



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월14일  
(11) 등록번호 10-2301826  
(24) 등록일자 2021년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 16/04 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)  
H04W 24/00 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0112585  
(22) 출원일자 2014년08월27일  
심사청구일자 2019년08월26일  
(65) 공개번호 10-2016-0025389  
(43) 공개일자 2016년03월08일  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP R1-133459\*  
KR1020130079582 A\*  
WO2013172073 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자 주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
진미성  
경기도 성남시 분당구 내정로 55 상록마을우성아파트 317동 502호 (정자동)  
황상윤  
경기도 수원시 영통구 봉영로 1620 대우월드마크 102동 1504호 (영통동)  
(74) 대리인  
윤동열

전체 청구항 수 : 총 20 항

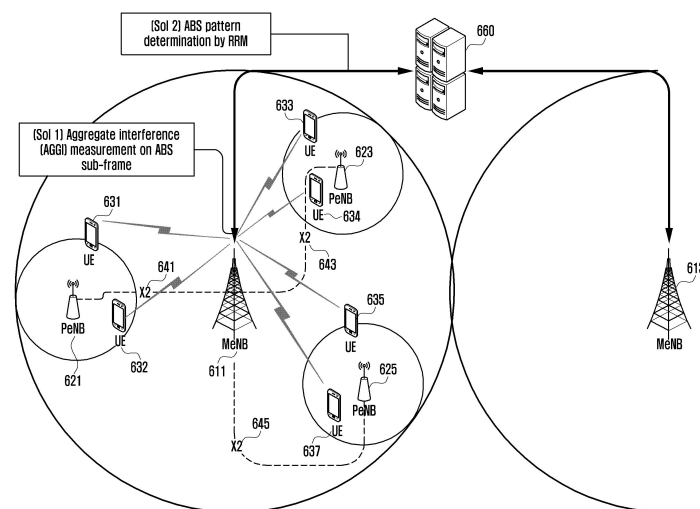
심사관 : 이종익

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서 간섭 조정을 위한 자원 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서 셀 간 간섭을 조정하기 위한 자원 관리 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 통신 방법은, 이종 셀 단말로부터의 통합 간섭량을 결정하는 단계; 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 상위 노드 엔티티에게 전송하는 단계; 상기 상위 노드 엔티티로부터 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴에 대한 정보를 수신하는 단계; 및 상기 수신한 ABS 패턴에 대한 정보를 이용하여 ABS 서브프레임을 설정하는 단계;를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 피코 기지국과 매크로 기지국 간의 X2 인터페이스(interface)가 필요하지 않기 때문에, 피코 기지국과 매크로 기지국 간의 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 피코 기지국의 성능이 향상될 수 있다.

대표도



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

제1 기지국의 통신 방법에 있어서,

제2 기지국으로부터 적어도 하나의 단말에 전송된 공통 기준 신호(Common Reference Signal, CRS) 파워를 측정하는 단계;

상기 CRS 파워를 기반으로, 상기 적어도 하나의 단말에 대한 간섭을 결정하는 단계;

상기 간섭에 대한 정보를 상위 노드 엔티티에게 전송하는 단계;

상기 상위 노드 엔티티로부터 상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 상기 상위 노드 엔티티로부터 결정된 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴에 대한 정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신한 ABS 패턴에 대한 정보를 기반으로 스케줄링을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 상위 노드 엔티티는 상기 제1 기지국보다 상위 엔티티인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 2**

제1 항에 있어서, 상기 간섭을 결정하는 단계는,

상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 ABS 비율을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 3**

제2 항에 있어서,

상기 ABS 비율은 상기 간섭에 비례하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 4**

제1 항에 있어서,

상기 상위 노드 엔티티는 무선 자원 관리부(RRM: Radio Resource Management)인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 5**

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 기지국은 매크로(macro) 기지국을 포함하고,

상기 제2 기지국은 스몰 셀 기지국 또는 피코(pico) 셀 기지국을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 6**

무선 자원 관리부(RRM: Radio Resource Management)의 통신 방법에 있어서,

적어도 하나의 제1 기지국으로부터 적어도 하나의 단말에 대한 간섭에 대한 정보를 수신하는 단계로서, 상기 간섭에 대한 정보는 제2 기지국으로부터 상기 적어도 하나의 단말에 전송된 공통 기준 신호(Common Reference Signal, CRS) 파워를 기반으로 상기 적어도 하나의 제1 기지국에 의해 결정되는, 상기 간섭에 대한 정보를 수신하는 단계;

상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴을 결정하는 단계; 및

상기 ABS 패턴에 대한 정보를 상기 적어도 하나의 제1 기지국에게 전송하는 단계;를 포함하고,

상기 RRM 은 상기 제1 기지국보다 상위 엔티티인 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7**

제6 항에 있어서, 상기 간섭에 대한 정보를 수신하는 단계는,  
상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 결정된 ABS 비율을 수신하는 단계;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8**

제6 항에 있어서, 상기 ABS 패턴을 결정하는 단계는,  
상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 상기 적어도 하나의 제1 기지국에서 적용할 ABS 비율을 결정하는 단계; 및  
상기 결정된 ABS 비율을 기반으로 상기 적어도 하나의 제1 기지국에서 적용할 ABS 패턴을 결정하는 단계;  
를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 9**

제8 항에 있어서, 상기 ABS 비율은 상기 간섭에 비례하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 10**

제6 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 제1 기지국은 매크로(macro) 기지국을 포함하고,  
상기 제2 기지국은 스몰 셀 기지국 또는 피코(pico) 셀 기지국을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 11**

제1 기지국에 있어서,  
다른 네트워크 엔티티와 신호를 송수신 하는 통신부; 및  
제2 기지국으로부터 적어도 하나의 단말에 전송된 공통 기준 신호(Common Reference Signal, CRS) 파워를 측정  
하고, 상기 CRS 파워를 기반으로, 상기 적어도 하나의 단말에 대한 간섭을 결정하고, 상기 간섭에 대한 정보를  
상위 노드 엔티티에게 전송하고, 상기 상위 노드 엔티티로부터 상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 상기 상위 노  
드 엔티티로부터 결정된 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신한 ABS 패턴에 대  
한 정보를 기반으로 스케줄링을 수행하도록 제어하는 제어부;  
를 포함하고,  
상기 상위 노드 엔티티는 상기 제1 기지국보다 상위 엔티티인 것을 특징으로 하는 제1 기지국.

**청구항 12**

제11 항에 있어서, 상기 제어부는,  
상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 ABS 비율을 결정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.

**청구항 13**

제12 항에 있어서, 상기 제어부는,  
상기 ABS 비율은 상기 간섭에 비례하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.

**청구항 14**

제11 항에 있어서, 상기 상위 노드 엔티티는 무선 자원 관리부(RRM: Radio Resource Management)인 것을 특  
징으로 하는 제1 기지국.

**청구항 15**

제11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 기지국은 매크로(macro) 기지국을 포함하고,  
 상기 제2 기지국은 스몰 셀 기지국 또는 피코(pico) 셀 기지국을 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 기지국.

**청구항 16**

무선 자원 관리부(RRM: Radio Resource Management)에 있어서,  
 다른 네트워크 엔티티와 신호를 송수신 하는 통신부; 및  
 적어도 하나의 제1 기지국으로부터 적어도 하나의 단말에 대한 간섭에 대한 정보를 수신하고, 상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴을 결정하고, 상기 ABS 패턴에 대한 정보를 상기 적어도 하나의 제1 기지국에게 전송하도록 제어하는 제어부;  
 를 포함하고,  
 상기 간섭에 대한 정보는 제2 기지국으로부터 상기 적어도 하나의 단말에 전송된 공통 기준 신호(Common Reference Signal, CRS) 파워를 기반으로 상기 적어도 하나의 제1 기지국에 의해 결정되고,  
 상기 RRM 은 상기 제1 기지국보다 상위 엔티티인 것을 특징으로 하는 RRM.

**청구항 17**

제16 항에 있어서, 상기 제어부는,  
 상기 간섭에 대한 정보에 기반으로 결정된 ABS 비율을 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 RRM.

**청구항 18**

제16 항에 있어서, 상기 제어부는,  
 상기 간섭에 대한 정보를 기반으로 상기 적어도 하나의 제1 기지국에서 적용할 ABS 비율을 결정하고, 상기 결정된 ABS 비율을 기반으로 상기 적어도 하나의 제1 기지국에서 적용할 ABS 패턴을 결정하는 것을 특징으로 하는 RRM.

**청구항 19**

제18 항에 있어서, 상기 ABS 비율은 상기 간섭에 비례하는 것을 특징으로 하는 RRM.

**청구항 20**

제16 항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 기지국은 제1 매크로(macro) 기지국을 포함하고,  
 상기 제2 기지국은 스몰 셀 기지국 또는 피코(pico) 기지국인 것을 특징으로 하는 RRM.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템 및 그 시스템에서 셀 간 간섭을 조정하기 위한 자원 관리 방법에 관한 것이다. 좀 더 상세히 설명하면, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 조정을 위한 자원을 결정하는 방법 및 이를 위한 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 점차로 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하고 있으며, 현재에는 고속의 데이터 서비스를 제공할 수 있는 정도까지 발전하였다. 그러나 현재 서비스가 제공되고 있는 이동 통신 시스템에서는 자원의 부족 현상 및 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.

- [0003] 이러한 요구에 부응하여 차세대 이동 통신 시스템으로 개발 중인 중 하나의 시스템으로써 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project)에서 LTE(Long Term Evolution)에 대한 규격 작업이 진행 중이다. LTE는 최대 100 Mbps정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이다. 고속 패킷 기반 통신을 구현하기 위해 여러 가지 방안이 논의되고 있다. 예를 들어 네트워크의 구조를 간단히 해서 통신노드에 상에 위치하는 노드의 수를 줄이는 방안이나, 무선 프로토콜들을 최대한 무선 채널에 근접시키는 방안 등이 있다.
- [0004] 한편, 무선 통신 시스템은 다수의 사용자 단말(UE: User Equipment)(또는 단말)들을 위한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 이때, 단말은 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신을 할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 단말로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭할 수 있다.
- [0005] 기지국은 다운링크 상에서 단말에게 데이터 및 제어 정보를 전송할 수 있고, 및/또는 업링크 상에서 단말로부터 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다. 이때, 다운링크 상에서 기지국으로부터 단말로의 전송은 이웃 기지국들로부터의 전송들로 인한 간섭이 발생할 수 있다. 그리고 업링크 상에서도, 단말로부터 기지국으로의 전송은 이웃 기지국들과 통신하는 다른 단말들로부터의 전송들로 인하여 간섭이 발생할 수 있다. 이러한 다운링크 및 업링크 상에서의 간섭은 통신 성능을 저하시킬 수 있다.
- [0006] 이때, LTE 시스템에서 셀-간 간섭 조정(ICIC: Inter-Cell Interference Coordination)은 셀 간에 사용하는 주파수 자원의 최대 전송 전력 정보를 알려줌으로 기지국이 간섭을 제어할 수 있는 기술이다. 좀 더 상세히 설명하면, 기지국은 자기 셀에서 사용되는 자원 블록(RB: Resource Block) 자원 중에서 높은 전력으로 전송하는 RB 자원 정보와 간섭이 일정 수준 이상으로 감지되는 RB 자원 정보를 인접 셀에 알려 준다. 그리고 해당 정보를 받은 셀은 정보를 바탕으로 자신이 사용하는 RB 자원의 송신 전력과 스케줄링 방법을 조절할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] LTE-Advanced 시스템에서 논의되는 헤테로지니어스(Heterogeneous) 환경은 전송 전력이 높은 매크로(macro) 셀 안에서 전송 전력이 상대적으로 매우 작은 피코(pico) 셀이 존재하는 환경을 의미한다. 그러나 이러한 경우에는 기지국 간의 높은 간섭으로 인해 기존의 셀-간 간섭 조정(ICIC: Inter-Cell Interference Coordination)이 최대 성능을 발휘할 수 없다. 따라서 주파수 축이 아닌 시간축에서의 간섭 제어 기술이 필요하며 이를 기반으로 하는 진화된 셀-간 간섭 조정(eICIC: enhanced-ICIC)의 연구가 필요한 실정이다.
- [0008] 따라서 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 조정을 위한 자원을 결정하는 방법과 피코 기지국과 매크로 기지국 간의 오버헤드를 줄이는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 매크로 기지국들 사이에 백홀(backhaul)을 이용하지 않고 상위 노드의 네트워크 엔티티에서 다수의 매크로 기지국들의 정보를 취합하여 ABS 자원을 결정하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그리고 이에 따라 매크로 기지국 간의 백홀(backhaul) 오버헤드를 줄이는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 통신 방법은, 이종 셀 단말로부터의 통합 간섭량을 결정하는 단계; 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 상위 노드 엔티티에게 전송하는 단계; 상기 상위 노드 엔티티로부터 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴에 대한 정보를 수신하는 단계; 및 상기 수신한 ABS 패턴에 대한 정보를 이용하여 ABS 서브프레임을 설정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 통합 간섭량을 결정하는 단계는, 상기 이종 셀 단말의 공통 기준 신호(CRS: Common Reference Signal) 파워량을 측정하는 단계; 및 상기 이종 셀 단말의 CRS 파워량을 이용하여 상기 통합 간섭량을 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 통합 간섭량을 결정하는 단계는, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 이용하여 ABS 비율을 결정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 ABS 비율은 상기 통합 간섭량에 비례할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 상위 노드 엔티티는 무선 자원 관리부(RRM: Radio Resource Management)일 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 RRM은, 적어도 하나의 기지국으로부터 이중 셀 단말로 인한 통합 간섭량에 대한 정보를 수신하는 단계; 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 기지국 각각에서 적용할 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴을 결정하는 단계; 및 상기 ABS 패턴에 대한 정보를 상기 적어도 하나의 기지국에게 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 수신하는 단계는, 상기 통합 간섭량에 대한 정보에 따라 결정된 ABS 비율을 수신하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 ABS 패턴을 결정하는 단계는, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 기지국에서 적용할 ABS 비율을 결정하는 단계; 및 상기 결정된 ABS 비율에 따라 상기 적어도 하나의 기지국에서 적용할 ABS 패턴을 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 적어도 하나의 기지국은 매크로(macro) 기지국이고, 상기 이중 셀 단말은 피코(pico) 셀 단말일 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국은, 다른 네트워크 엔티티와 신호를 송수신 하는 통신부; 및 이중 셀 단말로부터의 통합 간섭량을 결정하고, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 상위 노드 엔티티에게 전송하고, 상기 상위 노드 엔티티로부터 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신한 ABS 패턴에 대한 정보를 이용하여 ABS 서브프레임을 설정하도록 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 RRM은, 다른 네트워크 엔티티와 신호를 송수신 하는 통신부; 및 적어도 하나의 기지국으로부터 이중 셀 단말로 인한 통합 간섭량에 대한 정보를 수신하고, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 기지국 각각에서 적용할 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴을 결정하고, 상기 ABS 패턴에 대한 정보를 상기 적어도 하나의 기지국에게 전송하도록 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 피코 기지국과 매크로 기지국 간의 X2 인터페이스(interface)가 필요하지 않기 때문에, 피코 기지국과 매크로 기지국 간의 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 피코 기지국의 성능이 향상될 수 있다.
- [0023] 또한, 매크로 기지국들 사이에 백홀(backhaul)을 이용하지 않고 상위 노드의 네트워크 엔티티에서 다수의 매크로 기지국들의 정보를 취합하여 ABS 자원을 결정하기 때문에 매크로 기지국 간의 백홀(backhaul) 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 통신 성능이 향상될 수 있다.
- [0024] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서의 서브프레임 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 헤테로지니어스(Heterogeneous) 셀 구조를 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 ABS 구조를 도시한 도면이다.
- 도 4는 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법에 대한 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 5는 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법에 대한 다른 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법의 일 예에 대하여 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법의 흐름도의 일 예에



대하여 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 RRM의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하, 본 명세서의 실시 예의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0027] 실시 예를 설명함에 있어서 본 명세서의 실시 예가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 명세서의 실시 예와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 명세서의 실시 예의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0028] 하기에서 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 실시 예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시 예의 실시 예를 설명하기로 한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0029] 이하 본 명세서에서는 LTE(Long Term Evolution) 시스템과 LTE-Advanced(LTE-A) 시스템을 예로 들어 기술되었지만, 본 발명은 기지국 스케줄링이 적용되는 여타의 무선 통신 시스템에도 적용 가능하다.
- [0030] 또한, 본 명세서에서 기지국은 사용자 장비 디바이스들과 통신하는 네트워크 엔티티일 수 있다. 그리고 본 명세서에서 기지국, 진화된 노드 B(eNB: evolved Node B), 노드 B, 액세스 포인트 등의 용어는 혼용되어 사용될 수 있다. 각각의 기지국은 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은 상기 용어가 이용되는 문맥에 따라, 기지국의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 기지국 서비스 시스템을 지칭할 수 있다.
- [0031] 한편, 기지국은 매크로(macro) 셀, 피코(pico) 셀 등의 다른 형태들의 셀을 위한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 큰 지리적 영역(예를 들어, 수 킬로미터 반경)을 커버할 수 있고, 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있다. 그리고, 매크로 셀에 대한 기지국은 매크로 기지국으로서 지칭될 수 있고, 피코 셀에 대한 기지국은 피코 기지국으로서 지칭될 수 있다.
- [0032] 또한, 본 명세서에서 사용자 단말은 이동 통신 시스템에서 전반에 걸쳐 분산될 수 있고, 각각의 사용자 단말은 고정 또는 이동식일 수 있다. 그리고 본 명세서에서 사용자 단말, 단말, 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등의 용어는 혼용되어 사용될 수 있다. 단말은 셀룰러 폰, PDA(Personal Digital Assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 태블릿 등일 수 있다. 또한, 매크로 기지국에 의해 서비스를 제공받는 단말을 매크로 단말, 피코 기지국에 의해 서비스를 받는 단말을 피코 단말이라 지칭할 수 있다.
- [0033] LTE 시스템은 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 전송 방식을 사용한다. 여기서 OFDM 전송 방식은 다중 반송파 즉, 멀티-캐리어(Multi-carrier)를 사용하여 데이터를 전송하는 방식이다. 좀 더 상세히 설명하면, OFDM 전송 방식은 직렬로 입력되는 심볼(Symbol)열을 병렬화하고, 이들 각각을 상호 직교 관계를 갖는 다수의 멀티 캐리어들, 즉 다수의 서브 캐리어 채널(Sub-carrier channel)들로 변조하여 전송하는 멀티캐리어 변조(Multi Carrier Modulation) 방식의 일종이다.
- [0034] 이와 같은 멀티캐리어 변조 방식을 적용하는 시스템은 1950년대 후반 군용 고주파 라디오에 처음 적용되었다. 다수의 직교하는 서브 캐리어를 중첩시키는 OFDM 방식은 1970년대부터 발전하기 시작하였으나, 멀티 캐리어들 간의 직교 변조의 구현이 난해한 문제였기 때문에 실제 시스템 적용에 한계가 있었다. 그러나 1971년 Weinstein 등이 OFDM 방식을 사용하는 변복조는 이산 푸리에 변환(DFT: Discrete Fourier Transform)를 이용하여 효율적으로 처리가 가능함을 발표하면서 OFDM 방식에 대한 기술개발이 급속히 발전했다. 또한 OFDM 방식으로 보호구간(guard interval)을 사용하고, 보호구간에 순환 전치(CP: Cyclic Prefix) 심볼을 삽입하는 방식이 알려지면서 다중경로 및 지연 확산(delay spread)에 대한 시스템의 부정적 영향을 더욱 감소시키게 되었다.
- [0035] 이러한 기술적 발전에 힘입어 OFDM 방식 기술은 디지털 오디오 방송(DAB: Digital Audio Broadcasting)과 디지털 비디오 방송(DVB: Digital Video Broadcasting), 무선 근거리 통신망(WLAN: Wireless Local Area Network)

그리고 무선 비동기 전송 모드(WATM: Wireless Asynchronous Transfer Mode) 등의 디지털 전송 기술에 광범위하게 적용되고 있다. 즉, OFDM 방식은 하드웨어적인 복잡도(complexity)로 인하여 널리 사용되지 못하다가 최근 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform)과 역 고속 푸리에 변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 포함한 각종 디지털 신호 처리 기술이 발전함으로써 실현 가능해졌다.

- [0036] OFDM 방식은 종래의 주파수 분할 다중(FDM: Frequency Division Multiplexing) 방식과 비슷하나 무엇보다도 다수개의 톤 간의 직교성(orthogonality)을 유지하여 전송함으로써 고속 데이터 전송 시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있는 특징을 가진다. 또한 OFDM 방식은 주파수 사용 효율이 좋고 다중 경로 페이딩(multi-path fading)에 강한 특성이 있어 고속 데이터 전송 시 최적의 전송 효율을 얻을 수 있다는 특징을 가진다.
- [0037] OFDM 방식의 또 다른 장점은 주파수 스펙트럼을 증첩하여 사용하므로 주파수 사용이 효율적이고, 주파수 선택적 페이딩(frequency selective fading)에 강하다. 그리고 OFDM 방식은 다중경로 페이딩에 강하며, 보호구간을 이용하여 심벌 간 간섭(ISI: Inter Symbol Interference) 영향을 줄일 수 있다. 또한 OFDM 방식은 하드웨어적으로 등화기(equalizer) 구조를 간단하게 설계하는 것이 가능하다. 다음으로 임펄스(impulse)성 잡음에 강하다는 장점을 가지고 있어서 통신시스템 구조에 적극 활용되고 있는 추세다.
- [0038] 무선 통신 시스템에서 고속, 고품질의 데이터 서비스를 저해하는 요인은 대체적으로 채널 환경에 기인한다. 무선 통신 시스템에서 채널 환경은 백색 가우시안 잡음(AWGN: additive white Gaussian noise) 이외에도 페이딩(fading) 현상으로 인하여 발생하는 수신 신호의 전력 변화, 음영(shadowing), 단말의 이동 및 빈번한 속도 변화에 따른 도플러(Doppler) 효과, 타 사용자 및 다중 경로(multi-path) 신호에 의한 간섭 등으로 인해 자주 변하게 된다. 따라서 무선 통신에서 고속, 고품질의 데이터 서비스를 지원하기 위해서는 채널 환경의 저해 요인을 효과적으로 극복하는 것이 필요하다.
- [0039] OFDM 방식에서 변조 신호는 시간과 주파수로 구성된 2차원 자원(resource)에 위치한다. 시간축 상의 자원은 서로 다른 OFDM 심볼로 구별되며 이들은 서로 직교한다. 주파수축 상의 자원은 서로 다른 톤(tone)으로 구별되며 이들 또한 서로 직교한다. 즉 OFDM 방식에서는 시간 축 상에서 특정 OFDM 심볼을 지정하고 주파수축 상에서 특정 톤을 지정하면 하나의 최소 단위 자원을 가리킬 수 있는데, 이를 자원 요소(RE: Resource Element)라고 칭한다. 서로 다른 RE는 주파수 선택적 채널(frequency selective channel)을 거치더라도 서로 직교하는 특성을 가지고 있다. 따라서 서로 다른 RE로 전송된 신호는 상호 간섭을 일으키지 않고 수신 측으로 수신될 수 있다.
- [0040] 물리 채널은 하나 또는 그 이상의 부호화된 비트 열을 변조한 변조심볼을 전송하는 물리 계층의 채널이다. 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템에서는 송신하는 정보 열의 용도나 수신기에 따라 복수의 물리 채널을 구성하여 전송한다. 하나의 물리 채널을 어떤 RE에 배치하여 전송할 것인가를 송신기와 수신기가 미리 약속하여야 하는데 그 규칙을 사상(寫像) 또는 매핑(mapping)이라고 한다.
- [0041] LTE 시스템에서 하향 링크에 적용된 대표적인 시스템은 OFDM 시스템이며, 상향 링크에 적용되는 대표적인 시스템은 단일 캐리어 주파수 분할 다중 접속(SC-FDMA: Single Carrier-Frequency Division Multiple Access)이다. 또한 LTE-A 시스템은 LTE 시스템이 다중 밴드로 확장 구성되는 시스템이며 릴레이는 LTE-A 시스템에 적용된다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서의 서브프레임 구조의 일 예를 도시한 도면이다. 여기서 서브프레임은 LTE-A 시스템에서도 호환성을 위해 지원된다.
- [0043] 도 1을 참조하면, 전체 LTE 전송 대역폭(107)은 다수 개의 자원 블록(RB: Resource Block)으로 이루어져 있다. 하나의 서브프레임(105)은 1ms의 길이를 가지며 두 개의 슬롯(103)으로 구성된다. 각 RB(109, 113)는 주파수축으로 배열된 12개의 톤과 시간 축으로 배열된 14개의 OFDM 심볼(113) 혹은 12개의 OFDM 심볼(121)로 구성되어 있으며 자원 할당의 기본 단위가 된다. 14개의 OFDM 심볼로 구성되는 경우 일반 CP(Normal CP) 서브프레임 구조(113)라고 하고 12개의 OFDM 심볼로 구성되는 경우 확장 CP(Extended CP) 서브프레임 구조(121)라고 한다.
- [0044] 기준 신호(RS: Reference Signal)(119)는 단말이 채널 추정을 할 수 있도록 단말로 전송하는 기지국과 약속된 신호로 각각 안테나 포트 0(123), 1(125), 2(127) 및 3(129)로부터 송신되는 RS를 의미한다. 그리고 안테나 포트 수가 1 이상인 경우 다중 안테나(Multi-antenna)를 사용하는 것을 의미한다.
- [0045] 주파수 축 상에서 RS가 배치되는 RB의 절대적 위치는 셀 별로 다르게 설정되지만 RS간의 상대적인 간격은 일정하게 유지된다. 즉 동일한 안테나 포트의 RS는 6개의 RB 간격을 유지된다. 이 때 RS의 절대적 위치가 셀 별로 다르게 설정되는 이유는 RS의 셀 간 충돌을 피하기 위함이다. RS의 개수는 안테나 포트마다 차이가 있다. 좀 더



상세히 설명하면, 안테나 포트 0과 1의 경우 하나의 RB와 서브프레임에서 총 8개의 RS가 존재하지만 안테나 포트 2와 3의 경우 하나의 RB와 서브프레임에서 총 4개의 RS가 존재한다. 따라서 안테나 4개를 사용하는 경우 안테나 포트 2와 3을 이용한 채널 추정의 정확도는 안테나 포트 0과 1을 사용하는 경우에 비해 나쁘게 된다.

- [0046] RS는 두 가지 종류의 RS를 이용하는데 하나는 CRS(Common RS)이고 다른 하나는 DRS(Dedicated RS)이다. CRS는 공통 기준 신호이며, 셀이 정해진 위치에서 전송된다. 그리고 CRS는 모든 단말이 수신하도록 사용되는 기준 신호이다. DRS는 전용 기준 신호이며, 셀이 하나의 수신기에 할당된 특정 자원에 한해서만 전송하는 기준 신호이다. DRS는 다른 수신기에서 이용될 수 없으며, 해당 자원이 스케줄링된 수신기만 채널 추정을 위해 사용할 수 있는 기준 신호이다.
- [0047] 제어 채널(control channel) 신호는 시간 축 상에서 한 서브프레임의 선두에 위치한다. 도 1에서 참조번호 117은 제어 채널 신호가 위치할 수 있는 영역을 도시한 것이다. 제어 채널 신호는 서브프레임의 선두에 위치한 L개의 OFDM 심볼에 걸쳐 전송될 수 있다. L은 1, 2 또는 3의 값을 가질 수 있다. 도 1은 L이 3인 경우를 예시하여 도시되었다.
- [0048] 제어 채널의 양이 적어서 하나의 OFDM 심볼로 전송이 충분한 경우, 선두의 1 OFDM 심볼만이 제어 채널 신호 전송에 사용된다(L=1). 그리고 나머지 13개의 OFDM 심볼은 데이터 채널 신호 전송에 사용된다. 이때 L의 값은 제어 채널 수신 동작에서 할당 제어 채널 자원의 디맵핑을 위한 기본 정보로 사용된다. 따라서 단말이 L의 값을 수신하지 못하는 경우 제어 채널을 복구할 수 없게 된다.
- [0049] 서브프레임이 MBSFN(Multi-Media Broadcast over a Single Frequency Network)인 경우, L은 2로 고정된다. 그리고 MBSFN의 본래 목적방송 정보를 전송하는 채널이다. 그러나 MBSFN은 LTE-A 시스템에서는 다양한 용도로 사용이 가능하고 릴레이 백홀 전송에도 사용된다. 방송 서브프레임으로 해당 서브프레임이 지시되면, LTE 단말은 해당 서브프레임의 제어 채널 영역의 수신이 가능하지만 데이터 영역을 수신하지 않는다. 단, LTE-A 단말은 다른 용도로 해당 서브프레임의 데이터 영역도 수신할 수 있다.
- [0050] 제어 채널 신호를 서브프레임의 선두에 위치시키는 이유는 단말이 우선 제어 채널 신호를 수신하여 자신에게 전송되는 데이터 채널 신호의 전송 여부를 확인할 수 있다. 이에 따라 단말은 데이터 채널 수신 동작을 수행할 것 인지를 판단할 수 있다. 만약 자신에게 전송되는 데이터 채널 신호가 없다면, 단말은 데이터 채널 신호를 수신할 필요가 없다. 따라서 단말은 데이터 채널 신호 수신 동작에서 소모되는 전력을 아낄 수 있다. 또한 선두에 위치한 제어 채널을 데이터 채널에 비해 빠르게 수신함으로써, 단말은 스케줄링 릴레이를 줄일 수 있다.
- [0051] LTE 시스템에서 정의하는 하향 링크 제어 채널은 REG(Resource Element Group) 단위(111)로 전송된다. 그리고 하향 링크 제어 채널은 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel), PDCCH(Packet Data Control Channel)(117) 등이 있다.
- [0052] PCFICH는 CCFI(Control Channel Format Indicator) 정보를 전송하기 위한 물리채널이다. CCFI란 서브프레임에서 제어 채널이 차지하는 심볼 수 L을 알려주기 위해 2 비트로 구성된 정보이다. 우선적으로 단말은 수신된 CCFI를 통해 제어 채널에 할당된 심볼 수를 확인할 수 있다. 따라서 PCFICH는 고정적으로 하향 링크 자원이 할당된 경우를 제외한 모든 단말이 서브프레임에서 최초로 수신해야 하는 채널이다. 그리고 단말은 PCFICH를 수신하기 전에는 L을 알 수 없기 때문에 PCFICH는 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되어야만 한다. PCFICH 채널은 16개의 부반송파(sub-carrier)에 4 등분되어 전 대역에 걸쳐 전송된다.
- [0053] PHICH는 하향 링크 ACK/NACK 신호를 전송하기 위한 물리채널이다. PHICH를 수신하는 단말은 상향 링크에서 데이터 송신을 진행하고 있는 단말이다. 따라서 PHICH의 개수는 상향 링크에서 데이터 송신을 진행 중인 단말의 수에 비례한다. PHICH는 첫 번째 OFDM 심볼( $L_{PHICH}=1$ )에서 전송되거나 세 OFDM 심볼( $L_{PHICH}=3$ )에 걸쳐서 전송된다. 기지국은 PBCH(Primary broadcast channel)를 통해 모든 단말에게 셀에 최초 접속 시에 PHICH의 구성 정보(사용되는 채널의 양,  $L_{PHICH}$ )를 알려준다. PHICH 채널도 PCFICH와 동일하게 셀마다 지정된 위치에 전송하게 된다. 따라서 PHICH 제어 채널은 다른 제어 채널 정보와 무관하게 단말에 셀에 연결되어 PBCH 정보를 얻게 되면 수신할 수 있다.
- [0054] PDCCH(117)는 데이터 채널 할당 정보 혹은 전력제어 정보 등을 송신하는 물리 채널이다. PDCCH(117)는 수신하는 단말의 채널 상태에 따라서 채널 부호화율을 다르게 설정할 수 있다. PDCCH(117)는 변조 방식으로 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)를 고정적으로 사용하기 한다. 따라서 채널 부호화율을 변경하려면, 하나의 PDCCH(117)가 사용하는 자원의 양을 변경해야 한다. 채널 상태가 양호한 단말에게는 높은 채널 부호화율을

적용하여 사용하는 자원의 양을 줄일 수 있도록 한다. 반면에 채널 상태가 나쁜 단말에게는 사용하는 자원의 양을 늘리더라도 높은 채널 부호화율을 적용하여 수신이 가능하도록 한다. 개별 PDCCH가 소모하는 자원의 양은 제어 채널 요소(CCE: Control Channel Element)라는 단위로 결정된다. 또한, CCE는 다수 개의 REG(111)로 구성된다. PDCCH(117)의 REG(111)는 다이버시티 보장을 위해 인터리버를 거친 후 제어 채널 자원에 배치된다.

[0055] PHICH는 여러 ACK/NACK 신호를 다중화 하기 위해 코드 다중화(CDM: Code Domain Multiplexing) 기법을 적용한다. 하나의 REG에는 8개의 PHICH 신호가 4개씩 실수부와 허수부에 각각 코드 다중화 되고, 주파수 다이버시티 이득을 얻기 위해서  $N_{PHICH}$  개수만큼 반복되어 주파수 축 상에서 최대한 떨어지도록 배치되어 전송된다. 따라서  $N_{PHICH}$  개의 REG를 사용하면 8개 혹은 그 이하의 PHICH 신호를 구성할 수 있다. 8개를 초과하는 PHICH 신호를 구성하기 위해서는 또 다른  $N_{PHICH}$  개의 REG를 사용하여야 한다.

[0056] PCFICH와 PHICH의 자원량과 할당이 정해진 후에는 기지국은 L값을 정하게 된다. 기지국은 정해진 값을 근거하여 물리 제어 채널을 제외하고, 남은 물리 제어 채널을 할당된 제어채널의 REG에 매핑한다. 그리고 기지국은 주파수 다이버시티 이득을 얻기 위해 인터리빙(interleaving)을 수행한다. 인터리빙은 제어채널의 REG 단위로, L에 의하여 정해진 서브프레임의 총 REG에 대해 수행한다. 제어채널의 인터리버의 출력은 셀 간에 동일한 인터리버를 사용하기 때문에 발생하는 셀 간 간섭(inter-cell interference)을 방지함과 동시에 하나 혹은 다수개의 심볼에 걸쳐 할당된 제어채널의 REG들이 주파수 축에서 멀리 떨어져 다이버시티 이득을 얻을 수 있도록 한다. 또한 동일한 채널을 구성하는 REG가 각 채널 별로 심볼 간에 균등하게 분배함을 보장한다.

[0057] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 헤테로지니어스(Heterogeneous) 셀 구조를 도면이다. 다시 말해 도 2는 LTE-A 시스템에서 피코(pico) 셀을 이용한 Heterogeneous 시스템을 도시한 도면이다.

[0058] 도 2를 참조하면, Heterogeneous 셀 구조는 서로 다른 종류 혹은 크기의 셀이 중첩되어 존재하는 시스템으로, 여기서 매크로(macro) 셀(210)이 존재하는 환경에서 추가로 피코 셀(220)들이 설치된 것을 가정한다.

[0059] 이때, 매크로 셀(201)들 사이의 셀-간 간섭 조정(ICIC: Inter-Cell Interference Coordination)은 셀 간의 자원 활용에 대한 일정 정보를 교환함으로써 간섭을 감소하는 효과가 있는 기술이다. LTE에서 ICIC 기술로 주파수 상에서 특정 자원의 전송 전력을 제한하는 기술을 이용할 수 있다. 이 경우에 LTE에서 ICIC 기술은 LTE 기지국이 모두 매크로 셀 환경의 경우를 가정한 것으로, 이러한 ICIC 기술은 전송 전력이 동등한 다수 개의 셀들이 특정 자원의 최대 전송 전력을 제한하는 방법이다.

[0060] 도 2에 도시된 바와 같이, 각 기지국의 정보는 X2망(X2 backhaul)(240)을 이용하여 물리적으로 연결된 인접 기지국에게 전달될 수 있다. 이때, LTE-A 시스템에서 Heterogeneous 셀 구조를 도입하는데, 이는 현재 존재하는 LTE 셀 환경에 전송 전력이 상대적으로 매우 작은 셀(예를 들면, 피코 셀(220))을 추가하여 특정 지역에서의 전송 용량을 증대하는 방법이다. 이 경우, 전송 전력이 상대적으로 작은 피코 셀(220)의 반경(225)은 전송 전력이 큰 매크로 셀(210)의 전송 전력에 의해 감소하게 될 수 있다. 즉 전송 전력이 큰 매크로 셀(210)로 인하여, 매크로 셀(210)보다 전송 전력이 작은 피코 셀(220)의 반경(225)이 크게 감소하여, 해당 피코 셀(220)에 연결되는 단말(230)의 수가 감소할 수 있다. 이 경우에 Heterogeneous 셀 구조의 성능이 발휘되지 못할 수 있다. 즉, 같은 대역의 주파수를 최대한 활용하기 위해서는 모든 기지국에 동일한 수준의 단말이 연결되어야 하는데, 셀 반경의 차이가 큰 경우 셀의 반경이 작은 기지국에 적은 단말이 연결되어 시스템 성능이 감소하게 될 수 있다.

[0061] 이에, 최대의 시스템 성능을 얻기 위해서는 가능한 많은 단말(230)이 전송 전력이 작은 피코 셀(220)에 연결되어야 한다. 많은 단말(230)이 전송 전력이 작은 피코 셀(220)에 연결되기 위해서는 셀 반경을 넓히는 방안이 고려되어야 한다. 이 경우, 단말(230)은 송신 전력이 동일한 위치에서 수신 전력이 매크로 셀(210)에 비해 작은 피코 셀 기지국(220)도 자기 셀(target cell)로 인지하고 연결할 수 있을 필요가 있다.

[0062] LTE에서는 단말(230)이 기지국의 수신 전력 세기에 일정 값을 지시하여 수신 전력 세기가 작은 기지국에도 연결할 수 있으며, 이를 셀 범위 확장(cell range expansion) 기술이라고 한다. 예를 들면, 단말(230)은 물리적인 거리 상으로 피코 셀(220)이 아닌 매크로 셀(210)에 가까이 위치할 수 있다. 그리고 단말(230)이 실제 제어 채널과 데이터 채널을 송수신 하는 경우 매크로 셀(210)에서 오는 강한 간섭에 의해서 피코 셀(220)과 송수신이 되지 않는 문제가 발생할 수 있다. 이에 기지국은 일부 자원을 임의로 전송을 하지 않음으로써 매크로 셀(210) 근처에 있으나 피코 셀(220)에 연결된 단말(230)의 제어 채널 송수신을 보호할 수 있으며, 이를 ABS(Almost Blank Subframe)이라고 한다.

[0063] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 ABS 구조를 도시한 도면이다.

- [0064] 도 3을 참조하면, ABS(330)의 구조에 의하면 매크로 기지국(310)에서 대부분의 신호가 blank RE(335)로 전송되지 않는다. 그렇지만 기준 신호 RS(337)와 시스템 정보를 포함하는 신호는 전송이 가능하다. 매크로 셀에 연결된 단말은 매크로 기지국이 전송하는 모든 주파수, 시간 자원에서 기준 신호(337)를 이용하여 채널을 측정하고 피드백 한다. 따라서 기준 신호(337)가 전송되지 않으면, 단말은 더 이상 매크로 셀에 연결될 수 없다.
- [0065] 이 경우에, 피코 셀(320)에 연결된 단말에 유일한 간섭(345)으로 매크로 셀의 기준 신호(337)가 작용될 수 있다. 이에 매크로 셀을 관리하는 매크로 기지국은 자신이 전송하고 있는 서브프레임 중에서 일부 서브프레임을 ABS로 구성하고, 이를 피코 셀을 관리하는 피코 기지국에게 알려주는데 이 때 어떠한 서브프레임을 선택할지 결정하는 것이 필요하다.
- [0066] 도 4는 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법에 대한 일 예를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 4를 참고하면, 매크로 기지국(410; 411, 413, 415, 417)은 다른 매크로 기지국으로부터 자원 상태에 관련된 정보를 수신하여 그에 따라 자원들을 스케줄링 할 수 있다. 예를 들면, 제1 매크로 기지국(411)은 제2 매크로 기지국(413), 제3 매크로 기지국(415), 제4 매크로 기지국(417)로부터 각각의 매크로 기지국의 자원 관련 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 상기 자원 관련 정보는 각 매크로 기지국에서 할당된 자원 상태에 대한 정보일 수 있다. 제1 매크로 기지국(411)을 예로 들면, 제1 매크로 기지국(411)이 존재하는 환경에서 피코 기지국(420; 421, 423, 425)이 설치될 수 있다. 이때, 제1 매크로 기지국(411)은 자원의 일부를 ABS로 설정하여 제1 내지 제3 피코 기지국(421, 423, 425)의 신호 송수신에 사용하도록 할 수 있다. 그리고, 제1 매크로 기지국(411)은 자신이 ABS로 설정한 자원에 대한 정보를 다른 매크로 기지국들(413, 415, 417)에게 전송하여 줄 수 있다. 이때, 예를 들면 제2 매크로 기지국(413)은 제1 매크로 기지국(411)으로부터 수신한 자원 상태에 관련된 정보뿐만 아니라 다른 제3 매크로 기지국(415), 제4 매크로 기지국(417) 등으로부터 자원 상태에 관련된 정보를 수신할 수 있다. 그리고 제2 기지국은 제1, 제3, 제4 매크로 기지국(411, 415, 417)으로부터 수신한 자원 상태에 관련된 정보를 이용하여 자신이 ABS로 설정할 자원을 결정할 수 있다. 그리고, 제2 매크로 기지국(413)은 자신이 설정한 ABS에 대한 정보를 제1 매크로 기지국(411) 등에게 전송할 수 있고, 제1 매크로 기지국(411)은 이 정보를 이용하여 ABS를 구성하는데 이용할 수 있다.
- [0068] 그런데 이와 같이 매크로 기지국(410) 간에 자원 상태에 관한 정보를 교환하여 각 매크로 기지국이 ABS를 구성하는 방법의 경우에는, 하나의 매크로 기지국이 다수의 매크로 기지국과 자원 협상을 하여야 하는 경우가 발생할 수 있다. 즉, 실제 네트워크 상에서 하나의 매크로 기지국(410)은 도 4에 예시된 바와 같이 복수 개의 매크로 셀에 의해 둘러싸여 있을 수 있다. 때문에, 하나의 매크로 기지국은 N 개의 다른 매크로 기지국과 자원 협상을 하여야 한다. 이와 같이 각 매크로 기지국(410) 간에 자원 협상을 하는 경우, 매크로 기지국 간의 통신을 위한 X2 백홀(backhaul)(440; 441, 443, 445, 447)의 오버헤드(overhead)가 증가할 수 있다.
- [0069] 도 5는 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법에 대한 다른 일 예를 도시한 도면이다.
- [0070] 도 5를 참고하면, 매크로 기지국(510)은 설정한 ABS 세트(set)에 대한 정보를 피코 기지국(520; 521, 523, 525)에게 전송할 수 있다. 피코 기지국(520; 521, 523, 525)은 수신한 ABS에 대한 정보를 이용하여 매크로 기지국이 설정한 ABS 세트(set) 또는 그 서브-세트(subset)를 단말(530; 531, 532, 533, 534, 535, 536)에게 스케줄링할 수 있다. 또한, 피코 기지국(520; 521, 523, 525)은 단말(530)에게 스케줄링한 채널에 대한 정보를 매크로 기지국(510)에게 피드백 할 수 있다. 그리고 매크로 기지국(510)은 피코 기지국들(520; 521, 523, 525)로부터 수신한 피코 기지국(520)들이 단말(530)에게 할당된 채널에 대한 정보를 이용하여 ABS를 적용할 서브프레임을 결정할 수 있다.
- [0071] 예를 들면, 매크로 기지국(510)은 ABS를 적용할 서브프레임의 세트, 즉, ABS 세트를 설정할 수 있다. 그 후, 매크로 기지국(510)은 설정한 ABS 세트에 대한 정보를 상기 매크로 기지국(510)에 연결된 피코 기지국들(520; 521, 523, 525)에게 전송할 수 있다. 그리고, 매크로 기지국(510)으로부터 ABS 세트에 대한 정보를 수신한 제1 피코 기지국(521)은 ABS 세트 또는 그 서브 세트(551)를 단말(531, 532)에게 스케줄링할 수 있다. 유사하게, 제2 피코 기지국(523)은 ABS 세트 또는 그 서브 세트(553)를 단말(533, 534)에게 스케줄링하고, 제3 피코 기지국(525)은 ABS 세트 또는 그 서브 세트(555)를 단말(535, 536)에게 스케줄링할 수 있다. 한편, 제1 피코 기지국(521), 제2 피코 기지국(523) 및 제3 피코 기지국(525)은 각각 단말에게 스케줄링한 채널에 대한 정보를 매크로 기지국(510)에게 피드백 할 수 있다. 그리고 피코 기지국들(520; 521, 523, 525)로부터 각각 단말에게 스케줄링한 채널에 대한 정보를 피드백 받은 매크로 기지국(510)은 피드백 받은 정보를 이용하여 ABS로 설정할 서브프레임을 결정할 수 있다.

- [0072] 그런데, 이와 같이 피코 기지국(520)이 단말에게 스케줄링한 채널에 대한 정보를 매크로 기지국(510)에게 피드백하여 주고, 그에 따라 매크로 기지국(510)이 ABS로 설정할 서브프레임을 설정하는 경우에, 피코 기지국(520)의 수가 많아지면 매크로 기지국(510)의 성능이 떨어질 수 있다. 즉, 여러 개의 피코 기지국(520)들이 서로 다른 ABS 패턴을 선택, 즉 서로 다른 서브프레임을 단말에게 스케줄링할 서브프레임으로 선택할 수 있다. 이 때, 피코 기지국(520)들의 이와 같은 서로 다른 선택을 수용할 경우 매크로 기지국(510)의 ABS 비율이 높아져 매크로 기지국(510)의 성능이 떨어질 수 있다. 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이 제1 피코 기지국(521)은 여섯 번째 서브프레임을 단말에게 할당하고(551), 제2 피코 기지국(523)은 첫 번째 서브프레임을 단말에게 할당하고(553), 제3 피코 기지국(525)은 첫 번째와 여덟 번째 서브프레임을 단말에게 할당할 수 있다(555). 이 경우, 매크로 기지국(510)은 이와 같은 정보를 피코 기지국들(520; 521, 523, 525)로부터 수신하여 첫 번째, 여섯 번째, 여덟 번째 서브프레임을 ABS 서브프레임으로 설정할 수 있다. 그리고, 도시되지 않았지만 제4 피코 기지국이 존재하고, 제4 피코 기지국이 제1 내지 제3 피코 기지국(521, 523, 525)과 다른 서브프레임을 단말에게 할당하여 준 경우 매크로 기지국(510)이 ABS로 설정할 서브프레임의 수가 증가할 수 있다.
- [0073] 또한, 이 방법의 경우 피코 기지국(520; 521, 523, 525)이 단말에게 스케줄링한 채널에 대한 정보를 매크로 기지국(510)에게 피드백 하기 위한 별도의 추가적인 신호(signal)에 대한 정의가 필요할 수 있다. 이 경우, 각각의 피코 셀(520; 521, 523, 525)에 속한 단말(530; 531, 532, 533, 534, 535, 536)들은 자신에게 맞는 ABS 패턴을 갖기 위해서 자신의 채널 상태를 피코 기지국(520; 521, 523, 525)에게 전송하고, 피코 기지국(520; 521, 523, 525)은 단말에게 스케줄링한 정보를 피드백하기 위하여 매크로 기지국(510)과 피코 기지국(520; 521, 523, 525) 간의 X2 백홀(backhaul)을 이용할 수 있다. 그런데, 실제 네트워크에서 피코 기지국(520)과 매크로 기지국(510) 간 백홀(backhaul) 자원이 충분하지 않기 때문에, 피코 기지국(520)과 매크로 기지국(510) 간 백홀(backhaul)의 오버헤드(overhead)와 비례하여 피코 기지국(520)의 스루풋(throughput)이 감소할 수 있다. 또한, 핫스팟(hotspot)과 같은 유동 인구가 많은 지역에 설치된 피코 기지국(520)의 경우에는, 피코 셀(520)의 실시간으로 변하는 상황을 모두 고려할 경우에 매크로 기지국(510)과 피코 기지국(520; 521, 523, 525) 간 백홀(backhaul)의 오버헤드(overhead)를 증가시킬 수 있다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법의 일 예에 대하여 도시한 도면이다.
- [0075] 도 6을 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 Heterogeneous 셀은, 매크로 기지국(610; 611, 613) 및 피코 기지국(620; 621, 623, 623)을 포함하고, 그 상위 노드로 무선 자원 관리부(RRM: Radio Resource Management)(660)를 더 포함할 수 있다. 한편, 본 발명의 실시 예에서, 상기 무선 자원 관리부(RRM)라는 명칭은 기능의 특성을 기반으로 설명의 편의를 위해 사용되는 것이며, 본 발명의 실시 예들의 주요한 요지는 각각의 기지국의 자원 할당을 위한 기능을 제공하는 모든 종류의 네트워크 엔티티에 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0076] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 이종 셀(즉, 피코 셀) 단말(630)의 실제 동작 여부와 채널 상태를 반영한 ABS 패턴(pattern)을 결정하기 위하여, 매크로 기지국(610)은 자신의 셀에서 발생하는 이종 셀 단말(630)의 CRS 파워를 측정하여 전체 통합 간섭량을 구할 수 있다. 그리고, 매크로 기지국(610)은 그 결과를 RRM(660)에게 전송하여 줄 수 있다. 매크로 기지국(610)들로부터 각각의 전체 통합 간섭량에 대한 정보를 수신한 RRM(660)은 이 정보를 바탕으로 ABS 패턴을 결정할 수 있다. 그리고 그 결과를 각각의 매크로 기지국(610)들에게 전송하여 줄 수 있다. 이 방법에 따르면, 피코 기지국(620)과 매크로 기지국(610) 간의 X2 인터페이스(interface)가 필요하지 않기 때문에, 피코 기지국(620)과 매크로 기지국(610) 간의 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 피코 기지국(620)의 성능이 향상될 수 있다. 또한, 매크로 기지국들(610) 사이에 백홀(backhaul)을 이용하지 않고 상위 노드의 엔티티, 예를 들면 RRM(660)에서 다수의 매크로 기지국들(610)의 정보를 취합하여 ABS 자원을 결정하기 때문에 매크로 기지국(610) 간의 백홀(backhaul) 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 통신 성능이 향상될 수 있다.
- [0077] 예를 들면, 도 6에 도시된 바와 같이 매크로 기지국(610; 611, 613)은 자신의 셀에서 발생하는 이종 셀 단말의 CRS 파워를 측정할 수 있다. 제1 매크로 기지국(611)을 예로 들어 설명하면, 제1 매크로 기지국(611)의 커버리지 내에 제1 피코 기지국(621), 제2 피코 기지국(623) 및 제3 피코 기지국(625)이 존재할 수 있다. 그리고, 각각의 피코 기지국(621, 623, 625)에 의해 서비스가 제공되는 제1 단말 내지 제6 단말(630; 631, 632, 633, 634, 635, 636)이 존재할 수 있다. 이때, 제1 매크로 기지국(611)은 제1 피코 기지국(621)에 의해 서비스 받는 제1 단말(631) 및 제2 단말(632)의 CRS 파워를 측정할 수 있다. 또한, 제1 매크로 기지국(611)은 제2 피코 기지국(623)에 의해 서비스 받는 제3 단말(633), 제4 단말(634), 제3 피코 기지국(625)에 의해 서비스 받는 제5 단말(635), 제6 단말(636)의 CRS 파워를 측정할 수 있다. 그리고, 제1 매크로 기지국(611)은 제1 내지 제6 단말



(6631, 632, 633, 634, 635, 636)의 CRS 파워를 이용하여 전체 통합 간섭량(AGGI: Aggregate Interference)을 구할 수 있다. 그 후, 제1 매크로 기지국(611)은 통합 간섭량에 대한 정보를 RRM(660)에게 전송할 수 있다. 제2 매크로 기지국(613)도 상기 제1 매크로 기지국(611)의 동작과 유사한 방법으로 통합 간섭량을 구해 RRM(660)에게 전송하여 줄 수 있다. 도면에서는 매크로 기지국이 두 개만 도시되어 있으나 그 이상의 매크로 기지국들이 존재할 수 있음은 자명하다.

[0078] 이후, RRM(660)은 적어도 하나의 매크로 기지국들(610; 611, 613)로부터 수신한 각각의 매크로 기지국들의 통합 간섭량에 대한 정보를 이용하여, 각각의 매크로 기지국들(610; 611, 613)에 적용할 ABS 패턴을 결정할 수 있다. 그리고 RRM(660)은 그 결정한 각각의 ABS 패턴을 각각의 매크로 기지국들(610; 611, 613)에게 전송하여 줄 수 있다. 이후, 매크로 기지국(610; 611, 613)은 수신한 ABS 패턴에 따라 자원을 스케줄링할 수 있다.

[0079] 한편, 실시 예에 따라, 매크로 기지국(610)은 단말의 CRS 파워를 이용하여 해당 매크로 셀의 QoS에 따른 ABS 비율(ABS ratio)을 결정할 수 있다. 즉, 매크로 기지국(610)은 단말의 CRS 파워에 따라 전체 통합 간섭량을 구한 후, 이를 이용하여 ABS 비율을 예를 들면 다음 [수학식 1]에 따라 결정할 수 있다.

**수학식 1**

$$\Pr[\Upsilon_0 < \Gamma_0] < \delta$$

[0080]

[0081] 이때, 상기 [수학식 1]에서  $\Upsilon_0$  는 신호 대 간섭 및 잡음 비(SINR: Signal to Interference plus Noise Ratio) 값을 의미하고,  $\Gamma_0$  값은 특정 기준 SINR 값(즉, 임계값)을 의미할 수 있다.

[0082] 상기 SINR 값  $\Upsilon_0$  은 예를 들면 다음 [수학식 2]에 의해 구할 수 있다.

**수학식 2**

$$\Upsilon_0 = \frac{S_0}{I_{AGGI} + C_0}$$

[0083]

[0084] 상기 [수학식 2]에서  $I_{AGGI}$  는 간섭량의 파워를 의미하며,  $C_0$  는 잡음의 파워를 의미한다. 그리고,  $S_0$  는 신호의 파워를 의미한다. 상기 간섭량  $I_{AGGI}$  은 예를 들면 다음 [수학식 3]에 의해 구할 수 있다.

**수학식 3**

$$I_{AGGI} = \sum_{j \in K} P_j \cdot e^{k\xi_{ij}} \cdot r_j^{-\alpha_s}$$

[0085]

[0086] 이때, 상기  $P_j$  는 이중 셀 단말 각각의 CRS 파워량을 의미할 수 있다.

[0087] 또한, 잡음의 파워  $C_0$  는 예를 들면 다음 [수학식 4]에 의해 구할 수 있다.

수학식 4

[0088] 
$$C_0 = I_M + N$$

[0089] 또한, 신호의 파워  $S_0$ 는 예를 들면 다음 [수학식 5]에 의해 구할 수 있다.

수학식 5

[0090] 
$$S_0 = \sum_{i \in N} P_i \cdot e^{k\xi_{ii}} \cdot r_i^{-\alpha_m}$$

[0091] 이때, 상기  $P_i$ 는 단말 각각의 CRS 파워량을 의미할 수 있다.

[0092] 다시 상기 [수학식 1]을 참고하면, 매크로 기지국(610)은 측정된 SINR 값에 따라 ABS 서브프레임으로 설정할 ABS의 비율을 결정할 수 있다. 즉, 이종 셀 단말의 통합 간섭량(즉, SINR 값)에 비례하여, 통합 간섭량이 높은 경우에는 더 높은 ABS 비율을 설정하도록 결정할 수 있다. 예를 들면, SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률에 따라 ABS의 비율을 결정할 수 있다. 예를 들면, SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률과  $\delta$  값을 비교하여 ABS의 비율을 결정할 수 있다. 좀 더 구체적으로, SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률이 0.05보다 작은 경우, ABS의 비율은 0%로 할 수 있다. 반면, SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률이 0.05 이상이고 0.06보다 작은 경우, ABS 비율은 예를 들면 10%로 할 수 있다. 유사하게, SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률이 0.06 이상이고 0.07보다 작은 경우, ABS 비율은 예를 들면 20%로 설정할 수 있다. 그리고, SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률이 0.09 이상이고 0.10보다 작은 경우, ABS 비율은 예를 들면 50%로 설정할 수 있다. 상기 SINR  $\Upsilon_0$  값이  $\Gamma_0$  값보다 작을 확률에 따른 ABS 비율은 예시일 뿐이며, 네트워크 환경 등에 따라 다르게 설정할 수 있음은 물론이다.

[0093] 그리고 매크로 기지국(610)은 상기 설정한 ABS의 비율에 대한 정보를 RRM(660)에게 전송하여 줄 수 있다. 그리고, RRM(660)은 수신한 ABS 비율에 따라 해당 매크로 기지국(610)에 적용할 ABS 패턴을 결정할 수 있다.

[0094] 한편, 실시 예에 따라, 상기 매크로 기지국(610)에 적용할 ABS 비율은 매크로 기지국(610)이 결정하는 것이 아니라 RRM(660)에 매크로 기지국(610)으로부터 수신한 간섭량에 대한 정보 또는 단말의 CRS 파워 등을 이용하여 결정할 수도 있다.

[0095] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 Heterogeneous 셀에서 ABS 구성 및 그 정보 공유 방법의 흐름도의 일 예에 대하여 도시한 도면이다.

[0096] 도 7을 참고하면, 771 단계에서 제1 매크로 기지국(711)은 자신의 셀에서 발생하는 적어도 하나의 이종 셀 단말, 즉 적어도 하나의 피코 기지국에 의해 서비스 받고 있는 단말들의 CRS 파워를 측정할 수 있다. 그리고, 상기 측정된 단말들의 CRS 파워를 이용하여 전체 통합 간섭량을 결정할 수 있다. 또한, 실시 예에 따라 제1 매크로 기지국(711)은 상기 통합 간섭량 정보를 이용하여 해당 매크로 셀의 ABS 비율을 결정할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 상술하였으므로 생략하기로 한다.

[0097] 한편, 제2 매크로 기지국(713)은 773 단계에서 상기 제1 매크로 기지국(711)과 유사하게 이종 단말의 CRS 파워를 측정하여 전체 통합 간섭량을 결정할 수 있다. 또한, 도시되지 않았지만 다른 매크로 기지국들이 존재하는



경우 각각 자신의 매크로 셀 내의 이중 단말의 CRS 파워를 측정하여 통합 간섭량을 결정할 수 있다.

- [0098] 이후, 775 단계 및 777 단계에서 제1 매크로 기지국(711) 및 제2 매크로 기지국(713)은 상기 771 단계 내지 773 단계를 통해 결정된 각각의 매크로 셀에 대한 통합 간섭량에 대한 정보를 RRM(760)에게 전송할 수 있다. 다른 매크로 기지국들이 존재하는 경우에 이와 유사하게 각각이 결정한 통합 간섭량에 대한 정보를 RRM(760)에게 전송할 수 있다. 한편, 실시 예에 따라, 매크로 기지국(710; 711, 713)은 711 단계 내지 773 단계에서 각각의 ABS 비율을 결정한 경우, 결정된 ABS 비율에 대한 정보를 RRM(760)에게 전송하여 줄 수 있다.
- [0099] 779 단계에서 RRM(760)은 775 단계 내지 777 단계를 통해 수신한 매크로 기지국들(710; 711, 713)의 간섭량에 대한 정보를 이용하여 ABS 패턴을 결정할 수 있다. 또한, 실시 예에 따라 RRM(760)은 매크로 기지국들(710; 711, 713)로부터 수신한 간섭량에 대한 정보를 이용하여 각각의 매크로 기지국들(710; 711, 713)에 적용할 ABS의 비율을 결정할 수 있다. 그리고 결정된 ABS 비율에 따라 각각의 매크로 기지국들(710; 711, 713)이 적용할 ABS 서브프레임 패턴을 결정할 수 있다.
- [0100] 또는 실시 예에 따라 RRM(760)이 775 단계 내지 777 단계를 통해 매크로 기지국들(710; 711, 713)로부터 ABS 비율을 수신한 경우 수신한 경우, 수신한 ABS 비율에 따라 각각의 매크로 기지국들(710; 711, 713)이 적용할 ABS 서브프레임 패턴을 결정할 수 있다.
- [0101] 이후, 781 단계 내지 783 단계에서 RRM(760)은 각각의 매크로 기지국들(710; 711, 713)에게 결정된 ABS 서브프레임 패턴에 대한 정보를 전송하여 줄 수 있다. 그리고 ABS 패턴에 대한 정보를 수신한 매크로 기지국들(710; 711, 713)은 785 단계 내지 787 단계에서 자원 스케줄링을 수행할 수 있다.
- [0102] 이에 따라, 피코 기지국과 매크로 기지국(710) 간의 X2 인터페이스(interface)가 필요하지 않기 때문에, 피코 기지국과 매크로 기지국(710) 간의 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 피코 기지국의 성능이 향상될 수 있다. 또한, 매크로 기지국들(710) 사이에 백홀(backhaul)을 이용하지 않고 상위 노드의 엔티티, 즉 RRM(760)에서 다수의 매크로 기지국들(710)의 정보를 취합하여 ABS 자원을 결정하기 때문에 매크로 기지국(710) 간의 백홀(backhaul) 오버헤드를 줄일 수 있다. 그리고 그에 따라 통신 성능이 향상될 수 있다.
- [0103] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- [0104] 도 8을 참고하면, 기지국은 통신부(810) 및 상기 기지국의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(820)를 포함할 수 있다.
- [0105] 기지국의 제어부(820)는 상술한 실시예들 중 어느 하나의 동작을 수행하도록 기지국을 제어한다. 예를 들면, 매크로 기지국의 제어부(810)은 이중 셀 단말로부터의 통합 간섭량을 결정하고, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 상위 노드 엔티티에게 전송하고, 상기 상위 노드 엔티티로부터 ABS 패턴에 대한 정보를 수신하고, 상기 수신한 ABS 패턴에 대한 정보를 이용하여 ABS 서브프레임을 설정하도록 제어할 수 있다.
- [0106] 또한, 기지국의 통신부(810)는 상술한 실시예들 중 어느 하나의 동작에 따라 신호를 송수신한다. 예를 들면, 상기 통신부(810)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신을 수행할 수 있다. 예를 들면, 매크로 기지국의 통신부(810)는 RRM에게 이중 셀 단말로부터의 통합 간섭량에 대한 정보를 전송할 수 있다. 또한 통신부(810)는 RRM으로부터 ABS 패턴에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0107] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 RRM의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- [0108] 도 9를 참고하면, RRM은 통신부(910) 및 상기 RRM의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(920)를 포함할 수 있다.
- [0109] RRM의 제어부(920)는 상술한 실시예들 중 어느 하나의 동작을 수행하도록 RRM을 제어한다. 예를 들면, RRM의 제어부(920)는 적어도 하나의 기지국으로부터 이중 셀 단말로 인한 통합 간섭량에 대한 정보를 수신하고, 상기 통합 간섭량에 대한 정보를 이용하여 상기 적어도 하나의 기지국 각각에서 적용할 ABS(Almost Blank Subframe) 패턴을 결정하고, 상기 ABS 패턴에 대한 정보를 상기 적어도 하나의 기지국에게 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0110] 또한, RRM의 통신부(910)는 상술한 실시예들 중 어느 하나의 동작에 따라 신호를 송수신한다. 예를 들면, 상기 통신부(910)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신을 수행할 수 있다. 예를 들면, 통신부(910)는 매크로 기지국으로부터 이중 셀 단말로부터의 통합 간섭량에 대한 정보를 수신할 수 있다. 또한, 통신부(910)는 결정된 ABS 패턴에 대한 정보를 매크로 기지국에게 전송할 수 있다.
- [0111] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

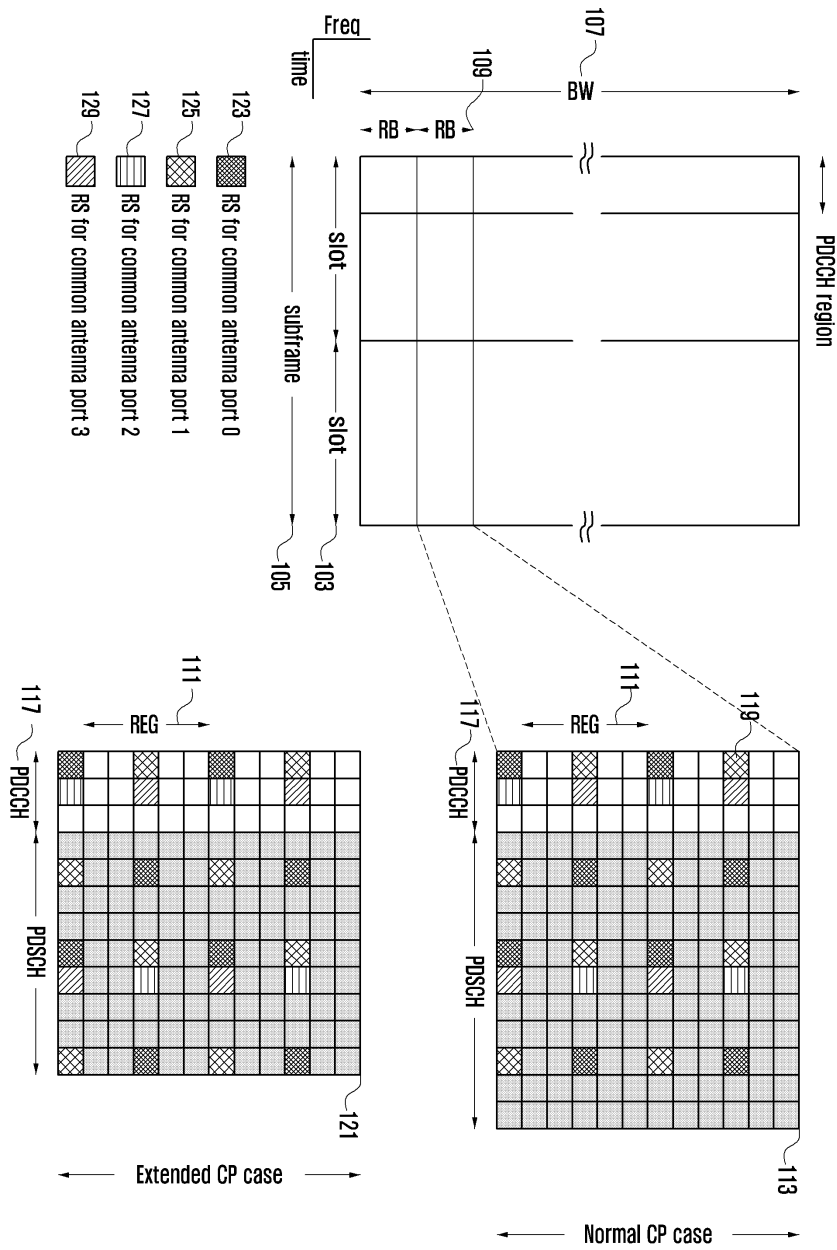
- [0112] 도 10을 참고하면, 단말은 통신부(1010) 및 상기 단말의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(1020)를 포함할 수 있다.
- [0113] 단말의 제어부(1020)는 상술한 실시예들 중 어느 하나의 동작을 수행하도록 단말을 제어한다. 예를 들면, 단말의 제어부(1020)는 기지국으로부터 수신한 자원 스케줄링 정보를 이용하여 할당된 자원을 이용하여 기지국과 신호를 송수신 할 수 있도록 제어할 수 있다.
- [0114] 또한, 단말의 통신부(1010)는 상술한 실시예들 중 어느 하나의 동작에 따라 신호를 송수신한다. 예를 들면, 상기 통신부(1010)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신을 수행할 수 있다. 예를 들면, 매크로 기지국으로부터 매크로 기지국이 설정한 ABS 서브프레임에 대한 정보 등을 포함한 자원 스케줄링 정보를 수신할 수 있다.
- [0115] 상술한 실시 예들에서, 모든 단계 및 메시지는 선택적인 수행의 대상이 되거나 생략의 대상이 될 수 있다. 또한 각 실시 예에서 단계들은 반드시 순서대로 일어날 필요는 없으며, 뒤바뀔 수 있다. 메시지 전달도 반드시 순서대로 일어날 필요는 없으며, 뒤바뀔 수 있다. 각 단계 및 메시지는 독립적으로 수행될 수 있다.
- [0116] 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예는 기술 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.
- [0117] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

**부호의 설명**

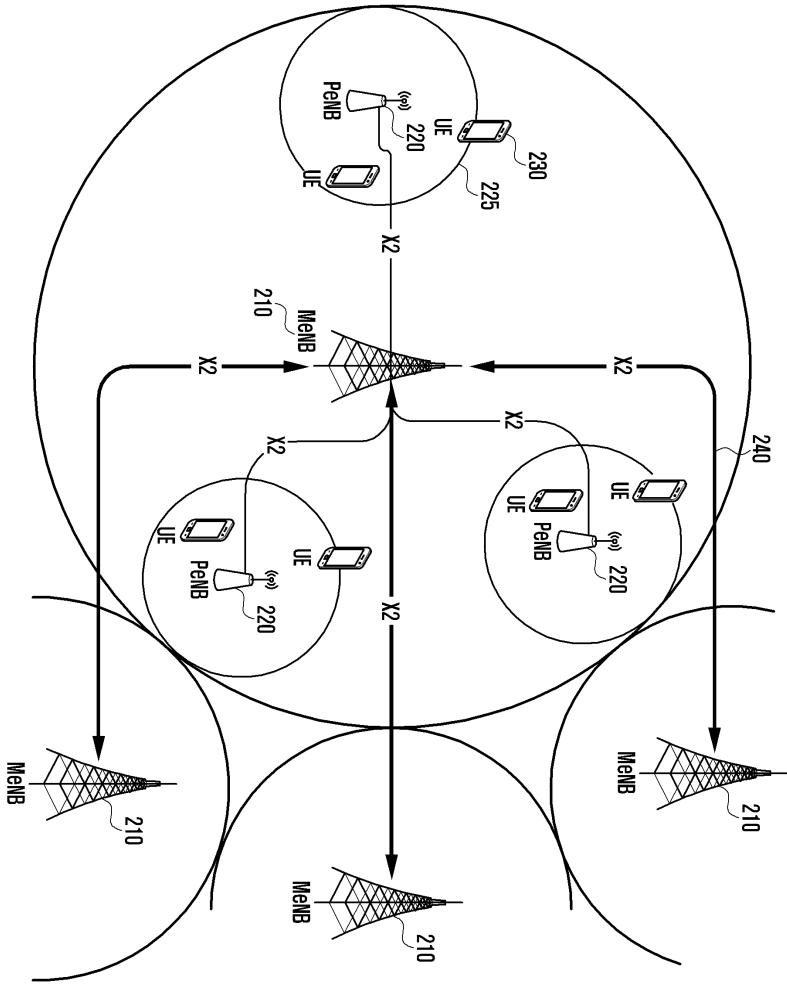
- [0118] 610: 매크로 기지국                      620: 피코 기지국
- 630: 단말                                      660: RRM

도면

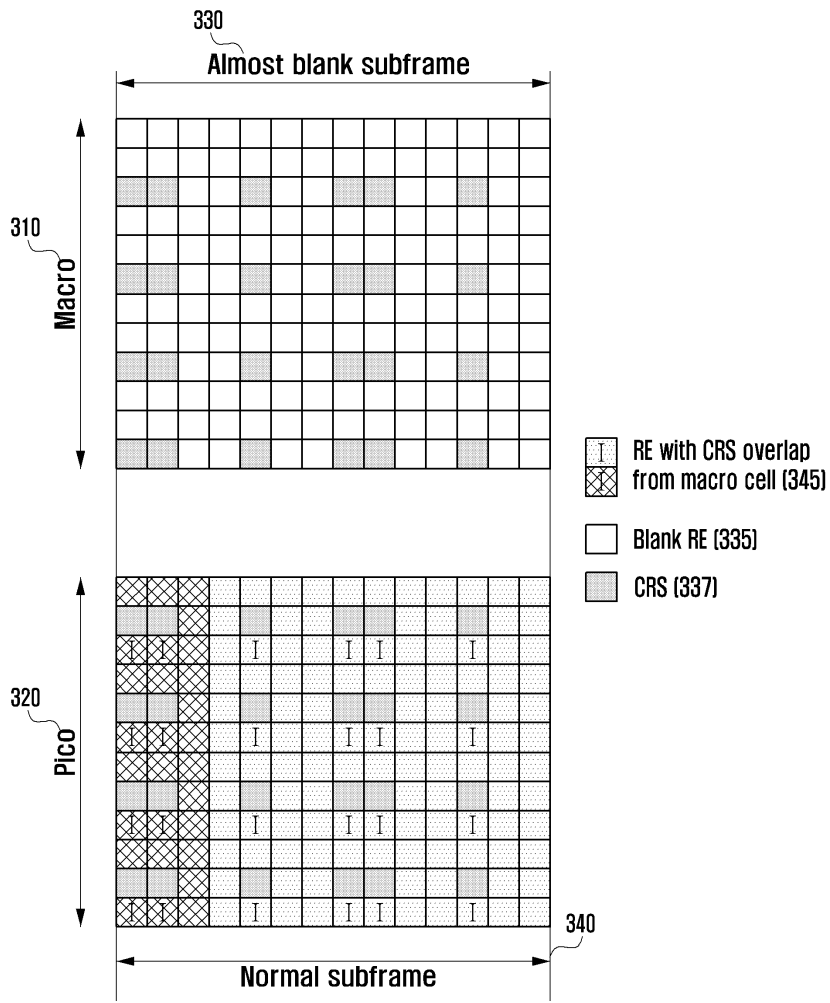
도면1



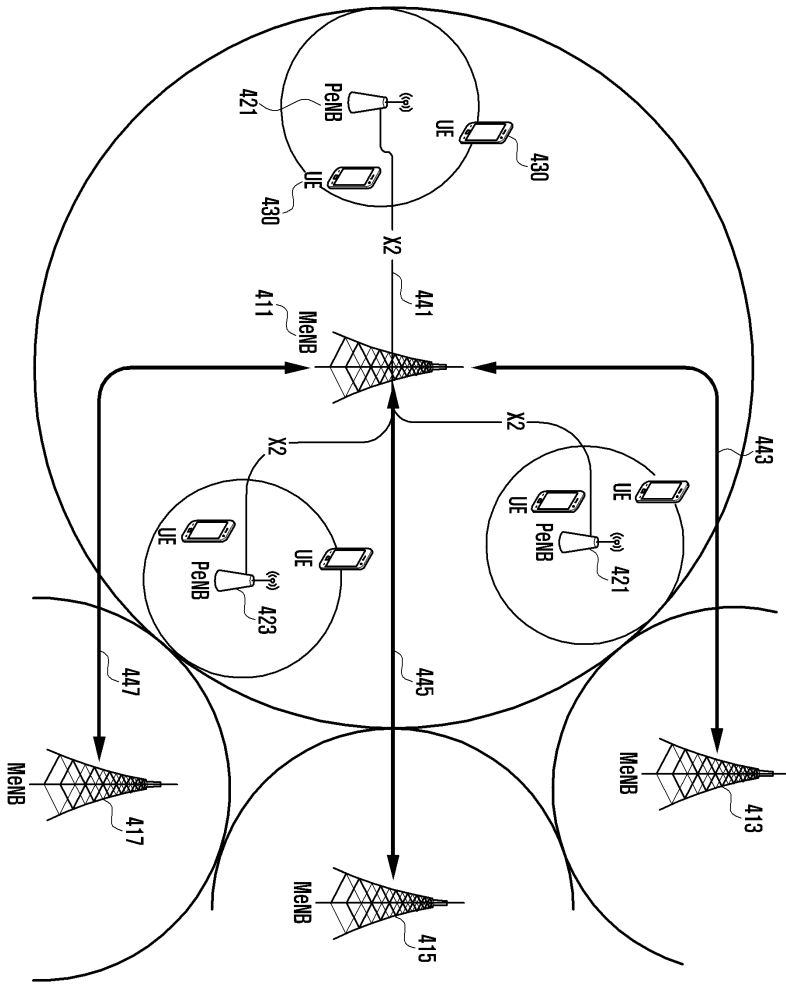
도면2



도면3

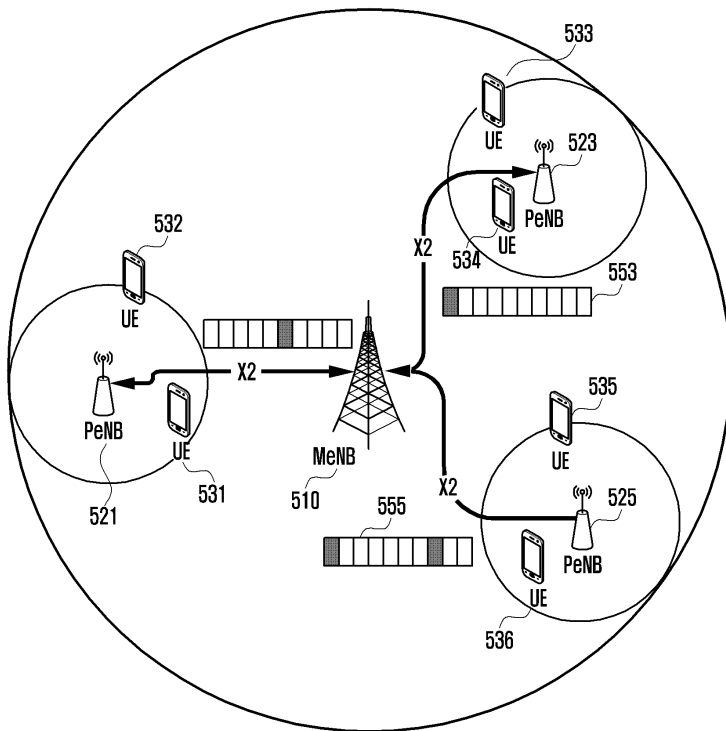


도면4

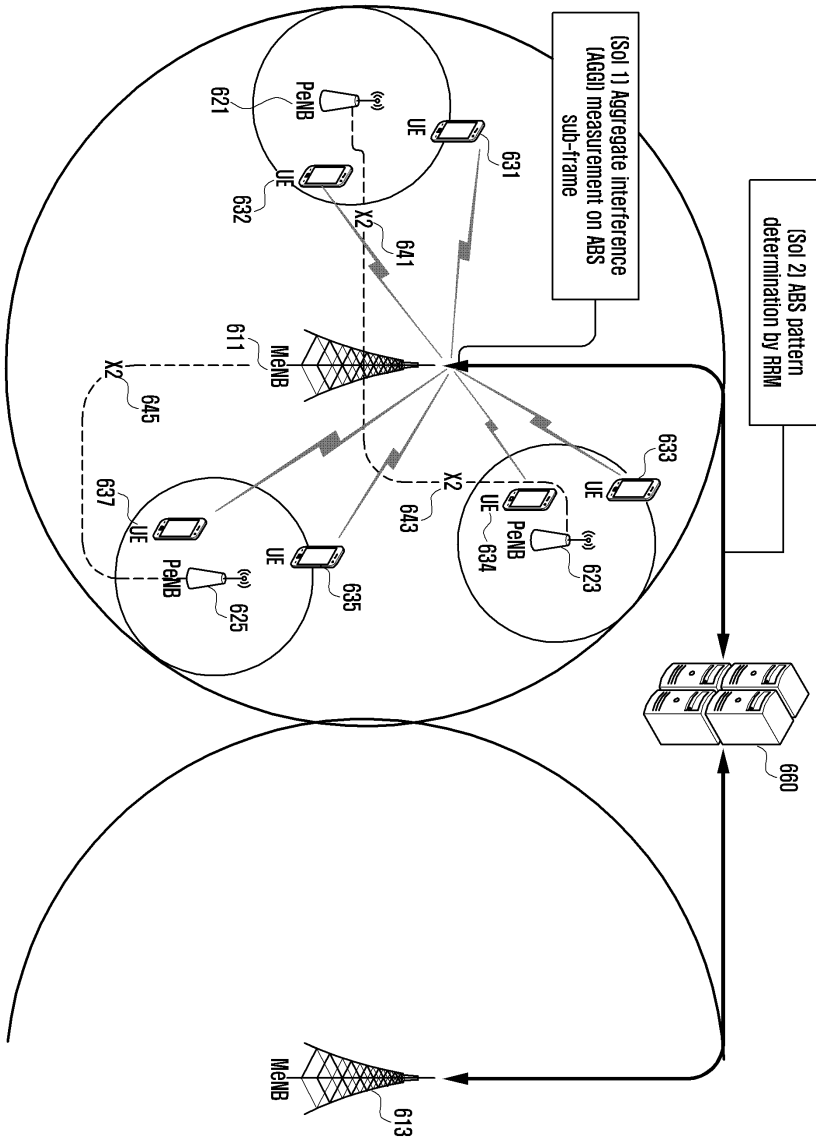




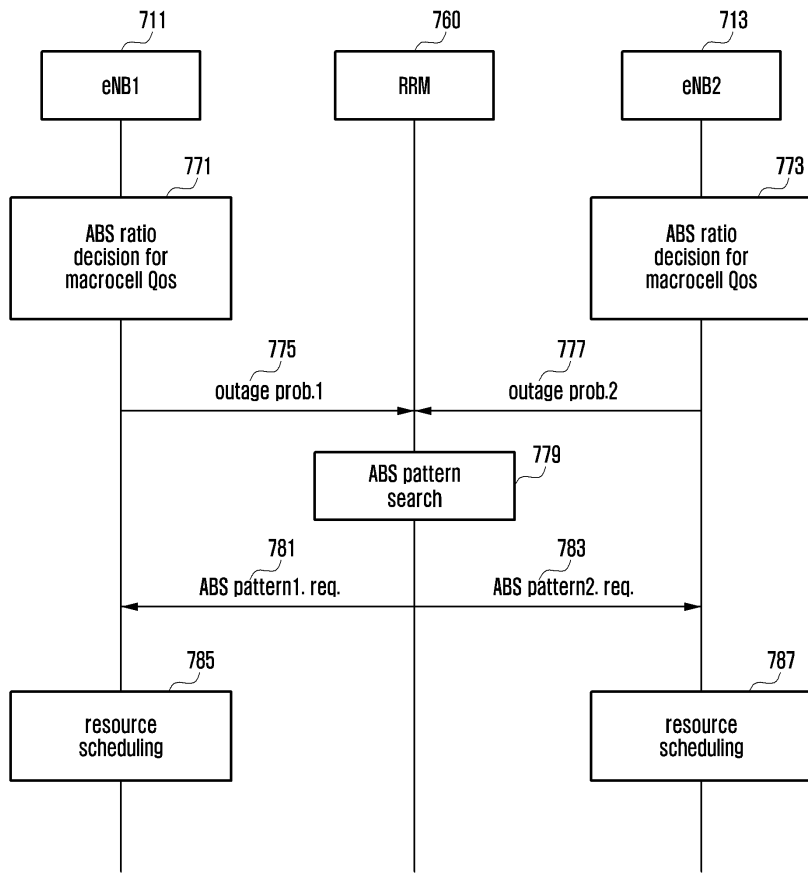
도면5



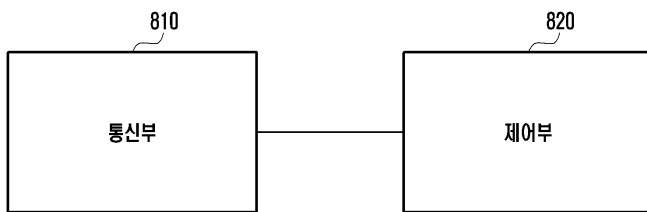
도면6



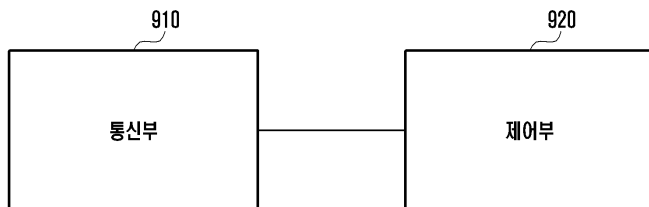
도면7



도면8



도면9



도면10

