

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2010/140830 A2

(43) 국제공개일
2010년 12월 9일 (09.12.2010)

PCT

- (51) 국제특허분류:
H04W 16/04 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/003524
- (22) 국제출원일: 2010년 6월 1일 (01.06.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/183,086 2009년 6월 2일 (02.06.2009) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 조한규 (CHO, Han Gyu) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 문성호 (MOON, Sung Ho) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 최진수 (CHOI, Jin Soo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 박진

삼 (KWAK, Jin Sam) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK특허법률사무소, 138-861 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

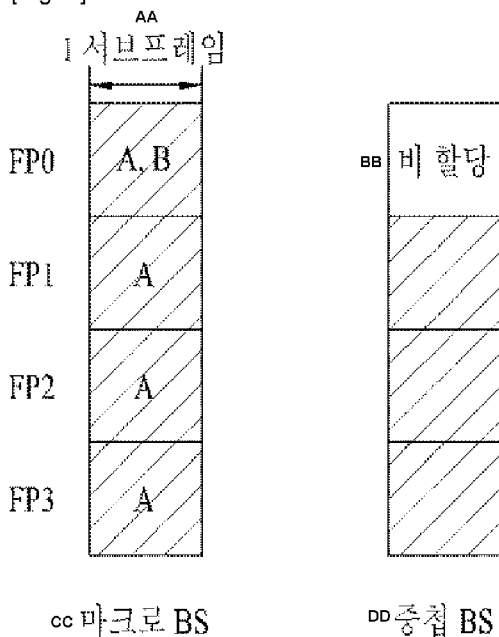
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: INTER-CELL INTERFERENCE MITIGATING METHOD IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 완화 방법 및 이를 위한 장치

[Fig. 9]



cc 마크로 BS

DD 중첩 BS

AA ... Subframe
BB ... Not-allocated

CC ... Macro BS
DD ... Overlapped BS

(57) Abstract: Disclosed is a method for a serving base station in a wireless communication system to mitigate inter-cell interference. More specifically, the method comprises the steps of: allocating a first resource for a terminal existing in a first region in which the coverage of the serving base station and the coverage of a neighboring base station are overlapped with each other; and allocating a second resource with the first resource for a terminal existing in a second region of the coverage of the serving base station, which is outside of the coverage of the neighboring base station. Desirably, the first resource is for the serving base station only with reuse factor of 1/2, and the second resource is shared with the neighboring base station with reuse factor of 1.

(57) 요약서: 본 출원에서는 무선 통신 시스템에서 서빙 기지국이 셀 간 간섭을 완화하는 방법이 개시된다. 구체적으로 상기 방법은 상기 서빙 기지국의 커버리지와 인접 기지국의 커버리지가 중첩되는 제 1 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 1 자원을 할당하는 단계와 상기 서빙 기지국의 커버리지 중 상기 인접 기지국의 커버리지 외부인 제 2 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 2 자원을 상기 제 1 자원과 함께 할당하는 단계를 포함하며, 바람직하게는, 상기 제 1 자원이 재사용 인자가 1/2로서 상기 서빙 기지국만을 위한 자원이고, 상기 제 2 자원은 재사용 인자가 1로서 상기 인접 기지국과 공유되는 것을 특징으로 한다.

WO 2010/140830 A2

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **공개:**

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 완화 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 완화 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한다. 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템(100)은 복수의 기지국(110) 및 복수의 단말(120)을 포함한다. 무선 통신 시스템(100)은 동종 네트워크(homogeneous network) 또는 이종 네트워크(heterogeneous network)를 포함할 수 있다. 여기에서, 이종 네트워크는 매크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀, 중계기 등과 같이 서로 다른 네트워크 엔티티가 상호 공존하는 네트워크를 지칭한다. 기지국은 일반적으로 단말과 통신하는 고정국이며, 각 기지국(110a, 110b 및 110c)은 특정한 지리적 영역(102a, 102b 및 102c)에 서비스를 제공한다. 시스템 성능을 개선하기 위해, 상기 특정 영역은 복수의 더 작은 영역들(104a, 104b 및 104c)로 분할될 수 있다. 각각의 더 작은 영역은 셀, 섹터 또는 세그먼트라고 지칭될 수 있다. IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 시스템의 경우, 셀 식별자(Cell Identity)는 전체 시스템을 기준으로 부여된다. 반면, 섹터 또는 세그먼트 식별자는 각각의 기지국이 서비스를 제공하는 특정 영역을 기준으로 부여되며 0 내지 2의 값을 갖는다. 단말(120)은 일반적으로 무선 통신 시스템에 분포되며 고정되거나 이동할 수 있다. 각 단말은 임의의 순간에 상향링크 및 하향링크를 통해 하나 이상의 기지국과 통신할 수 있다. 기지국과 단말은 FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), MC-FDMA(Multi Carrier-FDMA), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 또는 이들의 조합을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 본 명세서에서 상향링크는 단말로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭하고, 하향링크는 기지국으로부터 단말로의 통신 링크를 지칭한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 완화 방법 및 이를 위한 장치를 제공하기 위한 것이다
- [4] 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.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 일 양상인 무선 통신 시스템에서 서빙 기지국이 셀 간 간섭을 완화하는 방법은 상기 서빙 기지국의 커버리지와 인접 기지국의 커버리지가 중첩되는 제 1 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 1 자원을 할당하는 단계; 및 상기 서빙 기지국의 커버리지 중 상기 인접 기지국의 커버리지 외부인 제 2 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 2 자원을 상기 제 1 자원과 함께 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 보다 바람직하게는, 상기 제 1 자원은 재사용 인자가 1/2로서 상기 서빙 기지국만을 위한 자원이고, 상기 제 2 자원은 재사용 인자가 1로서 상기 인접 기지국과 공유되는 것을 특징으로 한다.
- [6] 특히, 상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원은 주파수 구획 단위로 구분될 수 있으며, 이 경우 상기 서빙 기지국은 특정 주파수 구획으로 설정된 상기 제 1 자원만을 이용하여 상기 제 1 영역에 존재하는 단말과 통신할 수 있다. 다만, 상기 서빙 기지국과 상기 인접 기지국은 시스템 주파수 대역의 주파수 구획 설정 정보를 공유할 필요가 있다. 보다 구체적으로, 상기 주파수 구획 설정 정보는 상기 주파수 구획들의 개수, 상기 주파수 구획들 각각의 대역폭 및 상기 주파수 구획을 구성하는 자원 유닛들의 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다. 보다 바람직하게는, 상기 서빙 기지국과 상기 인접 기지국은 상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원에 맵핑되는 주파수 구획의 정보를 공유할 수 있다.
- [7] 혹은, 상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원은 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼프레임 중 하나의 단위로 구분될 수 있으며, 이 경우, 상기 서빙 기지국은 상기 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼프레임 중 하나의 특정 시간 자원으로 설정된 상기 제 1 자원만을 이용하여 상기 제 1 영역에 존재하는 단말과 통신할 수 있다. 이 경우, 상기 기지국과 상기 인접 기지국은 상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원에 맵핑되는 시간 구획의 정보 (특정 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼 프레임 정보)를 서빙 기지국과 인접 기지국 간에 공유하는 것이 바람직하다.
- [8] 본 발명의 다른 양상인 무선 통신 시스템에서 기지국 장치는, 상기 기지국의 커버리지와 인접 기지국의 커버리지가 중첩되는 제 1 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 1 자원을 할당하고, 상기 기지국의 커버리지 중 상기 인접 기지국의 커버리지 외부인 제 2 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 2 자원을 상기 제 1 자원과 함께 할당하는 프로세서; 및 상기 할당된 자원을 이용하여 상기 기지국의 커버리지 내부에 존재하는 단말과 통신하기 위한 무선 주파수 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 제 1 자원은 재사용 인자가 1/2로서 상기 기지국만을 위한 자원이고, 상기 제 2 자원은 재사용 인자가 1로서 상기 인접 기지국과 공유되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [9] 본 발명의 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 매크로 기지국의

커버리지 내에 셀 간 간섭을 효율적으로 감소시킬 수 있다.

- [10] 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

- [11] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [12] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한다.
- [13] 도 2은 OFDMA 및 SC-FDMA를 위한 송신기 및 수신기의 블록도를 예시한다.
- [14] 도 3는 IEEE 802.16m 시스템의 무선 프레임 구조를 예시한다.
- [15] 도 4은 IEEE 802.16m 시스템에서 서브프레임의 물리적 구조의 예를 나타낸다.
- [16] 도 5는 IEEE 802.16m 시스템에서 자원 유닛을 맵핑하는 과정을 예시한다.
- [17] 도 6은 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 문제를 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 셀 간 간섭을 완화하기 위한 방법을 설명하는 개념도이다.
- [19] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 셀 간 간섭 완화 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 간 간섭 완화 방안을 수행하기 위한 주파수 구획 설정을 예시하는 도면이다.
- [21] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 셀 간 간섭 완화 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따라 셀 간 간섭 완화 방안을 수행하기 위한 서브프레임 설정을 예시하는 도면이다.
- [23] 도 12는 본 발명에 일 실시예에 따른 송신기 및 수신기의 블록도를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 본 발명의 바람직한 실시예에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명의 기술적 특징이 복수의 직교 부반송파를 사용하는 시스템에 적용된 예들이다. 편의상, 본 발명은 IEEE 802.16 시스템을 이용하여 설명되지만, 이는 예시로서 본 발명은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 시스템을 포함한 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.
- [25] 도 2는 OFDMA 및 SC-FDMA를 위한 송신기 및 수신기의 블록도를 예시한다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부일 수 있고 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부일 수 있고 수신기는 단말의 일부일 수 있다.
- [26] 도 2를 참조하면, OFDMA 송신기는 직/병렬 변환기(Serial to Parallel converter,

202), 부반송파 맵핑(sub-carrier mapping) 모듈(206), M-포인트(point) IDFT(Inverse Discrete Fourier Transform) 모듈(208), 순환전치(Cyclic prefix; CP) 부가 모듈(210), 병/직렬 변환기(Parallel to Serial converter, 212) 및 RF(Radio Frequency)/DAC(Digital to Analog Converter) 모듈(214)을 포함한다.

- [27] OFDMA 송신기에서 신호 처리 과정은 다음과 같다. 먼저, 비트 스트림(bit stream)이 데이터 심볼 시퀀스로 변조된다. 비트 스트림은 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층으로부터 전달받은 데이터 블록에 채널 부호화(channel encoding), 인터리빙(interleaving), 스크램블링(scrambling) 등과 같은 다양한 신호 처리를 하여 얻어질 수 있다. 비트 스트림은 부호어(codeword)로 지칭되기도 하며 MAC 계층으로부터 받는 데이터 블록과 동가이다. MAC 계층으로부터 받는 데이터 블록은 전송 블록으로 지칭되기도 한다. 변조 방식은 이로 제한되는 것은 아니지만 BPSK(Binary Phase Shift Keying), QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), n-QAM(Quadrature Amplitude Modulation)을 포함할 수 있다. 그 후, 직렬의 데이터 심볼 시퀀스는 N개씩 병렬로 변환된다(202). N개의 데이터 심볼은 전체 M개의 부반송파 중에서 할당받은 N개의 부반송파에 맵핑(mapping)되고 남은 M-N개의 반송파는 0으로 패딩된다(206). 주파수 영역에 맵핑된 데이터 심볼은 M-포인트 IDFT 처리를 통해 시간 영역 시퀀스로 변환된다(208). 그 후, 심볼 간 간섭과 반송파 간 간섭을 줄이기 위해서, 상기 시간 영역 시퀀스에 순환전치를 더하여 OFDMA 심볼을 생성한다(210). 생성된 OFDMA 심볼은 병렬에서 직렬로 변환된다(212). 그 후, OFDMA 심볼은 디지털-대-아날로그 변환, 주파수 상향변환 등의 과정을 거쳐 수신기로 전송된다(214). 다른 사용자는 남은 M-N개의 부반송파 중에서 가용한 부반송파를 할당받는다. 반면, OFDMA 수신기는 RF/ADC(Analog to Digital Converter) 모듈(216), 직/병렬 변환기(218), 순환전치 제거(Remove CP) 모듈(220), M-포인트 DFT(Discrete Fourier Transform) 모듈(224), 부반송파 디맵핑(demapping)/등화(equalization) 모듈(226), 병/직렬 변환기(228) 및 검출(detection) 모듈(230)을 포함한다. OFDMA 수신기의 신호 처리 과정은 OFDMA 송신기의 역으로 구성된다.

- [28] 한편, SC-FDMA 송신기는 OFDMA 송신기와 비교하여 부반송파 맵핑 모듈(206) 이전에 N-포인트 DFT 모듈(204)을 추가로 포함한다. SC-FDMA 송신기는 IDFT 처리 이전에 DFT를 통해 복수의 데이터를 주파수 영역에 확산시켜 송신 신호의 PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)을 OFDMA 방식에 비해 크게 줄일 수 있다. SC-FDMA 수신기는 OFDMA 수신기와 비교하여 부반송파 디맵핑 모듈(226) 이후에 N-포인트 IDFT 모듈(228)을 추가로 포함한다. SC-FDMA 수신기의 신호 처리 과정은 SC-FDMA 송신기의 역으로 구성된다.

- [29] 도 2에서 예시한 모듈은 설명을 위한 것으로서, 송신기 및/또는 수신기는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있고, 일부 모듈/기능은 생략되거나 서로 다른 모듈로 분리될 수 있으며, 둘 이상의 모듈이 하나의 모듈로 통합될 수 있다.

- [30] 도 3은 IEEE 802.16m 시스템의 무선 프레임 구조를 예시한다.
- [31] 도 3을 참조하면, 무선 프레임 구조는 5 MHz, 8.75 MHz, 10 MHz 또는 20 MHz 대역폭을 지원하는 20ms 슈퍼프레임(SU0-SU3)을 포함한다. 슈퍼프레임은 동일한 크기를 갖는 네 개의 5ms 프레임(F0-F3)을 포함하고 슈퍼프레임 헤더(Super Frame Header; SFH)로 시작한다. 슈퍼프레임 헤더는 필수 시스템 파라미터(essential system parameter) 및 시스템 설정 정보(system configuration information)를 나른다.
- [32] 프레임은 여덟 개의 서브프레임(SF0-SF7)을 포함한다. 서브프레임은 하향링크 또는 상향링크 전송에 할당된다. 서브프레임은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 부반송파(subcarrier)를 포함한다. OFDM 심볼은 다중 접속 방식에 따라 OFDMA 심볼, SC-FDMA 심볼 등으로 불릴 수 있다. 서브프레임에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 채널 대역폭, 순환 전치의 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [33] 서브프레임에 포함되는 OFDM 심볼의 수에 따라 서브프레임의 타입(type)이 정의될 수 있다. 예를 들어, 타입-1 서브프레임은 6 OFDM 심볼, 타입-2 서브프레임은 7 OFDM 심볼, 타입-3 서브프레임은 5 OFDM 심볼, 타입-4 서브프레임은 9 OFDM 심볼을 포함하는 것으로 정의될 수 있다. 하나의 프레임은 모두 동일한 타입의 서브프레임을 포함하거나, 서로 다른 타입의 서브프레임을 포함할 수 있다.
- [34] OFDM 심볼은 복수의 부반송파를 포함하고, FFT(Fast Fourier Transform) 크기에 따라 부반송파의 개수가 결정된다. 부반송파의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 부반송파, 채널 측정을 위한 파일럿 부반송파, 가드 밴드(guard band) 및 DC 성분을 위한 널 부반송파로 나눌 수 있다. OFDM 심볼을 특징짓는 파라미터는 BW, Nused, n, G 등이다. BW는 명목상의 채널 대역폭(nominal channel bandwidth)이다. Nused는 신호 전송에 사용되는 부반송파의 개수이다. n은 샘플링 인자이고, BW 및 Nused와 함께 부반송파 스페이싱(spacing) 및 유효 심볼 시간(useful symbol time)을 결정한다. G는 CP 시간과 유효 시간(useful time)의 비율이다.
- [35] 표 1은 OFDMA 파라미터의 예를 나타낸다.
- [36] 표 1

The nominal channel bandwidth, BW (MHz)		5	7	8.75	10	20	
Sampling factor, n		28.25	8.7	8.7	28.25	28.25	
Sampling frequency, F_s (MHz)		5.6	8	10	11.2	22.4	
FFT size, N_{FFT}		512	1024	1024	1024	2048	
Subcarrier spacing, Δf (kHz)		10.94	7.81	9.77	10.94	10.94	
Useful symbol time, T_u (μ s)		91.4	128	102.4	91.4	91.4	
CP ratio, $G = 1/8$	OFDMA symbol time, T_s (μ s)	102.857	144	115.2	102.857	102.857	
	FDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	48	34	48	48	48
		Idle time (μ s)	62.857	104	46.40	62.857	62.857
	TDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	47	33	42	47	47
$TTG - RTG$ (μ s)		165.714	248	161.6	165.714	165.714	
CP ratio, $G = 1/16$	OFDMA symbol time, T_s (μ s)	97.143	136	108.8	97.143	97.143	
	FDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	51	36	45	51	51
		Idle time (μ s)	45.71	104	104	45.71	45.71
	TDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	50	35	44	50	50
$TTG - RTG$ (μ s)		142.853	240	212.8	142.853	142.853	

[37]

CP ratio, $G = 1/4$	OFDMA symbol time, T_s (μ s)	114.286	160	128	114.286	114.286	
	FDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	43	31	39	43	43
		Idle time (μ s)	85.694	40	8	85.694	85.694
	TDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	42	30	38	42	42
$TTG - RTG$ (μ s)		199.98	200	136	199.98	199.98	
Number of Guard Sub-Carriers		Left	40	80	80	80	160
		Right	39	79	79	79	159
Number of Used Sub-Carriers		433	865	865	865	1729	
Number of Physical Resource Unit (18x6) in a type-1 sub-frame		24	48	48	48	96	

[38]

[39]

서브프레임은 주파수 영역에서 복수의 물리 자원 유닛(Physical Resource Unit; 이하, PRU)을 포함한다. PRU는 자원 할당을 위한 기본 단위로서, 시간 영역에서 복수의 연속된 OFDM 심볼, 주파수 영역에서 복수의 연속된 부반송파로

구성된다. 일 예로, PRU 내 OFDM 심볼의 수는 서브프레임에 포함하는 OFDM 심볼의 수와 동일할 수 있다. 따라서, PRU 내 OFDM 심볼의 수는 서브프레임의 타입에 따라 결정될 수 있다. 한편, PRU 내 부반송파의 수는 18일 수 있다. 이 경우, PRU는 6 OFDM 심볼×18 부반송파로 구성될 수 있다. PRU는 자원 할당 방식에 따라 분산 자원 유닛(Distributed Resource Unit; 이하, DRU) 또는 연속 자원 유닛(Contiguous Resource Unit; 이하, CRU)으로 지칭될 수 있다.

- [40] 상술한 구조는 예시에 불과하다. 따라서, 슈퍼프레임의 길이, 슈퍼프레임에 포함되는 프레임의 수, 프레임에 포함되는 서브프레임의 수, 서브프레임에 포함되는 OFDMA 심볼의 수, OFDMA 심볼의 파라미터 등은 다양하게 변경될 수 있다. 일 예로, 프레임에 포함되는 서브프레임의 수는 채널 대역폭(channel bandwidth), CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [41] 도 4는 IEEE 802.16m 시스템에서 서브프레임의 물리적 구조의 예를 나타낸다.
- [42] 도 4를 참조하면, 서브프레임은 적어도 하나의 주파수 구획(Frequency Partition; FP)으로 나뉠 수 있다. 도 4는 서브프레임이 2개의 주파수 구획으로 나뉘는 것을 예시하고 있으나, 주파수 구획의 수가 이에 제한되는 것은 아니다.
- [43] 각 주파수 구획은 하나 이상의 PRU를 포함한다. 각 주파수 구획에는 분산적 자원 할당(distributed resource allocation) 기법 및/또는 연속적 자원 할당(contiguous resource allocation) 기법이 적용될 수 있다.
- [44] 논리 자원 유닛(Logical Resource Unit; LRU)은 분산적 자원 할당 기법 및 연속적 자원 할당 기법을 위한 기본 논리 단위이다. LDRU(Logical Distributed Resource Unit)는 주파수 대역 내에 분산된 복수의 부반송파를 포함한다. LDRU의 크기는 PRU의 크기와 같다. LDRU는 분산 LRU(Distributed LRU; DLRU)로도 지칭된다. LCRU(Logical Contiguous Resource Unit)는 연속된 부반송파를 포함한다. LCRU의 크기는 PRU의 크기와 같다. LCRU는 연속 LRU(Contiguous LRU; CLRU)로도 지칭된다.
- [45] 도 5는 IEEE 802.16m 시스템에서 자원 유닛을 맵핑하는 과정을 예시한다. 특히 도 5는 설명의 편의를 위하여, 전체 주파수 대역이 10MHz이고, 전체 PRU 개수는 48개이며, $N_1=4$ 이고, N_1 의 그레놀래터티를 가지는 서브밴드의 개수(NN_1)는 6이며, $N_2=1$ 이고, N_2 의 그레놀래터티를 가지는 미니밴드의 개수(NN_2)는 24인 경우를 예시한다.
- [46] 도 5를 참조하면, 물리 영역에서의 PRU는 N_1 그레놀래터티의 외부 퍼뮤테이션을 통하여 논리 영역인 서브밴드 PRU 또는 미니밴드 PRU들로 구분되고, 또한 미니밴드 PRU에 대해 N_2 그레놀래터티로 외부 퍼뮤테이션이 수행된다(S500). 즉, S500의 외부 퍼뮤테이션은 물리 영역에서의 PRU들을 논리 영역인 서브밴드 PRU와 미니밴드 PRU로 구분하는 서브밴드 구획화(Subband partitioning) 단계 및 미니밴드 PRU의 다이버시티 이득을 획득하기 위한 미니밴드 퍼뮤테이션 단계로 구분된다고 볼 수 있다. 또한, 상기 외부 퍼뮤테이션은 셀 공통 과정으로 수행된다.

- [47] 서버밴드 PRU 또는 미니밴드 PRU는 각 주파수 구획으로 분산되고, 각 주파수 구획 내에서 연속 자원(L)과 분산 자원(D)을 구분하는 과정이 수행된다(S510). 서버밴드 PRU 또는 미니밴드 PRU를 각 주파수 구획으로 분산하는 과정은 단계 S500의 외부 퍼뮤테이션 과정에 포함되어 수행되거나, 독립하여 수행될 수 있다. 독립하여 수행되는 경우, 슈퍼프레임 헤더를 통하여 브로드캐스트 되는 주파수 구획 정보에 기초하여 수행되거나 별도의 분산 규칙에 기초하여 수행될 수 있다.
- [48] 또한, 분산 자원에 대해 다이버시티 이득을 얻기 위해 추가적으로 내부 퍼뮤테이션(inner permutation)이 수행된다(S520). 여기서 내부 퍼뮤테이션 과정은 부반송파 쌍 단위로 수행되며, 부반송파 퍼뮤테이션(Subcarrier permutation)이라고 지칭된다.
- [49] 도 6은 무선 통신 시스템에서 셀 간 간섭 문제를 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 6은 마크로 기지국의 커버리지 내에 펠토 기지국의 커버리지가 중첩되는 경우를 예시하며, 여기서 펠토 기지국이란, 가정이나 사무실 등 실내에서 사용되는 초소형 이동 통신용 기지국을 의미한다. 또한, 도 6에서 예시하는 펠토 기지국은 CSG(Closed Subscriber Group) 펠토 기지국이며, 승인된 사용자만이 접근할 수 있다. 다만, 도 6은 마크로 기지국의 커버리지 내에 CSG 펠토 기지국의 커버리지가 중첩된 경우를 예시하지만, 펠토 기지국 이외에도 핫 존(Hot Zone) 및 홈 eNB와 같이 마크로 기지국의 커버리지 내에 존재할 수 있는 작은 커버리지의 기지국으로서, 승인된 사용자만이 접근할 수 있는 어떠한 형태의 기지국이라도 상기 셀 간 간섭 문제를 야기할 수 있다.
- [50] 도 6의 (a)를 참조하면, 단말 1은 CSG 펠토 기지국인 기지국 1로부터 하향링크 신호를 수신하며, 단말 2은 마크로 기지국인 기지국 2로부터 하향링크 신호를 수신한다. 이와 같은 경우, 단말 2는 기지국 1과의 근접성으로 인하여 기지국 1로부터 의도되지 않은 신호를 수신할 수 있다. 만약 기지국 1이 CSG 펠토 기지국이 아니라면, 즉 모든 사용자가 접근 가능한 기지국이라면 단말 2는 기지국 2에서 기지국 1로 핸드오버를 수행함으로써 수신 성능을 향상시킬 수 있다. 그러나, 기지국 1이 CSG 펠토 기지국이고 단말 2가 기지국 1에 접근할 수 있는 권한이 없는 경우라면, 도 6의 (a)와 같이 기지국 1로부터 수신되는 신호는 단말 2에게는 간섭 신호로 판단될 것이다.
- [51] 마찬가지로, 도 6의 (b)를 참조하면, 단말 1은 CSG 펠토 기지국인 기지국 1로 상향링크 신호를 송신하며, 단말 2은 마크로 기지국인 기지국 2로 상향링크 신호를 송신한다. 기지국 1이 CSG 펠토 기지국이고 단말 2가 기지국 1에 접근할 수 있는 권한이 없는 경우라면, 도 6의 (b)와 같이 단말 2가 기지국 2로 송신하는 신호는 기지국 1과 단말 1의 입장에서는 간섭 신호로 판단될 것이다.
- [52] 이하에서는 설명의 편의를 위하여 마크로 기지국의 커버리지 내에 존재하는 CSG 펠토 기지국, 핫 존 및 홈 eNB 등을 중첩(Overlaid) 기지국으로 지칭하기로 한다.
- [53] 상술한 셀 간 간섭을 완화하기 위하여 일반적으로 코드 분할 다중화(Code

Division Multiplexing; CDM), 주파수 분할 다중화(Frequency Division Multiplexing; FDM) 혹은 시분할 다중화(Time Division Multiplexing; TDM) 기법을 적용하는 것을 고려할 수 있다. 다만, 코드 분할 다중화 기법의 경우 마크로 기지국과 중첩 기지국으로부터 수신하는 신호들 혹은 송신하는 신호들 간의 전력이 균형을 이루지 않는 경우 여전히 간섭으로 인식될 수 있다는 점에서 그 실용성에 문제가 있다. 따라서 본 발명에서는 주파수 분할 다중화와 시분할 다중화를 고려하도록 한다.

- [54] 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 셀 간 간섭을 완화하기 위한 방법을 설명하는 개념도이다. 특히 도 7의 (a)는 시분할 다중화 기법을 사용한 경우를 도시하며, 도 7의 (b)는 주파수 분할 다중화 기법을 사용한 경우를 도시한다.
- [55] 우선 도 7의 (a)를 참조하면, 중첩 기지국에서 신호를 송수신하는 시간 영역에 데드 존(비 전송 영역)을 설정할 수 있다. 즉, 중첩 기지국은 상기 중첩 기지국의 제어를 받는 단말과 상기 데드 존을 제외한 시간에서만 신호를 송수신하는 것으로 설정할 수 있다. 이 경우, 마크로 기지국은 상기 중첩 기지국의 데드 존에 해당하는 시간 영역에서만 상기 간섭을 발생시키는 단말과 신호를 송수신할 수 있다.
- [56] 마찬가지로, 도 7의 (b)를 참조하면, 중첩 기지국에서 신호를 송수신하는 주파수 영역에 데드 존(비 전송 영역)을 설정할 수 있다. 즉, 중첩 기지국은 상기 중첩 기지국의 제어를 받는 단말과 상기 데드 존을 제외한 주파수 영역만을 이용하여 신호를 송수신하는 것으로 설정할 수 있다. 이 경우, 마크로 기지국은 상기 중첩 기지국의 데드 존에 해당하는 주파수 영역에서만 상기 간섭을 발생시키는 단말과 신호를 송수신할 수 있다.
- [57] 도 7에서는 시분할 다중화 기법과 주파수 분할 다중화 기법 각각을 이용하여 셀 간 간섭을 완화하는 개념을 설명하였으나, 시분할 다중화 기법과 주파수 분할 다중화 기법을 결합하여, 특정 시간 영역 내의 특정 주파수 영역을 데드 존으로 설정하는 것도 고려할 수 있다.
- [58] 다만, 데드 존의 설정으로 인하여 발생할 수 있는 송수신 효율의 감소는 이하에서 설명하는 FFR(Fractional Frequency Reuse) 및 FTR(Fractional Time Reuse) 개념을 적용하여 향상시킬 수 있다.
- [59] 우선 FFR(Fractional Frequency Reuse) 개념을 이용한 셀 간 간섭 완화 방법에 관하여 살펴본다.
- [60] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 셀 간 간섭 완화 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [61] 도 8을 참조하면, 마크로 기지국과 중첩 기지국은 주파수 구획 정보 예를 들어, 주파수 구획 인덱스, 각 주파수 구획의 대역폭 및 서브밴드 할당 개수와 같은 주파수 구획의 자원 유닛 설정을 공유할 수 있다. 이 경우, 중첩 기지국의 커버리지에 존재하는 마크로 기지국의 제어를 받는 단말은 재사용 인자 1/2로 기 설정된 주파수 구획을 통하여 마크로 기지국과 신호를 송수신하는 것으로

설정할 수 있다.

- [62] 한편, 이와 같은 재사용 인자 $1/2$ 로 기 설정된 주파수 구획은 단말이 셀 간 간섭을 감지하여 마크로 기지국으로 보고하고, 마크로 기지국은 중첩 기지국이 기 설정된 주파수 구획을 상기 마크로 기지국만을 위하여 점유하도록 요청하는 방법과 같이 동적(Dynamic)으로 설정될 수 있다. 또는 셀 구축 시 마크로 기지국과 중첩 기지국이 대역폭 설정을 수행하는 과정에서 설정되는 것과 같이 정적(static)으로 구현될 수도 있으며, 반 정적(semi-static)으로 구현되는 경우도 고려할 수 있다.
- [63] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 셀 간 간섭 완화 방안을 수행하기 위한 주파수 구획 설정을 예시하는 도면이다. 특히 도 9는 도 8의 도면과 같이 중첩 기지국의 커버리지(B)가 마크로 기지국의 중앙부에 위치하는 경우를 가정하여 예시한다.
- [64] 도 8 및 도 9를 참조하여 설명하면, 주파수 구획 1 내지 주파수 구획 3은 재사용 인자 1로서 마크로 기지국과 중첩 기지국 모두에게 할당된 영역이다. 그러나, 주파수 구획 0은 재사용 인자(Reuse Factor) $1/2$ 로서 마크로 기지국에만 할당된 영역으로서, 중첩 기지국에는 할당되지 않는 것으로 설정할 수 있다. 따라서, 중첩 기지국은 자신이 제어하는 단말들과 주파수 구획 1 내지 주파수 구획 3을 통하여 신호를 송수신하며, 마크로 기지국은 중첩 기지국의 커버리지와 중첩되지 않는 영역(A)에 위치하는 자신이 제어하는 단말들과는 모든 주파수 구획을 통하여 신호를 송수신한다. 그러나, 마크로 기지국은 중첩 기지국의 커버리지와 중첩되는 영역(B)에 위치하는 자신이 제어하는 단말들과는 주파수 구획 0만을 통하여 신호를 송수신한다.
- [65] 한편, 중첩 기지국의 커버리지가 마크로 기지국 커버리지의 가장자리에 위치하는 경우라면, 주파수 구획 1이 재사용 인자 $1/2$ 로서 마크로 기지국에만 할당되고 중첩 기지국에는 할당되지 않는 것으로 설정할 수 있다.
- [66] 다음으로 FTR(Fractional Time Reuse) 개념을 이용한 셀 간 간섭 완화 방법에 관하여 살펴본다.
- [67] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 셀 간 간섭 완화 방안을 설명하기 위한 도면이다.
- [68] 도 10을 참조하면, 중첩 기지국의 커버리지에 존재하는 마크로 기지국의 제어를 받는 단말은 재사용 인자 $1/2$ 로 기 설정된 서브프레임을 통하여 마크로 기지국과 신호를 송수신하는 것으로 설정할 수 있다. 다만 FTR 개념이 적용된 경우는 FFR 개념이 적용된 경우와는 달리 마크로 기지국과 중첩 기지국 간에 주파수 구획에 관한 정보 공유가 불필요하다. 마찬가지로, 이와 같은 재사용 인자 $1/2$ 로 기 설정된 서브프레임은 마크로 기지국과 중첩 기지국 간에 동적(Dynamic), 정적(static) 혹은 반 정적(semi-static)으로 설정될 수 있다.
- [69] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따라 셀 간 간섭 완화 방안을 수행하기 위한 서브프레임 설정을 예시하는 도면이다. 특히 도 11은 도 10의 도면과 같이 중첩

기지국의 커버리지(B)가 마크로 기지국의 중앙부에 위치하는 경우를 가정하여 예시한다.

- [70] 도 10 및 도 11을 참조하여 설명하면, 서브프레임 0, 서브프레임 2 및 서브프레임 3은 재사용 인자 1로서 마크로 기지국과 중첩 기지국 모두가 신호를 송수신하도록 할당된 영역이다. 그러나, 서브프레임 1은 재사용 인자 1/2로서 마크로 기지국에만 할당되고, 중첩 기지국에는 할당되지 않는 것으로 설정할 수 있다. 따라서, 중첩 기지국은 자신이 제어하는 단말들과 서브프레임 0, 서브프레임 2 및 서브프레임 3에서 신호를 송수신하며, 마크로 기지국은 중첩 기지국의 커버리지와 중첩되지 않는 영역(A)에 위치하는 자신이 제어하는 단말들과는 모든 서브프레임에서 신호를 송수신한다. 그러나, 마크로 기지국은 중첩 기지국의 커버리지와 중첩되는 영역(B)에 위치하는 자신이 제어하는 단말들과는 서브프레임 1에서만 신호를 송수신한다.
- [71] 도 10 및 도 11에서는 서브프레임 단위로 재사용 인자 1/2을 구현하도록 FTR 개념을 적용하였으나, 프레임 혹은 슈퍼 프레임 단위로 FTR 개념을 적용할 수 있음은 자명한 사항이다.
- [72] 이상에서는 셀 간 간섭을 완화하기 위하여 FFR 개념과 FTR 개념을 각각 적용하는 실시예를 설명하였으나, FFR 개념과 FTR 개념을 조합하여, 특정 서브프레임(혹은 프레임/슈퍼 프레임)에서 특정 주파수 구획을 마크로 기지국만을 위하여 혹은 중첩 기지국만을 위하여 할당되는 것으로 구현하는 것도 가능하다.
- [73] 도 12은 본 발명에 일 실시예에 따른 송신기 및 수신기의 블럭도를 예시한다. 하향링크에서, 송신기(1210)는 기지국의 일부이고 수신기(1250)는 단말의 일부이다. 상향링크에서, 송신기(1210)는 단말의 일부이고 수신기(1250)는 기지국의 일부이다.
- [74] 송신기(1210)에서 프로세서(1220)는 데이터(예, 트래픽 데이터 및 시그널링)를 인코딩, 인터리빙 및 심볼 맵핑하여 데이터 심볼들을 생성한다. 또한, 프로세서(1220)는 파일럿 심볼들을 생성하여 데이터 심볼들 및 파일럿 심볼들을 다중화한다.
- [75] 변조기(1230)는 무선 접속 방식에 따라 전송 심볼을 생성한다. 무선 접속 방식은 FDMA, TDMA, CDMA, SC-FDMA, MC-FDMA, OFDMA 또는 이들의 조합을 포함한다. 또한, 변조기(1230)는 본 발명의 실시예에서 예시한 다양한 퍼뮤테이션 방법을 이용하여 데이터가 주파수 영역에서 분산되어 전송될 수 있도록 한다. 무선 주파수(Radio Frequency; RF) 모듈(1232)은 상기 전송 심볼을 처리(예, 아날로그 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환)하여 안테나(1234)를 통해 전송되는 RF 신호를 생성한다.
- [76] 수신기(1250)에서 안테나(1252)는 송신기(1210)로부터 전송된 신호를 수신하여 RF 모듈(1254)에 제공한다. RF 모듈(1254)은 수신된 신호를 처리(예, 필터링, 증폭, 주파수 하향 변환, 디지털화)하여 입력 샘플들을 제공한다.

- [77] 복조기(1260)는 입력 샘플들을 복조하여 데이터 값 및 파일럿 값을 제공한다. 채널 추정기(1280)는 수신된 파일럿 값들에 기초하여 채널 추정치를 유도한다. 또한, 복조기(1260)는 채널 추정치를 사용하여 수신된 데이터 값들에 데이터 검출(또는 등화)을 수행하고, 송신기(1210)를 위한 데이터 심볼 추정치들을 제공한다. 또한, 복조기(1260)는 본 발명의 실시예에서 예시한 다양한 퍼뮤테이션 방법에 대한 역 동작을 수행하여 주파수 영역 및 시간 영역에서 분산된 데이터를 본래의 순서로 재정렬시킬 수 있다. 프로세서(1270)는 데이터 심볼 추정치들을 심볼 디맵핑, 디인터리밍 및 디코딩하고, 디코딩된 데이터를 제공한다.
- [78] 일반적으로, 수신기(1250)에서 복조기(1260) 및 프로세서(1270)에 의한 처리는 송신기(1210)에서 각각 변조기(1230) 및 프로세서(1220)에 의한 처리와 상호 보완된다.
- [79] 제어기(1240 및 1290)는 각각 송신기(1210) 및 수신기(1250)에 존재하는 다양한 처리 모듈의 동작을 감독 및 제어한다. 메모리(1242 및 1292)는 각각 송신기(1210) 및 수신기(1250)를 위한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장한다.
- [80] 본 발명의 일 실시예에서는 송신기(1210) 및 수신기(1250)가 기지국의 일부인 경우, 상기 송신기(1210) 및 수신기(1250)의 프로세서(1220, 1270)는 중첩 기지국의 커버리지에 존재하는 매크로 기지국의 제어를 받는 단말과 재사용 인자 1/2로 설정된 주파수 구획을 통하여 매크로 기지국과 신호를 송수신하는 것으로 설정한다. 이 경우, 매크로 기지국과 중첩 기지국은 주파수 구획 정보 예를 들어, 주파수 구획 인덱스, 각 주파수 구획의 대역폭 및 서브밴드 할당 개수와 같은 주파수 구획의 자원 유닛 설정을 공유할 수 있다.
- [81] 또한, 본 발명의 다른 실시예에서는 송신기(1210) 및 수신기(1250)가 기지국의 일부인 경우, 상기 송신기(1210) 및 수신기(1250)의 프로세서(1220, 1270)는 중첩 기지국의 커버리지에 존재하는 매크로 기지국의 제어를 받는 단말을 위하여 재사용 인자 1/2로 설정된 서브프레임을 통하여 매크로 기지국과 신호를 송수신하는 것으로 설정할 수 있다.
- [82] 이와 같이 재사용 인자 1/2인 주파수 구획 혹은 서브프레임은 매크로 기지국과 중첩 기지국 간에서 동적(Dynamic), 정적(static) 혹은 반 정적(semi-static)으로 설정될 수 있다.
- [83] 도 12에서 예시한 모듈은 설명을 위한 것으로서, 송신기 및/또는 수신기는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있고, 일부 모듈/기능은 생략되거나 서로 다른 모듈로 분리될 수 있으며, 둘 이상의 모듈이 하나의 모듈로 통합될 수 있다.
- [84] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의

실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

- [85] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [86] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [87] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [88] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.
- 산업상 이용가능성**
- [89] 본 발명은 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 구체적으로, 본 발명은 셀룰라 시스템을 위하여 사용되는 무선 이동 통신 장치에 적용될 수 있다.

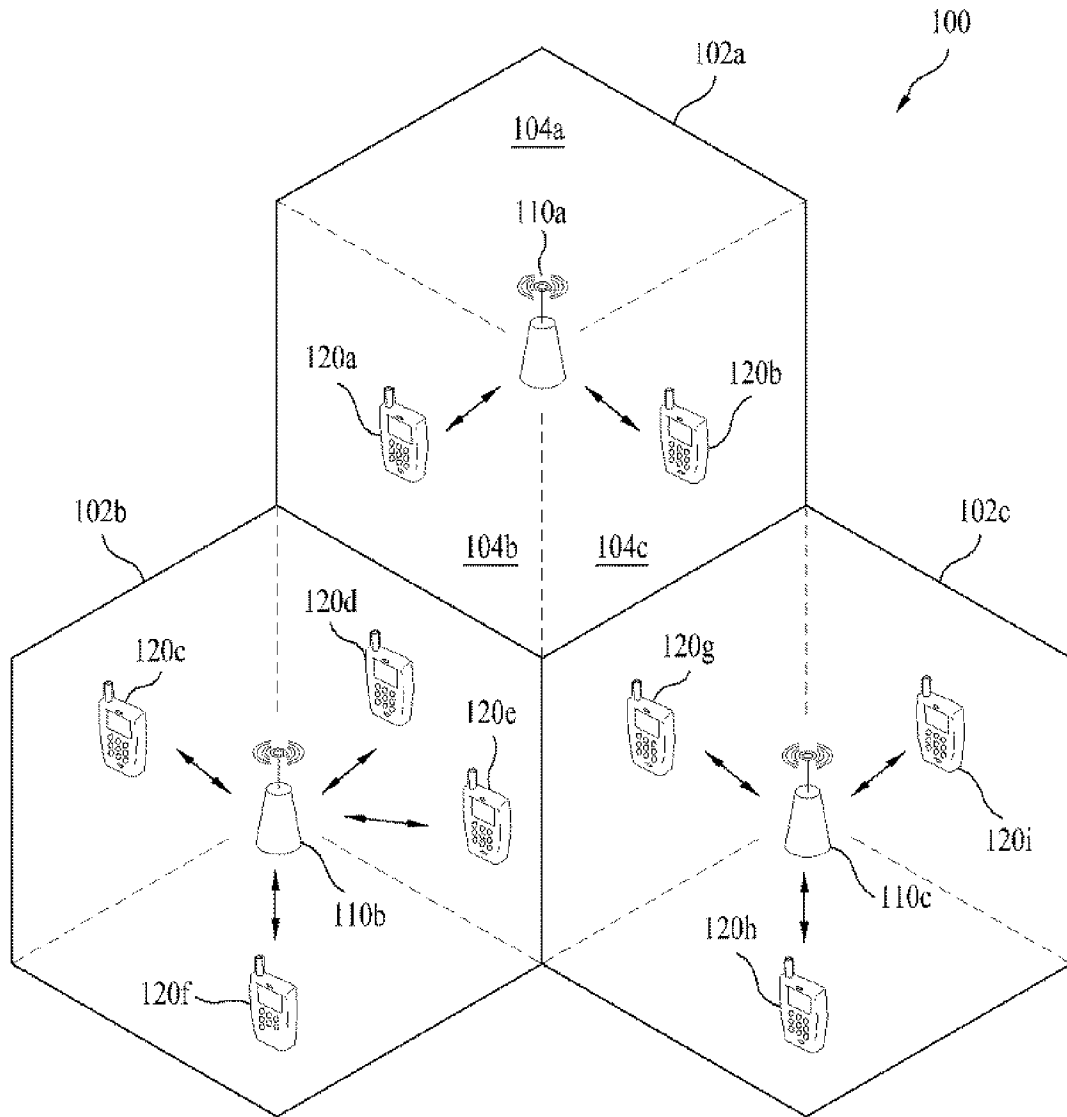
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 서빙 기지국이 셀 간 간섭을 완화하는 방법으로서,
 상기 서빙 기지국의 커버리지와 인접 기지국의 커버리지가 중첩되는 제 1 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 1 자원을 할당하는 단계; 및
 상기 서빙 기지국의 커버리지 중 상기 인접 기지국의 커버리지 외부인 제 2 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 2 자원을 상기 제 1 자원과 함께 할당하는 단계를 포함하는,
 셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 자원은,
 재사용 인자가 1/2로서, 상기 서빙 기지국만을 위한 자원이고,
 상기 제 2 자원은,
 재사용 인자가 1로서, 상기 인접 기지국과 공유되는,
 셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원은,
 주파수 구획 단위로 구분되는,
 셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
 상기 서빙 기지국은 특정 주파수 구획으로 설정된 상기 제 1 자원만을 이용하여 상기 제 1 영역에 존재하는 단말과 통신하는,
 셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
 상기 서빙 기지국과 상기 인접 기지국은,
 시스템 주파수 대역의 주파수 구획 설정 정보를 공유하는,
 셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
 상기 주파수 구획 설정 정보는,
 상기 주파수 구획들의 개수, 상기 주파수 구획들 각각의 대역폭 및
 상기 주파수 구획을 구성하는 자원 유닛들의 정보 중 적어도 하나를 포함하는,
 셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
 상기 서빙 기지국과 상기 인접 기지국은,
 상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원에 맵핑되는 주파수 구획의

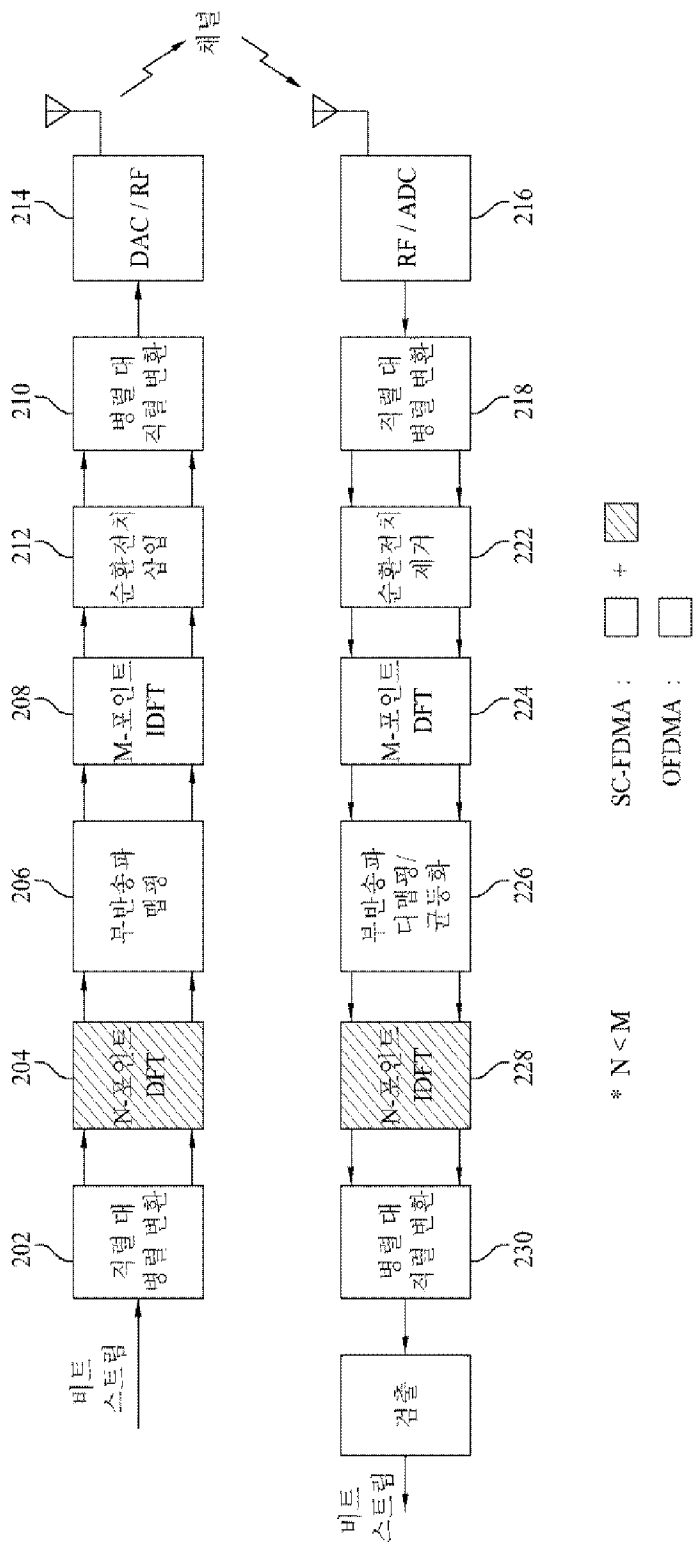
- 정보를 공유하는,
셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원은,
서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼프레임 중 하나의 단위로 구분되는,
셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 기지국과 상기 인접 기지국은,
상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원에 맵핑되는 시간 구획의 정보
(특정 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼 프레임 정보)를 서빙
기지국과 인접 기지국 간에 공유하는,
셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 서빙 기지국은 상기 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼프레임 중
하나의 특정 시간 자원으로 설정된 상기 제 1 자원만을 이용하여
상기 제 1 영역에 존재하는 단말과 통신하는,
셀 간 간섭 완화 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 기지국 장치로서,
상기 기지국의 커버리지와 인접 기지국의 커버리지가 중첩되는 제
1 영역에 존재하는 단말을 위하여 제 1 자원을 할당하고, 상기
기지국의 커버리지 중 상기 인접 기지국의 커버리지 외부인 제 2
영역에 존재하는 단말을 위하여 제 2 자원을 상기 제 1 자원과 함께
할당하는 프로세서; 및
상기 할당된 자원을 이용하여 상기 기지국의 커버리지 내부에
존재하는 단말과 통신하기 위한 무선 주파수 모듈을 포함하는,
기지국 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 제 1 자원은,
재사용 인자가 1/2로서, 상기 기지국만을 위한 자원이고,
상기 제 2 자원은,
재사용 인자가 1로서, 상기 인접 기지국과 공유되는,
기지국 장치.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원은,
주파수 구획 단위로 구분되는,
기지국 장치.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 무선 주파수 모듈은,

- 특정 주파수 구획으로 설정된 상기 제 1 자원만을 이용하여 상기 제 1 영역에 존재하는 단말과 통신하는, 기지국 장치.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서,
상기 기지국과 상기 인접 기지국은,
시스템 주파수 대역의 주파수 구획 설정 정보를 공유하는,
기지국 장치.
- [청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 주파수 구획 설정 정보는,
상기 주파수 구획들의 개수, 상기 주파수 구획들 각각의 대역폭 및
상기 주파수 구획을 구성하는 자원 유닛들의 정보 중 적어도
하나를 포함하는,
기지국 장치.
- [청구항 17] 제 15 항에 있어서,
상기 서빙 기지국과 상기 인접 기지국은,
상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원에 맵핑되는 주파수 구획의
정보를 공유하는,
기지국 장치.
- [청구항 18] 제 12 항에 있어서,
상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원은,
서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼프레임 중 하나의 단위로 구분되는,
기지국 장치.
- [청구항 19] 제 18 항에 있어서,
상기 무선 주파수 모듈은,
상기 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼프레임 중 하나의 특정 시간
자원으로 설정된 상기 제 2 자원만을 이용하여 상기 제 2 영역에
존재하는 단말과 통신하는,
기지국 장치.
- [청구항 20] 제 18 항에 있어서,
상기 기지국과 상기 인접 기지국은,
상기 제 1 자원 및 상기 제 2 자원에 맵핑되는 시간 구획의 정보
(특정 서브프레임, 프레임 혹은 슈퍼 프레임 정보)를 서빙
기지국과 인접 기지국 간에 공유하는,
기지국 장치.

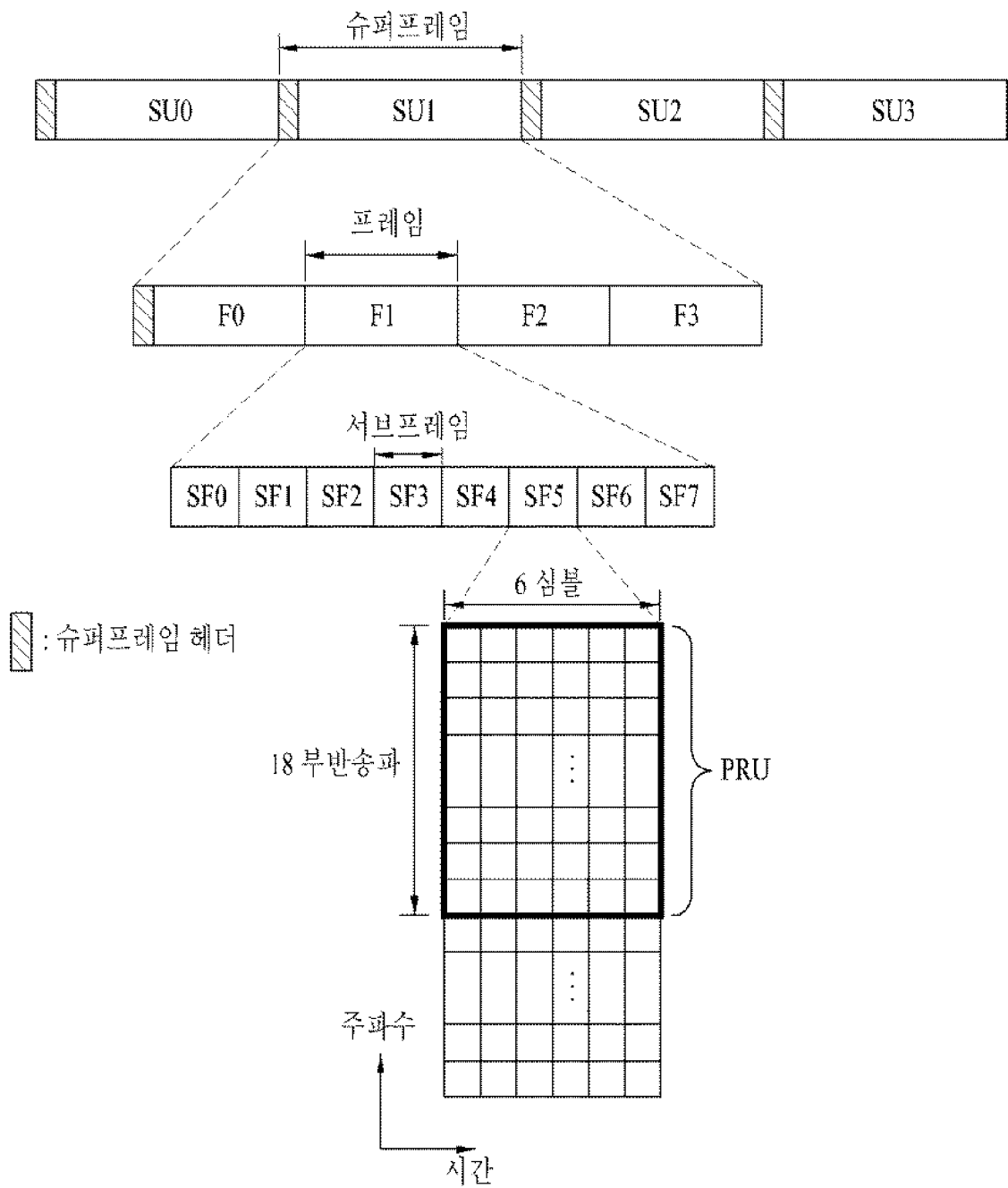
[Fig. 1]



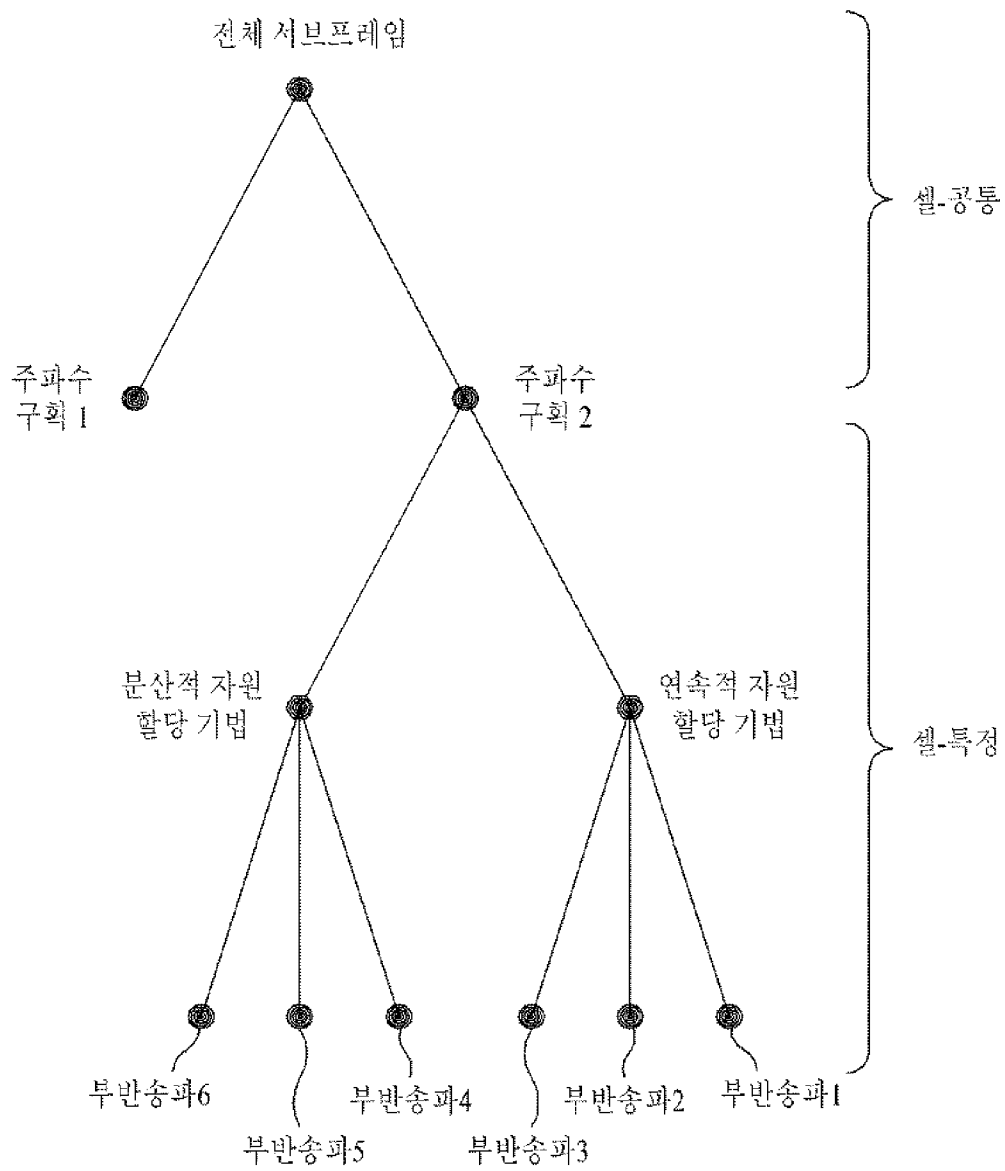
[Fig. 2]



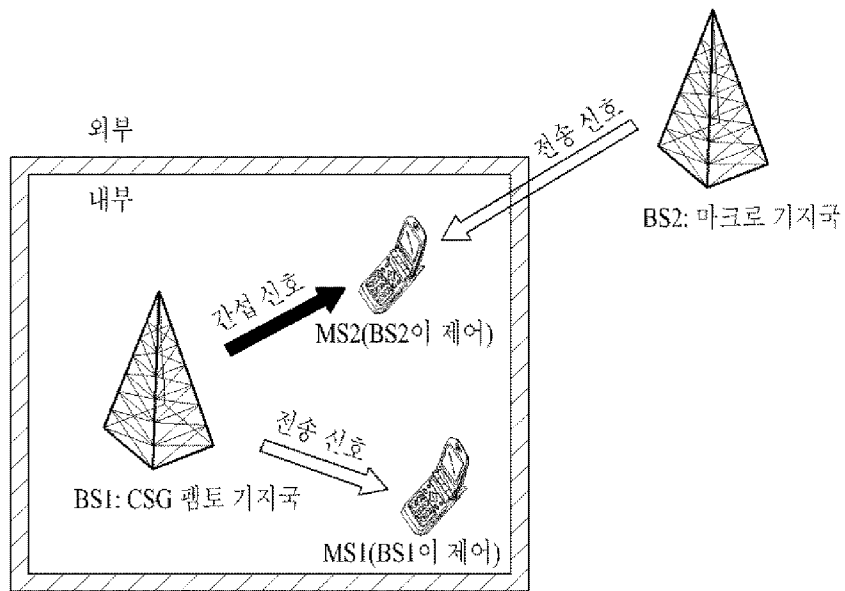
[Fig. 3]



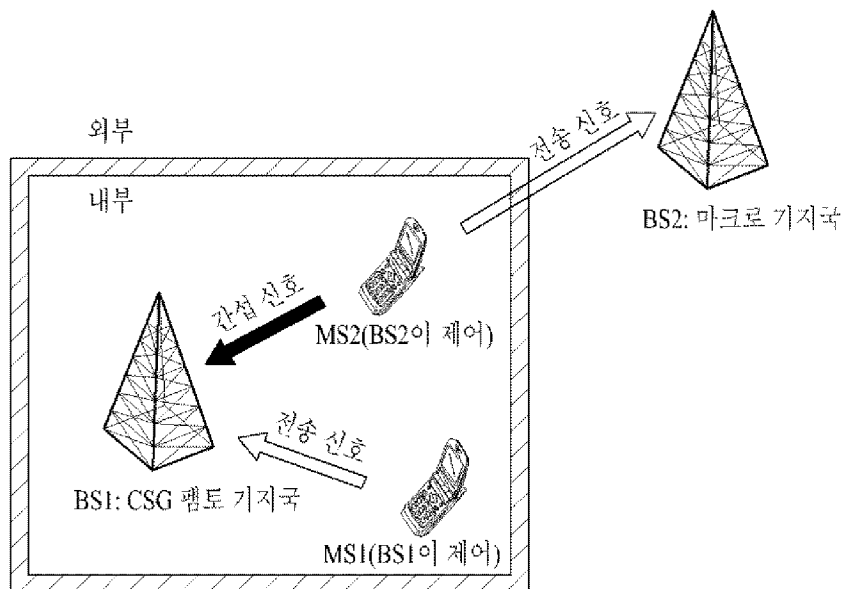
[Fig. 4]



[Fig. 6]

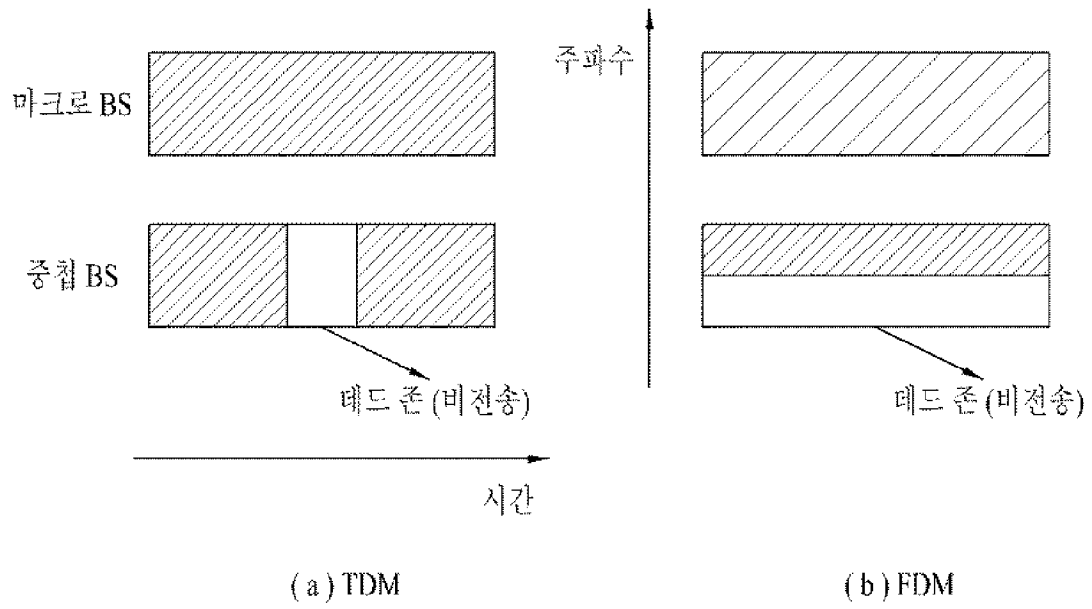


(a) 하향 링크

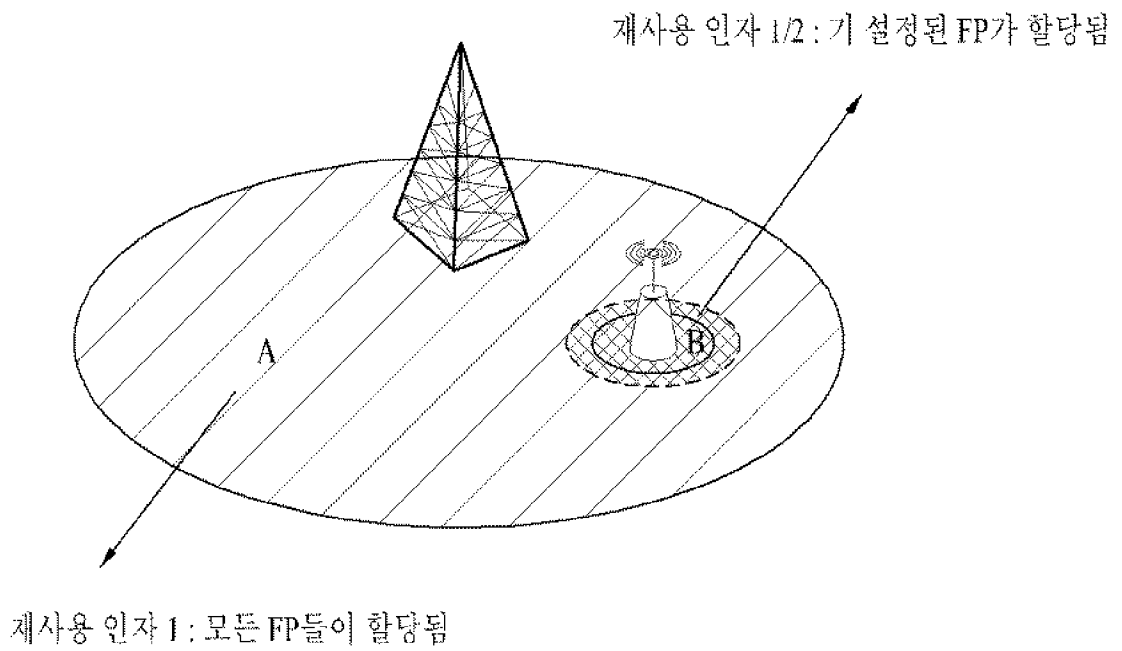


(b) 상향 링크

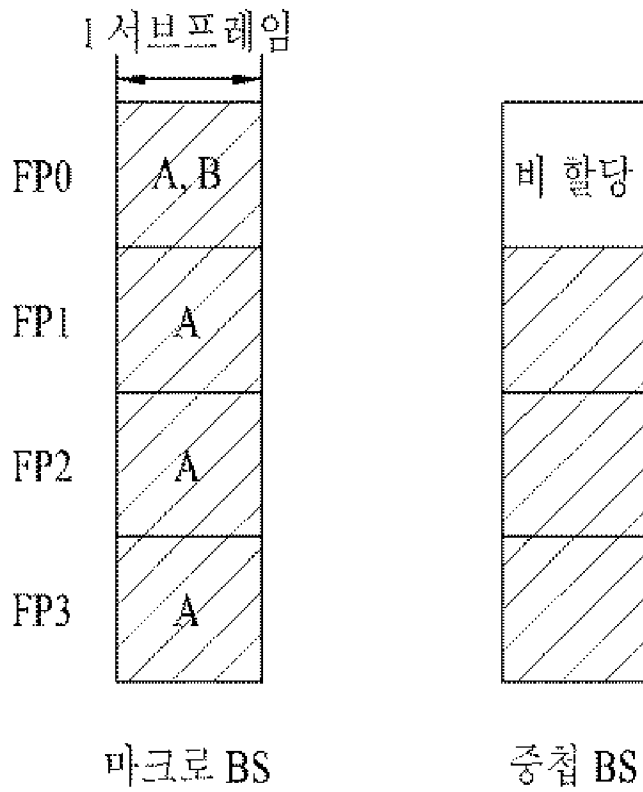
[Fig. 7]



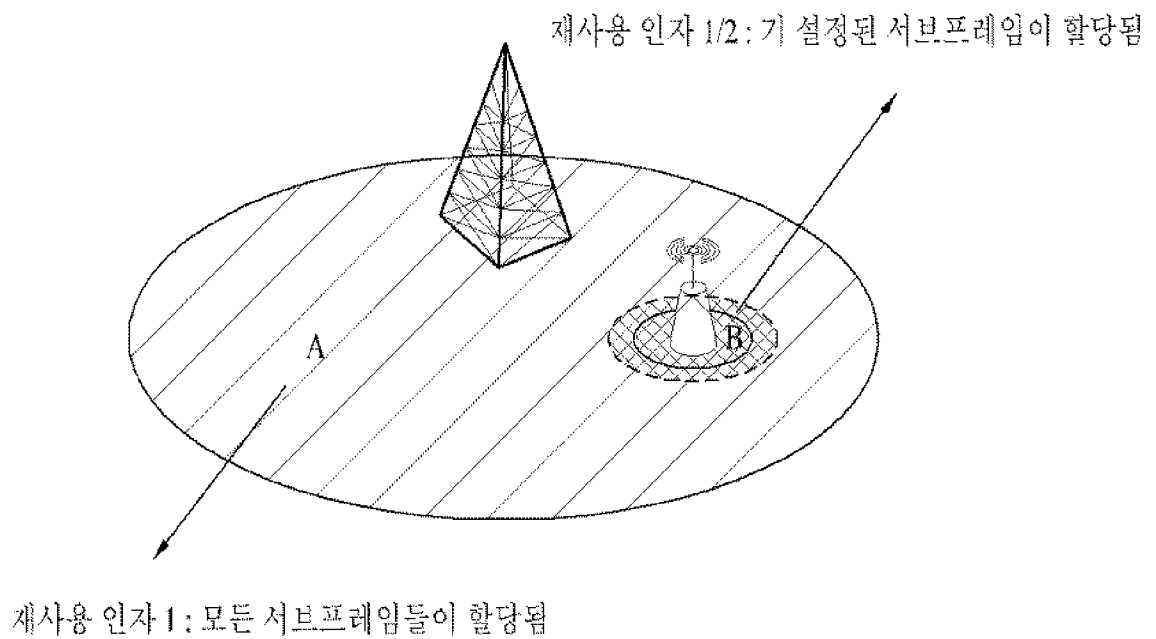
[Fig. 8]



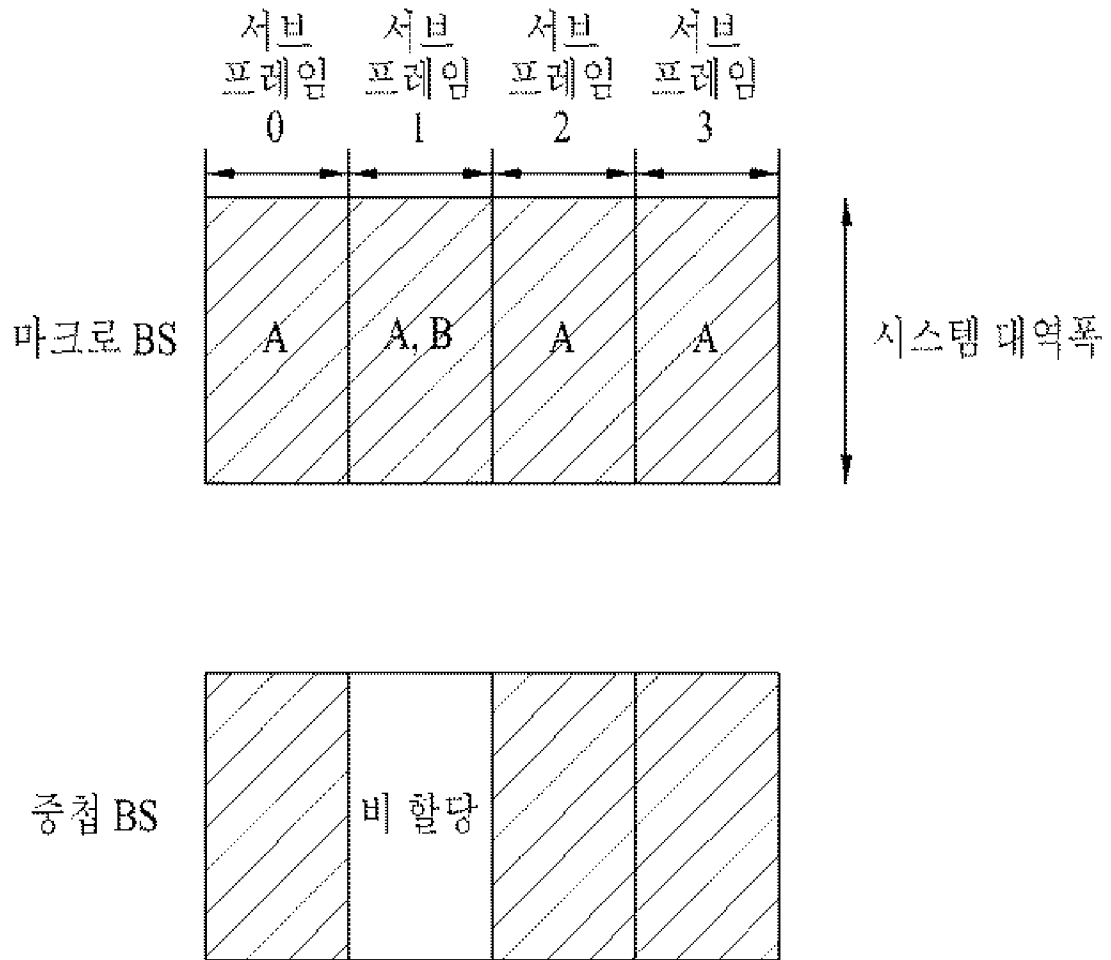
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

