



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월15일  
(11) 등록번호 10-1122402  
(24) 등록일자 2012년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/04 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)  
H04L 1/06 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-7009645  
(22) 출원일자(국제) 2007년10월05일  
심사청구일자 2009년05월11일  
(85) 번역문제출일자 2009년05월11일  
(65) 공개번호 10-2009-0068281  
(43) 공개일자 2009년06월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/080560  
(87) 국제공개번호 WO 2008/045781  
국제공개일자 2008년04월17일  
(30) 우선권주장  
60/850,942 2006년10월10일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
VTC 2006 게재 논문 (2006.05.10),  
[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=1682831](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1682831)\*  
KR1020050092063 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
칼컴 인코포레이티드  
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스  
드라이브5775 (우 92121-1714)  
(72) 발명자  
말라디, 더가 프라사드  
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라  
이브 5775  
몬토조, 주안  
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라  
이브 5775  
창, 시아오시아  
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라  
이브 5775  
(74) 대리인  
남상선

전체 청구항 수 : 총 45 항

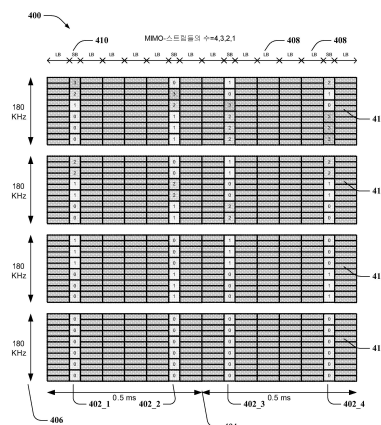
심사관 : 김병균

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱 방식을 용이하게 하는 시스템과 방법론이 기술된다. 다양한 실시예에 있어서, 주파수 위치 및 파일럿 채널 대역폭이 멀티플렉싱될 스트림들의 수와 같은 업링크 채널 데이터에 기초하여 시간에 걸쳐 블록에서 적응적으로 변경될 수 있다. 따라서, 제공된 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱 방식은 플렉시블 업링크 파일럿 할당을 제공하는 동시에 채널 추정 및 간섭의 억제를 향상시키기 위해 블록내에서 파일럿의 향상된 전송 출력 효율 및 직교성을 위한 싱글 반송파를 유지한다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신 시스템(a wireless communication system)에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법에 있어서,  
 기지국(a base station)에서 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보(uplink pilot channel information)를 결정하는 단계;  
 상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수(function)에 따라서 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭(pilot channel bandwidth)과 주파수 로케이션(frequency location)을 변경함으로써 업링크 파일럿들 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 무선 터미널로 상기 업링크 파일럿 채널 정보를 전송하는 단계;  
 및  
 상기 사전결정된 함수에 따라서 상기 멀티플렉싱된 업링크 파일럿을 수신하고 디멀티플렉싱하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하는 단계는 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 결정하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하는 단계는 이용가능한 자원 블록들의 수(a number of available resource blocks)를 결정하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하는 단계는 시작 주파수 위치(a starting frequency position)를 결정하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

### 청구항 5

제 2 항에 있어서,  
 각각의 액티브 스트림을 위한 상기 멀티플렉싱된 업링크 파일럿들의 상기 주파수 로케이션은 각각의 블록에서 인접하는 주파수 블록(a contiguous frequency block)을 형성하기 위해 시간에 걸쳐 상기 블록에 대해 순환적으로 시프트되는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

### 청구항 6

무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법에 있어서,  
 기지국으로부터 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하는 단계;  
 상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 무선 터미널에서 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 업링크 파일럿들을 멀티플렉싱하는 단계; 및  
 상기 업링크 파일럿을 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하는 단계는 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수를 수신하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하는 단계는 이용가능한 자원 블록들의 수를 수신하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

#### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하는 단계는 시작 주파수 위치를 수신하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

#### 청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 업링크 파일럿을 전송하는 단계는 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 상기 업링크 파일럿을 전송하는 단계를 포함하는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

#### 청구항 11

제 7 항에 있어서,

각각의 액티브 스트림을 위한 상기 멀티플렉싱된 업링크 파일럿들의 상기 주파수 로케이션은 각각의 블록에서 인접한 주파수 블록을 형성하기 위해 시간에 걸쳐 상기 블록에 대해 순환적으로 시프트되는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

#### 청구항 12

제 7 항에 있어서,

액티브 스트림당 상기 업링크 파일럿은 블록당 직교 방식으로 주파수 분할 멀티플렉싱되는 무선 통신 시스템에서 파일럿 멀티플렉싱을 위한 방법.

#### 청구항 13

통신 장치에 있어서,

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하고 전송하며, 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿들을 수신하고, 상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전 결정된 함수에 따라서 상기 수신된 파일럿들을 디멀티플렉싱하기 위한 명령들(instructions)을 보유하는 메모리(a memory); 및

상기 메모리 내의 상기 명령들을 실행하도록 구성되는 프로세서(a processor)

를 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 멀티플렉싱된 파일럿들은 시간에 걸쳐 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 파일럿들을 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

업링크 파일럿 채널 정보를 결정하기 위한 상기 명령들은 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 시작 주파수 위치중 하나를 결정하기 위한 명령들을 더 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

각각의 액티브 스트림을 위한 상기 멀티플렉싱된 파일럿들의 상기 주파수 로케이션은 인접하는 주파수 블록을 형성하기 위해 시간에 걸쳐 상기 블록에 대해 순환적으로 시프트되는 통신 장치.

#### 청구항 17

통신 장치에 있어서,

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하며, 상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수에 기초하여 블록당 상기 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 순환적으로 변경함으로써 파일럿들을 적응적으로 멀티플렉싱하고, 상기 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송하기 위한 명령들을 보유하는 메모리; 및

상기 메모리 내의 상기 명령들을 실행하도록 구성되는 프로세서  
를 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하기 위한 상기 명령들은 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 파일럿 채널 시작 주파수 위치중 적어도 하나를 수신하고 처리하기 위한 명령들을 더 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

전송을 위한 상기 명령들은 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송하기 위한 명령들을 더 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 20

제 17 항에 있어서,

파일럿들을 적응적으로 멀티플렉싱하기 위한 상기 명령들은 블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 업링크 파일럿을 주파수 분할 멀티플렉싱하기 위한 명령들을 포함하는 통신 장치.

#### 청구항 21

통신 장치에 있어서,

기지국에서 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하기 위한 수단;

상기 업링크 파일럿 채널 정보를 전송하기 위한 수단;

적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿들을 수신하기 위한 수단; 및

상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 상기 수신된 파일럿들을 디멀티플렉싱하기 위한 수단

을 포함하는 통신 장치.

## 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 멀티플렉싱된 파일럿들은 시간에 걸쳐 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 파일럿을 포함하는 통신 장치.

## 청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 업링크 파일럿 채널 정보는 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 파일럿 시작 주파수 위치중 적어도 하나를 포함하는 통신 장치.

## 청구항 24

제 21 항에 있어서,

블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 각각의 파일럿들을 주파수 분할 멀티플렉싱 하기 위한 수단을 더 포함하는 통신 장치.

## 청구항 25

제 22 항에 있어서,

각각의 액티브 스트림을 위한 상기 멀티플렉싱된 파일럿들의 상기 주파수 로케이션은 시간에 걸쳐 인접하는 주파수 블록을 형성하기 위해 상기 블록을 가로질러 순환적으로 시프트되는 통신 장치.

## 청구항 26

통신 장치에 있어서,

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하기 위한 수단;

상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수에 따라서 블록당 상기 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 순환적으로 변경함으로써 업링크 파일럿들을 적응적으로 멀티플렉싱 하기 위한 수단; 및

상기 적응적으로 멀티플렉싱된 업링크 파일럿들을 전송하기 위한 수단

을 포함하는 통신 장치.

## 청구항 27

제 26 항에 있어서,

업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하기 위한 상기 수단은 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 파일럿 채널 시작 주파수 위치중 적어도 하나를 수신하고 처리하기 위한 수단을 더 포함하는 통신 장치.

## 청구항 28

제 26 항에 있어서,

전송을 위한 상기 수단은 단 블록(short block)당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송하기 위한 수단을 포함하는 통신 장치.

## 청구항 29

제 26 항에 있어서,

파일럿들을 적응적으로 멀티플렉싱하기 위한 상기 수단은 블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 업링크 파일럿들을 주파수 분할 멀티플렉싱 하기 위한 수단을 포함하는 통신 장치.

**청구항 30**

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 결정 및 전송하고, 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿들을 수신하며, 상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 상기 수신된 파일럿들을 디멀티플렉싱하기 위한 컴퓨터-실행가능 명령들(computer-executable instructions)을 저장하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 31**

제 30 항에 있어서,

시간에 걸쳐 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 상기 수신된 파일럿들을 디멀티플렉싱하기 위해 상기 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 더 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 32**

제 30 항에 있어서,

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 시작 주파수 위치중 하나를 결정하기 위해 상기 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 더 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 33**

제 31 항에 있어서,

각각의 액티브 스트림을 위해 시간에 걸쳐 상기 블록에 대해 정기적으로 시프트되는 주파수 로케이션을 갖는 상기 수신된 파일럿들을 디멀티플렉싱하기 위해 상기 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 더 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 34**

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신 및 처리하고, 상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수에 기초하여 블록당 상기 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 정기적으로 변경함으로써 파일럿들을 적응적으로 멀티플렉싱하며, 상기 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿들을 전송하기 위한 컴퓨터-실행가능 명령들(computer-executable instructions)을 저장하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 35**

제 34 항에 있어서,

멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 파일럿 채널 시작 주파수 위치중 적어도 하나를 수신하고 처리하기 위해 상기 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 더 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 36**

제 34 항에 있어서,

블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿들을 전송하기 위해 상기 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 더 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체.

**청구항 37**

제 34 항에 있어서,

블록당 직교적으로 액티브 스트림당 업링크 파일럿을 주파수 분할 멀티플렉싱하기 위해 상기 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령들을 더 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체.

### 청구항 38

무선 통신 시스템의 장치로서,

기지국에서 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하고;

상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 업링크 파일럿들 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 무선 터미널로 상기 업링크 파일럿 채널 정보를 전송하며; 그리고

상기 사전결정된 함수에 따라서 상기 멀티플렉싱된 업링크 파일럿들을 수신하고 디멀티플렉싱하도록 구성된 프로세서

를 포함하는 장치.

### 청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 멀티플렉싱된 파일럿들은 시간에 걸쳐 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 파일럿들을 포함하는 장치.

### 청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 업링크 파일럿 채널 정보는 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 시작 주파수 위치중 적어도 하나를 포함하는 장치.

### 청구항 41

제 39 항에 있어서,

각각의 액티브 스트림을 위한 상기 멀티플렉싱된 파일럿의 상기 주파수 로케이션은 인접하는 주파수 블록을 형성하기 위해 시간에 걸쳐 상기 블록에 대해순환적으로 시프트되는 장치.

### 청구항 42

무선 통신 시스템의 장치로서,

기지국으로부터 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들(active streams)의 수를 포함하는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고;

상기 하나 이상의 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 무선 터미널에서 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 업링크 파일럿들을 멀티플렉싱하며; 그리고

상기 업링크 파일럿들을 전송

하도록 구성된 프로세서를 포함하는 장치.

### 청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 프로세서는 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고 파일럿 채널 시작 주파수 위치중 적어도 하나를 수신하고 처리하도록 더 구성되는 장치.

### 청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 프로세서는 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿들

을 전송하도록 더 구성되는 장치.

## 청구항 45

제 42 항에 있어서,

상기 프로세서는 블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 업링크 파일럿들을 주파수 분할 멀티플렉싱하도록 더 구성되는 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 2006년 10월 10일 출원된 "A METHOD AND APPARATUS FOR UPLINK PILOT MULTIPLEXING IN SINGLE USER MIMO AND SDMA"란 제목의 미합중국 임시 특허출원 제 60/850,942 호로부터 35 U.S.C Section 119에 따른 우선권의 이익을 주장하며, 이 전부는 본 명세서에 참조로서 인용된다.

[0002] 이어지는 설명은 일반적으로 무선 통신들(wireless communications)에 관한 것으로, 특히 업링크 파일럿 멀티플렉싱(uplink pilot multiplexing)에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들(wireless communication systems)은 다양한 타입의 통신을 제공하기 위해 다방면에 걸쳐서 효율적으로 활용된다; 예를 들어, 음성 및/또는 데이터가 이러한 무선 통신 시스템을 통해서 제공될 수 있다. 전형적인 무선 통신 시스템, 또는 네트워크는 다중 사용자 액세스(multiple users access)를 하나 이상의 공유 자원(one or more shared resources)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 이들 시스템은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭(bandwidth) 및 전송 출력(transmit power))을 공유함으로써 다수의 사용자를 갖는 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템의 예는 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access : CDMA) 시스템, 시 분할 다중 액세스(time division multiple access: TDMA) 시스템, 주파수 분할 다중 액세스(frequency division multiple access : FDMA) 시스템, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 롱 텀 이볼루션(Long Term Evolution : LTE) 시스템, 그리고 직교 주파수 분할 다중 액세스(orthogonal frequency division multiple access : OFDMA) 시스템을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 터미널(multiple wireless terminals)을 위한 동시 통신(simultaneous communication)을 지원할 수 있다. 각각의 터미널은 포워드 및 리버스 링크상의 전송을 통해서 하나 이상의 기지국(base stations)과 통신한다. 포워드 링크(또는 다운링크(downlink : DL))는 기지국으로부터 터미널로의 통신 링크를 말하며, 리버스 링크(또는 업링크(uplink : UL))는 터미널로부터 기지국으로의 통신 링크를 말한다. 이러한 통신 링크들은 싱글-인-싱글-아웃(single-in-single-out), 다중-인-싱글-아웃(multiple-in-single-out) 또는 다중-인-다중-아웃(multiple-in-multiple-out : MIMO) 시스템을 통해서 설정될 수 있다.

[0005] MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수의( $N_T$ ) 전송 안테나와 다수의( $N_R$ ) 수신 안테나를 활용한다.  $N_T$  전송과  $N_R$  수신 안테나에 의해 형성된 MIMO 채널은  $N_S$  독립 채널들로 분해될 수 있으며, 이 채널들은 또한 공간 채널로서 지칭되며, 여기서  $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. 각각의  $N_S$  독립 채널들은 차원에 대응한다. 다수의 전송 및 수신 안테나에 의해 생성된 추가적인 차원들(additional dimensionalities)이 활용가능하면 MIMO 시스템은 향상된 성능(예를 들어, 보다 높은 스루풋(throughput) 및/또는 보다 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.

[0006] MIMO 시스템은 시 분할 듀플렉스(time division duplex : TDD)와 주파수 분할 듀플렉스(frequency division duplex : FDD)를 지원할 수 있다. TDD 시스템에서, 상호 원칙(reciprocity principle)이 리버스 링크 채널로부터 포워드 링크 채널의 추정을 허용하도록 포워드 및 리버스 링크 전송은 동일한 주파수 영역상에 존재한다. 이것은 다수의 안테나가 액세스 포인트에서 이용가능할 때 액세스 포인트가 포워드 링크상의 전송 빔형성 이득(transmit beamforming gain)을 추출하는 것을 가능하게 한다. 또한, MIMO 시스템은 복수의 전송 및/또는 수신 안테나(예를 들어, 싱글-사용자 MIMO(SU-MIMO))를 갖는 한 명 이상의 사용자 또는 공간-분할 다중 액세스(space-division multiple access : SDMA) 또는 다중-사용자 MIMO(MU-MIMO)를 지원하기 위해 공간적으로 분리된 다수의 사용자를 지원할 수 있다.



- [0007] SDMA 또는 SU-MIMO와 관련된 하나의 문제점은 다수의 무선 터미널 또는 싱글 무선 터미널로부터의 다수의 스트림이 SDMA 또는 SU-MIMO에서 동일한 대역폭 할당으로 각각 다중화될 때, 각각의 기준 신호의 구조, 예를 들어, 파일럿 채널(PICH)이 채널 추정을 향상시키고 최소 평균 제곱 에러(minimum mean square error : MMSE) 수신기를 이용한 다른 무선 터미널의 간섭을 억제하기 위해 서로 직교해야 한다는 것이다. 로우 피크-투-평균비(low peak-to-average ratio : PAR)가 향상된 무선 전송 출력 효율을 얻기 위해 파일럿 채널상에 싱글 반송파(a single carrier waveform)를 유지함으로써 보전되는 것이 또한 바람직하다. 특히, 이것은 향상된 모바일 디바이스 배터리 성능을 위해 중요하다.
- [0008] 예를 들어, 싱글-캐리어 통신 시스템에 있어서, 파일럿 심벌들은 수신기가 채널 조건을 평가하고, 그에 따라 수신된 신호를 복조하기 위한 기준을 제공하기 위해 데이터 심벌들에 부가하여 전송된다. 싱글 반송 주파수 분할 다중 액세스(single carrier frequency division multiple access : SC-FDMA) 기법은 고유의 싱글 캐리어 구조로 인해 SC-FDMA 신호가 보다 낮은 피크-투-평균 출력비(PAPR)를 갖는다는 점에서 종래의 OFDMA 기법보다 뛰어난 장점을 제공한다. 결과적으로, SC-FDMA는 전송 출력 효율의 점에서 보면 보다 낮은 PAPR이 무선 터미널에 상당히 도움이 되는 업링크 통신에서 사용하기에 특히 매력적이다.
- [0009] 그러나, 종래의 업링크 파일럿 할당 방식은 파일럿 채널 대역폭을 변경할 수 없게 할당하는 고정 또는 대칭 파일럿 구조를 갖는다. 결과적으로, 파일럿 직교성의 이득을 보전하는 동시에 싱글 캐리어 구조를 유지하는 적응 파일럿 구조(adaptive pilot structure)가 바람직하다.

### 발명의 상세한 설명

- [0010] 다음은 실시예의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 이상의 실시예의 단순화된 개요를 제공한다. 이러한 개요는 모든 고려된 실시예의 포괄적인 개관이 아니며, 모든 실시예의 핵심 또는 중대한 요소를 식별하기 위한 것이 아니라 어떠한 또는 모든 실시예의 범주를 서술하기 위함이다. 이의 유일한 목적은 나중에 제공되는 보다 상세한 설명에 대한 서두로서 단순화된 형태로 하나 이상의 실시예들의 몇몇 개념을 제공하기 위함이다.
- [0011] 하나 이상의 실시예와 이의 대응하는 개시에 따라서, 다양한 실시예가 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱(adaptive uplink pilot multiplexing)을 활용하는 것과 관련하여 기술된다. 다양한 실시예에 있어서, 업링크 파일럿들은 업링크 파일럿 채널 정보(예를 들어, 멀티플렉싱될 액티브 스트림들의 수)의 사전결정된 함수로써 적응적으로 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0012] 관련된 실시예에 따르면, 본 명세서에 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하는 방법이 기술된다. 방법은 기지국에서 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 더욱이, 업링크 파일럿 채널 정보의 사전결정된 함수에 따라서, 방법은 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션(frequency location)을 변경함으로써 업링크 파일럿들 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 무선 터미널로 업링크 파일럿 채널 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 사전결정된 함수에 따라서 멀티플렉싱된 업링크 파일럿을 수신하고 디멀티플렉싱하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 관련된 실시예에 있어서, 파일럿을 멀티플렉싱하기 위한 방법은 기지국으로부터 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 업링크 파일럿 채널 정보는 멀티플렉싱될 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 그리고/또는 파일럿 시작 주파수 로케이션, 이들의 어떠한 조합 등을 포함할 수 있다. 추가적으로, 방법은 업링크 파일럿 채널 정보의 사전결정된 함수에 따라서 무선 터미널에서 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭 및 주파수 로케이션을 변화시키고 멀티플렉싱된 파일럿을 전송함으로써 업링크 파일럿을 멀티플렉싱하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 실시예는 통신 장치에 관한 것이다. 통신 장치는 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하고 전송하며, 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 수신하고, 업링크 파일럿 채널 정보의 사전결정된 함수에 따라서 수신된 파일럿을 디멀티플렉싱하는 명령(instruction)을 보유하는 메모리를 포함할 수 있다. 더욱이, 통신 장치는 메모리에 결합되고, 메모리에 보유된 명령을 실행하도록 구성된 프로세서(a processor)를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 실시예는 통신 장치에 관한 것이다. 통신 장치는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하며, 업링크 파일럿 채널 정보에 기초하여 블록당 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 순환적으로 변경함으로써 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하고, 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송하는 명령을 보유하는 메모리를 포함할 수 있다. 더욱이, 통신 장치는 메모리에 결합되고, 메모리에 보유된 명령을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함할 수 있다.

- [0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 통신 장치는 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 이네이블한다. 통신 장치는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 더욱이, 통신 장치는 업링크 파일럿 채널 정보에 따라서 블록당 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 순환적으로 변경함으로써 업링크 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 관련된 실시예는 업링크 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하기 위해 통신 장치를 이네이블한다. 통신 장치는 기지국에서 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하고 전송하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 더욱이, 통신 장치는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 수신하고 디멀티플렉싱하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 더욱이, 통신 장치는 블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 각각의 파일럿을 주파수 분할 멀티플렉싱하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0018] 또 다른 실시예는 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하고 전송하며, 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 수신하고, 업링크 파일럿 채널 정보의 사전결정된 함수에 따라서 수신된 파일럿을 디멀티플렉싱하기 위해 저장된 기계-실행가능 명령을 갖는 기계-판독가능 매체(a machine-readable medium)에 관한 것이다. 관련된 실시예에서, 기계-판독가능 매체는 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하며, 업링크 파일럿 채널 정보에 기초하여 블록당 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 정기적으로 변경함으로써 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하고, 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송하기 위한 기계-실행가능 명령을 저장한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 실시예에 따라서, 무선 통신 시스템내 장치는 프로세서를 포함할 수 있으며, 여기서 프로세서는 액세스 포인트(an access point)로부터 업링크 파일럿 채널을 수신하도록 구성될 수 있다. 프로세서는 또한 적어도 업링크 파일럿 채널 데이터에 기초하여 무선 터미널에서 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 업링크 파일럿을 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 프로세서는 업링크 파일럿을 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 관련된 실시예에 따라서, 무선 통신 시스템내 장치는 프로세서를 포함할 수 있으며, 여기서 프로세서는 액세스 포인트에서 업링크 파일럿 채널 데이터를 결정하도록 구성될 수 있다. 프로세서는 또한 적어도 업링크 파일럿 채널 데이터에 기초하여 시간에 걸쳐 블록당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 무선 터미널로 업링크 파일럿 채널 정보를 전송하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에따라서, 프로세서는 기능에 따라 멀티플렉싱된 업링크 파일럿을 수신하고 디멀티플렉싱하도록 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 실시예가 이후 본 명세서에 충분히 기술되고 특히 청구항에서 지적된 특징들(features)을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부 도면들은 하나 이상의 실시예의 소정의 예시적인 실시예를 상세히 설명한다. 이들 실시예는 다양한 실시예들의 원리들이 활용될 수 있는 약간의 다양한 방법을 가리키지만 기술된 실시예는 모든 이러한 실시예와 이들의 등가물을 포함하기 위함이다.
- 실시예**
- [0038] 이제 다양한 실시예가 도면을 참조하여 기술되며, 도면에서 유사한 참조 번호는 시종일관 유사한 요소를 언급하기 위해 사용된다. 다음의 설명에서, 설명의 목적을 위해, 수많은 특정한 상세한 설명은 하나 이상의 실시예의 완전한 이해를 제공하기 위해 설명된다. 그러나, 이러한 실시예는 이들 특정한 상세한 설명이 없이 실행될 수 있다는 것이 분명한 것이다. 다른 예에서, 잘 알려진 구조 및 디바이스가 하나 이상의 실시예를 용이하게 기술하기 위해 블록도 형태로 도시된다.
- [0039] 게다가, 본 발명의 다양한 실시예가 이하 기술된다. 본 명세서에서 기술된 것은 매우 다양한 형태로 구현될 수 있으며 본 명세서에 개시된 어떠한 특정 구조 및/또는 기능은 단지 예시를 위한 것이라는 것이 명백할 것이다. 본 명세서에 기술된 내용에 기초하여 당업자는 본 명세서에 개시된 실시예가 어떠한 다른 실시예와 관계없이 구현될 수 있으며 2개 이상의 이들 실시예가 다양한 방법으로 조합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 장치가 구현될 수 있고/있거나 방법은 본 명세서에 설명된 어떠한 다수의 실시예를 이용하여 실행되었다. 게다가, 장치가 구현될 수 있고/있거나 방법은 다른 구조 및/또는 기능성 또는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 실시예를 이용하여 실행된다. 예로서, 본 명세서에 기술된 많은 방법, 디바이스, 시스템 및 장치들은 SC-FDMA 통신 시스템에서 업링크 파일럿 신호들을 멀티플렉싱하는 맥락으로 알려진다. 당업자는 유사한 기법들이 다른 통신 환경에 적용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0040] 본 출원에서 사용된 바와 같이, 용어 "구성요소(component)", "모듈(module)", "시스템(system)" 등은 컴퓨터-관련 엔터티(a computer-related entity), 하드웨어, 펌웨어(firmware), 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프

트웨어, 실행중인 소프트웨어, 펌웨어, 미들 웨어(middle ware), 마이크로코드(microcode), 및/또는 이들의 어떠한 조합을 언급하기 위함이다. 예를 들어, 구성요소(component)는 프로세서상에서 구동중인 프로세스, 프로세서, 객체, 실행가능, 실행의 스레드(a thread of execution), 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 예시를 위해, 제한 없이, 컴퓨팅 디바이스상에서 구동중인 어플리케이션과 컴퓨팅 디바이스 모두는 구성요소일 수 있다. 하나 이상의 구성요소는 프로세스 및/또는 실행의 스레드 내에 존재할 수 있으며 구성요소는 하나의 컴퓨터상에 국한될 수 있고/있거나 2 이상의 컴퓨터 간에 분산될 수 있다. 게다가, 이들 구성요소는 다양한 데이터 구조를 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능 매체로부터 구동될 수 있다. 구성요소는 예를 들어 하나 이상의 데이터 패킷(예를 들어, 로컬 시스템, 분산 시스템에서 다른 구성요소, 그리고/또는 신호의 수단으로 다른 시스템을 갖는 인터넷과 같은 네트워크에 걸쳐서 상호작용하는 하나의 구성요소로부터의 데이터)을 갖는 신호에 따라서 로컬 및/또는 원격 프로세스를 통해서 통신할 수 있다. 부가적으로, 본 명세서에 기술된 시스템의 구성요소는 기술된 다양한 실시예, 목적, 장점 등의 달성을 용이하게 하기 위해 추가적인 구성요소에 의해 재배열 및/또는 구현될 수 있으며, 당업자에 의해 이해될 바와 같이 주어진 도면에 설명된 정확한 구성에 제한되지 않는다.

[0041] 더욱이, 다양한 실시예가 무선 터미널 또는 사용자 장비(user equipment : UE)와 관련하여 본 명세서에 기술된다. 무선 터미널 또는 UE는 또한 시스템, 가입자 유닛(subscriber unit), 가입자국(subscriber station), 이동국(mobile station), 모바일, 모바일 디바이스, 원격국(remote station), 원격 터미널, 액세스 터미널, 사용자 터미널, 터미널, 무선 통신 디바이스, 사용자 에이전트(user agent), 또는 사용자 디바이스로 지칭될 수 있다. 무선 터미널 또는 UE는 셀룰러 전화(a cellular telephone), 무선 전화(a cordless telephone), 세션 개시 프로토콜(a Session Initiation Protocol : SIP) 전화, 무선 로컬 루프(a wireless local loop : WLL) 국, 개인 휴대정보 단말기(a personal digital assistant : PDA), 무선 접속 능력을 갖는 휴대용 디바이스(a handheld device), 컴퓨터 디바이스, 또는 무선 모뎀(a wireless modem)에 접속된 기타 프로세싱 디바이스일 수 있다. 더욱이, 다양한 실시예가 기지국(a base station)과 관련하여 본 명세서에 기술된다. 기지국은 무선 터미널(들)과 통신하기 위해 이용될 수 있으며 또한 액세스 포인트(an access point), 노드 B(Node B), 또는 몇몇 기타 용어로 지칭될 수 있다.

[0042] 더욱이, 본 명세서에 기술된 특징들의 다양한 실시예는 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기법을 이용한 방법, 장치, 또는 제조의 물품(article of manufacture)으로서 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "제조"의 물품(article of manufacture)"은 어떠한 컴퓨터-판독가능 디바이스, 캐리어, 또는 매체로부터 액세스가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하기 위함이다. 예를 들어, 컴퓨터-판독가능 매체는 마그네틱 저장 디바이스(예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 마그네틱 스트립 등), 광 디스크(예를 들어, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc : DVD) 등), 스마트 카드, 그리고 플래시 메모리 디바이스(flash memory devices)(예를 들어, EPROM, 카드(card), 스틱(stick), 키 드라이브(key drive), 등)를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 부가적으로, 본 명세서에 기술된 다양한 저장 매체는 하나 이상의 디바이스 및/또는 정보를 저장하기 위한 기타 기계-판독가능 매체를 나타낼 수 있다. 부가적으로, 반송파(a carrier wave)는 음성 메일(voice mail)을 전송하고 수신하며, 셀룰러 네트워크와 같은 네트워크를 액세스하거나, 특정 기능을 수행하도록 디바이스에 명령하는데 사용된 바와 같이 컴퓨터-판독가능 전자 데이터 또는 명령을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 용어 "기계-판독가능 매체(machine-readable medium)"는 무선 채널과 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함, 및/또는 수행할 수 있는 다양한 기타 매체를 제한없이 포함할 수 있다. 물론, 당업자는 본 명세서에 기술되고 청구된 바와 같이 본 발명의 범주 또는 사상을 벗어남이 없이 많은 변경이 개시된 실시예에 이루어질 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0043] 더욱이, 단어 "예시적인(exemplary)"은 본 명세서에서 예(example), 보기(instance), 또는 예시(illustration)로서 제공된다는 것을 의미하기 위해 사용된다. 보다 정확히 말하자면, 예시적인(exemplary)의 사용은 구체적인 방식으로 개념을 제공하기 위함이다. 용어 "또는"은 "배타적 또는(exclusive or)"가 아니라 "비-배타적 또는(inclusive or)"으로 해석된다. 즉, 달리 특정되지 않거나, 문맥상 명확하게 특정되지 않는 한, "X는 A 또는 B를 사용한다" 함은 임의의 가능한 치환들 모두를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 즉, "X는 A 또는 B를 사용한다" 함은 "X는 A를 사용한다", "X는 B를 사용한다", 또는 "X는 A 및 B 모두를 사용한다" 중 임의의 것을 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 단수 형태로 표현된 용어는 달리 특정되지 않거나 문맥상 단수 형태가 명백하지 않은 이상 "하나 이상"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

[0044] 여기서 이용되는 바로서, 용어 "추론"은 일반적으로 이벤트들 및/또는 데이터를 통해 캡처되는 것으로서 관측들의 세트로부터 시스템, 환경, 및/또는 사용자의 상태들을 추리(reason about) 또는 추론(infer)하는 프로세스



를 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.

[0045]

본 명세서에 기술된 기법은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크, 시 분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크, 싱글-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크 등과 같은 다양한 무선 통신 네트워크를 위해 사용될 수 있다. 용어 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 호환적으로 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지역 무선 액세스(Universal Terrestrial Radio Access : UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 Wideband-CDMA(W-CDMA)와로우 칩 레이트(Low Chip Rate : LCR)를 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준을 커버한다. TDMA 네트워크는 이동 통신 세계화 시스템(Global System for Mobile Communications : GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 Evolved UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM<sup>®</sup> 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM은 범용 이동 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunication System : UMTS)의 일부이다. 롱 텀 이볼루션(Long Term Evolution : LTE)은 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 출간될 릴리스(an upcoming release)이다. UTA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 3세대 파트너십 프로젝트("3rd Generation Partnership Project" : 3GPP)란 명칭의 조직으로부터의 문서에 기술된다. cdma2000은 세대 파트너십 프로젝트 2("3rd Generation Partnership Project 2" : 3GPP2)란 명칭의 조직으로부터의 문서에 기술된다. 이들 다양한 무선 기술들과 표준들은 종래 기술에 알려져 있다. 명백히 하기 위해, 상기 기법들의 소정의 실시예는 기술이 LTE에 적용될 때 업링크 파일럿 멀티플렉싱의 문맥으로 이하 기술될 수 있으며, 결과로서, 3GPP 용어는 적절한 곳에서 이하 상세한 설명에서 많이 사용될 수 있다.

[0046]

전술한 바와 같이, 싱글 캐리어 변조 및 주파수 도메인 등화(frequency domain equalization)를 사용하는 SC-FDMA는 자신의 고유 전송 출력 효율 때문에 업링크 다중 액세스를 위한 매력적인 기법이다. SC-FDMA는 OFDMA 시스템과 유사한 성능을 가지며 이와 동일한 전체 복잡성을 갖는다. SC-FDMA는 고유한 단일 캐리어 구조로 인해 낮은 피코 대 평균 전력비(PAPR)를 갖는다. SC-FDMA는 예를 들어 업링크 통신에서 사용될 수 있고, 업링크 통신에서 낮은 PAPR은 전송 전력 효율성 측면에서 액세스 단말에 매우 유익하다. 따라서, SC-FDMA는 3GPP 롱 텀 이볼루션(LTE) 또는 이벌브트 UTRA에서 업링크 다중 접속 방식으로 사용될 수 있다.

[0047]

LTE는 다운링크상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 사용하고 업링크상에서 싱글-반송 주파수 분할 멀티플렉싱(SC-FDM)을 사용한다. OFDM과 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수의 (N) 직교 서브캐리어(subcarriers)로 분할하며, 서브캐리어는 또한 일반적으로 톤(tones), 빈(bins) 등으로서 언급된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들(modulation symbols)은 OFDM의 경우 주파수 도메인에서 전송되고 SC-FDM의 경우 시간 도메인에서 전송된다. LTE의 경우, 인접한 서브캐리어들간의 간격은 고정될 수 있으며, 서브캐리어(N)의 전체 수는 시스템 대역폭에 좌우된다. 한 설계에 있어서, 5MHz의 시스템 대역폭에 대해 N=512이고, 10MHz의 시스템 대역폭에 대해 N=1024이며, 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 N=2048이다. 일반적으로, N은 임의의 정수 값(integer value)일 수 있다.

[0048]

도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템이 예시된다. 액세스 포인트(100)(AP)는 104 및 106을 포함하는 안테나, 108과 110을 포함하는 안테나, 그리고 112 및 114를 포함하는 다수의 안테나 그룹을 포함한다. 도 1에서, 각각의 안테나 그룹에 대해 단지 2개의 안테나만이 도시되지만, 보다 많거나 적은 안테나가 각각의 안테나 그룹을 위해 사용될 수 있다. 액세스 터미널(116)(AT)은 안테나 112와 114와 통신하고, 여기서 안테나 112와 114는 포워드 링크(forward link)(120)에 의해서 액세스 터미널(116)로 정보를 전송하며 리버스 링크(reverse link)(118)에 의해서 액세스 터미널(116)로부터 정보를 수신한다. 액세스 터미널(122)은 안테나 106과 108과 통신하며, 여기서 안테나 106과 108은 포워드 링크(126)에 의해서 액세스 터미널(122)로 정보를 전송하고 리버스 링크(124)에 의해서 액세스 터미널(122)로부터 정보를 수신한다. FDD 시스템에서, 통신 링크(118, 120, 124 및 126)는 통신을 위해 상이한 주파수를 사용할 수 있다. 예를 들어, 포워드 링크(120)는 리버스 링크(118)에 의해 사용된 주파수와 다른 주파수를 사용할 수 있다.

- [0049] 안테나의 각각의 그룹 및/또는 이들 그룹이 통신하도록 지정된 영역은 종종 액세스 포인트의 섹터(a sector)로서 언급된다. 실시예에서, 안테나 그룹 각각은 액세스 포인트(100)에 의해 커버되는 영역의 섹터에서 액세스 터미널과 통신하도록 설계된다.
- [0050] 포워드 링크(120 및 126)에 의한 통신에서, 액세스 포인트(100)의 전송 안테나는 상이한 액세스 터미널(116 및 124)에 대한 포워드 링크의 신호대 잡음비(signal-to-noise ratio)를 향상시키기 위해 빔형성(beamforming)을 사용한다. 또한, 자신의 커버리지를 통해 랜덤하게 산재된 액세스 터미널로 전송하기 위해 빔형성을 이용하는 액세스 포인트는 모든 자신의 액세스 터미널로 싱글 안테나(a single antenna)를 통해 전송하는 액세스 포인트보다 이웃하는 셀의 액세스 터미널에 대해 보다 적은 간섭을 야기한다.
- [0051] 전술한 바와 같이, 액세스 포인트는 터미널과 통신하기 위해 사용되는 고정국(a fixed station)일 수 있으며 또한 액세스 포인트, 노드 B, 또는 몇몇 다른 용어로 언급될 수 있다. 액세스 터미널은 또한 액세스 터미널, 사용자 장비(UE), 무선 통신 디바이스(a wireless communication device), 터미널, 액세스 터미널 또는 몇몇 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [0052] 도 2는 본 발명의 하나 이상의 실시예와 함께 사용될 수 있는 다수의 기지국(210)과 다수의 터미널(220)을 갖는 무선 통신 시스템(200)을 예시한다. 기지국은 일반적으로 터미널과 통신하는 고정국이며 또한 액세스 포인트, 노드 B, 또는 몇몇 다른 용어로 지칭될 수 있다. 각각의 기지국(210)은 202a, 202b, 그리고 202c로 표기된 3개의 지리적 영역으로서 예시된 특별한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지(communication coverage)를 제공한다. 용어 "셀(cell)"은 용어가 사용되는 문맥에 따라서 기지국 및/또는 자신의 커버리지 영역을 언급할 수 있다. 시스템 용량을 향상시키기 위해, 기지국 커버리지 영역은 다수의 보다 작은 영역(예를 들어, 도 2의 셀(202a)의 3개의 보다 작은 영역들), 204a, 204b, 그리고 204c로 분할될 수 있다. 각각의 보다 작은 영역은 각각의 기지국 송수신기 서브시스템(base transceiver subsystem : BTS)에 의해 서비스될 수 있다. 용어 "섹터(sector)"는 용어가 사용되는 문맥에 따라서 BTS 및/또는 자신의 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 섹터화된 셀(a sectorized cell)의 경우, 그러한 셀의 모든 섹터를 위한 BTS들은 전형적으로 그 셀에 대한 기지국 내에 같이 배치된다. 본 명세서에 기술된 전송 기법은 섹터화되지 않은 셀을 갖는 시스템 및 섹터화된 셀을 갖는 시스템을 위해 사용될 수 있다. 간결함을 위해, 다음의 설명에서, 용어 "기지국(base station)"은 셀을 서비스하는 고정국 및 섹터를 서비스하는 고정국 모두를 총칭하여 사용된다.
- [0053] 터미널(220)은 전형적으로 시스템의 도처에 분산되고, 각각의 터미널은 고정 또는 모바일일 수 있다. 터미널은 또한 이동국(mobile station), 사용자 장비, 사용자 디바이스, 또는 몇몇 다른 용어로 지칭될 수 있다. 터미널은 무선 디바이스(a wireless device), 셀룰러폰, 개인 휴대정보 단말기(PDA), 무선 모뎀 카드 등일 수 있다. 각각의 터미널(220)은 임의의 주어진 순간에서 다운링크 및 업링크를 통해 0, 하나, 또는 다수의 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 포워드링크)는 기지국에서 터미널로의 통신 링크를 언급하며, 업링크(리버스 링크)는 터미널에서 기지국으로의 통신 링크를 언급한다.
- [0054] 중앙집중형 구조의 경우, 시스템 제어기(a system controller)(230)는 기지국(210)에 결합되어 기지국(210)을 위한 조정(coordination)과 제어를 제공한다. 분산 구조의 경우, 기지국(210)은 필요시 서로 통신할 수 있다. 포워드 링크를 통한 데이터 전송은 포워드 링크 및/또는 통신 시스템에 의해 지원될 수 있는 최대 데이터 속도에서 또는 근처에서 하나의 액세스 포인트로부터 하나의 액세스 터미널로 일어난다. 포워드 링크(예를 들어, 제어 채널)의 부가적인 채널이 다수의 액세스 포인트로부터 하나의 액세스 터미널로 전송될 수 있다. 리버스 링크 데이터 통신은 도 1에 관하여 전술한 바와 같이 터미널(220) 및/또는 기지국(210)에서 하나 이상의 안테나를 통해 하나의 액세스 터미널로부터 하나 이상의 액세스 포인트로 일어날 수 있다.
- [0055] 도 3A는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 파일럿 채널 멀티플렉싱을 용이하게 하는 시스템의 예시적인 제한되지 않는 하이-레벨 블록도를 예시한다. 시스템(300A)은 무선 방식으로 기지국(304)에 통신적으로 결합되는 사용자 장비(302)를 포함한다. 즉, 기지국(304)은 다운링크(310)를 통해서 UE(302)로 음성 및/또는 데이터 서비스를 제공하고 SC-FDMA 업링크와 같은 업링크(312)를 통해서 사용자 장비(302)로부터 통신을 수신한다. 사용자 장비(302)는 사실상 모바일일 수 있으며, 따라서 기지국(304)으로부터 수신된 신호와 연관된 품질은 UE(302)가 상이한 지리적 영역으로 이동함에 따라서 변할 수 있다. 사용자 장비(302)는 다른 기능들 중에서 채널 조건 추정을 이네이블하기 위해 본 명세서에서 논의된 방식에 따라서 업링크 파일럿 신호를 적응적으로 멀티플렉싱 할 수 있는 파일럿 멀티플렉서(a pilot multiplexer)(306)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(304)은 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿 신호가 채널 추정을 향상시키고 다른 UE로부터의 간섭을 억제하는데 사용될 수 있도록 파일럿 디멀티플렉서(308)를 이용하여 파일럿 신호를 디멀티플렉싱 할 수 있다. 게다가, UE(302) 및/또는 기지

국(304)은 다른 기능들 중에서 파일럿 할당 방식을 적응적으로 결정하는데 사용되는 연관된 정보 또는 데이터의 통신을 용이하게 하는 다른 보조적인 구성요소를 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 발명의 다양한 실시예에 따라서, 기지국은 SDMA에 대한 활성 무선 터미널(302)들 또는 SU-MIMO에 대한 스트림들의 수 및 파일럿 식별자를 전송하여 해당 UE(302), 기지국(304), 그리고 다른 활성 무선 터미널이 파일럿 멀티플렉싱 방식을 적응적으로 결정할 수 있도록 하여준다 게다가, 비록 업링크(312) 및 다운링크 채널(310)이 단일 화살표로서 도시되지만, 본 발명은 싱글-사용자 MIMO(SU-MIMO) 시스템을 위한 경우에 복수의 전송 및 수신 안테나의 사용을 고려한다는 것이 이해될 것이다.

[0056] 더욱이, 본 명세서에서 기술된 바와 같이 업링크상의 사용자 장비(302)의 문맥에서 용어 "멀티플렉스(multiplex)"는 신호의 물리적인 조합을 언급하는 단어의 종래의 정의에 더하여 문맥에 따라서 공유 매체(a shared medium)(예를 들어, 무선 채널)를 통해 다수의 전송 소스(예를 들어, 안테나)로부터 동시 전송을 용이하게 하는 동시에 파일럿의 직교성을 보존하기 위한 것과 같은 방식으로 대역폭 소스를 선택하는 프로세스를 지칭한다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, SU-MIMO에서, UE(302) 또는 UE(302)의 부분내 다수의 전송 안테나는 본 명세서에 기술된 바와 같이 방식에 따라서 업링크 채널을 통해 동시에(멀티플렉싱된) 전송하기 위해 사용될 수 있고, 멀티플렉싱된 신호는 UE(302) 또는 UE(302)의 부분에서 물리적으로 조합되지 않을 수도 있다. 다른 예에서, SDMA 또는 MU-MIMO, 다수의 개별 UE(302)는 싱글 안테나에 의해 채널을 통해 동시에 전송할 수 있으며, 실제적인 신호 조합이 UE(302) 또는 UE(302)의 부분에서 일어나지 않는다. 보다 정확히 말하자면, 이러한 보기에서 멀티플렉싱의 프로세스는 개별 신호들이 공유된 물리적 채널(a shared physical channel)을 통해서 동시에 전송되고 다음에 디멀티플렉싱될 수 있도록 UE(302)에 의해 공유된 소스의 특정한 부분들의 선택을 언급한다.

[0057] 도 3B는 업링크 파일럿이 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 적응적으로 멀티플렉싱 되는 복수의 UE(302)로부터 신호를 수신하는 기지국(304)을 예시한다. 기지국(304)은 멀티-사용자 MIMO(MU-MIMO) 공간 분할 다중 액세스(SDMA) 시스템의 경우에서 복수의 UE(302)(1-Z)(Z는 정수)로부터 신호를 수신하는 것을 도시한다.

[0058] 다음의 논의는 UMTS의 맥락에서 네트워크(예를 들어, 기지국(304) 및/또는 시스템 제어기(230))와 무선 터미널(예를 들어, UE(302) 또는 액세스 터미널(220))간의 시그널링(signaling)에 관한 추가적인 배경 정보를 제공한다. 실시예에서, 논리 채널(logical channels)은 제어 채널(Control Channels)과 트래픽 채널(Traffic Channels)로 분류된다. 논리 제어 채널(Logical Control Channels)은 방송 제어 채널(Broadcast Control Channel : BCCH)을 포함하며, 이 방송 제어 채널은 시스템 제어 정보를 방송하기 위한 DL 채널이다. 페이징 제어 채널(Paging Control Channel : PCCH)은 페이징 정보를 전달하는 DL 채널이다. 멀티캐스트 제어 채널(Multicast Control Channel : MCCH)은 멀티미디어 방송 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 스케줄링과 하나 또는 여러 멀티캐스트 트래픽 채널(Multicast Traffic Channels : MTCHs)을 위한 제어 정보를 전송하기 위해 사용되는 포인트-투-멀티포인트 DL 채널이다. 일반적으로, 무선 자원 제어(Radio Resource Control : RRC) 접속을 설정한 후, 이 채널은 MBMS를 수신하는 UE(302)에 의해서만 사용된다. 전용 제어 채널(Dedicated Control Channel : DCCH)은 전용 제어 정보를 전송하고 RRC 접속을 갖는 UE(302)에 의해 사용되는 포인트-투-포인트 양방향 채널이다. 다른 실시예에서, 논리적 트래픽 채널은 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic Channel : DTCH)이고, 이 채널은 포인트-투-포인트 양방향 채널이며, 사용자의 정보의 전달을 위한 하나의 UE에 대한 전용채널이다. 또한, 트래픽 데이터를 전송하기 위한 포인트-투-멀티포인트 DL 채널을 위한 MTCH이다.

[0059] 또 다른 실시예에서, 트랜스포트 채널은 DL과 UL로 구분된다. DL 트랜스포트 채널은 방송 채널(BCH), 다운링크 공유 데이터 채널(DL-SDCH), 및 페이징 채널(PCH)을 포함하며, UE 전력 세이브의 지원을 위한 PCH(불연속적인 수신(DRX) 사이클이 네트워크에 의해 UE에 표시된다)는 전체 셀에 걸쳐서 방송되고 PHY 자원에 매핑되며, 이것은 다른 제어/트래픽 채널을 위해 사용될 수 있다. UL 트랜스포트 채널은 랜덤 액세스 채널(a Random Access Channel), 리퀘스트 채널(a Request Channel : REQCH), 업링크 공유 데이터 채널(UL-SDCH) 및 복수의 PHY 채널을 포함한다. PHY 채널은 한 세트의 DL 채널과 UL 채널을 포함한다.

[0060] DL PHY 채널은 :

[0061] 공통 파일럿 채널(Common Pilot Channel : CPICH)

[0062] 동기화 채널(Synchronization Channel : SCH)

[0063] 공통 제어 채널(Common Control Channel : CCCH)

[0064] 공유 DL 제어 채널(Shared DL Control Channel : SDCCH)

- [0065] 멀티캐스트 제어 채널(Multicast Control Channel : MCCH)
- [0066] 공유 UL 할당 채널(Shared UL Assignment Channel : SUACH)
- [0067] 확인응답 채널(Acknowledgement Channel : ACKCH)
- [0068] DL 물리적 공유 데이터 채널(DL Physical Shared Data Channel : DL-PSDCH)
- [0069] UL 전력 제어 채널(UL Power Control Channel : UPCCCH)
- [0070] 페이징 표시기 채널(Paging Indicator Channel : PICH)
- [0071] 부하 표시기 채널(Load Indicator Channel : LICH)
- [0072] 를 포함한다.
- [0073] UL PHY 채널은 :
- [0074] 물리적 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access Channel : PRACH)
- [0075] 채널 품질 표시기 채널(Channel Quality Indicator Channel : CQICH)
- [0076] 확인응답 채널(Acknowledgement Channel : ACKCH)
- [0077] 안테나 서브셋 표시기 채널(Antenna Subset Indicator Channel : ASICH)
- [0078] 공유 리퀘스트 채널(Shared Request Channel : SREQCH)
- [0079] UL 물리적 공유 데이터 채널(UL Physical Shared Data Channel : UL-PSDCH)
- [0080] 광대역 파일럿 채널(Broadband Pilot Channel : BPICH)
- [0081] 을 포함한다.
- [0082] 본 발명의 예시적인 제한되지 않는 실시예에 따라서, 싱글 반송파(a single carrier waveform)의 로우 PAR(예를 들어, 어떠한 주어진 시간에서, 채널은 인접하거나 주파수에서 균일하게 간격을 이룬다) 특성을 보존하는 채널 구조가 제공된다. 다른 제한되지 않는 실시예에 따라서, 다수의 UE 또는 싱글 UE로부터의 스트림이 SDMA 또는 싱글 사용자 MIMO에서 각각 동일한 대역폭 할당으로 멀티플렉싱될 때, 본 발명은 채널 추정을 향상시키고 채널의 간섭을 억제하기 위한 파일럿 직교성을 유지하는데 유리하다. 게다가, 전술한 바와 같이, 본 발명은 업링크 채널상의 무선 터미널을 위한 무선 전송 출력 효율을 향상시키기 위해 파일럿 채널상에 싱글 반송파를 유지하는데 유리하다. 따라서, 모든 시나리오에서 파일럿상에 싱글 반송파를 유지하면서 SDMA(예를 들어, MU-MIMO) 또는 SU-MIMO에서 동일한 대역폭으로 UE를 멀티플렉싱하기 위한 방법이 본 명세서에 기술된다.
- [0083] 본 발명의 특정한 제한되지 않는 실시예의 설명을 위해, 다음의 명칭이 사용된다. 당업자는 개시된 발명의 사상을 벗어남이 없이 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 본 명세서의 설명은 단지 많은 실시예들 중 하나로서 명세서에 첨부된 청구항의 범주를 유지한다는 것이 이해될 것이다. SDCH는 공유 데이터 채널이고, PICH는 파일럿 채널이며, RB는 자원 블록(a Resource Block)이고, LB 및 SB는 장 블록(Long Block) 및 단 블록(Short Block)을 각각 언급하며, 슬롯(a Slot)은 6개의 LB와 2개의 SB를 포함하는 RB의 0.5밀리초(ms) 집합이고, TTI는 2 슬롯을 포함하는 전송 시간 인터벌(a Transmission Time Interval)이다.
- [0084] 도 4는 최대 4개의 스트림(예를 들어, 스트림 0,1,2, 및 3)에 대해 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 예시적인 제한되지 않는 적응 파일럿 할당 방식(400)을 묘사한다. 스트림은 싱글 무선 UE(302)(예를 들어, SU-MIMO)로부터의 다수의 업링크 전송중 하나, 다수의 무선 사용자(302)(예를 들어, SDMA)로부터의 다수의 업링크 전송중 하나, 또는 이들 어떠한 조합 등을 언급한다는 것이 이해될 것이다. 게다가, 예시의 목적을 위해, SDCH 및 PICH는 각각의 LB(408)와 SB(410)를 차지하는 것으로 도시되지만, 이러한 선택은 본 발명의 기능을 위해 필수적인 것이 아니다. 결과적으로, 특정한 실시예가 SB 자원 블록을 차지하는 파일럿 채널의 맥락으로 기술될 수 있다고 하더라도, 파일럿 대역폭을 맵핑하기에 적합한 블록의 임의의 세트가 사용될 수 있으며, 그리고 SB는 본 명세서에 기술된 개념과 관련하여 편의상 묘사된다는 것이 이해될 것이다. 데이터 멀티플렉싱 구조에 관하여, 전형적으로 SU-MIMO 또는 SDMA 시나리오에서, 다수의 데이터 스트림은 동일한 RB(406) 상으로 멀티플렉싱 된다. 데이터 스트림이 수신기에서 MMSE 억제에 의해 공간적으로 분리가능하도록 데이터 스트림 SDCH 멀티플렉싱의 선택이 전형적으로 스케줄러(scheduler)에 의해 수행된다고 하더라도, 본 발명은 하이 파일럿 SNR과 데이터의 정확한 MMSE 선처리를 보장하는 각각의 데이터 스트림에 대한 직교 파일럿 구조(402)를 제공하기에 유리하다. 게다가, 싱글



반송파를 유지하기 위해, 파일럿과 데이터는 로컬화된 방법으로 전송된다. 도 4의 예시적인 제한되지 않는 실시예에서, 이러한 멀티플렉싱 구조는 12개의 LB(408)와 4로딩된 SB(410)로 분할된 1ms TTI를 포함할 수 있으며, SDCH는 12개의 LB를 통해 전송될 수 있으며, 그리고 PICH는 4개 SB(410)를 통해 전송될 수 있다. 특별한 실시예에서, 1 RB에 대한 FDM PICH 구조는 180KHz이며 업링크에서 전송의 최소 단위이다. PICH 그레인어티(granularity)은 30KHz, 즉, PICH 대역폭은 30KHz의 증분으로 증가할 수 있거나 업링크에서 전송의 각각의 최소 유닛에 대해 6개의 톤(tones)을 제공할 수 있다. 본 발명의 다양한 제한되지 않는 실시예에 따라서 도 4는 심볼당 PICH 대역폭이 멀티플렉싱 되는 스트림들의 수의 함수가 되도록 PICH 구조가 적응적인 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식의 결과를 묘사한다. 예를 들어, 도 4는 싱글 사용자로부터의 4개의 스트림 또는 전송한 바와 같이 4명의 사용자로부터의 1개의 스트림을 나타낼 수 있다. 그레이-셀 영역은 모든 스트림으로부터의 SDCH가 전송되는 LB(408)를 표시한다. PICH는 SB(402)에서 보내지고 PICH 주파수 분할 FDM 직교성은 스트림 1에 대해 표시기 "0", 스트림 2에 대해 "1", 스트림 3에 대해 "2", 그리고 스트림 4에 대해 "3"에 의해 보여질 수 있다.

[0085] 제공된 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식의 여러 결과가 도 4로부터 관측될 수 있다. 예를 들어, 다양한 제한되지 않는 실시예에 따라서, SB(402)당 PICH 대역폭과 주파수 로케이션은 액티브 스트림(예를 들어, SU-MIMO, SDMA로부터 또는 이들의 어떠한 조합으로부터의 업링크 채널상의 현재의 전송)들의 수의 함수로써 시간에 따라 변할 수 있다. 다른 제한되지 않는 실시예에 따라서, 각각의 스트림을 위한 PICH는 전체 1ms TTI(404)를 스캔(span)하는 동일한 시간/대역폭 할당을 갖는다. 또한, 본 발명은 본 발명의 다양한 양상들에 따라서 스트림당 PICH를 주파수상에서 인접하게 유지하면서, 각 스트림에 대한 PICH 주파수 위치를 SB에 걸쳐서 시간에 따라 순환적으로 쉬프트시킴으로써 개선된 무선 전송 전력 효율성을 위해 낮은 PAR 단일 캐리어 파형을 보존하는 PICH 파형을 바람직하게 제공한다. 더욱이, 스트림당 PICH가 채널 추정을 향상시키고 기타 무선 터미널의 간섭을 억제하기 위해 직교 방식으로 주파수 분할 멀티플렉싱될 수 있기 때문에 제공된 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식은 SB(402)당 직교성을 유지한다.

[0086] SB(402\_1)에서 두 개의 스트림(0과 1)에 대한 경우(414)에 대한 도 4의 예에서, 첫 번째 0.5mm 슬롯은 상부 3개의 톤을 차지하는 RB(406)의 상단에서 첫번째 스트림을 도시한다. 제 2 SB(402\_2)에서, 스트림은 낮은 3개의 톤을 차지하는 RB(406)의 낮은 부분으로 호핑한다. 그 다음 패턴이 반복되어, 일정한 시간/대역폭 할당이 전체 1ms TTI(404)를 스캔하면서 주파수에서 인접하게 스트림당 PICH가 유지된다. 그러나, 보다 많은 스트림이 추가됨에 따라서, 멀티플렉싱 방식이 전송한 장점들(예를 들어, 싱글 캐리어, 직교성, TTI를 스캔하는 일정한 시간/대역폭 할당)을 유지하는 동시에 적응된다. 예를 들어, 4개의 스트림을 갖는 경우(418)에서, 패턴은 TTI(404)에서 반복하지 않지만, 일정한 시간/대역폭 할당이 전체 1ms TTI(404)를 스캔하고, 주파수에서 인접하게 스트림당 PICH를 유지한다.

[0087] 전송한 바와 같이, 본 명세서에 첨부된 청구항의 범주를 벗어남이 없이 도 4를 참조하여 기술된 바와 같이 다양한 변경들이 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식에 이루어질 수 있다. 예를 들어, 또 다른 제한되지 않는 실시예에 따라서, 도 4의 PICH 구조는 다음과 같이 N개의 RB와 M개의 스트림에 대해 확장될 수 있다.

[0088] For N=Odd:

[0089] if M=1, or 2 or 3

[0090] PICH bandwidth is the same as data in all SB

[0091]  $PICH\ bandwidth = ((180/M) * N) KHz$

[0092] if M=4

[0093] PICH bandwidth is the not the same in all SB

[0094] PICH bandwidth of stream m in SB index m=(90\*N)KHz

[0095] PICH babdwidth of stream m in other SB=(30\*N)KHz

[0096] For N=even:

[0097] if M=1 or 2 or 3 or 4

[0098] PICH bandwidth is the same as data in all SB

[0099]  $PICH\ bandwidth = ((180/M) * N) KHz$



- [0100] 관측되는 바와 같이, 이러한 확장은 도 4에 관하여 기술한 것과 같은 유사한 장점을 제공한다.
- [0101] 도 5를 참조하면, 무선 통신 환경에서 사용하기 위한 통신 장치(500)가 예시된다. 장치(500)는 기지국(304) 또는 기지국의 일부 또는 사용자 장비(302) 또는 (프로세서에 결합된 보안 디지털(secure digital : SD) 카드와 같은) 사용자 장비의 일부일 수 있다. 장치(500)는 신호 처리, 통신 스케줄링, 측정 값 요구 등에 관하여 다양한 명령을 보유하는 메모리(502)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(500)가 도 11-12 및 15와 관련하여 이하 기술된 바와 같이 사용자 장비이면, 메모리(502)는 특정한 기지국에 관하여 업링크 및/또는 다운링크 채널상의 신호의 품질을 분석하기 위한 명령을 포함할 수 있다. 더욱이, 메모리(502)는 액티브 스트림들의 수의 함수로써 시간에 따라 SB(402)당 PICH 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 PICH를 적응적으로 멀티플렉싱하기 위한 명령을 포함할 수 있다. 그러한 목적을 위해, 메모리(502)는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 사전결정된 방식에 따라 업링크 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하는 것을 용이하게 하기 위해 기지국(304)으로부터 업링크 파일럿 채널 데이터(예를 들어, 액티브 스트림들의 수 및/또는 표시된 시작 주파수 로케이션, 이용가능한 RB들의 수(406), 이들의 임의의 조합 등)를 수신하고 처리하기 위한 명령을 포함할 수 있다. 게다가, 메모리(502)는 적응적으로 멀티플렉싱된 PICH의 전송을 용이하게 하기 위한 명령을 포함할 수 있다. 상기 예시적인 명령과 기타 적절한 명령이 메모리(502) 내에 보유될 수 있으며, 프로세서(504)는 (예를 들어, 액티브 스트림들의 수, 주파수 시작 위치 등에 따라서) 명령을 실행하는데 사용될 수 있다.
- [0102] 또한, 기술한 바와 같이, 장치(500)는 기지국 및/또는 도 9-10 및 14와 관련하여 이하 기술된 바와 같이 기지국의 일부일 수 있다. 예로서, 메모리(502)는 장치(500)에 의해 서비스되는 사용자 장비가 다른 기술들 및/또는 주파수들에 관하여 측정을 수행하고 있다는 표시를 수신하기 위한 명령을 포함할 수 있다. 메모리(502)는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 사전결정된 방식에 따라 적응적으로 멀티플렉싱된 PICH를 디멀티플렉싱하는 것을 용이하게 하기 위해 업링크 파일럿 채널 데이터(예를 들어, 액티브 스트림들의 수 및/또는 표시된 시작 주파수 로케이션, 이용가능한 RB들의 수(406), 이들의 어떠한 조합 등)를 결정하고 UE(302)로 전송하기 위한 명령을 추가적으로 포함할 수 있다. 이러한 목적을 위해, 메모리(502)는 적응적으로 멀티플렉싱된 PICH의 수신을 용이하게 하기 위한 명령을 더 포함할 수 있다. 프로세서(504)는 메모리(502) 내에 보유된 명령을 실행하기 위해 사용될 수 있다. 비록 여러 예들이 제공되었지만, 방법론들의 형태로 기술된 명령들(예를 들어, 도 6-7)은 메모리(502) 내에 포함되고 프로세서(504)에 의해 실행될 수 있다.
- [0103] 도 6 및 7을 참조하면, 다양한 실시예에 따라서 적응 업링크 파일럿을 멀티플렉싱하기 위한 특별한 하이-레벨 방법론들이 예시된다. 설명을 간략히 하기 위해서, 상기 방법들이 일련의 동작들로 제시되지만, 상기 방법들은 이러한 동작들의 순서로 제한되지 않으며, 하나 이상의 실시예에 따라 일부 동작들이 여기 제시된 것과는 상이한 순서로 및/또는 다른 동작들과 동시에 발생할 수 있음을 이해하여야 한다. 예를 들어, 당업자는 일 방법이 예를 들면 상태 다이어그램에서 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로 대안적으로 표현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 또한, 제시된 모든 동작들이 하나 이상의 실시예에 따른 일 방법을 구현하는데 필요하지 않을 수도 있다.
- [0104] 도 6은 본 명세서에 기술된 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식과 관련하여 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하는 하나의 특정한 하이-레벨 방법론(600)을 예시한다. 단계(604)에서, 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식을 용이하게 하기 위해 필요한 업링크 파일럿 채널 정보(예를 들어, 액티브 스트림들의 수 및/또는 표시된 시작 주파수 로케이션, 이용가능한 RB들의 수(406), 이들의 어떠한 조합 등)가 기지국(304) 또는 기지국(304)의 일부에서 결정된다. 단계(606)에서, 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라 시간에 따라 SB(402)당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 UE(302)에 의한 적응 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 각각의 업링크 파일럿 채널 정보가 하나 이상의 UE(302)로 전송된다. 단계(608)에서, UE(302)로부터의 멀티플렉싱된 파일럿 수신에 응답하여, 기지국(304), 또는 기지국(304)의 일부로부터 사전결정된 함수 및 각각의 업링크 파일럿 채널 정보에 따라서 멀티플렉싱된 파일럿 채널을 디멀티플렉싱한다.
- [0105] 도 7은 본 명세서에 기술된 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식과 관련하여 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위한 하나의 특정한 하이-레벨 방법론(700)을 예시한다. 단계(704)에서 기지국(304) 또는 기지국(304)의 일부로부터의 각각의 업링크 파일럿 채널 정보 수신에 응답하여 UE(302) 또는 UE(302)는 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라 시간에 따라 SB(402)당 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 단계(706)에서 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱 한다. 단계(706)에서, UE(302) 또는 UE(302)의 일부는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송한다.

- [0106] 도 8은 다수의 셀: 셀 I(802), 셀 M(804)를 포함하는 다양한 실시예에 따라서 구현된 예시적인 통신 시스템(800)을 묘사한다. 주목해야 할 것은 셀 경계 영역(868)으로 표시된 바와 같이 이웃하는 셀(802와 804)은 약간 중첩되어, 이웃하는 셀들에서 기지국들에 의해 전송되는 신호들간의 신호 간섭에 대한 가능성을 야기한다. 시스템(800)의 각각의 셀(802 및 804)은 3개의 섹터를 포함한다. 다수의 섹터로 세분되지 않는 셀들( $N=1$ ), 2개의 섹터를 갖는 셀들( $N=2$ )과 3개보다 많은 섹터를 갖는 셀들( $N>3$ )이 또한 다양한 실시예에 따라서 가능하다. 셀(802)은 제 1 섹터인 섹터 I(810), 제 2 섹터인 섹터 II(812) 및 제 3 섹터인 섹터 III(814)을 포함한다. 각각의 섹터(810, 812, 814)는 2개의 섹터 경계 영역을 가지며; 각각의 경계 영역은 2개의 인접한 섹터간에 공유된다.
- [0107] 섹터 경계 영역은 이웃하는 섹터에서 기지국에 의해 전송된 신호들간에 신호 간섭에 대한 가능성을 제공한다. 라인(816)은 섹터 I(810)와 섹터 II(812)간의 섹터 경계 영역을 표시하며; 라인(818)은 섹터 II(812)와 섹터 III(814)간의 섹터 경계 영역을 표시하며; 라인(820)은 섹터 III(814)와 섹터 I(810)간의 섹터 경계 영역을 표시한다. 유사하게 셀 M(804)은 제 1 섹터인 섹터 I(822), 제 2 섹터인 섹터 II(824) 및 제 3 섹터인 섹터 III(826)을 포함한다. 라인(828)은 섹터 I(822)와 섹터 II(824)간의 섹터 경계 영역을 표시하며; 라인(830)은 섹터 II(824)와 섹터 III(826)간의 섹터 경계 영역을 표시하며; 라인(832)은 섹터 III(826)와 섹터 I(822)간의 섹터 경계 영역을 표시한다. 셀(802)은 각각의 섹터(810, 812, 814)에서 기지국(BS)(기지국 I(806)), 그리고 복수의 엔드 노드(end nodes : ENs)(예를 들어, 무선 터미널)를 포함한다. 섹터 I(810)는 무선 링크(840, 842)를 통해서 BS(806)에 각각 결합된 EN(1)(836)과 EN(X)(838)를 포함하며; 섹터 II(812)는 무선 링크(848, 850)를 통해서 BS(806)에 각각 결합된 EN(1')(844)과 EN(X')(846)를 포함하며; 섹터 III(814)는 무선 링크(856, 858)를 통해서 BS(806)에 각각 결합된 EN(1'')(852)과 EN(X'')(854)를 포함한다. 유사하게, 셀 M(804)은 기지국 M(808), 그리고 각각의 섹터(822, 824, 826)에서 복수의 엔드 노드(ENs)를 포함한다. 섹터 I(822)는 무선 링크(840', 842')를 통해서 BS M(808)에 각각 결합된 EN(1)(836') 및 EN(X)(838')를 포함하며; 섹터 II(824)는 무선 링크(848', 850')를 통해서 BS M(808)에 각각 결합된 EN(1')(844') 및 EN(X')(846')를 포함하며; 섹터 III(826)은 무선 링크(856', 858')를 통해서 BS M(808)에 각각 결합된 EN(1'')(852') 및 EN(X'')(854')를 포함한다.
- [0108] 시스템(800)은 또한 네트워크 링크(862, 864)를 통해 각각 BS I(806)와 BS M(808)에 결합되는 네트워크 노드(a network node)(806)를 포함한다. 네트워크 노드(860)는 또한 네트워크 링크(866)를 통해 다른 네트워크 노드, 예를 들어, 다른 기지국, AAA 서버 노드, 중간 노드(intermediate nodes), 라우터(router) 등 및 인터넷에 결합된다. 네트워크 링크(862, 864, 866)는, 예를 들어, 광 섬유 케이블일 수 있다. 각각의 엔드 노드, 예를 들어, EN(1)(836)은 수신기 및 전송기를 포함하는 무선 터미널일 수 있다. 무선 터미널, 예를 들어, EN(1)(836)은 시스템(800)에 걸쳐 이동할 수 있으며 EN이 현재 위치되는 셀에서 무선 링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 무선 터미널(WT), 예를 들어, EN(1)(836)은 피어 노드(peer nodes), 예를 들어, 시스템(800)내 다른 무선 터미널(WTs) 또는 기지국을 통해 아웃사이드 시스템(800), 예를 들어, BS(806), 및/또는 네트워크 노드(860)와 통신할 수 있다. 무선 단말기(WT), 예를 들어, EN(1)(836)은 셀 폰, 무선 모뎀을 갖는 개인 휴대정보 단말기(PDA) 등과 같은 모바일 통신 디바이스(mobile communication device)일 수 있다. 각각의 기지국 또는 기지국의 일부는 파일럿 채널 정보 결정 및 전송을 수행할 수 있다. 추가적으로, 각각의 기지국 또는 기지국의 일부는 본 명세서에서 제공된 다양한 실시예에 따라서 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 수행할 수 있다. 무선 터미널 또는 무선 터미널의 일부는 본 명세서에 제공된 다양한 실시예에 따라서 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라서 시간에 따라 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하는 것을 용이하게 하기 위해 제공된 각각의 업링크 파일럿 채널 정보를 이용할 수 있다. 추가적으로, 무선 터미널 또는 무선 터미널의 일부는 각각의 기지국으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송할 수 있다.
- [0109] 도 9는 사용자 장비에 관하여 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱 방식과 관련하여 사용될 수 있는 시스템을 예시한다. 시스템(900)은 하나 이상의 수신 안테나(906)에 의해 하나 이상의 사용자 디바이스(904)로부터 신호(들)를 수신하는 수신기(910)를 갖는 기지국(902)을 포함하며, 복수의 전송 안테나(908)를 통해 하나 이상의 사용자 디바이스(904)로 전송한다. 한 예에서, 수신 안테나(906)와 전송 안테나(908)는 싱글 세트의 안테나를 이용하여 구현될 수 있다. 수신기(910)는 수신 안테나(906)로부터 정보를 수신할 수 있으며 수신된 정보를 복조하는 복조기(a demodulator)(912)와 작동적으로 결합된다. 수신기(910)는, 예를 들어, 레이크 수신기(Rake receiver)(예를 들어, 복수의 베이스밴드 상관기들(baseband correlators)을 이용하여 멀티-패스 신호 구성요소를 개별적으로 처리하는 기법), MMSE-기반 수신기, 또는 당업자에 의해 이해되는 같이 수신기에 할당된 사용자 디바이스를 분리하기 위한 몇몇 다른 적절한 수신기일 수 있다. 예를 들어, 다수의 수신기로 사용될 수 있으며(예를 들어, 수신 안테나당 하나), 그리고 이러한 수신기는 사용자 데이터의 향상된 평가를 제공하기 위해 서로 통신할 수

있다. 복조된 심볼들은 도 11에서 기술되는 프로세서(1106)와 유사한 프로세서(914)에 의해 분석되고, 사용자 디바이스 할당에 관련된 정보, 룩업 테이블(lookup table) 등을 저장하는 메모리(916)에 결합된다. 각각의 안테나에 대한 수신기 출력은 수신기(910) 및/또는 프로세서(914)에 의해 공동으로 처리될 수 있다. 변조기(918)는 전송 안테나(908)를 통해 사용자 디바이스(904)로 전송기(920)에 의해 전송하기 위한 신호를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0110] 도 10은 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 예시적인 기지국(1000)을 예시한다. 기지국(1000) 또는 기지국(1000)의 일부는 본 발명의 다양한 실시예를 구현한다. 예를 들어, 기지국(1000)은 연관된 사용자 장비에서 적응 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 뒤이은 전송을 위한 파일럿 업링크 채널 정보 결정을 결정할 수 있다. 기지국(1000)은 도 8의 시스템(800)의 기지국(806, 808)중 어느 하나로서 사용될 수 있다. 기지국(1000)은 수신기(1002), 전송기(1004), 프로세서(1006)(예를 들어, CPU), 입/출력 인터페이스(1008) 및 다양한 소자(1002, 1004, 1006, 1008 및 1010)가 데이터 및 정보를 교환하도록 하여주는 버스(bus)(1009)에 의해 함께 결합된 메모리(1010)를 포함한다.

[0111] 수신기(1002)에 결합된 섹터화된 안테나(1003)는 기지국의 셀내 각각의 섹터로부터의 무선 터미널 전송으로부터 데이터 및 기타 신호, 예를 들어, 채널 리포트(channel reports)를 수신하기 위해 사용되며 하나 이상의 수신 안테나를 포함할 수 있다. 전송기(1004)에 결합된 섹터화된 안테나(1005)는 기지국의 셀의 각각의 섹터내 무선 터미널(1200)(도 12 참조)로 데이터 및 기타 신호들, 예를 들어, 제어 신호, 파일럿 신호, 비콘 신호 등을 전송하기 위해 사용된다. 다양한 실시예에서, 기지국(1000)은 다수의 수신기(1002)와 다수의 전송기(1004), 예를 들어 각각의 섹터를 위한 개별적인 수신기(1002)와 각각의 섹터를 위한 개별적인 전송기(1004)를 사용할 수 있다. 전술한 바와 같이, 다양한 변경이 가능하다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, SU-MIMO 시스템에서, 기지국과 사용자 장비에 다수의 전송 및 수신 안테나, 수신기 등이 사용될 수 있다. 유사하게, SDMA 시스템의 경우, 다수의 사용자는 다수의 전송 및 수신 안테나, 수신기 등을 갖는 기지국으로 부터 신호를 전송하고 이러한 기지국으로부터 신호를 수신할 수 있다. 프로세서(1006)는, 예를 들어, 범용 중앙 처리 장치(CPU)일 수 있다. 프로세서(1006)는 메모리(1010)에 저장된 하나 이상의 루틴(1018)의 지령하에 기지국(1000)의 동작을 제어한다. I/O 인터페이스(1008)는 BS(1000)를 다른 기지국, 액세스 라우터, AAA 서버 노드 등, 기타 네트워크, 그리고 인터넷에 결합하는 기타 네트워크 노드에 접속을 제공한다. 메모리(1010)는 루틴(1018) 및 데이터/정보(1020)를 포함한다.

[0112] 데이터/정보(1020)는 데이터(1036), 다운링크 스트림-심볼 시간 정보(downlink strip-symbol time information)(1040)와 다운링크 톤 정보(downlink tone information)(1042)를 포함하는 톤 서브셋 할당 시퀀스 정보(tone subset allocation sequence information)(1038), 그리고 복수의 무선 터미널(WT) 정보의 세트를 포함하는 무선 터미널(WT) 데이터/정보(1044)를 포함한다. 무선 터미널(WT) 정보의 각각의 세트, 예를 들어, 무선 터미널 1(WT 1) 정보(1046)는 데이터(1048), 터미널 ID(1050), 섹터 ID(1052), 업링크 채널 정보(1054), 다운링크 채널 정보(1056), 그리고 모드 정보(1058)를 포함한다.

[0113] 루틴(1018)은 통신 루틴(1022)과 기지국 제어 루틴(1024)을 포함한다. 기지국 제어 루틴(1024)은 스케줄러 모듈(a scheduler module)(1026)과 스트림-심볼 주기를 위한 톤 서브셋 할당 루틴(a tone subset allocation routine)(1030)을 포함하는 시그널링 루틴(1028), 나머지 심볼 주기(예를 들어, 논스트림-심볼 주기(non strip-symbol periods))에 대한 다른 다운링크 톤 할당 호핑 루틴(other downlink tone allocation hopping routine)(1032), 그리고 비콘 루틴(a beacon routine)(1034)을 포함한다.

[0114] 데이터(1036)는 무선 터미널(WT)로의 전송에 앞서 인코딩을 위해 전송기(1004)의 인코더(1014)로 보내질 전송될 데이터, 그리고 수신에 뒤이어 수신기(1002)의 디코더(1012)를 통해 처리된 무선 터미널(WT)로부터의 수신된 데이터를 포함한다. 다운링크 스트림-심볼 시간 정보(1040)는 슈퍼슬롯(superslot), 비콘슬롯, 그리고 울트라슬롯 구조 정보와 같은 프레임 동기화 구조 정보 및 소정의 심볼 주기가 스트림-심볼 주기인지 여부, 그리고 스트림-심볼 주기라면, 스트림-심볼 주기의 인덱스와 스트림-심볼이 기지국에 의해 사용되는 톤 서브셋 할당 시퀀스를 절단하기 위한 리셋팅 포인트(resetting point)인지 여부를 명시하는 정보를 포함한다. 다운링크 톤 정보(1042)는 기지국(1000)에 할당된 반송 주파수(a carrier frequency)를 포함하는 정보, 톤의 수와 주파수, 그리고 스트림-심볼 주기에 할당될 톤 서브셋의 세트, 그리고 슬로프(slope), 슬로프 인덱스 및 섹터 타입과 같은 기타 셀 및 섹터 특정값을 포함한다.

[0115] 데이터(1048)는 무선 터미널 1(1200)이 피어 노드(a peer node)로부터 수신한 데이터, 무선 터미널 1(1200)이 피어 노드로 전송되기를 원하는 데이터, 그리고 다운링크 채널 품질 보고 피드백 정보를 포함할 수 있다. 터미



널 ID(1050)는 무선 터미널 1(1200)을 식별하는 기지국(1000)에 의해 할당된 ID이다. 섹터 ID(1052)는 무선 터미널 1(1200)이 동작하는 섹터를 식별하는 정보를 포함한다. 섹터 ID(1052)는, 예를 들어, 섹터 타입을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 업링크 채널 정보(1054)는, 예를 들어, 데이터를 위한 업링크 트래픽 채널 세그먼트, 리퀘스트를 위한 전용 업링크 제어 채널, 전력 제어, 시간 제어, 액티브 스트림들의 수 등을 사용하기 위해 무선 터미널 1(WT1)(1200)을 위한 스케줄러(1026)에 의해 할당된 채널 세그먼트를 식별하는 정보를 포함한다. 무선 터미널 1(WT1)(1200)에 할당된 각각의 업링크 채널은 하나 이상의 논리적인 톤을 포함하며, 각각의 논리적인 톤은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 업링크 호핑 시퀀스(an uplink hopping sequence)를 따른다. 다운링크 채널 정보(1056)는 무선 터미널 1(WT1)(1200)로 데이터 및/또는 정보를 운반하기 위해 스케줄러(1026)에 의해 할당된 채널 세그먼트, 예를 들어, 사용자 데이터를 위한 다운링크 트래픽 채널 세그먼트를 식별하는 정보를 포함한다. 무선 터미널 1(WT1)(1200)에 할당된 각각의 다운링크 채널은 하나 이상의 논리적인 톤을 포함하고, 각각의 논리적인 톤은 업링크 호핑 시퀀스를 따른다. 모드 정보(1058)는 무선 터미널 1(WT1)(1200)의 동작 상태, 예를 들어, 슬립(sleep), 홀드(hold) 등을 식별하는 정보를 포함한다.

[0116] 통신 루틴(1022)은 다양한 통신 동작을 수행하고 다양한 통신 프로토콜을 구현하기 위해 기지국(1000)을 제어한다. 기지국 제어 루틴(1024)은 기본적인 기지국 기능 임무, 예를 들어, 신호 발생 및 수신, 스케줄링을 수행하고, 스트림-심볼 주기동안 톤 서브셋 할당 시퀀스를 이용하여 무선 터미널로 신호를 전송하는 단계를 포함하는 몇몇 실시예의 방법의 단계를 구현하도록 기지국(1000)을 제어하는데 사용된다

[0117] 시그널링 루틴(1028)은 디코더(1012)를 갖는 수신기(1002)와 인코더(1014)를 갖는 전송기(1004)의 동작을 제어한다. 시그널링 루틴(1028)은 전송되는 데이터(1036) 및 제어 정보의 생성을 제어한다. 톤 서브셋 할당 루틴(1030)은 실시예의 방법을 이용하고 다운링크 스트림-심볼 시간 정보(1040)와 섹터 ID(1052)를 포함하는 데이터/정보(1020)를 이용하는 스트림-심볼 주기에서 사용될 톤 서브셋(tone subset)을 구성한다. 다운링크 톤 서브셋 할당 시퀀스는 셀의 각각의 섹터 타입마다 다를 것이고 인접 셀들마다 다를 것이다. 무선 터미널(WT)(1200)은 다운링크 톤 서브셋 할당 시퀀스에 따라서 스트림-심볼 주기에서 신호를 수신하고; 기지국(1000)은 전송되는 신호를 발생하기 위해 동일한 다운링크 톤 서브셋 할당 시퀀스를 사용한다. 다른 다운링크 톤 할당 호핑 루틴(1032)은 다운링크 톤 정보(1042)를 포함하는 정보, 그리고 스트림-심볼 주기와 다른 심볼 주기동안 다운링크 채널 정보(1056)를 이용하여 다운링크 톤 호핑 시퀀스를 구성한다. 다운링크 데이터 톤 호핑 시퀀스는 셀의 섹터에 걸쳐서 동기화된다. 비콘 루틴(1034)은 예를 들어 다운링크 신호의 프레임 타이밍 구조 및 그에 따른 울트라 슬롯 경계에 대한 톤 서브셋 할당 시퀀스를 동기화하기 위한 동기화 목적으로 사용될 수 있는 비콘 신호(예를 들어, 하나 또는 수개의 톤들에 집중되는 상대적으로 높은 전력을 갖는 신호)의 전송을 제어한다.

[0118] 도 11은 본 명세서에서 기술되는 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱 방식과 관련하여 사용될 수 있는 시스템(1100)을 예시한다. 시스템(1100)은, 예를 들어, 하나 이상의 수신 안테나로부터 신호를 수신하는 수신기(1102)를 포함하고 시스템(1100)상에서 수신된 신호에 대한 전형적인 조치(예를 들어, 필터, 증폭, 다운컨버트,...)를 수행하며 샘플(sample)을 획득하기 위해 조절된 신호(conditioned signal)를 계수화한다. 복조기(1104)는 채널 추정을 위해 수신된 파일럿 심볼을 복조하고 프로세서(1106)에 제공할 수 있다.

[0119] 프로세서(1106)는 수신기 구성요소(1102)에 의해 수신된 정보를 분석 및/또는 전송기(1114)에 의해 전송하기 위한 정보를 발생하기 위한 전용 프로세서일 수 있다. 프로세서(1106)는 시스템(1100)의 하나 이상의 부분을 제어하는 프로세서, 그리고/또는 수신기(1102)에 의해 수신된 정보를 분석하고, 전송기(1114)에 의한 전송을 위한 정보를 발생하며, 그리고 시스템(1100)의 하나 이상의 부분을 제어하는 프로세서일 수 있다. 시스템(1100)은 하나 이상의 기술에 관한 측정의 수행 전, 동안, 그리고/또는 후에 사용자 장비의 성능을 최적화할 수 있는 최적화 구성요소(1108)를 포함할 수 있다. 최적화 구성요소(1108)는 프로세서(1106)에 포함될 수 있다. 최적화 구성요소(1108)가 리퀘스팅 측정 갭(requesting measurement gaps)과 관련하여 유틸리티 기반 분석(utility based analysis)을 수행하는 최적화 코드를 포함할 수 있다. 최적화 코드는 추론 및/또는 가능성 판단 수행과 관련하여 인공 지능 기반 방법 및/또는 인코딩과 디코딩 방식과 관련하여 통계-기반 판단을 사용할 수 있다.

[0120] 시스템(사용자 장비)(1100)은 프로세서(1106)에 작동적으로 결합되고 측정 갭 정보, 스케줄링 정보 등과 같은 정보를 저장하는 메모리(1110)를 추가적으로 포함하며, 여기서 이러한 정보는 측정 갭 동안 리퀘스팅 측정 갭을 할당하고 측정을 수행하는 것과 관련하여 사용될 수 있다. 메모리(1110)는 시스템(1100)이 시스템 용량을 증가시키기 위해 저장된 프로토콜 및/또는 알고리즘을 활용할 수 있도록 룩업 테이블 등의 발생과 연관된 프로토콜을 추가적으로 저장할 수 있다. 여기 제시된 데이터 저장부는 휘발성 메모리, 또는 비휘발성 메모리일 수 있으며, 또는 휘발성 및 비휘발성 메모리 모두를 포함할 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.. 메모리(1110)는 제한없이 이들 및 어떠한 기타 적절한 타입의 메모리를 포함하기 위함이다. 프로세서(1106)는 심볼 변조기(a symbol modulator)(1112)와 변조된 신호를 전송하는 전송기(1114)에 연결된다.

[0121] 도 12는 무선 터미널의 어느 하나(예를 들어, 도 8에 도시된 시스템(800)의 EN(1)(836))로서 사용될 수 있는 예시적인 무선 터미널(예를 들어, 핸드 노드, 모바일 디바이스,...)을 예시한다. 무선 터미널(1200)은 디코더(1212)를 포함하는 수신기(1202), 인코더(1214)를 포함하는 전송기(1204), 프로세서(1206), 그리고 다양한 소자(1202, 1204, 1208)가 데이터와 정보를 상호교환할 수 있는 버스(1210)에 의해 서로 결합되는 메모리(1208)를 포함한다. 기지국으로부터 신호를 수신하기 위해 사용되는 안테나(1203)는 수신기(1202)에 결합된다. 기지국으로 신호를 전송하기 위해 사용되는 안테나(1205)는 전송기(1204)에 결합된다. 전술한 바와 같이, 다양한 변경이 가능하다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, SU-MIMO 시스템에서, 기지국과 사용자 장비내 다수의 전송 및 수신 안테나, 수신기 등이 사용될 수 있다. 유사하게, SDMA 시스템의 경우, 다수의 사용자는 다수의 전송 및 수신 안테나, 수신기 등을 갖는 기지국으로부터 그리고 기지국으로 신호를 전송하고 수신할 수 있다.

[0122] 프로세서(1206), 예를 들어, CPU는 무선 터미널(1200)의 동작을 제어하고 루틴(1220)을 실행하고 메모리(1208)내 데이터/정보(1222)를 이용함으로써 방법을 구현한다.

[0123] 데이터/정보(1222)는 OFDMA 통신 시스템의 예에 있어서 사용자 데이터(1234), 사용자 정보(1236), 그리고 톤 서브셋 할당 시퀀스 정보(1250)를 포함한다. 사용자 데이터(1234)는 기지국(1000)으로 전송기(1204)에 의해 전송하기에 앞서 인코딩을 위해 인코더(1214)로 라우트될 수 있는 피어 노드를 위해 의도된 데이터, 그리고 수신기(1202)내 디코더(1212)에 의해 처리된 기지국(1000)으로부터 수신된 데이터를 포함할 수 있다. 사용자 정보(1236)는 업링크 채널 정보(1238), 다운링크 채널 정보(1240), 터미널 ID 정보(1242), 기지국 ID 정보(1244), 섹터 ID 정보(1246), 그리고 모드 정보(1248)를 포함한다. 업링크 채널 정보(1238)는 기지국(1000)으로 전송할 때 사용하기 위해 무선 터미널(1200)에 대한 기지국(1000)에 의해 할당된 업링크 채널 세그먼트를 식별하는 정보를 포함한다. 업링크 채널은 업링크 트래픽 채널, 전용 업링크 제어 채널, 예를 들어, 리퀘스트 채널, 전력 제어 채널과 타이밍 제어 채널을 포함할 수 있다. OFDMA 통신 시스템의 예에 있어서, 각각의 업링크 채널은 하나 이상의 논리 톤을 포함하고, 각각의 논리 톤은 업링크 톤 호핑 시퀀스를 따른다. 몇몇 실시예에서, 업링크 호핑 시퀀스는 셀의 각각의 섹터 타입마다 그리고 인접한 셀들마다 다르다.

[0124] 다운링크 채널 정보(1240)는 기지국이 무선 터미널(1200)로 데이터/정보를 전송중일 때 사용하기 위해 무선 터미널(1200)에 기지국에 의해 할당된 다운링크 채널 세그먼트를 식별하는 정보를 포함한다. 다운링크 채널은 다운링크 트래픽 채널과 할당 채널을 포함할 수 있으며, 각각의 다운링크 채널은 하나 이상의 논리적인 톤을 포함하고, 각각의 논리적인 톤은 다운링크 호핑 시퀀스를 따르며, 이 시퀀스는 셀의 각각의 섹터간에 동기화된다.

[0125] 사용자 정보(1236)는 또한 기지국(1000)에 의해 할당된 터미널 ID 정보(1242), 무선 터미널과 통신이 설정된 특정한 기지국(1000)을 식별하는 기지국 ID 정보(1244), 그리고 무선 터미널(1200)이 현재 위치되는 셀의 특정 섹터를 식별하는 섹터 ID 정보(1246)를 포함한다. OFDMA 통신 시스템의 예에서, 기지국 ID(1244)는 셀 슬로프 값(a cell slope value)을 제공하고 섹터 ID 정보(1246)는 섹터 인덱스 타입(a sector index type)을 제공하며; 셀 슬로프 값과 섹터 인덱스 타입은 톤 호핑 시퀀스를 유도하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 정보(1236)에 포함된 모드 정보(1248)는 또한 무선 터미널(1200)이 슬립 모드, 홀드 모드, 또는 온 모드인지를 식별한다.

[0126] 몇몇 OFDMA 실시예에서, 톤 서브셋 할당 시퀀스 정보(1250)는 다운링크 스트림-심볼 시간 정보(1252)와 다운링크 톤 정보(1254)를 포함한다. 다운링크 톤 정보(1254)는 기지국(1000)에 할당된 반송 주파수를 포함하는 정보, 톤의 수와 주파수, 그리고 스트림-심볼 주기에 할당될 톤 서브셋의 세트, 그리고 슬로프, 슬로프 인덱스와 섹터 타입과 같은 기타 셀 및 섹터 특정 값을 포함한다.

[0127] 루틴(1220)은 통신 루틴(1224)과 무선 터미널 제어 루틴(1226)을 포함한다. 통신 루틴(1224)은 무선 터미널(1200)에 의해 사용되는 다양한 통신 프로토콜을 제어한다. 무선 터미널 제어 루틴(1226)은 수신기(1202)와 전송기(1204)의 제어를 포함하는 기본적인 무선 터미널(1200) 기능성을 제어한다. 무선 터미널 제어 루틴(1226)은 시그널링 루틴(1228)을 포함한다. 몇몇 OFDMA 실시예에서, 톤 서브셋 할당 루틴(1230)은 몇몇 실시예에 따라서 다운링크 톤 서브셋 할당 시퀀스를 발생하고 기지국(1000)으로부터 전송된 수신 데이터를 처리하기 위해 다운링크

크 채널 정보(1240), 기지국 ID 정보(1244), 예를 들어, 슬로프 인덱스 및 섹터 타입, 그리고 다운링크 톤 정보(1254)를 포함하는 사용자 데이터/정보(1222)를 사용한다.

[0128] 몇몇 실시예의 기법은 소프트웨어, 하드웨어 및/또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 몇몇 실시예는 장치, 예를 들어, 모바일 터미널, 기지국과 같은 모바일 노드, 또는 몇몇 실시예를 구현하는 통신 시스템에 관련된다. 몇몇 실시예는 또한 방법, 예를 들어, 모바일 노드, 기지국이 제어 및/또는 동작을 위한 방법 및/또는 통신 시스템, 예를 들어, 몇몇 실시예에 따라서 호스트에 관련된다. 몇몇 실시예는 또한 기계 판독가능 매체, 예를 들어, ROM, RAM, CD, 하드 디스크 등에 관련되며, 이 매체는 몇몇 실시예에 따라서 하나 이상의 단계를 구현하기 위해 기계를 제어하기 위한 기계 판독가능 명령을 포함한다.

[0129] 다양한 실시예에서 본 명세서에 기술된 노드는 몇몇 실시예의 하나 이상의 방법, 예를 들어, 신호 처리, 메시지 발생 및/또는 전송 단계에 대응하는 단계를 수행하기 위해 하나 이상의 모듈을 이용하여 구현된다. 따라서, 몇몇 실시예에서 몇몇 실시예의 다양한 특징들은 모듈을 이용하여 구현된다. 이러한 모듈은 소프트웨어, 하드웨어 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 전술한 많은 방법 또는 방법 단계들은 메모리 디바이스와 같은 기계 판독가능 매체, 예를 들어, 추가적인 하드웨어를 갖거나 갖지않는 범용 컴퓨터와 같은 기계를 제어하고, 전술한 방법의 모두 또는 일부, 예를 들어, 하나 이상의 노드에서 구현하기 위해 RAM, 플로피 디스크 등에 포함된 소프트웨어와 같은 기계 실행가능 명령을 이용하여 구현될 수 있다. 따라서, 무엇보다도, 몇몇 실시예는 기계, 예를 들어, 프로세서 및 연관된 하드웨어가 전술한 방법(들)의 하나 이상의 단계를 수행하도록 하기 위한 기계 실행가능 명령을 포함하는 기계-판독가능 매체에 관련된다.

[0130] 전술한 방법과 장치에 대한 수많은 추가적인 변경은 몇몇 실시예의 상기 설명에 비추어 당업자에게 분명할 것이다. 이러한 변경은 각각의 실시예의 범주내에서 고려될 것이다. 다양한 실시예에서, 몇몇 실시예의 방법과 장치는 CDMA, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM), SC-FDMA, 및/또는 액세스 노드와 모바일 노드 간에 무선 통신 링크를 제공하기 위해 사용될 수 있는 다양한 기타 타입의 통신 기법과 함께 사용될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 액세스 노드는 OFDM 및/또는 CDMA를 이용하여 모바일 노드와 통신 링크를 설정하는 기지국으로서 구현된다. 다양한 실시예에서 모바일 노드는 노트북 컴퓨터, 개인 휴대정보 단말기(PDA), 또는 수신기/전송기 회로 및 몇몇 실시예의 방법을 구현하기 위한 논리 및/또는 루틴을 포함하는 기타 휴대용 디바이스로서 구현된다.

[0131] 본 명세서에 기술된 하나 이상의 실시예에 따라서, 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하는 단계에 관한 추론이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 여기서 이용되는 바로서, 용어 “추론”은 일반적으로 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.

[0132] 예에 따라서, 상기 소개된 하나 이상의 방법은 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하기 위해 활성 업링크 스트림을 결정하는 단계에 관련된 추론을 하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 예에 따라서, 추론은 한 세트의 업링크 파일럿 신호에 기초하여 하나 이상의 원하지 않는 신호로부터 구별가능한 원하는 신호의 확률을 평가하도록 이루어질 수 있다. 앞선 예들은 사실상 예시적인 것이며 이루어질 수 있는 추론의 수 또는 이러한 추론이 본 명세서에 기술된 다양한 실시예 및/또는 방법과 관련하여 이루어지는 방법을 제한하기 위함이 아니라는 것이 이해될 것이다.

[0133] 도 13은 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 포함하는 통신 시스템, 여기서 MIMO 시스템(1300)내 전송기 시스템(1310)(예를 들어, 기지국, 액세스 포인트 등)과 수신기 시스템(1350)(액세스 터미널, 사용자 장비, 모바일 노드 등)의 예시적인 제한되지 않는 블록도를 예시한다. 전송기 시스템(1310)에서, 다수의 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터는 데이터 소스(1312)에서 전송 데이터 프로세서(a transmit(TX) data processor)(1314)로 제공된다. 실시예에서, 각각의 데이터 스트림은 각각의 전송 안테나를 통해서 전송된다. 전송 데이터 프로세서(1314)는 코드 데이터(coded data)를 제공하기 위해 그러한 데이터 스트



를 위해 선택된 특별한 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 포맷, 코드, 그리고 인터리브 한다. 본 발명의 다양한 실시예에 따라서, 전송기 시스템(1310)은 수신기 시스템(1350)으로 업링크 파일럿 채널 정보(예를 들어, 액티브 스트림들의 수 및/또는 표시된 시작 주파수 로케이션, 이용가능한 RB들의 수, 이들의 어떠한 조합 등)를 전송함으로써 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식을 용이하게 한다.

[0134] 각각의 데이터 스트림을 위한 코드 데이터는 OFDM 기법을 이용한 파일럿 데이터에 의해 멀티플렉싱될 수 있다. 파일럿 데이터는 전형적으로 알려진 방법으로 처리되는 알려진 데이터 패턴이고 채널 응답을 평가하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 이어 각각의 데이터 스트림을 위한 멀티플렉싱된 파일럿과 코드 데이터는 변조 심볼들을 제공하기 위해 그러한 데이터 스트림을 위한 선택된 특별한 변조 방식(예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조된다(즉, 심볼 맵된다). 각각의 데이터 스트림을 위한 데이터 레이트(data rate), 코딩, 그리고 변조는 프로세서(1330)에 의해 수행된 명령에 의해 결정될 수 있다.

[0135] 이어 모든 데이터 스트림을 위한 변조 심볼들은 전송 MIMO 프로세서(1320)에 제공되고, 이 프로세서는 (예를 들어, OFDM을 위한) 변조 심볼을 더 처리할 수 있다. 이어 전송 MIMO 프로세서(1320)는 1322t를 통해  $N_t$  변조 심볼 스트림을  $N_t$  전송기(TMTR)(1322a)에 제공한다. 소정의 실시예에서, 전송 MIMO 프로세서(1320)는 데이터 스트림의 심볼과 심볼이 전송되고 있는 안테나에 빔형성 가중치(beamforming weights)를 인가한다.

[0136] 각각의 전송기(1322)는 하나 이상의 아날로그 신호를 제공하기 위해 각각의 심볼 스트림을 수신하고 처리하며, 게다가 MIMO 채널을 통해서 전송하기에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위해 아날로그 신호를 조절(예를 들어, 증폭, 필터 및 업카운트)한다. 이어 1322t를 통해 전송기(1322a)로부터  $N_t$  변조 신호는 1324t를 통해  $N_t$  안테나(1324a)로부터 각각 전송된다.

[0137] 수신기 시스템(1350)에서, 전송된 변조 신호가 1352r을 통해  $N_r$  안테나(1352a)에 의해 수신되고 각각의 안테나(1352)로부터 수신된 신호는 1354r을 통해 각각의 수신기(RCVR)(1354a)에 제공된다. 각각의 수신기(1354)는 각각의 수신된 신호를 조절(예를 들어, 필터, 증폭, 그리고 다운컨버트)하고, 샘플을 제공하기 위해 조절된 신호를 계수화하며, 게다가 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 샘플을 처리한다.

[0138] 이어 수신 데이터 프로세서(1360)는  $N_r$  "검출된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 특별한 수신기 처리 기법에 기초하여  $N_r$  수신기(1354)로부터  $N_r$  수신된 심볼 스트림을 수신하고 처리한다. 이어 수신 데이터 프로세서(1360)는 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 복구(recover)하기 위해 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리브, 그리고 디코드한다. 수신 데이터 프로세서(1360)에 의한 처리는 전송기 시스템(1310)에서 전송 MIMO 프로세서(1320)와 전송 데이터 프로세서(1314)에 의해 수행된 것에 대해 상보적이다.

[0139] 프로세서(1370)는 전송한 바와 같이 어떠한 프리-코딩 매트릭스를 사용할 것인지를 주기적으로 결정한다. 프로세서(1370)는 매트릭스 인덱스 부분(a matrix index portion)과 랭크 값 부분(a rank value portion)을 포함하는 리버스 링크 메시지(a reverse link message)를 공식화한다. 리버스 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입의 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따라서, 전송기 시스템(1310)으로부터의 각각의 업링크 파일럿 채널 정보 수신에 응답하여, 수신기 시스템(1350)은 액티브 스트림들의 수의 사전결정된 함수에 따라 시간에 따라 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 변경함으로써 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱 한다. 이어 리버스 링크 메시지는 데이터 소스(1336)로부터 다수의 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 수신하는 전송 데이터 프로세서(1338)에 의해 처리되고, 변조기(1380)에 의해 변조되며, 1354r을 통해 전송기(1354a)에 의해 조절되고, 그리고 전송기 시스템(1310)으로 다시 전송된다.

[0140] 전송기 시스템(1310)에서, 수신기 시스템(1350)으로부터의 변조된 신호는 수신기 시스템(1350)에 의해 전송된 리버스 링크 메시지를 추출하기 위해 안테나(1324)에 의해 수신되고, 수신기(1322)에 의해 조절되며, 복조기(1340)에 의해 복조되고, 수신 데이터 프로세서(1342)에 의해 처리된다. 이어 프로세서(1330)는 빔형성 가중치를 결정하기 위해 어떠한 프리-코딩 매트릭스를 사용할지 결정할 다음 추출된 메시지를 처리한다. 본 발명의 다양한 실시예에 따라서, 수신기 시스템(1350)으로부터 멀티플렉싱된 파일럿 수신에 응답하여, 전송기 시스템(1310)은 사전결정된 함수 및 각각의 업링크 파일럿 채널 정보에 따라 멀티플렉싱된 파일럿 채널을 디멀티플렉싱 한다.

[0141] 도 14를 참조하면, 본 발명의 다양한 제한되지 않는 실시예에 따라 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하는 장치(1400)가 예시된다. 예를 들어, 장치(1400)는 기지국내에 적어도 부분적으로 존재할 수 있다. 장치(1400)는 기능적인 블록을 포함하는 것으로 표시될 수 있다는 것이 이해될 것이며, 이 블록은 프로세서, 소프트웨어

웨어, 또는 이들의 조합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능을 표시하는 기능적인 블록일 수 있다. 장치(1400)는 함께 작용할 수 있는 전기적 구성요소의 논리적인 그룹핑(a logical grouping)(1402)을 포함한다. 예를 들어, 논리적인 그룹핑(1402)은 기지국에서 업링크 파일럿 채널 정보를 결정하고 전송하기 위한 전기적 구성요소(1404)를 포함할 수 있다. 예시의 목적을 위해 그리고 제한 없이, 업링크 파일럿 채널 정보는 멀티플렉싱된 하나 이상의 액티브 스트림들의 수, 이용가능한 자원 블록들의 수, 및/또는 파일럿 시작 주파수 위치, 이들의 어떠한 조합 등을 포함할 수 있다. 더욱이, 논리적인 그룹핑(1402)은 도 4, 6-7과 관련하여 상기 보다 상세히 기술된 바와 같이 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 수신하기 위한 전기적 구성요소(1406)를 포함할 수 있다. 예에 따라서, 멀티플렉싱된 파일럿은 시간에 걸쳐 블록당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 파일럿을 포함할 수 있다. 게다가, 각각의 액티브 스트림을 위한 멀티플렉싱된 파일럿의 주파수 로케이션은 시간에 걸쳐 인접하는 주파수 블록을 형성하기 위해 블록에 대해 순환적으로 시프트될 수 있다. 논리적인 그룹핑(1402)은 업링크 파일럿 채널 정보의 사전결정된 함수에 따라 수신된 파일럿을 디멀티플렉싱하기 위한 전기적 구성요소(1408)를 더 포함할 수 있다. 추가적으로, 논리적 그룹핑은 블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 각각의 파일럿을 주파수 분할 멀티플렉싱하기 위한 (도시되지 않은)전기적 구성요소를 포함할 수 있다. 추가적으로, 장치(1400)는 전기적 구성요소(1404, 1406, 그리고 1408)와 연관된 기능을 실행하기 위한 명령을 보유하는 메모리(1410)를 포함할 수 있다. 비록 메모리(1410) 외부에 존재하는 것으로 도시되었지만, 하나 이상의 전기적 구성요소(1404, 1406, 그리고 1408)는 메모리(1410)내에 존재할 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0142] 도 15를 참조하면, 본 발명의 다양한 제한되지 않는 실시예에 따라 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 이네이블하는 장치(1500)가 예시된다. 예를 들어, 장치(1500)는 무선 터미널내에 적어도 부분적으로 존재할 수 있다. 장치(1500)는 기능적인 블록을 포함하는 것으로 표시되며, 이 블록은 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 조합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능을 표시하는 기능적인 블록일 수 있다는 것이 이해될 것이다. 장치(1500)는 함께 작용할 수 있는 전기적 구성요소의 논리적 그룹핑(1502)을 포함한다. 예를 들어, 논리적 그룹핑(1502)은 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하기 위한 전기적 구성요소(1504)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전기적 구성요소(1504)는 도 14에 관해서 기술한 바와 같이 업링크 파일럿 채널 정보를 수신하고 처리하기 위한 전기적 구성요소를 포함할 수 있다. 더욱이, 논리적 그룹핑(1502)은 도 4, 6-7과 관련하여 상기 보다 상세히 기술된 바와 같이 업링크 파일럿 채널 정보에 따라서 블록당 파일럿 대역폭과 주파수 로케이션을 순환적으로 변경함으로써 업링크 파일럿을 적응적으로 멀티플렉싱하기 위한 전기적 구성요소를 포함할 수 있다. 게다가, 논리적 그룹핑(1502)은 블록당 직교 방식으로 액티브 스트림당 업링크 파일럿을 주파수 분할 멀티플렉싱하기 위한 (도시되지 않은)전기적 구성요소를 포함할 수 있다. 게다가, 논리적 그룹핑(1502)은 적응적으로 멀티플렉싱된 업링크 파일럿을 전송하기 위한 전기적 구성요소를 포함할 수 있다.

[0143] 예를 들어, 전기적 구성요소(1508)는 단 블록(short block)당 가변 파일럿 채널 대역폭과 주파수 로케이션을 갖는 적응적으로 멀티플렉싱된 파일럿을 전송하기 위한 전기적 구성요소를 포함할 수 있다. 추가적으로, 장치(1500)는 전기적 구성요소(1504, 1506, 그리고 1508)와 연관된 기능을 실행하기 위한 명령을 보유하는 메모리(1510)를 포함할 수 있다. 비록 메모리(1510) 외부에 존재하는 것으로 도시되었지만, 하나 이상의 전기적 구성요소(1504, 1506, 그리고 1508)가 메모리(1510)내에 존재할 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0144] 본 명세서에 기술된 실시예는 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 또는 이들의 어떠한 조합에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 하드웨어 구현을 위해, 사용자 장비 또는 네트워크 디바이스 내에 처리 유닛(processing unit)은 하나 이상의 특정 용도용 집적 회로(application specific integrated circuit : ASIC), 디지털 신호 프로세서(DSP), 디지털 신호 처리 디바이스(DSPD), 프로그램가능 논리 디바이스(PLD), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(field programmable gate array : FPGA), 프로세서, 제어기, 마이크로-제어기, 마이크로프로세서, 본 명세서에 기술된 기능을 수행하기 위해 설계된 기타 전자 유닛, 또는 이들의 조합내에서 구현될 수 있다.

[0145] 본 명세서에 기술된 시스템 및/또는 방법이 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드, 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트로 구현될 때, 이들은 저장 구성요소(a storage component)와 같은 기계-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 코드 세그먼트는 절차(a procedure), 기능, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령의 어떠한 조합, 데이터 구조, 또는 프로그램 상태를 나타낼 수 있다. 코드 세그먼트는 다른 코드 세그먼트에 결합되거나 정보, 데이터, 인수(argument), 파라미터, 또는 메모리 콘텐츠를 통과 및/또는 수신함으로써 하드웨어 회로에 결합될 수 있다. 정보, 인수, 파라미터, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 통과, 토큰 통과, 네트워크 전송 등을 포함하는 어떠한 적절한 수단을 이용하여 통과되고, 포워드되며, 또는 전송될 수 있다.



[0146] 소프트웨어 구현을 위해, 본 명세서에 기술된 기법은 본 명세서에 기술된 기능을 수행하는 모듈(예를 들어, 절차, 기능 등)에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되고 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서내에서 또는 프로세서 외부에서 구현될 수 있으며, 본 경우에 있어서 메모리 유닛은 다양한 수단을 통해 프로세서에 통신적으로 결합될 수 있다.

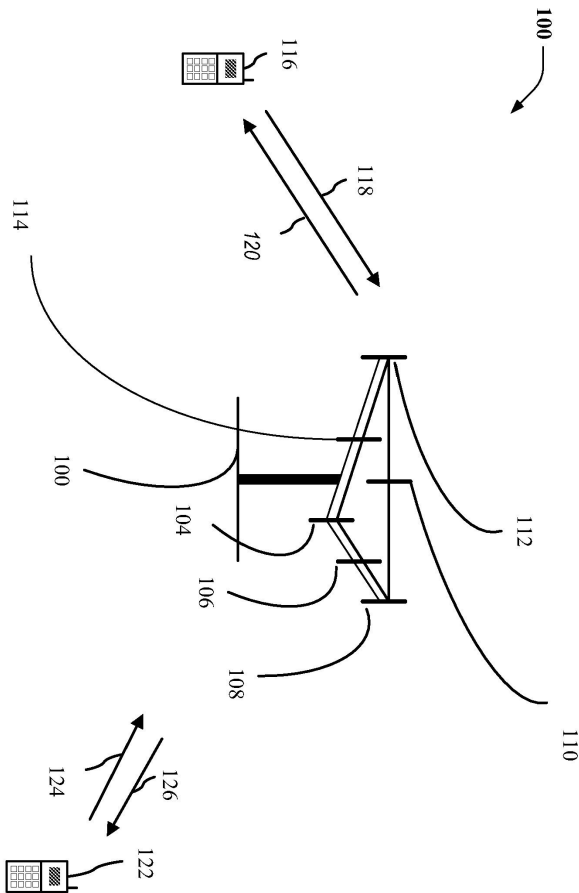
[0147] 전술한 내용은 개시된 요지(subject matter)의 예를 포함한다. 물론, 이러한 요지를 기술하기 위하여 구성요소 또는 방법론의 모든 생각할 수 있는 조합을 기술하는 것이 가능하지 않지만, 당업자는 많은 다른 조합과 치환(permutation)이 가능하다는 것을 인식할 수 있다. 따라서, 요지는 첨부된 청구항의 사상 및 범주에 포함되는 모든 이러한 대안, 변경, 그리고 변화를 포함하기 위함이다. 더욱이, 용어 "포함하다(include)"가 상세한 설명이나 청구항에서 사용되는 경우에, 이러한 용어는 청구항에서 이행구(transitional word)로서 사용될 때 "포함하는(comprising)"이 해석되는 바와 같이 용어 "포함하는(comprising)"과 유사한 방법으로 포함하기 위함이다.

### 도면의 간단한 설명

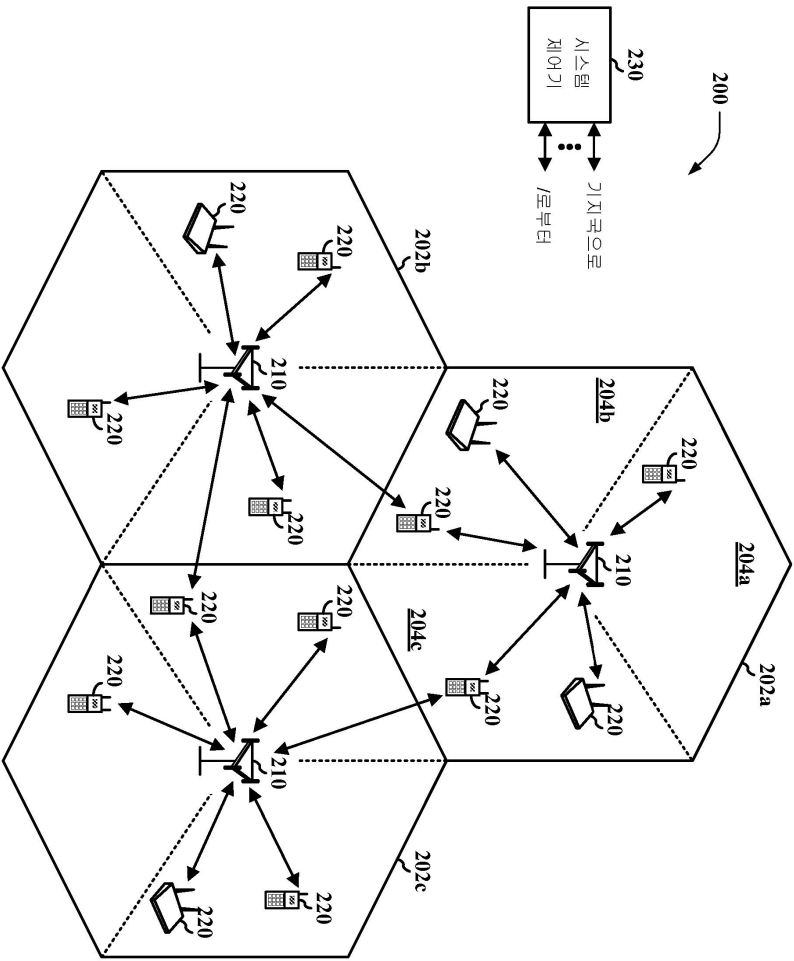
- [0022] 도 1은 본 명세서에 설명된 다양한 실시예에 따라서 무선 통신 시스템을 예시하는 도면;
- [0023] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따라서 무선 통신 시스템을 예시하는 도면;
- [0024] 도 3A는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 파일럿 채널 멀티플렉싱을 용이하게 하는 시스템의 예시적인 제한되지 않는 하이-레벨 블록도를 예시하는 도면;
- [0025] 도 3B는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 업링크 파일럿 신호가 적응적으로 멀티플렉싱될 수 있도록 복수의 사용자 장비로부터 신호를 수신하는 기지국을 예시하는 도면;
- [0026] 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 예시적인 제한되지 않는 적응 파일럿 멀티플렉싱 방식을 묘사하는 도면;
- [0027] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 무선 통신 환경내에서 이용하기 위한 통신 장치를 예시하는 도면;
- [0028] 도 6은 본 명세서에 기술된 다양한 실시예에 따라서 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 위해 특별한 하이-레벨 방법론을 예시하는 도면;
- [0029] 도 7은 본 명세서에 기술된 다양한 실시예에 따라서 적응 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 위해 다른 특별한 하이-레벨 방법론을 예시하는 도면;
- [0030] 도 8은 다수의 셀을 포함하는 다양한 실시예에 따라서 구현된 예시적인 통신 시스템을 예시하는 도면;
- [0031] 도 9는 다양한 실시예에 따라서 사용자 장비에 관하여 업링크 파일럿 멀티플렉싱과 관련하여 활용될 수 있는 시스템을 예시하는 도면;
- [0032] 도 10은 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 기지국의 예시적인 제한되지 않는 블록도를 예시하는 도면;
- [0033] 도 11은 다양한 실시예에 따라서 업링크 파일럿 채널 할당과 관련하여 활용될 수 있는 시스템을 예시하는 도면;
- [0034] 도 12는 다양한 실시예에 따라서 구현된 예시적인 무선 터미널(예를 들어, 무선 터미널, 모바일 디바이스, 엔드 노드, ....)을 예시하는 도면;
- [0035] 도 13은 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 업링크 파일럿 멀티플렉싱을 포함하는 통신 시스템의 예시적인 제한되지 않는 블록도를 예시하는 도면;
- [0036] 도 14는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 멀티플렉싱 업링크 파일럿을 이네이블하는 예시적인 제한되지 않는 장치를 예시하는 도면;
- [0037] 도 15는 본 발명의 다양한 실시예에 따라서 적응 파일럿 멀티플렉싱을 용이하게 하는 예시적인 제한되지 않는 장치를 예시하는 도면.

도면

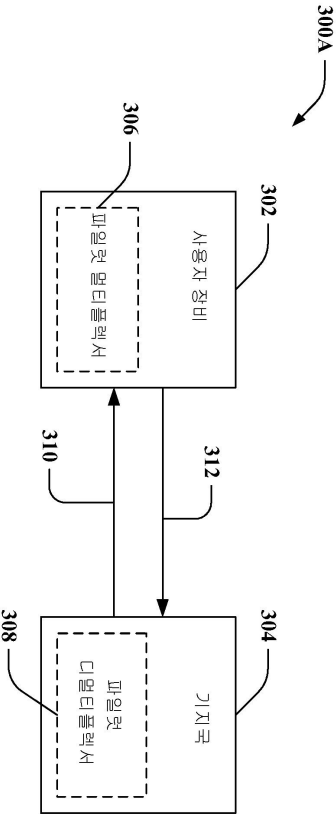
도면1



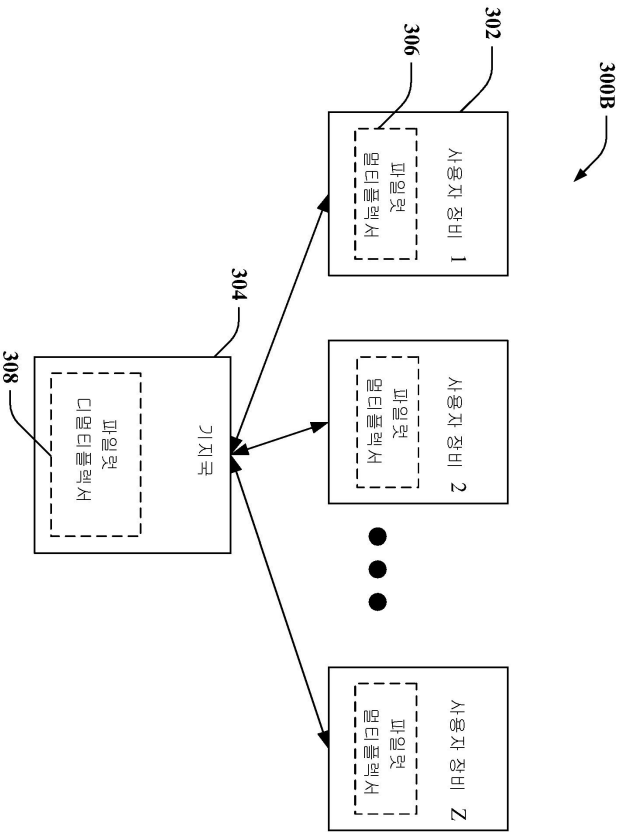
도면2



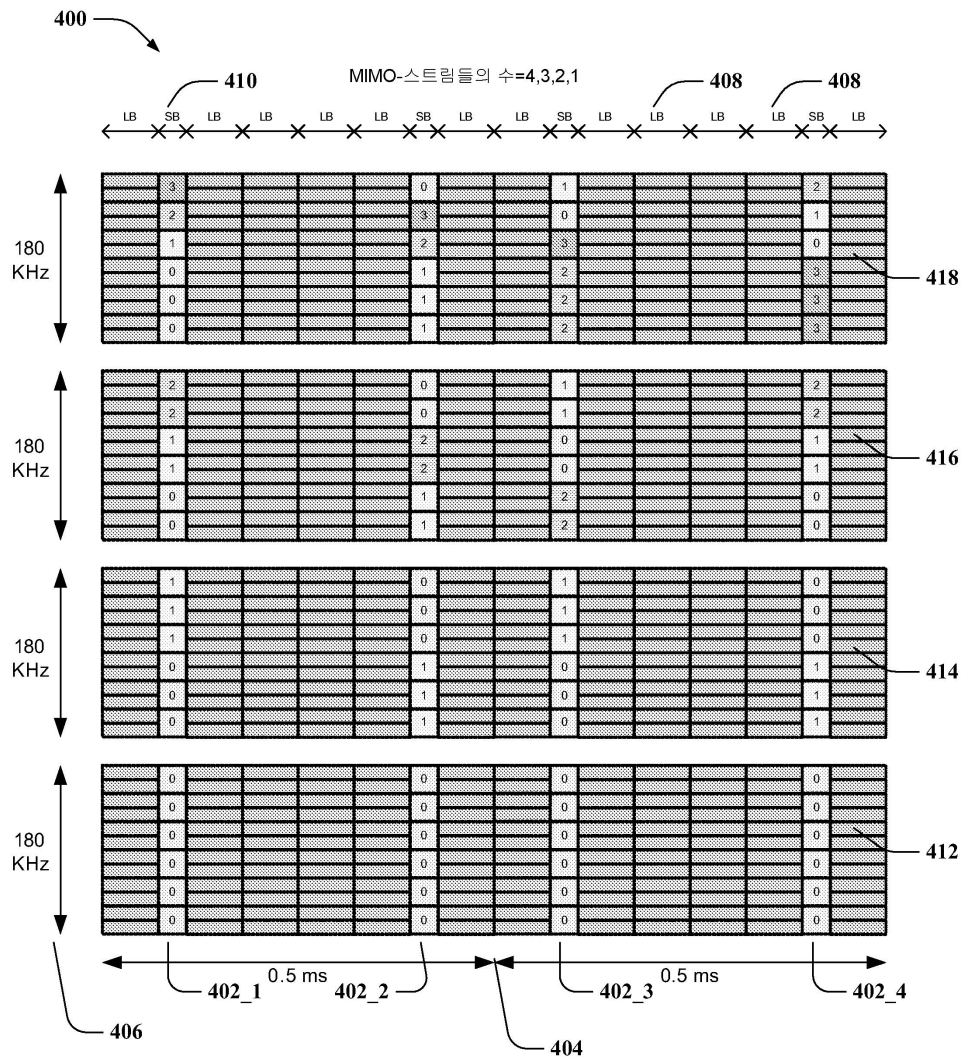
도면3A



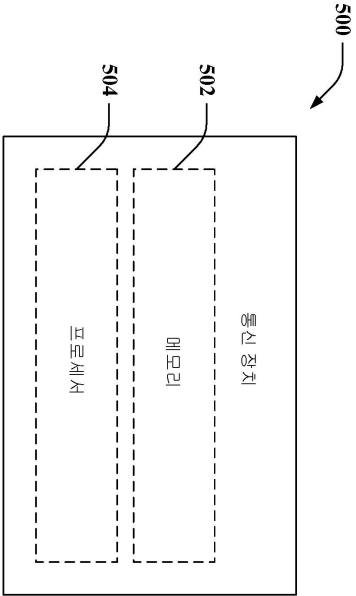
도면3B



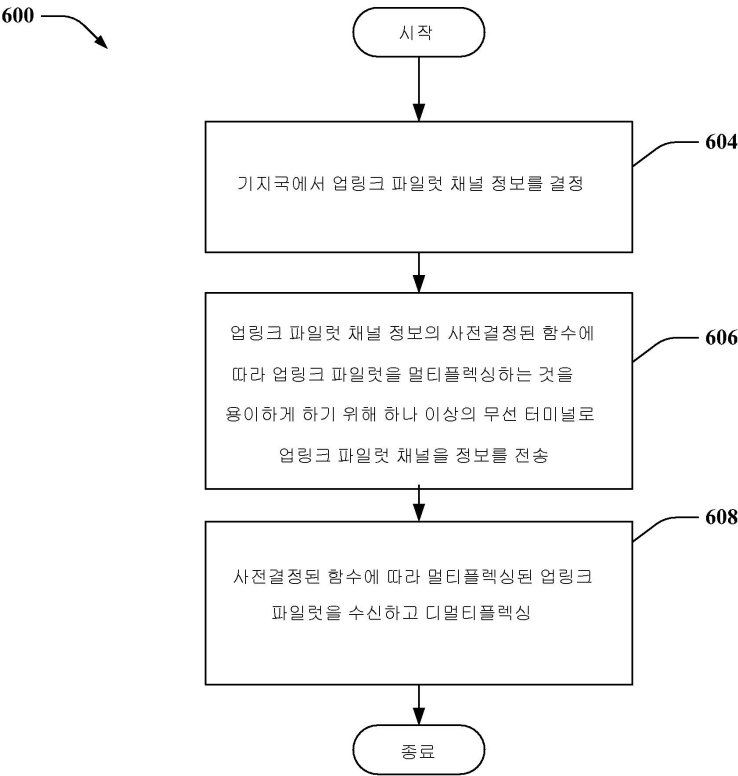
도면4



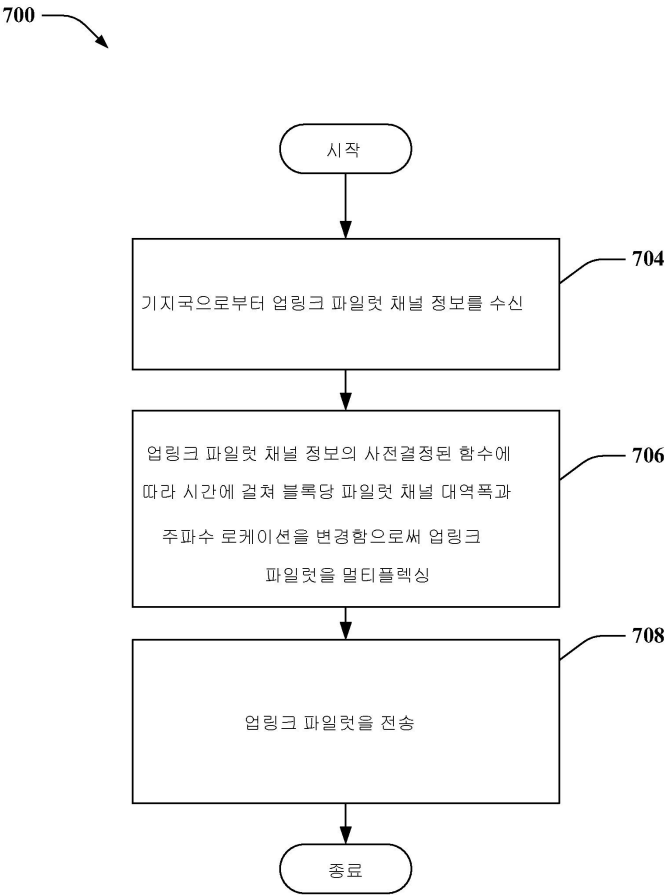
도면5



도면6

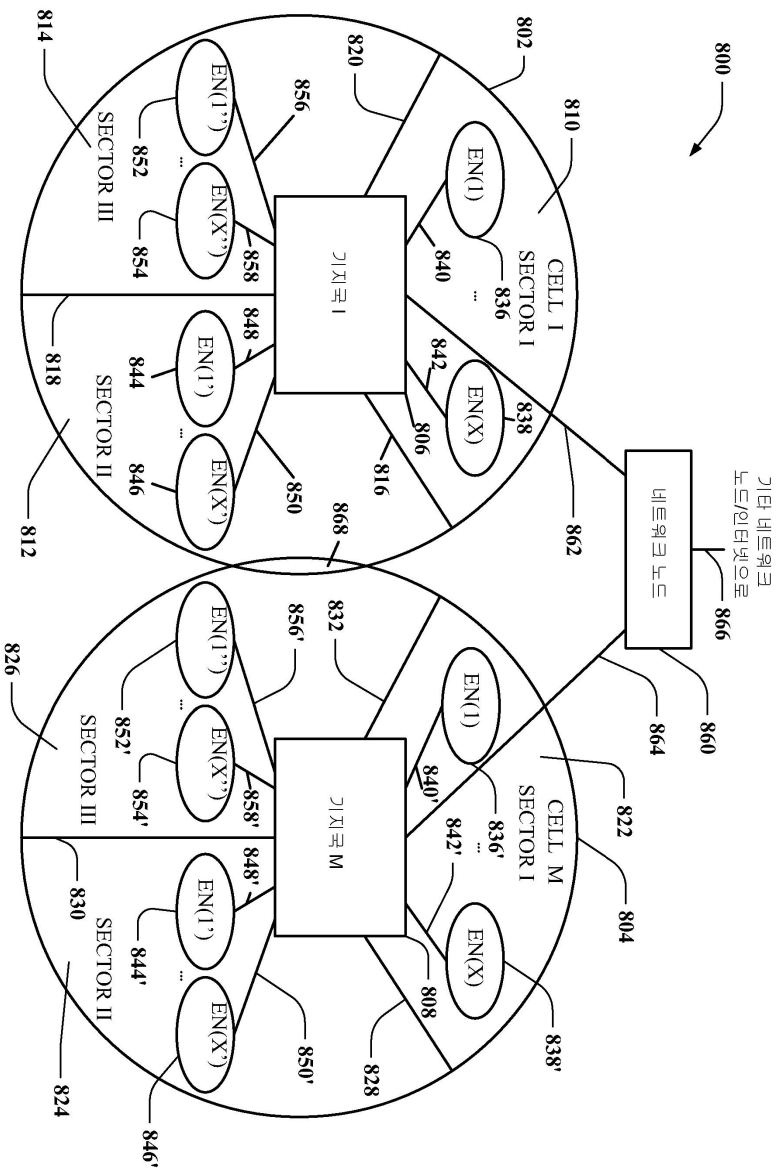


도면7

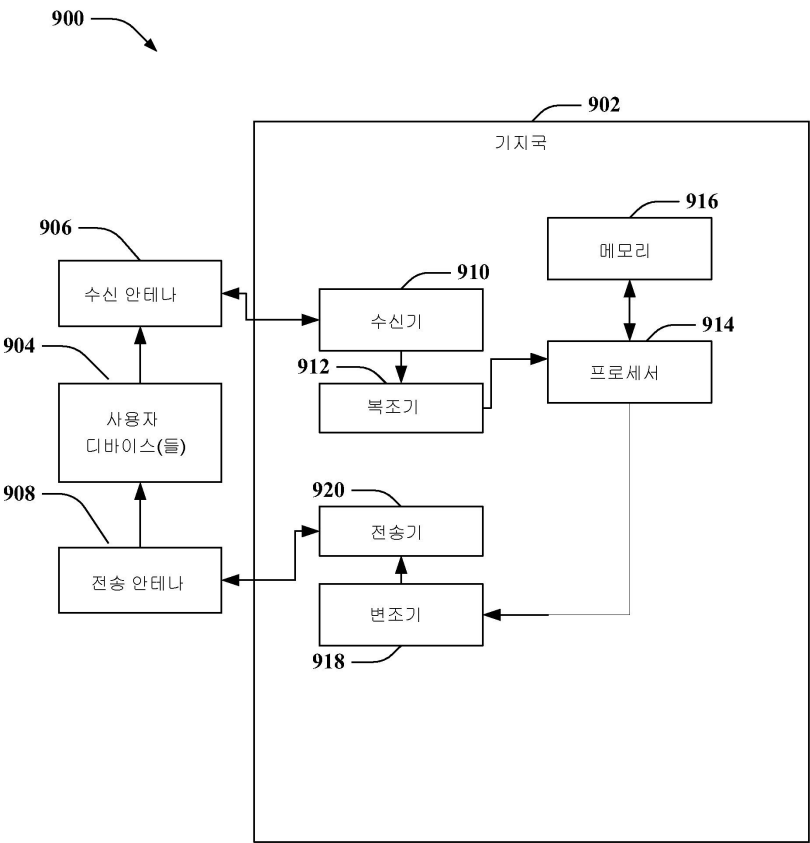




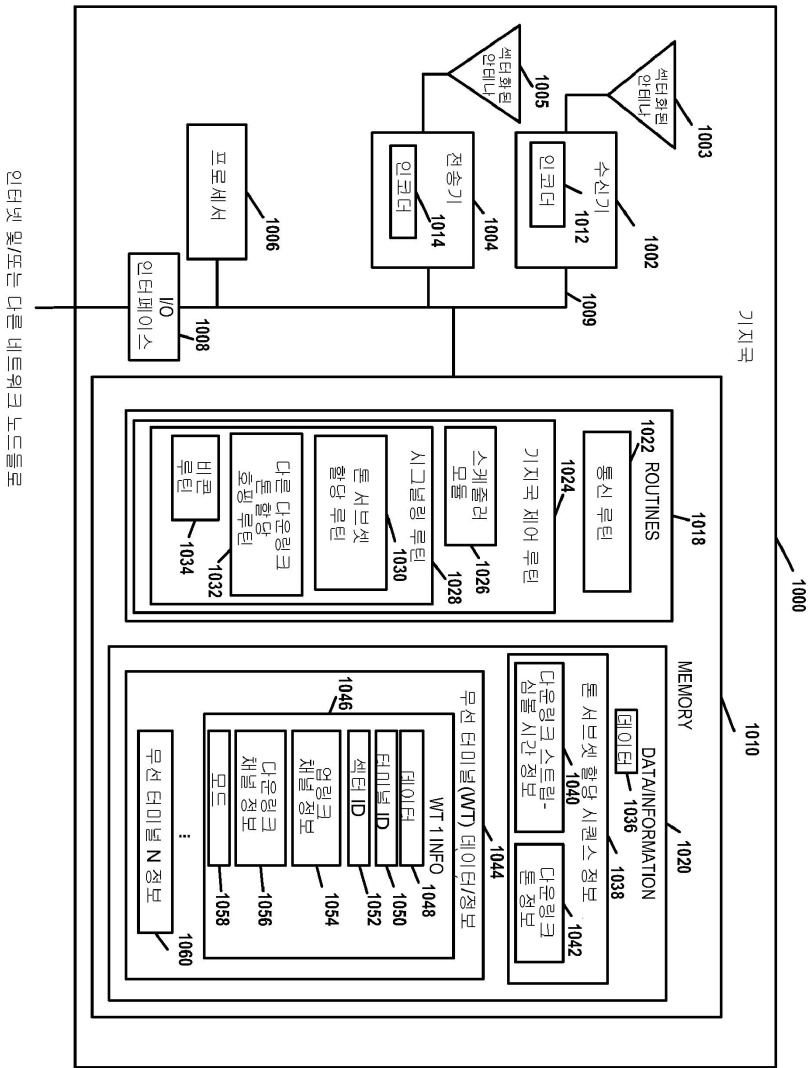
도면8



도면9

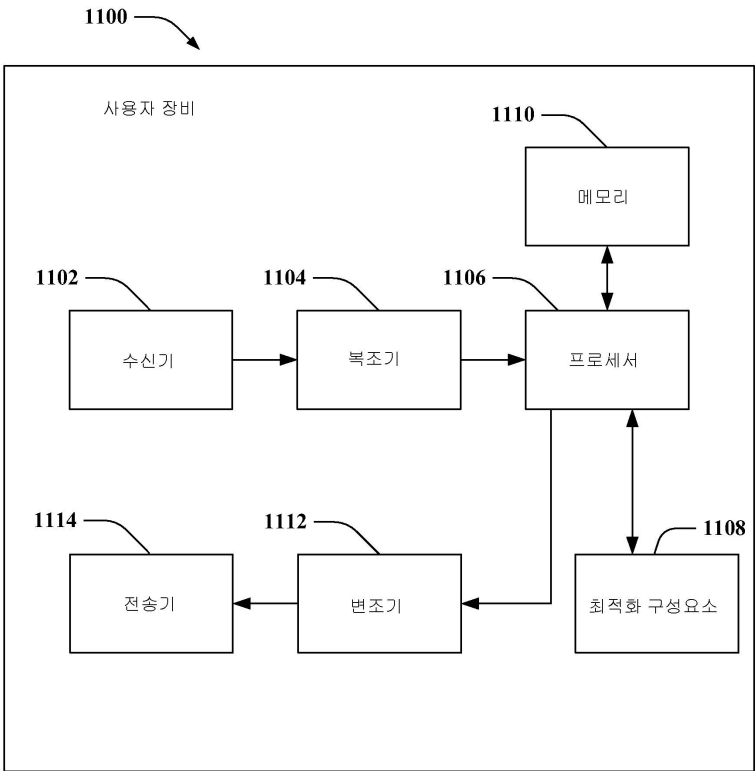


도면10

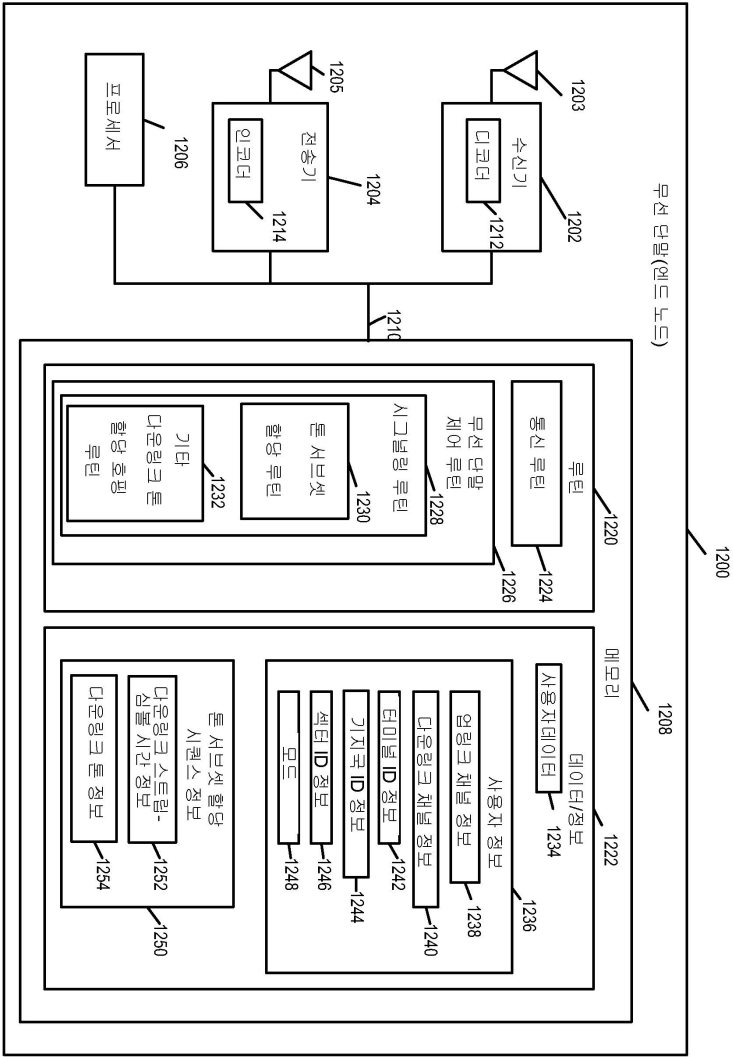


인터넷 및/또는 다른 네트워크 노드들

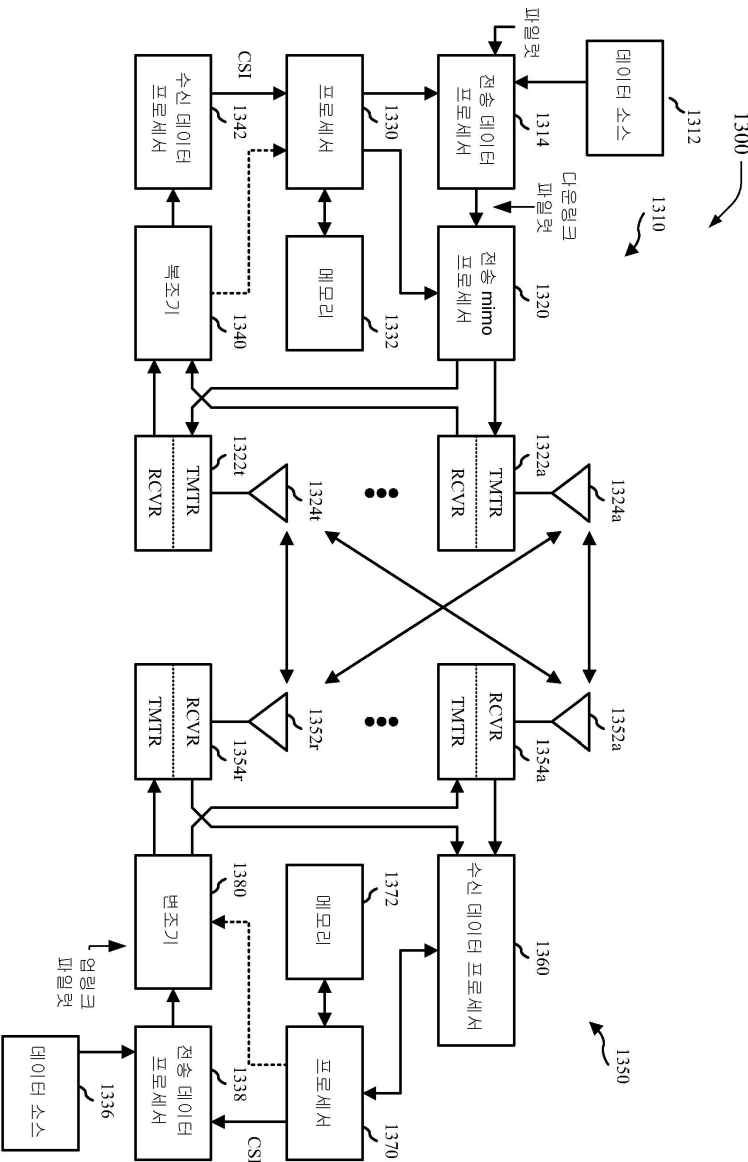
도면11



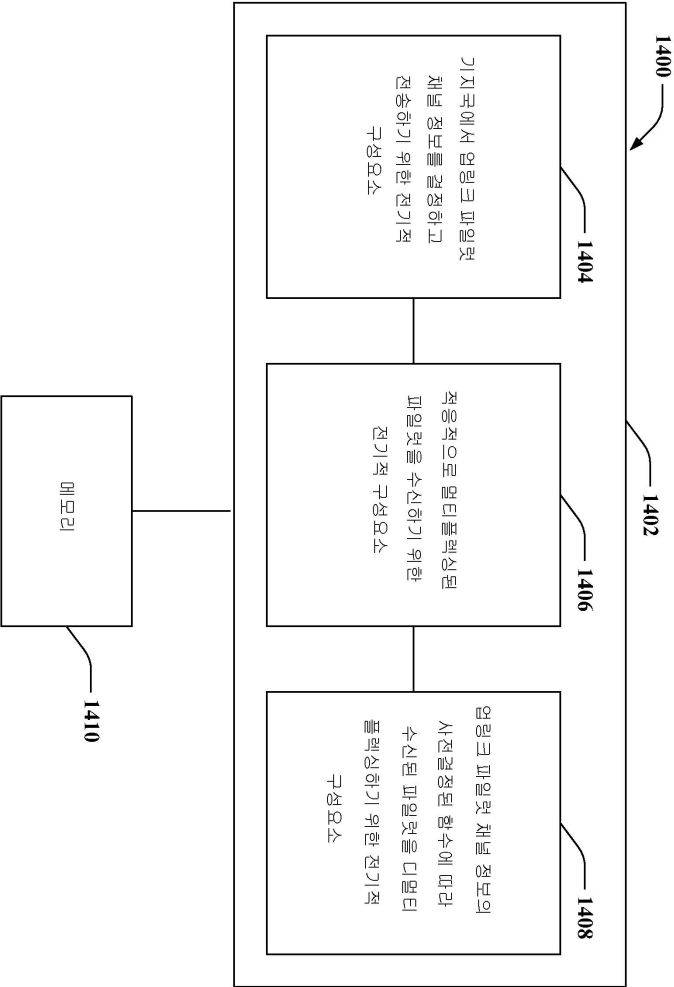
도면12



도면13



도면14



도면15

