



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년02월24일
(11) 등록번호 10-1016469
(24) 등록일자 2011년02월14일

(51) Int. Cl.

H04L 29/02 (2006.01) *H04L 27/26* (2006.01)*H04L 5/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7010529

(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년10월23일

심사청구일자 2009년05월22일

(85) 번역문제출일자 2009년05월22일

(65) 공개번호 10-2009-0069343

(43) 공개일자 2009년06월30일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/082278

(87) 국제공개번호 WO 2008/052001

국제공개일자 2008년05월02일

(30) 우선권주장

60/862,687 2006년10월24일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20040170228 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄콤 인코포레이티드

미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브 5775 (우 92121-1714)

(72) 발명자

팔란키, 라비

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

왕, 마이클 마오

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

(74) 대리인

남상선

전체 청구항 수 : 총 42 항

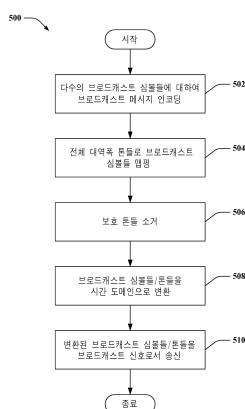
심사관 : 강갑연

(54) 보호 독립적 신호 맵핑

(57) 요 약

무선 통신 시스템에서 대역폭의 보호 대역폭 독립적 맵핑 및 디-맵핑을 용이하게 하는 시스템들 및 방법론들이 개시된다. 브로드캐스트 신호들은 모든 대역폭이 이용가능하다면 생성될 수 있으며, 보호 대역폭은 보호 대역폭에 존재하는 데이터를 펑처링(puncture)하기 위하여 이용된 대역폭에 걸쳐 개시될 수 있다. 브로드캐스트 신호의 디코딩 시, 보호 대역폭의 크기는 보호 대역폭을 디코딩하지 않고 신호의 중앙 부분이 디코딩되는 것을 허용하여 미리 결정되거나 추정될 수 있다. 이와 관련하여, 중앙 부분의 변환 및 디코딩이 신호를 해석하기 위하여 신호의 상당 부분을 제공할 수 있기 때문에, 신호의 디코더는 보호 대역폭의 정확한 위치들을 발견할 필요가 없다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

보호 톤(guard tone)들과는 독립적인(independent) 브로드캐스트 신호의 톤들로의 맵핑을 용이하게 하는 방법으로서,

신호와 관련되는 다수의 심볼들을 생성하는 단계;

대역폭에 걸쳐 존재하는 미리 결정된 다수의 톤들로 상기 다수의 심볼들을 맵핑하는 단계; 및

보호 톤들에 맵핑되는 상기 다수의 심볼들 중 하나 이상을 제로 아웃(zero out)시키는 단계

를 포함하며,

상기 미리 결정된 다수의 톤들은 데이터 톤들 및 보호 톤들을 포함하는,

맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 미리 결정된 다수의 톤들을 통해 상기 다수의 심볼들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

모바일 디바이스가 상기 미리 결정된 다수의 톤들을 통해 상기 다수의 심볼들을 수신하는, 맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 다수의 톤들을 톤들의 송신을 위하여 주파수 도메인으로부터 시간 도메인으로 변환하는 단계를 더 포함하는, 맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다수의 심볼들은 수퍼프레임 프리앰블(superframe preamble)의 브로드캐스트 심볼들인, 맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 다수의 심볼들을 생성하기 위하여 상기 신호를 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제로 아웃시키는 단계는, 실질적으로 0으로 상기 보호 톤의 에너지를 감소시키는 단계 또는 실질적으로 0 에너지로 상기 보호 톤을 변조시키는 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 맵핑을 용이하게 하는 방법.

청구항 8

무선 통신 장치로서,

대역폭에 걸쳐 존재하는 미리 결정된 다수의 톤들에 다수의 브로드캐스트 심볼들을 맵핑하고, 보호 대역폭으로 맵핑되는 상기 브로드캐스트 심볼들의 부분들을 제로 아웃시키도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리
를 포함하며,
상기 미리 결정된 다수의 톤들은 데이터 톤들 및 보호 톤들을 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 대역폭을 통해 상기 브로드캐스트 심볼들을 송신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제로 아웃은 실질적으로 0으로 상기 보호 대역폭의 에너지를 감소시키는 것 또는 실질적으로 0 에너지로 상기 보호 대역폭을 변조시키는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

명령들은 상기 미리 결정된 다수의 톤들에 걸쳐 상기 다수의 브로드캐스트 심볼들을 맵핑하는 것 및 보호 톤들로 맵핑되는 상기 다수의 브로드캐스트 심볼들 중 하나 이상을 제로 아웃시키는 것과 관련되는, 무선 통신 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 다수의 브로드캐스트 심볼들은 수퍼프레임 프리앰블의 브로드캐스트 심볼들인, 무선 통신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 미리 결정된 다수의 톤들은 상기 대역폭의 톤들 모두를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 14

대역폭에 걸쳐 존재하는 미리 결정된 다수의 톤들에 신호 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑을 용이하게 하는 무선 통신 장치로서,

신호에 대한 다수의 심볼들을 생성하기 위한 수단;

대역폭의 모든 톤들로 상기 다수의 심볼들을 맵핑하기 위한 수단; 및

0 에너지로 보호 톤들로 맵핑되는 심볼들을 평처링(puncture)하기 위한 수단

을 포함하며,

상기 미리 결정된 다수의 톤들은 데이터 톤들 및 보호 톤들을 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 0 에너지로 보호 톤들로 맵핑되는 심볼들을 평처링하기 위한 수단은 실질적으로 0으로 상기 평처링된 심볼들과 연관되는 상기 보호 톤들의 에너지를 감소시키는 것 또는 0 에너지로 상기 보호 톤을 변조하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 보호 톤들이 아닌 상기 대역폭의 톤들에 걸쳐 상기 신호를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

모바일 디바이스는 상기 대역폭의 톤들을 통해 상기 다수의 심볼들을 수신하는, 무선 통신 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 대역폭의 톤들을 톤들의 송신을 위하여 주파수 도메인으로부터 시간 도메인으로 변환하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 19

제14항에 있어서,

상기 다수의 심볼들은 수퍼프레임 프리앰블의 브로드캐스트 심볼들인, 무선 통신 장치.

청구항 20

컴퓨터-판독가능 매체로서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는,

적어도 하나의 컴퓨터가 신호와 관련되는 다수의 심볼들을 생성하도록 하기 위한 코드;

상기 적어도 하나의 컴퓨터가 대역폭에 걸쳐 존재하는 미리 결정된 다수의 톤들로 상기 다수의 심볼들을 맵핑하도록 하기 위한 코드; 및

상기 적어도 하나의 컴퓨터가 보호 톤들로 맵핑되는 상기 다수의 심볼들 중 하나 이상을 제로 아웃시키도록 하기 위한 코드

를 포함하며,

상기 미리 결정된 다수의 톤들은 데이터 톤들 및 보호 톤들을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는 상기 적어도 하나의 컴퓨터가 상기 미리 결정된 다수의 톤들을 통해 상기 다수의 심볼들을 송신하도록 하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 22

무선 통신 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 연결되는 메모리

를 포함하고, 상기 프로세서는,

신호에 대한 다수의 심볼들을 생성하고;

대역폭의 모든 톤들로 상기 다수의 심볼들을 맵핑하며; 그리고

0 에너지로 보호 톤들로 맵핑된 심볼들을 평처링하도록 구성되며,

상기 대역폭의 모든 톤들은 데이터 톤들 및 보호 톤들을 포함하는,
무선 통신 장치.

청구항 23

신호의 보호 톤 독립적 디코딩을 용이하게 하는 방법으로서,
대역폭에 걸쳐 존재하는 다수의 톤들로서 신호를 수신하는 단계;
상기 대역폭을 통해 송신될 수 있는 보호 톤들의 개수를 추정하는 단계; 및
다수의 심볼들을 렌더링(render)하기 위하여 상기 추정된 보호 톤들을 제외한 상기 다수의 톤들의 중앙 부분을
디맵핑(de-map)하는 단계
를 포함하는, 신호의 보호 톤 독립적 디코딩을 용이하게 하는 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

데이터 패킷을 생성하기 위하여 상기 다수의 심볼들을 디코딩하는 단계를 더 포함하는, 신호의 보호 톤 독립적
디코딩을 용이하게 하는 방법.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 다수의 심볼들은 수퍼프레임 프리앰블의 브로드캐스트 심볼들의 적어도 일부인, 신호의 보호 톤 독립적 디
코딩을 용이하게 하는 방법.

청구항 26

제23항에 있어서,

상기 보호 톤들의 개수는 하나 이상의 이전 브로드캐스트 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되는, 신호
의 보호 톤 독립적 디코딩을 용이하게 하는 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 보호 톤들의 개수를 추정하기 위하여 적응성(adaptive) 알고리즘을 이용하는 단계를 더 포함하고, 상기 적
응성 알고리즘은 상기 대역폭에 걸쳐 송신이 가능한 상기 보호 톤들의 개수를 추정하기 위하여 상기 하나 이상
의 이전 브로드캐스트 신호들과 관련되는 추정에 사용되는 보호 톤들의 개수를 감소시키는, 신호의 보호 톤 독
립적 디코딩을 용이하게 하는 방법.

청구항 28

제23항에 있어서,

상기 다수의 심볼들이 상기 신호를 해석하기에 불충분하다면, 상기 추정된 보호 톤들의 개수를 증가시키는 단계
를 더 포함하는, 신호의 보호 톤 독립적 디코딩을 용이하게 하는 방법.

청구항 29

무선 통신 장치로서,

수신된 대역폭의 양 측면상의 보호 톤들의 개수를 추정하고, 다수의 심볼들을 생성하기 위하여, 추정된 보호 톤
위치들로부터 자유로운, 상기 대역폭의 중앙 부분을 디맵핑하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리

를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 메모리는 상기 수신된 대역폭의 양 측면상의 상기 보호 톤들의 개수의 추정에 사용하기 위하여 하나 이상의 히스토리(historical) 보호 톤 추정들을 보유하는, 무선 통신 장치.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 수신된 대역폭의 보호 톤들과 관련된 추정을 증가시키거나 또는 감소시키기 위하여 상기 하나 이상의 히스토리 보호 톤 추정들을 이용하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 32

제29항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 데이터 패킷을 생성하기 위하여 상기 다수의 심볼들을 디코딩하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 33

제29항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 기지국으로부터 상기 수신된 대역폭을 수신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 34

신호의 보호 톤 독립적 부분을 디코딩하는 무선 통신 장치로서,

대역폭에 걸쳐 신호를 수신하기 위한 수단;

상기 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하기 위한 수단; 및

상기 추정된 보호 대역폭 크기와 독립적으로 상기 신호의 중앙 부분을 디코딩하기 위한 수단
을 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 대역폭은 다수의 톤들이고, 상기 보호 대역폭은 다수의 보호 톤들이고, 상기 신호는 다수의 심볼들이며, 상기 다수의 톤들의 상기 중앙 부분의 디코딩은 상기 다수의 심볼들을 생성시키는, 무선 통신 장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 다수의 심볼들은 수퍼프레임 프리앰블의 브로드캐스트 심볼들의 적어도 일부인, 무선 통신 장치.

청구항 37

제34항에 있어서,

상기 대역폭의 보호 톤의 크기는 하나 이상의 이전 브로드캐스트 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되는, 무선 통신 장치.

청구항 38

제34항에 있어서,

상기 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하기 위하여 적응성 알고리즘을 이용하기 위한 수단을 더 포함하고, 상

기 적응성 알고리즘은 상기 대역폭에 걸쳐 송신이 가능한 상기 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하기 위하여 하나 이상의 이전 브로드캐스트 신호들과 관련된 추정에 사용되는 보호 대역폭 크기를 감소시키는, 무선 통신 장치.

청구항 39

제34항에 있어서,

나머지 중앙 부분이 상기 신호를 디코딩하기에 불충분하다면, 상기 대역폭의 보호 부분의 추정된 크기를 증가시키기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 40

컴퓨터-판독가능 매체로서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는,

적어도 하나의 컴퓨터가 대역폭에 걸친 다수의 톤들로서 신호를 수신하도록 하기 위한 코드;

상기 적어도 하나의 컴퓨터가 상기 대역폭에 걸쳐 송신이 가능한 보호 톤들의 개수를 추정하도록 하기 위한 코드; 및

상기 적어도 하나의 컴퓨터가 다수의 심볼들을 렌더링하기 위하여 상기 추정된 보호 톤들을 제외한 상기 다수의 톤들의 중앙 부분을 디맵핑하도록 하기 위한 코드

를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 41

제40항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는 상기 적어도 하나의 컴퓨터가 데이터 패킷을 생성하기 위하여 상기 다수의 심볼들을 디코딩하도록 하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 42

무선 통신 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 연결되는 메모리

를 포함하며, 상기 프로세서는,

대역폭에 걸쳐 신호를 수신하고;

상기 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하며; 그리고

상기 추정된 보호 대역폭 크기와 독립적으로 상기 신호의 중앙 부분을 디코딩하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

명세서

기술 분야

[0001]

본 출원은 2006년 10월 24일자로 출원된 "GUARD TONE INDEPENDENT SYMBOL TO TONE MAPPING STRUCTURE FOR WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS"라는 제목의 미국 가출원 제60/862,687에 대한 우선권을 청구한다. 전술한 출원의 모든 내용은 본 명세서에 참조로서 통합된다.

배경 기술

[0002]

하기의 설명은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이며, 특히, 무선 통신 시스템에서 톤들로의 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑(guard tone independent mapping) 및 디맵핑(de-mapping)에 관한 것이다.

[0003] 무선 통신 시스템들은 예를 들어, 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입의 통신 컨텐츠를 제공하기 위하여 폭넓게 전개된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력, ...)을 공유함으로써 다중 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 실시예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들 등을 포함할 수 있다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템들은 다중 모바일 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 모바일 디바이스는 순방향 또는 역방향 링크들상의 통신을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 모바일 디바이스들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 모바일 디바이스들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 추가로, 모바일 디바이스들과 기지국들 사이의 통신들은 단일-입력 단일-출력(SISO) 시스템들, 다중-입력 단일-출력(MISO) 시스템들, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템들 등을 통해 설정될 수 있다.

[0005] 그러한 시스템들에서, 기지국들, 또는 다른 액세스 포인트들은 기지국의 존재에 관한 정보 및 그것과 관련된 다른 정보를 제공하기 위하여 다수의 모바일 디바이스들(예를 들어, 셀룰러 전화 등)에 의하여 소비가능한 브로드캐스트 신호들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 정보는 기지국과의 통신을 개시하기 위한 프로토콜을 포함할 수 있다. 기지국들에는 다중 캐리어들이 제공될 수 있으며, 그들 각각은 MIMO 구성으로 순방향 링크를 통해 브로드캐스트 신호들을 다수의 모바일 디바이스들로 송신할 수 있다. 브로드캐스트 신호들은 연속 또는 인접 주파수들을 사용하여 유사한 채널들상에서 송신될 수 있다.

[0006] 이 때문에, 하나의 캐리어로부터의 데이터가 다른 캐리어의 대역폭으로 새어 나가는 것을 방지하기 위하여 연속 또는 인접 주파수들 사이에 보호 대역폭이 제공될 수 있다. 보호 대역폭을 이용한 동작을 용이하게 하기 위하여, 시장 원리는 보호 대역폭 이후부터 시작하여 데이터를 브로드캐스팅하는 것 및 수신시 보호 대역폭의 시작을 발견(locate)함으로써 데이터를 디코딩하는 것을 지향해 왔다. 그러한 발견은 전체 대역폭의 시작시에 보호 대역폭의 종단부 또는 전체 대역폭의 종료시에 보호 대역폭의 시작부가 발견될 때까지 대역폭의 부분들로서 다수의 프로세서 사이클들이 해석되어야만 하도록 야기할 수 있다.

발명의 상세한 설명

[0007] 하기의 설명은 하나 이상의 실시예들의 간략화된 요약을 개시하여, 그러한 실시예들의 기본적인 이해를 제공한다. 이러한 요약은 모든 고려되는 실시예들의 광범한 개요가 아니며, 모든 실시예들의 주요한 또는 결정적 엘리먼트들을 식별하지 않고, 임의의 또는 모든 실시예들의 범위를 묘사하지 않는 것으로 의도된다. 그것의 목적은 단지 차후에 나타나는 보다 상세한 설명에 대한 서문으로서 간략화된 형태로 하나 이상의 실시예들의 몇몇 개념들을 나타내는 것이다.

[0008] 본 발명의 하나 이상의 실시예들 및 대응하는 명세에 따라, 무선 통신 시스템들에서의 브로드캐스트 신호의 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑을 용이하게 하는 것과 관련하여 다양한 측면들이 개시된다. 브로드캐스트 신호와 관련되는 다수의 심볼들은 예를 들어, 가능한 보호 톤 위치들을 고려하지 않고 대역폭의 전체 톤들에 걸쳐 시작될 수 있다. 보호 톤 위치들로 맵핑되는 심볼들은 후속하여 제로 아웃(zero out)될 수 있으며, 심볼들은 결과적으로 무시된다. 따라서, 신호는 예를 들어, 보호 톤 위치들과 무관하게 시작된다.

[0009] 다른 측면은 무선 통신 장치와 관련된다. 무선 통신 장치는 대역폭에 걸쳐 다수의 브로드캐스트 심볼들을 맵핑하고, 보호 대역폭에 맵핑되는 브로드캐스트 심볼들의 부분들을 제로 아웃시키도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 무선 통신 장치는 적어도 하나의 프로세서에 결합되는 메모리를 더 포함할 수 있다.

[0010] 또 다른 측면은 대역폭에 걸쳐 신호 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑을 용이하게 하는 무선 통신 장치와 관련된다. 무선 통신 장치는 신호에 대한 다수의 심볼들을 생성하기 위한 수단, 및 대역폭의 실질적으로 모든 톤들로 다수의 심볼들을 맵핑하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 무선 통신 장치는 0 에너지로 보호 톤들로 맵핑되는 심볼들을 펑처링(puncture)하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0011] 또 다른 측면은 컴퓨터 프로그램 물건(product)과 관련되며, 컴퓨터 프로그램 물건은 적어도 하나의 컴퓨터가 신호와 관련되는 다수의 심볼들을 생성하도록 하기 위한 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체를 가질 수 있다. 코드는 또한 적어도 하나의 컴퓨터가 대역폭에 걸친 미리 결정된 다수의 톤들로 상기 다수의 심볼들을 맵핑하도록 할 수 있다. 또한, 코드는 부가적으로 적어도 하나의 컴퓨터가 보호 톤들로 맵핑되는 상기 다수의

심볼들 중 하나 이상을 제로 아웃시키도록 할 수 있다.

[0012] 다른 측면에 따라, 무선 통신 시스템의 장치는 신호에 대한 다수의 심볼들을 생성하고, 실질적으로 대역폭의 모든 톤들로 상기 다수의 심볼들을 맵핑하며, 그리고 0 에너지로 보호 톤들로 맵핑된 심볼들을 평처링하도록 구성되는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 장치는 프로세서에 결합되는 메모리를 포함할 수 있다.

[0013] 관련된 측면들에 따라, 신호의 보호 톤 독립적 디코딩을 용이하게 하는 방법이 본 명세서에 개시된다. 신호는 대역폭에 걸친 다수의 톤들로서 신호를 수신될 수 있으며, 그들 중 몇몇은 보호 톤들일 수 있다. 보호 톤들은 신호를 송신하는데 사용되는 대역폭의 양 끝단에 존재할 수 있으며, 보호 톤들의 개수가 추정될 수 있고, 양 끝단의 추정된 보호 톤들을 제외한 대역폭의 중앙 부분이 신호를 해석하기 위하여 디맵핑될 수 있다.

[0014] 다른 측면은 무선 통신 장치와 관련된다. 무선 통신 장치는 수신된 대역폭의 양 끝단에서 보호 톤들의 개수를 추정하고, 추정된 보호 톤 위치들과 무관하게 다수의 심볼들을 생성하기 위하여 대역폭의 중앙 부분을 디맵핑하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 무선 통신 장치는 또한 적어도 하나의 프로세서에 결합되는 메모리를 포함할 수 있다.

[0015] 또 다른 측면은 신호의 보호 톤 독립적 부분을 디코딩하는 무선 통신 장치와 관련된다. 장치는 대역폭에 걸쳐 신호를 수신하기 위한 수단, 및 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 무선 통신 장치는 추정된 보호 대역폭 크기와 독립적으로 상기 신호의 중앙 부분을 디코딩하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0016] 또 다른 측면은 컴퓨터 프로그램 물건과 관련되며, 컴퓨터 프로그램 물건은 적어도 하나의 컴퓨터가 대역폭에 걸친 다수의 톤들로서 신호를 수신하도록 하기 위한 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체를 갖는다. 코드는 또한 적어도 하나의 컴퓨터가 상기 대역폭에 걸쳐 송신되는 보호 톤들의 개수를 추정하도록 하고, 적어도 하나의 컴퓨터가 다수의 심볼들을 렌더링하기 위하여 상기 추정된 보호 톤들을 제외한 상기 다수의 톤들의 중앙 부분을 디맵핑하도록 할 수 있다.

[0017] 다른 측면에 따라, 무선 통신 장치는 대역폭에 걸쳐 신호를 수신하고, 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하며, 그리고 추정된 보호 대역폭 크기와 독립적으로 신호의 중앙 부분을 디코딩하도록 구성되는 프로세서를 포함하는 무선 통신 시스템에 제공될 수 있다. 부가적으로, 장치는 상기 프로세서에 결합되는 메모리를 포함할 수 있다.

[0018] 전술한 그리고 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 실시예들이 이하에서 전체적으로 개시되고 청구항에서 지시되는 특징들을 포함한다. 하기의 설명 및 첨부 도면들은 하나 이상의 실시예들의 특정한 도식적 측면들을 상세히 설명한다. 이러한 측면들은 그러나 다양한 실시예들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 일부만을 나타내며, 개시된 실시예들은 그러한 모든 측면들 및 그들의 동등물들을 포함하도록 의도된다.

실시예

[0030] 이제 도면들을 참조로 하여 다양한 실시예들이 개시되며, 여기서 동일한 참조 번호들은 명세서 전반에 걸쳐 동일한 엘리먼트들을 참조하도록 사용된다. 하기의 개시에서, 설명을 위하여 하나 이상의 실시예들의 완전한 이해를 제공하기 위하여 다수의 특정 세부사항들이 설명된다. 그러나, 그러한 실시예(들)는 이러한 특정 세부사항들 없이도 실행될 수 있음이 명백할 것이다. 다른 실시예에서, 공지된 구조들 및 디바이스들은 하나 이상의 실시예들을 개시하는 것을 용이하게 하기 위하여 블럭도 형태로 보여진다.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 용어 "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등은 컴퓨터-관련 엔티티, 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 소프트웨어 및 하드웨어의 조합, 또는 소프트웨어의 실행을 지칭한다. 예를 들어, 컴포넌트는 프로세서상에서 실행되는 처리과정, 프로세서, 객체, 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치에서 실행되는 애플리케이션 및 컴퓨팅 장치 모두 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트는 프로세서 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고, 일 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 내에 로컬화될 수 있고, 또는 2개 이상의 컴퓨터들 사이에 분배될 수 있다. 또한, 이러한 컴포넌트들은 그 내부에 저장된 다양한 데이터 구조들을 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능한 매체로부터 실행할 수 있다. 컴포넌트들은 예를 들어 하나 이상의 데이터 패킷들을 갖는 신호(예를 들면, 로컬 시스템, 분산 시스템에서 다른 컴포넌트와 상호작용하는 하나의 컴포넌트로부터 데이터 및/또는 신호를 통해 다른 시스템과 인터넷과 같은 네트워크를 통한 데이터)에 따라 로컬 및/또는 원격 처리들을 통해 통신할 수 있다.

[0032] 또한, 본 명세서에서 다양한 실시예들이 모바일 디바이스와 관련하여 설명된다. 모바일 디바이스는 시스템,가입자 유닛, 가입자국, 이동국, 이동, 원격국, 액세스 포인트, 원격 단말, 액세스 단말, 사용자 단말, 사용자에

이전트, 사용자 장치, 또는 사용자 장비로 지칭될 수 있다. 모바일 디바이스는 셀룰러 전화, 무선 전화, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 개인 휴대 단말기(PDA), 무선 연결 능력을 구비한 휴대용 디바이스, 컴퓨팅 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결되는 다른 프로세싱 디바이스일 수 있다. 또한, 본 명세서에서 다양한 실시예들이 기지국과 관련하여 설명된다. 베이스 스테이션은 모바일 디바이스(들)와 통신하기 위하여 이용될 수 있으며, 또한 액세스 포인트, 노드 B, 또는 몇몇 다른 용어로 참조될 수도 있다.

[0033] 또한, 여기서 제시된 다양한 양상들 또는 특징들은 방법, 장치, 또는 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기술을 사용한 제조 물품(article)으로 구현될 수 있다. 용어 "제조 물품"은 임의의 컴퓨터 판독가능한 장치로부터 액세스 가능한 컴퓨터 프로그램, 캐리어, 또는 매체(media)를 포함한다. 예를 들어, 컴퓨터 판독가능한 매체는 자기 저장 장치(예를 들면, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립, 등), 광학 디스크(예를 들면, CD, DVD, 등), 스마트 카드, 및 플래쉬 메모리 장치(예를 들면, EEPROM, 카드, 스틱, 키 드라이브, 등)를 포함하지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 또한, 여기서 제시되는 다양한 저장 매체는 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 장치 및/또는 다른 기계-판독가능한 매체를 포함한다. 용어 "기계-판독가능한 매체"는 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 보유, 및/또는 전달할 수 있는 무선 채널 및 다양한 다른 매체를 포함하지만, 이들로 제한되는 것은 아니다.

[0034] 이제 도 1을 참조로 하여, 무선 통신 시스템(100)이 본 명세서에 나타나는 다양한 실시예들에 따라 개시된다. 시스템(100)은 다수의 안테나 그룹들을 포함할 수 있는 기지국(102)을 포함한다. 예를 들어, 하나의 안테나 그룹은 안테나들(104 및 106)을 포함할 수 있고, 다른 그룹은 안테나들(108 및 110)을 포함할 수 있으며, 부가적인 그룹은 안테나들(112 및 114)을 포함할 수 있다. 두 개의 안테나들이 각각의 안테나 그룹에 대하여 개시된다; 그러나, 더 많거나 더 적은 안테나들이 각각의 그룹에 대하여 이용될 수 있다. 기지국(102)은 부가적으로 송신기 체인 및 수신기 체인을 포함할 수 있으며, 본 기술분야의 당업자들이 인지할 수 있는 바와 같이, 그들 각각은 신호 송신 및 수용과 관련되는 다수의 컴포넌트들(예를 들어, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나 등)을 포함할 수 있다.

[0035] 기지국(102)은 모바일 디바이스(116) 및 모바일 디바이스(122)와 같은 하나 이상의 모바일 디바이스들과 통신할 수 있다; 그러나, 기지국(102)은 모바일 디바이스들(116 및 122)과 유사한 실질적으로 임의의 개수의 모바일 디바이스들과 통신할 수 있다는 것을 인지해야 한다. 모바일 디바이스들(116 및 122)은 예를 들어, 셀룰러 폰, 스마트 폰, 랩톱, 휴대형 통신 디바이스들, 휴대형 컴퓨팅 디바이스들, 위성 라디오들, GPS(global positioning system)들, PDA들, 및/또는 무선 통신 시스템(100)을 통해 통신하기에 적합한 임의의 다른 디바이스일 수 있다. 개시되는 바와 같이, 모바일 디바이스(116)는 안테나들(112 및 114)과 통신하며, 안테나들(112 및 114)은 순방향 링크(118)를 통해 모바일 디바이스(116)로 정보를 송신하고, 역방향 링크(120)를 통해 모바일 디바이스(116)로부터 정보를 수신한다. 또한, 모바일 디바이스(122)는 안테나들(104 및 106)과 통신하며, 안테나들(104 및 106)은 순방향 링크(124)를 통해 모바일 디바이스(122)로 정보를 송신하고, 역방향 링크(126)를 통해 모바일 디바이스(122)로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉서(FDD) 시스템에서, 순방향 링크(118)는 역방향 링크(120)에 의하여 사용되는 것과 상이한 주파수 대역을 이용할 수 있고, 순방향 링크(124)는 예를 들어, 역방향 링크(126)에 의하여 이용되는 것과 상이한 주파수 대역을 이용할 수 있다. 추가로, 시분할 듀플렉서(TDD) 시스템에서, 순방향 링크(118) 및 역방향 링크(120)는 공통 주파수 대역을 이용할 수 있으며, 순방향 링크(124) 및 역방향 링크(126)는 공통 주파수 대역을 이용할 수 있다.

[0036] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 그들이 통신하도록 지정되는 영역은 기지국(102)의 섹터로서 지칭될 수 있다. 예를 들어, 안테나 그룹들은 기지국(102)에 의하여 커버되는 영역들의 섹터의 모바일 디바이스들과 통신하도록 설계될 수 있다. 순방향 링크들(118 및 124)을 통한 통신에서, 기지국(102)의 송신 안테나들은 모바일 디바이스들(116 및 122)에 대한 순방향 링크들(118 및 124)의 신호-대-잡음 비를 개선하기 위하여 범형성(beamforming)을 이용할 수 있다. 또한, 기지국(102)은 연관된 커버리지를 통해 랜덤하게 분포되는 모바일 디바이스들(116 및 122)로 송신하기 위하여 범형성을 이용하고, 이웃 셀들의 모바일 디바이스들은 그것의 모든 모바일 디바이스들로 단일 안테나를 통해 송신하는 기지국에 의해 적은 간섭을 받는다.

[0037] 일 실시예에 따라, 시스템(100)은 다중-입력 다중-출력(MIMO) 통신 시스템일 수 있다. 추가로, 시스템(100)은 FDD, TDD 등과 같은 통신 채널들(예를 들어, 순방향 링크, 역방향 링크 ...)을 분할하기 위하여 임의의 타입의 듀플렉싱 기술을 이용할 수 있다. 또한, 시스템(100)은 다중 캐리어들이 간섭(meddling) 송신들 없이 인접 통신 채널들상에서 통신하도록 허용하는 보호 대역폭 기술들을 이용할 수 있다; 그러한 간섭은 통신에서 에러 및 원치 않는 결과들을 야기할 수 있다. 실시예로서, 기지국(102)은 기존의 보호 대역폭과 무관하게 순방향 링크들(118 및 124)을 인코딩하여 모바일 디바이스들(116 및 122)로 송신할 수 있어, 이로 인해 모바일 디바이스들

(116 및 122)은 송신을 적절히 디코딩하기 위하여 보호 대역폭의 크기 및 그에 따른 송신의 시작부를 결정할 필요가 없다. 오히려, 모바일 디바이스들(116 및 122)은 대역폭의 중앙 부분이 보호되지 않다고 가정할 수 있으며, 예를 들어, 상기 중앙 부분이 통신의 신뢰성 있는 디코딩에 충분한지를 결정하기 위하여 주파수 도메인으로 상기 중앙 부분을 변환할 수 있다. 이것은 결정 프로세스가 단일 변환일 수 있고, 다수의 변환 및/또는 디코딩 단계들을 통해 보호 톤 위치를 결정을 시도하지 않고 디코딩하기 때문에, 모바일 디바이스들(116 및 122)로부터의 보호 톤들 맵핑에 대한 의존성을 제거한다.

[0038] 기지국(102)은 보호 부분을 무시하는 채널을 통해 브로드캐스트를 송신할 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 심볼들이 시간 도메인으로의 변환을 위해 톤들로 맵핑되는 경우, 기지국(102)은 보호 톤들로 맵핑되는 심볼들을 제로 아웃(예를 들어, 실질적으로 0 또는 낮은 수치로 에너지를 감소, 0 에너지로 심볼들을 변조, 등)할 수 있다. 이와 관련하여, 보호 톤들은 손상되지 않고 유지되지만, 기지국(102)은 송신을 시작하기 위하여 보호 톤들이 위치되는 곳을 반드시 결정해야 할 필요가 없다. 유사하게 모바일 디바이스들(116 및 122)은 보호 톤들의 위치를 추측함으로써, 송신의 시작을 발견할 필요가 없다. 오히려, 모바일 디바이스들(116 및 122)은 예를 들어, 보호 톤들의 개수를 추측하고, 그러한 개수를 제외한 나머지 것들을 판독함으로써, 송신의 중앙 부분으로부터 패킷을 변환하고 디코딩할 수 있다. 보호 톤들의 적당한 개수를 추측하는 것은 모바일 디바이스들(116 및 122)에 의하여 보호 톤들이 디코딩되지 않고, 일 실시예에 따른 송신의 적어도 한 양상을 분간하기 위하여 충분한 송신이 디코딩될 것임을 거의 보장할 수 있다. 또한, 다른 실시예에 따르면, 성공적인 디코딩이 발생한 경우 모바일 디바이스들(116 및 122)은 예를 들어, 정확한 크기가 결정될 때까지 다음 송신상의 더 넓은 부분으로부터 패킷을 변환 및/또는 디코딩하도록 시도할 수 있다. 이와 관련하여, 통신은 모바일 디바이스들(116 및 122)에 의하여 보호 톤들의 개수를 추론하는 것을 시도하는 동안 손실되거나 지연되지 않는다.

[0039] 도 2를 참조하면, 무선 통신 환경에 대한 통신 장치(200)가 개시된다. 통신 장치(200)는 예를 들어, 모바일 디바이스 또는 그것의 일부분일 수 있다. 통신 장치(200)는 데이터 패킷으로 신호의 판독가능한 부분을 디코딩하기 위한 디코더(204)와 함께, 신호의 판독가능한 부분을 주파수 도메인으로 변환하는 것을 용이하게 하기 위하여 브로드캐스트 신호의 보호 대역폭 크기를 추정하거나 미리 결정할 수 있는 보호 대역폭 추정기(202)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 통신 장치(200)는 기지국으로부터 브로드캐스트 신호를 수신할 수 있다. 통신 장치(200)는 보호 대역폭의 크기들 및 위치들을 추정하기 위하여 보호 대역폭 추정기를 이용하며, 보호 대역폭을 포함하지 않을 가능성이 높은 신호의 중앙 부분을 변환하고, 디코더(204)를 사용하여 데이터 패킷을 생성하기 위하여 상기 신호의 중앙 부분을 디코딩할 수 있다. 예를 들어, 보호 대역폭은 다른 캐리어들이 실질적으로 유사한 채널들상에서 송신하는 것을 허용하도록 신호의 각각의 측면상에서 이용될 수 있다. 이와 관련하여, 통신 장치(200)는 신호를 수신하고, 보호 대역폭의 크기를 추정하기 위하여 보호 대역폭 추정기(202)를 이용할 수 있으며, 보호 대역폭의 크기는 전체 대역폭의 각각의 측면상에서 크기가 유사할 수 있다. 추정을 이용함으로써, 예를 들어, 보호 대역폭에 마주치는(encountering) 것을 완화시키기 위하여 디코더(204)가 대역폭의 변환된 중앙 부분을 디코딩하게 할(leveraging) 수 있다. 일 실시예에서, 보호 대역폭 추정기(202)는 예를 들어, 보호 대역폭이 마주쳐서 결국 정확한 전체 대역폭 크기에 도달하게 될 때까지 후속 요청들에서 더 작은 크기의 보호 대역폭을 추정할 수 있다. 보호 대역폭 추정기(202)가 부가적으로 또는 대안적으로 보호 대역폭을 갖지 않는 대역폭 크기를 추정할 수 있다는 것을 인지할 수 있다.

[0040] 일 실시예에 따라, 통신 장치(200)는 기지국에 의하여 순방향 링크 브로드캐스트 신호가 송신되는 FDD MIMO 시스템에서 이용될 수 있다. 브로드캐스트 신호는 예를 들어 인접 캐리어들의 중단없는(interruption free) 통신을 용이하게 하기 위하여 예지들에서 보호 톤들의 개수를 갖는 톤들의 변조된 시퀀스일 수 있다. 통신 장치(200)는 정확한 보호 톤 위치를 결정할 필요성을 완화시키기 위해 디코더(204)를 사용하여 일련의 심볼들로 브로드캐스트 신호의 중앙 섹션을 디코딩/디맵핑하고, 관련된 신호 부분을 획득함과 더불어 심볼들로부터 데이터 패킷을 디코딩할 수 있다. 예를 들어, x 톤들 또는 신호 빙(bin)들을 사용하는 시스템에서, 첫번째 및 마지막 y개의 빙들이 보호 톤들로 사용될 수 있다. 통신 장치(200)는 상기 구성을 갖는 기지국으로부터 브로드캐스트 신호를 수신할 수 있으며, 보호 톤들을 변환 및/또는 디코딩하는 것을 방지하기 위하여 중앙에서 추정된 개수의 톤들을 판독할 수 있다. 예를 들어, 보호 대역폭 추정기(202)는 임의의 보호 톤들의 개수(n)를 추정하거나 미리 결정하며, 중앙의 x-n개의 톤들을 변환하거나 및/또는 이를 데이터 패킷으로 디코딩하여 브로드캐스트 신호를 평가할 수 있다. 부가적으로, 고속 퓨리에 변환(FFT)이 예를 들어, 톤들을 변환하기 위해 디코딩 이전에 톤들에 관하여 수행될 수 있다. 변환/디코딩 동안에 보호 톤들이 판독되지 않았다면, 예를 들어, 보호 대역폭 추정기(202)는 하나 이상의 후속 신호 디코딩들에 있어서 보호 톤들의 추정된 개수를 감소시킬 수 있음이 이해될 수 있다. 또한, 보호 대역폭 추정기(202)는 부가적으로 또는 대안적으로 비-보호 톤들의 개수를 추정하

고, 성공적인 변환 및/또는 디코딩 후에 그 개수를 증가시킬 수 있다.

[0041] 다른 실시예에 따라, 보호 대역폭 추정기(202)는 적절한 보호 대역폭 크기가 결정될 때까지 보호 대역폭 크기를 추정하고, 신호를 샘플링할 수 있다. 부가적으로, 대역폭이 전체 실제 대역폭의 추정된 중앙 부분의 일부가 아니기 때문에 변환되지 않거나 디코딩되지 않은 채로 남겨질 때, 예를 들어, 디코더(204)는 보호 대역폭이 마주칠 때까지 계속해서 디코딩하거나 대역폭을 변환할 수 있다. 또한, 미도시되었으나, 통신 장치(200)는 후속하는 요청들에 사용하기 위하여 추정된 보호 대역폭을 보유하는 메모리를 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 보호 대역폭은 각각의 요청에 대하여 보호 대역폭 추정기(202)에 의해 추정될 필요가 없으며, 오히려, 이전 추정이 충분한 신호 강도를 초래한 경우 이전 신호 디코딩으로부터의 추정들이 이용될 수 있다. 부가적으로, 이러한 정보는 예를 들어, 통신 장치(200)에 대한 학습 환경을 생성하기 위해 다양한 캐리어들에 대해 유지될 수 있다.

[0042] 이제 도 3을 참조하여, 보호 톤 독립적 신호 브로드캐스팅을 달성하는 무선 통신 시스템(300)이 개시된다. 무선 통신 시스템(300)은 모바일 디바이스(304)(및/또는 임의의 개수의 개별 모바일 디바이스들(미도시))와 통신하는 기지국(302)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(302)은 순방향 링크를 통해 모바일 디바이스(304)로 정보를 송신할 수 있다; 추가로, 기지국(302)은 역방향 링크 채널을 통해 모바일 디바이스(304)로부터 정보를 수신할 수 있다. 또한, 무선 통신 시스템(300)은 일 실시예에서 MIMO 시스템일 수 있다.

[0043] 기지국(302)은 다수의 심볼들을 송신하기 위하여 톤들의 대역폭으로 다수의 심볼들을 맵핑하는 톤 맵퍼(306)를 포함할 수 있다. 부가적으로, 기지국(302)은 예를 들어, 다수의 심볼들로 데이터 패킷을 맵핑하기 위하여 인코더(308)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, (브로드캐스트 메시지와 같은) 메시지는 초기화되고, 인코더(308)에 의하여 다수의 심볼들로 인코딩될 수 있다. 심볼들은 모바일 디바이스(304)로의 송신을 위해 톤 맵퍼(306)에 의해 대역폭에 걸쳐 미리 결정된 톤 세트로 맵핑될 수 있다. 대역폭은 예를 들어, 추가적인 캐리어들이 동일한 주파수상에서 송신하는 것을 허용하도록 대역폭의 양 끝단에서 하나 이상의 연관되는 보호 톤들을 가질 수 있다. 따라서, 톤 맵퍼(306)에 의하여 수행되는 심볼 맵핑 프로세스에서 보호 톤들을 맵핑되는 심볼들은 제로 아웃(예를 들어, 0 또는 다른 낮은 수치로 에너지 감소 및/또는 0 에너지로 심볼을 변조)될 수 있다. 후속하여, 결과 톤들은 시간 도메인으로 변환될 수 있으며(IFFT 등에 의하여), 예를 들어, 하나 이상의 모바일 디바이스들(304)로 브로드캐스팅될 수 있다. 일 실시예에서, 제로 아웃된 톤들로 맵핑되는 심볼들은 브로드캐스트 신호의 데이터를 해석하는데 불필요하므로 제로 아웃된 심볼들의 데이터는 송신될 필요가 없다. 일 실시예에 따라, 신호 캐리어는 예를 들어, 512개의 프리앰블 톤들을 갖는 5MHz 캐리어일 수 있다. 브로드캐스트 심볼들은 그들 중 일부가 보호 톤들(예를 들어, 전개 구성에 따라 대역폭의 각각의 말단부에서 다수의 톤들)일 수 있음에도 불구하고, 그들이 전부 존재하는 것처럼 톤 맵퍼(306)에 의하여 512개 모든 톤들로 맵핑될 수 있다. 보호 톤들에 매칭되는 심볼들은 예를 들어, 0 또는 몇몇 다른 낮은 수치로 에너지를 감소시키거나, 0 에너지로 심볼을 변조하기 위하여 평처링될 수 있다. 심볼들은 비-보호 톤들을 통한 심볼들의 후속하는 브로드캐스팅을 위하여 예를 들어, IFFT를 사용하여 시간 도메인으로 변환될 수 있다.

[0044] 모바일 디바이스(304)는 브로드캐스트 신호의 대역폭 중에서 보호 톤들의 개수를 추정하기 위한 보호 톤 추정기(310) 및 변환된 브로드캐스트 신호의 일부를 디코딩하기 위한 디코더(312)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 모바일 디바이스(304)는 기지국(302)으로부터 브로드캐스트 신호(앞서 개시된 것과 유사한 것과 같은)를 수신하고, 보호 톤 추정기(310)를 사용하여 브로드캐스트 신호 중 보호 톤들의 개수를 추정 또는 미리 결정할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 보호 톤 추정기(310)는 대역폭에서 전체 데이터 톤들의 개수를 미리 결정하거나 추정할 수 있다. 후속하여, 결정된 비-보호 톤들은 심볼들의 일부를 생성하기 위하여 주파수 도메인(예를 들어, FFT를 사용함으로써)으로 변환될 수 있다. 심볼들은 예를 들어, 브로드캐스트 신호 내에 포함되는 정보를 획득하기 위하여 디코더(312)에 의하여 데이터 패킷 또는 데이터 패킷의 일부분으로 디코딩될 수 있다. 이것은 예를 들어, 모바일 디바이스(304)가 브로드캐스트 신호에 포함되는 기지국(302)에 관한 정보를 수신하고 이를 허용함으로써 추가 통신을 용이하게 할 수 있다. 일 실시예에 따라, 상기 개시되는 것과 같이, 512개의 프리앰블 톤들을 갖는 5MHz 브로드캐스트 신호가 기지국(302)으로부터 송신될 수 있다. 보호 톤 추정기(310)는 예를 들어, 대역폭의 각각의 말단부상에 존재하는 보호 톤들의 개수를 미리 결정하고, 톤들/심볼들의 결과적인 중앙 시퀀스를 변환 및/또는 디코딩할 수 있다. 디코더(312)를 사용하여 모바일 디바이스(304)가 패킷을 성공적으로 디코딩하기에 충분한 톤들이 판독되었다면, 판독은 성공적일 수 있다. 이것은 모바일 디바이스(304)가 예를 들어, 브로드캐스트 신호를 정확하게 판독하기 위하여 브로드캐스트 신호가 보호 톤들 이후에 어디에서 시작하는지를 결정해야 할 필요를 완화시킨다. 데이터 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해서 더 많은 톤들이 필요하다면, 보호 톤 추정기(310)는 성공적인 판독이 이루어질 때까지(또는 예를 들어, 하나 이상의 보호 톤들에 마주칠 때까지) 미리 결정된 보호 톤들의 개수를 감소시킬 수 있다. 또한, 보호 톤들에 마주친다면, 보

호 톤 추정기(310)는 추정된 보호 톤들의 개수를 그에 맞게(adaptively) 증가시킬 수 있다. 이러한 접근법을 사용하여, 팬독은 노이즈 또는 다른 섹터들로부터 심볼들을 갖는 톤들을 포함하지 않을 수 있으며, 이는 디코딩 실패를 방지할 수 있다. 또한, 모바일 시스템 결정 프로세싱은 보호 톤들로의 맵핑(예를 들어, 보호 톤들이 어디에서 끝나고 송신이 어디에서 시작되는지를 끊임없이 추측하는 것)의 의존성을 완화시킴으로써 간략화될 수 있다. 또한, 모바일 디바이스(304), 또는 그것의 컴포넌트는 하나 이상의 캐리어들에 대한 브로드캐스트 메시지의 이전의 성공적 디코딩을 초래하는 미리 결정된 보호 톤들의 개수를 기억할 수 있으며, 새로운 브로드캐스트 신호를 수신시 그 캐리어를 식별할 수 있다. 모바일 디바이스(304) 또는 그것의 컴포넌트(예를 들어, 보호 톤 추정기(310))는 새로운 브로드캐스트 신호를 변환 및/또는 디코딩하기 위하여 이전의 미리 결정된 보호 톤들의 개수를 이용할 수 있다. 이와 관련하여, 마찬가지로, 브로드캐스트 신호 디코딩은 보다 효율적이 될 수 있다.

[0045]

이제 도 4를 참조하여, 심볼들을 보유하거나, 송신을 위하여 심볼들을 톤들로 맵핑할 수 있는 N개의 주파수 빈들을 갖는 예시적인 브로드캐스트 메시지 대역폭(400)이 보여진다(여기서, N은 0보다 큰 정수일 수 있으나, 본 실시예에서 숫자는 적어도 10 이어야 한다). 슬롯들(A0, A1, AN-2 및 AN-1)(각각 참조번호들(402, 404, 406 및 408)로 표시되는)은 예를 들어, 다른 캐리어들의 톤들 또는 심볼들이 개시된 대역폭으로 유입되지 않고 다른 캐리어들이 상기 대역폭(1400)의 양 측면에서 송신할 수 있도록 본 실시예에서 보호 톤들을 표시할 수 있다. 상기 개시되는 바와 같이, 기지국 또는 다른 액세스 포인트/신호 송신기는 데이터 패킷으로서 브로드캐스트 메시지를 초기화하고, 다수의 심볼들로 패킷을 인코딩하며, 보호 톤 위치들과 독립적으로 대역폭으로 심볼들을 맵핑할 수 있다. 이와 관련하여, 대역폭은 디스플레이되는 모든 빈들을 사용하여 맵핑될 수 있다(예를 들어, 402로 표시되는 A0으로부터 408로 표시되는 AN-1까지). 일 실시예에서, 빈들의 개수는 5MHz 캐리어에 대하여 512 일 수 있으며, 실질적으로 512개의 빈들 모두가 심볼들의 변환 및 송신을 위해 톤들로 심볼들을 맵핑하는데 이용될 수 있다. 보호 톤 빈들(402, 404, 406 및 408)로 맵핑되는 심볼들은 예를 들어, 제로 아웃될 수 있다(예를 들어, 에너지를 0 또는 몇몇 다른 낮은 레벨로 감소시킴으로써 및/또는 심볼들을 0 에너지로 변조시킴으로써). 일 실시예에서, 성공적인 송신을 위하여 필요치 않다면, 심볼들은 간단히 드롭(drop)될 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 메시지 또는 신호를 나타내는 톤들은 그 후 변환되거나 송신될 수 있다.

[0046]

브로드캐스트 대역폭의 수신시, 이전에 도면들에 보여지는 모바일 디바이스들은 보호 톤들의 개수(또는 예를 들어, 비-보호 톤들의 개수)를 미리 결정할 수 있다. 410에서, 모바일 디바이스는 전체 8개의 보호 톤들이 대역폭의 각각의 말단부상에 4개 보호 톤들로서 존재할 수 있는 것으로 결정할 수 있다. 410에서 보여지는 중앙의 N-8개의 톤들은 브로드캐스트 신호를 번역하기 위하여 변환 및 디코딩될 수 있다. 신호가 디코딩되기에 충분하다면, 예를 들어, 동일한 개수가 후속 요청들에 대하여 사용될 수 있다. 적응성(adaptive) 알고리즘은 브로드캐스트 메시지의 후속 디코딩에 의해 가능한 한 많은 대역폭을 판독하도록 미리 결정된 보호 톤들의 개수가 삽입될 수 있도록 추가적으로 이용될 수 있다. 예를 들어, 추정치는 예컨대 각각의 측면상의 하나의 보호 톤(또는 전체 2개 톤들)만큼 적어질 수 있으며, 더 많은 대역폭이 요구되는 412에서 보여지는 바와 같이 중앙 N-6개의 톤들이 변환되고 디코딩될 수 있다. 적응성 작용은 하나 이상의 보호 톤들이 히트(hit)될 때까지 발생할 수 있다는 것을 인지해야 한다. 적응은 예를 들어, 알고리즘의 정밀함에 따라 동일한 브로드캐스트 및/또는 후속 브로드캐스트들에 대해 발생할 수 있다. 또한, 적응성 알고리즘은 동시에 각각의 측면상에 하나의 보호 톤을 점핑하는 것으로 제한되지 않으며, 그보다는 더 많은 또는 더 적은 보호 톤들이 미리 결정될 수 있다. 추가로, 대역폭은 예를 들어, 각각의 측면상의 수가 미리 결정 및/또는 적응될 수 있도록 대역폭의 각각의 측면상에 상이한 보호 톤들의 개수를 가질 수 있다. 또한, 예를 들어, 변환/디코딩 동안에 보호 톤들이 히트되는 경우에, 적응성 알고리즘은 더 적은 개수의 톤들을 변환 및 디코딩할 수 있다.

[0047]

도 5-6을 참조하여, 무선 통신 시스템들에서의 보호 톤 독립적인 맵핑 및 디-맵핑과 관련되는 방법론들이 개시된다. 설명의 간략화를 위하여 방법론들이 일련의 동작들로서 보여지고 설명되나, 하나 이상의 실시예들에 따라 몇몇 동작들이 본 명세서에 보여지고 개시되는 것으로부터 다른 동작들과 동시에 및/또는 상이한 순서로 발생할 수 있으므로, 방법론들은 제시된 동작의 순서로 제한되지 않는다는 것을 인지해야 한다. 예를 들어, 본 기술분야의 당업자들은 방법론이 대안적으로 상태도와 같은 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 표시될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 또한, 하나 이상의 실시예들에 따른 방법론을 구현하기 위하여 요구되는 모든 동작들이 도시될 필요는 없다.

[0048]

이제 도 5를 참조하여, 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑을 용이하게 하는 방법론(500)이 개시된다. 502에서, 비콘(beacon) 메시지는 다수의 브로드캐스트 심볼들로 인코딩된다; 이것은 예를 들어, 다수의 인코딩 설계들을 이용함으로써 발생할 수 있다. 504에서, 대역폭 내의 하나 이상의 브로드캐스트 심볼들은 보호 톤 위치에 독립적

인 전체 대역폭에 대응하는 톤들로 맵핑될 수 있다. 따라서, 보호 톤들의 개수는 예를 들어, 톤들로 심볼들을 맵핑한 이후에 확인될 필요가 없다. 일 실시예에서, 브로드캐스트 심볼들은 예컨대 수퍼프레임 프리앰블에 포함될 수 있다. 506에서, 보호 톤들은 예를 들어, 0 또는 다른 공칭 숫자로 톤 에너지를 감소시키는 단계 및/또는 0 에너지로 심볼을 변조하는 단계 등에 의하여 제로 아웃될 수 있다. 제로 아웃된 톤들은 예를 들어, 다른 캐리어들이 간섭 없이 대역폭의 양 측면을 통해 송신하는 것을 허용할 수 있다. 508에서, 톤들로 맵핑된 브로드캐스트 심볼들은 예를 들어, IFFT를 이용하는 단계 등에 의하여 시간 도메인으로 변환될 수 있다. 후속하여, 변환된 심볼들/톤들은 예를 들어, 수신 디바이스에 의한 후속 해석을 위해 510에서 브로드캐스트 신호로서 송신될 수 있다. 이 점에 있어서, 톤들로의 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑이 용이해진다.

[0049] 도 6을 참조하여, 보호 톤들의 개수와 독립적으로 브로드캐스트 신호의 디-맵핑 및 디코딩을 용이하게 하는 방법론(600)이 보여진다. 602에서, 브로드캐스트 신호는 다수의 톤들로서 획득된다; 예를 들어, 신호는 송신으로부터 판독되거나, 하나 이상의 질의 엔티티들로 송신될 수 있다. 604에서, 신호로부터 브로드캐스트 신호들로 변환할 톤들의 개수가 미리 결정될 수 있다. 예를 들어, 보호 톤들의 개수는 추정되고 전체 톤들의 개수로부터 차감될 수 있거나, 또는 비-보호 톤들의 개수가 추정될 수 있다. 이 점에 있어서, 브로드캐스트 대역폭은 대역폭의 각각의 말단부상에 다수의 보호 톤들을 포함할 수 있으며, 판독할 톤들의 개수는 예를 들어, 동일한 또는 다른 캐리어에 대하여 이전에 판독된 것과 유사한(또는 동일한) 개수 또는 적당한 개수로서 판독될 수 있다. 일단 개수가 결정되면, 톤들은 다수의 대응 브로드캐스트 심볼들로 변환/디-맵핑될 수 있다. 일 실시예에서, 이러한 톤들은 보호 톤 위치가 비-보호 톤 변환 및/또는 디코딩을 보장하기 위하여 확인될 필요가 없도록 대역폭의 중앙 톤들일 수 있다. 606에서, 브로드캐스트 심볼들은 데이터 패킷으로 디코딩되고, 해석될 수 있다. 이러한 디코딩은 또한 변환/디코딩을 위해 더 많은 톤들이 필요한지를 결정하는데 사용될 수 있다. 이를 위해, 선택적으로 608에서, 더 많은 톤들이 변환되고 후속하여 신호 품질에 기초하여 후속 브로드캐스트들에서 디코딩되어야 하는지를 결정함으로써 적응성 알고리즘 또는 방법이 이용될 수 있다. 따라서, 적정한 보호 톤들의 개수가 미리 결정되고 실제 개수보다 다소 클 때, 몇몇 톤들이 변환되지 않거나 디코딩되지 않은 채로 남겨짐에 따라 신호 품질이 저하될 수 있다. 이러한 방식으로, 더 많은 톤들을 변환하고 후속하여 디코딩함으로써 더 나은 신호 품질을 시도하기 위하여 후속 브로드캐스트 신호들에 대해 더 적은 보호 톤들이 미리 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 이것은 마찬가지로 동일한 브로드캐스트 신호에 대한 것일 수 있다.

[0050] 본 명세서에 개시된 하나 이상의 측면들에 따라, 보호 톤들의 개수를 미리 결정하는 것, 다수의 브로드캐스트 심볼들을 디코딩하는 것 등에 관한 추정들이 이루어질 수 있다. 여기서 이용되는 바로서, 용어 “추론”은 일 반적으로 이벤트들 및/또는 데이터를 통해 캡처되는 것으로서 관측들의 세트로부터 시스템, 환경, 및/또는 사용자의 상태들을 추리(reason about) 또는 추론(infer)하는 프로세스를 지칭한다. 추론은 특정 정황(context) 또는 동작을 식별하는데 채택될 수 있거나, 또는 예를 들어, 상태들에 걸친 확률 분포를 생성할 수 있다. 상기 추론은 확률적(probabilistic)일 수 있다 - 즉, 데이터 및 이벤트들의 고려에 기초한 확률의 계산, 또는 사용자 목적들 및 의도들의 불확실성의 정황에 있어서, 확률적 추론을 구축, 및 최고 예상 이용의 디스플레이 동작들을 고려하는, 이론적 결정일 수 있다. 또한 추론은 이벤트들 및/또는 데이터의 세트로부터의 상위-레벨 이벤트들을 구성하는데 채택되는 기술들을 지칭할 수도 있다. 그러한 추론은 이벤트들이 시간적으로 근접한 밀접성으로 상관되는지 아닌지 여부를 불문하고, 그리고 상기 이벤트들 및 데이터가 하나 또는 여러 이벤트 및 데이터 소스들로부터 유래하든지 간에, 관측된 이벤트들 및/또는 저장된 이벤트 데이터의 세트로부터 새로운 이벤트들 또는 동작들의 구성을 가져온다.

[0051] 일 실시예에 따라, 상기 표시된 하나 이상의 방법들은 브로드캐스트 신호에 존재하는 보호 톤들의 개수를 미리 결정하는 것에 관한 추론을 하는 단계를 포함할 수 있다. 추가의 실례로서, 추론은 대역폭의 톤들의 개수, 유사한 개수의 톤들을 갖는 대역폭들상에서의 이전 판독들, 동일한 또는 유사한 캐리어의 대역폭들상에서의 이전 판독들, 이전 판독들의 충분성(sufficiency), 신호들의 다른 판독기들로부터의 정보 등에 기초하여 사전 결정을 하는 것과 관련하여 이루어질 수 있다. 전술한 실시예들은 사실상 예시적인 것이며, 이루어질 수 있는 추론들의 개수 또는 본 명세서에 개시된 다양한 실시예들 및/또는 방법들과 함께 그러한 추론들이 이루어지는 방식을 제한하도록 의도되지 않음을 인지할 수 있다.

[0052] 도 7은 예를 들어, 보호 대역폭에 독립적인 브로드캐스트 신호 톤들의 디-맵핑을 용이하게 하는 모바일 디바이스(700)의 도면이다. 모바일 디바이스(700)는 예를 들어, 수신 안테나(미도시)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호에 대하여 통상적인 동작들(예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅 등)을 수행하며, 샘플들을 획득하기 위하여 조정된 신호를 디지털화하는 수신기(702)를 포함한다. 수신기(702)는 예를 들어, MMSE 수신기일 수 있으며, 복조 및 디코딩할 신호 부분을 결정하기 위해 보호 대역폭의 크기를 결정하거나 추정할 수 있는 보호 대역폭 추

정기(704)를 포함할 수 있다. 부가적으로, 모바일 디바이스(700)는 예를 들어, 미리 결정된 보호 톤들을 제외하고, 수신된 심볼들을 복조할 수 있고, 이를 디코딩 및/또는 채널 추정하기 위한 프로세서(708)로 제공할 수 있는 복조기(706)를 포함할 수 있다. 프로세서(708)는 수신기(702)에 의하여 수신된 정보를 분석 및/또는 송신기(714)에 의한 송신을 위한 정보 생성 전용의 프로세서, 모바일 디바이스(700)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서, 및/또는 수신기(702)에 의하여 수신된 정보를 분석하고, 송신기(714)에 의한 송신을 위해 정보를 생성하며, 모바일 디바이스(700)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서일 수 있다.

[0053] 모바일 디바이스(700)는 프로세서(706)에 동작가능하게 연결되고, 송신될 데이터, 수신된 데이터, 이용가능한 채널들에 관련된 정보, 분석된 신호 및/또는 간접 세기와 연관된 데이터, 할당된 채널, 전력, 속도 등과 관련된 정보, 및 채널 추정 및 채널을 통한 통신을 위한 임의의 다른 적절한 정보를 저장할 수 있는 메모리(710)를 더 포함할 수 있다. 메모리(710)는 채널을 추정 및/또는 이용하는 것(예를 들어, 성능 기반, 용량 기반 등)과 연관된 프로토콜들 및/또는 알고리즘들을 부가적으로 저장할 수 있다. 또한, 메모리(710)는 예를 들어, 더 양호한 신호 품질을 획득하기 위하여, 또는 유사하거나 상이한 신호를 복조시키기 위하여 신호의 보호 대역폭의 미리 결정된 크기를 감소시킬 수 있는 적응성 알고리즘을 정의하고/정의하거나 다른 신호들을 판독하는 것과 같은, 후속 사용을 위해 보호 대역폭 추정기(704)에 의하여 미리 결정된 신호의 보호 대역폭의 크기와 관련된 정보를 저장할 수 있다.

[0054] 본 명세서에 개시된 데이터 저장부(예를 들어, 메모리(710))는 휘발성 메모리이거나 또는 비휘발성 메모리일 수 있으며, 또는 휘발성 메모리 및 비휘발성 메모리 모두를 포함할 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 제한되지 않는 예로서, 비휘발성 메모리는 read only memory (ROM), programmable ROM (PROM), electrically programmable ROM (EPROM), electrically erasable PROM (EEPROM), 또는 플래쉬 메모리를 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는 외부 캐시 메모리로 동작하는 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예로서, RAM은 synchronous RAM (SRAM), dynamic RAM (DRAM), synchronous DRAM (SDRAM), double data rate SDRAM (DDR SDRAM), enhanced SDRAM (ESDRAM), Synchlink DRAM (SLDRAM), 및 direct Rambus RAM (DRRAM) 과 같은 다양한 형태로 제공될 수 있다. 본 시스템들 및 방법들의 메모리(710)는 이러한 그리고 다른 적절한 타입의 메모리를 포함하도록 마련될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0055] 일 실시예에 따라, 수신기(702)는 브로드캐스트 신호와 같은 신호를 순방향 링크를 통해(예를 들어, 기지국으로) 수신할 수 있다. 신호의 수신시, 보호 대역폭 추정기(704)는 보호 대역폭의 크기를 미리 결정할 수 있으며, 복조기(706)는 신호의 에지들에 위치하는 보호 대역폭을 피하기 위하여 대역폭의 중앙 부분을 복조 또는 디-맵핑할 수 있다. 보호 대역폭 추정기(704) 및/또는 복조기(706)는 일 실시예에서 전술한 작업들을 수행하도록 프로세서(708)에 영향을 줄 수 있다. 일 실시예에 따라, 수신된 브로드캐스트 신호는 말단부들에 보호 톤들 개수(또는 제로 아웃된 톤들)을 갖는 다수의 브로드캐스트 톤들을 포함할 수 있다. 이러한 경우에 보호 톤 추정기(704)는 보호 톤들의 개수를 추정 또는 미리 결정할 수 있으며, 변조기(706)는 예를 들어, 미리 결정된 개수의 보호 톤들(또는 그것의 변환)을 배제함으로써 한정된 다수의 심볼들로 대역폭의 중앙 톤들을 복조시킬 수 있다. 후속하여, 심볼들에 대응하는 데이터 패킷은 심볼들로부터 디코딩될 수 있다. 변환예들은 보호 톤들의 전체 개수를 미리 결정하고 변조 프로세스에서 스kip할 대역폭이 각각의 측면상의 추정된 보호 톤들의 개수에 도달하도록 보호 톤들의 전체 개수를 2로 나누는 단계, 대역폭의 각각의 측면상의 수(예를 들어, 상이할 수 있는)를 추정하는 단계, 및 이러한 거의 모든 톤들을 복조하고 판독하기 위한 중앙 톤들의 수(예를 들어, 시작 및 종료하기 위한)를 추정하는 단계 등을 포함할 수 있다.

[0056] 하나 이상의 보호 톤들이 복조 단계에 포함된다면, 보호 대역폭 추정기(704)는 미리 결정된 보호 톤들의 양을 증가시킬 수 있으며, 대역폭의 더 작은 중앙 섹션이 복조기(706)에 의하여 복조되고, 예를 들어, 데이터 패킷을 생성하도록 디코딩될 수 있다. 이와 관련하여, 브로드캐스트 신호는 보호 톤들의 실제 수를 결정하지 않고(예컨대, 시작 및 종료 보호 톤을 발견하기 위하여 계속해서 신호를 샘플링함에 의해서) 복조/디-맵핑될 수 있으며, 이는 무선 통신들을 설정하는데 있어 효율성을 증가시킬 수 있다. 신호의 성공적인 복조 및/또는 디코딩을 초래하는 보호 대역폭 크기를 미리 결정할 때, 크기(OFDM 콘텍스트의 톤들의 수와 같은)는 예를 들어, 후속 신호들을 복조하기 위하여 메모리(710)에 저장될 수 있다(예컨대, 프로세서(708)를 이용함으로써). 예를 들어, 크기는 위에 개시된 바와 같이 적응성 습득과 관련하여 감소되거나 후속 요청들에서 사용될 수 있다. 또한, 보호 대역폭 추정과 관련된 정보는 변조기(712)로 정보를 변조하고 송신기(714)를 사용하여 기지국 및/또는 디바이스로 정보를 송신함으로써 다른 디바이스들 또는 기지국들로 송신될 수 있다(예를 들어, 직접 통신에 의하여 또는 역방향 링크상의 기지국을 통해). 다른 디바이스들은 예를 들어, 효과적으로 대역폭을 미리 결정하기 위하여 정보를 이용하고, 보호 대역폭 또는 톤들을 제외하고 대역폭의 중앙 부분을 복조시킬 수 있다.

[0057]

도 8은 요구된 또는 어서트된 보호 대역폭과 독립적으로 브로드캐스트 신호를 초기화하는 것을 용이하게 하는 시스템(800)의 도면이다. 시스템(800)은 다수의 수신 안테나들(806)을 통해 하나 이상의 모바일 디바이스들(804)로부터 신호(들)를 수신하는 수신기(810) 및 송신 안테나(808)를 통해 하나 이상의 모바일 디바이스들(804)로 송신하는 송신기(822)를 갖는 기지국(802)(예를 들어, 액세스 포인트, ...)을 포함한다. 수신기(810)는 수신 안테나들(806)로부터 정보를 수신할 수 있으며, 수신된 정보를 복조하는 복조기(812)와 작동 가능하게 연관된다. 복조된 심볼들은 도 7에 관하여 개시된 프로세서와 유사할 수 있는 프로세서(814)에 의하여 분석되며, 프로세서(814)는 신호(예를 들어, 파일럿) 세기 및/또는 간섭 세기를 추정하는 것과 관련된 정보, 모바일 디바이스(들)(804)(또는 다른 기지국(미도시))에 송신되거나 그로부터 수신될 데이터, 및/또는 본 명세서에 설명된 다양한 동작들 및 기능들을 수행하는 것과 관련된 임의의 다른 적절한 정보를 저장하는 메모리(816)에 연결된다. 프로세서(814)는 브로드캐스트 메시지를 초기화하고, 이를 변조를 위해 맵핑할 수 있는 메시지 맵퍼(818)에 추가로 연결된다.

[0058]

일 실시예에 따라, 메시지 맵퍼(818)는 대역폭의 일부를 초기화하고, 연관된 임의의 보호 대역폭과 독립적으로 인코딩된 브로드캐스트 메시지를 상기 대역폭의 일부에 맵핑할 수 있다. 따라서, 메시지는 모든 대역폭이 이용 가능하다면 메시지 맵퍼(818)에 의하여 맵핑된다. 보호 대역폭은 그 후 다른 캐리어들이 동일한 채널을 통해 또는 이용된 대역폭 가까이에서 송신하는 것을 허용하도록 보호 대역폭(제로 아웃된 대역폭과 같은)으로 브로드캐스트 메시지에 대하여 이용되는 대역폭의 일부를 교체하는 전체 대역폭의 양 측면상에 초기화될 수 있다. 이것은 메시지 맵퍼(818) 및/또는 변조기(820)에 의하여 수행될 수 있다. 변조기는 후속하여 시간 도메인으로 이용된 대역폭을 변조할 수 있으며, 송신기(822)는 송신 안테나들(808)을 사용함으로써 브로드캐스트를 송신할 수 있다. 모바일 디바이스(804)는 일 실시예에서 브로드캐스트를 수신할 수 있다.

[0059]

특정 실시예에 따라, 메시지 맵퍼(818)는 하나 이상의 보호 톤들의 위치에 관계 없이 톤들로 심볼들을 맵핑할 수 있다; 오히려, 전체 대역폭이 심볼들을 톤들로 맵핑하는데 사용될 수 있다. 메시지 맵퍼(818)는 예를 들어, 보호 톤들에 맵핑된 심볼들을 고려하지 않고 보호 톤들에 대응하는 톤들을 제로 아웃할 수 있다(예를 들어, 0 또는 다른 낮은 수치로 그들의 에너지를 감소 및/또는 0 에너지로 톤들을 변조함으로써). 일 실시예에서, 메시지 맵퍼(818)는 하나 이상의 작업들을 수행하기 위하여 프로세서(814)를 이용할 수 있다. 그 결과, 변조기(820)는 브로드캐스트 톤들을 변조할 수 있으며, 송신기(822)는 예를 들어, 톤들을 하나 이상의 모바일 디바이스들(804)로 브로드캐스트 또는 멀티캐스팅 하도록 송신 안테나들(808)에 영향을 줄 수 있다. 변조기(820)가 예를 들어, 대안적으로 또는 부가적으로 보호 톤들을 제로 아웃할 수 있다는 것을 인지해야 한다.

[0060]

도 9는 예시적인 무선 통신 시스템(900)을 보여준다. 무선 통신 시스템(900)은 명료성을 위하여 하나의 기지국(910) 및 하나의 모바일 디바이스(950)를 도시한다. 그러나, 시스템(900)은 둘 이상의 기지국 및/또는 둘 이상의 모바일 디바이스를 포함할 수 있다는 것을 인지해야 하며, 여기서 부가적인 기지국들 및/또는 모바일 디바이스들은 하기 개시된 예시적인 기지국(910) 및 모바일 디바이스(950)와 실질적으로 유사하거나 상이할 수 있다. 또한, 기지국(910) 및/또는 모바일 디바이스(950)는 그들 사이에서의 무선 통신을 용이하게 하기 위하여 본 명세서에 개시되는 시스템들(도 1-3 및 7-8) 및/또는 방법들(도 5-6)을 이용할 수 있다는 것을 인지해야 한다.

[0061]

기지국(910)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(912)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(914)로 제공된다. 일 실시예에 따라, 각각의 데이터 스트림은 개별 안테나를 통해 송신될 수 있다. TX 데이터 프로세서(914)는 코딩된 데이터를 제공하기 위하여 그러한 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 트래픽 데이터 스트림을 포맷, 코딩, 및 인터리빙(interleave)한다.

[0062]

각각의 데이터 스트림에 대하여 코딩된 데이터는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 기술들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 파일럿 심볼들은 주파수 분할 멀티플렉싱되거나(FDM), 시간 분할 멀티플렉싱되거나(TDM), 또는 코드 분할 멀티플렉싱(CDM)될 수 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로 공지된 방식으로 프로세싱되는 공지된 데이터 패턴이며, 채널 응답을 추정하기 위하여 모바일 디바이스(950)에서 사용될 수 있다. 각각의 데이터 스트림에 대하여 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 변조 심볼들을 제공하기 위하여 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정 변조 방식(예를 들어, 이진 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM) 등)에 기초하여 변조될 수 있다(예를 들어, 심볼 맵핑될 수 있다). 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 프로세서(930)에 의하여 수행되거나 제공되는 명령들에 의하여 결정될 수 있다. 개의

[0063]

데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 변조 심볼들(예를 들어, OFDM에 대하여)을 추가로 프로세싱할 수 있는 TX MIMO 프로세서(920)에 제공될 수 있다. TX MIMO 프로세서(920)는 그 후 N_T개의 송신기들(TMTR)(922a 내지

922t)로 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 제공한다. 다양한 실시예들에서, TX MIMO 프로세서(920)는 데이터 스트림들의 심볼로 그리고 심볼이 송신되고 있는 안테나로 범형성 가중치들(beamforming weights)을 가한다.

[0064] 각각의 송신기(922)는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위하여 개별 심볼 스트림을 수신하여 프로세싱하고, 추가로 MIMO 채널을 통한 송신에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위하여 아날로그 신호를 조정(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅)한다. 추가로, 송신기들(922a 내지 922t)로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은 각각 N_T 개의 안테나들(924a 내지 924t)로부터 송신된다.

[0065] 모바일 디바이스(950)에서, 송신된 변조 신호들은 N_R 개의 안테나들(952a 내지 952r)에 의하여 수신되며, 각각의 안테나(952)로부터 수신된 신호는 개별 수신기(RCVR)(954a 내지 954r)로 제공된다. 각각의 수신기(954)는 개별 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 다운컨버팅)하고, 샘플들을 제공하기 위하여 조정된 신호를 디지털화하며, 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위하여 샘플들을 추가로 프로세싱한다.

[0066] RX 데이터 프로세서(960)는 N_T 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공하기 위하여 특정 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 N_R 개의 수신기들(954)로부터의 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하여 프로세싱할 수 있다. RX 데이터 프로세서(960)는 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복구하기 위하여 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙(deinterleave), 및 디코딩할 수 있다. RX 데이터 프로세서(960)에 의한 프로세싱은 기지국(910)에서 TX 데이터 프로세서(914) 및 TX MIMO 프로세서(920)에 의하여 수행되는 것과 상보적이다.

[0067] 프로세서(970)는 상기 논의된 것과 같이 어느 프리코딩 매트릭스를 이용할지를 주기적으로 결정할 수 있다. 추가로, 프로세서(970)는 매트릭스 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 구성할 수 있다(formulate).

[0068] 역방향 링크 메시지는 수신된 데이터 스트림 및/또는 통신 링크에 관한 다양한 타입의 정보를 포함할 수 있다. 역방향 링크 메시지는 TX 데이터 프로세서(938)에 의하여 프로세싱될 수 있으며, TX 데이터 프로세서(938)는 또한 데이터 소스(936)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하고, 변조기(980)에 의하여 변조되고, 송신기들(954a 내지 954r)에 의하여 조정되며, 기지국(910)으로 다시 송신된다.

[0069] 기지국(910)에서, 모바일 디바이스(950)로부터의 변조된 신호들은 안테나들(924)에 의하여 수신되고, 수신기들(922)에 의하여 조정되고, 복조기(940)에 의하여 복조되며, RX 데이터 프로세서(942)에 의하여 프로세싱되어 모바일 디바이스(950)에 의하여 송신된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 추가로, 프로세서(930)는 범형성 가중치들을 결정하기 위하여 어느 프리코딩 매트릭스를 사용할지를 결정하기 위하여 추출된 메시지를 프로세싱할 수 있다.

[0070] 프로세서들(930 및 970)은 각각 기지국(910) 및 모바일 디바이스(950)에서 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)할 수 있다. 개별적인 프로세서들(930 및 970)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(932 및 972)와 연관될 수 있다. 프로세서들(930 및 970)은 또한 각각 업링크 및 다운링크에 대한 임펄스 응답 추정들 및 주파수를 유도하기 위한 계산들을 수행할 수 있다.

[0071] 본 명세서에 개시된 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 또는 그들의 임의의 결합물로 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 하드웨어 구현에서, 프로세싱 유닛들은 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 디지털 신호 처리 디바이스(DSPD)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 현장 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로세서들, 제어기들, 마이크로컨트롤러들, 마이크로프로세서들, 본 명세서에서 설명하는 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합물 내에 구현될 수 있다.

[0072] 실시예들이 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드로 구현될 때, 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들은 저장 컴포넌트와 같은 기계-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 코드 세그먼트는 프로시저, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령, 데이터 구조 또는 프로그램 명령문의 임의의 조합을 나타낼 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 인수(argument), 파라미터 또는 메모리 콘텐츠를 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 연결될 수 있다. 정보, 인수, 파라미터, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신들을 포함하는 임의의 적절한 수단을 통해 전달, 포워딩 또는 송신될 수 있다.

[0073] 소프트웨어에서 구현에서, 본 명세서에서 설명하는 기술들은 여기서 설명한 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들

어, 프로시저, 함수 등)을 통해 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드들은 메모리 유닛들에 저장될 수 있으며 프로세서들에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내에 또는 프로세서 외부에 구현될 수 있으며, 프로세서 외부에 구현되는 경우에는 당업계에 공지된 각종 수단을 통해 프로세서에 통신 가능하게 연결될 수 있다.

[0074] 도 10을 참조하여, 보호 톤들과 독립적으로 대역폭에 걸쳐 신호의 심볼들을 맵핑하는(예를 들어, 마치 모든 대역폭이 이용가능한 것처럼) 시스템(1000)이 개시된다. 예를 들어, 시스템(1000)은 기지국 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 시스템(1000)은 가능한 블럭들을 포함하는 것으로 표시됨을 인지해야 하며, 이러한 블럭들은 프로세서, 소프트웨어, 또는 그들의 결합물(예를 들어, 펌웨어)에 의하여 구현되는 기능들을 나타내는 기능적 블럭들일 수 있다. 시스템(1000)은 함께 작동할 수 있는 전기 컴포넌트들의 논리적 그룹핑(logical grouping)(1002)을 포함한다. 예를 들어, 논리적 그룹핑(1002)은 신호에 대한 다수의 심볼들을 생성하기 위한 전기 컴포넌트를 포함할 수 있다. 브로드캐스트 신호는 일 실시예에서, 순방향 링크 채널을 통한 하나 이상의 무선 모바일 디바이스들로의 송신을 위해 다수의 심볼들로서 초기화되고 인코딩될 수 있다; 순방향 링크 채널은 MIMO 환경과 연관될 수 있다. 추가로, 논리적 그룹핑(1002)은 실질적으로 대역폭의 모든 톤들로 다수의 심볼들을 맵핑하기 위한 전기 컴포넌트(1006)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대역폭은 다수의 주파수 빈(bin)들 또는 톤들을 갖는 5MHz와 같은 주파수 채널일 수 있다; 이것은 5MHz 실시예에서 512개의 빈들 또는 톤들일 수 있다. 따라서, 심볼들은 (해당 주파수에 영향을 미치지 않고 캐리어들이 인접 주파수들에서 브로드캐스팅하는 것을 허용할 수 있도록 하여 주는) 보호 톤들로서 예약되는 임의의 톤들과 무관하게 톤들로 맵핑된다. 또한, 논리적 그룹핑(1002)은 0 에너지를 갖는 보호 톤들로 맵핑되는 심볼들을 평처링(puncture)하기 위한 전기 컴포넌트(1008)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 상기에 부분적으로 개시된 바와 같이, 심볼들은 보호 톤 위치들과 무관하게 전체 이용가능한 대역폭에 걸쳐 맵핑될 수 있다; 후속하여, 보호 톤들(예를 들어, 대역폭의 양 말단부에서의 다수의 톤들)에 대응하는 위치들에서의 심볼들은 제로 아웃될 수 있다. 이것은 톤들의 에너지를 0 또는 실질적으로 작은 수치로 감소시키는 단계 및/또는 0 에너지로 톤을 변조하는 단계를 포함할 수 있다. 부가적으로, 시스템(1000)은 전기 컴포넌트들(1004, 1006, 및 1008)과 연관되는 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1010)를 포함할 수 있다. 메모리(1010)의 외부에 있는 것으로 보여지나, 하나 이상의 전기 컴포넌트들(1004, 1006, 및 1008)은 메모리(1010) 내부에 존재할 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0075] 도 11을 참조하여, 보호 대역폭과 무관하게 신호의 중앙 부분을 주파수 도메인으로 변환하는 것 및 그것을 디코딩하는 것을 용이하게 하는 시스템(1100)이 도시된다. 시스템(1100)은 예를 들어, 모바일 디바이스 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 도시된 바와 같이, 시스템(1100)은 프로세서, 소프트웨어, 또는 그들의 결합물(예를 들어, 펌웨어)에 의하여 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능적 블럭들을 포함한다. 시스템(1100)은 순방향 링크 송신의 제어를 용이하게 하는 전기 컴포넌트들의 논리적 그룹핑(1102)을 포함한다. 논리적 그룹핑(1102)은 대역폭(1104)에 걸쳐 신호를 수신하기 위한 전기 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 신호는 새로운 이용가능한 캐리어로부터의 브로드캐스트 신호일 수 있다. 일 실시예에서, 신호는 해석을 위해 하나 이상의 심볼들로의 디코딩을 위해 주파수 도메인으로 변환될 수 있는 다수의 톤들을 포함할 수 있다. 또한, 논리적 그룹핑(1102)은 대역폭의 보호 부분의 크기를 추정하기 위한 전기 컴포넌트(1106)를 포함할 수 있다. 언급된 바와 같이, 보호 대역폭은 데이터 유출 없이 해당 대역폭 근처에서 다른 캐리어들이 브로드캐스팅하도록 허용하기 위하여 제공될 수 있다. 이전 실시예에 따라, 대역폭은 보호 대역폭이 대역폭의 각각의 에지에서 하나 이상의 톤들에 의하여 표시되는 다수의 톤들을 포함할 수 있다. 보호 톤들의 개수는 다양한 요인들에 기초하여 추정될 수 있으며, 이와 관련하여 정확한 추정은 필요치 않다. 추가로, 논리적 그룹핑(1102)은 추정된 보호 대역폭 크기와 독립적으로 대역폭의 중앙 부분을 변환 및 디코딩하기 위한 전기 컴포넌트(1108)를 포함할 수 있다. 상기 실시예에 추가적으로, 각각의 측면상의 추정된 보호 톤들을 뺀 톤들의 중앙 부분이 주파수 도메인으로 변환되고, 신호를 나타내는 데이터 패킷을 생성하기 위하여 디코딩될 수 있다. 이전 도면들과 관련하여 개시된 바와 같이, 더 많은 신호들이 신호를 적절히 해석하는데 필요하다면, 보호 대역폭 추정은 감소될 수 있으며, 신호는 추가적인 톤들로 변환 및 디코딩된다. 부가적으로, 시스템(1100)은 전기 컴포넌트들(1104, 1106 및 1108)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1110)를 포함할 수 있다. 메모리(1110) 외부에 존재하는 것으로 보여지나, 전기 컴포넌트들(1104, 1106 및 1108)은 메모리(1110) 내에 존재할 수 있음을 이해해야 한다.

[0076] 상술한 것은 하나 이상의 실시예의 예를 포함한다. 물론, 전술한 실시예들을 설명할 목적으로 성분들 또는 방법들의 가능한 모든 조합을 기술하는 것은 불가능하나, 당업자들은 각종 실시예의 많은 추가 조합 및 치환이 가능한 것을 인식할 수 있다. 따라서, 설명한 실시예들은 첨부된 청구범위의 진의 및 범위 내에 있는 모든 그러한 대안, 변환 및 개조를 포함하도록 의도된다. 더욱이, 상세한 설명 또는 청구범위에서 "포함한다(include)"라는 용어가 사용될 때, 이러한 용어는 "구성되는(comprising)"이 청구범위에서 과도적인 단어로 사용될 때 해

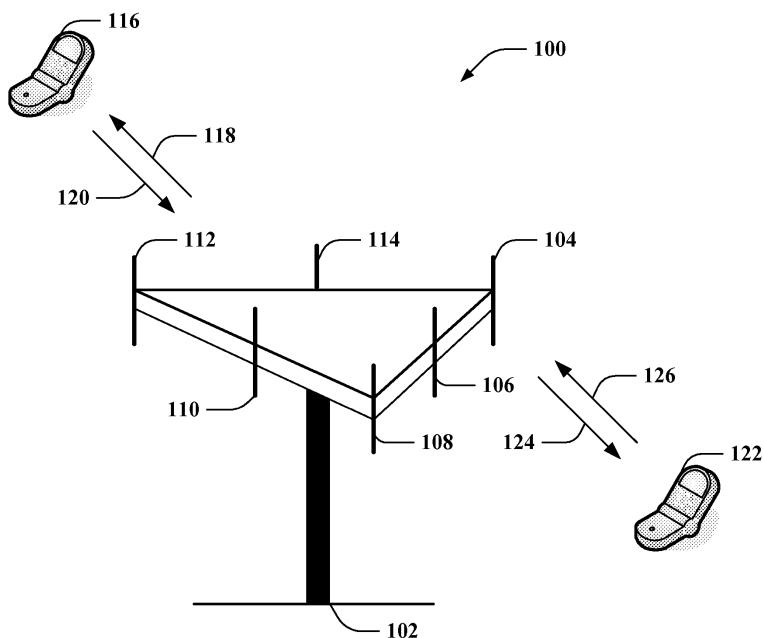
석되는 것과 유사한 방식으로 "구성되는"라는 용어를 포함되도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

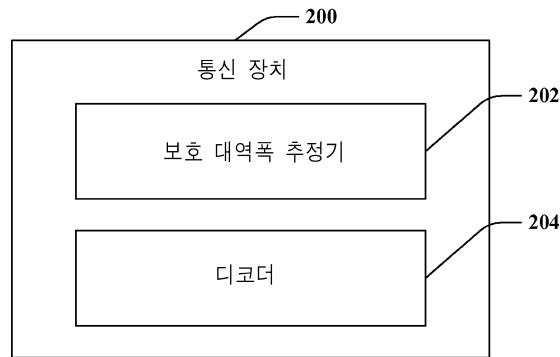
- [0019] 도 1은 본 명세서에서 설명되는 다양한 측면들에 따른 무선 통신 시스템의 실례이다.
- [0020] 도 2는 무선 통신 환경 내에서 이용을 위한 예시적인 통신 장치의 실례이다.
- [0021] 도 3은 브로드캐스트 심볼들의 보호 톤 독립적 맵핑 및 디맵핑을 실시하는 예시적인 무선 통신 시스템의 실례이다.
- [0022] 도 4는 심볼들이 맵핑되고 보호 톤들이 제로 아웃되는 대역폭의 예시적인 톤들의 실례이다.
- [0023] 도 5는 보호 톤들에 독립적인 대역폭으로의 심볼들의 맵핑을 용이하게 하는 예시적인 방법론의 실례이다.
- [0024] 도 6은 보호 톤들과 무관하게 대역폭의 중앙 부분의 변환 및 디코딩을 용이하게 하는 예시적인 방법론의 실례이다.
- [0025] 도 7은 신호의 보호 대역폭 독립적 디-맵핑을 용이하게 하는 예시적인 모바일 디바이스의 실례이다.
- [0026] 도 8은 브로드캐스트 대역폭의 보호 톤 독립적 맵핑을 용이하게 하는 예시적인 시스템의 실례이다.
- [0027] 도 9는 다양한 시스템들 및 본 명세서에 개시되는 방법들과 함께 이용될 수 있는 예시적인 무선 네트워크 환경의 실례이다.
- [0028] 도 10은 보호 대역폭과 무관하게 톤들로 브로드캐스트 심볼들을 맵핑하는 예시적인 시스템의 실례이다.
- [0029] 도 11은 신호와 관련되는 대역폭의 보호 톤 없는(free) 중앙 부분을 변환하고 디코딩하는 예시적인 시스템의 실례이다.

도면

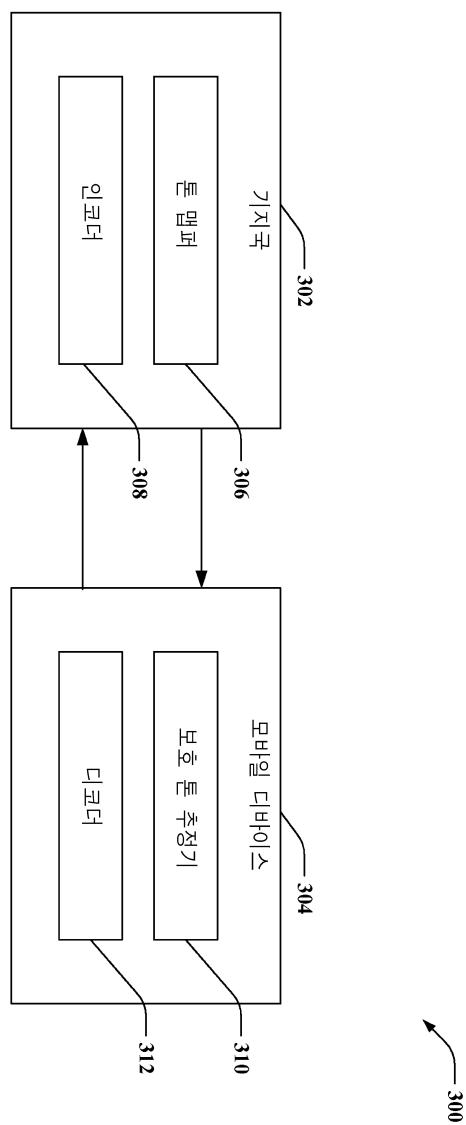
도면1



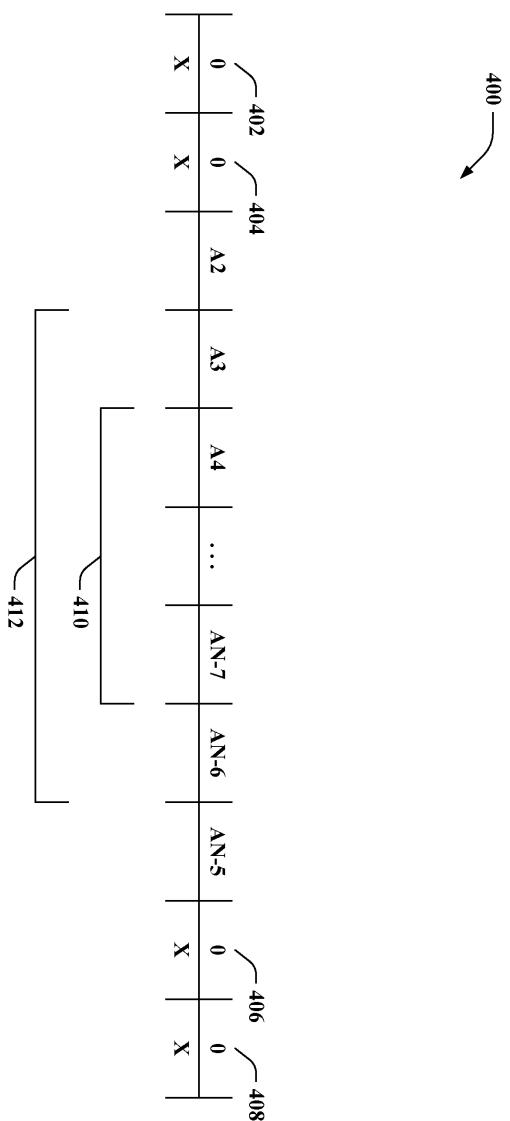
도면2



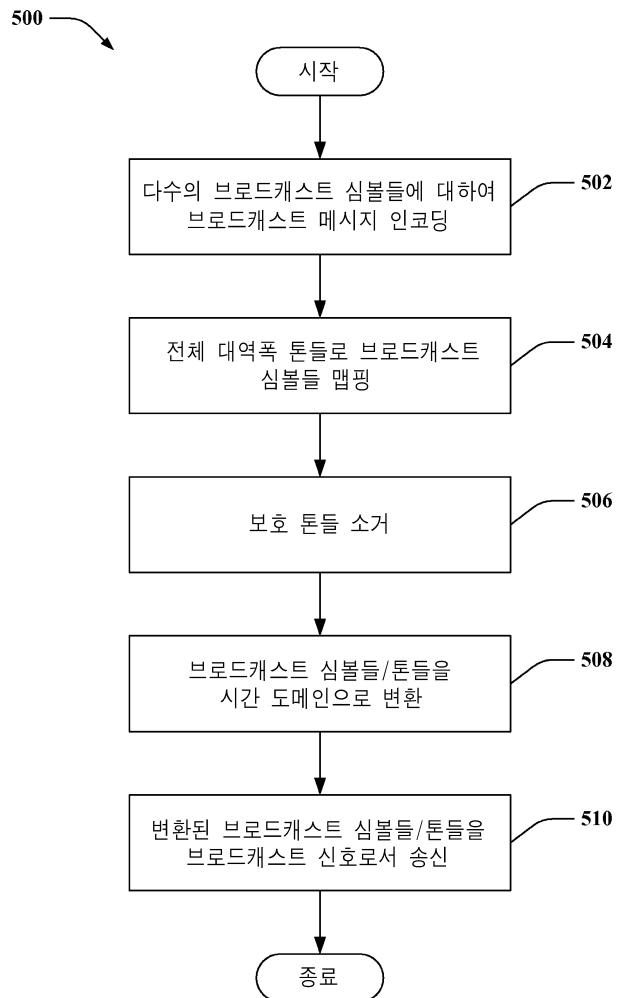
도면3



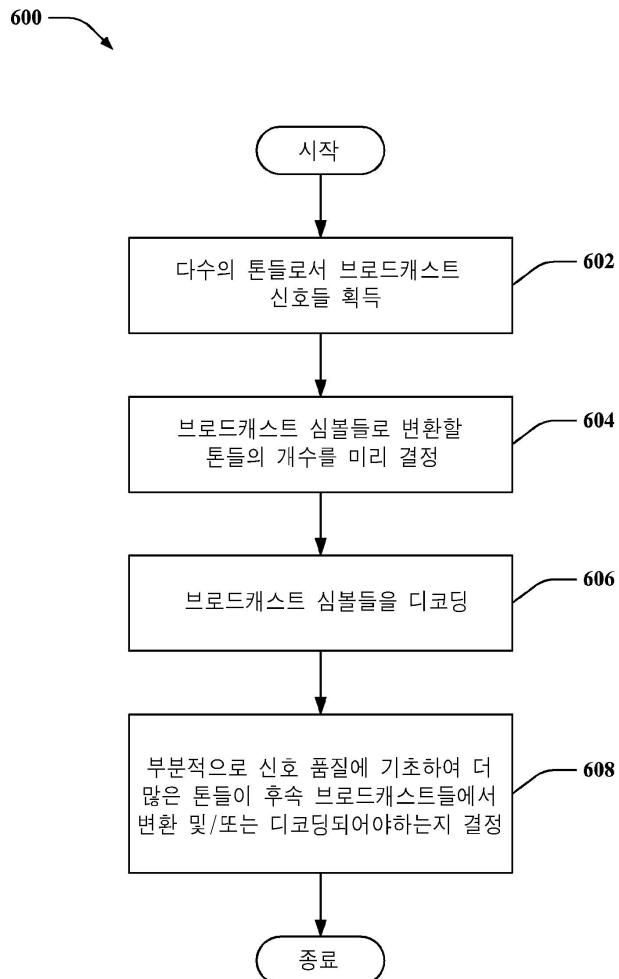
도면4



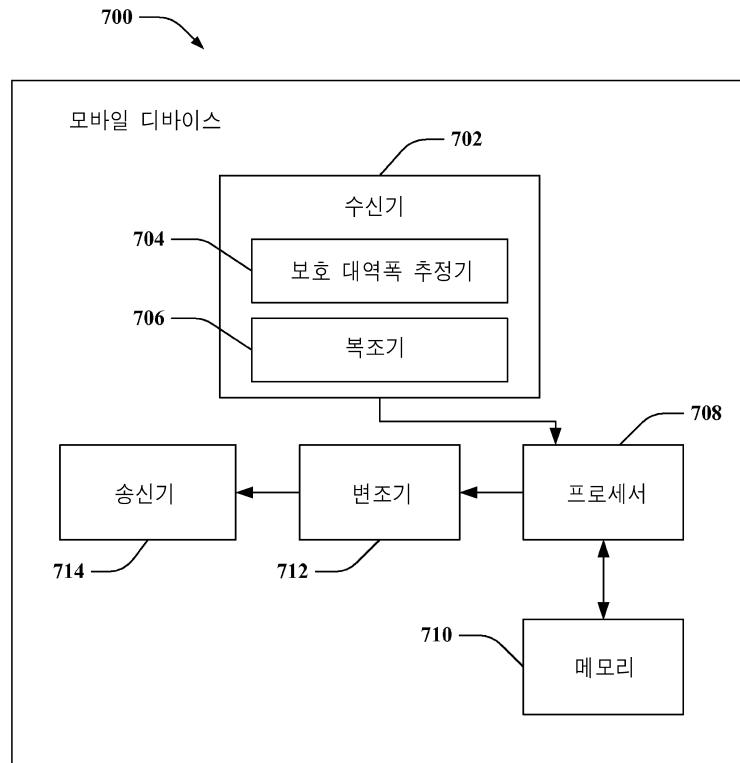
도면5



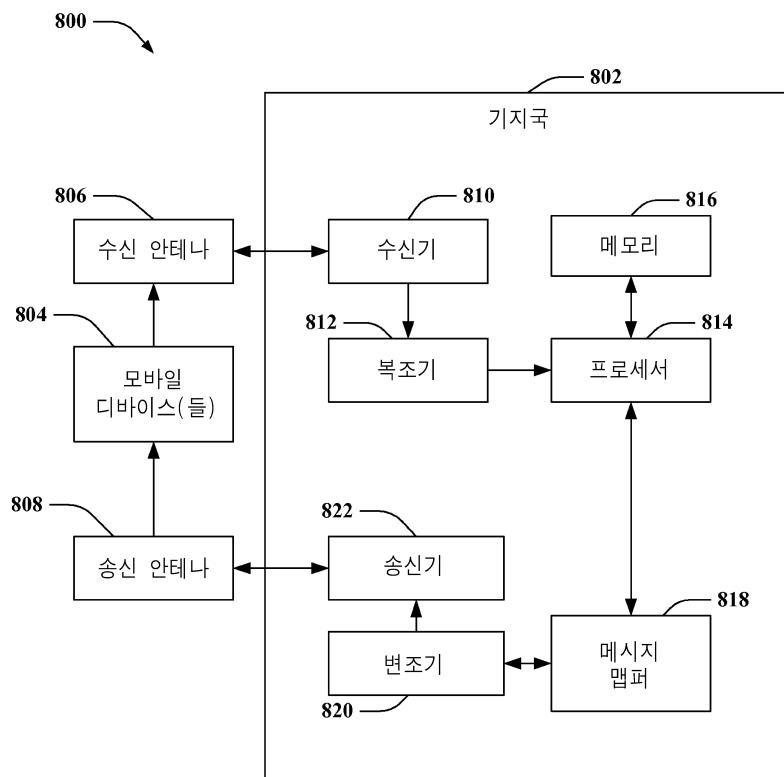
도면6



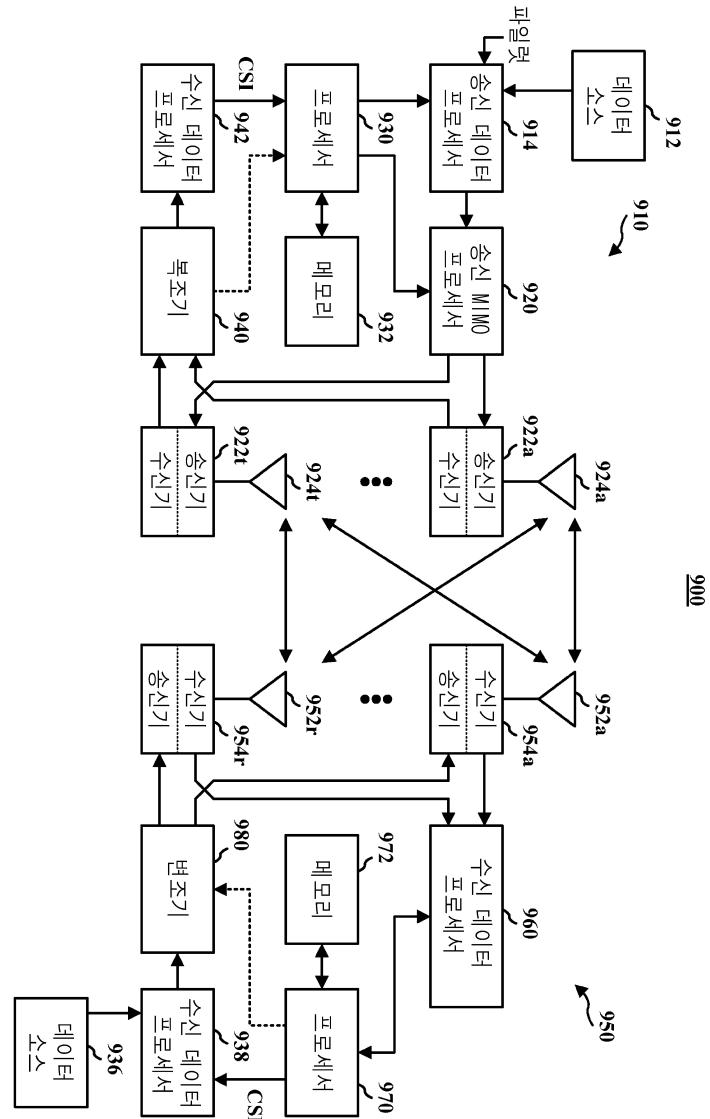
도면7



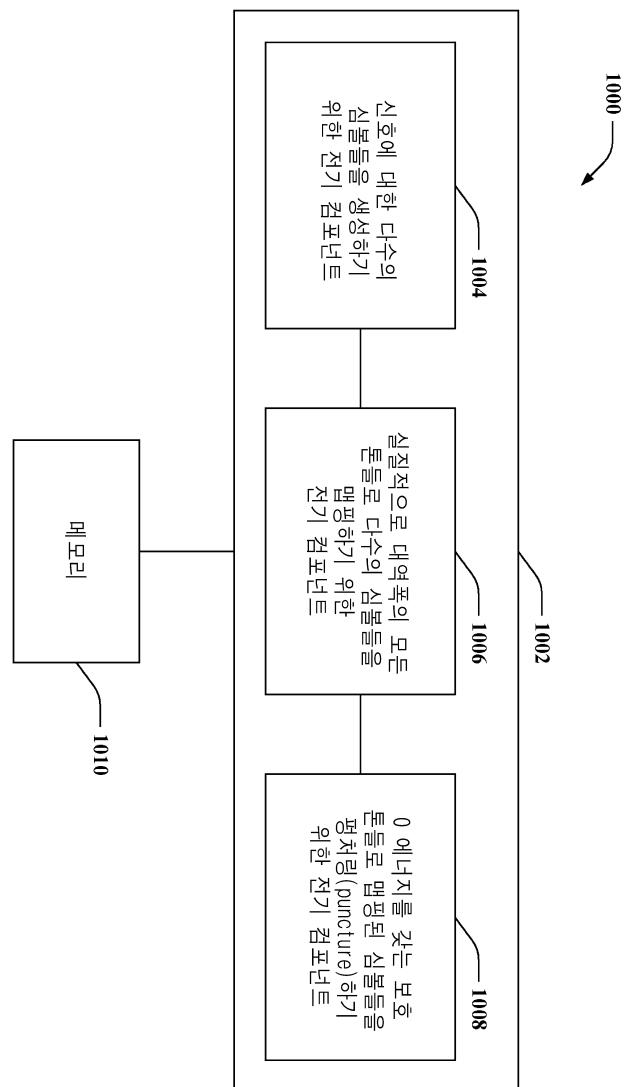
도면8



도면9



도면10



도면11

