



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0033657  
(43) 공개일자 2014년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 36/04 (2009.01) H04W 36/22 (2009.01)  
H04W 88/08 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0099742  
(22) 출원일자 2012년09월10일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
이욱선  
경기도 수원시 팔달구 인계로166번길 48-21 샤르망 오피스텔 1216호  
타오리, 라케쉬  
경기도 수원시 영통구 효원로 363 신매탄위브하늘 채아파트 115동 1804호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
이건주

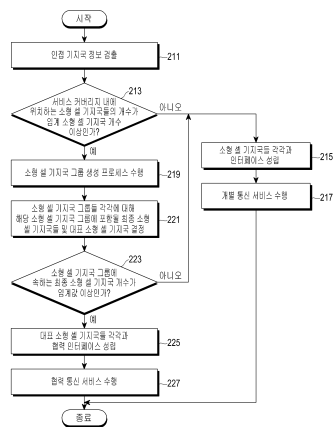
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 간 협력 통신 서비스 제공 장치 및 방법

**(57) 요약**

본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 임계 소형 셀 기지국 개수 이상의 소형 셀 기지국들이 존재할 경우, 상기 소형 셀 기지국들을 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하는 과정과, 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 소형 셀 기지국들 중 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정과, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 과정을 포함한다.

**대표도 - 도2**



(72) 발명자

**박중신**

서울특별시 영등포구 도림로64가길 15-1

**장영빈**

경기도 안양시 동안구 동안로 40 무궁화금호아파트  
206동 1102호

**정정수**

경기도 성남시 분당구 서판교로 29 관교원마을한림  
풀에버아파트 922동 1002호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법에 있어서,  
 상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 임계 소형 셀 기지국 개수 이상의 소형 셀 기지국들이 존재할 경우, 상기 소형 셀 기지국들을 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하는 과정과,  
 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 소형 셀 기지국들 중 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정과,  
 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 과정을 포함하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 소형 셀 기지국들을 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하는 과정은;  
 상기 소형 셀 기지국들 각각에 대해 상대 소형 셀 기지국과의 거리가 임계 소형 셀 간 거리 미만이고, 상기 상대 소형 셀 기지국과 통신이 가능할 경우 상기 소형 셀 기지국들 각각과 상기 상대 소형 셀 기지국을 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정은;  
 상기 대표 소형 셀 기지국으로 상기 대표 소형 셀 기지국이 포함되는 소형 셀 기지국 그룹의 인덱스와, 상기 대표 소형 셀 기지국의 기지국 식별자와, 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는 나머지 소형 셀 기지국들의 기지국 식별자들을 포함하는 그룹 정보 메시지를 송신하는 과정과,  
 상기 대표 소형 셀 기지국으로부터 상기 그룹 정보 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 정보 응답 메시지를 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 신규 소형 셀 기지국을 검출하는 과정과,  
 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹 중 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 추가시키는 과정을 더 포함하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서,  
 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 신규 소형 셀 기지국을 검출하는

과정과,

상기 신규 소형 셀 기지국을 포함하는 신규 소형 셀 기지국 그룹을 생성하는 과정을 더 포함하며,

상기 신규 소형 셀 기지국은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 상이함을 특징으로 하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트해야 함을 검출하면, 상기 대표 소형 셀 기지국과 상기 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트하는 과정을 더 포함하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 핸드오버 동작을 수행할, 적어도 1개의 이동 단말기가 존재함을 검출하는 과정과,

상기 적어도 1개의 이동 단말기가 핸드오버할 목표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정과,

상기 목표 소형 셀 기지국이 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있을 경우 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국으로 상기 이동 단말기가 핸드오버할 것임을 통지하는 핸드오버 통지 메시지를 송신하는 과정과,

상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국으로부터 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락하는, 상기 핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 통지 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 이동 단말기로 상기 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버할 것을 명령하는 핸드오버 명령 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 핸드오버 동작을 수행할, 적어도 1개의 이동 단말기가 존재함을 검출하는 과정과,

상기 적어도 1개의 이동 단말기가 핸드오버할 목표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정과,

상기 목표 소형 셀 기지국이 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있지 않을 경우 상기 목표 소형 셀 기지국으로 상기 이동 단말기가 핸드오버할 것임을 통지하는 핸드오버 통지 메시지를 송신하는 과정과,

상기 목표 소형 셀 기지국으로부터 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락하는, 상기 핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 통지 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 이동 단말기로 상기 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버할 것을 명령하는 핸드오버 명령 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 대표 소형 셀 기지국은 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 매크로 기지국과 가장 가까운 거리에 위치하는 소형 셀 기지국이거나, 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 가장 로드가 낮은 소형 셀 기지국임을 특징으로 하는 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 10**

이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 매크로 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정과, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 과정을 포함하며, 상기 대표 소형 셀 기지국은 적어도 2개의 소형 셀 기지국들을 포함하는 소형 셀 기지국 그룹을 대표하는 소형 셀 기지국임을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 소형 셀 기지국 그룹은; 상기 소형 셀 기지국들 각각에 대해 상대 소형 셀 기지국과의 거리가 임계 소형 셀 간 거리 미만이고, 상기 상대 소형 셀 기지국과 통신이 가능할 경우 상기 소형 셀 기지국들 각각과 상기 상대 소형 셀 기지국을 포함함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 12**

제10항에 있어서, 상기 매크로 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정은; 상기 매크로 기지국으로부터 상기 대표 소형 셀 기지국이 포함되는 소형 셀 기지국 그룹의 인덱스와, 상기 대표 소형 셀 기지국의 기지국 식별자와, 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는 나머지 소형 셀 기지국들의 기지국 식별자들을 포함하는 그룹 정보 메시지를 수신하는 과정과, 상기 나머지 소형 셀 기지국들 각각으로 그룹 참여 요구 메시지를 송신하는 과정과, 상기 나머지 소형 셀 기지국들 각각으로부터 상기 그룹 참여 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 참여 응답 메시지를 수신하는 과정과, 상기 매크로 기지국으로 상기 그룹 정보 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 정보 응답 메시지를 송신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 13**

제10항에 있어서, 상기 매크로 기지국으로부터 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국으로 추가할 것을 요구하는 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신하는 과정과, 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국으로 추가하는 것이 가능할 경우 상기 매크로 기지국으로 상기 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 상기 매크로 기지국으로부터 상기 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트해야 함을 나타내는 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지를 수신하는 과정과,

상기 소형 셀 기지국들 각각으로 기지국 정보 업데이트 요구 메시지를 송신하는 과정과,

상기 소형 셀 기지국들 각각으로부터 상기 기지국 정보 업데이트 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 기지국 정보 업데이트 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 매크로 기지국으로 상기 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 응답 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하며,

상기 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 응답 메시지는 상기 소형 셀 기지국들 각각의 기지국 정보를 포함함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 15**

제10항에 있어서,

상기 매크로 기지국으로부터 이동 단말기가 상기 소형 셀 기지국들 중 하나인 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버할 것임을 통지하는 제1핸드오버 통지 메시지를 수신하는 과정과,

상기 목표 소형 셀 기지국으로 상기 이동 단말기가 핸드오버할 것임을 나타내는 제2핸드오버 통지 메시지를 송신하는 과정과,

상기 목표 소형 셀 기지국으로부터 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락함을 나타내는, 상기 제2핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 제1핸드오버 통지 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 매크로 기지국으로 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락함을 나타내는, 상기 제1핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 제2핸드오버 통지 응답 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 16**

제10항에 있어서,

상기 대표 소형 셀 기지국은 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 매크로 기지국과 가장 가까운 거리에 위치하는 소형 셀 기지국이거나, 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 가장 로드가 낮은 소형 셀 기지국임을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법.

**청구항 17**

이동 통신 시스템에서 매크로 기지국에 있어서,

상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 임계 소형 셀 기지국 개수 이상의 소형 셀 기지국들이 존재할 경우, 상기 소형 셀 기지국들을 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하고, 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 소형 셀 기지국들 중 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하고,

상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 제어 유닛을 포함하는 매크로 기지국.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 소형 셀 기지국들 각각에 대해 상대 소형 셀 기지국과의 거리가 임계 소형 셀 간 거리 미만이고, 상기 상대 소형 셀 기지국과 통신이 가능할 경우 상기 소형 셀 기지국들 각각과 상기 상대 소형 셀 기지국을 소형 셀 기지국 그룹으로 생성함을 특징으로 하는 매크로 기지국.

**청구항 19**

제17항에 있어서,

상기 대표 소형 셀 기지국으로 상기 대표 소형 셀 기지국이 포함되는 소형 셀 기지국 그룹의 인덱스와, 상기 대표 소형 셀 기지국의 기지국 식별자와, 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는 나머지 소형 셀 기지국들의 기지국 식별자들을 포함하는 그룹 정보 메시지를 송신하는 송신 유닛과,

상기 대표 소형 셀 기지국으로부터 상기 그룹 정보 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 정보 응답 메시지를 수신하는 수신 유닛을 더 포함하는 매크로 기지국.

**청구항 20**

제17항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 신규 소형 셀 기지국을 검출하고, 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹 중 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 추가시킴을 특징으로 하는 매크로 기지국.

**청구항 21**

제17항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 신규 소형 셀 기지국을 검출하고, 상기 신규 소형 셀 기지국을 포함하는 신규 소형 셀 기지국 그룹을 생성하며, 상기 신규 소형 셀 기지국은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 상이함을 특징으로 하는 매크로 기지국.

**청구항 22**

제17항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트해야 함을 검출하면, 상기 대표 소형 셀 기지국과 상기 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트함을 특징으로 하는 매크로 기지국.

**청구항 23**

제17항에 있어서,

송신 유닛과,

수신 유닛을 더 포함하며,

상기 제어 유닛은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 핸드오버 동작

을 수행할, 적어도 1개의 이동 단말기가 존재함을 검출하고, 상기 적어도 1개의 이동 단말기가 핸드오버할 목표 소형 셀 기지국을 결정하며,

상기 송신 유닛은 상기 목표 소형 셀 기지국이 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있을 경우 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국으로 상기 이동 단말기가 핸드오버할 것임을 통지하는 핸드오버 통지 메시지를 송신하고,

상기 수신 유닛은 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국으로부터 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락하는, 상기 핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 통지 응답 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 이동 단말기로 상기 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버할 것을 명령하는 핸드오버 명령 메시지를 송신함을 특징으로 하는 매크로 기지국.

#### 청구항 24

제17항에 있어서,

송신 유닛과,

수신 유닛을 더 포함하며,

상기 제어 유닛은 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 핸드오버 동작을 수행할, 적어도 1개의 이동 단말기가 존재함을 검출하고, 상기 적어도 1개의 이동 단말기가 핸드오버할 목표 소형 셀 기지국을 결정하며,

상기 송신 유닛은 상기 목표 소형 셀 기지국이 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있지 않을 경우 상기 목표 소형 셀 기지국으로 상기 이동 단말기가 핸드오버할 것임을 통지하는 핸드오버 통지 메시지를 송신하고,

상기 수신 유닛은 상기 목표 소형 셀 기지국으로부터 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락하는, 상기 핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 통지 응답 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 이동 단말기로 상기 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버할 것을 명령하는 핸드오버 명령 메시지를 송신함을 특징으로 하는 매크로 기지국.

#### 청구항 25

제17항에 있어서,

상기 대표 소형 셀 기지국은 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 매크로 기지국과 가장 가까운 거리에 위치하는 소형 셀 기지국이거나, 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 가장 로드가 낮은 소형 셀 기지국임을 특징으로 하는 매크로 기지국.

#### 청구항 26

이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국에 있어서,

상기 매크로 기지국과 협력 인터페이스를 성립하고, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 제어 유닛을 포함하며,

상기 대표 소형 셀 기지국은 적어도 2개의 소형 셀 기지국들을 포함하는 소형 셀 기지국 그룹을 대표하는 소형 셀 기지국임을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

#### 청구항 27

제26항에 있어서,

상기 소형 셀 기지국 그룹은;

상기 소형 셀 기지국들 각각에 대해 상대 소형 셀 기지국과의 거리가 임계 소형 셀 간 거리 미만이고, 상기 상대 소형 셀 기지국과 통신이 가능할 경우 상기 소형 셀 기지국들 각각과 상기 상대 소형 셀 기지국을 포함함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

**청구항 28**

제26항에 있어서,

송신 유닛과,

수신 유닛을 더 포함하며,

상기 수신 유닛은 상기 매크로 기지국으로부터 상기 대표 소형 셀 기지국이 포함되는 소형 셀 기지국 그룹의 인텍스와, 상기 대표 소형 셀 기지국의 기지국 식별자와, 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는 나머지 소형 셀 기지국들의 기지국 식별자들을 포함하는 그룹 정보 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 나머지 소형 셀 기지국들 각각으로 그룹 참여 요구 메시지를 송신하고,

상기 수신 유닛은 상기 나머지 소형 셀 기지국들 각각으로부터 상기 그룹 참여 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 참여 응답 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 매크로 기지국으로 상기 그룹 정보 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 정보 응답 메시지를 송신함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

**청구항 29**

제26항에 있어서,

송신 유닛과,

수신 유닛을 더 포함하며,

상기 수신 유닛은 상기 매크로 기지국으로부터 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국으로 추가할 것을 요구하는 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국으로 추가하는 것이 가능할 경우 상기 매크로 기지국으로 상기 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지를 송신함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

**청구항 30**

제26항에 있어서,

송신 유닛과,

수신 유닛을 더 포함하며,

상기 수신 유닛은 상기 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 중에 상기 매크로 기지국으로부터 상기 소형 셀 기지국 그룹의 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트해야 함을 나타내는 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 소형 셀 기지국들 각각으로 기지국 정보 업데이트 요구 메시지를 송신하고,

상기 수신 유닛은 상기 소형 셀 기지국들 각각으로부터 상기 기지국 정보 업데이트 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 기지국 정보 업데이트 응답 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 매크로 기지국으로 상기 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지에 대한 응답

메시지인 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 응답 메시지를 송신하며,

상기 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 응답 메시지는 상기 소형 셀 기지국들 각각의 기지국 정보를 포함함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

**청구항 31**

제26항에 있어서,

송신 유닛과,

수신 유닛을 더 포함하며,

상기 수신 유닛은 상기 매크로 기지국으로부터 이동 단말기가 상기 소형 셀 기지국들 중 하나인 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버할 것임을 통지하는 제1핸드오버 통지 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 목표 소형 셀 기지국으로 상기 이동 단말기가 핸드오버할 것임을 나타내는 제2핸드오버 통지 메시지를 송신하고,

상기 수신 유닛은 상기 목표 소형 셀 기지국으로부터 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락함을 나타내는, 상기 제2핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 제1핸드오버 통지 응답 메시지를 수신하고,

상기 송신 유닛은 상기 매크로 기지국으로 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 이동 단말기의 핸드오버를 허락함을 나타내는, 상기 제1핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지인 제2핸드오버 통지 응답 메시지를 송신함을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

**청구항 32**

제26항에 있어서,

상기 대표 소형 셀 기지국은 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 매크로 기지국과 가장 가까운 거리에 위치하는 소형 셀 기지국이거나, 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 가장 로드가 낮은 소형 셀 기지국임을 특징으로 하는 대표 소형 셀 기지국.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로(macro) 기지국(BS: Base Station)과 소형 셀(cell) 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 매크로 기지국의 서비스 커버리지(coverage) 내에 소형 셀 기지국이 위치할 경우 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 이동 통신 시스템은 급속하게 증가하는 무선 데이터 트래픽(data traffic) 수요를 충족시키기 위해 주파수 효율을 개선시키는 방안과, 고주파 대역을 사용하는 방안 등과 같은 다양한 방안들을 사용하고 있다. 또한, 이동 통신 시스템에서는 전체 용량(capability)을 증가시키기 위해 피코 셀(pico-cell)과, 펌토 셀(femto cell)과, 무선 랜(LAN: Local Access Network) 등과 같은, 비교적 작은 서비스 커버리지를 가지는 소형 셀 기지국을 추가적으로 설치하고 있으며, 매크로 기지국들의 트래픽을 소형 셀 기지국들로 분산시켜 소형 셀 기지국들의 사용을 최대화시키기 위한 다양한 방안들을 사용하고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 상기 소형 셀 기지국은 매크로 기지국과 비교하여 상대적으로 적은 비용으로 상기 이동 통신 시스템의 전체 용량 증가에 기여하는 효과를 가진다. 이런 특성을 가지는 소형 셀 기지국을 보다 효율적으로 사용하기 위해서는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 간의 정보 송/수신 등을 통한 협력 서비스 제공 필요성이 증가되며, 상기 이동 통신 시스템이 포함하는 소형 셀 기지국들의 개수가 증가할수록 상기 증가되는 소형 셀 기지국들에 대한 효율적인 관리의 필요성 역시 증가된다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 따라서, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0005] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 소형 셀 기지국이 위치할 경우 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0006] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 데이터 트래픽을 효율적으로 분산시키는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0007] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 이동 단말기의 이동성을 보장하는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0008] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 무선 자원 효율성을 증가시키는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.

[0009] 본 발명에서 제안하는 방법은; 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 임계 소형 셀 기지국 개수 이상의 소형 셀 기지국들이 존재할 경우, 상기 소형 셀 기지국들을 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하는 과정과, 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 소형 셀 기지국들 중 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정과, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 과정을 포함한다.

[0010] 본 발명에서 제안하는 다른 방법은; 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 상기 매크로 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 과정과, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 과정을 포함하며, 상기 대표 소형 셀 기지국은 적어도 2개의 소형 셀 기지국들을 포함하는 소형 셀 기지국 그룹을 대표하는 소형 셀 기지국임을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에서 제안하는 장치는; 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국에 있어서, 상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 임계 소형 셀 기지국 개수 이상의 소형 셀 기지국들이 존재할 경우, 상기 소형 셀 기지국들을 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹으로 생성하고, 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 소형 셀 기지국들 중 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하고, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 적어도 1개의 소형 셀 기지국 그룹과 협력 통신 서비스를 제공하는 제어 유닛을 포함한다.

[0012] 본 발명에서 제안하는 다른 장치는; 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국에 있어서, 상기 매크로 기지국과 협력 인터페이스를 성립하고, 상기 협력 인터페이스를 사용하여 상기 매크로 기지국과 협력 통신 서비스를 제공하는 제어 유닛을 포함하며, 상기 대표 소형 셀 기지국은 적어도 2개의 소형 셀 기지국들을 포함하는 소형 셀 기지국 그룹을 대표하는 소형 셀 기지국임을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 것을 가능하

게 한다는 효과가 있다.

- [0014] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 소형 셀 기지국이 위치할 경우 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 데이터 트래픽을 효율적으로 분산시키는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 이동 단말기의 이동성을 보장하는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 무선 자원 효율성을 증가시키는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 것을 가능하게 한다는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 인터페이스를 초기 셋업하는 과정을 개략적으로 도시한 신호 흐름도
- 도 3은 도 2의 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스(219단계) 수행 과정을 개략적으로 도시한 순서도
- 도 4는 도 2의 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 인터페이스 성립 과정(215단계, 217단계)을 개략적으로 도시한 도면
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국들과 인터페이스를 셋업하고 있는 상태에서 새로운 소형 셀 기지국과 인터페이스를 셋업하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국으로부터 멤버 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신한 대표 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국의 추가 여부를 결정하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 과정을 개략적으로 도시한 신호 흐름도
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 MS들의 핸드오버 동작을 제어하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국으로부터 핸드오버 통지 메시지를 수신할 경우의 동작 과정을 개략적으로 도시한 순서도
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면
- 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 소형 셀 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면
- 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 MS의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 본 발명의 실시 예를 도면과 함께 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0020] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로(macro) 기지국(BS: Base Station)과 소형 셀(cell) 기지국간 협력 통신

서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.

- [0021] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 소형 셀 기지국이 위치할 경우 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.
- [0022] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 데이터 트래픽을 효율적으로 분산시키는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.
- [0023] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 이동 단말기의 이동성을 보장하는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.
- [0024] 또한, 본 발명은 이동 통신 시스템에서 무선 자원 효율성을 증가시키는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법을 제안한다.
- [0025] 본 발명에서 제안하는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 제공하는 장치 및 방법은 LTE(Long-Term Evolution) 이동 통신 시스템과, LTE-A(Long-Term Evolution Advanced) 이동 통신 시스템과, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16m 통신 시스템과, 클라우드(cloud) 셀 통신 시스템 등과 같은 다양한 이동 통신 시스템에서 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 상기 이동 통신 시스템은 인터넷 서비스 제공자(ISP: Internet Service Provider, 이하 ‘ISP’ 라 칭하기로 한다)(150)와, 매크로 기지국(160)과, 다수의 소형 셀 기지국들(111, 113, 115, 117, 121, 131, 133, 135, 137, 141, 143, 145, 171)과, 이동 단말기(MS: Mobile Station, 이하 ‘MS’ 라 칭하기로 한다)들(119, 122, 139, 147, 172)을 포함한다.
- [0028] 상기 매크로 기지국(160)의 서비스 커버리지(service coverage)(100)에는 상기 소형 셀 기지국들(111, 113, 115, 117, 121, 131, 133, 135, 137, 141, 143, 145, 171) 각각의 서비스 커버리지들(112, 114, 116, 118, 120, 132, 134, 136, 138, 142, 144, 146, 170)이 포함된다. 여기서, 상기 서비스 커버리지들(112, 114, 116, 118) 각각은 피코(pico) 셀이며, 상기 서비스 커버리지들(142, 144, 146)은 Wi-Fi(Wireless-Fidelity) 셀이며, 상기 서비스 커버리지(170)는 펨토(femto) 셀이다. 상기 소형 셀 기지국들(111, 113, 115, 117, 121, 131, 133, 135, 137, 141, 143, 145, 171) 각각은 상기 매크로 기지국(160)과 일대일로 무선 인터페이스를 성립하여 해당 이동 단말기들에게 통신 서비스를 제공할 수도 있고, 이와는 달리 상호간에 소형 셀 기지국 그룹들을 형성하여 상기 매크로 기지국(160)과 협력 통신을 수행함으로써 해당 이동 단말기들에게 협력 통신 서비스를 제공할 수도 있다.
- [0029] 도 1에는 총 3개의 소형 셀 기지국 그룹들(110, 130, 140)이 존재한다고 가정하기로 한다. 상기 소형 셀 기지국 그룹들(110, 130, 140)은 미리 설정되어 있는 소형 셀 기지국 그룹 생성 방식에 상응하게 생성되며, 상기 소형 셀 기지국 그룹 생성 방식에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0030] 또한, 도 1에서는 상기 이동 통신 시스템이 1개의 매크로 기지국만을 포함하는 경우를 일 예로 하여 상기 이동 통신 시스템의 구조에 대해서 설명하였으나, 상기 이동 통신 시스템이 포함하는 매크로 기지국들의 개수에는 제한이 없음은 물론이다.
- [0031] 도 1에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 인터페이스(interface)를 초기 셋업(set up)하는 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 인터페이스를 초기 셋업하는 과정을 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [0033] 먼저, 도 2에 도시되어 있는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 인터페이스 초기 셋업 과정은 매크로 기지국이 새롭게 설치되거나, 혹은 매크로 기지국이 파워 오프(power off) 상태에 있다가 다시 파워 온(power on) 상태가 될 경우와 같이 매크로 기지국이 어떤 소형 기지국과도 인터페이스를 셋업하지 않은 경우에 수행된다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 먼저 211단계에서 상기 매크로 기지국은 인접 기지국 정보를 검출한 후 213단계로 진행한다. 여기서, 상기 매크로 기지국은 다양한 방식들을 사용하여 인접 기지국 정보를 검출할 수 있으며, 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- [0035] 첫 번째 방식은 네트워크(network)로부터 인접 기지국들에 대한 인접 기지국 정보를 수신함으로써 인접 기지국 정보를 검출하는 방식이다. 즉, 상기 매크로 기지국이 연결되어 있는 네트워크에서 상기 매크로 기지국의 인접 기지국들에 대한 인접 기지국 정보를 검출하여 상기 매크로 기지국으로 직접 통보하는 방식이다. 여기서, 상기 인접 기지국 정보는 일 예로 인접 기지국들 각각의 기지국 식별자(ID: IDentifier) 정보와, 위치 정보와, 지원 가능 무선 통신 프로토콜(protocol) 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 또한, 소형 셀 기지국의 경우 상기 소형 셀 기지국의 인접 기지국에는 소형 셀 기지국의 서비스 커버리지와 오버랩(overlap)되는 서비스 커버리지를 가지는 매크로 기지국이 존재하며, 상기 소형 셀 기지국의 서비스 커버리지와 오버랩되는 서비스 커버리지를 가지는 매크로 기지국이 2개 이상일 경우 수 있다. 따라서, 소형 셀 기지국의 경우 상기 소형 셀 기지국의 서비스 커버리지와 오버랩되는 서비스 커버리지를 가지는 모든 매크로 기지국들에 대한 기지국 정보를 포함시켜 인접 기지국 정보를 생성한다. 두 번째 방식은 MS가 송신한 측정 결과 보고 메시지를 수신함으로써 인접 기지국 정보를 검출하는 방식이다.
- [0037] 상기 측정 결과 메시지는 상기 MS가 검출한 인접 기지국 정보 및 상기 인접 기지국들에서 송신한 기준 신호에 대한 측정 결과를 포함하며, 상기 기준 신호는 일 예로 파일럿(pilot) 신호 등이 될 수 있다. 또한, 상기 측정 결과는 일 예로 수신 신호 세기, 일 예로 신호대 간섭 잡음비(SINR: Signal to Interference and Noise Ratio, 이하 'SINR' 이라 칭하기로 한다)와, 신호대 간섭비(SNR: Signal to Noise Ratio, 이하 'SNR' 이라 칭하기로 한다)와, 수신 신호 세기 지시자(RSSI: Received Signal Strength Indicator, 이하 'RSSI' 라 칭하기로 한다)와, 채널 품질 지시자(CQI: Channel Quality Indicator, 이하 'CQI' 라 칭하기로 한다) 등과 같은 수신 신호 세기가 될 수 있다. 이 경우, 상기 매크로 기지국은 상기 MS가 측정 결과 보고 메시지를 송신할 수 있도록 상기 MS로 측정 결과 보고 메시지 송신에 필요한 정보, 일 예로 측정 결과 보고 메시지 송신 주기 등과 같은 측정 결과 보고 메시지 송신에 필요한 정보를 포함하는 측정 정보 메시지를 송신한다.
- [0038] 또한, 각 소형 셀 기지국은 주기적으로 자신의 기지국 정보를 방송하며, 해당 기지국 정보를 검출한 MS는 상기 검출한 기지국 정보를 인접 기지국 정보로 상기 측정 결과 보고 메시지에 포함시켜 상기 매크로 기지국에 송신하는 것이다.
- [0039] 상기 213단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 검출한 인접 기지국 정보를 사용하여 상기 매크로 기지국 자신의 서비스 커버리지 내에 위치하는 소형 셀 기지국들의 개수가 미리 설정되어 있는 임계 소형 셀 기지국 개수 미만일 경우 215단계로 진행한다. 여기서, 상기 임계 소형 셀 기지국 개수는 상기 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 간의 통신 서비스를 개별 통신 서비스로 제공하는 경우에 비해 협력 통신 서비스로 제공하는 경우가 전체 시스템 성능을 향상시키는 소형 기지국들의 개수로 결정되며, 여기서 상기 소형 기지국들의 개수를 결정하는데 사용되는 파라미터(parameter)들은 다양하게 존재할 수 있다. 또한, 상기 임계 소형 셀 기지국 개수는 상기 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 간의 인터페이스의 용량을 각 인터페이스가 요구하는 평균 용량, 혹은 최소 용량으로 나눈 값 등이 될 수 있다.
- [0040] 상기 215단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 소형 셀 기지국들 각각과 인터페이스를 성립하고 217단계로 진행한다. 상기 매크로 기지국과 상기 소형 셀 기지국들 각각이 인터페이스를 성립하는 과정에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 217단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 소형 셀 기지국들 각각과 성립한 인터페이스를 사용하여 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 개별 통신 서비스를 수행한다.
- [0041] 한편, 상기 213단계에서 검사 결과 상기 매크로 기지국 자신의 서비스 커버리지 내에 위치하는 소형 셀 기지국들의 개수가 상기 임계 소형 셀 기지국 개수 이상일 경우 상기 매크로 기지국은 219단계로 진행한다. 상기 219단계에서 상기 매크로 기지국은 소형 셀 기지국 그룹들을 생성하기 위해 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스(process)를 수행한 후 221단계로 진행한다. 여기서, 상기 소형 셀 기지국 그룹은 상호간에 미리 설정되어 있는 임계 소형 셀 간 거리 미만의 거리를 가지고, 상호간에 통신이 가능한 소형 기지국들을 포함하도록 생성된다. 또한, 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스를 수행함에 따라 1개의 소형 셀 기지국이 다수개의 매크로 기지국들의 서비스 커버리지가 오버랩되는 영역에 위치할 경우, 각각의 매크로 기지국과 개별 인터페이스를 생성하거나, 각각의 매크로 기지국의 서비스 커버리지에 위치하는 각각의 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수 있다. 소형 셀 기지국이 한 개의 매크로 기지국 서비스 커버리지에 위치할 경우에는 해당 매크로 기지국과 개별 인터페이스를 생성하거나 해당 매크로 기지국의 서비스 커버리지에 위치하는 하나의 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수 있다.
- [0042] 상기 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세

한 설명을 생략하기로 한다.

- [0043] 상기 221단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 생성한 소형 셀 기지국 그룹들 각각에 대해 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 최종 소형 셀 기지국들을 결정하고, 포함되는 최종 소형 셀 기지국들이 결정된 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국을 결정한 후 223단계로 진행한다. 그러면, 여기서 상기 생성한 소형 셀 기지국 그룹들 각각에 대해 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 최종 소형 셀 기지국들을 결정하고, 포함되는 최종 소형 셀 기지국들이 결정된 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 첫 번째로, 대표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 먼저, 상기 매크로 기지국은 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 매크로 기지국 자신과 거리가 가장 가까운 소형 셀 기지국을 대표 소형 셀 기지국으로 결정할 수 있다. 여기서, 상기 매크로 기지국과 소형 셀 기지국들간의 거리를 측정하는 방식은 다양하게 존재할 수 있음은 물론이며, 상기 매크로 기지국과 소형 셀 기지국들간의 거리를 측정하는 방식 자체에 대해서는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0046] 이와는 달리, 상기 매크로 기지국은 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 가장 로드가 낮은 소형 셀 기지국을 대표 소형 셀 기지국으로 결정할 수도 있다. 여기서, 소형 셀 기지국들의 로드를 측정하는 방식은 다양하게 존재할 수 있음은 물론이며, 상기 소형 셀 기지국들의 로드를 측정하는 방식 자체에 대해서는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0047] 두 번째로, 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 최종 소형 셀 기지국들을 결정하는 과정에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [0048] 먼저, 상기 매크로 기지국은 다수의 소형 셀 기지국 그룹들에 동시에 포함되는 소형 셀 기지국이 존재할 경우, 해당 소형 셀 기지국이 포함되는 소형 셀 기지국 그룹들 중 해당 소형 셀 기지국과 그 거리가 가장 가까운 대표 소형 셀 기지국을 포함하는 소형 셀 기지국 그룹에 해당 소형 셀 기지국을 포함시킨다. 따라서, 상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에 존재하는 소형 셀 기지국들의 경우 상기 매크로 기지국의 서비스 커버리지 내에서는 1개의 소형 셀 기지국 그룹에만 포함되어 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 수행하거나, 혹은 매크로 기지국과 직접 인터페이스를 성립하여 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 수행한다.
- [0049] 한편, 상기 223 단계에서는 상기에서 설명한 바와 같이 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 최종 소형 셀 기지국들을 결정한 후 해당 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 소형 셀 기지국들의 개수가 상기 임계 소형 셀 기지국 개수 미만일 경우 해당 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는 소형 셀 기지국들은 상기 215단계 및 217단계에서 설명한 바와 같이 매크로 기지국과 개별적으로 인터페이스를 성립하고, 상기 매크로 기지국과 성립한 인터페이스를 사용하여 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 수행한다.
- [0050] 상기 225단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 소형 셀 기지국 그룹들 각각의 대표 소형 셀 기지국들 각각과 협력 인터페이스를 성립하고 227단계로 진행한다. 상기 매크로 기지국과 상기 대표 소형 셀 기지국들 각각이 협력 인터페이스를 성립하는 과정에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 상기 227단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 대표 소형 셀 기지국들 각각과 성립한 협력 인터페이스를 사용하여 매크로 기지국과 대표 소형 셀 기지국간 협력 통신 서비스를 수행한다.
- [0051] 그러면 여기서 도 3을 참조하여 도 2의 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스(219단계) 수행 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0052] 도 3은 도 2의 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스(219단계) 수행 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [0053] 도 3에 도시되어 있는 소형 셀 기지국 생성 프로세스는 상호간에 임계 소형 셀 간 거리 미만의 거리를 가지고, 상호간에 통신이 가능한 소형 기지국들을 포함하도록 소형 셀 기지국 그룹을 생성하는 프로세스이며, 상기 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스가 수행됨에 따라 1개의 소형 셀 기지국은 다수개의 소형 셀 기지국 그룹에 멤버(member) 소형 셀 기지국으로 중복하여 포함될 수도 있다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 먼저 311단계에서 매크로 기지국은 소형 셀 그룹 생성에 사용할 변수  $i$ 와  $j$ 의 초기값을 미리 설정된 값, 일 예로 “1”로 설정하고 313단계로 진행한다. 여기서, 상기 변수  $j$ 는 소형 셀 기지국의 인덱스(index)를 나타내고, 변수  $i$ 는 소형 셀 기지국의 인덱스 및 소형 셀 기지국 그룹의 인덱스를 나타낸다. 상기 313단계에서 상기 매크로 기지국은  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간의 거리가 상기 임계 소형

셀 간 거리 미만인지 검사한다. 여기서,  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간의 거리는 다양한 방식으로 측정될 수 있으며, 상기  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간의 거리를 측정하는 방식 자체에 대해서는 그 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

- [0055] 상기 검사 결과  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간의 거리가 상기 임계 소형 셀 간 거리 미만일 경우 상기 매크로 기지국은 315단계로 진행한다. 상기 315단계에서 상기 매크로 기지국은  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간에 통신이 가능한지 검사한다. 상기 검사 결과  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간에 통신이 가능할 경우 상기 매크로 기지국은 317단계로 진행한다. 상기 317단계에서 상기 매크로 기지국은 상기  $j$ 번째 소형 셀 기지국을  $i$ 번째 소형 셀 기지국 그룹에 포함시키고 319단계로 진행한다.
- [0056] 한편, 상기 313단계에서 검사 결과  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간의 거리가 상기 임계 소형 셀 간 거리 미만일 경우, 즉  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간의 거리가 상기 임계 소형 셀 간 거리 이상일 경우 상기 매크로 기지국은 상기 319단계로 진행한다.
- [0057] 또한, 상기 315단계에서 검사 결과  $i$ 번째 소형 셀 기지국과  $j$ 번째 소형 셀 기지국간에 통신이 가능하지 않을 경우 상기 매크로 기지국은 상기 319단계로 진행한다.
- [0058] 상기 319단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 변수  $j$ 의 값이 인접 기지국 정보를 사용하여 검출한 소형 셀 기지국들의 총 개수인  $N$  이상인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 변수  $j$ 의 값이 소형 셀 기지국들의 총 개수  $N$  이상이 아닐 경우, 즉 상기 변수  $j$ 의 값이 소형 셀 기지국들의 총 개수  $N$  미만일 경우 상기 매크로 기지국은 321단계로 진행한다. 상기 321단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 변수  $j$ 의 값을 미리 설정되어 있는 단위 값, 일 예로 “1” 증가시킨 후 상기 313단계로 되돌아간다.
- [0059] 한편, 상기 319단계에서 검사 결과 상기 변수  $j$ 의 값이 소형 셀 기지국들의 총 개수  $N$  이상일 경우 상기 매크로 기지국은 323단계로 진행한다. 상기 323단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 변수  $i$ 의 값이 상기 소형 셀 기지국들의 총 개수  $N$  이상인지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 변수  $i$ 의 값이 소형 셀 기지국들의 총 개수  $N$  이상이 아닐 경우, 즉 상기 변수  $i$ 의 값이 소형 셀 기지국들의 총 개수  $N$  미만일 경우 상기 매크로 기지국은 325단계로 진행한다. 상기 325단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 변수  $i$ 의 값을 미리 설정되어 있는 단위 값, 일 예로 “1” 증가시킨 후 상기 313단계로 되돌아간다.
- [0060] 도 3에서는 도 2의 소형 셀 기지국 그룹 생성 프로세스(219단계) 수행 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 4를 참조하여 도 2의 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 인터페이스 성립 과정(215단계, 217단계)에 대해서 설명하기로 한다.
- [0061] 도 4는 도 2의 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 인터페이스 성립 과정(215단계, 217단계)을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0062] 도 4에 도시되어 있는 매크로 기지국과 소형 셀 기지국간 인터페이스 성립 과정은 매크로 기지국이 대표 소형 셀 기지국과 인터페이스를 성립하거나, 혹은 매크로 기지국이 일반 소형 셀 기지국과 인터페이스를 성립할 경우 모두에 적용되는 인터페이스 성립 과정이다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 소형 셀 기지국 #1(410)과, 소형 셀 기지국 #2(420)와, 소형 셀 기지국 #3(430)이 동일한 소형 셀 기지국 그룹에 포함되고, 소형 셀 기지국 #4(440)는 어떤 소형 셀 기지국 그룹에 포함되지 않고, 상기 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 #1(410)이라고 가정하기로 한다.
- [0064] 먼저, 매크로 기지국(400)은 개별 인터페이스를 성립해야 하는 소형 셀 기지국 #4(440)로 인터페이스 셋업 요구(interface setup request) 메시지를 송신한다(411단계). 또한, 상기 매크로 기지국(400)은 상기 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국인 상기 소형 셀 기지국 #1(410)로 그룹 정보 메시지를 송신한다(413단계). 여기서, 상기 그룹 정보 메시지는 소형 셀 기지국 그룹의 인덱스와, 상기 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국의 기지국 식별자와, 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는 나머지 소형 셀 기지국들의 기지국 식별자들을 포함한다.
- [0065] 한편, 상기 매크로 기지국(400)으로부터 인터페이스 셋업 요구 메시지를 수신한 소형 셀 기지국 #4(440)은 상기 매크로 기지국(400)으로 상기 인터페이스 셋업 요구 메시지엔 대한 응답 메시지인 인터페이스 셋업 응답(interface setup response) 메시지를 송신하고(415단계), 이에 따라 상기 매크로 기지국(400)과 상기 소형 셀 기지국 #4(440)간의 개별 인터페이스가 성립된다. 이렇게, 상기 매크로 기지국(400)과 상기 소형 셀 기지국 #4(440)간의 개별 인터페이스가 성립됨에 따라 상기 매크로 기지국(400)과 상기 소형 셀 기지국 #4(440)간의 데

이더 패킷(data packet) 송수신이 가능하게 된다.

- [0066] 한편, 상기 그룹 정보 메시지를 수신한 소형 셀 기지국 #1(410)은 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 나머지 소형 셀 기지국들, 즉 소형 셀 기지국 #2(420)와 소형 셀 기지국 #3(430)으로 그룹 참여 요구 메시지를 송신한다(417단계, 419단계). 상기 소형 셀 기지국 #1(410)으로부터 그룹 참여 요구 메시지를 수신한 소형 셀 기지국 #2(420)와 소형 셀 기지국 #3(430) 각각은 상기 소형 셀 기지국 #1(410)으로 상기 그룹 참여 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 참여 응답 메시지를 송신한다(421단계, 423단계).
- [0067] 상기 소형 셀 기지국 #2(420)와 소형 셀 기지국 #3(430) 각각으로부터 그룹 참여 응답 메시지를 수신한 소형 셀 기지국 #1(410)은 상기 매크로 기지국(400)으로 상기 그룹 정보 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 정보 응답 메시지를 송신하고(425단계), 이에 따라 상기 매크로 기지국(400)과 소형 셀 기지국 #1(410)간의 협력 인터페이스가 성립된다. 이렇게, 상기 매크로 기지국(400)과 상기 소형 셀 기지국 #1(410)간의 협력 인터페이스가 성립됨에 따라 상기 협력 인터페이스를 통해 상기 매크로 기지국(400)과 소형 셀 기지국 그룹간의 데이터 패킷 송수신이 가능하게 된다. 즉, 상기 매크로 기지국(400)은 상기 소형 셀 기지국 #1(410)을 통해 상기 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 나머지 소형 셀 기지국들, 즉 소형 셀 기지국 #2(420)와 소형 셀 기지국 #3(430) 모두와 데이터 패킷을 송수신할 수 있으므로 상기 소형 셀 기지국 #2(420)와 소형 셀 기지국 #3(430)과는 개별 인터페이스를 성립하지 않는 것이다.
- [0068] 도 2 내지 도 4에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국과 인터페이스를 초기 셋업하는 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국들과 인터페이스를 셋업하고 있는 상태에서 새로운 소형 셀 기지국과 인터페이스를 셋업하는 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0069] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국들과 인터페이스를 셋업하고 있는 상태에서 새로운 소형 셀 기지국과 인터페이스를 셋업하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [0070] 도 5를 참조하면, 먼저 511단계에서 매크로 기지국은 이미 소형 셀 기지국들과 인터페이스를 셋업하고 있는 상태에서 신규 소형 셀 기지국을 검출하고 513단계로 진행한다. 상기 513단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 검출한 신규 소형 셀 기지국이 상기 매크로 기지국에서 관리하고 있는 소형 셀 기지국 그룹들 중 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수 있는지 검사한다. 여기서, 상기 신규 소형 셀 기지국이 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수 있는 경우는 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 신규 소형 셀 기지국과 인접한 소형 셀 기지국 그룹과 임계 소형 셀 간 거리 미만의 거리 내에 위치하고, 해당 소형 셀 기지국 그룹이 포함하고 있는 멤버 소형 셀 기지국들의 개수가 미리 설정되어 있는 임계 멤버 소형 셀 기지국 개수 미만일 경우이다. 상기 임계 멤버 소형 셀 기지국 개수는 1개의 소형 셀 기지국 그룹이 포함 가능한 멤버 소형 셀 기지국들의 개수를 나타낸다.
- [0071] 상기 513단계에서 검사 결과 상기 검출한 신규 소형 셀 기지국이 상기 매크로 기지국에서 관리하고 있는 소형 셀 기지국 그룹들 중 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수 있을 경우 상기 매크로 기지국은 515단계로 진행한다. 상기 515단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국으로 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 송신하고 517단계로 진행한다. 여기서, 상기 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지는 상기 신규 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국으로 추가되기를 요구하는 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스와, 상기 신규 소형 셀 기지국의 기지국 정보, 일 예로 기지국 식별자 등을 포함할 수 있다.
- [0072] 또한, 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 매크로 기지국으로부터 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신함에 따라 해당 소형 셀 기지국 그룹에 상기 신규 소형 셀 기지국을 멤버 소형 셀 기지국으로 추가할 수 있는지를 결정하는 동작을 수행하고, 그 동작 결과에 상응하게 상기 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지를 생성하는데, 이에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0073] 상기 517단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 대표 소형 셀 기지국으로부터 상기 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지를 수신하고 519단계로 진행한다. 여기서, 상기 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지는 상기 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스와, 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹에 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있는지 여부를 나타내는 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자 등을 포함한다.
- [0074] 상기 519단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 수신된 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지에 포함되어 있는 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자를 사용하여 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 임의의 소형

셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있을 경우 상기 매크로 기지국은 521단계로 진행한다. 상기 521단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 임의의 소형 기지국 셀 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 포함시키고, 상기 임의의 소형 기지국 셀 그룹의 정보를 업데이트(update)한다.

[0075] 한편, 상기 513단계에서 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수 없을 경우 상기 매크로 기지국은 523단계로 진행한다. 상기 523단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국을 포함하는 신규 소형 셀 기지국 그룹을 생성할 수 있는지 검사한다. 상기 검사 결과 신규 소형 셀 기지국 그룹을 생성할 수 있을 경우 상기 매크로 기지국은 525단계로 진행한다. 상기 525단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국 및 최종 멤버 소형 셀 기지국들을 결정한 후 527단계로 진행한다. 상기 신규 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국 및 최종 멤버 소형 셀 기지국들을 결정하는 방식은 도 2 내지 도 3에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0076] 상기 527단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국 및 최종 멤버 소형 셀 기지국들을 결정함에 따라 상기 신규 소형 셀 기지국의 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립한다. 상기 신규 소형 셀 기지국의 대표 소형 셀 기지국과 협력 인터페이스를 성립하는 방식은 도 2와 도 4에서 설명한 바와 유사하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0077] 한편, 상기 519단계에서 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 없을 경우 상기 매크로 기지국은 529단계로 진행한다. 또한, 상기 523단계에서 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국을 포함하는 신규 소형 셀 기지국 그룹을 생성할 수 없을 경우 상기 529단계로 진행한다. 상기 529단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국이 기존에 생성되어 있는 소형 셀 기지국 그룹에도 포함될 수 없고, 신규 소형 셀 기지국 그룹 생성을 통해 상기 신규 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 수도 없으므로 상기 신규 소형 셀 기지국과 개별 인터페이스를 성립한다.

[0078] 도 5에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 소형 셀 기지국들과 인터페이스를 셋업하고 있는 상태에서 새로운 소형 셀 기지국과 인터페이스를 셋업하는 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국으로부터 멤버 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신한 대표 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국의 추가 여부를 결정하는 과정에 대해서 설명하기로 한다.

[0079] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국으로부터 멤버 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신한 대표 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국의 추가 여부를 결정하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.

[0080] 도 6을 참조하면, 먼저 611단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 매크로 기지국으로부터 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신하고 613단계로 진행한다. 여기서, 상기 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지는 임의의 신규 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국으로 추가되기를 요구하는 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스와, 상기 신규 소형 셀 기지국의 기지국 정보, 일 예로 기지국 식별자 등을 포함할 수 있다. 상기 613단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 대표 소형 셀 기지국 자신이 포함되어 있는 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가시킬 수 있는지 검사한다. 여기서, 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 대표 소형 셀 기지국 자신의 처리 용량(capability) 및 상기 대표 소형 셀 기지국이 포함되어 있는 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국들의 개수를 기반으로 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가시킬 수 있는지 검사한다.

[0081] 상기 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가시킬 수 있을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 615단계로 진행한다. 상기 615단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국으로 그룹 참여 요구 메시지를 송신하고 617단계로 진행한다. 여기서, 상기 그룹 참여 요구 메시지는 신규 소형 셀 기지국이 포함될 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스와, 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹에 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있음을 나타내는 멤버 소형 셀 기지국 추가 가능 지시자 등을 포함할 수 있다.

[0082] 상기 617단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국으로부터 상기 그룹 참여 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 그룹 참여 응답 메시지를 수신하고 619단계로 진행한다. 여기서, 상기 그룹 참여 응답 메시지는 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가되기를 원하는지 여부를 나타내는 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자 등을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 신규 소형 셀

기지국은 상기 신규 소형 셀 기지국의 상황에 적합하게 상기 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 동작할 것인지, 아니면 별도로 매크로 기지국과 직접 개별 인터페이스를 설정하여 동작할 것인지, 아니면 다른 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 동작할 것인지를 결정할 수 있으며, 그 결정 결과를 반영하여 상기 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자의 값을 결정한다. 즉, 상기 신규 소형 셀 기지국은 상기 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 동작하기로 결정할 경우 상기 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자의 값을 미리 설정된 값, 일 예로 “1” 로 설정하고, 별도로 매크로 기지국과 직접 개별 인터페이스를 설정하여 동작할 것인지, 아니면 다른 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 동작할 것인지를 결정할 경우 상기 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자의 값을 미리 설정된 값, 일 예로 “0” 으로 설정한다.

[0083] 상기 619단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 그룹 참여 응답 메시지에 포함되어 있는 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자를 기반으로 상기 신규 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 621단계로 진행한다. 상기 621단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 매크로 기지국으로 상기 멤버 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 상기 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지를 송신한다. 상기 621단계에서 송신되는 상기 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지는 상기 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스와, 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹에 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있는지 여부를 나타내는 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자 등을 포함하며, 상기 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자의 값은 “1” 로 설정된다.

[0084] 한편, 상기 613단계에서 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국을 상기 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가시킬 수 없을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 623단계로 진행한다. 또한, 상기 619단계에서 검사 결과 상기 신규 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 없을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 623단계로 진행한다. 상기 623단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 매크로 기지국으로 상기 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 상기 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지를 송신한다. 상기 623단계에서 송신되는 상기 소형 셀 기지국 추가 응답 메시지는 상기 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스와, 상기 신규 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹에 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 있는지 여부를 나타내는 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자 등을 포함하며, 상기 신규 소형 셀 기지국은 상기 대표 소형 셀 기지국이 포함되어 있는 소형 셀 기지국 그룹의 멤버 소형 셀 기지국으로 추가될 수 없으므로 상기 멤버 소형 셀 기지국 추가 확인 지시자의 값은 “0” 으로 설정된다.

[0085] 도 6에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국으로부터 멤버 소형 셀 기지국 추가 요구 메시지를 수신한 대표 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국의 추가 여부를 결정하는 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 과정에 대해서 설명하기로 한다.

[0086] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 과정을 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

[0087] 도 7을 참조하면, 매크로 기지국(700)은 상기 매크로 기지국(700) 자신이 관리하고 있는 소형 셀 기지국 그룹들 중 임의의 소형 셀 기지국 그룹에 대해서 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트할 필요를 검출하며, 따라서 상기 임의의 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국(710)으로 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지를 송신한다(711단계). 여기서, 상기 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지는 그 소형 셀 기지국 그룹 정보를 업데이트하기를 원하는 소형 셀 기지국 그룹의 그룹 인덱스 등을 포함할 수 있다. 상기 매크로 기지국(700)으로부터 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지를 수신한 대표 소형 셀 기지국(710)은 상기 소형 셀 기지국 그룹이 포함하는 멤버 소형 셀 기지국들, 즉 소형 셀 기지국 #1(720)과 소형 셀 기지국 #2(730) 각각으로 소형 셀 기지국 정보 업데이트 요구 메시지를 송신한다(713단계, 715단계). 상기 소형 셀 기지국 정보 업데이트 요구 메시지는 해당 소형 셀 기지국이 기지국 정보를 업데이트해야 함을 나타내는 정보와, 해당 소형 셀 기지국이 업데이트해야 하는 업데이트 요구 기지국 정보, 일 예로 셀 로드(cell load)와, 셀 용량(capability) 등과 같은 기지국 정보 등을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 셀 로드와 셀 용량 등과 같은 기지국 정보는 추후 상기 매크로 기지국(700)의 로드 분산 동작 수행 시에 사용될 수 있다.

[0088] 상기 소형 셀 기지국 정보 업데이트 요구 메시지를 수신한 소형 셀 기지국 #1(720)과 소형 셀 기지국 #2(730) 각각은 상기 소형 셀 기지국 정보 업데이트 요구 메시지에 포함되어 있는 업데이트 요구 기지국 정보에 상응하는 기지국 정보를 검출하고, 상기 검출한 기지국 정보를 상기 소형 셀 기지국 정보 업데이트 요구 메시지에 대

한 응답 메시지인 소형 셀 기지국 정보 업데이트 응답 메시지에 포함시켜 상기 대표 소형 셀 기지국(710)으로 송신한다(717단계, 719단계).

[0089] 상기 소형 셀 기지국 #1(720)과 소형 셀 기지국 #2(730) 각각으로부터 소형 셀 기지국 정보 업데이트 응답 메시지를 수신한 대표 소형 셀 기지국(710)은 상기 소형 셀 기지국 #1(720)과 소형 셀 기지국 #2(730) 각각으로부터 수신한 소형 셀 기지국 정보 업데이트 응답 메시지에 포함되어 있는 기지국 정보를 검출하여 상기 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지에 대한 응답 메시지인 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 응답 메시지에 포함시켜 상기 매크로 기지국(700)으로 송신한다(721단계). 이렇게, 상기 대표 소형 셀 기지국(710)으로부터 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 응답 메시지를 수신함에 따라 상기 매크로 기지국(700)과 소형 셀 기지국 그룹간에 소형 셀 기지국 그룹 정보가 업데이트되는 것이다.

[0090] 한편, 도 7에서는 일 예로 매크로 기지국의 필요에 따라 매크로 기지국이 대표 소형 셀 기지국으로 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 요구 메시지를 송신함으로써 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 과정에 대해서 설명하였으나, 매크로 기지국이 아닌 대표 소형 셀 기지국의 필요에 따라 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보가 업데이트될 수도 있고, 매크로 기지국 및 대표 소형 셀 기지국의 요구 없이도 미리 설정된 주기마다 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보가 업데이트될 수도 있음은 물론이다.

[0091] 도 7에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국과 소형 셀 기지국 그룹간 소형 셀 기지국 그룹 정보 업데이트 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 MS들의 핸드오버 동작을 제어하는 과정에 대해서 설명하기로 한다.

[0092] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 MS들의 핸드오버 동작을 제어하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다. 도 8을 참조하면, 먼저 811단계에서 상기 매크로 기지국은 핸드오버 동작을 수행해야 할 핸드오버 MS가 존재함을 검출하고 813단계로 진행한다. 여기서, 상기 핸드오버 MS는 해당 MS의 위치가 이동됨에 따라 결정되거나, 혹은 해당 MS의 위치가 이동되지 않았으나 그 채널 상태가 열악해짐에 따라 결정되거나, 혹은 MS의 위치도 이동되지 않고, 채널 상태도 양호하지만 상기 매크로 기지국, 혹은 상기 MS가 연결되어 있는 소형 셀 기지국이 멤버 소형 셀 기지국으로 포함되어 있는 대표 소형 셀 기지국, 혹은 상기 소형 셀 기지국의 로드를 분산시켜야 함에 따라 결정될 수 있다. 즉, MS는 위치 이동 및 채널 상태와는 상관없이 매크로 기지국, 혹은 대표 소형 셀 기지국, 혹은 소형 셀 기지국의 로드를 분산시키기 위해서도 핸드오버 동작을 수행할 수 있다. 여기서, 상기 매크로 기지국, 혹은 대표 소형 셀 기지국, 혹은 소형 셀 기지국이 로드를 분산시키는 기준은 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 상기 매크로 기지국, 혹은 대표 소형 셀 기지국, 혹은 소형 셀 기지국이 로드를 분산시키는 기준 자체에 대해서는 구체적인 설명을 생략하기로 한다. 이하, 도 8에서는 설명의 편의상 상기 핸드오버 MS는 위치 이동 및 채널 상태와는 상관없이 매크로 기지국, 혹은 대표 소형 셀 기지국, 혹은 소형 셀 기지국의 로드 분산을 위해 그 존재가 검출된다고 가정하기로 한다.

[0093] 상기 813단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 검출한 핸드오버 MS의 개수가 1개를 초과하는지 검사한다. 여기서, 상기 매크로 기지국은 특정 MS가 미리 설정되어 있는 임계 트래픽(traffic) 양 이상의 트래픽을 사용할 경우, 혹은 일반적인 핸드오버 상황에 처한 MS의 경우, 상기 특정 MS만을 핸드오버 MS로 검출하고, 따라서 핸드오버 MS의 개수는 1개가 된다. 이와는 달리 상기 매크로 기지국이 관리하는 매크로 셀의 전체적인 로드가 미리 설정되어 있는 임계 로드보다 높을 경우 다수의 MS들을 핸드오버 MS들로 검출한다.

[0094] 상기 813단계에서 검사 결과 상기 핸드오버 MS의 개수가 1개를 초과할 경우 상기 매크로 기지국은 815단계로 진행한다. 상기 815단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 매크로 셀의 로드를 분산시키기 위해 다수의 핸드오버 MS들을 결정하고 817 단계로 진행한다. 한편, 상기 813단계에서 검사 결과 상기 핸드오버 MS의 개수가 1개를 초과하지 않을 경우 상기 매크로 기지국은 상기 817단계로 진행한다. 상기 817단계에서 상기 매크로 기지국은 해당 핸드오버 MS가 핸드오버할 목표(target) 소형 셀 기지국을 선택하고 819단계로 진행한다. 상기 매크로 기지국이 상기 목표 소형 셀 기지국을 선택하는 과정에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[0095] 상기 819단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 목표 소형 셀 기지국이 소형 셀 기지국 그룹에 포함되는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함될 경우 상기 매크로 기지국은 821단계로 진행한다. 상기 821단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 목표 소형 셀 기지국이 포함되어 있는 소형 셀 기지국 그룹의 대표 소형 셀 기지국으로 핸드오버 요청 메시지를 송신하고 825단계로 진행한다. 상기 821단계에서 송신되는 핸드오버 요청 메시지는 상기 핸드오버 MS의 MS 식별자와, 상기 핸드오버 MS가 현재 연결되

어 있는 소형 셀 기지국, 즉 서빙(serving) 소형 셀 기지국의 기지국 정보와, 상기 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국에 대한 기지국 정보 및 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 목표 소형 셀 기지국을 제외한 소형 셀 기지국들 중 상기 핸드오버 MS가 핸드오버 동작을 수행하는 것이 바람직한 후보 목표 소형 셀 기지국 목록 등을 포함할 수 있다. 상기 목표 기지국 목록을 결정하는 방법에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명할 것이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- [0096] 한편, 상기 819단계에서 검사 결과 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되지 않을 경우 상기 매크로 기지국은 823단계로 진행한다. 상기 823단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버 요청 메시지를 송신하고 상기 825단계로 진행한다.
- [0097] 상기 823단계에서 송신되는 핸드오버 요청 메시지는 상기 핸드오버 MS의 MS 식별자와, 상기 핸드오버 MS가 현재 연결되어 있는 서빙 소형 셀 기지국의 기지국 정보와, 상기 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국에 대한 기지국 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 825단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 목표 소형 셀 기지국이 속한 대표 소형 셀 기지국 혹은 상기 목표 소형 셀 기지국으로부터 상기 핸드오버 요청 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 응답 메시지를 수신하고 827단계로 진행한다. 상기 핸드오버 응답 메시지는 상기 821단계에서 송신되는 핸드오버 요청 메시지에 대한 응답 메시지일 경우와 상기 823단계에서 송신되는 핸드오버 요청 메시지일 경우에 다르게 구현될 수 있으며, 이에 대해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0099] 먼저, 상기 821단계에서 송신되는 핸드오버 요청 메시지에 대한 응답 메시지로서 구현되는 핸드오버 응답 메시지는 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락하는지 여부를 나타내는 정보와, 목표 소형 셀 기지국 정보를 포함할 수 있다.
- [0100] 다음으로, 상기 823단계에서 송신되는 핸드오버 통지 메시지에 대한 응답 메시지로서 구현되는 핸드오버 통지 응답 메시지는 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락하는지 여부를 나타내는 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0101] 상기 827단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 핸드오버 응답 메시지에 포함되어 있는, 상기 핸드오버 MS의 핸드오버 허락 여부를 나타내는 정보를 사용하여 상기 핸드오버 MS에 대한 핸드오버가 허락되었는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 핸드오버 MS에 대한 핸드오버가 허락되지 않았을 경우 상기 매크로 기지국은 811단계로 되돌아간다.
- [0102] 한편, 상기 827단계에서 검사 결과 상기 핸드오버 MS에 대한 핸드오버가 허락되었을 경우 상기 매크로 기지국은 829단계로 진행한다. 상기 829단계에서 상기 매크로 기지국은 검출한 상기 핸드오버 MS로 상기 목표 소형 셀 기지국으로 핸드오버 동작을 수행할 것을 명령하는 핸드오버 명령 메시지를 송신한다.
- [0103] 도 8에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 MS들의 핸드오버 동작을 제어하는 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 9를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- [0104] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [0105] 도 9를 참조하면, 먼저 911단계에서 매크로 기지국은 상기 핸드오버 MS와 소형 셀 기지국 간의 채널에 대한 측정 결과가 존재하는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 핸드오버 MS에 대한 측정 결과가 존재할 경우 상기 핸드오버 MS는 913단계로 진행한다. 상기 913단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 측정 결과를 사용하여 상기 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국을 선택하고, 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트를 생성한다. 여기서, 상기 매크로 기지국은 일 예로 수신 신호 세기, 일 예로 SINR과, SNR과, RSSI와, CQI 등과 같은 수신 신호 세기가 최대인 기준 신호를 송신한 소형 셀 기지국을 목표 소형 셀 기지국으로 결정하고, 그 다음으로 세기가 센 기준 신호를 송신한 소형 셀 기지국들 순서로 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트에 포함될 소형 셀 기지국들로 결정할 수 있다. 또한, 상기 매크로 기지국은 상기 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트를 상기 핸드오버 MS가 핸드오버 동작에 성공할 때까지 저장할 수 있다.
- [0106] 한편, 상기 911단계에서 검사 결과 상기 핸드오버 MS에 대한 측정 결과가 존재하지 않을 경우 상기 핸드오버 MS는 915단계로 진행한다. 상기 915단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 핸드오버 MS와 소형 셀 기지국들 각각과의 거리 정보가 존재하는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 핸드오버 MS와 소형 셀 기지국들 각각과의 거리 정

보가 존재할 경우 상기 매크로 기지국은 917단계로 진행한다. 상기 917단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 핸드오버 MS와 소형 셀 기지국들 각각과의 거리 정보를 사용하여 상기 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국을 선택하고, 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트를 생성한다. 여기서, 상기 매크로 기지국은 일 예로 상기 핸드오버 MS와 가장 가까운 거리를 거리에 위치하는 소형 셀 기지국을 목표 소형 셀 기지국으로 선택하고, 그 다음으로 가까운 거리에 위치하는 소형 셀 기지국들을 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트에 포함될 소형 셀 기지국들로 결정할 수 있다. 또한, 상기 매크로 기지국은 상기 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트를 상기 핸드오버 MS가 핸드오버 동작에 성공할 때까지 저장할 수 있다.

[0107] 한편, 상기 915단계에서 검사 결과 상기 핸드오버 MS와 소형 셀 기지국들 각각과의 거리 정보가 존재하지 않을 경우 상기 매크로 기지국은 917단계로 진행한다. 상기 917단계에서 상기 매크로 기지국은 919단계로 진행한다. 상기 919단계에서 상기 매크로 기지국은 상기 핸드오버 MS로 측정 결과 보고 메시지를 송신할 것을 요구하는 측정 결과 보고 메시지 송신 요구 메시지를 송신한다. 여기서, 상기 측정 결과 보고 메시지 송신 요구 메시지는 상기 핸드오버 MS가 측정 결과 보고 메시지를 송신할 수 있도록 상기 측정 결과 보고 메시지 송신에 필요한 정보, 일 예로 측정 결과 보고 메시지 송신 주기 등과 같은 측정 결과 보고 메시지 송신에 필요한 정보를 포함할 수 있다.

[0108] 도 9에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국이 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국을 결정하는 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국으로부터 핸드오버 통지 메시지를 수신할 경우의 동작 과정에 대해서 설명하기로 한다.

[0109] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국으로부터 핸드오버 요청 메시지를 수신할 경우의 동작 과정을 개략적으로 도시한 순서도이다.

[0110] 도 10을 참조하면, 먼저 1011단계에서 대표 소형 셀 기지국은 매크로 기지국으로부터 핸드오버 요청 메시지를 수신하고 1013단계로 진행한다. 여기서, 상기 핸드오버 요청 메시지는 상기 핸드오버 MS의 MS 식별자와, 상기 핸드오버 MS가 현재 연결되어 있는 소형 셀 기지국, 즉 서빙 소형 셀 기지국의 기지국 정보와, 상기 핸드오버 MS의 목표 소형 셀 기지국에 대한 기지국 정보 및 상기 소형 셀 기지국 그룹에 포함되어 있는 소형 셀 기지국들 중 상기 목표 소형 셀 기지국을 제외한 소형 셀 기지국들 중 상기 핸드오버 MS가 핸드오버 동작을 수행하는 것이 바람직한 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트 등을 포함할 수 있다.

[0111] 상기 1013단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 핸드오버 요청 메시지에 포함되어 있는 목표 소형 셀 기지국 정보 및 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트에 해당하는 기지국들, 즉 목표 소형 셀 기지국 및 후보 목표 소형 셀 기지국들로 핸드오버 요청 메시지를 송신하고 1015단계로 진행한다. 상기 1015단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 목표 소형 셀 기지국 및 후보 목표 소형 셀 기지국들 각각으로부터 상기 핸드오버 요청 메시지에 대한 응답 메시지인 핸드오버 응답 메시지를 수신하고 1017단계로 진행한다.

[0112] 상기 1017단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 목표 소형 셀 기지국으로부터 수신된 핸드오버 통지 응답 메시지를 기반으로 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락했는지 검사한다. 상기 검사 결과 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락했을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 1023단계로 진행한다. 상기 1023단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 매크로 셀 기지국으로 해당 단말의 핸드오버가 허락되었다는 정보와 최종 목표 기지국에 대한 정보를 포함하는 핸드오버 응답 메시지를 송신한다. 한편, 상기 1017단계에서 검사 결과 상기 목표 소형 셀 기지국이 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락하지 않았을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 1021단계로 진행한다. 상기 1021단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 후보 목표 소형 셀 기지국 리스트에 해당하는 후보 목표 소형 셀 기지국들 중 적어도 1개가 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락했는지 검사한다. 상기 검사 결과 후보 목표 소형 셀 기지국들 중 적어도 1개가 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락했을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 1023단계로 진행한다. 이때 다수의 목표 소형 셀 기지국들이 핸드오버를 허락했을 경우 후보 목표 소형 셀 기지국 목록의 순서에 따라 순위가 높은 기지국을 최종 목표 기지국으로 결정한다. 상기 1023단계에서 상기 대표 소형 셀 기지국은 상기 후보 목표 소형 셀 기지국들 중 특정 목표 소형 셀 기지국을 신규 목표 소형 셀 기지국으로 결정하고, 상기 매크로 셀 기지국으로 해당 단말의 핸드오버가 허락되었다는 정보와 최종 목표 기지국에 대한 정보를 포함하는 핸드오버 통지 응답 메시지를 송신한다.

[0113] 한편, 상기 1021단계에서 검사 결과 상기 후보 목표 소형 셀 기지국들 모두가 상기 핸드오버 MS의 핸드오버를 허락하지 않았을 경우 상기 대표 소형 셀 기지국은 1025단계로 진행한다. 상기 1025단계에서 상기 대표 소형 셀

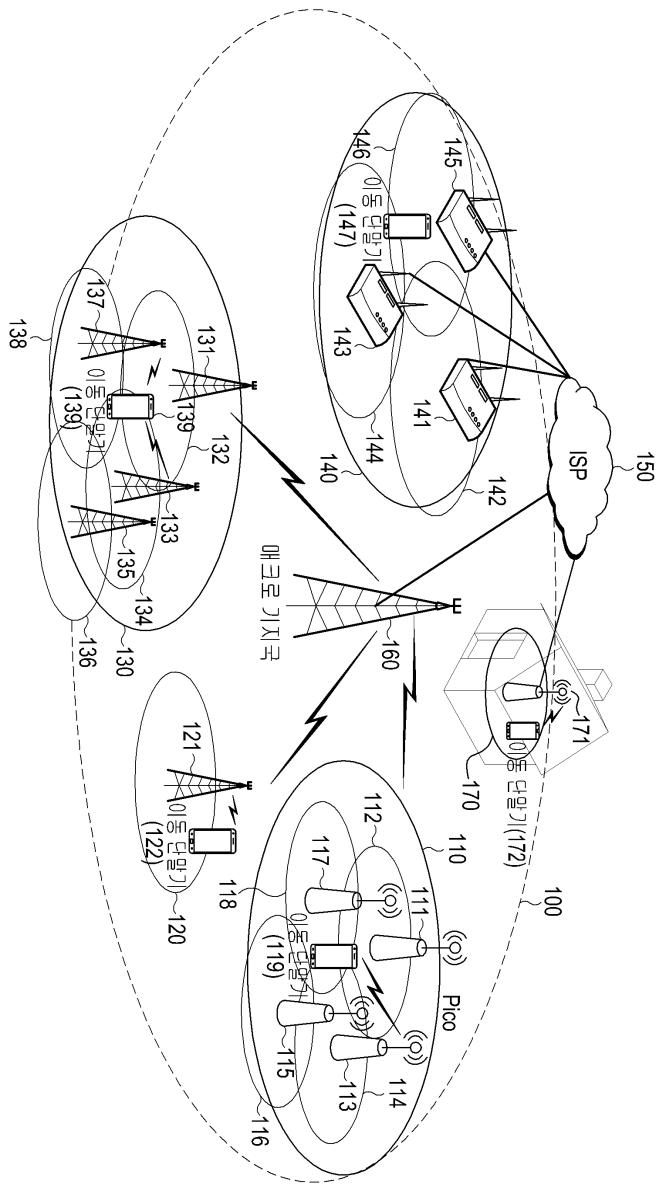
기지국은 상기 매크로 셀 기지국으로 상기 단말의 핸드오버 요청이 허락되지 않았음을 알리는 메시지를 송신한다.

- [0114] 도 10에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국이 매크로 기지국으로부터 핸드오버 통지 메시지를 수신할 경우의 동작 과정에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 11을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0115] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0116] 도 11을 참조하면, 매크로 기지국(1100)은 수신 유닛(1111)과, 제어 유닛(1113)과, 저장 유닛(1115)과, 송신 유닛(1117)을 포함한다.
- [0117] 상기 제어 유닛(1113)은 상기 매크로 기지국(1100)의 전반적인 동작을 제어하며, 특히 소형 셀 기지국들과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공하도록 제어한다. 여기서, 상기 매크로 기지국(1100)이 소형 셀 기지국들과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공하는 동작은 도 2 내지 도 10에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0118] 상기 수신 유닛(1111)은 상기 제어 유닛(1113)의 제어에 따라 소형 셀 기지국들 및 MS들 등으로부터 각종 메시지 등을 수신한다.
- [0119] 상기 저장 유닛(1115)은 상기 수신 유닛(1111)이 수신한 각종 메시지와 상기 매크로 기지국(1100)의 동작에 필요한 각종 프로그램과, 상기 매크로 기지국(1100)의 동작 중에 발생하는 각종 데이터 등을 저장한다.
- [0120] 상기 송신 유닛(1117)은 상기 제어 유닛(1113)의 제어에 따라 소형 셀 기지국들 및 MS들 등으로 각종 메시지 등을 송신한다.
- [0121] 한편, 도 11에는 상기 수신 유닛(1111)과, 제어 유닛(1113)과, 저장 유닛(1115)과, 송신 유닛(1117)이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 수신 유닛(1111)과, 제어 유닛(1113)과, 저장 유닛(1115)과, 송신 유닛(1117)은 1개의 유닛으로 구현 가능함은 물론이다.
- [0122] 도 11에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 매크로 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 12를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0123] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0124] 도 12를 참조하면, 대표 소형 셀 기지국(1200)은 수신 유닛(1211)과, 제어 유닛(1213)과, 저장 유닛(1215)과, 송신 유닛(1217)을 포함한다.
- [0125] 상기 제어 유닛(1213)은 상기 대표 소형 셀 기지국(1200)의 전반적인 동작을 제어하며, 특히 매크로 기지국과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공하도록 제어한다. 여기서, 상기 대표 소형 셀 기지국(1200)이 매크로 기지국과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공하는 동작은 도 2 내지 도 10에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0126] 상기 수신 유닛(1211)은 상기 제어 유닛(1213)의 제어에 따라 매크로 기지국과, 소형 셀 기지국들 및 MS들 등으로부터 각종 메시지 등을 수신한다.
- [0127] 상기 저장 유닛(1215)은 상기 수신 유닛(1211)이 수신한 각종 메시지와 상기 대표 소형 셀 기지국(1200)의 동작에 필요한 각종 프로그램과, 상기 대표 소형 셀 기지국(1200)의 동작 중에 발생하는 각종 데이터 등을 저장한다.
- [0128] 상기 송신 유닛(1217)은 상기 제어 유닛(1213)의 제어에 따라 매크로 기지국과, 소형 셀 기지국들 및 MS들 등으로 각종 메시지 등을 송신한다.
- [0129] 한편, 도 12에는 상기 수신 유닛(1211)과, 제어 유닛(1213)과, 저장 유닛(1215)과, 송신 유닛(1217)이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 수신 유닛(1211)과, 제어 유닛(1213)과, 저장 유닛(1215)과, 송신 유닛(1217)은 1개의 유닛으로 구현 가능함은 물론이다.

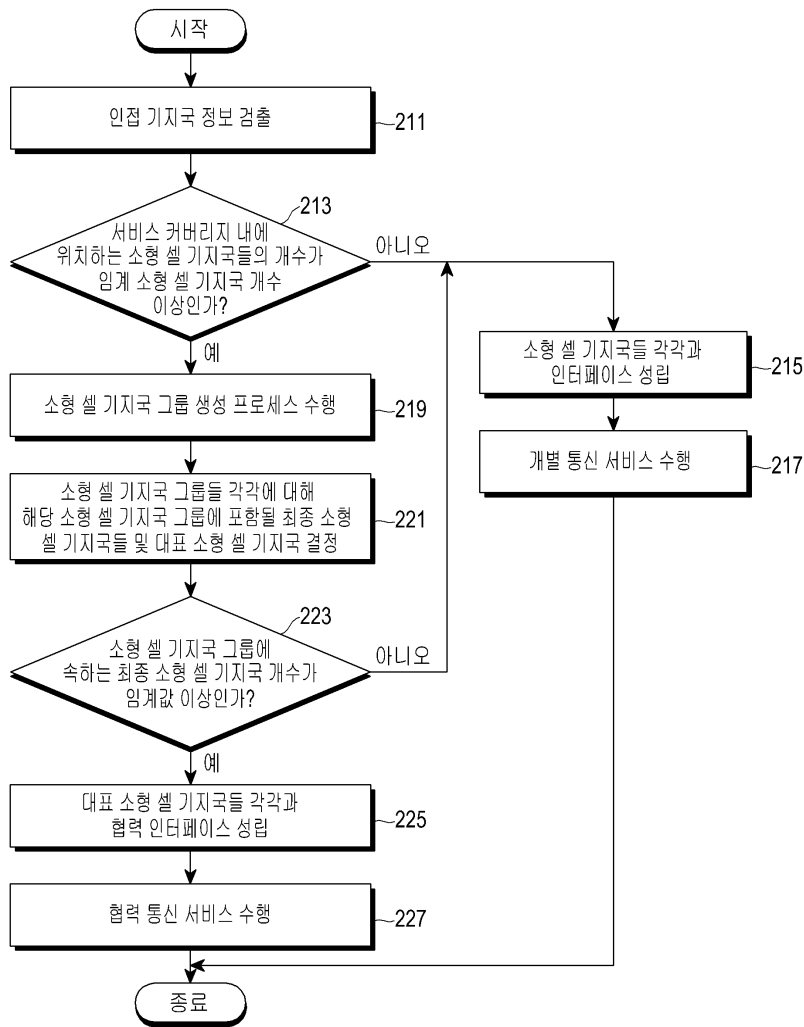
- [0130] 도 12에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 대표 소형 셀 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 13을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 소형 셀 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0131] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 소형 셀 기지국의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0132] 도 13을 참조하면, 소형 셀 기지국(1300)은 수신 유닛(1311)과, 제어 유닛(1313)과, 저장 유닛(1315)과, 송신 유닛(1317)을 포함한다.
- [0133] 상기 제어 유닛(1313)은 상기 소형 셀 기지국(1300)의 전반적인 동작을 제어하며, 특히 매크로 기지국과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공하도록 제어한다. 여기서, 상기 소형 셀 기지국(1300)이 매크로 기지국과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공하는 동작은 도 2 내지 도 10에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0134] 상기 수신 유닛(1311)은 상기 제어 유닛(1313)의 제어에 따라 매크로 기지국과, 대표 소형 셀 기지국과, 다른 소형 셀 기지국들 및 MS들 등으로부터 각종 메시지 등을 수신한다.
- [0135] 상기 저장 유닛(1315)은 상기 수신 유닛(1311)이 수신한 각종 메시지와 상기 소형 셀 기지국(1300)의 동작에 필요한 각종 프로그램과, 상기 소형 셀 기지국(1300)의 동작 중에 발생하는 각종 데이터 등을 저장한다.
- [0136] 상기 송신 유닛(1317)은 상기 제어 유닛(1313)의 제어에 따라 매크로 기지국과, 대표 소형 셀 기지국과, 다른 소형 셀 기지국들 및 MS들 등으로 각종 메시지 등을 송신한다.
- [0137] 한편, 도 13에는 상기 수신 유닛(1311)과, 제어 유닛(1313)과, 저장 유닛(1315)과, 송신 유닛(1317)이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 수신 유닛(1311)과, 제어 유닛(1313)과, 저장 유닛(1315)과, 송신 유닛(1317)은 1개의 유닛으로 구현 가능함은 물론이다.
- [0138] 도 13에서는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 소형 셀 기지국의 내부 구조에 대해서 설명하였으며, 다음으로 도 14를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 MS의 내부 구조에 대해서 설명하기로 한다.
- [0139] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 MS의 내부 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0140] 도 14를 참조하면, MS(1400)는 수신 유닛(1411)과, 제어 유닛(1413)과, 저장 유닛(1415)과, 송신 유닛(1417)을 포함한다.
- [0141] 상기 제어 유닛(1413)은 상기 MS(1400)의 전반적인 동작을 제어하며, 특히 매크로 기지국과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공받고, 매크로 기지국과, 대표 소형 셀 기지국 및 소형 셀 기지국들로부터 통신 서비스를 제공받도록 제어한다. 여기서, 상기 MS(1400)가 매크로 기지국과 협력 인터페이스 혹은 개별 인터페이스를 사용하여 협력 통신 서비스를 제공받고, 받고, 매크로 기지국과, 대표 소형 셀 기지국 및 소형 셀 기지국들로부터 통신 서비스를 제공받는 동작은 도 2 내지 도 10에서 설명한 바와 동일하므로, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0142] 상기 수신 유닛(1411)은 상기 제어 유닛(1413)의 제어에 따라 매크로 기지국과, 대표 소형 셀 기지국과, 다른 소형 셀 기지국들 등으로부터 각종 메시지 등을 수신한다.
- [0143] 상기 저장 유닛(1415)은 상기 수신 유닛(1411)이 수신한 각종 메시지와 상기 MS(1400)의 동작에 필요한 각종 프로그램과, 상기 MS(1400)의 동작 중에 발생하는 각종 데이터 등을 저장한다.
- [0144] 상기 송신 유닛(1417)은 상기 제어 유닛(1413)의 제어에 따라 매크로 기지국과, 대표 소형 셀 기지국과, 다른 소형 셀 기지국들 등으로 각종 메시지 등을 송신한다.
- [0145] 한편, 도 14에는 상기 수신 유닛(1411)과, 제어 유닛(1413)과, 저장 유닛(1415)과, 송신 유닛(1417)이 별도의 유닛들로 구현된 경우가 도시되어 있으나, 상기 수신 유닛(1411)과, 제어 유닛(1413)과, 저장 유닛(1415)과, 송신 유닛(1417)은 1개의 유닛으로 구현 가능함은 물론이다.
- [0146] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

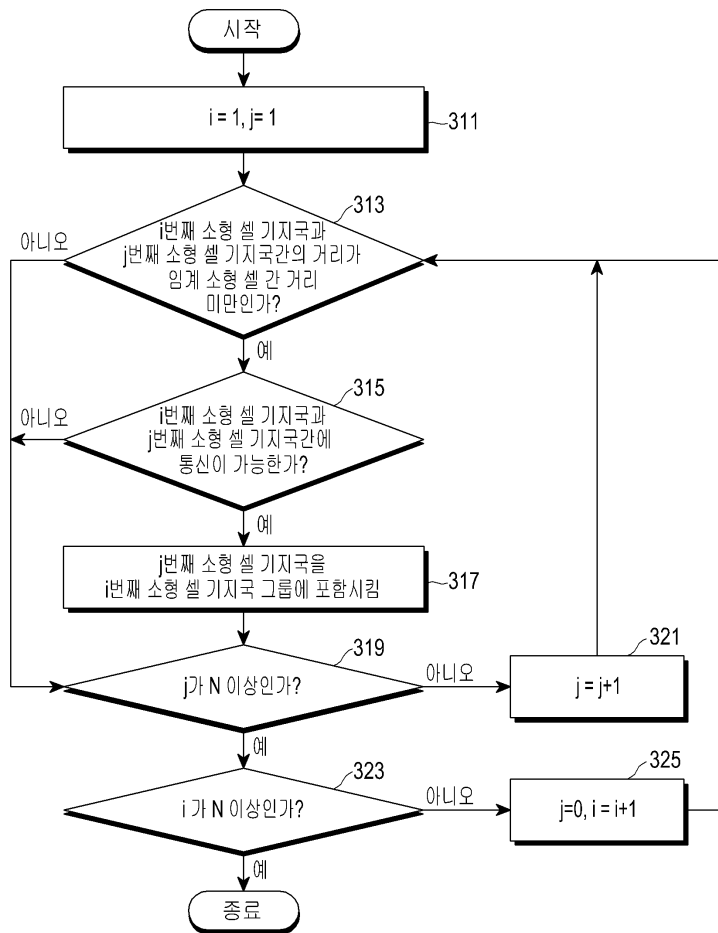
도면1



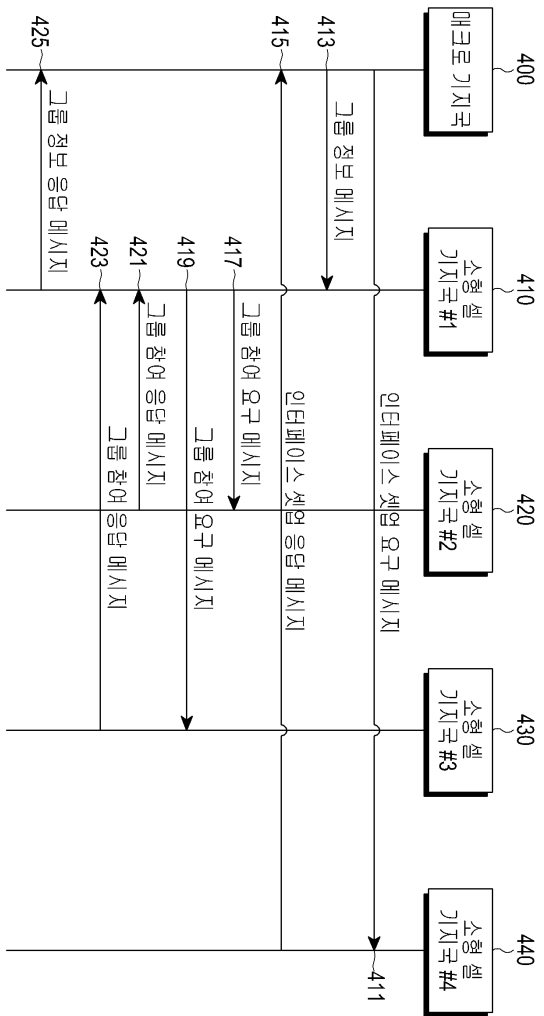
도면2



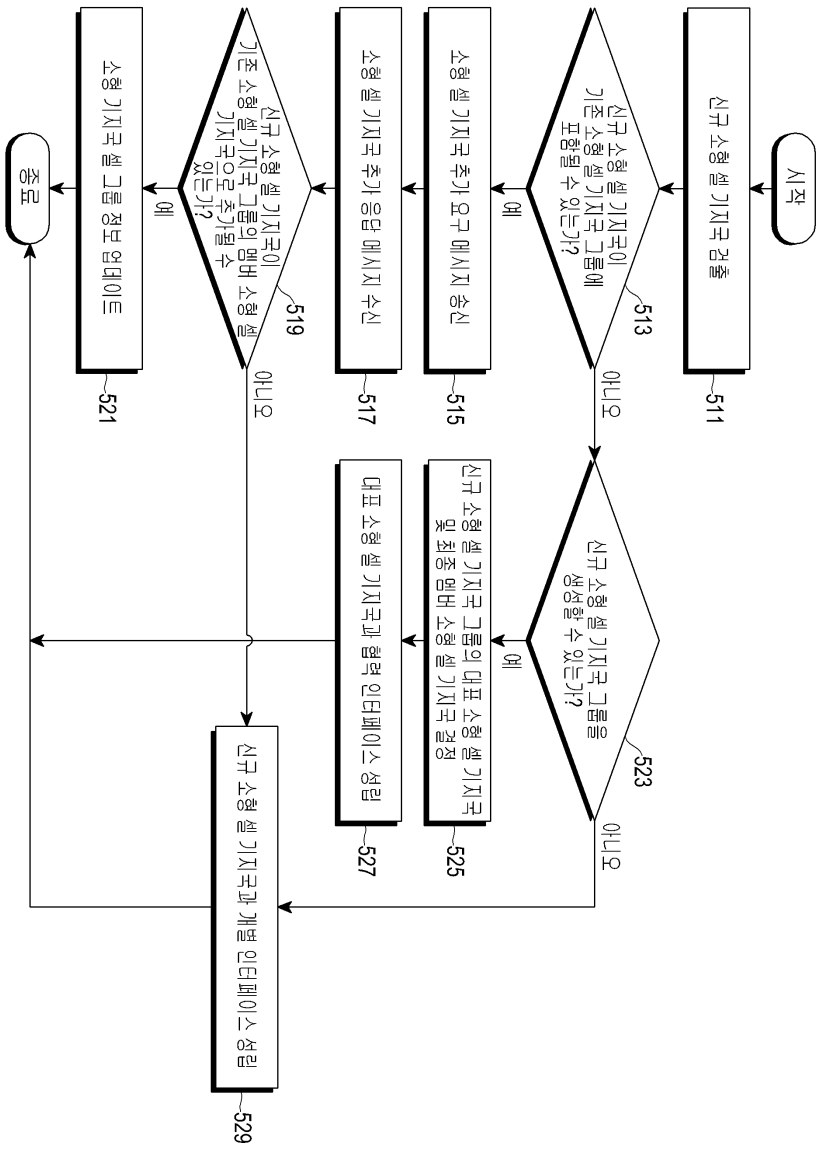
도면3



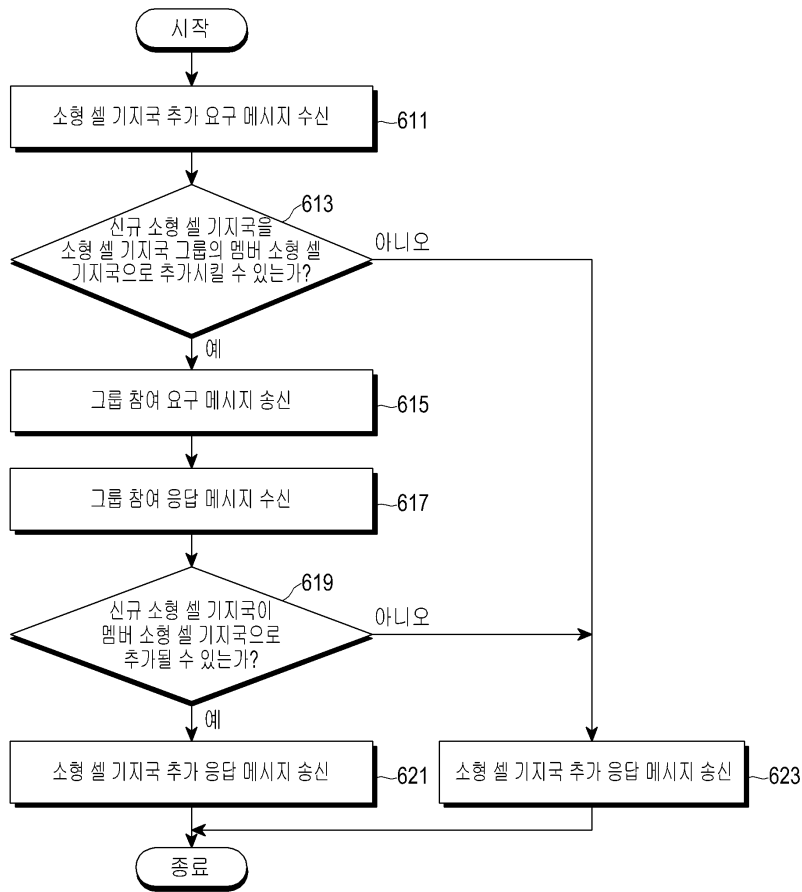
도면4



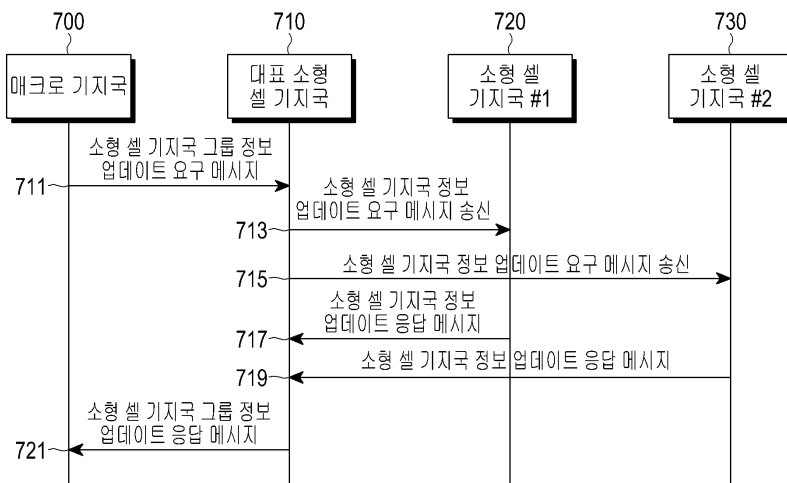
도면5



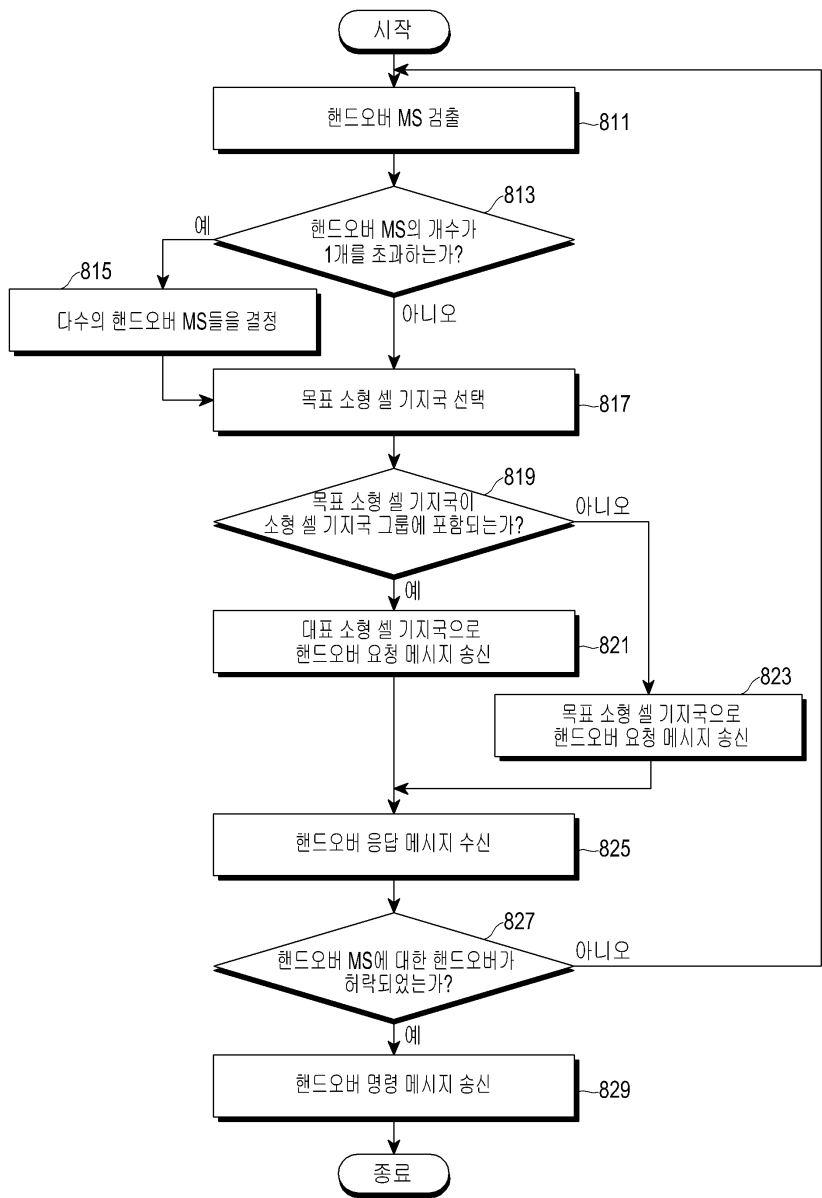
도면6



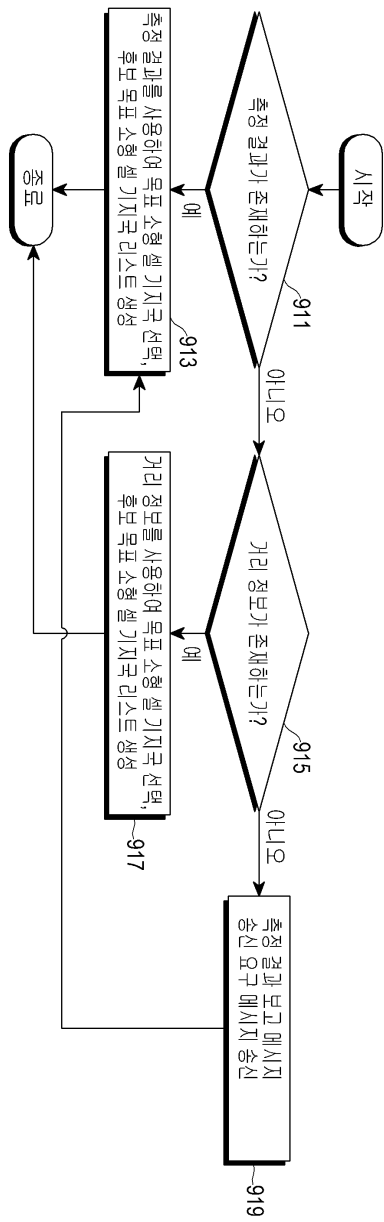
도면7



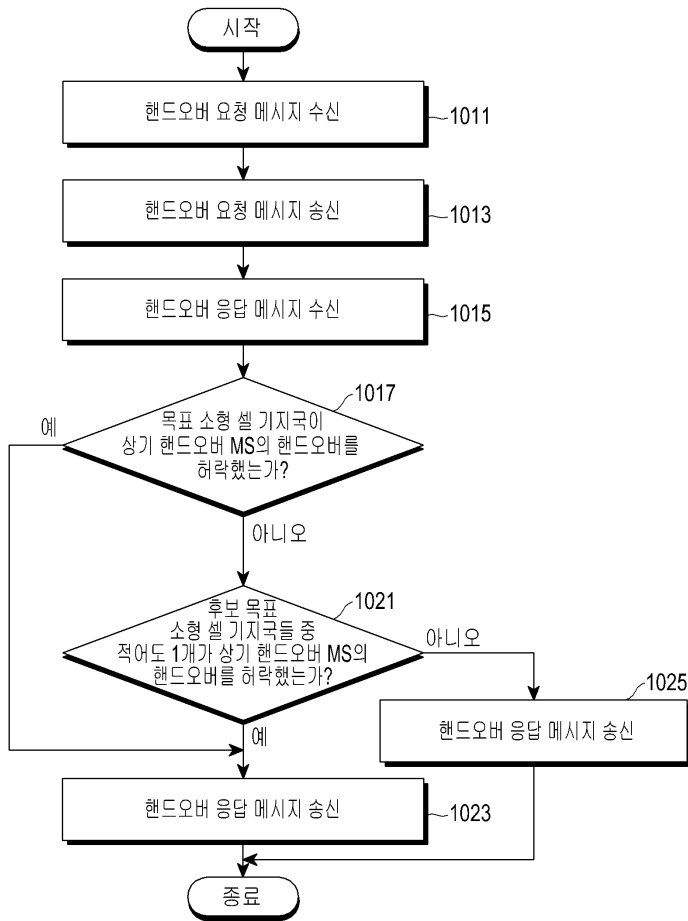
도면8



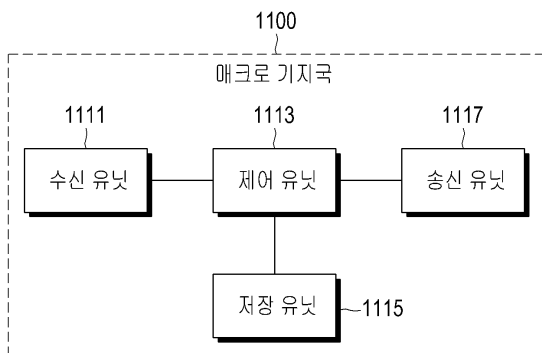
도면9



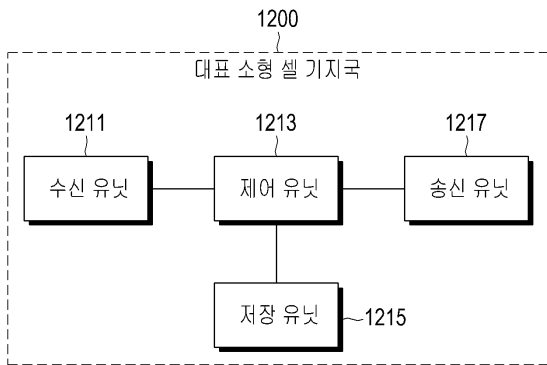
도면10



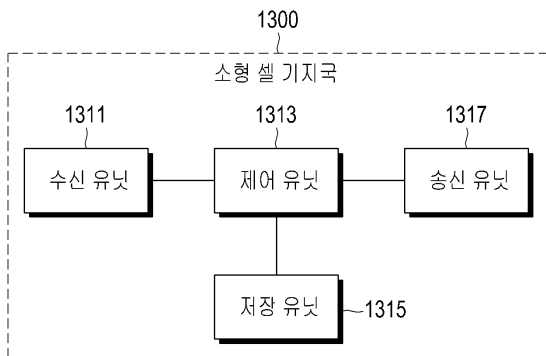
도면11



도면12



도면13



도면14

