



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0013912
(43) 공개일자 2018년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2013.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7034008
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월24일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년11월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/033947
- (87) 국제공개번호 WO 2016/191431
국제공개일자 2016년12월01일
- (30) 우선권주장
62/167,011 2015년05월27일 미국(US)
15/161,596 2016년05월23일 미국(US)

- (71) 출원인
헬컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
장 정
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 소리아가 조셉 비나미라
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

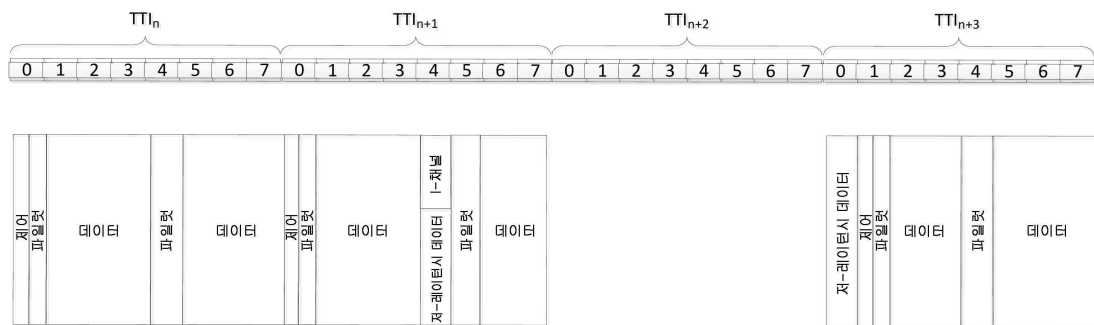
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 무선 네트워크들에서 파일럿 재구성 및 재송신

(57) 요약

하나 이상의 심볼들에 할당되는 리소스들이 채널 조건들과 데이터 레이턴시 요건들에 더 밀접하게 매칭하도록 변경시키는 것이 허용되는, 적응적 시그널링 (예컨대, 파일럿 시그널링, 제어 시그널링 또는 데이터 시그널링) 이 개시된다. 일 실시형태에서, 방법은 저-레이턴시 데이터가 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 동안 송신하는데 사용가능한 것으로 결정하는 단계 및 저-레이턴시 데이터가 제 1 TTI 에서의 심볼을 위해 예비된 하나의 슬롯 동안 송신될 것임을 이동국에 알리는 단계를 포함한다. 저-레이턴시 데이터는 제 1 TTI 에서의 제 1 시간 슬롯 동안 송신될 수도 있고, 심볼 (원래 스케줄링된 심볼들) 은 제 2 시간 슬롯 동안 송신될 수도 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

HO4L 5/0044 (2013.01)

HO4L 5/0053 (2013.01)

HO4L 5/0091 (2013.01)

HO4W 72/0446 (2013.01)

(72) 발명자

지 텡팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

부산 나가

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

무카빌리 크리스나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

스미 존 에드워드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 무선 통신 디바이스에서, 저-레이턴시 데이터가 사용가능한 것으로 결정하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계로서, 파일럿 심볼 또는 제어 심볼 중 적어도 하나가 상기 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 상기 제 1 TTI 의 제 2 심볼 주기 동안 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계로서, 데이터 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼의 송신을 상기 제 1 심볼 주기로부터 상기 제 2 심볼 주기로 지연시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어 심볼 또는 파일럿 심볼 대신, 상기 저-레이턴시 데이터가 상기 제 1 심볼 주기 동안 송신될 것으로 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 코드 블록들을 포함하는 상기 데이터 심볼을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 심볼을 송신하는 단계는 상기 제 1 TTI 의 상기 제 2 심볼 주기 동안 상기 데이터 심볼을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 하나 이상의 코드 블록들의 제 1 서브세트가 상기 제 1 TTI 의 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 정보를 송신하는 단계; 및

상기 제 1 TTI 의 상기 제 2 심볼 주기 동안 상기 하나 이상의 코드 블록들의 상기 제 1 서브세트를 송신하는

단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하나 이상의 코드 블록들의 제 2 서브세트가 후속 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 정보를 송신하는 단계; 및

상기 후속 심볼 주기 동안 상기 하나 이상의 코드 블록들의 상기 제 2 서브세트를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 후속 심볼 주기는 상기 제 1 TTI 에 있는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 후속 심볼 주기는 제 2 TTI 에 있는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

무선 통신 방법으로서,

제 1 무선 통신 디바이스에서, 저-레이턴시 데이터가 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 동안 송신을 위해 사용가능한 것으로 결정하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계로서, 파일럿 심볼 또는 제어 심볼 중 적어도 하나가 상기 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에서, 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼의 송신을 위한 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계로서, 데이터 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안의 송신을 위해 스케줄링되는, 상기 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 통지 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계는 상기 제 1 TTI 에서 상기 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계는 제 2 TTI 에서 상기 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 통지 메시지를 송신하는 단계는 상기 통지 메시지를 제어 채널 상에서 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기 동안 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계는, 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는 데이터 심볼 대신, 상기 제 2 심볼 주기 동안 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기 동안 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼의 송신을 상기 제 1 심볼 주기로부터 상기 제 2 심볼 주기로 지연시키는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 통지 메시지를 송신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼의 송신이 지연되는, 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 2 심볼 주기 간의 다수의 심볼 주기들을 포함하는 통지 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계는 데이터 채널 상에서 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 통지 메시지를 송신하는 단계는 제어 채널 상에서 상기 통지 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 송신 주기 동안 송신되도록 스케줄링된 상기 적어도 하나의 제어 심볼 또는 파일럿 심볼 대신, 상기 저-레이턴시 데이터가 상기 제 1 심볼 주기 동안 송신될 것으로 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 무선 통신 디바이스에서, 저-레이턴시 데이터가 송신을 위해 사용가능한 것으로 결정하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계로서, 파일럿 심볼 또는 제어 심볼 중 적어도 하나가 상기 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 상기 제 1 TTI 의 제 2 심볼 주기 동안 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계로서, 하나 이상의 코드 블록들을 갖는 데이터 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 상기 제 1 TTI 에서의 상기 제 2 심볼 주기 동안 상기 데이터 심볼의 상

기 하나 이상의 코드 블록들의 제 1 서브세트를 송신하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 상기 제 1 TTI 의 상기 제 2 심볼 주기에 후속하는 심볼 주기 동안 상기 데이터 심볼의 상기 하나 이상의 코드 블록들의 제 2 서브세트를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 하나 이상의 코드 블록들의 제 1 서브세트가 상기 제 1 TTI 의 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 제 1 통지 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 하나 이상의 코드 블록들의 제 2 서브세트가 후속 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 제 2 통지 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 후속 심볼 주기는 상기 제 1 TTI 에 있는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 후속 심볼 주기는 제 2 TTI 에 있는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

제 2 TTI 에서의 제 1 심볼 주기 동안 제어 심볼 및/또는 파일럿 심볼을 송신하는 단계를 더 포함하며, 상기 제 2 TTI 에서의 상기 제 1 심볼 주기는 상기 제 2 TTI 에서의 상기 후속 심볼 주기를 선행하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 통지 메시지를 송신하는 단계는, 상기 하나 이상의 코드 블록들의 제 1 서브세트의 송신이 지연되는, 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 2 심볼 주기 간의 다수의 심볼 주기들을 포함하는 통지 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

무선 통신 디바이스로서,

송신기;

전자 메모리; 및

상기 송신기에 그리고 상기 전자 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는,

저-레이턴시 데이터가 송신을 위해 사용가능한 것으로 결정하고;

제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 것으로서, 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼이 상기 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하고; 그리고

상기 제 1 TTI 의 제 2 심볼 주기 동안 상기 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼을 송신하는 것으로서, 데이터 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼을 송신하도록

구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서는, 제어 채널을 통해 다른 무선 통신 디바이스에 통지 메시지를 송신하도록 구성되고, 상기 통지 메시지는 상기 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼이 상기 제 2 심볼 주기 동안 송신될 것임을 상기 다른 무선 통신 디바이스에 알리는, 무선 통신 디바이스.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 통지 메시지는 상기 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼의 송신이 지연되는, 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 2 심볼 주기 간의 다수의 심볼 주기들을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼의 송신을 상기 제 1 심볼 주기로부터 상기 제 2 심볼 주기로 지연시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2016 년 5 월 23 일자로 출원된 미국 정규 출원 제 15/161,596 호를 우선권 주장하고, 2015 년 5 월 27 일자로 출원된 미국 임시 특허 출원 제 62/167,011 호의 이점을 청구하며, 상기 출원들은 그 전체가 하기 완전히 설명되는 것처럼 그 전체가 본원에 참조로서 그리고 모든 적용가능한 목적들을 위해 통합된다.

[0003] 본 출원은 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 송신들의 신호 구조 및/또는 스케줄링에서의 변화들을 수용하기 위한 적응적 시그널링 및 플렉시블 프레임 포맷들 및 네트워크 프로토콜들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들에서 충분한 성능을 달성하기 위해, 때때로 무선 채널을 특징화하는 것이 유용하다. 예를 들어, 송신 엔티티는 데이터를 수신 엔티티에 송신하기 위해 공간 처리, 프리코딩 또는 적응적 변조 및 코딩을 수행하기 위해 하나 이상의 채널 파라미터의 추정치를 필요로 할 수도 있다. 수신 엔티티는 송신된 데이터를 복원하기 위해 송신된 신호를 적절히 복조하기 위해 하나 이상의 채널 파라미터의 추정치를 필요로 할 수도 있다.

[0005] 파일럿들은 송신된 데이터 스트림에 삽입되어, 채널 추정뿐만 아니라 예로서 타이밍 및 주파수 오프셋 획득을 포함하는 다양한 기능에 있어서 수신 엔티티를 도울 수도 있다. 파일럿은 통상적으로 공지된 방식으로 송신되는 송신 엔티티 및 수신 엔티티 양자 모두에 알려진 하나 이상의 변조 심볼을 포함한다.

[0006] 종래의 시스템은 대부분의 채널 조건하에서 대부분의 수신 엔티티에 대해 적절한 수 및 분포의 파일럿 심볼을 제공하는 고정된 파일럿 구조를 채용한다. 그러나, 그 파일럿 구조는 도전적 채널 조건에 대해 부적절할 수도 있으며, 그 파일럿 구조는 보다 양호한 채널 조건 동안 시스템 리소스를 낭비할 수도 있다. 따라서, 파일럿 구조를 채널 조건에 더 잘 매칭하기 위한 기법들이 필요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 다음은 논의된 기술의 기본적인 이해를 제공하기 위해 본 개시의 일부 양태들을 요약한다. 이 요약은 본 개시물의 모든 고려되는 양태들의 광범위한 개요가 아니며, 본 개시물의 모든 양태들의 주요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고, 본 개시물의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 이 개요의 유일한 목적은, 추후 제시되는 더 상세한 설명의 서두로서 본 개시의 하나 이상의

양태들의 일부 개념들을 개요 형태로 제시하는 것이다.

[0008] 일 실시형태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제공하며, 그 방법은, 제 1 무선 통신 디바이스에서, 저-레이턴시 데이터가 사용가능한 것으로 결정하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계로서, 파일럿 심볼 또는 제어 심볼 중 적어도 하나가 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계; 및 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 2 심볼 주기 동안 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계로서, 데이터 심볼이 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계를 포함한다.

[0009] 다른 실시형태에서, 본 개시는 무선 통신 방법을 제공하며, 그 방법은, 제 1 무선 통신 디바이스에서, 저-레이턴시 데이터가 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 동안 송신을 위해 사용가능한 것으로 결정하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계로서, 파일럿 심볼 또는 제어 심볼 중 적어도 하나가 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스에서, 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼의 송신을 위한 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계로서, 데이터 심볼이 제 2 심볼 주기 동안의 송신을 위해 스케줄링되는, 상기 제 2 심볼 주기를 식별하는 단계; 및 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼이 제 2 심볼 주기 동안 송신될 것이라는 통지 메시지를 송신하는 단계를 포함한다.

[0010] 추가의 실시형태들에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 방법을 제공하며, 그 방법은, 제 1 무선 통신 디바이스에서, 저-레이턴시 데이터가 송신을 위해 사용가능한 것으로 결정하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계로서, 파일럿 심볼 또는 제어 심볼 중 적어도 하나가 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 TTI 의 제 2 심볼 주기 동안 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계로서, 데이터 심볼이 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 적어도 하나의 파일럿 심볼 또는 제어 심볼을 송신하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 TTI 에서의 제 2 심볼 주기 동안 데이터 심볼의 하나 이상의 코드 블록들의 제 1 서브셋을 송신하는 단계; 및 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 제 1 TTI 의 제 2 심볼 주기에 후속하는 심볼 주기 동안 데이터 심볼의 하나 이상의 코드 블록들의 제 2 서브셋을 송신하는 단계를 포함한다.

[0011] 추가의 실시형태들에서, 본 개시는 송신기, 전자 메모리, 및 송신기에 그리고 전자 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하는 무선 통신 디바이스를 제공한다. 그 프로세서는, 저-레이턴시 데이터가 송신을 위해 사용가능한 것으로 결정하고; 제 1 송신 시간 인터벌 (TTI) 의 제 1 심볼 주기 동안 저-레이턴시 데이터를 송신하는 것으로서, 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼이 제 1 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 저-레이턴시 데이터를 송신하고; 그리고 제 1 TTI 의 제 2 심볼 주기 동안 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼을 송신하는 것으로서, 데이터 심볼이 제 2 심볼 주기 동안 송신되도록 스케줄링되는, 상기 파일럿 심볼 및/또는 제어 심볼을 송신한다.

[0012] 본 발명의 다른 양태들, 특징들 및 실시형태들은, 첨부 도면들과 함께 본 발명의 특정한 예시적인 실시형태들의 다음의 설명을 검토할 시, 당업자들에게 자명하게 될 것이다. 본 발명의 특징들이 하기의 특정 실시형태들 및 도면들에 대하여 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본 명세서에서 논의된 유리한 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 하나 이상의 실시형태들이 특정한 유리한 특징들을 갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 그러한 특징들 중 하나 이상은 또한, 본 명세서에서 논의된 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 사용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들이 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 하기에서 논의될 수도 있지만, 그러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들로 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 네트워크를 도시한다.
 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 송신기 시스템을 예시하는 블록도이다.
 도 3a 내지 도 3c 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 네트워크에서 사용되는 다운링크 프레임 구조를 예시한다.

도 4a 내지 도 4d 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 프레임 구조들을 도시한다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 기지국과 UE 사이에서 도 4a 내지 도 4d 의 처음 2 개의 TTI들 동안의 예시적인 송신을 도시하는 프로토콜 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 평처링된 데이터 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다.

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 평처링된 데이터 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 다른 예시적인 프레임 구조를 도시한다.

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 평처링된 데이터 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다.

도 9 는 평처링된 파일럿 또는 제어 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다.

도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 구조들을 적응시키기 위한 예시적인 방법을 도시하는 플로우차트이다.

도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 구조들을 적응시키기 위한 예시적인 방법을 도시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 첨부 도면들과 관련하여 하기에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들만을 나타내도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 여러 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 공지의 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0015] 본원에서 설명되는 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 여러 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있다. "네트워크" 및 "시스템"이라는 용어들은 상호 교환적으로 종종 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 WCDMA (Wideband CDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA (Evolved UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA, 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다. 3GPP LTE (Long Term Evolution) 와 LTE-A (LTE-Advanced) 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들 (releases) 이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3rd Generation Partnership Project (3GPP)" 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "제3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 협회로부터의 문헌들에서 설명된다. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급된 무선 기술들 및 무선 네트워크들뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들, 예컨대 차세대 (예를 들면, 5 세대 (5G)) 네트워크에 대해서도 사용될 수도 있다.

[0016] 본 개시는 일반적으로 신호 구조 및/또는 스케줄링에서의 변화들을 수용하기 위한 적응적 시그널링 (예컨대, 파일럿 시그널링, 제어 시그널링 또는 데이터 시그널링) 및 플렉시블 프레임 포맷들 및 네트워크 프로토콜에 관한 것이다. 수신기가 충분히 기능할 정도로 파일럿 심볼을 제공함과 동시에, 시스템 오버헤드를 최소화하기 위한 노력으로 채널 조건에 대한 시간 및 주파수 리소스들에 대한 다수의 파일럿 심볼 및 그의 분배를 튜닝하기 시도하는 적응적 기법들이 여기에 개시된다.

[0017] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라, 무선 통신 네트워크 (100) 를 예시한다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 기지국 (110) 들을 포함할 수도 있다. 기지국 (110) 은 예를 들어 LTE 콘텍스트에서 진화된 노드 B (eNodeB) 를 포함할 수도 있다. 기지국은 또한 기지 트랜시버 국 또는 액세스 포인트로 지칭될 수도 있다.

[0018] 기지국 (110) 은 도시된 바와 같이 사용자 장비 (UE) (120) 와 통신한다. UE (120) 는 업링크 및 다운링크

를 통해 기지국 (110) 과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 기지국 (110) 으로부터 UE (120) 로의 통신 링크를 지칭한다. 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE (120) 로부터 기지국 (110) 로의 통신 링크를 지칭한다.

- [0019] UE들 (120) 은 무선 네트워크 (100) 에 전체에 분산될 수도 있고, 각각의 UE (120) 는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 단말, 모바일 국, 가입자 유닛 등으로 지칭될 수도 있다. UE (120) 는 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인 휴대 정보 단말기, 무선 모뎀, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등일 수도 있다. 무선 통신 네트워크 (100) 는 본 개시의 다양한 양태가 적용되는 네트워크의 일 예이다.
- [0020] 본 개시는 임의의 유형의 변조 방식에 관한 것이지만, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 이 대표적인 변조로서 사용된다. OFDM은 전체 시스템 대역폭을 다수의 (K) 직교 주파수 서브대역들로 효과적으로 파티셔닝하는 멀티 캐리어 변조 기법이다. 이러한 서브대역은 톤, 서브캐리어, 빈 및 주파수 채널로도 지칭될 수도 있다. OFDM에 있어서, 각각의 서브대역은 데이터로 변조될 수도 있는 각각의 서브캐리어와 연관된다. 최대 K 개의 변조 심볼들은 각각의 OFDM 심볼 주기에서 K 개의 서브대역들 상에서 전송될 수도 있다.
- [0021] 파일럿, 제어 또는 데이터 심볼은 송신기 및 수신기 양자 모두에 알려지고 서브대역에서 송신되는 심볼일 수도 있다. K 서브대역들을 갖는 OFDM 심볼에 대해, 임의의 수 그리고 구성의 서브대역들이 파일럿 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 데이터 심볼들에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역들의 절반이 파일럿 심볼들을 위해 사용될 수도 있고, 나머지 서브대역들은 데이터 심볼들 또는 제어 심볼들을 송신하는 것과 같이 다른 목적을 위해 사용될 수 있거나 또는 나머지 서브대역들은 전혀 사용되지 않을 수도 있다.
- [0022] 여기에 설명된 파일럿 송신 및 시그널링 기법은 단일 입력 단일 출력 (SISO) 시스템, 단일 입력 다중 출력 (SIMO) 시스템, 다중 입력 단일 출력 (MISO) 시스템, 및 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 시스템에 사용될 수도 있다. 이러한 기법들은 OFDM 기반 시스템 및 다른 멀티 캐리어 통신 시스템들에 사용될 수도 있다. 이들 기법들은 또한 다양한 OFDM 서브대역 구조들과 함께 사용될 수도 있다.
- [0023] 도 2 는 본 개시의 특정 양태에 따라 MIMO 시스템 (200) 에서 예시적인 송신기 시스템 (210) (예를 들어, 기지국 (110)) 및 수신기 시스템 (250) (예를 들어, UE (120)) 을 예시하는 블록도이다. 송신기 시스템 (210) 에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스 (212) 로부터 송신 (TX) 데이터 프로세서 (214) 에 제공된다.
- [0024] 다운링크 송신에서, 예를 들어, 각 데이터 스트림은 각각의 송신 안테나를 통해 송신된다. TX 데이터 프로세서 (214) 는, 코딩된 데이터를 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷팅, 코딩, 및 인터리빙한다.
- [0025] 각 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 사용하여 파일럿 데이터 및 제어 데이터로 멀티플렉싱될 수도 있다. 통상적으로 파일럿 및 제어 데이터는, 알려진 방식으로 처리되고 채널 응답 또는 다른 채널 파라미터를 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수도 있는 알려진 데이터 패킷이다. 파일럿 데이터는 파일럿 심볼들로 포맷팅될 수도 있다. OFDM 심볼 내의 파일럿 심볼들의 수 및 파일럿 심볼들의 배치는 프로세서 (230) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다. 유사하게, 제어 데이터는 제어 심볼들 내로 포맷팅될 수도 있다. OFDM 심볼 내의 제어 심볼들의 수 및 파일럿 심볼들의 배치는 프로세서 (230) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다.
- [0026] 그 후, 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는, 변조 심볼들을 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식 (예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM) 에 기초하여 변조된다 (즉, 심볼 맵핑됨). 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 프로세서 (230) 에 의해 수행된 명령들에 의해 결정될 수도 있다. 각각의 프레임에서 파일럿 심볼들의 수 및 파일럿 심볼들의 배치는 또한, 프로세서 (230) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다. 유사하게, 각각의 프레임에서 제어 심볼들의 수 및 제어 심볼들의 배치는 또한, 프로세서 (230) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다. 유사하게, 각각의 프레임에서 데이터 심볼들의 수 및 데이터 심볼들의 배치는 또한, 프로세서 (230) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다.
- [0027] 프로세서 (230) 는, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서 (230) 는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP 와 마이크로프로세서의 조합,

복수의 마이크로프로세서들의 조합, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

- [0028] 송신기 시스템 (210) 은 메모리 (232) 를 더 포함한다. 메모리 (232) 는 정보 및/또는 명령들을 저장할 수 있는 임의의 전자 컴포넌트일 수도 있다. 예를 들어, 메모리 (250) 는 RAM (random access memory), ROM (read-only memory), RAM 내 플래시 메모리 디바이스, 광학 저장 매체, EPROM (erasable programmable read-only memory), 레지스터 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 일 실시 형태에서, 메모리 (232) 는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다.
- [0029] 명령들 또는 코드는 프로세서 (230) 에 의해 실행 가능한 메모리 (232) 에 저장될 수도 있다. 용어들 "명령들" 및 "코드" 는 임의의 타입의 컴퓨터 판독가능 스테이트먼트(들)을 포함하도록 광범위하게 해석되어야만 한다. 예를 들어, 용어들 "명령들" 및 "코드" 는 하나 이상의 프로그램들, 루틴들, 서브-루틴들, 기능들, 절차들, 등을 지칭할 수도 있다. "명령들" 및 "코드" 는 단일 컴퓨터 판독가능 스테이트먼트 또는 다수의 컴퓨터 판독가능 스테이트먼트들을 포함할 수도 있다.
- [0030] 그 후, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서 (220) 에 제공되며, 이 TX MIMO 프로세서는 변조 심볼들을 (예를 들어, OFDM 에 대해) 더 프로세싱할 수도 있다. 그 후, TX MIMO 프로세서 (220) 는 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 송신기들 (TMTR; 222_a 내지 222_t) 에 제공한다. 일부 실시형태들에서, TX MIMO 프로세서 (220) 는 빔포밍 가중치를 데이터 스트림의 심볼들에 그리고 심볼이 송신되고 있는 안테나에 적용한다. 송신기 시스템 (210) 은 하나의 안테나만을 갖거나 또는 복수의 안테나를 갖는 실시 형태들을 포함한다.
- [0031] 각각의 송신기 (222) 는 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 더 컨디셔닝 (예를 들어, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여 MIMO 채널을 통한 송신에 적절한 변조된 신호를 제공한다. 그 후, 송신기들 (222_a 내지 222_t) 로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은, 각각, N_T 개의 안테나들 (224_a 내지 224_t) 로부터 송신된다. 여기에 설명된 기법들은 단지 하나의 송신 안테나를 갖는 시스템에도 적용된다. 하나의 안테나를 사용한 송신은 멀티 안테나 시나리오보다 간단하다. 예를 들어, 단일 안테나 시나리오에서 TX MIMO 프로세서 (220) 가 필요하지 않을 수도 있다.
- [0032] 수신기 시스템 (250) 에서, 송신된 변조 신호들은 N_R 개의 안테나들 (252_a 내지 252_r) 에 의해 수신되며, 각각의 안테나 (252) 로부터의 수신된 신호는 개별 수신기 (RCVR) (254_a 내지 254_r) 에 제공된다. 각각의 수신기 (254) 는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 및 하향변환) 하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 그 샘플들을 더 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다. 여기에 설명된 기법들은 또한 하나의 안테나 (252) 만을 갖는 수신기 시스템 (250) 의 실시형태들에 적용된다.
- [0033] 그 후, RX 데이터 프로세서 (260) 는 특정 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 N_R 개의 수신기들 (254) 로부터의 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱하여 N_T 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그 후, RX 데이터 프로세서 (260) 는 각각의 검출된 심볼 스트림을 필요에 따라 복조, 디인터리빙, 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서 (260) 에 의한 프로세싱은 송신기 시스템 (210) 에서의 TX MIMO 프로세서 (220) 및 TX 데이터 프로세서(214) 에 의해 수행된 프로세싱과는 상보적이다.
- [0034] RX 데이터 프로세서 (260) 에 의해 제공된 정보는 프로세서 (270) 가 TX 데이터 프로세서 (238) 에 제공할 채널 상태 정보 (CSI) 및/또는 파일럿 요청과 같은 리포트를 생성할 수 있게 한다. 프로세서 (270) 는 송신기 시스템에 송신하기 위한 CSI 및/또는 파일럿 요청을 포함하는 역방향 링크 메시지를 포물레이팅한다.
- [0035] 프로세서 (270) 는, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 여기에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서 (270) 는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들의 조합, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0036] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다. 그 후, 역방향 링크 메시지는, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 데이터 소스 (236) 로

부터 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서 (238) 에 의해 프로세싱되고, TX MIMO 프로세서 (280) 에 의해 변조되고, 송신기들 (254_a 내지 254_r) 에 의해 컨디셔닝되며, 송신기 시스템 (210) 에 다시 송신된다.

[0037] 송신기 시스템 (210) 에서, 수신기 시스템 (250) 으로부터 변조된 신호들은 안테나 (224) 에 의해 수신되고, 수신기 (222) 에 의해 컨디셔닝되고, 복조기 (240) 에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서 (242) 에 의해 처리되어 수신기 시스템 (250) 에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 다음으로, 프로세서 (230) 는 역방향 링크 메시지의 정보에 기초하여 심볼 밀도 및 배치를 결정한다. 심볼은 파일럿 심볼, 제어 심볼, 또는 데이터 심볼일 수도 있다. 하기의 예들은 심볼을 파일럿 심볼로서 설명할 수도 있지만, 이는 제한하는 것으로 의도되지 않으며, 심볼은 제어 심볼 또는 데이터 심볼일 수도 있음이 이해되어야 한다. 파일럿 심볼 밀도의 일 예는 이하에서 보다 충분히 설명되는 바와 같이 단위 시간당 또는 단위 주파수당 파일럿 심볼의 수이다. 파일럿 구조의 예는 파일럿 밀도와 배치의 조합이다.

[0038] 도 3a 내지 도 3c 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 네트워크 (예를 들어, 도 1 에 도시된 무선 통신 네트워크) 에서 사용되는 다운링크 프레임 구조를 예시한다. 다운링크를 위한 송신 타임라인은 송신 시간 간격 (TTI) 들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. TTI 는 상위 네트워크 계층으로부터 무선 링크 계층으로 전달된 데이터 블록의 크기와 관련될 수도 있다. 일부 실시 형태에서, OFDM 심볼들과 같은 심볼들의 지속기간은 고정되고, 각 TTI 동안 미리 결정된 수의 심볼 주기 (symbol period) 들이 있다. 예를 들어, 각각의 TTI는 예로서 8, 10 또는 12 개 심볼 주기와 같은 임의의 수의 심볼 주기일 수도 있다. 도 3a 내지 도 3c 에서의 실시형태들에서, 각각의 TTI 는 8 개의 OFDM 심볼 주기들을 포함하고, 심볼 주기들에는 도시된 바처럼 인덱스 0 내지 7 이 할당된다. TTI 동안의 송신은 프레임, 서브프레임 또는 데이터 블록으로 지칭될 수도 있다. OFDM 심볼 주기는 예시적인 시간 슬롯이다.

[0039] 다수의 리소스 엘리먼트들은 각각의 OFDM 심볼 주기에서 사용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있고, 실수 또는 복소 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는 데 사용될 수도 있다.

[0040] 도 3a 내지 도 3c는 예시된 프레임 구조를 사용하여 송신된 신호의 3 개의 예를 예시한다. 특히, 도 3a 내지 도 3c 의 예들은 다양한 파일럿 구조를 예시한다. 도 3a 내지 도 3c 각각에는, 예시적인 예로서 OFDM 심볼당 11 개의 리소스 엘리먼트들이 있다. 리소스 엘리먼트에는 도시된 바와 같이 인덱스 0 내지 11 이 할당된다. 파일럿 심볼들은 지정된 리소스 엘리먼트들에서 송신되고 "P" 로 표시된다. 나머지 리소스 엘리먼트들은 데이터 심볼들 또는 제어 심볼들과 같은 다른 유형의 심볼들에 사용가능하거나 또는 단순히 사용되지 않거나 뮤트 (mute) 된다.

[0041] 도 3a 내지 도 3c 에 있는 파일럿 구조는 안테나로부터 송신된 신호 포맷을 나타낼 수도 있다. 파일럿 구조들은 송신 엔티티 또는 수신 엔티티에서 채용되는 안테나들의 수에 관계없이 적용될 수도 있다. 예를 들어, SISO 시스템에서, 신호는 송신 안테나로부터 송신되고 수신 안테나에서 수신된다. 다른 예로서, MIMO 시스템에서, 예시된 프레임 구조들은 적어도 하나의 안테나로부터 송신된다. 복수의 안테나들 중에서 각 안테나는 동일하거나 또는 상이한 파일럿 구조를 송신할 수도 있다. 일 실시 형태에서, 예시된 파일럿 구조는 수신 안테나에 의해 수신 될 것이고, 복수의 안테나들로부터의 신호들의 합인 합성 신호의 일부일 수도 있다.

[0042] 도 3a 는 베이스라인 파일럿 구조를 예시한다. 파일럿 심볼들은 각각의 TTI 에서 OFDM 심볼 주기들 0 및 1 에서 송신된다. 주기들 0 및 1 내에서, 파일럿 심볼들은 리소스 엘리먼트들 0, 4 및 8 에서 송신된다. 일부 실시 형태들에서, 파일럿 심볼들은 특정 UE 에 송신될 수도 있다. 다른 실시 형태들에서, 파일럿 심볼들은 UE들의 그룹에 송신될 수도 있다. 일부 다른 실시 형태들에서, 파일럿 심볼들은 셀-특정 기준 신호들일 수도 있다. 파일럿 심볼들은 물리 채널의 코히어런트 복조 (coherent demodulation) 를 위한 채널 추정 에 사용될 수도 있다.

[0043] 도 3b 는 도 3a 와 비교하여 파일럿 밀도를 배가 (double) 하는 하나의 기법을 예시한다. 도 3b 에서, 파일럿 심볼들을 포함하는 TTI 내의 OFDM 심볼의 수를 배가함으로써 파일럿 밀도는 배가된다. 보다 구체적으로, 파일럿 심볼들은 제 0 및 제 1 주기에 더하여, TTI 내의 제 4 및 제 5 주기에 송신된다. 본질적으로, 파일럿 심볼들의 듀티 사이클 또는 시간 밀도를 증가시킴으로써 파일럿 심볼들의 수는 배가된다. 도 3b 는 듀티 사이클을 배가하는 많은 방법들 중 오직 하나의 예를 나타낸다. 예를 들어, 파일럿 심볼들은 그 대신에 제 1 내지 제 4 심볼 위치들 또는 4 개의 심볼 위치들의 임의의 다른 조합으로 송신될 수 있다.

[0044] 도 3c 는 도 3a 와 비교하여 파일럿 밀도를 배가하는 다른 기법을 예시한다. 도 3c 에서, 도 3a 와 비교하

여 주파수 점유율을 배가함으로써 파일럿 밀도는 배가된다. 보다 구체적으로, 각 TTI 에 있는 제 0 및 제 1 OFDM 심볼 주기에서 리소스 엘리먼트 0, 2, 4, 6, 8 및 10 에 파일럿 심볼들이 있다. 본질적으로, 심볼 위치들 내 주파수 대비 밀도를 증가시킴으로써 파일럿 심볼들의 수가 배가된다. 도 3c 는 도 3a 와 비교하여 주파수 밀도를 배가하는 많은 방법들 중 오직 하나의 예를 나타낸다. 예를 들어, 파일럿 심볼들은 제 1 내지 제 6 리소스 엘리먼트들 또는 6 개의 리소스 엘리먼트들의 임의의 다른 조합으로 송신될 수 있다.

[0045] 파일럿들의 시간 밀도와 반대로 파일럿들의 주파수 밀도를 변경하는 것이 유리한 상황이 있으며 그 역도 마찬가지이다. 도 3a 는 비교적 낮은 도플러 확산 및 비교적 낮은 채널 지연 확산을 갖는 채널에 유리한 파일럿 구조를 나타낸다. 채널의 시간 변화는 채널의 도플러 확산과 관련된다. 도플러 확산은 예를 들어, 송신기 또는 수신기가 움직이는 경우, 신호의 상이한 컴포넌트들의 도플러 쉬프트들의 차이들에 의해 유발될 수도 있다. 도플러 확산이 증가함에 따라, 파일럿 심볼의 시간 밀도를 증가시키는 것이 유리하다. 한 가지 이유는 도플러 확산이 높아질수록 채널 추정치가 더 빨리 진부해지기 때문이다. 파일럿 심볼의 시간 밀도 또는 듀티 사이클을 증가시키면, 채널 추정치가 더 자주 업데이트될 수 있게 되어, 더 높은 지연 확산에 대해 유익하다.

[0046] 채널의 주파수 변화는 채널의 지연 확산과 관련된다. 지연 확산이 증가함에 따라, 파일럿 심볼의 주파수 밀도를 증가시키는 것이 유리하다. 이는 지연 확산이 증가하면 채널의 주파수 선택도가 증가하기 때문이다. 파일럿 심볼들의 주파수 밀도를 증가시키면, 채널 추정치들은 지연 확산의 증가에 의해 유발된 주파수 선택도를 더 잘 포착할 수 있다.

[0047] 또한, 신호 대 잡음비 (SNR) 추정치들, 신호 대 간섭 및 잡음 (SINR) 추정치들 또는 간섭 추정치들과 같은 다른 파라미터들에 기초하여 파일럿 밀도를 변화시키는 것이 유리할 수도 있다. 예를 들어, 잡음 또는 간섭 값을 증가 (또는 SNR 또는 SINR 를 감소) 시키기 위해, 파일럿 심볼의 수를 증가시키는 것이 유용하다.

[0048] 기법들은 도플러 확산, 지연 확산, SNR, SINR 및 간섭을 UE 에서 추정하는데 사용될 수 있다. 이들 기법들 중 임의의 하나는 이들 채널 파라미터들을 추정하는데 사용될 수 있으며, 이러한 채널 파라미터들은 CSI 의 예이다. 이들 파라미터들 중 하나 이상이 다운링크 파일럿 구조를 선택하는데 사용될 수 있다. 파일럿 구조의 선택은 UE 또는 기지국에서 행해질 수 있다. 결정이 기지국에서 내려지면, 채널 파라미터 추정치들은 기지국으로 피드백되어 기지국이 파일럿 구조에 대한 결정을 내릴 수 있게 한다. 파일럿 구조에 대한 결정이 UE에서 이루어지면, 결정된 파일럿 구조의 요청이 기지국으로 송신될 수 있다.

[0049] 도 4a 내지 도 4d 는 필요에 따라 저-레이턴시 데이터의 송신을 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조들을 도시한다. 프레임은 TTI 에서 송신될 수도 있다. TTI_n 에 예시된 구조는 예시적인 베이스라인 프레임 구조를 나타낸다. 도 4a 내지 도 4d 에서의 프레임들은 기지국 (110) 과 같은 기지국으로부터 UE (120) 와 같은 UE 로, 또는 그 반대로 송신될 수도 있다. "데이터"로 마킹된 도 4a 내지 도 4d 에서의 심볼들은 UE 와 기지국 사이의 진행중인 데이터 세션의 일부로서 송신된 심볼들을 나타낼 수도 있다. 이 예에서 베이스라인 프레임 구조는 파일럿 및/또는 제어 심볼들을 포함하는 OFDM 심볼이 데이터 심볼들과 교대 방식으로 송신되는 것이다. TTI_n 에서, 파일럿 및 제어 심볼들 ("파일럿" 및 "제어"로 표시됨) 을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 0 에서 송신되고, 파일럿 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 4 에서 송신된다.

[0050] TTI_{n+1} 에서, 저-레이턴시 데이터가 사용가능하다. 사실상, 저-레이턴시 데이터는 진행중인 데이터 세션의 일부로서 송신되도록 스케줄링된 임의의 데이터를 "트럼프 (trump)" 하거나 또는 대체 (supersede) 한다. 진행중인 세션에서의 데이터는 "저-레이턴시" 데이터에 비해 상대적으로 지연에 관용적 (delay tolerant) 이다. 도 4a 에 도시된 예에서, 평처리된 데이터는 파일럿 및 제어 심볼들을 포함한다. 일부 실시형태들에서, 기지국 (예컨대, 기지국 (110a)) 은 저-레이턴시 데이터가 TTI (예컨대, TTI_{n+1}) 동안 송신하는데 사용가능한 것으로 결정한다. 일부 예들에서, 저-레이턴시 데이터가 TTI_{n+1} 동안 송신하는데 사용가능하다는 결정에 기초하여, 기지국은 저-레이턴시 데이터가 TTI_{n+1} 에서 하나 이상의 심볼들 (예컨대, 파일럿 심볼) 을 위해 예비된 시간 슬롯 (예컨대, TTI_{n+1} 에서 OFDM 심볼 주기 4) 동안 송신될 것임을 이동국 (예컨대, UE (120)) 에게 알린다. 하나 이상의 심볼들은 "피어싱"되거나 "평처리" 수도 있고, 기지국은 하나 이상의 심볼들을 위해 원래 예비되었던 시간 슬롯 동안 저-레이턴시 데이터를 송신하고 후속 시간 슬롯 동안 하나 이상의 심볼들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 4b 에 도시된 것과 같이, 저 레이턴시 데이터가 (TTI_{n+1} 에서) 제어 심볼을 평처리할 때, 제어 심볼의 평처리된 부분은 페이로드 데이터를 평처리하는 것에 의해 후속 시간 슬롯 동안 송신

된다. 다양한 실시형태들에서, 저-레이턴시 데이터는 도 4a 에 도시된 것과 같은 전체 주파수 범위에 걸쳐, 또는 도 4b 에 도시된 것과 같은 전체 주파수 대역 내의 서브-대역에 걸쳐 하나 이상의 심볼들 (파일럿 또는 제어 또는 데이터) 을 "평처링"할 수도 있다. 후속 시간 슬롯은 동일한 TTI 또는 후속 TTI 에 있을 수도 있다.

[0051] 저-레이턴시 데이터가 송신을 위해 사용가능하다는 결정 시에, 기지국은 저-레이턴시가 송신을 위해 사용가능하다는 것을 하나 이상의 수신중인 UE들에 알리기 위해 표시자 채널 (I-채널) 을 통해 정보를 송신할 수도 있다.

표시자 채널은 도 4c 및 도 4d 에 도시된 것과 같이, 전체 주파수 범위에 걸쳐 또는 전체 주파수 대역 내의 서브-대역에 걸쳐 송신될 수도 있다. 송신된 정보는 저-레이턴시가 송신되고 있거나 송신될 시간 슬롯 또는 동시의 또는 이후 심볼에 관한 상세들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4c 에 도시된 것과 같이, 표시자 채널 (I-채널) 은 제어 채널과 함께, TTI_{n+1} 의 0 번째 심볼 동안 주파수의 서브-대역에 걸쳐 송신될 수도 있다.

앞서 논의된 것과 같이, 표시자 채널은 저-레이턴시 데이터가 이후 TTI_{n+1} 의 4 번째 심볼 동안 송신될 것이라는 정보를 포함할 수도 있다. 유사하게, 도 4d 에 도시된 것과 같이, 표시자 채널 (I-채널) 은 TTI_{n+1} 의 4 번째 심볼 동안 주파수의 서브-대역에 걸쳐 송신될 수도 있다. 앞서 논의된 것과 같이, 표시자 채널은 저-레이턴시 데이터가 TTI_{n+1} 의 4 번째 심볼 동안 동시에 송신되고 있다는 정보를 포함할 수도 있다.

[0052] 추가로, 송신된 정보는 저-레이턴시의해 평처링된 데이터가 송신될 시간 슬롯 또는 심볼에 관한 상세들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 4c 에 도시된 것과 같이, 표시자 채널은 평처링된 제어 데이터가 이후 TTI_{n+1} 의 1 번째 심볼 동안 송신될 것이라는 정보를 포함할 수도 있다. 이 경우, 제어 데이터는 도 4b 에 대하여 논의된 것과 같이 페이로드 데이터를 평처링함으로써 전송될 것이다. 저-레이턴시 데이터가 더 지연에 민감하기 때문에 현재 또는 이후 심볼에서 저-레이턴시 데이터의 송신을 표시하는 것이 중요하지만, 파일럿 또는 데이터 데이터의 평처링된 부분이 송신될 시간 슬롯 또는 심볼 주기를 UE 에 알리는 것이 또한 중요하다.

[0053] 저-레이턴시 데이터가 제 1 시간 슬롯 동안 송신하는데 사용가능하다고 결정하기 전에, 심볼은 먼저, 제 1 시간 슬롯 동안의 송신을 위해 스케줄링된다. 저-레이턴시 데이터가 제 1 시간 슬롯 동안 송신하는데 사용가능하므로 결정하는 것에 기초하여, 제 1 시간 슬롯 동안의 송신을 위해 (저-레이턴시 데이터의 부재시) 원래 스케줄링된 심볼은 "평처링되고", 후속 시간 슬롯 동안 송신될 수도 있다. 도면들에서 저-레이턴시 트래픽 평처링 데이터/제어는 예시의 목적들을 위한 것임이 또한 이해되어야만 한다. 일반적으로, 평처링은 예컨대, 데이터 심볼에서와 같이 임의의 심볼에서 발생할 수도 있다.

[0054] 예시적인 네트워크 프로토콜의 일부로서, 저-레이턴시 데이터가 사용가능하다는 것을 UE 에 표시하는 별도의 제어 채널 (도 5 에 예시됨) 이 있을 수도 있다. 다음 OFDM 파일럿은 그의 표준 위치 (이 경우, TTI_{n+1} 에서 OFDM 심볼 주기 4) 에서 다른 OFDM 심볼 주기 (이 경우, TTI_{n+1} 에서 OFDM 심볼 주기 5) 로 평처링 (puncturing) 되거나 또는 이동될 것이라는 것이 이해되거나 또는 의미된다. 일반적으로, 파일럿은 UE 가 파일럿이 이동된 심볼들의 수를 인식하고 있는 한, 임의의 수의 심볼 주기 후에 (예를 들어, 2 개, 3 개 등의 심볼 주기 후에) 이동될 수도 있다. 다양한 실시형태들에서, UE 는 제어 채널을 통해 통신된 통지 메시지를 통해 파일럿 (또는 제어 또는 데이터) 이 이동된 심볼 주기들의 수가 인식될 수도 있다. 대안적으로, UE 는 파일럿 (또는 제어 또는 데이터) 이 통지 메시지를 통해 송신될 심볼 주기가 인식될 수도 있다. TTI_{n+1} 에서 OFDM 심볼 주기 5 는 TTI_{n+1} 에서 OFDM 심볼 주기 4 에 후속한다.

[0055] 도 5 는 기지국 (110) 과 UE (120) 사이에서 도 4 의 처음 2개 TTI들 동안의 예시적인 송신을 예시하는 프로토콜 도면이다. 도 5 는 연관된 제어 채널뿐만 아니라 도 4 의 처음 2 개 TTI들의 송신을 포함하는 데이터 채널을 예시한다. 저-레이턴시 데이터가 사용가능한 경우, 송신 통지 메시지는 도시된 바와 같이 기지국 (110) 으로부터 UE (120) 로 제어 채널을 통해 송신된다. 통지 메시지 (notification message) 는 기지국 (110) 이 저-레이턴시 데이터의 지연 불관용성 (intolerance) 에 적어도 부분적으로 기인하여 저-레이턴시 데이터를 인식한 직후에 송신된다.

[0056] 도 4 로 돌아가면, 이 예에서 TTI_{n+2} 동안 송신할 데이터가 없으므로, 송신은 없다. TTI_{n+2} 동안, 기지국은 보다 저-레이턴시 데이터가 사용가능하다는 것을 인식하게 된다. UE 는 앞서 논의한 바와 같이 제어 채널을 통해 저-레이턴시 데이터를 알림 받는다. 저-레이턴시 데이터는 다음의 TTI, TTI_{n+3} 에 대한 파일럿 및 제어를 대체하기 때문에, 파일럿 및 제어는 OFDM 심볼 주기 0 에서 OFDM 주기 1 로 이동되어 저-레이턴시 데이터를

위한 룬을 형성한다. TTI 동안 프레임을 송신하고 필요에 따라 저-레이턴시 데이터를 삽입하는 프로세스는 무기한 계속될 수도 있다.

[0057] 일부 경우에, 심각한 버스티 간섭 (bursty interference) 은 다운링크 송신 동안 발생한다. 버스티 간섭은 짧은 시간 주기에 걸쳐 짧은 스퍼트 (spurt) 또는 시간 인터벌들로 발생하는 간섭을 포함할 수 있다. 버스티 간섭은 짧은 시간 주기 동안만 나타나 일부 신호에 영향을 줄 수도 있지만 시스템이 장기 통계 (long-term statistic) 로서 간섭 수준에 적응해야 하는 그러한 지속된 시간 주기에 대해 나타나지 않을 수도 있다. 버스티 간섭의 일례는 관심 셀에서 동일 채널 간섭이 되는 다른 셀에서 근처에 발생할 수도 있는 비-지속성 버스트 데이터 송신이다. 버스티 데이터 송신에서 전달할 소량의 데이터 (예 : 이메일 또는 작은 데이터 파일) 가 있을 수도 있다.

[0058] 상기의 예가 파일럿 및/또는 제어 심볼들의 평처링을 설명하지만, 데이터 심볼이 평처링될 수도 있고, 따라서 현재의 짧은 TTI 에서의 후속 시간 슬롯들의 세트 및/또는 다음의 짧은 TTI 에서의 시간 슬롯들의 세트로 쉬프트될 수도 있음이 또한 이해되어야 한다. 도 6 은 평처링된 데이터 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다. TTI_{n+4} 에 도시된 구조는 도 4 에 도시된 TTI_{n+3} 이후의 TTI 일 수도 있다. TTI_{n+4} 에서, 파일럿 및 제어 심볼들 ("파일럿" 및 "제어"로 표시됨) 을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 0 에서 송신되고, 데이터 심볼들 ("데이터"로 표시됨) 을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스들 1-3 및 5-7 에서 송신되고, 파일럿 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 4 에서 송신된다.

[0059] TTI_{n+5} 에서, 저-레이턴시 데이터가 사용가능하다. 기지국 (예컨대, 기지국 (110a)) 은 저-레이턴시 데이터가 TTI (예컨대, TTI_{n+5}) 동안 송신하는데 사용가능한 것으로 결정할 수도 있다. 도 6 에 도시된 예에서, 데이터 심볼들은 평처링된다. 일부 예들에서, 저-레이턴시 데이터가 TTI_{n+5} 동안 송신하는데 사용가능하다는 결정에 기초하여, 기지국은 저-레이턴시 데이터가 TTI_{n+5} 에서 데이터 심볼 (602) 을 위해 원래 예비된 시간 슬롯 (예컨대, TTI_{n+5} 에서 OFDM 심볼 주기 5) 동안 송신될 것임을 이동국 (예컨대, UE (120)) 에 알린다. 데이터 또는 데이터 심볼은 하나 이상의 코드 블록들의 세트를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 심볼 (602) 은 코드 블록들의 제 1 서브세트 (602a) 및 코드 블록들의 제 2 서브세트 (602b) 를 포함한다. 기지국은 TTI (예컨대, TTI_{n+5}) 동안 송신될 데이터의 데이터 심볼 및 후속하는 데이터 심볼들을 쉬프트하여 저-레이턴시 데이터가 데이터 심볼을 위해 예비된 시간 슬롯들 중 하나 이상에서 송신되고, 따라서 데이터 심볼이 저-레이턴시 데이터 이후에 송신되도록 한다.

[0060] 기지국은 TTI_{n+5} 에서 시간 슬롯들의 세트 동안 데이터 심볼 (602) 에 포함된 적어도 하나의 코드 블록을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 코드 블록들의 세트 (602) 는 TTI_{n+5} 에서 나머지 사용가능한 시간 슬롯들 중 하나 이상에서 송신될 수도 있다. 일 예에서, 코드 블록들의 세트 (602) 는 TTI_{n+5} 에서 시간 슬롯들 6 및 7 내에 "적합하고", TTI_{n+5} 에서 시간 슬롯들 6 및 7 동안 송신될 수도 있다. 상기 예에서, 기지국은 TTI_{n+5} 에서 시간 슬롯들 6 및 7 동안 데이터 심볼 (602)에 포함된 모든 코드 블록들을 송신할 수도 있다.

[0061] 다른 예에서, 코드 블록들의 세트 (602) 는 TTI_{n+5} 에서 시간 슬롯들 6 및 7 내에 "적합"하지 않고, 특히 이들 2 개의 나머지 시간 슬롯들 내에 송신되기에 너무 클 수도 있다. 예를 들어, 코드 블록들의 세트 (602) 는 기지국이 데이터 심볼 (602) 에 포함된 모든 코드 블록들을 송신하기 위해, 2 초과의 시간 슬롯들 동안 송신되어야 할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국은 데이터 심볼 (602) 을 송신하기 위한 시간 슬롯들의 양이 현재 TTI_{n+5} 에 사용가능한 시간 슬롯들의 나머지 양보다 큰 것으로 결정한다. 예를 들어, 기지국은 사용가능한 시간 슬롯들이 현재 TTI_{n+5} 에 남아 있고, 코드 블록들 (602a 및 602b) 의 송신이 3 개의 시간 슬롯들을 소비하는 것으로 결정할 수도 있다.

[0062] 일부 실시형태들에서, 코드 블록들의 제 1 세트 (602a) 및 코드 블록들의 제 2 세트 (602b) 는 (예컨대, 멀티플렉싱 컨텍스트에서) 상이한 서브-대역들에 걸쳐 송신된다. 따라서, 코드 블록들의 오직 하나의 세트 (602a/b) 만이 동일한 서브-대역 상의 저-레이턴시 데이터에 의해 평처링될 수도 있다. 일 예에서, 코드 블록들 (602a 및 602b) 의 양자의 세트들은 다음 시간 슬롯 동안 송신될 수도 있다. 다른 예에서, 평처링된 코드 블록들의 세트만이 다음 시간 슬롯 동안 송신된다. 상기 예에서, 기지국은, 이후 시간 슬롯에 수신된

코드 블록들의 세트가 데이터 세트를 완료하기 위해 코드 블록들의 이전에 수신된 세트와 결합되어야만 하는 것을 표시하기 위해 시그널링/명령들을 UE 에 전송할 수도 있다.

[0063] 기지국이 데이터 심볼 (602) 을 송신하기 위한 시간 슬롯들의 양이 현재 TTI_{n+5} 에서의 사용가능한 시간 슬롯들의 나머지 양보다 큰 것으로 결정한다면, 기지국은 데이터 심볼 (602) 에 포함된 코드 블록들의 제 1 세트 (602a) 가 현재 TTI_{n+5} 에서 시간 슬롯들의 제 1 세트 동안 송신될 것이고, 데이터 심볼 (602) 에 포함된 코드 블록들의 제 2 세트 (602b) 가 후속 TTI (예컨대, TTI_{n+6}) 에서 시간 슬롯들의 제 2 세트 동안 송신될 것임을 이동국에 알릴 수도 있다. 도 6 에서, 프레임의 시작 시간 슬롯은 파일럿 및 제어 데이터를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 TTI_{n+6} 에서 시간 슬롯 0 동안 하나 이상의 심볼들 (예컨대, 파일럿 및 제어 심볼들) 을 송신하고, (예컨대, TTI_{n+6} 에서의 시간 슬롯 1 동안) 데이터 심볼들을 위해 예비된 시간 슬롯의 시작 부에서 코드 블록들 (602b) 의 제 2 서브세트를 송신할 수도 있다. 기지국은 데이터 심볼 전에 파일럿 및 제어 심볼들을 송신하여 UE 가 언제 그리고 어떻게 데이터 심볼들이 송신될 것인지를 알고, 수신될 시 데이터 심볼들을 어떻게 디코딩할지를 알게 한다. 파일럿 및 제어 심볼들을 포함하는 시간 슬롯은 코드 블록들의 제 2 서브세트 (602b) 를 포함하는 하나 이상의 시간 슬롯들을 선행한다.

[0064] 도 6 에 도시된 예에서, 코드 블록들의 제 1 서브세트 (602a) 및 코드 블록들의 제 2 서브세트 (602b) 는 상이한 TTI들 동안 송신된다. 추가로, 코드 블록들의 제 2 서브세트 (602b) 는 시간 슬롯들 1-3 에서 TTI_{n+6} 의 전체 데이터 부분을 확장시킨다. 데이터 심볼들에 포함된 코드 블록들이 다음 TTI 로 쉬프트된다면, 쉬프트된 코드 블록들은 TTI 레벨에서 정렬될 수도 있다. 코드 블록들의 길이는 TTI 의 전체 데이터 부분이 더 적은 리소스 할당에 적합하도록 더 길 수도 있다. 코드 블록들의 제 2 서브세트 (602b) 는 새로운 데이터와 함께 TTI 의 전체 데이터 부분을 확장시킬 수도 있다. 일 예에서, 더 많은 데이터가 TTI 동안 송신되지 않는다면, 패딩이 적용될 수도 있다. UE 는 데이터 심볼 (602) 을 프로세싱하기 위해, TTI_{n+5} 의 슬롯들 6 및 7 동안 수신된 코드 블록들의 세트 (602A) 를 TTI_{n+6} 의 슬롯들 1-3 동안 수신된 코드 블록들의 세트 (602B) 와 결합할 수도 있다.

[0065] UE 는, 데이터 심볼 (602) 에 포함된 코드 심볼들의 제 1 서브세트 (602a) 가 제 1 TTI 에서 시간 슬롯들의 제 1 세트 동안 송신될 것이라는 표시, 및 데이터 심볼 (602) 에 포함된 코드 심볼들의 제 2 서브세트 (602b) 가 제 2 TTI 에서 시간 슬롯들의 제 1 세트 동안 송신될 것이라는 표시를 수신할 수도 있다. 제 2 TTI 는 제 1 TTI 이후의 다음 TTI 일 수도 있다. 상기의 예에서, UE 는 제 1 TTI 에서 시간 슬롯들의 제 1 세트 동안 코드 블록들의 제 1 서브세트 (602a) 를 수신하고, 제 2 TTI 에서 제 1 시간 슬롯 동안 하나 이상의 심볼들 (예컨대, 파일럿 및 제어 심볼들) 을 수신하고, 그리고 제 2 TTI 에서 시간 슬롯들의 제 2 세트 동안 코드 블록들의 제 2 서브세트 (602b) 를 수신할 수도 있다. 제 2 TTI 에서 하나 이상의 심볼들 (예컨대, 파일럿 및 제어 심볼들) 을 표시하는 제 1 시간 슬롯은 제 2 TTI 에서 타임 슬롯들의 제 2 세트를 선행한다.

[0066] 도 7 은 펼쳐링된 데이터 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 다른 예시적인 프레임 구조를 도시한다. 도 7 에 도시된 예에서, 데이터 심볼 (602) 이 펼쳐링된다. 더 많은 데이터가 TTI_{n+5} 의 슬롯 3 동안 송신되지 않을 것이라면, 송신되는 데이터의 양은 상기 시간 슬롯 동안 데이터를 송신하지 않는 것에 의해 감소될 수도 있다. 예를 들어, 도 7 에서, TTI_{n+6} 에서 시간 슬롯 3 은 데이터 심볼 (602) 의 모든 코드 블록들이 UE 로 송신되었을 수도 있기 때문에, 비어 있을 (또는 오직 파일럿 심볼들로만 채워질) 수도 있다.

[0067] 도 8 은 펼쳐링된 제어 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다. 도 8 에서, TTI_n 에서, 제어 심볼들을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 0 에서 송신되고, (데이터에 대한) 파일럿 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 1 에서 송신되고, 데이터 심볼들은 OFDM 심볼 인덱스들 2 및 3 에서 송신되고, 파일럿 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스 4 에서 송신되고, 그리고 데이터 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 심볼 인덱스들 5-7 에서 송신된다. TTI_{n+1} 에서, 저-레이턴시 데이터가 사용가능하다. 도 8 에 도시된 예에서, 펼쳐링된 데이터는 제어 심볼을 포함한다. 저-레이턴시 데이터는 도 8 에서 TTI_{n+1} 에 대한 제어 데이터를 대체하고, 제어 심볼에 대하여 원래 의도된 슬롯에서 TTI_{n+1} 에서의 슬롯 0 에서 송신된다. 제어 심볼은 저-레이턴시 데이터를 위한 룬 (room) 을 형성하기 위해 OFDM 심볼 주기 0 에서 OFDM 주기 1 로 이동될 수 있고, 파일럿 심볼은 펼쳐링된 제어 심볼을 위한 룬 (room)

을 형성하기 위해 OFDM 심볼 주기 1 에서 OFDM 주기 2 로 이동될 수 있다. 데이터 심볼은 TTI_{n+1} 에서 슬롯 3 에서 송신될 수 있다.

[0068] 다른 예시들에서, 제어 심볼 및 파일럿 심볼은, 저-레이턴시 데이터의 송신 다음에, 제어 심볼과 파일럿 심볼 양자가 스케줄링된 OFDM 심볼 주기 (예컨대, OFDM 심볼 주기 0) 으로부터 후속 OFDM 주기 (예컨대, OFDM 심볼 주기 1) 로 이동되도록, 동일한 심볼 주기 동안 송신된다. 도 9 는 평처링된 파일럿 또는 제어 심볼과 연합하여 저-레이턴시 데이터의 송신을 필요에 따라 수용하기 위한 예시적인 프레임 구조를 도시한다. (데이터를 위한) 파일럿 및 제어 심볼들은 동일한 주기 동안, 그러나 상이한 채널들 (예컨대, 상이한 주파수 대역들) 을 사용하여 송신될 수도 있다. 예를 들어, 도 9 에 도시된 것과 같이, 파일럿 심볼들은 채널 1 에서 송신될 수도 있고, 제어 심볼들은 채널 2 에서 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 저-레이턴시 데이터는 저-레이턴시 데이터가 심볼들 중 하나를 평처링하지만 다른 심볼을 평처링하지 않도록, 채널들 중 오직 하나에 걸쳐 송신될 수도 있다. 예를 들어, 저-레이턴시 데이터는 채널 1 상의 오직 파일럿 심볼만을 평처링하지만, 채널 2 상의 제어 심볼은 평처링하지 않을 수도 있다. 대안적으로, 저-레이턴시 데이터는 채널 2 상의 오직 제어 심볼만을 평처링하지만, 채널 1 상의 파일럿 심볼은 평처링하지 않을 수도 있다. 다른 예시들에서, 저-레이턴시 데이터는 파일럿 심볼과 제어 심볼이 평처링되도록 양자의 채널들을 통해 송신될 수도 있다.

[0069] 도 9 에서, TTI_n 에서, 제어 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 채널 2 상의 심볼 인덱스 0 에서 송신되고, 파일럿 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 채널 1 상의 심볼 인덱스 0 에서 송신되고, 그리고 데이터 심볼을 포함하는 OFDM 심볼은 채널 2 상의 심볼 인덱스들 1-3 에서 송신된다. 채널 1 상의 심볼 인덱스 4 에 대하여 스케줄링된 다음 파일럿 심볼은 저-레이턴시 데이터에 의해 평처링될 수도 있다. 파일럿 심볼은 저-레이턴시 데이터를 위한 룬을 형성하기 위해 채널 1 상의 원래의 심볼 인덱스 4 로부터 채널 1 상의 심볼 인덱스 5 로 평처링되고 이동될 수도 있다. 저-레이턴시 데이터는 채널 1 상의 심볼 인덱스에서 송신되고, 파일럿 심볼은 채널 1 상의 심볼 인덱스 5 에서 송신된다.

[0070] 도 9 에서, 저-레이턴시 데이터는 TTI_{n+1} 에서의 송신을 위해 사용가능하다. 도 9 에 도시된 예에서, 채널들 1 및 2 상의 심볼 인덱스 0 에서 송신되도록 스케줄링되는 파일럿 및 제어 심볼들은 평처링된다. 따라서, 저-레이턴시 데이터는 양자의 채널들 1 및 2 에 걸쳐 심볼 인덱스 0 에서 송신된다. 파일럿 및 제어 심볼들은 저-레이턴시 데이터를 위한 룬을 형성하기 위해 심볼 주기 0 에서 심볼 주기 1 로 이동될 수 있다.

[0071] 도 10 은 구조들 (예컨대, 파일럿 구조들, 제어 구조들, 및/또는 데이터 구조들) 을 적응화하기 위한 예시적인 방법 (1000) 을 도시하는 플로우차트이다. 방법 (1000) 은 기지국 (110) 과 같은 기지국에서 구현될 수도 있다. 기지국은 방법 (1000) 에 따라 UE (120) 와 같은 UE 와 통신한다. 방법은 송신기 시스템 (210) 에서 구현될 수도 있다. 명령들 또는 코드는 방법 (1000) 을 구현하기 위해 송신기 시스템 (210) 에서 프로세서 (230) 에 의해 실행 가능한 메모리 (232) 에 저장될 수도 있다. 방법 (1000) 은 제한적인 것으로 의도되지 않으며, 다른 애플리케이션들에서 사용될 수도 있는 것이 이해되어야 한다.

[0072] 방법은 블록 (1002) 에서 시작한다. 블록 (1002) 에서, 저-레이턴시 데이터는 제 1 TTI 동안 송신하는데 사용가능한 것으로 결정된다. 블록 (1004) 에서, 이동국은 저-레이턴시 데이터가 제 1 TTI 에서의 심볼을 위해 예비된 제 1 시간 슬롯 동안 송신될 것임이 통지된다. 심볼은 예컨대, 파일럿 심볼, 제어 심볼, 또는 데이터 심볼일 수도 있다. 블록 (1006) 에서, 저-레이턴시 데이터는 제 1 TTI 에서의 제 1 시간 슬롯 동안 송신된다. 블록 (1008) 에서, 심볼은 제 2 시간 슬롯 동안 송신된다.

[0073] 추가의 액션들이 앞서 논의된 것과 같이 블록들 (1002, 1004, 1006, 및 1008) 이전, 동안, 또는 이후에 수행될 수도 있는 것이 이해된다. 본원에 설명된 방법 (1000) 의 블록들 중 하나 이상은 요구되는 바에 따라 생략되거나, 결합되거나, 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있음이 또한 이해된다.

[0074] 도 11 은 구조들 (예컨대, 파일럿 구조들, 제어 구조들, 및/또는 데이터 구조들) 을 적응화하기 위한 예시적인 방법 (1100) 을 도시하는 플로우차트이다. 방법 (1100) 은 UE (120) 와 같은 UE 에서 구현될 수도 있다. UE 는 방법 (1100) 에 따라, 기지국 (110) 과 같은 기지국과 통신한다. 방법은 수신기 시스템 (250) 에서 구현될 수도 있다. 명령들 또는 코드는 방법 (1100) 을 구현하기 위해 수신기 시스템 (250) 에서 프로세서 (270) 에 의해 실행 가능한 메모리 (272) 에 저장될 수도 있다. 방법 (1100) 은 제한적인 것으로 의도되지 않으며, 다른 애플리케이션들에서 사용될 수도 있는 것이 이해되어야 한다.

[0075] 방법 (1100) 은 블록 (1002) 에서 시작한다. 블록 (1102) 에서, 저-레이턴시 데이터가 제 1 TTI 동안 송신될 것이라는 표시가 기지국으로부터 수신된다. 블록 (1104) 에서, 저-레이턴시 데이터는 심볼을 위해 예비

된 제 1 TTI 의 제 1 시간 슬롯 동안 수신된다. 심볼은 예컨대, 파일럿 심볼, 제어 심볼, 또는 데이터 심볼 일 수도 있다. 블록 (1106) 에서, 심볼은 제 1 TTI 의 제 2 시간 슬롯 동안 수신된다.

[0076] 추가의 액션들이 앞서 논의된 것과 같이 블록들 (1102, 1104 및 1106) 이전, 동안, 또는 이후에 수행될 수도 있는 것이 이해된다. 본원에 설명된 방법 (1100) 의 블록들 중 하나 이상은 요구되는 바에 따라 생략되거나, 결합되거나, 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있음이 또한 이해된다.

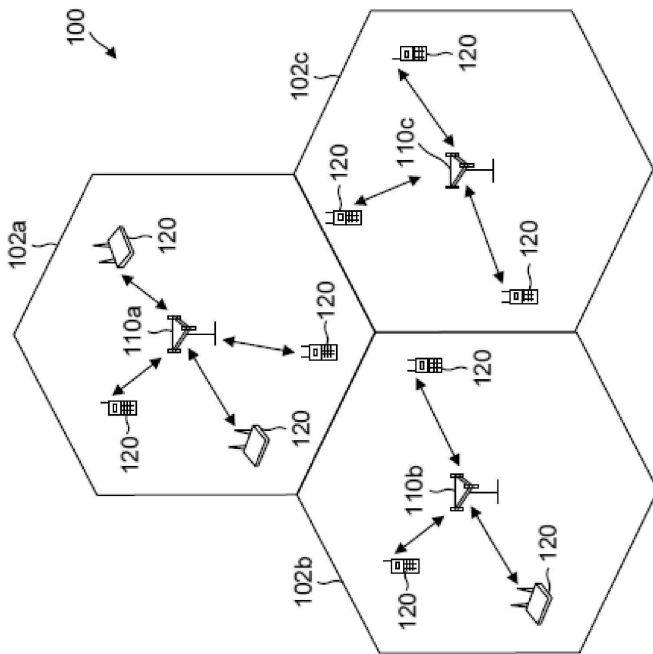
[0077] 정보 및 신호들은 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0078] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다중의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 기타 다른 구성물) 로서 구현될 수도 있다.

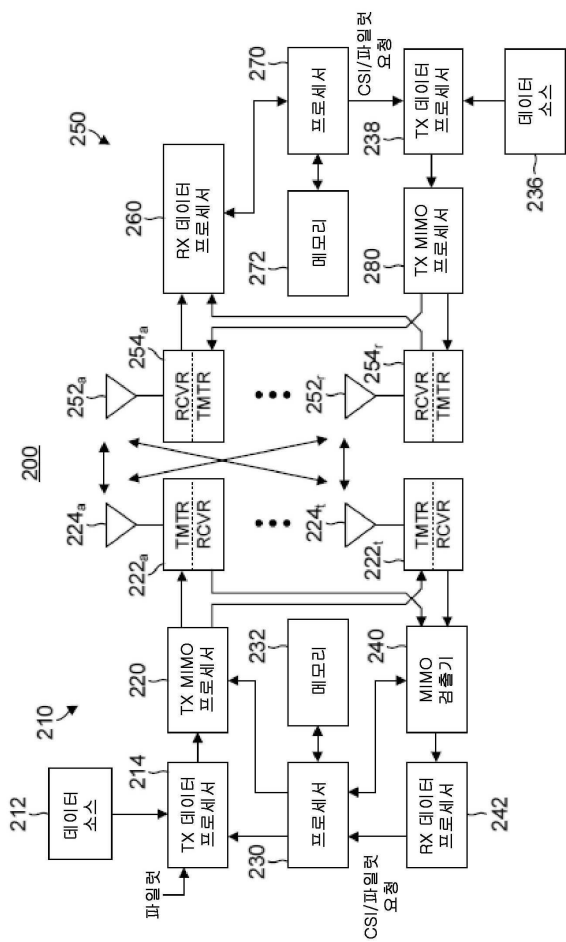
[0079] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들의 임의의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징부들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 시작되는 아이템들의 리스트) 에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 를 의미하도록 하는 포괄적인 리스트를 표시한다. 당업자가 이제 인식하게 될 바처럼 그리고 당면한 특정 애플리케이션에 따라, 본 개시의 사상 및 범주를 벗어나지 않으면서, 본 개시의 디바이스의 재료, 장치, 구성 및 사용 방법에 대한 많은 수정, 치환 및 변형이 이루어질 수 있다. 이러한 관점에서, 본 개시의 범위는 본 명세서에서 도시 및 설명된 특정 실시형태들의 범위로 한정되지 않아야 하는데, 왜냐하면 이 실시형태들은 단지 그 일부 예들로서일 뿐이지만, 오히려, 이하 첨부된 청구항들 및 그 기능적 균등물들의 범위와 완전히 동등해야 하기 때문이다.

도면

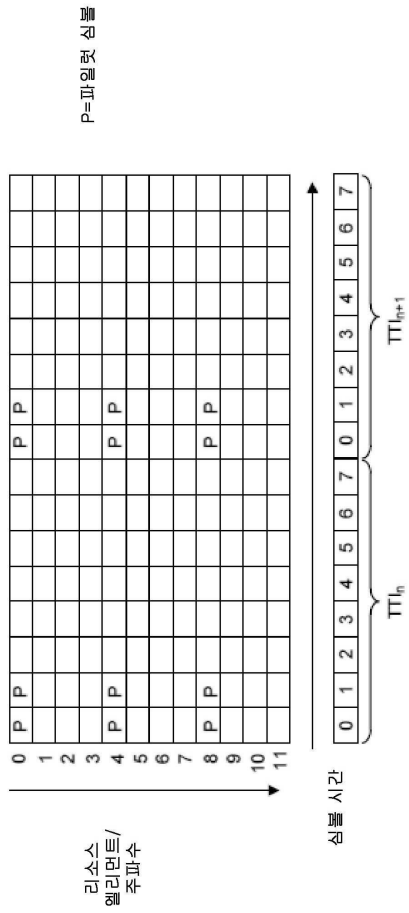
도면1



도면2

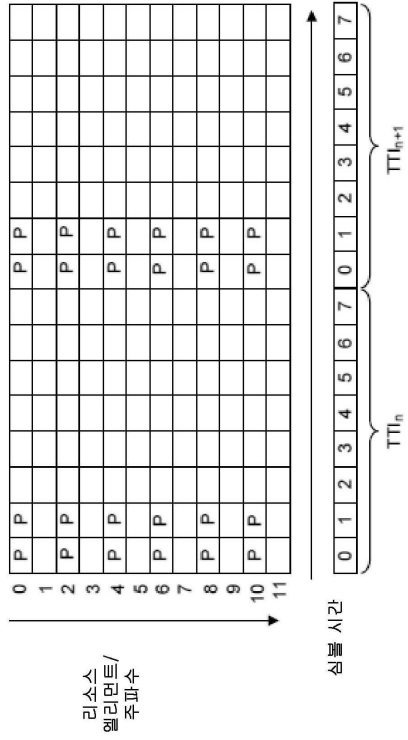


도면3a

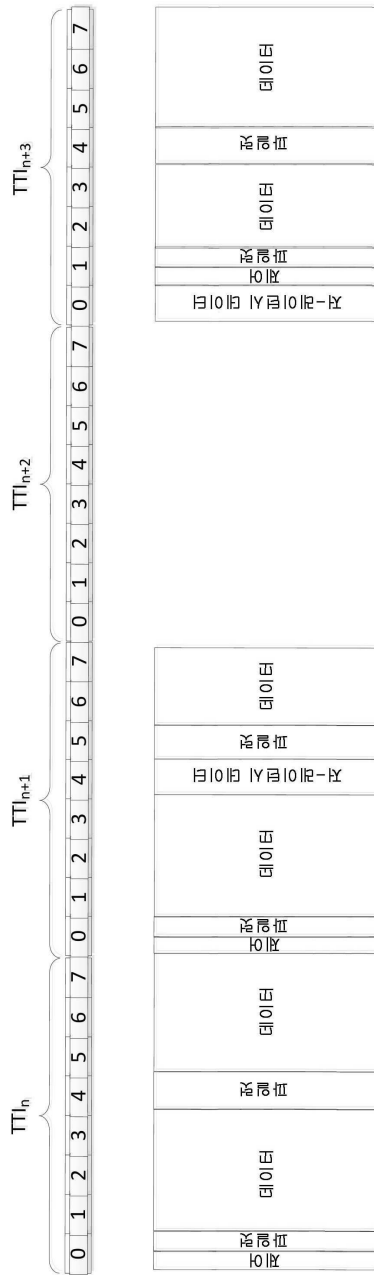


도면3c

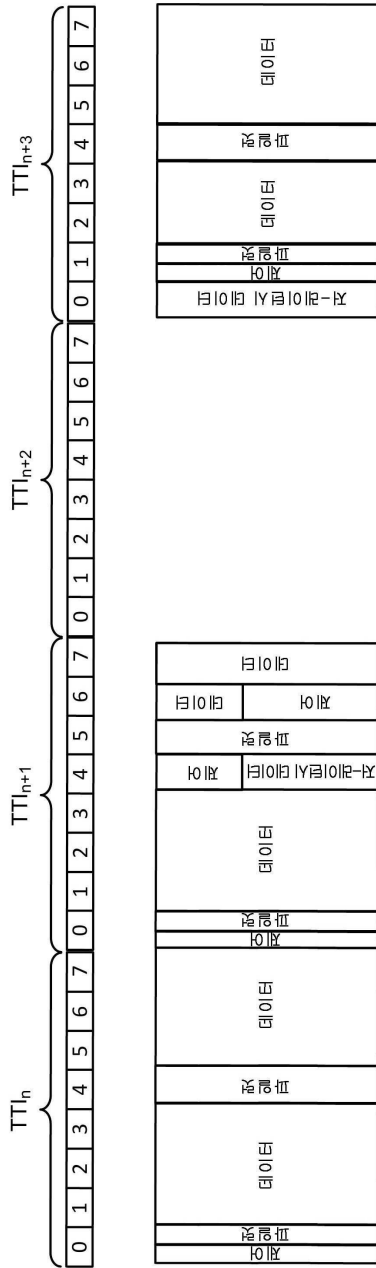
P=파일럿 신호



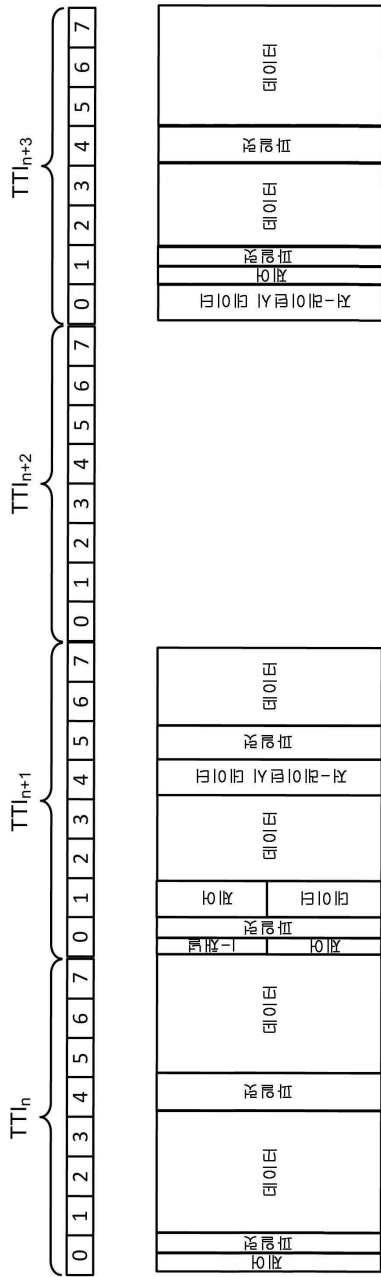
도면4a



도면4b



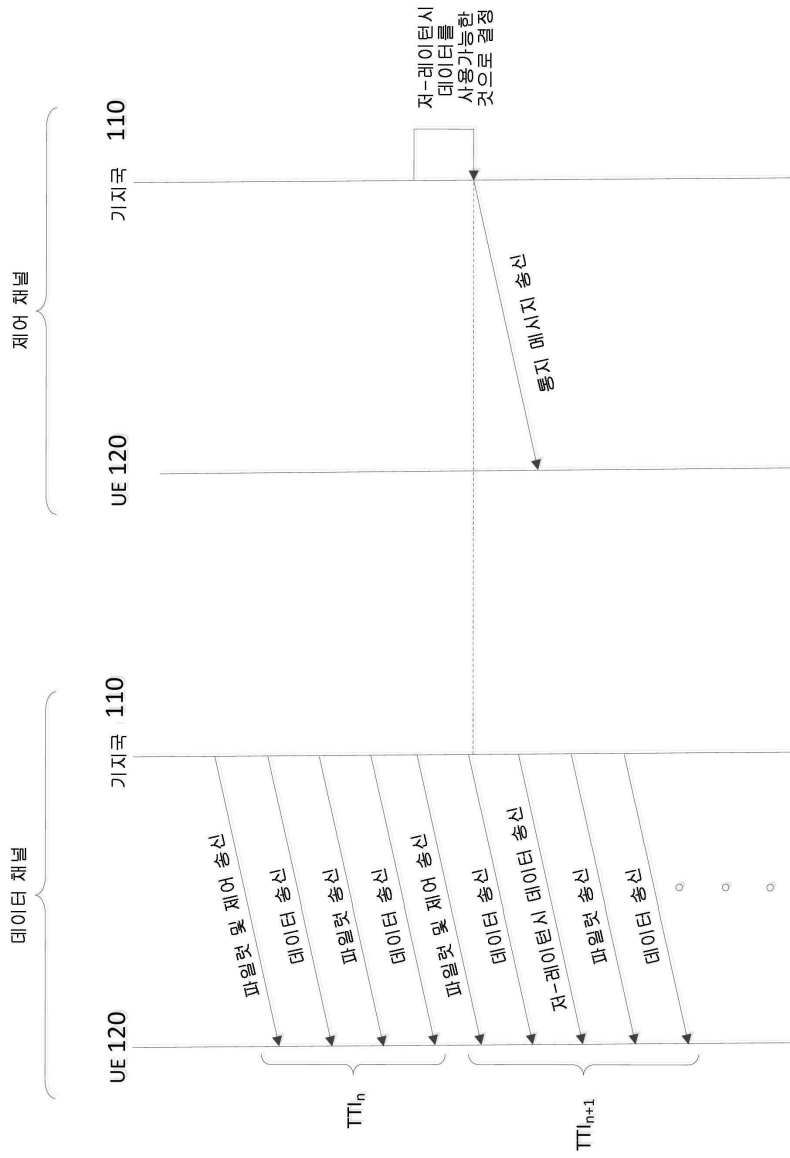
도면4c



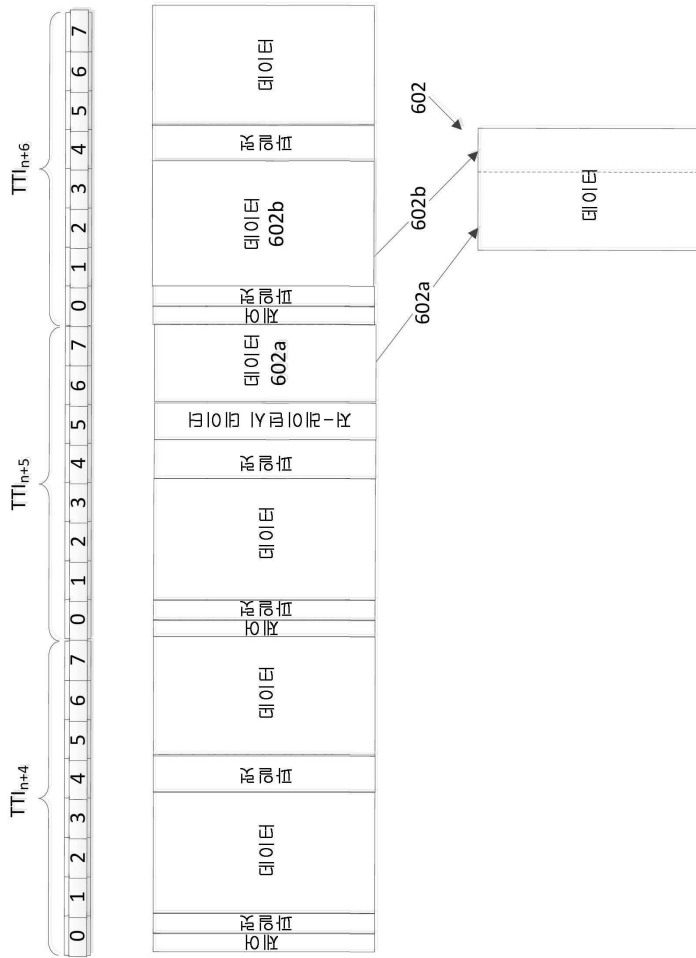
도면4d



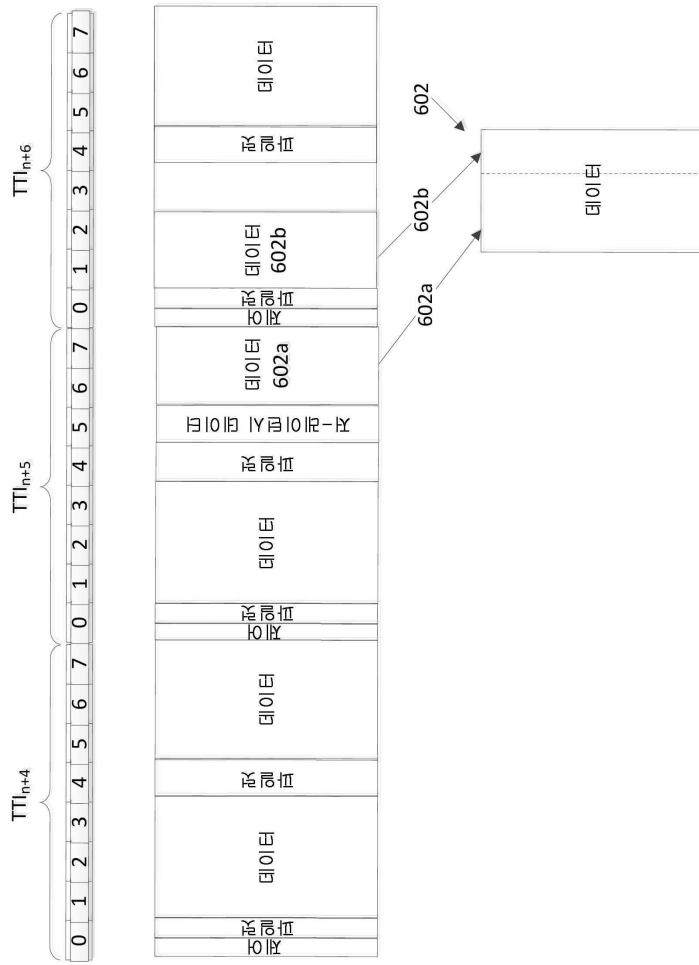
도면5



도면6



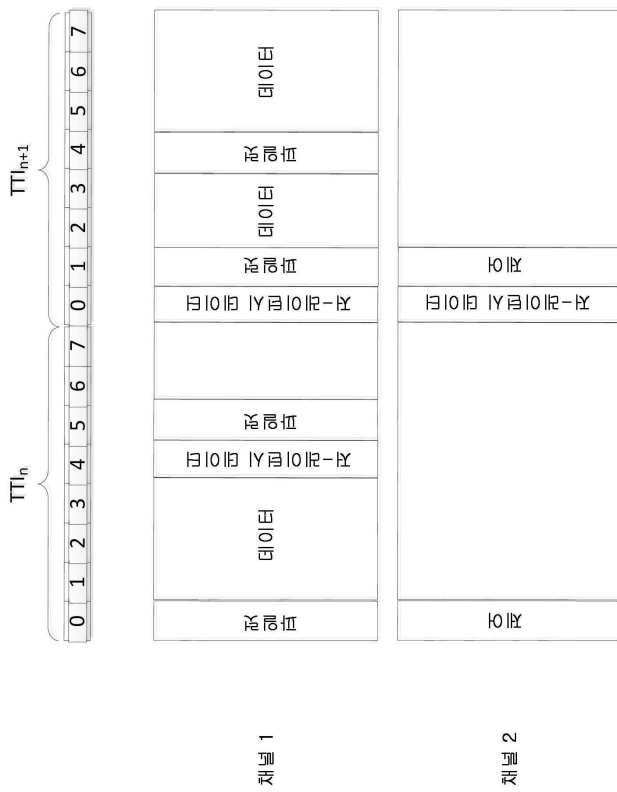
도면7



도면8

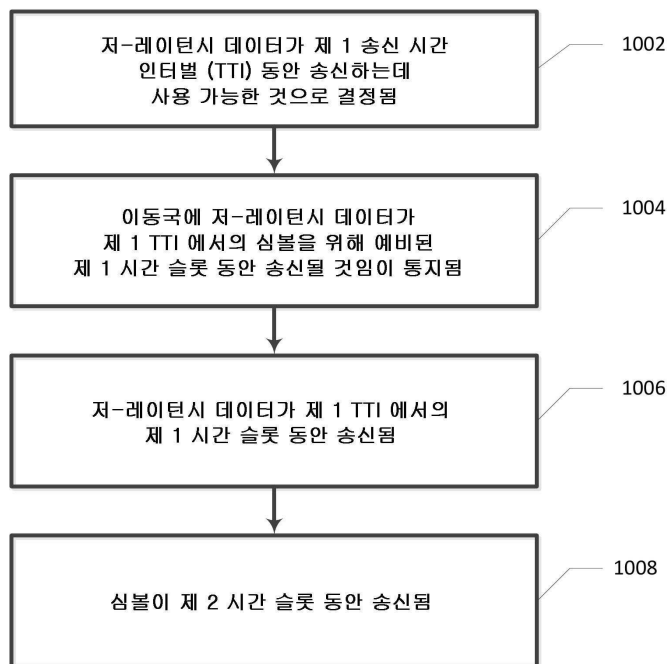


도면9



도면10

1000



도면11

1100 ↘

