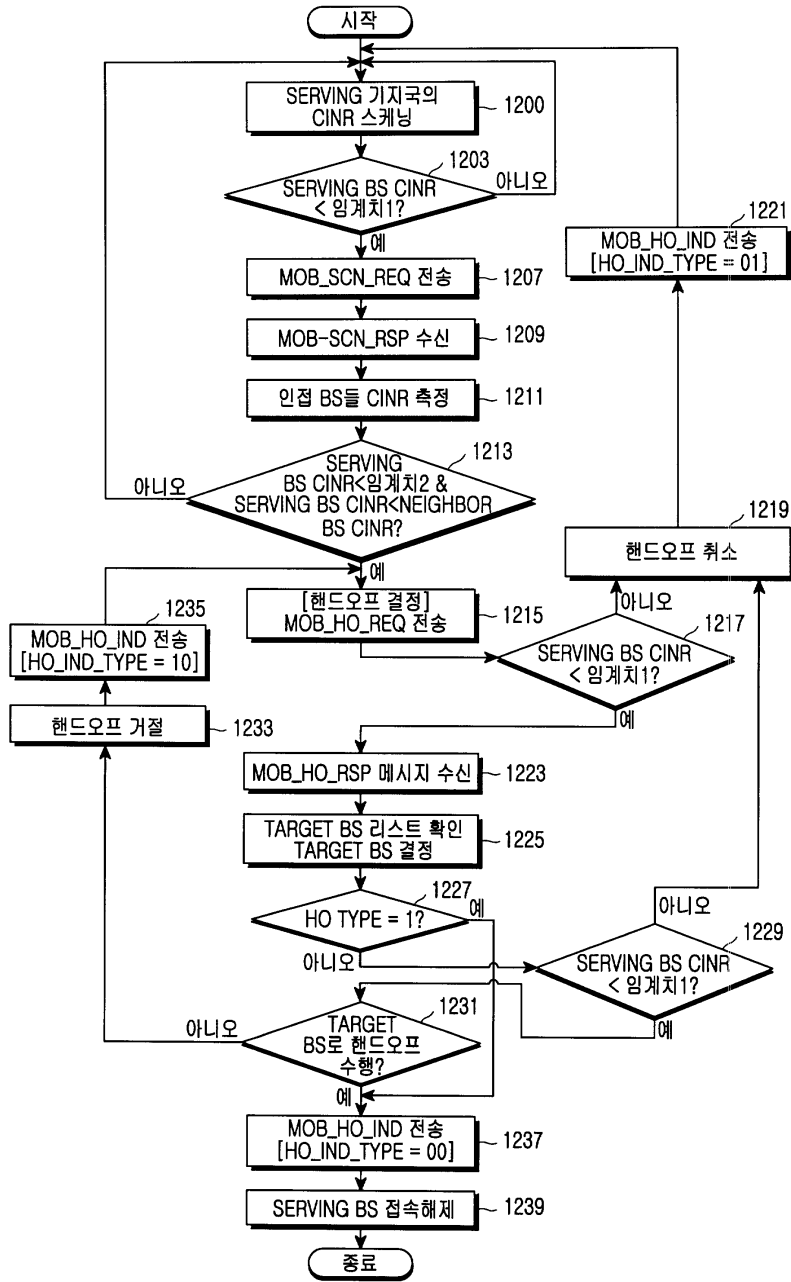
도면10



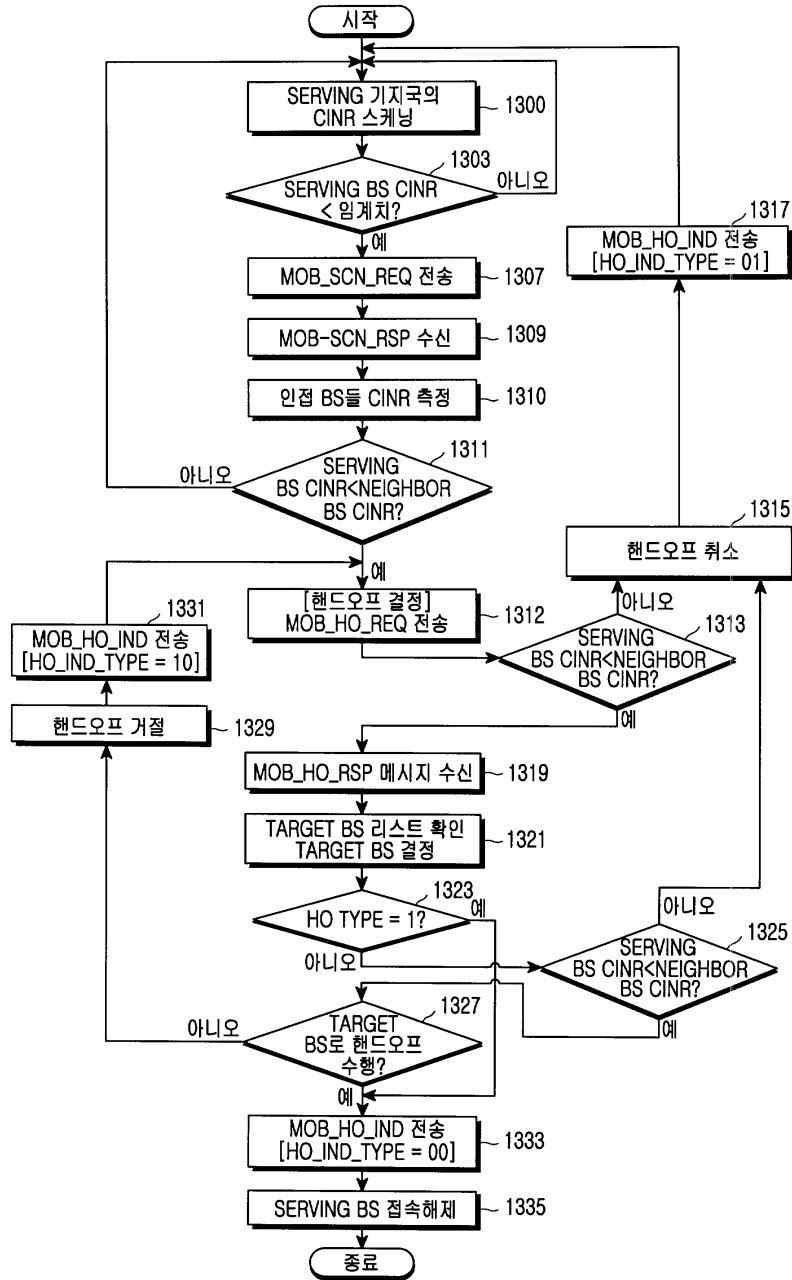
도면11



도면12



도면 13



도면14

