



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월09일
 (11) 등록번호 10-1655450
 (24) 등록일자 2016년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/26 (2006.01) H04W 28/08 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0002520
 (22) 출원일자 2010년01월12일
 심사청구일자 2015년01월08일
 (65) 공개번호 10-2010-0083104
 (43) 공개일자 2010년07월21일
 (30) 우선권주장
 1020090002209 2009년01월12일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20050064863 A1*
 변대욱 외 3명, RESOURCE ALLOCATION AND POWER CONTROL FOR MOBILE RELAY IN TDD-OFDMA DOWNLINK, 2008*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
 민찬호
 서울특별시 강동구 풍성로 114-1 102동 807호 (성내동, 성안마을청구아파트)
 김영수
 경기도 성남시 분당구 황새울로132번길 27, 선경연립 111-401호 (정자동)
 (74) 대리인
 권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 16 항

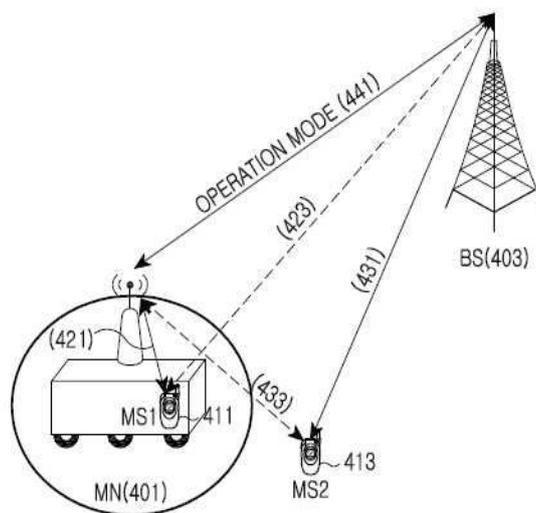
심사관 : 유선중

(54) 발명의 명칭 **이동통신 시스템에서 이동 네트워크 운영 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 운영하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 운영하는 기지국의 방법은, 셀 내의 정보를 수집하여 셀 내에 존재하는 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 과정과, 결정된 운영 모드를 상기 이동 네트워크로 전송하는 과정을 포함하며, 상기 운영 모드는 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 유지하는 동작 온 모드와 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 오프시키는 동작 오프 모드 중 적어도 하나를 포함하여, 트래픽 밀도가 높은 지역에서 상기 이동 네트워크 장치가 동작하지 않도록 하여 간섭 문제를 해결할 수 있으며, 상기 트래픽 밀도가 낮은 지역에서 상기 이동 네트워크 장치가 동작하도록 하여 상기 이동 네트워크의 장점을 취할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

권중형

서울특별시 용산구 한강대로53길 16, 101동 1302호
(한강로2가, 용산파크e-편한세상)

류탁기

경기도 용인시 수지구 포은대로 219, 서원마을현대
아이파크아파트3단지 301동 1803호 (상현동)

전영현

경기도 구리시 장자호수길 77, 502동 803호 (수택
동, 금호아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 운영하는 기지국의 동작 방법에 있어서,

셀 내의 정보를 수집하여 셀 내에 존재하는 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 과정과,

상기 운영 모드가, 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 유지하기 위한 동작 온 모드인 경우, 상기 이동 네트워크가 동작 온 모드로 전환한 후에 상기 단말들에 대한 핸드오버 또는 셀 재선택을 수행하는 과정과,

상기 운영 모드가, 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 오프시키기 위한 동작 오프 모드인 경우, 상기 이동 네트워크가 동작 오프 모드로 전환하기 전에 상기 단말들에 대한 핸드오버 또는 셀 재선택을 수행하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 과정은,

상기 셀 내 통계적 정보를 수집하여 상기 셀 내에 존재하는 모든 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정하는 과정을 포함하며,

상기 셀 내 통계적 정보는, 셀 내 트래픽 양, 셀 내 단말들의 총 간섭 양 혹은 셀 내 단말의 개수 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 과정은,

이동 네트워크에 대한 신호 수신 세기를 보고하는 단말의 수와 이동 네트워크의 속도 및 이동 네트워크의 위치 정보 중 적어도 하나를 이용하여 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정하는 과정은,

특정 이동 네트워크에 대하여 수신 신호 세기를 보고한 단말의 수와 임계 단말의 수를 비교하는 과정과,

보고 단말의 수가 임계 단말의 수 이상일 시, 상기 특정 이동 네트워크의 속도를 임계 속도와 비교하여 상기 특정 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 결정된 운영 모드를 나타내는 메시지를 상기 이동 네트워크에게 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 6

이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 방법에 있어서,

기지국으로부터 운영 모드를 수신하는 과정과,

상기 기지국으로부터 수신된 운영 모드에 따라 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 온/오프시키는 과정과,

상기 운영 모드가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크 오프를 나타내는 모드일 경우, 상기 링크를 오프시키기 이전에 상기 단말들에 대한 핸드오버 혹은 셀 재선택 처리를 수행하는 과정과,

상기 운영 모드가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크 온을 나타내는 모드일 경우, 상기 링크를 온시킨 이후에 상기 단말들에 대한 핸드오버 혹은 셀 재선택 처리를 수행하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 운영 모드에 따라 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 온/오프시키는 과정은,

상기 기지국으로부터 수신된 운영 모드가 현재 운영 모드와 다른지 결정하는 과정을 포함하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 6항에 있어서,

링크를 온 혹은 오프함을 보고하는 응답 메시지를 전송하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 10

이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 운영하는 기지국의 장치에 있어서,

셀 내의 정보를 수집하여 셀 내에 존재하는 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 운영 모드가, 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 유지하는 동작 온 모드인 경우, 상기 이동 네트워크가 동작 오프 모드로 전환하기 전에 상기 단말들에 대한 핸드오버 또는 셀 재선택을 수행하고,

상기 운영 모드가, 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 오프시키기 위한 동작 오프 모드인 경우, 상기 이동 네트워크가 동작 온 모드로 전환한 후에 상기 단말들에 대한 핸드오버 또는 셀 재선택을 수행하는 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 셀 내 통계적 정보를 수집하여 상기 셀 내에 존재하는 모든 이동 네트워크들의 운영 모드

를 일괄적으로 결정하며,

상기 셀 내 통계적 정보는, 셀 내 트래픽 양, 셀 내 단말들의 총 간섭 양 혹은 셀 내 단말의 개수 중 적어도 하나를 포함하는 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 제어부는, 이동 네트워크에 대한 신호 수신 세기를 보고하는 단말의 수와 이동 네트워크의 속도 및 이동 네트워크의 위치 정보 중 적어도 하나를 이용하여 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정하는 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제어부는, 특정 이동 네트워크에 대하여 수신 신호 세기를 보고한 단말의 수가 임계 단말의 수 이상일 시, 상기 특정 이동 네트워크의 속도를 임계 속도와 비교하여 상기 특정 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 장치.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 결정된 운영 모드를 나타내는 메시지를 상기 이동 네트워크에게 전송하는 통신 모듈을 더 포함하는 장치.

청구항 15

이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 장치에 있어서,

기지국으로부터 운영 모드를 수신하는 통신 모듈과,

상기 기지국으로부터 수신된 운영 모드에 따라 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 온/오프하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는, 상기 운영 모드가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크 오프를 나타내는 모드일 경우, 상기 링크를 오프시키기 이전에 상기 단말들에 대한 핸드오버 혹은 셀 재선택 처리를 수행하고, 상기 운영 모드가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크 온을 나타내는 모드일 경우, 상기 링크를 온시킨 후에 상기 단말들에 대한 핸드오버 혹은 셀 재선택 처리를 수행하는 장치.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 기지국으로부터 수신된 운영 모드가 현재 운영 모드와 다른지 결정하는 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 15항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 통신 모듈을 제어하여 링크를 온 혹은 오프함을 보고하는 응답 메시지를 전송하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동통신 시스템에서 이동 네트워크 운영 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히 기지국에서 셀 내 상황을 고려하여 이동 네트워크의 운영 모드를 관리하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 도 1은 이동 네트워크를 도시하고 있다. 상기 이동 네트워크(MN: Moving Network)는 버스 혹은 기차와 같은 고속 이동 차량 내의 사용자들에게 끊김이 없고 신뢰할 수 있는 서비스(seamless & reliable services)를 제공해 주기 위한 무선 접속 기술(RAN: Radio Access Network)이다. 상기 이동 네트워크는 빠른 속도로 이동하는 환경에서도 서비스 영역 내 탑승자들에게 정지 상태 환경과 같은 서비스 제공해야 한다. 즉, 상기 이동 네트워크는 사용자가 상기 이동 네트워크 바깥 셀(Outer Cell)의 기지국으로부터 서비스를 받는 경우보다 더 나은 품질의 서비스를 제공해야 한다.

[0003] 무선 셀룰러 환경에서 이동 네트워크 기술은 IMT-Advanced 표준을 준비하고 있는 IEEE 802.16m 표준 그룹과 3GPP LTE-advanced 표준 그룹과 같은 국제 표준화 기구를 통해서 서비스 모델로 논의되고 있으며, IEEE 802.16j 워킹 그룹에서는 상기 이동 네트워크에 대한 시나리오를 반영하여 규격 작업이 진행되고 있다. 이에 따라, 최근에는 상기 이동 네트워크에서의 핸드오버 혹은 페이징(paging)과 같은 이동성 관리(mobility management)에 관한 문제들이 논의되고 있다.

[0004] 상기 이동 네트워크는 다음과 같은 장점을 가진다. 상기 이동 네트워크는 자신에 속한 단말들에게 강건한(robust) 통신 환경 제공할 수 있으며, 단말들을 그룹으로 묶어 이동성을 제공할 수 있으며, 자원 효율성을 극대화시킬 수 있고, 단말들의 전력을 절약시키는 효과를 제공할 수 있다.

[0005] 하지만, 상기와 같은 장점에도 불구하고, 도심지(urban)와 같은 지역에서 전체적인 시스템 측면을 고려하면 도 2에 도시된 바와 같이 상기 이동 네트워크가 동작하는 경우가 동작하지 않는 경우에 비해 비효율적일 수 있다.

[0006] 도 2는 이동 네트워크를 포함하는 이동통신 시스템을 도시하고 있다.

[0007] 상기 도 2를 참조하면, 도심지 지역에서는 트래픽 밀도(traffic density)가 비교적 높기 때문에, 이동 네트워크들(211, 213, 215, 217)이 기지국(201)과 직접 통신을 하고 있는 단말들에게 간섭을 일으켜, 자원이 충돌할 확률이 높아지게 된다. 따라서, 상기 도심지 지역에서는 상기 이동 네트워크들의 진입으로 인해 기지국과 통신하고 있던 단말들의 통신 환경이 오히려 악화될 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 본 발명의 목적은 이동통신 시스템에서 이동 네트워크 운영 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 이동통신 시스템에서 기지국이 셀 내 상황을 고려하여 이동 네트워크의 운영 모드를 관리하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 이동통신 시스템에서 이동 네트워크가 기지국의 제어에 따라 운영 모드를 전환하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 이동통신 시스템에서 기지국이 셀 내 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 이동통신 시스템에서 기지국이 셀 내 이동 네트워크들의 속도 및 간섭을 고려하여 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 견지에 따르면, 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 운영하는 기지국의 방법은, 셀 내의 정보를 수집하여 셀 내에 존재하는 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 과정과, 결정된 운영 모드를 상기 이동 네트워크로 전송하는 과정을 포함하며, 상기 운영 모드는 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 유지하는 동작 온 모드와 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 오프시키는 동작 오프 모드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 견지에 따르면, 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 방법은, 기지국으로부터 운영 모드를 수신하는 과정과, 상기 기지국으로부터 수신된 운영 모드에 따라 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 온/오프시키는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 3 견지에 따르면, 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 운영하는 기지국의 장치는, 셀 내의 정보를 수집하여 셀 내에 존재하는 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 제어부와, 결정된 운영 모드를 상기 이동 네트워크로 전송하는 통신모듈을 포함하며, 상기 운영 모드는 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 유지하는 동작 온 모드와 상기 이동 네트워크가 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 오프시키는 동작 오프 모드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상술한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제 4 견지에 따르면, 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 장치는, 기지국으로부터 운영 모드를 수신하는 통신 모듈과, 상기 기지국으로부터 수신된 운영 모드에 따라 자신의 서비스 영역 내 단말들과의 링크를 온/오프하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에서는 이동통신 시스템에서 기지국이 셀 내 상황을 고려하여 셀 서비스 영역 내에 존재하는 이동 네트워크들의 운영 모드를 결정하고, 상기 기지국의 결정에 따라 이동 네트워크가 운영 모드를 전환함으로써, 트래픽 밀도가 높은 지역에서는 셀 내 모든 이동 네트워크들 혹은 셀 내 단말에 대한 간섭이 큰 이동 네트워크가 동작하지 않도록 하여 간섭 문제를 해결할 수 있으며, 상기 트래픽 밀도가 낮은 지역에서는 상기 이동 네트워크가 동작하도록 하여 상기 이동 네트워크의 장점을 취할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 이동 네트워크를 도시하는 도면,
- 도 2는 이동 네트워크를 포함하는 이동통신 시스템을 도시하는 도면,
- 도 3은 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 모드를 도시하는 도면,
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 운영 시나리오를 도시하는 도면,
- 도 5a는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 동작 절차를 도시하는 도면,
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,
- 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 9는 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 14은 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하는 도면,

도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시하는 도면, 및

도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 블록 구성을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0020] 이하 본 발명에서는 이동통신 시스템에서 기지국이 셀 내 상황을 고려하여 셀 서비스 영역 내에 존재하는 이동 네트워크들의 운영 모드를 결정하고, 상기 기지국의 결정에 따라 이동 네트워크가 운영 모드를 전환하는 기술에 관해 설명할 것이다.

[0021] 먼저, 이하 본 발명에서 이동 네트워크의 운영 모드를 정의하기로 한다.

[0022] 도 3은 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 모드를 도시하고 있다.

[0023] 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 이동 네트워크는 이동 네트워크(혹은 이동 중계기)의 전원이 꺼져 있는지 켜져 있는지에 따라 전원 오프(Power-FF) 상태(300)와 전원 온(Power-ON) 상태(310)로 구분되며, 상기 전원 온 상태(310)는 상기 이동 네트워크가 기지국의 역할을 수행하는지 혹은 수행하지 않는지 여부에 따라 동작 온 모드(Operation ON Mode 혹은 MN-to MS Link ON Mode)(314)와 동작 오프 모드(Operation OFF Mode 혹은 MN-to MS Link OFF Mode)(312)로 구분할 수 있다.

[0024] 상기 동작 온 모드(314)는 상기 이동 네트워크가 기지국의 역할을 수행하는 모드를 의미하는 것으로, 주기적으로 자신의 서비스 영역 내 단말들에게 동기 채널 및 방송 채널 정보를 전송하여 상기 이동 네트워크와 단말간에 링크가 유지되는 상태를 의미한다. 또한, 상기 동작 온 모드(314) 상태의 이동 네트워크는 기지국과의 제어 정보를 송수신하며, 자신의 서비스 영역 내 유휴 상태인 단말들에 대한 페이징 정보를 기지국으로부터 수신하여 해당 단말로 중계한다.

[0025] 상기 동작 오프 모드(312)는 상기 이동 네트워크가 기지국의 역할을 수행하지 않는 모드를 의미하는 것으로, 자신의 서비스 영역 내 단말들에게 동기 채널 및 방송 채널 정보를 전송하는 동작을 중지하여 상기 이동 네트워크와 단말간에 링크가 존재하지 않는 상태를 의미한다. 상기 동작 오프 모드(312) 상태의 이동 네트워크는 기지국과의 제어 정보를 송수신하지만, 자신의 서비스 영역 내 유휴 상태의 단말들에 대한 페이징 정보를 중계하지는 않는다. 즉, 상기 동작 오프 모드(312)의 이동 네트워크는 단말에게 서비스를 제공하고 있지 않으므로, 상기 이동 네트워크의 서비스 영역에 존재하는 단말은 기지국으로부터 직접 페이징 정보를 수신한다.

[0026] 이하 본 발명에서 이동 네트워크의 운영 모드를 전환한다는 것은 상기 동작 온 모드와 동작 오프 모드 간의 전환을 의미한다. 여기서, 상기 이동 네트워크가 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하는 경우, 상기 동작 오프 모드로 전환하기 전에 상기 이동 네트워크로부터 서비스를 제공받는 활성 단말 및 유휴 단말들

이 서빙 기지국으로의 핸드오버 및 셀 재선택을 수행하도록 해야할 것이다. 반대로, 상기 이동 네트워크가 상기 운영 모드를 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환하는 경우, 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하는 단말들이 서빙 기지국에서 상기 이동 네트워크로의 핸드오버 및 셀 재선택을 수행하도록 해야한다.

[0027] 상기 이동 네트워크들의 운영 모드는 각 기지국이 자신의 셀 서비스 영역 내에 포함된 이동 네트워크들을 대상으로 결정할 수 있으며, 복수의 기지국을 포함하는 영역을 집단(cluster)으로 설정하여, 특정 제어기에서 각 집단의 영역에 포함된 이동 네트워크들을 대상으로 결정할 수도 있다. 이하 본 발명에서는 각 기지국이 자신의 셀 서비스 영역 내에 포함된 이동 네트워크들의 운영 모드를 결정하는 것을 예로 들어 설명하기로 한다.

[0028] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템의 운영 시나리오를 도시하고 있다.

[0029] 상기 도 4를 참조하면, 제 1 단말(411)은 이동 네트워크(MN)(401)의 중계를 통해 기지국(BS)(403)과 연결하여 통신을 수행하고, 제 2 단말(MS2)(413)은 상기 기지국(403)과 직접 연결하여 통신을 수행한다. 이때, 상기 기지국(403)은 상기 이동 네트워크(401)뿐 만 아니라 셀 서비스 영역 내에 포함된 모든 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정할 수도 있고, 상기 이동 네트워크(401)에 대한 운영 모드를 개별적으로 결정할 수도 있다.

[0030] 먼저, 상기 셀 서비스 영역 내에 포함된 모든 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정하는 방법을 살펴보면, 상기 기지국(403)은 셀 내 정보(예: 셀 내 트래픽 양, 셀 내 단말들의 총 간섭 양, 셀 내 단말의 개수 등과 같은 통계적인 정보)를 이용하여 상기 이동 네트워크(401)를 포함한 셀 내 모든 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정한 후, BCH(Broadcast Channel)를 통해 상기 결정된 운영 모드를 상기 이동 네트워크(401)로 통보(441)한다. 그러면, 상기 이동 네트워크(401)는 상기 기지국(403)이 결정에 따라 자신의 운영 모드를 유지 혹은 전환한다.

[0031] 예를 들어, 상기 기지국(403)은 상기 이동 네트워크(401)와 제 1 단말(411) 간의 하향링크(421)와 상기 기지국(403)과 제 2 단말(413) 간의 하향링크(431)가 동일한 자원을 사용하여 서로 간에 간섭(423, 433)이 발생하게 되면, 상기 이동 네트워크(401)의 운영 모드를 동작 오프 모드로 결정하여 상기 이동 네트워크(401)에 통보(441)함으로써, 상기 이동 네트워크(401)의 동작을 오프시켜 상기 간섭을 감소시킬 수 있다.

[0032] 다음으로, 상기 셀 서비스 영역 내에 포함된 이동 네트워크들의 운영 모드를 개별적으로 결정하는 방법을 살펴보면, 먼저, 상기 이동 네트워크(401)의 신호(예: 프리앰블 신호)를 수신한 제 2 단말(413)은 상기 신호 수신 세기가 임계 값보다 클 경우, 상기 이동 네트워크(401)의 신호 수신 세기를 상기 기지국(403)에 보고하고, 상기 이동 네트워크(401)는 주기적으로 자신의 속도 및 위치 정보를 상기 기지국(403)으로 보고한다. 상기 기지국(403)은 상기 이동 네트워크(401)의 신호 수신 세기를 보고하는 셀 내 단말의 수와 상기 이동 네트워크(401)의 속도 혹은 위치 정보를 고려하여 상기 이동 네트워크(401)의 운영 모드를 결정한 후, 결정된 운영 모드를 상기 이동 네트워크(401)로 통보한다. 그러면, 상기 이동 네트워크(401)는 상기 기지국(403)이 결정에 따라 자신의 운영 모드를 유지 혹은 전환한다.

[0033] 예를 들어, 상기 기지국(403)은 상기 이동 네트워크(401)의 신호 수신 세기를 보고한 단말들의 수가 임계 단말 수 이상이고, 상기 이동 네트워크(401)의 속도가 임계 속도 이하일 경우, 상기 이동 네트워크(401)가 셀 내 단말들에 간섭을 미친다고 판단하여 상기 이동 네트워크(401)의 운영 모드를 동작 오프 모드로 결정하여 상기 이동 네트워크(401)에 통보(441)함으로써, 상기 이동 네트워크(401)의 동작을 오프시켜 상기 간섭을 감소시킬 수 있다. 또한, 상기 기지국(403)은 상기 동작 오프 모드로 동작 중인 이동 네트워크(401)로부터 주기적으로 보고되는 속도가 임계 속도 이상일 경우, 상기 이동 네트워크(401)가 상기 단말(413)에 간섭을 미치는 정도가 작다고 판단하여 상기 동작 오프 모드로 동작 중인 이동 네트워크(401)의 운영 모드를 동작 온 모드로 결정하고, 이를 상기 이동 네트워크(401)에 통보(441)하여 상기 이동 네트워크(401)가 동작하도록 할 수 있다.

[0034] 도 5a는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0035] 상기 도 5a를 참조하면, 상기 기지국은 501단계에서 셀 내 정보를 수집하여 셀 내 위치한 이동 네트워크들의 운영 모드를 결정한다. 이때, 상기 기지국은 셀 내 위치한 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정할 수도 있고, 이동 네트워크 별로 결정할 수도 있다. 즉, 상기 기지국은 주기적으로 셀 내 트래픽 양, 셀 내 단말들의 총 간섭 양, 셀 내 단말의 개수 등과 같은 셀 내의 통계적인 정보를 수집하여 셀 내 모든 이동 네트워크들의

운영 모드를 일괄적으로 결정하거나 각각의 이동 네트워크에 대한 신호 수신 세기를 보고하는 셀 내 단말의 수와 상기 각각의 이동 네트워크의 속도 혹은 위치 정보를 고려하여 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정한다. 여기서, 상기 기지국이 이동 네트워크에 별로 운영 모드를 결정하는 방식은 하기에서 도 5b를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

- [0036] 이후, 상기 기지국은 503단계에서 상기 결정된 운영 모드를 바탕으로 상기 셀 서비스 영역 내 운영 모드를 전환시켜야 할 필요가 있는지 여부를 검사한다. 즉, 상기 기지국은 현재 결정된 운영 모드가 이전에 결정된 운영 모드와 다른지 여부를 검사한다. 만일, 상기 셀 서비스 영역 내 운영 모드를 전환시켜야 할 필요가 없을 경우, 즉, 현재 결정된 운영 모드와 이전에 결정된 운영 모드가 동일할 경우, 상기 기지국은 517단계로 진행하여 운영 모드를 나타내는 메시지를 전송한다. 예를 들어, 셀 내 모든 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정하는 경우, 상기 기지국은 BCH(Broadcast Channel)를 통해 상기 결정된 운영 모드를 주기적으로 방송하고, 상기 501단계로 되돌아간다. 여기서, 상기 셀 내 정보를 수집하여 운영 모드를 결정하는 주기와 상기 BCH를 통해 운영 모드를 방송하는 주기는 동일할 수도 있으며, 서로 다를 수도 있다. 여기서, 상기 셀 내 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정하는 경우, 상기 503단계 및 517단계의 동작은 생략될 수 있다.
- [0037] 반면, 상기 셀 서비스 영역 내 운영 모드를 전환시켜야 할 필요가 있을 경우, 즉, 현재 결정된 운영 모드와 이전에 결정된 운영 모드가 다를 경우, 상기 기지국은 505단계에서 현재 결정된 운영 모드를 확인한다.
- [0038] 만일, 상기 현재 결정된 운영 모드가 동작 오프 모드일 경우 상기 기지국은 507단계로 진행하여 상기 동작 오프 모드가 결정됨을 나타내는 메시지를 전송한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 동작 오프 모드를 나타내는 BCH 혹은 동작 오프 모드로의 모드 변경을 요청하는 메시지(MN_OMC_REQ)를 전송한다. 이후, 상기 기지국은 509단계에서 셀 내 이동 네트워크들로부터 응답 메시지(MN_OMC_RSP)를 수신한다. 이후, 상기 기지국은 상기 이동 네트워크에 등록된 단말들에 대한 핸드오버 및 셀 재선택 처리를 수행한다. 즉, 상기 기지국은 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하여 상기 이동 네트워크로부터 서비스를 제공받는 단말들이 상기 기지국으로 핸드오버를 수행하거나 셀 재선택을 수행하도록 유도하는 과정을 수행한다. 이후, 상기 기지국은 513단계에서 상기 이동 네트워크들로 동작 오프 모드로 전환할 것을 지시하는 메시지(MN_OMC_IND)를 전송하고, 515단계에서 상기 이동 네트워크들로부터 동작 오프 모드로 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 수신한 후, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0039] 반면, 상기 현재 결정된 운영 모드가 동작 온 모드일 경우 상기 기지국은 519단계로 진행하여 상기 동작 온 모드가 결정됨을 나타내는 메시지를 전송한다. 예를 들어, 상기 기지국은 상기 동작 온 모드를 나타내는 BCH 혹은 동작 온 모드로의 모드 변경을 요청하는 메시지(MN_OMC_REQ)를 전송한다. 이후, 상기 기지국은 521단계에서 셀 내 이동 네트워크들로부터 동작 온 모드로 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 수신한다. 이후, 상기 기지국은 523단계에서 상기 기지국에 등록되었으나 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하는 단말들에 대한 핸드오버 및 셀 재선택 처리를 수행한다. 즉, 상기 기지국은 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하는 단말들이 상기 이동 네트워크로 핸드오버를 수행하거나 셀 재선택을 수행하도록 유도하는 과정을 수행한다. 이후, 상기 기지국은 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.
- [0040] 도 5b는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 운영 모드를 결정하는 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.
- [0041] 상기 도 5b를 참조하면, 상기 기지국은 531단계에서 셀 내 단말들로부터 이동 네트워크에 대한 보고가 수신되는지 검사한다. 즉, 상기 기지국은 자신이 서비스하는 단말들이 이동 네트워크의 프리앰블 신호를 임계 값 이상의 세기로 수신하여, 이를 보고하는지 검사한다.
- [0042] 상기 셀 내 단말들로부터 이동 네트워크에 대한 보고가 수신될 시, 상기 기지국은 533단계에서 특정 이동 네트워크에 대하여 보고한 단말의 수가 임계 단말 수보다 크거나 같은지 여부를 검사한다. 즉, 상기 기지국은 상기 특정 이동 네트워크의 프리앰블 신호를 임계 값 이상의 세기로 수신하여 이를 보고한 단말의 수가 기 설정된 임계 단말의 수 이상인지 여부를 검사한다. 상기 기지국은 상기 특정 이동 네트워크에 대하여 보고한 단말의 수가 기 설정된 임계 단말 수 보다 작을 시, 상기 531단계로 되돌아가고, 상기 특정 이동 네트워크에 대하여 보고한 단말의 수가 임계 단말 수보다 크거나 같을 시, 535단계로 진행하여 상기 특정 이동 네트워크의 속도와 제 1 임계 속도를 비교한다.
- [0043] 만일, 상기 특정 이동 네트워크의 속도가 상기 제 1 임계 속도보다 클 경우, 상기 기지국은 537단에서 상기 특정 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드로 유지함을 결정하고, 상기 도 5a의 503단계로 진행한다. 즉, 상

기 기지국은 셀 내 단말에 간섭을 미치는 이동 네트워크가 셀 서비스 영역을 고속으로 지나가는 중이라고 판단되면 운영 모드를 동작 온 모드로 유지시킬 수 있다. 반면, 상기 특정 이동 네트워크의 속도가 상기 제 1 임계 속도보다 작거나 같을 경우, 상기 기지국은 539단계에서 상기 특정 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드로 결정하고, 상기 도 5a의 503단계로 진행한다. 즉, 상기 기지국은 셀 내 단말에 간섭을 미치는 이동 네트워크가 셀 서비스 영역을 저속으로 지나가는 중이라고 판단되면 운영 모드를 동작 오프 모드로 전환시킬 수 있다. 물론, 상기 이동 네트워크의 속도는 가변하기 때문에, 상기 기지국은 상기 이동 네트워크의 속도가 소정 시간 동안 제 1 임계 속도보다 큰 값으로 유지되는지 혹은 작거나 같은 값으로 유지되는지를 추가로 검사하여 상기 운영 모드를 결정할 수 있을 것이다.

[0044] 한편, 상기 기지국은 541단계에서 셀 내 위치한 이동 네트워크들 중에서 동작 오프인 이동 네트워크로부터 정보가 수신되는지 검사한다. 이는, 상기 동작 오프 모드인 이동 네트워크들이 주기적으로 자신의 속도 및 위치 정보를 기지국에 보고하는 것을 가정한 것이다.

[0045] 상기 기지국은 상기 동작 오프 모드인 이동 네트워크로부터 정보가 수신되지 않을 시 상기 531단계로 되돌아가고, 상기 동작 오프 모드인 이동 네트워크로부터 정보가 수신될 시 543단계로 진행하여 해당 이동 네트워크의 속도와 제 2 임계 속도를 비교한다. 여기서, 상기 제 2 임계 속도는 상기 제 1 임계 속도와 같은 값일 수도 있고, 다른 값일 수도 있다.

[0046] 만일, 해당 이동 네트워크의 속도가 상기 제 2 임계 속도보다 크거나 같을 경우, 상기 기지국은 545단계에서 상기 해당 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드로 전환함을 결정하고, 상기 도 5a의 503단계로 진행한다. 즉, 상기 기지국은 셀 내 단말에 간섭을 미쳐 동작 오프 모드로 전환한 이동 네트워크가 셀 서비스 영역을 고속으로 지나가는 중이라고 판단되면 운영 모드를 동작 온 모드로 전환시킬 수 있다. 반면, 상기 해당 이동 네트워크의 속도가 상기 제 2 임계 속도보다 작을 경우, 상기 기지국은 547단계에서 상기 해당 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드로 유지함을 결정하고, 상기 도 5a의 503단계로 진행한다. 즉, 상기 기지국은 셀 내 단말에 간섭을 미치는 이동 네트워크가 셀 서비스 영역을 저속으로 지나가는 중이라고 판단되면 운영 모드를 동작 오프 모드로 전환시킬 수 있다. 물론, 상기 이동 네트워크의 속도는 가변하기 때문에, 상기 기지국은 상기 이동 네트워크의 속도가 소정 시간 동안 제 2 임계 속도보다 크거나 같은 값으로 유지되는지 혹은 작은 값으로 유지되는지를 추가로 검사하여 상기 운영 모드를 결정할 수 있을 것이다.

[0047] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0048] 상기 도 6을 참조하면, 상기 이동 네트워크는 601단계에서 서빙 기지국(서빙 BS)으로부터 메시지를 수신하고, 603단계로 진행하여 상기 수신된 메시지가 이동 네트워크의 운영 모드 전환을 나타내는 메시지인지 여부를 검사한다. 예를 들어, 상기 이동 네트워크는 이동 네트워크의 운영 모드 정보를 포함하는 BCH 혹은 모드 변경을 요청하는 메시지(MN_OMC_REQ)가 수신되었으며, 현재 수신된 운영 모드가 자신의 운영 모드와 달라 운영 모드를 전환해야 하는지 여부를 검사한다. 만일, 상기 수신된 메시지의 운영 모드가 자신의 운영 모드와 동일할 경우 상기 이동 네트워크는 상기 601단계로 되돌아간다.

[0049] 반면, 상기 수신된 메시지의 운영 모드가 자신의 운영 모드와 달라 운영 모드를 전환해야 할 경우, 상기 이동 네트워크는 605단계에서 상기 전환해야할 운영 모드를 확인한다.

[0050] 상기 전환해야 할 운영 모드가 동작 오프 모드일 경우 상기 이동 네트워크는 607단계에서 상기 서빙 기지국으로 응답 메시지(MN_OMC-RSP)를 전송한 후, 609단계로 진행하여 상기 이동 네트워크 자신에 등록된 단말들에 대한 핸드오버 및 셀 재선택 처리를 수행한다. 즉, 상기 이동 네트워크는 자신으로부터 서비스를 제공받는 단말들이 상기 서빙 기지국으로 핸드오버를 수행하거나 셀 재선택을 수행하도록 유도하는 과정을 수행한다. 이후, 상기 이동 네트워크는 611단계에서 상기 서빙 기지국으로부터 동작 오프 모드로 전환할 것을 지시하는 메시지(MN_OMC-IND)를 수신하고, 613단계에서 자신의 운영 모드를 상기 동작 오프 모드로 전환한 후, 615단계로 진행하여 상기 서빙 기지국에 상기 동작 오프 모드로 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 전송한다. 이후, 상기 이동 네트워크는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.

[0051] 상기 전환해야 할 운영 모드가 동작 온 모드일 경우 상기 이동 네트워크는 617단계에서 자신의 운영 모드를 상기 동작 온 모드로 전환한 후, 619단계에서 상기 서빙 기지국에 상기 동작 온 모드로 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 전송한다. 이후, 상기 이동 네트워크는 621단계에서 상기 서빙 기지국에 등록되었으나 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하는 단말들에 대한 핸드오버 및 셀 재선택 처리를 수행한다. 즉, 상

기 이동 네트워크는 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하는 단말들이 상기 이동 네트워크로 핸드오버를 수행하거나 셀 재선택을 수행하도록 유도하는 과정을 수행한다. 이후, 상기 이동 네트워크는 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.

- [0052] 그러면, 이하에서는 하기 도 7 내지 14를 참조하여 상기 이동통신 시스템에서 기지국의 결정에 따라 이동 네트워크의 운영 모드를 전환하는 경우에 발생하는 다양한 실시 예에 대해 살펴보기로 한다. 하기 도 7 내지 도 10은 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드로 전환하는 경우를 나타내며, 도 11 내지 도 14는 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드로 전환하는 경우를 나타낸다.
- [0053] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하는 경우에 상기 이동 네트워크가 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내 활성화(active) 단말들의 핸드오버를 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0054] 상기 도 7을 참조하면, 먼저 서빙 기지국(Serving BS)(704)의 셀 서비스 영역에 위치한 이동 네트워크(702)가 708단계 및 710단계에서 프리앰블을 전송하면, 상기 서빙 기지국(704)으로부터 서비스 받는 제 2 단말(706)은 상기 이동 네트워크(702)의 프리앰블 수신 신호 세기를 측정한다. 이때, 상기 제 2 단말(706)은 상기 이동 네트워크(702)의 프리앰블 수신 세기가 임계 값보다 크면, 712단계에서 상기 이동 네트워크(702)의 프리앰블 신호 세기가 크게 측정됨을 나타내는 피드백 메시지를 상기 서빙 기지국(704)으로 전송한다.
- [0055] 이후, 상기 서빙 기지국(704)은 714단계에서 상기 제 2 단말(706)과 셀 내 단말들로부터 수신된 피드백 정보와 상기 이동 네트워크(702)의 속도 및 위치 정보를 이용하여 상기 이동 네트워크(702)의 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프모드로 전환할 것을 결정한다. 이때, 상기 서빙 기지국(704)은 상기 셀 서비스 영역 내 통계적인 정보를 활용하여 상기 서빙 기지국의 서비스 영역 내에 존재하는 이동 네트워크들의 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환할 것을 결정할 수도 있다. 이후, 상기 서빙 기지국(704)은 716단계에서 이동 네트워크의 운영 모드 전환을 나타내는 메시지를 상기 이동 네트워크(702) 혹은 모든 이동 네트워크들로 전송한다. 예를 들어, 상기 서빙 기지국(704)은 동작 오프 모드로의 모드 변경을 요청하는 메시지(MN_OMC_REQ)를 상기 이동 네트워크(702)로 전송하거나 BCH 전송 기간에 셀 서비스 영역 내 모든 이동 네트워크들로 상기 동작 오프 모드를 나타내는 BCH를 전송한다.
- [0056] 이동 네트워크(702)는 동작 온 모드를 운영하는 중에 상기 동작 오프 모드를 나타내는 메시지를 수신하면, 718단계에서 상기 서빙 기지국(704)으로 응답 메시지(MN_OMC-RSP)를 전송한다.
- [0057] 이후, 상기 이동 네트워크(702)는 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내 활성화(active) 단말들의 핸드오버를 위해 720단계에서 상기 서빙 기지국(704)으로 핸드오버 정보를 요청하는 메시지(HO_INFO-REQ)를 전송하고, 722단계에서 상기 서빙 기지국(704)으로부터 상기 요청한 핸드오버 정보를 포함하는 응답 메시지(HO_INFO-RSP)를 수신한다. 여기서, 상기 핸드오버 정보를 요청하는 메시지(HO_INFO-REQ)는 상기 활성화 단말들의 핸드오버 타겟이 될 수 있는 후보 기지국들의 정보를 요청하는 메시지이다.
- [0058] 이후, 상기 이동 네트워크(702)는 724단계에서 상기 활성화 단말들을 핸드오버할 후보 타겟 기지국들을 결정하고, 726단계에서 상기 활성화 단말들(700)로 핸드오버 수행을 요청하는 메시지(MOB_MNHO-REQ)를 전송한다.
- [0059] 상기 핸드오버 수행을 요청하는 메시지를 수신한 단말들(700)은 728단계에서 핸드오버 타겟 기지국을 서빙 기지국으로 결정하고, 730단계로 진행하여 상기 서빙 기지국으로 핸드오버할 것임을 알리는 메시지(MOB_HO-IND)를 상기 이동 네트워크(702)로 전송한다. 그러면, 상기 이동 네트워크(702)는 732단계에서 상기 서빙 기지국(704)으로 상기 활성화 단말들(700)의 핸드오버를 지시하는 메시지(HO_indication)를 전송한다.
- [0060] 이후, 상기 서빙 기지국(704)은 734단계에서 상기 이동 네트워크(702)로 운영 모드를 변환할 것을 지시하는 메시지(MN_OMC-IND)를 전송하고, 이를 수신한 상기 이동 네트워크(702)는 736단계로 진행하여 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하고, 738단계에서 상기 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 상기 서빙 기지국(704)으로 전송한다.
- [0061] 도 8은 본 발명의 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하

는 경우에, 서빙 기지국이 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내 활성화(active) 단말들의 핸드오버를 요청하는 방식을 나타낸다.

- [0062] 상기 도 8을 참조하면, 여기서 서빙 기지국(804)의 결정에 따라 이동 네트워크(802)를 동작 오프 모드로 전환하기 위해 송수신되는 메시지를 나타내는 808 단계 내지 818단계는 상기 도 7의 708단계 내지 718단계와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0063] 상기 이동 네트워크(802)로부터 운영 모드 전환에 대한 응답 메시지(MN_OMC-RSP)를 수신한 상기 서빙 기지국(804)은 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내 활성화(active) 단말들의 핸드오버를 위해 820단계에서 상기 활성화 단말들을 핸드오버할 후보 타겟 기지국들을 결정하고, 822단계 및 824단계에서 핸드오버 수행을 요청하는 메시지(MOB_BSHO-REQ)를 상기 이동 네트워크(802)를 통해 상기 활성화 단말들(800)로 전송한다.
- [0064] 상기 핸드오버 수행을 요청하는 메시지를 수신한 단말들(800)은 826단계에서 핸드오버 타겟 기지국을 서빙 기지국으로 결정하고, 828단계 및 830단계에서 상기 서빙 기지국으로 핸드오버할 것임을 알리는 메시지(MOB_HO-IND)를 상기 이동 네트워크(802)를 통해 상기 서빙 기지국(804)으로 전송한다.
- [0065] 이후, 상기 서빙 기지국(804)은 832단계에서 상기 이동 네트워크(802)로 운영 모드를 전환할 것을 지시하는 메시지(MN_OMC-IND)를 전송하고, 이를 수신한 상기 이동 네트워크(802)는 834단계로 진행하여 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하고, 836단계에서 상기 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 상기 서빙 기지국(804)으로 전송한다.
- [0066] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하는 경우에 상기 이동 네트워크가 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내 유휴(idle) 단말들의 셀 재선택을 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0067] 상기 도 9를 참조하면, 서빙 기지국(904)의 결정에 따라 이동 네트워크(902)를 동작 오프 모드로 전환하기 위해 송수신되는 메시지를 나타내는 908 단계 내지 918단계는 상기 도 7의 708단계 내지 718단계와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0068] 상기 서빙 기지국(904)으로 운영 모드 전환에 대한 응답 메시지(MN_OMC-RSP)를 전송한 상기 이동 네트워크(902)는 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내 유휴(idle) 단말들의 셀 재선택을 위해 920단계에서 상기 서빙 기지국(904)으로 셀 재선택 정보를 요청하는 메시지(CR_INFO-REQ)를 전송하고, 922단계에서 상기 서빙 기지국(904)으로부터 상기 요청한 셀 재선택 정보를 포함하는 응답 메시지(CR_INFO-RSP)를 수신한다.
- [0069] 이후, 상기 이동 네트워크(902)는 924단계에서 상기 유휴 단말들이 셀 재선택을 수행할 가능성이 있는 후보 타겟 기지국들을 결정하고, 926단계에서 상기 유휴 단말들(900)로 셀 재선택 수행을 요청하는 메시지(MOB_MNCR-REQ)를 전송한다.
- [0070] 상기 셀 재선택 수행을 요청하는 메시지를 수신한 단말들(900)은 928단계에서 셀 재선택의 타겟 기지국을 서빙 기지국으로 결정하고, 930단계로 진행하여 상기 서빙 기지국으로 셀 재선택을 수행할 것임을 알리는 메시지(MOB_CR-IND)를 상기 이동 네트워크(902)로 전송한다. 그러면, 상기 이동 네트워크(902)는 932단계에서 상기 서빙 기지국(904)으로 상기 유휴 단말들(900)의 셀 재선택을 지시하는 메시지(CR_indication)를 전송한다.
- [0071] 이후, 상기 서빙 기지국(904)은 934단계에서 상기 이동 네트워크(902)로 운영 모드를 변환할 것을 지시하는 메시지(MN_OMC-IND)를 전송하고, 이를 수신한 상기 이동 네트워크(902)는 936단계로 진행하여 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하고, 938단계에서 상기 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 상기 서빙 기지국(904)으로 전송한다.
- [0072] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 오프 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하는 경우에 서빙 기지국이 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내 유휴(idle) 단말들의 셀 재선택을 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0073] 상기 도 10을 참조하면, 여기서 서빙 기지국(1004)의 결정에 따라 이동 네트워크(1002)를 동작 오프 모드로 전

환하기 위해 송수신되는 메시지를 나타내는 1008 단계 내지 1018단계는 상기 도 7의 708단계 내지 718단계와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.

- [0074] 상기 이동 네트워크(1002)로부터 운영 모드 전환에 대한 응답 메시지(MN_OMC-RSP)를 수신한 상기 서빙 기지국(1004)은 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내 유휴(idle) 단말들의 셀 재선택을 위해 1020단계에서 상기 유휴 단말들이 셀 재선택을 수행할 가능성이 있는 후보 타겟 기지국들을 결정하고, 1022단계 및 1024단계에서 셀 재선택 수행을 요청하는 메시지(MOB_BSCR-REQ)를 상기 이동 네트워크(1002)를 통해 상기 유휴 단말들(1000)로 전송한다.
- [0075] 상기 셀 재선택 수행을 요청하는 메시지를 수신한 단말들(1000)은 1026단계에서 셀 재선택을 수행할 타겟 기지국을 서빙 기지국으로 결정하고, 1028단계 및 1030단계에서 상기 서빙 기지국으로 셀 재선택을 수행함을 알리는 메시지(MOB_CR-IND)를 상기 이동 네트워크(1002)를 통해 상기 서빙 기지국(1004)으로 전송한다.
- [0076] 이후, 상기 서빙 기지국(1004)은 1032단계에서 상기 이동 네트워크(1002)로 운영 모드를 전환할 것을 지시하는 메시지(MN_OMC-IND)를 전송하고, 이를 수신한 상기 이동 네트워크(1002)는 1034단계로 진행하여 운영 모드를 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환하고, 1036단계에서 상기 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 상기 서빙 기지국(1004)으로 전송한다.
- [0077] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환하는 경우에, 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내에 존재하지만 서빙 기지국으로부터 서비스를 제공받고 있는 활성(active) 단말들이 핸드오버를 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0078] 상기 도 11을 참조하면, 먼저 서빙 기지국(Serving BS)(1104)의 셀 서비스 영역에 위치한 동작 오프 모드의 이동 네트워크(1102)는 1110단계 및 1112단계를 통해 자신의 속도 및 위치 정보를 주기적으로 서빙 기지국(1104)에 전송한다.
- [0079] 이후, 상기 서빙 기지국(1104)은 1114단계에서 상기 이동 네트워크(1102)의 위치 혹은 속도 정보를 이용하여 해당 이동 네트워크(1102)의 운영 모드를 동작 온 모드로 결정한다. 이때, 상기 서빙 기지국(1104)은 상기 셀 서비스 영역 내 통계적인 정보를 활용하여 상기 서빙 기지국의 서비스 영역 내에 존재하는 이동 네트워크들의 운영 모드를 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환할 것을 결정할 수도 있다. 이후, 상기 서빙 기지국(1104)은 1116단계에서 이동 네트워크의 운영 모드 전환을 나타내는 메시지를 상기 이동 네트워크(1102) 혹은 모든 이동 네트워크들로 전송한다. 예를 들어, 상기 서빙 기지국(1104)은 동작 온 모드로의 모드 변경을 요청하는 메시지(MN_OMC_IND)를 상기 이동 네트워크(1102)로 전송하거나 BCH 전송 기간에 셀 서비스 영역 내 모든 이동 네트워크들로 상기 동작 온 모드를 나타내는 BCH를 전송한다.
- [0080] 이동 네트워크(1102)는 동작 오프 모드를 운영하는 중에 상기 동작 온 모드를 나타내는 메시지를 수신하면, 1118단계에서 상기 운영 모드를 동작 온 모드로 전환하고, 1120단계로 진행하여 상기 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 상기 서빙 기지국(1104)으로 전송한다.
- [0081] 이후, 상기 동작 온 모드로 전환한 이동 네트워크(1102)는 1122단계 및 1124단계를 통해 매 프레임마다 프리앰블(preamble)과 같은 동기 채널 정보를 전송한다. 이때, 상기 이동 네트워크(1102)의 서비스 영역 내에 위치하면서 상기 서빙 기지국(1104)으로부터 서비스를 제공받고 있는 활성(active) 단말(1100)은 상기 이동 네트워크(1102)로부터 프리앰블이 수신되면, 상기 프리앰블의 수신 전력량이 기 설정된 임계값 이상인지 판단하여 상기 임계값 이상인 경우, 1126단계에서 상기 서빙 기지국(1104)으로 핸드오버 요청 메시지(MOB_MSHO-REQ)를 전송한다. 여기서, 상기 핸드오버 요청 메시지(MOB_MSHO-REQ)는 상기 단말(1100)이 현재 통신을 수행하고 있는 서빙 기지국(1104)보다 신호 세기가 우수한 인접 노드를 찾거나 상기 기 설정된 임계 값을 기준으로 핸드오버가 가능한 인접 노드가 파악될 때 상기 서빙 기지국(1104)으로 핸드오버를 요청하기 위하여 전송하는 메시지를 의미한다.
- [0082] 이후, 상기 서빙 기지국(1104)은 1128단계에서 상기 단말(1100)이 상기 이동 네트워크(1102)로 핸드오버할 것을 결정하고, 1130단계에서 상기 이동 네트워크(1102)로 핸드오버 관련 정보를 요청하는 메시지(HO_INFO-REQ)를 전송하고, 1132단계에서 상기 핸드오버 관련 정보를 포함하는 응답 메시지(HO_INFO-RSP)를 수신한다. 즉, 상기 서빙 기지국(1104)과 상기 이동 네트워크(1102)는 1130단계 및 1132단계에서 상기 이동 네트워크(1102) 서비스 영

역 내 활성 단말들의 정보를 교환한다.

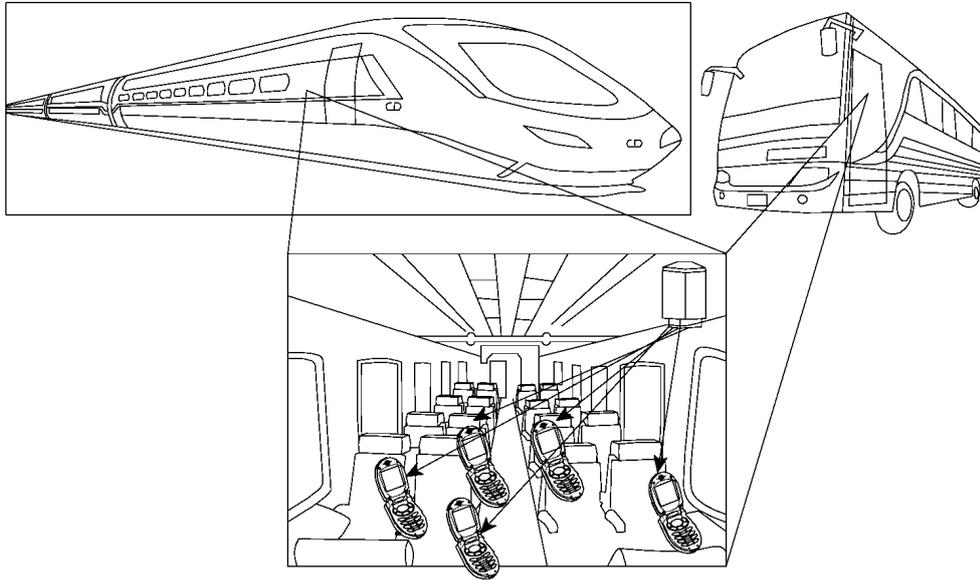
- [0083] 이후, 상기 서빙 기지국(1104)은 1134단계에서 상기 활성 단말(1100)에게 핸드오버 요청에 대한 응답 메시지(MOB_BSHO-RSP)를 전송한다. 이후, 상기 활성 단말(1100)은 1136단계에서 상기 서빙 기지국(1104)에서 상기 이동 네트워크(1102)로의 핸드오버를 결정하고, 1138단계로 진행하여 상기 이동 네트워크(1102)로의 핸드오버를 결정함을 통보하는 메시지(MOD_HO-IND)를 상기 서빙 기지국(1104)으로 전송한다.
- [0084] 도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환하는 경우에 서빙 기지국이 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내에 존재하지만 상기 서빙 기지국으로부터 서비스를 제공받고 있는 활성(active) 단말들의 핸드오버를 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0085] 상기 도 12를 참조하면, 여기서 서빙 기지국(1204)의 결정에 따라 이동 네트워크(1202)를 동작 온 모드로 전환하는 방식을 나타내는 1210 단계 내지 1220단계는 상기 도 11의 1110단계 내지 1120단계와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0086] 상기 이동 네트워크(1202)로부터 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 수신한 상기 서빙 기지국(1204)은 1122단계에서 상기 이동 네트워크(1202)의 서비스 영역 내에 존재하는 단말(1200)이 상기 이동 네트워크(1202)로 핸드오버할 것을 결정하고, 1224단계에서 상기 이동 네트워크(1202)로 핸드오버 관련 정보를 요청하는 메시지(HO_INFO-REQ)를 전송하고, 1226단계에서 상기 핸드오버 관련 정보를 포함하는 응답 메시지(HO_INFO-RSP)를 수신한다. 즉, 상기 서빙 기지국(1204)과 상기 이동 네트워크(1202)는 상기 이동 네트워크(1202) 서비스 영역 내 활성 단말들의 정보를 교환한다.
- [0087] 이후, 상기 서빙 기지국(1204)은 1228단계에서 상기 활성 단말(1200)로 핸드오버 요청 메시지(MOB_BSHO-REQ)를 전송한다. 이후, 상기 활성 단말(1200)은 1230단계에서 상기 서빙 기지국(1204)에서 상기 이동 네트워크(1202)로의 핸드오버를 결정하고, 1232단계로 진행하여 상기 이동 네트워크(1202)로의 핸드오버를 결정함을 통보하는 메시지(MOD_HO-IND)를 상기 서빙 기지국(1204)으로 전송한다.
- [0088] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 다른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환하는 경우에 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내에 존재하지만 서빙 기지국에 캠핑 중인 유휴(idle) 단말들이 셀 재선택을 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0089] 상기 도 13을 참조하면, 여기서 서빙 기지국(1304)의 결정에 따라 이동 네트워크(1302)를 동작 온 모드로 전환하는 방식을 나타내는 1310 단계 내지 1320단계는 상기 도 11의 1110단계 내지 1120단계와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0090] 상기 동작 온 모드로 전환한 이동 네트워크(1302)는 1322단계 및 1324단계를 통해 매 프레임마다 프리앰블(preamble)과 같은 동기 채널 정보를 전송한다. 이때, 상기 이동 네트워크(1302)의 서비스 영역 내에 위치하면서 상기 서빙 기지국(1304)으로부터 서비스를 제공받고 있는 유휴(idle) 단말(1300)은 상기 이동 네트워크(1302)로부터 프리앰블이 수신되면, 상기 프리앰블의 수신 전력량이 기 설정된 임계값 이상인지 판단하여 상기 임계값 이상인 경우, 1326단계에서 상기 서빙 기지국(1304)으로 셀 재선택 요청 메시지(MOB_MSCR-REQ)를 전송한다.
- [0091] 이후, 상기 서빙 기지국(1304)은 1328단계에서 상기 단말(1300)이 상기 이동 네트워크(1302)로 셀 재선택을 수행할 것을 결정하고, 1330단계에서 상기 이동 네트워크(1302)로 셀 재선택 관련 정보를 요청하는 메시지(CR_INFO-REQ)를 전송하고, 1332단계에서 상기 셀 재선택 관련 정보를 포함하는 응답 메시지(CR_INFO-RSP)를 수신한다. 즉, 상기 서빙 기지국(1304)과 상기 이동 네트워크(1302)는 상기 이동 네트워크(1302) 서비스 영역 내 유휴 단말들의 정보를 교환한다.
- [0092] 이후, 상기 서빙 기지국(1304)은 1334단계에서 상기 유휴 단말(1300)에게 셀 재선택 요청에 대한 응답 메시지(MOB_BSCR-RSP)를 전송한다. 이후, 상기 유휴 단말(1300)은 1336단계에서 상기 서빙 기지국(1304)에서 상기 이동 네트워크(1302)로의 셀 재선택을 수행함을 결정하고, 1338단계로 진행하여 상기 이동 네트워크(1302)로의 셀

재선택을 결정함을 통보하는 메시지(MOD_CR-IND)를 상기 서빙 기지국(1304)으로 전송한다.

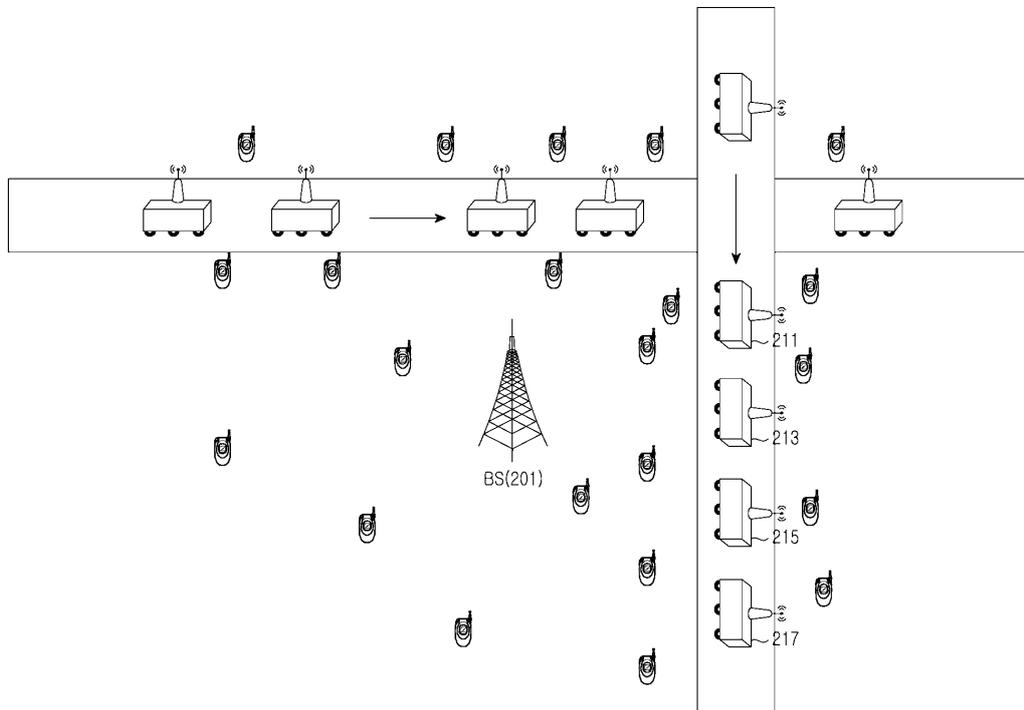
- [0093] 도 14은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 이동 네트워크를 온 모드로 전환하는 경우의 신호 흐름을 도시하고 있다. 여기서는, 이동 네트워크의 운영 모드를 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환하는 경우에 서빙 기지국이 상기 이동 네트워크 서비스 영역 내에 존재하지만 상기 서빙 기지국에 캠퍼 중인 유희(active) 단말들의 셀 재선택을 요청하는 방식을 나타낸다.
- [0094] 상기 도 14를 참조하면, 여기서 서빙 기지국(1404)의 결정에 따라 이동 네트워크(1402)를 동작 온 모드로 전환하는 방식을 나타내는 1410 단계 내지 1420단계는 상기 도 11의 1110단계 내지 1120단계와 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0095] 상기 이동 네트워크(1402)로부터 운영 모드를 전환했음을 통보하는 메시지(MN_OMC-NOTIFY)를 수신한 상기 서빙 기지국(1404)은 1422단계에서 상기 이동 네트워크(1402)의 서비스 영역 내에 존재하는 단말(1400)이 상기 이동 네트워크(1402)로 셀 재선택을 수행할 것을 결정하고, 1424단계에서 상기 이동 네트워크(1402)로 셀 재선택 관련 정보를 요청하는 메시지(CR_INFO-REQ)를 전송하고, 1426단계에서 상기 셀 재선택 관련 정보를 포함하는 응답 메시지(CR_INFO-RSP)를 수신한다. 즉, 상기 서빙 기지국(1404)과 상기 이동 네트워크(1402)는 상기 이동 네트워크(1402) 서비스 영역 내 유희 단말들의 정보를 교환한다.
- [0096] 이후, 상기 서빙 기지국(1404)은 1428단계에서 상기 유희 단말(1400)로 셀 재선택 요청 메시지(MOB_BSCR-REQ)를 전송한다. 이후, 상기 유희 단말(1400)은 1430단계에서 상기 서빙 기지국(1404)에서 상기 이동 네트워크(1402)로의 셀 재선택을 수행함을 결정하고, 1432단계로 진행하여 상기 이동 네트워크(1402)로의 셀 재선택을 결정함을 통보하는 메시지(MOD_CR-IND)를 상기 서빙 기지국(1404)으로 전송한다.
- [0097] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시하고 있다.
- [0098] 상기 도 15를 참조하면, 상기 기지국은 통신모듈(1500), 제어부(1501)를 포함하여 구성되며, 상기 제어부(1501)는 운영 모드 결정부(1512)와 메시지 관리부(1514)를 포함하여 구성된다.
- [0099] 상기 통신모듈(1500)은 상기 제어부(1501)의 제어에 따라 단말 혹은 이동 네트워크와 송수신되는 신호를 처리한다. 즉, 상기 통신모듈(1500)은 상기 제어부(1500)로부터 제공되는 기저대역 신호를 고주파 처리하여 단말 혹은 이동 네트워크로 송신하며, 상기 단말 혹은 이동 네트워크로부터 수신되는 고주파 신호를 기저대역 처리하여 상기 제어부(1500)로 제공한다.
- [0100] 상기 제어부(1501)는 상기 기지국의 전반적인 동작을 제어 및 처리하며, 본 발명에 따라 운영 모드 결정부(1512)를 포함함으로써, 셀 서비스 영역 내에 포함된 모든 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정하거나 셀 서비스 영역 내에 포함된 이동 네트워크 별로 운영 모드를 결정한다. 즉, 상기 운영 모드 결정부(1512)는 소정 주기마다 셀 서비스 영역 내의 통계적인 정보를 수집하여 셀 내 존재하는 이동 네트워크들의 운영 모드를 일괄적으로 결정하거나 특정 이동 네트워크에 대한 신호 수신 세기를 보고하는 단말의 수와 특정 이동 네트워크의 속도 혹은 위치 정보를 이용하여 특정 이동 네트워크의 운영 모드를 개별적으로 결정한다. 여기서, 상기 셀 서비스 영역 내의 통계적 정보는 셀 내 트래픽 양, 셀 내 단말들의 총 간섭 양, 셀 내 단말의 개수 등을 의미한다. 또한, 상기 제어부(1501)는 상기 메시지 관리부(1514)를 포함함으로써, 송수신되는 각종 메시지를 분석 및 처리하고, 본 발명에 따라 상기 결정된 운영 모드를 포함하는 메시지를 생성하여 전송하기 위한 기능을 제어 및 처리하며, 상기 이동 네트워크의 운영 모드 전환에 필요한 메시지를 생성 및 분석한다. 예를 들어, 상기 메시지 관리부(1514)는 이동 네트워크의 운영 모드를 나타내는 BCH 혹은 운영 모드 변경을 요청하는 메시지(예: MN_OMC-REQ 혹은 MN_OMC-IND)를 생성할 수 있다.
- [0101] 또한, 상기 제어부(1501)는 상기 이동 네트워크가 동작 온 모드에서 동작 오프 모드로 전환해야 하는 경우, 상기 이동 네트워크가 동작 오프 모드로 전환하기 전에 상기 이동 네트워크로부터 서비스를 제공받는 활성 단말 및 유희 단말들이 서빙 기지국으로의 핸드오버 및 셀 재선택을 수행하도록 하기 위한 기능을 제어 및 처리한다. 반대로, 상기 제어부(1501)는 상기 이동 네트워크가 동작 오프 모드에서 동작 온 모드로 전환해야 하는 경우, 상기 이동 네트워크가 동작 온 모드로 전환한 후에 상기 이동 네트워크의 서비스 영역 내에 존재하는 단말들이 서빙 기지국에서 상기 이동 네트워크로의 핸드오버 및 셀 재선택을 수행하도록 하기 위한 기능을 제어 및 처리한다.

도면

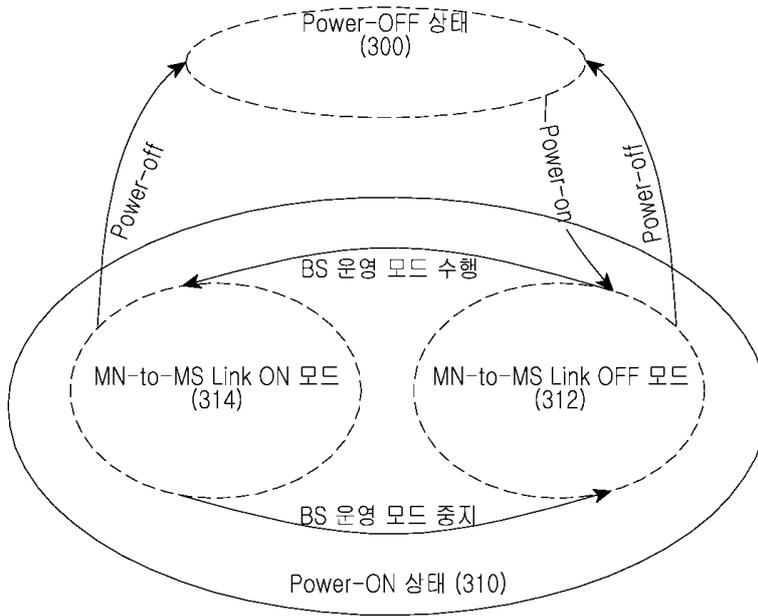
도면1



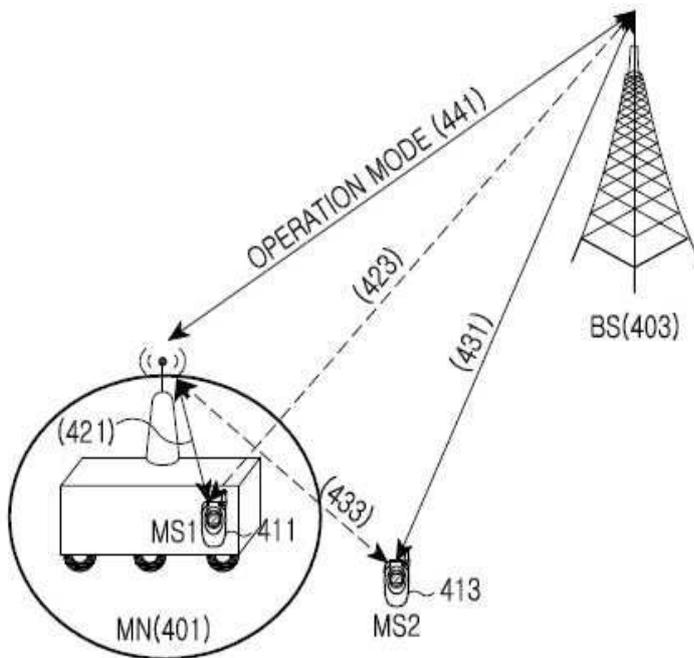
도면2



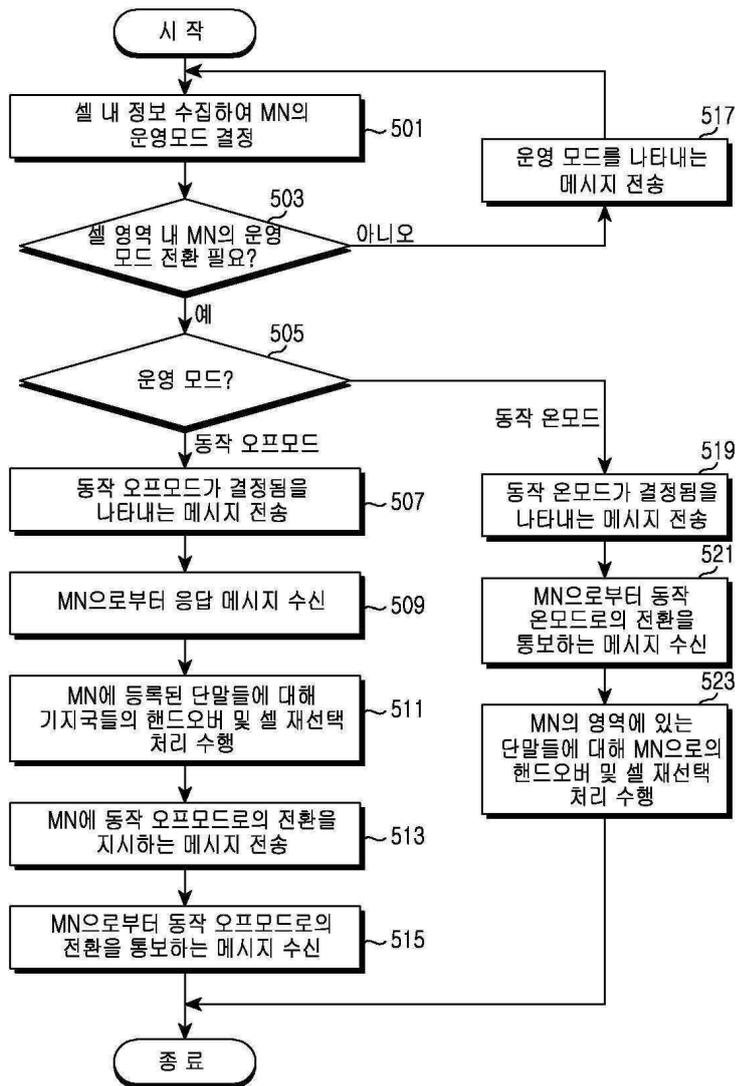
도면3



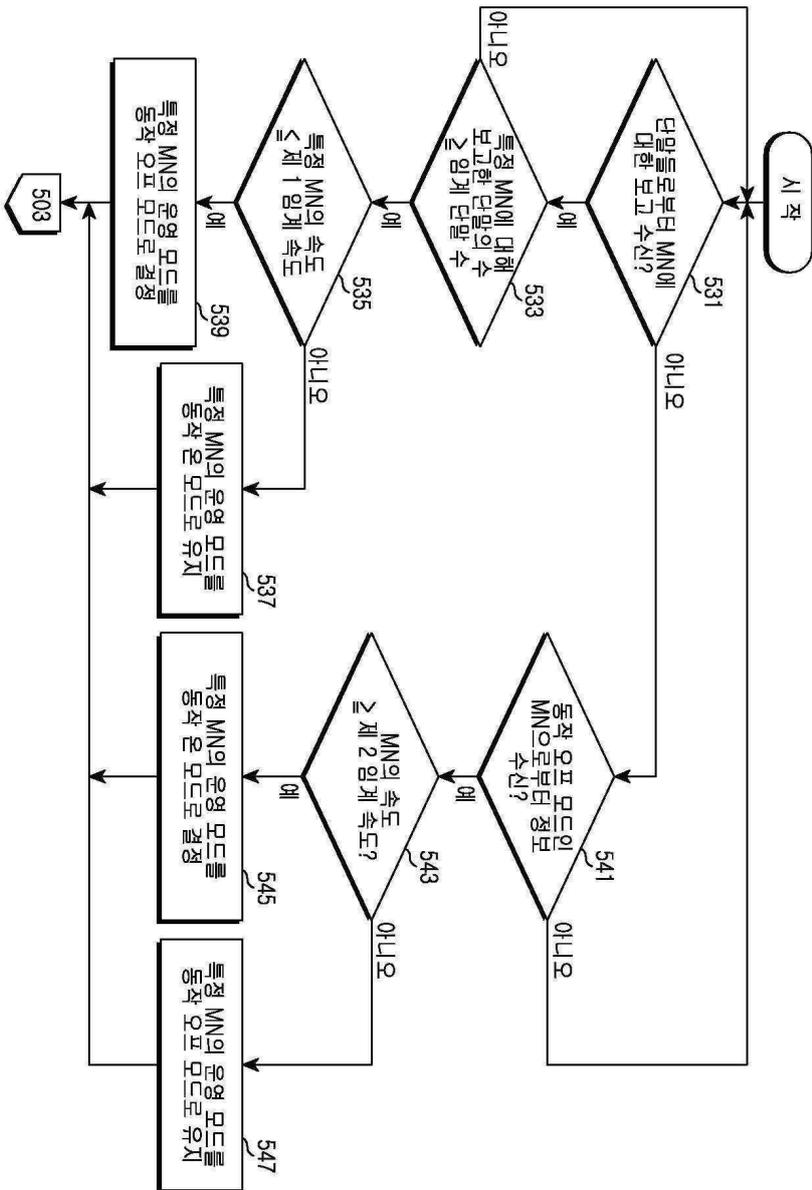
도면4



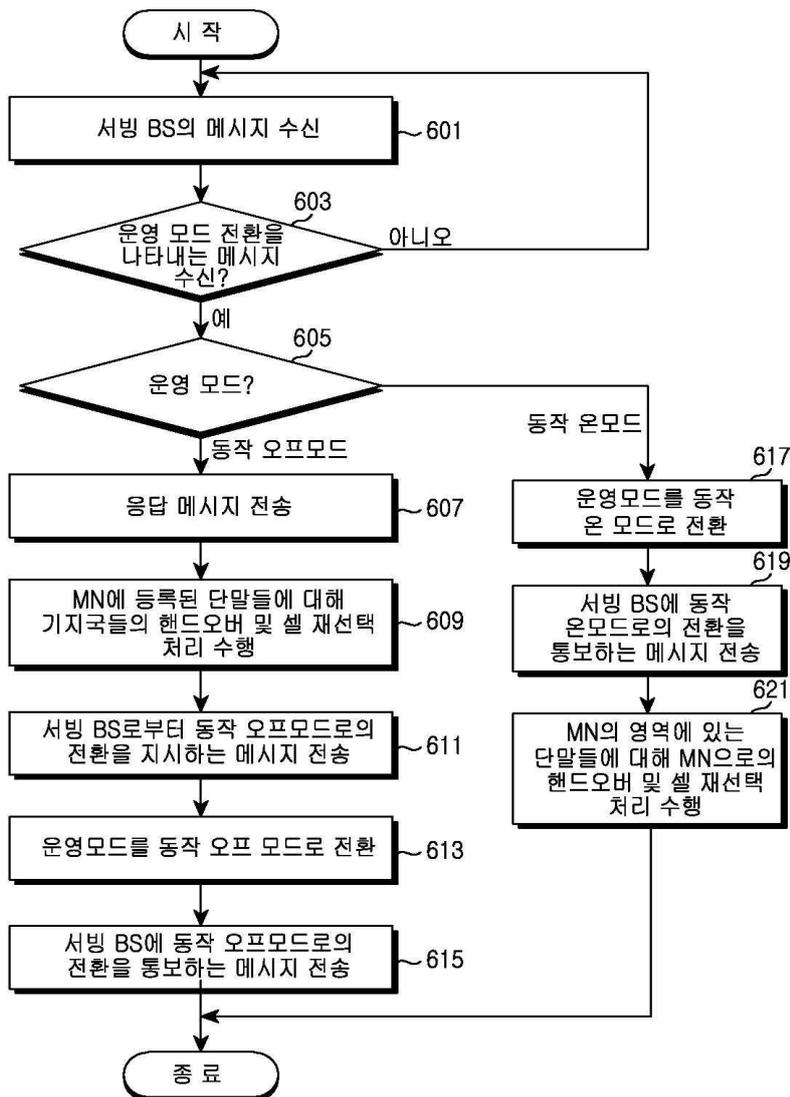
도면5a



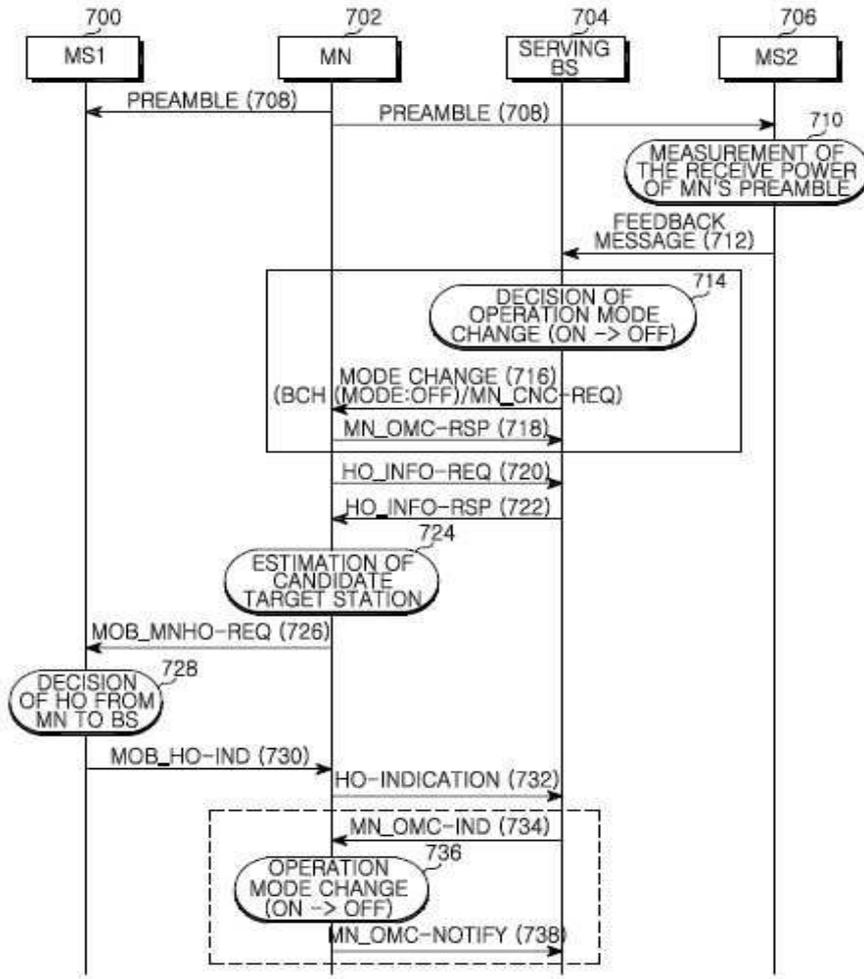
도면5b



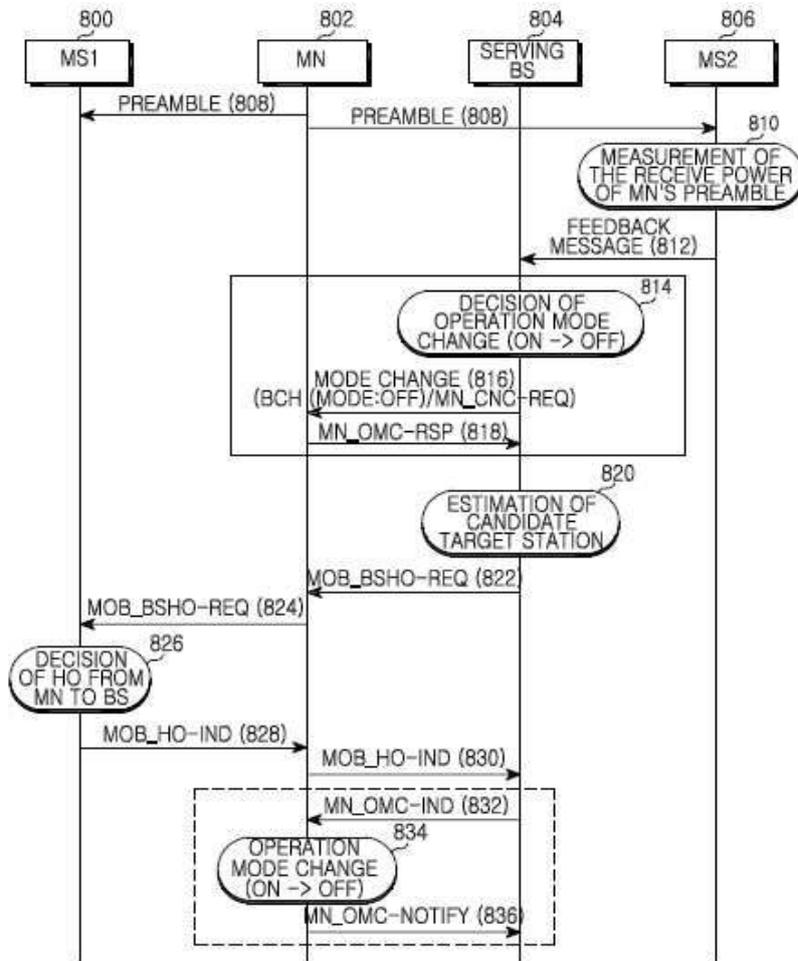
도면6



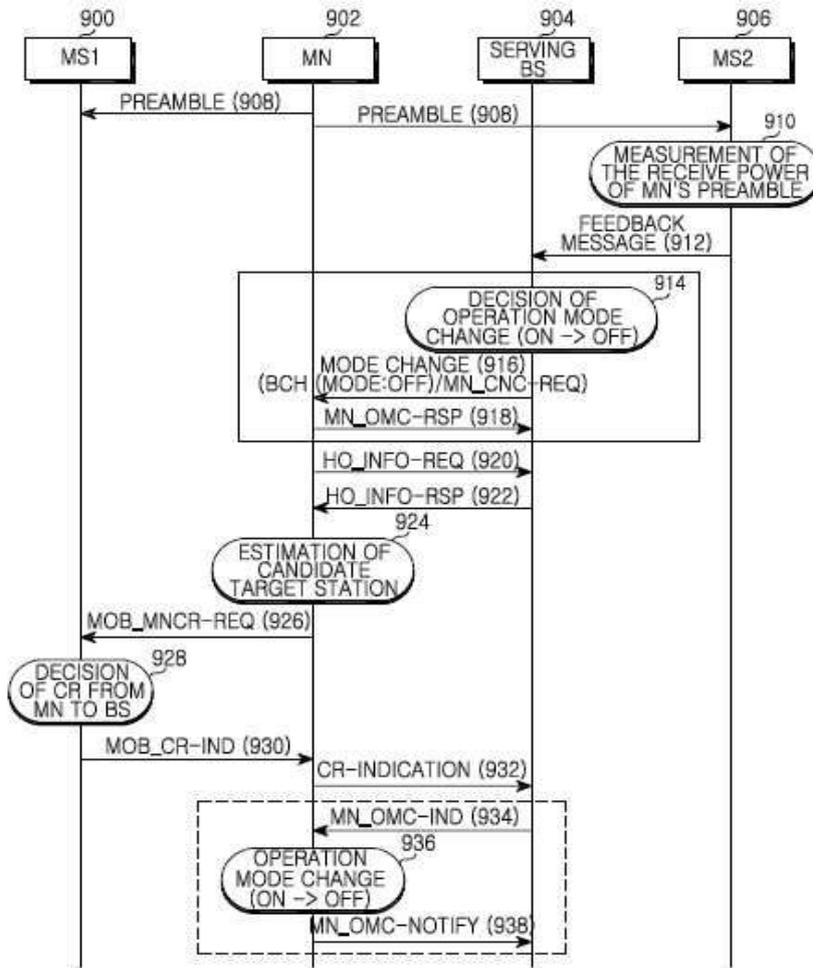
도면7



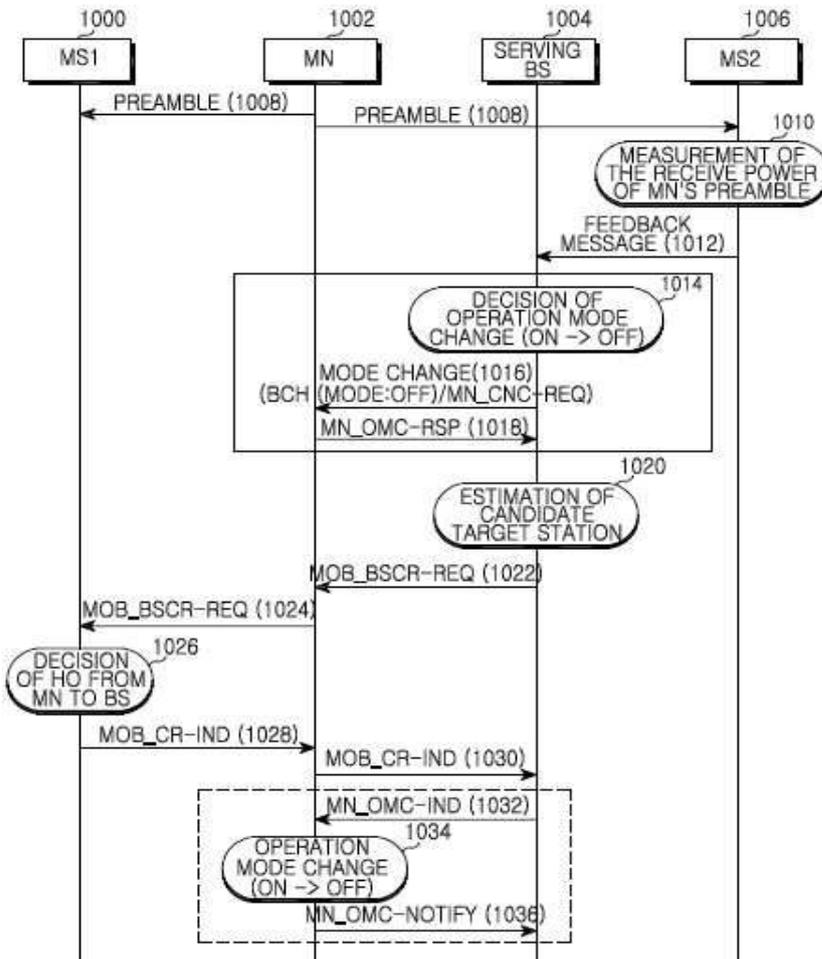
도면8



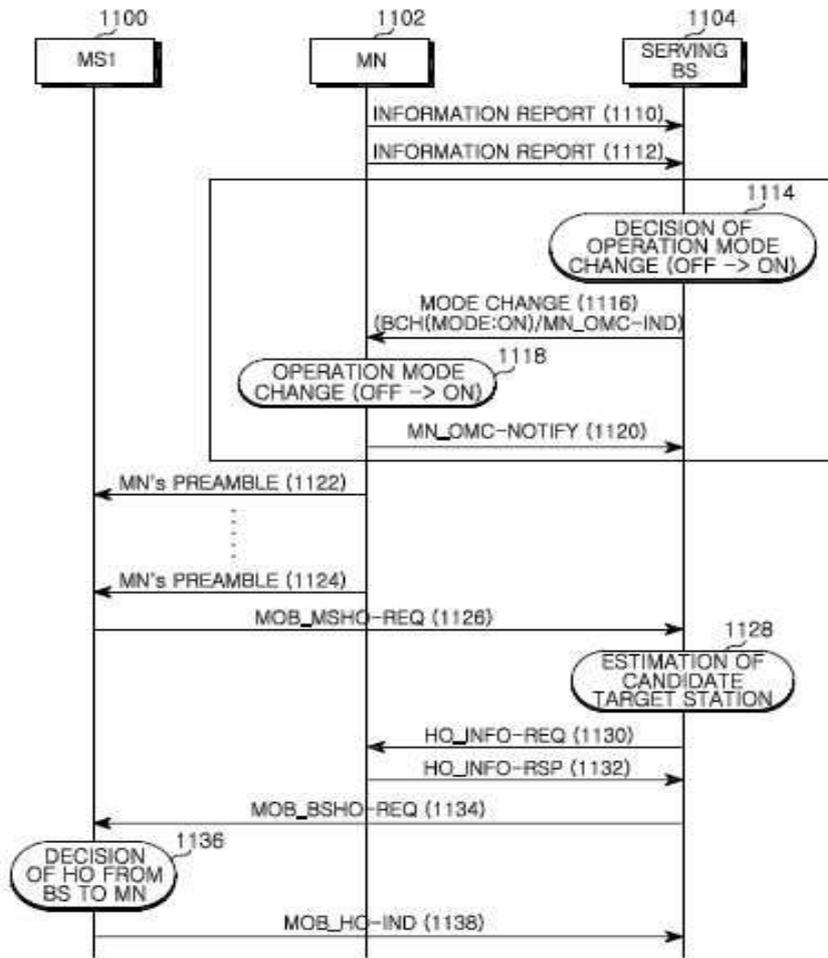
도면9



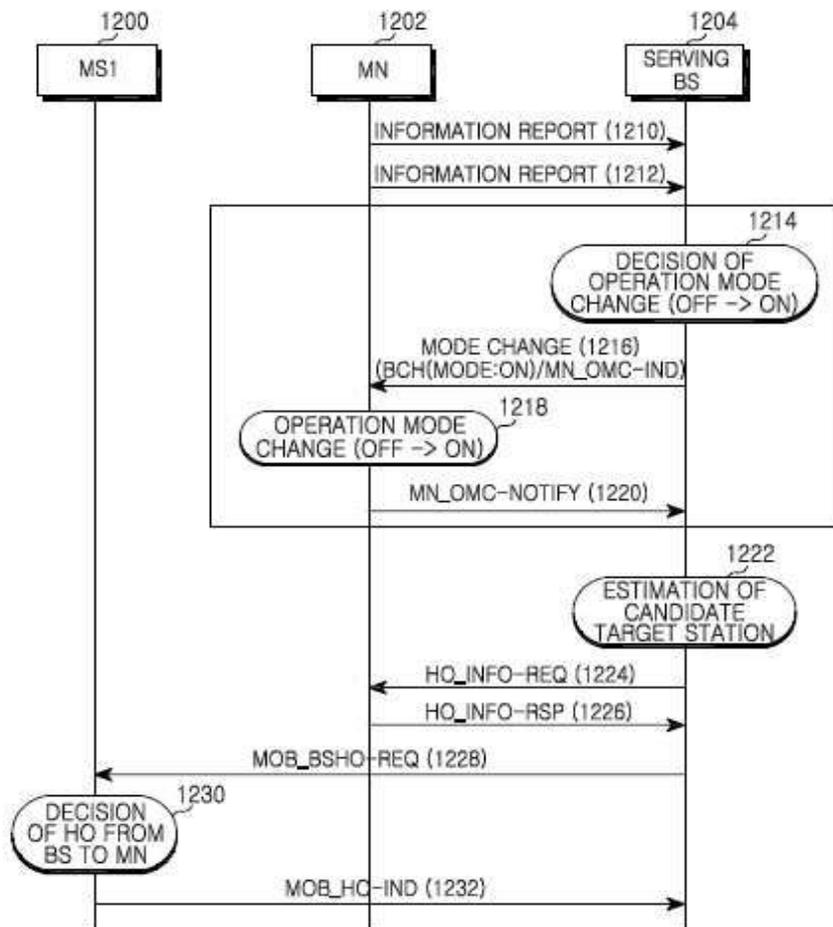
도면10



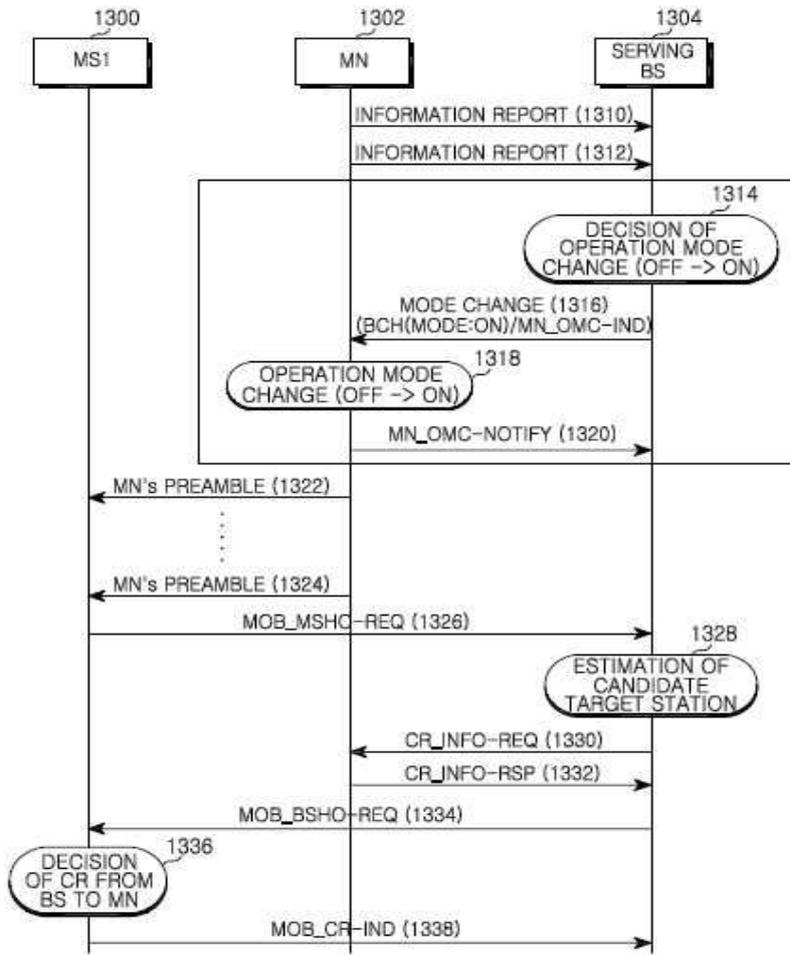
도면11



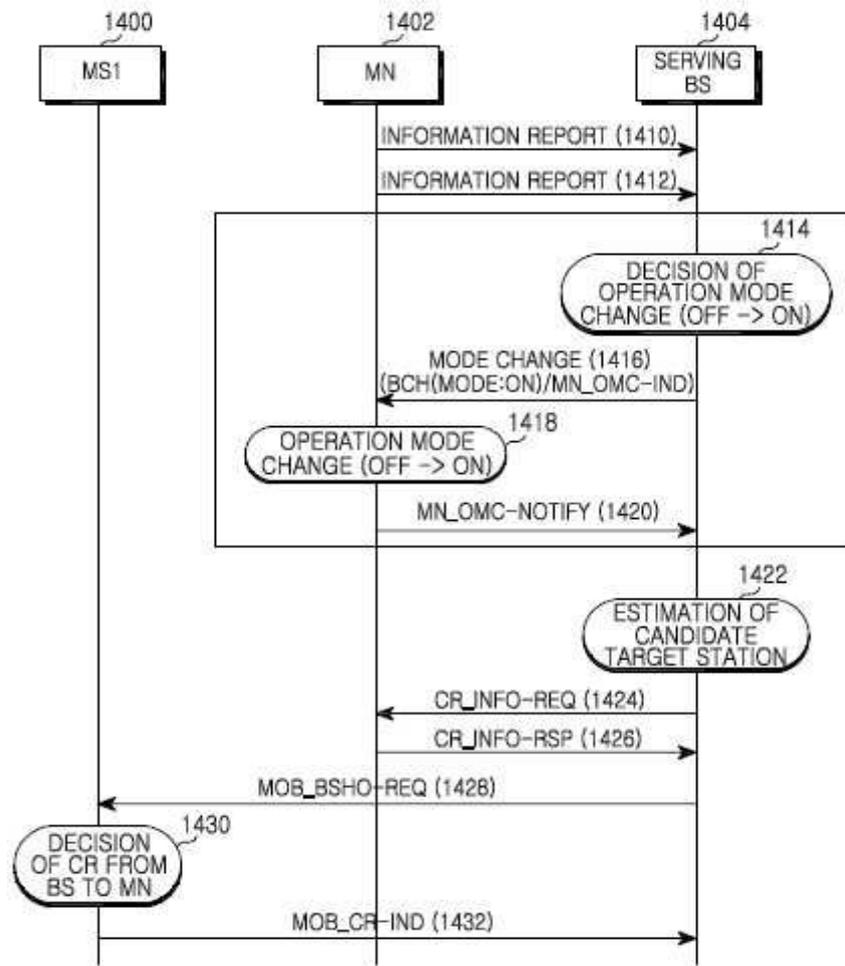
도면12



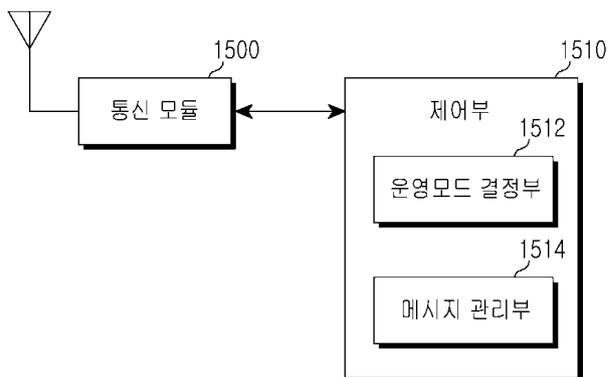
도면13



도면14



도면15



도면16

