



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0110194
(43) 공개일자 2010년10월12일

(51) Int. Cl.

H04W 36/08 (2009.01) H04W 48/10 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0028646

(22) 출원일자 2009년04월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

서울대학교산학협력단

서울 관악구 신림동 산 56-1

(72) 발명자

장병기

경기도 수원시 영통구 원천동 416-12번지 116동 302호

한기영

경기도 용인시 수지구 상현1동 수지센트럴아이파크 106-701호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁록, 이정순

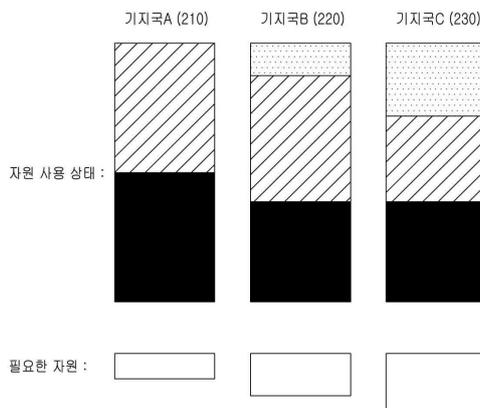
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 광대역 무선통신 시스템에서 부하 지시자 송신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 부하 상태 정보 제공에 관한 것으로, 기지국의 동작은, 상기 기지국의 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 결정하는 과정과, 상기 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 지시하는 적어도 하나의 부하 지시자를 생성하는 과정과, 상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 과정을 포함하며, 기지국의 부하 지시자로서 전체 자원 사용률뿐만 아니라 비유동적(inflexible) 자원 사용률을 추가적으로 제공함으로써, 단말은 보다 효과적으로 서빙 기지국을 선택할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이병하

서울특별시 관악구 봉천동 1708 두산아파트 107동
1905호

최성현

서울특별시 강남구 압구정동 현대아파트 206동
1211호

최영규

인천광역시 부평구 십정2동 동암신동아아파트 114
동 205호

특허청구의 범위

청구항 1

광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 부하 상태 정보 제공 방법에 있어서,
 상기 기지국의 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 결정하는 과정과,
 상기 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 지시하는 적어도 하나의 부하 지시자를 생성하는 과정과,
 상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 결정하는 과정은,
 전송률 제약을 갖는 적어도 하나의 트래픽 플로우의 고정된 전송률 및 최소 전송률을 확인하는 과정과,
 상기 고정된 전송률 및 상기 최소 전송률을 보장하기 위해 할당된 자원들의 양을 합산하는 과정과,
 상기 전체 자원 대비 상기 합산 결과의 비율을 산출하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제1값은, 상기 전체 할당된 자원의 비율, 또는, 상기 전체 자원에서 할당되지 아니한 자원의 비율을 표현하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지는, 상기 기지국에 접속하기 위해 필요한 물리적 채널 정보를 제공하기 위한 DCD(Downlink Channel Descriptor) 또는 UCD(Uplink Channel Descriptor)인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 이웃 기지국들로부터 상기 이웃 기지국들에 대한 적어도 하나의 부하 지시자를 수신하는 과정과,
 상기 이웃 기지국들에 대한 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 이웃 기지국들에 대한 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지는, 핸드오버를 수행하고자하는 단말에게 상기 이웃 기지국들의 정보를 제공하기 위한 이웃 광고 메시지인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

광대역 무선통신 시스템에서 단말의 핸드오버 방법에 있어서,

기지국으로부터 수신되는 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 이웃 기지국들에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값들 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값들을 확인하는 과정과,

상기 제1값들 및 상기 제2값들을 고려하여 상기 이웃 기지국들 중 타겟 기지국을 선택하는 과정과,

상기 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 타겟 기지국을 선택하는 과정은,

상기 적어도 하나의 기지국에 대하여 트래픽 플로우를 활성화하기 위해 필요한 자원량을 결정하는 과정과,

상기 제1값들을 이용하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하는지 확인하는 과정과,

상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하는 경우, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국을 상기 접속할 기지국으로서 선택하는 과정과,

상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하지 않는 경우, 최소의 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원 비율을 갖는 기지국을 상기 접속할 기지국으로서 선택하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1값은, 상기 전체 할당된 자원의 비율, 또는, 상기 전체 자원에서 할당되지 아니한 자원의 비율을 표현하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

광대역 무선통신 시스템에서 단말의 페이징 응답 방법에 있어서,

페이징 요청이 발생하면, 기지국으로부터 수신되는 적어도 하나의 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 적어도 하나의 기지국에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 확인하는 과정과,

상기 제1값 및 상기 제2값을 고려하여 상기 적어도 하나의 기지국 중 접속할 기지국을 선택하는 과정과,

상기 접속할 기지국으로의 초기 접속 절차를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 접속할 기지국을 선택하는 과정은,

상기 기지국들 각각에 대하여 트래픽 플로우를 유지하기 위해 필요한 자원량을 결정하는 과정과,

상기 제1값들을 이용하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하는지 확인하는 과정과,

상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하는 경우, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로서 선택하는 과정과,

상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하지 않는 경우, 최소의 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원 비율을 갖는 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로서 선택하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1값은, 상기 전체 할당된 자원의 비율, 또는, 상기 전체 자원에서 할당되지 아니한 자원의 비율을 표현하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

광대역 무선통신 시스템에서 기지국 장치에 있어서,

상기 기지국의 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 결정하는 제어부와,

상기 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 지시하는 적어도 하나의 부하 지시자를 생성하는 생성기와,

상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 송신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는, 전송률 제약을 갖는 적어도 하나의 트래픽 플로우의 고정된 전송률 및 최소 전송률을 확인하고, 상기 고정된 전송률 및 상기 최소 전송률을 보장하기 위해 할당된 자원들의 양을 합산한 후, 상기 전체 자원 대비 상기 합산 결과의 비율을 산출함으로써, 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1값은, 상기 전체 할당된 자원의 비율, 또는, 상기 전체 자원에서 할당되지 아니한 자원의 비율을 표현하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지는, 상기 기지국에 접속하기 위해 필요한 물리적 채널 정보를 제공하기 위한 DCD(Downlink Channel Descriptor) 또는 UCD(Uplink Channel Descriptor)인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제13항에 있어서,

이웃 기지국들로부터 상기 이웃 기지국들에 대한 적어도 하나의 부하 지시자를 수신하는 통신기를 더 포함하며, 상기 송신기는, 상기 이웃 기지국들에 대한 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 이웃 기지국들에 대한 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지는, 핸드오버를 수행하고자하는 단말에게 상기 이웃 기지국들의 정보를 제공하기 위한 이웃 광고 메시지인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

광대역 무선통신 시스템에서 단말 장치에 있어서,

기지국으로부터 수신되는 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 이웃 기지국들에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값들 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값들을 확인하는 해석기와,

상기 제1값들 및 상기 제2값들을 고려하여 상기 이웃 기지국들 중 타겟 기지국을 선택하고, 상기 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 적어도 하나의 기지국에 대하여 트래픽 플로우를 활성화하기 위해 필요한 자원량을 결정하고, 상기 제1값들을 이용하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하는지 확인한 후, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하는 경우 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국을 상기 접속할 기지국으로서 선택하며, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하지 않는 경우 최소의 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원 비율을 갖는 기지국을 상기 접속할 기지국으로서 선택하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제1값은, 상기 전체 할당된 자원의 비율, 또는, 상기 전체 자원에서 할당되지 아니한 자원의 비율을 표현하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22

광역 무선통신 시스템에서 단말 장치에 있어서,

페이징 요청이 발생하면, 기지국으로부터 수신되는 적어도 하나의 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 적어도 하나의 기지국에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 확인하는 해석기와,

상기 제1값 및 상기 제2값을 고려하여 상기 적어도 하나의 기지국 중 접속할 기지국을 선택하고, 상기 접속할 기지국으로의 초기 접속 절차를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 기지국들 각각에 대하여 트래픽 플로우를 유지하기 위해 필요한 자원량을 결정하고, 상기 제1값들을 이용하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하는지 확인한 후, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하는 경우 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로서 선택하며, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하지 않는 경우 최소의 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원 비율을 갖는 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로서 선택하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 제1값은, 상기 전체 할당된 자원의 비율, 또는, 상기 전체 자원에서 할당되지 아니한 자원의 비율을 표현하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광역 무선통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 광역 무선통신 시스템에서 부하 지시자(load indicator)를 송신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 부하 인지 기지국 선택(load-aware base station selection)은 단말이 각 기지국의 부하 상태를 파악하고, 상기 부하 상태에 근거하여 서빙(serving) 기지국을 선택하는 방식을 의미한다. 상기 부하 인지 기지국 선택은 시스템 자원의 효율적인 사용을 유발할 뿐만 아니라, 사용자에게 향상된 통신 품질을 제공할 수 있게 한다. 이를 위해, 상기 각 기지국은 자신의 부하 상태를 알리기 위해 부하 지시자(load indicator)를 브로드캐스팅(broadcasting)한다. 일반적으로, 자원 사용률(resource utilization ratio)이 상기 부하 지시자로서 사용된다.

[0003] 음성 통신과 같이 고정된 전송률을 갖는 트래픽의 경우, 상기 자원 사용률을 부하 지표로서 사용하는 것은 타당하지만, TCP(Transmission Control Protocol)와 같이 대역폭에 여유에 따라 종단 간(end-to-end) 플로우 제어(flow control)를 통해 데이터 전송률을 적응적으로 증가시킬 수 있는 트래픽의 경우, 상기 자원 사용률을 상기 부하 지시자로 삼는 것은 부적절할 수 있다. 극단적인 예로, 셀에 상기 TCP와 같이 동적인 전송률을 갖는 트래픽이 하나라도 있다면, 무선 자원 사용률은 100%일 수 있다. 하지만, 상기 셀에 전송률 제약(rate constraint)을 갖는 새로운 트래픽을 서비스하지 못하거나, 또 다른 동적인 전송률을 갖는 트래픽을 추가하지 못하는 것은 아니다. 즉, 실시간(real-time) 트래픽과 같이 전송률 제약을 갖는 트래픽을 추가하고자 하는 경우, 우선순위를 부여한 대역 할당(prioritized bandwidth assignment)을 상기 동적인 전송률을 갖는 트래픽의 자원을 선점

(preemption)함으로써, 트래픽이 추가될 수 있다.

[0004] 상술한 바와 같이, 동적인 전송률을 갖는 트래픽로 인해 자원 사용률이 100%일지라도, 직관적인 관점에서 새로운 트래픽이 추가될 수 있음을 알 수 있다. 하지만, 상기 새로운 트래픽의 추가가 가능함에도 불구하고, 자원 사용률에 기반한 부하 지시자는 부하 상태에 대한 구체적인 특성을 나타내지 못하므로, 새로운 트래픽의 추가를 방해한다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위한 대안이 제시되어야 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 트래픽의 특성을 고려하지 않은 자원 사용률로 인해 새로운 트래픽이 추가되지 못하는 현상을 방지하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 트래픽의 특성을 고려하여 부하 상태를 표현하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 부하 지시자로서 전체 자원 사용률뿐만 아니라 비유동적 자원 사용률을 추가적으로 제공하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 부하 상태 정보 제공 방법은, 상기 기지국의 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 결정하는 과정과, 상기 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 지시하는 적어도 하나의 부하 지시자를 생성하는 과정과, 상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 핸드오버 방법은, 기지국으로부터 수신되는 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 이웃 기지국들에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값들 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값들을 확인하는 과정과, 상기 제1값들 및 상기 제2값들을 고려하여 상기 이웃 기지국들 중 타겟 기지국을 선택하는 과정과, 상기 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 페이징 응답 방법은, 페이징 요청이 발생하면, 기지국으로부터 수신되는 적어도 하나의 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 적어도 하나의 기지국에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 확인하는 과정과, 상기 제1값 및 상기 제2값을 고려하여 상기 적어도 하나의 기지국 중 접속할 기지국을 선택하는 과정과, 상기 접속할 기지국으로의 초기 접속 절차를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제4견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 기지국 장치는, 상기 기지국의 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 결정하는 제어부와, 상기 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 지시하는 적어도 하나의 부하 지시자를 생성하는 생성기와, 상기 적어도 하나의 부하 지시자를 포함하는 메시지를 브로드캐스팅하는 송신기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제5견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 단말 장치는, 기지국으로부터 수신되는 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 이웃 기지국들에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값들 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값들을 확인하는 해석기와, 상기 제1값들 및 상기 제2값들을 고려하여 상기 이웃 기지국들 중 타겟 기지국을 선택하고, 상기 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로

한다.

[0013] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제6견지에 따르면, 광대역 무선통신 시스템에서 단말 장치는, 페이징 요청이 발생하면, 기지국으로부터 수신되는 적어도 하나의 메시지에 포함된 적어도 하나의 부하 지시자를 통해 적어도 하나의 기지국에 대한 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 표현하는 제1값 및 상기 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 표현하는 제2값을 확인하는 해석기와, 상기 제1값 및 상기 제2값을 고려하여 상기 적어도 하나의 기지국 중 접속할 기지국을 선택하고, 상기 접속할 기지국으로의 초기 접속 절차를 수행하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0014] 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 부하 지시자로서 전체 자원 사용률뿐만 아니라 비유동적 자원 사용률을 추가적으로 제공함으로써, 단말은 보다 효과적으로 서빙 기지국을 선택할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0016] 이하 본 발명은 광대역 무선통신 시스템에서 트래픽(traffic)의 특성을 고려하여 기지국의 부하 상태를 표현하기 위한 기술에 대해 설명한다. 이하 본 발명은 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭함)/직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'이라 칭함) 방식의 무선통신 시스템을 예로 들어 설명하며, 다른 방식의 무선통신 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0017] 본 발명은 다음과 같은 3가지 형태의 트래픽들을 고려한다.

[0018] 첫째, 고정된 전송률(fixed rate)을 갖는 제1타입 트래픽 플로우(flow), 둘째, 최소 전송률(minimum rate)의 제약을 갖는 제2타입 트래픽 플로우, 셋째, 전송률의 제약은 없으나 동적인 전송률을 갖는 제3타입 트래픽 플로우이다. 이하 본 발명은 상기 '동적인 전송률을 갖는 상기 제3타입 트래픽 플로우'를 '가변(non-persistent) 트래픽 플로우'라 칭한다. 예를 들어, 상기 제1타입 트래픽 플로우는 VoIP(Voice over Internet Protocol) 서비스와 같이 고정된 전송률을 통해 QoS(Quality of Service)를 보장받는 트래픽이다. 그리고, 상기 제2타입 트래픽 플로우는 HTTP(Hyper Text Terminal Protocol) 및 FTP(File Transfer Protocol)과 같이 대역폭에 따라 적응적으로 전송률이 변화 가능하지만, 전송률의 하한값을 보장함으로써 사용자 QoS를 만족시키는 트래픽이다. 또한, 상기 제3타입인 가변 트래픽 플로우는 최소 전송률의 제약을 갖지 않는 트래픽이다.

[0019] 기지국은 상기 제1타입 및 상기 제2타입 트래픽 플로우들의 고정된 전송률 및 최소 전송률을 보장해주기 위하여 상기 제1타입 및 상기 제2타입 트래픽 플로우들에 대하여 상기 가변 트래픽 플로우에 비해 우선적으로 자원을 할당한다. 이때, 상기 제2타입 트래픽 플로우의 전송률(throughtput)은 비유동적 자원 사용(inflexible resource utilization)을 통해 보장되는 최소 전송률 및 유동적 자원 사용(flexible resource utilization)을 통해 결정되는 전송률의 합이다. 일반적으로, 상기 제1타입 및 상기 제2타입 트래픽 플로우가 상기 가변 트래픽 플로우 보다 높은 우선순위로 자원을 할당받는 것이 상기 고정된 전송률 및 상기 최소 전송률 보장을 위해 타당할 것이다. 하지만, 극단적인 경우, 상기 고정된 전송률 및 상기 최소 전송률을 보장해주기 위해 모든 자원이 필요할 수 있으며, 이 경우, 활성화 상태인 가변 트래픽 플로우가 중단될 수 있다. 상기 가변 트래픽 플로우는 전송률의 보장을 요구하지 않기는 하나, 급작스러운 통신의 단절은 서비스 품질 측면에서 방지해야할 현상이다. 따라서, 상기 고정된 전송률 및 상기 최소 전송률 보장을 위해 사용될 수 있는 자원의 상한값을 설정함으로써, 상기 가변 트래픽 플로우의 전송률을 어느 정도 보호해주는 것이 바람직할 것이다. 이에 따라, 본 발명의 실시 예에 따르는 기지국은 비유동적 자원 사용률의 상한값을 설정하고, 상기 상한값을 초과하지 않는 범위에서 상기

제1타입 트래픽 플로우의 고정된 전송률 및 상기 제2타입 트래픽 플로우의 최소 전송률을 보장한다.

- [0020] 본 발명은 도 1의 (a) 및 (b)과 같은 형태의 부하 상태를 고려할 수 있다. 상기 도 1에서, (a) 및 (b)의 전체 자원 사용률은 동일하다. 하지만, 상기 (a)의 경우, 제1타입 트래픽 플로우의 고정된 전송률을 보장하기 위한 자원(112) 및 제2타입 트래픽 플로우의 최소 전송률을 보장하기 위한 자원(114)의 합, 즉, 보장되어야 하는 전송률을 위한 자원은 전체 사용 자원(110) 중 일부이다. 반면, 상기 (b)의 경우, 보장되어야 하는 전송률을 위한 자원(122)은 전체 사용 자원(120)이다. 그러므로, 상기 (a)의 경우, 기지국은 고정된 전송률 및 최소 전송률을 보장하기 위한 자원(112, 114) 외의 자원에 대한 스케줄링을 통해 새로운 트래픽 플로우를 서비스할 수 있다. 즉, 상기 (a) 및 상기 (b)의 전체 자원 사용률은 동일하지만, 상기 (a)는 새로운 트래픽 플로우를 서비스할 수 있는 상태이다. 따라서, 부하 상태를 파악하는데 있어서, 보장되어야 하는 전송률에 대응되는 비유동적 자원 사용률(inflexible resource utilization ratio)이 중요한 영향을 미친다. 그러므로, 본 발명의 실시 예에 따른 기지국은 전체 자원 사용률뿐만 아니라 상기 비유동적 자원 사용률을 함께 브로드캐스팅하고, 이로써 트래픽 특성을 고려한 부하 상태 정보를 단말들에게 제공한다.
- [0021] 상술한 바와 같이, 기지국들이 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 브로드캐스팅하는 경우, 다음과 같은 효과가 발생한다.
- [0022] 도 2는 전체 자원 사용률이 동일한 3개의 기지국들의 부하 상태의 예를 도시하고 있다. 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 각 기지국의 자원 사용률은 100%이지만, 기지국A(210), 기지국B(220) 및 기지국C(230)의 순서로 비유동적 자원 사용량이 감소한다. 그리고, 상기 기지국A(210), 상기 기지국B(220) 및 상기 기지국C(230)의 순서로 자원당 전송률이 감소한다. 여기서, 자원당 전송률의 감소는 동일한 용량의 데이터를 송신하기 위해 필요한 자원량이 증가함을 의미하며, 채널 품질의 상대적 악화를 의미한다.
- [0023] 이때, 상기 기지국A(210) 및 상기 기지국B(220)는 수락할 수 없고, 상기 기지국C(230)만이 수락 가능한 호를 요청하는 단말이 존재함을 가정한다. 자원당 전송률이 높은 기지국으로 우선적으로 접속을 시도하는 경우, 상기 단말은 최초 상기 기지국A(210)로의 접속을 시도할 것이다. 하지만, 상기 단말의 호 수락 요청은 거부되며, 이에 따라, 상기 단말은 다시 상기 기지국B(220)로의 접속을 시도하고, 상기 기지국B(220)로의 접속이 거부된다. 마지막으로, 상기 단말은 상기 기지국C(230)에 접속을 시도함으로써, 접속을 성공한다. 하지만, 본 발명의 실시 예에 따라, 상기 비유동적 자원 사용률을 알려주는 경우, 상기 단말은 상기 기지국C(230)이 유동적으로 사용할 수 있는 자원을 가장 많이 가지고 있음을 인지하게 된다. 이에 따라, 상기 단말은 최초 상기 기지국C(230)으로 접속을 시도하므로, 초기 접속 지연을 최소화할 수 있다.
- [0024] 도 3은 비유동적 자원 사용률이 동일한 2개의 기지국들의 부하 상태의 예를 도시하고 있다. 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 기지국D(310) 및 기지국E(320)의 비유동적 자원 사용률은 동일하지만, 상기 기지국E(320)의 전체 자원 사용률은 상기 기지국D(310)의 전체 자원 사용률보다 크다.
- [0025] 가변 트래픽 플로우의 전송률은 할당되는 자원의 양과 전송률의 곱에 비례한다. 하지만, 상술한 바와 같이, 전체 자원 사용률만이 제공되는 경우, 가용 자원의 양을 실제보다 작게 추정 추정하는 결과가 초래됨으로써, 단말이 상대적으로 낮은 전송률 및 자원 사용률을 갖는 지리적으로 멀리 떨어진 기지국에 접속하게 되는 상황이 자주 발생하게 된다. 따라서, 본 발명의 실시 예와 같이, 비유동적 자원 사용률을 제공함으로써, 상술한 상황을 억제할 수 있다. 이에 더하여, 전체 자원 사용률이 함께 제공됨으로써, 보다 효율적인 기지국 선택이 이루어진다. 즉, 상기 도 3과 같이 상기 비유동적 자원 사용률은 동일하지만, 전체 자원 사용률이 상이한 경우, 비유동적 자원을 제외한 나머지의 자원의 상태의 차이에 따라 접속에 적합한 기지국 여부가 판단될 수 있다. 상기 도 3을 참고하면, 상기 기지국D(310)의 전체 자원 중 비유동적 자원(312)을 제외한 나머지 자원(314)은 어디에도 할당되지 않은 상태이고, 상기 기지국E(320)의 전체 자원 중 비유동적 자원(322)을 제외한 나머지 자원(324)은 가변 트래픽 플로우 또는 제2타입 트래픽 플로우를 위해 할당된 상태이다. 만일, 단말이 상기 기지국D(310)에 접속하면, 상기 단말은 다른 단말과의 경쟁 없이 상기 나머지 자원(322)을 점유할 수 있다. 하지만, 상기 단말이 상기 기지국E(320)에 접속하면, 상기 단말은 상기 나머지 자원(324)을 다른 단말과 경쟁적으로 할당받게 된다. 따라서, 상기 단말이 상기 나머지 자원(312, 324)의 상태를 인지할 수 있도록, 상기 전체 자원 사용률도 제공되어야 한다.
- [0026] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 기지국은 상기 전체 자원 사용률 및 상기 비유동적 자원 사용률을

모두 브로드캐스팅한다. IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 시스템의 경우, 각 서비스 플로우에 대한 최소 제한 트래픽 전송률(minimum reserved traffic rate)가 정의된다. 상기 최소 제한 트래픽 전송률은 MAC(Media Access Control) 오버헤드(overhead)를 제외한 데이터 전송률의 하한값을 의미한다. 따라서, 상기 기지국은 각 단말의 자원당 전송률을 고려하여 상기 최소 제한 트래픽 전송률을 지원하기 무선 자원(radio resource)의 양을 추정함으로써 상기 비유동적 자원 사용률을 결정할 수 있다.

[0027] 상술한 바와 같은 부하 지시자를 이용한 단말의 서빙 기지국 선택은 상기 단말의 초기 구동 과정, 핸드오버(handover) 과정, 페이지 응답 과정 등을 위해 활용될 수 있다.

[0028] 먼저, 핸드오버 과정의 경우를 설명하면 다음과 같다. 단말은 서빙 기지국으로부터 모바일 이웃 광고(MOB_NBR-ADV : MOBILE NeighBeR ADVERTISEMENT) 메시지를 수신함으로써 이웃 기지국들의 정보를 획득한다. 상기 단말은 상기 모바일 이웃 광고 메시지에 포함된 이웃 기지국의 리스트를 확인하고, 상기 이웃 기지국들을 대상으로 스캐닝(scanning)을 수행한 후, 타겟 기지국을 선택한다. 이때, 상기 모바일 이웃 광고 메시지에 상기 부하 지시자를 포함시킴으로써, 상기 단말은 상술한 바와 같은 절차를 통해 타겟 기지국을 선택할 수 있다. 상기 모바일 광고 메시지는 이웃 기지국들의 DCD(Downlink Channel Descriptor)/UCD(Uplink Channel Descriptor)를 포함한다. 예를 들어, 상기 DCD/UCD는 하기 <표 1> 및 <표 2>와 같은 항목들을 포함한다.

표 1

[0029]

명칭	설명
Available DL Radio Resource	총 DL 무선 자원 대비 할당되지 아니한 DL 무선 자원의 평균 비율을 지시함. 상기 평균 비율은 DL-radio_resource_window_size 파라미터에 의해 정의되는 시간 구간 동안 계산됨. 상기 평균 비율은 상대적인 부하 지시자로서 제공됨. 0x00 : 0% 0x01 : 1% ... 0x64 : 100% 0x65 - 0xFE: reserved 0xFF : 정보가 유효하지 않음을 지시
Persistent DL Radio Resource	총 DL 무선 자원 대비 비유동적 자원으로서 할당된 DL 무선 자원의 비율을 지시함. 0x00 : 0% 0x01 : 1% ... 0x64 : 100% 0x65 - 0xFE: reserved 0xFF : 정보가 유효하지 않음을 지시

표 2

[0030]

명칭	설명
Available UL Radio Resource	<p>총 UL 무선 자원 대비 할당되지 아니한 UL 무선 자원의 평균 비율을 지시함. 상기 평균 비율은 UL-radio_resource_window_size 파라미터에 의해 정의되는 시간 구간 동안 계산됨. 상기 평균 비율은 상대적인 부하 지시자로서 제공됨.</p> <p>0x00 : 0%</p> <p>0x01 : 1%</p> <p>...</p> <p>0x64 : 100%</p> <p>0x65 - 0xFE: reserved</p> <p>0xFF : 정보가 유효하지 않음을 지시</p>
Persistent UL Radio Resource	<p>총 UL 무선 자원 대비 비유동적 자원으로서 할당된 UL 무선 자원의 비율을 지시함.</p> <p>0x00 : 0%</p> <p>0x01 : 1%</p> <p>...</p> <p>0x64 : 100%</p> <p>0x65 - 0xFE: reserved</p> <p>0xFF : 정보가 유효하지 않음을 지시</p>

[0031]

상기 단말은 스캐닝 결과 및 상기 이웃 기지국들의 DCD/UCD를 통해 파악된 부하 상태 정보를 이용하여 상기 타겟 기지국을 선택한다. 예를 들어, 3개의 이웃 기지국들이 존재하고, 상기 3개의 이웃 기지국들의 부하 상태가 상기 도 2와 같은 경우, 상기 핸드오버 절차는 도 4와 같이 진행된다. 상기 도 4에서, 이중 실선으로 도시된 화살표는 주기적으로 전송되는 정보임을 의미한다.

[0032]

상기 도 4를 참고하면, 단말(410)은 서빙기지국(420)으로부터 DCD를 수신한다(401단계). 또한, 상기 단말은 상기 서빙기지국(420)로부터 UCD를 수신하고(403단계), 모바일 이웃 광고(MOB-NBR-ADV) 메시지를 수신한다(405단계). 여기서, 상기 DCD 및 상기 UCD는 상기 서빙기지국(410)의 부하 지시자를 포함하며, 상기 모바일 이웃 광고 메시지는 이웃기지국A(430), 이웃기지국B(440), 이웃기지국C(450)를 포함하는 리스트 및 상기 이웃기지국 A(430), 상기 이웃기지국B(440), 상기 이웃기지국C(450)의 부하 지시자를 포함한다. 이후, 상기 단말(410)은 상기 서빙기지국(420)과의 채널 상태가 열악해짐을 인식하고, 이에 따라, 핸드오버의 필요성을 감지한다(407단계). 상기 핸드오버의 필요성을 감지한 상기 단말(410)은 상기 서빙기지국(420)으로 모바일 스캔 요청(MOB-SCAN-REQ : MOBILE SCAN REQUEST) 메시지를 송신하고(409단계), 상기 서빙기지국(420)은 상기 단말(410)로 모바일 스캔 응답(MOB-SCAN-RSP : MOBILE SCAN RESPONSE) 메시지를 송신한다(411단계). 이에 따라, 상기 단말(410)은 상기 모바일 이웃 광고 메시지에 포함된 리스트를 통해 확인된 상기 이웃기지국A(430), 상기 이웃기지국B(440) 및 상기 이웃기지국C(450)에 대한 스캐닝을 수행한다. 즉, 상기 단말(410)은 상기 이웃기지국A(430), 상기 이웃기지국B(440) 및 상기 이웃기지국C(450)와의 채널 품질을 측정한다. 상기 스캐닝을 수행한 상기 단말(410)은 상기 스캐닝 결과 및 상기 모바일 이웃 광고 메시지를 통해 획득한 각 이웃 기지국의 부하 지시자를 고려하여 타겟 기지국을 선택한다. 이때, 상기 이웃기지국A(430), 상기 이웃기지국B(440) 및 상기 이웃기지국 C(450)의 부하 상태는 상기 도 2와 동일하다고 가정하며, 이에 따라, 상기 이웃기지국C(450)가 타겟 기지국으로서 선택된다. 따라서, 상기 단말(410)은 상기 서빙기지국(420)으로 상기 이웃기지국C(450)로의 핸드오버를 요청하는 모바일 핸드오버 요청(MOB-MSHO-REQ : MOBILE MOBILE STATION HANDOVER REQUEST) 메시지를 송신한다(417단계). 그리고, 상기 서빙기지국(420)은 상기 이웃기지국C(450)로의 핸드오버의 수락 여부를 문의하는 핸드오버 요청(HO-REQ : HandOver REQUEST) 메시지를 송신하고(419단계), 상기 이웃기지국C(450)는 상기 서빙기지국(420)으로 핸드오버의 수락을 알리는 핸드오버 응답(HO-RSP : HandOver RESPONSE) 메시지를 송신하고(421단계), 상기 서빙기지국(420)은 상기 이웃기지국C(450)로 핸드오버 ACK(HO-ACK : HandOver ACKNOWLEDGE)를 송신한다(423단계). 이어, 상기 서빙기지국(420)은 상기 단말(410)로 핸드오버가 수락되었음을 알리는 모바일 핸드

오버 응답(MOB-MSHO-RSP : MOBILE Mobile Station HandOver ReSPonse) 메시지를 송신하다(425단계). 이로 인해, 상기 단말(410)은 핸드오버를 진행하기 위해 상기 이웃기지국C(450)로 접속을 시도한다.

[0033] 다음으로 페이징 응답 과정에 대해 설명하면 다음과 같다. 단말의 전력 절약을 위해 활성화된 트래픽 플로우를 갖지 않은 단말은 아이들 모드(idle mode)로 동작할 수 있다. 상기 아이들 모드로 동작하는 경우, 상기 단말은 기지국에 접속하지 않은 상태로 셀 간을 이동한다. 따라서, 상기 단말을 목적지로 하는 호(call)가 발생한 경우, 일정 범위 내의 기지국들의 묶음인 페이징 영역(paging area) 단위로 상기 단말에 대한 페이징 요청이 이루어진다. 상기 페이징 요청을 인지한 상기 단말은 기지국에 접속을 시도한다. 이때, 상기 단말은 각 기지국의 DCD/UCD를 통해 획득한 부하 지시자를 이용하여 적절한 서빙 기지국을 선택한다.

[0034] 이하 본 발명은 상술한 바와 같이 부하 지시자를 활용하는 기지국 및 단말의 동작 및 구성을 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

[0035] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하고 있다.

[0036] 상기 도 5를 참고하면, 상기 기지국은 501단계에서 DCD/UCD의 송신 시점이 도래하였는지 확인한다. 상기 DCD/UCD는 수 초 내지 수십 초를 주기로 송신되며, 단말이 상기 기지국에 접속하기 위해 필요한 물리적 채널 정보를 포함한다. 특히, 상기 DCD/UCD는 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함한다.

[0037] 상기 DCD/UCD의 송신 시점이 도래하였으면, 상기 기지국은 503단계로 진행하여 자신의 부하 상태를 확인한다. 여기서, 상기 부하 상태는 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 따라서, 상기 기지국은 상기 전체 할당된 자원의 비율을 확인한다. 그리고, 상기 기지국은 활성화된 제1타입 및 제2타입 트래픽 플로우들의 최소 전송률 및 고정된 전송률을 위해 사용되는 자원량을 측정 후, 상기 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 확인한다.

[0038] 상기 부하 상태를 확인한 후, 상기 기지국은 505단계로 진행하여 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 생성한다. 여기서, 상기 전체 자원 사용률은 상기 503단계에서 확인된 전체 할당된 자원의 비율을 의미하고, 상기 비유동적 자원 사용률은 상기 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 단, 상기 전체 자원 사용률은 할당된 자원의 비율이 아닌 할당되지 않은 자원의 비율로서 표현될 수 있으며, 이 경우, 상기 전체 자원 사용률은 가용 자원 비율로 지칭될 수 있다.

[0039] 상기 부하 지시자를 생성한 후, 상기 기지국은 507단계로 진행하여 상기 부하 지시자를 포함하는 DCD/UCD를 생성하고, 상기 DCD/UCD를 방송 채널을 통해 브로드캐스팅한다. 예를 들어, 상기 DCD는 상기 <표 1>과 같이, 상기 UCD는 상기 <표 2>와 같은 항목들을 포함한다.

[0040] 상기 501단계에서, 상기 DCD/UCD의 송신 시점이 도래하지 않았으면, 상기 기지국은 509단계로 진행하여 이웃 광고 메시지의 송신 시점이 도래하였는지 확인한다. 상기 이웃 광고 메시지는 일정 주기로 송신되며, 핸드오버를 수행하고자하는 단말에게 이웃 기지국들의 정보를 제공하기 위해 사용된다. 특히, 상기 이웃 광고 메시지는 상기 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함한다.

[0041] 상기 이웃 광고 메시지의 송신 시점이 도래하였으면, 상기 기지국은 511단계로 진행하여 상기 이웃 기지국들의 부하 지시자를 포함하는 이웃 광고 메시지를 송신한다. 즉, 상기 이웃 광고 메시지는 상기 이웃 기지국들의 DCD/UCD를 포함하며, 상기 DCD/UCD는 상기 507단계에서 송신되는 DCD/UCD와 마찬가지로 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함한다. 이를 위해, 상기 기지국은 상기 이웃 기지국들의 DCD/UCD를 획득해야 하며, 상기 이웃 기지국들의 DCD/UCD는 백홀(backhaul) 통신을 통해 획득된다. 따라서, 상기 도 5에는 미도시 되었지만, 상기 기지국은 상기 백홀 망을 통해 상기 이웃 기지국들로부터 DCD/UCD를 수신하고, 상기 이웃 기지국들로 자신의 DCD/UCD를 제공한다.

[0042] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 핸드오버 절차를 도시하고 있다.

[0043] 상기 도 6을 참고하면, 상기 단말은 601단계에서 DCD/UCD가 수신되는지 확인한다. 상기 DCD/UCD는 수 초 내지 수십 초를 주기로 수신되며, 상기 단말이 상기 기지국에 접속하기 위해 필요한 물리적 채널 정보를 포함한다.

특히, 상기 DCD/UCD는 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함한다.

- [0044] 상기 DCD/UCD가 수신되면, 상기 단말은 603단계로 진행하여 상기 DCD/UCD에 포함된 부하 지시자를 통해 서빙 기지국의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 확인한다. 여기서, 상기 전체 자원 사용률은 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 의미하고, 상기 비유동적 자원 사용률은 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 단, 상기 전체 자원 사용률은 할당된 자원의 비율이 아닌 할당되지 않은 자원의 비율로서 표현될 수 있으며, 이 경우, 상기 전체 자원 사용률은 가용 자원 비율로 지칭될 수 있다.
- [0045] 상기 601단계에서 상기 DCD/UCD가 수신되지 않으면, 상기 단말은 605단계로 진행하여 이웃 광고 메시지가 수신되는지 확인한다. 상기 이웃 광고 메시지는 일정 주기로 수신되며, 핸드오버를 수행하고자하는 단말에게 이웃 기지국들의 정보를 제공하기 위해 사용된다. 특히, 상기 이웃 광고 메시지는 상기 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함한다.
- [0046] 상기 이웃 광고 메시지가 수신되면, 상기 단말은 607단계로 진행하여 상기 이웃 광고 메시지에 포함된 부하 지시자를 통해 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 확인한다. 즉, 상기 이웃 광고 메시지는 상기 이웃 기지국들의 DCD/UCD를 포함하며, 상기 DCD/UCD는 상기 601단계에서 수신되는 DCD/UCD와 마찬가지로 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함한다. 여기서, 상기 전체 자원 사용률은 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 의미하고, 상기 비유동적 자원 사용률은 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 단, 상기 전체 자원 사용률은 할당된 자원의 비율이 아닌 할당되지 않은 자원의 비율로서 표현될 수 있으며, 이 경우, 상기 전체 자원 사용률은 가용 자원 비율로 지칭될 수 있다.
- [0047] 이후, 상기 단말은 609단계로 진행하여 핸드오버를 수행할 필요가 있는지 판단한다. 상기 단말은 지속적으로 서빙 기지국과의 채널 품질을 측정하며, 상기 채널 품질이 열악해지는 경우, 상기 핸드오버를 수행할 것을 판단한다.
- [0048] 상기 핸드오버를 수행할 것을 판단하면, 상기 단말은 611단계로 진행하여 상기 핸드오버를 위한 시그널링 및 스캐닝을 수행한다. 다시 말해, 상기 단말은 상기 서빙 기지국으로 스캔 요청 메시지를 송신하고, 상기 서빙 기지국으로부터 스캔 응답 메시지를 수신한 후, 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인된 이웃 기지국들을 대상으로 스캐닝을 수행한다.
- [0049] 이후, 상기 단말은 613단계로 진행하여 상기 스캐닝 결과 및 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인된 상기 이웃 기지국들의 부하 상태를 고려하여 타겟 기지국을 선택한다. 예를 들어, 상기 단말은 상기 스캐닝 결과에 따라 각 이웃 기지국에 대한 자원당 전송률을 산출하고, 자신의 트래픽 플로우를 유지하기 위해 필요한 자원량을 결정한다. 그리고, 상기 단말은 상기 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률을 참고하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로 선택한다. 이때, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하지 않으면, 상기 단말은 가장 작은 비유동적 자원 사용률을 갖는 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로 선택한다.
- [0050] 상기 타겟 기지국을 선택한 후, 상기 단말은 615단계로 진행하여 핸드오버를 위한 시그널링을 수행한다. 다시 말해, 상기 단말은 상기 서빙 기지국으로 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버의 수락을 문의하는 핸드오버 요청 메시지를 송신하고, 상기 서빙 기지국으로부터 상기 핸드오버의 수락을 알리는 핸드오버 응답 메시지를 수신한 후, 상기 타겟 기지국으로의 접속을 시도한다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 페이징 응답 절차를 도시하고 있다.
- [0052] 상기 도 7을 참고하면, 상기 단말은 701단계에서 아이들 모드로 천이하는지 확인한다. 상기 단말은 일정 시간 동안 활성 상태의 트래픽 플로우가 존재하지 않는 경우, 전력 절약을 위해 아이들 모드로 천이한다.
- [0053] 상기 아이들 모드로 천이하면, 상기 단말은 703단계로 진행하여 페이징 요청이 수신되는지 확인한다. 즉, 상기 단말은 주기적으로 페이징 요청 메시지의 수신 여부를 확인함으로써, 자신을 목적으로 하는 호가 발생하였는지 확인한다.
- [0054] 상기 페이징 요청이 수신되면, 상기 단말은 705단계로 진행하여 DCD/UCD 포함 이웃 광고 메시지를 통해 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 확인한다. 여기서, 상기 전체 자원 사용률은 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 의미하고, 상기 비유동적 자원 사용률은 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을

위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 단, 상기 전체 자원 사용률은 할당된 자원의 비율이 아닌 할당되지 않은 자원의 비율로서 표현될 수 있으며, 이 경우, 상기 전체 자원 사용률은 가용 자원 비율로 지칭될 수 있다. 이때, 상기 DCD/UCD를 통해 상기 DCD/UCD를 송신한 기지국의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률이 확인되고, 상기 이웃 광고 메시지를 통해 상기 이웃 광고 메시지를 송신한 기지국의 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률이 확인된다.

[0055] 이후, 상기 단말은 707단계로 진행하여 상기 DCD/UCD 및 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인된 기지국들의 부하 상태를 고려하여 접속할 기지국을 선택한다. 예를 들어, 상기 단말은 각 기지국과의 채널 품질을 참고하여 상기 각 기지국에 대한 자원당 전송률을 산출하고, 트래픽 플로우를 활성화하기 위해 필요한 자원량을 결정한다. 그리고, 상기 단말은 상기 각 기지국의 전체 자원 사용률을 참고하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국을 선택한다. 이때, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하지 않으면, 상기 단말은 가장 작은 비유동적 자원 사용률을 갖는 기지국을 선택한다.

[0056] 상기 접속할 기지국을 선택한 후, 상기 단말은 709단계로 진행하여 선택된 기지국으로의 접속 절차를 수행한다. 예를 들어, 상기 단말은 상기 선택된 기지국으로 초기 레인징 코드를 송신하고, 시그널링을 위한 식별자를 할당 받고, 상기 식별자를 이용하여 초기 접속을 위한 레인징, 시그널링을 수행한다.

[0057] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블럭 구성을 도시하고 있다.

[0058] 상기 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 부호화기(802), 심벌변조기(804), 부반송파매핑기(806), OFDM변조기(808), RF(Radio Frequency)송신기(810), RF수신기(812), OFDM복조기(814), 부반송파디매핑기(816), 심벌복조기(818), 복호화기(820), 메시지생성기(822), 데이터버퍼(824), 메시지해석기(826), 백홀통신기(828), 제어부(830)를 포함하여 구성된다.

[0059] 상기 부호화기(802)는 상기 메시지생성기(822) 및 상기 데이터버퍼(824)로부터 제공되는 정보 비트열을 채널 부호화(channel coding)한다. 상기 심벌변조기(804)는 채널 부호화된 비트열을 변조함으로써 복소 심벌(complex symbol)들로 변환한다. 상기 부반송파매핑기(806)는 상기 복소 심벌들을 주파수 영역에 매핑한다. 상기 OFDM변조기(808)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 시간 영역 신호로 변환하고, CP(Cyclic Prefix)를 삽입함으로써 OFDM 심벌들을 구성한다. 상기 RF송신기(810)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후, 안테나를 통해 송신한다.

[0060] 상기 RF수신기(812)는 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 상기 OFDM복조기(814)는 상기 RF수신기(812)로부터 제공되는 신호를 OFDM 심벌 단위로 구분한 후, CP를 제거하고, FFT(Fast Fourier Transform) 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 복원한다. 상기 부반송파디매핑기(816)는 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 처리 단위로 분류한다. 상기 심벌복조기(818)는 복소 심벌들을 복조함으로써 비트열로 변환한다. 상기 복호화기(820)는 상기 비트열을 채널 복호화함으로써 정보 비트열을 복원한다.

[0061] 상기 메시지생성기(822)는 상기 제어부(830)로부터 제공되는 단말로 송신될 제어 정보들을 포함하는 메시지를 생성한다. 예를 들어, 상기 메시지생성기(822)는 단말의 핸드오버를 위한 스캐닝을 지시하는 스캔 응답 메시지, 핸드오버의 수락 여부를 알리는 핸드오버 응답 메시지 등을 생성한다. 또한, 상기 메시지생성기(822)는 단말이 상기 기지국에 접속하기 위해 필요한 물리적 채널 정보를 포함하는 DCD/UCD 및 핸드오버를 수행하고자하는 단말에게 이웃 기지국들의 정보를 제공하기 위한 이웃 광고 메시지를 생성한다. 특히, 상기 메시지생성기(822)는 상기 DCD/UCD 및 상기 이웃 광고 메시지에 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함시킨다. 여기서, 상기 전체 자원 사용률은 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 의미하고, 상기 비유동적 자원 사용률은 전체 자원 대비 보장되어야하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 단, 상기 전체 자원 사용률은 할당된 자원의 비율이 아닌 할당되지 않은 자원의 비율로서 표현될 수 있으며, 이 경우, 상기 전체 자원 사용률은 가용 자원 비율로 지칭될 수 있다.

[0062] 상기 데이터버퍼(824)는 송수신되는 데이터를 임시 저장하고, 상기 제어부(830)의 제어에 따라 저장된 데이터를 출력한다. 상기 메시지해석기(826)는 단말로부터 수신되는 메시지를 해석함으로써 상기 메시지에 포함된 제어 정보를 확인하고, 상기 제어 정보를 상기 제어부(830)로 제공한다. 예를 들어, 상기 메시지해석기(826)는 단말의 핸드오버를 위한 스캐닝을 요청하는 스캔 요청 메시지, 핸드오버의 수락 여부를 문의하는 핸드오버 요청 메시지 등을 해석한다. 상기 백홀통신기(828)는 백홀 망을 통한 이웃 기지국들과의 통신을 위한 인터페이스를 제공한다. 특히, 상기 백홀통신기(828)는 상기 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나

타내는 부하 지시자를 포함하는 DCD/UCD를 수신하고, 상기 기지국의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 포함하는 DCD/UCD를 송신한다.

[0063] 상기 제어부(830)는 상기 기지국의 전반적인 동작을 제어한다. 즉, 상기 제어부(830)는 일정 주기에 따라 상기 DCU/UCD 및 상기 이웃 광고 메시지를 생성하도록 상기 메시지생성기(822)를 제어한다. 또한, 상기 제어부(830)는 단말의 핸드오버 절차를 진행하도록 제어한다. 상기 제어부(830) 내의 플로우관리기(834)는 단말들의 트래픽 플로우를 관리한다. 상기 플로우관리기(834)는 서비스 요청에 따라 트래픽 플로우를 생성하고, 상기 트래픽 플로우의 QoS 정보를 관리한다. 여기서, 상기 QoS 정보는 상기 트래픽 플로우의 특성으로서 최소 전송률, 고정된 전송률 등을 의미한다. 즉, 상기 플로우 관리기(834)는 생성된 트래픽 플로우들을 제1타입, 제2타입 및 제3타입으로 구분하고, 각 트래픽 플로우의 QoS 정보 저장하고, 상태, 즉, 활성화 여부 및 QoS 만족 여부를 모니터링한다. 상기 제어부(830) 내의 자원할당기(832)는 활성 상태의 트래픽 플로우들에 대해 무선 자원을 할당한다. 상기 자원할당기(832)는 각 단말에 대한 자원당 전송률을 고려하여 각 트래픽 플로우의 QoS 요구를 만족하도록 자원을 할당한다. 이때, 상기 자원할당기(832)는 최소 전송률 및 고정된 전송률을 갖는 트래픽 플로우들에 대해 우선적으로 자원을 할당한다. 단, 가변 트래픽 플로우들에 대한 최소한의 품질 보장을 위하여, 상기 자원할당기(832)는 상기 최소 전송률 및 상기 고정된 전송률을 보장하기 위한 자원의 양이 상한값을 초과하지 않는 범위 내에서 상기 최소 전송률 및 상기 고정된 전송률을 갖는 트래픽 플로우들에 대해 우선적으로 자원을 할당한다.

[0064] 상기 메시지생성기(822)로 상기 DCD/UCD 및 이웃 광고 메시지의 생성을 지시하는 경우, 상기 제어부(830)는 상기 DCD/UCD 및 이웃 광고 메시지에 포함되는 부하 지시자를 생성하기 위한 정보를 제공한다. 상기 DCD/UCD를 생성하는 경우, 상기 제어부(830)는 상기 기지국의 부하 상태를 확인한다. 여기서, 상기 부하 상태는 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율 및 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 따라서, 상기 제어부(830)는 상기 전체 할당된 자원의 비율을 확인한다. 그리고, 상기 제어부(830)는 활성화된 제1타입 및 제2타입 트래픽 플로우들의 최소 전송률 및 고정된 전송률을 위해 할당된 자원량을 측정 후, 상기 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 확인한다. 그리고, 상기 제어부(830)는 상기 전체 할당된 자원의 비율 및 상기 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 상기 메시지생성기(822)로 알린다. 상기 이웃 광고 메시지를 생성하는 경우, 상기 제어부(830)는 상기 백홀통신부(828)를 통해 수신된 상기 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 나타내는 부하 지시자를 상기 메시지생성기(822)로 제공한다.

[0065] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블럭 구성을 도시하고 있다.

[0066] 상기 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 부호화기(902), 심벌변조기(904), 부반송파매핑기(906), OFDM변조기(908), RF송신기(910), RF수신기(912), OFDM복조기(914), 부반송파디매핑기(916), 심벌복조기(918), 복호화기(920), 채널품질측정기(922), 메시지생성기(924), 데이터버퍼(926), 메시지해석기(928), 제어부(930)를 포함하여 구성된다.

[0067] 상기 부호화기(902)는 상기 메시지생성기(924) 및 상기 데이터버퍼(926)로부터 제공되는 정보 비트열을 채널 부호화한다. 상기 심벌변조기(904)는 채널 부호화된 비트열을 변조함으로써 복소 심벌들로 변환한다. 상기 부반송파매핑기(906)는 상기 복소 심벌들을 주파수 영역에 매핑한다. 상기 OFDM변조기(908)는 IFFT 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 시간 영역 신호로 변환하고, CP를 삽입함으로써 OFDM 심벌들을 구성한다. 상기 RF송신기(910)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후, 안테나를 통해 송신한다.

[0068] 상기 RF수신기(912)는 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 상기 OFDM복조기(914)는 상기 RF수신기(912)로부터 제공되는 신호를 OFDM 심벌 단위로 구분한 후, CP를 제거하고, FFT 연산을 통해 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 복원한다. 상기 부반송파디매핑기(916)는 주파수 영역에 매핑된 복소 심벌들을 처리 단위로 분류한다. 상기 심벌복조기(918)는 복소 심벌들을 복조함으로써 비트열로 변환한다. 상기 복호화기(920)는 상기 비트열을 채널 복호화함으로써 정보 비트열을 복원한다. 상기 채널품질측정기(922)는 서빙 기지국 및 이웃 기지국들의 프리앰블(preamble) 신호를 이용하여 상기 서빙 기지국 및 상기 이웃 기지국들과의 채널 품질을 측정한다.

[0069] 상기 메시지생성기(924)는 상기 제어부(930)로부터 제공되는 기지국으로 송신될 제어 정보들을 포함하는 메시지를 생성한다. 예를 들어, 상기 메시지생성기(924)는 핸드오버를 위한 스캐닝을 요청 스캔 요청 메시지, 핸드오버의 수락 여부를 문의하는 핸드오버 요청 메시지 등을 생성한다. 상기 데이터버퍼(926)는 송수신되는 데이터를 임시 저장하고, 상기 제어부(930)의 제어에 따라 저장된 데이터를 출력한다. 상기 메시지해석기(928)는 기지국

으로부터 수신되는 메시지를 해석함으로써 상기 메시지에 포함된 제어 정보를 확인하고, 상기 제어 정보를 상기 제어부(930)로 제공한다. 예를 들어, 상기 메시지해석기(928)는 단말의 핸드오버를 위한 스캐닝을 지시하는 스캔 응답 메시지, 핸드오버의 수락 여부를 알리는 핸드오버 응답 메시지 등을 해석한다. 특히, 상기 메시지해석기(928)는 기지국에 접속하기 위해 필요한 물리적 채널 정보를 포함하는 DCD/UCD 및 이웃 기지국들의 정보를 제공하기 위한 이웃 광고 메시지를 해석한다. 이때, 상기 메시지해석기(928)는 상기 DCD/UCD에 포함된 부하 지시자를 통해 서빙 기지국의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 확인하고, 상기 이웃 광고 메시지에 포함된 부하 지시자를 통해 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 확인한다. 여기서, 상기 전체 자원 사용률은 전체 자원 대비 전체 할당된 자원의 비율을 의미하고, 상기 비유동적 자원 사용률은 전체 자원 대비 보장되어야 하는 전송률을 위해 할당된 자원의 비율을 의미한다. 단, 상기 전체 자원 사용률은 할당된 자원의 비율이 아닌 할당되지 않은 자원의 비율로서 표현될 수 있으며, 이 경우, 상기 전체 자원 사용률은 가용 자원 비율로 지칭될 수 있다.

[0070] 상기 제어부(930)는 상기 단말의 전반적인 기능을 제어한다. 예를 들어, 상기 채널품질측정기(922)에 의해 측정된 서빙 기지국과의 채널 품질이 열악해지는 경우, 상기 제어부(930)는 핸드오버를 수행할 것을 판단하고, 상기 스캔 요청 메시지를 생성하도록 상기 메시지생성기(924)를 제어한다. 그리고, 상기 기지국으로부터 스캔 응답 메시지가 수신되면, 상기 제어부(930)는 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인된 이웃 기지국들을 대상으로 스캐닝을 수행하도록 상기 채널품질측정기(922)를 제어한다. 상기 스캐닝이 완료되면, 상기 제어부(930)는 상기 스캐닝 결과 및 상기 이웃 광고 메시지를 통해 확인된 상기 이웃 기지국들의 부하 상태를 고려하여 타겟 기지국을 선택한다. 예를 들어, 상기 제어부(930)는 상기 스캐닝 결과에 따라 각 이웃 기지국에 대한 자원당 전송률을 산출하고, 자신의 트래픽 플로우를 유지하기 위해 필요한 자원량을 결정한다. 그리고, 상기 제어부(930)는 상기 이웃 기지국들의 전체 자원 사용률을 참고하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로 선택한다. 이때, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 이웃 기지국이 존재하지 않으면, 상기 제어부(930)는 가장 작은 비유동적 자원 사용률을 갖는 이웃 기지국을 상기 타겟 기지국으로 선택한다. 상기 타겟 기지국을 선택한 후, 상기 제어부(930)는 핸드오버를 위한 시그널링을 제어한다.

[0071] 또한, 일정 시간 동안 활성 상태의 트래픽 플로우가 존재하지 않는 경우, 상기 제어부(930)는 전력 절약을 위해 아이들 모드로 천이한다. 즉, 상기 제어부(930)는 주기적인 페이징 요청 메시지의 수신 시도를 제외한 나머지 통신 동작을 모두 중단한다. 만일, 상기 아이들 모드 상태에서 페이징 요청 메시지가 수신되면, 상기 제어부(930)는 DCD/UCD 및 이웃 광고 메시지를 수신 및 해석하도록 상기 RF수신기(912), 상기 OFDM복조기(914), 상기 부반송파디매핑기(916), 상기 심벌복조기(918), 상기 복호화기(920), 상기 메시지해석기(928)를 제어한다. 이로 인해, 상기 제어부(930)는 상기 DCD/UCD 및 상기 이웃 광고 메시지를 통해 기지국들의 전체 자원 사용률 및 비유동적 자원 사용률을 확인한 후, 상기 기지국들의 부하 상태를 고려하여 접속할 기지국을 선택한다. 예를 들어, 상기 제어부(930)는 각 기지국과의 채널 품질을 참고하여 상기 각 기지국에 대한 자원당 전송률을 산출하고, 트래픽 플로우를 활성화하기 위해 필요한 자원량을 결정한다. 그리고, 상기 제어부(930)는 상기 각 기지국의 전체 자원 사용률을 참고하여 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국을 선택한다. 이때, 상기 필요한 자원량보다 많은 여유 자원을 가진 기지국이 존재하지 않으면, 상기 제어부(930)는 가장 작은 비유동적 자원 사용률을 갖는 기지국을 선택한다. 상기 접속할 기지국을 선택한 후, 상기 제어부(930)는 선택된 기지국으로의 접속 절차를 진행한다.

[0072] 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 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

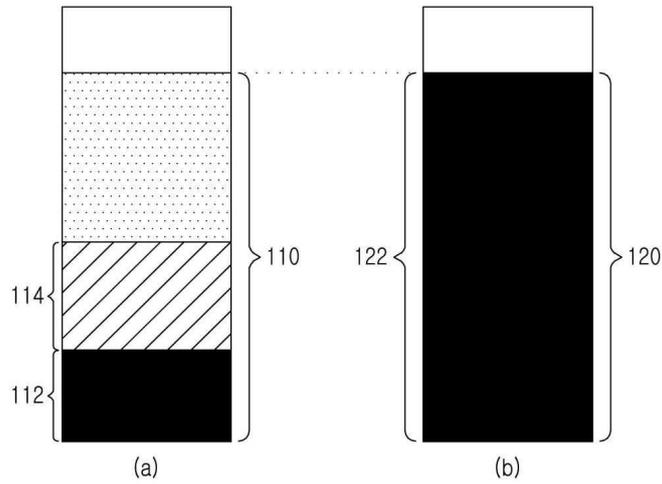
도면의 간단한 설명

- [0073] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 부하 상태의 예를 도시하는 도면,
- [0074] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 핸드오버를 위한 시그널링을 도시하는 도면,
- [0075] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 동작 절차를 도시하는 도면,
- [0076] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 핸드오버 절차를 도시하는 도면,

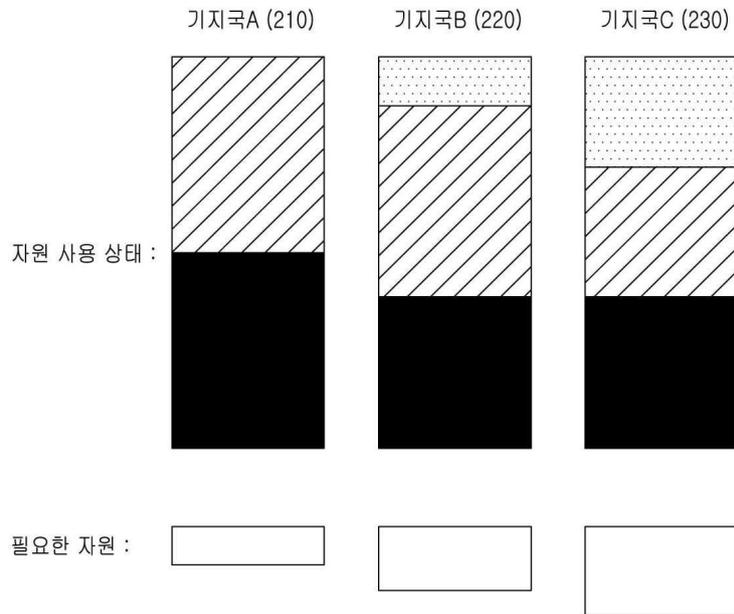
- [0077] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 페이징 응답 절차를 도시하는 도면,
- [0078] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 기지국의 블럭 구성을 도시하는 도면,
- [0079] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선통신 시스템에서 단말의 블럭 구성을 도시하는 도면.

도면

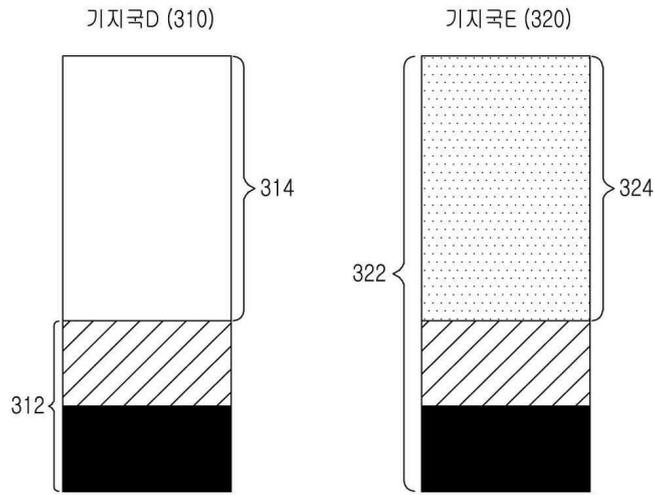
도면1



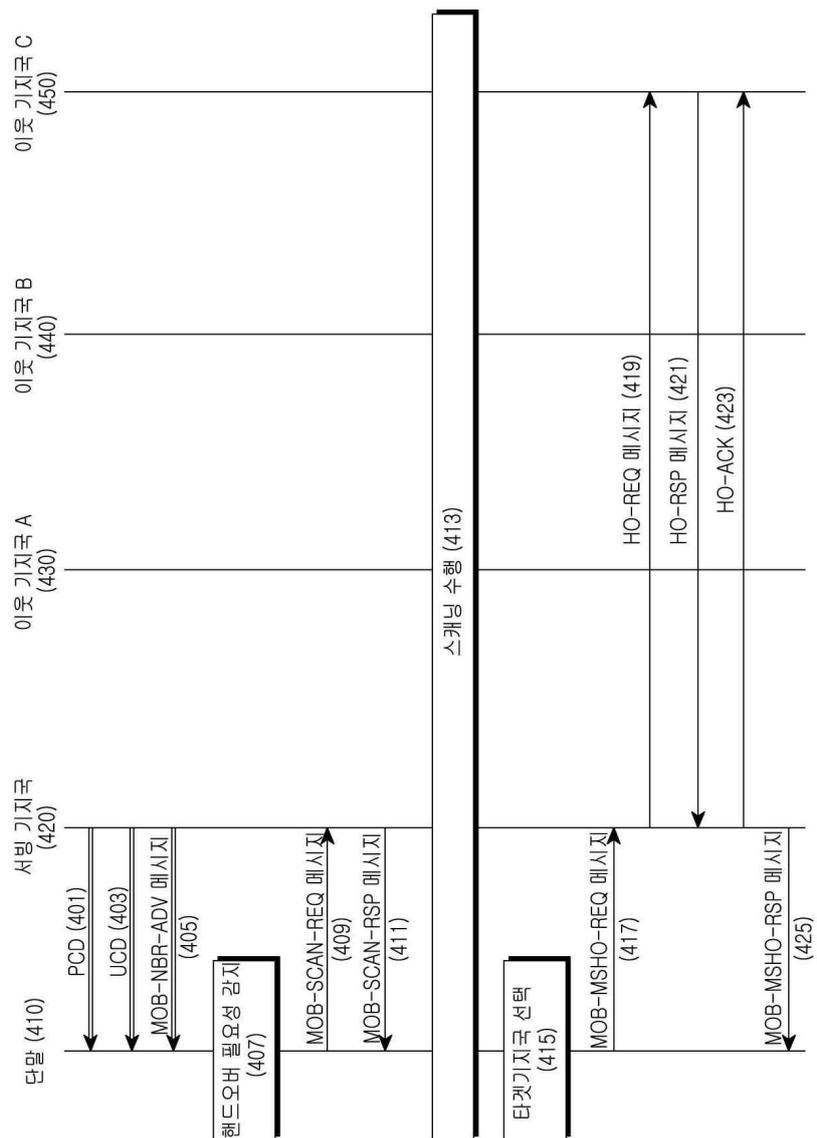
도면2



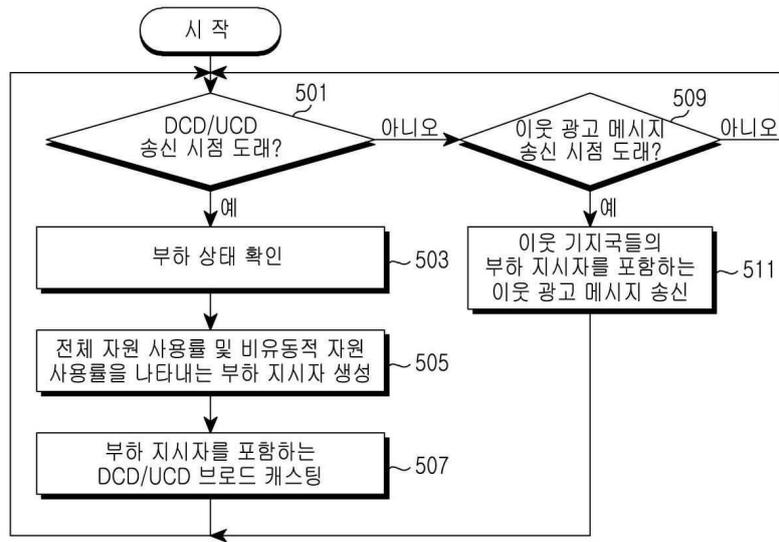
도면3



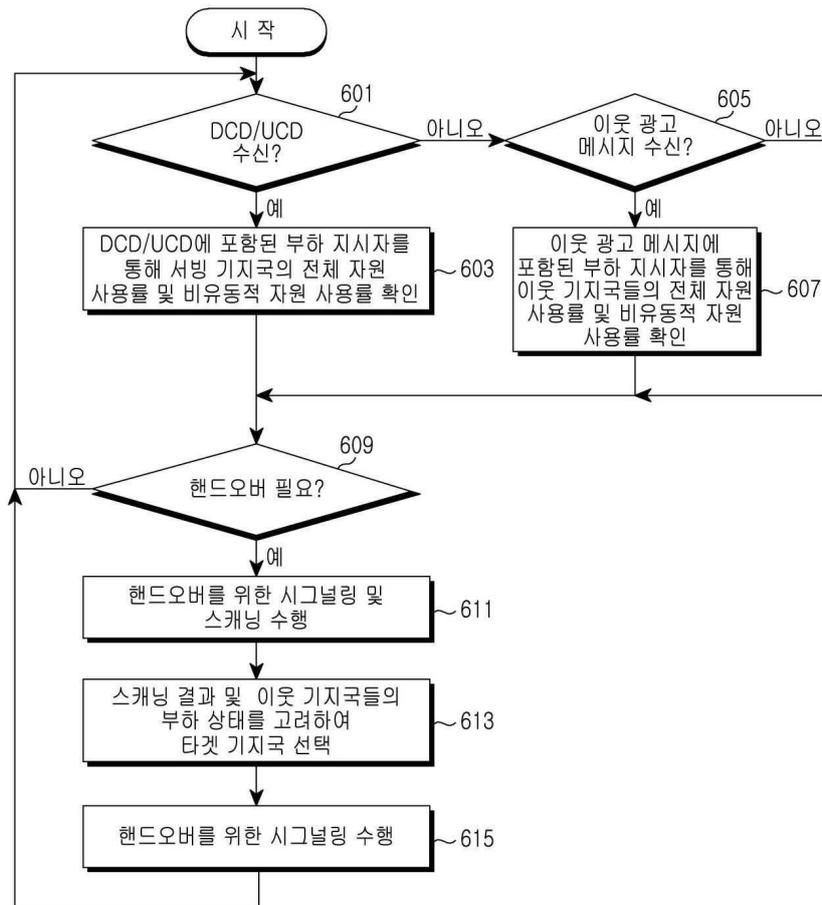
도면4



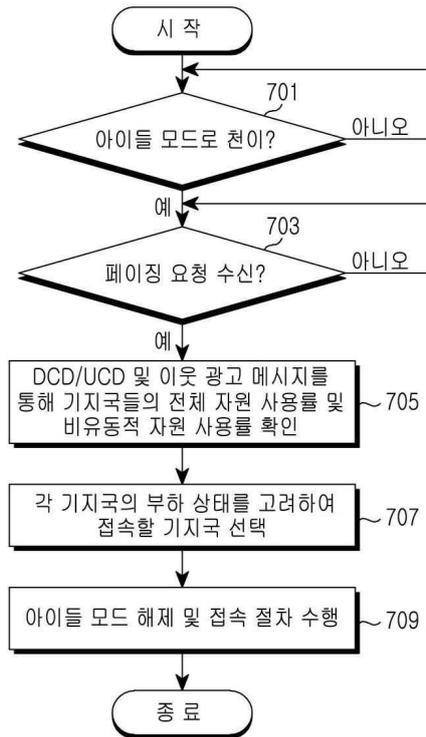
도면5



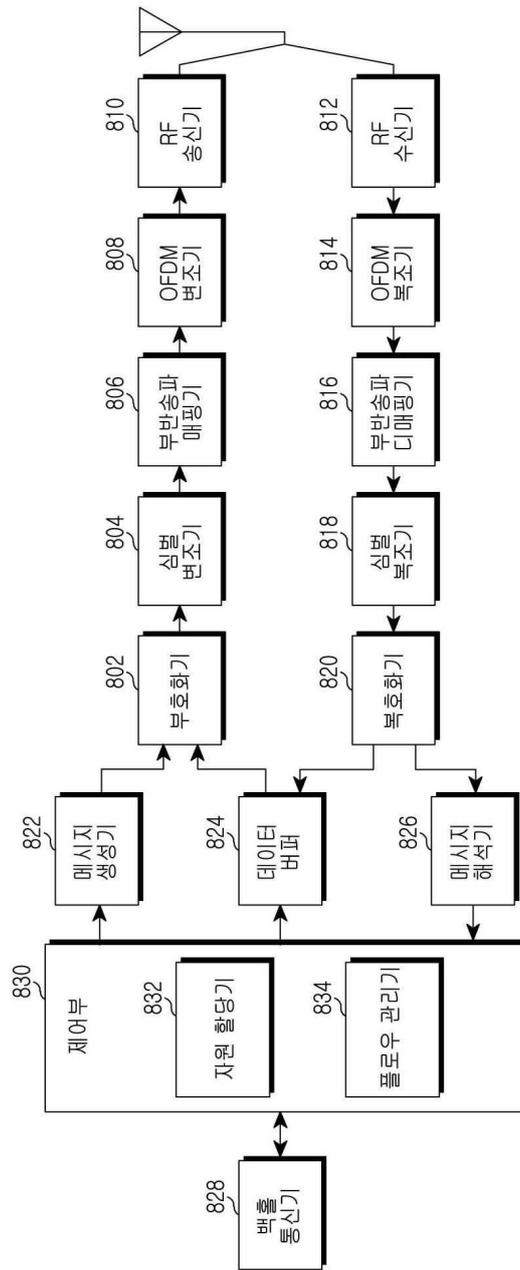
도면6



도면7



도면8



도면9

