



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0056776
(43) 공개일자 2009년06월03일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0027432
(22) 출원일자 2008년03월25일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장 60/991,206 2007년11월29일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
천진영
경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
임빈철
경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
고현수
경기 안양시 동안구 호계1동 LG연구소
(74) 대리인
양문옥

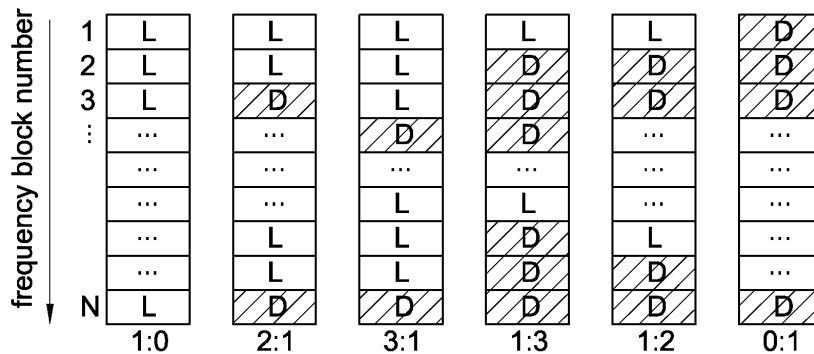
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법

(57) 요약

무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법은 전체 주파수 대역을 주파수 영역으로 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 복수의 주파수 블록으로 구분하는 단계 및 상기 복수의 주파수 블록 중에서 일부의 주파수 블록을 포함하는 할당 단위를 단말에게 할당하는 단계를 포함하되, 상기 할당 단위는 주파수 영역으로 인접한 주파수 블록을 포함하는 국지적 할당 단위 및 주파수 영역으로 분산된 주파수 블록을 포함하는 분산적 할당 단위 중 어느 하나이다. 부반송파의 할당 방식을 사용자의 채널 환경에 적합한 방식으로 자유롭게 사용할 수 있으므로, 무선자원의 스케줄링 효율을 높일 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

전체 주파수 대역을 주파수 영역으로 적어도 하나의 부반송파를 포함하는 복수의 주파수 블록으로 구분하는 단계; 및

상기 복수의 주파수 블록 중에서 일부의 주파수 블록을 포함하는 할당 단위를 단말에게 할당하는 단계를 포함하되, 상기 할당 단위는 주파수 영역으로 인접한 주파수 블록을 포함하는 국지적 할당 단위 및 주파수 영역으로 분산된 주파수 블록을 포함하는 분산적 할당 단위 중 어느 하나인 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 주파수 블록은 주파수 영역에서 분산된 물리적 부반송파로 맵핑되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 3

제1 항에 있어서, 상기 주파수 블록은 주파수 영역에서 연속된 물리적 부반송파로 맵핑되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 4

제1 항에 있어서, 사용자 데이터에 대하여 상기 국지적 할당 단위가 할당되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 5

제1 항에 있어서, 제어신호에 대하여 상기 분산적 할당 단위가 할당되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 단말에게 할당된 할당 단위에 대한 정보를 FCH 또는 DL-MAP 또는 브로드캐스트(broadcast) 메시지를 통하여 알려주는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 7

무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법에 있어서,

전체 주파수 대역에서 주파수 영역으로 연속된 복수의 물리적 부반송파로 맵핑되는 국지적 주파수 블록을 제1 사용자에게 할당하는 단계; 및

상기 전체 주파수 대역에서 주파수 영역으로 분산된 복수의 물리적 부반송파로 맵핑되는 분산적 주파수 블록을 제2 사용자에게 할당하는 단계를 포함하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 국지적 주파수 블록 및 상기 분산적 주파수 블록의 비율을 알려주는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 국지적 주파수 블록에 대한 논리적 블록 인덱스는 물리적 블록 인덱스와 같은 순서로 배열되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

청구항 10

제7 항에 있어서, 상기 분산적 주파수 블록에 대한 논리적 블록 인덱스는 물리적 블록 인덱스의 순서가 섞여서 배열되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로 보다 상세하게는 무선자원을 효율적으로 할당하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 표준은 광대역 무선 접속(broadband wireless access)을 지원하기 위한 기술과 프로토콜을 제공한다. 1999년부터 표준화가 진행되어 2001년 IEEE 802.16-2001이 승인되었다. 이는 'WirelessMAN-SC'라는 단일 반송파(single carrier) 물리계층에 기반한다. 이후 2003년에 승인된 IEEE 802.16a 표준에서는 물리계층에 'WirelessMAN-SC' 외에 'WirelessMAN-OFDM'과 'WirelessMAN-OFDMA'가 더 추가되었다. IEEE 802.16a 표준이 완료된 후 개정된(revised) IEEE 802.16-2004 표준이 2004년 승인되었다. IEEE 802.16-2004 표준의 결함(bug)과 오류(error)를 수정하기 위해 'corrigendum'이라는 형식으로 IEEE 802.16-2004/Cor1이 2005년에 완료되었다.

<3> 차세대 무선통신 시스템에서 고려되고 있는 시스템 중 하나가 낮은 복잡도로 심볼간 간섭(inter-symbol interference) 효과를 감쇄시킬 수 있는 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 이하 OFDM) 시스템이다. OFDM은 직렬로 입력되는 데이터 심볼을 N개의 병렬 데이터 심볼로 변환하여, 각각 분리된 N개의 반송파(subcarrier)에 실어 송신한다. 반송파는 주파수 차원에서 직교성을 유지하도록 한다. 각각의 직교 채널은 상호 독립적인 주파수 선택적 페이딩(frequency selective fading)을 경험하게 되고, 전송되는 심볼의 간격이 길어져 심볼간 간섭이 최소화될 수 있다. 직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access; 이하 OFDMA)은 OFDM을 변조 방식으로 사용하는 시스템에 있어서 이용가능한 반송파의 일부를 각 사용자에게 독립적으로 제공하여 다중 접속을 실현하는 다중 접속 방법을 말한다. OFDMA는 반송파라는 주파수 자원을 각 사용자에게 제공하며, 각각의 주파수 자원은 다수의 사용자에게 독립적으로 제공되어 서로 중첩되지 않는 것이 일반적이다. 결국 주파수 자원은 사용자마다 상호 배타적으로 할당된다.

<4> 사용자에게 제공되는 복수의 반송파는 주파수 다이버시티(frequency diversity)를 위하여 전체 주파수 대역으로 분산되어 할당될 수 있다. 또는 특정 주파수 대역에서 채널 상태가 좋은 사용자에게 해당 주파수 대역의 반송파가 국지적으로 할당될 수 있다. 현재 IEEE 802.16 시스템에서는 반송파의 분산적 할당 방식 및 국지적 할당 방식을 시간 영역(time domain)으로 구분하는 TDM(Time Division Multiplex) 방식을 사용한다. 즉, 같은 시간 구역에서 반송파의 분산적 할당과 국지적 할당을 함께 사용할 수 없다. 다수 사용자의 다양한 채널 환경에 대해 적합한 방식으로 주파수 자원을 활용할 수 있어야 하는데, 시간 구역에 따른 반송파의 할당 방식의 제한은 무선자원 스케줄링의 제약 사항이 될 수 있다.

<5> 사용자의 다양한 채널 환경에 적합한 반송파 할당 방식을 자유롭게 사용할 수 있는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<6> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 반송파 할당 방식을 효율적으로 적용할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

<7> 본 발명의 일 양태에 따른 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법은 전체 주파수 대역을 주파수 영역으로 적어도 하나의 반송파를 포함하는 복수의 주파수 블록으로 구분하는 단계 및 상기 복수의 주파수 블록 중에서 일부의 주파수 블록을 포함하는 할당 단위를 단말에게 할당하는 단계를 포함하되, 상기 할당 단위는 주파수 영역으로 인접한 주파수 블록을 포함하는 국지적 할당 단위 및 주파수 영역으로 분산된 주파수 블록을 포함하는 분산적 할당 단위 중 어느 하나이다.

<8> 본 발명의 다른 양태에 따른 무선통신 시스템에서 무선자원 할당방법은 전체 주파수 대역에서 주파수 영역으로 연속된 복수의 물리적 반송파로 맵핑되는 국지적 주파수 블록을 제1 사용자에게 할당하는 단계 및 상기 전체

주파수 대역에서 주파수 영역으로 분산된 복수의 물리적 부반송파로 맵핑되는 분산적 주파수 블록을 제2 사용자에게 할당하는 단계를 포함한다.

효 과

<9> 부반송파의 할당 방식을 사용자의 채널 환경에 적합한 방식으로 자유롭게 사용할 수 있으므로, 무선자원의 스케줄링 효율을 높일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <10> 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다. 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- <11> 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템은 단말(10; User Equipment, UE) 및 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드-B(Node-B), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 기지국(20)에는 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다.
- <12> 이하에서 하향링크(downlink; DL)는 기지국(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink; UL)는 단말(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서, 송신기는 기지국(20)의 일부일 수 있고 수신기는 단말(10)의 일부일 수 있다. 상향링크에서, 송신기는 단말(10)의 일부일 수 있고 수신기는 기지국(20)의 일부일 수 있다.
- <13> 무선통신 시스템은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) /OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 기반 시스템일 수 있다. OFDM은 다수의 직교 부반송파를 이용한다. OFDM은 IFFT(inverse fast Fourier Transform)과 FFT(fast Fourier Transform) 사이의 직교성 특성을 이용한다. 송신기에서 데이터는 IFFT를 수행하여 전송된다. 수신기에서 수신신호에 FFT를 수행하여 원래 데이터를 복원한다. 송신기는 다중 부반송파들을 결합하기 위해 IFFT를 사용하고, 수신기는 다중 부반송파들을 분리하기 위해 대응하는 FFT를 사용한다.
- <14> 도 2는 프레임 구조의 일예를 나타낸다. 이는 논리적 프레임일 수 있다. 프레임은 물리적 사양에 의해 사용되는 고정된 시간 동안의 데이터 시퀀스이다. 이는 IEEE 표준 802.16-2004 "Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems" (이하, 참조문헌 1)의 8.4.4.2절을 참조할 수 있다.
- <15> 도 2를 참조하면, 프레임은 하향링크(DL) 프레임과 상향링크(UL) 프레임을 포함한다. 시간 분할 이중(Time Division Duplex)은 상향링크와 하향링크 전송이 동일 주파수를 공유하지만 서로 다른 시간에 일어나는 방식이다. 하향링크 프레임은 상향링크 프레임보다 시간적으로 앞선다. 하향링크 프레임은 프리앰블(preamble), FCH(Frame Control Header), DL(Downlink)-MAP, UL(Uplink)-MAP, 버스트 영역의 순서로 시작된다. 상향링크 프레임과 하향링크 프레임을 구분하기 위한 보호시간(guard time)이 프레임의 중간 부분(하향링크 프레임과 상향링크 프레임 사이)과 마지막 부분(상향링크 프레임 다음)에 삽입된다. TTG(transmit/receive transition gap)는 다운링크 버스트와 계속되는(subsequent) 상향링크 버스트 사이의 갭이다. RTG(receive/transmit transition gap)는 상향링크 버스트와 계속되는 하향링크 버스트 사이의 갭이다.
- <16> 프리앰블은 기지국과 단말 간의 초기 동기, 셀 탐색, 주파수 오프셋 및 채널추정에 사용된다. FCH는 DL-MAP 메시지의 길이와 DL-MAP의 코딩 방식(coding scheme) 정보를 포함한다.
- <17> DL-MAP은 DL-MAP 메시지가 전송되는 영역이다. DL-MAP 메시지는 하향링크 채널의 접속을 정의한다. DL-MAP 메시지는 DCD(Downlink Channel Descriptor)의 구성 변화 카운트 및 기지국 ID(identifier)를 포함한다. DCD는 현재 맵에 적용되는 하향링크 버스트 프로파일(downlink burst profile)을 기술한다. 하향링크 버스트 프로파일은 하향링크 물리채널의 특성을 말하며, DCD는 DCD 메시지를 통해 주기적으로 기지국에 의해 전송된다.
- <18> UL-MAP은 UL-MAP 메시지가 전송되는 영역이다. UL-MAP 메시지는 상향링크 채널의 접속을 정의한다. UL-MAP 메시지는 UCD(Uplink Channel Descriptor)의 구성 변화 카운트, UL-MAP에 의해 정의되는 상향링크 할당의 유효 시작 시각을 포함한다. UCD는 상향링크 버스트 프로파일(uplink burst profile)을 기술한다. 상향링크 버스트 프로파일은 상향링크 물리채널의 특성을 말하며, UCD는 UCD 메시지를 통해 주기적으로 기지국에 의해 전송된다.

- <19> 상향링크 프레임의 일부에는 패스트 피드백 영역(fast feedback region)이 포함된다. 패스트 피드백 영역은 일반적인 상향링크 데이터에 비해 보다 신속한 상향링크 전송을 위해 할당되는 영역으로, CQI(Channel Quality Information)나 ACK/NACK 신호 등이 실릴 수 있다. 패스트 피드백 영역은 상향링크 프레임 어디에도 위치할 수 있으며, 반드시 도시된 위치나 크기에 한정되지 않는다.
- <20> 이하에서, 슬롯(slot)은 최소한의 가능한 데이터 할당 유닛으로, 시간과 서브채널(subchannel)로 정의된다. 서브채널의 수는 FFT 크기와 시간-주파수 맵핑에 종속한다. 서브채널은 복수의 부반송파를 포함하고, 서브채널 당 부반송파의 수는 순열(permutation) 방식에 따라 다르다. 순열은 논리적인 서브채널을 물리적인 부반송파로의 맵핑을 의미한다. FUSC(Full Usage of Subchannels)에서 서브채널은 48개의 부반송파를 포함하고, PUSC(Partial Usage of Subchannels)에서 서브채널은 24개 또는 16개의 부반송파를 포함한다. 세그먼트(segment)는 적어도 하나의 서브채널 집합을 말한다.
- <21> 물리계층에서 데이터를 물리적인 부반송파로 맵핑하기 위해 일반적으로 2단계를 거친다. 첫번째 단계에서, 데이터가 적어도 하나의 논리적인 서브채널 상에서 적어도 하나의 데이터 슬롯으로 맵핑된다. 두번째 단계에서, 각 논리적인 서브채널은 물리적인 부반송파로 맵핑된다. 이를 순열이라 한다. 참조문헌 1은 FUSC, PUSC, O-FUSC(Optional-FUSC), O-PUSC(Optional-PUSC), AMC(Adaptive modulation and Coding) 등의 순열 방식을 개시한다. 동일한 순열 방식이 사용되는 OFDM 심볼의 집합을 순열 구역(permutation zone)이라고 하고, 하나의 프레임은 적어도 하나의 순열 구역을 포함한다.
- <22> FUSC와 O-FUSC는 하향링크 전송에만 사용된다. FUSC는 모든 서브채널 그룹을 포함하는 하나의 세그먼트로 구성된다. 각 서브채널은 전체 물리채널을 통해 분포되는 물리적인 부반송파로 맵핑된다. 이 맵핑은 각 OFDM 심볼마다 바뀐다. 슬롯은 하나의 OFDM 심볼상에서 하나의 서브채널로 구성된다. O-FUSC는 FUSC와 파일럿이 할당되는 방식이 다르다.
- <23> PUSC는 하향링크 전송과 상향링크 전송 모두에 사용된다. 하향링크에서, 각 물리적인 채널은 2개의 OFDM 심볼 상에서 14개의 인접하는(contiguous) 부반송파로 구성되는 클러스터(cluster)로 나누어진다. 물리채널은 6개의 그룹으로 맵핑된다. 각 그룹 내에서, 파일럿은 고정된 위치로 각 클러스터에 할당된다. 상향링크에서, 부반송파들은 3 OFDM 심볼상에서 4 인접하는 물리적 부반송파로 구성된 타일(tile)로 나누어진다. 서브채널은 6 타일을 포함한다. 각 타일의 모서리에 파일럿이 할당된다. O-PUSC는 상향링크 전송에만 사용되고, 타일은 3 OFDM 심볼 상에서 3 인접하는 물리적 부반송파로 구성된다. 파일럿은 타일의 중심에 할당된다.
- <24> AMC는 하향링크 전송과 상향링크 전송에서 사용된다. 빈(bin)은 OFDM 심볼 상에서 9 인접하는(contiguous) 부반송파를 포함한다. 밴드(band)는 빈의 4 행(row)의 그룹을 말하고, AMC(Adaptive modulation and Coding) 서브채널은 동일한 밴드에서 6 인접하는 빈들로 구성된다.
- <25> 도 3은 복수의 순열을 포함하는 프레임의 일례를 나타낸다. 이는 물리적 프레임일 수 있다.
- <26> 도 3을 참조하면, 하향링크 프레임(DL frame)에는 프리앰블, FCH 및 DL-MAP은 매 프레임마다 나타난다. FCH 및 DL-MAP에는 PUSC 순열이 적용된다. 하향링크 프레임에는 PUSC, FUSC, 선택적 PUSC, AMC 순열 등이 나타날 수 있다. 하향링크 프레임에 나타나는 순열은 DL-MAP에서 지정할 수 있다. 상향링크 프레임에는 PUSC, 선택적 PUSC, AMC 순열 등이 나타날 수 있다. 상향링크 프레임에 나타나는 순열은 UL-MAP에서 지정할 수 있다. 상향링크 프레임 및 하향링크 프레임에서 사용되는 순열의 종류는 제한이 아니며, 다양하게 변경될 수 있다. 각 프레임의 프리앰블, FCH 및 DL-MAP 등을 통하여 프레임 내의 데이터 또는 제어정보의 정확한 획득이 가능하다.
- <27> 논리적인 서브채널로부터 물리적인 부반송파로의 맵핑에 있어서, FUSC 순열에서는 부반송파 각각이 전체 주파수 대역에서 분산되어 배치되고, PUSC 순열에서는 부반송파가 타일 또는 클러스터 단위로 분산되어 배치되며, AMC 순열에서는 AMC 서브채널 단위로 배치된다. 주파수 영역으로 부반송파의 할당 측면에서, FUSC 및 PUSC 순열을 부반송파의 분산적 할당(distributed allocation)이라 하고, AMC 순열을 부반송파의 국지적 할당(localized allocation)이라 할 수 있다.
- <28> 이제, 부반송파의 분산적 할당과 국지적 할당을 순열 구역에 상관없이 효율적으로 적용할 수 있는 방법에 대하여 설명한다.
- <29> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자원영역을 도시한 것이다.
- <30> 도 4를 참조하면, 자원영역(resource region)은 주파수 영역(frequency domain)으로 복수의 부반송파를 포함하고, 시간 영역(time domain)으로 적어도 하나의 OFDM 심볼을 포함한다. 자원영역에는 복수의 주파수 블록

(frequency block)이 포함된다. 주파수 블록은 주파수 영역에서 복수의 부반송파의 묶음을 의미한다. 즉, 주파수 블록은 시간 영역으로 적어도 하나의 OFDM 심볼을 포함하며, 포함되는 OFDM 심볼의 수에는 상관없다. 주파수 블록의 시간 영역으로의 범위는 하향링크 프레임 또는 상향링크 프레임의 범위에 해당될 수 있다.

- <31> 이하, 주파수 블록을 이용하여 분산적 할당과 국지적 할당의 다양한 적용에 대하여 설명한다.
- <32> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 블록을 이용한 할당 방식을 도시한 것이다.
- <33> 도 5를 참조하면, 주파수 블록은 부반송파의 분산적 할당 및 국지적 할당의 기본단위가 된다. 부반송파의 분산적 할당을 위한 주파수 블록을 분산적 주파수 블록(distributed frequency block; D)이라 하고, 부반송파의 국지적 할당을 위한 주파수 블록을 국지적 주파수 블록(localized frequency block; L)이라 한다. 부반송파의 분산적 할당은 FUSC, PUSC 순열뿐만 아니라, 주파수 영역에서 물리적 부반송파를 연속되지 않게(discontinuous) 분산하여 할당하는 방식을 의미한다. 하나의 사용자에게 할당된 부반송파들이 여러 개의 분산적 주파수 블록에 걸쳐서 분산 배치될 수 있다. 부반송파의 국지적 할당은 AMC 순열뿐만 아니라, 주파수 영역에서 물리적 부반송파를 연속되게(continuous) 할당하는 방식을 의미한다.
- <34> 전체 주파수 대역은 N 개의 주파수 블록으로 나누어질 수 있다. 전체 주파수 대역에서 분산적 주파수 블록(D)과 국지적 주파수 블록(L)이 비율적으로 할당될 수 있다. 예를 들어, 5MHz의 전체 주파수 대역은 512개의 부반송파를 포함하고, 이 중에서 408개 정도가 유효 부반송파로 사용될 때, 하나의 주파수 블록이 4개의 부반송파를 포함하면, 전체 주파수 대역은 102 개의 주파수 블록으로 나누어질 수 있다. 이때, 102 개의 주파수 블록은 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록으로 비율적으로 할당될 수 있다. 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비는 도시한 바와 같이 L:D = 1:0, 2:1, 3:1, 1:3, 1:2, 0:1 등 다양하게 적용될 수 있다. 기지국은 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비율을 자유롭게 조절할 수 있다. 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비는 FCH 또는 DL-MAP 또는 브로드캐스트(broadcast) 메시지를 통하여 단말에게 알려질 수 있다.
- <35> 이는 예시에 불과하며, 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비는 다양하게 변경되어 적용될 수 있고, 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 위치는 전체 주파수 대역에서 제한되지 않는다.
- <36> 그리고 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록이 반드시 비율적으로 할당되어야 하는 것은 아니며, N 개의 주파수 블록 중에서 특정 개수의 주파수 블록을 국지적 주파수 블록 또는 분산적 주파수 블록으로 할당할 수도 있다. 기지국은 단말에게 복수의 주파수 블록을 할당할 수 있으며, FCH 또는 DL-MAP 또는 브로드캐스트(broadcast) 메시지를 통하여 단말에게 할당된 주파수 블록과 주파수 블록의 할당 방식을 지시할 수 있다.
- <37> 이와 같이, 같은 시간 범위 내에서 부반송파의 국지적 할당 방식과 분산적 할당 방식을 자유롭게 사용할 수 있으므로, 많은 사용자들의 채널 환경에 적절한 부반송파 할당 방식을 효과적으로 적용할 수 있다. 예를 들어, 하나의 자원영역에서 복수의 사용자에게 무선자원을 할당하여야 하는 경우, 제1 사용자에게는 채널 상태가 좋은 주파수 대역의 국지적 주파수 블록을 할당하고, 채널 상태를 알 수 없거나 채널 상태가 특별히 좋은 주파수 대역이 없는 제2 사용자에게는 분산적 주파수 블록을 할당할 수 있다. 기지국은 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비율을 자유롭게 조절할 수 있으므로, 사용자들의 채널 상태를 반영하여 하나의 자원영역에서 국지적 할당 또는 분산적 할당을 효율적으로 수행할 수 있다.
- <38> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 물리적 주파수 블록에서 논리적 주파수 블록으로의 맵핑을 도시한 것이다.
- <39> 도 6을 참조하면, 국지적 주파수 블록에 대하여, 물리적 주파수 블록에서 논리적 주파수 블록으로 논리적 맵핑될 때 물리적 주파수 블록은 순서대로 논리적 주파수 블록으로 맵핑될 수 있다. 따라서, 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스는 물리적 주파수 블록의 블록 인덱스와 같은 순서로 배열된다. 예를 들어, 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비가 1:0 인 경우, 물리적 주파수 블록의 블록 인덱스(#1, ..., #n)는 그대로 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스(#1, ..., #n)가 된다.
- <40> 논리적 주파수 블록에서 물리적 주파수 블록으로의 물리적 맵핑은 논리적 맵핑의 역과정으로 이루어질 수 있다. 기지국이 단말에게 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스를 알려주면, 단말은 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스로부터 물리적 주파수 블록의 인덱스를 찾을 수 있다.
- <41> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 물리적 주파수 블록에서 논리적 주파수 블록으로의 맵핑을 도시한 것이다.
- <42> 도 7을 참조하면, 분산적 주파수 블록에 대하여, 물리적 주파수 블록에서 논리적 주파수 블록으로 논리적 맵핑될 때 다이버시티 이득(diversity gain)을 얻기 위해 물리적 주파수 블록의 순서가 섞여서 논리적 주파수 블록

으로 맵핑될 수 있다. 물리적 주파수 블록의 순서가 섞여서 논리적 주파수 블록으로 맵핑되는 방식을 스크램블 맵핑(scramble mapping) 방식이라 한다. 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스는 스크램블 맵핑 방식에 따라 배열된다. 스크램블 맵핑 방식은 다양하게 이루어질 수 있다. 예를 들어, 기지국의 셀(cell)이나 섹터(sector), 인접 심볼 간에 서로 다른 스크램블 맵핑 방식을 사용할 수 있다. 스크램블 맵핑 방식에 대한 정보는 기지국과 단말 간에 사전에 약속된 방식으로 수행되거나, 기지국이 여러 가지 스크램블 맵핑 방식 중에서 적용되는 스크램블 맵핑 방식을 단말에게 알려줄 수 있다.

- <43> 하나의 시간 구역에 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록이 함께 배치되는 경우, 국지적 주파수 블록에 대한 물리적 주파수 블록은 순서대로 논리적 주파수 블록으로 맵핑되고, 분산적 주파수 블록에 대한 물리적 주파수 블록은 스크램블 맵핑 방식에 따라 논리적 주파수 블록으로 맵핑된다. 이때, 국지적 주파수 블록에 대한 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스는 물리적 주파수 블록의 블록 인덱스와 같은 순서로 배열되고, 분산적 주파수 블록에 대한 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스는 스크램블 맵핑 방식에 따라 배열된다.
- <44> 예를 들어, 국지적 주파수 블록과 분산적 주파수 블록의 비가 2:1 인 경우, 국지적 주파수 블록에 대한 물리적 주파수 블록의 블록 인덱스(#1, ..., #2d)는 그대로 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스(#1, ..., #2d)로 배열된다. 분산적 주파수 블록에 대한 물리적 주파수 블록의 블록 인덱스(#1, ..., #d)는 스크램블 맵핑 방식에 따라 섞여서 논리적 주파수 블록의 블록 인덱스(#1, #d, #3, #2, ... 또는 #4, #3, #2, #d)로 배열된다. 이때, 논리적 주파수 블록을 2개의 OFDM 심볼 구간으로 나누어 서로 다른 스크램블 맵핑 방식을 적용할 수 있다.
- <45> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 할당 단위를 이용한 할당 방식을 도시한 것이다.
- <46> 도 8을 참조하면, 전체 주파수 대역은 N 개의 주파수 블록을 포함하고, 하나의 주파수 블록은 주파수 영역으로 K 개의 부반송파로 이루어진다고 하자(N, K ≥ 1인 정수). 전체 주파수 대역은 주파수 영역으로 K × N 개의 부반송파를 포함한다. 이때, P 개의 주파수 블록을 묶어서 할당 단위(allocation unit)라 한다(P ≥ 1인 정수). 할당 단위는 단말에게 한번에 할당되는 최소 단위로 적어도 하나의 주파수 블록을 포함한다.
- <47> 할당 단위에 포함되는 P 개의 주파수 블록은 인접하여 배치되거나 분산되어 배치될 수 있다. 할당 단위에 포함되는 주파수 블록이 인접하여 배치된 할당 단위를 국지적 할당 단위(localized allocation unit)이라 한다. 할당 단위에 포함되는 주파수 블록이 분산되어 배치된 할당 단위를 분산적 할당 단위(distributed allocation unit)이라 한다. 분산적 할당 단위의 주파수 블록은 N/P 간격으로 떨어져서 배치될 수 있다. 분산적 할당 단위의 주파수 블록이 분산되어 배치되면서, 동시에 각 주파수 블록에 포함된 부반송파는 분산적 할당될 수 있다.
- <48> 예를 들어, K=4, N=36, P=3 이라고 할 때, 3 개의 주파수 블록이 인접하여 배치되어 국지적 할당 단위가 되고, 3 개의 주파수 블록이 36/3 간격으로 떨어져서 배치되어 분산적 할당 단위가 된다. 하나의 주파수 블록에는 주파수 영역으로 4 개의 부반송파가 포함된다. 시간 영역으로 6 개의 OFDM 심볼이 포함되는 경우, 4 개의 OFDM 심볼에는 데이터 부반송파가 할당되고 2 개의 OFDM 심볼에는 파일럿 부반송파(P)가 할당될 수 있다. 데이터 부반송파에는 사용자 데이터 또는 제어신호의 심볼의 할당되고, 파일럿 부반송파에는 채널 추정 및 데이터 복조의 기준이 되는 파일럿 심볼이 할당된다. 주파수 블록의 주파수 영역 및 시간 영역의 범위에는 제한이 없으며, 할당 단위에 포함되는 주파수 블록의 수에도 제한이 없다.
- <49> 국지적 할당 단위 및 분산적 할당 단위는 전송되는 데이터의 종류에 따라 달리 사용될 수 있다. 일반적으로 사용자 데이터는 제어신호에 비하여 데이터의 크기가 커서 많은 무선자원을 사용한다. 따라서 사용자 데이터에 대하여는 국지적 할당 단위를 여러 개 할당하고, 국지적 할당 단위를 전체 주파수 대역으로 분산하여 주파수 다이버시티 효과를 얻는다. 그리고 상대적으로 크기가 작은 제어신호에 대하여는 주파수 블록이 분산적으로 배치되는 분산적 할당 단위를 할당하여 주파수 다이버시티 효과를 얻을 수 있다. 제어신호의 종류에는 채널 상태 보고를 위한 CQI(Channel quality indicator), HARQ(Hybrid-Automatic Repeat Request) 과정을 수행하기 위한 응답인 ACK/NACK(Acknowledge/Not-Acknowledge) 신호, 다중 안테나 시스템에서의 PMI(Precoding matrix indicator), RI(Rank indicator) 등이 있다. 단말에게 할당되는 할당 단위에 대한 정보는 FCH 또는 DL-MAP을 통하여 지시될 수 있다.
- <50> 예를 들어, 단말이 기지국으로 무선자원 할당을 요청하면, 기지국은 단말에게 할당할 무선자원을 스케줄링한다. 이때, 기지국은 전송될 데이터가 사용자 데이터인지 제어신호인지 여부를 확인하여 국지적 할당 단위 또는 분산적 할당 단위를 스케줄링한다. 기지국은 FCH 또는 DL-MAP을 통하여 단말에게 할당된 할당 단위에 대한 정보를 알려준다. 단말은 자신에게 할당 단위에 대한 정보를 바탕으로 기지국과 데이터를 송수신한다.
- <51> 이상에서, 물리적 프레임으로부터 논리적 프레임으로의 논리적 맵핑과 논리적 프레임으로부터 물리적 프레임으로

로의 물리적 맵핑은 서로 역과정으로 수행될 수 있다. 논리적 맵핑 및 물리적 맵핑에 대한 정보는 기지국과 단말 간에 서로 공유되며, 단말은 논리적 인덱스로부터 물리적 인덱스를 찾거나 물리적 인덱스로부터 논리적 인덱스를 찾을 수 있다.

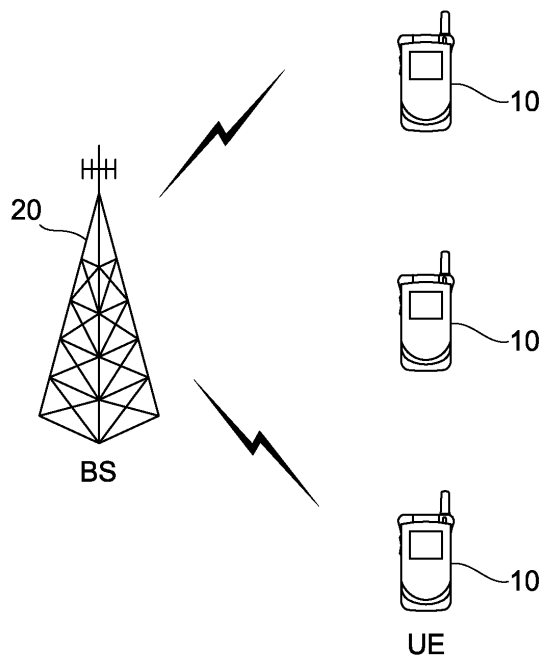
- <52> 상술한 모든 기능은 상기 기능을 수행하도록 코딩된 소프트웨어나 프로그램 코드 등에 따른 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등과 같은 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 상기 코드의 설계, 개발 및 구현은 본 발명의 설명에 기초하여 당업자에게 자명하다고 할 것이다.
- <53> 이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

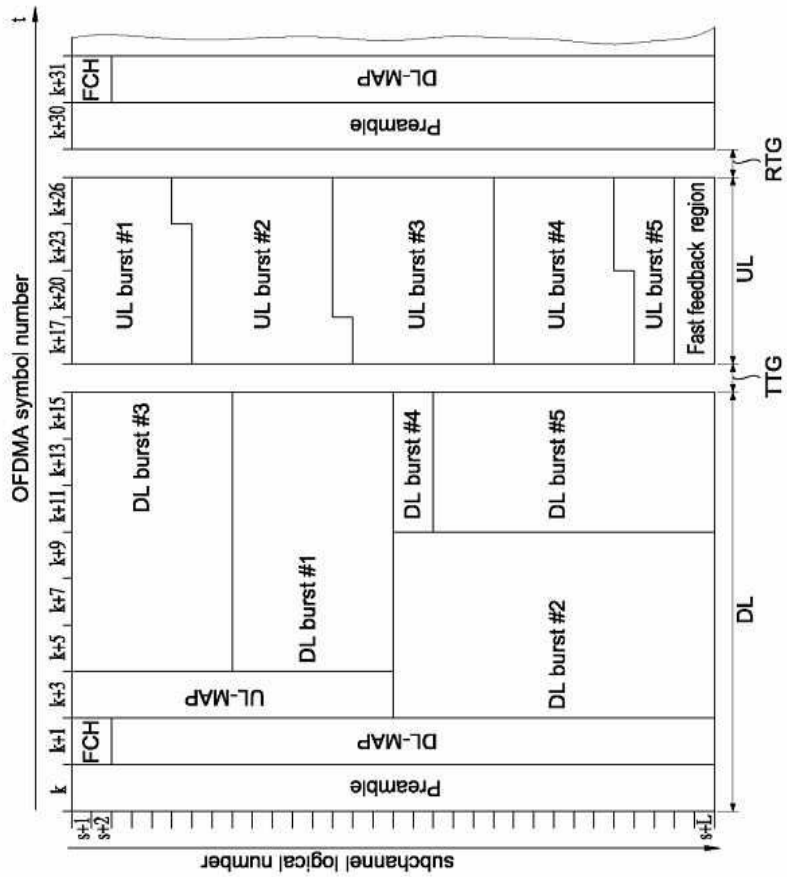
- <54> 도 1은 무선 통신시스템을 도시한 예시도이다.
- <55> 도 2는 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- <56> 도 3은 복수의 순열을 포함하는 프레임의 일 예를 나타낸다.
- <57> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자원영역을 도시한 것이다.
- <58> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 블록을 이용한 할당 방식을 도시한 것이다.
- <59> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 물리적 주파수 블록에서 논리적 주파수 블록으로의 맵핑을 도시한 것이다.
- <60> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 물리적 주파수 블록에서 논리적 주파수 블록으로의 맵핑을 도시한 것이다.
- <61> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 할당 단위를 이용한 할당 방식을 도시한 것이다.

도면

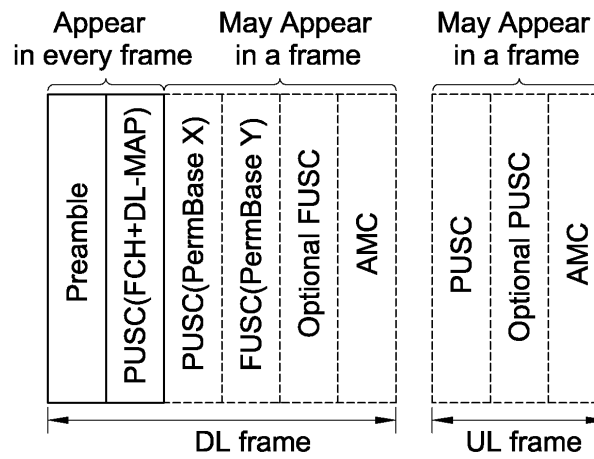
도면1



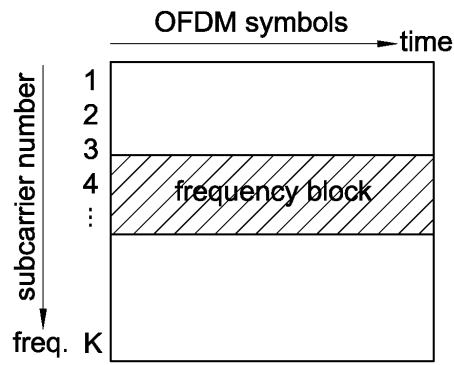
도면2



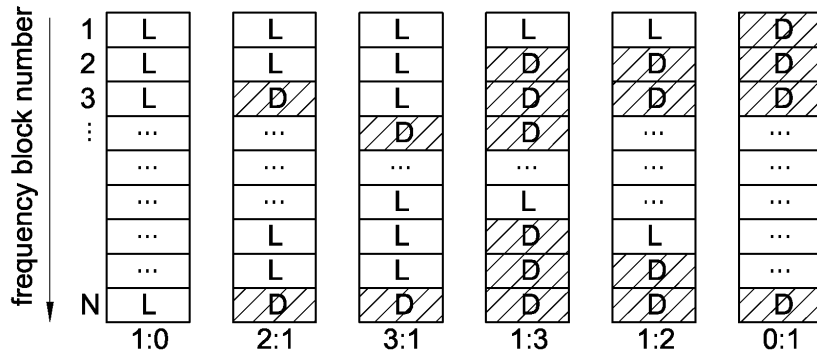
도면3



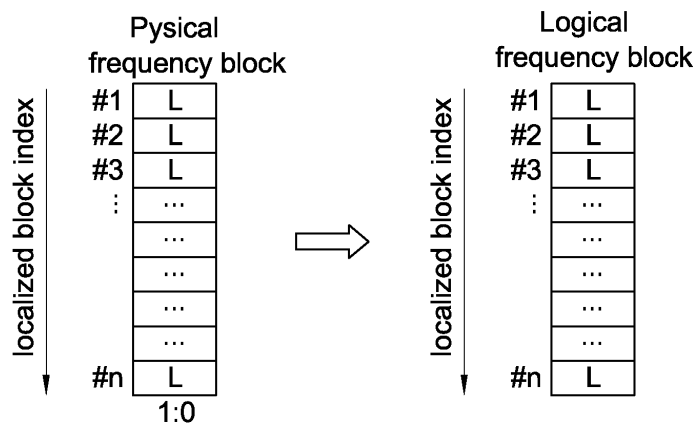
도면4



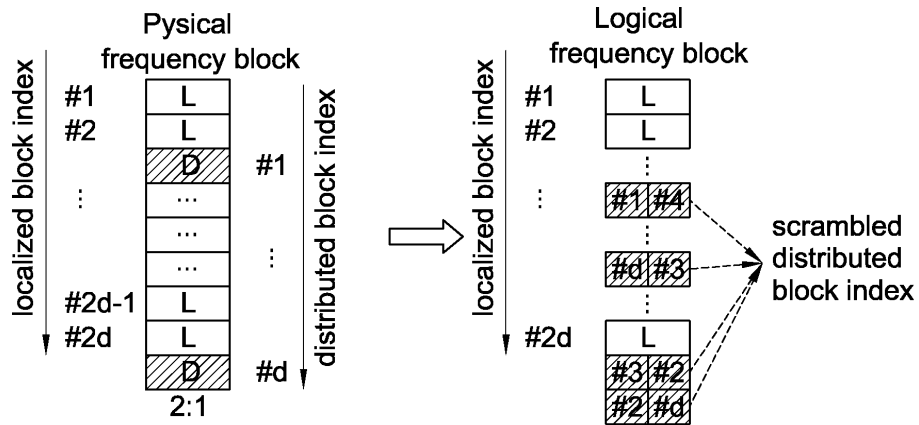
도면5



도면6



도면7



도면8

