



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0093391
(43) 공개일자 2022년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04L 27/2607 (2013.01)
H04L 27/2649 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2022-7021271(분할)

(22) 출원일자(국제) 2015년07월21일
심사청구일자 2022년06월22일

(62) 원출원 특허 10-2017-7006124
원출원일자(국제) 2015년07월21일
심사청구일자 2020년07월16일

(85) 번역문제출일자 2022년06월22일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/041425

(87) 국제공개번호 WO 2016/022287
국제공개일자 2016년02월11일

(30) 우선권주장
62/034,626 2014년08월07일 미국(US)

(71) 출원인
코히어런트 로직스, 인코포레이티드
미국 78746 텍사스주 오스틴 사우스 캐피탈 오브
텍사스 하이웨이 1120 빌딩 3 스위트 310
싱글레이어 텔레비전 그룹, 인크.
미국 21030 메릴랜드주 카키스빌 비버 땅 로드
10706

(72) 발명자
시몬, 마이클 제이.
미국 21701 메릴랜드주 프레더릭 포레스트 힐스
코트 6471
셀비, 케빈 에이.
미국 78733 텍사스주 오스틴 오타와 드라이브
1101
언쇼, 마크
캐나다 케이2케이 2제이8 온타리오 카나타 앤런비
로드 61

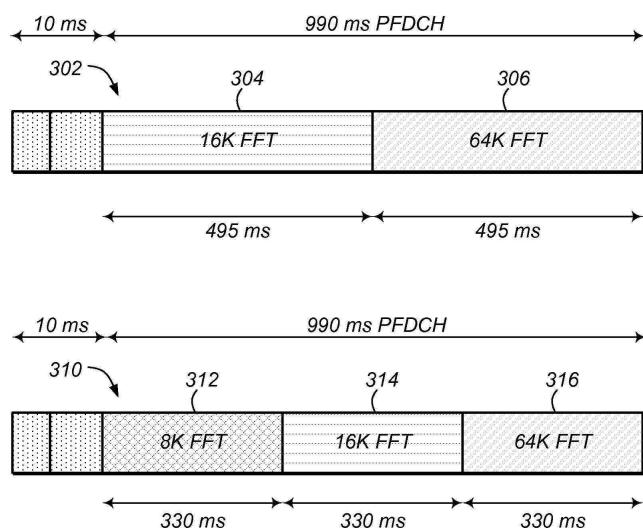
(74) 대리인
양영준, 김연송, 백만기

전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 멀티-파티션 라디오 프레임

(57) 요 약

다수의 파티션을 갖는 라디오 프레임을 발생 및 수신하는 것에 관한 기술이 개시된다. 모바일 디바이스는 무선 라디오, 하나 이상의 안테나, 및 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는 복수의 파티션 및 파티션 데이터를 포함하는 무선 데이터의 프레임을 수신하도록 구성된다. 일부 실시형태에서, 복수의 파티션은 각각 다수의 직교 주파수-분할 다중화(OFDM) 심벌을 포함하고, 그리고 파티션 중 서로 다른 것은 서로 다른 주파수 변환 크기(예컨대, 서로 다른 FFT 크기)를 갖는다. 일부 실시형태에서, 파티션 데이터는 파티션 중 서로 다른 것에 대한 주파수 변환 크기를 표시한다. 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는, 파티션 데이터에 기반하여, 복수의 파티션 중 하나 이상을 선택하고 그리고 선택된 하나 이상의 파티션을 디코딩하여 선택된 하나 이상의 파티션에서 OFDM 심벌에 의해 표현된 데이터를 결정하도록 구성된다.

대 표 도 - 도3

(52) CPC특허분류

H04L 5/0007 (2013.01)

H04L 5/0044 (2021.01)

H04L 5/0094 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모바일 디바이스로서,

로컬 지오그래픽 영역(Local geographic area) 내에서 송신된 로컬 컨텐트에 대응하는 제1 심벌을 포함하는 제1 파티션 및 상기 로컬 지오그래픽 영역 보다 큰 지역 지오그래픽 영역(Regional geographic area) 내에서 송신된 지역 컨텐트에 대응하는 제2 심벌을 포함하는 제2 파티션을 포함하는 데이터 프레임을 수신하도록 구성된 무선 수신기; 및

상기 제1 심벌 및 제2 심벌 중 적어도 하나를 디코딩하도록 구성되는 프로세서를 포함하는, 모바일 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 심벌은 제1 주기적 전치부호를 포함하고, 상기 제2 심벌은 제2 주기적 전치부호를 포함하는, 모바일 디바이스.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 주기적 전치부호는 상기 제2 주기적 전치부호보다 작은, 모바일 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터 프레임은 상기 제1 파티션이 로컬 컨텐트에 대응하는 상기 제1 심벌을 포함한다는 것을 표시하는 파티션 데이터를 추가적으로 포함하는, 모바일 디바이스.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 파티션 데이터는 상기 제2 파티션이 지역 컨텐트에 대응하는 상기 제2 심벌을 포함한다는 것을 추가적으로 표시하는, 모바일 디바이스.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 무선 수신기는 로컬 컨텐트를 디코딩하기 위한 지시를 수신하도록 추가적으로 구성되며, 상기 프로세서는 상기 수신된 지시 및 상기 파티션 데이터에 적어도 기초하여 상기 제1 파티션을 디코딩하도록 추가적으로 구성되는, 모바일 디바이스.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 무선 수신기는 지역 컨텐트를 디코딩하기 위한 지시를 수신하도록 추가적으로 구성되며, 상기 프로세서는 상기 수신된 지시 및 상기 파티션 데이터에 적어도 기초하여 상기 제2 파티션을 디코딩하도록 추가적으로 구성되는, 모바일 디바이스.

청구항 8

게이트웨이로서,

로컬 지오그래픽 영역(Local geographic area) 내에서 송신된 로컬 컨텐트에 대응하는 제1 심벌을 포함하는 제1 파티션 및 상기 로컬 지오그래픽 영역보다 큰 지역 지오그래픽 영역(Regional geographic area) 내에서 송신된 지역 컨텐트에 대응하는 제2 심벌을 포함하는 제2 파티션을 포함하는 데이터 프레임을 생성하도록 구성된 프로세서; 및

상기 데이터 프레임을 적어도 하나의 기지국에 보내도록 구성되는 송신기를 포함하는, 게이트웨이.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 심벌은 제1 주기적 전치부호를 포함하고, 상기 제2 심벌은 제2 주기적 전치부호를 포함하는, 게이트웨이.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 주기적 전치부호는 상기 제2 주기적 전치부호보다 작은, 게이트웨이.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 송신기는 상기 제1 파티션을 제1 기지국으로 송신하고, 상기 제2 파티션을 제2 기지국으로 송신하도록 추가적으로 구성되는, 게이트웨이.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 기지국은 상기 제1 파티션을 무선으로 브로드캐스트하도록 구성되고, 상기 제2 기지국은 상기 제2 파티션을 무선으로 브로드캐스트하도록 구성되는,

게이트웨이.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 기지국은 상기 제2 파티션을 송신하기 위한 상기 제2 기지국에 의해 사용되는 주파수 자원내에서 송신하는 것을 삼가하도록 추가적으로 구성되는, 게이트웨이.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 기지국은 상기 제1 파티션을 송신하기 위한 상기 제1 기지국에 의해 사용되는 주파수 자원내에서 송신하는 것을 삼가하도록 추가적으로 구성되는, 게이트웨이.

청구항 15

시스템으로서,

데이터 프레임을 생성하도록 구성되는 프로세서; 및

상기 데이터 프레임을 무선으로 브로드캐스트하도록 구성되는 하나 이상의 송신기들을 포함하며,

상기 데이터 프레임은:

로컬 지오그래픽 영역(Local geographic area) 내에서 송신된 로컬 컨텐트에 대응하는 제1 심벌을 포함하는 제1 파티션; 및

상기 로컬 지오그래픽 영역보다 큰 지역 지오그래픽 영역(Regional geographic area) 내에서 송신된 지역 컨텐트에 대응하는 제2 심벌을 포함하는 제2 파티션을 포함하는,
시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 심벌은 제1 주기적 전치부호를 포함하고, 상기 제2 심벌은 제2 주기적 전치부호를 포함하는, 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 주기적 전치부호는 상기 제2 주기적 전치부호보다 작은, 시스템.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 데이터 프레임은 파티션 데이터를 추가적으로 포함하며, 상기 파티션 데이터는 상기 제1 파티션이 로컬 컨텐트에 대응하는 상기 제1 심벌을 포함한다는 것을 표시하는, 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 파티션 데이터는 상기 제2 파티션이 로컬 컨텐트에 대응하는 상기 제2 심벌을 포함한다는 것을 추가적으로 표시하는, 시스템.

청구항 20

모바일 디바이스로서,

하나 이상의 처리 요소들을 포함하며, 상기 하나 이상의 처리 요소들은:

각자가 다수의 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 심벌들을 포함하는 복수의 프레임 부분들 - 적어도 제1 프레임 부분은 로컬 지오그래픽 영역(Local geographic area) 내에서 송신된 로컬 컨텐트를 인코딩하고, 적어도 제2 프레임 부분은 상기 로컬 지오그래픽 영역보다 큰 지역 지오그래픽 영역(Regional geographic area) 내에서 송신된 지역 컨텐트를 인코딩함 - 및 다른 프레임 부분들이 로컬 또는 지역 컨텐트를 포함하는지를 표시하는 프레임 부분 데이터를 포함하는 무선 데이터의 프레임을 수신하고;

상기 프레임 부분 데이터에 기초하여 상기 복수의 프레임 부분들 중 하나 이상이지만 전체가 아닌 것을 선택하고; 그리고

상기 선택된 하나 이상의 프레임 부분들 내의 상기 OFDM 심벌들에 의해 표현되는 데이터를 결정하기 위해 상기 선택된 하나 이상의 프레임 부분들을 디코딩하도록 구성되는, 모바일 디바이스.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 하나 이상의 처리 요소들은 지역 또는 로컬 컨텐트를 선택하는 사용자 입력에 기초하여 상기 복수의 프레임 부분들 중 하나 이상을 선택하도록 구성되는, 모바일 디바이스.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 제1 프레임 부분은 상기 제2 프레임 부분보다 짧은 주기적 전치부호를 가지는, 모바일 디바이스.

청구항 23

방법에 있어서,

무선 기지국에 의해 무선 데이터의 프레임에 대한 페이로드 영역을 수신 또는 생성하는 단계 - 상기 페이로드 영역은 각자가 다수의 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 심벌들을 포함하는 복수의 파티션들을 포함하고, 적어도 제1 파티션은 로컬 지오그래픽 영역(Local geographic area) 내에서 송신된 로컬 컨텐트를 인코딩하고, 적어도 제2 파티션은 상기 로컬 지오그래픽 영역보다 큰 지오그래픽 영역(geographic area)으로 송신된 컨텐트를 인코딩함 -; 및

상기 무선 기지국에 의해 상기 페이로드 영역을 포함하는 상기 무선 데이터의 프레임을 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제1 파티션은 상기 제2 파티션보다 짧은 주기적 전치 부호를 가지는, 방법.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 무선 데이터의 프레임 내의 하나 이상의 파티션 간격들 동안 브로드캐스팅 대신 송신을 블랭킹함으로써, 상기 하나 이상의 파티션 간격들 내에서 로컬 컨텐트를 브로드캐스팅하는 하나 이상의 다른 기지국들과의 간섭을 회피하는 단계를 추가적으로 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 무선 통신 분야에 관한 것이고, 그리고 더 구체적으로는, 브로드캐스트 네트워크에서의 전송의 구성에서의 융통성을 가능하게 하도록 OFDM 물리적 전송 프레임을 동적으로 구축하기 위한 메커니즘에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

오늘날의 세계에서, 많은 전자 디바이스는 다른 접속된 디바이스로부터 데이터의 수신을 위해 무선 접속성에 의존한다. 전형적 무선 전개에서는, 데이터를 송신하는 하나 이상의 무선 액세스 포인트, 및 무선 액세스 포인트(들)로부터 데이터를 수신하는 하나 이상의 디바이스가 있을 수 있다.

[0003]

그러한 시나리오에서, 여러 다른 디바이스는 여러 다른 전파 채널 특성을 가질 수 있고, 그리고 이것들은 동일한 무선 액세스 포인트로부터의 그들 무선 데이터 수신에 영향을 미칠 수 있다. 예컨대, 무선 액세스 포인트가 깨이에 있는 그리고/또는 고정된 위치를 갖는(또는 느리게 이동하고 있는) 디바이스는 높은 속도로 이동하고 있는 그리고/또는 무선 액세스 포인트로부터 더 멀리 있는 디바이스가 그랬을 것보다 더 양호한 전파 채널 조건을 가질 수 있다. 제1 디바이스는 (직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 시스템에서 더 작은 부반송파 스페이싱, 높은 변조 레벨, 및/또는 높은 순방향 오류 정정(FEC) 코드 레이트와 같은) 일 세트의 파라미터로 인코딩 및 송신된 데이터를 수신할 수 있는 디바이스 그룹에 들 수 있는 한편, 제2 디바이스는 (OFDM 시스템에서 더 넓은 부반송파 스페이싱, 낮은 변조 레벨, 및/또는 낮은 FEC 코드 레이트와 같은) 제2 세트의 파라미터로 데이터가 인코딩 및 송신될 필요가 있는 디바이스 그룹에 들 수 있다.

[0004]

다수의 디바이스가 모두 공통 소스로부터 똑같은 데이터를 수신하기를 바랄 수 있는 많은 시나리오가 있다. 하나의 그러한 예는, 다양한 가정에서의 다수의 텔레비전 세트가 모두 관심 있는 프로그램을 전하고 있는 공통 브로드캐스트 신호를 수신하는, 브로드캐스트 텔레비전이다. 그러한 시나리오에서는, 각각의 디바이스에 동일한 데이터를 개별적으로 시그널링하는 것보다 그러한 디바이스들에 데이터를 브로드캐스팅 또는 멀티캐스팅하는 것이 상당히 더 효율적이다. 그렇지만, 여러 다른 품질 레벨(예컨대, 고선명도 비디오, 표준 선명도 비디오 등)을 갖는 프로그램은 여러 다른 전파 채널 특성을 갖는 여러 다른 그룹의 디바이스들에 송신될 필요가 있을 수 있다. 다른 시나리오에서는, 특정 디바이스에 디바이스-특정 데이터를 송신하는 것이 바람직할 수 있고, 그리고 그 데이터를 인코딩 및 송신하는데 사용된 파라미터는 디바이스의 위치 및/또는 전파 채널 조건에 종속할 수 있다.

[0005] 위에서 기술된 바와 같이, 여러 다른 세트의 송신되는 데이터는, 동시에든 시간-다중화 방식으로든(또는 양자로든), 여러 다른 인코딩 및 전송 파라미터로 송신될 필요가 있을 수 있다. 특정 데이터 세트에서 송신될 데이터의 양 및/또는 그 데이터 세트에 대한 인코딩 및 전송 파라미터는 시간에 따라 달라질 수 있다.

[0006] 동시에, 고속 무선 데이터에 대한 수요는 계속 증가하고, 그리고 잠재적 시변 기반으로 (무선 스펙트럼의 특정 부분과 같은) 가용 무선 자원의 가장 효율적 사용을 가능하게 하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

[0007] 현대 및 장래 고속 무선 네트워크는 다양한 전개 시나리오의 효율적 취급을 위해 설계되어야 한다. 본 특허는, 국한되는 것은 아니지만, 다음을 포함할 수 있는 전 범위의 전개 시나리오에서의 서비스를 지원하도록, 무선 데이터 전달에서의 넓은 융통성을 가능하게 하는 메커니즘을 개시한다:

[0008] 수신기 이동성(예컨대, 고정된, 노마딕, 모바일);

[0009] 셀 크기(예컨대, 매크로, 마이크로, 피코);

[0010] 단일 또는 복수 주파수 네트워크(SFN 또는 MFN);

[0011] 여러 다른 서비스의 다중화; 및/또는

[0012] 대역폭 공유.

[0013] 일 세트의 실시형태에서, 무선 데이터의 프레임을 발생 또는 수신하기 위한 방법은 다음과 같이 구현될 수 있다.

[0014] 일부 실시형태에서, (예컨대, 기지국 또는 브로드캐스트 게이트웨이에 대응하는) 컴퓨팅 디바이스는 무선 데이터의 프레임에 대한 페이로드 영역을 발생 또는 수신한다. 일부 실시형태에서, 페이로드 영역은 각각 다수의 직교 주파수-분할 다중화(OFDM) 심벌을 포함하는 복수의 파티션을 포함한다. 일부 실시형태에서, 파티션 중 서로 다른 것은 파티션 중 서로 다른 것에서의 OFDM 심벌에 대한 서로 다른 주파수 변환(예컨대, 고속 푸리에 변환(FFT)) 크기를 갖는다. 이들 다른 주파수 변환 크기는 다른 속도에서의 모바일 디바이스에 의한 디코딩에 적응될 수 있다(예컨대, 하나의 파티션은 보행자가 지닌 모바일 디바이스에 적응될 수 있고 그리고 다른 하나는 차량에 실린 모바일 디바이스에 적응될 수 있다). 예컨대, 더 작은 FFT 크기는 더 빠르게 이동하는 디바이스에 의한 디코딩에 적응될 수 있다. 다양한 실시형태에서, 다른 속도에서의 모바일 디바이스에 의한 디코딩에 적응된 다른 파티션의 어느 수라도 포함될 수 있다. 부가적 속도 범위는 노마딕 디바이스에 대응하는 범위, 항공기에 대응하는 범위 등을 포함할 수 있다.

[0015] 일부 실시형태에서, 파티션 중 서로 다른 것은 서로 다른 주기적 전치부호 크기를 가질 수 있어, 소망의 셀 크기를 유지하고 있도록 선택될 수 있다. 다른 주기적 전치부호 크기를 갖는 파티션은, 예컨대, 다른 예상된 지역 확산을 갖는 수신 디바이스에 적응될 수 있다.

[0016] 일부 실시형태에서, 컴퓨팅 디바이스는, 페이로드 영역을 포함하는, 무선 데이터의 프레임을 브로드캐스팅한다. 다른 실시형태에서(예컨대, 컴퓨팅 디바이스가 게이트웨이일 때), 디바이스는 후에 무선 데이터의 프레임을 브로드캐스팅 할 수 있는 기지국에 페이로드 영역을 송신할 수 있다.

[0017] 일부 실시형태에서, 연산은 또한 파티션의 각각에 대한 주기적 전치부호 크기 및/또는 FFT 크기를 표시하는 무선 데이터의 프레임에 대한 파티션 데이터를 발생시키는 것을 포함한다.

[0018] 일부 실시형태에서, 파티션의 각각은 (참조 심벌과 같은) 대응하는 세트의 오버헤드 자원 요소를 포함한다. 이들 실시형태에서, 연산은 또한 프레임 내에서 오버헤드 자원 요소를 예비할당한 후에 파티션의 각각에 하나 이상의 서비스 데이터 스트림으로부터의 심벌 데이터를 스케줄링하는 것을 포함할 수 있다.

[0019] 일부 실시형태에서, 프레임은 주기적 전치부호 크기 및 FFT 크기에 의해 결정되는 바와 같은 소망의 셀 커버리지 및 예상된 사용자 이동성에 따른 위에서 기술된 파티셔닝에 부가하여(또는 그 대안으로서) 하나 이상의 다른 인자, 예컨대, 다음과 같은 인자에 따라 파티셔닝될 수 있다:

[0020] 데이터 레이트, 여기서 서로 다른 파티션은 서로 다른 데이터 레이트, 예컨대, (사물 인터넷의 라인을 따른) 낮은 데이터 레이트 대 높은 데이터 레이트를 가지며, 저전력 수신에 대해 드티 사이클이 더 낮다;

[0021] 저전력 디바이스가 웨이크 업 하고, 그것이 필요로 하는 데이터를 소비하고, 그 후 다시 슬립으로 갈 수 있게

하기 위해 시간 다이버시티가 희생될 수 있는 각각의 파티션 내 전송 블록(예컨대, 물리적 서비스 데이터 채널(PSDCH))의 느슨한 대 **빡빡한 클러스터링**;

[0022] 대역 정형 또는 다른 간접 경감 기술을 허용하도록 더 낮은 변조 차수를 사용하여 대역 에지가 더 강건하게 코딩될 수 있게 할 수 있는 주파수 파티셔닝; 및/또는

[0023] 서로 다른 파티션을 사용하여 브로드캐스팅될 수 있는, 로컬 대 지역 프로그래밍과 같은, 브로드캐스트 컨텐트.

도면의 간단한 설명

[0024] 개시된 실시형태의 더 나은 이해는 이하의 도면과 함께 이하의 상세한 설명이 고려될 때 획득될 수 있다.

도 1a는 복수의 기지국을 포함하는 브로드캐스트 네트워크의 일 실시형태의 예시도,

도 1b는 주기적 전치부호 및 유용한 부분 양자를 갖는 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 심벌의 일 실시형태의 예시도,

도 1c는 각각의 OFDM 심벌의 유용한 부분(의 백분율로서) 대비 특정된 다양한 예의 주기적 전치부호 길이에 대한 (km로) 대응하는 범위 및 (샘플의 수로) 주기적 전치부호 길이를 도시하는 표,

도 2는 가능한 프레임 구조의 개관의 예시도,

도 3은 PPDCH의 구별되는 시간 구분으로 물리적 파티션 데이터 채널(PPDCH) 시간 다중화의 2개의 예의 예시도,

도 4는 물리적 프레임 데이터 채널(PFDCH)이 길이 660ms 및 8K FFT 크기의 제1 파티션(322); 및 길이 330ms 및 64K FFT 크기의 제2 파티션(326)을 포함하는 일례의 프레임 도시도,

도 5는, 일부 실시형태에 따른, 페이로드 데이터를 반송하기 위한 여러 다른 물리적 채널들 간 관계의 예시도,

도 6은 2개의 PPDCH가 각각 하나의 PSDCH만을 포함하는 특별한 경우의 예시도,

도 7은 PFDCH가 하나의 PPDCH만을 포함하는 특별한 경우의 예시도,

도 8은, 일 실시형태에 따른, OFDM 심벌 내 유용한 부반송파의 예시도,

도 9는, 일 실시형태에 따른, PPDCH 주파수 다중화의 일례의 예시도,

도 10은, 일 실시형태에 따른, PPDCH 내 논리적 자원의 레이아웃의 예시도,

도 11은, 일 실시형태에 따른, PPDCH 내 논리적 부대역 및 논리적 스트라이프의 예시도,

도 12는, 일 실시형태에 따른, 가상 부대역에 속하는 가상 스트라이프 대 논리적 부대역에 속하는 논리적 스트라이프의 매핑의 예시도,

도 13은, 일 실시형태에 따른, 가상 스트라이프 대 논리적 스트라이프의 일례의 회전 및 매핑의 예시도,

도 14는, 일 실시형태에 따른, 논리적 스트라이프 대 가상 스트라이프의 일례의 회전 및 매핑의 예시도,

도 15는, 일 실시형태에 따라, 물리적 서비스 데이터 채널(PSDCH)을 PPDCH의 가상 자원에 매핑하는 일례의 예시도,

도 16은, 일 실시형태에 따라, 수신기로의 통신을 위한 연접된 PFDCH, PPDCH, 및 PSDCH 기술자(descriptor)의 일례의 예시도, 및

도 17은, 일부 실시형태에 따라, 무선 데이터의 프레임에 대한 페이로드 영역을 발생 또는 수신하기 위한 방법의 일 실시형태의 예시도.

본 발명이 다양한 수정 및 대안의 형태가 쉽게 가능하기는 하지만, 그 특정 실시형태가 예로서 도면에 도시되고 여기에서 상세히 기술된다. 그렇지만, 당해 도면 및 상세한 설명은 개시된 특정 형태로 본 발명을 한정하려는 의도가 아니라, 반대로, 본 발명은 첨부 청구범위에 의해 정의되는 바와 같은 본 발명의 취지 및 범위 내에 드는 모든 수정, 균등물 및 대안을 망라하려는 것임을 이해하여야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 잠재적으로 관련 있는 두문자어의 목록

[0026] ATS: 보조 종결 심벌

[0027] BG: 브로드캐스트 게이트웨이

[0028] BS: 기지국

[0029] CP: 주기적 전치부호

[0030] CRC: 주기적 덧붙임 검사

[0031] DC: 직류

[0032] FEC: 순방향 오류 정정

[0033] FFT: 고속 푸리에 변환

[0034] IFFT: 역 고속 푸리에 변환

[0035] LDPC: 저밀도 패리티 체크

[0036] MAC: 매체 액세스 제어

[0037] MFN: 복수-주파수 네트워크

[0038] MHz: 메가 헤르츠

[0039] OFDM: 직교 주파수 분할 다중화

[0040] PDU: 프로토콜 데이터 유닛

[0041] PHY 물리적 계층

[0042] PFDCH: 물리적 프레임 데이터 채널

[0043] PPDCH: 물리적 파티션 데이터 채널

[0044] PSDCH: 물리적 서비스 데이터 채널

[0045] QAM: 직교 진폭 변조

[0046] RS: 참조 심벌

[0047] SFN: 단일 주파수 네트워크

[0048] 브로드캐스트 네트워크 아키텍처

[0049] 일부 실시형태에서, 브로드캐스트 네트워크는 도 1a에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 예시된 실시형태에서, 브로드캐스트 네트워크는 운영자 시스템(Op)(130) 및 복수의 기지국(120A-N)에 결합된 브로드캐스트 게이트웨이(BG)(110)를 포함한다. 브로드캐스트 게이트웨이(110)는 다양한 통신 매체 중 어느 것이라도 통해 기지국에 결합될 수 있다. 예컨대, 일 실시형태에서, 브로드캐스트 게이트웨이는 인터넷을 통하여, 또는 더 일반적으로는, 컴퓨터 네트워크를 통하여 기지국에 결합될 수 있다. 각각의 기지국(120)은 하나 이상의 사용자 디바이스에 정보를 무선으로 송신하도록 구성된다. (각각의 사용자 디바이스(UUID)는, 예시된 실시형태에서는, 속 찬 블록 원으로 표시된다). 사용자 디바이스 중 일부는 텔레비전 및 데스크톱 컴퓨터와 같은 고정된 디바이스일 수 있다. 사용자 디바이스 중 다른 것들은 태블릿 컴퓨터 또는 랩톱 컴퓨터와 같은 노마딕 디바이스일 수 있다. 사용자 디바이스 중 다른 것들은 모바일 폰, 자동차-기반 디바이스, 항공기-기반 디바이스 등과 같은 모바일 디바이스일 수 있다.

[0050] 브로드캐스트 네트워크의 운영자는 (예컨대, 인터넷을 통하여) 브로드캐스트 게이트웨이에 액세스하고, 그리고 네트워크 구성 또는 운영 정보를 게이트웨이에 제공할 수 있다. 이러한 정보는 다음의 것을 포함할 수 있다:

[0051] 기지국 중 하나 이상에 대한 사용자 디바이스 이동성의 예상된 분포;

[0052] 기지국 중 하나 이상의 셀 크기;

[0053] 브로드캐스트 네트워크 또는 네트워크의 서브셋트가 단일 주파수 네트워크(SFN)로서 운영되어야 하는지 복수-주파수 네트워크(MFN)로서 운영되어야 하는지의 선택;

[0054] 여러 다른 서비스(예컨대, 텔레비전 컨텐트 스트림)가 여러 다른 유형의 사용자 디바이스에 어떻게 배정되어야 하는지의 특정;

[0055] 대응하는 시간 기간에 걸쳐 브로드캐스트 네트워크가 사용하고 있지 않을 대역폭의 부분의 식별.

[0056] 브로드캐스트 게이트웨이(110)는 네트워크 구성 또는 운영 명령어에 기반하여 브로드캐스트 네트워크의 하나 이상의 기지국(120)에 대한 전송 제어 정보를 결정할 수 있다. 주어진 기지국에 대해, 브로드캐스트 게이트웨이는 브로드캐스팅될 무선 테이터의 프레임에 대한 이하의 속성을 결정할 수 있다: 파티션의 수, 파티션의 크기, 각각의 파티션에 대한 FFT 크기, 및/또는 각각의 파티션에 대한 주기적 전치부호 크기. 브로드캐스트 게이트웨이는 기지국이 전송 제어 정보에 따라 프레임을 구축 및 송신할 수 있도록 기지국에 전송 제어 정보를 보낼 수 있다. 다른 실시형태에서, 게이트웨이는 자체가 각각의 게이트웨이에 의해 송신될 프레임을 발생시키고 프레임을 기지국에 보낼 수 있다. 또 다른 실시형태에서, 게이트웨이는 프레임의 구축에 대한 낮은 레벨 명령어(예컨대, 물리적 계층 명령어)를 발생시키고, 그리고 그 명령어들을, 단순히 명령어에 기반하여 프레임을 발생시킬 수 있는, 기지국에 보낼 수 있다.

OFDM 심벌 및 FFT/IFFT 크기

[0058] 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 시스템은 전형적으로 송신을 위해 주파수 도메인 데이터를 시간 도메인으로 변환하도록 송신기에서 역 고속 푸리에 변환(IFFT) 연산을 사용하고, 그리고 원래 송신된 데이터를 복구하기 위해 수신된 시간 도메인 값을 다시 주파수 도메인으로 변환하도록 수신기에서 고속 푸리에 변환(FFT) 연산을 사용한다. 이하의 본문에서는, 용어 FFT가 일반적으로 사용되지만, 기술되는 파라미터는 FFT 및 IFFT 연산 양자에 대한 주파수 및 시간 차원에 대응한다. 그리하여, 용어 "FFT 크기"는 IFFT 또는 FFT 중 어느 것의 크기를 지칭할 수 있다.

[0059] 예시의 목적으로, 일례의 기본 샘플링 레이트 $F_s = 12.288 \text{ MHz}$ 가 여기에서 일반적으로 사용된다. 이것은 한정적인 것으로 의도되지는 않고, 그리고 다른 샘플링 레이트가 또한 다양한 실시형태 또는 상황에서 사용될 수 있다. 주어진 샘플링 레이트에서의 하나의 샘플에 대응하는 기본 시간 단위는 $T_s = 1/F_s$ 초이다.

[0060] 일부 실시형태에서, 소정 범위의 여러 다른 FFT/IFFT 크기 및 주기적 전치부호 길이는 광범위한 다양한 전파 조건 및 여러 다른 최종 사용자 시나리오를 다루기 위해 지원된다. 스케줄러와 같은 별개의 개체는 이하의 고려사항에 기반하여 각각의 프레임에 대해 적합한 FFT/IFFT 크기(들) 및 주기적 전치부호 길이(들)를 선택할 수 있다.

[0061] 우선, 의도된 사용자 이동성을 지원하는데 필요한 최소 부반송파 스페이싱을 결정한다. 더 높은 모바일 속도는 일반적으로는, 주파수에서의 더 넓은 부반송파 스페이싱(Δf)을 필요하게 하는, 더 큰 도플러 시프트를 초래한다. 부반송파 스페이싱은 다음과 같이 계산될 수 있다. 그리하여, 다양한 실시형태에서, 더 큰 FFT 크기는 고정된 수신 디바이스에 대한 디코딩에 더 양호하게 적응되고 그리고 더 작은 FFT 크기는 모바일 수신 디바이스에 대한 디코딩에 더 양호하게 적응된다.

$$\Delta f = \frac{F_s}{\text{FFT 크기}}$$

[0062] 도 1b의 예시된 실시형태에 도시된 바와 같이, T_{Sym} 의 총 시간 길이를 갖는 각각의 OFDM 심벌은 2개의 부분, T_{CP} 의 시간 길이를 갖는 주기적 전치부호, 및 T_u 의 시간 길이를 갖는 유용한 부분으로 이루어진다. OFDM 심벌(102)의 유용한 부분(104)은 IFFT/FFT 연산에 대응하는 데이터의 양을 지정한다. 주기적 전치부호(106)는 OFDM 심벌의 유용한 부분의 마지막 N_{CP} 샘플(108)의 사본이고, 그리하여 본질적으로는 OFDM 심벌(102)에 포함되는 오버헤드를 표현한다.

[0064] OFDM 심벌의 유용한 부분은 FFT의 크기와 같은 시간 샘플의 수(N_{FFT})를 갖고, 그리고 시간 길이는 다음과 같다:

$$T_u = \text{FFT 크기} \times T_s = \frac{1}{\Delta f}$$

[0065] 주기적 전치부호는 T_{CP} 의 대응하는 시간 길이를 갖는 특정된 샘플 수(N_{CP})를 포함하고 있다. 주기적 전치부호는 동일한 OFDM 심벌의 유용한 부분으로부터(예컨대, 끝으로부터) 복사된 샘플 값으로 이루어지고 그리고 연속하는

OFDM 심벌들 간 인터-심벌 간섭에 대항하여 보호를 제공한다.

[0067] FFT/IFFT 내에서 실제로 사용된 부반송파의 수는, 사용된 부반송파에 의해 점유된 대역폭이 (예컨대, 인접 채널들 간 보호 대역을 감안하기 위해) 시스템 대역폭보다 더 작아야 하므로, 부반송파 스페이싱(FFT 크기 및 샘플링 주파수의 함수) 및 시스템의 대역폭 양자에 종속할 수 있다. 직류(DC) 반송파는 전형적으로는 사용되지 않음을 또한 주목한다.

[0068] 표 1은 예시적 FFT 크기의 목록을 제시한다. 2의 정수 제곱인 FFT 크기는 단순화 이유로 무선 구현에서 선호될 수 있지만, 일부 실시형태에서는 2의 제곱 아닌 크기가 사용될 수 있다. 각각의 OFDM 심벌의 사용가능한 부분에 대응하는 시간 길이(T_U), 부반송파 스페이싱(Δf), 및 전형적으로는 700MHz의 일례의 반송파 주파수에서 취급될 수 있는 최대 도플러 속도가 또한 제시되어 있다. 여기에서, 최대 도플러 속도는 부반송파 스페이싱의 10%와 같은 도플러 주파수 시프트를 초래하는 수신기 속도로서 정의된다. (여기에서 사용된 10%는 개시된 본 발명에 본질적인 것은 아니다. 실로, 백분율은 소정 범위의 값에서 어느 값이라도 취할 수 있다). 이러한 표에서의 값은 12.288MHz의 가정된 예의 샘플링 주파수에 기반한다. 그리하여, 특정 최대 속도까지에서의 모바일 디바이스에 의한 디코딩에 적응된 신호는 일부 상황에서는, 무선 전파 조건 등에 종속하여, 실제로는 더 높은 속도에서 디코딩 가능할 수 있다.

표 1

예시적 FFT 크기, 유용한 부분 시간 길이, 부반송파 스페이싱, 및 12.288MHz의 일례의 샘플링 레이트에 대한 최대 도플러 속도:

FFT 크기 (N_{FFT})	T_U (μs)	Δf (Hz)	700MHz에서의 최대 도플러 속도(km/h)
1024	83	12000	1851
2048	167	6000	926
4096	333	3000	463
8192	667	1500	231
16384	1333	750	116
32768	2667	375	58
65536	5333	188	29

[0070] 표 2는 18.432MHz의 다른 예의 샘플링 레이트에 대해 유사한 정보를 제시한다. 알 수 있는 바와 같이, 주어진 FFT 크기에 대해, 18.432MHz의 샘플링 레이트는, 12.288MHz의 샘플링 레이트에 비해, 더 짧은 OFDM 심벌 길이(T_U), 더 넓은 부반송파 스페이싱(Δf), 및 취급될 수 있는 더 높은 최대 도플러 속도를 초래한다.

표 2

예시적 FFT 크기, 유용한 부분 시간 길이, 부반송파 스페이싱, 및 18.432MHz의 일례의 샘플링 레이트에 대한 최대 도플러 속도:

FFT 크기(N_{FFT})	T_U (μs)	Δf (Hz)	18.432MHz에서의 최대 도플러 속도(km/h)
1024	56	18000	2777
2048	111	9000	1389
4096	222	4500	694
8192	444	2250	347
16384	889	1125	174
32768	1778	563	87
65536	3556	281	43

[0072] 주기적 전치부호 길이 및 주기적 전치부호 길이 선택

[0073] 주어진 파티션에 대한 주기적 전치부호(CP) 길이는 의도된 범위 요건을 만족시키도록 선택될 수 있다. 주기적 전치부호는 전형적으로는 연속하는 OFDM 심벌들 간 인터-심벌 간섭을 다루도록 사용된다. 그러한 인터-심벌 간섭은 수신기에 도착하는 조금 다른 시간 지연을 갖는 송신된 신호의 사본으로부터 생길 수 있으며, 그러한 사본

은 단일 주파수 네트워크(SFN)에서 다수의 기지국으로부터의 똑같은 신호 송신 및/또는 다-경로 전파 환경에서 송신된 신호의 반사로부터 초래된다. 결과적으로, 이웃 기지국들 간 상당한 거리를 갖는 SFN에서는(또는, 잠재적으로, 상당한 다-경로 산란을 갖는 전파 환경에서는), 더 큰 CP 길이가 선택될 것이다. 반대로, 이웃 기지국들이 함께 더 가까이 있는 SFN에서는 더 짧은 CP 길이가 사용될 수 있다.

[0074] CP 길이는 (CP에 의해 소비된 백분율 오버헤드를 고려할 때) 총 OFDM 심벌 길이의 백분율로서 보일 수 있다. 그렇지만, 범위 계획을 위해, (샘플링 주파수에 의해 정의된 바와 같은) 샘플에서 측정된 바와 같은 CP 길이를 보는 것이 더 유용할 수 있다. 예컨대, 라디오 신호는 12.288MHz의 예의 샘플링 주파수에 대해 하나의 샘플의 시간에서 대략 24.4 미터 전파할 것이다.

[0075] 표 3(도 1c에 도시됨)은 각각의 OFDM 심벌의 유용한 부분(의 백분율로서) 대비 특정된 다양한 예의 주기적 전치부호 길이에 대한 대응하는 범위(km) 및 주기적 전치부호 길이(샘플의 수)를 제공한다. 재차, 표에서의 값은 12.288MHz의 예의 샘플링 주파수에 기반한다.

[0076] 위의 주기적 전치부호 길이는 단지 예시적 예일 뿐이라고 생각되어야 한다. 특히, 주기적 전치부호 길이는 반드시 2의 제곱(또는 심지어 2의 다수 제곱)으로 제한된다고 생각되어서는 아니된다. 주기적 전치부호 길이는 어느 양의 정수 값이라도 가질 수 있다.

페이지드 데이터 용어

[0077] 무선 시스템에서, 데이터는 일반적으로는, 특정 시간 기간에 대응하는, 일련의 프레임으로 송신될 수 있다. 도 2는 일례의 프레임 구조의 일반적 개관을 도시한다. 프레임(202)은 실제 페이지드 데이터를 반송하는 페이지드 영역(204) 및 제어 정보 또는 다른 시그널링 정보를 반송할 수 있는 영 이상의 비-페이지드 영역(206, 208)을 포함한다. 도 2의 예에서는, 별개의 비-페이지드 영역(206, 208)이 프레임(202)의 시작과 끝에 음영 구역으로 도시되어 있다. 각각의 영역에 대한 심벌의 수 및 시간에서의 상대적 길이(수평축)는 이러한 예의 선도에서 축척대로 도시되어 있을 수도 그렇지 않을 수도 있다.

[0078] 프레임의 페이지드 섹션은 물리적 프레임 데이터 채널(PFDCH)이라고 지칭될 수 있고 그리고 기지국에 의해 송신되는 (제어 또는 다른 시그널링 데이터가 아니라) 실제 페이지드 데이터를 반송한다. 예시된 실시형태에서, 각각의 프레임은 1초의 시간 길이를 갖는다. 일부 실시형태에서, 페이지드 영역(PFDCH)은 990ms의 시간 길이를 갖는다. 그렇지만, 다른 실시형태에서, 페이지드 영역 및 프레임은 다양한 적합한 시간 길이 중 어느 것이라도 가질 수 있다.

[0079] OFDM 무선 프레임(적어도 그것의 페이지드 부분, PFDCH)은 시간 차원에서의 OFDM 심벌과 주파수 차원에서의 부-반송파로 분할된다. OFDM에서 데이터 반송 능력의 가장 기본(시간-주파수) 단위는 주파수 차원에서의 하나의 부-반송파 대 시간 차원에서의 하나의 OFDM 심벌로서 정의되는 자원 요소이다. 각각의 자원 요소는 하나의 QAM 변조 심벌(또는 QAM 성상)을 반송할 수 있다.

[0080] 고정된 시스템 대역폭에 이용가능한 부-반송파의 수는, 선택된 FFT 크기 및 샘플링 주파수에 순차로 종속하는, 부반송파 스페이싱에 종속할 수 있다. OFDM 심벌의 시간 길이는 선택된 FFT 크기에 그리고 또한 선택된 주기적 전치부호 길이 및 샘플링 주파수에 종속할 수 있다. (프레임의 길이와 같은) 고정된 시간 기간 내에서 이용가능한 OFDM 심벌의 수는 그 시간 기간 내에 포함되어 있는 개개의 OFDM 심벌의 시간 길이에 종속할 수 있다.

[0081] PFDCH는 하나 또는 다수의 파티션 또는 PPDCH(물리적 파티션 데이터 채널)로 분할될 수 있다. PPDCH는 크기가 주파수 차원에서의 소정 수의 부반송파와 시간 차원 내에서의 소정 수의 OFDM 심벌인 직사각형 논리적 구역이다. PPDCH는 시스템의 전 주파수 대역폭, 또는 PFDCH의 전 시간 길이에 걸쳐 이어질 필요가 없다. 이것은, 일부 실시형태에서, 다수의 PPDCH가 동일한 PFDCH 내에서 주파수 및/또는 시간에서 다중화될 수 있게 한다.

[0082] 여러 다른 PPDCH는 여러 다른 FFT 크기 및/또는 여러 다른 주기적 전치부호 길이를 가질 수 있지만, 갖는 것으로 제약되지는 않는다. PFDCH를 다수의 PPDCH로 분할하는 것은 여러 다른 카테고리의 수신 디바이스에 서비스의 제공을 지원할 수 있다. 예컨대, 고정된 디바이스는 큰 FFT 크기 및 더 가까운 부반송파 스페이싱을 갖는 PPDCH를 통하여 프로그램 데이터를 서비스 제공받을 수 있는 한편, 모바일 디바이스는 더 작은 FFT 크기 및 더 넓은 부반송파 스페이싱을 갖는 다른 PPDCH를 통하여 프로그램 데이터를 서비스 제공받을 수 있다.

[0083] 도 3은 파티셔닝된 PFDCH(302, 310)의 2개의 예를 도시한다. 이들 예의 구성은 앞서 서술된 예의 1초의 프레임 길이 및 990ms의 PFDCH 길이를 사용하여, 각각의 예의 프레임의 시작에서 10ms 비-페이지드 영역을 남긴다. 제1

예에서, 2개의 PPDCH(304, 306)는, 각각, 여러 다른 FFT 크기를 사용하고 그리고 노마딕 및 고정된 사용자에 서비스 제공하도록 적응될 수 있다. 제2 예에서, 3개의 PPDCH(312, 314, 316)는, 각각, 여러 다른 FFT 크기를 사용하고 그리고 모바일, 노마딕, 및 고정된 사용자에 서비스 제공하도록 적응될 수 있다. 샘플에서 측정되는 바와 동일한 주기적 전치부호 길이는 여러 다른 카테고리의 사용자에 대한 소망의 송신 범위가 동일하도록 소망되면 PPDCH 전부에 대해 사용될 수 있다. 그렇지만, 다수의 PPDCH에 걸쳐 동일한 주기적 전치부호 길이가 사용될 것을 요구하는 제약은 없고, 그래서 구성된 주기적 전치부호 길이는 PPDCH마다 달라질 수 있고, 여러 다른 PPDCH에 대해 여러 다른 주기적 전치부호 길이의 사용은 실제로 특정 무선 프로비저닝 시나리오에 바람직할 수 있다.

[0085] 예컨대, 일부 실시형태에서, 페이로드에서의 여러 다른 파티션은 여러 다른 유형의 컨텐트를 반송하도록 사용된다. 일부 실시형태에서, 로컬 컨텐트를 갖는 파티션은 지역 컨텐트를 갖는 파티션보다 더 작은 전치부호 크기로 구성된다. 이것은 지역 컨텐트가 더 큰 구역에서 수신 디바이스에 의해 디코딩 가능하게 할 수 있는 한편, 로컬 컨텐트를 인근 디바이스로 제한한다. 일부 실시형태에서, 여러 다른 기지국은 로컬 컨텐트 및 지역 컨텐트를 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 다수의 로컬 기지국은 단일 지역 기지국과 유사한 구역을 커버할 수 있다. 이를 실시형태에서, 기지국은 하나 이상의 기-배열된 파티션 동안 송신을 블랭킹하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 로컬 컨텐트를 송신하도록 로컬 기지국에 의해 사용되는 파티션에 대해, 지역 기지국은 그 파티션에 배정된 시간 및/또는 주파수 자원을 사용하여 송신하는 것을 삼가할 수 있다. 유사하게, 지역 컨텐트를 송신하도록 지역 기지국에 의해 사용되는 파티션에 대해, 로컬 기지국은 그 파티션에 배정된 시간 및/또는 주파수 자원을 사용하여 송신하는 것을 삼가할 수 있다.

[0086] 도 3에서의 PPDCH는 동일한 크기이기는 하지만, 동일한 프레임 내 PPDCH가 동일한 길이이어야 하는 요건은 없다. 실로, 여러 다른 변조 레벨 및 코드 레이트가 흔히 여러 다른 PPDCH 내에서 사용될 수 있으므로, 여러 다른 PPDCH의 데이터 반송 능력도 매우 다를 수 있다. 도 4는 PFDCH(320)가 길이 660ms 및 8K FFT 크기의 제1 파티션(322); 및 길이 330ms 및 64K FFT 크기의 제2 파티션(326)을 포함하는 프레임을 도시하고 있다.

[0087] 프레임 내 각각의 PPDCH는 영 이상의 물리적 서비스 데이터 채널(PSDCH)을 포함하고 있을 수 있다. (PPDCH 내 물리적 자원 중 일부 또는 전부는 사용되지 않은 채로 남겨질 수 있음을 주목한다). 일부 실시형태에서, PSDCH의 콘텐츠는 대응하는 PPDCH 내에서 특정된 세트의 물리적 자원을 사용하여 인코딩 및 송신된다. 일부 실시형태에서, 각각의 PSDCH는 데이터 반송 목적으로 하나의 전송 블록에 대응한다. 전송 블록은 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에 대응하고 그리고 송신될 상위 계층으로부터의 데이터 바이트 세트를 표현할 수 있다.

[0088] 다양한 페이로드-관련 물리적 채널들 간 관계는, 일부 실시형태에 따라, 도 5에 예시되어 있다. 예시된 실시형태에서, 각각의 프레임은 하나의 물리적 프레임 데이터 채널(PFDCH)(502)을 포함하고 있다. PFDCH(502)는 하나 이상의 물리적 파티션 데이터 채널(PPDCH)(504)을 포함하고 있다. 각각의 PPDCH(504)는 영 이상의 물리적 서비스 데이터 채널(PSDCH)(506)을 포함하고 있다.

[0089] PPDCH가 하나보다 많은 PSDCH를 포함한다는 일반적 제약은 없다. 도 6은 2개의 PPDCH가 각각 하나의 PSDCH만을 포함하는 경우를 예시하고 있다. 구체적으로, PFDCH(602)에서의 PPDCH(604A) 및 PPDCH(604B)는 각각 하나의 PSDCH만을 포함하고, 그리고 PPDCH(604C)는 복수의 PSDCH를 포함한다. (도 6에서의 PSDCH는 각각 라벨(606)이 붙어 있다). 더욱, PFDCH는, 예컨대, 도 7에 도시된 바와 같이 단일 PPDCH만을 포함할 수 있는 것이 가능하다. 구체적으로, PFDCH(612)는 단일 PPDCH(614)를 포함한다. PPDCH(614)는, 각각 라벨(616)이 붙은, 하나 이상의 PSDCH를 포함한다.

페이로드 구조 및 매핑

[0091] 이 절은, 일부 실시형태에서, 무선 프레임의 PFDCH가 어떻게 구조화되는지, 페이로드 파티션(PPDCH, 물리적 파티션 데이터 채널)이 어떻게 특정되는지, PSDCH가 특정 물리적 자원에 어떻게 매핑되는지 등에 관한 상세한 예를 제공한다. 그와 같이, 이 절의 내용은 앞서 도입된 개념 위에서 구축될 수 있다.

[0092] 일부 실시형태에서, 가상 자원을 논리적 자원에 그리고 그 후 논리적 자원을 물리적 자원에 매핑하는 개념은 페이로드를 발생시키는데 사용된다.

페이로드 파티션 매핑

[0094] 물리적 의미에서, PFDCH는 시간 도메인에서 소정 수의 연이은 샘플로 이루어진다. 이러한 샘플 수는 하나의 프레임에서의 샘플의 총 수(예컨대, 1초의 예시적 프레임 길이 및 12.288MHz의 예시적 샘플링 주파수에 대해

12.288 백만 샘플) 빼기 프레임에서의 어느 비-페이로드 영역의 길이(샘플)와 같다.

[0095] 논리적 의미에서, PFDCH는 시간 도메인에서의 소정 수의 OFDM 심벌 및 주파수 도메인에서의 소정 수의 부반송파로 이루어진다. PFDCH 내 모든 OFDM 심벌의 샘플에서의 길이의 합은 위에서 계산된 바와 같이 PFDCH에 이용 가능한 샘플의 수보다 작거나 같아야 한다.

[0096] 일부 실시형태에서, 동일한 PPDCH에 속하는 OFDM 심벌은 동일한 길이를 가질 것이지만, 다른 PPDCH에 속하는 OFDM 심벌은 다른 길이를 가질 수 있다. 결과적으로, 다양한 실시형태에서, PFDCH 내 모든 OFDM 심벌이 반드시 동일한 길이를 갖지는 않을 것이다.

[0097] 유사하게, 주파수 도메인에서의 부반송파의 수는 시스템 대역폭과 부반송파 스페이싱의 함수이다. 부반송파 스페이싱은 선택된 FFT 크기 및 샘플링 주파수에 종속하고, 그리하여, 2개의 PPDCH에 대해 구별되는 FFT 크기가 구성되면, PPDCH마다 달라질 수 있다.

[0098] 다양한 실시형태에서, 여러 다른 PPDCH는 시간 및/또는 주파수에서 다중화될 수 있다. 그리하여, 2개의 주어진 PPDCH는 동일 시간 슬롯을 공유하고 주파수 다중화될 수 있거나, 2개의 주어진 PPDCH는 동일한 주파수 차원을 공유하고 시간 다중화될 수 있거나, 또는 주어진 프레임에 대해 양 상황이 발생할 수 있다.

[0099] 각각의 PPDCH는, PSDCH를 특정 PPDCH에 배정하는 것을 용이하게 할 수 있는, 인덱스(예컨대, PPDCH #0, PPDCH #1, ...)를 통하여 참조표시될 수 있다.

[0100] PPDCH에 할당된 물리적 차원은 이하의 특성 세트를 통하여 특정될 수 있다.

[0101] (1) FFT 크기 및 주기적 전치부호 길이(이들 특성을, 일부 실시형태에서, PPDCH 내 각각의 OFDM 심벌의 길이를 결정한다)

[0102] (2) 시간 차원에서 PPDCH에 할당된 물리적 차원.

[0103] (3) 주파수 차원에서 PPDCH에 할당된 물리적 차원.

시간 차원에서 PPDCH 물리적 차원 특정

[0105] 시간 차원에서, 특정 PPDCH는 이하의 수량을 사용하여 정의될 수 있다:

[0106] (a) 이러한 PPDCH에 배정된 OFDM 심벌의 총 수;

[0107] (b) 이러한 PPDCH에 대해 PFDCH 내 절대 OFDM 심벌 시작 위치(여기에서 논의된 예에 대해, 인덱싱은 0에서 시작한다);

[0108] 예시적 일례로서, (시간 차원에서의) 3개의 같은-크기의 PPDCH가 있는, 표 4에 제시된 대응하는 예시적 파라미터 설정을 갖는 도 3에 도시된 페이로드 파티셔닝을 고려한다. 결과로서, 이러한 예에서 PFDCH는 총 $440 + 232 + 60 = 732$ OFDM 심벌을 포함하고 있다.

[0109] PPDCH #0는 OFDM 심벌 0 내지 439를 포함하고 있고, 각각 길이가 9216 샘플이다.

[0110] PPDCH #1는 OFDM 심벌 440 내지 671를 포함하고 있고, 각각 길이가 17408 샘플이다.

[0111] PPDCH #2는 OFDM 심벌 672 내지 731를 포함하고 있고, 각각 길이가 66560 샘플이다.

표 4

도 3에 대한 예시적 PPDCH 파라미터(시간 차원)

수량	PPDCH #0	PPDCH #1	PPDCH #2
PPDCH 길이(초)	0.330 s	0.330 s	0.330 s
PPDCH 길이(샘플)	4,055,040	4,055,040	4,055,040
FFT 크기	8192	16384	65536
CP 길이(샘플)	1024	1024	1024
OFDM 심벌 길이(샘플)	9216	17408	66560
OFDM 심벌의 총 수	440	232	60
절대 OFDM 심벌 시작 위치	0	440	672

[0113] 주파수 차원에서 PPDCH 물리적 자원 특정

각각의 OFDM 심벌 내 부반송파는 유용한 부반송파와 비-유용한 부반송파로 분할될 수 있다. 유용한 부반송파는, 비-유용한 부반송파라고 생각되는 DC 부반송파를 제외하고, 시스템 대역폭 빼기 보호 대역 내에 놓여 있다. 비-유용한 부반송파는 시스템 대역폭 빼기 보호 대역 밖에 놓여 있다.

유용한 부반송파의 수는 시스템 대역폭 및 (함께 부반송파 스페이싱을 결정하는) FFT 크기 및 샘플링 주파수의 함수일 수 있다.

일부 실시형태에 따라, 유용한 부반송파 및 비-유용한 부반송파에 관한 부가적 상세에 대해 도 8을 참조한다. 전 IFFT/FFT 범위(크기)(702) 내에서, 유용한 부반송파(704)는, DC 부반송파(708)를 제외하고, 시스템 대역폭(706) 빼기 보호 대역 내에 놓여 있는 것들이다. 비-유용한 부반송파(710)는 시스템 대역폭 빼기 보호 대역 밖에 놓여 있다.

OFDM 심벌에서의 모든 유용한 부반송파(자원 요소)가 명시적으로 PPDCH에 배정된다는 요건은 없다. 각각의 유용한 자원 요소는, 일부 실시형태에서, 최대 하나의 PPDCH에 배정됨을 주목한다. PPDCH와 연관되지 않는 어느 유용한 자원 요소에라도 0 값이 배정될 수 있다. 비-유용한 부반송파(자원 요소)에도 0 값이 배정될 수 있다.

주파수 차원에서, 특정 PPDCH는 이하의 수량을 통하여 정의될 수 있다: PPDCH에 속하는 유용한 부반송파의 수 및 PPDCH에 속하는 제1 부반송파의 절대 인덱스. 유용한 부반송파의 수는 OFDM 심벌당 모든 유용한 부반송파의 총 수보다 작거나 같다. 이것은 주파수 차원에서 PPDCH의 실제 크기를 특정한다. DC 부반송파는 유용한 부반송파라고 생각되지 않고, 그래서 DC 부반송파가 특정 PPDCH 내에 놓여 있게 되면, 그때 그 부반송파는, 일부 실시형태에서, 그 PPDCH에 속하는 유용한 부반송파의 수에 불리하게 계수되지 않는다. 부반송파는 0에서 시작하고 부반송파의 총 수 빼기 1(예컨대, FFT 크기 빼기 1)까지 순차적으로 상향 진행하여 인덱싱될 수 있다. 그래서, 부반송파 0은 본질적으로 가장 낮은 주파수 부반송파이다.

다수의 PPDCH는 주파수 차원에서 서로 옆에 다중화될 수 있다. 그렇지만, 일부 실시형태에서는, 주파수 차원에서 PPDCH의 실제 인터리빙은 없다. 다른 실시형태에서, PPDCH는 시간 및/또는 주파수 차원에서 인터리빙될 수 있고 그리하여 어느 차원에서든 연속일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 즉, 주파수 차원에서, 각각의 PPDCH는 연속 세트의 물리적 부반송파를 점유한다.

도 9는 주파수 차원에서 서로 옆에 다중화된 2개의 PPDCH(802, 804)의 일례를 도시한다. 유용한 부반송파의 대략 2/3은 PPDCH #0(802)에 할당되었으며, 유용한 부반송파의 나머지 1/3은 PPDCH #1(804)에 할당된다. 표 5는 도 9에 도시된 2개의 예의 PPDCH(802, 804)에 대한 주파수 차원에서의 대응하는 PPDCH 파라미터를 포함하고 있다. 이러한 예에서, 양 PPDCH는 동일한 FFT 크기 및 주기적 전치부호 길이를 사용하도록 구성되었다.

표 5

도 9에 대한 예시적 PPDCH 파라미터(주파수 차원)

수량	PPDCH #0	PPDCH #1
FFT 크기	16384	16384
CP 길이(샘플)	1024	1024
부반송파 스페이싱	750 Hz	750 Hz
시스템 대역폭	6 MHz	6 MHz
모든 유용한 부반송파의 총 수	7600	7600
이러한 PPDCH에 배정된 유용한 부반송파의 수	5000	2600
이러한 PPDCH에 속하는 제1 부반송파의 인덱스	4392	9393

[0122] PPDCH 내에서 PSDCH 매핑

일부 실시형태에서, PSDCH는 그들의 배정된 PPDCH 내 가상 자원에 매핑되고, 그 후 가상 자원은 동일한 PPDCH 내 논리적 자원에 매핑되고, 그리고 그 후 각각의 PPDCH의 논리적 자원은 PFDCH 내 실제 물리적 자원에 매핑된다. 이러한 프로세스는 이하의 절에서 상세히 기술된다.

[0124] PPDCH에 대한 논리적 자원

특정 PPDCH가 대응하는 물리적 자원과 어떻게 연관되는지는 앞서 기술되었다. PPDCH에 속하는 물리적 자원에 무

관하게, PPDCH의 논리적 차원은 도 10에 예시된 바와 같이, 일부 실시형태에서는, 주파수 차원 및 시간 차원 양자에서 연속이라고 생각될 수 있다. 여기에서, PPDCH(902)의 논리적 부반송파(904)는 선도의 좌측에서 0에서 번호매겨(가장 낮은 주파수) 시작하고 우측으로 순차적으로 상향 진행한다. 유사하게, PPDCH(902)의 논리적 OFDM 심벌(906)은 선도의 상부에서 0에서 번호매겨(가장 앞선 시간) 시작하고 (선도의 하부로 향하여) 시간을 통해 순방향 이동하여 순차적으로 상향 진행한다.

[0126] 도 11은 PPDCH의 콘텐츠에 대한 부가적 논리적 차원 개념을 도입한다. 스트라이프는 크기가 주파수 차원에서 하나의 부반송파이고 그리고 시간 차원에서 PPDCH의 전 시간 드레이션(즉, OFDM 심벌 전부) 동안 이어지는 차원 세트를 지칭한다. 스트라이프는 부대역으로 주파수 차원에서 함께 그룹화될 수 있으며, 이 경우 주파수 차원에서 각각의 부대역의 부대역 폭은 PPDCH에 대해 특정된 스트라이프의 수와 같다. 각각의 논리적 부대역은 각각 10개의 논리적 스트라이프로 이루어진 4개의 논리적 부대역(1004, 1006, 1008, 1010)을 도시하는 선도에서 예시된 바와 같은 논리적 스트라이프의 수로 이루어져 있다. PPDCH의 논리적 차원 내 특정 스트라이프(1002)는 논리적 부대역 인덱스(1006) 및 그 논리적 부대역(1006) 내 논리적 스트라이프 인덱스(1002)를 통하여 참조표시될 수 있다. 선도에서 도시된 바와 같이, 논리적 부반송파는 좌측에서 가장 낮은 주파수 부반송파로 시작하고 우측으로 향하여 이동하면서 주파수에서 상향 진행될 수 있다. 논리적 부대역은 0으로 시작하여 인덱싱되고 주파수에 따라 순차적으로 상향 진행될 수 있다.

[0127] 일부 실시형태에서, PPDCH에 배정된 유용한 부반송파의 수는, 각각의 PPDCH가 항상 정수 수의 부대역을 포함하고 있도록, 그 동일한 PPDCH에 대한 부대역-폭의 정수 배수이다. 그렇지만, PPDCH 배정이 부대역 0으로 시작하거나 부대역 N-1로 끝난다는 요건은 없다. 실제로, 시스템은 규정된 스펙트럼 마스크 대비 대역-외 방사를 제약하거나 아니면 스펙트럼 공유를 용이하게 하도록 대역 애지에서 부대역을 선택적으로 디파풀레이팅할 수 있다.

[0128] PPDCH에 대한 가상 차원

[0129] (소정 수의 논리적 스트라이프를 포함하고 있는) 각각의 논리적 부대역에 대응하는 것은, 일부 실시형태에서, 동일한 수의 가상 스트라이프를 포함하고 있는 같은-크기의 가상 부대역이다. 각각의 부대역 내에서, OFDM 심벌 당 기반으로 가상 스트라이프 대 논리적 스트라이프의 일대일 매핑이 존재한다. 이것은 개념적으로는 논리적 스트라이프를 획득하기 위해 가상 스트라이프를 셔플링하는 것과 등가라고 생각될 수 있다. 가상 부대역은, 일부 실시형태에서, 대응하는 논리적 부대역과 동일한 인덱스를 갖는다.

[0130] 도 12는 이러한 개념을 일례로 예시하고 있다. 예시된 예에서, 각각의 부대역은 10개의 스트라이프의 폭($W_{SB} = 10$)을 갖는다. 상부에서의 가상 부대역(1102)에 속하는 10개의 가상 스트라이프(1106)는 하부에서의 논리적 부대역(1104)에 속하는 10개의 논리적 스트라이프(1110)로의 일대일 스트라이프 매핑(1108)을 갖는다. 스트라이프 매핑(1108)은 현재 논리적 OFDM 심벌 인덱스(1112)에 종속하고, 그래서 논리적 OFDM 심벌마다 달라질 수 있다.

[0131] 표 6은 일례의 가상-대-논리적 스트라이프 매핑을 포함하고 있는 한편 표 7은 대응하는 일례의 논리적-대-가상 스트라이프 매핑을 포함하고 있다. 스트라이프 매핑은 논리적 OFDM 심벌 인덱스의 함수로서 달라질 수 있고 그리고 이 예에서는 시간 차원에서 $P_{SM} = 10$ 의 주기성을 가짐을 주목한다. 일반성의 상실 없이, 일부 실시형태에서는, 가상 스트라이프 #0가 참조 심벌 또는 파일럿 심벌에 예비할당된다고 가정될 수 있다. 표 7에서, 참조 심벌을 포함하고 있는(즉, 가상 스트라이프 #0에 매핑되는) 논리적 스트라이프는 이 예에서 사용되고 있는 참조 심벌 패턴을 보여주도록 블드체로 하이라이팅되었다. 이 예에서, 참조 심벌 패턴은 5개의 논리적 OFDM 심벌마다 반복되는 한편, 데이터 스트라이프 매핑 패턴은 10개의 논리적 OFDM 심벌마다 반복된다.

[0132] 표 6에서, 논리적 OFDM 심벌 인덱스(로우 인덱스) 및 가상 스트라이프 인덱스(칼럼 인덱스)는 논리적 OFDM 심벌 및 가상 스트라이프 인덱스의 그 특정 쌍에 대한 논리적 스트라이프 인덱스에 대응하는 표 엔트리를 결정하는데 사용될 수 있다. 반대로, 표 7에서, 논리적 OFDM 심벌 인덱스(로우 인덱스) 및 논리적 스트라이프 인덱스(칼럼 인덱스)는 논리적 OFDM 및 논리적 스트라이프 인덱스의 그 특정 쌍에 대한 가상 스트라이프 인덱스에 대응하는 표 엔트리를 결정하는데 사용될 수 있다.

표 6

[0133] 예시적 가상 스트라이프 대 논리적 스트라이프 매핑

논리적 OFDM 심벌 인덱스 mod 10	가상 스트라이프 인덱스
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0	0	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	4	8	9	0	1	2	3	5	6	7
2	8	4	5	6	7	9	0	1	2	3
3	2	0	1	3	4	5	6	7	8	9
4	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
5	0	3	4	5	6	7	8	9	1	2
6	4	9	0	1	2	3	5	6	7	8
7	8	5	6	7	9	0	1	2	3	4
8	2	1	3	4	5	6	7	8	9	0
9	6	8	9	0	1	2	3	4	5	7

표 7

[0134]

예시적 논리적 스트라이프 대 가상 스트라이프 매핑

논리적 OFDM 심벌 인덱스 mod 10	논리적 스트라이프 인덱스									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	9	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3	4	5	6	0	7	8	9	1	2
2	6	7	8	9	1	2	3	4	0	5
3	1	2	0	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
5	0	8	9	1	2	3	4	5	6	7
6	2	3	4	5	0	6	7	8	9	1
7	5	6	7	8	9	1	2	3	0	4
8	9	1	0	2	3	4	5	6	7	8
9	3	4	5	6	7	8	0	9	1	2

[0135]

각각의 PPDCH에 대한 파라미터 세트의 일부분으로서, 그래서 이하의 수량이 표시될 수 있다.

[0136]

(A) 주파수 차원에서의 부대역 폭(스트라이프(또는 부반송파) 단위).

[0137]

(B) 시간 차원에서의 스트라이프 매핑 주기성(논리적 OFDM 심벌 단위). PPDCH에서의 논리적 OFDM 심벌의 수는 스트라이프 매핑 주기성의 정수 배수일 필요는 없음을 주목한다.

[0138]

(C) 부대역 폭과 같은 칼럼의 수 및 스트라이프 매핑 주기성과 같은 로우의 수를 갖는 표의 형태일 수 있는 스트라이프 매핑. 대안으로, 일부 실시형태에서는, 이하의 절에서 기술되는 바와 같은 스트라이프 매핑을 시그널링하는 더 콤팩트 형태가 사용될 수 있다.

[0139]

일부 실시형태에서, 가상 OFDM 심벌의 개념은 정의되지 않는데 가상 OFDM 심벌이 본질적으로는 논리적 OFDM 심벌과 직접 등가이기 때문이다(즉, 가상 OFDM 심벌 #N은 논리적 OFDM 심벌 #N과 동일하다).

[0140]

논리적-대-가상 스트라이프 매핑의 콤팩트 시그널링

[0141]

방송으로 완전 논리적-대-가상 스트라이프 매핑을 시그널링하는 것은 각각의 PPDCH에 대해 송신되어야 하는 스트라이프 매핑 표의 잠재적 크기에 기인하여 한정된 무선 자원의 비효율적 사용을 초래할 수 있다.

[0142]

이 절은, 일부 실시형태에서, 수신기에서 사용될 스트라이프 매핑을 시그널링하는 더 콤팩트 형태를 기술한다. 이러한 콤팩트 시그널링은 전 논리적 대 가상 스트라이프 매핑 표가 각각의 PPDCH에 대해 수신기에서 구축될 수 있게 할 수 있다.

[0143]

양호한 가상 대 논리적 스트라이프 매핑(및 그 역도 마찬가지)에 대한 2개의 바람직한 특성은 다음과 같다: (1) 스트라이프 매핑은 산란된 참조 심벌을 가질 수 있는 능력(예컨대, 여러 다른 논리적 OFDM 심벌에서 여러 다른 논리적 스트라이프에 참조 심벌을 매핑할 수 있는 능력)을 지원해야 한다, 그리고 (2) 스트라이프 매핑은 일부

가상 데이터 스트라이프가 다른 가상 데이터 스트라이프보다 더 양호한 채널 추정을 일관하여 갖는 것을 회피하기 위해 참조 심벌에 인접하는 논리적 스트라이프에 매핑되는 가상 데이터 스트라이프를 달리해야 한다.

[0144] 각각의 PPDCH에 대한 스트라이프 매핑 알고리즘은, 방송으로 시그널링될 필요가 있는 정보량을 감축할 수 있는, 이하의 정보를 포함할 수 있다. 스트라이프 매핑 주기성(P_{SM})은 앞서 정의되었던 것과 동일한 수량일 수 있다. 스트라이프 매핑 주기성과 같은 길이를 갖는 참조 심벌 논리적 스트라이프 매핑 위치($L_{RS}(k)$)의 벡터가 결정될 수 있다. 각각의 OFDM 심벌 k (모듈로 P_{SM})에 대해, 이것은 (참조 심벌을 포함하고 있는) 가상 스트라이프 0가 매핑되는 논리적 스트라이프를 특정할 수 있다. 이것은 참조 심벌 위치가 OFDM 심벌마다 기반으로 달라지게 할 수 있을 수 있다. 스트라이프 매핑 주기성과 같은 길이를 갖는 스트라이프 회전 값의 벡터도 결정될 수 있다. 각각의 OFDM 심벌 k (모듈로 P_{SM})에 대해, 이것은 (1) 논리적 스트라이프 인덱스(이러한 수량은 $R_{VL}(k)$ 라벨이 붙을 수 있음)를 획득하기 위해 가상 스트라이프 0 이외의 가상 스트라이프(즉, 참조 심벌이라기보다는 데이터를 반송하는 가상 스트라이프 전부)에든 또는 (2) 가상 스트라이프 인덱스(이러한 수량은 $R_{LV}(k)$ 라벨이 붙을 수 있음)를 획득하기 위해 참조 심벌을 반송하는 논리적 스트라이프($L_{RS}(k)$) 이외의 논리적 스트라이프(즉, 참조 심벌이라기보다는 데이터를 반송하는 논리적 스트라이프 전부)에든 적용될 "회전"을 특정할 수 있다.

[0145] 표 8은, 일부 실시형태에 따라, 표 6 및 표 7에 대응하는 예에 대한 스트라이프 매핑을 특정하기 위한 콤팩트 형태를 포함하고 있다. 이러한 예에 대해, 스트라이프 매핑 주기성은 $P_{SM}=10$ 이고, 그리고 부대역의 폭은 $W_{SB}=10$ 임을 상기하라. 부가적으로, 가상 대 논리적 및 논리적 대 가상 스트라이프 회전 간 관계는 단순히 다음과 같다:

$$R_{VL}(k) + R_{LV}(k) = W_{SB} - 1.$$

표 8

스트라이프 매핑 데이터의 시그널링을 위한 예시적 콤팩트 형태

논리적 OFDM 심벌 인덱스 mod 10 (k)	참조 심벌에 대한 논리적 스트라이프 ($L_{RS}(k)$)	데이터에 대한 가상 대 논리적 스트라이프 회전 ($R_{VL}(k)$)	데이터에 대한 논리적 대 가상 스트라이프 회전 ($R_{LV}(k)$)
0	0	1	8
1	4	7	2
2	8	3	6
3	2	9	0
4	6	6	3
5	0	2	7
6	4	8	1
7	8	4	5
8	2	0	9
9	6	7	2

[0148] 도 13은, 일부 실시형태에서, 가상 대 논리적 스트라이프 회전이 어떻게 작동하는지의 개념도를 예시하고 있다. 이러한 예는 표 8로부터의 모듈로 논리적 OFDM 심벌 $k=6$ 에 대응한다. 알 수 있는 바와 같이, 가상 스트라이프 0(1202) 상의 참조 심벌은 논리적 스트라이프 $L_{RS}(k)=4(1204)$ 에 직통 매핑된다. $R_{VL}(k)=8$ 의 회전(모듈로 $W_{SB}=10$)은 데이터 가상 스트라이프(1206)에 적용되고, 그리고 그 후 이들 회전된 데이터 가상 스트라이프(1208)는 본질적으로는 가상 논리적 스트라이프(1210)(즉, 참조 심벌에 의해 이미 점유되어 있는 논리적 스트라이프 #4(1204)를 제외한 논리적 스트라이프 전부)에 직통 매핑된다.

[0149] 도 14는 표 8로부터의 모듈로 논리적 OFDM 심벌 $k=6$ 에 대한 대응하는 논리적 대 가상 스트라이프 회전 및 매핑을 도시하고 있다. 여기에서, 참조 심벌 $L_{RS}(k)=4(1302)$ 을 반송하는 논리적 스트라이프는 추출되어 가상 스트라이프 #0(1304) 상에 매핑된다. $R_{LV}(k)=1$ 의 회전(모듈로 $W_{SB}=10$)은 데이터 논리적 스트라이프(1308)에 적용되고, 그리고 그 후 이들 회전된 데이터 논리적 스트라이프(1310)는 데이터 가상 스트라이프(1312)(즉, 가상 스트라이

프 #1 내지 #9) 상에 직통 매핑된다.

[0150] k가 논리적 OFDM 심벌 인덱스 모듈로 스트라이프 매핑 주기성(이 예에서는, $P_{SM}=10$)을 표현하게 한다. 송신기에서, 모듈로 심벌 k에 대한 참조 심벌은 가상 스트라이프 인덱스 0로부터 표에 주어진 대응하는 논리적 스트라이프 인덱스 $L_{RS}(k)$ ($0 \leq L_{RS}(k) < W_{SB}$)에 매핑된다.

$$S_L(k, L_{RS}(k)) = S_V(k, 0)$$

[0152] 수신기에서, 이러한 프로세스는 역으로 되고, 그리고 모듈로 심벌 k에 대한 참조 심벌은 표에 주어진 대응하는 논리적 스트라이프 인덱스 $L_{RS}(k)$ 로부터 다시 가상 스트라이프 인덱스 0에 매핑된다.

$$S_V(k, 0) = S_L(k, L_{RS}(k))$$

[0153] 송신기에서의 가상 대 논리적 데이터 스트라이프 매핑에 대해, 이하의 프로시저를 따를 수 있다. $S_V(k, i)$ ($0 < S_V(k, i) < W_{SB}$) 및 $S_L(k, i)$ ($0 \leq S_L(k, i) < W_{SB}$ 및 $S_L(k, i) \neq L_{RS}(k)$)가 모듈로 심벌 k ($0 \leq k < P_{SM}$)에 대해서로 매핑되는 가상 및 논리적 스트라이프 인덱스의 대응하는 쌍을 표현하게 한다. $R_{VL}(k)$ ($0 \leq R_{VL}(k) < W_{SB}$ 및 $R_{VL}(k) \neq (L_{RS}(k) + W_{SB} - 1) \bmod W_{SB}$)가 모듈로 심벌 k에 대해 데이터에 대한 가상 대 논리적 스트라이프 회전을 표현하게 한다. 특정 가상 데이터 스트라이프 인덱스 $S_V(k, i)$ ($0 < i < W_{SB}$)에 대응하는 논리적 데이터 스트라이프 인덱스 $S_L(k, i)$ 는 그때, 유효한 스트라이프 매핑에 대해 $R_{VL}(k) \neq (L_{RS}(k) + W_{SB} - 1) \bmod W_{SB}$ 가 모든 k에 대해 $R_{VL}(k) + 1 \neq L_{RS}(k)$ 를 내포함을 주목하여, 다음과 같이 계산될 수 있다.

$$\tilde{L}(k) = \begin{cases} R_{VL}(k) + 1 < L_{RS}(k) \text{ 이면} & L_{RS}(k) \\ R_{VL}(k) + 1 > L_{RS}(k) \text{ 이면} & L_{RS}(k) + W_{SB} \end{cases}$$

$$i = 1 \dots W_{SB} - 1$$

$$S_V(k, i) = i$$

$$\tilde{S}(k, i) = S_V(k, i) + R_{VL}(k)$$

$$S_L(k, i) = \begin{cases} \tilde{S}(k, i) < \tilde{L}(k) \text{ 이면} & \tilde{S}(k, i) \bmod W_{SB} \\ \tilde{S}(k, i) \geq \tilde{L}(k) \text{ 이면} & (\tilde{S}(k, i) + 1) \bmod W_{SB} \end{cases}$$

[0155] [0156] 수신기에서, 특정 논리적 데이터 스트라이프 인덱스 $S_L(k, i)$ ($0 \leq i < W_{SB}$ 및 $i \neq L_{RS}(k)$)에 대응하는 가상 데이터 스트라이프 인덱스 $S_V(k, i)$ 는 그때 아래에 도시된 바와 같이 계산될 수 있다. $R_{LV}(k) = W_{SB} - R_{VL}(k) - 1$ 은 모듈로 심벌 k에 대해 데이터에 대한 가상 대 논리적 스트라이프 회전을 표현한다.

$$x(k) = W_{SB} - R_{LV}(k)$$

$$i = 0 \dots W_{SB} - 1 \text{ 그리고 } i = L_{RS}(k)$$

$$S_L(k, i) = i$$

[0157] [0158] $x(k) < L_{RS}(k)$ 이면:

$$S_V(k, i) = \begin{cases} S_L(k, i) < x(k) \text{ 또는} & (S_L(k, i) + R_{LV}(k)) \bmod W_{SB} \\ S_L(k, i) > L_{RS}(k) \text{ 이면} & \\ x(k) \leq S_L(k, i) < L_{RS}(k) \text{ 이면} & (S_L(k, i) + R_{LV}(k) + 1) \bmod W_{SB} \end{cases}$$

[0160] 반대로, $x(k) \geq L_{RS}(k)$ 이면:

$$S_V(k, i) = \begin{cases} L_{RS}(k) < S_L(k, i) < x(k) \text{ 이면} & (S_L(k, i) + R_{LV}(k)) \bmod W_{SB} \\ S_L(k, i) < L_{RS}(k) \text{ 또는} & \\ S_L(k, i) \geq x(k) \text{ 이면} & (S_L(k, i) + R_{LV}(k) + 1) \bmod W_{SB} \end{cases}$$

[0161] [0162] 표 9는, 일부 실시형태에서, PFDCH 내 각각의 PPDCH에 제공될 파라미터의 목록을 개괄한다.

표 9

각각의 PPDCH에 대한 파라미터의 개요

파라미터 카테고리	파라미터
일반	(목시적으로는 PPDCH의 목록 내 위치에 의해 시그널링될 수 있는) PPDCH 인덱스
	FFT 크기
	주기적 전치부호 길이(샘플)
시간 차원	이러한 PPDCH에 배정된 OFDM 심벌의 총 수
	이러한 PPDCH에 대해 PFDCH 내 절대 OFDM 심벌 시작 위치
	(아래에 추가적으로 부대역 폭의 정수 배수이어야 하는) 이러한 PPDCH에 배정된 유용한 부반송파의 수
스트라이프 매핑	이러한 PPDCH에 속하는 제1 부반송파의 절대 인덱스
	주파수 차원에서의 부대역 폭(스트라이프 또는 부반송파 단위)
	시간 차원에서의 스트라이프 매핑 주기성(논리적 OFDM 심벌 단위)
	가상<->논리적 스트라이프 매핑 표 또는 콤팩트 스트라이프 매핑 시그널링 포맷

PSDCH 대 가상 차원 매핑

[0164] [0165] 가상 스트라이프 #0는, 일부 실시형태에서, 항상 참조 심벌에 예비할당될 수 있다. 이것은 가상 스트라이프 #0 가 어느 소망의 논리적 스트라이프에라도 매핑될 수 있으므로 일반성의 어떠한 상실도 초래하지 않는다.

[0166] 참조 심벌 밀도는 부대역 폭의 역수로서 계산될 수 있다. 부대역 폭 10으로 위에서 주어진 예에서, 참조 심벌 밀도는 10%이다. 반대로, 다양한 소망의 참조 심벌 밀도 중 어느 것이라도 구성할 적합한 부대역 폭을 획득하는 데 사용될 수 있다.

[0167] 부대역 블록은 크기가 주파수 차원에서의 하나의 부대역 대 시간 차원에서의 하나의 OFDM 심벌인 차원 요소 세트로서 정의된다. 차원은 부대역 블록의 단위로 PSDCH에 할당될 수 있으며, 거기서 각각의 가상 부대역 내 가상 스트라이프의 서브세트는 특정 PSDCH에 배정될 수 있다.

[0168] 가상 차원은, 일부 실시형태에서는, 이하의 파라미터를 통하여 PSDCH에 배정될 수 있다:

[0169] 이러한 PSDCH에 할당된 부대역 블록의 총 수.

[0170] 이러한 PSDCH에 할당된 제1 부대역 블록의 부대역 인덱스.

[0171] 이러한 PSDCH에 할당된 부대역 클러스터 주기당 연이은 부대역 블록의 수(부대역 클러스터 크기). 논리적 OFDM 심벌에 대한 제1 부대역은 선행하는 논리적 OFDM 심벌에 대한 마지막 부대역에 연이은 것이라고 생각된다.

[0172] 이러한 PSDCH에 대한 부대역 클러스터 주기성. 이것은 이러한 PSDCH에 할당되는 연속하는 부대역 클러스터의 주기성을 특정한다.

[0173] 이러한 PSDCH에 대한 가상 부대역 내 제1 할당된 가상 스트라이프의 인덱스.

[0174] 이러한 PSDCH에 대한 가상 부대역 내 연이은 할당된 가상 스트라이프의 수. (스트라이프 클러스터 크기)

[0175] 이러한 PSDCH에 의해 점유된 제1 논리적 OFDM 심벌의 인덱스.

[0176] 이러한 PSDCH에 의해 점유된 논리적 OFDM 심벌 클러스터당 연이은 논리적 OFDM 심벌의 수. (논리적 OFDM 심벌 클러스터 크기)

[0177] 이러한 PSDCH에 대한 논리적 OFDM 심벌 클러스터 주기성.

[0178] PSDCH에 할당된 자원 요소의 총 수는 할당된 부대역 블록의 총 수에 가상 부대역 내 연이은 할당된 가상 스트라이프의 수를 곱함으로써 획득될 수 있음을 주목한다.

[0179] 도 15는 위의 파라미터가 PSDCH를 PPDCH 내 가상 자원 세트 상에 매핑하는데 어떻게 사용될 수 있는지를 예시하고 있다. 표 10은 도 15에 도시된 예의 PSDCH 매핑에 대응하는 파라미터를 포함하고 있다. 이 예에서, 이러한 PSDCH에 할당된 자원 요소의 총 수는 16(할당된 부대역 블록의 총 수)에 4(가상 부대역 내 연이은 할당된 가상 스트라이프의 수)를 곱한 것과 같아서, 64와 같다. 선도에서, 부대역 클러스터의 전부는 아니지만 대부분은 어느 부대역이 어느 부대역 클러스터에 속하는지를 보여주도록 동그라미가 그려졌다.

표 10

예시적 PSDCH 가상 자원 매핑 파라미터

파라미터	값
할당된 부대역 블록의 총 수	16
제1 부대역 블록의 부대역 인덱스	1
부대역 클러스터 크기	2
부대역 클러스터 주기당 연이은 부대역 블록의 수	
부대역 클러스터 주기성	3
가상 부대역 내 제1 할당된 가상 스트라이프의 인덱스	6
스트라이프 클러스터 크기	4
가상 부대역 내 연이은 할당된 가상 스트라이프의 수	
제1 접유된 논리적 OFDM 심벌의 인덱스	4
논리적 OFDM 심벌 클러스터 크기	3
OFDM 심벌 주기당 연이은 논리적 OFDM 심벌의 수	
논리적 OFDM 심벌 클러스터 주기성	8

[0181] PSDCH에 대한 가상 자원 매핑 내에서, 변조 심벌은, 제1 접유된 논리적 OFDM 심벌의 제1 할당된 부대역 블록의 제1 할당된 가상 스트라이프로 시작하고, 그리고 각각의 부대역 블록 내에서의 가상 스트라이프에 의해, 그 후 동일한 논리적 OFDM 심벌 내에서의 부대역 블록에 의해, 그리고 마지막으로 논리적 OFDM 심벌에 의해 진행하여, 자원 요소에 매핑될 수 있다.

[0182] 위의 예에서, 변조 심벌은 할당된 부대역 블록의 총 수가 프로세싱될 때까지 논리적 OFDM 심벌 4 및 가상 부대역 1의 가상 스트라이프 6/7/8/9에, 그 후 논리적 OFDM 심벌 4 및 가상 부대역 2의 가상 스트라이프 6/7/8/9에, 그 후 OFDM 심벌 5 및 가상 부대역 0의 가상 스트라이프 6/7/8/9에, 그 후 OFDM 심벌 5 및 가상 부대역 1의 가상 스트라이프 6/7/8/9에, 등등 매핑될 것이다.

수신기에 제공된 프레임 컨텐트 기술

[0184] 인코딩, FFT 크기 등에 관한 정보를 포함하는, 각각의 프레임의 페이로드 컨텐트 포맷팅에 대한 정보는 페이로드 콘텐츠의 수신기 프로세싱 및 디코딩을 용이하게 하도록 수신기에 제공되어야 한다. 이러한 포맷팅 정보를 수신기에 통신하는데 사용될 수 있는 다양한 방법이 있다. 예컨대, 페이로드 컨텐트 기술은 도 2에 도시된 비-페이로드 영역 중 하나에서 각각의 프레임 내에서 시그널링될 수 있다. 대안으로, 페이로드 컨텐트 구조가 프레임-대-프레임 기반으로보다 더 느리게 달라지면, 그때 페이로드 컨텐트 기술은 요구되는 대로의 기반으로 시그널링될 수 있다.

[0185] 일반적으로, 수신기에는 이하의 항목의 기술이 제공되어야 한다.

[0186] 프레임에서의 구별되는 PPDCH의 수

[0187] 각각의 PPDCH에 대해:

[0188] 그 PPDCH에 할당된 물리적 자원. 이것은 그 PPDCH에 할당된 OFDM 심벌의 수는 물론, 어느 특정 심벌이 그 PPDCH에 할당되는지를 포함할 수 있다.

[0189] FFT 크기

[0190] 주기적 전치부호 길이

[0191] 프레임에서의 PSDCH의 수.

[0192] 각각의 PSDCH에 대해

[0193] 그 PSDCH와 연관된 서비스. (서비스는 특정 PSDCH가 속하는 데이터 스트림 흐름이라고 생각될 수 있다. 예컨대, 특정 텔레비전 프로그램은 특정 서비스라고 생각될 수 있다).

[0194] 그 PSDCH에 할당된 물리적 자원.

[0195] 그 PSDCH에 사용된 변조.

[0196] 전송 블록 크기(바이트).

[0197] 표 11, 표 12, 및 표 13은 수신기에 제공될 파라미터 필드의 더 상세한 기술을 제공한다. 하나의 PFDCH 기술자(표 11)는 각각의 프레임에 대해 제공될 수 있다. 하나의 PPDCH 기술자(표 12)는 프레임에 포함되어 있는 각각의 PSDCH에 대해 제공될 수 있다. 하나의 PSDCH 기술자(표 13)는 프레임에 포함되어 있는 각각의 PSDCH에 대해 제공될 수 있다.

표 11

PFDCH 기술자

필드 기술
PPDCH의 수

표 12

PPDCH 기술자

필드 기술
FFT 크기 (예컨대, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536)
주기적 전치부호 길이
이러한 PPDCH에서의 OFDM 심벌의 총 수
이러한 PPDCH에 대한 절대 OFDM 심벌 시작 위치
이러한 PPDCH에 대한 유용한 부반송파의 수
이러한 PPDCH에 속하는 제1 부반송파의 절대 인덱스
부대역 폭 (PPDCH에 속하는 유용한 부반송파의 수는 부대역 폭의 정수 배수이어야 함을 주목한다)
시간 차원에서의 스트라이프 매핑 주기성
논리적-대-가상 스트라이프 매핑 표 또는 콤팩트 스트라이프 매핑 파라미터
PPDCH에서의 PSDCH의 수

표 13

PSDCH 기술자

필드 기술
이러한 PSDCH와 연관된 서비스
전송 블록 크기
FEC 코딩 유형 (예컨대, 터보, 저밀도 패리티 체크(LDPC))
변조 레벨 (예컨대, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM)
이러한 PSDCH에 대한 부대역 블록의 총 수
이러한 PSDCH에 대한 제1 부대역 블록의 부대역 인덱스
이러한 PSDCH에 대한 부대역 클러스터 크기

이러한 PSDCH에 대한 부대역 클러스터 주기성
이러한 PSDCH에 대한 가상 부대역 내 제1 할당된 가상 스트라이프의 인덱스
이러한 PSDCH에 대한 가상 부대역 내 연이은 할당된 가상 스트라이프의 수
이러한 PSDCH에 의해 점유된 제1 논리적 OFDM 심벌의 인덱스
논리적 OFDM 심벌 클러스터 크기 (이러한 PSDCH에 의해 점유된 OFDM 심벌 주기당 연이은 논리적 OFDM 심벌의 수)
이러한 PSDCH에 대한 논리적 OFDM 심벌 클러스터 주기성

[0201] 도 16은 다양한 기술자가 어떻게 수신기에 통신될 수 있는지의 일례를 도시하고 있다. 이러한 예에서는, 프레임 당 단일 PFDCH 기술자(1502)가 우선 발생하고, 그 다음에 바로 연접된 PPDCH 기술자(1504) 전부가 뒤따르며(이러한 예에서 프레임은 $n+1$ PPDCH를 포함하고 있음), 그 다음에 순차로 연접된 PSDCH 기술자(1506) 전부가 뒤따른다(이러한 예의 프레임에서, PPDCH #0는 $p+1$ PSDCH를 갖고 그리고 PPDCH #n는 $q+1$ PSDCH를 갖는다).

[0202] 도 16에 도시된 기술자의 순서화는 재배열이 소망되면 그렇게 될 수 있다. 예컨대, 특정 PPDCH와 연관된 PSDCH 기술자는, 전부가 연접된 PPDCH 기술자의 그룹 다음에 함께 연접되는 대신에, 그 PPDCH에 대한 기술자 바로 뒤에 따를 수 있다.

[0203] 일 세트의 실시형태에서, 프레임을 구축 및 송신하기 위한 방법(1700)은 도 17에 도시된 조치를 포함할 수 있다. (방법(1700)은 또한 위에서 기술된 특징, 요소 및 실시형태의 어느 서브세트라도 포함할 수 있다). 방법은 기지국(또는 액세스 포인트)에 의해 구현될 수 있다.

[0204] 단계(1710)에서, 기지국의 디지털 회로는 무선 데이터의 프레임에 대한 페이로드 영역을 발생 또는 (예컨대, 브로드캐스트 케이트웨이로부터) 수신할 수 있다. 예시된 실시형태에서, 페이로드 영역은 각각 다수의 직교 주파수-분할 다중화(OFDM) 심벌을 포함하는 복수의 파티션을 포함한다. 예시된 실시형태에서, 파티션 중 서로 다른 것은 파티션 중 서로 다른 것에서의 OFDM 심벌에 대한 서로 다른 주파수 변환 크기를 갖는다.

[0205] (1720)에서, 기지국의 송신기는 무선 채널을 통하여, 페이로드 영역을 포함하는, 무선 데이터의 프레임을 송신 할 수 있다.

[0206] 일부 실시형태에서, 연산은 또한, 예컨대, 위에서 다양하게 기술된 바와 같이 프레임의 비-페이로드 영역에 (시그널링 정보라고도 지칭될 수 있는) 파티션 정보를 매립하는 것을 포함한다. 파티션 정보는 파티션의 각각에 대한 주기적 전치부호 크기 및/또는 FFT 크기를 표시할 수 있다. 다른 실시형태에서, 시그널링 정보는 어느 다른 곳에, 예컨대, 이전 프레임에 매립될 수 있다.

[0207] 일부 실시형태에서, 파티션 중 서로 다른 것은 서로 다른 주기적 전치부호 크기를 갖는다(예컨대, 서로 다른 파티션에서는 서로 다른 백분율의 OFDM 심벌이 주기적 전치부호로서 사용될 수 있다). 일부 실시형태에서, 파티션은 다른 컨텐트, 예컨대, 로컬 대 지역 프로그래밍을 전하도록 사용될 수 있다.

[0208] 일부 실시형태에서, 파티션의 각각은 (참조 심벌과 같은) 대응하는 세트의 오버헤드 자원 요소를 포함한다. 이들 실시형태에서, 위에서 기술된 연산은 또한 프레임 내에서 오버헤드 자원 요소를 예비할당한 후에 파티션의 각각에 하나 이상의 서비스 데이터 스트림으로부터의 심벌 데이터를 스케줄링하는 것을 포함할 수 있다.

[0209] 서로 다른 파티션은 서로 다른 값의 FFT 크기, 및 그리하여, 서로 다른 값의 부반송파 스페이싱을 가질 수 있다. (위에서 논의된 바와 같이, 어느 주어진 파티션에 대한 부반송파 스페이싱이라도 그 파티션에 대한 샘플레이트 대 FFT 크기의 비이다). 결과적으로, 다른 파티션은 다른 양의 도플러 허용오차(즉, 사용자 디바이스의 운동에 기인하는 도플러 시프트에 대한 허용오차)를 가질 것이다. 예컨대, 파티션 중 제1 파티션은 모바일 디바이스로의 송신을 목표로 할 수 있는 한편, 파티션 중 제2 파티션은 고정된 디바이스로의 송신을 목표로 한다. 그리하여, 제1 파티션에 대응하는 FFT 크기는 제2 파티션에 대응하는 FFT 크기보다 더 작도록 구성된다. 이것은 제1 파티션에 더 큰 부반송파 스페이싱, 및 그리하여, 모바일 디바이스의 운동에 기인하는 부반송파의 주파수 시프트에 대한 더 큰 허용오차를 가질 수 있게 한다.

[0210] 더욱, 서로 다른 파티션은 서로 다른 주기적 전치부호 크기(또는 보호 간격 블레이션)를 가질 수 있고, 그리하여, 서로 다른 양의 지연 확산을 용인할 수 있다. 예컨대, 파티션 중 제1 파티션은 큰 지연 확산을 가질 것으로 예상되는 제1 세트의 사용자 디바이스로의 송신을 목표로 할 수 있는 한편, 파티션 중 제2 파티션은 더 작은 지연 확산을 가질 것으로 예상되는 제2 세트의 사용자 디바이스로의 송신을 목표로 한다. 그리하여, 일부 실시형태에서, 제1 파티션에 대한 주기적 전치부호 크기는 제2 파티션에 대한 주기적 전치부호 크기보다 더 크도록 구

성된다.

[0211] 주어진 사용자 디바이스는 무선 수신기를 사용하여 송신된 프레임을 수신하고, 그리고 사용자 디바이스가 배정된 파티션으로부터 OFDM 심벌을 추출할 수 있다. OFDM 심벌은, 후에 사용자에게 디스플레이 또는 출력되는, 디지털 정보 신호를 획득하도록 디코딩된다. (기지국은 각각의 사용자 디바이스 또는 각각의 유형의 사용자 디바이스에 그것이 배정된 파티션을 시그널링할 수 있다. 기지국은 또한 각각의 파티션에 반송되는 서비스의 유형을 시그널링할 수 있다).

[0212] 그리하여, 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는 무선 라디오, 하나 이상의 안테나, 및 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는, 무선 라디오를 사용하여, 복수의 파티션 및 파티션 데이터를 포함하는 무선 데이터의 프레임을 수신하도록 구성된다. 일부 실시형태에서, 복수의 파티션은 각각 다수의 직교 주파수-분할 다중화(OFDM) 심벌을 포함하고, 그리고 파티션 중 서로 다른 것은 서로 다른 주파수 변환 크기(예컨대, 서로 다른 FFT 크기)를 갖는다. 일부 실시형태에서, 파티션 데이터는 파티션 중 서로 다른 것에 대한 주파수 변환 크기를 표시한다. 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는, 파티션 데이터에 기반하여, 복수의 파티션 중 하나 이상을 선택하고 그리고 선택된 하나 이상의 파티션을 디코딩하여 선택된 하나 이상의 파티션에서 OFDM 심벌에 의해 표현된 데이터를 결정하도록 구성된다.

[0213] 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는 모바일 디바이스의 현재 속도에 기반하여 하나 이상의 파티션을 선택할 수 있다. 예컨대, 모바일 디바이스는 그것이 임계 속도 이상으로 이동하고 있을 때(또는 임계 속도 이상으로 이동할 것으로 예상할 때, 최근 임계 속도 이상으로 이동하였을 때 등) 더 작은 FFT 크기를 갖는 파티션을 선택할 수 있다. 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는 사용자 입력, 예컨대, 로컬 컨텐트를 볼지 또는 지역 컨텐트를 볼지에 기반하여 파티션을 선택할 수 있다. 일부 실시형태에서, 모바일 디바이스는 브로드캐스팅 기지국으로부터의 명령어에 기반하여 파티션을 선택할 수 있다.

[0214] 선택된 하나 이상의 파티션은, 여기에서 다양하게 기술된 바와 같이, 하나 이상의 서비스 데이터 스트림을 포함할 수 있다. 파티션이 하나보다 많은 서비스 데이터 스트림을 포함하는 경우에, 사용자 디바이스는 그것이 액세스하도록 허가를 승인받은 서비스 데이터 스트림 중 하나 이상으로부터 OFDM 심벌을 추출할 수 있다. 기지국은, 예컨대, 브로드캐스트 게이트웨이에 의해 제공된 허가 제어 정보에 기반하여 사용자 디바이스에 어느 서비스 데이터 스트림을 그것이 액세스하도록 허가받는지 시그널링할 수 있다.

DVB와의 대비

[0216] 디지털 비디오 브로드캐스팅-2세대 지상파(DVB-T2)는 혼합된 슈퍼 프레임(SF) 구조를 가능하게 하는 메커니즘으로서 장래 확장 프레임(FEF)을 포함한다. DVB에 의하면, 혼합된 슈퍼 프레임은 동일한 네트워크가 동일한 주파수에서 고정된 및 모바일 TV 서비스 양자를 각각 최적화된 파형으로 송신 가능하게 할 수 있다(즉, T2 및 FEF 프레임의 시간 세그먼팅된 송신).

[0217] 백워드 호환성을 보존하기 위해, DVB-T2는 FEF의 도입을 가능하게 하도록 다음과 같은 목록의 수 개의 제약을 부과한다.

[0218] T2 프레임 대 FEF의 비는 고정되고 SF 내부에서 반복된다.

[0219] SF는 T2-프레임으로 시작하여야 하고 FEF로 끝나야 한다.

[0220] 2개의 연이은 FEF를 갖는 것은 가능하지 않다.

[0221] 본 발명은 그러한 제약을 부과하지 않는다. 예컨대:

[0222] FFT 모드들(및 각각의 파티션들) 간 할당된 전송 자원의 비는, 일부 실시형태에서는, 각각의 모드에서의 각각의 구성, 즉, 심벌에서의 페이로드 익스텐트, CP 블레이션, 및 FFT 크기에 기반하여 통계적으로 결정된다.

[0223] 일부 실시형태에서, 프레임의 시작에든 끝에든 삽입되는 FFT 모드에 대한 제한이 없다.

[0224] 일부 실시형태에서, FFT 모드는 통계적 다중화 배열을 충족하도록 필요에 따라 연속하여 반복될 것이다.

[0225] 본 발명은 주파수 도메인에서 파티션을 구분하는 옵션을 더 허용한다, 즉, 각각의 파티션을 별개의 세트의 부반송파에 국한시킨다. 이것은 DVB 내에서는 쉽게 다뤄질 수 없는 능력이다.

[0226] 여러 다른 FFT 모드를 단일 DVB 프레임 내에 병합하려는 노력은 프리앰블 구조에서의 변경을 요구하여, 레거시 수신기와의 백워드 호환성을 약화시킬 것이다. 별개의 P1 프리앰블 영역으로 국한된, DVB에서 프레임이 다중화

되는 방식을 고려해 볼 때, 시간 다이버시티에서 이득이 없다. T2 대 장래 확장 프레임의 비에 부과된 제한은 이러한 DVB 다중화 배열의 유용성을 한정된 세트의 핸드-크래프티드 용례 시나리오로 제한한다.

[0227] 여기에서 기술된 다양한 실시형태 중 어느 것이라도, 예컨대, 컴퓨터-구현된 방법으로서, 컴퓨터-판독가능한 메모리 매체로서, 컴퓨터 시스템으로서 등 다양한 형태 중 어느 것으로라도 실현될 수 있다. 시스템은 주문형 반도체(ASIC)들과 같은 하나 이상의 맞춤-설계된 하드웨어 디바이스에 의해, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)들과 같은 하나 이상의 프로그래머블 하드웨어 요소에 의해, 저장된 프로그램 명령어를 실행하는 하나 이상의 프로세서에 의해, 또는 상기한 것 중 어느 조합에 의해서라도 실현될 수 있다.

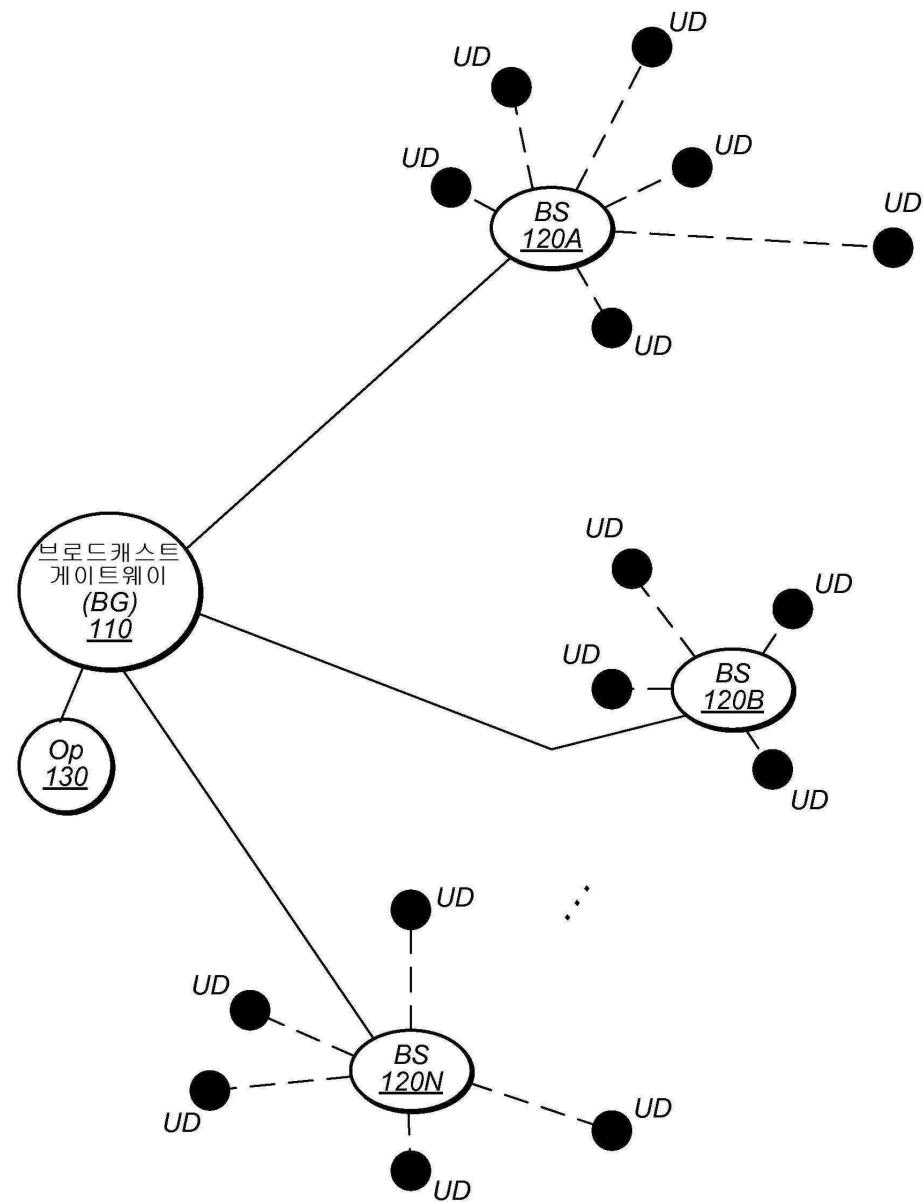
[0228] 일부 실시형태에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 메모리 매체는 그것이 프로그램 명령어 및/또는 데이터를 저장하도록 구성될 수 있으며, 여기서 프로그램 명령어는, 컴퓨터 시스템에 의해 실행되면, 컴퓨터 시스템으로 하여금 방법, 예컨대, 여기에서 기술된 방법 실시형태 중 어느 것, 또는 여기에서 기술된 방법 실시형태의 어느 조합, 또는 여기에서 기술된 방법 실시형태 중 어느 것의 어느 서브세트, 또는 그러한 서브세트의 어느 조합이라도 수행하게 한다.

[0229] 일부 실시형태에서, 컴퓨터 시스템은 프로세서(또는 프로세서 세트) 및 메모리 매체를 포함하도록 구성될 수 있으며, 여기서 메모리 매체는 프로그램 명령어를 저장하고, 여기서 프로세서는 메모리 매체로부터 프로그램 명령어를 판독 및 실행하도록 구성되고, 여기서 프로그램 명령어는 여기에서 기술된 다양한 방법 실시형태 중 어느 것(또는 여기에서 기술된 방법 실시형태의 어느 조합, 또는 여기에서 기술된 방법 실시형태 중 어느 것의 어느 서브세트, 또는 그러한 서브세트의 어느 조합)이라도 구현하도록 실행가능하다. 컴퓨터 시스템은 다양한 형태 중 어느 것으로라도 실현될 수 있다. 예컨대, 컴퓨터 시스템은 (그 다양한 실현 중 어느 것으로라도) 퍼스널 컴퓨터, 워크스테이션, 카드 상의 컴퓨터, 박스에서의 애플리케이션-특정 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 클라이언트 컴퓨터, 핸드-헬드 디바이스, 모바일 디바이스, 웨어러블 컴퓨터, 감지 디바이스, 텔레비전, 비디오 취득 디바이스, 생물에 매립된 컴퓨터 등일 수 있다. 컴퓨터 시스템은 하나 이상의 디스플레이 디바이스를 포함할 수 있다. 여기에서 개시된 다양한 컴퓨터 계산 결과 중 어느 것이라도 디스플레이 디바이스를 통하여 디스플레이되거나 또는 사용자 인터페이스 디바이스를 통하여 출력으로서 제시될 수 있다.

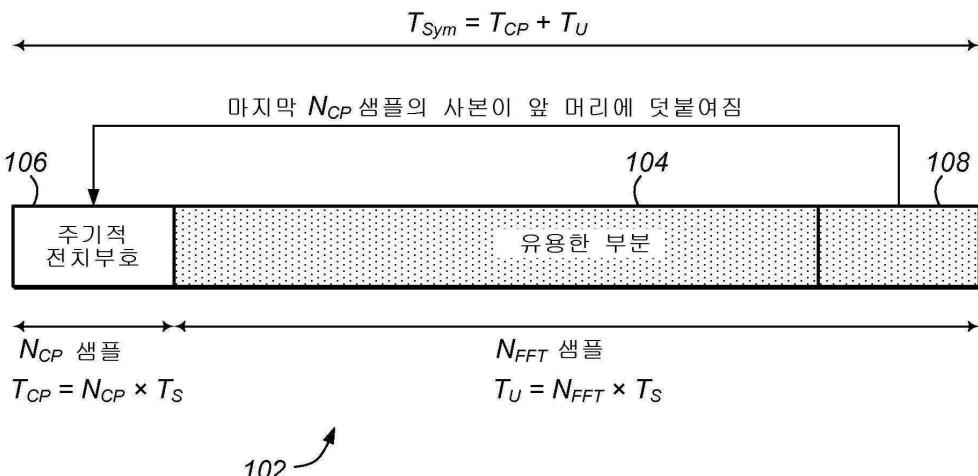
[0230] 위의 실시형태가 상당히 상세히 기술되었기는 하지만, 수많은 변형 및 수정은 위의 개시가 온전히 인식되고 나면 당업자에게 분명하게 될 것이다. 이하의 청구범위는 모든 그러한 변형 및 수정을 망라하도록 해석되려는 의도이다.

도면

도면 1a



도면 1b

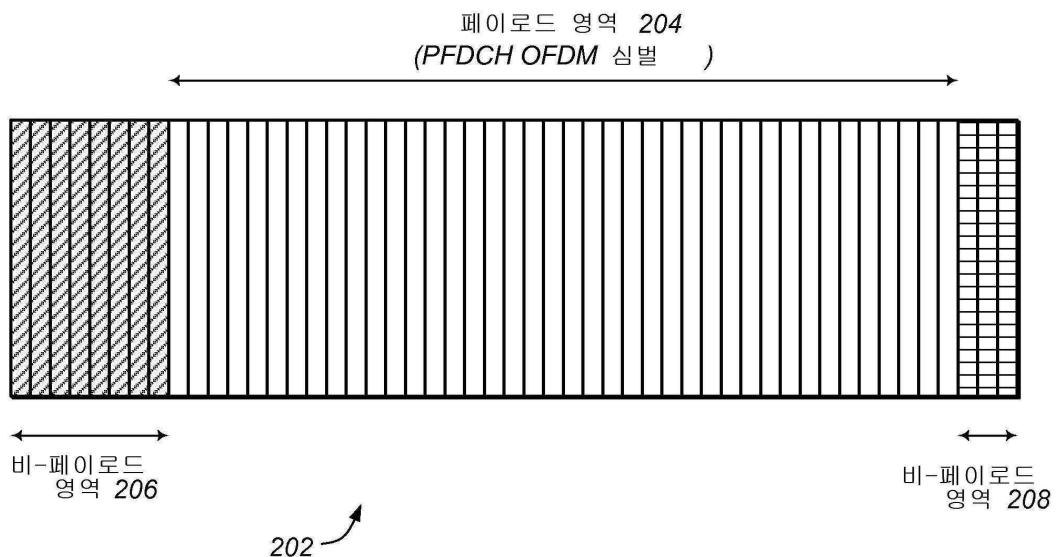


도면 1c

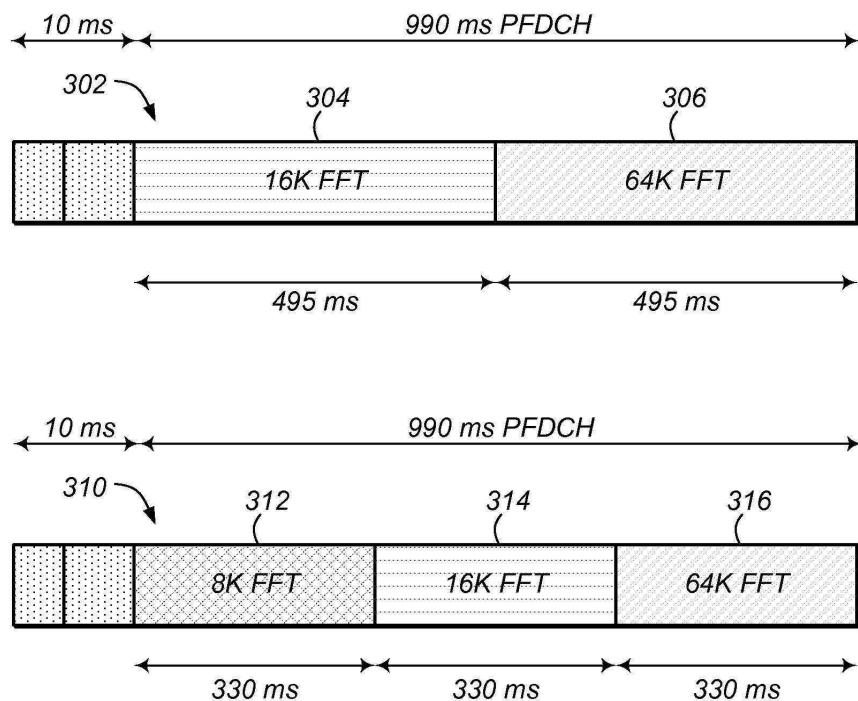
N _{FFT}	주기적 전치부호 길이													
	1.56%		2.34%		3.13%		4.69%		6.25%		9.38%		12.5%	
	#	샘플	#	샘플	#	샘플	#	샘플	#	샘플	#	샘플	#	샘플
1024	16	0.4	24	0.6	32	0.8	48	1.2	64	1.6	96	2.3	128	3.1
2048	32	0.8	48	1.2	64	1.6	96	2.3	128	3.1	192	4.7	256	6.3
4096	64	1.6	96	2.3	128	3.1	192	4.7	256	6.3	384	9.4	512	12.5
8192	128	3.1	192	4.7	256	6.3	384	9.4	512	12.5	768	18.8	1024	25.0
16384	256	6.3	384	9.4	512	12.5	768	18.8	1024	25.0	1536	37.5	2048	50.0
32768	512	12.5	768	18.8	1024	25.0	1536	37.5	2048	50.0	3072	75.0	4096	100.0
65536	1024	25.0	1536	37.5	2048	50.0	3072	75.0	4096	100.0	6144	150.0	8192	200.0

(表 3)

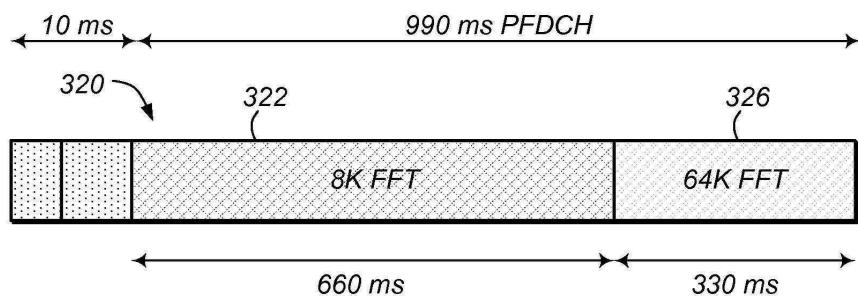
도면2



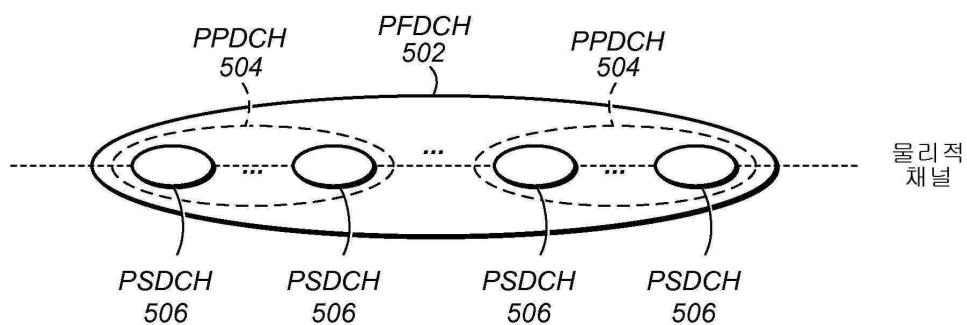
도면3



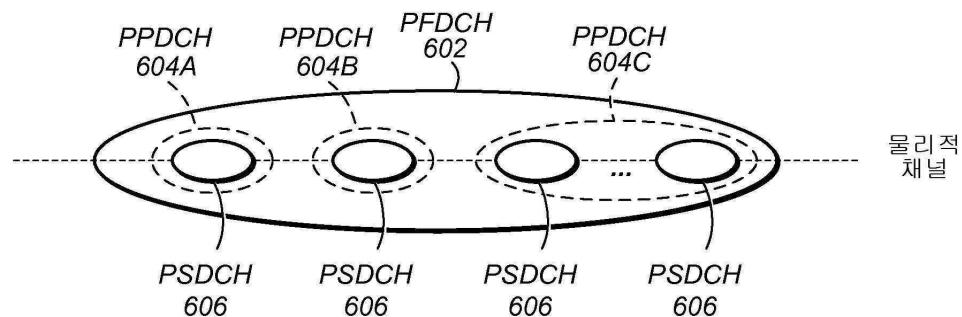
도면4



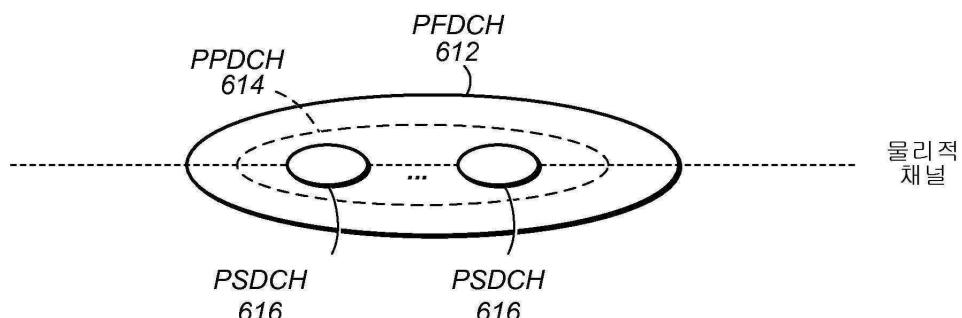
도면5



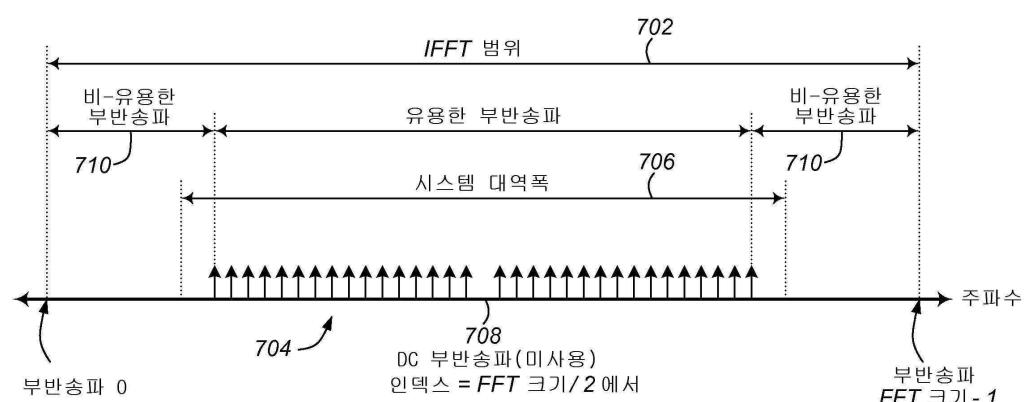
도면6



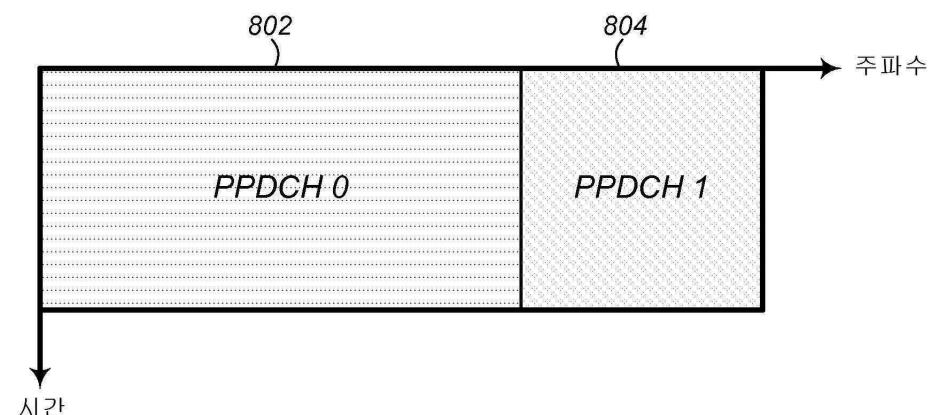
도면7



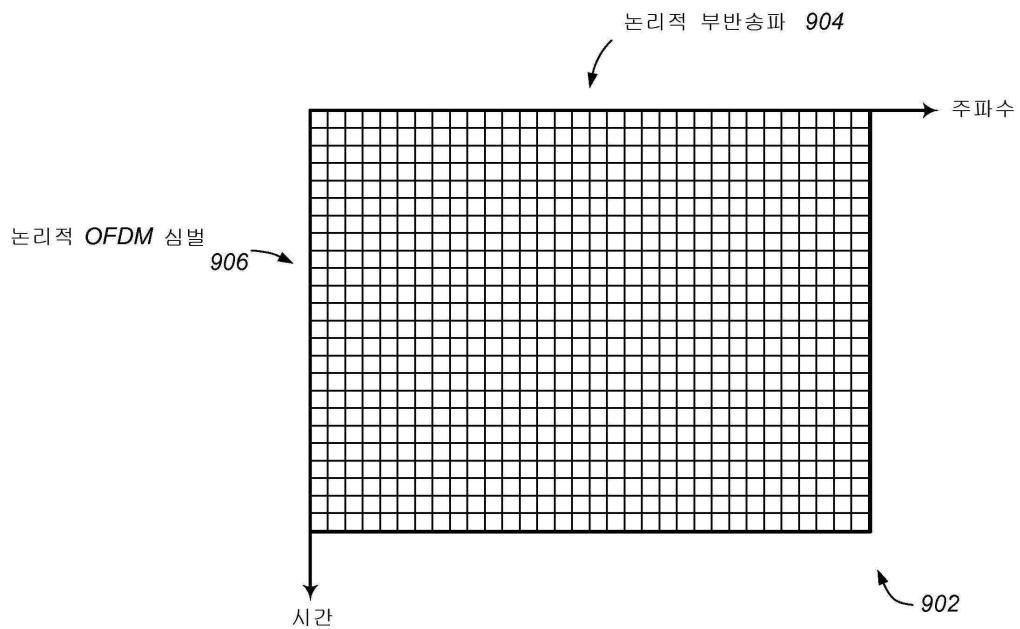
도면8



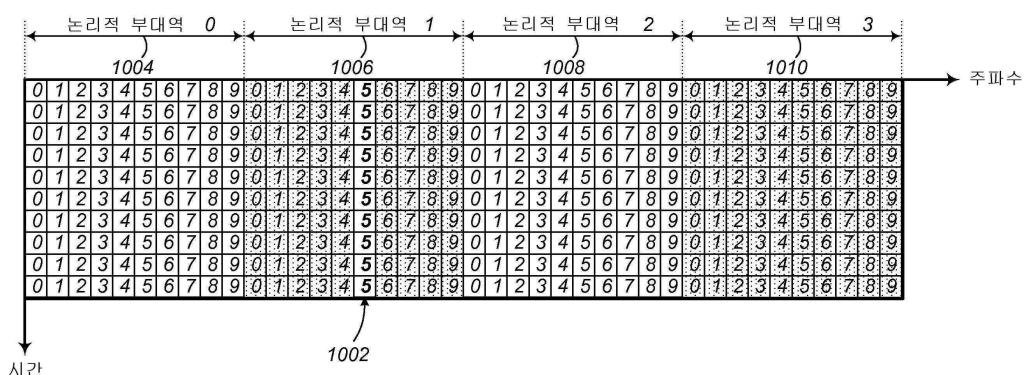
도면9



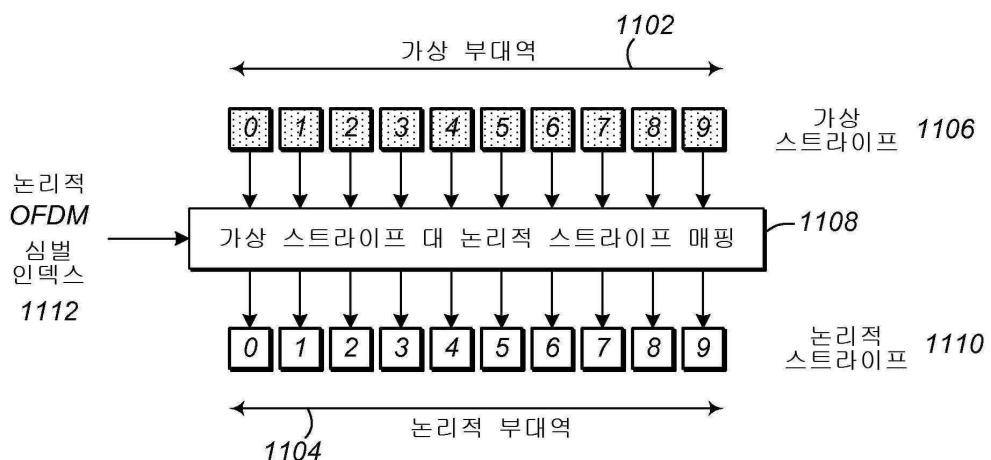
도면10



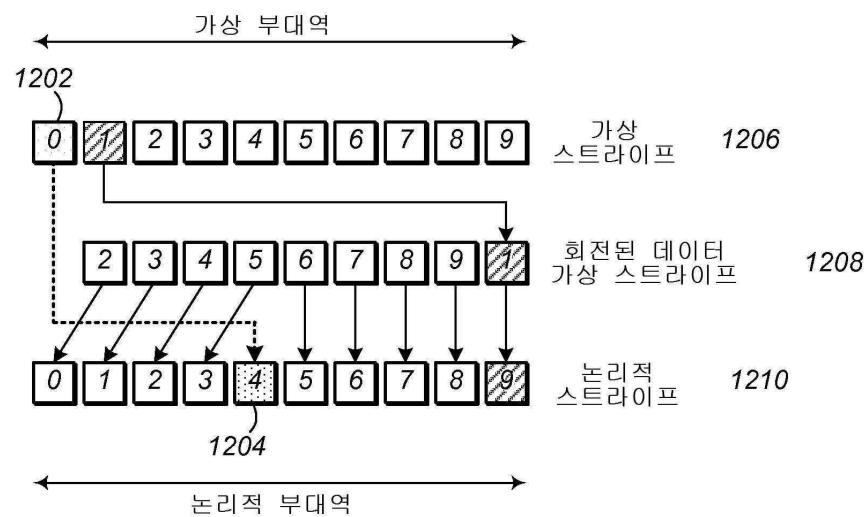
도면11



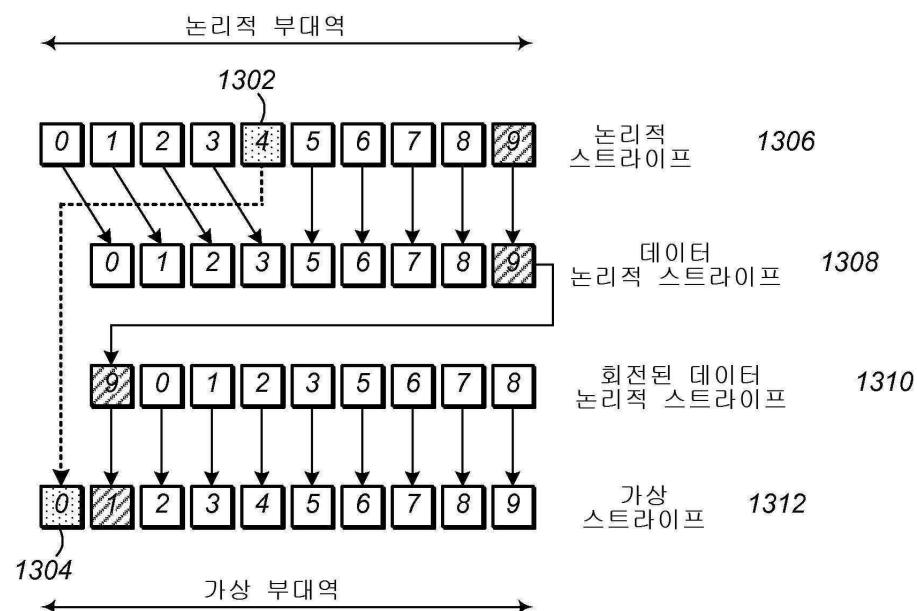
도면12



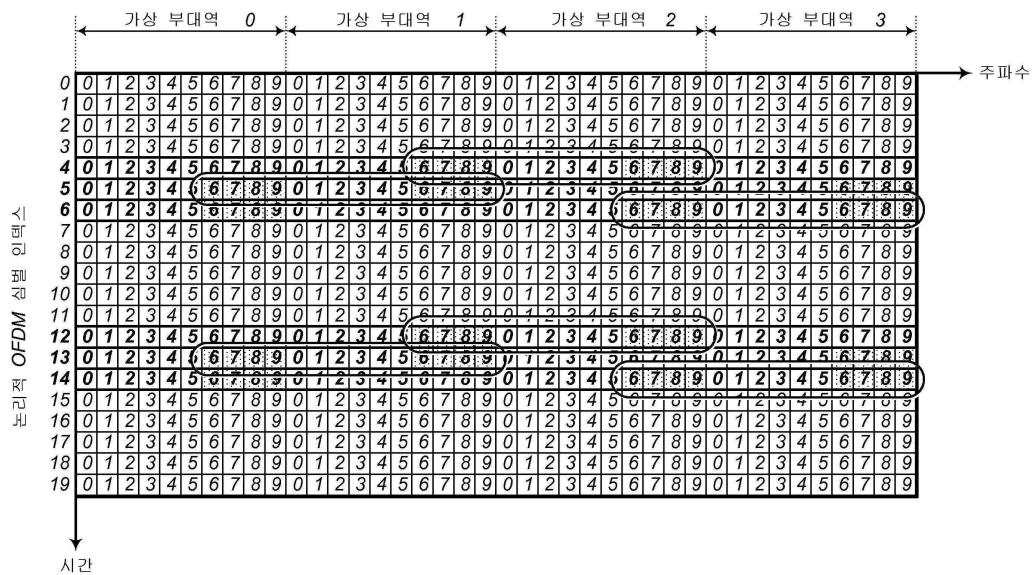
도면13



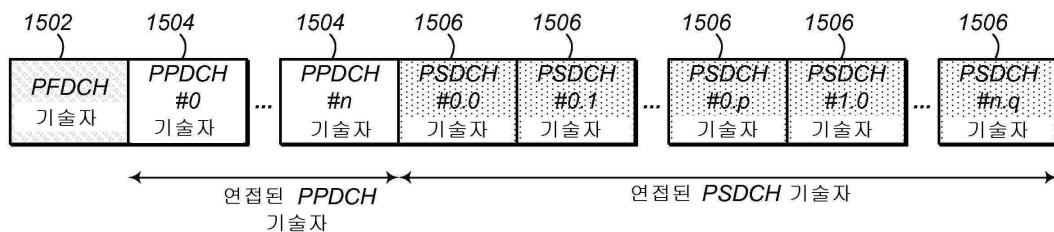
도면14



도면15



도면16



도면17

