



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년10월05일  
 (11) 등록번호 10-0985156  
 (24) 등록일자 2010년09월28일

(51) Int. Cl.  
*H04B 7/26* (2006.01) *H04B 7/02* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0025235  
 (22) 출원일자 2008년03월19일  
 심사청구일자 2008년03월19일  
 (65) 공개번호 10-2009-0099931  
 (43) 공개일자 2009년09월23일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020050089699 A\*  
 KR1020060038786 A  
 KR1020070051675 A  
 KR1020070116436 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**주식회사 세아네트웍스**  
 서울특별시 송파구 가락동 78  
 아이티벤처타워동관9층  
 (72) 발명자  
**오성원**  
 경기도 용인시 기흥구 동백동 호수마을 동보노빌  
 리티 1203동1201호  
**김재형**  
 서울시 서초구 양재1동 11-17 한솔로이젠트 1002  
 호  
**전형준**  
 경기도 성남시 분당구 분당동 셋별마을우방아파트  
 307-603  
 (74) 대리인  
**주봉진**

전체 청구항 수 : 총 10 항

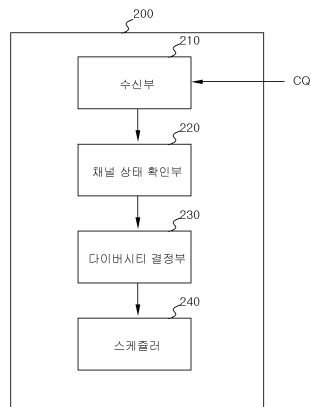
심사관 : 박보미

**(54) 다중 섹터 통신 시스템에서 자원 할당 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은, 다중 섹터(multi sector) 구조를 갖는 통신 시스템에서 다이버시티(diversity)를 지원하기 위해 소정 셀 내 다수의 섹터에 존재하는 다수의 이동국의 채널 상태를 확인하고, 상기 이동국의 채널 상태에 상응하여 상기 이동국으로의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하고, 상기 다이버시티 지원이 필요한 것으로 결정되면 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당하며, 상기 서빙 섹터 프레임과 상기 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 버스트를 각각 할당한다.

**대표도** - 도2



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

다중 섹터 통신 시스템에서 자원 할당 방법에 있어서,

- (a) 소정 셀 내 다수의 섹터에 존재하는 이동국의 채널 상태를 확인하는 단계;
- (b) 상기 이동국의 채널 상태에 상응하여 상기 이동국으로의 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신 필요 여부를 결정하는 단계;
- (c) 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정되면 상기 이동국의 서빙 섹터 프레

임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당하고, 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정되면 상기 서빙 섹터 프레임에 노멀 영역을 할당하는 단계; 및

(d) 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정되면 상기 서빙 섹터 프레임과 상기 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 버스트를 각각 할당하고, 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정되면 상기 서빙 섹터 프레임의 노멀 영역에 상기 버스트를 할당하는 단계를 포함하는 자원 할당 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정되면 상기 (d)단계에서 상기 각 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 버스트를 할당하고, 상기 각 다이버시티 영역에 할당된 버스트로 상기 다이버시티 섹터 안테나와 서빙 섹터 안테나가 동일한 신호를 각각 송신하는 것을 특징으로 하는 자원 할당 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 (b)단계에서,

상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신 필요 결정은, 상기 서빙 섹터 안테나가 상기 이동국으로 송신한 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 제1임계값보다 작고, 상기 다이버시티 섹터 안테나가 상기 이동국으로 송신한 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 제2임계값보다 크면, 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정하며,

상기 제1임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원 없이 서빙 섹터 안테나만으로 통신을 수행할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값이고, 상기 제2임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원을 할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값인 것을 특징으로 하는 자원 할당 방법.

**청구항 17**

제14항에 있어서,

(e) 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정되면 상기 노멀 영역에 할당된 버스트로 서빙 섹터 안테나가 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 자원 할당 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 상기 (b)단계에서,

상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신 불필요 결정은, 상기 서빙 섹터 안테나가 상기 이동국으로 송신한 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 다이버시티 섹터 안테나가 상기 이동국으로 송신한 신호의 캐리어대 간섭 잡음비보다 크고 상기 서빙 섹터 안테나와 상기 다이버시티 섹터 안테나가 송신한 신호의 결합된 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 제3임계값보다 크면 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정하며,

상기 제3임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원 없이 서빙 섹터 안테나만으로 통신을 수행할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값인 제1임계값에 히스테리시스 마진(hysteresis margin)값이 합해진 값인 것을 특징으로 하는 자원 할당 방법.

**청구항 19**

다중 섹터 통신 시스템에서 자원 할당 장치에 있어서,

소정 셀 내 다수의 섹터에 존재하는 다수의 이동국으로부터 채널 품질 정보(CQI: Channel Quality Information)를 수신하는 수신부;

상기 수신한 CQI를 통해 상기 이동국의 채널 상태를 확인하는 확인부;

상기 확인한 이동국의 채널 상태에 상응하여 상기 이동국으로의 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신 필요 여부를 결정하는 결정부; 및

상기 결정부가 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정하면, 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당한 후 상기 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 버스트를 각각 할당하고, 상기 결정부가 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정하면, 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임에 노멀 영역을 할당한 후 상기 서빙 섹터 프레임의 노멀 영역에 버스트를 할당하는 스케줄러를 포함하는 자원 할당 장치.

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

제19항에 있어서,

상기 확인부는, 상기 CQI에 포함된 캐리어대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio)를 이용하여 상기 이동국의 채널 상태를 확인하는 것을 특징으로 하는 자원 할당 장치.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 서빙 섹터에서 상기 이동국으로 송신된 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 제1임계값보다 작고 상기 다이버시티 섹터에서 상기 이동국으로 송신된 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 제2임계값보다 크면 상기 다이버시티 지원이 필요한 것으로 결정하며,

상기 제1임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원 없이 서빙 섹터 안테나만으로 통신을 수행할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값이고, 상기 제2임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원을 할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값인 것을 특징으로 하는 자원 할당 장치.

**청구항 23**

제21항에 있어서,

상기 결정부는, 상기 서빙 섹터에서 상기 이동국으로 송신된 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 상기 다이버시티 섹터에서 상기 이동국으로 송신된 신호의 캐리어대 간섭 잡음비보다 크고 상기 서빙 섹터와 상기 다이버시티 섹터에서 송신된 신호의 결합된 신호의 캐리어대 간섭 잡음비가 제3임계값보다 크면 상기 다이버시티 지원이 불필요한 것으로 결정하며,

상기 제3임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원 없이 서빙 섹터 안테나만으로 통신을 수행할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값인 제1임계값에 히스테리시스 마진(hysteresis margin)값이 합해진 값인 것을 특징으로 하는 자원 할당 장치.

**청구항 24**

제19항에 있어서,

상기 서빙 섹터 프레임과 상기 다이버시티 프레임의 다이버시티 영역은, 동일한 순열 타입(permutation type)과 DL\_펄베이스(PermBase: Permutation Base), 및 의사 랜덤 비트 시퀀스(PRBS: Pseudo Random Bit Sequence) 식별자를 이용하며, 시공간 부호(STC: Space Time Code)를 이용하지 않는 것을 특징으로 하는 자원 할당 장치.

**청구항 25**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

본 발명은 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 다중 섹터(multi sector) 구조를 갖는 통신 시스템에서 다이버시

[0001]

티(diversity)를 지원하기 위한 자원 할당 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 통신 시스템은 무선 네트워크 시스템의 물리 채널(physical channel)에 광대역(broadband) 전송 네트워크를 지원하기 위해 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭하기로 함)/직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'이라 칭하기로 함) 방식을 적용한 통신 시스템이다. 상기 IEEE 802.16 통신 시스템은 현재 가입자 단말기(SS: Subscriber Station, 이하 'SS'라 칭하기로 함)가 고정된 상태뿐만 아니라 SS의 이동성을 고려하는 시스템이며, 상기 이동성을 가지는 SS를 이동국(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 함)이라고 칭하기로 한다.
- [0003] 그리고, IEEE 802.16 통신 시스템은 다중 셀(multi-cell) 구조 또는 다중 섹터(multi-sector) 구조를 가지며, 한정된 주파수 자원 등을 다수의 셀 또는 섹터들이 분할하여 이용한다. 이때, IEEE 802.16 통신 시스템에서 한정된 주파수 자원을 다수의 셀들이 분할하여 이용할 경우 셀간 간섭(ICI: Inter Cell Interference, 이하 'ICI'라 칭하기로 함)으로 인해 시스템의 성능 저하가 발생하지만 상기 시스템의 전체 용량을 증가시키기 위해 상기 주파수 자원을 재사용한다. 여기서, 주파수 재사용에 상응하여 결정되는 주파수 재사용 계수(FRF: Frequency Reuse Factor, 이하 'FRF'라 칭하기로 함)가 1보다 클 경우 ICI는 감소하여 시스템의 성능 저하가 방지되지만 1개의 셀에서 이용 가능한 주파수 자원의 양이 감소하여 시스템의 전체 용량이 감소된다. 또한, 상기 FRF가 1일 경우 IEEE 802.16 통신 시스템을 구성하는 모든 셀들이 동일한 주파수 자원을 이용함으로써 ICI가 증가하여 성능 저하가 발생하지만 1개의 셀에서 이용 가능한 주파수 자원의 양이 증가하여 시스템의 전체 용량이 증가한다.
- [0004] 한편, IEEE 802.16 통신 시스템은 다중 섹터 구조를 가지며 FRF가 1이면, 각 소정 셀의 각 섹터들에 존재하는 MS로의 서비스 제공을 위한 자원 할당 방안이 필요하다. 특히, 상기 소정 셀을 관장하며 MS로 서비스를 제공하는 기지국(BS: Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 함)이 다수의 섹터 안테나들을 이용하여 상기 MS로의 신호 송신시 다이버시티를 지원하기 위한 구체적인 자원 할당 방안이 필요하다. 또한, 각 섹터들 내의 통신 환경, 예컨대 각 섹터들 내에 존재하여 서비스를 제공받는 MS들의 통신 환경에 상응하여 다이버시티를 지원하기 위한 구체적인 자원 할당 방안이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0005] 따라서, 본 발명의 목적은, 다중 섹터 구조를 갖는 통신 시스템에서 각 섹터들 내의 통신 환경에 상응하여 다이버시티 지원을 위한 자원 할당 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0006] 그리고, 본 발명의 또 다른 목적은, 다중 섹터 구조를 갖는 통신 시스템에서 각 섹터들 내에 존재하여 서비스를 제공받는 이동국들의 통신 환경에 상응하여 다이버시티를 지원하기 위한 다이버시티 영역(diversity zone)과 다이버시티 버스트(diversity burst)를 할당하는 자원 할당 장치 및 방법을 제공함에 있다.

**과제 해결수단**

- [0007] 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 소정 셀 내 다수의 섹터에 존재하는 다수의 이동국의 채널 상태를 확인하는 단계; 상기 이동국의 채널 상태에 상응하여 상기 이동국으로의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하는 단계; 상기 다이버시티 지원이 필요한 것으로 결정되면 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당하는 단계; 및 상기 서빙 섹터 프레임과 상기 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 버스트를 각각 할당하는 단계를 포함한다.
- [0008] 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 방법은, 소정 셀 내 다수의 섹터에 존재하는 다수의 이동국의 채널 상태를 확인하는 단계; 상기 이동국의 채널 상태에 상응하여 상기 이동국으로의 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신 필요 여부를 결정하는 단계; 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정되면 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당하고, 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정되면 상기 서빙 섹터 프레임에 노멀 영역을 할당하는 단계; 및 상기 다이버시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 필요한 것으로 결정되면 상기 서빙 섹터 프레임과 상기 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 버스트를 각각 할당하고, 상기 다이버

시티 섹터 안테나를 이용한 신호 송신이 불필요한 것으로 결정되면 상기 서빙 섹터 프레임의 노멀 영역에 상기 버스트를 할당하는 단계를 포함한다.

[0009] 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 소정 셀 내 다수의 섹터에 존재하는 다수의 이동국으로부터 채널 품질 정보(CQI: Channel Quality Information)를 수신하는 수신부; 상기 수신한 CQI를 통해 상기 이동국의 채널 상태를 확인하는 확인부; 상기 확인한 이동국의 채널 상태에 상응하여 상기 이동국으로의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하는 결정부; 및 상기 결정부가 상기 다이버시티 지원이 필요한 것으로 결정하면, 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당한 후 상기 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 버스트를 각각 할당하는 스케줄러를 포함한다.

[0010] 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 장치는, 다중 섹터 내에 위치하는 이동국의 채널 상태가 다이버시티 지원이 필요하다고 결정되는 경우 상기 이동국의 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임에 각각 다이버시티 영역을 할당한 후 상기 서빙 섹터 프레임과 다이버시티 섹터 프레임의 각 다이버시티 영역에 상기 이동국에 대한 버스트를 각각 할당하여 상기 이동국에 적어도 둘 이상의 다이버시티 섹터 안테나를 통해 신호 송신이 이루어지도록 하는 스케줄러를 포함한다.

**효 과**

[0011] 본 발명은, 다중 섹터 통신 시스템에서 각 섹터들 내에 존재하는 이동국의 채널 상태를 확인하여 상기 이동국으로의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하고 상기 결정에 상응하여 스케줄링을 수행함으로써, 각 섹터들 내의 통신 환경에 상응하여 다중 섹터 통신 시스템의 다이버시티를 지원할 수 있다. 특히, 본 발명은, 이동국으로의 다이버시티 지원을 위해 서빙 섹터의 프레임과 다이버시티 섹터의 프레임에 다이버시티 영역을 각각 할당한 후 상기 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 이동국의 버스트를 각각 할당함으로써 상기 이동국으로의 다이버시티를 지원할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0012] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0013] 본 발명은, 통신 시스템, 일예로 광대역 무선 접속(BWA: Broadband Wireless Access, 이하 'BWA'라 칭하기로 함) 통신 시스템인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 통신 시스템에서 자원 할당 장치 및 방법을 제안한다. 여기서, 후술할 본 발명의 실시예에서는, 설명의 편의상 상기 통신 시스템을 IEEE 802.16 통신 시스템에서 직교 주파수 분할 다중(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭하기로 함)/직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'이라 칭하기로 함) 방식을 적용한 통신 시스템을 일예로 하여 설명하지만, 본 발명에서 제안하는 자원 할당 장치 및 방법은, 다른 통신 시스템들에도 적용될 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명은, 다중 섹터(multi sector) 구조를 적용한 통신 시스템(이하 '다중 섹터 통신 시스템'이라 칭하기로 함)에서 소정의 셀을 관장하는 기지국(BS: Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 함)이 상기 소정 셀의 다중 섹터 내에 존재하는 이동국(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 함)들로의 신호 송신시 다이버시티(diversity)를 지원하기 위한 자원 할당 장치 및 방법을 제안한다. 후술할 본 발명의 실시예에서 IEEE 802.16 통신 시스템은, 각 섹터들 내의 통신 환경을 확인하고, 다수의 섹터 안테나들을 이용하여 상기 각 섹터들 내에 존재하는 MS들로의 신호 송신시, 상기 각 섹터들 내의 통신 환경에 따라 다이버시티를 지원하도록 자원을 할당한다. 여기서, 상기 IEEE 802.16 통신 시스템에서 다중 섹터의 주파수 재사용 계수(FRF: Frequency Reuse Factor, 이하 'FRF'라 칭하기로 함)는 1이다.

[0015] 이때, 본 발명은, BS가 상기 각 섹터들 내에 존재하는 MS들로부터 채널 품질 정보(CQI: Channel Quality Information, 이하 'CQI'라 칭하기로 함)를 각각 수신하고, 상기 CQI를 통해 MS들의 채널 상태를 각각 확인한다. 그리고, 상기 BS가 각 MS들의 채널 상태를 통해 상기 각 MS들의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하고, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS들로의 다이버시티 지원을 위해 상기 BS의 스케줄러가 다이버시티 영역(diversity zone)과 다이버시티 버스트(diversity burst)를 각 섹터들에 해당하는 프레임에 할당한다. 여기서, 상기 다이버시티 영역은 섹터간 전송 다이버시티(inter sector transmit diversity) 기능을 지원하기 위해 프레임의 버스트 영역에 할당한 영역이다. 또한, 본 발명은, 상기 각 MS들의 채널 상태를 확인하여 모든 섹터 안테

나들 또는 해당 섹터 안테나를 포함한 하나 이상의 일부 섹터 안테나들을 통해 상기 MS들로 신호를 송신하여 다이버시티를 지원하도록 자원을 할당한다.

- [0016] 여기서, 후술할 본 발명의 실시예에 따른 IEEE 802.16 통신 시스템에서, 다수의 섹터들 중 소정 MS에 대한 서빙 섹터(serving sector)와 후보 섹터(candidate sector)들의 시간 및 주파수는 동기화된다. 여기서, 상기 BS가 현재 소정 섹터 내에 존재하는 MS로 통신 서비스를 제공할 경우, 상기 서빙 섹터는 상기 MS가 현재 존재하는 상기 소정 섹터를 의미하고, 상기 후보 섹터는 상기 BS가 상기 MS로의 다이버시티 지원이 가능한 모든 섹터들을 의미하고, 상기 다이버시티 섹터는 상기 BS가 현재 상기 서빙 섹터에서 상기 MS로 송신되는 신호와 동일한 신호를 송신하는 섹터를 의미한다.
- [0017] 그리고, IEEE 802.16 통신 시스템에서, 하나의 셀 내의 모든 섹터들 간의 경로 지연 차이값은 사이클릭 프리픽스(CP: Cyclic Prefix, 이하 'CP'라 칭하기로 함)값 보다 작으며, BS가 관장하는 소정의 셀의 각 섹터들 내에 존재하는 MS들은 전용 파일럿(dedicated pilot)들과 관련된 기능을 지원한다. 예를 들어, 상기 MS들은 BS의 송신 신호에 포함된 파일럿을 통해 채널 상태를 측정하여 CQI를 생성한 후 상기 CQI를 상기 BS로 피드백한다. 그러면 여기서, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템을 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 통신 시스템은, 소정의 셀(100)이 다수의 섹터들, 예컨대 섹터1(110), 섹터2(120), 및 섹터3(130)으로 분할되며, 상기 셀(100)을 관장하는 BS(102)와, 상기 각 섹터들(110, 120, 130) 내에 존재하여 상기 BS(102)로부터 서비스를 제공받는 MS1(112), MS2(122), 및 MS3(132)을 포함한다. 여기서, 상기 MS들(112, 122, 132)은 이동성 및 고정성을 모두 가지며, 상기 BS(102)와 MS들(112, 122, 132) 간의 신호 송수신은 상기 OFDM/OFDMA 방식을 이용하여 이루어진다.
- [0020] 또한, 상기 BS(102)는 상기 각 섹터들(110, 120, 130) 내에 존재하는 MS들(112, 122, 132)로 신호를 송신하는 섹터 안테나들을 포함하며, 상기 BS(102)의 스케줄러는 상기 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태에 따라 상기 BS(102)가 각 MS들(112, 122, 132)의 서빙 섹터 안테나를 포함한 하나 이상의 다이버시티 섹터 안테나들을 통해 상기 MS(112, 122, 132)들로의 신호 송신이 가능하도록 자원을 할당한다. 즉, 상기 BS(102)의 스케줄러는, 각 섹터들(110, 120, 130) 내에서 상기 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태에 따라 상기 MS들(112, 122, 132)로 다이버시티를 지원하기 위해 프레임에 다이버시티 영역을 할당하고, 상기 다이버시티 영역에 다이버시티 지원이 필요한 MS의 버스트를 할당한다. 이때, 상기 BS(102)의 스케줄러는, 상기 프레임에 상기 다이버시티 영역뿐만 아니라 노멀 영역(normal zone)을 할당하고, 다이버시티 지원이 불필요한 MS의 버스트를 상기 노멀 영역에 할당한다. 그러면 여기서, 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 MS의 채널 상태를 확인하여 다이버시티를 지원하기 위한 자원 할당 장치를 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 BS의 자원 할당 장치 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0022] 도 2를 참조하면, 상기 BS(102)의 자원 할당 장치(200)는, 셀(100) 내에 존재하는 MS들(112, 122, 132)로부터 CQI를 수신하는 수신부(210)와, 상기 수신한 CQI를 통해 상기 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태를 확인하는 채널 상태 확인부(220)와, 상기 확인한 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태에 따라 상기 MS들(112, 122, 132)의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하는 다이버시티 결정부(230), 및 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 상기 MS들(112, 122, 132)의 버스트를 할당하는 스케줄러(240)를 포함한다.
- [0023] 상기 수신부(210)는 피드백 채널을 통해 상기 MS들(112, 122, 132)로부터 CQI를 각각 수신한다. 상기 MS들(112, 122, 132)은 하향링크(DL: DownLink, 이하 'DL'이라 칭하기로 함)에서 수신되는 신호의 세기, 예컨대 파일럿을 이용하여 DL에서의 캐리어대 간섭 잡음비(CINR: Carrier to Interference and Noise Ratio, 이하 'CINR'이라 칭하기로 함)를 측정한다. 그리고, 상기 MS들(112, 122, 132)은 측정된 CINR을 통해 채널 상태를 확인한 후, 상기 채널 상태에 상응한 CQI를 생성하여 상기 BS(102)로 CQI를 각각 송신한다. 그러면, 상기 수신부(210)는 각 MS들(112, 122, 132)이 송신한 CQI를 수신하고, 상기 채널 상태 확인부(220)는 상기 수신부(210)가 수신한 CQI를 이용하여 각 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태를 확인하며, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 확인한 각 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태에 따라 각 MS들(112, 122, 132)로의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하고, 상기 스케줄러(240)는 상기 결정된 다이버시티 지원 필요 여부에 따라 스케줄링을 수행한다.
- [0024] 이때, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 상기 MS들(112, 122, 132)의 채널 상태에 따라 각 MS들(112, 122, 132)의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하며, 제1방식, 제2방식, 또는 제3방식을 이용하여 상기 각 MS들(112, 122, 132)로 신호를 송신하도록 결정한다. 다시 말해, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 해당 섹터 안테나만

을 통해 해당 MS로 신호를 송신하여도 상기 해당 MS가 신호를 성공적으로 수신 가능한 MS이면, 상기 제1방식을 이용하여 상기 해당 MS로 신호를 송신하도록 결정한다. 그리고, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 해당 섹터 안테나와 일부의 섹터 안테나들을 통해 해당 MS로 신호를 송신하여야 상기 해당 MS가 신호를 성공적으로 수신 가능한 MS이면, 상기 제2방식을 이용하여 상기 해당 MS로 신호를 송신하도록 결정한다. 또한, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 모든 섹터 안테나들을 통해 신호를 송신하여야 해당 MS가 신호를 성공적으로 수신 가능한 MS이면, 상기 제3방식을 이용하여 상기 해당 MS로 신호를 송신하도록 결정한다. 여기서, 상기 제1방식은, 상기 해당 섹터 안테나만을 통해 MS로 신호를 송신하도록 상기 MS에 해당하는 서빙 섹터의 섹터 안테나(이하 '서빙 섹터 안테나' 라고 칭하기로 함)만을 통해 상기 MS로 신호를 송신하는 방식이다. 그리고, 상기 제2방식은, 상기 해당 섹터 안테나와 일부의 섹터 안테나들을 통해 MS로 신호를 송신하도록 상기 MS의 서빙 섹터 안테나와 후보 섹터들 중 일부 다이버시티 섹터의 섹터 안테나(이하 '다이버시티 섹터 안테나' 라고 하기로 함)를 통해 상기 MS로 신호를 송신하는 방식이다. 또한, 상기 제3방식은, 모든 섹터 안테나를 통해 신호를 송신하도록 상기 MS의 서빙 섹터 안테나와 후보 섹터의 섹터 안테나(이하 '후보 섹터 안테나' 라고 칭하기로 함)를 통해 상기 MS로 신호를 송신하는 방식이다.

[0025] 그런 다음, 상기 스케줄러(240)는, 전술한 바와 같이 각 MS들(112,122,132) 별 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 프레임의 버스트 영역을 노멀 영역과 다이버시티 영역으로 분할하여 할당한 후, 다이버시티 지원이 필요한 MS의 버스트를 상기 다이버시티 영역에 할당하고 상기 다이버시티 지원이 불필요한 MS의 버스트를 상기 노멀 영역에 할당한다. 여기서, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS는 앞서 설명한 바와 같이 제2방식 또는 제3방식을 통해 BS가 상기 MS로 신호를 송신하는 MS이고, 다이버시티 지원이 불필요한 MS는 제1방식을 통해 BS가 상기 MS로 신호를 송신하는 MS이다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 섹터1(110) 내에 존재하는 MS1(112)을 기준으로 하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0026] 상기 수신부(210)는 상기 MS1(112)로부터 CQI를 수신하고 상기 다이버시티 확인부(220)는 상기 CQI에 포함된 MS1(112)의 CINR을 확인한다. 그런 다음, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 CINR을 제1임계값과 비교하거나 제2임계값과 비교한다. 여기서, 상기 CINR은 상기 MS1(112)이 네트워크 진입시 등록 완료되어 현재 MS1(112)로 서비스를 제공하는 서빙 섹터 내에서 상기 MS1(112)의 채널 상태를 나타낸다. 다시 말해, 상기 섹터1(110)이 상기 MS1(112)의 서빙 섹터이므로, 상기 CINR은 섹터1(110)에서 상기 MS1(112)이 측정된 CINR이며 상기 MS1(112)의 채널 상태를 나타낸다.

[0027] 그리고, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 상기 MS1(112)의 서빙 섹터인 섹터1(110)에 해당하는 섹터 안테나가 송신한 서빙 섹터 신호의 CINR과 상기 제1임계값을 비교한다. 이때, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 상기 서빙 섹터 신호의 CINR이 상기 제1임계값보다 작으면, 상기 MS1(112)로 다이버시티 지원이 필요함을 결정한다. 다시 말해, 상기 섹터1(110)에서 상기 MS1(112)의 채널 상태가 열악하여 제1방식을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신할 경우 상기 MS1(112)은 신호를 성공적으로 수신하지 못하는 MS임으로, 상기 다이버시티 결정부(230)는 제2방식 또는 제3방식을 이용하여 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다.

[0028] 또한, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 후보 섹터인 섹터2(120) 또는 섹터3(130)에 해당하는 섹터 안테나가 송신한 후보 섹터 신호의 CINR과 상기 제2임계값을 비교한다. 이때, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 상기 후보 섹터 신호의 CINR이 상기 제2임계값보다 크면, 상기 MS1(112)로 다이버시티 지원이 필요함을 결정한다. 즉, 상기 후보 섹터 안테나와 상기 MS1(112)의 수신 안테나간에 형성된 채널의 상태가 우수하여 후보 섹터 안테나가 신호를 상기 MS1(112)로 송신할 경우 상기 MS1(112)은 신호를 성공적으로 수신하는 MS임으로, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 후보 섹터 안테나를 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다.

[0029] 여기서, 상기 섹터2(120)의 섹터 안테나가 송신한 후보 섹터 신호의 CINR과 섹터3(130)의 섹터 안테나가 송신한 후보 섹터 신호의 CINR이 상기 제2임계값보다 모두 크면 상기 다이버시티 결정부(230)는 제3방식으로 신호를 송신하도록 결정한다. 즉, 상기 다이버시티 결정부(230)는 섹터1(110), 섹터2(120), 및 섹터3(130)의 섹터 안테나들을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다. 또한, 상기 두 후보 섹터 신호의 CINR 중 한 후보 섹터 신호의 CINR이 상기 제2임계값보다 크면 상기 다이버시티 결정부(230)는 제2방식으로 신호를 송신하도록 결정한다. 예컨대, 상기 섹터2(120)의 섹터 안테나가 송신한 후보 섹터 신호의 CINR만이 상기 제2임계값보다 크면 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 섹터1(110)의 섹터 안테나와 섹터2(120)의 섹터 안테나를 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다.

[0030] 아울러, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 다이버시티 전송 지원을 위한 적어도 하나의 후보 섹터들에 이용 가능한 자원이 존재하거나, 상기 MS1(112)이 초기 네트워크 진입 또는 핸드오버하는 중인 MS가 아니면 상기



MS1(112)로 다이버시티 지원이 필요함을 결정한다.

- [0031] 상기 스케줄러(240)는, 전술한 바와 같이 상기 다이버시티 결정부(230)가 MS1(112)로 다이버시티 지원이 필요함을 결정하면, 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정 따라 프레임의 노멀 영역과 다이버시티 영역으로 분할하여 할당하고, 상기 다이버시티 영역에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다. 이때, 상기 스케줄러(240)는, 섹터 1(110)의 프레임과 다이버시티 섹터의 프레임을 노멀 영역과 다이버시티 영역으로 각각 분할하여 할당하고, 상기 섹터1(110)의 프레임과 다이버시티 섹터의 프레임의 다이버시티 영역에서 동일한 위치에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다.
- [0032] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 섹터1(110)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 제1임계값보다 작고 상기 섹터2(120)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 제2임계값보다 크면, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 섹터1(110)과 섹터2(120)의 섹터 안테나들을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 섹터1(110)의 프레임과 섹터2(120)의 프레임에 노멀 영역과 다이버시티 영역을 각각 할당한 후, 상기 할당한 각 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다. 여기서, 상기 섹터1(110)은 전술한 바와 같이 MS1(112)의 서빙 섹터이고, 섹터2(120)는 상기 MS1(112)의 다이버시티 섹터이며, 상기 섹터1(110)의 프레임에 할당된 MS1(112)의 버스트는 서빙 버스트이고, 상기 섹터2(120)의 프레임에 할당된 MS1(112)의 버스트는 다이버시티 버스트이다.
- [0033] 또한, 상기 섹터1(110)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 제1임계값보다 작고 상기 섹터3(130)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 제2임계값보다 크면, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 섹터1(110)과 섹터 3(130)의 섹터 안테나들을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 섹터1(110)의 프레임과 섹터3(130)의 프레임에 노멀 영역과 다이버시티 영역을 각각 할당한 후, 상기 할당한 각 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다. 여기서, 상기 섹터1(110)은 전술한 바와 같이 MS1(112)의 서빙 섹터이고, 섹터3(130)은 상기 MS1(112)의 다이버시티 섹터이며, 상기 섹터1(110)의 프레임에 할당된 MS1(112)의 버스트는 서빙 버스트이고, 상기 섹터 3(130)의 프레임에 할당된 MS1(112)의 버스트는 다이버시티 버스트이다.
- [0034] 아울러, 상기 섹터1(110)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 제1임계값보다 작고 상기 섹터2(120)와 상기 섹터3(130)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 제2임계값보다 크면, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 섹터1(110)과 상기 섹터2(120) 및 섹터3(130)의 섹터 안테나들을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 섹터1(110)의 프레임과 상기 섹터2(120) 및 섹터3(130)의 프레임에 노멀 영역과 다이버시티 영역을 각각 할당한 후, 상기 할당한 각 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다. 여기서, 상기 섹터1(110)은 전술한 바와 같이 MS1(112)의 서빙 섹터이고, 상기 섹터2(120)와 섹터3(130)은 상기 MS1(112)의 다이버시티 섹터이며, 상기 섹터 1(110)의 프레임에 할당된 MS1(112)의 버스트는 서빙 버스트이고, 상기 섹터2(120)와 섹터3(130)의 프레임에 할당된 MS1(112)의 버스트는 다이버시티 버스트이다.
- [0035] 여기서, 상기 서빙 버스트와 다이버시티 버스트는 상기 MS1(112)로 동일한 신호가 송신되는 버스트이다. 다시 말해, 상기 서빙 버스트와 다이버시티 버스트는 동일한 변조 및 코딩 방식(Modulation and Coding Scheme, 이하 'MCS'라 칭하기로 함) 레벨을 갖는 상기 MS1(112)의 DL 신호가 송신되는 버스트이다.
- [0036] 그런 다음, 상기 서빙 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 다이버시티 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR보다 크고, 다이버시티 섹터 안테나와 서빙 섹터 안테나가 송신한 신호의 결합된 신호의 CINR이 제3임계값보다 크면, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 다이버시티 섹터의 다이버시티 지원이 불필요함을 결정한다. 즉, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 다이버시티 섹터 안테나를 통해 신호를 송신하지 않도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는, 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 상기 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 할당된 다이버시티 버스트의 할당을 해제한다. 여기서, 상기 제1임계값과 제2임계값은 통신 시스템의 성능 및 통신 환경에 상응하여 초기에 설정된 값으로서, 상기 제1임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원 없이 서빙 섹터 안테나만으로 통신을 수행할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값이고, 상기 제2임계값은 다이버시티 섹터 안테나의 지원을 할 것인지 여부를 판단하는 기준이 되는 값이며, 제3임계값은 상기 제1임계값에 히스테리시스 마진(hysteresis margin)값이 합해진 값이다.
- [0037] 또한, 상기 다이버시티 결정부(230)는 다이버시티 섹터들 중 일부 다이버시티 섹터들에 이용 가능한 자원이 존재하지 않으면 상기 일부 다이버시티 섹터들의 다이버시티 지원이 불필요함을 결정한다. 즉, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 일부 다이버시티 섹터들의 섹터 안테나를 통해 신호를 송신하지 않도록 결정한다. 그리고,

상기 스케줄러(240)는 전술한 바와 같이 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 상기 일부 다이버시티 섹터들의 다이버시티 영역에 할당된 다이버시티 버스트의 할당을 해제한다.

[0038] 예컨대, 상기 섹터1(110)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR보다 크고, 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)과 섹터 1(110)의 섹터 안테나가 송신한 신호의 결합된 신호의 CINR이 제3임계값보다 크면, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 다이버시티 지원이 불필요함을 결정하고, 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 섹터 안테나를 통해 MS1(112)로 신호를 송신하지 않도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는, 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 다이버시티 영역에 할당된 MS1(112)의 버스트 할당을 해제한다. 또한, 상기 결정부(230)는 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)에 이용 가능한 자원이 존재하지 않으면, 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 다이버시티 지원이 불필요함을 결정하고, 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 섹터 안테나를 통해 MS1(112)로 신호를 송신하지 않도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는, 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 상기 섹터2(120) 또는 섹터3(130)의 프레임의 다이버시티 영역에 할당된 MS1(112)의 버스트 할당을 해제한다.

[0039] 그리고, 상기 MS1(112)이 핸드오버 지시 메시지를 송신하여 셀(100)과의 연결을 해제(release)하거나, 또는 상기 MS1(112)이 초기 네트워크 진입하는 중인 MS이거나, 다이버시티 전송 지원을 위한 모든 다이버시티 섹터들에 이용 가능한 자원이 존재하지 않거나, 또는 서빙 섹터에서 상기 MS1(112)로 전송되는 데이터가 존재하지 않으면, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 MS1(112)로 다이버시티 지원이 불필요함을 결정한다. 즉, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 모든 다이버시티 섹터들의 섹터 안테나를 통해 신호를 송신하지 않도록 결정한다. 또한, 상기 스케줄러(240)는, 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 모든 다이버시티 섹터들의 프레임의 다이버시티 영역에 할당된 MS1(112)의 버스트 할당을 해제하고 섹터1(110)의 프레임의 다이버시티 영역에 할당된 MS1(112)의 버스트를 상기 섹터1(110)의 프레임의 노멀 영역에 재할당한다. 즉, 상기 스케줄러(240)는 상기 섹터1(110)의 섹터 안테나만을 통해 MS1(112)로 신호를 송신하도록 섹터1(110)의 프레임의 노멀 영역에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다.

[0040] 한편, 상기 다이버시티 결정부(230)는 상기 CINR이 제1임계값보다 크면 상기 MS1(112)로 다이버시티 지원이 불필요함을 결정한다. 다시 말해, 상기 섹터1(110)에서 인접 셀에 의한 셀간 간섭(ICI: Inter Cell Interference, 이하 'ICI' 라 칭하기로 함)이 작아 상기 MS1(112)의 채널 상태가 양호하여 제1방식을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신할 경우 상기 MS1(112)은 신호를 성공적으로 수신하는 MS임으로, 상기 다이버시티 결정부(230)는, 상기 제1방식을 통해 상기 MS1(112)로 신호를 송신하도록 결정한다. 그리고, 상기 스케줄러(240)는 상기 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 섹터1(110)의 프레임의 노멀 영역에 상기 MS1(112)의 버스트를 할당한다. 그러면 여기서, 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 프레임 구조를 구체적으로 설명하기로 한다.

[0041] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면이다. 여기서, 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 BS의 자원 할당 장치가 한 셀 내의 각 섹터들에 존재하는 MS들로부터 CQI를 수신하여 형성한 각 MS들에 해당하는 서빙 섹터의 프레임과 다이버시티 섹터의 프레임을 도시한 도면이다.

[0042] 도 3을 참조하면, 상기 자원 할당 장치는, 각 섹터들 내에 존재하는 MS들로부터 각각 수신한 CQI를 통해 각 MS들의 채널 상태를 확인하고, 상기 각 MS들의 채널 상태에 상응하여 각 MS들의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하고, 상기 결정에 따른 스케줄링을 통해 상기 각 MS들에 해당하는 서빙 섹터의 프레임(300)과 다이버시티 섹터의 프레임(350)을 형성한다.

[0043] 상기 서빙 섹터의 프레임(300)과 다이버시티 섹터의 프레임(350)은, 프레임 제어 헤더들(FCH: Frame Control Header, 이하 'FCH'라 칭하기로 함)(312,362)과, 노멀 영역들(310,360), 및 다이버시티 영역들(320,370)을 각각 포함한다. 여기서, 상기 자원 할당 장치는, 각 MS들의 채널 상태를 확인하여 서빙 섹터 내에 MS들 중에서 MS의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정하고, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS의 서빙 섹터의 프레임(300)의 버스트 영역을 노멀 영역(310)과 다이버시티 영역(320)으로 분할하여 할당한다. 또한, 상기 자원 할당 장치는, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS의 다이버시티 섹터의 프레임(350)의 버스트 영역을 노멀 영역(360)과 다이버시티 영역(370)으로 분할하여 할당한다.

[0044] 그리고, 한 셀 내 각 섹터들의 프레임에 할당된 모든 다이버시티 영역들(320,370)은, 동일한 순열 타입(permutation type)과 DL\_뮴베이스(PermBase: Permutation Base, 이하 'PermBase'라 칭하기로 함), 및 의사 랜덤 비트 시퀀스(PRBS: Pseudo Random Bit Sequence, 이하 'PRBS'라 칭하기로 함) 식별자(ID: Identifier)를 이

용한다. 또한, 상기 한 셀 내 각 섹터들의 프레임에 할당된 모든 다이버시티 영역들(320,370)은, 시공간 부호(STC: Space Time Code, 이하 'STC'라 칭하기로 함)를 이용하지 않으며, 동일한 OFDMA 심벌 오프셋에서 시작하거나 동일한 심벌 길이(length)를 가질 수도 있다. 아울러, 앞서 설명한 바와 같이 다이버시티 영역들(320,370)에 할당된 서빙 버스트(322)와 다이버시티 버스트(372)는, 동일한 위치에 할당되어 동일한 신호를 전송하며, 해당 MS가 전용 파일럿 기능을 지원하면 다이버시티 영역들(320,370)은 전용 파일럿들을 이용할 수도 있다. 즉, 상기 다이버시티 영역들(320,370)은, 시작 심벌 오프셋, 심볼 길이(length), 및 전용 파일럿의 이용 여부 중 적어도 하나가 동일하다.

- [0045] 여기서, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS는 전술한 바와 같이 서빙 섹터 안테나와 하나 이상의 다이버시티 섹터 안테나를 통해 BS가 신호를 송신하여야만 신호를 성공적으로 수신하는 MS이다. 그리고, 상기 자원 할당 장치는 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS의 모든 다이버시티 섹터의 프레임에 다이버시티 영역을 할당한다. 이때, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS의 다이버시티 섹터는, 전술한 바와 같이 다이버시티 결정부(230)의 결정에 따라 하나의 셀 내에 분할된 모든 섹터들 중에서 상기 MS의 서빙 섹터를 제외한 모든 후보 섹터들이거나 또는 상기 모든 후보 섹터들 중에서 일부의 후보 섹터들이다.
- [0046] 그런 다음, 상기 자원 할당 장치는, 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS의 버스트를 서빙 섹터의 프레임(300)과 다이버시티 섹터의 프레임(350)의 다이버시티 영역(320,370)에 할당한다. 전술한 바와 같이 상기 다이버시티 영역(320,370)에 할당된 서빙 버스트(322)와 다이버시티 버스트(372)는 프레임들(300,350)에서 동일한 위치에 할당되어 상기 MS의 DL 신호가 동일하게 송신된다.
- [0047] 또한, 상기 자원 할당 장치는, 상기 다이버시티 지원이 불필요한 MS의 버스트를 서빙 섹터의 프레임(300)의 노멀 영역(310)에 할당한다. 그리고, 상기 자원 할당 장치는, 다이버시티 섹터 내에 존재하며 다이버시티 지원이 불필요한 MS의 버스트를 다이버시티 섹터의 프레임(350)의 노멀 영역(360)에 할당한다. 여기서, 상기 노멀 영역들(210,260)에 할당된 노멀 버스트들(314,364)간의 위치는 상호 무관하다. 그러면 여기서, 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 자원 할당 장치가 자원을 할당하는 과정을 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 자원 할당 장치의 자원 할당 과정을 도시한 도면이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 우선 S405단계에서 각 섹터들 내에 존재하는 각 MS들로부터 CQI를 수신한다. 그런 다음, S410단계에서 상기 각 MS들로부터 수신한 CQI를 통해 상기 각 MS들의 채널 상태를 확인한 후, S415단계에서 상기 각 MS들의 채널 상태에 상응하여 상기 각 MS들 중에서 다이버시티 지원이 필요한 MS의 존재 여부를 확인한다. 즉, 상기 각 MS들의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정한다. 여기서, 상기 MS로의 다이버시티 지원 필요 여부 앞서 구체적으로 설명하였으므로 여기서는 그에 관한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0050] 상기 S415단계에서의 확인 결과 다이버시티 지원이 필요한 MS가 존재하면, S420단계에서 상기 다이버시티 지원이 필요한 MS들에 해당하는 서빙 섹터와 후보 섹터들의 프레임에 다이버시티 영역이 존재하는 지를 확인한다. 상기 S420단계에서의 확인 결과 다이버시티 영역이 존재하지 않으면, S425단계에서 서빙 섹터의 프레임과 후보 섹터들의 프레임의 버스트 영역을 노멀 영역과 다이버시티 영역으로 분할하여 할당한다.
- [0051] 다음으로, S430단계에서 자원을 할당할 소정 MS가 다이버시티 지원이 필요한 MS인지를 확인한다. 다시 말해, 상기 S430단계에서 상기 소정 MS가 제1방식을 통해 신호를 송신하여야 하는 MS인지, 제2방식 또는 제3방식을 통해 신호를 송신하여야 하는 MS인지를 결정한다. 여기서, 상기 S415단계와 상기 S420단계에서의 동작은 전술한 바와 같이 CQI를 통해 MS의 CINR을 이용하여 수행되며, MS의 다이버시티 지원이 필요함을 결정하는 동작은 앞서 구체적으로 설명하였으므로 여기서는 그에 관한 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0052] 상기 S430단계에서의 확인 결과 소정 MS가 다이버시티 지원이 필요한 MS이면, S435단계에서 상기 소정 MS의 서빙 섹터와 다이버시티 섹터의 프레임에 할당된 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 소정 MS의 버스트를 각각 할당한다. 상기 S435단계에서 상기 소정 MS가 제3방식으로의 신호 송신이 결정된 MS이면 한 셀 내의 모든 섹터의 프레임에 할당된 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 소정 MS의 버스트를 할당한다. 즉, 상기 소정 MS의 서빙 섹터와 후보 섹터들의 프레임의 다이버시티 영역에 상기 소정 MS의 버스트를 할당한다. 또한, 상기 소정 MS가 제2방식으로의 신호 송신이 결정된 MS이면 상기 소정 MS의 서빙 섹터와, 후보 섹터들 중에서 일부의 후보 섹터의 프레임에 할당된 다이버시티 영역의 동일한 위치에 상기 소정 MS의 버스트를 할당한다.
- [0053] 한편, 상기 S415단계에서의 확인 결과 다이버시티 지원이 필요한 MS가 존재하지 않으면, S440단계에서 모든 섹터의 프레임의 버스트 영역을 노멀 영역으로 할당한다. 그런 다음, S445단계에서 소정 MS의 서빙 섹터의 프레임에 할당된 노멀 영역에 상기 소정 MS의 버스트를 할당한다. 또한, 상기 S420단계에서의 확인 결과 서빙 섹터와

다이버시티 섹터의 프레임에 다이버시티 영역이 존재하면 S430단계에서 소정 MS가 다이버시티 지원이 필요한 MS 인지를 확인한다. 그리고, 상기 S430단계에서의 확인 결과 소정 MS가 다이버시티 지원이 불필요한 MS이면, S445 단계에서 서빙 섹터의 프레임에 할당된 노멀 영역에 상기 소정 MS의 버스트를 할당한다. 그러면 여기서, 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 자원 할당 장치가 자원을 재할당하는 과정을 구체적으로 설명하기로 한다.

- [0054] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 자원 할당 장치의 자원 재할당 과정을 도시한 도면이다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 우선 S505단계에서 도 3에서 설명한 바와 같이 각 섹터들 내에 존재하는 각 MS들로부터 CQI를 수신하여 상기 각 MS들의 버스트를 할당하고, 상기 버스트를 할당한 소정 MS로부터 CQI를 수신하여 상기 소정 MS의 채널 상태를 확인한다. 그런 다음, S510단계에서 상기 채널 상태를 확인한 소정 MS가 다이버시티 지원이 필요한 MS인지를 확인한다. 즉, 상기 MS의 다이버시티 지원 필요 여부를 결정한다.
- [0056] 상기 S510단계에서의 확인 결과 소정 MS가 다이버시티 지원이 필요한 MS이면, S515단계에서 상기 소정 MS에 대해 할당을 해제할 다이버시티 버스트가 존재하는지를 확인한다. 다시 말해, 앞서 설명한 바와 같이 BS가 서빙 섹터 안테나와 복수의 다이버시티 섹터 안테나를 통해 상기 소정 MS로 신호를 송신하도록 상기 복수의 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 할당된 상기 소정 MS의 다이버시티 버스트들 중에서 할당을 해제할 다이버시티 버스트가 존재하는지를 확인한다. 이때, 상기 복수의 다이버시티 섹터들 중 일부 섹터들에 이용 가능한 자원이 존재하지 않거나, 상기 소정 MS의 서빙 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR이 다이버시티 섹터 안테나가 송신한 신호의 CINR보다 크고 다이버시티 섹터 안테나와 서빙 섹터 안테나가 송신한 신호의 결합된 신호의 CINR이 제3임계값보다 크면, 해당 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 할당된 다이버시티 버스트가 할당을 해제할 다이버시티 버스트이다.
- [0057] 상기 S515단계에서의 확인 결과 상기 소정 MS에 대해 할당을 해제할 다이버시티 버스트가 존재하지 않으면 S520 단계에서 상기 소정 MS의 서빙 섹터의 다이버시티 영역에 서빙 버스트를 할당하고, 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 다이버시티 버스트를 할당한다. 또한, 상기 S515단계에서의 확인 결과 상기 소정 MS에 대해 할당을 해제할 다이버시티 버스트가 존재하면 S525단계에서 상기 할당을 해제할 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 할당된 소정 다이버시티 버스트의 할당을 해제한다. 그런 다음, S520단계에서 서빙 섹터의 다이버시티 영역에 서빙 버스트를 할당하고 할당이 해제된 다이버시티 섹터를 제외한 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 다이버시티 버스트를 할당한다.
- [0058] 한편, 상기 S510단계에서의 확인 결과 소정 MS가 다이버시티 지원이 불필요한 MS이면, S530단계에서 상기 소정 MS에 대해 할당된 다이버시티 버스트가 존재하는지를 확인한다. 다시 말해, 앞서 설명한 바와 같이 BS가 서빙 섹터 안테나와 복수의 다이버시티 섹터 안테나를 통해 상기 소정 MS로 신호를 송신하도록 상기 복수의 다이버시티 섹터의 다이버시티 영역에 할당된 다이버시티 버스트들이 존재하는지를 확인한다.
- [0059] 이때, 상기 소정 MS가 핸드오버 지시 메시지를 송신하여 셀과의 연결을 해제하거나, 또는 상기 소정 MS가 초기 네트워크 진입하는 중인 MS이거나, 다이버시티 전송 지원을 위한 모든 다이버시티 섹터들에 이용 가능한 자원이 존재하지 않거나, 또는 서빙 섹터에서 상기 소정 MS로 전송되는 데이터가 존재하지 않으면 상기 소정 MS가 다이버시티 지원이 불필요한 MS임으로 상기 소정 MS에 대해 할당된 모든 다이버시티 버스트의 할당을 해제하기 위해 상기 소정 MS에 대해 할당된 다이버시티 버스트를 확인한다.
- [0060] 상기 S530단계에서의 확인 결과 상기 소정 MS에 대해 할당된 다이버시티 버스트가 존재하면, S535단계에서 상기 소정 MS에 대해 할당된 모든 다이버시티 버스트의 할당을 해제한다. 그런 다음, S540단계에서 서빙 섹터의 노멀 영역에 서빙 버스트를 할당한다. 또한, 상기 S530단계에서의 확인 결과 상기 소정 MS에 대해 할당된 다이버시티 버스트가 존재하지 않으면, 상기 소정 MS는 채널 상태가 양호하여 다이버시티 지원이 불필요한 MS임으로 S540 단계에서 서빙 섹터의 노멀 영역에 서빙 버스트를 할당한다.
- [0061] 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

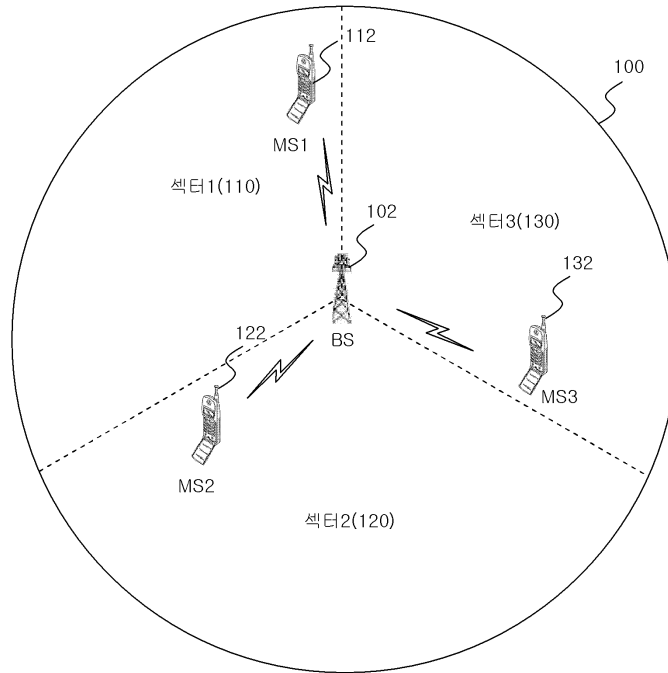
**도면의 간단한 설명**

- [0062] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면.
- [0063] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 BS의 자원 할당 장치 구조를 개략적으로 도시한 도면.

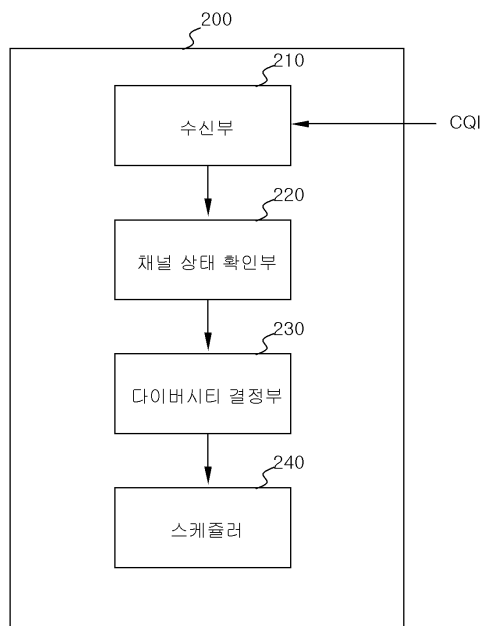
- [0064] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 프레임 구조를 개략적으로 도시한 도면.
- [0065] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 자원 할당 과정을 도시한 도면.
- [0066] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 통신 시스템에서 자원 재할당 과정을 도시한 도면.

도면

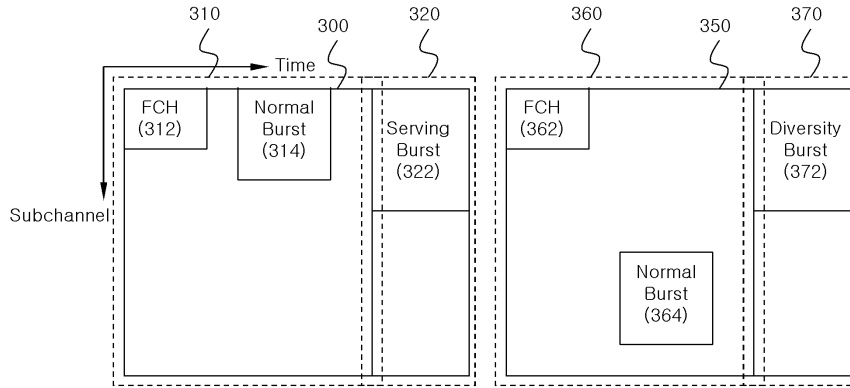
도면1



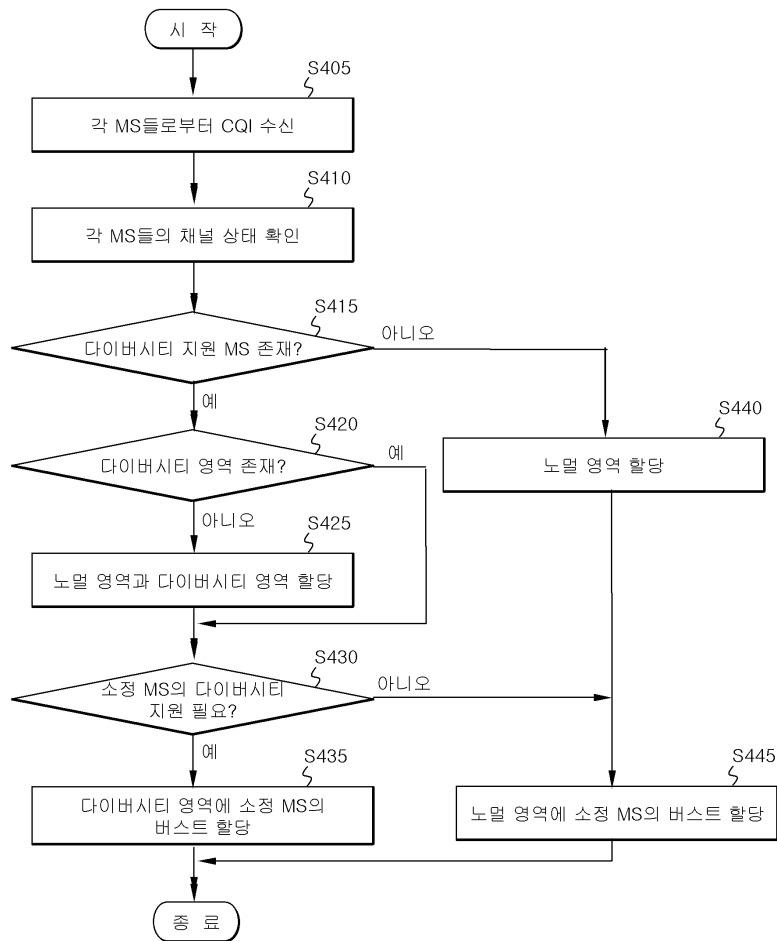
도면2



도면3



도면4



도면5

