



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월12일
(11) 등록번호 10-1126172
(24) 등록일자 2012년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)
H04B 7/04 (2006.01) *H04B 1/707* (2011.01)
(21) 출원번호 10-2010-7010763
(22) 출원일자(국제) 2008년10월17일
 심사청구일자 2010년05월17일
(85) 번역문제출일자 2010년05월17일
(65) 공개번호 10-2010-0074284
(43) 공개일자 2010년07월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/080289
(87) 국제공개번호 WO 2009/052363
 국제공개일자 2009년04월23일
(30) 우선권주장
 11/874,797 2007년10월18일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
 KR1020050000683 A*
 WO2007022126 A2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 퀄콤 인코포레이티드
 미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
 드라이브 5775 (우 92121-1714)
(72) 발명자
 페르난데즈-코바톤, 이반, 지저스
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우
 스 드라이브 5775
 블란츠, 조세프, 제이.
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 호프구트
 10 모어하우스 드라이브 5775
 그랑조우, 볼프강
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우
 스 드라이브 5775
(74) 대리인
 남상선

전체 청구항 수 : 총 21 항

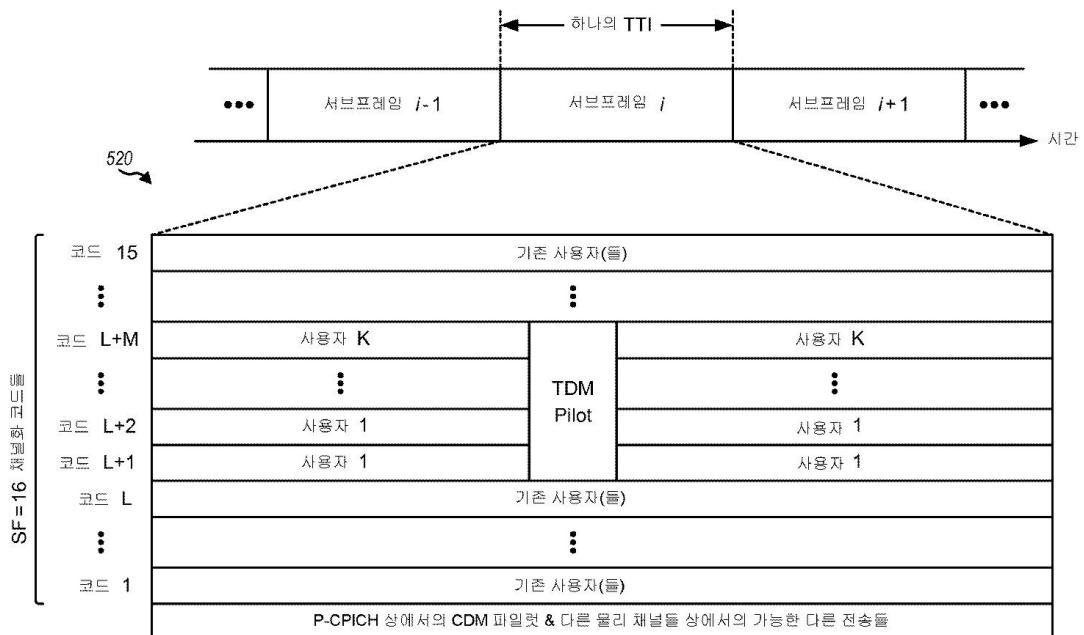
심사관 : 김병균

(54) 발명의 명칭 **다중-사용자 스케줄링 및 MIMO 전송을 지원하는 전송 구조**

(57) 요 약

다중-사용자 스케줄링, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 전송 및 간섭 제거를 지원하기 위한 방법으로 데이터를 전송하기 위한 기술이 개시된다. 기지국은 적어도 하나의 단말의 전송 시간 인터벌(TTI)의 다수의 시간 세그먼트들을 할당하고, 각각의 단말에 할당된 적어도 하나의 시간 세그먼트에 각각의 단말에 대한 데이터를 매핑하고, 상기 TTI에서 사용되는 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 각 시간 세그먼트에서 데이터를 확산한다. 단말은 TTI의 다수의 시간 세그먼트들 사이에서 적어도 하나의 시간 세그먼트의 할당을 수신하고, 상기 적어도 하나의 시간 세그먼트에 대한 입력 샘플들을 획득하며, 상기 TTI에서 사용되는 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 상기 입력 샘플들을 역확산한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신을 위한 장치로서,

전송 시간 인터벌(TTI: transmission time interval)에 대하여 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 제 1 세트의 채널화(channelization) 코드들을 할당하고, 상기 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산(spread)하고, 상기 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 시분할 멀티플렉스(TDM: time division multiplex) 파일럿을 생성하고, 상기 TTI 내의 시간 세그먼트에 상기 TDM 파일럿을 매핑하고, 상기 TTI의 나머지(remaining) 부분에 상기 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑하고, 상기 TTI에 대하여 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 제 2 세트의 채널화 코드들을 할당하고, 상기 제 2 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산하고, 상기 TTI의 나머지 부분에 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑하고, 그리고 상기 제 2 세트의 채널화 코드들에 추가로 기반하여 상기 TDM 파일럿을 생성하기 위한 적어도 하나의 프로세서 – 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말은 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없음 –; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 전체 TTI에 대하여 상기 제 1 세트의 각각의 단말에 적어도 하나의 채널화 코드를 할당하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 전체 TTI에 걸쳐 매핑하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 채널화 코드들 및 상기 제 2 세트의 채널화 코드들은 동일한 확산 인자(factor)를 가지는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 채널화 코드들은 상기 제 1 세트의 채널화 코드들보다 더 큰 확산 인자를 가지는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 채널화 코드들 및 상기 제 2 세트의 채널화 코드들은 동일한 확산 인자를 가지는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 TTI에 대하여 제 3 세트의 적어도 하나의 단말에 제 3 세트의 채널화 코드들을 할당하고, 상기 제 3 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산하고, 그리고 상기 제 3 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 전체 TTI에 걸쳐 매핑하며, 상기 제 3 세트의 적어도 하나의 단말은 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 있는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 TTI는 세 개의 슬롯들을 포함하고, 상기 TDM 파일럿에 대한 시간 세그먼트는 상기 TTI의 중간 슬롯 내에 위치하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 고속 물리 다운링크 공유 채널(HS-PDSCH: High Speed Physical Downlink Shared Channel)을 통해 상기 TDM 파일럿 및 상기 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 상기 확산 데이터를 전송하고, 그리고 HS-PDSCH에 대한 공유 제어 채널(HS-SCCH: Shared Control Channel for HS-PDSCH)을 통해 상기 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 시그널링을 전송하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

무선 통신을 위한 방법으로서,

전송 시간 인터벌(TTI)에 대하여 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 제 1 세트의 채널화 코드들을 할당하는 단계;

상기 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산하는 단계;

상기 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 시분할 멀티플렉스(TDM) 파일럿을 생성하는 단계;

상기 TTI 내의 시간 세그먼트에 상기 TDM 파일럿을 매핑하는 단계;

상기 TTI의 나머지 부분에 상기 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑하는 단계;

상기 TTI에 대하여 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 제 2 세트의 채널화 코드들을 할당하는 단계 – 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말은 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없음 –;

상기 제 2 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산하는 단계;

상기 TTI의 나머지 부분에 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑하는 단계; 및

상기 제 2 세트의 채널화 코드들에 추가로 기반하여 상기 TDM 파일럿을 생성하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 채널화 코드들을 할당하는 단계는 전체 TTI에 대하여 상기 제 1 세트의 각각의 단말에 적어도 하나의 채널화 코드를 할당하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 전체 TTI에 걸쳐 매핑하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

무선 통신을 위한 장치로서,

전송 시간 인터벌(TTI)에 대하여 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 제 1 세트의 채널화 코드들을 할당하기 위한 수단;

상기 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산하기 위한 수단;

상기 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 시분할 멀티플렉스(TDM) 파일럿을 생성하기 위한 수단;

상기 TTI 내의 시간 세그먼트에 상기 TDM 파일럿을 매핑하기 위한 수단;

상기 TTI의 나머지 부분에 상기 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑하기 위한 수단;

상기 TTI에 대하여 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 제 2 세트의 채널화 코드들을 할당하기 위한 수단 – 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말은 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없음 –;

상기 제 2 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 해당 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 확산하기 위한 수단;

상기 TTI의 나머지 부분에 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑하기 위한 수단; 및

상기 제 2 세트의 채널화 코드들에 추가로 기반하여 상기 TDM 파일럿을 생성하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 전체 TTI에 걸쳐 매핑하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

무선 통신을 위한 장치로서,

전송 시간 인터벌(TTI)에 대하여 단말에 대한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당을 수신하고, 상기 TTI 내의 시간 세그먼트로부터 시분할 멀티플렉스(TDM) 파일럿을 수신하고, 상기 TTI의 나머지 부분으로부터 데이터를 수신하고, 그리고 상기 수신된 데이터를 상기 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 역확산하기 위한

적어도 하나의 프로세서 – 상기 TDM 파일럿은 상기 단말에 할당된 상기 적어도 하나의 채널화 코드를 포함하는 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 생성되고, 상기 제 1 세트의 적어도 하나의 채널화 코드는 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없는 단말에 할당됨 –; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 TDM 파일럿에 기반하여 채널 추정을 유도(derive)하고, 그리고 상기 수신된 데이터를 획득하도록 상기 채널 추정에 기반하여 데이터 채널을 프로세싱하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 이전 TTI로부터 TDM 파일럿을 수신하고, 상기 이전 TTI로부터 상기 TDM 파일럿에 기반하여 채널 추정을 유도하고, 그리고 상기 단말에 대한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당을 획득하도록 상기 채널 추정에 기반하여 시그널링 채널을 프로세싱하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 세트의 채널화 코드들은 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 있는 단말들에 할당되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

무선 통신을 위한 방법으로서,

전송 시간 인터벌(TTI)에 대하여 단말에 대한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당을 수신하는 단계;

상기 TTI 내의 시간 세그먼트로부터 시분할 멀티플렉스(TDM) 파일럿을 수신하는 단계 – 상기 TDM 파일럿은 상기 단말에 할당된 상기 적어도 하나의 채널화 코드를 포함하는 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 생성됨 –;

상기 TTI의 나머지 부분으로부터 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 데이터를 상기 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드로 역화산하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 세트의 적어도 하나의 채널화 코드는 상기 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없는 단말에 할당되는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 TDM 파일럿에 기반하여 채널 추정을 유도하는 단계; 및

상기 수신된 데이터를 획득하도록 상기 채널 추정에 기반하여 데이터 채널을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

이전 TTI로부터 TDM 파일럿을 수신하는 단계;

상기 이전 TTI로부터 상기 TDM 파일럿에 기반하여 채널 추정을 유도하는 단계; 및

상기 단말에 대한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당을 획득하도록 상기 채널 추정에 기반하여 시그널링 채널을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

특허를 위한 본 출원은 다음의 공동-출원계속중인 미국 특허 출원과 관련된다:

[0002]

특허 출원 번호 11/502,882, 명칭이 "TRANSMISSION STRUCTURE SUPPORTING MULTI-USER SCHEDULING AND MIMO TRANSMISSION"이고, 2006년 8월 10일에 출원되어 양수인에게 양수되고 여기에 전체로서 참조된다.

[0003]

본 명세서는 일반적으로 통신에 관련된 것이며, 더 구체적으로는 무선 통신 네트워크에서 데이터를 전송하기 위한 기술에 관련된다.

배경 기술

[0004]

무선 다중-액세스 통신 네트워크는 다운링크 및 업링크 상에서 다수의 단말과 동시에 통신할 수 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 다수의 단말은 동시에 다운링크 상에서 시그널링 및 데이터를 수신하고 그리고/또는 업링크 상에서 시그널링 및 데이터를 전송한다. 이는 (예를 들어, 다운링크 상에서) 서로에게 직교하도록 멀티플렉싱 함으로써, 그리고/또는 (예를 들어, 업링크 상에서) 다른 전송들에 대한 간섭을 감소시키면서 전송을 위한 요구되는 수신 신호 품질을 달성하기 위해 각각의 전송의 전송 전력을 제어 함으로써 달성될 수 있다.

[0005]

기지국은 자신의 커버리지 영역 내의 다수의 단말로 데이터를 전송할 수 있다. 성능을 개선하기 위해, 기지국이 각각의 전송 시간 인터벌(TTI: transmission time interval)에서 가변적인 수의 단말들을 스케줄링할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. TTI는 데이터 패킷이 하나 이상의 단말들로의 전송을 위해 스케줄링될 수 있는 시간의 가장 작은 단위이다. 성능을 추가로 개선하기 위해, 기지국은 단말들로 동시에 다수의 데이터 스트림들을 전송하기 위해 다수의 안테나를 사용한다. 이러한 데이터 스트림들은 무선 환경에 의해 왜곡되며 각각의 수신 단말에서 서로에게 간섭으로서 동작한다. 이 간섭은 단말에 대해 전송되는 데이터 스트림(들)을 복원하는 각각의 단말의 능력을 방해한다.

[0006]

따라서, 다수의 단말로 데이터를 효율적으로 전송하기 위한 기술들이 당해 분야에서 요구된다.

발명의 내용

[0007]

다중-사용자 스케줄링, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 전송, 및 간섭 제거를 지원하는 방법으로 데이터를 전송하기 위한 기술들이 여기에 설명된다. 기술들은 성능을 개선할 수 있다.

[0008]

예시적인 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치가 설명된다. 프로세서(들)는 적어도 하나의 단말에 다수의 시간 세그먼트들을 할당하고, 단말에 할당된 적어도 하나의 시간 세그먼트에 각각의 단말에 대한 데이터를 매핑하고, TTI에서 사용된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 각각의 시간 세그먼트에서 데이터를 확산한다.

[0009]

다른 예시적인 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치가 설명된다. 프로세서(들)는 TTI의 다수의 시간 세그먼트들 중에서 적어도 하나의 시간 세그먼트의 할당을 수신하고, 적어도 하나의 시간 세그먼트에 대한 입력 샘플들을 획득하고 그리고 TTI에서 사용되는 적어도 하나의 채널화 코드를 이

용하여 입력 샘플들을 역확산한다.

[0010] 또 다른 예시적인 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치가 설명된다. 프로세서(들)는 TTI에 대한 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 제 1 세트의 채널화 코드들을 할당하고, 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 데이터를 확산하고, 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 시분할 멀티플렉스(TDM: time division multiplex) 파일럿을 생성하고, TTI 내의 시간 세그먼트에 TDM 파일럿을 매핑하고, 그리고 TTI의 나머지 부분에 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터를 매핑한다.

[0011] 또 다른 예시적인 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서 및 메모리를 포함하는 장치가 설명된다. 프로세서(들)는 TTI에 대한 단말에 대한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당을 수신하고, TTI 내의 시간 세그먼트로부터 TDM 파일럿을 수신하고, 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 수신된 데이터를 역확산 하며, 여기서, 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 포함하는 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 TDM 파일럿이 생성된다.

[0012] 본 발명의 다양한 양상들 및 예시적인 실시예들이 아래에 더 자세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 무선 통신 네트워크를 보여준다.

도 2는 W-CDMA의 프레임 포맷을 보여준다.

도 3은 HSDPA의 HS-PDSCH에 대한 CDM 포맷을 보여준다.

도 4A는 HSDPA의 HS-PDSCH에 대한 TDM 포맷을 보여준다.

도 4B는 MIMO를 이용한 HSDPA의 HS-PDSCH에 대한 TDM 포맷을 보여준다.

도 4C는 TDM 포맷을 이용한 HSDPA에 대한 예시적인 전송을 보여준다.

도 4D는 단말들에 대한 TTI의 시간 세그먼트들의 할당을 보여준다.

도 5A는 HSDPA의 HS-PDSCH에 대한 TDM 파일럿을 이용한 CDM 포맷을 보여준다.

도 5B는 HS-PDSCH에 대한 TDM 파일럿을 이용한 다른 CDM 포맷을 보여준다.

도 6은 TDM 파일럿에 대한 예시적인 전송 방식을 보여준다.

도 7은 기지국 및 단말의 블록 다이어그램을 보여준다.

도 8은 TX 데이터 프로세서 및 TX 공간 프로세서를 보여준다.

도 9는 연속적인 간섭 제거를 이용하는 RX 프로세서를 보여준다.

도 10은 다운링크 전송을 위해 기지국에 의해 수행되는 프로세스를 보여준다.

도 11은 다운링크 데이터 수신을 위해 단말에 의해 수행되는 프로세스를 보여준다.

도 12는 다운링크 데이터 전송을 위한 다른 프로세스를 보여준다.

도 13은 다운링크 데이터 수신을 위한 다른 프로세스를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 용어 "예시적인(exemplary)"은 여기서 "예로서, 일 예로서, 또는 설명으로서 서빙하는"을 의미하기 위해 사용된다. 여기에 "예시적인" 것으로서 설명되는 임의의 예시적인 실시예는 다른 예시적인 실시예들에 대해 선호되거나 더 유리한 것으로서 간주될 필요가 없다.

[0015] 도 1은 다수의 기지국들(110) 및 다수의 단말들(120)을 이용한 무선 통신 네트워크(100)를 도시한다. 기지국은 단말들과 통신하는 고정된 스테이션일 수 있으며, 노드 B, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 서브시스템(BTS) 또는 임의의 다른 용어로서 지칭될 수 있다. 각각의 기지국(110)은 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공하며 상기 커버리지 영역 내에 위치한 단말들에 대한 통신을 지원한다. 시스템 컨트롤러(130)는 기지국들(110)과 연결되고 이러한 기지국들에 대한 조정(coordination) 및 제어를 제공한다. 시스템

컨트롤러(130)는 단일 네트워크 엔티티 또는 네트워크 엔티티들의 집합일 수 있다.

[0016] 단말들(120)은 시스템에 걸쳐 분산될 수 있으며, 각각의 단말은 고정식이거나 이동식일 수 있다. 단말은 또한, 사용자 장비(UE), 모바일 스테이션(MS), 액세스 단말(AT), 가입자 유닛, 스테이션(STA) 또는 임의의 다른 용어로 지칭될 수 있다. 단말은 셀룰러 전화기, 무선 장치, 개인 휴대용 단말기(PDA), 핸드헬드 장치, 무선 모뎀, 랩톱 컴퓨터 등일 수 있다. 단말은 기지국과 (이중 화살표를 이용하여 실선으로 도시된 바와 같이) 활동적으로 통신할 수 있으며 또는 기지국과 (이중화살표를 이용하여 점선으로 도시된 바와 같이) 파일럿을 수신하고 시그널링을 교환할 수 있다. 용어 "단말" 및 "사용자"는 여기서 상호교환 가능하게 사용된다.

[0017] 여기서 제시되는 기술들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA)와 같은 다양한 무선 통신 네트워크에서 사용될 수 있다. 여기서 사용되는 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 서로 교환하여 사용될 수 있다. CDMA 시스템은 광대역-CDMA(W-CDMA, UMTS), cdma2000 등과 같은 무선 기술들을 구현한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 시스템은 이동 통신용 범용 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현한다. 이러한 다양한 무선 기술들 및 표준들은 당해 분야에 알려져 있다. W-CDMA 및 GSM은 "3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)"으로 명명된 기관으로부터의 문서에 제시된다. cdma2000은 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2(3GPP2)"의 으로 명명된 기관으로부터의 문서에 제시된다. 기술들은 다운링크 전송들뿐 아니라 업링크 전송들에서 사용될 수 있다. 명확화를 위해, W-CDMA를 이용하는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 네트워크에서 다운링크 전송들에 대해 설명된다.

[0018] UMTS에서, 단말에 대한 데이터는 더 높은 계층에서 하나 이상의 전송 채널들로서 프로세싱된다. 전송 채널들은 하나 이상의 서비스들(예를 들어, 음성, 비디오 패킷 데이터 등)을 위한 데이터를 전달할 수 있다. 전송 채널들은 물리 계층에서 물리 채널들에 매핑된다. (동기화 채널(SCH)을 제외한) 물리 채널들은 상이한 채널화(channelization) 코드들을 이용하여 채널화되며, 코드 도메인에서 서로 직교한다. 3GPP 릴리즈 5 및 이후의 릴리즈는 고속 다운링크 패킷 액세스(High-Speed Downlink Packet Access; HSDPA)를 지원하며, 이는 다운링크 상에서 고속 패킷 데이터 전송을 인에이블하는 채널들 및 프로시저들의 세트이다.

[0019] 표 1은 HSDPA에 사용되는 다운링크 및 업링크 채널들을 리스트하고 각각의 채널에 대한 짧은 설명을 제공한다. 단말에 대한 무선 링크는 0, 1, 또는 다수의 HS-SCCH들을 및 0, 1, 또는 다수의 HS-PDSCH들을 포함할 수 있다.

표 1

링크	채널	채널 이름	설명
다운링크	HS-SCCH	HS-DSCH에 대한 공유 제어 채널(Shared Channel for HS-DSCH)	HS-PDSCH에 대한 시그널링을 전달
다운링크	HS-PDSCH	고속 물리 다운링크 공유 채널(High Speed Physical Downlink Shared Channel)	상이한 단말들에 대한 패킷들을 전달
업링크	HS-DPCCH	HS-DSCH에 대한 지정 물리 제어 채널(Dedicated Physical Control Channel for HS-DSCH)	HSDPA에서 다운링크 전송에 대한 피드백을 전달

[0021] 도 2는 W-CDMA의 프레임 포맷을 도시한다. 전송을 위한 타임 라인은 무선 프레임들로 구분된다. 다운링크 상의 무선 프레임들은 공통 파일럿 채널(CPICH)의 타이밍과 상대적으로 정의되며, 공통 파일럿 채널은 SCH와 동일한 타이밍을 가진다. 각각의 무선 프레임은 10 밀리세컨드(ms)의 블레이션을 가지고 12-비트 시스템 프레임 넘버(SFN)에 의해 식별된다. 각각의 무선 프레임은 15개의 슬롯으로 추가로 파티셔닝되며, 이들은 슬롯 0 내지 슬롯 14로 라벨링된다. 각각의 슬롯은 0.667 (ms)의 블레이션을 가지고 3.84 Mcps로 2560개의 칩을 포함한다. 각각의 무선 프레임은 5개의 서브프레임들 0 내지 4로 파티셔닝된다. 각각의 서브프레임은 2 ms의 블레이션을 가지고 3 슬롯을 차지한다. HS-SCCH의 서브프레임들은 CPICH의 무선 프레임들과 시간 정렬(time aligned)된다. HS-PDSCH의 서브프레임들은 HS-SCCH의 서브프레임에 상대적으로 두 슬롯만큼 우측으로 쉬프팅(또는 지연)된다.

[0022] HSDPA는 2ms의 TTI를 이용하며, 이는 하나의 서브프레임이다. TTI는 HSDPA의 아래의 선택적인 양상을 지배(govern)한다.

● 단말들은 각각의 TTI에서 전송을 위해 스케줄링된다.

- [0024] ● 단말에 대한 패킷 전송 또는 재전송은 하나의 TTI에서 전송된다.
- [0025] ● 확인응답(ACK) 또는 부정응답(NAK)은 각각의 패킷 재/전송 이후에 전송된다.
- [0026] ● 채널 품질 표시자(CQI)는 (100%보다 적은 둑티(duty) 사이클에 대해) 정규 방법으로 TTI들을 스kip함으로써 보고 레이트의 가능한 감소를 이용하여, TTI 기준으로 TTI 상에서 보고된다.
- [0027] 도 3은 HSDPA에서 HS-PDSCH에 대한 코드 분할 멀티플렉스(CDM) 포맷/구조를 도시한다. CDM 포맷은 3GPP 릴리즈 5 및 이후의 릴리즈에서 사용된다. 16의 확산 인자(SF = 16)를 이용한 최대 15개의 채널화 코드들이 HSDPA에 대해 사용될 수 있다. 채널화 코드들은 구조적인 방법으로 생성되는 직교 가변 확산 인자(OVSF) 코드들이다. 확산 인자는 채널화 코드의 길이이다. 데이터 심별은 데이터 심별에 대한 SF 칩들을 생성하기 위해 채널화 코드를 이용하여 확산된다. HSDPA에 대한 채널화 코드들은 단말들의 데이터 레이트 요구들, 사용 가능한 채널화 코드들의 수, HSDPA에 대한 사용 가능한 전송 전력 등과 같은, 다양한 인자들에 기반하여 각각의 TTI에서 단말들에 할당된다. 도 3에 도시된 예시에서, 15개의 채널화 코드들이 HSDPA에 대해 사용되며, 사용자 1은 채널화 모드들 1, 2 및 3을 할당받으며, 사용자 2는 채널화 코드들 4 및 5를 할당받으며, 사용자 3은 채널화 코드들 6 및 7을 할당받는다, 그리고, 사용자 K는 채널화 코드 15를 할당받는다.
- [0028] HSDPA는 최대 15개의 HS-PDSCH들을 가지는 것으로서 간주되며, 각각의 HS-PDSCH는 상이한 SF=16개의 채널화 코드에 대응한다. HSDPA는 최대 15개의 채널화 코드들과 단일 HS-PDSCH를 가지는 것으로 간주될 수도 있다. 다음의 설명은 최대 15개의 HS-PDSCH들이 HSDPA에 대해 사용 가능한 이전의 경우를 가정한다.
- [0029] 도 3은 또한 $C_{ch,256,0}$ 의 고정된 채널화 코드를 이용하여 확산되는 연속적인 CDM 파일럿을 전달하는 1차적인 공통 파일럿 채널(Primary Common Pilot Channel; P-CPICH)을 도시한다. 파일럿은 기지국들 및 단말들에 선형적(priori)으로 알려진 데이터(예를 들어, 미리 정의된 비트 시퀀스)이다. 파일럿은, 기준, 트레이닝 신호, 프리앰블, 비컨 등으로 지칭될 수 있다. P-CPICH에 대한 채널화 코드는 256의 확산 인자(SF=256)이고 모두 제로인 시퀀스일 수 있다. P-CPICH는 각각의 슬롯에서 전송된다. 다른 전송들은 다른 채널화 코드들을 이용하여 다른 물리 채널들(예를 들어, HS-SCCH) 상에서 전송될 수 있다. SF=16인 일 채널화 코드($C_{ch,16,0}$)는 HS-PDSCH에 사용되지 않으며 이는 $C_{ch,256,0}$ 상의 P-CPICH 및 다른 물리 채널들의 전송과 충돌할 수 있기 때문이다.
- [0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 다수의 단말은 HSDPA에 대해 주어진 TTI에서 상이한 채널화 코드에 할당될 수 있다. 단말들의 상이한 세트들이 상이한 TTI들의 채널화 코드를 할당받을 수 있다. 주어진 단말은 각각의 TTI에서 임의의 수의 채널화 코드들을 할당받을 수 있으며, 단말에 대한 할당은 TTI에서 TTI로 가변할 수 있다.
- [0031] 도 3에 도시된 바와 같이, HSDPA는 주어진 TTI에서 상이한 단말들로 패킷들을 동시에 전송하기 위해 CDM을 사용한다. 채널화 코드들 및 전송 전력은 다수의 단말에 동시에 서빙하기 위해 사용 가능한 자원들만큼 기지국에 의해 사용된다. HSDPA는 다중-사용자 스케줄링을 지원하며, 이는 주어진 TTI에서 다수의 단말을 스케줄링하는 능력을 지칭한다. 다중-사용자 스케줄링은 하나의 TTI에서 단일 단말을 스케줄링할 수 있는, 단일-사용자 스케줄링보다 특정한 이점을 제공할 수 있다. 예를 들어, 많은 단말을 동일한 TTI에서 적은 페이로드들을 이용하여 스케줄링하는 능력은 VoIP(voice-over-Internet Protocol)와 같은 낮은 비트-레이트의 지연 민감성 애플리케이션들의 효율적인 제어에 유리하다.
- [0032] MIMO 전송은 성능을 추가로 개선하기 위해 사용될 수 있다. MIMO는 증가한 차원성(dimensionality)을 달성하기 위해 다수의 전송 안테나들 및 다수의 수신 안테나들을 사용하며, 이는 더 높은 스펙트럼 효율성 및 더 높은 단말 당 최대 데이터 레이트를 제공할 수 있다.
- [0033] 다운링크 상의 MIMO 전송을 위해, 기지국은 다수 (T 개)의 전송 안테나들로부터 단말에서 다수(R 개)의 수신 안테나들로 동시에 다수(M 개)의 데이터 스트림들을 전송할 수 있으며, (여기서 $M \leq \min\{T, R\}$), 모든 할당된 채널화 코드들을 재사용한다. 데이터 스트림은 단말에서 서로 간섭한다. 단말은 데이터 스트림들을 분리하기 위해 MIMO 겸출을 수행할 수 있다. 성능을 개선하기 위해, 단말은 연속적인 간섭 제거(successive interference cancellation; SIC)를 수행할 수 있다. SIC를 이용하여 단말은 먼저 하나의 데이터 스트림을 복원하고, 그리고 나서 그 데이터 스트림에 의해 유발되는 간섭을 추정하고 감산하며, 그리고 나서 유사한 방법으로 다음 데이터 스트림을 복원한다. 복원된 각각의 데이터 스트림으로부터 간섭을 감산함으로써, 각각의 나머지 데이터 스트림의 신호-대-간섭-및-잡음 비(SINR)가 개선된다. 이는 SIC와 조합된 최소 평균 제곱 오차(MMSE) 겸출(MMSE-SIC)이 이론적으로 최적의 성능을 달성할 수 있다는 것을 보여준다.

[0034] 다중-사용자 스케줄링 및 SIC 둘 다를 지원하는 것이 바람직하다. 그러나 HSDPA에 대한 CDM의 사용은 SIC에 대해 탈성가능한 이점들을 제한할 수 있다. SIC의 완전한 이점은 모든 사용 가능한 채널화 코드들이 하나의 단말에 할당되고, 나머지 데이터 스트림들로부터 회복된 데이터 스트림에서 모든 채널화 코드들의 기여를 제거함으로써 획득될 수 있다. 다수의 단말이 주어진 TTI에서 CDM에 의해 멀티플렉싱된 개별 데이터 스트림들과 함께 스케줄링되는 경우, 각각의 단말은 모든 채널화 코드들로부터의 간섭을 추정하고 제거하기 위해 그 단말의 전송뿐 아니라 다른 단말들에 대한 다른 전송들을 변조하고 디코딩할 필요가 있을 것이다. 단말로 하여금 다른 단말들의 전송들을 복원하도록 요구하는 것은 비효율적이거나 심지어 불가능할 수도 있다. 따라서, 제거될 수 있는 간섭의 양은 도 3에 도시된 CDM 포맷을 이용함으로써 제한될 수 있다.

[0035] 도 4A는 HSDPA에서 HS-PDSCH에 대한 시분할 멀티플렉스(TDM) 포맷/구조(400)의 예시적인 실시예를 도시한다. 이러한 예시적인 실시예에서, TTI는 다수의 (S개) 시간 세그먼트들 1 내지 S로 패티셔닝 되며, 일반적으로 S는 임의의 값일 수 있다. 예시적인 실시예에서, S는 16과 같으며, 각각의 시간 세그먼트는 3.84 Mcps에서 채널화 코드마다 480개의 칩을 포함하거나 또는 SF=16에 대해 30개의 심벌을 포함한다. (15개의 시간 세그먼트들이 데이터를 위해 사용 가능한) S=16인 예시적인 실시예는 기전의 레이트 매칭 테이블을 보존하며, 이는 코딩 및 디코딩을 단순화한다. 다른 예시적인 실시예에서, S는 15와 같으며, 각각의 시간 세그먼트는 512개의 칩 또는 SF=16에 대해 32개의 심벌을 포함한다. 다른 값들이 또한 S에 대해 사용될 수 있다. P-CPICH는 또한 도 3에 도시된 CDM 포맷과 백워드 호환성(compatibility)을 유지하기 위해 각각의 슬롯에서 전송될 수 있다.

[0036] 전체 할당으로서 지칭되는, 예시적인 실시예에서, 각각의 시간 세그먼트는 단 하나의 단말에 할당된다. TTI의 S 개의 시간 세그먼트들은 하나 또는 다수의 단말에 할당될 수 있다. HSDPA에 대한 채널화 코드들 전부는 S 개의 시간 세그먼트들 각각에서 사용될 수 있다. 주어진 시간 세그먼트를 이용하여 할당된 단말은 그 시간 세그먼트에서 HSDPA에 대한 모든 채널화 코드들을 할당받는다. 도 4A에서 도시된 예에서, 사용자 1은 시간 세그먼트들 1, 2 및 3을 할당받고, 사용자 2는 시간 세그먼트들 4 및 5를 할당받고, 사용자 3은 시간 세그먼트들 6 및 7을 할당받으며, 사용자 K는 시간 세그먼트 S를 할당받는다. 일반적으로, 각각의 단말은 최대 데이터 전송을 위해 사용 가능한 시간 세그먼트들의 수만큼, 주어진 TTI에서 임의의 수의 시간 세그먼트들을 할당받을 수 있다.

[0037] 도 4B는 MIMO를 이용한 HSDPA에서 HS-PDSCH에 대한 TDM 포맷(410)의 예시적인 실시예를 도시한다. 다수(M개)의 데이터 스트림들은 하나 또는 다수의 단말에 TTI에서 동시에 전송된다. 시간 세그먼트들, 채널화 코드들 및 전송 전력과 같은 자원들은 각각의 데이터 스트림에 대해 할당될 수 있다. 전체 할당 실시예에서, 단말은 데이터 스트림들 모두에 걸쳐 동일한 시간 세그먼트를 할당받을 수 있다. 이러한 예시적인 실시예는 각각의 단말이 단말에 의해 디코딩될 수 있는 다른 물리 채널들 및 알려진 파일럿 채널 더하기 HSDPA에 대한 모든 채널화 코드들에 걸쳐 SIC를 수행하도록 하면서, 기지국이 TTI에서 최대 S 개의 단말들을 스케줄링하도록 허용한다. 도 4B에 도시된 예에서, 사용자 1은 모든 M 개의 데이터 스트림들에 걸쳐 시간 세그먼트들 1, 2 및 3을 할당받고, 사용자 2는 모든 M 개의 데이터 스트림들에 걸쳐 시간 세그먼트들 4 및 5를 할당받고, 사용자 3은 모든 M 개의 데이터 스트림들에 걸쳐 시간 세그먼트들 6 및 7을 할당받으며, 사용자 K는 모든 M 개의 데이터 스트림들에 걸쳐 시간 세그먼트 S를 할당받는다.

[0038] 부분 할당으로서 지칭되는, 다른 예시적인 실시예에서, 주어진 시간 세그먼트는 다수의 단말에 할당될 수 있다. 부분 할당은 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 일 실시예에서, 각각의 단말은 M 개의 데이터 스트림들에 걸쳐 HSDPA에 대한 채널화 코드들의 서브셋을 할당받는다. 다른 예시에서, 각각의 단말은 M 개의 데이터 스트림들의 서브셋(예를 들어 하나)에 대해 HSDPA에 대한 모든 채널화 코드들을 할당받을 수 있다. 또 다른 실시예에서, 각각의 단말은 데이터 스트림들의 서브셋에 대해 HSDPA에 대한 채널화 코드들의 서브셋을 할당받을 수 있다. 일반적으로, 단말은 임의의 시간 세그먼트 내에서 M 개의 데이터 스트림들 각각에서 임의의 수의 채널화 코드들을 할당받을 수 있다. 부분 할당은 기지국이 TTI에서 더 정확한 입도(granularity)로 단말들을 스케줄링하도록 한다. 부분 할당은 더 적은 페이로드들을 이용하여 더 많은 단말을 스케줄링하는 것이 더 높은 데이터 레이트로 더 적은 단말들을 스케줄링하는 것보다 더 선호되는 경우(예를 들어, VoIP가 많은 단말에 의해 사용되는 경우) 사용될 수 있다.

[0039] 또 다른 예시적인 실시예에서, 전체 및 부분 할당들의 조합이 주어진 TTI에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전체 할당은 임의의 시간 세그먼트들에 대해 (예를 들어, SIC 능력을 이용한 단말들 및/또는 더 큰 데이터 페이로드들에 대해) 사용될 수 있으며, 부분 할당은 다른 시간 세그먼트들에 대해 (예를 들어, SIC 능력이 없는 단말들 및 더 작은 데이터 페이로드들에 대해) 사용될 수 있다.

- [0040] 예시적인 실시예에서, 하나 이상의 시간 세그먼트들은 TDM 파일럿을 전송하기 위해 사용될 수 있다. TDM 파일럿은 하나 이상의 채널화 코드들의 세트를 이용하여 TTI의 부분에서 전송되는 파일럿이다. 데이터는 TTI의 나머지 부분에서 동일한 채널화 코드를 이용하여 전송될 수 있다. 데이터 및 TDM 파일럿은 따라서 시간에 관하여(time-wise), TTI를 공유하며, 동일한 채널화 코드 세트를 사용한다. TDM 파일럿에 대해 사용되는 시간 세그먼트는 파일럿 세그먼트로 지칭된다. TDM 파일럿은 P-CPICH상의 CDM 파일럿을 이용하여 그들 중에서 HS-PDSCH상에서 전송될 수 있다. TDM 파일럿은 아래에 설명되는 바와 같이, 다양한 방법으로 전송될 수 있다. 예시적인 실시예에서, TDM 파일럿은 HSDPA에 대해 사용되는 모든 채널화 코드들을 이용하여 전송된다. TDM 파일럿은 HS-PDSCH 상에서 전달되는 HSDPA 데이터와 채널화 코드당 동일한 전송 전력으로 전송될 수 있으며, TDM 파일럿에 대한 총 전송 전력은 HSDPA 데이터에 대한 총 전송 전력과 동일할 것이다. TDM 파일럿에 대해 사용되는 시간 세그먼트들의 수 TDM 파일럿을 이용하여 달성가능한 이점들(예를 들어, 스루풋의 개선) 대 TDM 파일럿을 전송하는 오버헤드 사이의 트레이드 오프에 기반하여 선택될 수 있다.
- [0041] 일반적으로, S 개의 시간 세그먼트들 중 어느 것이던지 파일럿 세그먼트로서 사용될 수 있다. TDM 파일럿은 모든 단말들이 TTI의 후속(subsequent) 시간 세그먼트들에서 전송되는 HSDPA 데이터를 복원하기 위해 TDM 파일럿을 이용하는 것을 허용하기 위해 TTI의 첫 번째 시간 세그먼트에서 전송될 수 있다. TDM 파일럿은 또한, TTI의 두 개의 엔드(end) 시간 세그먼트들에 대해 시간 상에서 대략 동일한 거리가 되기 위해 TTI의 중간 시간 세그먼트에서 전송될 수 있다. TDM 파일럿은 또한 다른 시간 세그먼트들에서 전송될 수 있다.
- [0042] 도 4A 및 4B에서 도시된 예시적인 실시예들에서, TDM 파일럿은 하나의 시간 세그먼트에서 전송된다. S=16인 경우, TDM 파일럿에 대한 오버헤드는 $1/16=6.25\%$ 이다. 예시적인 실시예에서, TDM 파일럿은 고정되며, 각각의 TTI에서 하나 이상의 지정된 시간 세그먼트들에서 전송된다. 다른 예시적인 실시예에서, TDM 파일럿은 구성 가능하며 (1) 주어진 TTI에서 전송되거나 전송되지 않을 수 있으며, (2) 선택가능한 수의 TTI의 시간 세그먼트에서 전송될 수 있으며, 그리고/또는 (3) 상이한 수의 채널화 코드들을 이용하여 전송될 수 있다. TDM 파일럿의 구성은 TTI에서 TTI마다, 무선 프레임에서 무선 프레임마다, 또는 더 천천히 가변할 수 있다.
- [0043] 단말들은 채널 추정, 채널 품질 측정 등과 같은 다양한 목적으로 TDM 파일럿을 이용할 수 있다. 단말은 상기 TDM 파일럿에 기반하여 모든 수신 안테나들에서 (또는 모든 전송 안테나들 및 모든 수신 안테나들 사이에서) 모든 데이터 스트림에 대한 채널 이득 추정들을 유도할 수 있다. 단말은 등화기(equalizer) 템들, 공간 필터 행렬들 등을 유도하기 위해 채널 이득 추정들을 이용할 수 있다. 단말은 그리고 나서 수신된 신호들을 등화기 템들 및/또는 공간 필터 행렬들을 이용하여 프로세싱하고 전송된 데이터 스트림들을 복원할 수 있다.
- [0044] 단말은 또한 TDM 파일럿에 기반하여 수신된 SINR을 측정할 수 있으며, SINR 추정에 기반하여 CQI(채널 품질 표시자)를 계산할 수 있으며, 기지국으로 CQI를 전송할 수 있다. 단말들은 또한 P-CPICH 상에서 전송된 CDM 파일럿에 기반하여 수신된 SINR을 측정할 수 있다. 그러나 TDM 파일럿을 통해 달성된 SINR(또는 파일럿 SINR)에 기반하여 계산된 CQI는 HSDPA 데이터 (또는 데이터 SINR)을 통해 달성된 SINR의 더 나은 반영일 수 있는데, 이는 TDM 파일럿이 HSDPA 데이터에 대해 사용되는 동일한 채널화 코드들을 이용하고, HSDPA 데이터와 동일한 전력 레벨로 전송되기 때문이다. 기지국은 각각의 TTI에서 HSDPA에 대해 사용되는 전송 전력의 양을 알고 있으며, 단말이 파일럿 SINR을 계산하는 시간에서 보고된 CQI를 이용하여 기지국이 HSDPA 데이터를 전송하는 시간까지의 전송 전력 및 코드 할당의 임의의 변화를 고려하기 위해 보고된 CQI를 조정할 수 있다. TDM 파일럿을 통해 획득될 수 있는, 더 정확한 보고된 CQI는 더 정확한 레이트 선택을 인에이블 할 수 있으며, 이는 지연 민감성 트래픽 뿐 아니라 다른 트래픽의 성능을 개선할 수 있다. 더 정확한 보고된 CQI는 예를 들어, 64-QAM 및 256-QAM과 같은 더 높은 차수의 변조 방식들의 사용을 지원할 수 있다.
- [0045] 단말은 또한 TDM 파일럿에 기반하여 트래픽-대-파일럿 비(이는 트래픽 전력 대 파일럿 전력의 비임)를 결정할 수 있다. 단말은 트래픽-대-파일럿 비 (예를 들어, 제곱근)에 기반하여 스칼라(scalar)를 유도할 수 있다. 단말은 후속 디코딩에 대한 심벌 추정들을 위한 적합한 스케일링을 달성하기 위해 상기 스칼라와 심벌 추정치들을 곱할 수 있다.
- [0046] 단말은 MIMO 검출 및/또는 복조를 위해 SINR 추정을 사용할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SINR 추정을 이용하여 코드 비트들에 대한 LLR(log likelihood ratio)들을 계산할 수 있다. TDM 파일럿을 통해 획득되는, 더 정확한 SINR 추정은, 특히 16-QAM 및 64-QAM과 같은 비-상수(non-constant) 전력 성상도(constellation)를 이용한 변조 방식들에 대하여, 더 정확한 LLR 계산 및 개선된 복조 및 디코딩 성능을 야기한다.
- [0047] HSDPA에 대한 TDM 파일럿은 다른 데이터 및/또는 제어 채널들(예를 들어, HS-SCCH)과 동시에 전송될 수 있다. TDM 파일럿은 순수(pure) TDM 파일럿 버스트(burst)와 유사한데, 이는 CDM 파일럿보다 개선된 트레이닝 품질

을 제공하도록 도시된다. TDM 파일럿에 의해 제공되는 가능한 성능 개선은 오버헤드 페널티에도 불구하고 TDM 파일럿의 전송을 정당화한다.

[0048] 도 4C는 도 4A의 TDM 포맷(400)을 이용한 HSDPA에 대한 예시적인 전송을 도시한다. 기지국은 TTI에서 HS-PDSCH상의 데이터 전송을 위한 단말들을 스케줄링한다. 기지국은 HS-SCCH상에서 각각의 스케줄링된 단말에 대한 시그널링/제어 정보를 전송한다. 각각의 스케줄링된 단말에 대한 시그널링은 TTI에서 그 단말에 할당된 특정 시간 세그먼트(들)를 표시한다. 기지국은 HS-PDSCH상에서 그들의 할당된 시간 세그먼트들에서 스케줄링된 단말들에 대한 HSDPA 데이터를 전송한다. HS-PDSCH 상의 데이터 전송은 HS-SCCH상의 대응하는 시그널링 전송으로부터 $\tau_{HS-PDSCH}=2$ 슬롯들만큼 지연된다.

[0049] TTI에서 HS-PDSCH상의 데이터를 수신할 각각의 단말은 시그널링이 그 단말에 대해 전송되었는지 여부를 결정하기 위해 HS-SCCH를 프로세싱한다. 각각의 스케줄링된 단말은 (만약 전송된 경우) TDM 파일럿을 프로세싱하고 그 단말에 대해 전송된 HSDPA 데이터를 복원하기 위해 할당된 시간 세그먼트(들)를 추가로 프로세싱한다. 각각의 스케줄링된 단말은 현재 TTI에서 전송된 패킷이 정확하게 디코딩되는 경우 ACK를 전송하고 이외의 경우 NAK를 전송한다. 각각의 단말은 또한 (전송된 경우) TDM 파일럿 및/또는 CDM 파일럿에 기반하여 파일럿 SINR을 추정하고, SINR 추정에 기반하여 CQI를 계산하고, HS-DPCCH상에 ACK/NAK를 따라 CQI를 전송한다. HS-DPCCH 상의 피드백 전송은 단말에서 수신된 바와 같이, HS-PDSCH 상의 대응하는 데이터 전송의 종료로부터 약 7.5 슬롯들만큼 지연된다. 단말들 1 내지 K는 기지국에 대해, 각각 $\tau_{PD,1}$ 내지 $\tau_{PD,K}$ 의 전파 지연들을 가진다. 단말들 1 내지 K에 대한 HS-DPCCH들은 따라서 기지국에서의 HS-PDSCH와 비교하여, 각각 약 7.5 슬롯들 + $\tau_{PD,1}$ 내지 7.5 슬롯들 + $\tau_{PD,K}$ 만큼 지연된다. 현재 TTI에서 스케줄링되지 않은 단말들은 또한 HS-DPCCH들 상에서 현재 TTI에 대한 CQI 및 이전 패킷 전송에 대한 ACK/NAK를 전송할 수 있다.

[0050] 기지국은 도 4A에 도시된 TDM 포맷 및 도 3에 도시된 CDM 포맷 둘 다를 지원할 수 있다. 기지국은 각각의 TTI에서 TDM 또는 CDM 포맷을 선택할 수 있으며 HS-SCCH상에서 스케줄링된 단말들에 대한 시그널링을 전송할 수 있다. 각각의 스케줄링된 단말은 단말의 능력, 이전에 (예를 들어, 콜 세션 동안) 교환된 구성 정보, HS-SCCH 상에 전송된 시그널링 등에 기반하여 TDM 또는 CDM 포맷 중 어느 것이 사용되고 있는지를 알 수 있다. 예를 들어, TDM 포맷을 지원하지 않는 기존 단말들은 HSDPA 데이터가 CDM 포맷을 이용하여 전송되었음을 가정할 수 있다. TDM 및 CDM 포맷들 둘 다를 지원하는 새로운 단말들은 어떠한 포맷이 현재 TTI, 현재 무선 프레임 또는 전체 호에 대해 사용될지를 (예를 들어, 더 높은 계층 시그널링에 의해) 알 수 있다.

[0051] TDM 및 CDM 포맷들 둘 다에 대한 HS-SCCH 상의 동일한 시그널링 포맷을 이용하는 것이 바람직하다. HS-SCCH 상의 시그널링은 다수의 파라미터를 포함하며, 이들 중 하나는 7-비트 채널화-코드-세트(CCS) 파라미터이다. CDM 포맷에 대하여, CCS 파라미터는 시작 채널화 코드 및 현재 TTI에서 단말에 할당된 연속적인 채널화 코드들의 수를 표시한다. 예시적인 실시예에서, CCS 파라미터는 또한, TDM 포맷에 대한 시간 세그먼트들의 할당을 전달하기 위해 사용된다. CCS 비트들의 해석은 HS-PDSCH에 대해 TDM 또는 CDM 포맷 중 어느 것이 사용되느냐에 따라 상이할 수 있다.

[0052] 도 4D는 단말들에 TTI에서 시간 세그먼트들을 할당하는 예시적인 실시예를 보여준다. 단말은 TTI에서 하나 이상의 연속적인 시간 세그먼트들을 할당받을 수 있다. 예시적인 실시예에서, 시그널링을 감소하기 위해 단말들을 할당된 시간 세그먼트들의 수에 기반하여 순차적인 순서로 시간 세그먼트들을 할당받을 수 있다. 예를 들어, 사장 큰 수의 시간 세그먼트들을 가진 단말은 TTI에서 첫 번째로 할당되고, 두 번째로 큰 수의 시간 세그먼트들을 가진 단말은 다음으로 할당되며, 가장 적은 수의 시간 세그먼트들을 가진 단말은 TTI에서 가장 나중에 할당될 수 있다. 도 4D에 도시된 예시에서, 사용자 1은 첫 L_1 시간 세그먼트들을 할당받고, 사용자 2는 다음 L_2 시간 세그먼트들을 할당받고, 여기서 $L_2 \leq L_1$ 이며, 사용자 3은 다음 L_3 시간 세그먼트들을 할당받고, 여기서 $L_3 \leq L_2$ 이며, 사용자 K는 최종 L_K 시간 세그먼트들을 할당 받으며 여기서 $L_K \leq L_{K-1}$ 이다.

[0053] 도 4D에 도시된 예시적인 실시예에서, 단말에 할당될 수 있는 시간 세그먼트들의 최대는 단말에 대한 시작 시간 세그먼트에 의존한다.

[0054] ● 시작 시간 세그먼트가 TTI의 최초 시간 세그먼트이면, 단말은 1에서 S까지의 시간 세그먼트들을 할당받는다.

[0055] ● 시작 시간 세그먼트가 두 번째 시간 세그먼트이면, 단말은 자신의 시작 포인트가 최초의 시간 세그먼트인 다른 단말이 단 하나의 시간 세그먼트만을 할당받았기 때문에, 하나의 시간 세그먼트를 할당받는다.

- [0056] ● 시작 시간 세그먼트가 세 번째 시간 세그먼트이면, 단말은 하나 또는 두 개의 시간 세그먼트들을 할당받을 수 있다.
- [0057] ● 시작 시간 세그먼트가 N-번째 시간 세그먼트인 경우(여기서, $1 < N \leq S$), 단말은 1에서 $\min\{N-1, S-N\}$ 시간 세그먼트들을 할당받는다. N-1의 제한은 할당 시간 세그먼트의 순차적 순서 때문이다. S-N의 제한은 TTI의 한정된 길이 때문이다. TTI의 후반부에서 시작하는 단말에 대하여, S-N의 제한은 N의 제한보다 더욱 제한적일 것이다.
- [0058] (a) $S=16$ 이고 TDM 파일럿이 하나의 시간 세그먼트에서 전송되는 경우 또는 (b) $S=15$ 이고 TDM 파일럿이 전송되지 않는 경우, TTI에서 총 15개의 시간 세그먼트들이 HSDPI에 대해 단말들에 할당될 수 있다. 도 4D에 도시된 할당 실시예에 대하여, 15개의 시간 세그먼트들이 TTI에서 할당가능한 경우, 시간 세그먼트들의 71개의 가능한 할당들이 존재한다. 단말에 대한 시간 세그먼트 할당은 7-비트 CCS 파라미터를 이용하여 전달될 수 있다. 이 경우 CCS 파라미터에 대한 값들 중 128중 71개의 값들이 시간 세그먼트 할당을 전달하기 위해 사용될 수 있다. $128-71=57$ 개의 나머지 값들은 다른 시그널링을 위해 사용될 수 있다.
- [0059] 다른 예시적인 실시예에서, 단말들은 도 4D에 도시된 반대 순서로 하나 이상의 연속적인 시간 세그먼트들을 할당받을 수 있다. 예를 들어, 가장 작은 수의 시간 세그먼트들을 가지는 단말은 TTI에서 첫 번째로 할당받고, 두 번째로 작은 수의 시간 세그먼트들을 가지는 단말은 다음으로 할당받으며, 가장 큰 수의 시간 세그먼트들을 가진 단말은 TTI에서 가장 늦게 할당된다. 또 다른 예시적인 실시예에서, 단말은 TII의 어느 곳에서든지 하나 이상의 연속적인 시간 세그먼트들을 할당받을 수 있다. 이러한 연속적인 실시예는 코드 트리의 하나 이상의 연속적인 채널화 코드들이 도 3에 도시된 CDM 포맷에 대한 단말에 할당될 수 있는 방법과 유사하다. 단말에 대한 시그널링은 그리고나서 시작 시간 세그먼트 및 단말에 할당된 연속된 시간 세그먼트들의 수를 표시할 수 있다. 총 15개의 시간 세그먼트들이 TTI에 할당되면, 시간 세그먼트들의 120개의 가능한 할당들이 존재한다. 단말에 대한 시간 세그먼트 할당은 7-비트 CCS 파라미터를 이용하여 전달될 수 있다. 이 경우, $128-120=8$ 개의 나머지 값들이 다른 시그널링을 위해 사용될 수 있다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 전체 및 부분 할당들의 조합은 주어진 TTI에 대해 사용될 수 있다. 시그널링을 감소하기 위해, 임의의 공통으로 사용되는 부분 할당들은 7-비트 CCS 파라미터의 나머지(예를 들어 57개의) 값들에 대해 정의될 수 있다. 추가적인 부분 할당들은 또한 더 많은 시그널링 비트들을 이용함으로써 정의될 수 있다. 극단적으로(In the extreme), 각각의 시간 세그먼트의 채널화 코드들은, 예를 들어, 채널화 코드들이 CDM 포맷에 대해 각각의 TTI에서 단말들에 할당되는 것과 동일한 방법으로, 단말들에 대해 할당될 수 있다.
- [0061] 하나 이상의 HS-SCCH들은 128의 확산 인자와 함께 채널화 코드들을 이용하여 기지국으로부터 동시에 전송된다. 각각의 단말에 대한 시그널링은 그 단말에 대한 UE 아이덴티티를 이용하여 스크램블링되고 HS-SCCH들의 세트에 할당된 SF=128 채널화 코드들 중 하나를 이용하여 HS-SCCH들 중 하나 상에서 전송된다. 예시적인 실시예에서, HS-SCCH들의 세트를 위해 사용되는 채널화 코드 공간을 감소시키기 위해, 양호한 채널 조건들을 관찰하는 단말들을 위한 시그널링은 128 대신 256개의 확산 인자를 이용한 채널화 코드를 이용하여 전송될 수 있다. 이러한 단말들은 MIMO를 사용하는 단말들일 수 있으며, 이는 일반적으로 양호한 성능을 달성하기 위해 더 높은 SINR에 의존한다. 더 높은 코드 레이트 및/또는 더 높은 차수의 변조 방식이 더 큰 확산 인자와 함께 사용될 수 있다.
- [0062] 도 5A는 TDM 파일럿을 이용한 CDM 포맷(510)의 일 실시예를 도시하며, 이는 HSDPA에서 HS-PDSCH에 대해 사용될 수 있다. 이 실시예에서, 16의 확산 인자(SF=16)를 가진 최대 15개의 채널화 코드들이 주어진 TTI에서 HSDPA를 위해 사용될 수 있으며, 각각의 채널화 코드는 전체 TTI에 대해 단말에 할당될 수 있다. 도 5A에 도시된 실시예에서, 모든 15개의 채널화 코드들이 HSDPA를 위해 사용되며, 사용자 1은 채널화 코드들 1, 2 및 3을 할당받고, 사용자 2는 채널화 코드들 4 및 5를 할당받고, 사용자 3은 채널화 코드들 6 및 7을 할당받으며, 사용자 K는 채널화 코드 15를 할당받는다.
- [0063] 도 5A에 도시된 실시예에서, TDM 파일럿은 TTI의 일부를 점유하는 시간 세그먼트들에서 그리고 HSDPA에 대해 이용되는 모든 채널화 코드들과 함께 전송된다. 일 실시예에서, 시간 세그먼트는 TTI의 1/16이고, 이는 HSDPA에 대한 480개의 칩이다. 일반적으로, TDM 파일럿은 임의의 듀레이션의 시간 세그먼트에서 전송될 수 있으며, TTI의 임의의 부분에 위치할 수 있다. 단말들은 TDM 파일럿의 존재뿐 아니라 위치도 알 수 있다. 각각의 단말은 그리고나서 TDM 파일럿을, 채널 추정, 채널 품질 측정 등과 같은 다양한 목적들로 사용할 수 있다.
- [0064] 도 5B는 TDM 파일럿을 이용한 CDM 포맷(520)의 실시예를 도시하며, 이는 HSDPA의 HS-PDSCH에 대해 사용될 수

있다. 이 실시예에서, 16의 확산 인자(SF=16)를 가지는 최대 15개의 채널화 코드들이 주어진 TTI에서 HSDPA에 대해 사용될 수 있으며, 각각의 채널화 코드는 전체 TTI에 대해 단말에 할당될 수 있다. HSDPA를 위해 사용되지 않는 임의의 SF=16 채널화 코드가 HSDPA가 아닌 전송을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, HSDPA를 위해 사용되지 않는 하나의 SF=16 채널화 코드에 대하여, 비-HSDPA 데이터는 (i) 두 개의 SG=32 채널화 코드들 (ii) 네 개의 SF=64 채널화 코드들, (iii) 하나의 SF=32 채널화 코드 및 두 개의 SF=64 채널화 코드들, (iv) 여덟 개의 SF=128 채널화 코드들 등을 이용하여 하나 이상의 사용자들에게 전송될 수 있다. 도 5B에 도시된 예시에서, L 개의 SF=16 채널화 코드들 1 내지 L은 HSDPA를 위해 사용되거나 사용되지 않을 수 있으며, M 개의 채널화 코드들 L+1 내지 L+M은 HSDPA를 위해 사용되며, 나머지 채널화 코드들 L+M+1 내지 15는 HSDPA를 위해 사용되거나 사용되지 않을 수 있다. 사용자 1은 채널화 코드들 L+1 및 L+2를 할당받으며, 사용자 K는 채널화 코드 L+M을 할당받는다. 일반적으로, SF=16 채널화 코드들의 임의의 적합한 세트는 HSDPA를 위해 사용될 수 있다.

[0065] 도 5B에 도시된 실시예에서, TDM 파일럿은 HSDPA를 위해 사용될 수 있는 15개의 채널화 코드들의 서브셋을 이용하여 시간 세그먼트에서 전송된다. 시간 세그먼트는 TTI의 1/16이거나 임의의 다른 드레이프 일 수 있다. 채널화 코드들의 코드 및 TDM 파일럿에 대해 어떠한 채널화 코드들을 사용하는지는 아래에 설명될 바와 같이 다양한 방법으로 결정될 수 있다. TDM 파일럿의 존재 및 위치를 아는 단말들은 채널 추정, 채널 품질 측정 등과 같은 다양한 목적으로 TDM 파일럿을 이용할 수 있다.

[0066] 시스템은 HSDPA에 대해 "기존(legacy)" 사용자들뿐 아니라 "새로운" 사용자들을 지원할 수 있다. 새로운 사용자는 HSDPA를 지원할 수 있으며, TDM 파일럿을 프로세싱할 수 있을 수 있다. 기존 사용자는 HSDPA를 지원(예를 들어, 3GPP 릴리즈 5 또는 6에 정의된 바와 같이) 하나 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없을 수 있다(예를 들어, 기존 사용자는 TDM 파일럿의 존재를 알지 못하기 때문에). 기존 사용자는 채널 추정, 채널 품질 측정 등을 위해 P-CPICH상에서 전송되는 CDM 파일럿을 사용할 수 있다.

[0067] 시스템은 기존 및 새로운 사용자들을 지원하기 위해 다양한 방법으로 TDM 파일럿을 전송할 수 있다. 주어진 TTI에서, HSDPA 데이터는 기존 사용자(들)에게만 전송될 수 있거나, 또는 새로운 사용자(들)에게만 전송될 수 있거나, 기존 사용자 및 새로운 사용자 모두에게 전송되거나, 어떠한 사용자들에게도 전송되지 않을 수 있다. TDM 파일럿은 다음과 같이 전송될 수 있다.

[0068] HSDPA 데이터는 TTI에서 어떠한 새로운 사용자에게도 전송되지 않는 경우(즉, HSDPA 데이터는 기존 사용자(들)에게만 전송되고 TTI에서 어떠한 새로운 사용자들에게도 전송되지 않음), TDM 파일럿은 TTI에서 데이터를 수신하는 사용자들 중 누구에게도 이득이 되지 않기 때문에 생략될 수 있다. TDM 파일럿을 생략하는 것은 TTI에서 데이터를 수신하는 사용자들에 대한 저하(degradation)를 피할 수 있다.

[0069] HSDPA 데이터가 TTI에서 모든 15개의 SF=16 채널화 코드들 상에서 새로운 사용자(들)에게만 전송되는 경우, TDM 파일럿은 도 5A에 도시된 바와 같이, 모든 15개의 채널화 코드들을 이용하여 전송될 수 있다. 새로운 사용자(들)는 TDM 파일럿의 존재 및 위치를 알 수 있으며, TTI에서 전송되는 HSDPA 데이터를 복조하기 위해 TDM 파일럿을 사용할 수 있다.

[0070] HSDPA 데이터가 TTI의 15개의 SG=16 채널화 코드들의 서브셋 상에서 새로운 사용자(들)에게 전송되는 경우, TDM 파일럿은 다양한 방법으로 전송될 수 있다. 첫 번째 실시예에서, TDM 파일럿은 HSDPA를 위해 새로운 사용자(들)에게 할당되는 채널화 코드들만을 이용하여 전송된다. 도 5B에 도시된 예에서, 새로운 사용자(들)는 HSDPA를 위해 채널화 코드들 L+1 내지 L+M을 할당받을 수 있다. 채널화 코드들 1 내지 L 및 채널화 코드들 L+M+1 내지 15는 (도 5B에 도시된 바와 같이) HSDPA를 위해 기존의 사용자(들)에게 할당될 수 있으며 또는 다른 사용자들에게 전송된 비-HSDPA 데이터를 위해 사용될 수 있다(도 5B에 미도시). TDM 파일럿은 그리고 나서, 채널화 코드들 L+1 내지 L+M만을 이용하여 전송될 수 있다. 이 실시예는 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없는 다른 사용자들에 대한 저하를 피한다.

[0071] 두 번째 실시예에서, TDM 파일럿은 새로운 및 기존의 사용자들에 대해 HSDPA를 위해 사용되는 모든 채널화 코드들을 이용하여 전송될 수 있다. 도 5B에 도시된 예에서, 새로운 그리고 기존의 사용자들은 HSDPA를 위해 채널화 코드들 L+1 내지 L+M을 할당받을 수 있다. 채널화 코드들 1 내지 L 및 채널화 코드들 L+M+1 내지 15는 다른 사용자들에게 전송되는 비-HSDPA 데이터를 위해 사용될 수 있다. TDM 파일럿은 그리고 나서 채널화 코드들 L+1 내지 L+M만을 사용하여 전송될 수 있다. 이 실시예에서, 새로운 사용자(들)는 TTI에서 전송되는 TDM 파일럿을 이용할 수 있을 수 있다. 기존의 사용자(들)는 TDM 파일럿의 존재를 모를 수 있으며, 마치 그것이 HSDPA 데이터 인 것처럼 그들의 할당된 채널화 코드(들)를 이용하여 전송된 TDM 파일럿의 부분을 프로세

성할 수 있다. TDM 파일럿은 따라서, 기존의 사용자(들)에게 잡음으로서 동작할 수 있다. 다른 사용자들에게 전송되는 비-HSDPA를 위해 사용되는 채널화 코드들은 TDM 파일럿에 의해 영향을 받지 않는다.

[0072] 세 번째 실시예에서, TDM 파일럿은 모든 또는 미리 결정된 수의 SF=16 채널화 코드들을 이용하여 전송된다. 이 실시예에서, TDM 파일럿은 기존 사용자(들)의 HSDPA 데이터 및/또는 다른 사용자들의 비-HSDPA 데이터를 평처링(puncture)(또는 교체)할 수 있다. 채널화 코드가 TDM 파일럿에 의해 평처링된 각각의 사용자는 그 채널화 코드를 이용하여 전송된 TDM 파일럿의 부분으로부터 잡음을 감지할 수 있다. TDM 파일럿을 위해 사용하는 채널화 코드들의 수는 새로운 사용자(들)의 성능 및 나머지 사용자들의 성능 사이의 트레이드 오프에 기반하여 선택될 수 있다. 평처링할 채널화 코드들의 수 및 어느 채널화 코드들을 평처링할지는 다양한 인자들에 기반하여 결정될 수 있으며, 이들은 영향받은 사용자들의 성능에 관련될 수 있다.

[0073] 표 2는 전술한 다양한 시나리오들에 대한 TDM 파일럿의 전송을 요약한다.

표 2

...에 전송되는 HSDPA 데이터	TDM 파일럿 전송
사용자들에게 전송되지 않음	TDM 파일럿을 전송하지 않음
기존 사용자(들)에게만	TDM 파일럿을 전송하지 않음
모든 15개의 SF=16 채널화 코드들 상의 새로운 사용자(들)	15개의 채널화 코드들을 이용하여 TDM 파일럿 전송
15개의 SF=16 채널화 코드들 중 일부 상의 새로운 사용자(들)	옵션 1. 새로운 사용자(들)에 대한 HSDPA를 위해 사용되는 채널화 코드(들)만을 사용하여 TDM 파일럿 전송 2. 새로운 그리고 기존 사용자들에 대한 HSDPA를 위해 사용되는 모든 채널화 코드들을 이용하여 TDM 파일럿 전송 3. HSDPA를 위해 사용 가능한 모든 또는 미리 결정된 수의 채널화 코드들을 이용하여 TDM 파일럿 전송

[0075] 도 6은 TDM 파일럿에 대한 예시적인 전송 방식(610)을 도시하며, 이는 도 4A, 4B, 5A 및 5B에서 도시되는 TDM 및 CDM 포맷들 중 임의의 것에 대하여 사용될 수 있다. HS-PDSCH의 각각의 TTI에서, 스케줄링된 단말(들)에 대한 시그널링/제어 정보는 HS-PDSCH상의 데이터 전송보다 두 슬롯 이전에 HS-SCCH 상에서 전송된다. 단말은 단말이 데이터를 수신할 수 있는 특정한 TTI들을 할당받을 수 있다. 단말은 단말로 전송되는 임의의 데이터를 수신하기 위해 각각의 할당된 TTI이전에 웨이크업 할 수 있으며, 배터리 전력을 보존하기 위해 할당된 TTI들 사이의 시간 피리어드에서 슬립으로 진행할 수 있다. 단말이 각각의 할당된 TTI에 대해 HS-SCCH의 시작 근처에서 TDM 파일럿을 수신할 수 있도록 TDM 파일럿을 전송하는 것이 바람직하다.

[0076] 도 6에 도시된 실시예에서, 할당된 TTI에 대한 HS-SCCH의 시작은 T_1 에 있으며, 할당된 TTI에 대한 HS-PDSCH의 시작은 T_3 에 있다. TDM 파일럿(612)이 HS-PDSCH에 대한 이전 TTI의 두 번째 슬롯의 시작보다 약간 이후인, 시간 T_2 에서 시작하여 HS-PDSCH상에서 전송되는 경우, 단말은 HS-SCCH의 시작 지점 근처에서 TDM 파일럿(612)을 수신할 수 있다. 1차적인 SCH 및 2차적인 SCH는 각각의 슬롯의 최초 256개의 칩에서 전송될 수 있으며, 다운링크 상에서 다른 전송들에 대해 직교하지 않을 수 있다. 시간 T_2 에서 TDM 파일럿의 시작은 SCH 및 TDM 파일럿 사이의 충돌을 피하기 위해 1차적 및 2차적 SCH의 끝 이후로 선택될 수 있다. 단말은 TDM 파일럿(612)에 기반하여 채널 추정을 유도하고, HS-SCCH를 복조하기 위해 이 채널 추정을 사용하고 그리고 HS-SCCH상에서 전송되는 시그널링/제어 정보를 수신할 수 있을 수 있다. 단말이 할당된 TTI에서 데이터 전송을 위해 스케줄링된 경우, 단말은 또한 HS-PDSCH를 복조하기 위해 TDM 파일럿(612)으로부터 유도된 채널 추정을 사용할 수 있다. 선택적으로, 단말은 (i) 할당된 TTI에서 전송되는 TDM 파일럿(614)만을 또는 (ii) 할당된 TTI들 및 그 이전에 전송되는 TDM 파일럿들(612 및 614) 모두에 기반하여 새로운 채널 추정을 유도할 수 있다. 단말은 그리고나서 새로운 채널 추정에 기반하여 할당된 TTI에서 HS-PDSCH를 복조할 수 있다.

[0077] TDM 파일럿은 또한 최초 슬롯의 끝에서, 두 번째 슬롯의 중간에서, 또는 HS-PDSCH에 대한 TTI의 임의의 다른 위치에서 전송될 수 있다. TDM 파일럿을 HS-SCCH의 시작 근처에서 전송하는 것은 단말들이 더 빠르게 HS-SCCH를 복조하도록 하며, 이는 버퍼링 요구들을 감소시키고 그리고/또는 다른 이점들을 제공한다.

[0078] 도 7은 기지국(110) 및 단말(120)의 예시적인 실시예의 블록 다이어그램을 보여준다. 기지국은 도 1의 기지

국 중 하나일 수 있다. 단말(120)은 도 1의 단말들 중 하나일 수 있다. 예시적인 실시예에서, 기지국(110)은 데이터 전송 및 수신을 위해 사용될 수 있는 다수(T개)의 안테나들(718a 내지 718t)을 장착할 수 있다. 단말(120)은 데이터 수신을 위해 사용되는 다수(R개)의 안테나들(752a 내지 752r)을 장착하고, 데이터 전송을 위해 사용될 수 있는 하나의 안테나(752a)를 장착할 수 있다. 각각의 안테나는 물리 안테나, 안테나 어레이 및 적합한 빔 형성 장치를 포함하는 고정된 가중 네트워크를 이용한 안테나 어레이를 포함하는 가상 안테나일 수 있다.

[0079] 기지국(110)에서, 전송(TX) 데이터 프로세서(712)는 데이터 소스(710)로부터 트래픽 데이터를 수신하고 프로세싱하며 데이터 심벌들을 생성한다. TX 데이터 프로세서(712)는 또한 컨트롤러(730)로부터의 시그널링을 프로세싱하고 시그널링 심벌들을 생성한다. 여기에 사용되는 바와 같이, 데이터 심벌은 데이터를 위한 심벌이고, 시그널링 심벌은 시그널링/제어 정보를 위한 심벌이며, 파일럿 심벌을 파일럿을 위한 심벌이며, 심벌은 일반적으로 복소 값이다. 데이터, 시그널링 및 파일럿 심벌들은 PSK 또는 QAM과 같은 변조 방식으로부터의 변조 심벌들일 수 있다. MIMO에 대하여, TX 데이터 프로세서(712)는 데이터, 시그널링 및 파일럿 심벌들을 다수의 스트림들로 디멀티플렉싱할 수 있다. TX 데이터 프로세서(712)는 그리고 나서 대응하는 칩 스트림을 생성하기 위해 각각의 데이터 심벌 스트림상에 CDMA 변조를 수행할 수 있다. TX 공간 프로세서(714)는 프로세서(712)로부터 칩 스트림들을 수신하고, 칩 스트림들 상에 공간 매핑을 수행하고, T 개의 송신기들(TMTR)(716a 내지 716t)에 T 개의 출력 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기(716)는 출력 스트림을 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 필터링, 증폭 및 업컨버팅)하고, 다운링크 신호를 생성한다. 송신기들(716a 내지 716t)로부터의 T 개의 다운링크 신호들은 각각 안테나들(718a 내지 718t)로부터 전송된다.

[0080] 단말(120)에서, R개의 안테나들(752a 내지 752r)은 T 개의 다운링크 신호들을 수신하고, 그리고 각각의 안테나(752)는 각각의 수신기(RCVR)(754)로 수신된 신호를 제공한다. 각각의 수신기(754)는 자신의 수신된 신호를 프로세싱(예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 디지털화, 및 복조)하고 수신(RX) 공간 프로세서(756) 및 채널 프로세서(774)로 입력 샘플들을 제공한다. 채널 프로세서(774)는 수신된 파일럿(예를 들어, TDM 파일럿)에 기반하여 채널 응답을 추정하고, 채널 추정을 제공한다. MIMO 검출기(756)는 채널 추정을 이용하여 입력 샘플들에 MIMO 검출을 수행하고 검출된 샘플들을 제공한다. RX 데이터 프로세서(758)는 검출된 샘플들을 추가로 프로세싱(예를 들어, 디스크램블링, 역확산, 심벌 디매핑, 디인터리빙 및 디코딩)하고, 데이터 싱크(760)로 디코딩된 데이터를 제공한다. CDMA 복조(예를 들어, 디스크램블링 및 역확산)은 (예를 들어, MIMO 전송을 위해) 검출 이후에 또는 (단일-스트림 전송을 위해) 검출 이전에 수행될 수 있다.

[0081] 단말(120)은 기지국(110)으로 피드백 정보(예를 들어, 수신된 패킷들, CQI들 등에 대한 ACK들/NAK들)을 전송할 수 있다. 데이터 소스(762)로부터의 피드백 정보 및 트래픽 데이터는 TX 데이터 프로세서(764)에 의해 프로세싱되며, 업링크 신호를 생성하기 위해 송신기(754a)에 의해 추가로 프로세싱되며, 이는 안테나(752a)를 통해 전송된다. 기지국(110)에서, 업링크 신호는 T 개의 안테나들(718a 내지 718t)에 의해 수신되며, 수신기들(716a 내지 716t)에 의해 프로세싱되며, 단일-입력 다중-출력(SIMO) 검출기(720)에 의해 프로세싱되며, 단말(120)에 의해 전송된 피드백 정보 및 트래픽 데이터를 복원하기 위해 RX 데이터 프로세서(722)에 의해 추가로 프로세싱된다.

[0082] 컨트롤러들/프로세서들(730 및 770)은 각각 기지국(110) 및 단말(120)의 동작을 제어한다. 메모리들(732 및 772)은 각각 기지국(110) 및 단말(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장한다.

[0083] 도 8은 도 7의 기지국(110)에서 TX 데이터 프로세서(712) 및 TX 공간 프로세서(714)의 예시적인 실시예의 블록 다이어그램을 보여준다. 예시적인 실시예에서, TX 데이터 프로세서(712)는 HS-PDSCH에 대한 데이터 프로세서(810), HS-SCCH에 대한 데이터 프로세서(812) 및 다른 물리 채널들에 대한 데이터 프로세서(814)를 포함한다.

[0084] HS-PDSCH에 대한 데이터 프로세서(810) 내에서, 인코더/심벌 매핑(820)는 현재 TTI에서 스케줄링된 단말들에 대한 트래픽 데이터를 수신하며, 데이터 심벌들을 생성하기 위해 각각의 단말에 대한 각각의 패킷을 프로세싱(예를 들어, 포맷, 인코딩, 인터리빙, 및 심벌 매핑)하며, 동시에 전송될 M 개의 스트림들로 모든 단말들에 대한 데이터 심벌들을 디멀티플렉싱한다. M 개의 패킷들은 M 개의 스트림 상에서 각각의 스트림 상에서 하나의 패킷씩, 연속적인 간섭 제거를 실행하기 위해, 전송될 수 있다. 선택적으로, 패킷은 디멀티플렉싱되고 다수의 스트림들로 전송될 수 있다. CDMA 변조기(822)는 M 개의 데이터 심벌 스트림들을 수신하고, 그 단말에 할당된 시간 세그먼트(들)에 각각의 단말에 대한 데이터 심벌들을 매핑하고, 파일럿 심벌들로 멀티플렉싱한다. 각각의 스트림에 대해, CDMA 변조기(822)는 HSDPA에 대한 채널화 코드들을 이용하여 데이터 및 파일럿 심벌들을 확산하고, 그 코드에 대한 이득 인자를 이용하여 각각의 채널화 코드에 대한 칩들을 스케

일링하고, 모든 채널화 코드들에 대한 스케일링된 칩들을 결합하고, 스크램블링된 칩 스트림을 생성하기 위해 결합된 칩들을 스크램블링한다. 데이터 프로세서(810)는 HS-PDSCH에 대해 M 개의 칩 스트림들을 제공한다. 데이터 프로세서(812)는 HS-SCCH에 대한 시그널링들을 프로세싱하고, HS-SCCH에 대한 M 개의 칩 스트림들을 제공한다. 데이터 프로세서(814)는 트래픽 데이터 및 다른 물리 채널들에 대한 시그널링을 프로세싱하고 이러한 물리 채널들에 대한 M 개의 칩 스트림들을 제공한다.

[0085] TX 공간 프로세서(714)는 HS-PDSCH에 대한 공간 매퍼(830), HS-SCCH에 대한 공간 매퍼(832), 및 다른 물리 채널들에 대한 공간 매퍼(834)를 포함한다. 공간 매퍼(830)는 하나 이상의 공간 매핑 해열들을 이용하여 HS-PDSCH에 대한 M 개의 칩 스트림들의 행렬 곱을 수행하고 T 개의 매핑된 칩 스트림들을 제공한다. 공간 매퍼(832)는 HS-SCCH에 대한 M 개의 칩 스트림들을 공간적으로 매핑하며, T 개의 매핑된 칩 스트림들을 제공하며, 여기서 $M \leq T$ 이다. 공간 매퍼(834)는 다른 물리 채널들에 대한 M 개의 칩 스트림들을 매핑하고 T 개의 매핑된 칩 스트림들을 제공한다. 결합기(840)는 모든 물리적 채널들에 대한 매핑된 칩들을 결합하고 T 개의 안테나들에 대한 T 개의 출력 스트림들을 제공한다. 결합은 공간 매핑 이전에 수행될 수도 있다.

[0086] 공간 매핑 행렬은 직교 행렬(예를 들어, 왈시(Walsh) 행렬 또는 푸리어(Fourier) 행렬, 단위 행렬 또는 임의의 다른 행렬일 수 있다. 직교 행렬은 하나의 스트림으로부터의 칩을 모든 T 개의 안테나들로 매핑할 수 있으며, 이는 공간 다이버시티를 제공할 수 있다. 단위 행렬은 단순히 칩들을 패스한다. 단일 공간 행렬은 모든 단말에 대해 사용될 수 있으며, 선형적으로 시그널링되거나 알려질 수 있다. 상이한 공간 매핑 행렬은 또한 자신의 시간 세그먼트(들)에 대해 각각의 단말을 위해 사용될 수 있으며, 양호한 성능을 달성하기 위하여 단말 또는 기지국에 의해 선택될 수 있으며, (예를 들어, CCS 파라미터의 나머지 값들 또는 임의의 다른 시그널링 비트들을 이용하여) 시그널링되거나, 선형적으로 알려질 수 있다. 공간 매핑은 모든 물리 채널들에 대해 또는 임의의 물리 채널들(예를 들어, HS-PDSCH 및/또는 HS-SCCH)에 대해 수행될 수 있다.

[0087] 도 9는 연속적인 간섭 제거(SIC)를 수행하는 RS 프로세서(900)의 블록 다이어그램을 도시한다. RX 프로세서(900)는 도 7의 단말(120)에서 MIMO 검출기(756) 및 RX 데이터 프로세서(768)의 예시적인 실시예이다.

[0088] 단계(910a)에 대하여, MIMO 검출기(912a)는 TTI에서 단말(120)에 할당된 모든 시간 세그먼트(들)에 대하여 수신기들(754a 내지 754r)로부터 입력 샘플들의 R 개의 스트림들을 수신하고, 채널 추정을 이용하여 입력 샘플상에서 MIMO 검출을 수행하고, 복원되고 있는 첫 번째 스트림에 대한 검출된 샘플들을 제공한다. MIMO 검출기(912a)는 MMSE, 제로 포싱(ZF), 또는 임의의 다른 MIMO 검출 방식을 수행할 수 있으며, 이는 채널 추정을 이용하지 않고 검출을 수행할 수 있다. 예를 들어, 최소 평균 제곱(LMS) 방식 또는 임의의 다른 방식은 채널 추정을 이용하지 않고 등화기의 가중치에 적응시키기 위해 사용될 수 있다. CDMA 복조기(914a)는 HSDPA에 대해 단말(120)에 할당된 채널화(Ch) 코드들을 이용하여 검출된 샘플들에 디스크램블링 및 역학산을 수행하고 역학산된 심별들을 제공한다. 심별 디매퍼/디코더(916a)는 역학산된 심별들을 프로세싱(예를 들어, LLR들을 계산, 디인터리빙 및 디코딩)하고 제 1 스트림에 대해 디코딩된 패킷을 제공한다.

[0089] 패킷이 정확하게 디코딩되는 경우, 인코더/심별 매퍼(918a)는 패킷에 대한 데이터 심별들을 재생성하기 위해 패킷을 인코딩, 인터리빙 및 심별 매핑한다. CDMA 변조(920a)는 HSDPA를 위해 단말(120)에 할당된 채널화 코드들을 이용하여 재생성된 심별들을 확산하고, 확산된 심별들을 스크램블링하고, 제 1 스트림에 대한 재생성된 칩들을 제공한다. 공간 매퍼(922a)는 기지국(110)에 의해 수행되는 동일한 방법으로 재생성된 칩들을 매핑하고 매핑된 칩들을 제공한다. 간섭 추정기(924a)는 매핑된 칩들 및 채널 추정에 기반하여 제 1 스트림으로 인한 간섭을 추정한다. 간섭 감산 유닛(926a)은 입력 샘플들로부터 간섭 추정을 감산하고, 다음 단계를 위해 입력 샘플들을 제공한다.

[0090] 각각의 후속 단계는 이전 단계로부터 입력 샘플들을 수신하고, 제 1 단계와 유사한 방법으로 입력 샘플들을 프로세싱하고, 그 단계에서 복원되고 있는 스트림에 대한 디코딩된 패킷을 제공한다. 패킷이 정확하게 디코딩된 경우, 디코딩된 패킷으로부터의 간섭은 다음 단계를 위한 입력 샘플들을 획득하기 위해 그 단계에 대한 입력 샘플들로부터 추정되고 감산된다.

[0091] 도 9에 도시된 바와 같이, 각각의 스트림에 대해 추정되고 제거될 수 있는 간섭의 양은 HSDPA를 위해 사용되는 채널화 코드들 대 단말에 할당된 채널화 코드들에 의해 결정된다. 단말이 예를 들어, 도 4B에 도시된 바와 같이, HSDPA를 위해 모든 채널화 코드들을 할당받는다면, HSDPA에 대한 총 간섭은 추정되고 제거될 것이다. 후속 스트림들의 SINR은 이전 스트림들로부터의 제거된 간섭으로 인해 개선될 것이다.

[0092] 도 9에 또한 도시된 바와 같이, 채널 추정은 MIMO 검출 및 간섭 추정 둘 다에 대해 사용된다. 더 높은 품질의 채널 추정은 도 4B에 도시된 TDM 파일럿에 기반하여 획득된다. 다른 예시적인 실시예에서, 패킷이 주어진

스트림에 대해 정확하게 디코딩된다면, 데이터-기반 채널 추정은 CDMA 복조기(914)로부터의 역화산된 심벌들 및 인코더/심벌 매핑(918)로부터의 재생성된 심벌들에 기반하여 그 스트림에 대해 유도될 수 있다. 데이터-기반 채널 추정은 파일럿-기반 채널 추정보다 더 높은 품질을 가질 수 있으며, 더 정확한 간섭 추정을 유도하기 위해 블록 924에서 사용될 수 있다.

[0093] 도 10은 다운링크 전송을 위해 기지국(110)에 의해 수행되는 프로세스(1000)의 예시적인 실시예를 보여준다. TTI의 다수의 시간 세그먼트들은 적어도 하나의 단말에 할당된다(블록 1012). 전체 할당에 대하여, 세그먼트가 하나의 단말에 할당될 때마다, 각각의 단말은 TTI의 적어도 하나의 연속적인 시간 세그먼트를 할당받는다. 부분 할당에 대하여, 시간 세그먼트는 다수의 단말에 할당되고, 다수의 단말에 의해 공유된다. 전체 및 부분 할당들의 결합이 또한 사용될 수 있다. 다수의 시간 세그먼트들이 각각의 단말에 할당되는 시간 세그먼트들의 수에 의해 결정되는 순차적 순서로 적어도 하나의 단말에 할당될 수 있다. 예를 들어, 큰 수의 시간 세그먼트들을 가진 단말은 TTI에서 먼저 할당될 수 있으며, 적은 수의 시간 세그먼트를 가진 단말은 TTI에서 나중에 할당될 수 있다. MIMO가 사용되면, 다수의 시간 세그먼트들은 동시에 전송되는 다수의 스트림들 각각에 대해 적어도 하나의 단말로 할당될 수 있다. 각각의 단말은 다수의 스트림들에 걸쳐 적어도 하나의 시간 세그먼트를 할당받을 수 있다. 상이한 단말들이 또한 스트림들에 걸쳐, 채널화 코드들에 걸쳐 또는 주어진 시간 세그먼트에서 스트림들 및 채널화 코드들에 걸쳐 할당될 수 있다.

[0094] 각각의 단말에 대한 데이터는 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심벌 매핑)되고, 단말에 할당된 적어도 하나의 시간 세그먼트로 매핑될 수 있다. 각각의 시간 세그먼트의 데이터는 TTI에서 사용되는 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 확산된다(블록 1016). 파일럿은 파일럿 전송을 위해 지정된 적어도 하나의 시간 세그먼트로 매핑될 수 있으며(블록 1018) TTI에서 사용되는 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 확산될 수 있다(블록 1020). 파일럿은 적어도 하나의 단말에 대한 파일럿 및 데이터에 대한 동일한 전송 전력을 달성하기 위해 스케일링될 수 있다. 시그널링은 예를 들어, 시작 시간 세그먼트 및 단말에 할당된 시간 세그먼트들의 수를 전달하기 위해 각각의 단말에 대해 생성될 수 있다(블록 1022). 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터 및 파일럿은 예를 들어, HS-PDSCH 상에서 전송될 수 있다. 각각의 단말에 대한 시그널링은, 예를 들어, HS-SCCH 상에서 전송될 수 있다.

[0095] 도 11은 다운링크 전송을 수신하기 위해 단말(120)에 의해 수행되는 프로세스(1100)의 예시적인 실시예를 보여준다. TTI의 다수의 시간 세그먼트들 중에서 적어도 하나의 시간 세그먼트의 할당이 수신된다(블록 1112). 할당은 시작 시간 세그먼트 및 할당에서 시간 세그먼트의 수를 표시하는 시그널링을 통해 전달될 수 있다. 적어도 하나의 시간 세그먼트에 대한 입력 샘플들이 획득된다(블록 1114). 입력 샘플들은 역화산된 심벌들을 획득하기 위해 TTI에서 사용되는 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 역화산된다(블록 1116). 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 전송되는 파일럿은 파일럿 전송을 위해 지정된 적어도 하나의 세그먼트로부터 수신될 수 있다(블록 1118). 채널 추정 및/또는 CQI는 수신된 파일럿에 기반하여 유도될 수 있다(블록 1120). 검출은 검출된 심벌들을 획득하기 위해 채널 추정을 이용하여 역화산된 심벌들 상에서 수행될 수 있다(블록 1122).

[0096] MIMO가 사용되는 경우, 적어도 하나의 시간 세그먼트의 할당은 다수의 전송 안테나들로부터 동시에 전송되는 다수의 스트림들을 위한 것일 수 있다. 적어도 하나의 시간 세그먼트에 대한 입력 샘플들은 다수의 수신 안테나들로부터 획득될 수 있다. MIMO 검출은 다수의 스트림들 각각에 대해 검출된 샘플들을 획득하기 위해 입력 샘플들 상에서 수행될 수 있다. 각각의 스트림에 대해 검출된 샘플들은 스트림에 대한 역화산된 심벌들을 획득하기 위해 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 역화산될 수 있다. 각각의 스트림에 대한 역화산된 심벌들이 디코딩될 수 있다. 각각의 스트림으로 인한 간섭은 스트림을 성공적으로 디코딩한 후 추정되고 제거될 수 있다.

[0097] 도 12는 다운링크 전송을 위해 기지국(110)에 의해 수행되는 프로세스(1200)의 실시예를 보여준다. 제 1 세트의 채널화 코드들은 TTI에 대한 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 할당될 수 있다(블록 1212). 제 1 세트의 각각의 단말은 전체 TTI에 대한 제 1 세트의 적어도 하나의 채널화 코드를 할당받을 수 있다. 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 데이터는 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 확산될 수 있다(블록 1214). TDM 파일럿은 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 생성될 수 있다. TDM 파일럿은 TTI 내의 시간 세그먼트에 매핑될 수 있다(블록 1218). 제 1 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터는 TTI의 나머지 부분에 매핑될 수 있다(블록 1220).

[0098] 제 1 실시예에서, TDM 파일럿은 기존의 그리고 비-HSDPA 사용자들의 데이터를 평처링하지 않는다. 제 2 세트의 채널화 코드들은 TTI에 대한 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 할당될 수 있다(블록 1222). 제 2 세트

의 각각의 단말에 대한 데이터는 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 확산될 수 있다(블록 1224). 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터는 전체 TTI에 걸쳐 매핑될 수 있다(블록 1226). 제 1 세트 및 제 2 세트들의 채널화 코드들은 동일한 확산 인자(예를 들어, SF=16)를 가질 수 있으며, 단말(들)의 제 1 세트는 새로운 사용자(들)를 위한 것이고, 단말(들)의 제 2 세트는 기존 사용자(들)를 위한 것일 수 있다. 선택적으로, 제 2 세트의 채널화 코드들은 제 1 세트의 채널화 코드들보다 더 큰 확산 인자를 가질 수 있으며, 단말(들)의 제 1 세트는 새로운 사용자(들)를 위한 것일 수 있고, 단말(들)의 제 2 세트는 비-HSDPA 사용자(들)를 위한 것일 수 있다.

[0099] 제 2 실시예에서, TDM 파일럿은 기존의 그리고/또는 비-HSDPA 사용자들의 데이터를 평처링할 수 있다. 이 경우에 블록들 1222, 1224 및 1226이 다음과 같이 교체될 수 있다. 제 2 세트의 채널화 코드들은 TTI에 대한 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 할당될 수 있다. 제 2 세트의 적어도 하나의 단말은 기존의 그리고/또는 비-HSDPA 사용자들을 위한 것일 수 있으며, TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없을 수 있다. 제 2 세트의 각각의 단말에 대한 데이터는 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 확산될 수 있다. 제 2 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터는 TTI의 나머지 부분에 매핑될 수 있다. TDM 파일럿은 제 2 세트에서 채널화 코드들에 추가로 기반하여 생성될 수 있다.

[0100] 제 3 실시예에서, TDM 파일럿은 기존의 사용자들의 데이터를 평처링하거나 비-HSDPA 사용자들의 데이터를 평처링하지 않을 수 있다. 이 경우, 제 2 실시예에 대하여 전술한 제 2 세트의 적어도 하나의 단말은 기존의 사용자들에 대한 것일 수 있다. 제 3 세트의 채널화 코드들은 TTI에 대한 제 3 세트의 적어도 하나의 단말로 할당될 수 있다. 제 3 세트의 적어도 하나의 단말은 또한 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없을 수 있다. 제 3 세트의 각각의 단말에 대한 데이터는 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 이용하여 확산될 수 있다. 제 3 세트의 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터는 전체 TTI에 걸쳐 매핑될 수 있다.

[0101] TTI는 세 개의 슬롯을 점유할 수 있으며 TDM 파일럿에 대한 시간 세그먼트는 TTI의 중간 슬롯 내에 위치하거나 또는 TTI 내의 임의의 다른 위치에 위치할 수 있다. 적어도 하나의 단말에 대한 확산 데이터 및 TDM 파일럿은 예를 들어, HS-PDSCH 상에서 전송될 수 있다. 제 1 세트의 각각의 단말에 대한 시그널링은 예를 들어, HS-SCCH 상에서 전송될 수 있다.

[0102] 도 13은 다운링크 전송을 수신하기 위해 단말(120)에 의해 수행되는 프로세스(1300)의 실시예를 보여준다. TTI에 대한 단말을 위한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당이 수신될 수 있다(블록 1312). TDM 파일럿은 TTI 내의 시간 세그먼트로부터 수신될 수 있으며, 제 1 세트의 채널화 코드들에 기반하여 생성되는 TDM 파일럿은 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드를 포함한다(블록 1314). 데이터는 TTI의 나머지 부분으로부터 수신될 수 있다(블록 1316). 수신된 데이터는 단말에 할당된 적어도 하나의 채널화 코드에 기반하여 역확산될 수 있다(블록 1318).

[0103] 채널 추정은 TDM 파일럿에 기반하여 유도될 수 있으며, 데이터 채널(예를 들어, HS-PDSCH)은 수신된 데이터를 획득하기 위해 채널 추정에 기반하여 프로세싱될 수 있다. TDM 파일럿은 이전 TTI로부터 수신될 수 있으며, 채널 추정은 TDM 파일럿에 기반하여 유도될 수 있으며, 시그널링 채널(예를 들어, HS-SCCH)은 단말에 대한 적어도 하나의 채널화 코드의 할당을 획득하기 위해 채널 추정에 기반하여 프로세싱될 수 있다.

[0104] 제 1 세트의 채널화 코드들은 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 있는 단말들에 할당될 수 있으며, 이 경우 TDM 파일럿은 임의의 단말의 데이터를 평처링하지 않는다. 선택적으로, 제 1 세트의 적어도 하나의 채널화 코드는 TDM 파일럿을 프로세싱할 수 없는 단말에 할당될 수 있으며, TDM 파일럿은 이 단말의 데이터를 평처링할 수 있다.

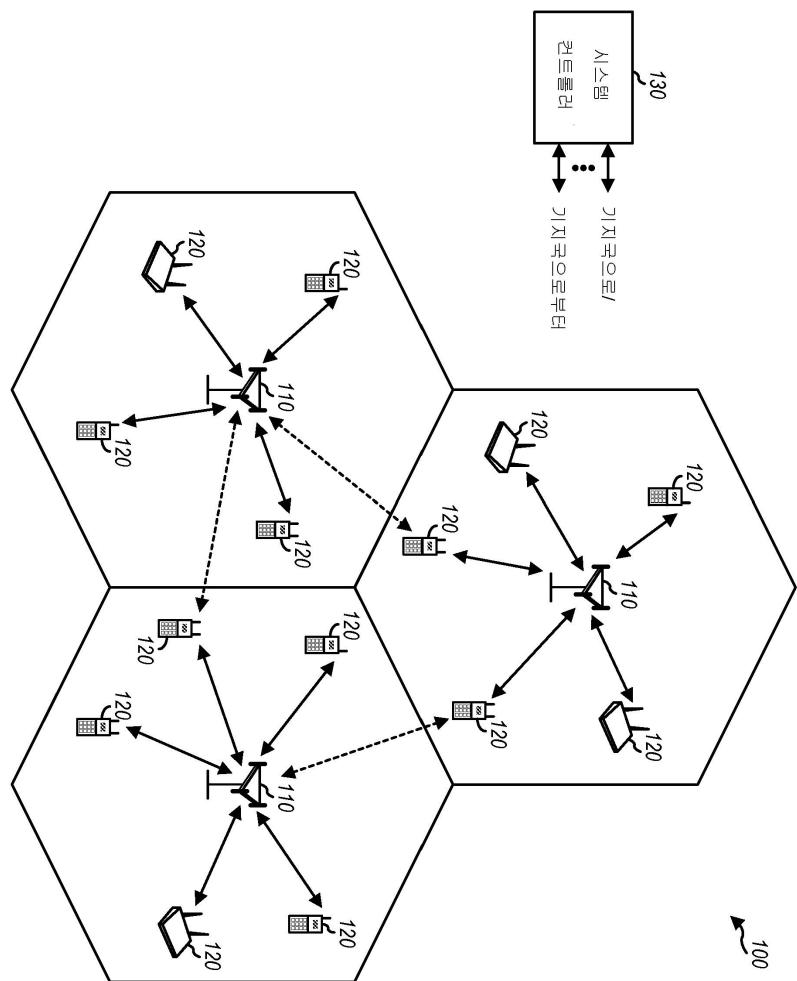
[0105] 명확성을 위해, 기술들은 3GPP의 HSDPA에 대해 구체적으로 설명되었다. 기술들은 또한 다른 무선 기술들을 구현할 수 있는 다른 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, 기술들은 US-2000 릴리즈 0 및 A를 구현하는 CDMA2000 1X 네트워크, IS-2000 릴리즈 C를 구현하는 CDMA2000 1xEV-DV 네트워크, IS-856을 구현하는 CDMA2000 1xEV-DO 네트워크 등에 대하여 사용될 수 있다. cdma2000은 각각 HS-PDSCH 및 HS-SCCH에 대응하는 순방향 패킷 데이터 채널(F-PDCH) 및 순방향 패킷 데이터 제어 채널(F-PDCCH)을 사용한다. F-PDCH의 포맷/구조는 예를 들어, 도 4A 및 도 4B에 도시된 바와 같이 구현될 수 있다.

[0106] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 타입의 상이한 기술들을 사용하여 표현될 수 있음을 잘 이해할 것이다. 예를 들어, 본 명세서상에 제시된 데이터, 지령, 명령, 정보, 신호, 비트, 심벌, 및 칩은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 입자, 광 필드 또는 입자, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.

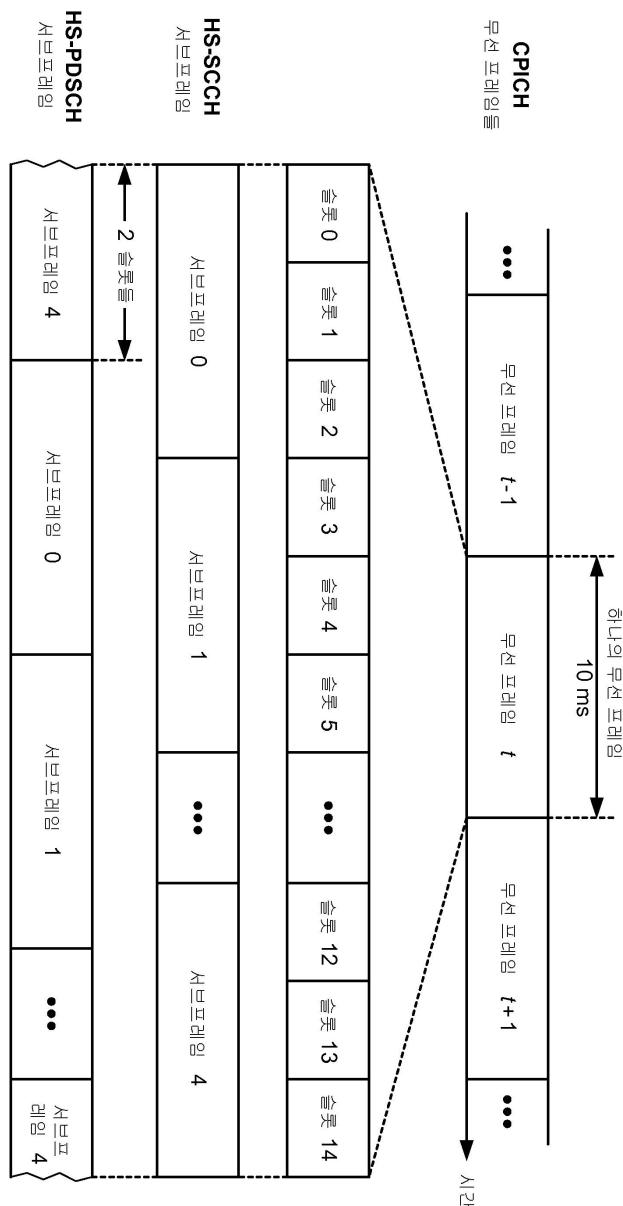
- [0107] 당업자는 상술한 다양한 예시적인 논리블록, 모듈, 회로, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수 있음을 잘 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 상호 호환성을 명확히 하기 위해, 다양한 예시적인 소자들, 블록, 모듈, 회로, 및 단계들이 그들의 기능적 관점에서 기술되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부가된 설계 제한들에 의존한다. 당업자는 이러한 기능들을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정이 본 발명의 영역을 벗어나는 것은 아니다.
- [0108] 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서; 디지털 신호 처리기, DSP; 주문형 집적회로, ASIC; 필드 프로그램어블 게이트 어레이, FPGA; 또는 다른 프로그램어블 논리 장치; 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리; 이산 하드웨어 컴포넌트들; 또는 이러한 기능들을 구현하도록 설계된 것들의 조합을 통해 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로 프로세서 일 수 있지만; 대안적 실시예에서, 이러한 프로세서는 기존 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로 프로세서, 또는 이러한 구성들의 조합과 같이 계산 장치들의 조합으로서 구현될 수 있다.
- [0109] 상술한 방법의 단계들 및 알고리즘은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들의 조합에 의해 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 랜덤 액세스 메모리(RAM); 플래시 메모리; 판독 전용 메모리(ROM); 전기적 프로그램어블 ROM(EPROM); 전기적 삭제가능한 프로그램어블 ROM(EEPROM); 레지스터; 하드디스크; 휴대용 디스크; 콤팩트 디스크 ROM(CD-ROM); 또는 공지된 저장 매체의 임의의 형태로서 존재한다. 예시적인 저장매체는 프로세서와 결합되어, 프로세서는 저장매체로부터 정보를 판독하여 저장매체에 정보를 기록한다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서의 구성요소일 수 있다. 이러한 프로세서 및 저장매체는 ASIC에 위치한다. ASIC은 사용자 단말에 위치할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 이산 컴포넌트로서 존재할 수 있다.
- [0110] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

도면

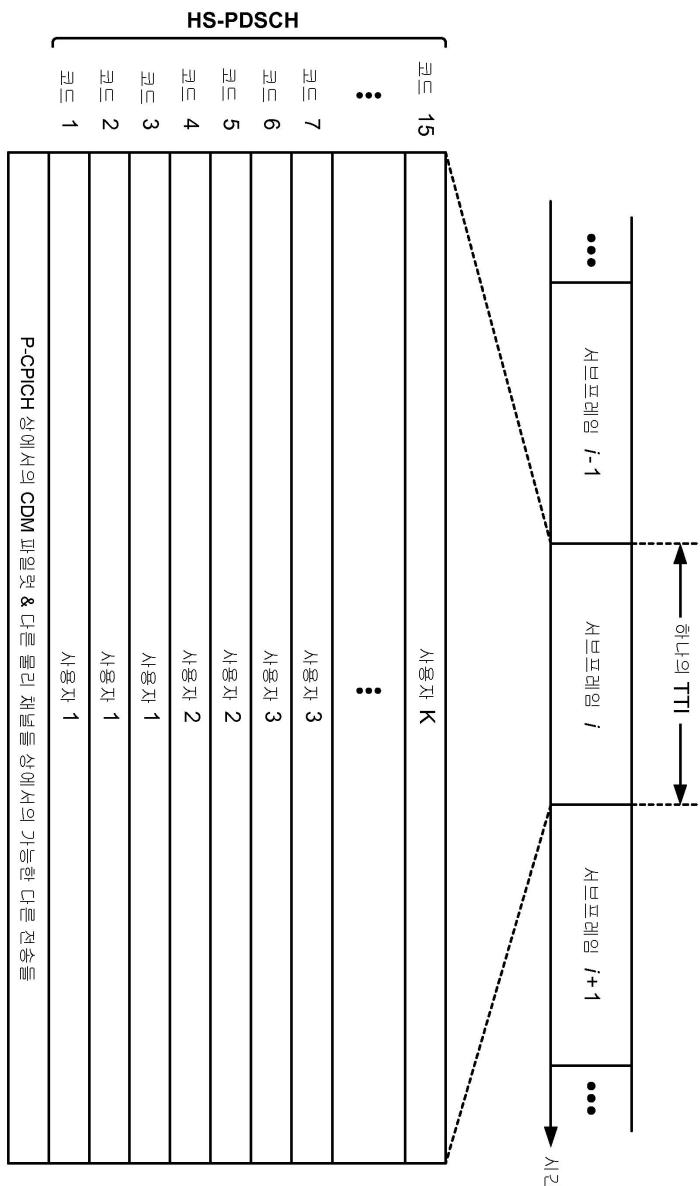
도면1



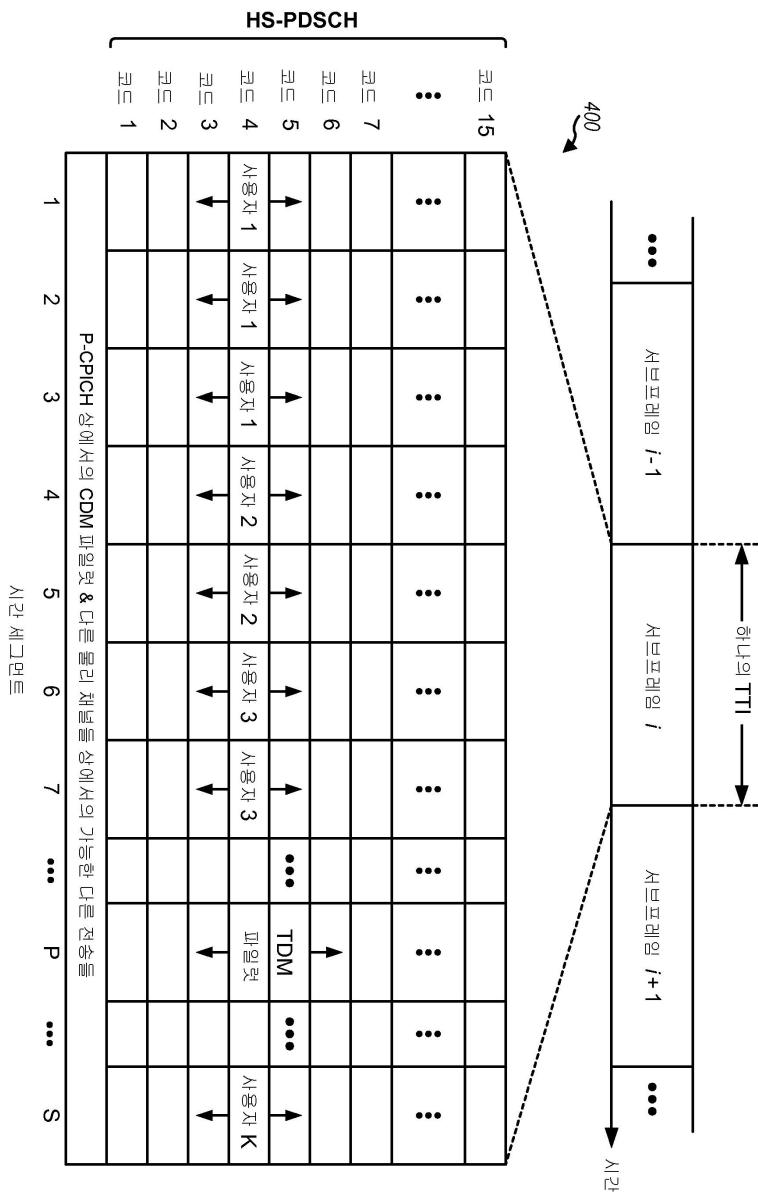
도면2



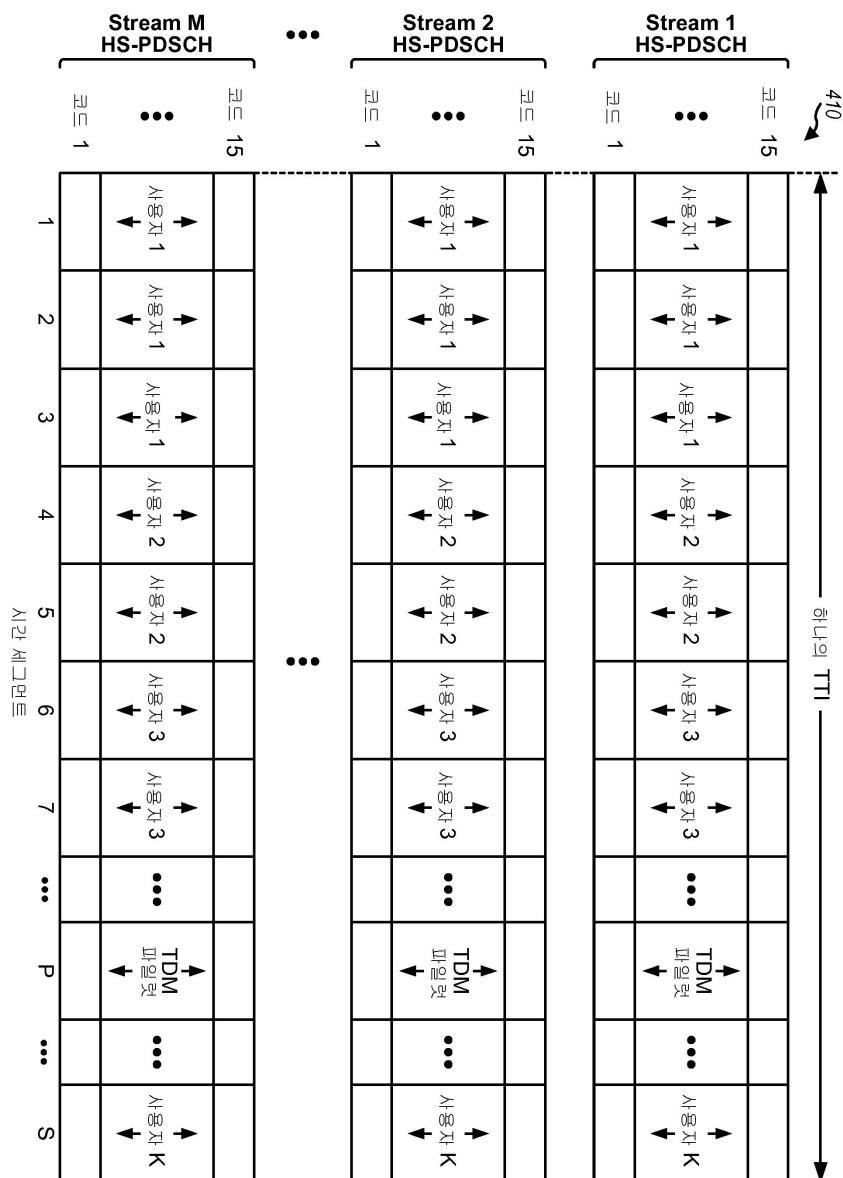
도면3



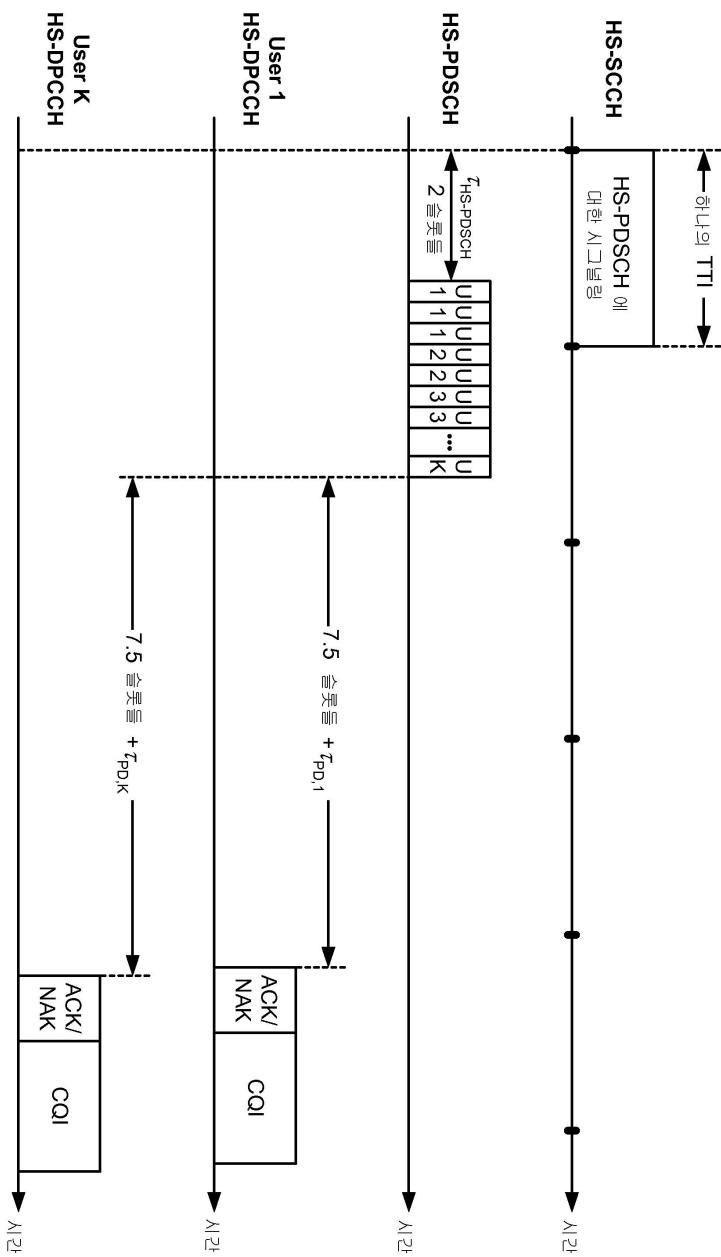
도면4a



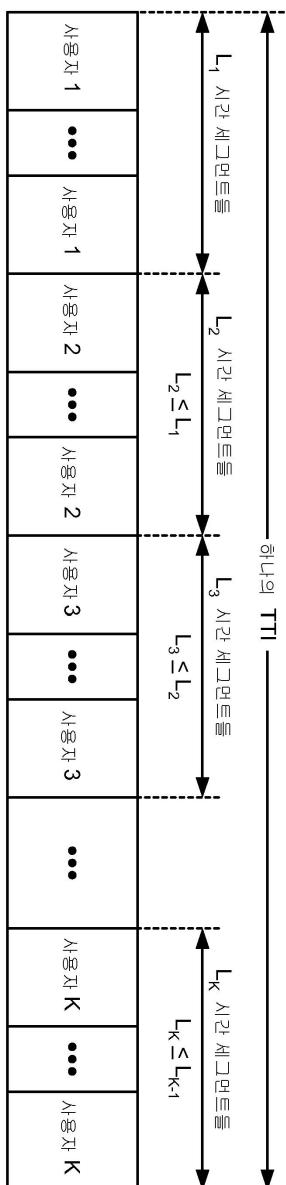
도면4b



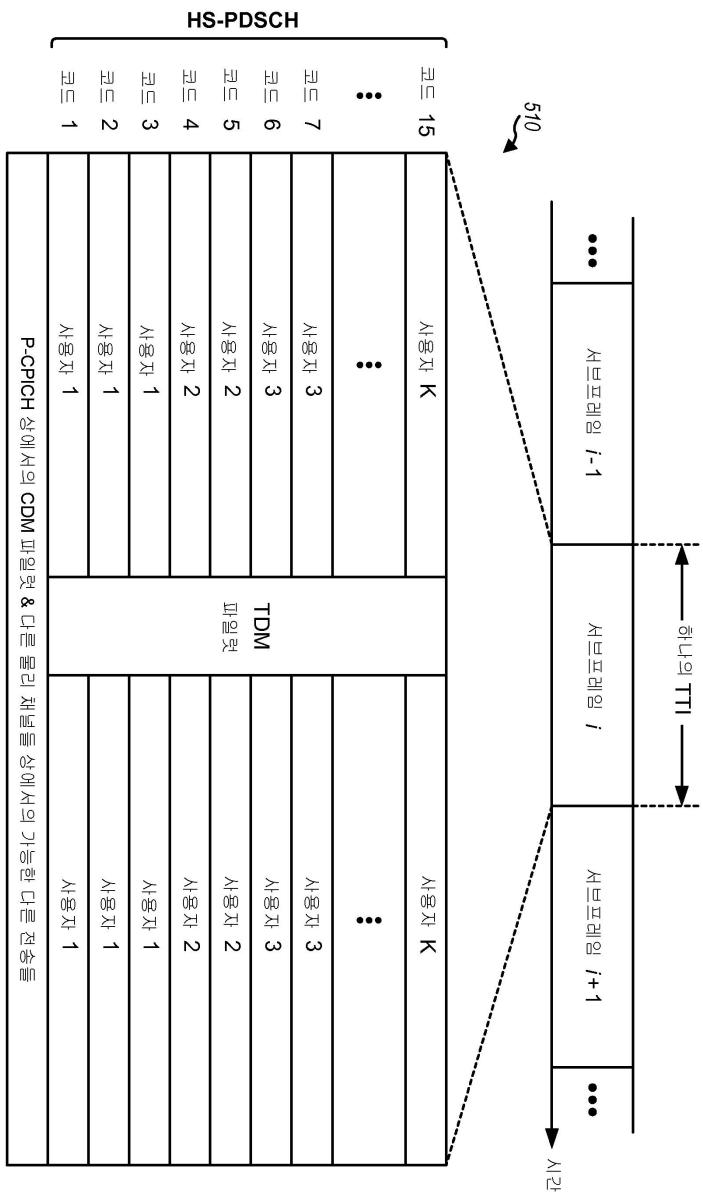
도면4c



도면4d

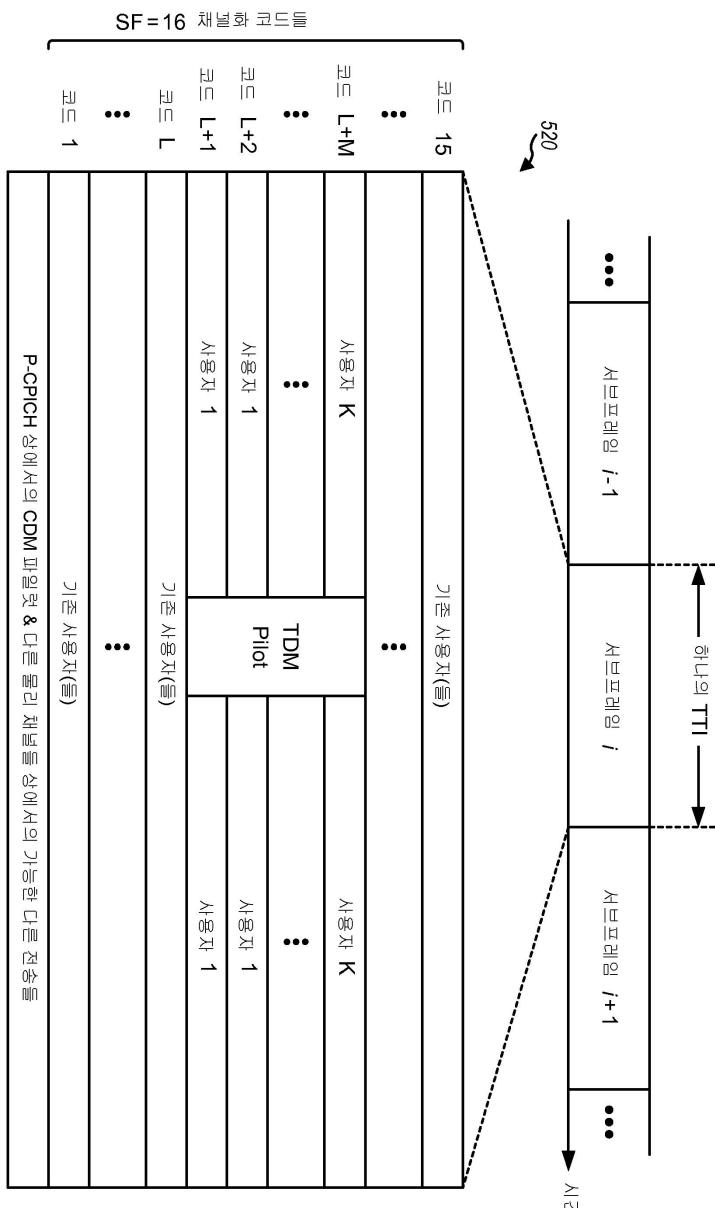


도면5a



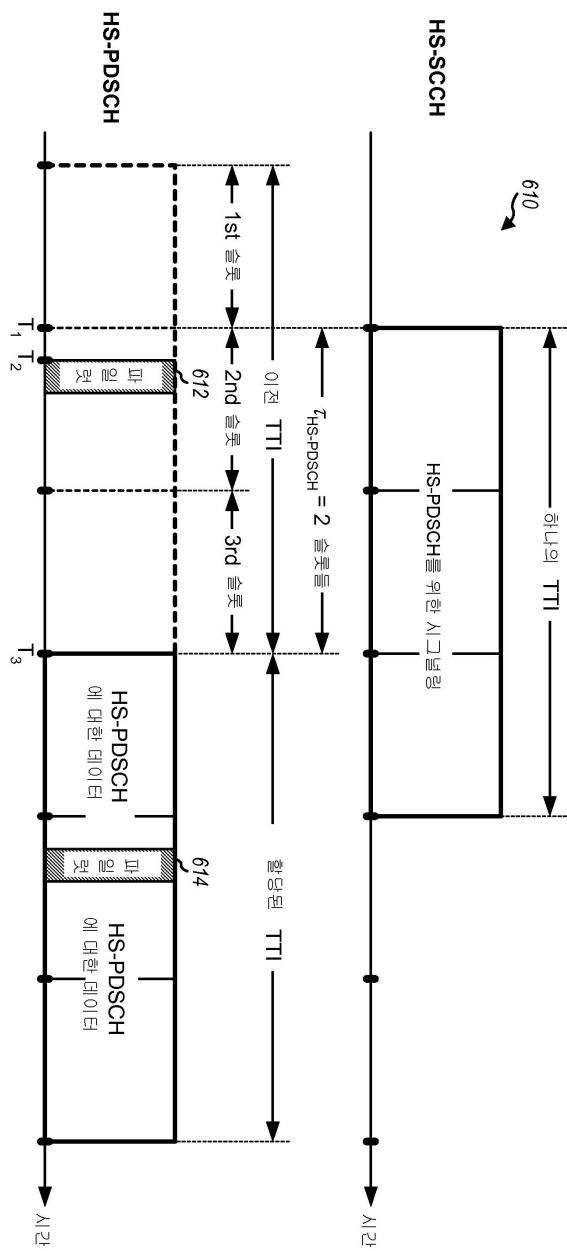
P-CPICH 상에서의 CDM 파일럿 & 다른 물리 채널을 상에서의 가능한 다른 전송을

도면5b

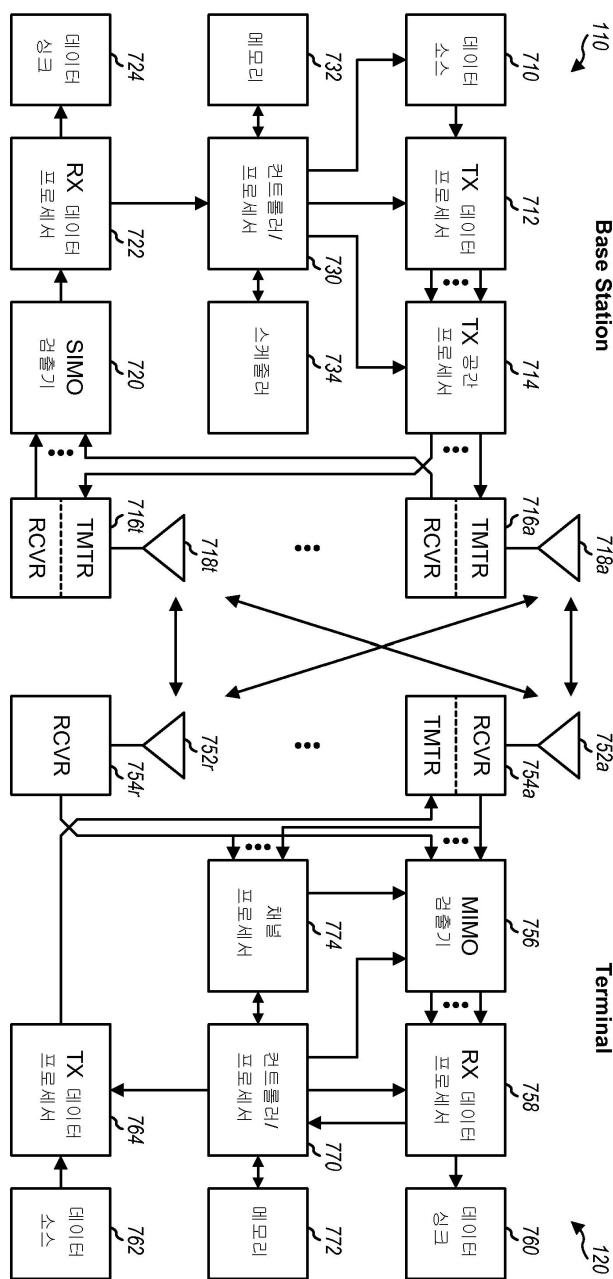


P-CPICH 상에서의 CDM 파일럿 & 다른 물리 채널을 상에서의 가능한 다른 전송을

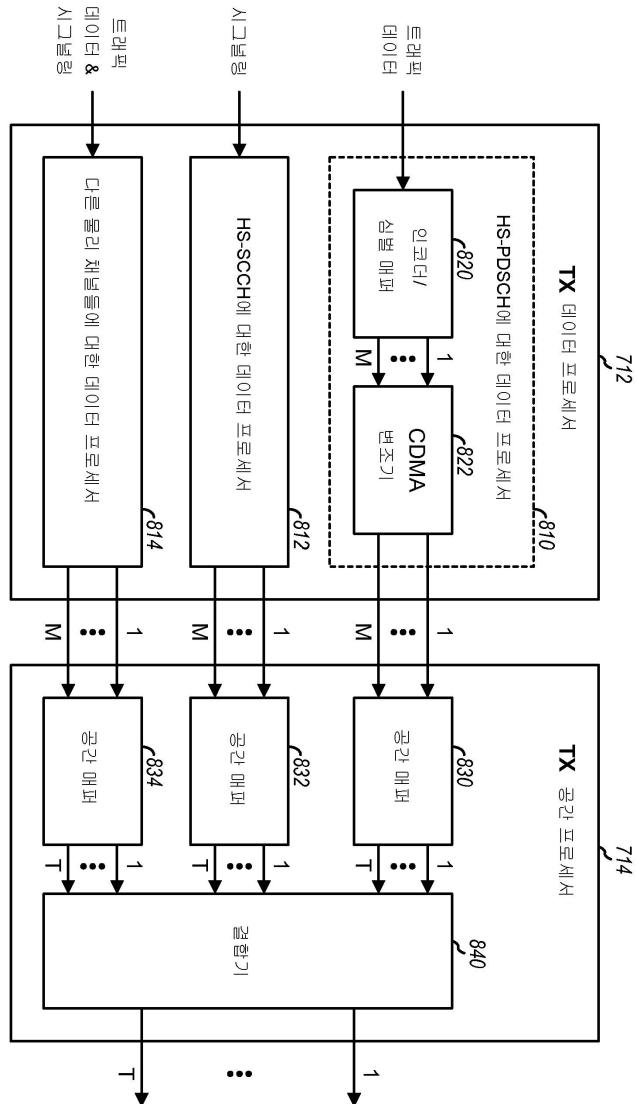
도면6



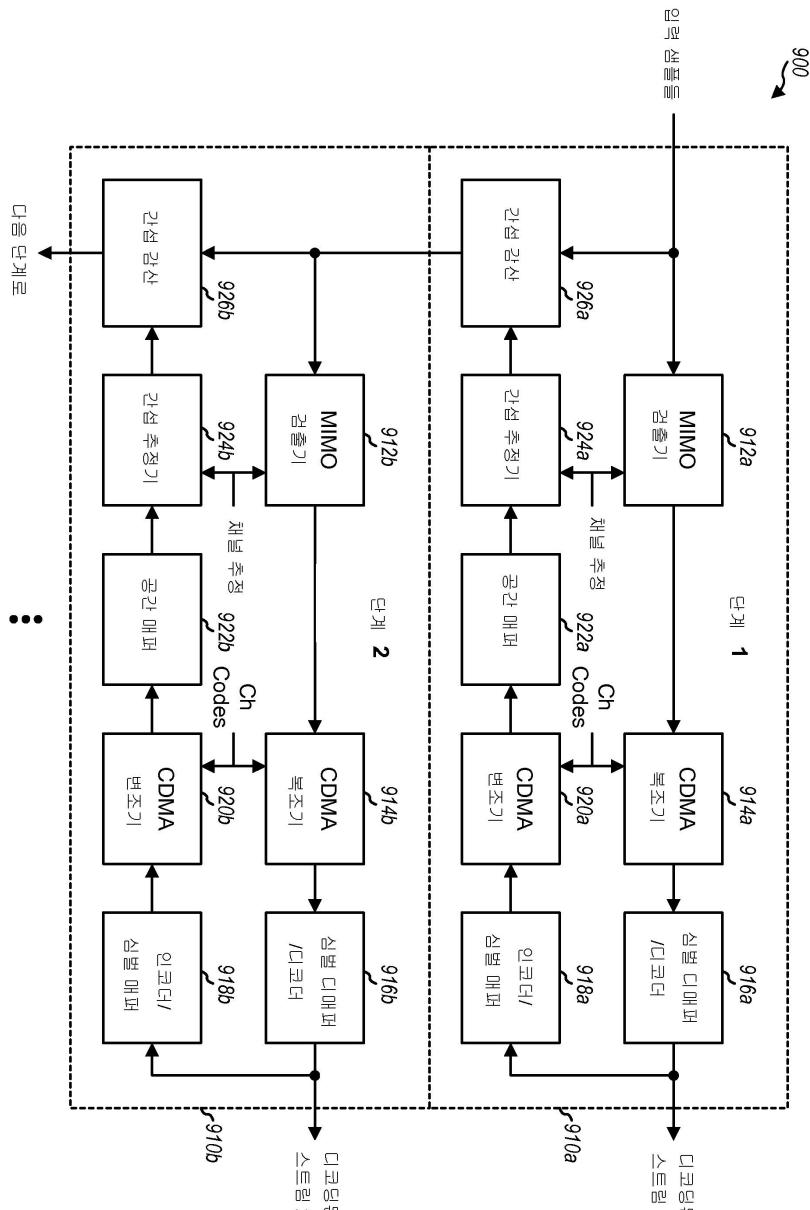
도면7



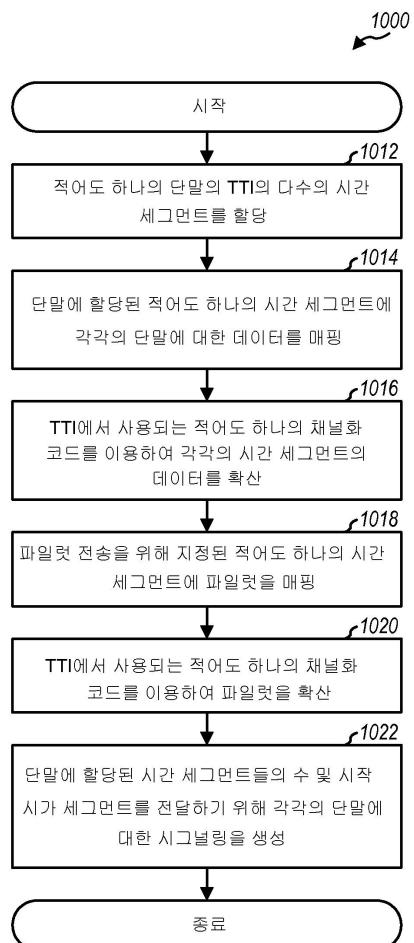
도면8



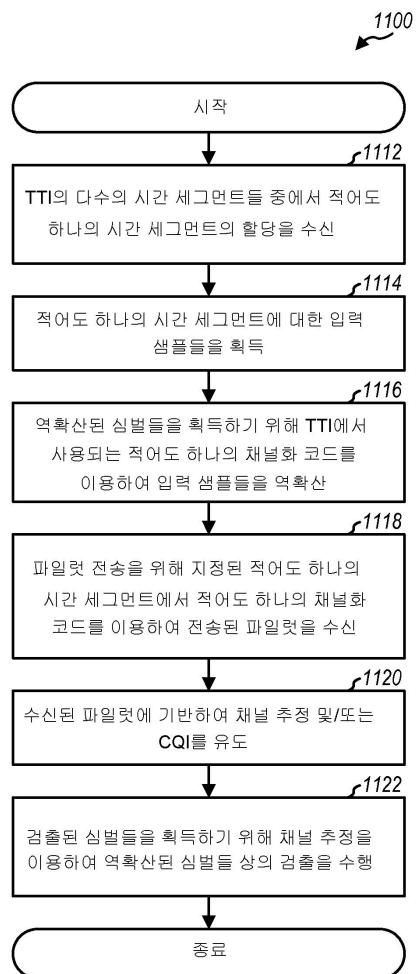
도면9



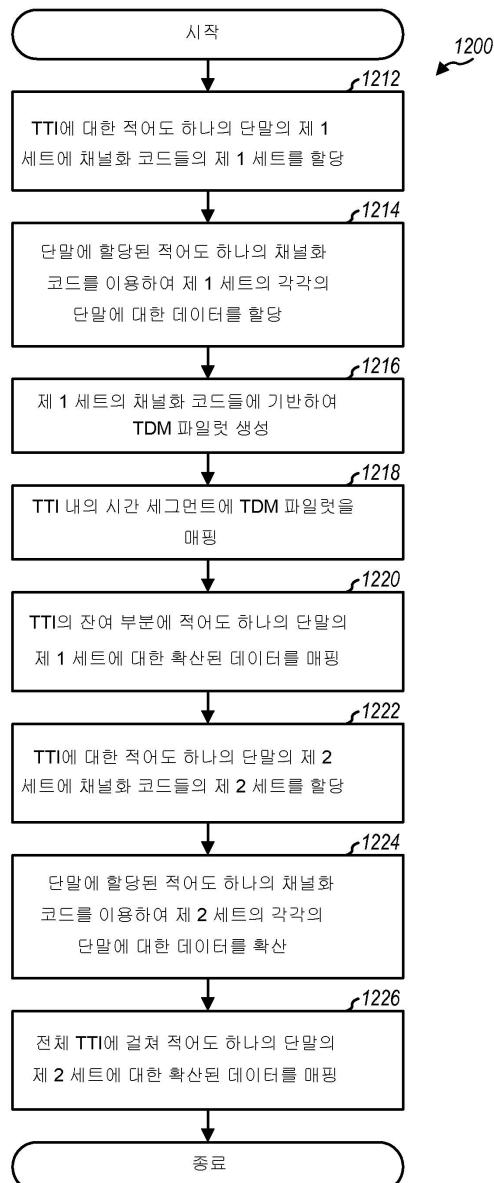
도면10



도면11



도면12



도면13

