



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월04일
 (11) 등록번호 10-1599844
 (24) 등록일자 2016년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
 H04J 13/00 (2011.01) H04L 27/26 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0025479
 (22) 출원일자 2008년03월19일
 심사청구일자 2013년02월22일
 (65) 공개번호 10-2009-0069119
 (43) 공개일자 2009년06월29일
 (30) 우선권주장
 61/016,499 2007년12월24일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20060291470 A1*
 US20070183386 A1*
 US20070291635 A1*
 US20080096581 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
노민석
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1연구단지 (호계동)
조성구
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1연구단지 (호계동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
방해철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 4 항

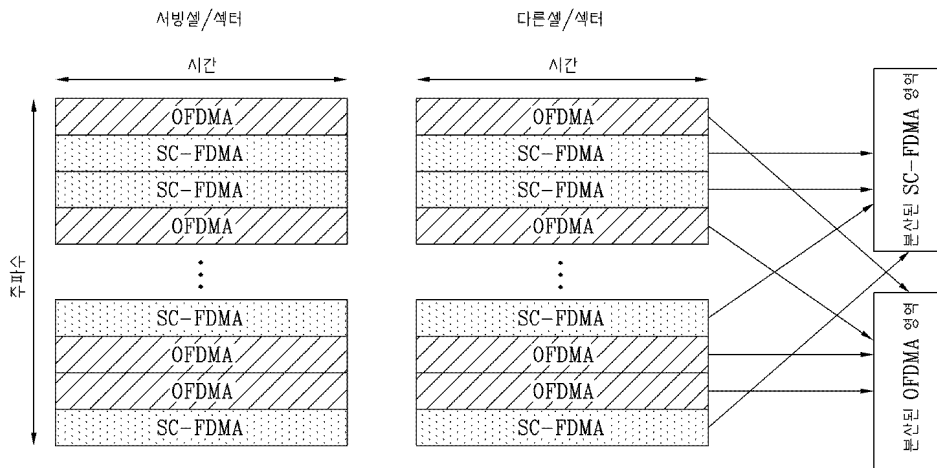
심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 **다중접속영역 다중화 방법**

(57) 요약

본 발명은 무선접속 시스템에 관한 것으로서, 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 무선 접속 시스템에서 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하기 위한 방법에 있어서, 멀티 셀 환경에서 하나 이상의 다중접속방식을 혼합하여 사용하는 다수의 기지국 중 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 할당된 동일한 소정의 자원영역에서 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국이 동일한 다중접속방식을 사용하도록 상기 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 단계와 상기 다중화 단계에서 획득한 다중화 정보를 상기 다수의 기지국의 셀 영역에 포함된 단말에 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 본 발명은 SC-FDMA 방식 및 OFDMA 방식을 적절히 혼합하여 사용함으로써, SC-FDMA 방식의 싱글 캐리어 효과와 OFDMA 방식의 시간축 및 주파수축 상에서의 유연성을 같이 이용할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

남기호

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

이현우

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

문성호

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연구단지 (호계동)

조한규

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

곽진삼

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

김동철

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

권영현

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

한승희

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1 연구단지 (호계동)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 접속 시스템에서 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하기 위한 방법에 있어서,

멀티 셀 환경에서 하나 이상의 다중접속방식을 혼합하여 사용하는 다수의 기지국 중 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 할당된 동일한 소정의 자원영역에서, 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국이 동일한 다중접속방식을 사용하도록 상기 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 단계; 및

상기 다중화 단계에서 획득한 다중화 정보를 상기 다수의 기지국의 셀 영역에 포함된 단말에 전송하는 단계를 포함하며,

상기 하나 이상의 다중접속방식은,

싱글 캐리어 주파수분할 다중접속방식(Single Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) 및 직교 주파수분할 다중접속방식(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDM)을 포함하며,

상기 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 단계는,

상기 하나 이상의 다중접속영역을 상기 싱글 캐리어 주파수분할 다중접속방식 및 상기 직교주파수분할 다중접속방식별로 분산하여 다중화하며,

상기 소정의 자원영역은, 주파수 대역에 따라 분할된 다수의 자원 영역 중 하나인, 다중접속영역 다중화방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 다중화 정보는,

상기 동일한 소정의 자원영역에서 상기 SC-FDMA 및 OFDMA 중 어느 것이 사용되는지에 대한 정보를 포함하는 다중접속영역 다중화방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 다중화 정보를 백본망을 통해 상기 다수의 기지국 간에 공유하는 단계를 더 포함하는 다중접속영역 다중화방법.

청구항 9

무선 접속 시스템에서 다중접속영역을 다중화하기 위한 방법에 있어서,

멀티 셀 환경에서 하나 이상의 다중접속방식을 혼합하여 사용하는 다수의 기지국 중 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 할당된 동일한 소정의 자원영역에서, 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국이 하나의 다중접속방식을 사용하도록 상기 다중접속영역을 다중화하는 단계; 및

상기 다중화 단계에서 획득한 다중화 정보를 상기 다수의 기지국의 셀 영역에 포함된 단말에 전송하는 단계를 포함하며,

상기 다중접속방식은,

싱글 캐리어 주파수분할 다중접속방식(Single Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA) 및 직교 주파수분할 다중접속방식(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDM)을 포함하며,

상기 소정의 자원영역은,

주파수 대역에 따라 분할된 다수의 자원 영역 중 하나인, 다중접속영역 다중화방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선접속 시스템에 관한 것으로서, 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 시스템의 하향링크(DL: Down Link) 및 IEEE 802.16 시스템의 하향링크(DL) 및 상향링크(UL: Up Link)에서는 다중접속방식으로 직교주파수 다중분할 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Multiple Division Access) 방식을 사용한다. 또한, 3GPP LTE는 상향 링크(UL)의 다중접속 규격으로 SC-FDMA 방식을 사용하도록 합의하였다. 본 명세서에서 SC-FDMA 방식을 이용한 시스템을 SC-FDMA 시스템이라 부르고, OFDMA 방식을 이용한 시스템을 OFDMA 시스템이라 부르기로 한다.

[0003] 이하 일반적으로 사용되는 다중접속방식 중 직교주파수 다중분할접속(OFDMA) 방식 및 싱글 캐리어 주파수분할다중접속(SC-FDMA) 방식에 대하여 간략히 설명한다.

[0004] 직교주파수 다중분할접속(OFDMA) 방식은 서로 다르게 분할된 부반송파의 집합(즉, 부채널)을 여러 사용자가 각각 할당받아 사용하는 방식을 말한다. OFDMA 방식은 다음과 같은 특징이 있다.

[0005] (1) OFDMA 방식은 시간 및 주파수 영역에서 2차원적으로 자원을 분할하여 할당할 수 있다. 따라서, OFDMA 방식을 지원하는 동일한 셀 내의 각 사용자들은 서로 다른 부반송파 집합을 사용할 수 있다. 이를 통해 기지국은 단말에게 무선자원을 유연하게 할당할 수 있다.

[0006] (2) OFDMA 방식은 사용자마다 서로 다른 부반송파를 할당받음으로써, 심볼간 간섭(ISI: Inter Symbol Interference) 및 채널간 간섭(ICI: Inter Channel Interference)이 발생할 가능성이 작다. 예를 들어, 각 사용자 간의 주파수 및 타이밍 오프셋의 영향을 충분히 낮은 수준으로 유지할 수 있다면, 셀 내 간섭은 거의 받지 않을 수 있다.

[0007] (3) OFDMA 방식은 전 대역을 각 사용자가 요구하는 전송속도에 따라서 주파수 영역 상에서 부반송파를 할당함으로써, 채널용량의 최적화가 가능하다. 즉, 각 사용자의 요구에 따라 부채널을 동적으로 할당하여, 사용자가 요구하는 전송속도에 따라 할당되는 부반송파의 수를 변화시킬 수 있다.

[0008] (4) OFDMA 방식은 동일 셀 내에서 각 심볼간 직교성이 충분히 보장되기 때문에 전력제어에 큰 무리가 없다.

- [0009] 다만, OFDM 방식에서 시간영역 상의 OFDM 심볼은 독립적으로 변조된 많은 부반송파들로 구성되며, 각 심볼이 동 위상으로 더해지면 전체 최대전력은 평균전력에 비해 부반송파 수의 배수만큼 커지게 된다. 또한, 통상의 OFDM 시스템의 경우 입력 데이터가 주파수 영역에서 처리되므로, IFFT 블록에 의해 시간 영역으로 변환(Transform)되었을 경우, 최대전력 대 평균전력 비(PAPR: Peak to Average Power Ratio)가 커지는 단점이 있다.
- [0010] PAPR은 역방향 전송에 있어서 고려되어야 하는 가장 중요한 요소 중 하나이다. PAPR이 커지게 되면, 셀 커버리지가 줄어들게 된다. 또한, PAPR은 상향링크에서 단말의 전력 증폭 이득(Power Amplifier Cost)과 직접적으로 연관이 된다. 따라서, PAPR이 커지면 단말에서 요구되는 신호 전력이 증가하게 되므로, 역방향에서는 우선적으로 PAPR을 줄일 필요가 있다.
- [0011] OFDMA 방식의 PAPR이 큰 단점으로 인해, 3GPP LTE 시스템의 상향링크에서는 다중접속방식으로 SC-FDMA 방식을 사용한다. 3GPP LTE 시스템의 상향링크에서 사용되는 SC-FDMA 방식(또는, DFT-spreading OFDMA)은 신호의 변화량을 작도록 만들어주는 전송방식이다. SC-FDMA 방식은 송신단에 이산 푸리에변환(DFT: Discrete Fourier Transform) 모듈을 추가함으로써, OFDMA 시스템에 비해 동일 위상을 갖는 신호들의 중첩을 상대적으로 줄여주게 되어 PAPR이 커지는 것을 막을 수 있다. 결국, SC-FDMA 시스템은 DFT를 추가함으로써 주파수 직교성(orthogonality)을 유지하면서 동시에 단일 반송파(single carrier)의 성격을 가질 수 있다. 따라서, SC-FDMA 방식은 동일한 전력 증폭기(Power Amplifier)를 사용했을 때, 더 많은 전력을 송신신호 전송시에 사용할 수 있다. 따라서, SC-FDMA 방식은 넓은 셀 커버리지(cell coverage)를 갖는다.
- [0012] 도 1은 SC-FDMA 시스템의 일반적인 신호를 송수신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0013] 도 1을 참조하면, SC-FDMA 시스템의 데이터 전송과정은 다음과 같다. 송신단(Transmitter)에서 송신할 데이터를 부호화한다(101). 부호화된 데이터를 이산 푸리에 변환(DFT)을 거치게 한 후(102), 부반송파 맵핑(Sub-Carrier Mapping)을 통해 데이터를 주파수 영역에 할당한다(103). 주파수 영역에 할당된 데이터를 다시 역방향 고속 푸리에변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 통해 시간 영역 신호로 변환하고(104), CP(Cyclic Prefix)를 삽입하여 수신단으로 전송한다(105).
- [0014] 송신단에서 전송한 데이터는 무선 인터페이스를 통해 수신단으로 전송된다. 수신단에서는 CP 삭제 과정을 거치고(106), 전송 과정과는 역으로 FFT를 통해 수신된 심볼을 주파수 영역신호로 변환한다(107). 이후, 수신단은 부반송파 디맵핑(또는, 맵핑 해제)을 수행한 후(108), 이산 역푸리에 변환(IDFT)을 수행하는(109) 과정을 거친다. 또한, 수신단은 역부호화(110)를 통해 데이터를 해석할 수 있다.
- [0015] SC-FDMA 방식의 가장 큰 특징은 싱글 캐리어 효과를 갖는 것이다. 도 1을 참조하면, 송신기(Tx: Transmitter)에서 전송신호를 먼저 DFT로 확산시키고, 전송신호를 생성하는 부분에서 주파수 대역(frequency band)에 집중하여 맵핑(localized mapping)하거나 동일한 주파수 간격을 가지고 전 대역에 할당(equal spaced mapping)함으로써 싱글 캐리어(Single carrier) 효과를 가질 수 있다. 따라서, SC-FDMA 방식을 이용하여 생성된 전송신호는 작은 PAPR을 갖는다.
- [0016] 도 2는 SC-FDMA 방식에서 싱글 캐리어 효과를 갖기 위해 서브캐리어를 매핑하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0017] SC-FDMA 시스템에서 DFT 모듈의 출력을 역방향 고속 푸리에 변환(IFFT) 모듈에 전달하는 방식에 따라 자원할당 방법을 구분할 수 있다. 즉, 도 2(a)는 SC-FDMA 시스템에서 무선자원을 집중(Localized)하여 할당하는 방법을 나타내고, 도 2(b)는 SC-FDMA 시스템에서 무선자원을 분산(Distributed)하여 할당 방법을 나타낸다.
- [0018] 도 2(a)를 참조하면, 집중형 자원할당방법은 DFT 모듈의 출력을 IFFT 모듈에 입력할 때 사용자별로 특정 부분에 집중하여 할당하는 방법이다. 따라서, DFT 모듈 출력의 부반송파 간격이 IFFT 모듈의 부반송파 간격과 일치하게 된다.
- [0019] 도 2(b)를 참조하면, 분산형 자원할당방법은 DFT 모듈의 출력을 IFFT 모듈에 입력할 때 각 부반송파 사이의 간격을 전대역에 동일한 주파수 간격으로 할당하는 방법이다. 주파수 상에서 채널의 변화가 클 경우, 즉 채널의 delay spread가 클 경우, 주파수축 상에서 자원을 분산하여 할당하면, 주파수 영역에서 다이버시티(Frequency Diversity)를 얻을 수 있는 장점이 있다. 따라서, SC-FDMA 시스템의 경우 PAPR을 낮추기 위하여 DFT의 출력이 주파수 영역에서 같은 간격으로 분산되어 할당한다.
- [0020] 도 2를 참조하면, SC-FDMA 방식은 싱글 캐리어 효과를 갖기 위해 서브캐리어를 집중방식으로 매핑하거나, 주파수 축으로 균등간격을 가지는 분산형태로 매핑해야 한다. 따라서, SC-FDMA 방식은 서브캐리어 매핑시 낮은 PAPR을 가지지만, 서브캐리어를 할당함에 있어서 유연성(flexibility)이 떨어지는 단점을 가지게 된다.

[0021] 이상 살펴본 바와 같이, 각각의 다중접속방식들은 장점과 단점을 함께 가지고 있다. 따라서, 각각의 다중접속방식들의 단점을 제거하고 장점을 이용할 수 있는 다중접속방식이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0022] 본 발명은 상기한 바와 같은 일반적인 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 하나 이상의 다중접속방식을 이용하는 효율적인 방법을 제공하는 것이다.

[0023] 본 발명의 다른 목적은 하나 이상의 다중접속방식을 혼합하여 사용하는 경우, 동일한 자원영역에서는 동일한 다중접속방식을 사용하도록 다중화하는 방법을 제공하는 것이다.

[0024] 본 발명의 또 다른 목적은 하나 이상의 다중접속방식들을 사용하는 주파수분할 이중화 시스템이 주파수분할 다중화 형태를 유지하도록 다중접속영역을 다중화하는 방법 또는 시분할 이중화 시스템이 시분할 다중화 형태를 유지하도록 다중접속영역을 다중화하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0025] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 무선접속 시스템에 관한 것으로서, 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 방법에 관한 것이다.

[0026] 본 발명의 일 양태로서, 무선 접속 시스템에서 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하기 위한 방법은 멀티 셀 환경에서 하나 이상의 다중접속방식을 혼합하여 사용하는 다수의 기지국 중 제 1 기지국 및 제 2 기지국 각각에 할당된 동일한 소정의 자원영역에서 상기 제 1 기지국 및 상기 제 2 기지국이 동일한 다중접속방식을 사용하도록 상기 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 단계와 상기 다중화 단계에서 획득한 다중화 정보를 상기 다수의 기지국의 셀 영역에 포함된 단말에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 이때, 상기 소정의 자원영역은 주파수 대역인 또는 시간 영역일 수 있다. 또한, 상기 방법에서 상기 하나 이상의 다중접속방식은, 싱글 캐리어 주파수분할 다중접속방식(SC-FDMA) 및 직교주파수분할 다중접속방식(OFDMA)을 포함할 수 있다.

[0028] 이때, 상기 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 단계는, 상기 하나 이상의 다중접속영역을 상기 싱글 캐리어 주파수분할 다중접속방식 및 상기 직교주파수분할 다중접속방식별로 분산하여 다중화할 수 있다.

[0029] 이때, 상기 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 단계는, 상기 하나 이상의 다중접속영역을 상기 싱글 캐리어 주파수분할 다중접속방식 및 상기 직교주파수분할 다중접속방식별로 집중하여 다중화할 수 있다.

[0030] 이때, 상기 다중화 정보는 상기 동일한 소정의 자원영역에서 상기 SC-FDMA 및 OFDMA 중 어느 것이 사용되는지에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 방법은 상기 다중화 정보를 백본망을 통해 상기 다수의 기지국 간에 공유하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효과

[0032] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0033] SC-FDMA 방식 및 OFDMA 방식을 적절히 혼합하여 사용함으로써, SC-FDMA 방식의 싱글 캐리어 효과와 OFDMA 방식의 시간축 및 주파수축 상에서의 유연성을 같이 이용할 수 있다.

[0034] 또한, 하이브리드 다중접속방식에 대한 다중접속영역의 시분할 다중화 및 주파수분할 다중화 방법을 이용함으로써, 하이브리드 다중접속방식에서 SC-FDMA 영역에 싱글 캐리어 효과를 유지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0035] 상기의 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 무선접속 시스템에 관한 것으로서, 하나 이상의 다중접속영역을 다중화하는 방법에 관한 것이다.

[0036] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은

별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 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.

- [0037] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들은 기지국과 단말 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [0038] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 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.
- [0039] 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0040] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 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.
- [0041] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 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.
- [0042] 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0043] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 자세하게 설명한다.
- [0044] 도 3은 하이브리드 다중접속시스템(Hybrid Multiple Access system)의 바람직한 일례를 나타내는 도면이다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 하이브리드 다중접속방식은 SC-FDMA 방식 및 OFDMA 방식을 혼용하여 사용하는 것이다. 예를 들어, 하나의 무선자원 영역을 주파수 대역을 기준으로 하나 이상의 주파수 영역으로 분할할 수 있다. 즉, SC-FDMA(또는, DFT-spreading OFDMA) 영역(Zone)과 OFDMA 영역을 주파수 대역으로 구분할 수 있다.
- [0046] 구분된 주파수 대역을 기준으로 각 단말들이 자신들에 적합한 SC-DFMA 방식 또는 OFDMA 방식을 사용함으로써, 낮은 파워 백오프(power back-off)를 가지는 SC-FDMA 방식의 장점을 이용할 수 있다. 또한, OFDMA만을 고려한 다중접속방식에 비해 셀 가장자리에 위치한 단말(cell edge user)들의 처리량(throughput)을 효율적으로 향상시킬 수 있다.
- [0047] 도 4는 SC-FDMA 방식 및 OFDMA 방식에서 파일럿 신호의 할당방법을 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 4(a)는 SC-FDMA 방식에서 파일럿 신호 또는 참조신호의 할당방법을 나타낸다. 도 4(a)에서 가로축은 시간 단위로서 심볼을 나타내고, 세로축은 주파수 단위로서 서브캐리어를 나타낸다. SC-FDMA 시스템은 싱글 캐리어 효과, 즉 주파수축 상에서 플랫(flat)한 특성 및 시간축 상에서 PAPR이 낮도록 유지하기 위해 도 4(a)와 같은 파일럿 신호(pilot signal) 또는 참조 신호(reference signal)를 시간축 상에서 할당할 수 있다.
- [0049] 도 4(b)는 OFDMA 방식에서 파일럿 신호 또는 참조신호의 할당방법을 나타낸다. 도 4(b)에서 가로축은 시간 단위로서 심볼을 나타내고, 세로축은 주파수 단위로서 서브캐리어를 나타낸다. OFDMA 영역에서는 한정된 자원 사용의 효율성을 위해, 파일럿 신호 또는 참조 신호를 시간축 및 주파수축에서 분산되게 할당할 수 있다.
- [0050] 다만, 도 4를 참조하면, OFDMA 시스템 및 SC-FDAM 시스템에서 각각 할당되는 파일럿 신호(또는, 참조 신호)의 할당위치가 시간축 및 주파수축 상에서 서로 상이하다. 이러한 경우, 도 3에서 설명한 하이브리드 다중접속 방

식을 멀티 셀 환경에서 그대로 이용하는 경우 여러 가지 문제점이 발생할 수 있다.

- [0051] 도 5는 멀티 셀 환경에서 서빙 셀 및 다른 셀이 하이브리드 다중접속방식을 사용하는 경우를 나타내는 도면이다.
- [0052] 도 5는 멀티 셀 환경에서 서빙 셀 및 다른 셀만을 고려한 경우로서, 각각 세로축은 주파수 대역을 나타내고, 가로축은 시간영역을 나타낸다. 이때, 도 5의 동일하게 할당된 주파수 대역(frequency band)에서, 서빙 셀이 SC-FDMA 영역이고 다른 셀이 OFDMA 영역인 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0053] 도 4(a)를 참조하면, 서빙 셀의 SC-FDMA 영역에서 싱글 캐리어 효과를 유지하기 위해 파일럿 신호(또는, 참조 신호)를 시간축으로 일정하게 할당한다. 따라서, 도 5의 동일 주파수 대역에서 서빙 셀의 파일럿 신호는 다른 셀에서 OFDMA 영역에 할당되어 있는 데이터 서브 캐리어(data sub-carrier)로 인해 간섭이 크게 발생할 수 있다.
- [0054] 또한, 도 5에서 서빙 셀이 OFDMA 영역이고, 다른 셀이 SC-FDMA 영역인 경우를 살펴본다.
- [0055] OFDMA 시스템에서 파일럿 신호 또는 참조신호는 채널 추정을 위해 다른 데이터 신호보다 높은 전력을 인가한다. 도 4(b)를 참조하면, 서빙 셀의 OFDMA 영역에서 채널할당의 유연성 확보를 위해 시간 및 주파수 상에서 파일럿 신호 또는 참조신호를 분산하여 할당한다. 따라서, 도 5의 동일 주파수 대역에서 다른 셀의 SC-FDMA 영역에 할당되어 있는 데이터 서브 캐리어와의 전력 불균형으로 인해 내부 간섭이 크게 발생하여 시스템 성능이 열화될 수 있다.
- [0056] 도 6은 멀티 셀 환경에서 하이브리드 다중접속방식을 사용하는 기지국 및 단말의 데이터 전송시 간섭영향을 나타내는 도면이다.
- [0057] 도 6(a)는 멀티 셀 환경에서 두 개의 셀이 중첩되는 경우를 나타낸다. 또한, 서빙 셀 및 다른 셀의 셀 경계에서 하나 이상의 단말들(OFDMA user 또는 SC-FDMA user)이 존재한다. 이때, 하나 이상의 단말들은 동일한 주파수 대역에서 서로 다른 다중접속모드로서 동작할 수 있다.
- [0058] 도 6(a)를 참조하면, 다중접속방식으로써 OFDMA 방식을 사용하는 단말(OFDMA user)은 서빙 기지국(BS 1)으로부터 할당된 OFDMA 영역을 통해 통신을 수행한다. 다만, 단말에서 전송되는 전송신호는 공기 중으로 무방향성을 갖고 전파되므로 다른 셀의 다른 기지국(BS 2)로 전송될 수 있다. 이때, 다른 기지국으로 전송되는 전송신호는, 다른 기지국에서 간섭으로 작용할 수 있다.
- [0059] 또한, SC-FDMA 방식을 사용하는 단말(SC-FDMA user)은 다른 셀의 다른 기지국(BS 2)으로 할당된 SC-FDMA 영역을 통해 통신을 수행한다. 이때, SC-FDMA 방식을 사용하는 단말에서 전송하는 전송신호 여기 무방향성을 갖고 전파된다. 따라서, 서빙 기지국에서도 SC-FDMA 방식을 사용하는 단말로부터 상향링크 전송신호를 수신할 수 있다. 이러한 전송신호는 서빙 기지국에서 간섭으로 작용할 수 있다.
- [0060] 도 6(b)를 참조하면, 서로 다른 다중접속 방식을 사용하는 단말들이 서빙 셀 및 다른 셀의 경계부분에 위치하지 않는 경우라도 간섭현상이 발생할 가능성이 존재한다. 예를 들어, 동일 주파수 영역에서 OFDMA 방식을 사용하는 단말(OFDMA user)의 전송신호가 BS 2로 전송될 수 있고, SC-FDMA 방식을 사용하는 단말(SC-FDMA user)의 전송신호가 BS 1으로 전송될 수 있다. 이때, 전송신호 중 파일럿 신호 또는 참조 신호는 데이터 신호와 다른 전송패턴을 갖거나 높은 전력을 가지므로, 각각의 셀 영역에서 간섭으로 작용할 수 있다.
- [0061] 도 6(c)는 동일한 셀 영역에 포함된 하나 이상의 단말들이 서로 다른 다중접속방식을 사용하는 경우를 나타낸다. 하나의 셀 영역이라도 섹터별로 전송방식을 달리 할 수 있으므로, 각 단말이 동일한 무선자원 영역에서 서로 다른 다중접속방식을 사용하는 경우 내부 간섭이 발생할 수 있다.
- [0062] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 하나 이상의 다중접속 방식을 혼합하여 사용하는 경우 분산형으로 다중접속영역을 다중화한 다중접속구조를 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 7에서는 하나 이상의 다중접속방식을 혼합하여 사용하는 하이브리드 다중접속방식을 사용한다. 예를 들어, OFDMA 방식 및 SC-FDMA 방식을 혼합하여 사용하는 경우를 가정한다. 물론 사용자의 요구사항 또는 통신환경에 따라 다른 다중접속방식들이 사용될 수 있다.
- [0064] 도 7을 참조하면, 주파수 영역을 기준으로 OFDMA 영역 및 SC-FDMA 영역을 주파수 대역에서 분산하여 할당할 수 있다. 이때, OFDMA 방식 및 SC-FDMA 방식의 장점을 취하도록 무선자원 영역을 다중화할 수 있다. 예를 들어, 파일럿 신호(또는, 참조신호)의 내부 간섭을 고려하여, 각각의 다중접속방식이 다중접속방식간 FDM(Frequency

Division Multiflexing) 형태를 유지하도록 다중접속영역을 다중화할 수 있다.

- [0065] 즉, 도 7과 같이 서빙 기지국의 셀 또는 섹터, 또는 다른 기지국의 셀 또는 섹터에 사용되는 다중접속 영역을, 동일한 주파수 대역에서는 동일한 다중접속방식을 사용하도록 다중화할 수 있다. 도 7은 다중접속 영역을 FDM 형태로 서빙 기지국 및 다른 기지국에서 동일하게 할당하는 경우이다. 따라서, 서빙 셀에서 동일한 주파수 대역에서 다른 셀의 서로 다른 다중접속 영역으로부터의 파일럿 신호 또는 참조 신호에 의해 야기되는 내부 간섭을 해결할 수 있다.
- [0066] 도 7과 같이 다중접속영역을 다중화하면, 각각의 SC-FDMA 방식을 사용하는 단말들로부터의 내부 파일럿 간섭(inter-pilot interference) 또는 내부 참조신호 간섭(inter-RS-interference)이 동일한 시간 축에서 영향을 받게 된다. 따라서, 기존의 SC-FDMA 시스템에서 파일럿 신호 간 직교성 유지를 위한 코드분할다중화(CDM) 방법(예를 들어, 파일럿 신호에 사용된 시퀀스(sequence) 간의 직교성(orthogonality)을 가지도록 설계하는 경우, 혹은 CAZAC 시퀀스를 이용하여 직교성을 유지하기 위해 순환전치(cyclic shift)를 이용하는 경우, 거의 직교성(near-orthogonality)을 가지는 서로 다른 루트 인덱스(root index)를 사용하는 경우 등)을 그대로 사용할 수 있다.
- [0067] 즉, 도 7의 방법을 사용하면 SC-FDMA 방식에서의 장점인 싱글 캐리어 효과를 유지할 수 있으며, SC-FDMA 다중접속 영역에 제어 채널을 할당함으로써 셀 커버리지(cell coverage)를 늘릴 수 있다.
- [0068] 또한, 각각의 OFDMA 방식을 사용하는 단말들의 전송영역을 본 발명의 기술적 사상에 따라 다중화하면, 시간 및 주파수 축으로 분산되어 있는 OFDMA 파일럿 신호(또는, 참조 신호)에 대한 내부 간섭은 줄일 수 있다. 예를 들어, 파일럿 신호(또는 참조 신호)에 셀마다 달리 정해진 셀 특정 시퀀스(cell-specific sequence)를 입혀줌으로써, CDM 형태로 파일럿 신호간 내부 간섭의 영향을 감소시킬 수 있다.
- [0069] 즉, 도 7에서 설명한 다중접속구조를 사용한다면, SC-FDMA 방식의 싱글 캐리어 효과 및 OFDMA 방식의 유연성을 모두 취할 수 있다.
- [0070] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라, 하나 이상의 다중접속 방식을 혼합하여 사용하는 경우, 집중형으로 다중접속영역을 다중화한 다중접속구조를 나타내는 도면이다.
- [0071] 도 8의 기술적 사상은 도 7의 기술적 사상과 유사하다. 즉, FDM 형태를 유지하도록 다중접속 영역을 다중화하는 방법에 관한 것이다. 다만, 도 8은 도 7과 달리 다중접속영역을 집중하여 구성한 경우를 나타낸다.
- [0072] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 하나 이상의 다중접속 방식을 혼합하여 사용하는 경우, TDM 형태로 다중접속영역을 다중화한 다중접속구조를 나타내는 도면이다.
- [0073] 도 9를 참조하면, 시간 영역을 기준으로 OFDMA 영역 및 SC-FDMA 영역을 분산하여 할당할 수 있다. 이때, OFDMA 방식 및 SC-FDMA 방식의 장점을 취하도록 무선자원 영역을 다중화할 수 있다. 예를 들어, 파일럿 신호(또는, 참조신호)의 내부 간섭을 고려하여, 각각의 다중접속방식이 다중접속방식들 간에 TDM(Time Division Multiflexing) 형태를 유지하도록 다중접속영역을 다중화할 수 있다. 이를 통해, 서로 다른 다중접속영역이 서로 다른 셀에서의 파일럿 신호(또는, 참조신호)에 의해 발생하는 내부 간섭을 해결할 수 있다.
- [0074] 또한, 다중접속영역의 TDM 다중화 방법은 SC-FDMA 다중접속영역에 대해 싱글 캐리어 효과를 유지할 수 있다는 장점 및 도 9를 사용하여 SC-FDMA 영역에 제어 채널을 할당하는 경우 셀 커버리지를 늘릴 수 있다는 장점을 가질 수 있다. 또한, 도 7 내지 도 8과 비교해 볼 때, 각각의 SC-FDMA 다중접속 영역과 OFDMA 다중접속영역에 대해 주파수 대역에 대한 자원할당 관점에서 유연성이 크다는 추가적인 장점이 있다.
- [0075] 셀 설계시 도 7 내지 도 9에서 설명한 방법을 사용시, 분할된 다중접속영역을 정적으로 고정시키거나, 반정적 또는 동적으로 할당할 수 있다. 이때, 셀 간에 다중화된 다중접속영역에 대한 정보교환이 필요하다. 따라서, 이러한 정보는 백본 망(Backbone Network) 또는 적절한 무선 인터페이스를 통해 셀 또는 섹터간 공유될 수 있다.
- [0076] 또한, 동기 시스템의 경우 기지국은 특정 시간 및 특정 영역에 대한 다중접속 영역에 대한 정보나 비율 등을 도 7 내지 도 9에서 설명한 FDM 혹은 TDM 형태의 다중접속영역의 다중화 방식을 사용하여 단말에게 알려 줄 수 있다.
- [0077] 예를 들어, 비율을 알려줄 경우 일정 시간 동안에는 OFDMA 영역에 대하여 x%를 할당하고, SC-FDMA영역에 대하여는 (100-x)%를 할당할 수 있다.
- [0078] 또한, 일정 시간 동안에 각각의 다중접속 영역에 대한 주파수 자원을 알려주는 경우는 다음과 같다. 논리적으로

제 1 서브캐리어 내지 제 10 서브캐리어는 OFDMA를 할당하고, 제 11 서브캐리어 내지 제 20 서브캐리어에는 SC-FDMA를 할당하고, 제 x 서브캐리어 내지 제 y 서브캐리어는 다시 OFDMA를 할당하고, 제 a 서브캐리어 내지 제 b 서브캐리어는 SC-FDMA를 할당할 수 있다. 즉, 기지국은 소정 시간에서 다수의 단말이 동일하게 다중접속영역을 다중화할 수 있도록 소정 시간에 대한 정보 및 주파수 정보들을 시그널링을 통하여 다수의 단말에 알려줄 수 있다.

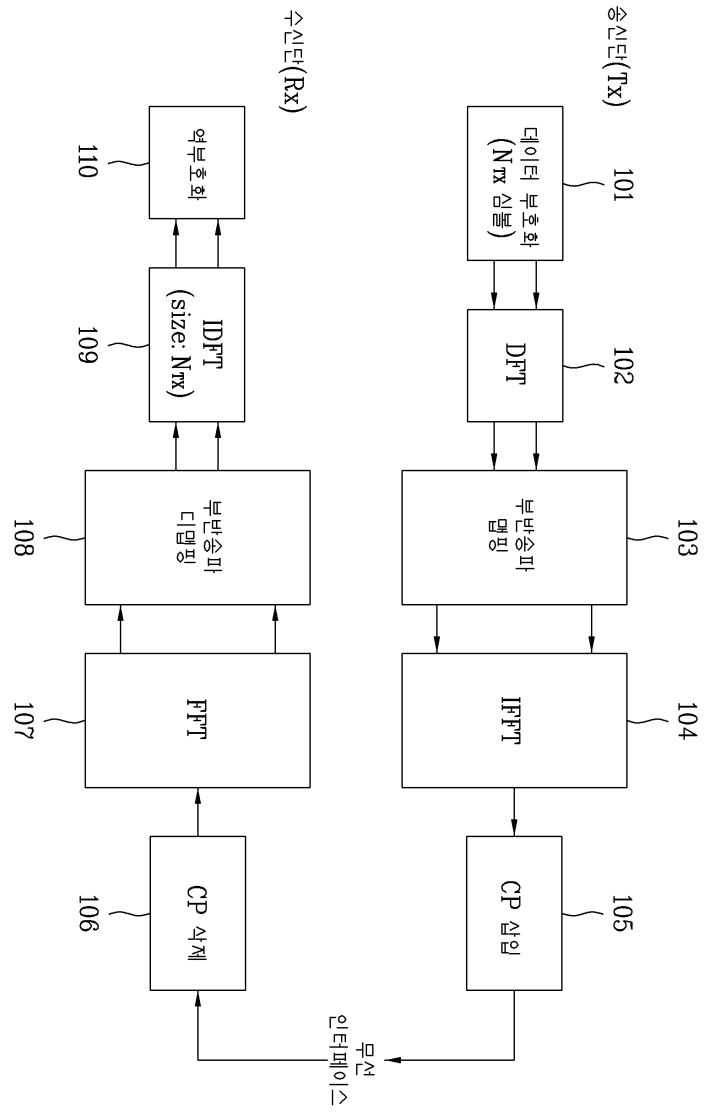
[0079] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

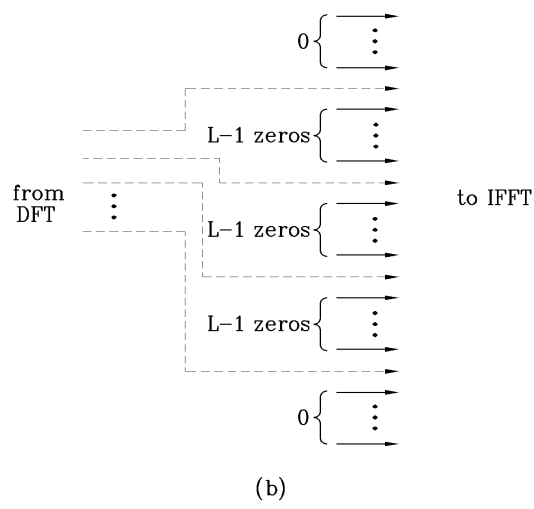
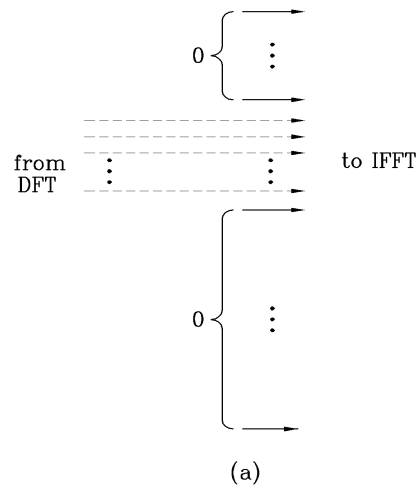
- [0080] 도 1은 SC-FDMA 시스템의 일반적인 신호를 송수신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0081] 도 2는 SC-FDMA 방식에서 싱글 캐리어 효과를 갖기 위해 서브캐리어를 매핑하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 3은 하이브리드 다중접속시스템(Hybrid Multiple Access system)의 바람직한 일례를 나타내는 도면이다.
- [0083] 도 4는 SC-FDMA 방식 및 OFDMA 방식에서 파일럿 신호의 할당방법을 나타내는 도면이다.
- [0084] 도 5는 멀티 셀 환경에서 서빙 셀 및 다른 셀이 하이브리드 다중접속방식을 사용하는 경우를 나타내는 도면이다.
- [0085] 도 6은 멀티 셀 환경에서 하이브리드 다중접속방식을 사용하는 기지국 및 단말의 데이터 전송시 간섭영향을 나타내는 도면이다.
- [0086] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라, 하나 이상의 다중접속 방식을 혼합하여 사용하는 경우 분산형으로 다중접속영역을 다중화한 다중접속구조를 나타내는 도면이다.
- [0087] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라, 하나 이상의 다중접속 방식을 혼합하여 사용하는 경우, 집중형으로 다중접속영역을 다중화한 다중접속구조를 나타내는 도면이다.
- [0088] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 하나 이상의 다중접속 방식을 혼합하여 사용하는 경우, TDM 형태로 다중접속영역을 다중화한 다중접속구조를 나타내는 도면이다.

도면

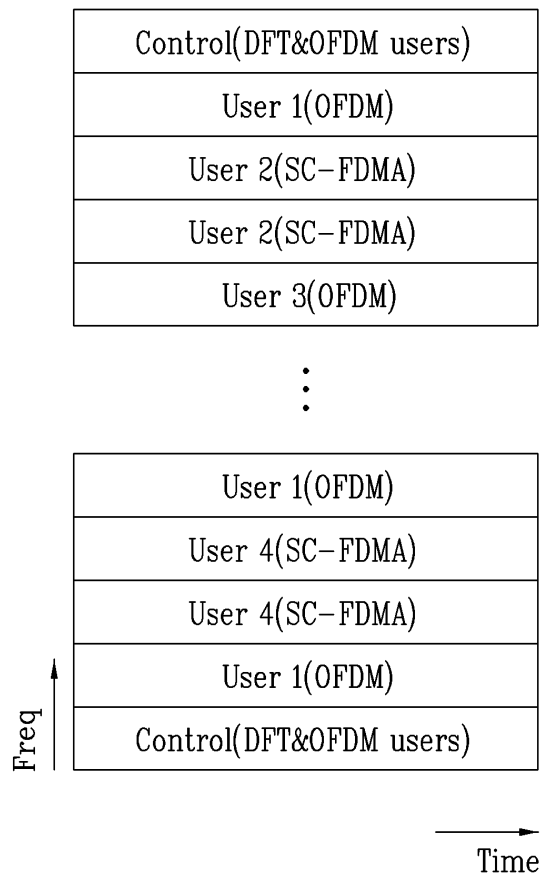
도면1



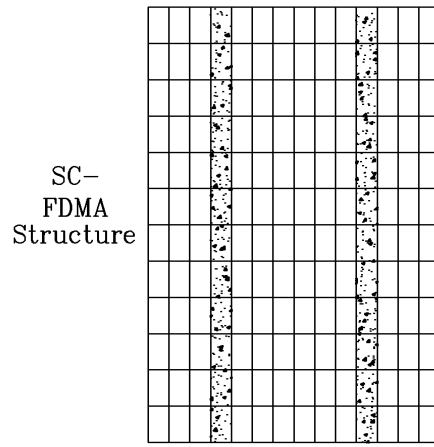
도면2



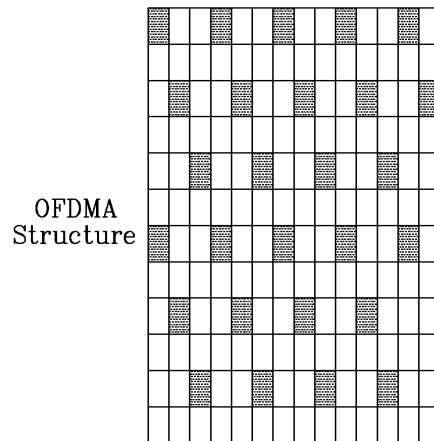
도면3



도면4

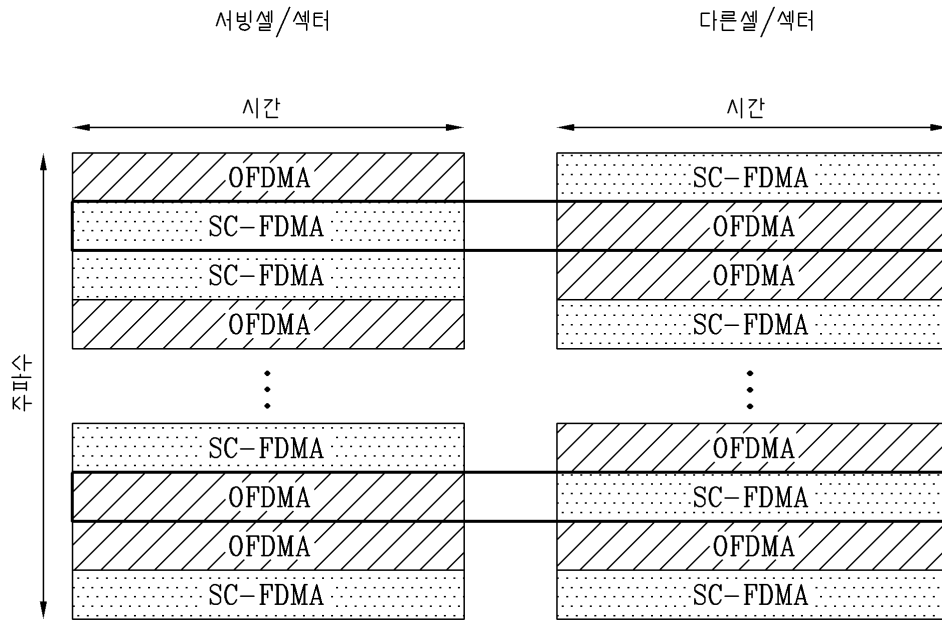


(a)

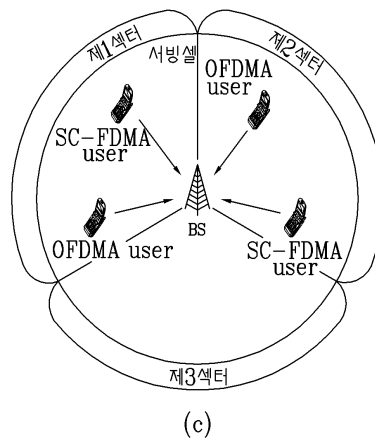
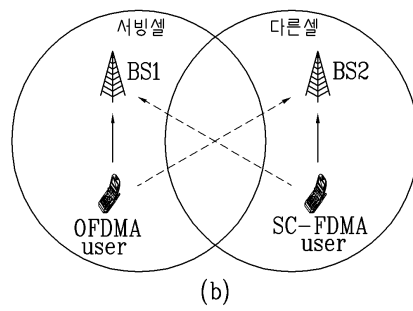
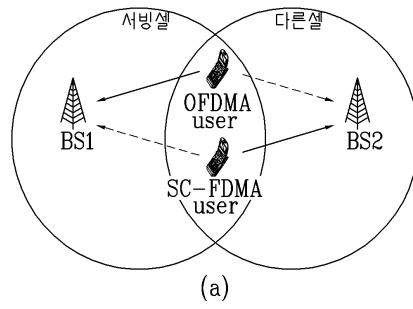


(b)

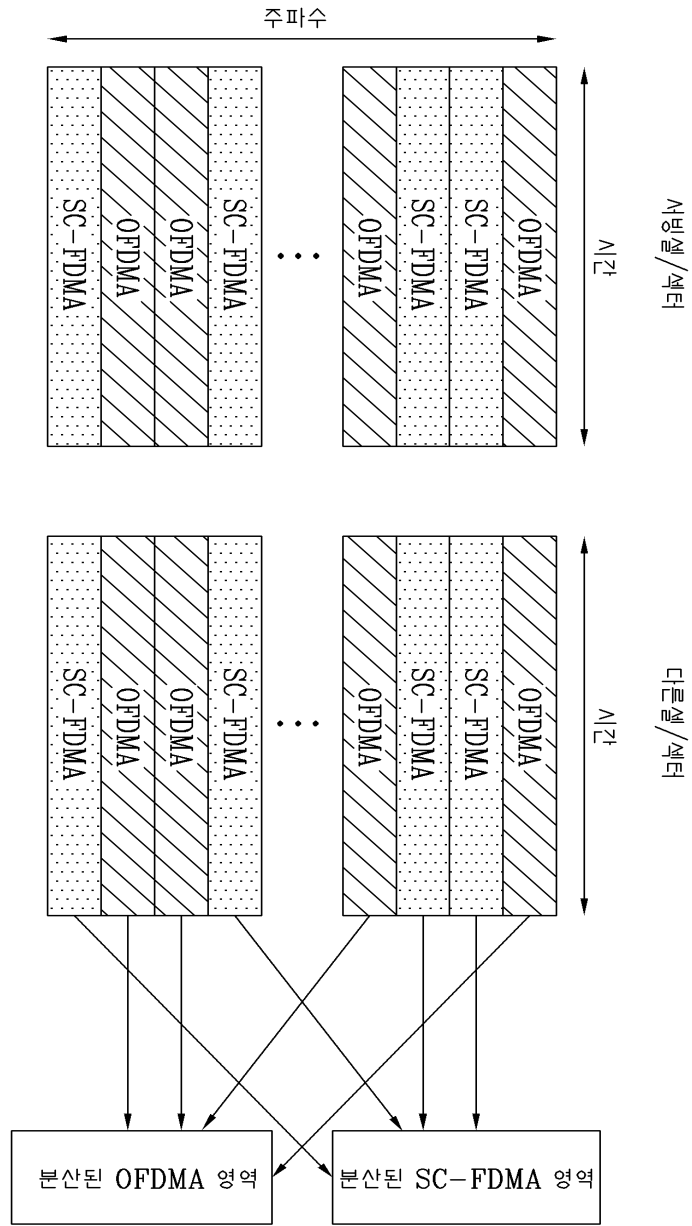
도면5



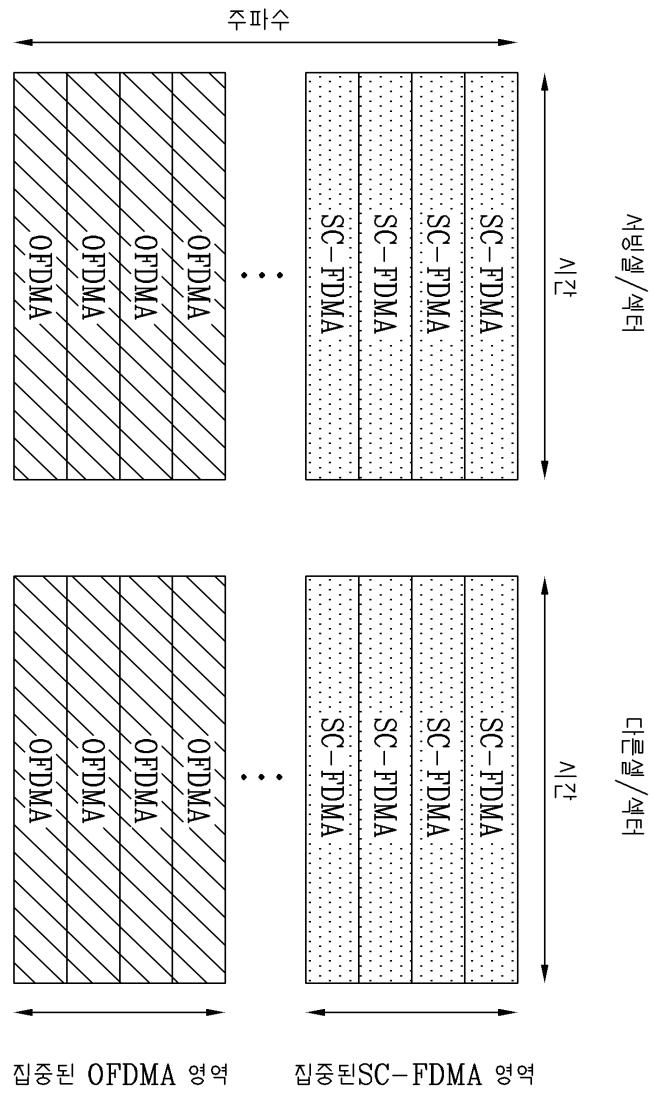
도면6



도면7



도면8



도면9

