(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월13일
(11) 등록번호 10-1007737
(24) 등록일자 2011년01월05일

(51) Int. Cl.
*H04B 7/26* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0014143
(22) 출원일자 2008년02월15일
심사청구일자 2008년02월15일
(65) 공개번호 10-2009-0088704
(43) 공개일자 2009년08월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050076886 A*
WO2007052722 A1
WO2007052721 A1
US6078571 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**주식회사 케이티**
경기 성남시 분당구 정자동 206
(72) 발명자
**류병하**
경기 고양시 일산동구 장항동 양우로데오시티 플러스 1445호
(74) 대리인
**유미특허법인**

전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 정구웅

# (54) 주기적 측정을 이용하여 서로 다른 주파수 간 핸드오버를수행하는 비동기 이동통신 시스템 및 그 방법

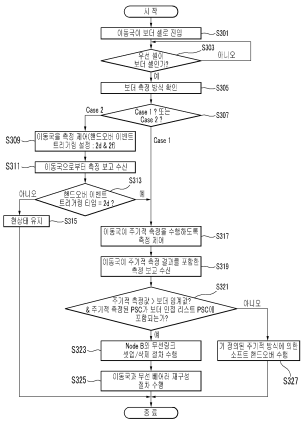
## (57) 요 약

본 발명은 주기적 측정을 이용하여 서로 다른 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 비동기 이동통신 시스템은 비콘 송신기 및 무선망 제어기를 포함한다. 비콘 송신기는 타겟 기지국에 관한 정보를 포함하는 비콘 신호를 서빙 기지국에서 사용하는 제1 주파수를 사용하여 이동국에게 송신한다. 무선망 제어기는 이동국의 우선 셀이 이동국의 서빙 셀과 타겟 셀이 교차하는 보더 셀인 경우, 이동국이 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 제어한다. 그리고 이동국으로부터 수신한 제1 주파수에 대한 측정 보고를 토대로 제1 주파수로부터 타겟 기지국이 사용하는 제2 주파수로 주파수 간 핸드오버를 수행한다.

따라서, 압축 모드를 사용하지 않음으로 품질 열화를 최소화하여 무선 자원의 소모를 줄일 수 있으며, 안정적인 핸드오버를 구현할 수 있고, 기존에 정의된 주기적인 측정 방식을 사용하여 최소의 기능 구현으로 가능한 효과를 제공한다.

*대 표 도* - 도15



## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

제1 주파수를 사용하는 서빙 기지국에서 제2 주파수를 사용하는 타겟 기지국으로 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템에 있어서,

상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함하는 비콘 신호를 상기 제1 주파수를 사용하여 이동국에게 송신하는 비콘 송신기; 및

상기 이동국의 우선 셀이 상기 이동국의 서빙 셀과 타겟 셀이 교차하는 보더 셀인 경우, 상기 제1 주파수로부터 상기 제2 주파수로 상기 이동국의 주파수 간 핸드오버를 수행하는 무선망 제어기를 포함하고,

상기 무선망 제어기는,

상기 보더 셀인 경우, 주기적으로 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보 측정을 위한 측정 제어 메시지를 상기 이동국으로 송신하여 상기 이동국으로부터 상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함한 인접 기지국 정보 및 상기 무선망 상태 정보를 포함하는 측정 보고 메시지를 수신하는 측정 보고 처리부; 및

상기 측정 보고 처리부로부터 전달받은 상기 이동국으로부터 수신된 무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 핸드오버 제어부

를 포함하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 측정 보고 처리부는,

기지국의 활성 집합 업데이트(Active Set Update)를 상기 이동국과 수행하여 상기 보더 셀을 인접 기지국에 추가 또는 상기 보더 셀을 상기 이동국의 우선 셀로 설정하는 정보를 상기 핸드오버 제어부로 전달하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 인접 기지국 정보는,

상기 제2 주파수를 상기 제1 주파수로 변환하여 전달하는 보더 셀의 인접 기지국 정보를 포함하는 보더 인접 리스트 및 상기 이동국이 수신하는 주파수 정보와 기지국이 수신하는 주파수 정보가 동일한 인접 기지국 정보를 포함하는 일반 인접 리스트를 포함하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 핸드오버 제어부는,

상기 무선망 상태 정보에 포함된 상기 이동국이 측정한 수신 신호 품질의 제1 스크램블링 코드(Primary Scrambling Code, 'PSC)가 상기 보더 인접 리스트에 포함되고 상기 수신 신호 품질이 상기 임계치를 만족하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하고, 상기 보더 인접 리스트에 포함되지 않거나 또는 상기 임계치를 만족하지 않는 경우 소프트 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 핸드오버 제어부는,

상기 제2 주파수가 복수개 운용되는 경우에 상기 주파수 간 핸드오버를 수행시, 복수개의 상기 제2 주파수 중에서 신호 세기가 상대적으로 가장 큰 주파수로 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하여 상기 주파수 간 핸드오버에 실패하는 경우 신호 세기가 다음으로 큰 주파수로 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 동작을 반복하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 핸드오버 제어부는,

측정 제어 정보, 보더 셀 측정 방식 정보 및 보더 셀에서의 핸드오버 결정을 위한 보더 임계치 정보를 저장하는 저장부;

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀인지 여부 및 기 설정된 보더 셀 측정 방식에 관한 설정 정보를 확인하는 판단 모듈; 및

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀인 경우, 상기 측정 보고 처리부를 통하여 상기 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하기 위한 측정 제어 메시지를 전송하여 상기 측정 보고를 수신하고, 상기 측정 보고에 포함된 수신 신호 품질이 상기 보더 임계치 정보를 초과하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 핸드오버 제어 모듈

을 포함하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 핸드오버 제어부는,

측정 제어 정보, 보더 셀 측정 방식 정보 및 보더 셀에서의 핸드오버 결정을 위한 보더 임계치 정보를 저장하는 저장부;

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀인지 여부 및 기 설정된 보더 셀 측정 방식에 관한 설정 정보를 확인하는 판단 모듈; 및

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀인 경우 상기 측정 보고 처리부를 통하여 상기 보더 셀에서 측정되는 서빙 셀의 신호 품질이 기 설정된 임계치 이하이거나 또는 초과하는 경우에 대한 핸드오버 트리거링 이벤트가 설정된 제1 측정 제어 메시지를 전송하여 상기 핸드오버 트리거링 이벤트의 발생에 따른 제1 측정 보고를 수신하는 제1 핸드오버 제어 모듈; 및

상기 제1 측정 보고가 기 설정된 임계치 이하에 대한 핸드오버 트리거링 이벤트에 따라 수신된 경우 상기 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하기 위한 제2 측정 제어 메시지를 전송하여 제2 측정 보고를 수신하고 상기 제2 측정 보고에 포함된 수신 신호 품질이 상기 보더 임계치 정보를 초과하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 제2 핸드오버 제어 모듈

을 포함하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 제2 핸드오버 제어 모듈은,

상기 제1 측정 보고가 기 설정된 임계치를 초과하는 경우에 대한 핸드오버 트리거링 이벤트에 따라 수신되는 경우, 상기 무선망 상태의 주기적인 측정을 중지하도록 상기 제1 측정 제어 메시지를 재전송하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 10**

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보는,

신호 대 잡음비(Ec/Io, Energy of Carrier/Interference of Others) 또는 수신 신호 코드 전력(RSCP, Received Signal Code Power)을 포함하는 비동기 이동통신 시스템.

**청구항 11**

비동기 이동통신망에서 제1 주파수를 사용하는 서빙 기지국에서 제2 주파수를 사용하는 타겟 기지국으로 주파수 간 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,

상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함하는 비콘 신호를 상기 제1 주파수를 사용하여 이동국에게 송신하는 단계;

상기 이동국의 우선 셀이 상기 이동국의 서빙 셀과 타겟 셀이 교차하는 보더 셀인 경우, 주기적으로 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보 측정을 위한 측정 제어 메시지를 상기 이동국으로 송신하도록 제어하는 단계; 및

상기 이동국으로부터 상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함한 인접 기지국 정보 및 상기 무선망 상태 정보를 포함하는 측정 보고 메시지가 수신되면, 상기  무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우에 상기 제1 주파수로부터 상기 제2 주파수로 상기 이동국의 주파수 간 핸드오버를 수행하는 단계

를 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 제어하는 단계는,

상기 이동국과 수행하는 기지국의 활성 집합 업데이트(Active Set Update)를 통하여 상기 보더 셀을 인접 기지국에 추가 또는 상기 보더 셀을 상기 이동국의 우선 셀로 설정하는 단계; 및

상기 우선 셀로 상기 보더 셀이 설정된 경우, 상기 이동국이 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 제어하는 측정 제어 메시지를 상기 이동국으로 전송하는 단계

를 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 전송하는 단계는,

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀인지 여부 및 기 설정된 보더 셀 측정 방식에 관한 설정 정보를 확인하는 단계;

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀이고 상기 보더 셀 측정 방식이 주기적인 측정 방식인 경우, 상기 이동국이 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 측정 제어 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 이동국의 우선 셀이 보더 셀이고 상기 보더 셀 측정 방식이 핸드오버 트리거링 이벤트에 따른 주기적인 측정 방식인 경우, 상기 보더 셀에서 측정되는 서빙 셀의 신호 품질이 기 설정된 임계치 이하인 경우 상기 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 측정 제어 메시지를 전송하는 단계

를 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 임계치 이하인 경우 상기 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 측정 제어 메시지를 전송하는 단계는,

상기 서빙 셀의 신호 품질이 기 설정된 임계치 이하이거나 또는 초과하는 경우에 대한 핸드오버 트리거링 이벤트가 설정된 제1 측정 제어 메시지를 전송하여 제1 측정 보고를 수신하는 단계; 및

상기 제1 측정 보고가 기 설정된 임계치 이하에 대한 핸드오버 트리거링 이벤트에 따라 수신된 경우 상기 무선

망 상태 정보를 주기적으로 측정하기 위한 제2 측정 제어 메시지를 전송하는 단계

를 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 제2 측정 제어 메시지를 전송하는 단계는,

상기 제1 측정 보고가 기 설정된 임계치를 초과하는 경우에 대한 핸드오버 트리거링 이벤트에 따라 수신되는 경우, 상기 무선망 상태의 주기적인 측정을 중지하도록 상기 제1 측정 제어 메시지를 재전송하는 단계

를 더 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 16**

제11항에 있어서,

상기 핸드오버를 수행하는 단계는,

상기 이동국으로부터 상기 제2 주파수를 상기 제1 주파수로 변환하여 전달하는 보더 셀의 인접 기지국 정보를 포함하는 보더 인접 리스트 및 상기 이동국이 수신하는 주파수 정보와 기지국이 수신하는 주파수 정보가 동일한 인접 기지국 정보를 포함하는 일반 인접 리스트를 포함하는 인접 기지국 정보가 포함된 주기적인 측정 보고 메시지를 수신하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 17**

제11항에 있어서,

상기 핸드오버를 수행하는 단계는,

인접 기지국 정보 및 주기적으로 측정된 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보를 포함하는 상기 측정 보고 메시지를 수신하는 단계;

상기 무선망 상태 정보에 포함된 상기 이동국이 측정한 수신 신호 품질의 제1 스크램블링 코드(Primary Scrambling Code, 'PSC)가 보더 인접 리스트에 포함되고 상기 수신 신호 품질이 상기 임계치를 만족하는지를 판단하는 단계;

상기 수신 신호 품질의 제1 스크램블링 코드가 상기 보더 인접 리스트에 포함되고 상기 수신 신호 품질이 기 정의된 임계치를 초과하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 단계; 및

상기 수신 신호 품질의 제1 스크램블링 코드가 상기 보더 인접 리스트에 포함되지 않거나 또는 상기 임계치를 만족하지 않는 경우 소프트 핸드오버를 수행하는 단계

를 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 임계치를 초과하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 단계는,

상기 타겟 기지국이 운용하는 제2 주파수가 복수개인 경우, 복수개의 상기 제2 주파수 중에서 신호 세기가 상대적으로 가장 큰 주파수로 상기 주파수 간 핸드오버를 시도하는 단계; 및

상기 가장 큰 주파수로의 주파수 간 핸드오버에 실패하는 경우 신호 세기가 다음으로 큰 주파수로 인트라 주파수 모드의 주파수 간 핸드오버를 수행하는 단계

를 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보는,

신호 대 잡음비(Ec/Io, Energy of Carrier/Interference of Others) 또는 수신 신호 코드 전력(RSCP, Received Signal Code Power)을 포함하는 주파수 간 핸드오버 방법.

# 명 세 서

## 발명의 상세한 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 주기적 측정을 이용하여 서로 다른 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템 및 그 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 서로 다른 주파수 채널을 가지는 적어도 둘 이상의 셀이 서로 중첩된 비동기 이동통신망에서 이동국이 주기적으로 측정한 셀 정보를 이용하여 주파수 간 핸드오버를 수행하는 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 데이터의 송수신을 위하여 이동통신 서비스 제공 업체는 일정한 주파수 대역을 할당 받으며, 다양한 이동통신 시스템 운용 및 다수의 가입자 단말 수용을 위하여 할당된 주파수 대역을 다수 개의 주파수 대역으로 세분화하여 운용한다. 여기서, 세분화된 주파수 대역을 (Frequency Assignment, 이하 'FA'라 기술함)라 부른다.

[0003] 일반적으로 서로 다른 주파수 채널을 가지는 적어도 둘 이상의 셀이 서로 중첩된 이동통신 망은 그 구조상 인터 주파수 하드 핸드오버(Inter Frequency Assignment Hard Handover)가 빈번하게 발생한다.

[0004] 그런데, 인접 기지국 간의 인터 주파수 하드 핸드오버의 경우 이동국이 하나의 수신기를 이용하여 실행할 경우 인접 기지국에서 사용중인 다른 주파수를 측정하기 위해서는 현재 사용중인 주파수를 해당 주파수로 전환하는 주파수 전환 과정이 필요하다.

[0005] 이와 같은 주파수 전환 과정에서는 음성 패킷과 같은 데이터들의 전송이 중단되는 현상이 발생하므로 이동국은 통신 품질의 저하를 방지하기 위해 데이터들을 압축하여 전송하는 압축모드(Compressed Mode)를 실시한다.

[0006] 종래에 비동기(Asynchronous) 이동통신망, 예를 들어 광대역 부호분할다중접속(Wideband code division multiple access, 이하 'W-CDMA'라 기술함)에서는 주파수 간 핸드오버를 수행하기 위해 압축모드 방식을 사용한다. W-CDMA는 3GPP($3^{rd}$ Generation Partnership Project)에 개시되어 있는 제3 세대의 이동통신 방식이다.

[0007] 3GPP 규격은 단말이 압축 모드 동작에 의해 타 주파수에 대한 측정을 수행한다는 가정 하에서 주파수 간(Inter FA) 하드 핸드오버를 정의하고 있다.

[0008] 즉 3GPP 주파수 분할 듀플렉스(Frequency Division Duplex, 이하 'FDD'라 기술함) 규격을 만족하는 이동국은 압축 모드를 설정하여 하나의 프레임 동안 전송될 데이터들을 압축시켜 빠른 시간에 전송하고 남는 시간 동안 인접 기지국의 주파수를 측정하기 위한 시간 즉 전송 갭(Transmission Gap)을 확보한다.

[0009] 이때, 전송 갭 길이(Transmission Gap Length)에 해당하는 타임 슬럿들을 공백 처리하기 위해서는 전송 갭 길이에 해당하는 만큼의 전송 구간을 줄여야만 한다. 즉 전송해야 할 데이터를 원래의 전송 구간보다 줄어든, 즉 전송 갭 길이에 해당하는 타임 슬럿 들만큼 줄어든 전송 구간에서 모두 전송해야만 한다.

[0010] 따라서, 전송 구간을 줄이기 위한 방법으로 확산률(Spreading Factor, 이하 'SF'라 기술함)을 감소시키는 방법을 사용한다. 즉 정상 모드에서의 확산률의 1/2로 감소시켜 1/2로 감소된 전송 구간을 통해 데이터를 압축하여 전송하고 나머지를 전송 갭으로 사용한다.

[0011] 이로 인해, 두 배의 무선자원, 예를 들어 기지국 채널카드의 하드웨어 리소스를 순간적으로 사용하게 되므로 무선자원이 많이 소모되는 단점이 있다.

[0012] 또한, 전송 갭 동안 다른 주파수를 측정하면서도 자신의 주파수도 측정해야 하므로 주파수의 변화가 심하게 발생하여 단말의 부하가 크게 발생하고 이로 인해 단말의 수행 능력 저하로 인한 품질 열화가 발생할 수 있다.

### 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0013] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 비동기 이동통신망에서 압축 모드로 동작하지 않고도 비콘 신호를 사용하여 이동국이 주기적으로 측정한 셀 정보를 이용하여 주파수 간 핸드오버를 수행하는 시스템 및 그 방법을 제공한다.

### 과제 해결수단

[0014] 상기 기술한 바와 같은 과제를 이루기 위하여 본 발명의 특징에 따른 비동기 이동통신 시스템은,

제1 주파수를 사용하는 서빙 기지국에서 제2 주파수를 사용하는 타겟 기지국으로 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템에 있어서, 상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함하는 비콘 신호를 상기 제1 주파수를 사용하여 이동국에게 송신하는 비콘 송신기; 및 상기 이동국의 우선 셀이 상기 이동국의 서빙 셀과 타겟 셀이 교차하는 보더 셀인 경우, 상기 제1 주파수로부터 상기 제2 주파수로 상기 이동국의 주파수 간 핸드오버를 수행하는 무선망 제어기를 포함하고,

상기 무선망 제어기는, 상기 보더 셀인 경우, 주기적으로 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보 측정을 위한 측정 제어 메시지를 상기 이동국으로 송신하여 상기 이동국으로부터 상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함한 인접 기지국 정보 및 상기 무선망 상태 정보를 포함하는 측정 보고 메시지를 수신하는 측정 보고 처리부; 및 상기 측정 보고 처리부로부터 전달받은 상기 이동국으로부터 수신된 무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우 상기 주파수 간 핸드오버를 수행하는 핸드오버 제어부를 포함한다.

[0015] 삭제

[0016] 본 발명의 특징에 따른 주파수 간 핸드오버 방법은,

비동기 이동통신망에서 제1 주파수를 사용하는 서빙 기지국에서 제2 주파수를 사용하는 타겟 기지국으로 주파수 간 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서, 상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함하는 비콘 신호를 상기 제1 주파수를 사용하여 이동국에게 송신하는 단계; 상기 이동국의 우선 셀이 상기 이동국의 서빙 셀과 타겟 셀이 교차하는 보더 셀인 경우, 주기적으로 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보 측정을 위한 측정 제어 메시지를 상기 이동국으로 송신하도록 제어하는 단계; 및 상기 이동국으로부터 상기 타겟 기지국에 관한 정보를 포함한 인접 기지국 정보 및 상기 무선망 상태 정보를 포함하는 측정 보고 메시지가 수신되면, 상기 무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우에 상기 제1 주파수로부터 상기 제2 주파수로 상기 이동국의 주파수 간 핸드오버를 수행하는 단계를 포함한다.

[0017] 삭제

### 효 과

[0018] 본 발명에 의하면, 압축 모드를 사용하지 않음으로 품질 열화를 최소화 시킬 수 있고 이로 인한 무선 자원의 소모를 줄일 수 있으며, 안정적인 핸드오버를 구현할 수 있다.

[0019] 또한, 기존에 정의된 주기적인 측정 방식을 사용하여 최소의 기능 구현으로 가능하며 핸드오버 여부를 망측에서 천이시킴으로써 단말의 오류 및 단말의 수행에 따른 영향을 최소화 할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0021] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재

된 "…부", "…모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0022] 본 명세서에서 이동국(Mobile Station, MS)은 단말(terminal), 이동 단말(Mobile Terminal, MT), 가입자국(Subscriber Station, SS), 휴대 가입자국(Portable Subscriber Station, PSS), 사용자 장치(User Equipment, UE), 접근 단말(Access Terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 단말, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자 국, 사용자 장치, 접근 단말 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[0023] 본 명세서에서 기지국(Base Station, BS)은 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node-B), eNB(Evolved Node-B)송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접근점, 무선 접근국, 노드B, eNB, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[0024] 이제, 본 발명의 실시예에 따른 주기적 측정을 이용하여 서로 다른 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템 및 그 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 셀의 구성을 나타낸 개념도이다.

[0026] 도 1에 보인 바와 같이, 개념도는 제1 주파수(이하 서빙 기지국에서 사용하는 주파수를 통칭하여 제1 주파수라 기술함)를 사용하는 서빙 기지국에서 제2 주파수(이하 타겟 기지국에서 사용하는 주파수를 통칭하여 제2 주파수라 기술함)를 사용하는 타겟 기지국으로 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템에서 구현된다.

[0027] 즉 서빙 기지국(Node B)(200)와 그 서빙 기지국(Node B)(200)의 범위(500), 타겟 기지국(Node B)(300)와 그 타겟 기지국(Node B)(300)의 범위(600) 및 보더 셀(Border Cell)(700)을 나타낸다.

[0028] 이때, 서빙 기지국(Node B)(200)와 타겟 기지국(Node B)(300)는 서로 다른 하나 이상의 주파수(FA)를 사용한다.

[0029] 서빙 기지국(Node B)(200) 및 타겟 기지국(Node B)(300)는 비동기 이동통신 신호를 전송하는 기지국으로서, 각 범위(500, 600) 내에서 각각 할당받은 주파수(FA)를 이용하여 이동국(100)과 무선 구간으로 연결되어 이동국(100)을 제어하고 통화 채널을 연결시켜준다.

[0030] 무선망 제어기(Radio Network Controler, 'RNC')는 여러 개의 기지국(Node B) 즉 서빙 기지국(Node B)(200)와 타겟 기지국(Node B)(300)를 제어하는 시스템으로, 코어 장비인 MSC(Mobile Switching Center)/VLR(Visitor Location Register), SGSN(Serving Gateway Service Node)과 연동한다.

[0031] 보더 셀(700)은 핸드오버가 실제로 일어나는 구역을 의미한다. 보더 셀(700)은 서로 다른 주파수(FA)를 사용하는 범위의 셀이 겹쳐진 부분의 셀로 빗금 친 영역을 의미할 수 있다.

[0032] 보더 셀(700)에서 주파수 간 핸드오버(Inter Frequency Assignment Hard Handover)를 하여 서빙 기지국(Node B)(200)의 영역에서 타겟 기지국(Node B)(300)의 영역으로 이동국(100)이 이동하여도 끊어짐이 없는 통신이 가능하다.

[0033] 이때, 종래에 비동기 이동통신망 예를 들어, 광대역 부호분할다중접속(Wideband Code Division Multiple Access, W-CDMA)망에서는 압축모드(Compressed Mode)를 이용하여 인터 주파수 간 하드 핸드오버를 위한 주파수 측정을 수행하는 것이 일반적이었으나, 본 발명의 실시예에서는 비콘(Beacon) 신호를 이용하여 보더 셀에서 주파수 간 하드 핸드오버를 수행한다.

[0034] 또한, 본 발명의 실시예에서는 이동국이 보더 셀에서 주기적으로 측정(Periodic Measurement)한 셀 정보를 이용하여 인트라(Intra) 측정 타입의 주파수 간 핸드오버를 수행한다.

[0035] 이하, 도 2 및 도 3에서는 이러한 주기적인 측정의 두 가지 실시예를 보이며, 비동기 이동통신망으로 W-CDMA망을 실시예로 하여 설명한다.

[0036] 도 2 및 도 3에서는 1FA, 2FA 신호를 전송하는 서빙 셀(800), 보더 셀(900) 및 비콘 신호를 송신하는 타겟 셀(1000)을 나타낸다.

[0037] 먼저, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 개념도로서, W-CDMA의 핸드오버 방법 중 주기적 측정 방법을 이용한 것이다.

[0038] 도 2에 보인 바와 같이, 이동국(100)이 보더 셀 영역(900)에 진입하면 이동국(100)은 무선망 제어기에게 보더

셀(900)을 추가하기 위해 이벤트 1a 측정 보고(P101)를 한다.

[0039] 이후, 이동국(100)의 우선 셀(Primary Cell)이 보더 셀(Border Cell) 이 되는 이벤트 1d 측정 보고가 수신된다(P103).

[0040] 그러면, 무선망 제어기는 이동국의 주기적인 측정(P105)을 실시한다. 그리고 이동국으로부터 주기적으로 측정된 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보를 수신한다. 이때, 무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우, 타겟 셀로 주파수 간 핸드오버를 결정하여 수행한다.

[0041] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 개념도로서, W-CDMA의 핸드오버 방법 중 주기적 측정 방법을 이용하되 서빙 셀의 신호가 특정 임계치 보다 낮을 경우 주기적인 측정을 수행하는 경우에 관한 것이다.

[0042] 도 3에 보인 바와 같이, 이동국(100)이 보더 셀 영역(900)에 진입하면 이동국(100)은 무선망 제어기에게 보더 셀(900)을 추가하기 위해 이벤트 1a 측정 보고(P201)를 한다.

[0043] 이후, 이동국(100)의 우선 셀(Primary Cell)이 보더 셀(Border Cell) 이 되는 이벤트 1d 측정 보고가 수신된다(P203).

[0044] 그러면, 무선망 제어기는 측정 방식을 이벤트 트리거링 방식("2d & 2f")으로 설정하여 이동국의 측정 제어를 수행한다. 여기서, "이벤트 2d"는 현재 사용되는 주파수의 추정 신호가 특정 임계치 이하일 때 발생한다. 또한, "이벤트 2f"는 현재 사용되는 주파수의 추정 신호가 특정 임계치를 초과할 때 발생한다.

[0045] 이때, 이벤트 1d가 발생한 후 바로 이벤트 2d가 발생(P205)하게 된다. 그러면 측정 방식을 주기적인 측정으로 변환하여 이동국의 측정을 제어하다가 신호 세기가 좋아짐으로 "이벤트 2f"가 발생한다. 이 경우는 다시 측정 방식을 이벤트 트리거로 전환한다. 이후 계속 경계(Edge)로 이동할 경우 "이벤트 2d"가 발생하면 주기적인 측정으로 전환된다.

[0046] 이와 같이, 제2 실시예에서는 우선 셀이 보더 셀이 되면 신호의 품질이 어느 정도 열화 되는 수준을 특정 임계치로 정의한 후 조건이 만족 될 경우 주기적인 측정을 수행한다. 따라서, 전체 보더 셀의 주기적인 측정에 따른 망 부하를 줄일 수 있다.

[0047] 한편, 제1 실시예와 제2 실시예 모두 주기적인 측정을 통해 수집한 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우 주파수 간 핸드오버를 수행한다.

[0048] 그러면 이와 같이 주기적인 측정을 통해 수집한 무선망 상태 정보를 이용하여 주파수 간 핸드오버를 수행하는 비동기 이동통신 시스템의 구성에 대해 살펴보기로 한다.

[0049] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 이동통신 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0050] 도 4에 보인 바와 같이, 이동통신 시스템은 이동국(100), 기지국(200, 300) 및 무선망 제어기(400)를 포함한다.

[0051] 이동국(100)은 무선망 제어기(400)의 측정 제어에 따라 인접 셀의 무선망 상태에 관한 주기적인 측정을 수행한다. 또한, 보더 셀 영역에 진입(이벤트 1a)하는 경우 또는 무선망 제어기(400)의 측정 제어에 따른 이벤트 트리거링 방식에 따른 측정 보고를 수행한다.

[0052] 또한, 이동국(100)은 무선망 제어기(400)로부터 측정 보고에 대한 응답이 수신되지 않으면 반복하여 측정 보고를 수행한다.

[0053] 이동국(100)은 측정 보고에 대한 응답이 수신되면 기지국의 활성 집합 업데이트(Active Set Update)를 수행한다. 그리고 무선망 제어기(400)의 핸드오버 결정에 따라 타겟 기지국으로 하드 핸드오버를 위한 무선 베어러 재구성을 수행한다

[0054] 또한, 타겟 기지국(300)은 공통 채널 신호를 생성하는 비콘 송신부(320)를 포함하여 이동국(100)의 하드 핸드오버 수행을 지원한다.

[0055] 비콘 송신부(320)는 타겟 기지국(300)으로 핸드오버를 요청하기 위해 필요한 주파수 채널을 송신하는 구성으로서, 무선망 제어기의 요청하에 타겟 기지국(300)에 관한 정보를 이동국(100)으로 제공한다. 즉 타겟 기지국에 관한 정보를 포함하는 비콘 신호를 제1 주파수를 사용하여 이동국(100)에게 송신한다.

[0056] 비콘 송신부(320)는 타겟 기지국(300)의 PN(Pseudo Noise) 정보와 FA 정보 등을 포함한다. 비콘 송신부(320)는 공통 채널 생성을 위해 요구되는 파라미터들을 가지고, 이동국(100)의 핸드오버를 위한 측정 보고에 필요한 송신 공통 채널만으로 구성된 비콘 신호를 송신한다. 이동국(100)은 비콘 신호를 수신함으로써 하드 핸드오버를 위하여 비콘 주파수를 포함하는 타겟 기지국(200)의 시스템 정보를 획득한다.

[0057] 기지국 제어부(340)는 서빙 기지국(200)과 타겟 기지국(300)에 포함되어 무선망 제어기(400)와 연동하여 이동국(100)의 하드 핸드오버를 위한 처리를 수행한다. 기지국 제어부(340)는 무선 링크 셋업/삭제를 포함하는 무선 링크 설정에 관한 처리 및 도 4에 보인 인접 기지국 리스트 관리를 수행한다.

[0058] 또한, 무선망 제어기(400)는 이동국(100), 서빙 기지국(200) 및 타겟 기지국(300)과 통신을 수행하여 이동국(100)의 비콘 신호를 이용한 서로 다른 주파수 간 핸드오버를 제어한다. 즉 무선망 제어기(400)는 이동국(100)의 우선 셀이 보더 셀인 경우, 이동국(100)이 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 제어하여 이동국(100)으로부터 제1 주파수에 대한 측정 보고를 수신한다. 그리고 수신한 측정 보고를 토대로 서빙 기지국에서 사용하는 주파수 간 핸드오버를 수행한다.

[0059] 무선망 제어기(400)는 측정 보고 처리부(420), 무선 베어러 처리부(440), 무선 링크 처리부(460) 및 핸드오버 제어부(480)를 포함한다.

[0060] 측정 보고 처리부(420)는 핸드오버 제어부(480)의 제어에 따라 이동국(100)의 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보 측정을 명령하고 측정 보고를 수신한다. 즉 측정 제어 메시지(Measurement Control Message, MCM)를 이동국(100)으로 송신한다. 그리고, 이동국(100)으로부터 타겟 기지국에 관한 정보를 포함한 인접 기지국 정보 및 무선망 상태 정보를 포함하는 측정 보고 메시지(Measurement Report Message, MRM)를 수신한다.

[0061] 측정 보고 처리부(420)는 이동국(100)이 측정한 인접 셀에 대한 정보를 포함하는 측정 보고를 수신한다. 측정 보고 처리부(420)는 기지국의 활성 집합 업데이트(Active Set Update)를 이동국(100)과 수행하여 보더 셀을 인접 기지국에 추가 또는 보더 셀을 이동국(100)의 우선 셀로 설정하는 정보를 핸드오버 제어부(480)로 전달한다. 이때, 셀 업데이트를 수행하지 않을 경우 이동국(100)으로부터 반복하여 하나 이상의 측정 보고를 수신하게 된다.

[0062] 무선 베어러 처리부(440)는 이동국(100)이 서빙 기지국(200)에서 타겟 기지국(300)으로 서로 다른 주파수 간 핸드오버를 수행하도록 이동국(100)과 무선 베어러를 재구성하는 절차를 수행한다.

[0063] 무선 링크 처리부(460)는 서로 다른 주파수 간 핸드오버를 수행하도록 서빙 기지국(200)과 연결된 무선 링크를 해제하고 타겟 기지국(300)과 무선 링크를 셋업한다.

[0064] 핸드오버 제어부(480)는 이동국(100)의 우선 셀이 보더 셀인 경우 이동국(100)이 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하도록 제어한다. 그리고 이동국(100)으로부터 수신된 무선망 상태 정보가 기 설정된 임계치를 만족하는 경우 주파수 간 핸드오버를 수행한다.

[0065] 핸드오버 제어부(480)는 무선망 상태 정보에 포함된 이동국(100)이 측정한 수신 신호 품질의 제1 스크램블링 코드(Primary Scrambling Code, 'PSC)가 보더 인접 리스트에 포함되고 수신 신호 품질이 기 설정된 임계치를 만족하는 경우 주파수 간 하드 핸드오버를 수행한다. 이때, 보더 인접 리스트에 포함되지 않거나 또는 기 설정된 임계치를 만족하지 않는 경우 소프트 핸드오버를 수행한다.

[0066] 핸드오버 제어부(480)는 제2 주파수가 복수개 운용되는 경우에 복수개의 제2 주파수 중에서 신호 세기가 상대적으로 가장 큰 주파수로 먼저 하드 핸드오버를 수행한다. 이때, 하드 핸드오버에 실패하는 경우 신호 세기가 다음으로 큰 주파수로 하드 핸드오버를 수행하는 동작을 수행한다. 그리고 또 실패하는 경우 다음으로 큰 주파수로 하드 핸드오버를 수행하는 동작을 반복한다.

[0067] 그러면, 핸드오버 제어부(480)의 세부적인 구성을 도 2 및 도 3에서 설명한 실시예 별로 설명하기로 한다.

[0068] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 핸드오버 제어부의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0069] 도 5에 보인 바와 같이, 핸드오버 제어부(480)는 저장부(481), 판단 모듈(482) 및 핸드오버 제어 모듈(483)을 포함한다.

[0070] 저장부(481)는 측정 제어 정보, 보더 셀 측정 방식 정보 및 보더 셀에서의 핸드오버 결정을 위한 보더 임계치 정보를 저장한다.

[0071] 판단 모듈(482)은 저장부(481)를 통해 이동국(100)의 우선 셀이 보더 셀인지 여부 및 기 설정된 보더 셀 측정 방식에 관한 설정 정보를 확인한다. 여기서, 판단 모듈(482)은 이동국(100)으로부터 수신된 측정 보고의 트리거링 이벤트가 이벤트 1d인 경우 우선 셀이 보더 셀인 것으로 판단한다. 그리고, 보더 셀 측정 방식은 도 2 및 도 3을 통해 설명한 실시예 중 어느 실시예에 해당하는지를 나타낸다고 할 수 있다. 즉 보더 셀 측정 방식은 우선 셀이 보더 셀이면 무조건적인 주기적인 측정을 수행하는 방식과 제1 주파수의 신호 세기가 특정 임계치 이하인 경우(이벤트 2d) 신호세기가 다시 좋아질 때까지(이벤트 2f) 주기적인 측정을 수행하는 방식을 포함한다.

[0072] 핸드오버 제어 모듈(483)은 저장부(481)에 저장된 정보 및 판단 모듈(482)의 판단 결과를 이용하여 핸드오버를 제어한다. 즉 이동국(100)의 우선 셀이 보더 셀인 경우로 판단되면, 측정 보고 처리부를 통하여 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하기 위한 측정 제어 메시지를 전송하여 측정 보고를 수신한다. 이때, 판단 모듈(482)의 판단 결과 보더 셀 측정 방식이 무조건적인 주기적인 측정 방식인 경우, 주기적인 측정을 명령하는 측정 제어 메시지를 전송한다. 그리고 측정 보고에 포함된 수신 신호 품질이 보더 임계치 정보를 초과하는 경우 하드 핸드오버를 수행한다.

[0073] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 핸드오버 제어부의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0074] 도 6에 보인 바와 같이, 핸드오버 제어부(480)는 저장부(481), 판단 모듈(482), 제1 핸드오버 제어 모듈(484) 및 핸드오버 제어 모듈(485)를 포함한다. 이때, 저장부(481) 및 판단 모듈(482)은 도 5의 구성과 동일하다.

[0075] 제1 핸드오버 제어 모듈(484)은 이동국(100)의 우선 셀이 보더 셀인 경우 측정 보고 처리부(420)를 통하여 트리거링 이벤트가 "이벤트 2d 및 2f"로 설정된 제1 측정 제어 메시지를 전송한다. 그리고 "이벤트 2d 및 2f"에 따른 제1 측정 보고를 수신한다.

[0076] 제2 핸드오버 제어 모듈(485)은 제1 측정 보고가 "이벤트 2d"에 따라 수신된 경우 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하기 위한 제2 측정 제어 메시지를 전송하여 제2 측정 보고를 수신한다. 그리고 제2 측정 보고에 포함된 수신 신호 품질이 보더 임계치 정보를 초과하는 경우 하드 핸드오버를 수행한다.

[0077] 제2 핸드오버 제어 모듈(485)은 제1 측정 보고가 "이벤트 2f"에 따라 수신되는 경우, 무선망 상태의 주기적인 측정을 중지하도록 제1 측정 제어 메시지를 재전송한다.

[0078] 한편, 이동국(100)이 주기적으로 측정하는 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보는 신호 대 잡음비(Ec/Io, Energy of Carrier/Interference of Others) 또는 수신 신호 코드 전력(RSCP, Received Signal Code Power)을 포함할 수 있다.

[0079] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인접 기지국 정보의 구성을 나타낸다. 이때, 인접 기지국 정보는 이동국(100)이 인접 셀의 파워를 측정하여 무선망 제어기(400)에게 전송하는 측정 보고 메시지에 포함된다.

[0080] 도 7에 보인 바와 같이, 인접 기지국 정보는 이동국(100)이 기지국(200, 300)으로부터 수신하며 도 7a 및 도 7b와 같이 두 가지로 관리된다. 도 7a는 보더 인접 리스트를 나타내고 도 7b는 일반 인접 리스트를 나타낸다.

[0081] 보더 인접 리스트와 일반 인접 리스트 모두 PSC와 Cell ID를 항목으로 하여 구성되나 보더 인접 리스트는 Configuration FA 항목을 더 포함한다.

[0082] 보더 인접 리스트는 Configuration FA 항목을 더 포함하여 실제 FA를 관리할 수 있어 무선 베어러 재구성(Radio Barer Reconfiguration)시 주파수 정보를 제공할 수 있다.

[0083] 보더 인접 리스트는 보더 셀에 인접한 셀 정보를 포함하며, 서빙 FA로 서빙 FA의 인트라 FA로 이동국(100)으로 전달해야 할 인접 셀 정보를 나타낸다. 이는_실제 인접 리스트와 이동국(100)이 수신하는 인접 리스트가 다를 수 있기 때문이다. 즉 이동국(100)이 보더 셀에서 타겟 주파수를 서빙 주파수와 동일한 2FA로 서비스를 받지만 실제로는 타겟 주파수는 1FA인 것이다. 따라서, 보더 인접 리스트는 이와 같이 보더 셀에서 타겟 주파수가 실제 1FA로 전달되는 인접 리스트와 구분하기 위한 정보이다.

[0084] 일반 인접 리스트는 기존과 동일하게 서빙 셀에 인접한 셀 정보를 나타낸다. 일반 인접 리스트는 기지국에 저장된 인접 기지국의 주파수 정보와 실제 이동국(100)이 수신하는 주파수 정보가 동일한 인접 리스트 정보를 나타낸다.

[0085] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 측정 제어 정보의 구성을 나타내며 도 5 및 도 6에서 저장부(481)에 저장되는 정보이다.

[0086] 이때, 측정 제어 정보는 핸드오버 제어부(480)의 제어에 따라 측정 보고 처리부(420)를 통하여 이동국(100)으로 전송되는 측정 제어 메시지를 구성하기 위한 정보를 나타낸다. 이때, 무선망 상태 정보는 신호 대 잡음비(이하, "Ec/Io"라 기술함) 또는 수신 신호 코드 전력(이하, "RSCP"라 기술함)을 포함한다.

[0087] 도 8에 보인 바와 같이, 측정 양(Measurement Quantity)은 Ec/Io, RSCP 를 정보 요소로 하며 이벤트 트리거링에 대한 기준을 나타낸다. 보고 양(Reporting Quantity)은 CPICH(Common Pilot Channel) Ec/Io, CPICH RSCP를 정보 요소로 하며 보고에 대한 기준을 나타낸다. 측정 모드는 주기적(Periodical) 모드로 설정되어 있다.

[0088] 도 8에 보인 정보를 이용하여 측정 제어 메시지를 구성하게 된다. 측정 제어 메시지의 정보 요소(Measurement Information Element)는 측정 명령(Measurement Command), 측정 보고 모드(Measurement Reporting Mode), 부가 측정 리스트(Additional Measurement List) 등을 포함한다.

[0089] 이때, 측정 보고 모드는 주기적 보고(Periodical Report)와 이벤트 트리거(Event Trigger) 중에서 선택되는데, 도 8에 보인 측정 제어 정보의 구성에 따라 주기적 보고 모드가 선택된다.

[0090] 다음, 측정 제어 메시지에는 Intra-Frequency Measurement/Reporting Quantity가 정의된다. 이는 이동국(100)에서 측정, 보고해야 할 양(Quantity)을 정의하기 위함으로써, 도 8에 보인 측정 양, 보고 양의 정보를 통해 정의된다.

[0091] 이때, 보고 양은 보고 양 중에서 FDD의 Ec/Io와 RSCP를 이용 혹은 Ec/Io, RSCP 각각을 이용하여 결국 3개의 경우를 목적에 따라 맞게 설정해서 이용할 수 있다.

[0092] 이하, 도 9 및 도 10은 도 3에서 설명한 실시예에 따른 측정 제어 메시지에 포함되는 핸드오버 트리거링 이벤트의 설정 정보를 나타내며 도 5 및 도 6에서 저장부(481)에 저장되는 정보이다.

[0093] 먼저, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 트리거링 이벤트 2d 설정 정보의 구성을 나타낸다.

[0094] 도 9에 보인 바와 같이, 주기적인 측정을 위한 측정 제어 트리거링 조건으로서 이벤트 2d를 발생시키는 보더 주기적 측정 제어 값(Border P_MC_Ec/Io threshold, Border P_MC_RSCP threshold) 각각에 대한 임계값이 설정된다. 즉 보더 셀에서 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보가 특정 임계치 이하일 경우 이벤트 2d를 발생시키기 위한 특정 임계치가 설정된다.

[0095] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 트리거링 이벤트 2f 설정 정보의 구성을 나타낸다.

[0096] 도 10에 보인 바와 같이, 노멀 측정 제어 조건으로서 이벤트 2f를 발생시키는 보더 노멀 측정 제어 값(Border N_MC_Ec/Io threshold, Border N_MC_RSCP threshold) 각각에 대한 임계값이 설정된다. 즉 보더 셀에서 수신 신호 품질에 관한 무선망 상태 정보가 특정 임계치를 초과하는 경우 이벤트 2f를 발생시키기 위한 특정 임계치가 설정된다. 여기서, 노멀 측정 제어는 도 3에서 주기적인 측정 후 이벤트 2f가 발생하여 다시 이벤트 2d가 발생하기까지의 이벤트 트리거링 구간에서의 측정 제어를 의미한다.

[0097] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 보더 셀 측정 방식 정보의 구성을 나타낸다.

[0098] 도 11에 보인 바와 같이, 보더 셀 측정 방식(Border Measurement Method) 정보(Information Element)는 도 5 및 도 6에서 저장부(481)에 저장되는 정보로서 세가지 방식으로 설정될 수 있다.

[0099] Case 1은 도 2에서 설명한 제1 실시예에 해당하며 우선 셀이 보더 셀이면 무조건적인 주기적인 측정을 수행하는 방식(Periodic Measurement only)을 의미한다. Case 2는 도 3에서 설명한 제2 실시예에 해당하며 제1 주파수의 신호 세기가 특정 임계치 이하인 경우(이벤트 2d) 신호세기가 다시 좋아질 때까지(이벤트 2f) 주기적인 측정을 수행하는 방식(Periodic & Normal Measurement)을 의미한다. Turn off는 보더 셀 측정 방식의 비활성화(Deactivation)를 의미한다.

[0100] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 보더 임계치 정보의 구성을 나타낸다. 이때, 보더 임계치 정보는 도 5 및 도 6에서 저장부(481)에 저장되는 정보로서 주파수 간 하드 핸드오버 여부를 결정하기 위한 정보이다.

[0101] 도 12에 보인 바와 같이, 보더 임계치 정보는 보더 공통 파일럿 채널 측정값(Border CPICH Ec/Io), 보더 공통 파일럿 채널 측정값(Border CPICH RSCP)이 사용될 수 있다. 각 보더 공통 파일럿 채널 측정값에 대해 임계값이 설정된다.

[0102] 따라서, 이동국으로부터 수신된 측정 보고에 포함된 무선망 상태 정보(Ec/Io, RSCP)가 보더 임계치 정보의 각 임계값을 초과하는 경우 하드 핸드오버를 수행하게 된다.

[0103] 이제, 이상 설명한 내용을 토대로 주파수 간 핸드오버 방법에 대해 설명하기로 한다.

[0104] 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 수행하는 방법에 관한 흐름도로서, 도 2와 같은 실시예이다.

[0105] 도 13에 보인 바와 같이, 이동국이 보더 셀 진입(S101)하면 인접 셀의 주파수 측정을 수행하여 서빙 기지국(Node B) 및 타겟 기지국(Node B)로부터 시스템 정보를 수신한다(S103, S105).

[0106] 이동국은 S103 단계 및 S105 단계에서 수신한 시스템 정보로부터 인접 기지국 정보를 획득한다. 그리고 인접 기지국 정보에 보더 셀을 추가하는 트리거링 이벤트 1a에 의한 측정 보고를 무선망 제어기에게 송신한다(S107). 이때, 인접 기지국 정보는 도 7에서 이미 설명한 바와 같이, 보더 인접 리스트 및 일반 인접 리스트를 포함하는 인접 셀에 관한 정보를 포함한다.

[0107] 무선망 제어기는 수신된 측정 보고를 통해 셀 갱신이 필요하다고 판단되는 경우 이동국에 측정 보고에 대해 응답하여 이동국과 액티브 셋 업데이트를 수행한다(S109).

[0108] 그리고 이동국은 트리거링 이벤트 1d에 의한 측정 보고를 통해 우선 셀(Primary Cell)을 보더 셀로 설정하는 측정 보고를 무선망 제어기에게 전송한다(S111).

[0109] 그러면, 무선망 제어기는 주기적인 측정을 명령하는 측정 제어 메시지를 이동국에게 전송한다(S113).

[0110] 이동국은 무선망 제어기로부터 수신한 측정 제어 메시지의 제어 내용에 따라 주기적인 측정을 수행한다(S115). 이때, 이동국은 무선망 상태 정보를 주기적으로 측정하게 되며 무선망 상태 정보는 Ec/Io, RSCP를 포함한다.

[0111] 이동국은 S115 단계에서 주기적으로 측정한 결과 값 및 보더 인접 리스트를 포함하여 무선망 제어기에게 측정 보고를 전송한다(S117).

[0112] 무선망 제어기는 S117 단계를 통해 수신한 측정 보고를 토대로 타겟 주파수로의 주파수 간 하드 핸드오버 여부를 결정한다(S119). 이때, S117 단계를 통해 수신한 측정 보고에 포함된 주기적 측정 결과 값이 기 설정된 임계치(보더 임계치 정보)를 초과하는 경우 하드 핸드오버를 결정한다.

[0113] S119 단계에서 하드 핸드오버가 결정되면 타겟 기지국(Node B)에게 무선 링크 셋업 요청을 전송(S121)하여 응답을 수신(S123)함으로써 무선 링크를 설정한다.

[0114] 그러면, 무선망 제어기는 이동국과 현재 서비스 중인 FA로 무선 베어러 재구성 또는 물리 채널 재구성(S125, S127)을 통해 하드 핸드오버를 수행한다.

[0115] 그리고 서빙 기지국(Node B)와 연결된 무선 링크 삭제 요청을 전송(S129)하여 응답을 수신(S131)함으로써 무선 링크를 해제한다.

[0116] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 수행하는 방법에 관한 흐름도로서, 도 3과 동일한 실시예이다.

[0117] 도 14에 보인 바와 같이, S201 단계 내지 S211 단계는 도 13에서의 S101 단계 내지 S111 단계와 동일하다.

[0118] 이때, 무선망 제어기는 우선 셀이 보더 셀로 설정되면 이동국으로 트리거링 이벤트를 "2d & 2f"로 설정한 측정 제어 메시지를 전송한다(S213). 이때, 트리거링 이벤트를 "2d & 2f"로 설정한 측정 제어 메시지는 도 9 및 도 10에 보인 정보를 참조하여 구성된다.

[0119] 이동국은 트리거링 이벤트 2d 발생에 의한 주파수를 측정(S215)하여 트리거링 이벤트를 2d로 하여 측정 보고를 무선망 제어기에게 전송한다(S217).

[0120] 그러면, 무선망 제어기는 도 8에 보인 측정 제어 정보에 따라 주기적인 Ec/Io, RSCP를 측정하도록 제어하는 측정 제어 메시지를 이동국으로 전송한다(S219).

[0121] 이동국은 주기적 측정 결과 값 및 보더 인접 리스트를 포함한 측정 보고를 무선망 제어기에게 전송한다(S221).

[0122] 이후, 이동국은 트리거링 이벤트 2f가 발생하면 주기적인 측정을 중지(S223)하고 트리거링 이벤트 2f 발생에 따른 측정 보고를 무선망 제어기에게 전송한다(S225).

[0123] 그리고 이동국은 다시 트리거링 이벤트 2d가 발생(S227)하면 트리거링 이벤트 2d 발생에 따른 측정 보고를 무선망 제어기에게 전송한다(S229).

[0124] 그러면 무선망 제어기는 주기적인 Ec/Io, RSCP를 측정하도록 제어하는 측정 제어 메시지를 이동국에게 전송한다(S231).

[0125] 이동국은 주기적인 측정 결과 값 및 보더 인접 리스트를 포함하는 측정 보고를 무선망 제어기에게 송신한다(S233).

[0126] 무선망 제어기는 S233 단계를 통해 수신한 측정 보고를 토대로 타겟 주파수로의 주파수 간 하드 핸드오버 여부를 결정한다(S235). 이때, 하드 핸드오버 여부 결정은 도 13의 S119 단계와 동일하다.

[0127] 또한, S235 단계에서 하드 핸드오버가 결정되면 S237 단계 내지 S247 단계를 통해 하드 핸드오버를 수행하게 되는데, 이 단계들은 도 13의 S121 단계 내지 S131 단계와 동일하다.

[0128] 도 15는 도 13 및 도 14에서 주파수 간 하드 핸드오버 결정 단계를 상세히 나타낸 순서도로서, 도 13의 S119 단계, 도 14의 S235 단계를 나타낸다.

[0129] 도 15에 보인 바와 같이, 무선망 제어기는 이동국이 보더 셀로 진입하면(S301) 우선 셀이 보더 셀인지를 판단한다(S303). 즉 트리거링 이벤트 1d의 측정 보고에 추가된 우선 셀이 보더 셀인지 또는 일반 셀인지를 확인한다.

[0130] 이때, 우선 셀은 이동국과 교신할 수 있는 셀(기지국) 집단인 활성 집단(Active Set)에 포함되며, 이동국의 수신 신호 세기 등을 기준으로 판단된 주된 통신 상대방을 의미한다. 이와 관련되어, 활성 집단에 포함되며 보조 통신 상대방인 넌 프라이머리 셀(non-primary cell)이 있다.

[0131] 이동국의 우선 셀이 보더 셀인 경우, 보더 측정 방식을 확인(S305)하여 Case 1 인지 또는 Case 2 인지를 판단한다(S307). 여기서, Case 1, Case 2에 대해서는 도 11에서 이미 설명하였다.

[0132] S307 단계의 판단 결과, Case 2 인 경우 트리거링 이벤트를 "2d & 2f"로 설정하여 이동국의 측정을 제어한다(S309).

[0133] 그리고 이동국으로부터 측정 보고가 수신(S311)되면 트리거링 이벤트가 2d인지를 판단한다(S313).

[0134] S313 단계의 판단 결과, 트리거링 이벤트가 2d가 아닌 경우 현재 상태를 유지한다(S315).

[0135] 한편, S307 단계의 판단 결과 Case 1 인 경우 또는 S313 단계의 판단 결과 트리거링 이벤트가 2d인 경우 이동국이 주기적인 측정을 수행하도록 측정 제어한다(S317).

[0136] 그리고 이동국의 주기적인 측정 결과 값을 포함한 측정 보고를 수신한다(S319).

[0137] 이때, S319 단계에서 수신된 측정 보고에 포함된 주기적인 측정 결과 값이 보더 임계값을 초과하는지 그리고 주기적 측정된 값의 제1 스크램블링 코드(Primary Scrambling Code, 이하 'PSC'라 기술함)가 보더 인접 리스트에 포함된 PSC에 포함되는지를 판단한다(S321). 즉 이동국은 진입한 셀이 보더 셀인지 또는 그렇지 않은지 모르기 때문에 기 정의된 측정 개수에 따라 측정한 신호 세기를 보고한다. 그러면 무선망 제어기는 측정 보고의 PSC가 비콘 신호인지 그렇지 않은지를 판단한다.

[0138] S321 단계에서 임계값 조건을 만족하고 보더 인접 리스트에 포함된 PSC인 경우에는 타겟 기지국(Node B)와 무선 링크를 셋업하고 서빙 기지국(Node B)와의 무선 링크를 해제한다(S323).

[0139] 그리고 이동국과 무선 베어러를 재구성하거나 무선 채널 재구성을 통해 하드 핸드오버를 수행한다(S325).

[0140] S321 단계에서 임계값 조건을 만족하고 보더 인접 리스트에 포함된 PSC가 아닌 경우에는 기 정의된 주기적 방식에 의한 소프트 핸드오버를 수행한다(S327).

[0141] 도 16은 도 15의 S323 단계의 다른 실시예를 보인 순서도이다.

[0142] 도 16에 보인 바와 같이, 무선망 제어기는 타겟 기지국(Node B)의 FA가 Multi-FA로 운용될 경우 측정 리포트에서 가장 신호 세기가 큰 FA(우선 주파수)를 사용하여 무선 링크 셋업 및 무선 베어러 재구성을 수행한다(S401).

[0143] 이때, 우선 주파수의 자원이 부족하는 등의 이유로 인하여 무선 링크 셋업 및 무선 베어러 재구성이 실패(S403)하면 타겟 기지국(Node B)의 다음으로 신호 세기가 큰 FA를 사용하여 S401 단계를 재수행한다(S405).

[0144] 또한, 무선 링크 셋업 및 무선 베어러 재구성이 성공(S403)하면 다음 핸드오버 절차 즉 서빙 기지국(Node B)의 무선 링크 연결을 해지하는 절차를 수행한다(S407).

[0145] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고

다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0146] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 셀의 구성을 나타낸 개념도이다.

[0147] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 개념도이다.

[0148] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 개념도이다.

[0149] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 하는 이동통신 시스템의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0150] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 핸드오버 제어부의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0151] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 핸드오버 제어부의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0152] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인접 기지국 정보의 구성을 나타낸다.

[0153] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 측정 제어 정보의 구성을 나타낸다.

[0154] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 트리거링 이벤트 2d 설정 정보의 구성을 나타낸다.

[0155] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 핸드오버 트리거링 이벤트 2f 설정 정보의 구성을 나타낸다.

[0156] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 보더 셀 측정 방식 정보의 구성을 나타낸다.

[0157] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 보더 임계치 정보의 구성을 나타낸다.

[0158] 도 13은 본 발명의 제1 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 수행하는 방법에 관한 흐름도이다.

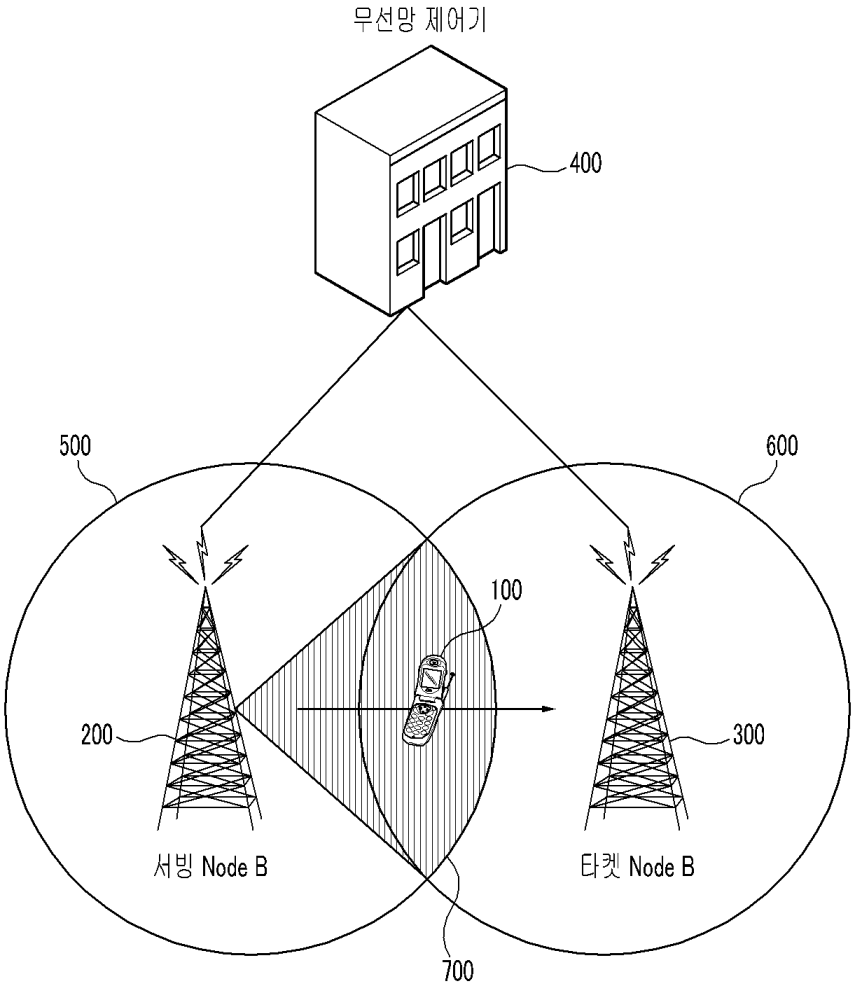
[0159] 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 비동기 이동통신망의 보더 셀에서 주파수 간 핸드오버를 수행하는 방법에 관한 흐름도이다.

[0160] 도 15는 도 13 및 도 14에서 주파수 간 핸드오버 결정 단계를 상세히 나타낸 순서도이다.

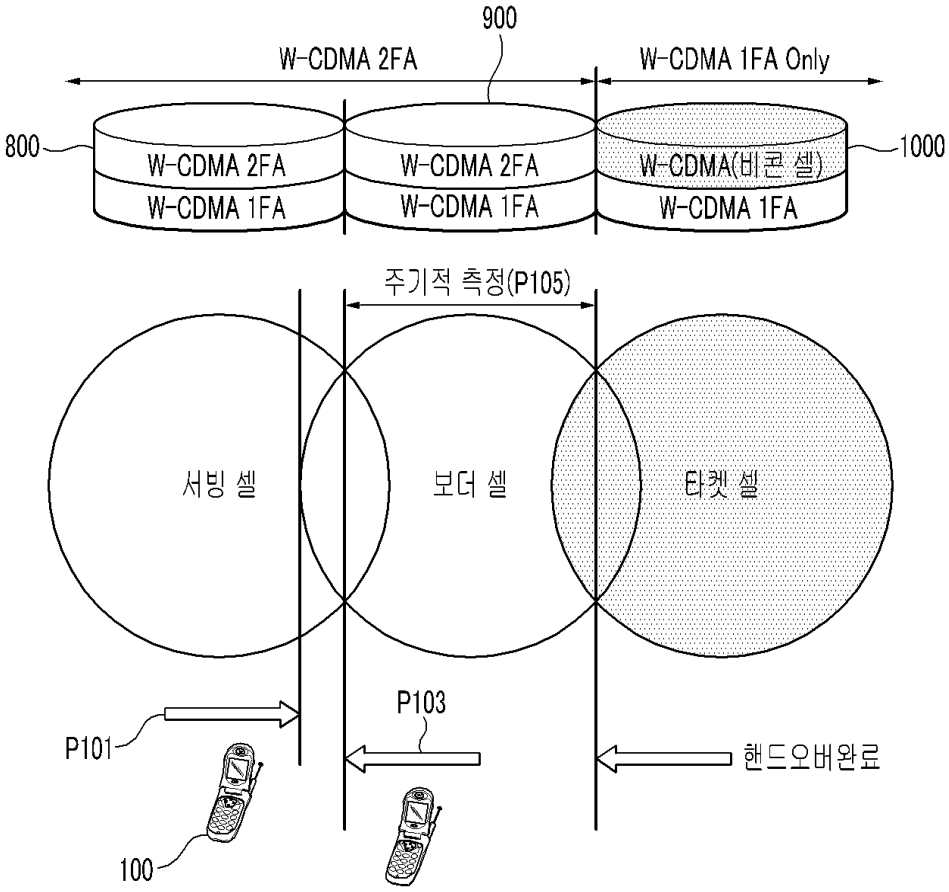
[0161] 도 16은 도 15의 S323 단계의 다른 실시예를 보인 순서도이다.

## 도면

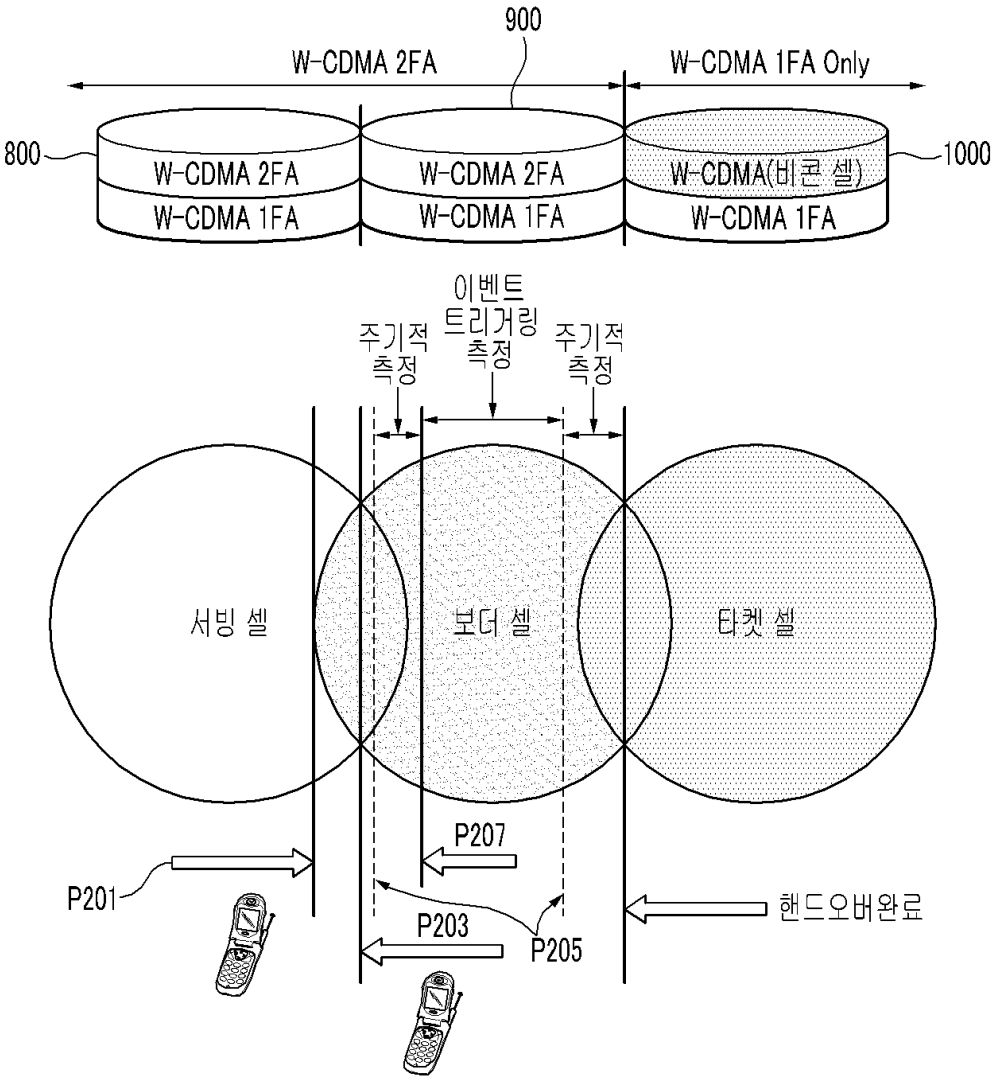
### 도면1



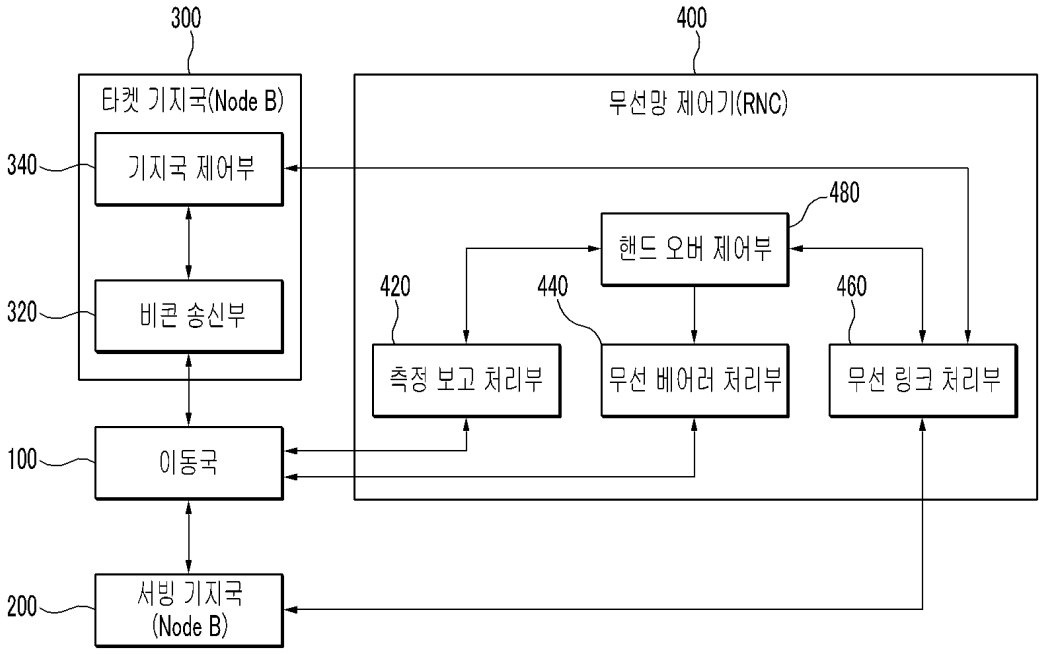
도면2


900
W-CDMA 2FA
W-CDMA 1FA Only
800
1000
W-CDMA 2FA
W-CDMA 2FA
W-CDMA(비콘 셀)
W-CDMA 1FA
W-CDMA 1FA
W-CDMA 1FA
주기적 측정(P105)
서빙 셀
보더 셀
타켓 셀
P101
P103
핸드오버완료
100

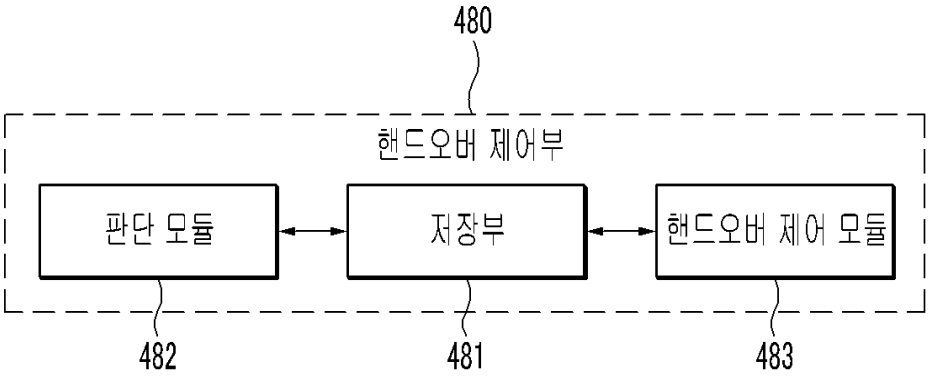
도면3


900
W-CDMA 2FA
W-CDMA 1FA Only
800
1000
W-CDMA 2FA
W-CDMA 2FA
W-CDMA(비콘 셀)
W-CDMA 1FA
W-CDMA 1FA
W-CDMA 1FA
이벤트 트리거링 측정
주기적 측정
주기적 측정
서빙 셀
보더 셀
타켓 셀
P207
P201
P203
P205
핸드오버완료

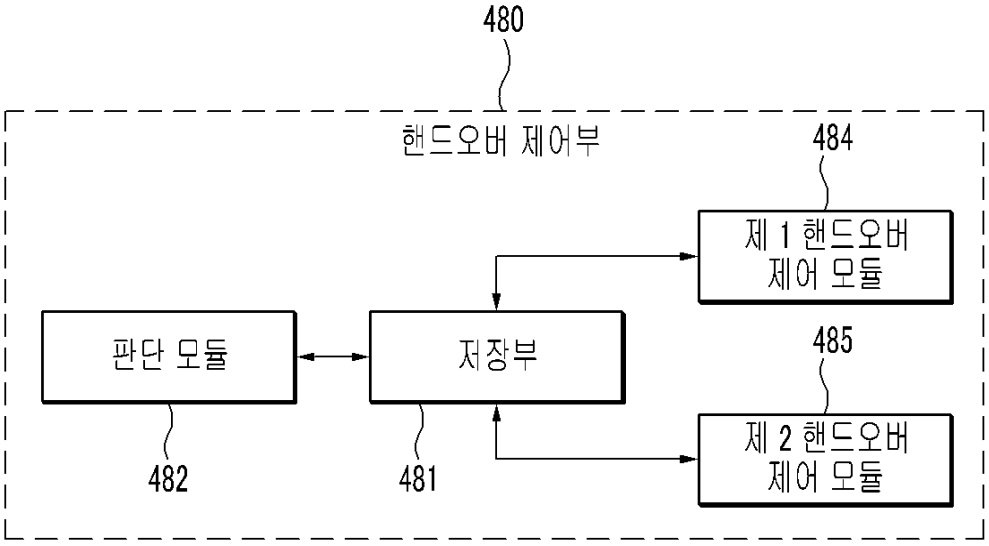
도면4


300
400
타켓 기지국(Node B)
무선망 제어기(RNC)
340
기지국 제어부
480
핸드 오버 제어부
320
비콘 송신부
420
440
460
측정 보고 처리부
무선 베어러 처리부
무선 링크 처리부
100
이동국
200
서빙 기지국
(Node B)

도면5


480
핸드오버 제어부
판단 모듈
저장부
핸드오버 제어 모듈
482
481
483

도면6




도면7

(a)

| PSC | Cell ID | Configuration FA |
|---|---|---|
| a | xxxx | 1FA |
| b | yyyy | 2FA |
| c | zzzz | 1FA |

(b)

| PSC | Cell ID |
|---|---|
| A | XXXX |
| B | YYYY |
| C | ZZZZ |

도면8

| 측정<br>(Measurement) | 정보 요소<br>(Information Element) | 비고 |
|---|---|---|
| 측정 양<br>(Measurement Quantity) | Ec/Io or RSCP | 이벤트 트리거링(Event triggering)에 대한 기준 |
| 보고 양<br>(Reporting Quantity) | CPICH Ec/Io or<br>CPICH RSCP | 보고(Reporting)에 대한 기준 |
| 주기적(Periodical) 또는<br>이벤트 트리거(Event Trigger) | 주기적<br>(Periodical) | |

도면9

| 정보 요소<br>(Information Element) | 임계값<br>(Threshold value) | 비고 |
|---|---|---|
| 보더 주기적 측정 제어 값<br>(Border P_MC_Ec/Io threshold) | 0 ~ -24 dB | 주기적 측정 제어<br>트리거링(Periodic MC triggering) 조건 |
| 보더 주기적 측정 제어 값<br>(Border P_MC_RSCP threshold) | -25 ~ -120 dBm | 주기적 측정 제어<br>트리거링(Periodic MC triggering) 조건 |

도면10

| 정보 요소<br>(Information Element) | 임계값<br>(Threshold value) | 비고 |
|---|---|---|
| 보더 노멀 측정 제어 값<br>(Border N_MC_Ec/Io threshold) | 0 ~ -24 dB | 노멀 측정 제어<br>(Normal MC 조건) |
| 보더 노멀 측정 제어 값<br>(Border N_MC_RSCP threshold) | -25 ~ -120 dBm | 노멀 측정 제어<br>(Normal MC 조건) |

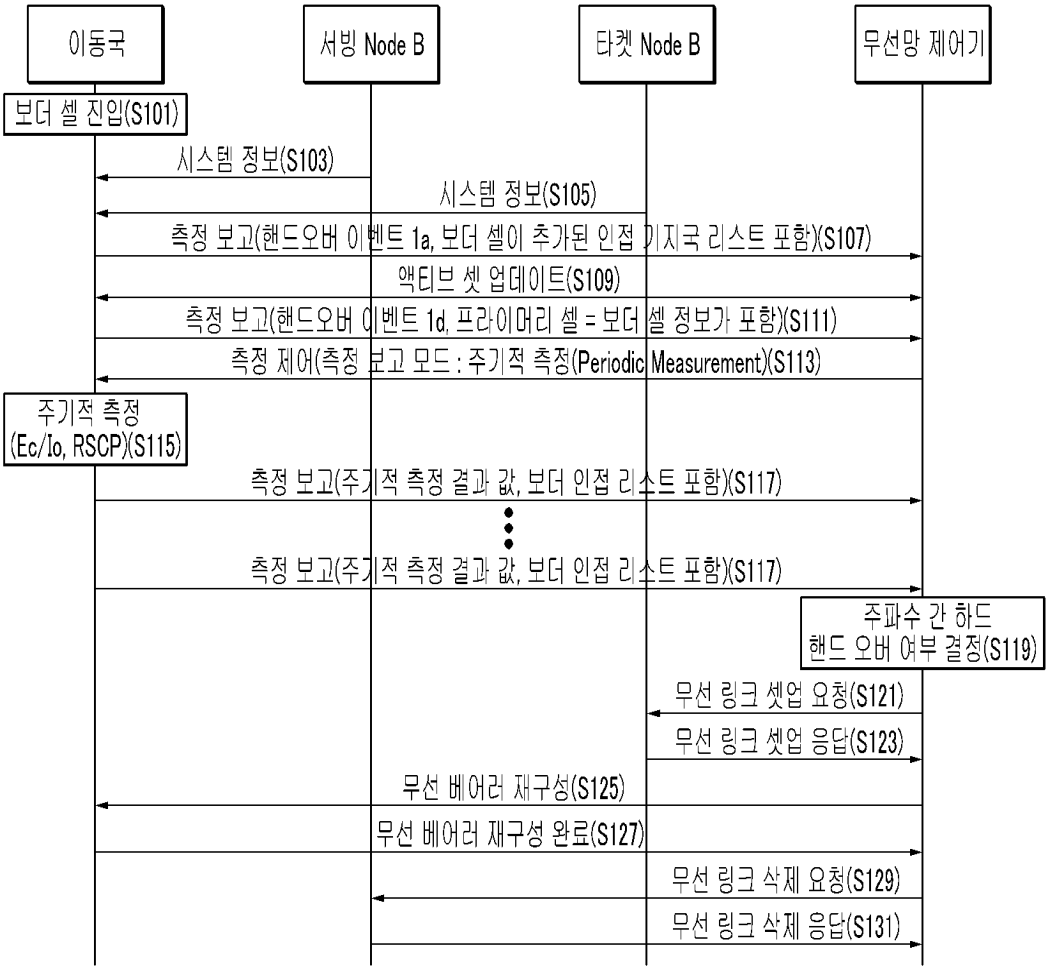
도면11

| 정보 요소<br>(Information Element) | 설정 | 비고 |
|---|---|---|
| 보더 셀 측정 방식<br>(Border Measurement Method) | 주기적 측정<br>(Periodic Measurement only) | Case 1 |
| | 주기적 측정 및 노멀 측정<br>(Periodic & Normal Measurement) | Case 2 |
| | 비활성화<br>(Deactivation) | Turn off |

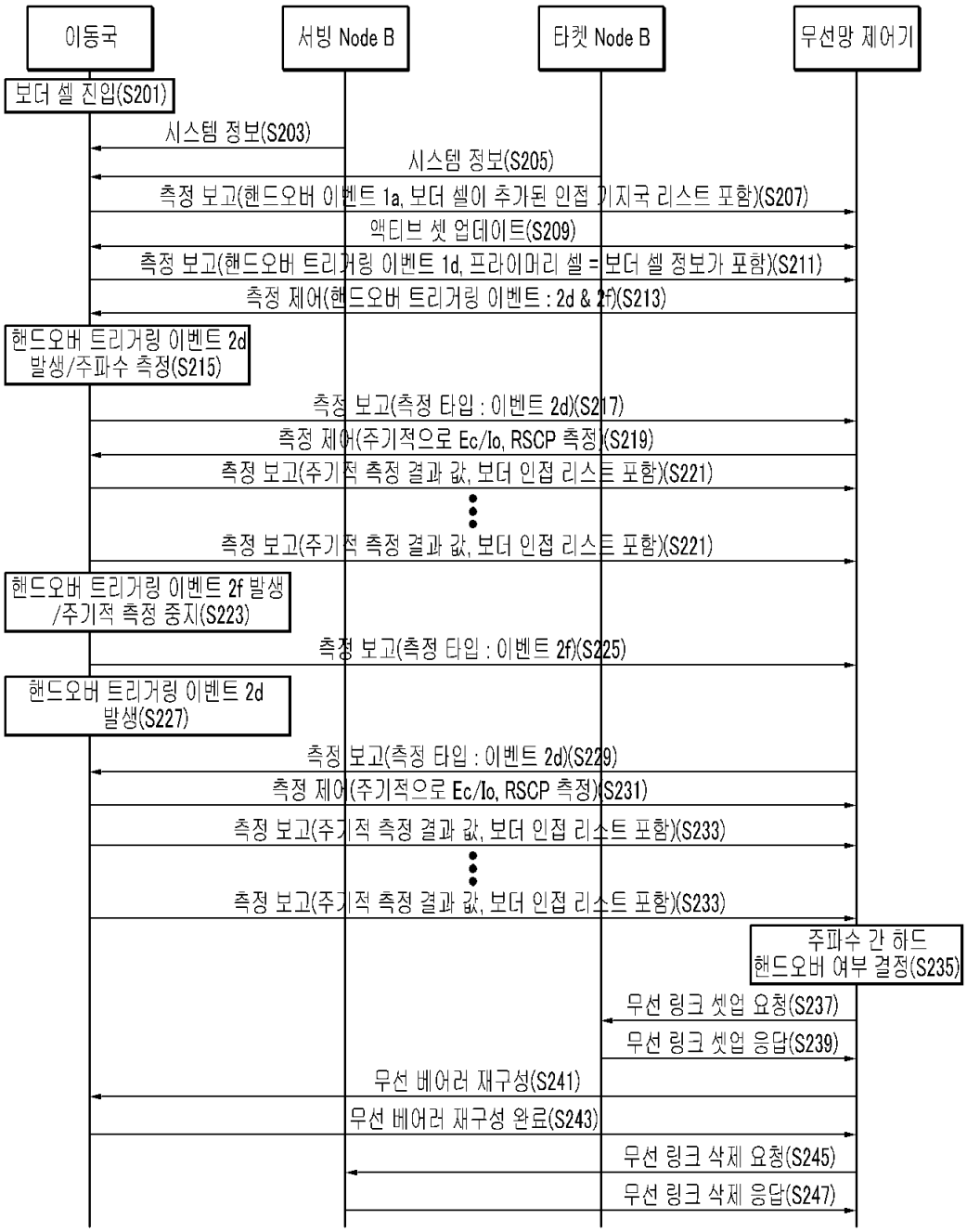
도면12

| 정보 요소<br>(Information Element) | 임계값<br>(Threshold value) | 비고 |
|---|---|---|
| 보더 공통 파일럿 채널 측정값<br>(Border CPICH Ec/Io) | 0 ~ -24 dB | 하드 핸드오버 트리거링 결정(HHO를 triggering 하는 값) |
| 보더 공통 파일럿 채널 측정값<br>(Border CPICH RSCP) | -25 ~ -120 dBm | 하드 핸드오버 트리거링 결정(HHO를 triggering 하는 값) |

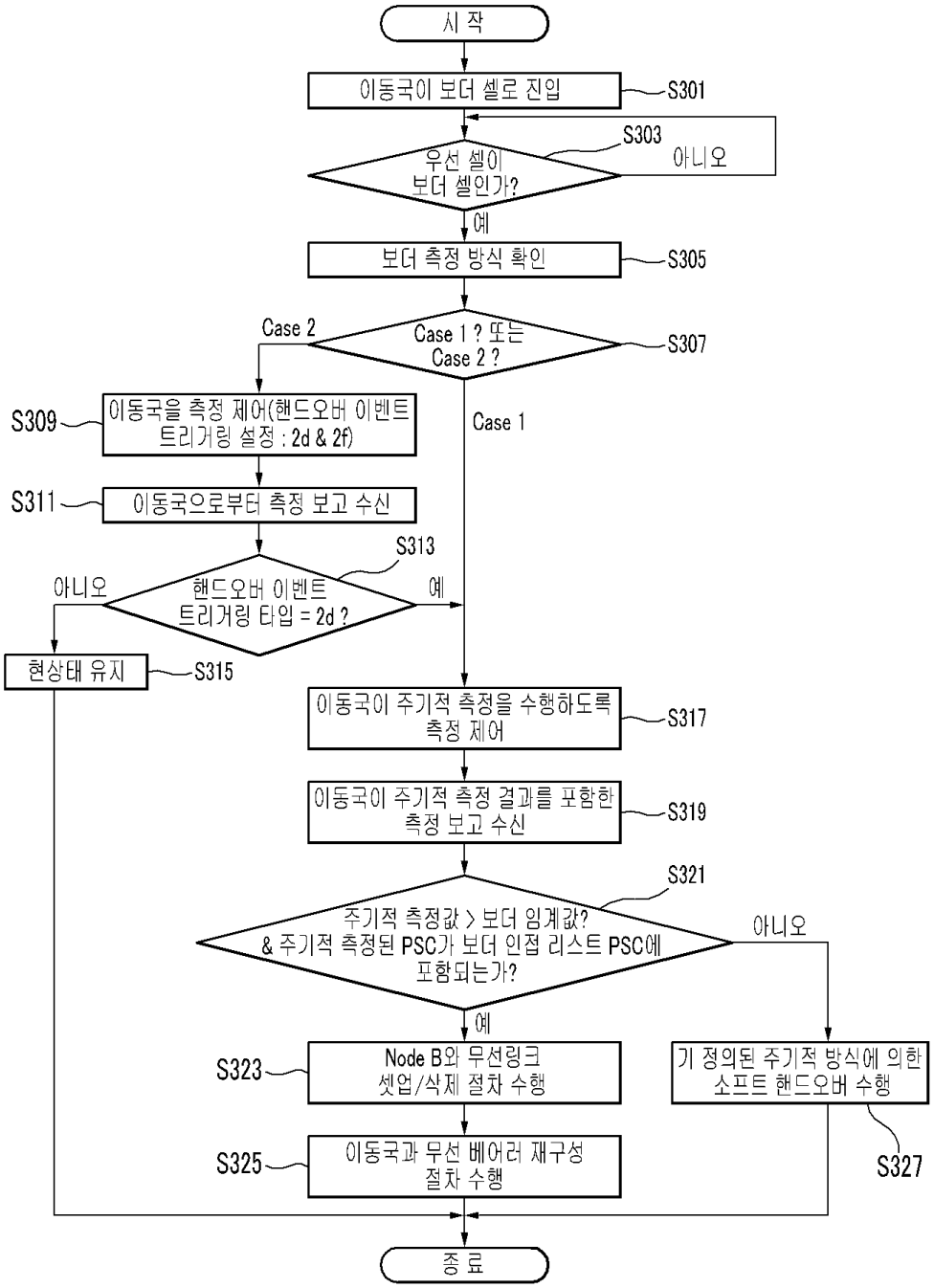
도면13


이동국
서빙 Node B
타겟 Node B
무선망 제어기
보더 셀 진입(S101)
시스템 정보(S103)
시스템 정보(S105)
측정 보고(핸드오버 이벤트 1a, 보더 셀이 추가된 인접 기지국 리스트 포함)(S107)
액티브 셋 업데이트(S109)
측정 보고(핸드오버 이벤트 1d, 프라이머리 셀 = 보더 셀 정보가 포함)(S111)
측정 제어(측정 보고 모드 : 주기적 측정(Periodic Measurement)(S113)
주기적 측정
(Ec/Io, RSCP)(S115)
측정 보고(주기적 측정 결과 값, 보더 인접 리스트 포함)(S117)
측정 보고(주기적 측정 결과 값, 보더 인접 리스트 포함)(S117)
주파수 간 하드
핸드 오버 여부 결정(S119)
무선 링크 셋업 요청(S121)
무선 링크 셋업 응답(S123)
무선 베어러 재구성(S125)
무선 베어러 재구성 완료(S127)
무선 링크 삭제 요청(S129)
무선 링크 삭제 응답(S131)

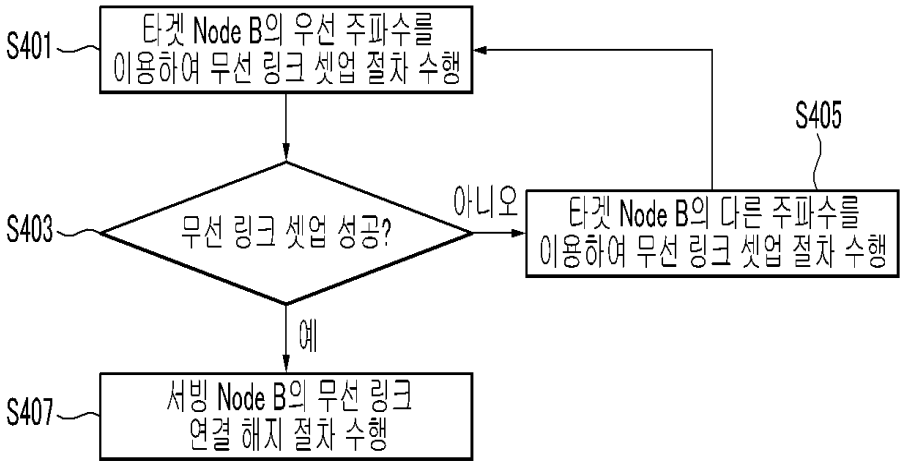
도면14


이동국
서빙 Node B
타겟 Node B
무선망 제어기
보더 셀 진입(S201)
시스템 정보(S203)
시스템 정보(S205)
측정 보고(핸드오버 이벤트 1a, 보더 셀이 추가된 인접 기지국 리스트 포함)(S207)
액티브 셋 업데이트(S209)
측정 보고(핸드오버 트리거링 이벤트 1d, 프라이머리 셀 = 보더 셀 정보가 포함)(S211)
측정 제어(핸드오버 트리거링 이벤트 : 2d & 2f)(S213)
핸드오버 트리거링 이벤트 2d 발생/주파수 측정(S215)
측정 보고(측정 타입 : 이벤트 2d)(S217)
측정 제어(주기적으로 Ec/Io, RSCP 측정)(S219)
측정 보고(주기적 측정 결과 값, 보더 인접 리스트 포함)(S221)
측정 보고(주기적 측정 결과 값, 보더 인접 리스트 포함)(S221)
핸드오버 트리거링 이벤트 2f 발생 /주기적 측정 중지(S223)
측정 보고(측정 타입 : 이벤트 2f)(S225)
핸드오버 트리거링 이벤트 2d 발생(S227)
측정 보고(측정 타입 : 이벤트 2d)(S229)
측정 제어(주기적으로 Ec/Io, RSCP 측정)(S231)
측정 보고(주기적 측정 결과 값, 보더 인접 리스트 포함)(S233)
측정 보고(주기적 측정 결과 값, 보더 인접 리스트 포함)(S233)
주파수 간 하드 핸드오버 여부 결정(S235)
무선 링크 셋업 요청(S237)
무선 링크 셋업 응답(S239)
무선 베어러 재구성(S241)
무선 베어러 재구성 완료(S243)
무선 링크 삭제 요청(S245)
무선 링크 삭제 응답(S247)

도면15


시 작
이동국이 보더 셀로 진입
S301
우선 셀이 보더 셀인가?
S303
아니오
예
보더 측정 방식 확인
S305
Case 1 ? 또는 Case 2 ?
S307
Case 2
Case 1
이동국을 측정 제어(핸드오버 이벤트 트리거링 설정 : 2d & 2f)
S309
이동국으로부터 측정 보고 수신
S311
핸드오버 이벤트 트리거링 타입 = 2d ?
S313
아니오
예
현상태 유지
S315
이동국이 주기적 측정을 수행하도록 측정 제어
S317
이동국이 주기적 측정 결과를 포함한 측정 보고 수신
S319
주기적 측정값 > 보더 임계값? & 주기적 측정된 PSC가 보더 인접 리스트 PSC에 포함되는가?
S321
아니오
예
Node B와 무선링크 셋업/삭제 절차 수행
S323
이동국과 무선 베어러 재구성 절차 수행
S325
기 정의된 주기적 방식에 의한 소프트 핸드오버 수행
S327
종 료

도면16


S401
타겟 Node B의 우선 주파수를
이용하여 무선 링크 셋업 절차 수행
S403
무선 링크 셋업 성공?
아니오
S405
타겟 Node B의 다른 주파수를
이용하여 무선 링크 셋업 절차 수행
예
S407
서빙 Node B의 무선 링크
연결 해지 절차 수행