



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월04일

(11) 등록번호 10-1336878

(24) 등록일자 2013년11월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/155 (2006.01) **H04W 52/02** (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2010-0018641
- (22) 출원일자 2010년03월02일
 심사청구일자 2010년03월02일
- (65) 공개번호 10-2010-0099067
- (43) 공개일자 2010년09월10일
- (30) 우선권주장
 1020090017740 2009년03월02일 대한민국(KR)
- (56) 선행기술조사문헌
 KR10200440085177 A*
 KR10200550090469 A*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- 기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술자

- (73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
- (72) 발명자
이광천
대전광역시 유성구 엑스포로339번길 320, 7동 403호 (원촌동, 싸이언스빌)
- 김태중
경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을쌍용아파트 504-905
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 신성

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 신상길

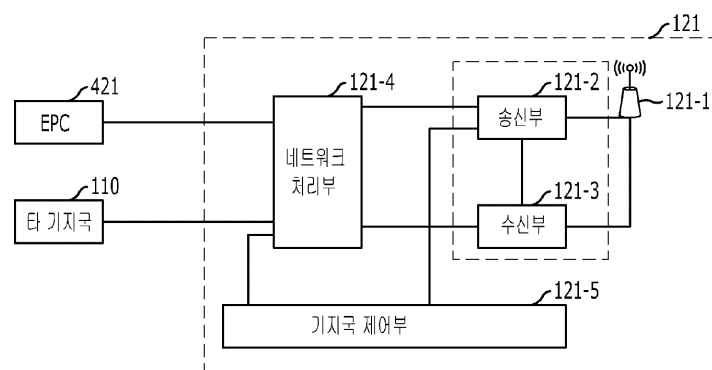
(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 기지국의 불연속 동작을 지원하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에서 불연속 동작을 지원하기 위한 기지국 동작 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 기지국 동작 방법에 있어서, 제1 기지국의 커버리지와 상기 제1 기지국에 인접하는 제2 기지국의 커버리지에서 허용 이동 단말이 존재하는지를 확인하는 과정과, 상기 제1 기지국의 커버리지 및 상기 제2 기지국의 커버리지에서 상기 허용 이동 단말이 존재하지 않는 경우, 상기 제1 기지국이 미리 결정된 제1 주기로 불연속 동작하는 과정을 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김재홍

대전광역시 유성구 유성대로 1741, - 108동 302호
(전민동, 세종아파트)

정현규

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 402동 1301호 (전민동, 엑스포아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

기지국 동작 방법에 있어서,

제1 기지국의 커버리지와 상기 제1 기지국에 인접하는 제2 기지국의 커버리지에서 허용 이동 단말이 존재하는지를 확인하는 과정과,

상기 제1 기지국의 커버리지 및 상기 제2 기지국의 커버리지에서 상기 허용 이동 단말이 존재하지 않는 경우, 상기 제1 기지국이 미리 결정된 제1 주기로 불연속 동작하는 과정

을 포함하는 기지국 동작 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기지국의 커버리지로 상기 허용 이동 단말이 진입하는 것을 확인하거나 또는 상기 허용 이동 단말의 캠페인 정보를 상기 제2 기지국으로부터 수신하는 경우에, 상기 제1 기지국이 활성 상태로 천이하는 과정

을 더 포함하는 기지국 동작 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 허용 이동 단말이 상기 제2 기지국에게 전송하는 핸드오버 요청 정보를 이용하여 상기 허용 이동 단말이 상기 제1 기지국의 커버리지로 진입하는 것을 확인하는, 기지국 동작 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 허용 이동 단말이 비활성 상태로 상기 제2 기지국의 커버리지에 진입하는 경우에, 상기 제1 기지국이 상기 제1 주기에서의 온/오프 비율보다 큰 온/오프 비율을 가지는 제2 주기로 불연속 동작하는 과정

을 더 포함하는 기지국 동작 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기지국의 추적 영역 식별자는 상기 제2 기지국의 추적 영역 식별자와 동일한, 기지국 동작 방법.

청구항 6

기지국 장치에 있어서,

이동 단말과 데이터 또는 시그널링을 송수신하는 데이터 처리부와,

네트워크로의 데이터 처리를 수행하는 네트워크 처리부와,

상기 기지국 장치의 커버리지 및 상기 기지국 장치에 인접하는 인접 기지국 장치의 커버리지에 허용 이동 단말

이 존재하지 않는 경우에, 상기 데이터 처리부를 미리 결정된 주기로 불연속 동작시키는 제어부를 포함하는 기지국 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 네트워크 처리부를 통해 상기 인접 기지국 장치로부터 상기 허용 이동 단말의 캠핑 정보를 수신하는 경우에, 상기 제어부는 상기 데이터 처리부를 활성 상태로 유지하는, 기지국 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템의 기지국 동작 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선 통신 시스템에서 불연속 동작을 지원하기 위한 기지국 동작 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 널리 사용되는 무선 통신 시스템으로는 음성 통신을 근간으로 하여 발전한 음성 서비스 위주의 이동 통신 시스템과, 데이터 통신을 근간으로 발전한 무선 패킷 통신 시스템이 있다. 이러한 이동 통신 시스템은 음성 서비스만을 제공하는 형태에서 점차로 발전하여 제 3 세대 이동 통신 시스템 이후부터는 증가되는 패킷 서비스의 요구를 수용하여 패킷 형태의 데이터를 지원할 수 있는 형태로 발전하고 있다.

[0003] 특히, 패킷 형태의 데이터는, 종래의 음성을 근간으로 하는 회선 형태의 데이터에 비해서 데이터 전송률의 변화가 매우 크고, 데이터 전송률도 매우 크기 때문에 효율적인 전송 방식에 대한 요구가 매우 증가되고 있다.

[0004] 이러한 요구를 만족시키기 위해서, 이동 통신 시스템의 표준을 제정하는 3GPP(3rd Generation Project Partnership)에서는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access)에서 하향링크 패킷 서비스를 제공하는 규격을 채택하기에 이르렀다. 또한, TTA/EIA에서는 1xEV-DO 및 1xEV-DV 등을 통해서 하향링크 패킷 서비스를 제공하는 규격을 채택하게 되었다.

[0005] 이동 통신 시스템에서 제공하는 패킷 서비스는 코드와 시간을 자원으로 패킷을 할당하여 사용함으로써, 회선 방식의 할당 규칙에 비해서 시간 도메인 상의 트래픽 가변성이 매우 크다. 이를 예를 들어 살펴보면, 패킷을 전송하는 시간에는 일반적으로 매우 많은 양의 트래픽을 전송하게 되지만, 패킷의 전송이 없는 경우에는 전혀 트래픽이 발생하지 않는 경우가 발생한다. 즉, 일반적인 음성 통신과 패킷 통신을 대비하면 음성 통신은 통신이 이루어지는 시간 동안 항상적으로 일정한 자원(코드 및 시간)을 할당해야 하지만, 패킷 통신은 음성 통신과 대비하여 순간적으로(burst) 많은 양의 데이터를 전송해야 하는 경우가 대부분이다.

[0006] 한편, 이동 통신 시스템이 진화함에 따라 기지국 설치 및 운용 방법에 있어서, 기지국의 커버리지(Coverage) 측면에서 기지국을 설치하던 종래 방식에 비하여, 최근에는 매크로(Macro) 기지국에서 커버리지를 확보하고, 마이크로(Micro) 기지국에서 커버리지 확대 및 전송효율을 향상시키는 목적으로 기지국을 복합적으로 설치하는 방향

으로 진화하고 있다.

[0007] 이러한 진화 방향을 지원하기 위해 3GPP LTE(Long-Term Evolution)의 규격에서는 CSG(Closed Subscriber Group) 기지국을 정의하고 있다. 상기 CSG 기지국은 상기 마이크로 기지국에 해당되는 것으로서, 사무실이나 지하와 같이 매크로 기지국의 커버리지에 포함되지 않는 제한된 구역에서도 통신을 유지하기 위해 중계기 등과 더불어 적용될 수 있는 기지국이 이에 해당된다. 상기 CSG 기지국은 특정한 이동 단말만 액세스를 허용하는 Allowed CSG(이하 A-CSG) 기지국과, 모든 이동 단말들이 액세스할 수 있는 Non-allowed CSG(이하 N-CSG) 기지국으로 구분될 수 있다. 이와 같이 구분되는 기지국 중 A-CSG 기지국은 매크로 기지국의 커버리지 내에 설치되어 태내 서비스를 운용으로 사용될 수 있도록 현재 표준화 단계에서 제안되고 있다.

[0008] 이상과 같이, 3GPP에서 고려하는 마이크로 기지국은 크게 아래와 같이 3가지로 구분할 수 있다. 첫째로, 단순히 송수신만을 제공하여 커버리지를 확대시키는 중계기가 있다. 둘째로, 커버리지 확대뿐만 아니라 전 커버리지 내에서 전송효율을 향상시키는 N-CSG 기지국이 있다. 마지막으로, 커버리지 확대보다는 특정 이동 단말에 대해서만 액세스를 허용하여 네트워크의 트래픽 부담을 분산시키고, 전송효율을 향상시키는 A-CSG 기지국이 있다. 이러한 구분 이외에도 더 많은 구분법들이 사용될 수도 있다.

[0009] 한편, IEEE 802.16 계열의 Mobile WiMax나 다른 무선 통신 시스템에서도 이상에서 설명한 바와 같이 복합적인 기지국 운용을 통해서 효율적인 통신이 가능하도록 하는 방안들을 제공하고 있다.

[0010] 따라서 WiFi의 AP(Access Point)의 폭발적 증대를 고려할 때, 향후 설치된 마이크로 기지국의 개수는 종래의 매크로 기지국의 설치 대수와 비교되지 않을 정도로 증대될 것으로 예상된다. 예를 들어, 하나의 가정에서 3GPP LTE를 지원하는 단말 예를 들어, 노트북 컴퓨터, 셀룰러 폰, PDA 등의 단말들을 A-CSG 기지국에 등록하여 사용하는 경우를 가정하자. 이러한 경우 해당 A-CSG 기지국은 태내의 특정위치에 설치될 것이다. 이와 같은 기지국들이 고도화된 도심에서 각 태내마다 설치된다고 가정할 때, 기지국의 설치 대수는 매우 증가할 것으로 예상된다.

[0011] 그런데, 이렇게 폭발적으로 설치될 마이크로 기지국들은 비록 매크로 기지국보다 적은 전력으로 전송 및 수신 가능하지만, 설치 대수가 증대됨에 따라 전체적인 소모 전력이 증대될 뿐 아니라 태내의 소모 전력이 증대되는 문제가 있다. 따라서 이상의 마이크로 기지국의 경우에는 소모 전력을 줄이기 위한 기술 개발이 필요하다.

[0012] 기지국의 소모 전력을 줄이기 위한 기술 개발의 일환으로 다중 홉 릴레이나 분산 안테나 시스템 등을 통해서 최적의 스케줄링 및 효율적인 전력 제어를 제공하는 방법들이 제안되고 있다. 하지만, 이러한 방법들을 모두 통신 중에서 소모 전력을 최소화하기 위한 방안으로서, 앞서 설명한 바와 같이 시간 도메인에서 트래픽 가변성이 매우 증대되는 통신 시스템에서는 소모 전력의 감소 효과가 현저하지 않다.

[0013] 이상에서 기술한 바와 같이, 종래의 마이크로 기지국의 운용 방법에 따르면, 통신 중인 구간에서 사용되는 전력을 최소화하려는 방안들을 반영하고 있다. 그러나 실제로 시간 도메인에서 대부분을 차지할 것으로 판단되는 실제 통신이 발생하지 않는 구간에도 일정 이상의 전력을 불필요하게 소모하게 된다. 따라서 소모 전력 감소 효과가 제한적일 수밖에 없다. 그러므로 통신이 이루어지지 않는 상태의 마이크로 기지국의 효율적인 운용 방안을 통해 소모 전력의 효과를 극대화하는 방법과 장치가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서 본 발명에서는 무선 통신 시스템에서 기지국에 허용된 이동 단말들의 상태를 확인하여 기지국의 동작을 연속 혹은 불연속으로 운용함으로써, 기지국의 소모 전력을 감소시키는 방법 및 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 기지국의 송신 및 수신 시간을 개별적으로 연속 혹은 불연속적 동작으로 설정할 수 있게 함으로써, 기지국의 소모 전력을 감소시킬 수 있는 방법 및 장치를 제공한다.

[0016] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 기지국과 연결된 상위 네트워크와 통신을 연속 혹은 불연속 동작으로 설정하여 기지국의 소모 전력을 감소시킬 수 있는 방법 및 장치를 제공한다.

[0017] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 기지국의 상태에 따라서 이동 단말의 임의접속 시각을 결정함으로써, 기지국의 연속 혹은 불연속 동작을 지원할 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 기지국 동작 방법에 있어서, 제1 기지국의 커버리지와 상기 제1 기지국에 인접하는 제2 기지국의 커버리지에서 허용 이동 단말이 존재하는지를 확인하는 과정과, 상기 제1 기지국의 커버리지 및 상기 제2 기지국의 커버리지에서 상기 허용 이동 단말이 존재하지 않는 경우, 상기 제1 기지국이 미리 결정된 제1 주기로 불연속 동작하는 과정을 포함한다.

또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 상기 제1 기지국의 커버리지로 상기 허용 이동 단말이 진입하는 것을 확인하거나 또는 상기 허용 이동 단말의 캠핑 정보를 상기 제2 기지국으로부터 수신하는 경우에, 상기 제1 기지국이 활성 상태로 천이하는 과정을 더 포함한다. 이때, 상기 허용 이동 단말이 상기 제2 기지국에게 전송하는 핸드오버 요청 정보를 이용하여 상기 허용 이동 단말이 상기 제1 기지국의 커버리지로 진입하는 것을 확인할 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 상기 허용 이동 단말이 비활성 상태로 상기 제2 기지국의 커버리지에 진입하는 경우에, 상기 제1 기지국이 상기 제1 주기에서의 온/오프 비율보다 큰 온/오프 비율을 가지는 제2 주기로 불연속 동작하는 과정을 더 포함한다.

여기서, 상기 제1 기지국의 추적 영역 식별자는 상기 제2 기지국의 추적 영역 식별자와 동일한 것이 바람직하다.

[0019] 본 발명의 일 실시 예에 따른 장치는, 기지국 장치에 있어서, 이동 단말과 데이터 또는 시그널링을 송수신하는 데이터 처리부와, 네트워크로의 데이터 처리를 수행하는 네트워크 처리부와, 상기 기지국 장치의 커버리지 및 상기 기지국 장치에 인접하는 인접 기지국 장치의 커버리지에 허용 이동 단말이 존재하지 않는 경우에, 상기 데이터 처리부를 미리 결정된 주기로 불연속 동작시키는 제어부를 포함한다.

이때, 상기 네트워크 처리부를 통해 상기 인접 기지국 장치로부터 상기 허용 이동 단말의 캠핑 정보를 수신하는 경우에, 상기 제어부는 상기 데이터 처리부를 활성 상태로 유지한다.

[0020] 삭제

[0021] 삭제

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작을 제어함에 있어서, 해당 기지국에 허용된 이동 단말들의 상태를 확인하여, 조건의 만족 여부에 따라 연속적 혹은 불연속적 동작을 수행하도록 함으로써, 기지국의 전력 소모를 극소화시킬 수 있는 장점이 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작에 있어서, 기지국의 동작을 무선 신호의 전송 및 수신 동작에 관련된 기능과, 상위 네트워크와의 연결에 관련된 기능 등으로 구분하여 동작 여부를 결정할 수 있도록 함으로써, 전력 소모를 현격히 감소시키면서도 안정적인 기지국 운용이 가능하도록 하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 구성된 매크로 기지국과 마이크로 기지국의 구성도,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로 기지국 장치의 내부 블록 구성도,

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마이크로 기지국 장치의 기능 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 당업자에게 자명한 부분에 대하여는 본 발명의 요지를 흐뜨리지 않도록 생략하기로 한다. 또한, 이하에서 설명되는 각 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해 사용된 것일 뿐이며, 각 제조 회사 또는 연구 그룹에서는 동일한 용도임에도 불구하고 서로 다른 용어로 사용될 수 있음에 유의해야 한다.
- [0026] 또한, 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, 본 명세서에서 기재한 모듈(module)이란 용어는 특정한 기능이나 동작을 처리하는 하나의 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현할 수 있다.
- [0027] 이하에서 설명되는 본 발명은 기지국의 불연속 동작을 지원하는 통신 시스템의 구성 방법 및 장치에 대하여 살펴볼 것이다. 더욱 상세하게는, 통신 시스템에서 기지국의 동작을 제어함에 있어서, 해당 기지국에 허용된 이동 단말들의 상태를 확인하고, 상기 이동 단말의 상태 정보를 이용하여 기지국의 동작을 연속 혹은 불연속으로 운용함으로써, 기지국의 소모 전력을 감소시키는 방법과 이를 위한 장치에 관한 내용에 대하여 살펴보기로 한다. 그리고 본 발명은 통신 시스템에서 기지국의 동작에 있어서, 송신 기능과 수신 기능 및 상위 네트워크와의 연결에 관련된 기능 등으로 구분하여 기능별로 개별적으로 연속 혹은 불연속적 동작을 수행시킴으로써, 소모 전력면에서 효율적인 동작이 가능하도록 하는 방법과 이를 위한 장치를 제공한다.
- [0028] 또한, 이하에서 설명되는 본 발명은 통신 시스템에서 이동 단말의 동작을 제어함에 있어서, 이동 단말이 임의접속을 시도하는 단계에서 기지국의 상태에 따라서 임의접속 시각을 결정함으로써, 효율적인 기지국의 불연속 동작을 지원하도록 하는 방법과 이를 위한 장치를 제공하기 위한 기술들을 개시할 것이다.
- [0029] 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 기지국의 동작 연속성 제어 방법으로서, (a1) 이동 단말의 상태를 확인하는 단계, (a2) 상기 이동 단말들의 상태 정보를 이용하여 기지국의 동작 연속성을 결정하는 단계, (a3) 결정된 동작 연속성에 따라 기지국이 동작하도록 설정하는 단계를 포함한다.
- [0030] 상기 이동 단말의 상태를 확인하는 단계는, 해당 기지국에 허용된 이동 단말들의 상태와, 해당 기지국에 캠퍼되어 있거나 통화중인 비허용 이동 단말들의 상태를 구분하여 이용한다. 상기 허용된 이동 단말들의 상태는 이동 단말을 구분하기 위한 식별자(Identity)나 기타 이동 단말의 정보나 해당 기지국의 주변에 존재하는 타 기지국으로부터 입력받는 해당 이동 단말에 대한 정보를 사용할 수 있다. 상기 비허용 이동 단말들의 상태는 해당 이동 단말과의 통신에서 획득한 정보와 비허용 이동 단말들이 해당 기지국으로 핸드오버를 요청하는 정보를 주변 기지국으로부터 입력받아 사용할 수 있다.
- [0031] 상기 기지국의 동작 설정 단계에서 기지국의 동작은 무선신호의 전송을 수행하는 기능과, 이동 단말로부터 전송되는 무선 신호의 수신을 수행하는 기능과, 네트워크와의 인터페이스를 지원하는 기능 등으로 분할되며, 각 기능들에 대해서 개별적으로 동작 연속성을 설정할 수 있다.
- [0032] 상기 기지국의 동작 설정 단계에서 불연속으로 설정된 경우에, 불연속의 주기는 허용 이동 단말들의 페이징 정보와 기지국의 페이징 파라미터를 조합하여 계산할 수 있으며, 불연속 동작에서 활성 구간의 길이는 구현 파라미터로서 이동 단말의 동작과 기지국의 소모 전력 감소량 등을 고려하여 선택된 파라미터를 사용할 수 있다.
- [0033] 상기 기지국의 동작 설정 단계에서, 송신 기능을 위한 불연속 동작 주기는 수신 기능을 위한 불연속 동작 주기와 동일하게 설정할 수 있고, 수신 기능을 위한 불연속 동작의 활성 구간은 송신 기능을 위한 불연속 동작의 활성 구간과 일정한 시간 오프셋을 가질 수 있다.
- [0034] 반면, 기지국의 동작 설정에서 상기 수신 기능을 위한 불연속 동작 주기는 송신 기능을 위한 불연속 동작 주기와 일치하지 않을 수 있으며, 이동 단말에서 페이징에 대한 반응이나, 임의로 발생하는 임의접속 신호를 수신할 수 있도록 설정함으로써, 이동 단말의 동작에 변화가 없도록 파라미터를 설정할 수 있다. 예를 들어, 해당 기지국에서 임의접속 허용시간에 대한 정보를 이용하여 허용 이동 단말들의 임의접속 시간을 제어하고, 이 허용시간에 맞추어 상기 수신 기능의 불연속 동작 주기를 설정할 수 있다. 또한, 상기 송신 기능의 불연속 동작 주기는 상기 수신기능 불연속 동작 주기의 배수(xN , N =자연수)로 설정할 수 있다.
- [0035] 상기 마이크로 기지국들은 설치 시에 A-CSG 기지국이나 N-CSG 기지국으로 결정될 수도 있으며, 설치 이후 트래픽 등의 환경 변화를 고려하여 유기적으로 A-CSG 기지국이나 N-CSG 기지국으로 변경될 수 있도록 설치될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따른 기지국의 동작 연속성을 갖는 A-CSG 기지국에서도 연속/불연속 상태의 유기적 변화가 가능한 A-CSG 기지국과 연속 상태로 고정된 A-CSG 기지국간에 변경이 가능하도록 설치될 수 있다.

- [0036] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 비활성 상태의 이동 단말 동작을 제어하는 방법으로서, (b1) 페이징 신호를 수신하는 단계, (b2) 이동 단말에 해당되는 페이징 정보가 존재하는 경우 임의접속을 시도하는 단계를 포함한다.
- [0037] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 비활성 상태의 이동 단말 동작을 제어하는 별도의 하나의 방법으로서, (c1) 기지국의 상태에 따라서 임의접속 시각을 결정하는 단계와, (c2) 결정된 임의접속 시각에 임의접속을 시도하는 단계를 포함한다.
- [0038] 상기 기지국의 상태에 따라 임의접속 시각을 결정하는 단계(c1)에서는 상기 기지국이 연속적인 동작 상태인 경우에는 임의접속을 요청받은 시점에서 필요한 정보를 이용하여 임의접속 시각을 결정하고, 상기 기지국이 불연속적인 동작 상태인 경우에는 상기 기지국의 수신 동작이 활성화되는 시점 이후에서 필요한 정보를 이용하여 임의접속 시각을 결정한다.
- [0039] 반면, 상기한 바와 같이 임의접속 허용시간에 기지국의 수신 기능이 활성화되도록 설정된 경우에는, 이동 단말은 기지국이 연속적인 동작 상태와 동일한 방법으로 임의접속 시각을 결정할 수 있다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 구성된 매크로 기지국과 마이크로 기지국의 구성도이다. 도 1에 도시된 바에 따라 이동 단말의 상태의 다양한 경우에 대해서 본 발명에 따른 기지국의 불연속 동작 제어 방법을 상세히 기술한다.
- [0041] 먼저, 도 1에서는 이동 단말과 무선 채널을 통해 통신을 수행하며 넓은 커버리지를 가지는 3개의 매크로 기지국들(110, 210, 310)을 도시하였다. 즉, 제 1 매크로 기지국(110)은 제 1 매크로 커버리지(100)를 가지며, 제 2 매크로 기지국(210)은 제 2 매크로 커버리지(200)를 가지고, 제 3 매크로 기지국(310)은 제 3 매크로 커버리지(300)를 가진다. 제 1 매크로 기지국(110), 제 2 매크로 기지국(210) 및 제 3 매크로 기지국은 서로 인접한 매크로 기지국으로, 이동 단말의 핸드오버를 위해 각 매크로 기지국들(110, 210, 310)간 교차 영역이 존재한다.
- [0042] 제 1 매크로 기지국(110)의 내부에는 서로 다른 2개의 마이크로 기지국들(121, 131)이 존재한다. 제 1 마이크로 기지국(121)은 제 1 마이크로 커버리지(120)를 가지며, 제 2 마이크로 기지국(131)은 제 2 마이크로 커버리지(130)를 가진다. 또한, 제 1 마이크로 기지국(121)의 제 1 마이크로 커버리지(120) 내에는 제 1 이동 단말(122)이 위치하고 있다. 그리고 제 2 마이크로 기지국(131)의 제 2 마이크로 커버리지(130)에는 이동 단말이 존재하지 않는다.
- [0043] 다음으로, 제 2 매크로 기지국(210)의 제 2 매크로 커버리지(200)의 내부에 제 3 마이크로 기지국(221)을 가지며, 제 3 마이크로 기지국(221)은 제 3 마이크로 커버리지(220)를 가진다. 또한, 제 3 매크로 기지국(210)의 제 3 매크로 커버리지(200)와 제 3 마이크로 기지국(221)의 제 3 마이크로 커버리지(220)의 내에는 이동 단말이 존재하지 않는다.
- [0044] 마지막으로, 제 3 매크로 기지국(310)의 제 3 매크로 커버리지(300)의 내부에 제 4 마이크로 기지국(321)을 가지며, 제 4 마이크로 기지국(321)은 제 4 마이크로 커버리지(320)를 가진다. 제 4 마이크로 기지국(321)의 제 4 마이크로 커버리지(320) 내에는 제 2 이동 단말(322)이 포함되어 있다.
- [0045] 그러면, 각각의 기지국들과 패킷망(400)과의 연결을 살펴보기로 한다. 먼저, 상기 제 1 매크로 기지국(110)과 제 3 매크로 기지국(310)은 모두 제 1 매크로 패킷 코어(Evolved Packet Core, EPC)(411)와 공유하여 연결되고, 제 2 매크로 기지국(210)은 제 2 매크로 EPC(412)와 연결된다. 그리고 제 1 마이크로 기지국(121)은 제 1 마이크로 EPC(421)와 연결되고, 제 2 마이크로 기지국(131)은 제 2 마이크로 EPC(422)와 연결되며, 제 3 마이크로 기지국(221)은 제 3 마이크로 EPC(423)와 연결되고, 제 4 마이크로 기지국(321)은 제 4 마이크로 EPC(424)와 연결된다. 여기서, 각각의 매크로 EPC들(411, 412)과 각각의 마이크로 EPC들(421, 422, 423, 424)은 이동 단말 또는 무선 단말과 통신하여 패킷을 IP 망으로 전달할 수 있는 IP 코어망의 종단에 위치한 기기가 된다.
- [0046] 그러면, 이상의 각 기지국들은 아래와 같은 기능을 가지는 것으로 가정한다.
- [0047] 먼저, 상기 제 1 마이크로 기지국(121)과 상기 제 2 마이크로 기지국(131) 및 제 4 마이크로 기지국(321)은 상기한 A-CSG 기지국이며, 상기 제 3 마이크로 기지국(221)만 타 마이크로 기지국들(121, 131, 321)과 달리 N-CSG 기지국으로 가정한다. 앞에서 살핀 바와 같이 A-CSG 기지국은 특정 이동 단말에 대하여만 통신이 허락되는 기지국이고, N-CSG는 모든 이동 단말에 대하여 통신이 허락된 기지국이다.
- [0048] 그리고 제 3 이동 단말(500)은 도 1에 도시한 점선에 표시된 화살표 방향을 따라 이동한다. 즉, 제 3 이동 단말

(500)은 최초 제 3 매크로 기지국(310)의 커버리지(300)에서 다시 제 4 마이크로 기지국(321)의 커버리지(320)로 진입하였다가 다시 제 3 매크로 기지국(310)의 커버리지(300)에서 제 2 매크로 기지국(210)의 커버리지(200)의 순서로 이동한다. 이후, 제 3 이동 단말(500)은 다시 제 3 마이크로 기지국(221)의 커버리지(220)로 진입하였다가 다시 제 2 매크로 기지국(210)의 커버리지(200)에서 제 1 매크로 기지국(110)의 커버리지(100)로 이동한다. 그런 후, 제 3 이동 단말(500)은 제 1 마이크로 기지국(121)의 커버리지(120)를 경유하여 다시 제 1 매크로 기지국(110)의 커버리지(100)를 지나간다.

[0049] 여기서, 제 3 이동 단말(500)은 제 1 마이크로 기지국(121)에서 허용 이동 단말로 가정한다. 또한, 제 3 이동 단말(500)의 이동 시점에 맞춰 각 기지국들의 통신 상태를 아래와 같이 가정한다.

[0050] 제 1 이동 단말(122)은 제 1 마이크로 기지국(121)과 통신 중이며, 이후 제 3 이동 단말(500)이 이동을 시작하면서 제 1 이동 단말(122)과 제 1 마이크로 기지국(121)간 통신이 종료되어 제 1 마이크로 기지국(121)이 불연속 동작으로 전환되는 것으로 가정한다. 또한, 제 4 마이크로 기지국(321)과 제 2 이동 단말(322)간은 통신이 진행되지 않는 것으로 가정한다.

[0051] 그러면, 이상에서 설명한 구성 및 가정들을 바탕으로 도 1에 도시된 각 마이크로 기지국들의 동작을 경우에 따라 설명하기로 한다.

[0052] 먼저, 이하의 설명에서 마이크로 기지국의 연속적 동작이라 함은 종래 기술에 따른 일반적인 기지국의 동작과 같이 시간 도메인 상의 연속적인 동작을 의미하는 것이다. 즉, 마이크로 기지국이 송신 기능을 수행할 때에는 방송되는 신호들이 일정한 주기로 전송되며, 전송 필요 여부에 따라서 해당 신호들을 정상적으로 전송하는 것을 의미한다. 이를 좀 더 상술하면, 마이크로 기지국이 연속적 동작인 경우 기준 신호나 동기 신호와 같이 방송되는 신호는 해당 신호의 주기에 맞도록 전송되고, 추가적으로 전송 요청이 있는 신호들이 전송되는 것을 의미한다. 또한, 마이크로 기지국이 연속적 동작의 수신 기능을 수행할 때에도 마찬가지로 이동 단말이 언제 전송을 수행하더라도 수신할 수 있도록 설정되는 것을 의미한다.

[0053] 다음으로, 본 발명에 따른 마이크로 기지국의 불연속적 동작이라 함은 시간 도메인 상의 불연속적인 동작을 의미하는 것이다. 즉, 종래 기술에 따른 일반적인 기지국의 동작과 달리, 불연속적 동작의 주기에 따라 송신 활성 구간에서만 기지국이 해당 신호들을 전송하고, 수신 활성 구간에서만 이동 단말이 전송하는 신호를 수신하도록 설정하는 것을 의미한다.

[0054] 그러면, 이를 첨부된 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 마이크로 기지국의 동작을 살펴보기로 한다.

[0055] 우선, 상기 제 1 마이크로 기지국(121)은 상기 제 1 이동 단말(122)과 통신 중에 있기 때문에 연속적인 동작을 수행한다. 즉, 방송 신호들을 연속적으로 전송하고 상기 제 1 이동 단말(122)과의 통신을 위해 필요한 신호를 전송 및 수신한다. 따라서 제 1 마이크로 기지국(121)은 송신 및 수신 시에 기존 네트워크(400)와 통신하는 동작 등에 대해서 정상적인, 즉 본 발명에서 정의한 연속적인 동작을 수행한다. 물론, 앞에서 가정한 바와 같이 이후 설명할 상기 제 3 이동 단말(500)의 이동이 시작되기 직전에 상기 제 1 이동 단말(122)과 상기 제 1 마이크로 기지국(121)의 통신은 완료되고, 상기 제 1 마이크로 기지국(121)은 불연속적 동작으로 전환한다.

[0056] 한편, 상기 제 2 마이크로 기지국(131)과 상기 제 1 매크로 기지국(110)에는 어떤 허용 이동 단말도 위치하지 않고 있기 때문에, 상기 제 2 마이크로 기지국(131)은 불연속적인 동작을 수행한다. 즉, 방송 신호들을 불연속적으로 전송하고, 이동 단말로부터 전송될 수 있는 신호를 불연속적으로 수신한다. 다만, 기존 네트워크(400)와의 인터페이스의 동작은 인터페이스 타입에 따라 연속적 혹은 불연속적인 동작을 선택적으로 사용할 수 있다. 마이크로 기지국의 기능을 더욱 세분화하는 경우에는 각 기능에 대해서 연속 및 불연속을 선택하여 사용할 수 있다.

[0057] 앞에서 설명한 바와 같이, 마이크로 기지국이 연속적 또는 불연속적 동작을 수행하기 위해서는 아래 사항이 이루어져야 한다. 이를 제 2 마이크로 기지국(131)을 이용하여 설명하기로 한다.

[0058] 제 2 마이크로 기지국(131)은 제 2 마이크로 커버리지(130) 및 제 1 매크로 커버리지(100)에 어떤 허용 이동 단말도 포함되지 않음을 확인할 수 있어야 한다. 그런데, 비활성 상태의 이동 단말이 이동하는 것을 고려할 때, 종래의 통신 시스템에서 비활성 상태의 이동 단말이 이동하는 것을 검출하여 마이크로 기지국으로 알리는 것은 간단한 일이 아니다. 즉, 비활성 상태의 이동 단말이 기지국을 이동할 경우 추적 영역 식별자(Tracking Area Identity)가 동일하다면, 별도의 메시지를 기지국에 전달하지 않고 기지국을 재 선택하기 때문이다. 결국, 하나

의 기지국에서 캠핑(Camping)하고, 해당 기지국에 등록(Registration)을 했다고 하더라도 일정시간 후에도 여전히 해당 기지국의 커버리지 내에 존재한다고 확인할 수 없다.

- [0059] 따라서 본 발명에서는 하나의 A-CSG 기지국에 허용된 이동 단말이 해당 커버리지 및 주변 매크로 커버리지에 위치하는지 여부를 확인하는 방안으로, A-CSG 기지국의 추적 영역 식별자를 주변 매크로 기지국과 동일하게 설정하고, 그 외부의 매크로 기지국과는 상이하게 설정한다. 이를 다시 도 1을 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0060] 제 2 마이크로 기지국(131)의 제 2 마이크로 커버리지(130) 내에 하나의 이동 단말이 캠핑하고, 비활성 상태에서 상기 제 1 매크로 기지국(110)의 제 1 매크로 커버리지(100)로 이동하는 경우에, 제 1 매크로 기지국의 추적 영역 식별자가 제 2 마이크로 기지국의 추적 영역 식별자와 동일하므로, 이동 단말은 상기 제 1 매크로 기지국(110)으로 재 선택을 수행하면서 제 1 매크로 기지국(110)에 어떤 메시지도 전달하지 않는다.
- [0061] 이어서, 이동 단말이 제 2 매크로 기지국(210)으로 이동할 경우에는 제 2 매크로 기지국(210)이 방송하는 추적 영역 식별자가 이전 매크로 기지국이었던 제 1 매크로 기지국(110)과 상이하게 된다. 따라서 이동 단말은 제 2 매크로 기지국(210)의 영역 내로 진입하면, 상이한 추적 영역 식별자로 인해 상기 제 2 매크로 기지국(210)으로 임의접속하여 추적 영역 식별자가 변경되었음을 알리는 추적 영역 식별자 변경 메시지를 전달한다. 그러면, 이를 확인한 제 2 매크로 기지국(210)은 이동 단말로부터 보고된 추적 영역 식별자를 이용하여 이동 단말이 원래 이전에 위치하고 있던 제 2 마이크로 기지국(131) 또는 제 1 매크로 기지국(110)을 확인할 수 있다. 따라서 본 발명에서 제 2 매크로 기지국(210)은 이동 단말로부터 추적 영역 식별자가 변경되었음을 알리는 추적 영역 식별자 변경 메시지를 수신하면, 해당 이동 단말이 자신의 영역으로 이동하였음을 제 1 매크로 기지국(110) 또는 제 2 마이크로 기지국(131)으로 알려준다. 이때, 바람직하게는 제 2 매크로 기지국(210)이 제 2 마이크로 기지국(131)의 커버리지(130) 및 제 1 매크로 기지국(110)의 커버리지(100)를 벗어났음을 제 2 마이크로 기지국(131) 및 제 1 매크로 기지국(110)으로 모두 알리는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 과정을 통해 제 2 마이크로 기지국(131) 및 제 1 매크로 기지국(110)은 해당 이동 단말이 제 2 마이크로 커버리지(130) 및 제 1 매크로 커버리지(100)를 벗어났음을 확인할 수 있다.
- [0062] 이상에서 설명한 바와 같이 비활성 상태의 허용 이동 단말의 위치를 확인할 수 있는 경우에는, 상기 기지국의 불연속 동작을 더욱 효율적으로 사용할 수 있다. 먼저, 기지국의 동작을 연속성에 따라서 아래와 같이 3가지로 구분할 수 있다.
- [0063] <기지국의 연속성에 따른 상태 구분>
- [0064] (1) 제1불연속 주기로서, 불연속 주기가 매우 긴 상태로, 불연속 동작의 주기가 무한대인 것처럼 보이는 비활성 상태
- [0065] (2) 제2불연속 주기로서, 제1불연속 주기에 비하여 짧은 상태
- [0066] (3) 불연속 동작의 주기가 0인 상태 즉, 연속적인 동작 상태
- [0067] 그러면, 위와 같이 3가지로 기지국의 동작을 구분할 수 있는 상황에서 기지국의 동작 상태 변경에 대하여 살펴보기로 한다.
- [0068] 기지국은 허용 이동 단말이 해당 커버리지와 주변 커버리지에 위치하지 않는 경우에는 첫 번째의 제1불연속 주기로, 즉 불연속 주기가 무한대인 것처럼 보이는 비활성 상태로 동작할 수 있다. 다른 경우로, 허용 이동 단말이 해당 커버리지와 주변 커버리지에 위치하면서 비활성 상태인 경우에 기지국은 두 번째의 제2불연속 주기로서, 제1불연속 주기에 비하여 상대적으로 짧은 주기를 갖는 상태로 동작할 수 있다. 또 다른 경우로, 활성 허용 이동 단말이 해당 커버리지와 주변 커버리지에 위치하는 경우 기지국은 세 번째의 불연속 동작의 주기가 0인, 즉 연속 동작 상태로 동작할 수 있다.
- [0069] 다른 한편, 본 발명에서는 비활성 허용 이동 단말이 허용 이동 단말과 통신을 할 수 있는 기지국의 커버리지에 위치하는지 여부를 확인하지 않고 기지국의 불연속적 동작을 결정할 수도 있다.
- [0070] 이를 위해 이동 단말이 비활성 상태에서 해당 커버리지와 주변 커버리지에 위치한 경우는 위의 기지국의 불연속 동작에서 두 번째 방법인 동작의 주기가 유한한 값이며, 0이 아닌 상태로 유지하도록 하는 방법과, 이동 단말이 그 이외의 커버리지에서 위치하는 경우는 첫 번째 방법인 불연속 동작의 주기가 무한대인 비활성 상태로 기지국

의 불연속 동작을 동일하게 설정함으로써, 비활성 이동 단말의 커버리지 위치 확인 문제를 해결할 수 있다. 즉, 비활성 상태의 허용 이동 단말이 위치한 커버리지에 상관없이 해당 기지국은 두 번째 방법인 동작의 주기가 유한한 값이며, 0이 아닌 상태로 유지하도록 하는 동작을 수행하도록 설정하면 기지국에서 비활성 상태의 이동 단말의 위치를 굳이 확인할 필요가 없다.

- [0071] 이상에서 언급한 상기 제 2 마이크로 기지국(131)의 동작은 상기 제 3 마이크로 기지국(221)이 상기 제 2 마이크로 기지국(131)과 같이 A-CSG 기지국인 경우에는 동일하게 적용될 수 있다. 하지만, 상기한 바와 같이 상기 제 3 마이크로 기지국(221)은 N-CSG 기지국이므로, 상기 제 3 이동 단말(500)은 상기 제 3 마이크로 기지국(221)으로 핸드오버를 수행할 수 있다.
- [0072] 또한, 상기 제 4 마이크로 기지국(321)에서는 비활성 상태의 제 2 이동 단말(322)이 해당 커버리지에 포함되어 있다. 따라서 이와 같은 경우에는 상기한 바와 같이 추적 영역 식별자를 상이하게 설정하는 등의 방법을 통해서 제 3 마이크로 기지국(221)에서 현재 제 2 이동 단말(322)이 커버리지 내에 존재함을 확인하여, 이에 따라 불연속 동작을 선택하게 된다. 덧붙여, 해당 커버리지 및 주변 커버리지에 비활성 상태의 이동 단말이 존재하는 경우와 그 외 커버리지에서 활성 상태의 이동 단말이 존재하는 경우의 동작을 동일하게 설정하는 방법을 적용할 경우에는 상기한 제 2 마이크로 기지국(131)의 동작과 동일하다.
- [0073] 한편, 상기 제 3 이동 단말(500)은 상기 제 1 마이크로 기지국(121)에서 허용된 이동 단말로서, 상기 제 1 마이크로 커버리지(120) 외부에서 통신을 수행하는 과정에서 이동하여 상기 제 1 마이크로 커버리지(120)를 거쳐 제 1 매크로 커버리지(100)를 지나가는 이동 경로를 갖는다. 우선, 상기 제 3 매크로 커버리지(300)로 들어오면서 상기 제 3 매크로 기지국(310)으로 핸드오버를 수행한다.
- [0074] 이때, 제 3 매크로 기지국(310)이 상기 제 1 마이크로 기지국(121)의 주변 기지국으로 정의된 경우에는, 기존 네트워크(400)를 통해서 상기 제 1 마이크로 기지국(121)에 허용된 이동 단말이 주변 기지국에서 통화중임을 알려주게 된다. 이상은 해당 마이크로 기지국에 허용 이동 단말의 접근 여부를 알려주는 방법의 일례로서, 다른 다양한 방법이 존재할 수 있다. 주변 기지국에서 허용 이동 단말이 통화중(활성 상태)임을 확인한 상기 제 1 마이크로 기지국(121)은 연속적인 동작 즉, 기지국의 불연속 동작의 세 번째 경우로, 비활성 주기가 0인 경우로 설정한다. 하지만, 만약 제 3 매크로 기지국(310)이 상기 제 1 마이크로 기지국(121)의 주변 기지국으로 정의되지 않은 경우에는 상기 제 1 마이크로 기지국(121)은 별도의 변화 없이 현재 상태를 유지한다.
- [0075] 이어서, 상기 제 3 이동 단말(500)은 상기 제 4 마이크로 커버리지(320)에 들어오게 되는데, 이때 해당 이동 단말은 제 4 마이크로 기지국(321)에 등록되지 않은 이동 단말이므로, 별도의 핸드오버 절차를 수행하지 않고 현재 등록된 기지국인 제 3 매크로 기지국(310)에서 통신을 계속 수행한다.
- [0076] 상기 제 3 이동 단말(500)이 계속 이동하여 상기 제 2 매크로 커버리지(200)에 들어가게 되면, 상기 제 2 매크로 기지국(210)으로 핸드오버를 수행한다. 이 경우에도 상기 제 1 마이크로 기지국(121)은 상기 제 3 매크로 커버리지(300)에 들어온 경우와 동일한 동작을 수행한다.
- [0077] 이어서, 상기 제 3 이동 단말(500)이 상기 제 3 마이크로 커버리지(220)에 들어오면, 상기한 바와 같이 제 3 마이크로 기지국(221)은 N-CSG 기지국이므로, 상기 제 3 이동 단말(500)은 상기 제 3 마이크로 기지국(221)으로 핸드오버 절차를 수행한다. 이후에, 상기 제 3 마이크로 커버리지(220)를 벗어나 다시 상기 제 2 매크로 커버리지(200)에 들어가게 되면 다시 상기 제 2 매크로 기지국(210)으로 핸드오버 절차를 수행한다.
- [0078] 상기 제 3 이동 단말(500)이 상기 제 1 매크로 커버리지(100)에 들어가게 되면, 상기 제 1 매크로 기지국(110)으로 핸드오버 절차를 수행한다. 이 시점에서는 상기 제 1 마이크로 기지국(121)은 반드시 연속적인 동작으로 전환하게 된다. 그 이유는 도 1에 도시된 바와 같이 상기 제 1 매크로 기지국(110)은 상기 제 1 마이크로 기지국(121)의 주변 기지국이므로, 상기 제 1 매크로 기지국(110)에서는 허용 이동 단말의 접근 여부를 상기 제 1 마이크로 기지국(121)으로 알려주기 때문이다. 따라서 상기 제 3 이동 단말(500)은 핸드오버를 위한 측정 절차를 정상적으로 수행할 수 있다.
- [0079] 앞서 기술한 바와 같이, 해당 마이크로 기지국(121)이 포함되어 있는 매크로 기지국의 주변 기지국에서 해당 이동 단말의 통신 상태를 알려줄 수도 있지만, 이동 단말이 해당 마이크로 기지국(121)이 포함되어 있는 매크로 기지국(110)으로 핸드오버 수행 시에 이동 단말의 상태를 알려주는 것도 가능하다. 이와 같은 방법은, 해당 매크로 기지국으로 핸드오버한 후에 허용된 마이크로 기지국으로 핸드오버하는 데까지 소요되는 시간이 짧지 않아 핸드오버를 위한 측정이 충분히 이루어질 수 있을 경우에는 안정적으로 동작할 수 있다. 다만, 허용된 마이크로

기지국이 해당 매크로 기지국의 경계에 위치하는 경우에는 만약 허용된 마이크로 기지국이 불연속적으로 동작하는 경우에는 핸드오버를 위한 측정이 이루어질 수 없는 문제점이 발생할 수 있다. 따라서 안정적으로 동작시키기 위해서는 해당 매크로 기지국뿐만 아니라 주변 매크로 기지국에서도 해당 이동 단말을 검색하여 이를 해당 마이크로 기지국으로 전달해주는 동작이 필요하다.

- [0080] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로 기지국 장치의 내부 블록 구성도이다. 도 2에 도시된 마이크로 기지국 장치의 내부 블록 구성도는 본 발명의 일 실시 예를 설명하기 위해서 작성된 것이므로, 본 발명의 실시 예를 설명하는 이외의 기능 및 모듈들은 제외되어 있다. 그리고 도 2는 도 1에 도시된 매크로 기지국과 마이크로 기지국의 구성도에서 상기 제 1 마이크로 기지국(121)을 예로서 설명하기로 한다.
- [0081] 본 발명의 일 실시 예에 따른 마이크로 기지국 장치(121)는 무선 송신 및 수신 신호를 위한 안테나부(121-1), 하향링크 전송을 담당하는 송신부(121-2), 상향링크 수신을 담당하는 수신부(121-3), 기지국 장치와의 인터페이스를 및 접속을 제어하는 네트워크 처리부(121-4), 그리고 마이크로 기지국 장치를 제어하는 기지국 제어부(121-5)를 포함한다.
- [0082] 상기 네트워크 처리부(121-4)는 상기 기존 네트워크(400)와의 인터페이스를 제공하는 상기 제 1 마이크로 EPC(421)와 연결되어 상기 마이크로 기지국 장치(121)의 외부 네트워크와의 인터페이스 기능을 수행한다.
- [0083] 상기 송신부(121-2)는 하향링크 전송을 위한 기능을 담당하는 것으로서, 전송하고자 하는 데이터를 상기 네트워크 처리부(121-4) 혹은 상기 기지국 제어부(121-5)로부터 입력받아 해당하는 무선 통신 방식의 표준 규격에 정합하도록 변경한 후 무선 신호로 변환하여 상기 안테나부(121-1)를 거쳐 무선 환경으로 전송하도록 한다. 상기 송신부(121-2)는 하드웨어와 소프트웨어로 구현될 수 있으며, 필요에 의해서 상기 수신부(121-3)와의 인터페이스가 제공되어야 한다.
- [0084] 상기 송신부(121-2)는 상기 기지국 제어부(121-5)로부터 불연속 동작의 제어를 받으며, 불연속 동작이 적용되는 경우에는 해당 불연속 주기에 따라 상기 송신부(121-2) 전체를 온/오프(ON/OFF)시킬 수 있도록 구성된다.
- [0085] 상기 수신부(121-3)는 상향링크 수신을 위한 기능을 담당하는 것으로서, 이동 단말로부터 전송된 무선 신호를 상기 안테나부(121-1)를 통해 입력받아 해당하는 무선 통신 방식의 표준 규격에 따라 데이터를 복원하고, 이를 상기 네트워크 처리부(121-4) 혹은 상기 기지국 제어부(121-5)로 전달한다. 상기 수신부(121-3)는 하드웨어와 소프트웨어로 구현될 수 있으며, 필요에 의해서 상기 송신부(121-2)와의 인터페이스가 제공되어야 한다.
- [0086] 상기 수신부(121-3)는 상기 기지국 제어부(121-5)로부터 불연속 동작의 제어를 받으며, 불연속 동작이 적용되는 경우에는 해당 불연속 주기에 따라 상기 수신부(121-3) 전체를 온/오프(ON/OFF)시킬 수 있도록 구성된다.
- [0087] 상기 기지국 제어부(121-5)에서는 기지국의 전반적인 제어 동작을 수행하며, 특히 본 발명에 따른 기지국의 불연속 동작을 제어하는 역할을 수행한다. 즉, 상기 기지국 제어부(121-5)에서는 상기 송신부(121-2), 상기 수신부(121-3) 및 상기 네트워크 처리부(121-4)의 동작을 제어한다. 또한, 허용된 이동 단말의 상태를 고려하여 상기 마이크로 기지국(121)의 연속 혹은 불연속 동작을 결정하고, 결정된 동작을 상기 송신부(121-2), 상기 수신부(121-3) 및 상기 네트워크 처리부(121-4)에 개별적으로 적용한다. 상기와 같이 연속 혹은 불연속 동작을 적용하기 위하여, 상기 기지국 제어부(121-5)에서는 독립적인 제어 신호를 발생시켜 각 기능 블록들을 제어할 수 있다. 또한, 상기 기지국 제어부(121-5)에서는 동작 상태에 대한 정보만을 알려주고, 상기 송신부(121-2), 상기 수신부(121-3) 및 상기 네트워크 처리부(121-4)에서 개별적으로 제어 신호를 발생시켜 각 기능 블록들을 온/오프(ON/OFF)시키는 방법도 가능하다.
- [0088] 도 2에 도시된 상기 제 1 마이크로 기지국의 기능 블록도에서 상기 기지국 제어부(121-5)는 종래의 기지국에서 전반적인 제어도 수행하기 때문에, 종래의 기지국에 본 발명에 따른 연속 혹은 불연속 동작을 지원하는 기능을 추가하기 위해서 상기 기지국 제어부(121-5)는 종래의 기지국 제어 동작을 수행하도록 하고, 추가적으로 본 발명에 따른 마이크로 기지국의 연속 혹은 불연속 동작을 지원하는 기능을 더 수행하도록 한다. 이를 통해 종래의 제어 기능은 항상 연속적인 동작을 수행해야 하는 매크로 기지국과 연속 혹은 불연속 동작을 선택적으로 수행해야 하는 마이크로 기지국에 동시에 적용할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 연속 혹은 불연속 동작을 지원하지 않은 상태에서 설치된 마이크로 기지국의 업그레이드할 경우에도 상기한 바와 같이 불연속 동작을 제어하는 기능을 모듈화하여 추가할 수 있는 장점이 있다.
- [0089] 이상에서 설명한 송신부(121-2) 및 수신부(121-3)는 도 2에 점선으로 표시된 부분으로 이를 총칭하여 데이터 처리

리부라 칭할 수 있으며, 무선 통신 시스템에서 요구하는 방식에 따라 데이터를 가공하거나 처리하고, 해당하는 무선 통신 시스템의 규약에 따른 무선 방식으로 송수신할 수 있다.

- [0090] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 마이크로 기지국의 기능 블록도이다.
- [0091] 이하에서는 도 1의 실시 예에 근거하여 상기 제 1 마이크로 기지국(121), 상기 제 2 마이크로 기지국(131), 상기 제 3 마이크로 기지국(221) 및 상기 제 4 마이크로 기지국(321)의 연속 및 불연속 동작에 대한 제어 동작을 상기 도 3에 도시된 기지국 기능 블록에 근거하여 설명하기로 한다. 또한, 도 3에서는 상기 제 1 마이크로 기지국(121)을 예로 설명하기로 하며, 이러한 구성 및 동작은 모든 마이크로 기지국에 공통적으로 적용될 수 있다.
- [0092] 상기 제 1 마이크로 기지국(121)에서는 상기 제 1 이동 단말(122)이 활성 상태에서 통신을 수행하고 있는 중이기 때문에 모든 세부 기능 블록들이 연속 동작을 수행한다.
- [0093] 한편, 상기 제 2 마이크로 기지국(131)에서는 해당 커버리지 내에 이동 단말이 존재하지 않기 때문에, 불연속적 동작을 수행한다. 따라서 불연속 동작 제어부(121-6)에서는 송신부(121-2)와 수신부(121-3)를 독립적인 주기를 이용하여 불연속 동작을 수행하도록 설정한다. 반면, 종래의 기지국 제어부(121-5)와 상기 네트워크 처리부(121-4)는 외부 네트워크와 타 기지국으로부터 입력되는 신호를 처리하기 위하여 불연속적인 동작을 수행하지 않을 수도 있다. 다만, 연속 동작을 수행할 때에 비하여 트래픽 처리 용량이나 기타 수행 기능들의 정도가 현저히 줄어든 상태이기 때문에 연속 동작을 수행할 때에 비하여, 훨씬 적은 처리 용량으로 예를 들어 클럭 속도를 줄이는 방법과 같은 불연속적인 동작을 지원하여, 전력소모를 감소시킬 수 있다.
- [0094] 상기 제 3 마이크로 기지국(221)은 N-CSG 기지국이므로 매크로 기지국과 같이 항상 연속 동작을 수행하도록 설정된다.
- [0095] 상기 제 4 마이크로 기지국(321)은 A-CSG 기지국이며, 상기 제 2 이동 단말(322)이 비활성 상태이므로, 불연속 동작 상태이다.
- [0096] 도 1에 도시된 상기 제 3 이동 단말(500)은 상기 제 1 마이크로 기지국(121)에서 허용된 이동 단말로서, 상기 제 1 마이크로 커버리지(120) 외부에서 통신을 수행하는 과정에서 이동하여 상기 제 1 마이크로 커버리지(120)를 거쳐 제 1 매크로 커버리지(100)를 지나가는 이동 경로를 갖는다. 우선, 상기 제 3 매크로 커버리지(300)로 들어오면서 상기 제 3 매크로 기지국(310)으로 핸드오버를 수행한다. 이때, 상기한 바와 같이 제 3 매크로 기지국(310)이 상기 제 1 마이크로 기지국(121)에 기존 네트워크(400)를 통해서 상기 제 1 마이크로 기지국(121)에 허용된 이동 단말이 주변 기지국에서 통화중임을 알려주게 된다. 이때, 불연속 동작 상태의 상기 제 1 마이크로 기지국(121)의 네트워크 처리부(121-4)에서는 - 줄어든 처리속도로 동작 중에 있음. - 이 정보를 수신하고 상기 불연속 동작 처리부(121-6)에 해당 정보를 전달한다. 이어서, 상기 불연속 동작 처리부(121-6)에서는 상기 네트워크 처리부(121-4) 및 상기 기지국 제어부(121-5)의 처리 속도를 정상 상태로 변환하고, 상기 송신부(121-2)와 상기 수신부(121-3)를 연속 동작 상태로 변환시킨다.
- [0097] 이어서, 상기 제 3 이동 단말(500)은 상기 제 4 마이크로 커버리지(320)에 들어오게 되는데, 이때 해당 이동 단말은 제 4 마이크로 기지국(321)에 등록되지 않은 이동 단말이므로, 상기 제 4 마이크로 기지국(321)은 불연속 동작 상태를 유지하게 된다.
- [0098] 이상에서 설명한 구성에서도 송신부(131-2) 및 수신부(131-3)는 도 3에 점선으로 표시된 부분으로 이를 총칭하여 데이터 처리부라 칭할 수 있으며, 무선 통신 시스템의 규약에 따라 데이터의 처리 및 무선 통신을 위한 절차를 수행한다.

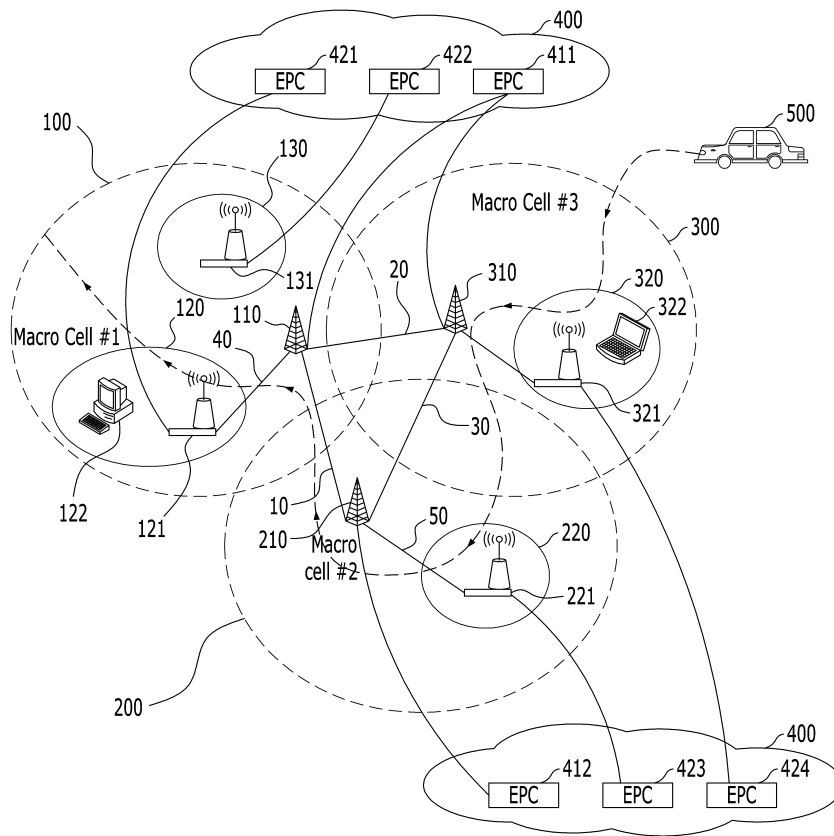
부호의 설명

- [0099] 100, 200, 300 : 매크로 기지국의 커버리지
- 110, 210, 310 : 매크로 기지국
- 121, 131, 221, 321 : 마이크로 기지국
- 122, 322, 500 : 이동 단말

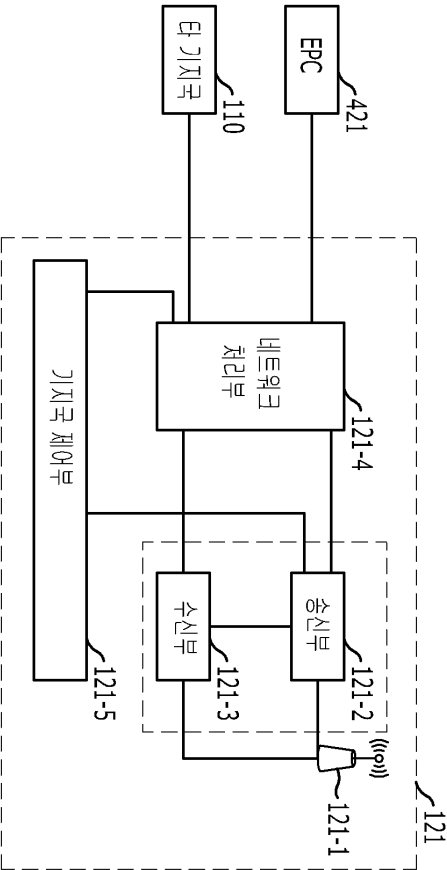
400 : 유선 네트워크

도면

도면1



도면2



도면3

