



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0053625
(43) 공개일자 2017년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0037 (2013.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7006268
(22) 출원일자(국제) 2015년09월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년03월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/049166
(87) 국제공개번호 WO 2016/040469
국제공개일자 2016년03월17일
(30) 우선권주장
62/048,758 2014년09월10일 미국(US)
14/848,068 2015년09월08일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
첸, 지아링 리
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
양, 린
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

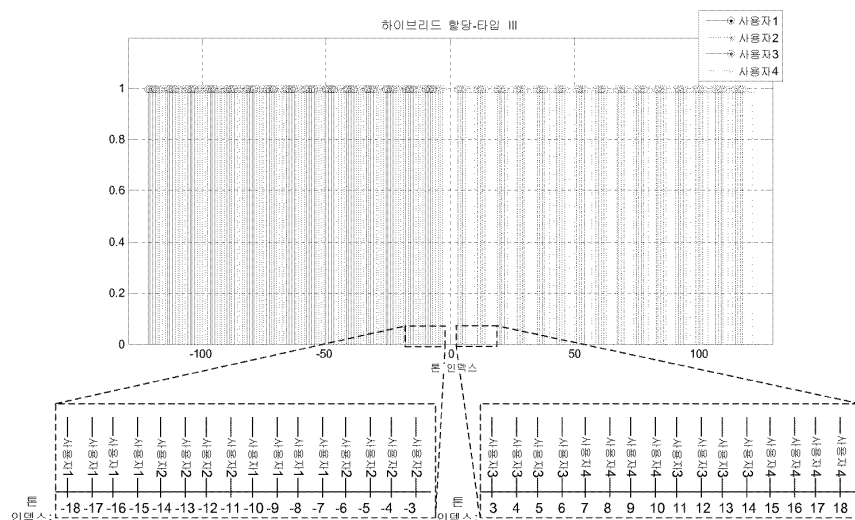
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템들 내의 사용자들 사이에서 톤들을 할당하기 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요약

OFDMA 통신에서 톤 할당들을 시그널링하기 위한 방법들 및 장치가 본원에 개시된다. 일 양상에서, 상기 방법은 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하는 단계를 포함하고, 톤 할당은 복수의 서브대역들을 결정하는 단계, 및 톤 그룹 크기를 복수의 무선 통신 디바이스들의 각각의 무선 통신 디바이스에 할당하는 단계 중 적어도 하나를 포함하고, 각각의 서브대역은 복수의 톤들의 배타적인 인접한 서브세트를 포함하고, 복수의 서브대역들 중 적어도 하나의 서브대역은 복수의 무선 통신 디바이스 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당되고, 톤 그룹 크기는 무선 통신 디바이스에 할당되는 인접한 톤들의 수를 표시하고, 적어도 하나의 톤 그룹 크기는 1보다 더 크다. 상기 방법은 또한 톤 할당을 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하는 단계를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 72/0453 (2013.01)

(72) 발명자

베르마니, 사미어

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

티안, 빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들(tones)을 할당하는 방법으로서,

상기 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하는 단계 - 상기 톤 할당을 결정하는 단계는 하나 이상의 서브대역들을 결정하는 단계, 및 상기 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하는 단계를 포함하고, 각각의 서브대역은 상기 복수의 톤들의 서브세트를 포함하고, 상기 톤 그룹 크기는 상기 서브대역 내에서 상기 무선 통신 디바이스에 할당된 인접한 톤들(contiguous tones)의 수를 표시함 - , 및

상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계를 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 톤들의 각각의 톤은 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당되고,

상기 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용되는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계는 상기 표시를 메시지의 헤더로 송신하는 단계를 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계는 상기 표시를 트리거 메시지로 송신하는 단계를 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하는 단계를 더 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 톤 할당을 사용하여 상기 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 서브대역은 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당되는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1이고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 단일 서브대역 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1이고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1보다 더 크고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 단일 서브대역 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1보다 더 크고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신 디바이스에는 상기 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당되고, 여기서 N은 상기 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수인,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신 디바이스에는 상기 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹 내의 톤 그룹 크기에 따라 다수의 인접한 톤들이 할당되고, 여기서 N은 상기 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수인,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하는 방법.

청구항 14

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치로서,

명령들을 저장하는 메모리,

상기 메모리와 커플링되고, 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하기 위한 명령들을 실행하도록 구성된 프로세서 - 상기 프로세서는 하나 이상의 서브대역들을 결정하고, 그리고 상기 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하도록 구성됨으로써 상기 톤 할당을 결정하도록 구성되고, 각각의 서브대역은 상기 복수의 톤들의 서브세트를 포함하고, 상기 톤 그룹 크기는 상기 서브대역 내에서 상기 무선 통신 디바이스에 할당된 인접한 톤들의 수를 표시함 - , 및

상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하도록 구성된 송신기를 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 톤들의 각각의 톤은 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당되고,

상기 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용되는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 표시를 메시지의 헤더로 송신함으로써 상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하도록 구성되는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 표시를 트리거 메시지로 송신함으로써 상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하도록 구성되는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하도록 추가로 구성되는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 톤 할당을 사용하여 상기 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 서브대역은 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당되는,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1이고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 단일 서브대역 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1이고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 23

제 14 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1보다 더 크고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 단일 서브대역 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 톤 그룹 크기는 1보다 더 크고, 상기 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함하고, 상기 톤 할당은 상기 톤 그룹 크기에 따라 상기 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 상기 무선 통신 디바이스에 할당하는,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 25

제 14 항에 있어서,

상기 무선 통신 디바이스에는 상기 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당되고, 여기서 N은 상기 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수인,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 26

제 14 항에 있어서,

상기 무선 통신 디바이스에는 상기 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹 내의 톤 그룹 크기에 따라 다수의 인접한 톤들이 할당되고, 여기서 N은 상기 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수인,
복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치.

청구항 27

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하기 위한 장치로서,

상기 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하기 위한 수단 — 상기 톤 할당을 결정하기 위한 수단은 하나 이상의 서브대역들을 결정하기 위한 수단, 및 상기 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 서브대역은 상기 복수의 톤들의 서브세트를 포함하고, 상기 톤 그룹 크기는 상기 서브대역 내에서 상기 무선 통신 디바이스에 할당된 인접한 톤들의 수를 표시함 —, 및

상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하기 위한 수단을 포함하는,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하기 위한 장치.

청구항 28

컴퓨터 실행 가능 명령들을 포함하는 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령들은 무선 통신 방법을 구현하도록 구성되고, 상기 방법은,

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하는 단계 — 상기 톤 할당을 결정하는 단계는 하나 이상의 서브대역들을 결정하는 단계, 및 상기 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 상기 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하는 단계를 포함하고, 각각의 서브대역은 상기 복수의 톤들의 서브세트를 포함하고, 상기 톤 그룹 크기는 상기 서브대역 내에서 상기 무선 통신 디바이스에 할당된 인접한 톤들의 수를 표시함 —, 및

상기 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 상기 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계를 포함하는,

비일시적인 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 개시내용의 특정한 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 무선 통신 시스템들 내의 사용자들 사이에 톤들을 할당하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 많은 원격통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은, 수개의 상호작용하는 공간적으로-분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하는데 사용된다. 네트워크들은, 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역, 또는 개인 영역일 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수 있다. 그러한 네트워크들은, 광역 네트워크(WAN), 대도시 영역 네트워크(MAN), 로컬 영역 네트워크(LAN), 또는 개인 영역 네트워크(PAN)로서 각각 지정될 수 있다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들 및 디바이스들(예를 들어, 회선 교환 대 패킷 교환)을 상호접속시키는데 사용되는 스위칭/라우팅 기술, 송신을 위해 이용되는 물리적 매체들의 타입(예를 들어, 유선 대 무선), 및 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 스위트(suit), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0003] 네트워크 엘리먼트들이 이동성이어서, 그에 따라 동적 접속 필요성들을 갖는 경우, 또는 네트워크 아키텍처가 고정형 토폴로지(topology)보다는 애드혹으로 형성되면, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은, 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 사용하여, 무지향(unguided) 전파 모드로 무형의(intangible) 물리적 매체들을 이용한다. 고정형 유선 네트워크들과 비교할 경우, 무선 네트워크들은 사용자 모바일러 및 신속한 필드 배치를 유리하게 용이하게 한다.

[0004] 무선 네트워크의 디바이스들은 서로의 사이에서 정보를 송신/수신할 수 있다. 디바이스 송신들은 서로 간섭할 수 있으며, 특정한 송신들은 다른 송신들을 선택적으로 차단시킬 수 있다. 많은 디바이스들이 통신 네트워크를 공유하는 경우, 혼잡 및 비효율적인 링크 사용도가 초래될 수 있다. 그러므로, 무선 네트워크들에서 통신 효율을 개선시키기 위한 시스템들, 방법들, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들이 필요하다.

발명의 내용

- [0005] [0005] 첨부된 청구항들의 범위 내의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들의 다양한 구현들 각각은 수개의 양상들을 가지며, 그 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 명세서에 설명된 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 첨부된 청구항들의 범위를 제한하지 않으면서, 몇몇 주요 특성들이 본 명세서에 설명된다.
- [0006] [0006] 본 명세서에 설명된 청구대상의 하나 이상의 구현들의 세부사항들은 첨부한 도면들 및 아래의 설명에서 기재된다. 다른 특성들, 양상들, 및 이점들은 설명, 도면들, 및 청구항들로부터 명백해질 것이다. 다음의 도면들의 상대적인 치수들이 축적에 맞게 도시되지는 않을 수 있음을 유의한다.
- [0007] [0007] 일 양상에서, 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들(tones)을 할당하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하는 단계를 포함한다. 톤 할당을 결정하는 단계는 하나 이상의 서브대역들을 결정하는 단계를 포함하고, 각각의 서브대역은 복수의 톤들의 서브세트를 포함한다. 톤 할당을 결정하는 단계는 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하는 단계를 더 포함한다. 톤 그룹 크기는 서브대역 내에서 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있는 인접한 톤들(contiguous tones)의 수를 표시한다. 상기 방법은 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0008] [0008] 다양한 실시예들에서, 복수의 톤들의 각각의 톤은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있고, 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계는 표시를 메시지의 헤더로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계는 표시를 트리거 메시지로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] [0009] 다양한 실시예들에서, 상기 방법은 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 상기 방법은 톤 할당을 사용하여 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 서브대역은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당될 수 있다.
- [0010] [0010] 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다.
- [0011] [0011] 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹 내의 톤 그룹 크기에 따라 다수의 인접한 톤들이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 복수의 무선 통신 디바이스들의 각각의 무선 통신 디바이스에는 톤 그룹 크기 및 복수의 서브대역들 중 하나의 서브대역이 할당될 수 있고, 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다.
- [0012] [0012] 다른 양상은 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하도록 구성된 장치를 제공한다. 상기 장치는 명령들을 저장하는 메모리를 포함한다. 상기 장치는 메모리와 커플링되고, 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하기 위한 명령들을 실행하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다. 프로세서는 하나 이상의 서브대역들을 결정함으로써 톤 할당을 결정하도록 구성되고, 각각의 서브대역은 복수의 톤들의 서브세트를 포함한다. 프로세서는 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당함으로써 톤 할당을 결정하도록 추가

로 구성된다. 톤 그룹 크기는 서브대역 내에서 무선 통신 디바이스에 할당된 인접한 톤들의 수를 표시한다. 상기 장치는 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하도록 구성된 송신기를 더 포함한다.

- [0013] 다양한 실시예들에서, 복수의 톤들의 각각의 톤은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있고, 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 송신기는 표시를 메시지의 헤더로 송신함으로써 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하도록 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 송신기는 표시를 트리거 메시지로 송신함으로써 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하도록 구성될 수 있다.
- [0014] 다양한 실시예들에서, 송신기는 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 상기 장치는 톤 할당을 사용하여 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 서브대역은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당될 수 있다.
- [0015] 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다.
- [0016] 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹 내의 톤 그룹 크기에 따라 다수의 인접한 톤들이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 복수의 무선 통신 디바이스들의 각각의 무선 통신 디바이스에는 톤 그룹 크기 및 복수의 서브대역들 중 하나의 서브대역이 할당될 수 있고, 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다.
- [0017] 다른 양상은 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 톤들을 할당하기 위한 다른 장치를 제공한다. 상기 장치는 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하기 위한 수단을 포함한다. 톤 할당을 결정하기 위한 수단은 하나 이상의 서브대역들을 결정하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 서브대역은 복수의 톤들의 서브셋을 포함한다. 결정하기 위한 수단은 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하기 위한 수단을 더 포함하고, 톤 그룹 크기는 서브대역 내에서 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있는 인접한 톤들의 수를 표시한다. 상기 장치는 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0018] 다양한 실시예들에서, 복수의 톤들의 각각의 톤은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있고, 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하기 위한 수단은 표시를 메시지의 헤더로 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하기 위한 수단은 표시를 트리거 메시지로 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0019] 다양한 실시예들에서, 상기 장치는 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 상기 장치는 톤 할당을 사용하여 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 서브대역은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당될 수 있다.

- [0020] 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다.
- [0021] 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹 내의 톤 그룹 크기에 따라 다수의 인접한 톤들이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 복수의 무선 통신 디바이스들의 각각의 무선 통신 디바이스에는 톤 그룹 크기 및 복수의 서브대역들 중 하나의 서브대역이 할당될 수 있고, 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다.
- [0022] 다른 양상은 비밀시적인 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 제공한다. 상기 매체는 무선 통신 방법을 구현하도록 구성된 컴퓨터 실행 가능 명령들을 포함한다. 상기 방법은 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정하는 단계를 포함한다. 톤 할당을 결정하는 단계는 하나 이상의 서브대역들을 결정하는 단계를 포함하고, 각각의 서브대역은 복수의 톤들의 서브세트를 포함한다. 톤 할당을 결정하는 단계는 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 톤 그룹 크기를 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 할당하는 단계를 더 포함한다. 톤 그룹 크기는 서브대역 내에서 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있는 인접한 톤들의 수를 표시한다. 상기 방법은 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0023] 다양한 실시예들에서, 복수의 톤들의 각각의 톤은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있고, 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계는 표시를 메시지의 헤더로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 단계는 표시를 트리거 메시지로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 다양한 실시예들에서, 상기 방법은 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 상기 방법은 톤 할당을 사용하여 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 서브대역은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당될 수 있다.
- [0025] 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다.
- [0026] 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹 내의 톤 그룹 크기에 따라 다수의 인접한 톤들이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 복수의 무선 통신 디바이스들의 각각의

무선 통신 디바이스에는 톤 그룹 크기 및 복수의 서브대역들 중 하나의 서브대역이 할당될 수 있고, 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027]

[0027] 도 1은, 본 개시내용의 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

[0028] 도 2는, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다.

[0029] 도 3은 본 개시내용의 양상들에 따라 사용될 수 있는 예시적인 서브대역 할당을 예시한다.

[0030] 도 4는 20 MHz, 4x 심볼 듀레이션 송신에 대한 톤들이 4 명의 사용자들 사이에서 고르게 할당되는 분산형 할당의 예시적인 예시이다.

[0031] 도 5는 OFDMA 송신에서 톤들을 할당하는데 사용될 수 있는 하이브리드 할당의 예시적인 예시이다.

[0032] 도 6은 OFDMA 송신에서 톤들을 할당하는데 사용될 수 있는 다른 하이브리드 할당의 예시적인 예시이다.

[0033] 도 7은 OFDMA 송신에서 톤들을 할당하는데 사용될 수 있는 다른 하이브리드 할당의 예시적인 예시이다.

[0034] 도 8은 5 개의 할당들 각각에 따라 다양한 사용자들에 의해 사용될 수 있는 톤들을 예시하는 표이다.

[0035] 도 9는 7 개의 상이한 기준들에 기초한, 서브대역 할당 및 분산형 할당 사이의 비교를 예시한다.

[0036] 도 10은, 7 개의 양상들 각각에 대한 각각의 할당 방식의 순위를 매기는, 5 개의 할당 방식을 각각 사이의 직관적인 비교를 예시한다.

[0037] 도 11a 및 11b는 분산형 할당들이 오버 서브대역 할당들을 가질 수 있는 송신 전력 이점을 예시한다.

[0038] 도 12는 분산형 할당 및 서브대역 할당 둘 모두가 동일한 전력을 사용하여 송신될 때, 분산형 할당 및 서브대역 할당에 대한 전력 스펙트럼 밀도 플롯을 예시한다.

[0039] 도 13a 및 13b는 스펙트럼 마스크 준응을 예시하는, 분산형 및 서브대역 할당들에 대한 전력 스펙트럼 밀도 플롯들의 예시들이다.

[0040] 도 14a 및 14b는 OFDMA 사용자들에 걸친 누설을 예시하는, 분산형 및 서브대역 할당들에 대한 전력 스펙트럼 밀도 플롯들의 예시들이다.

[0041] 도 15는 분산형 할당들보다는 서브대역 OFDMA 할당들을 사용할 때 가능한 현실적인 이득들의 차트 예시이다.

[0042] 도 16은 다수의 상이한 메트릭들에 대한 분산형 및 서브-대역 할당들 사이의 비교를 예시한다.

[0043] 도 17은 5 GHz 주파수 범위에서 송신을 위해 고려될 수 있는 MHz 당 dBm 고려사항들을 예시한다.

[0044] 도 18은 2.4 GHz 주파수 범위에서 송신을 위해 고려될 수 있는 MHz 당 dBm 고려사항들을 예시한다.

[0045] 도 19는 도 17 및 18에서 발견되는 정보를 생성하는데 사용된 테스트 경우들을 예시한다.

[0046] 도 20은 5 GHz 스펙트럼의 다양한 부분들에 대해 어떠한 FCC(Federal Communication Commission) 규칙들이 적용될 수 있는지를 예시한다.

[0047] 도 21은 발생할 수 있는 다양한 타입들의 송신들에 대해 어떠한 OOB(Federal Communication Commission)가 적용될 수 있는지를 예시한다.

[0048] 도 22a, 22b 및 22c는 20, 40 및 80 MHz 송신들 각각에 대한, IEEE 802.11ac에서 5 GHz 대역 송신에 대한 스펙트럼 마스크 요건들을 각각 예시한다.

[0049] 도 23은 LTE-U 송신에서 20 MHz 채널에 대해 송신 스펙트럼 마스크(UNII-1)를 예시한다.

[0050] 도 24는 20 MHz 채널에 대한 스펙트럼 마스크(UNII-3)를 예시한다.

[0051] 도 25는 ETSI 송신 스펙트럼 전력 마스크를 예시한다.

[0052] 도 26a-26d는 20, 40, 80 및 160 MHz 각각에 대해 IEEE 802.11ac에 대한 절대적인 대역의 방출들을 예시한다.

[0053] 도 27은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 무선 통신들을 위한 톤 할당들을 송신하는 예시적인 방법이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] [0054] 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 더 완전하게 아래에서 설명된다. 그러나, 본 개시내용의 교시들은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양상들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해질 것이고 본 개시내용의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되는지 또는 그 양상과 결합되는지에 관계없이, 본 개시내용의 범위가 본 명세서에 기재된 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도된다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 부가적으로, 본 발명의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 발명의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 다양한 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 방법 또는 장치를 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 기재된 임의의 양상이 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.
- [0029] [0055] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양상들의 많은 변경들 및 치환들은 본 개시내용의 범위 내에 있다. 선호되는 양상들의 몇몇 이점들 및 장점들이 언급되지만, 개시내용의 범위는 특정한 이점들, 사용들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 개시내용의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 몇몇은 도면들 및 선호되는 양상들의 다음의 설명에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것보다는 단지 개시내용을 예시할 뿐이며, 개시내용의 범위는 첨부된 청구항들 및 그들의 등가물들에 의해 정의된다.
- [0030] **디바이스들의 구현**
- [0031] [0056] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)들을 포함할 수 있다. WLAN은, 광범위하게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인접한 디바이스들을 함께 상호접속시키는데 사용될 수 있다. 본 명세서에 설명된 다양한 양상들은 임의의 통신 표준, 예컨대, Wi-Fi 또는 더 일반적으로는, 무선 프로토콜들의 IEEE 802.11 패밀리(family)의 임의의 멤버에 적용될 수 있다.
- [0032] [0057] 몇몇 양상들에서, 무선 신호들은, 직교 주파수-분할 멀티플렉싱(OFDM), 다이렉트-시퀀스 확산 스펙트럼(DSSS) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 결합, 또는 다른 방식들을 사용하여, 고효율 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다.
- [0033] [0058] 몇몇 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 2개의 타입들의 디바이스들, 즉 액세스 포인트("AP")들 및 클라이언트들(또한, 스테이션들, 또는 "STA"들로 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 기능하고, STA는 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예를 들어, STA는 랩탑 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 모바일 폰 등일 수 있다. 일 예에서, STA는, 인터넷 또는 다른 광역 네트워크들로의 일반적인 접속을 획득하기 위해, Wi-Fi(예를 들어, 802.11ax와 같은 IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 접속한다. 몇몇 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.
- [0034] [0059] 본 명세서에 설명된 기술들은, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)와 같은 직교 멀티플렉싱 방식에 기초한 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. OFDMA 시스템은, 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 분할하는 변조 기법인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 이용한다. 이들 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수 있다.
- [0035] [0060] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예를 들어, 노드들)에 포함(예를 들어, 그 장치들 내에서 구현 또는 그 장치들에 의해 수행)될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.
- [0036] [0061] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), e노드B, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스

세트("BSS"), 확장 서비스 세트("ESS"), 라디오 기지국("RBS"), 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다.

- [0037] [0062] 스테이션 "STA"는 사용자 단말, 액세스 단말("AT"), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 몇몇 다른 용어를 또한 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다. 몇몇 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화기, 코드리스(cordless) 전화기, 세션 개시 프로토콜("SIP") 전화기, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인 휴대 정보 단말("PDA"), 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속된 몇몇 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 교시된 하나 이상의 양상들은 전화기(예를 들어, 셀룰러 전화기 또는 스마트 폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인 휴대 정보 단말), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 게이밍 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적절한 디바이스에 포함될 수 있다.
- [0038] [0063] 도 1은, 본 개시내용의 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 일 예를 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예를 들어, 802.11ax 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, STA들(106)과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다.
- [0039] [0064] 다양한 프로세스들 및 방법들은, AP(104)와 STA들(106) 사이에서의 무선 통신 시스템(100) 내의 송신들을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 신호들은, OFDMA 기술들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 송신 및 수신될 수 있다. 이것이 그 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.
- [0040] [0065] AP(104)로부터 STA들(106) 중 하나 이상으로의 송신을 용이하게 하는 통신 링크는, 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, STA들(106) 중 하나 이상으로부터 AP(104)로의 송신을 용이하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)(110)로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지칭될 수 있고, 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지칭될 수 있다.
- [0041] [0066] AP(104)는 기본 서비스 영역(BSA)(102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)와 연관되고 통신을 위해 AP(104)를 사용하는 STA들(106)과 함께 AP(104)는, 기본 서비스 세트(BSS)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중앙 AP(104)를 갖지 않을 수 있지만, 오히려 STA들(106) 사이에서 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있음을 유의해야 한다. 따라서, 본 명세서에 설명된 AP(104)의 기능들은 STA들(106) 중 하나 이상에 의해 대안적으로 수행될 수 있다.
- [0042] [0067] 도 2는 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(202)에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 무선 디바이스(202)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일 예이다. 예를 들어, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA들(106) 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0043] [0068] 무선 디바이스(202)는 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(CPU)으로서 지칭될 수 있다. 판독-전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(206)는 명령들 및 데이터를 프로세서(204)에 제공한다. 메모리(206)의 일부는 또한 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 통상적으로 메모리(206) 내에 저장되는 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(206) 내의 명령들은 본 명세서에 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0044] [0069] 프로세서(204)는 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 구현되는 프로세싱 시스템의 컴포넌트를 포함할 수 있거나 그 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 프로세서들은, 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 엔티티들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0045] [0070] 프로세싱 시스템은 또한, 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션(description) 언어 또는 다른 용어로 지칭되는지 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다. 명령들은 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷, 또는 임의의 다른 적절한 코드 포맷의) 코드를 포

함할 수 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다.

- [0046] [0071] 무선 디바이스(202)는 또한, 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위해 송신기(210) 및 수신기(212)를 포함할 수 있는 하우징(208)을 포함할 수 있다. 송신기(210) 및 수신기(212)는 트랜시버(214)로 결합될 수 있다. 안테나(216)는 하우징(208)에 부착될 수 있으며, 트랜시버(214)에 전기 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한, 예를 들어, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들, 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있으며, 이들은 MIMO 통신들 동안 이용될 수 있다.
- [0047] [0072] 무선 디바이스(202)는 또한, 트랜시버(214)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(218)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(218)는 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한, 신호들을 프로세싱하는데 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(220)를 포함할 수 있다. DSP(220)는 송신을 위해 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 데이터 유닛은 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)을 포함할 수 있다. 몇몇 양상들에서, PPDU는 패킷으로 지칭된다.
- [0048] [0073] 몇몇 양상들에서, 무선 디바이스(202)는 사용자 인터페이스(222)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크론, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는, 무선 디바이스(202)의 사용자에게 정보를 운반하고 그리고/또는 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0049] [0074] 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은, 버스 시스템(226)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(226)은, 예를 들어, 데이터 버스뿐만 아니라 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 당업자들은, 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들이 몇몇 다른 메커니즘을 사용하여 함께 커플링되거나 서로에 대한 입력들을 수용 또는 제공할 수 있음을 인식할 것이다.
- [0050] [0075] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 2에 도시되어 있지만, 당업자들은, 컴포넌트들 중 하나 이상이 결합되거나 공통적으로 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 예를 들어, 프로세서(204)는, 프로세서(204)에 관해 위에서 설명된 기능만을 구현할 뿐만 아니라 신호 검출기(218) 및/또는 DSP(220)에 관해 위에서 설명된 기능을 구현하는데 사용될 수 있다. 추가적으로, 도 2에 도시된 컴포넌트들의 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0051] [0076] 위에서 설명된 바와 같이, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA(106)를 포함할 수 있으며, 통신들을 송신 및/또는 수신하는데 사용될 수 있다. 무선 네트워크 내의 디바이스들 사이에서 교환되는 통신들은 패킷들 또는 프레임들을 포함할 수 있는 데이터 유닛들을 포함할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 데이터 유닛들은, 데이터 프레임들, 제어 프레임들, 및/또는 관리 프레임들을 포함할 수 있다. 데이터 프레임들은, AP 및/또는 STA로부터 다른 AP들 및/또는 STA들로 데이터를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 제어 프레임들은, 다양한 동작들을 수행하고 데이터를 신뢰가능하게 전달하기 위해(예를 들어, 데이터의 수신을 확인응답, AP들의 폴링(polling), 영역-클리어링(area-clearing) 동작들, 채널 획득, 캐리어-감지 유지보수 기능들 등) 데이터 프레임들과 함께 사용될 수 있다. 관리 프레임들은, 다양한 관리 기능들을 위해 (예를 들어, 무선 네트워크들에 참가하고 무선 네트워크들로부터 떠나는 것 등을 위해) 사용될 수 있다.
- [0052] [0077] 본 발명의 특정한 양상들은, 효율을 개선시키기 위해 AP들(104)이 최적화된 방식들로 STA들(106)에 통신들을 할당하게 하는 것을 지원한다. 고효율 무선(HEW) 스테이션들 둘 모두, 즉 (802.11ax와 같은) 802.11 고효율 프로토콜을 이용하는 스테이션들, 및 (802.11b와 같은) 더 오래된 또는 레거시 802.11 프로토콜들을 사용하는 스테이션들은, 무선 매체에 액세스할 시에 서로 경쟁하거나 조정할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 본 명세서에서 설명된 고효율 802.11 프로토콜은, HEW 및 레거시 스테이션들이 (톤 맵들로 또한 지칭될 수 있는) 다양한 OFDMA 톤 플랜들에 따라 상호작용하게 하는 것을 허용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, HEW 스테이션들은, 예컨대 OFDMA의 다중 액세스 기술들을 사용함으로써 더 효율적인 방식으로 무선 매체에 액세스할 수 있다. 따라서, 아파트먼트 빌딩들 또는 밀집하게-거주된 공용 공간들의 경우에서, 고효율 802.11 프로토콜을 사용하는 AP들 및/또는 STA들은, 활성 무선 디바이스들의 수가 증가하는 경우라도 감소된 레이턴시 및 증가된 네트워크 스루풋을 경험할 수 있으며, 그에 의해 사용자 경험을 개선시킨다. 몇몇 실시예들에서, AP들(104)은, HEW STA들에 대한 다양한 DL 톤 플랜들에 따라 무선 매체 상에서 송신할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 대해, STA들(106A-106D)은 HEW STA들일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, HEW STA들은 레거시 STA의 심볼 듀레이션에 4배인 심볼 듀레이션을

사용하여 통신할 수 있다. 따라서, 송신되는 각각의 심볼은 듀레이션에서 4배만큼 길 수 있다. 더 긴 심볼 듀레이션들을 사용하는 경우, 개별 톤들 각각은, 송신되기 위해 1/4 대역폭 만큼만 요구할 수 있다. 예를 들어, 다양한 실시예들에서, 1x 심볼 듀레이션은 3.2 ms일 수 있으며, 4x 심볼 듀레이션은 12.8 ms일 수 있다. AP(104)는, 통신 대역폭에 기초하여, 하나 이상의 톤 플랜들에 따라 메시지들을 HEW STA들(106A-106D)에 송신할 수 있다. 몇몇 양상들에서, AP(104)는, OFDMA를 사용하여 다수의 HEW STA들로 동시에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0053] **OFDMA 송신에서 다수의 사용자들 사이의 톤 할당들**

[0078] 일부 양상들에서, OFDMA는 다수의 상이한 디바이스들이 총 대역폭 상에서 정보를 동시에 (UL에서) 송신하거나 (DL에서) 수신하도록 허용할 수 있다. 일반적으로, 대역폭은 특정 수의 톤들을 포함할 수 있다. OFDMA 송신 동안에, 대역폭에서 각각의 톤이 최대 하나의 사용자에게 할당될 수 있다. OFDMA 송신에서 각각의 사용자에는 특정 수의 톤들이 할당될 수 있고, 여기서 그러한 톤들은 정해진 송신들에 대해 하나의 특정 사용자에게 할당되고, 임의의 다른 사용자들에 할당되지 않는다. 따라서, OFDMA 송신에서 사용자들은 전형적으로 톤들을 공유하지 않는다.

[0079] OFDMA 송신에서 사용자들 사이에서 톤들을 할당하는 다수의 상이한 방식들이 존재할 수 있다. 예를 들면, 송신은 특정 수의 톤들을 포함할 수 있다. 그러한 톤들 중 일부는 가드 톤들 및 DC 톤들로서 사용될 수 있다. 각각의 톤이 한 명 그리고 단지 한 명의 사용자에게 할당되도록, 톤들 중 나머지가 할당될 수 있다. (특정 톤들이 임의의 사용자에게 할당되지 않는다는 것이 또한 가능할 수 있다.) 예를 들면, 특정 톤들은 공통 파일럿 톤들로 지정될 수 있다. 이들 톤들은 OFDMA 송신의 모든 사용자들에 대한 파일럿 톤들로서 사용될 수 있다. 예를 들면, DL OFDMA 송신에서, 송신 디바이스는 파일럿 톤들로서 이들 톤들을 사용할 수 있고, 각각의 수신 디바이스는 공통 파일럿 톤들을 수신하고, 채널 추정 및 다른 목적들로 그러한 톤들을 사용할 수 있다. 따라서, 공통 파일럿 톤들로서 사용될 수 있는 톤들은 임의의 사용자에게 할당되지 않을 수 있다. 특정 송신들에서, 특정 사용되지 않거나 점유되지 않는 톤들이 또한 존재할 수 있다. 예를 들면, 이들 톤들은, 그러한 톤들 상에서 송신될 필요가 있는 큐잉된 데이터의 부족으로 인해, 또는 이용 가능한 톤들 모두가 사용되는 것을 요구하지 않는 톤 플랜의 사용으로 인해 사용되지 않을 수 있다. 다양한 톤 할당들은 다른 톤 할당들에 비해 특정 이점들을 가질 수 있다. 따라서, 톤 할당을 판정할 때, 톤 할당들을 위한 다수의 상이한 옵션들을 검토하고, 다양한 옵션들의 이점들 및 단점들을 검토하는 것이 이로울 수 있다.

[0080] 톤들을 할당하기 위한 하나의 옵션은 서브대역 할당으로 지칭될 수 있고, 이것은 또한 로컬화된 할당으로 지칭될 수 있다. 도 3은 본 개시내용의 일부 양상들에 따라 사용될 수 있는 예시적인 서브대역 할당을 예시한다. 서브대역 할당에서, 총 대역폭은 다수의 서브대역들로 분할될 수 있다. 예를 들면, 도 3에서, 총 대역폭은 4 개의 서브대역들로 분할되었다. 이어서, 그러한 서브대역들 각각은 단일 사용자에게 할당되고, 그 사용자는 그 서브대역의 각각의 톤 상에서 송신(또는 수신)한다.

[0081] 예를 들면, 4x 심볼 듀레이션을 갖는 20 MHz 송신에서, 11 개의 가드 톤들 및 5 개의 DC 톤들이 존재할 수 있다. 이것은 다양한 사용자들이 사용하기 위한 240 개의 톤들을 남길 수 있고, 이것은 파일럿 톤들, 데이터 톤들 또는 다른 톤들(가령, 부가적인 가드 또는 DC 톤들)로서 사용될 수 있다. 따라서, 이들 톤들이 4 명의 사용자들 사이에서 분할될 때, 예시된 바와 같이, 각각의 사용자에는 60 개의 톤들이 할당될 수 있다. 송신의 톤들은 -128로부터 127까지 넘버링될 수 있고, 사용 가능한 톤들은 -122로부터 -3까지 그리고 3으로부터 122까지 넘버링된다. 따라서, 예를 들면, 서브대역 할당을 사용하여 톤들을 할당할 때, 사용자 1에는 -122로부터 -63까지의 각각의 톤이 할당될 수 있고, 사용자 2에는 -62로부터 -3까지의 각각의 톤이 할당될 수 있고, 사용자 3에는 3으로부터 62까지의 각각의 톤이 할당될 수 있고, 사용자 4에는 63으로부터 122까지의 각각의 톤이 할당될 수 있다.

[0082] 따라서, 서브대역 할당에서, 각각의 사용자는 인접한 주파수 대역을 형성하는 한 청크(chunk)의 톤들을 점유한다. 어떠한 다른 사용자의 톤들도 그 주파수 대역 내에 위치되지 않는다. 그러나, DC 톤들 또는 공통 정보를 전달하는 톤들(파일럿 톤들, 제어 정보를 위한 톤들)과 같은 점유되지 않은 톤들은 사용자의 톤 할당 내에 위치될 수 있다.

[0083] 톤들을 다양한 사용자들에 할당하기 위한 다른 옵션은 분산형 할당으로 지칭될 수 있다. 도 4는 20 MHz, 4x 심볼 듀레이션 송신에 대한 톤들이 4 명의 사용자들 사이에서 고르게 할당되는 분산형 할당의 예시적인 예시이다. 일반적으로, 분산형 할당에서, 사용자에는 모든 사용 가능한 톤들 중 매 N 번째의 톤이 할당되고, 여기서 N은 할당에서 사용자들의 수이다. 일반적으로, 사용 가능한 톤들은 가드 톤들, 직류 톤들 및 공통 파일

몇 톤들로서 사용되지 않는 톤들일 수 있다. 일반적으로, 본원에서 논의된 각각의 톤 할당이 가드 톤들, DC 톤들 및 공통 파일럿 톤들을 할당하는 것보다는 이들 "사용 가능한" 톤들을 할당하는 것이라는 것이 주목된다. 따라서, 분산형 할당에서, 디바이스에는 매 N 번째의 사용 가능한 톤들이 할당될 수 있고, 이것은 그러한 다른 톤들을 포함하지 않는다. 예를 들면, 도 4에 예시된 바와 같이, 분산형 할당에서 4 명의 사용자들이 존재할 때, 각각의 사용자에는 매 4 번째의 톤이 할당될 수 있다. 분산형 할당들은 톤들보다는 자원 블록들을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 과거에 사용되었지만, IEEE 802.11 프로토콜들에 기초하여 구축된 네트워크들에서 사용되지 않았다.

[0060] [0084] 일반적으로, 분산형 할당을 사용하여 할당된 OFDMA 송신의 전체 대역폭 내에서, 매 N 번째 파플레이팅된 또는 데이터 톤들 중 하나의 톤이 특정 사용자에게 할당되고, 여기서 N 은 활성 OFDMA 사용자들의 수이다. 위에서 언급된 바와 같이, 이들 톤들은 DC 톤들, 가드 톤들 및 공통 파일럿 톤들을 포함하지 않는다. 도 4에 예시된 바와 같이, 각각의 사용자의 톤들은 OFDMA 송신의 거의 전체 대역폭에 걸쳐 있다. N 이 1보다 더 크면, 단일 사용자의 톤들 사이에 다른 사용자의 톤들이 항상 존재할 수 있기 때문에, 단일 사용자가 2 개의 인접한 톤들 상에서 송신할 수 없을 수 있다는 것이 관찰될 수 있다.

[0061] [0085] 도 5는 OFDMA 송신에서 톤들을 할당하는데 사용될 수 있는 하이브리드 할당의 예시적인 예시이다. 일부 양상들에서, 이러한 할당은 "타입 1" 하이브리드 할당으로 지칭될 수 있다. 이전의 예시들에 대해, 이것은 20 MHz, 4x 심볼 듀레이션 송신을 동일하게 공유하는 4 명의 사용자들을 예시한다. 이러한 할당에서, 전체 대역폭은 B 개의 서브대역들로 분할될 수 있다. 활성 OFDMA 사용자들은 또한 B 개의 상호-배타적인 그룹들로 분할될 수 있다. 각각의 그룹의 사용자들은 분산형 할당을 사용하여 하나의 서브대역들 상에서 송신할 수 있다. 즉, N 명의 사용자들에게 특정 서브대역 상에서 송신하도록 할당되면, 그러한 N 명의 사용자들 각각은 서브대역의 매 N 번째 톤 상에서 송신할 수 있다. 여기에 예시된 바와 같이, 톤들은 2 개의 할당들로 분할될 수 있고, 2 명의 사용자들은 각각의 할당의 톤들을 공유한다. 따라서, 각각의 사용자는 전체 대역폭에 걸쳐 송신하기보다는 자신들의 할당된 서브대역의 매 2 번째 톤 상에서 송신할 수 있다.

[0062] [0086] 일반적으로, 각각의 서브대역은 동일한 대역폭을 가질 필요는 없다는 것이 주목된다. 예를 들면, 하나의 서브대역은 다른 서브대역보다 더 클 수 있고, 더 많거나 더 적은 서브대역이 사용될 수 있다. 또한, 각각의 서브대역은 동일한 수의 사용자들을 가질 필요는 없다. 또한, 단지 하나의 서브대역이 사용되면, 이러한 할당이 분산형 할당과 등가일 수 있다는 것이 주목된다. 또한, 각각의 서브대역이 단지 하나의 사용자를 포함하면(예를 들면, 4 개의 서브대역들이 존재하고, 각각의 서브대역이 단일 사용자에게 할당되면), 이러한 타입-1 하이브리드 할당은 위에 논의된 서브대역(로컬화된) 할당과 등가일 수 있다.

[0063] [0087] 도 6은 OFDMA 송신에서 톤들을 할당하는데 사용될 수 있는 다른 하이브리드 할당의 예시적인 예시이다. 일부 양상들에서, 이러한 할당은 "타입 2" 하이브리드 할당으로 지칭될 수 있다. OFDMA 송신의 전체 대역폭 내에서, 사용자에는 매 N 번째 파플레이팅된/데이터 톤 블록이 할당되고, 여기서 N 은 활성 OFDMA 사용자들의 수이다. 각각의 톤 블록은 다수의 인접한 파플레이팅된/데이터 톤들을 포함할 수 있다. 여기서, 톤 블록은 N 명의 사용자들 각각에 대해 T 개의 톤들을 포함할 수 있다. 도 6에 예시된 바와 같이, T 는 4 개의 톤일 수 있거나, 다른 수의 톤들일 수 있다. 톤 블록 크기들이 상이한 사용자들에 대해 상이할 수 있다는 것이 주목된다. 예를 들면, 하나의 디바이스에 다른 디바이스보다 2 배 더 많은 대역폭이 할당되면, 그 디바이스는 2 배수의 톤들인 톤 블록을 가질 수 있다. 이러한 하이브리드 할당에서, 각각의 사용자의 톤들은 OFDMA 송신의 거의 전체 대역폭에 걸쳐 있다. N 이 1보다 더 크면, 특정 디바이스로부터의 각각의 톤 블록은 동일한 디바이스로부터의 다른 톤 블록에 이웃하지 않을 수 있지만, 대신에 다른 디바이스들로부터의 톤 블록들에 이웃하지 않을 것이라는 것이 주목된다.

[0064] [0088] 또한, 각각의 디바이스에 대한 톤 블록 크기가 1이면, 이러한 하이브리드 할당이 분산형 할당에 등가인 것이 주목된다. 또한, 각각의 디바이스에 대한 톤 블록 크기가 그 디바이스에 할당된 톤들의 수와 동일하면, 이러한 하이브리드 할당은 위에 논의된 서브대역 할당에 등가일 수 있다.

[0065] [0089] 도 7은 OFDMA 송신에서 톤들을 할당하는데 사용될 수 있는 다른 하이브리드 할당의 예시적인 예시이다. 일부 양상들에서, 이러한 할당은 "타입 3" 하이브리드 할당으로 지칭될 수 있다. 이러한 하이브리드 할당은, 일부 양상들에서, 가장 일반적인 할당들일 수 있다. 이러한 하이브리드 할당에서, 전체 대역폭은 B 개의 서브대역들로 분할될 수 있다. 활성 OFDMA 사용자들은 B 개의 상호 배타적인 그룹들로 분할될 수 있고, 이들 그룹들 각각에는 하나 그리고 단지 하나의 서브대역이 할당될 수 있다. 각각의 서브대역의 경우에, N 명의 사용자들이 그 서브대역 상에서 송신하도록 할당될 수 있다. 그러한 N 명의 사용자들 각각은 매 N 번째 톤 그룹 상에

서 송신할 수 있다. 이전과 같이, 톤 그룹들은 T 개의 인접한 톤들을 포함할 수 있다. 그러나, 각각의 사용자에게 대한 톤 그룹 크기는 다른 사용자에게 대한 톤 그룹 크기와 동일할 필요는 없다. 예를 들면, 더 많은 대역폭이 할당되는 사용자는 더 적은 톤들이 할당된 다른 사용자들보다 더 큰 톤 그룹들을 가질 수 있다. 또한, 각각의 서브대역이 각각의 다른 서브대역과 동일한 수의 사용자들을 가질 수 없다는 것이 주목된다. 예를 들면, 더 많은 대역폭이 할당되는 디바이스들에는, 더 적은 대역폭이 할당된 디바이스들보다 더 적은 디바이스들을 갖는 서브대역들이 할당될 수 있다.

[0066] [0090] 모든 사용자에게 대한 톤 블록 크기가 1일 때, 이러한 할당이 도 5의 타입 1 하이브리드 할당에 등가가 된다는 것이 주목된다. 또한, 서브대역들의 수가 1일 때, 이러한 톤 할당은 도 6의 타입 2 하이브리드 할당에 등가가 된다.

[0067] [0091] 따라서, 일반적으로, 서브대역(또는 로컬화로 불림) 할당, 분산형 할당 및 3 개의 상이한 하이브리드 할당들을 포함하는 5 개의 상이한 할당들이 제안된다. 타입 1 하이브리드 할당은 상이한 서브대역들을 갖는 분산형 할당이고, 반면에 타입 2 하이브리드 할당은 개별적인 톤들보다는 그룹들에서 분산되지만 송신의 전체 대역폭에서 분산형 할당이다. 마지막으로, 타입 3 하이브리드 할당은 타입 2 할당의 그룹들과 타입 1 하이브리드 할당의 서브-대역들을 결합한다.

[0068] [0092] 도 8은 5 개의 할당들 각각에 따라 다양한 사용자에게 의해 사용될 수 있는 톤들을 예시하는 표이다. 이들 톤들은 4x 심볼 듀레이션을 갖는 20 MHz 송신을 사용하는 것에 기초한다. 그러한 송신은 인덱스들 $[-128:1:127]$ — 즉, 1만큼 증분되는 -128로부터 127까지의 인덱스들 — 을 갖는 256 FFT 크기를 사용할 수 있다. 그러한 할당은 인덱스들 $[-128:1:-123, 123:1:127]$ 을 갖는 11 개의 가드 톤들을 포함할 수 있다. 즉, 1의 증분들을 갖는 -128로부터 -123까지의 인덱스들, 및 1의 증분들을 갖는 123으로부터 127까지의 인덱스들은 가드 톤들일 수 있다. 5 DC(direct current) 톤들은 인덱스들 $[-2:1:2]$ 을 점유할 수 있다. 따라서, 남아있는 240 개의 톤들은 이들 예시적인 할당들에서 4 명의 OFDMA 사용자들 사이에서 분할될 수 있다. 따라서, 도 8의 표는 도 3-7에 예시된 5 개의 톤 할당들 각각에서 각각의 사용자에게 할당된 톤들을 예시한다.

[0069] [0093] 도 9는 7 개의 상이한 기준들에 기초한, 서브대역 할당 및 분산형 할당 사이의 비교를 예시한다. 일반적으로, 분산형 톤 할당은 송신기 전력 한계들을 충족시키는 것에 관련하여 더 양호하게 수행할 수 있다. 그러한 한계들은, 특정 송신 디바이스가 특정 대역폭에 걸쳐 특정 전력을 사용해서만 송신해야 한다는 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 각각의 1 MHz의 대역폭에 대해 각각의 디바이스에 대한 최대 송신 전력이 존재할 수 있다. 따라서, 분산형 할당이 디바이스로 하여금 (모든 자신의 송신들이 단일 서브대역에 있게 하는 것보다는) OFDMA 송신의 전체 대역폭을 통한 자신의 송신들에 더 고르게 간격을 두도록 허용하기 때문에, 그러한 할당은 Tx 전력 한계를 위반하기가 더 어렵다는 것을 보장할 수 있다.

[0070] [0094] 그러나, 서브대역 할당들은 주파수 선택 스케줄링 이득 및 채널 평활화에 관련하여 더 바람직할 수 있다. 예를 들면, 특정 디바이스들은 다른 대역들에 대해 특정 주파수 대역들 상에서 송신 또는 수신할 수 있다. 따라서, 서브대역 할당들을 사용할 때, 그러한 디바이스들은 그들이 더 효과적으로 작동하는 대역들 상에서 송신 또는 수신하도록 할당될 수 있다. 그러나, 분산형 할당에서, 이것은 가능하지 않을 수 있다. 마찬가지로, 사용자의 각각의 채널의 이득이 그 사용자에게 의해 송신된 다른 채널들에 대한 근접성으로 인해 증가될 수 있는 채널 평활화는 서브대역 할당들에 유리할 수 있다.

[0071] [0095] 아웃 오브 바운즈 방출들(out of bounds emissions) 및 스펙트럼 마스크 요건들에 관련하여, 분산형 할당이 서브대역 톤 할당보다 자신의 대역 외부에서 더 많은 방출들을 가질 수 있기 때문에, 분산형 할당이 서브대역 톤 할당과 비교될 때 여분의 백-오프를 필요로 할 수 있다.

[0072] [0096] 인접한 OFDMA 톤들에 대한 누설에 관련하여, 분산형 할당이 더 양호할 수 있다. 예를 들면, 정해진 톤 상에서 송신하는 디바이스는 일부 전력을 인접한 톤들로 "누설시킬" 수 있다. 디바이스가 다수의 이웃 톤들 상에서 송신할 때, 이러한 누설은 가산적(additive)일 수 있다. 따라서, 서브대역 할당에서, 디바이스들은 더 많은 양의 전력을 인접한 OFDMA 톤들로 누설시킬 수 있다.

[0073] [0097] 할당들은 또한 인접한 채널들에 대한 블로킹(blocking)에 대해 평가될 수 있다. 예를 들면, 인접한 채널 간섭자(interferer)는 OFDMA 신호일 수 있다. 분산형 OFDMA 할당에서, 그러한 간섭의 영향은 동일한 대역폭의 비-OFDMA 송신과 유사해야 한다. 서브대역 OFDMA 간섭자의 경우, 영향은 서브대역 위치에 의존할 수 있다. 예를 들면, 최악의 경우 블로킹 성능 저하를 수량화하기 위해 시뮬레이션들이 필요로 될 수 있다.

[0074] [0098] 일부 양상들에서, 할당을 선택할 때, 규제 고려사항들이 또한 고려될 수 있다. 예를 들면,

ETSI(European Telecommunications Standards Institute)는 무선 통신들에 영향을 줄 수 있는 다수의 규칙들을 갖는다. 예를 들면, 일부 핵심 규칙들은 다음을 포함할 수 있다.

- [0075] ● 공칭 채널 대역폭은 항상 적어도 5 MHz일 것이다.
- [0076] ● 점유된 채널 대역폭은 선언된 공칭 채널 대역폭의 80 %와 100 % 사이일 것이다. 스마트 안테나 시스템들(다수의 송신 체인들을 갖는 디바이스들)의 경우에, 송신 체인들 각각은 이러한 요건을 충족할 것이다.
- [0077] ● 디바이스가 40 MHz 또는 그 초과 공칭 채널 대역폭 모드에서 동작하는 설정된 통신 동안에, 디바이스는 최소 16 MHz의 자신의 공칭 채널 대역폭의 80 % 미만의 점유된 채널 대역폭에서 일시적으로 동작하도록 허용된다.
- [0078] [0099] 이들 규칙들은, 분산형 할당 또는 타입-II 하이브리드 할당을 사용할 때, UL OFDMA 송신에서 5 MHz 미만의 임의의 대역폭만이 가능할 것이라는 것을 표시하는 것처럼 보일 것인데, 왜냐하면 각각의 디바이스가 점유된 대역폭의 적어도 80 % 상에서 송신해야 하기 때문이다. 그러나, ETSI는 IEEE 802.11n에 대해 40 MHz BSS에서 20 MHz 송신을 허용하고, IEEE 802.11ac에 대해 80 MHz BSS에서 20 MHz 송신을 허용하기 위해 그들의 규칙들을 과거의 두 배로 변경하였다는 것이 주목되어야 한다. 따라서, 이들 규칙들은 다시 변경될 수 있다. 그러나, 일반적으로, LTE-U(long term evolution in an unlicensed band)에서 사용되는 바와 같이, 분산형 할당을 사용하는 규제 위험이 더 적을 수 있다. 따라서, 규제 위험은 분산형 할당의 사용에 유리할 수 있다.
- [0079] [00100] 여기에 예시된 톤 할당들 각각이 임의의 톤 플랜으로 사용될 수 있다는 것이 주목된다. 예를 들면, 이들 톤 할당들은 1x 또는 4x 심볼 듀레이션 중 어느 하나에 대한 톤 플랜들로 사용될 수 있고, 다수의 상이한 가능한 톤 플랜들로 사용될 수 있다. 톤 플랜이 가령 DL에서 모든 사용자에게 대해 공통 파일럿 톤들을 사용하면, 본원에 설명된 할당 방식들은 공통 파일럿 톤들보다는 데이터 톤들에만 적용될 수 있다는 것이 주목된다. 각각의 사용자에게 대한 전용 파일럿 톤들이 제공되면, 할당 방식들이 데이터 및 파일럿 톤들 둘 모두를 포함하는 파플레이팅된 톤들에 적용될 수 있다.
- [0080] [00101] 또한, 본원에 설명된 톤 할당 방식들은 톤 플랜들로부터, 그리고 BCC(binary convolution code) 인터리빙 및 LDPC(low density parity check) 톤 맵핑으로부터 독립적일 수 있다. 이것은, 톤 플랜들, BCC 인터리빙 및 LDPC 톤 맵핑 중 임의의 선택이 전송된 톤 할당 방식들 중 어느 하나를 사용할 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들면, 하나의 할당들로부터 형성된 X 톤들을 갖는 톤 플랜은 BCC 인터리빙 및 LDPC 톤 맵핑에서 2-레벨 맵핑을 사용할 수 있다. 제 1 레벨은 X 톤들의 BCC 인터리빙/LDPC 톤 맵핑을 수행하기 위한 가상 인덱스 맵핑을 포함할 수 있다. 제 2 레벨은 제 1 레벨로부터의 출력들을 할당 방식에 의해 정의된 톤 인덱스들로 맵핑할 수 있다. 결합된 2 개 이상의 톤 플랜들로부터 형성된 X 톤들을 갖는 톤 플랜(가령 다른 사용자들보다 더 큰 대역폭이 할당된 사용자)은 또한 BCC 인터리빙 및 LDPC 톤 맵핑에서 2-레벨 맵핑을 사용할 수 있다. 제 1 레벨은 각각의 톤 플랜에 대해 BCC 인터리빙/LDPC 톤 맵핑을 수행하기 위해 가상 인덱스 맵핑을 포함할 수 있다. 제 2 레벨에서, 모든 톤 플랜들로부터 생성된 제 1 레벨로부터의 모든 출력들은 할당 방식에 의해 정의된 톤 인덱스들로 맵핑될 수 있다.
- [0081] [00102] 서브대역(또한 로컬화된 것으로 불림) 할당 및 분산형 할당 사이의 비교를 고려하면, 도 10은, 7 개의 양상들 각각에 대한 각각의 할당 방식의 순위를 매기는, 5 개의 할당 방식을 각각 사이의 직관적인 비교를 예시한다. 이들 비교들이 단지 예시적이라는 것이 주목된다. 일부 양상들에서, 이들 결과들을 검증하기 위해 추가의 테스트가 이루어질 수 있다. 일반적으로, 이러한 표에서, 2 개의 방식들이 대략 동일한 " $\sim$ " 것으로 말해지면, 이것은, 방식들이 유사한 성능 특성들을 가질 수 있고, 방식들 사이의 미묘한 차이들을 비교하기 위해 추가의 수치적 연구가 필요가 될 수 있다는 것을 의미한다. 일부 양상들에서, 이들 양상들 각각에서 성능은 할당들 중 어느 것이 최상일 수 있는지를 결정하기 위해 도움을 주는데 적어도 부분적으로 사용될 수 있다.
- [0082] [00103] 할당들 각각은 PSD 한계로 인한 Tx 전력, OOBE 및 마스크 순응(compliance), 상이한 OFDMA 사용자들에 걸친 누설, 블로킹, 서브-대역 선택 이득, 평활화 이득, 규격(spec)에 대한 영향 및 규제 고려사항들을 비롯하여 다수의 상이한 요인들을 사용하여 비교될 수 있다.
- [0083] [00104] 도 11a 및 11b는 분산형 할당들이 서브대역 할당들에 대해 가질 수 있는 송신 전력 이점을 예시한다. 일반적으로, 전력 제한은 1 MHz 해상도로 정의될 수 있다. 즉, 디바이스는 대역폭의 각각의 1 MHz 부분에 걸쳐 특정 전력을 사용하여 송신하도록 허용될 수 있다. 분산형 할당에서, 전체 대역에 걸쳐 확산된 톤들을 갖는 것은 이들 한계들을 위반하는 것을 더 어렵게 만든다. 예를 들면, 24 dBm의 총 전력 한계 및 11 dBm/MHz의 추가의 전력 한계가 존재할 수 있다. 도 11a 및 11b는, STA가 UL OFDMA 송신에서 사용하도록 허용될 수 있는 전력에 대한 이들 특정 한계들의 영향들을 예시한다. 이들 도면들에서 예시된 바와 같이, STA는, 8 명의 사용자들

이 존재하든지 또는 16 명의 사용자들이 존재하든지, 임의의 톤 대역폭에 대해 분산형 할당에서 더 많은 전력을 사용하여 송신할 수 있다. 따라서, 송신 전력 한계들에 관련하여, 분산형 할당은 서브대역 할당에 비해 바람직할 수 있다.

[0084] [00105] 도 12는 분산형 할당 및 서브대역 할당 둘 모두가 동일한 전력을 사용하여 송신될 때, 분산형 할당 및 서브대역 할당에 대한 전력 스펙트럼 밀도 플롯을 예시한다. 이러한 전력 스펙트럼 밀도 플롯은 78.125 kHz의 RBW(resolution bandwidth)를 포함한다. 여기에 사용된 톤 간격은 다른 IEEE 802.11 프로토콜들과 비교하여 4x 심볼 듀레이션에 기초한다. 이러한 플롯에서, 100 kHz 아주 가까운 RBW는 11ac 측정에 사용된다. 일반적으로, 분산형 송신에서, 20 MHz 송신과 비교하여 약간 더 높은 스파이크들이 관찰될 수 있다. 서브대역 송신에서, 더 높은 전력 스펙트럼 밀도는 사용자에게 할당된 대역에서, 그리고 3 MHz 미만 또는 동일한 대역외의 영역들에서 관찰될 수 있다. 따라서, 일반적으로, 동일한 전력을 사용하여 송신될 때, 서브대역 할당이 더 높은 피크 전력 스펙트럼 밀도를 포함하는 것이 관찰될 수 있다.

[0085] [00106] 도 13a 및 13b는 스펙트럼 마스크 순응을 예시하는, 분산형 및 서브대역 할당들에 대한 전력 스펙트럼 밀도 플롯들의 예시들이다. 이들 플롯들 각각에서, 신호들은 자신들의 대역내 피크 PSD(power spectral density)에 의해 정규화된다. 이러한 대역내 피크 PSD는 78.125 kHz(도 13a) 또는 1 MHz(도 13b)의 RBW로 측정된다. 이들 플롯들 각각에서, IEEE 802.11ac에 대한 스펙트럼 마스크가 예시되는데, 이것은 FCC 및 다른 규제 기관들의 요건보다 더 엄격할 수 있다.

[0086] [00107] 도 14a 및 14b는 OFDMA 사용자에게 걸친 누설을 예시하는, 분산형 및 서브대역 할당들에 대한 전력 스펙트럼 밀도 플롯들의 예시들이다. 일반적으로, 분산형 업링크 OFDMA는 STA들에 걸쳐 더 적은 누설로 이어질 수 있다. 인접한 톤들에 대한 전력 누설은 서브대역(로컬화)에 대해 -23 dB 대 분산형에 대해 -30 dB이다. 그러나, 서브대역 할당을 사용하는 것은 가드 톤들이 상이한 사용자들 사이에 배치되도록 허용할 수 있다는 것이 주목될 수 있다. 그러나, 이것은, 서브대역 할당에서의 누설이 분산형 할당의 레벨들로 감소시키기 위해 그 3 MHz의 톤들이 각각의 사용자 주변에 배치되도록 여전히 요구할 수 있다.

[0087] [00108] 서브대역과 분산형 할당들 사이에서 블로킹 성능이 또한 비교될 수 있다. 여기서, 인접한 채널 간섭자는 OFDMA 신호이다. 분산형 할당에서, 블로킹의 영향은 동일한 대역폭의 비-OFDMA 송신과 유사할 수 있다. 서브대역 OFDMA 할당에서, 블로킹의 영향은 서브대역 위치에 의존할 수 있다. 예를 들면, 최악의 경우 블로킹 성능 저하를 수량화하기 위한 시뮬레이션들이 필요로 될 수 있다.

[0088] [00109] 일부 양상들에서, 서브대역-기반 OFDMA는 분산형 톤 할당들에 비해 일부 이득을 제안할 수 있다. 예를 들면, STA들이 그들의 최상의 서브-채널로 할당될 수 있고, 여기서 그 디바이스는 가장 효과적으로 송신 또는 수신할 수 있다. 도 15는 분산형 할당들보다는 서브대역 OFDMA 할당들을 사용할 때 가능한 현실적인 이득들의 차트 예시이다. 이들 값들이 D-NLOS 채널들에서 dB 단위로 도시된다. 이들은 10 % 페이딩(fading)에서 선형 평균 채널 이득을 비교함으로써 생성될 수 있다. 일부 양상들에서, 다양한 STA들의 최상의 채널들의 충돌이 물론 고려된다. 일반적으로, 여기서 STA들의 수는 최소 할당 크기로 나누어진 송신의 총 대역폭에 대응할 수 있다. 그래서, 예를 들면, 20 MHz 송신 및 5 MHz 최소 할당 크기가 존재하는 경우에, 예시된 수들은 4 개의 STA들이 존재하는 시나리오를 반영할 수 있다.

[0089] [00110] 일반적으로, 분산형 할당들은 서브대역 할당들보다 평활화하기에 더 힘들 수 있다. 예를 들면, 사용자의 톤들은 주파수에서 멀리 떨어져 이격될 수 있다. 따라서, 평활화 이득의 손실은 1 dB를 약간 초과할 수 있다. 채널 추정 에러, β 로 인한 SNR(signal to noise ratio) 손실은 수학적식을 사용하여 근사화될 수 있다.

[0090]
$$\beta = 1 + \frac{1}{p} + \frac{1}{p * SINR_{n,ideal}}$$

[0091] [00111] 여기서 p는 데이터 톤 대 채널 추정의 SNR 비율이다. 일반적으로, p는 어떠한 평활화도 이루어지지 않을 때 1과 동일할 수 있고, p는 주파수 도메인 평활화에 대해 2와 동일할 수 있다.

[0092] [00112] 일부 양상들에서, 할당 방식을 선택하는 것은 다른 양상의 PHY 프로토콜 설계들에 영향을 줄 수 있다. 예를 들면, 가능한 영향의 영역들은 SIG 필드 설계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 분산형 옵션에서 사용자들에게 명령하는 것이 덜 중요하게 될 수 있다. 따라서, 사용자들에게 더 적게 명령할 수 있는 그룹 ID-기반 제안들이 사용될 수 있다. 톤 플랜 선택이 영향을 받을 것 같지 않은데, 왜냐하면 그들이 민감하지 않아야 하고, 동일한 전체 수의 톤들이 사용자들 사이에서 분할될 것이기 때문이다. 또한, 분산형 옵션은 STA들을 상이한 20

MHz 대역들에 미리 할당하는 것이 불가능하게 할 수 있지만, 그러한 옵션은 하이브리드 할당을 사용하여 여전히 이용 가능할 수 있다. 또한, 분산형 할당은 OFDMA를 사용하는 간섭 관리를 어렵게 만들 수 있지만, 하이브리드 옵션이 도울 수 있다.

- [0093] [00113] 도 16은 다수의 상이한 메트릭들에 대한 분산형 및 서브-대역 할당들 사이의 비교를 예시한다. 예를 들면, 분산형 할당은, 1.25, 2.5 및 5 MHz 톤들을 사용할 때, 서브대역 할당보다 각각 6, 9 또는 12 dB 더 많은 전력에서 송신할 수 있다. 그러나, 주파수 선택 스케줄링 이득은 서브대역 할당들에서 1 내지 2 dB 더 양호한 신호를 발생시킬 수 있다. 마찬가지로, 채널 평활화는 서브대역 할당에서 1 dB 더 양호한 신호를 발생시킬 수 있다. 분산형 할당은 또한 스펙트럼 마스크 요건들 및 대역외 방출들에 관련하여 여분의 백-오프를 요구할 수 있다. 분산형 할당은, 서브대역 할당에 대해 -23 dBm 누설과 비교될 때, -30 dBm 누설의 경우에 다른 디바이스들의 인접한 OFDMA 톤들에 대한 더 적은 누설을 가질 수 있다. 서브대역 할당에서 인접한 채널들의 블로킹은, 서브대역 간섭자가 채널 에지에 있는 경우에 더 악화될 수 있다. 마지막으로, 앞서 언급된 바와 같이, 규제 위험은 분산형 할당에서 더 적을 수 있는데, 왜냐하면 할당이 이미 ETSI 가이드라인들을 충족시킬 수 있기 때문이다.
- [0094] [00114] 도 17은 5 GHz 주파수 범위에서 송신을 위해 고려될 수 있는 MHz 당 dBm 고려사항들을 예시한다. 일부 양상들에서, 이러한 도면은 의도적인 라디에이터(Intentional Radiator)의 FCC 용어가 무선 액세스 포인트, 라우터 또는 브리지와 같은 무선 장비의 송신기 전력이라는 것을 반영할 수 있다. 또한, 안테나 이득이 6 dBi보다 더 크다면, 최대 전도된 전력 및 최대 전력 스펙트럼 밀도 둘 모두가 감소된다는 것이 주목될 수 있다. 또한, 레이더 간섭 검출 기능이 없는 슬레이브 디바이스들에 대해, 포인트-투-포인트 최대 의도적인 라디에이터 전력은 23 dBm일 수 있다. 다른 디바이스들에 대해, 이것은 30 dBm일 수 있고, 5 MHz의 대역폭을 가정하여 사용자 당 최대 전력은 24 dBm일 수 있다.
- [0095] [00115] 도 18은 2.4 GHz 주파수 범위에서 송신을 위해 고려될 수 있는 MHz 당 dBm 고려사항들을 예시한다. 일반적으로, 이들 FCC 고려사항들은 최대 6 dBi 안테나 이득을 갖는 전력 스펙트럼 밀도의 한계를 고려할 수 있다. 안테나가 6 dBi보다 더 크면, 출력 전력은 안테나 이득의 dBi 당 1 dB만큼 감소되어야 한다.
- [0096] [00116] 도 19는 도 17 및 18에서 발견되는 정보를 생성하는데 사용된 테스트 경우들을 예시한다. 일반적으로, 4x 심볼 듀레이션에서 송신 신호에 대한 PSD 곡형들은 4 개의 경우들 — 20 MHz 송신을 송신하는 단일 사용자, 20 MHz 송신에서 5 MHz 로컬화 할당을 갖는 단일 사용자, 및 20 MHz 송신에서 5 MHz 분산형 할당을 갖는 단일 사용자 — 에서 생성되었다. 일반적으로, 송신된 신호들의 데이터 부분이 이러한 제한된 것에 대해 연구되고, Knee 파라미터 $P = 3$ 및 PA 백오프 = 4 dB를 갖는 Rapp PA 모델이 사용되었다.
- [0097] [00117] 톤 할당을 선정할 때, 5 GHz 대역에 대한 OOB(out of band emission) 요건들을 고려하는 것이 또한 유용할 수 있다. 도 20은 5 GHz 스펙트럼의 다양한 부분들에 대해 어떠한 FCC(Federal Communication Commission) 규칙들이 적용될 수 있는지를 예시한다. 도 21은 발생할 수 있는 다양한 타입들의 송신들에 대해 어떠한 OOB FCC가 적용될 수 있는지를 예시한다.
- [0098] [00118] 예를 들면, FCC 규칙 15.247(d)은, 인가된 주파수 대역 외부의 임의의 100 kHz 대역폭에서, 전력이 특정 조건들에 따라 감쇠될 것이라는 것을 지정한다. 첫째, 최대 피크 전도된 출력 전력 절차가 15.247(b)(3) 요건들에 대한 준수를 입증하는데 사용되었다면, 인가된 주파수 대역 외부의 임의의 100 kHz 대역폭에서 측정된 피크 전도된 출력 전력은 100 kHz에서 최대 대역내 피크 PSD 레벨에 대해 적어도 20 dB만큼 감쇠될 것이다. 둘째, 최대 전도된 출력 전력이 15.247(b)(3) 요건들에 대한 준수를 입증하는데 사용되었다면, 인가된 주파수 대역 외부의 임의의 100 kHz 대역폭에서 피크 전력은 100 kHz에서 최대 대역내 평균 PSD 레벨에 대해 적어도 30 dB만큼 감쇠될 것이다. 그러나, 어느 경우에도, § 15.209(a)에 지정된 일반적인 방출 한계들 미만의 레벨들로의 감쇠가 요구되지 않는다.
- [0099] [00119] FCC 규칙 15.407(b)은 바람직하지 않은 방출 한계들을 설명되고, 이러한 섹션의 조항 (b)(6)에 도시된 것 이외에, 동작의 주파수 대역들 외부의 피크 방출들은 다음의 한계들에 따라 감쇠될 것이다.
- [0100] ● 5.15-5.25 GHz 대역에서 동작하는 송신기들에 대해, 5.15-5.35 GHz 대역 외부의 모든 방출들은 -27 dBm/MHz의 EIRP를 초과하지 않을 것이다.
- [0101] ● 5.25-5.35 GHz 대역에서 동작하는 송신기들에 대해, 5.15-5.35 GHz 대역 외부의 모든 방출들은 -27 dBm/MHz의 EIRP를 초과하지 않을 것이다. 5.15-5.25 GHz 대역에서 방출들을 생성하는 5.25-5.35 GHz 대역에서 동작하는 디바이스들은 (실내 사용을 포함하여) 5.15-5.25 GHz 대역에서의 동작에 대한 모든 적용 가능한 기술 요건들

을 충족하거나, 대안적으로 5.15-5.25 GHz 대역에서 -27 dBm/MHz의 대역외 방출 EIRP 한계를 충족해야 한다.

- [0102] ● 5.47-5.725 GHz 대역에서 동작하는 송신기들에 대해, 5.47-5.725 GHz 대역 외부의 모든 방출들은 -27 dBm/MHz의 EIRP를 초과하지 않을 것이다.
- [0103] ● 5.725-5.825 GHz 대역에서 동작하는 송신기들에 대해, 대역 에지로부터 대역 에지에서 10 MHz 위 또는 아래까지의 주파수 범위 내의 모든 방출들은 -17 dBm/MHz의 EIRP 한계를 초과하지 않을 것이고, 대역 에지에서 10 MHz 또는 그 초과 위 또는 아래의 주파수들에 대해, 방출들은 -27 dBm/MHz의 EIRP 한계를 초과하지 않을 것이다.
- [0104] [00120] 도 22a, 22b 및 22c는 20, 40 및 80 MHz 송신들 각각에 대한, IEEE 802.11ac에서 5 GHz 대역 송신에 대한 스펙트럼 마스크 요건들을 각각 예시한다. 도 23은 LTE-U 송신에서 20 MHz 채널에 대한 송신 스펙트럼 마스크(UNII-1)를 예시한다. 일반적으로, 최대 레벨(0 dBc)은 "Pwr_antenna - 10log10(18)"로서 계산되고, 이것은 안테나 포트 전력을 통합된 18 MHz 전력으로부터 dBm/Hz로 변환한다. 도 24는 20 MHz 채널에 대한 스펙트럼 마스크(UNII-3)를 예시한다. 도 25는 ETSI 송신 스펙트럼 전력 마스크를 예시한다. 여기서, 5 GHz RLAN 대역들은 2 개의 서브대역들: 5,150MHz 내지 5350MHz, 및 5470MHz 내지 5725MHz로 구성되는 총 주파수 범위를 포함한다. 이러한 마스크는 VHT80을 지원하도록 느슨하게 되었다. 여기서 첫 번째 물-오픈는 대역 에지(대역내)보다는 2로 나누어진 대역폭에서 시작한다. 도 26a-26d는 20, 40, 80 및 160 MHz 각각에 대해 IEEE 802.11ac에 대한 절대적인 대역외 방출들을 예시한다.
- [0105] [00121] 도 27은 톤 할당을 복수의 무선 통신 디바이스들로 송신하는 예시적인 방법(2700)이다. 일부 양상들에서, 이러한 방법은 AP(104) 또는 다른 무선 디바이스에 의해 이루어질 수 있다. 이러한 방법은 UL 또는 DL OFDMA 송신 중 어느 하나를 포함하여 OFDMA 송신에 대한 할당들을 시그널링하는데 사용될 수 있다.
- [0106] [00122] 블록(2710)에서, AP(104)는 복수의 무선 통신 디바이스들 사이에 복수의 톤들을 분할하는 톤 할당을 결정한다. AP(104)는 하나 이상의 서브대역들을 결정하고 — 각각의 서브대역은 복수의 톤들의 서브세트를 포함함 —, 하나 이상의 서브대역들 중 하나의 서브대역 내에서 복수의 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에 톤 그룹 크기를 할당함으로써 톤 할당을 결정한다. 톤 그룹 크기는, 서브대역 내에서 무선 통신 디바이스에 할당되는 인접한 톤들의 수를 표시한다.
- [0107] [00123] 예를 들면, 각각의 서브대역은 하나 이상의 무선 통신 디바이스들에 할당될 수 있고, 각각의 무선 통신 디바이스는 하나의 서브대역에 할당될 수 있다. 그러한 디바이스들 각각은 그 서브대역을 사용하여 송신하거나 수신하도록 구성될 수 있다. 2 개 이상의 디바이스들에 동일한 서브대역이 할당될 때, 그러한 디바이스들은 그 서브대역에서 단지 톤들의 서브세트를 사용하여 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 그러한 디바이스들 각각은 도 5 및 7에 예시된 톤들을 사용하여 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, AP(104)는 특정 서브대역에서 그 디바이스의 능력들 및 성능에 적어도 부분적으로 기초하여 어떠한 서브대역을 다양한 디바이스들에 할당할지를 결정할 수 있다. 예를 들면, 정해진 디바이스는 정해진 서브대역에서 더 효과적으로 송신 및/또는 수신할 수 있고, 따라서 이러한 서브대역에 할당될 수 있다. 예를 들면, AP(104)는 어떠한 디바이스들이 각각의 서브대역에서 가장 효과적으로 동작할 수 있는지를 결정하는 것을 돕기 위해 서브대역-특정 이득 정보를 결정 또는 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0108] [00124] 일부 양상들에서, 상이한 디바이스들에는 상이한 톤 그룹 크기들이 할당될 수 있다. 예를 들면, 특정 디바이스에 할당된 톤 그룹 크기는, 업링크 또는 다운링크 중 어느 하나에서 그 디바이스에 대해 큐잉된 데이터의 양에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 비교적 많은 양의 데이터를 송신 또는 수신하기를 원하는 디바이스에는 더 큰 톤 그룹 크기가 할당될 수 있다. 일부 양상들에서, 다양한 디바이스들의 톤 그룹들은 도 6에 예시된 방식으로 조직화될 수 있다. 일부 양상들에서, 서브대역들 및 톤 그룹들 둘 모두는, 도 7에 예시된 바와 같이, 함께 사용될 수 있다.
- [0109] [00125] 블록(2720)에서, AP(104)는 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신한다. 예를 들면, 톤 할당, 또는 그의 적어도 일부의 표시는, 어떠한 디바이스들이 UL OFDMA 메시지로 송신하기 위한 기회를 가질 수 있는지를 디바이스들에 통지하고, 또한 디바이스들이 어떠한 톤들 상에서 송신할 수 있는지를 디바이스들에 통지할 수 있는 업링크 OFDMA 메시지에 대한 트리거 메시지에 포함될 수 있다. 일부 양상들에서, 이러한 송신은, 가령, DL OFDMA 메시지의 헤더에서 그 메시지의 부분으로서 송신될 수 있다. 예를 들면, DL OFDMA 메시지는 송신에서 데이터를 갖는 디바이스들을 식별할 수 있는 헤더를 포함하고, 그들의 데이터가 어떠한 톤들 상에서 송신될 수 있는지를 그러한 디바이스들에 통지할 수 있다. 일부 양상들에서, 디바이

스는 또한 DL OFDMA 메시지를 다양한 디바이스들로 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, 디바이스는 또한 톤 할당을 사용하여 송신되는 UL OFDMA 메시지를 수신할 수 있다.

- [0110] [00126] 다양한 실시예들에서, 복수의 톤들 중 각각의 톤은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 단지 하나의 무선 통신 디바이스에 할당될 수 있고, 톤 할당은 업링크 또는 다운링크 직교 주파수 분할 다중 액세스 메시지 중 하나에 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 것은 메시지의 헤더로 표시를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신하는 것은 트리거 메시지로 표시를 송신하는 것을 포함할 수 있다.
- [0111] [00127] 다양한 실시예들에서, 상기 방법은 톤 할당을 사용하여 다운링크 메시지를 복수의 무선 통신 디바이스들 각각으로 송신하는 것을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 상기 방법은 톤 할당을 사용하여 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 업링크 메시지를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 서브대역은 복수의 무선 통신 디바이스들 중 2 개 이상의 디바이스들에 할당될 수 있다.
- [0112] [00128] 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1일 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 단일 서브대역을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 단일 서브대역 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 톤 그룹 크기는 1보다 더 클 수 있고, 하나 이상의 서브대역들은 복수의 서브대역들을 포함할 수 있고, 톤 할당은 톤 그룹 크기에 따라 복수의 서브대역들 각각 내에서 톤들을 무선 통신 디바이스에 할당할 수 있다.
- [0113] [00129] 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 매 N 번째 톤이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 무선 통신 디바이스에는 서브대역 내에서 톤 그룹 크기에 따라 매 N 번째 톤 그룹 내의 다수의 인접한 톤들이 할당될 수 있고, 여기서 N은 서브대역 내에서 톤들이 할당되는, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 복수의 무선 통신 디바이스들 중 각각의 무선 통신 디바이스에는 톤 그룹 크기 및 복수의 서브대역들의 서브대역이 할당될 수 있고, 서브대역 내에서 매 N 번째 톤 그룹이 할당될 수 있고, 여기서 N은, 서브대역 내에서 톤들이 할당되는 복수의 무선 통신 디바이스들 중 무선 통신 디바이스들의 수일 수 있다.
- [0114] [00130] 실시예에서, 도 27에 도시된 방법은 결정 회로, 할당 회로 및 송신 회로를 포함할 수 있는 무선 디바이스에서 구현될 수 있다. 당업자들은, 무선 디바이스가 본원에 설명된 간소화된 무선 디바이스보다 더 많은 컴포넌트들을 가질 수 있다는 것을 인지할 것이다. 본원에 설명된 무선 디바이스는 청구항들의 범위 내에서 구현들의 일부 중요한 특징들을 설명하기 위해 유용한 그러한 컴포넌트들만을 포함한다.
- [0115] [00131] 결정 회로는 톤 할당을 결정하고 및/또는 하나 이상의 서브대역들을 결정하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 생성 회로는 도 27의 블록(2710) 중 적어도 일부를 수행하도록 구성될 수 있다. 결정 회로는 프로세서(204)(도 2), 메모리(206)(도 2) 및 DSP(220)(도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 결정하기 위한 수단은 결정 회로를 포함할 수 있다.
- [0116] [00132] 할당 회로는 톤 할당을 할당하고 및/또는 하나 이상의 서브대역들을 할당하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 생성 회로는 도 27의 블록(2710) 중 적어도 일부를 수행하도록 구성될 수 있다. 할당 회로는 프로세서(204)(도 2), 메모리(206)(도 2) 및 DSP(220)(도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 할당하기 위한 수단은 할당 회로를 포함할 수 있다.
- [0117] [00133] 송신 회로는 톤 할당에 따라 톤 할당, 톤 할당 중 적어도 일부의 표시 및/또는 패킷들을 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 송신 회로는 도 27의 블록(2720) 중 적어도 일부를 수행하도록 구성될 수 있다. 송신 회로는 송신기(210)(도 2), 안테나(216)(도 2) 및 트랜시버(214)(도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 송신하기 위한 수단은 송신 회로를 포함할 수 있다.
- [0118] [00134] 다양한 실시예들에서, 무선 디바이스는 수신 회로를 더 포함할 수 있다. 수신 회로는 톤 할당에 따라 패킷들을 수신하도록 구성될 수 있다. 수신 회로는 수신기(212)(도 2), 안테나(216)(도 2) 및 트랜시버(214)(도 2) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 수신하기 위한 수단은 수신 회로를 포함할 수 있다.

- [0119] [00135] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.
- [0120] [00136] 본 개시내용에서 설명된 구현들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 수 있으며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 따라서, 개시내용은 본 명세서에 도시된 구현들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 청구항들, 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다. 단어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하도록 본 명세서에서 배타적으로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 구현은 다른 구현들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다.
- [0121] [00137] 별도의 구현들의 맥락에서 본 명세서에 설명된 특정한 특성들은 또한, 단일 구현의 결합으로 구현될 수 있다. 대조적으로, 단일 구현의 맥락에서 설명된 다양한 특성들은 또한, 다수의 구현들에서 별개로 또는 임의의 적절한 서브-결합으로 구현될 수 있다. 또한, 특성들이 특정한 결합들에서 동작하는 것으로 위에서 설명되고 심지어 초기에는 그와 같이 청구될 수 있지만, 청구된 결합으로부터의 하나 이상의 특성들은 몇몇 경우들에서, 그 결합으로부터 삭제될 수 있으며, 청구된 결합은 서브-결합 또는 서브-결합의 변경으로 안내될 수 있다.
- [0122] [00138] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 일 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그들 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c를 커버하도록 의도된다.
- [0123] [00139] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 임의의 동작들은, 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.
- [0124] [00140] 본 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 신호(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0125] [00141] 하나 이상의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체(예를 들어, 유형의(tangible) 매체들)를 포함할 수 있다. 부가적

으로, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터-관독가능 매체는 일시적인 컴퓨터-관독가능 매체(예를 들어, 신호)를 포함할 수 있다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-관독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

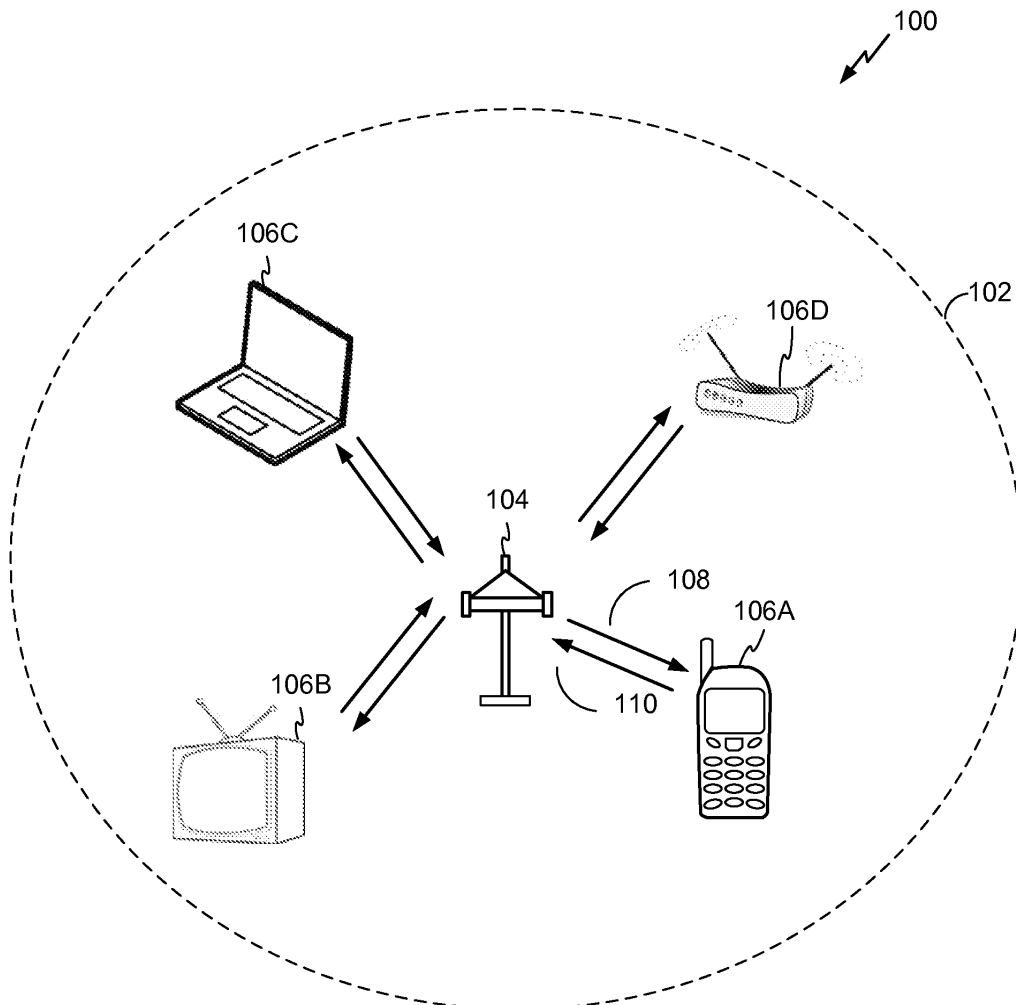
[0126] [00142] 본 명세서에 기재된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위해 하나 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있다.

[0127] [00143] 추가적으로, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능할 때 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 및/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 또한, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 이용될 수 있다.

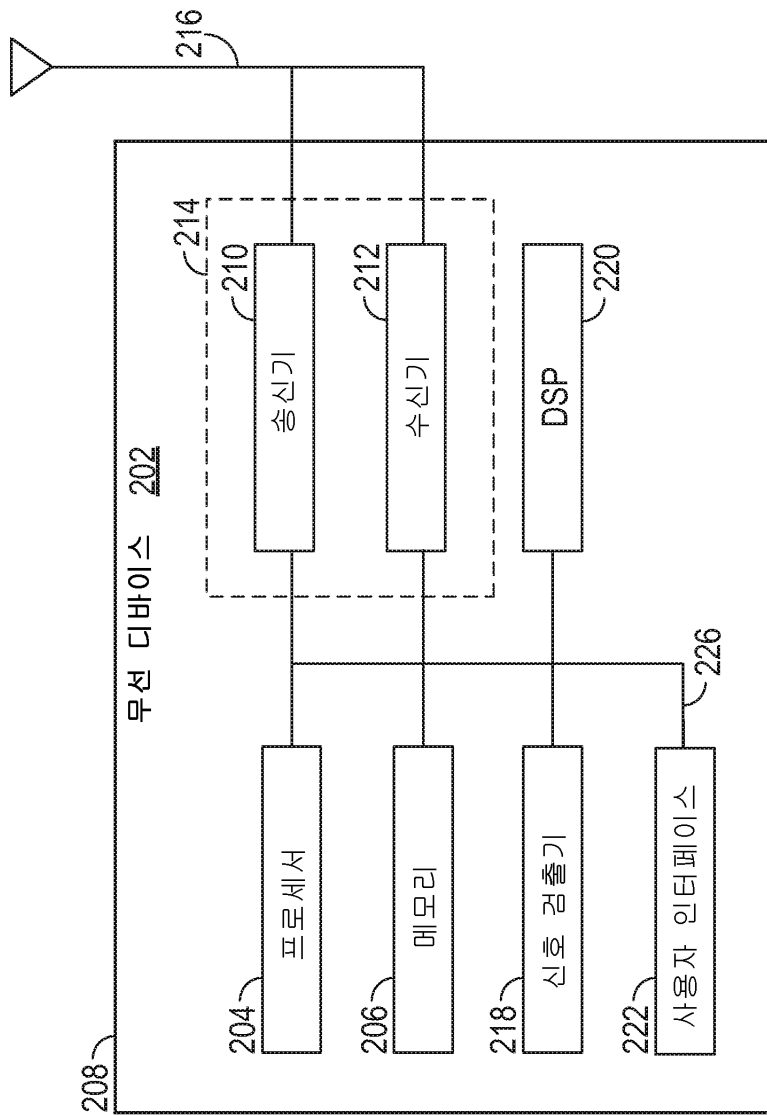
[0128] [00144] 전술한 것이 본 개시내용의 양상들에 관한 것이지만, 본 개시내용의 다른 및 추가적인 양상들이 본 개시내용의 기본적인 범위를 벗어나지 않으면서 고안될 수 있으며, 본 개시내용의 범위는 후속하는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

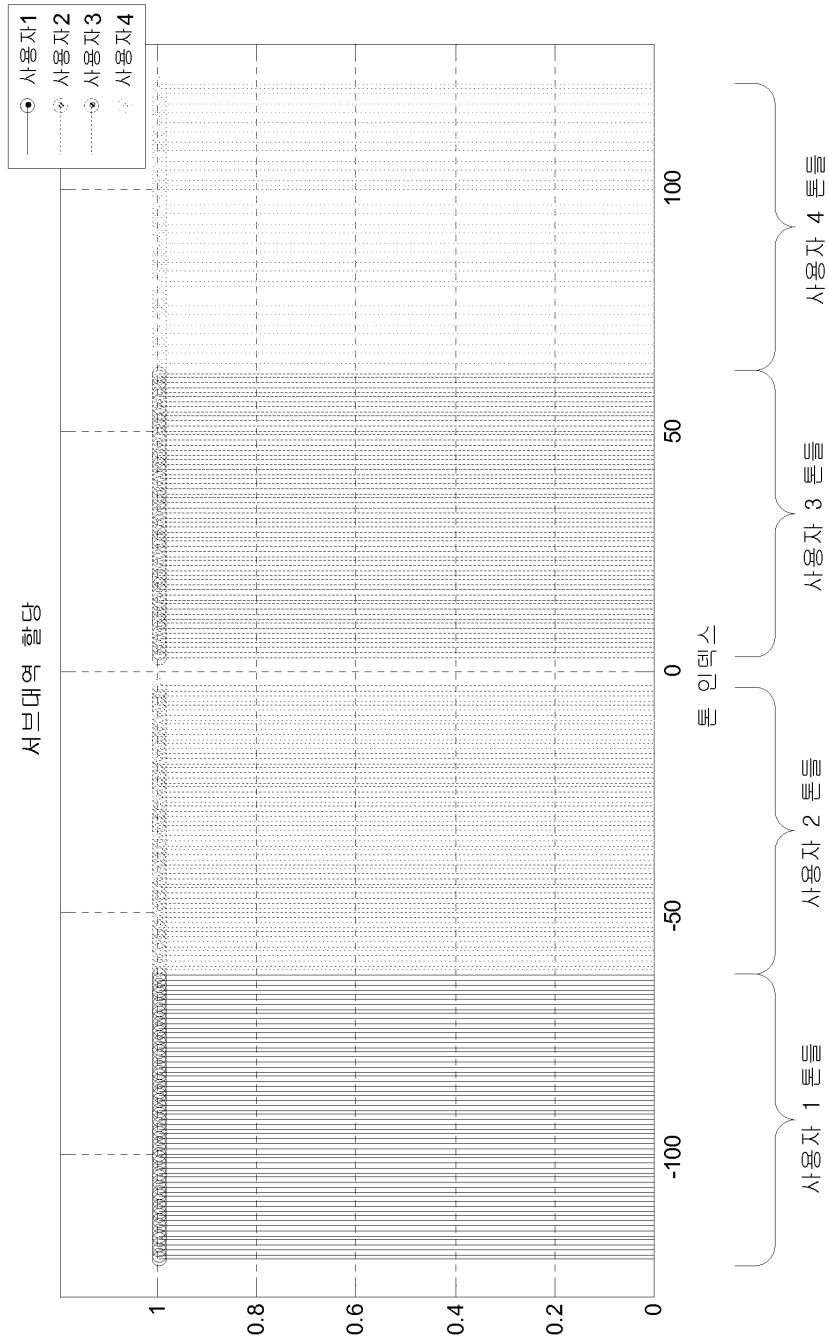
도면1



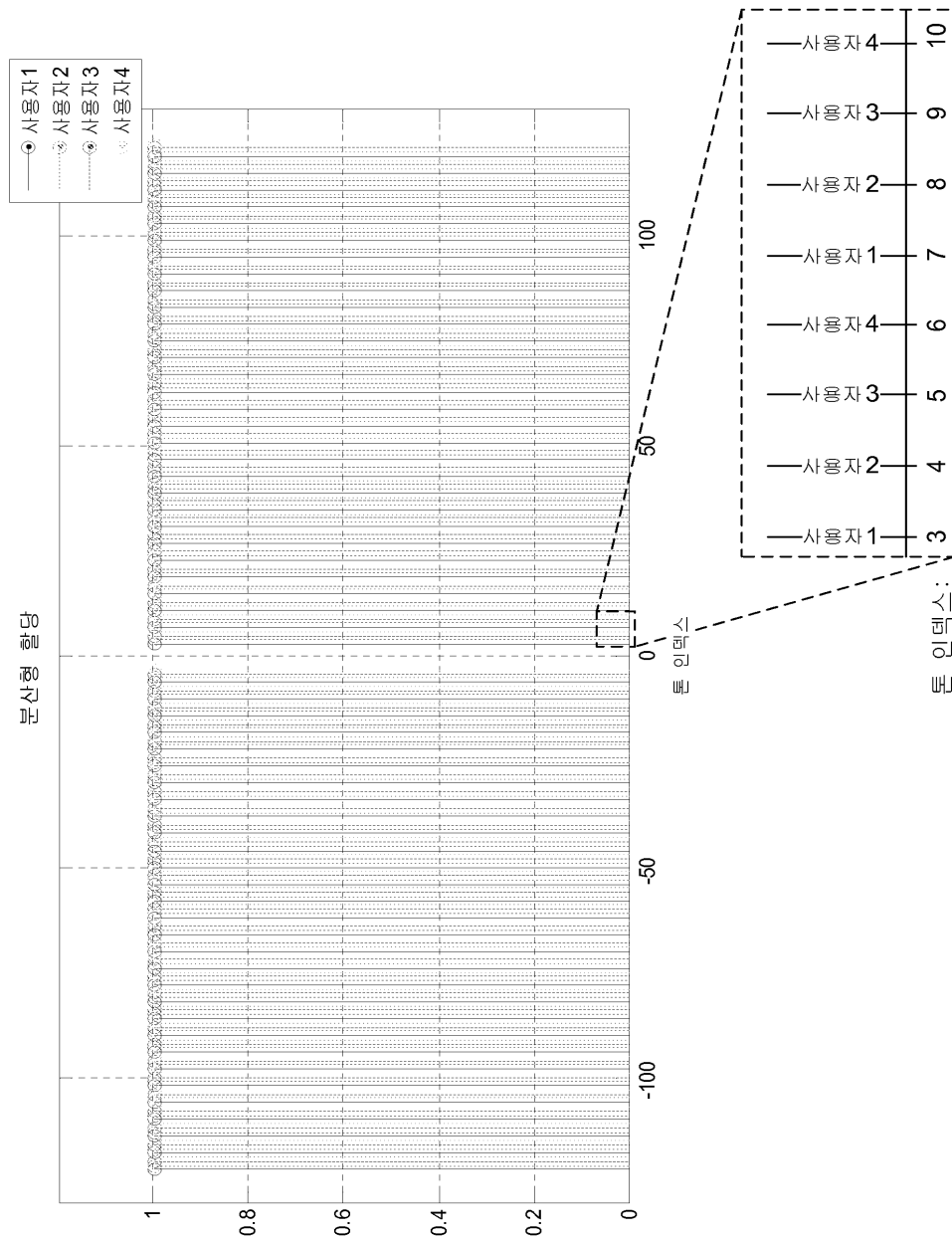
도면2



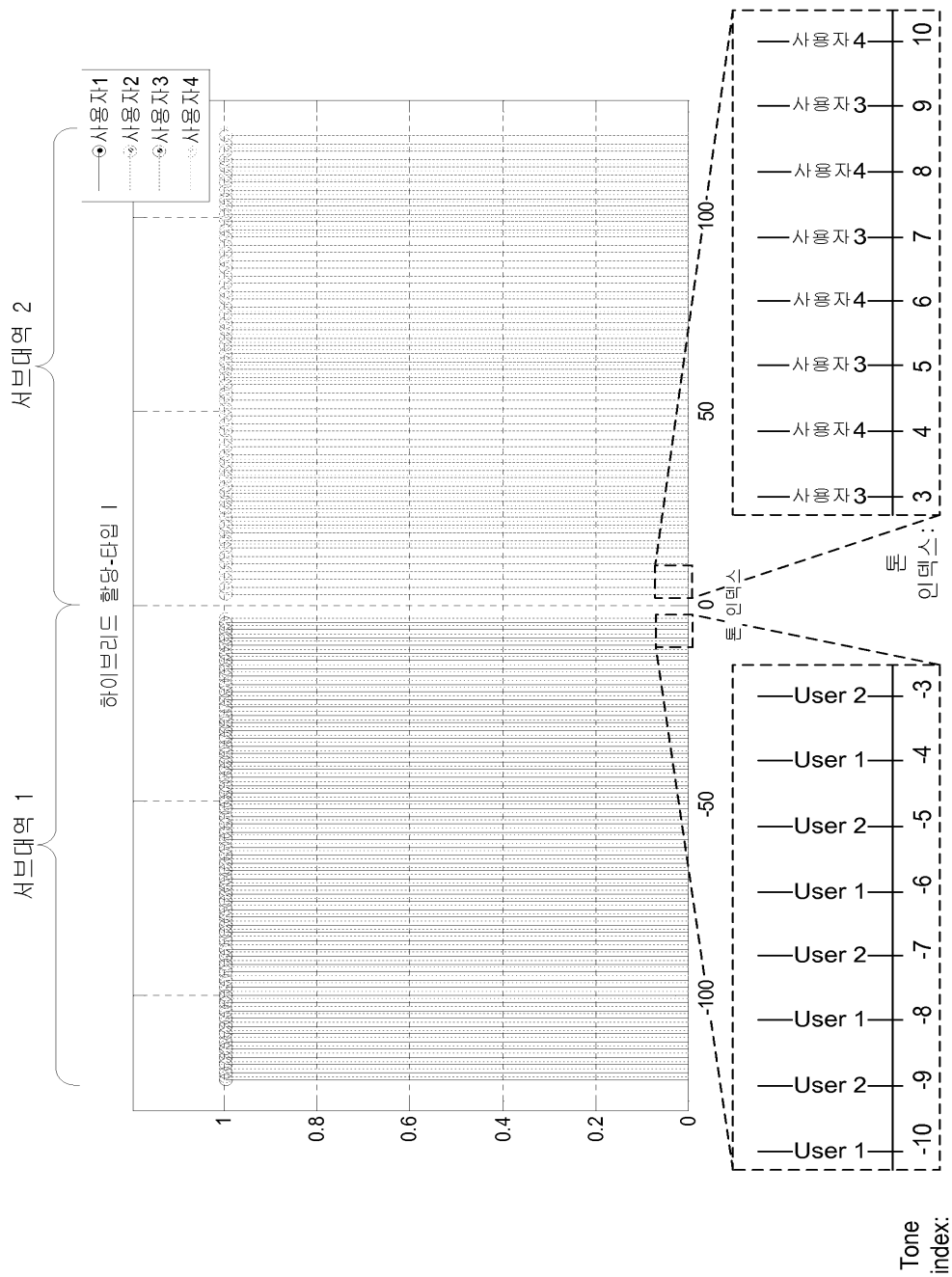
도면3



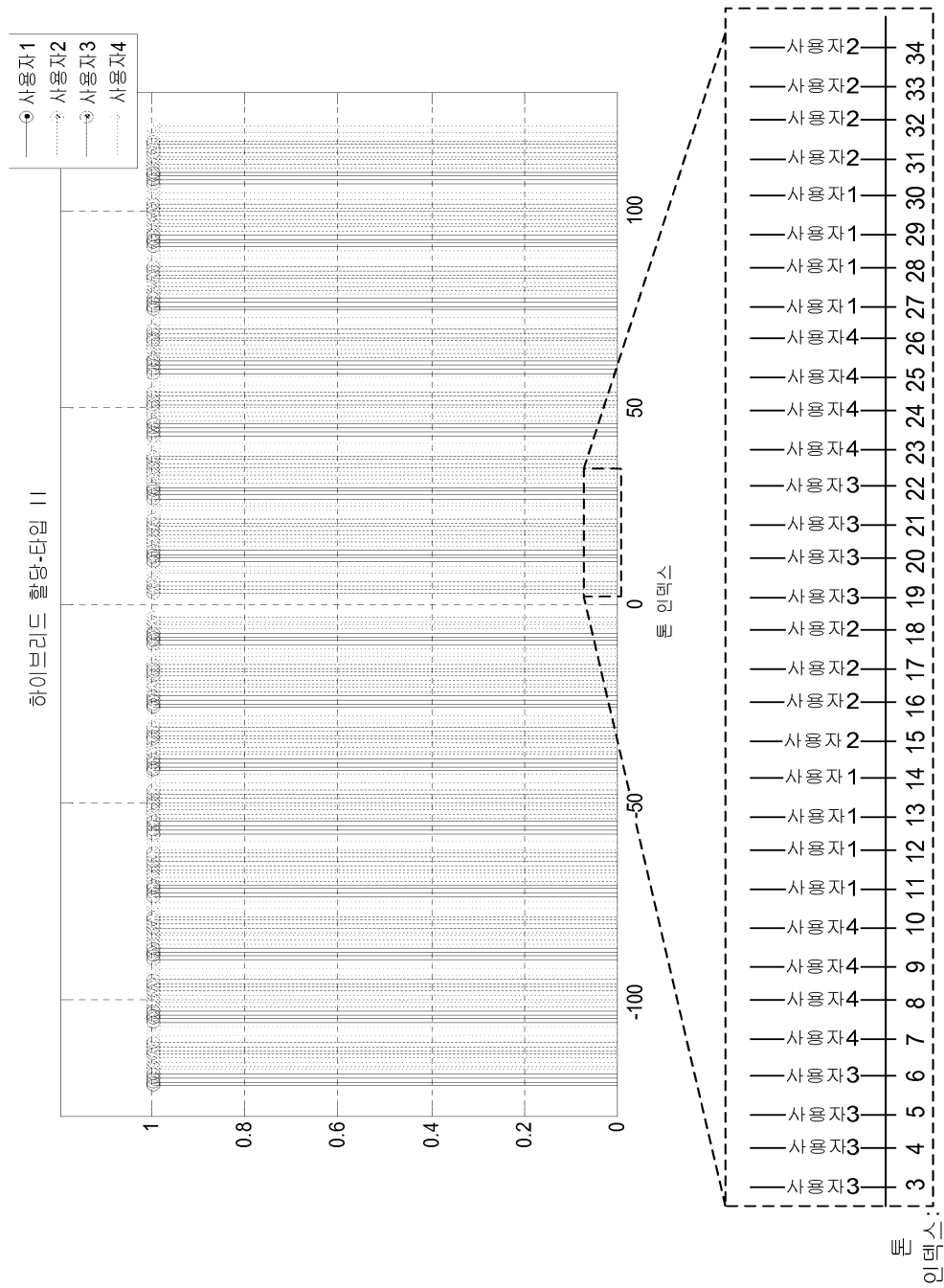
도면4



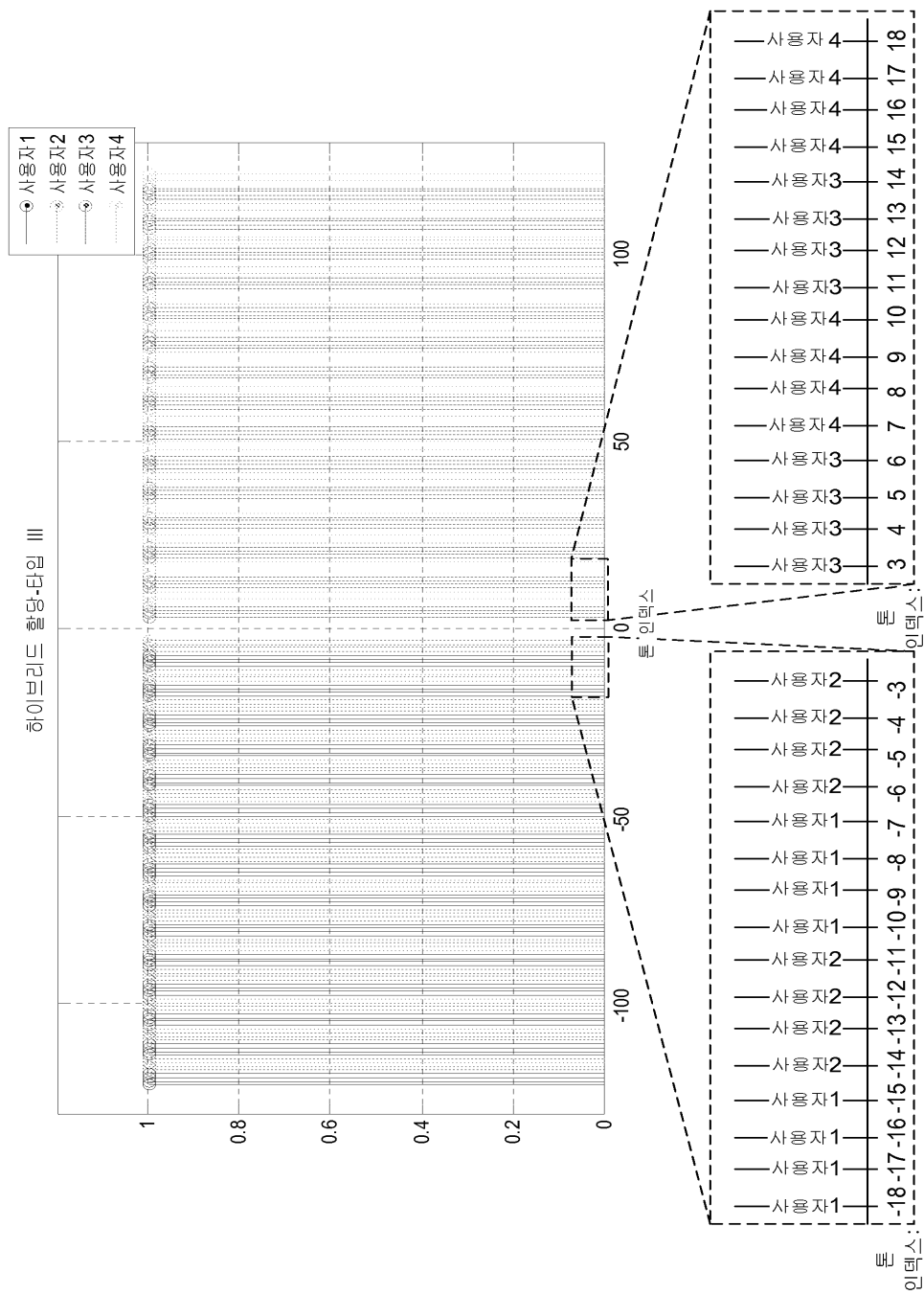
도면5



도면6



도면7



도면8

	사용자1	사용자2	사용자3	사용자4
서브대역	-122:1:-63	-62:1:-3	3:1:62	63:1:122
분산형	-122:4:-6, 3:4:119	-121:4:-5, 4:4:120	-120:4:-4, 5:4:121	-119:4:-3, 6:4:122
하이브리드-I	-122:2:-4	-121:2:-3	3:2:121	4:2:122
하이브리드-II (예를 들면, 4 톤/블록의 경우)	-122:16:-10, - 121:16:-9, -120:16:- 8, -119:16:-7, 11:16:27, 12:16:108, 13:16:109, 14:16:110	-118:16:-6, -117:16:- 5, -116:16:-4, - 115:16:-3, 15:16:111, 16:16:112, 17:16:113, 18:16:114	-114:16:-18, - 113:16:-17, -112:16:- 16, -111:16:-15, 3:16:115, 4:16:116, 5:16:117, 6:16:118	-110:16:-14, - 109:16:-13, -108:16:- 12, -107:16:-11, 7:16:119, 8:16:120, 9:16:121, 10:16:122
하이브리드-III (예를 들면, 4 톤/블록의 경우)	-122:8:-10, -121:8:-9, -120:8:-8, -119:8:-7	-118:8:-6, -117:8:-5, - 116:8:-4, -115:8:-3	3:8:115, 4:8:116, 5:8:117, 6:8:118	7:8:119, 8:8:120, 9:8:121, 10:8:122

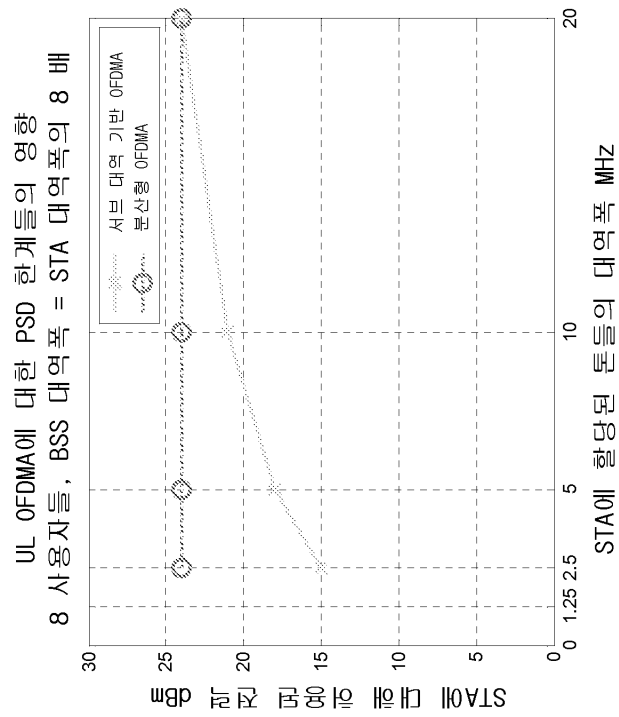
도면9

양상들	부산형	서브-대역(또는 로컬화됨)
Tx 전력 한계	위반하기 더 어려움	
주파수 선택 스케줄링 이득		이점을 가짐
채널 평활화		이점을 가짐
008E 및 마스크	일부 여분의 백-오프가 필요로 되는가?	
인접한 OFDMA 톤에 대한 누설	더 양호	
인접한 채널에 대한 블로킹		서브-대역 의존, 그러나 간섭 관리에 대해 더 용이함
ETSI 규제 위험	더 적음	

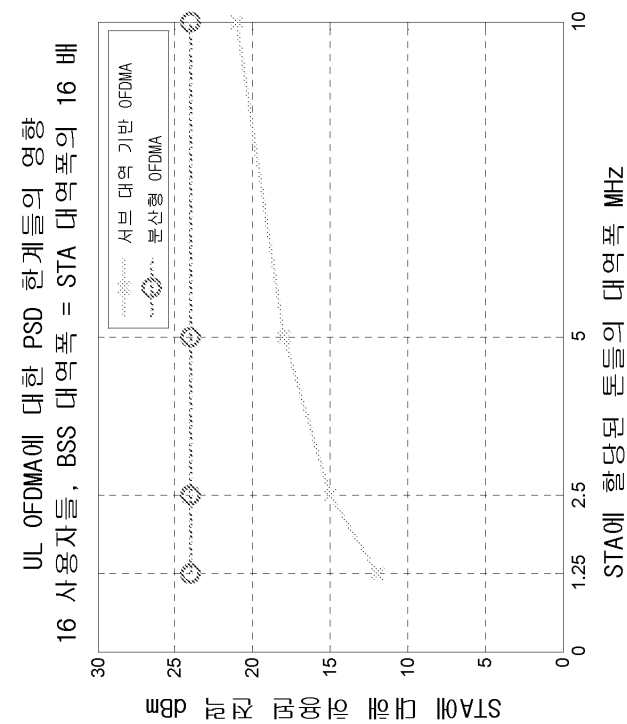
도면10

양상들	비교
Tx 전력 한계	위반하기 가장 어려운 것부터 가장 쉬운 것으로: 문산형>하이브리드-1>하이브리드-11>하이브리드-111>서브대역
주파수 선택 스케줄링 이득	가장 더 큰 이득으로부터 가장 작은 이득으로: 서브대역>하이브리드-1_하이브리드-11>하이브리드-111>문산형
채널 평활화	가장 큰 이득으로부터 가장 작은 이득으로: 서브대역>하이브리드-111>하이브리드-11>하이브리드-1>문산형
00BE 및 마스크	가능하게는 가장 높은 00BE로부터 가장 낮은 00BE로: 문산형_하이브리드-11>하이브리드-1_하이브리드-111>서브대역
인접한 OFDMA 톤에 대한 누설	가장 큰 누설로부터 가장 작은 누설로: 문산형>하이브리드-1>하이브리드-11>하이브리드-111>서브대역
인접한 채널에 대한 블로킹	문산형 & 하이브리드-11: 영향은 동일한 대역폭의 비-OFDMA 송신과 유사해야 함 서브대역 & 하이브리드-1 & 하이브리드-11: 영향이 서브대역 위치에 의존할 수 있고; 시뮬레이션들은 가장 열악한 경우 블로킹 성능 저하를 수량화하기 위해 필요로 될 수 있음
ETSI 규제 위험	가장 높은 것으로부터 가장 낮은 것으로: 서브대역>하이브리드-1_하이브리드-11>하이브리드-111>문산형

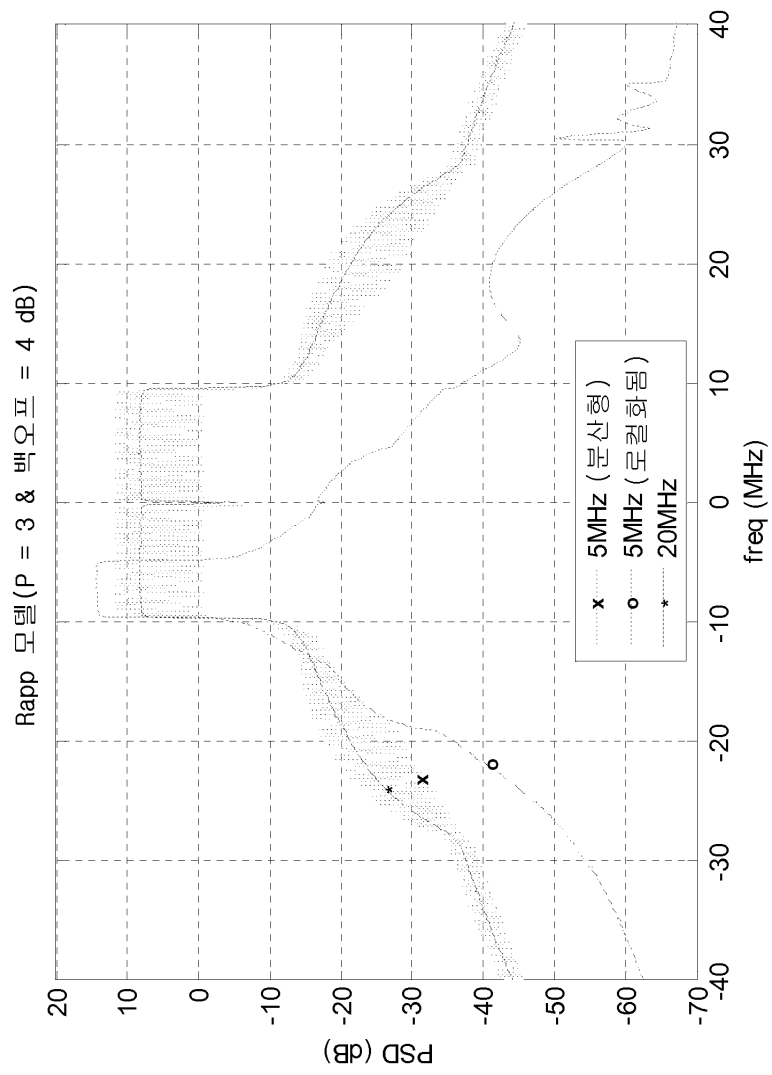
도면11a



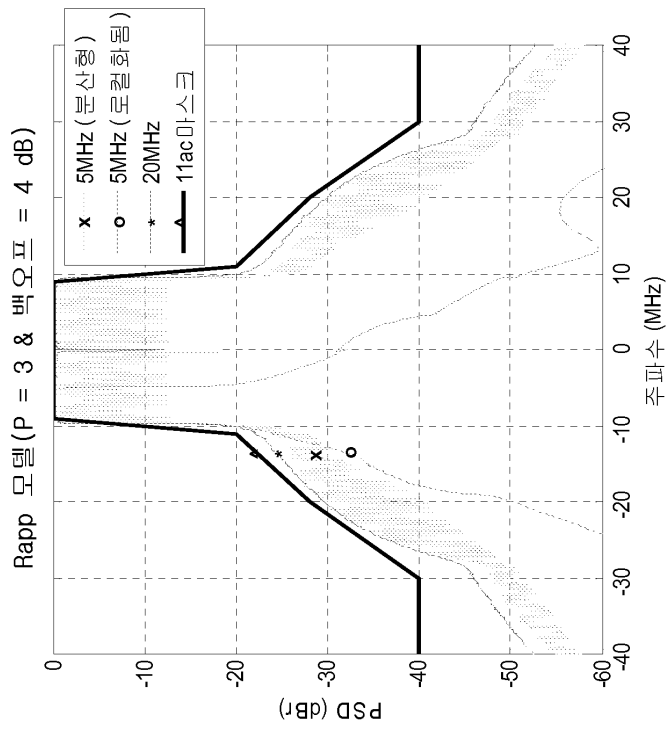
도면11b



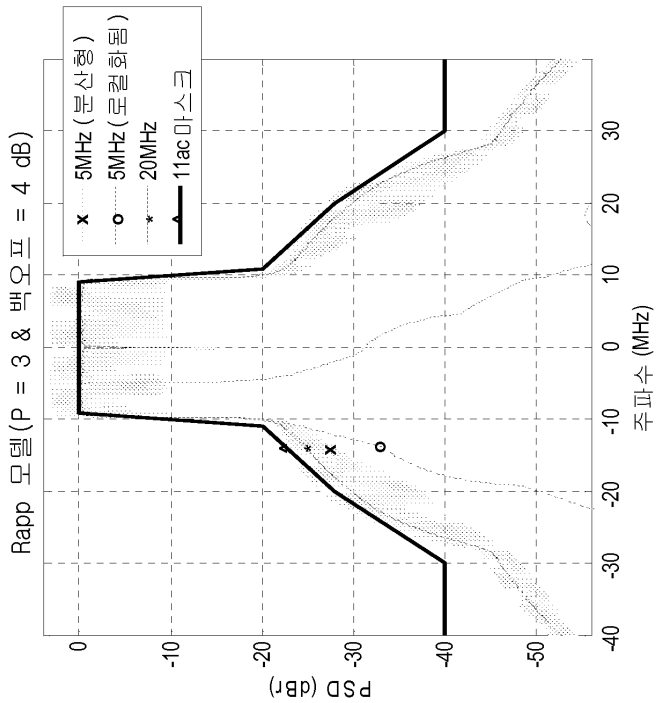
도면12



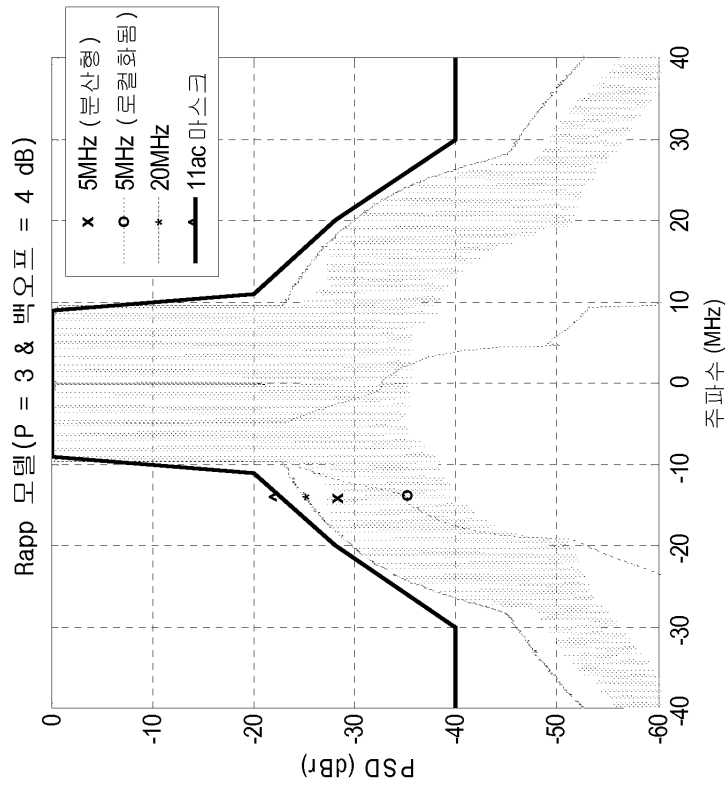
도면13a



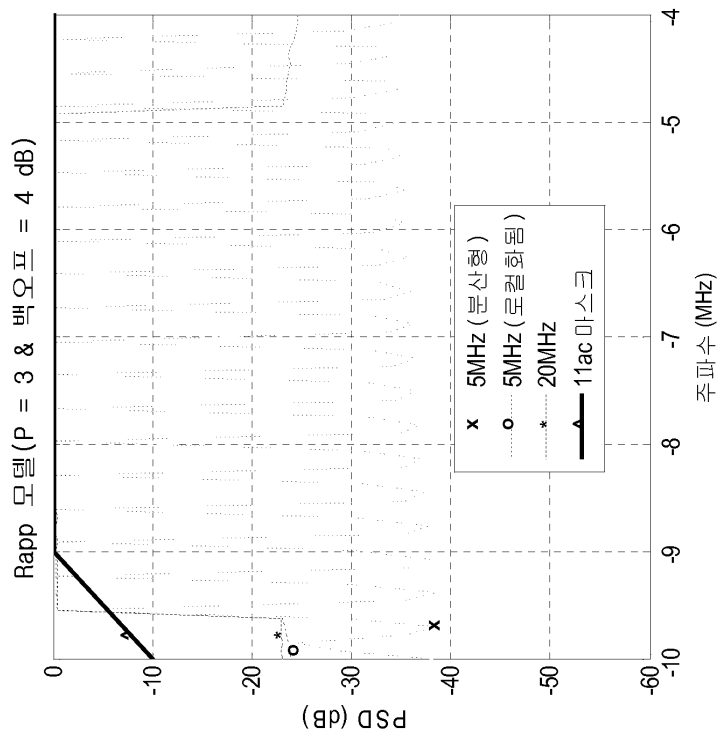
도면13b



도면14a



도면14b



도면15

총 BW	20MHz				80MHz			
	5	2.5	1.25	20	10	5	2.5	1.25
Min 할당 BW (MHz)								
1 Rx 안테나	1.0	1.7	1.9	0.7	1.5	2.1	2.5	2.6
2 Rx 안테나	0.7	1.3	1.5	0.5	1.1	1.7	2.0	2.1
4 Rx 안테나	0.6	0.9	1.1	0.4	0.8	1.2	1.5	1.6

도면16

	본 실험	서브-대역
Tx 전력 한계	1.25/2.5/5 MHz 할당에 대해 12/9/9 db 더 높음	
주파수 선택 스케줄링 이득		피드백들을 통해 1 또는 2 db 더 양호
채널 평활화		1 db 더 양호
00BE 및 마스크	일부 여분의 백-오프가 필요한가?	
인접한 OFDMA 톤에 대한 누설	더 양호 (-30dB)	< -23dB
인접한 채널에 대한 블록킹		채널 에지에서 서브-대역 간섭이 더 약화될 수 있음
규제 위험	더 적음	

도면17

대역	주파수 (GHz)	허용된 사용 위치	포인트-투-포인트 최대치. 의도적인 라디에이터 전력*1 *2	임의의 1 MHz 대역에서 피크 전력 스펙트럼 밀도의 최대 한계	1.25 MHz의 대역폭을 가정하여, 사용자 당 최대 전력	5 MHz의 대역폭을 가정하여, 사용자 당 최대 전력
UNII (낮음)	5.15-5.25	실내	AP: 1W STA: 250mw (24dBm)	AP: 17 dBm STA: 11dBm	AP: 18 dBm STA: 12dBm	STA: 18dBm
		실외	AP: 1W (30 deg=125 mW보다 더 큰 상승 각도에서 최대 EIRP)	AP: 17 dBm STA: 11dBm	AP: 18 dBm STA: 12dBm	STA: 18dBm
	5.25-5.35	실내 또는 실외	STA: 250mw (24dBm) 250mW (24dBm)	11 dBm	12dBm	18dBm
	5.470-5.725	실내 또는 실외	250mW (24dBm)	11 dBm	12dBm	18dBm
UNII-3 (상위)	5.725-5.850	실내- 실외	1 W TPC의 경우 평균 e.i.r.p. 한계[dBm]	30 dBm/500kHz TPC의 경우 평균 e.i.r.p. 밀도 한계 [dBm/MHz]	1W의 최대치에 의해 제한됨	1W의 최대치에 의해 제한됨
ETSI 301 893 V1.7.0	5.15-5.35		23dBm			17dBm
	5.470-5.735		23dBm*3			17dBm*3

도면18

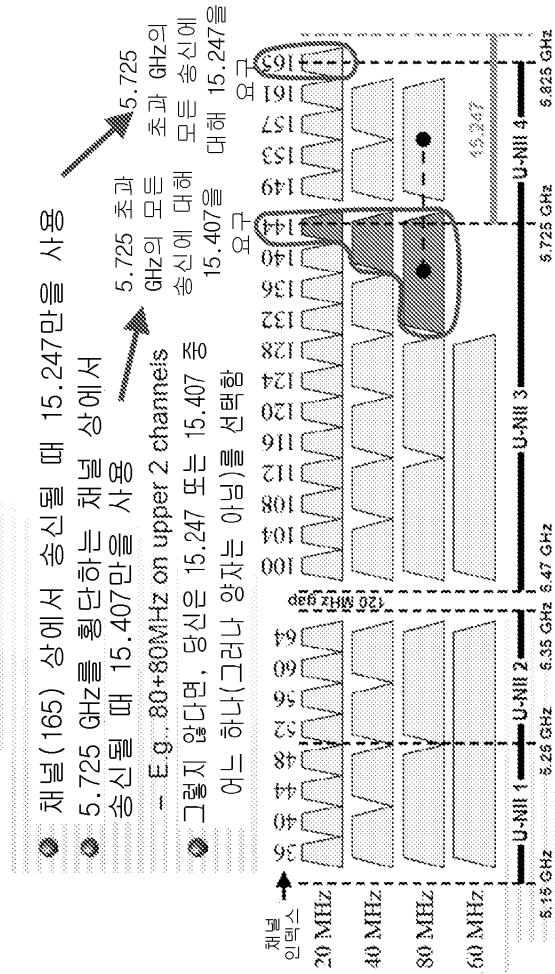
국가	주파수 (GHz)	전력 스펙트럼 밀도 (RMS-Avg) EIRP(dBm/MHz)의 한계	1.25의 대역폭을 가정	5 MHz의 대역폭을 가정
FCC	2.4	33.2* ¹	-	-
EU 국가들	2.4	10	11dBm	17 dBm
일본 20MHz	2.4	12.14	13dBm	19 dBm
일본 40MHz	2.4	9.13	10dBm	16 dBm
S. 한국 20MHz	2.4	10	11dBm	17dBm
S. 한국 40MHz	2.4	7	8dBm	14 dBm

도면19

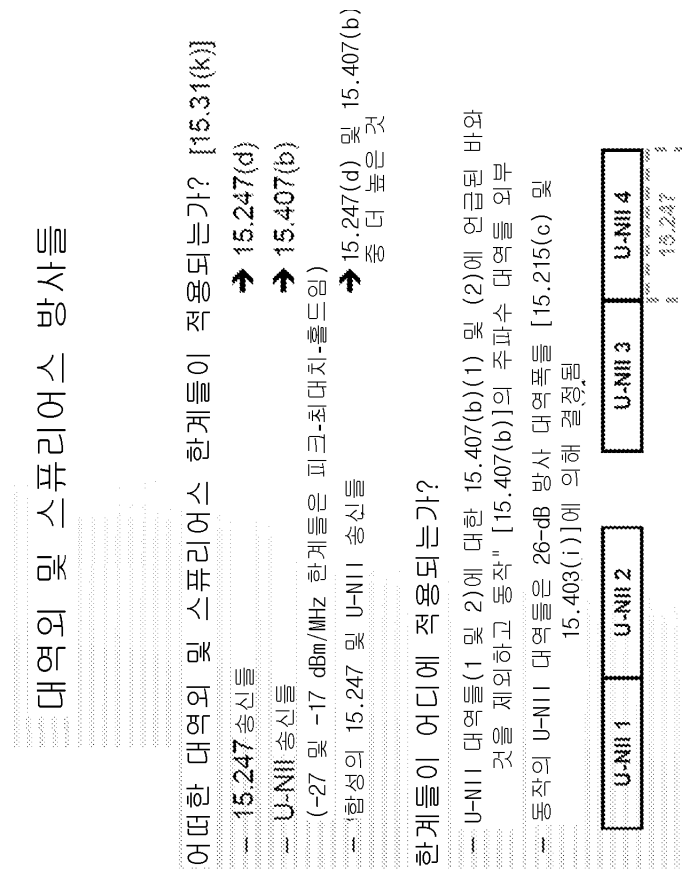
경우들	DC 톤들	가드 톤들	파폴레이팅된 톤들		
			#톤들	톤 인덱스들	스케일링 팩터
20MHz	-1, 0, 1	-128:1:-123, 123:1:127	242	-122:1:-2, 2:1:122	1
5MHz 로컬화된	사용자1	-128:1:-123, 123:1:127	60	-122:1:-63	Sqrt(242/60)
	사용자2		60	-62:1:-3	
	사용자3		60	3:1:62	
	사용자4		60	63:1:122	
5MHz 분산형	사용자1	-128:1:-123, 123:1:127	60	-122:4:-6, 3:4:119	Sqrt(242/60)
	사용자2		60	-121:4:-5, 4:4:120	
	사용자3		60	-120:4:-4, 5:4:121	
	사용자4		60	-119:4:-3, 6:4:122	

도면20

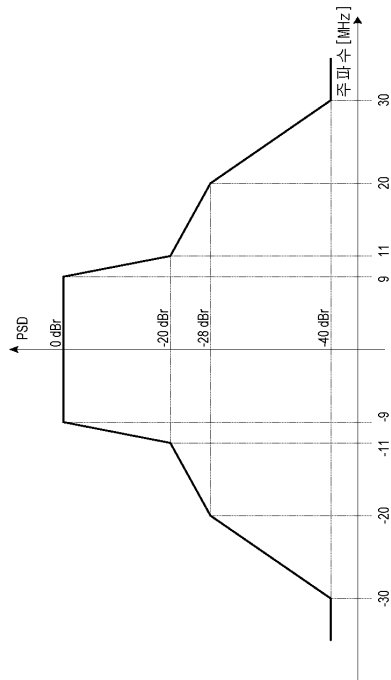
어떠한 규칙 섹션이 5.725 초과 GHz에 적용되는가?



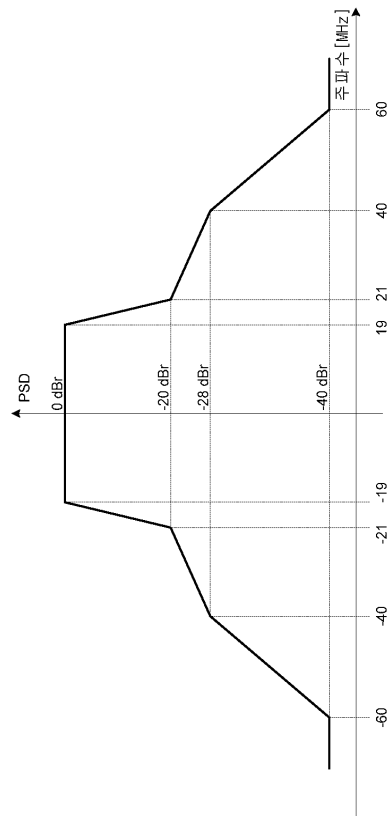
도면21



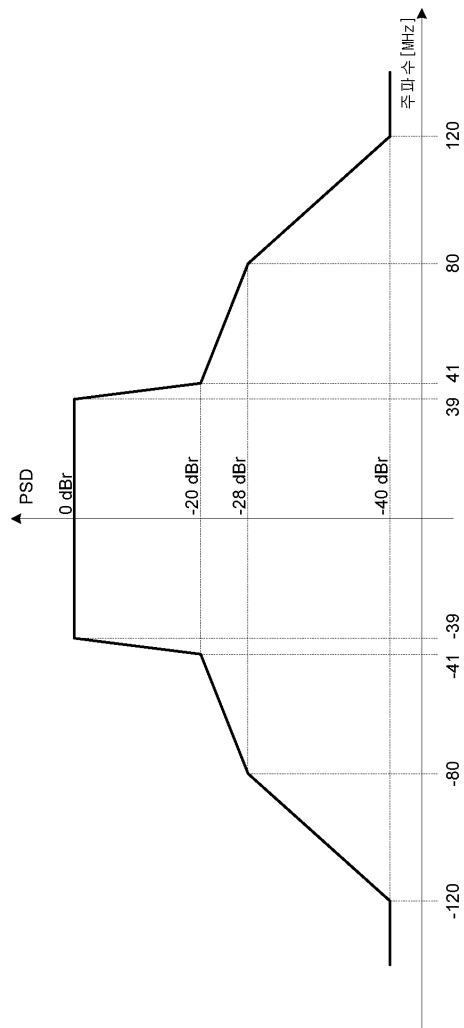
도면22a



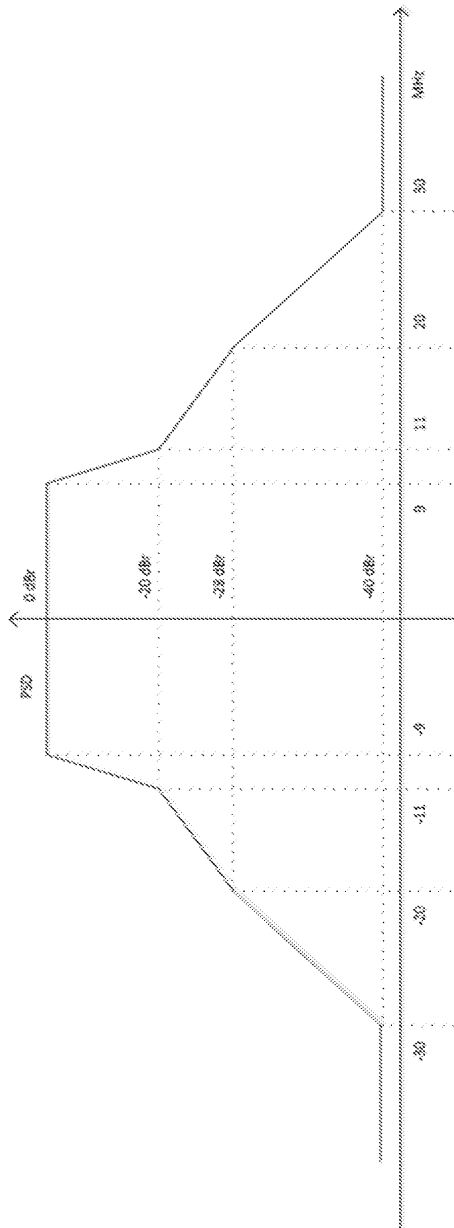
도면22b



도면22c

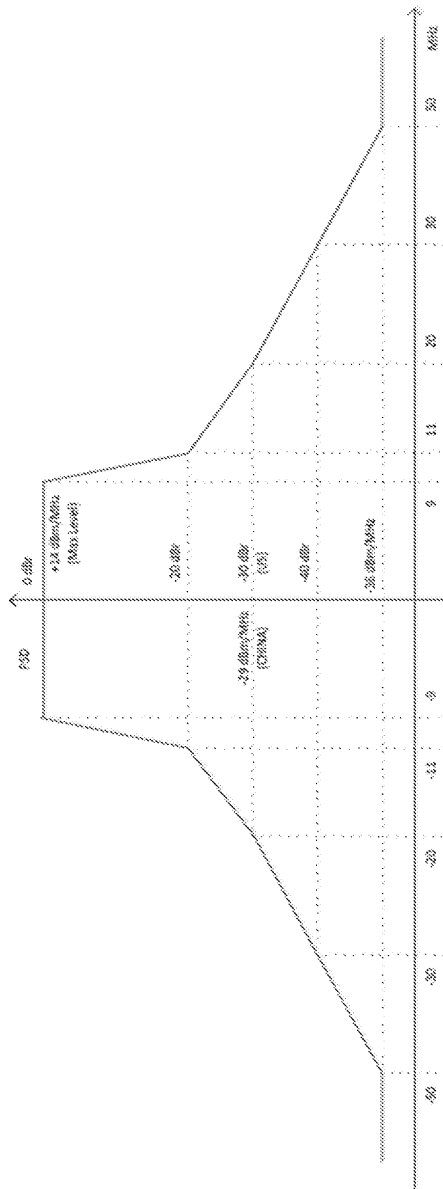


도면23



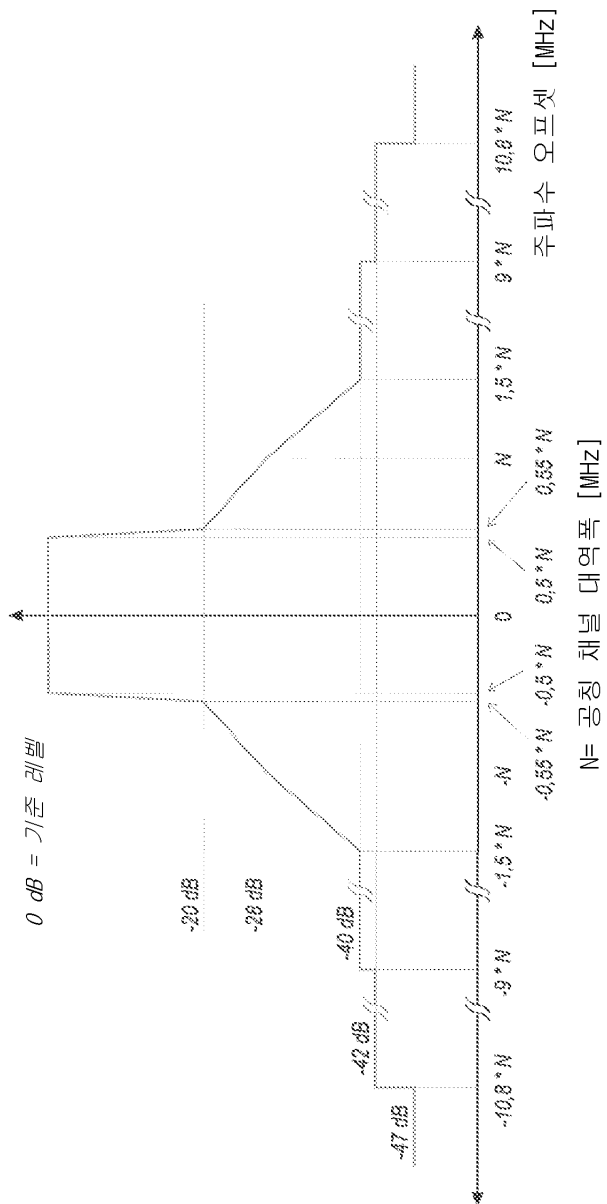
20 MHz 채널 (UNI I-1)에 대한 송신 스펙트럼 마스크

도면24

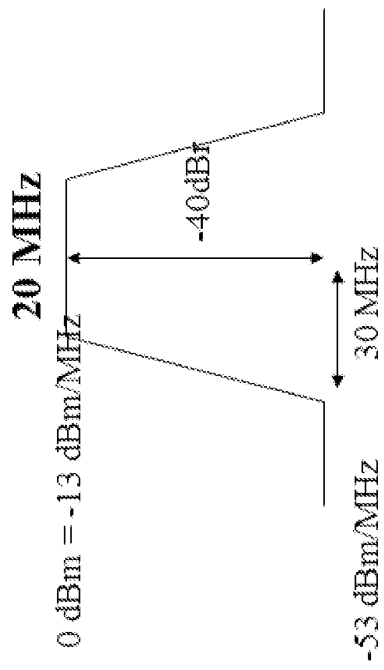


20 MHz 채널 (UNII-3*)에 대한 송신 스펙트럼 마스크

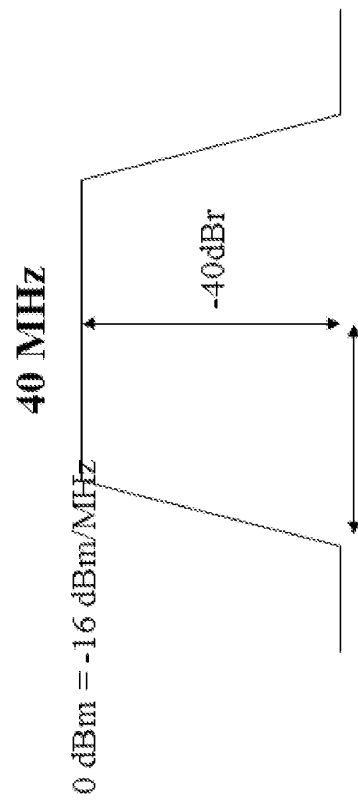
도면25



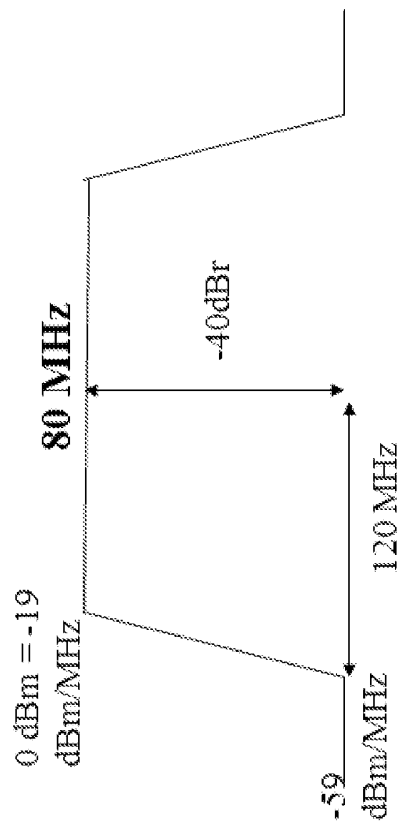
도면26a



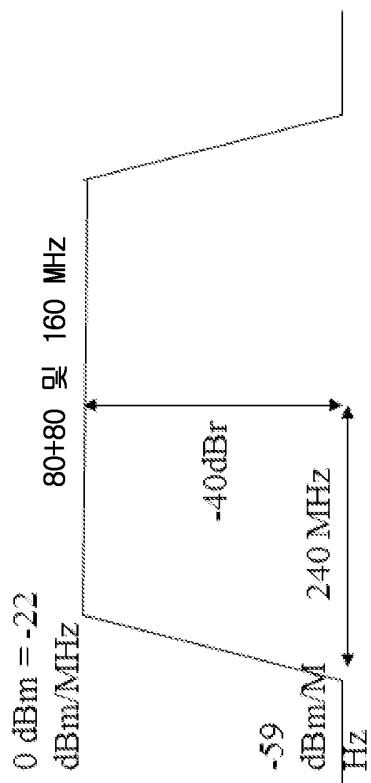
도면26b



도면26c



도면26d



도면27

2700



2710

복수의 무선 통신 디바이스들 사이에서 복수의 톤들을 분할하는
 톤 할당을 결정, 톤 할당을 결정하는 것은 복수의 서브대역들을
 결정하는 것 - 각각의 서브대역은 한 서브세트의 복수의 톤들을
 포함함 -, 및 한 서브세트의 복수의 서브대역들 내에서 복수의
 무선 통신 디바이스들 중 하나의 무선 통신 디바이스에
 톤 그룹 크기를 배정하는 것을 포함하고, 여기서 톤 그룹 크기는
 서브대역에서 무선 통신 디바이스에 할당되는 다수의 연속적인

2720

톤 할당 중 적어도 일부의 표시를 무선 통신 디바이스로 송신