(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월17일
(11) 등록번호 10-0942651
(24) 등록일자 2010년02월08일

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-7002532
(22) 출원일자 2002년08월20일
심사청구일자 2007년08월14일
(85) 번역문제출일자 2004년02월20일
(65) 공개번호 10-2004-0027960
(43) 공개일자 2004년04월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/026449
(87) 국제공개번호 WO 2003/017527
국제공개일자 2003년02월27일
(30) 우선권주장
09/933,604 2001년08월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
EP1124340 A
WO0200074289 A1
EP0082638 A
WO0200074291 A1
전체 청구항 수 : 총 71 항

(73) 특허권자
콸콤 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)
(72) 발명자
쉬이우,다-샨
미국95117캘리포니아샌어제이#204 산토마스아퀴노1280
월레네거,서지
스위스씨에이치-1425온넨스더리에레-빌비
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남상선

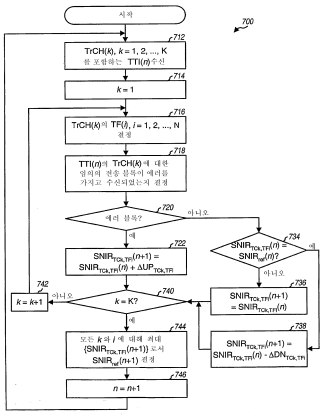
심사관 : 김윤배

(54) 통신 시스템에서 다중 포맷을 갖는 채널에 대한 전력을제어하는 방법 및 장치

(57) 요 약

다수의 포맷들(예를 들어, 레이트들, 전달 포맷들)을 사용하는 데이터 전송을 위한 전송 전력을 더 효율적으로 제어하는 기술이 개시된다. 주어진 데이터 채널(예를 들어, 전달 채널)에 대한 상이한 포맷들은 특별한 BLER을 달성하기 위해 상이한 타겟 SNIR을 필요로 할 수 있다. 일실시예에서, 개별적인 타겟 BLER은 각각의 데이터 채널의 각각의 포맷에 대해 특정될 수 있다. 다른 실시예에서, 다양한 전력 제어 계획들이 상이한 포맷들에 대한 상이한 타겟 SNIR을 달성하기 위해 제공된다. 제 1 전력 제어 계획에서, 다중 개별적인 외부 루프가 다중 포맷들에 대해 유지된다. 각각의 포맷들에 대해, 각각의 연관된 외부 루프는 상기 포맷에 대해 특정된 타겟 BLER이 달성되도록 타겟 SNIR을 설정하는 시도를 한다. 제 2 전력 제어 계획에서, 다중 개별적인 외부 루프들이 유지되고 기지국은 상이한 조정들을 상이한 포맷들에 대한 전송 전력 레벨들에 추가로 적용한다.

대 표 도 - 도7



(72) 발명자

치,리차드

미국95050캘리포니아산타클라라#65
워싱턴스트리트48

서브라마냐,파바타나탄

미국94086캘리포니아서니베일#1마데라애브뉴468

슈,치이-핑

미국92129캘리포니아샌디에고셀롬코트7185

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 데이터 전송을 위한 전송 전력을 제어하는 방법으로서,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 전송하기 위한 데이터를 프로세싱하는 단계 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들의 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점(time instance)에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대해 사용하기 위한 특정한 포맷이 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들의 세트로부터 선택됨 -;

상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각을 위한 각각 선택된 포맷에 대한 특정한 성능 레벨을 특정하는 단계; 및

사용하기 위해 선택된 각각의 포맷에 대해 특정된 상기 성능 레벨을 달성하기 위해 특별한 전송 전력 레벨에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들로 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

각각의 선택된 포맷에 대한 상기 특정된 성능 레벨은 특정한 타겟 블록 에러 레이트(block error rate, BLER)인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

각각의 선택된 포맷에 대한 상기 특정된 성능 레벨은 특정한 타겟 프레임 에러 레이트(frame error rate, FER)인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

각각의 선택된 포맷에 대한 상기 특정된 성능 레벨은 특정한 타겟 비트 에러 레이트(bit error rate, BER)인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

각각의 포맷은 상기 특정한 성능 레벨을 달성하기 위해 필요한 각각의 세트포인트(setpoint)와 추가로 연관되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 데이터 전송에 대한 상기 전송 전력 레벨은 상기 이용가능한 포맷들에 대하여 유지되는 세트포인트들에 기초하여 결정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 W-CDMA 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 각각의 데이터 채널은 전송 채널에 대응하며, 각각의 이용가능한 포맷은 각각의 전송 포맷에 대응하는, 전

송 전력 제어 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IS-95 CDMA 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 cdma2000 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 11

무선 통신 시스템에서 데이터 전송을 위한 전송 전력을 제어하는 방법으로서,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 상기 데이터 전송을 수신하는 단계 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점에서 특정한 포맷이 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대하여 사용되며 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택됨 -;

현재의 시간 간격 동안 상기 하나 이상의 데이터 채널들을 통해 수신된 각각의 데이터 블록의 상태를 결정하는 단계; 및

상기 현재의 시간 간격에서 사용된 각각의 포맷에 대해, 상기 포맷을 사용하는 데이터 채널을 통해 수신된 하나 이상의 데이터 블록들의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 포맷에 대한 세트포인트를 조정하는 단계를 포함하고,

상기 데이터 전송을 위한 전송 전력은 적어도 하나의 이용가능한 포맷에 대한 적어도 하나의 세트포인트에 기초하여 획득된 기준(reference) 세트포인트에 기초하여 조정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 각각의 포맷에 대한 세트포인트는 특정한 타겟 신호-대-잡음-및-간섭비(signal-to-noise-plus-interference ratio, SNIR)인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 모든 이용가능한 포맷들에 대한 세트포인트들의 특정한 함수로서 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 모든 이용가능한 포맷들에 대한 세트포인트들 중 최대값으로서 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 현재의 시간 간격에서 사용되는 상기 하나 이상의 포맷들에 대한 하나 이상의 세트포인트들 중 최대값으로서 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 다수의 포맷들에 대한 다수의 세트포인트들 중 최대값으로서 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 17

제 11항에 있어서,

상기 각각의 이용가능한 포맷들에 대한 세트포인트는 상기 현재의 시간 간격에서 임의의 데이터 블록이 에러를 가지고 수신되었다면 상향으로 조정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 18

제 11항에 있어서,

상기 현재의 시간 간격에서 사용되는 각각의 포맷에 대한 세트포인트는 상기 현재의 시간 간격에서 임의의 데이터 블록이 에러를 가지고 수신되었다면 상향으로 조정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 현재의 시간 간격에서 사용되는 각각의 포맷에 대한 세트포인트는 상기 현재의 시간 간격에서 모든 데이터 블록들이 에러없이 수신되었다면 하향으로 조정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 20

제 11항에 있어서,

상기 기준 세트포인트를 획득하기 위해 사용되는 포맷에 대한 세트포인트는 상기 현재의 시간 간격에 있는 모든 데이터 블록들이 에러없이 수신되었다면 하향으로 조정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 21

제 11항에 있어서,

각각의 포맷에 대한 세트포인트는 상기 포맷에 대해 특정된 특정한 성능 레벨을 달성하기 위해 추가로 조정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 특정한 성능 레벨은 특정한 타겟 블록 에러 레이트(BLER), 프레임 에러 레이트(FER) 또는 비트 에러 레이트(BER)인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 23

제 21항에 있어서,

하나의 타겟 성능 레벨이 모든 이용가능한 포맷들에 대하여 특정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 24

제 21항에 있어서,

다수의 타겟 성능 레벨들이 모든 이용가능한 포맷들에 대하여 특정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 25

제 11항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 W-CDMA 시스템이고, 상기 각각의 데이터 채널은 전달 채널에 대응되고 각각의 이용가

능한 포맷은 각각의 전달 포맷에 대응되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 26

제 11항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IS-95 또는 cdma2000 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 27

메모리; 및

상기 메모리와 통신하도록 연결되고 디지털 정보를 해석할 수 있는 디지털 신호 처리 장치(DSPD)를 포함하는 장치로서, 상기 디지털 신호 처리 장치는,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통한 데이터 전송을 위해 데이터 블록들을 수신하도록 지시하며 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 특정한 포맷이 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대하여 사용되며 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택됨 -;

현재의 시간 간격 동안 상기 하나 이상의 데이터 채널들을 통해 수신된 각각의 데이터 블록의 상태를 수신하며; 그리고

상기 포맷을 사용하는 상기 데이터 채널을 통해 수신된 상기 하나 이상의 데이터 블록들의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 현재의 시간 간격에서 사용되는 각각의 포맷에 대한 세트포인트를 조정하며,

적어도 하나의 이용가능한 포맷에 대한 적어도 하나의 세트포인트는 상기 데이터 전송을 위한 전송 전력을 조정하기 위해 추가로 사용되는 기준 세트포인트를 획득하기 위해 사용되는, 장치.

청구항 28

무선 통신 시스템에서 데이터 전송을 위한 전송 전력을 제어하는 방법으로서,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 전송하기 위한 데이터를 프로세싱하는 단계 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대해 사용하기 위한 특정한 포맷이 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택됨 -;

상기 하나 이상의 데이터 채널들에 대하여 현재의 시간 간격에서 사용하기 위해 선택된 각각의 하나 이상의 포맷들과 연관된 전력 오프셋을 결정하는 단계; 및

상기 하나 이상의 선택된 포맷들을 위한 하나 이상의 전력 오프셋들에 부분적으로 기초하여 결정된 특정한 전송 전력 레벨에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들로 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 29

제 28항에 있어서,

상기 데이터 전송에 대한 상기 전송 전력 레벨은 기준 전력 레벨에 기초하여 추가로 결정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 30

제 29항에 있어서,

상기 기준 전력 레벨은 상기 데이터 전송에 포함된 기준 부분(reference portion)에 대한 전송 전력을 표시하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 31

제 29항에 있어서,

상기 기준 전력 레벨은 상기 데이터 전송에 포함된 파일럿(pilot)에 대한 전송 전력을 표시하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 32

제 29항에 있어서,

상기 데이터 전송을 위한 전송 전력에 대한 요구된 변경들을 표시하는 전력 제어 명령들을 수신하는 단계;

상기 수신된 전력 제어 명령들에 기초하여 상기 기준 전력 레벨을 조정하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 33

제 28항에 있어서,

상기 전송 전력 레벨은 상기 하나 이상의 전력 오프셋들 중 최대값에 기초하여 결정되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 34

제 28항에 있어서,

각각의 데이터 채널에 대한 데이터는 상기 선택된 포맷에 대한 전력 오프셋에 부분적으로 기초하여 결정된 각각의 전송 전력 레벨로 전송되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 35

제 28항에 있어서,

상기 하나 이상의 선택된 포맷들에 대한 하나 이상의 전력 오프셋들을 위한 업데이트들을 수신하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 36

제 28항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 W-CDMA 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 37

제 28항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IS-95 또는 cdma2000 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 38

메모리; 및

상기 메모리와 통신하도록 연결되고 디지털 정보를 해석할 수 있는 디지털 신호 처리 장치(DSPD)를 포함하는 장치로서, 상기 디지털 신호 처리 장치는,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 전송하기 위한 데이터를 프로세싱하도록 지시하며 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대해 사용하기 위한 특정한 포맷이 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택됨 -;

상기 하나 이상의 데이터 채널들에 대하여 현재의 시간 간격에서 사용하기 위해 선택된 각각의 하나 이상의 포맷들과 연관된 전력 오프셋을 결정하며; 그리고

상기 하나 이상의 선택된 포맷들을 위한 하나 이상의 전력 오프셋들에 부분적으로 기초하여 결정된 특정한 전송

전력 레벨에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들로 상기 데이터를 전송하도록 지시하는, 장치.

청구항 39

무선 통신 시스템에서 데이터 전송을 위한 전송 전력을 제어하는 방법으로서,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 상기 데이터 전송을 수신하는 단계 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점에서 특정한 포맷이 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대해 사용되고 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택되며, 상기 하나 이상의 데이터 채널들에 대한 데이터는 상기 하나 이상의 데이터 채널들에 대하여 현재의 시간 간격에서 사용하기 위해 선택된 하나 이상의 포맷들에 대한 하나 이상의 전력 오프셋들에 부분적으로 기초하여 결정된 특정한 전송 전력 레벨로 전송됨 -;

상기 하나 이상의 데이터 채널들을 통해 상기 현재의 시간 간격에서 수신된 각각의 데이터 블록의 상태를 결정하는 단계; 및

상기 현재의 시간 간격에서 사용된 각각의 포맷에 대해, 상기 포맷을 사용하는 상기 데이터 채널을 통해 수신된 상기 하나 이상의 데이터 블록들의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 포맷에 대한 세트포인트를 업데이트하는 단계를 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 40

제 39항에 있어서,

상기 현재의 시간 간격에서 사용된 각각의 포맷에 대해, 상기 업데이트된 세트포인트와 기준 세트포인트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 포맷과 연관된 전력 오프셋 업데이트를 획득하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 41

제 39항에 있어서,

상기 현재의 시간 간격에서 사용된 각각의 포맷에 대해, 상기 업데이트된 세트포인트와 기준 세트포인트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 포맷과 연관된 상기 전력 오프셋을 업데이트하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 42

제 39항에 있어서,

상기 데이터 전송을 위해 전송 전력을 제어하기 위한 기준 세트포인트를 획득하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 43

제 42항에 있어서,

상기 데이터 전송에 포함된 기준 부분의 신호 품질을 결정하는 단계; 및

상기 기준 부분의 결정된 신호 품질과 상기 기준 세트포인트에 기초하여 상기 데이터 전송을 위한 전송 전력을 조정하는 전력 제어 명령들을 획득하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 44

제 43항에 있어서,

상기 기준 부분은 파일럿인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 45

제 42항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 모든 이용가능한 포맷들에 대한 세트포인트들에 기초하여 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 46

제 42항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 상기 현재의 시간 간격에서 사용된 상기 하나 이상의 포맷들에 대한 하나 이상의 세트포인트들에 기초하여 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 47

제 42항에 있어서,

상기 기준 세트포인트는 다수의 포맷들에 대한 다수의 세트포인트들 중 최대값으로서 획득되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 48

제 39항에 있어서,

적어도 하나의 포맷에 대한 적어도 하나의 전력 오프셋을 위한 적어도 하나의 업데이트를 전송하는 단계를 추가로 포함하는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 49

제 48항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 오프셋 업데이트는 특정한 업데이트 시간 간격에서 주기적으로 전송되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 50

제 48항에 있어서,

각각의 데이터 채널에 대한 전력 오프셋 업데이트들은 특정한 업데이트 시간 간격에서 주기적으로 전송되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 51

제 48항에 있어서,

각각의 포맷에 대한 전력 오프셋 업데이트는 특정한 업데이트 시간 간격에서 주기적으로 전송되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 52

제 48항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 오프셋 업데이트는 하나 이상의 기준(criteria)을 충족하면 전송되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 53

제 52항에 있어서,

상기 적어도 하나의 업데이트된 전력 오프셋에 대한 최대 변화가 특정한 임계값을 초과하는 경우에 상기 하나 이상의 기준이 충족되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 54

제 48항에 있어서,

상기 각각의 전력 오프셋 업데이트는 이전에 전송된 값으로부터의 자신의 변화가 특정한 임계값을 초과하는 경

우에 전송되는, 전송 전력 제어 방법.

청구항 55

제 39항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 W-CDMA 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 56

제 39항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 IS-95 또는 cdma2000 시스템인, 전송 전력 제어 방법.

청구항 57

메모리; 및

상기 메모리와 통신하도록 연결되고 디지털 정보를 해석할 수 있는 디지털 신호 처리 장치(DSPD)를 포함하는 장치로서, 상기 디지털 신호 처리 장치는,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 상기 데이터 전송을 위한 데이터 블록들을 수신하도록 지시하며 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점에서 특정한 포맷이 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대해 사용되고 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택되며, 상기 하나 이상의 데이터 채널들에 대한 데이터는 상기 하나 이상의 데이터 채널들에 대하여 현재의 시간 간격에서 사용하기 위해 선택된 하나 이상의 포맷들에 대한 하나 이상의 전력 오프셋들에 부분적으로 기초하여 결정된 특정한 전송 전력 레벨로 전송됨 -;

상기 하나 이상의 데이터 채널들을 통해 상기 현재의 시간 간격에서 수신된 각각의 데이터 블록의 상태를 결정하며;

상기 포맷을 사용하는 상기 데이터 채널을 통해 수신된 상기 하나 이상의 데이터 블록들의 상태에 기초하여 상기 현재의 시간 간격에서 사용되는 각각의 포맷에 대한 세트포인트를 업데이트하며; 그리고

상기 포맷에 대한 세트포인트와 기준 세트포인트에 기초하여 상기 데이터 전송을 위해 사용되는 각각의 포맷에 대한 전력 오프셋 업데이트를 획득하는, 장치.

청구항 58

무선 통신 시스템에서 데이터 전송의 성능을 리포트하는 방법으로서,

하나 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널들을 통해 상기 데이터 전송을 수신하는 단계 - 각각의 데이터 채널은 각각의 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트와 연관되고, 상기 하나 이상의 이용가능한 포맷들 각각은 데이터를 프로세싱하기 위한 파라미터 값들의 특정한 세트를 식별하며, 임의의 정해진 시점에서 상기 하나 이상의 데이터 채널들 각각에 대해 사용하기 위한 특정한 포맷이 상기 연관된 하나 이상의 이용가능한 포맷들 세트로부터 선택됨 -;

상기 하나 이상의 데이터 채널들을 통해 수신된 각각의 데이터 블록의 상태를 결정하는 단계; 및

특정한 시간 윈도우 내에 정확하게 수신된 특정한 개수의 데이터 블록들에 대한 값을 상기 데이터 전송의 성능의 표시로서 리포트하는 단계를 포함하는, 데이터 전송 성능 리포트 방법.

청구항 59

제 58항에 있어서,

상기 데이터 전송은 CDMA 통신 시스템에서 기지국으로부터 터미널로의 다운링크 전송인, 데이터 전송 성능 리포트 방법.

청구항 60

제 58항에 있어서,

상기 데이터 전송은 CDMA 통신 시스템에서 터미널로부터 기지국으로의 업링크 전송인, 데이터 전송 성능 리포트 방법.

청구항 61

무선 통신 시스템의 전력 제어 유닛으로서,

수신된 데이터 전송의 신호 품질에 대한 표시(indication)와 기준 세트포인트를 수신하고, 상기 표시된 신호 품질과 상기 기준 세트포인트에 기초하여 전력 제어 명령들을 획득하도록 동작하는 제 1 전력 제어 루프; 및

상기 제 1 전력 제어 루프와 연결되며, 상기 데이터 전송의 하나 이상의 데이터 블록들의 상태를 수신하고 상기 데이터 전송을 위해 사용되는 하나 이상의 포맷들 각각에 대한 세트포인트를 조정하도록 동작하는 제 2 전력 제어 루프를 포함하며,

상기 하나 이상의 포맷들은 다수의 이용가능한 포맷들로부터 선택되며, 상기 기준 세트포인트는 적어도 하나의 이용가능한 포맷에 대한 적어도 하나의 세트포인트에 기초하여 획득되는, 전력 제어 유닛.

청구항 62

제 61항에 있어서,

각각의 이용가능한 포맷은 각각의 세트포인트와 연관되는, 전력 제어 유닛.

청구항 63

제 61항에 있어서,

각각의 이용가능한 포맷은 각각의 타겟 블록 에러 레이트(BLER)와 연관되는, 전력 제어 유닛.

청구항 64

제 61항에 있어서,

각각의 이용가능한 포맷은 기준 전력 레벨과 관련하여 상기 포맷에 대해 사용될 전송 전력을 표시하는 각각의 전력 오프셋과 연관되는, 전력 제어 유닛.

청구항 65

제 64항에 있어서,

상기 제 2 루프에 연결되며, 상기 데이터 전송을 위해 사용되는 상기 하나 이상의 포맷들 각각에 대한 전력 오프셋 또는 전력 오프셋 업데이트를 송신기로 제공하도록 동작하는 제 3 전력 제어 루프를 추가로 포함하는, 전력 제어 유닛.

청구항 66

무선 통신 시스템의 전송 전력을 제어하는 장치로서,

수신된 데이터 전송의 신호 품질에 대한 표시와 기준 세트포인트를 수신하고, 상기 표시된 신호 품질과 상기 기준 세트포인트에 기초하여 전력 제어 명령들을 획득하기 위한 수단; 및

상기 데이터 전송의 하나 이상의 데이터 블록들의 상태를 수신하고 상기 데이터 전송을 위해 사용되는 하나 이상의 포맷들 각각에 대한 세트포인트를 조정하기 위한 수단을 포함하며,

상기 하나 이상의 포맷들은 다수의 이용가능한 포맷들로부터 선택되며, 상기 기준 세트포인트는 적어도 하나의 이용가능한 포맷에 대한 적어도 하나의 세트포인트에 기초하여 획득되는, 장치.

청구항 67

제 66항에 있어서,

상기 데이터 전송을 위해 사용되는 상기 하나 이상의 포맷들 각각에 대한 전력 오프셋 또는 전력 오프셋 업데이

트를 송신기로 제공하기 위한 수단을 추가로 포함하는, 장치.

청구항 68

무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 전력 제어 유닛으로서,

데이터 전송의 신호 품질을 결정하기 위해 상기 데이터 전송을 수신하고 프로세싱하도록 동작하는 신호 품질 측정 유닛;

상기 데이터 전송으로부터 현재의 시간 간격에서 수신된 하나 이상의 데이터 블록들의 상태를 결정하기 위해 상기 데이터 전송을 프로세싱하도록 동작하는 수신 데이터 프로세서; 및

상기 신호 품질 측정 유닛에 연결된 전력 제어 프로세서를 포함하며,

상기 전력 제어 프로세서는,

상기 결정된 신호 품질을 수신하고 상기 결정된 신호 품질과 기준 세트포인트에 기초하여 전력 제어 명령들을 획득하고,

상기 현재의 시간 간격 동안 상기 하나 이상의 데이터 블록들의 상태를 수신하고 상기 데이터 전송을 위해 상기 현재의 시간 간격에서 사용된 하나 이상의 포맷들 각각에 대해 세트포인트를 조정하고 - 상기 하나 이상의 포맷들은 다수의 이용가능한 포맷들로부터 선택됨 -, 그리고

적어도 하나의 이용가능한 전송 포맷에 대한 적어도 하나의 세트포인트에 기초하여 상기 기준 세트포인트를 획득하도록 동작하는, 전력 제어 유닛.

청구항 69

제 68항에 있어서,

상기 전력 제어 프로세서는 상기 데이터 전송을 위해 상기 현재의 시간 간격에서 사용된 상기 하나 이상의 포맷들 각각에 대한 전력 오프셋을 유지하도록 추가로 동작하는, 전력 제어 유닛.

청구항 70

무선 통신 시스템에서 전송 전력을 제어하는 장치로서,

데이터 전송의 신호 품질을 결정하기 위해 데이터 전송을 수신하고 프로세싱하기 위한 수단;

상기 데이터 전송으로부터 현재의 시간 간격에서 수신된 하나 이상의 데이터 블록들의 상태를 결정하기 위해 상기 데이터 전송을 프로세싱하기 위한 수단;

상기 결정된 신호 품질을 수신하고 상기 결정된 신호 품질과 기준 세트포인트에 기초하여 전력 제어 명령들을 획득하기 위한 수단;

상기 현재의 시간 간격 동안 상기 하나 이상의 데이트 블록들의 상태를 수신하고 상기 데이터 전송을 위해 상기 현재의 시간 간격에서 사용된 하나 이상의 포맷들 각각에 대해 세트포인트를 조정하기 위한 수단 - 상기 하나 이상의 포맷들은 다수의 이용가능한 포맷들로부터 선택됨 -; 및

적어도 하나의 이용가능한 전송 포맷에 대한 적어도 하나의 세트포인트에 기초하여 상기 기준 세트포인트를 획득하기 위한 수단을 포함하는, 장치.

청구항 71

제 70 항에 있어서,

상기 데이터 전송을 위해 상기 현재의 시간 간격에서 사용된 상기 하나 이상의 포맷들 각각에 대한 전력 오프셋 또는 전력 오프셋 업데이트를 획득하기 위한 수단을 추가로 포함하는, 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 데이터 통신에 관한 것으로서, 특히 전력 제어를 사용하는 통신 시스템(예를 들면, W-CDMA)에 의해 지원되는 다중 포맷들(예를 들면, 레이트, 전송 포맷들)을 사용하는 데이터 전송 전력을 제어하는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 통신 시스템에서, 터미널(예를 들면 셀룰러 폰)을 갖는 사용자는 하나 또는 그 이상의 기지국들을 통해 다운링크 및 업링크에서 전송들을 통해 다른 사용자와 통신한다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 기지국으로부터 터미널로의 전송을 지칭하고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 터미널로부터 기지국으로의 전송을 지칭한다. 다운링크 및 업링크는 일반적으로 상이한 주파수로 할당된다.

[0003] 코드분할다중접속(CDMA) 시스템에서, 기지국에 대한 가용 총 전송 전력은 일반적으로 그 기지국에 대한 총 다운링크 용량을 나타내는데, 왜냐하면 데이터는 다수의 터미널들로 동일한 주파수 밴드에서 동시에 전송되기 때문이다. 총 가용 전송 전력의 일부가 모든 활성 터미널들에 대한 총 전송 전력이 총 가용 전송 전력 이하가 되도록 각 활성 터미널에 할당된다.

[0004] 다운링크 용량을 최대화하기 위해서, 전력 제어 메커니즘이 요구되는 성능레벨을 유지하면서 전력 소비와 간섭을 최소화하기 위해서 사용된다. 일반적으로, 이러한 전력 제어 메커니즘은 2개의 전력 제어 루프들을 통해 구현된다. 제1 전력 제어 루프(내부 전력 제어 루프로 언급됨)는 터미널에서 수신된 전송 신호 품질(신호대 잡음 및 간섭비(SNIR)로 언급됨)이 특정 타겟 SNIR로 유지되도록 각 터미널에 대한 전송 전력을 조정한다. 이러한 타겟 SNIR은 종종 전력 제어 세트포인트(또는 간단히 세트포인트)로 지칭된다. 제2 전력 제어 루프(종종 외부 전력 제어 루프로 지칭됨)는 요구되는 성능 레벨(특정 타겟 블록 에러 레이트(BLER), 프레임 에러 레이트(FER), 또는 비트 에러 레이트(BER)에 의해 측정됨)이 유지되도록 타겟 SNIR을 조정한다. 타겟 BLER을 유지하면서 전송 전력량을 최소화함으로써, 증가된 시스템 용량 및 사용자들로의 감소된 지연이 달성될 수 있다.

[0005] W-CDMA 시스템은 하나 또는 그 이상의 전송 채널(transport channel)들에서 데이터 전송을 지원하고, 하나 또는 그 이상의 전송 포맷들은 각 전송 채널에 대해 사용된다. 각각의 전송 포맷은 전송 포맷이 인가되는 전송 시간 간격(TTI), 데이터 전송 블록의 사이즈, 각 TTI 내의 전송 블록들의 수, TTI에 대해 사용되는 코딩 방식 등과 같은 다양한 처리 파라미터들을 정의한다. 다중 전송 포맷들의 사용은 상이한 타입들 또는 데이터 레이트들이 하나의 전송 채널상에서 전송될 수 있도록 하여준다.

[0006] 현재 W-CDMA 표준은 전송 채널에 대한 사용을 위해 선택될 수 있는 전송 포맷들의 수와 무관하게 각 전송 채널에 대해 기지국에 의해 하나의 타겟 BER이 규정될 수 있도록 하여준다. 각각의 전송 포맷은 상이한 코드 블록 길이와 관련되고, 이러한 상이한 코드 블록 길이는 타겟 BLER을 달성하기 위해서 상이한 타겟 SNIR을 필요로 한다. (W-CDMA에 있어서, 코들 블록 길이는 전송 포맷에 의해 규정되는 전송 블록 사이즈에 의해 결정된다). W-CDMA에서, 하나 또는 그 이상의 전송 채널들은 하나의 물리 채널에서 함께 멀티플렉싱되고, 그 전송 전력은 전력 제어를 통해 조정된다. 기존의 전력 제어 메커니즘을 사용하면, 내부 전력 제어 루프는 각 전송 채널에 대해 타겟 BLER 또는 그 이상을 달성하기 위해서 수신된 전송 블록들에 기반하여 타겟 SNIR을 조정할 것이다.

[0007] 타겟 BLER을 달성하기 위해서 상이한 전송 포맷들이 상이한 타겟 SNIR을 요구하기 때문에, 물리 채널에 대한 평균 전송 전력은 구성 전송 채널들에서 사용을 위해 선택된 전송 포맷들의 특정 시퀀스에 기반하여(즉 전송 포맷들 및 그 오더링의 상대 주파수) 변동된다. 외부 및 내부 루프들은 수렴하는데 약간의 시간이 필요하기 때문에, 전송 포맷이 변경될 때마다, 루프들이 새로운 전송 포맷에 대한 타겟 SNIR로 수렴하기까지 과도기(transient)가 발생한다. 이러한 과도기 시간 동안, 실제 BLER은 타겟 BLER보다 훨씬 크거나 작고, 이는 성능 하락 및 시스템 용량 감소를 야기시킨다.

[0008] 따라서, 다중 전송 포맷들을 사용하는 하나 또는 그 이상의 채널들 상에서 데이터를 전송할 수 있는 (W-CDMA)통신 시스템에 대한 개선된 전력 제어 메커니즘이 필요하다.

발명의 상세한 설명

[0009] 본 발명은 하나 또는 그 이상의 데이터 채널들을 포함하는 전력-제어된 채널 상에서 데이터 전송에 대한 전송 전력을 보다 효율적으로 제어하는 방식을 제공하며, 여기서 각 데이터 채널은 하나 또는 그 이상의 포맷들(예를 들면, W-CDMA에서 정의된 바와 같이 레이트들, 전송 포맷들 등)과 관련된다. 여기서 사용되는 바와 같이, 데이터 채널은 정보(예를 들면, 트래픽 또는 제어)에 대한 임의의 시그널링을 지칭하고, 정보에 대한 하나 또는 그 이상의 관련 데이터 보전성 규정들(예를 들면, BLER, FER, 및/또는 BER 규정들)이 존재한다. 본 발명은 주어진

데이터 채널(예를 들면, W-CDMA에서 전송 채널)에 대한 상이한 포맷들이 특정 BLER을 달성하기 위해서 상이한 타겟 SNIR들을 필요로 함을 인식한다. 다양한 방식들이 여기서 제공되어 데이터 전송을 위한 전체 전송 전력을 감소시키면서 그들 자신의 성능 요구조건들을 가지면서 "개별" 전송들로서 이러한 상이한 포맷들을 효율적으로 처리한다. 명확성을 위해서, 다양한 양상들 및 실시예들이 W-CDMA 에 대해 기술되며, 여기서 다중 전송 포맷들이 각 전송 채널에 대해 정의되고, 하나 또는 그 이상의 전송 채널들이 물리 채널 상에서 멀티플렉싱된다. 그러나, 여기서 제시되는 기술들은 다른 시스템들에 적용될 수 있으며, 여기서 다중 포맷들은 각 데이터 채널에 대해 정의되고, 하나 또는 그 이상의 데이터 채널들이 하나의 전력 제어된 채널들 상에서 멀티플렉싱된다.

[0010] 일 양상에서, 특정 타겟 BLER이 각 전송 채널의 모든 전송 포맷들에 대한 하나의 타겟 BLER 대신에 데이터 전송을 위해 사용되는 각 전송 채널의 각 전송 포맷에 대해 규정된다. N개의 전송 포맷들이 주어진 전송 채널 사용을 위해 제공되면, N개의 타겟 BLER들이 전송 채널에 대해 규정될 수 있다.

[0011] 다른 양상에서, 다양한 전력 제어 방식들이 상이한 전송 포맷들에 대해 상이한 타겟 SNIR들을 달성하기 위해 제공된다. 이러한 방식들은 일반적으로 상이한 타겟 SNIR들을 필요로 하는 상이한 전송 포맷들(즉, 상이한 코드 블록 길이들)에 대해 규정된 상이한 타겟 BLER들을 달성하는데 사용될 수 있다. 이러한 방식들은 또한 상이한 전송 포맷들이 동일한 타겟 BLER을 달성하기 위해서 상이한 타겟 SNIR들을 필요로 하기 때문에 주어진 전송 채널의 모든 전송 포맷들에 대해 하나의 타겟 BLER이 규정되는 경우에 역시 사용될 수 있다.

[0012] 상이한 전송 포맷들에 대해서 상이한 타겟 SNIR들을 달성하기 위한 제1 전력 제어에서, 다중 개별 외부 루프들이 다중 전송 포맷들에 대해 유지된다. 각각의 전송 포맷에 있어서, 그 관련 외부 루프는 그 전송 포맷에 대해 규정된 타겟 BLER이 달성될 수 있도록 타겟 SNIR을 설정하려고 시도한다. 그리고 나서 다중 개별 외부 루프들은 모든 전송 포맷들에 대해 적절한 전력 제어 명령들을 유도하기 위해서 (공통) 내부 루프와 결합하여 동작하는 전체 외부 루프를 형성한다.

[0013] 상이한 전송 포맷들에 대해서 상이한 타겟 SNIR들을 달성하기 위한 제2 전력 제어 방식에서, 기지국은 상이한 전송 포맷들에 대해 전송 전력 레벨들로 상이한 조정들을 추가로 적용한다. 기지국은 다음 전송 시간 간격(TTI)에 대해 사용될 특정 전송 포맷(들)에 대해 지식을 가지고 있고, 또한 사용을 위해 선택된 실제 전송 포맷(들)에 기반하여 데이터 전송을 위한 전송 전력을 조정함으로써 전력 제어에 참여할 수 있다.

[0014] 제2 방식의 제1 실시예에서, 기지국에는 가용 전송 포맷들에 대한 전력 오프셋들 테이블이 제공되고, 이는 그들의 타겟 BLER 들을 달성하기 위해서 전송 포맷들에 요구되는 타겟 SNIR 들에서 상대적인 차이에 기반하여 계산될 수 있다. 각각의 TTI에 대해서, 기지국은 TTI에 대한 사용을 위한 하나 또는 그 이상의 전송 포맷들을 선택하고, 각 선택된 전송 포맷에 대한 전력 오프셋을 테이블로부터 검색하며, 선택된 전송 포맷(들)에 대한 전력 오프셋(들)에 의해 부분적으로 결정된 전력 레벨에서 전송한다. 기지국의(전송 포맷 의존) 전력 조정은 전송된 프레임의 데이터 부분에 대해서만 이뤄지고, 전송된 프레임의 나머지 부분에 대한 전송 전력 레벨은 유지될 수 있다(즉, 전송 포맷에 따라 조정되지 않음).

[0015] 제2 방식의 또 다른 실시예에서, 터미널은 전력 오프셋들(제3 전력 제어 루프를 통해 업데이트됨) 결정을 지원하고, 특정 업데이트 방식(예를 들면, 주기적, 필요에 따라, 하나 또는 그 이상의 조건이 충족되는 경우 등)에 따라 기지국에 전력 오프셋들에 대한 업데이트들을 제공한다.

[0016] 본 발명의 다양한 양상들 및 실시예들이 하나의 전력 제어된 채널에 대해 다중 포맷들을 사용하는 임의의 통신 시스템에 적용될 수 있다. W-CDMA에서의 다중 전송 포맷들의 사용 및 다른 CDMA 표준들에서의 다른 메커니즘들에 의해 다중 포맷들 또는 레이트들이 지원될 수 있다. 여기서 제시되는 기술들은 업링크 및 다운링크 모두에 적용될 수 있다.

[0017] 본 발명은 본 발명의 다양한 양상, 실시예들 및 특징을 구현하는 방법, 전력 제어 메커니즘, 및 장치들을 제공하고, 이는 하기 도면을 참고로 하여 상술될 것이다.

실 시 예

[0030] 도1은 본 발명의 다양한 양상들 및 실시예들을 구현할 수 있는 다수의 사용자들을 지원하는 무선 통신 시스템(100)의 다이어그램이다. 시스템(100)은 다수의 지리적 영역들(102)에 대한 커버리지를 제공하는 다수의 기지국들(104)을 포함한다. 기지국은 또한 기지국 트랜시버 시스템(BTS)(IS-95에서), 접속 포인트(IS-856 에서), 노드 B(W-CDMA에서)로 지칭될 수 있다. 기지국 및/또는 그 커버리지 영역은 또한 종종 셀로서 지칭된다. 시스템(100)은 IS-95, cdma2000, IS-856, W-CDMA 및 다른 표준들과 같이 하나 또는 그 이상의 CDMA 표준들의 임의

의 조합을 구현하도록 디자인될 수 있다. 이러한 표준들은 공지되어 있고 여기서 참조된다.

[0031] 도1에서 제시되는 바와 같이, 다양한 터미널들(106)이 시스템 전역에 분포되어 있다. 터미널은 종종 이동국, 접속 터미널(IS-856에서), 또는 사용자 장치(UE)(W-CDMA에서)로 종종 지칭된다. 일 실시예에서, 각 터미널(106)은 터미널이 활성상태인지 그리고 소프트 핸드오프 상태인지에 따라 임의의 주어진 순간에서 다운링크 및 업링크 상에서 하나 또는 그 이상의 기지국들(104)과 통신할 수 있다. 도1에 제시된 바와 같이, 기지국(104a)은 터미널(106a,106b,106c,106d)과 통신하고, 기지국(104b)은 터미널(106d,106e,106f)과 통신한다. 터미널(106d)은 소프트 핸드오프 상태이고 기지국(104a,104b)과 동시에 통신한다.

[0032] 시스템(100)에서, 시스템 제어기(102)는 기지국들(104)과 커플링되고 추가로 공중교환전화망(PSTN) 및 하나 또는 그 이상의 패킷 데이터 서빙노드(PDSN)와 추가로 커플링된다. 시스템 제어기(102)는 그와 커플링되는 기지국에 대한 조정 및 제어를 제공한다. 시스템 제어기(102)는 터미널들(106) 사이, 그리고 터미널들(106) 및 PDSN 또는 PSTN에 커플링되는 사용자들(예를 들면 기존 전화기들) 사이에서 호(call)들의 라우팅을 추가로 제어한다. 시스템 제어기(102)는 종종 기지국 제어기(BSC) 또는 무선 네트워크 제어기(RNC)로 종종 지칭된다.

[0033] 도2A는 W-CDMA 표준에 따라 다운 링크 데이터 전송을 위한 기지국에서의 신호 처리에 대한 다이어그램이다. W-CDMA 시스템의 상위 시그널링 계층은 하나 또는 그 이상의 전송 채널들 상에서 특정 터미널로 데이터 전송을 지원하고, 각각의 전송 채널은 하나 또는 그 이상의 서비스들에 대한 데이터를 전달할 수 있다. 이러한 서비스들은 집합적으로 "데이터" 로서 지칭되는 음성, 비디오, 패킷 데이터 등을 포함한다.

[0034] 각 전송 채널에 대한 데이터는 그 전송 채널에 대해 선택된 하나 또는 그 이상의 전송 포맷들에 기반하여 처리된다. 각 전송 포맷은 전송 포맷이 적용되는 전송 시간 간격(TTI), 데이터의 각 전송 블록 사이즈, 각 TTI 내의 전송 블록들의 수, TTI에 대해 사용될 코딩 방식 등과 같은 다양한 처리 파라미터들을 정의한다. TTI는 10,20,40,또는 80msec 로서 규정될 수 있다. 각 TTI는 TTI에 대한 전송 포맷에 의해 규정된 바와 같이, N_B개의 동일 사이즈 전송 블록들을 갖는 전송 블록 세트를 전송하는데 사용될 수 있다. 각각의 전송 채널에 있어서, 전송 포맷은 TTI로부터 TTI로 동적으로 변경될 수 있고, 전송 채널에 대해 사용될 수 있는 전송 포맷들의 세트는 전송 포맷 세트로서 지칭된다.

[0035] 도2A에 제시된 바와 같이, 각 전송 채널에 대한 데이터가 각 TTI에 대한 하나 또는 그 이상의 전송 블록들에서 각각의 전송 채널 처리 섹션(210)으로 제공된다. 각각의 처리 섹션(210)내에서, 각 전송 블록은 블록(212)에서 한 세트의 순환 중복 검사(CRC) 비트들을 계산하는데 사용된다. CRC 비트들이 전송 블록에 첨부되고 블록 에러 검출을 위해 터미널에서 사용된다. 그리고 나서 각 TTI에 대한 하나 또는 그 이상의 CRC 코딩된 블록들은 블록(214)에서 직렬로 연결(concatenate)된다. 연결 후에 총 비트들의 수가 코드 블록의 최대 사이즈보다 크면, 비트들은 다수의(동일 사이즈) 코드 블록들로 분할된다. 최대 코드 블록 사이즈는 전송 포맷에 의해 규정되는 현재 TTI에 대한 사용을 위해 선택된 특정 코딩 방식(예를 들면 컨벌루셔널, 터보, 또는 비-코딩)에 의해 결정된다. 그리고 나서 각 코드 블록은 코딩된 비트들을 발생시키기 위해서 블록(216)에서 선택된 코딩 방식에 의해 코딩되거나 또는 코딩되지 않는다.

[0036] 그리고 나서, 상위 시그널링 계층에 의해 할당되고 전송 포맷에 의해 규정되는 레이트 매칭에 따라 블록(218)에서 레이트 매칭이 코딩된 비트들에 대해 수행된다. 업링크에서, 비트들은 반복 또는 펑처링(삭제)되어 전송될 비트들의 수가 가용 비트 위치들의 수와 매칭되도록 한다. 다운 링크에서, 사용되지 않는 비트 위치들은 블록(220)에서 비연속(DTX) 비트로 채워진다. DTX 비트들은 전송이 중단되어야 할 때 및 실제로 전송되지 않는 때를 표시한다.

[0037] 그리고 나서 각 TTI에 대한 레이트 매칭된 비트들은 블록(222)에서 시간 다이버시티를 제공하기 위해 특정 인터리빙 방식에 따라 인터리빙된다. W-CDMA 표준에 따라, 인터리빙은 TTI에 대해 수행되고, TTI는 10,20,40, 또는 80msec 로서 선택될 수 있다. 선택된 TTI 가 10msec 보다 긴 경우, TTI 내의 비트들은 분할되고 블록(224)에서 연속 전송 채널 프레임들에 매핑된다. 각각의 전송 채널 프레임은 (10msec) 물리 채널 무선 프레임 기간(또는 간단히 "프레임")에 대해 전송될 TTI의 일부에 해당한다.

[0038] W-CDMA에서, 특정 터미널로 전송될 데이터는 상위 시그널링 계층에서 하나 또는 그 이상의 전송 채널들로서 처리된다. 그리고 나서 전송 채널들이 통신(예를 들면 통화)을 위해 터미널에 할당된 하나 또는 그 이상의 물리 채널들에 매핑된다. W-CDMA에서, 다운링크 전용 물리 채널(다운링크 DPCH)이 일반적으로 통신 듀레이션동안 각 터미널에 할당된다. 다운링크 DPCH는 제어 데이터(예를 들면, 파일럿, 전력 제어 정보 등)와 함께 시 분할 멀티플렉싱 방식으로 전송 채널 데이터를 전달하는데 사용된다. 다운링크 DPCH는 따라서 다운링크 전용 물리 데

이터 채널(DPDCH) 및 다운링크 전용 물리 제어 채널(DPCCF)에 대한 멀티플렉서로서 관측될 수 있다. 전송 채널 데이터는 단지 DPDCH에만 매핑되고, DPCCH는 물리계층 시그널링 정보를 포함한다.

[0039] 모든 활성 전송 채널 처리 섹션들(210)로부터의 전송 채널 프레임들은 블록(232)에서 코딩된 합성 전송 채널(CCTrCH)내로 직렬적으로 멀티플렉싱된다. 그리고 나서 DTX 비트들이 멀티플렉싱된 무선 프레임들에 삽입되어 전송될 비트들의 수가 블록(234)에서 데이터 전송을 위해 사용될 하나 또는 그 이상의 "물리 채널들" 상에서 가용 비트 위치들의 수에 매칭되도록 한다. 하나 이상의 물리 채널이 사용되면, 비트들은 블록(236)에서 물리 채널들 내에서 분할된다. 그리고 나서, 각 물리 채널에 대한 각 프레임에서 비트들은 블록(238)에서 추가로 인터리빙되어 추가적인 시간 다이버시티를 제공한다. 그리고 나서, 인터리빙된 비트들은 블록(240)에서 그들 각각의 물리 채널들의 데이터 부분들에 매핑된다. 기지국으로부터 터미널로의 전송에 적합한 변조 신호를 발생시키기 위한 순차적인 신호 처리는 공지되어 있고 따라서 상술하지 않는다.

[0040] 도2B는 W-CDMA 표준에 따라 다운링크 데이터 전송을 위한 터미널에서의 신호 처리 다이어그램이다. 도2B에 제시된 신호 처리는 도2A는 제시된 것과 상보적이다. 초기에, 변조된 신호가 수신, 컨디셔닝, 디지털화, 및 처리되어 데이터 전송을 위해 사용되는 각 물리 채널에 대한 심벌들을 제공한다. 각 심벌은 특정 분해능(예를 들면, 4-비트)을 가지고 전송된 비트에 상응한다. 각 물리 채널에 대한 각 프레임에서의 심벌들은 블록(252)에서 디-인터리빙되고, 모든 물리 채널들로부터의 디-인터리빙된 심벌들은 블록(254)에서 연결된다. 그리고 나서 심벌들은 블록(258)에서 다양한 전송 채널들로 디멀티플렉싱된다. 그리고 나서 각 전송 채널에 대한 무선 프레임들이 각각의 전송 채널 처리 섹션(260)으로 제공된다.

[0041] 각 전송 채널 처리 섹션(260) 내에서, 전송 채널 무선 프레임들이 블록(262)에서 전송 블록 세트들 내로 연결된다. 각 전송 블록 세트는 하나 또는 그 이상의 전송 채널 무선 프레임들을 포함한다. 각 전송 블록 세트 내의 심벌들은 블록(264)에서 디-인터리빙되고, 비-전송 심벌들은 블록(266)에서 제거된다. 그리고 나서 인버스 레이트 매칭(또는 디-레이트 매칭)이 수행되어 블록(268)에서 반복된 심벌들을 누적하고 펑쳐링된 심벌들에 대해 "말소부들(erasures)"을 삽입한다. 그리고 나서 각 전송 블록 내의 각각의 인코딩된 블록은 블록(270)에서 디코딩되고, 디코딩된 블록들은 블록(272)에서 연결 및 하나 또는 그 이상의 전송 블록들로 분할된다. 그리고 나서 각 전송 블록은 블록(274)에서 전송 블록에 첨부된 CRC 비트들을 사용하여 에러가 검사된다. 각 전송 채널에 있어서, 하나 또는 그 이상의 디코딩된 전송 블록들이 각 TTI에 대해 제공된다.

[0042] 도3A 및 3B는 3개의 상이한 전송 채널들에 대해서 사용될 수 있는 2개의 상이한 전송 포맷들을 보여주는 도이다. 상술한 바와 같이, 전송 채널은 전송 채널용 사용을 위해 가용한 하나 또는 그 이상의 전송 포맷들을 포함하는 각각의 전송 포맷 세트와 관련될 수 있다. 각 전송 포맷은 다른 파라미터들 중에서 전송 블록의 사이즈 및 TTI에서 전송 블록들의 수를 정의한다.

[0043] 도3A는 전송 포맷 세트를 도시하며, 이러한 전송 포맷을 통해 하나의 전송 블록이 각 TTI에 대해 전송되며, 상이한 전송 포맷들에 대한 전송 블록들은 상이한 사이즈들을 갖는다. 이러한 전송 포맷은 예를 들어 음성 서비스에 대해 사용될 수 있고, 이를 통해 풀 레이트(FR) 프레임, 침묵 기술자(SID) 프레임, 또는 비-데이터(NULL 또는 DTX) 프레임을 음성 컨텐츠에 따라 매 20msec 마다 제공하는 데 적응성 멀티-레이트(AMR) 음성 코드가 사용될 수 있다. 그리고 나서 TTI는 20msec로서 선택될 수 있다. FR 프레임들은 활성 음성 기간 동안 제공되고, SID 프레임은 일반적으로 침묵기간 동안 매 160msec 마다 한번씩 전송된다. 일반적으로, 음성 활성이 없는(또는 적은) 기간에서는 보다 짧은 전송 블록들이 전송되고, 음성 활성이 보다 많이 존재하는 경우에는 보다 긴 전송 블록들이 전송된다. NULL 프레임은 SID가 전송되지 않는 때 침묵 기간 동안 전송된다.

[0044] 도3B는 전송 포맷 세트를 제시하는 도이며, 이를 통해 하나 또는 그 이상의 전송 블록들이 각 TTI에 대해 전송되며, 상이한 전송 포맷들에 대한 전송 블록들은 상이한 사이즈들을 갖는다. 이러한 전송 포맷 세트는 예를 들어 주어진 전송 채널 상에서 다중 서비스들을 지원하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 비-실시간 서비스(예를 들면 패킷 데이터)가 실시간 서비스(예를 들면 음성)와 멀티플렉싱될 수 있다. 이러한 경우, 추가적인 전송 블록들이 비-실시간 서비스를 필요에 따라 지원하는데 사용될 수 있다.

[0045] W-CDMA 표준은 다수의 사용자들을 지원할 수 있고 다양한 타입의 데이터를 효율적으로 전송할 수 있도록 디자인된 채널 구조를 정의한다. 상술한 바와 같이, W-CDMA 표준에 따라, 각 터미널로 전송될 데이터는 보다 높은 시그널링 계층에서 하나 또는 그 이상의 전송 채널들로서 처리되며, 전송 채널 데이터는 터미널에 할당된 하나 또는 그 이상의 물리 채널들로 매핑된다. 전송 채널들은 다수의 사용자들에 대해 상이한 타입의 서비스들(예를 들면, 음성, 비디오, 데이터 패킷 등)의 동시 전송을 지원한다.

[0046] W-CDMA 시스템에서, 다운링크 DPCH는 일반적으로 통신 기간 동안 각 터미널에 할당된다. 다운링크 DPCH는 하나 또는 그 이상의 전송 채널들을 전달하는데 사용되고 고속 레이트 변경(예를 들면, 매 10msec 마다), 고속 전력 제어, 및 특정 터미널로의 고유 어드레싱의 가능성에 의해 특징지워진다. 다운링크 DPCH는 제어 데이터와 함께 시분할 멀티플렉싱 방식으로 사용자-특정 데이터를 전송하는데 사용된다.

[0047] 도4는 W-CDMA 표준에 정의된 바와 같이 다운링크 DPCH에 대한 슬롯 포맷 및 프레임 포맷에 대한 다이어그램이다. 다운링크 DPCH를 통해 전송될 데이터는 무선 프레임들에 분할되는데, 각각의 무선 프레임은 슬롯 0 내지 슬롯 14로서 표기되는 15개의 슬롯들을 포함하고 있는 (10msec) 프레임을 통해 전송된다. 각각의 슬롯은 또한 사용자-특정 데이터, 시그널링, 및 파일롯, 또는 그것들의 결합을 운반하기 위해 사용되는 다수의 필드에 분할된다.

[0048] 도 4에 도시된 바와 같이, 다운링크 DPCH에 있어서, 각각의 슬롯은 데이터 필드들(420a 및 420b)(데이터1 및 데이터2), 전송 전력 제어(TPC) 필드(422), 전송 포맷 결합 표시자(TFCI) 필드(424), 및 파일롯 필드(426)를 포함한다. 데이터 필드(420a 및 420b)는 사용자-특정 데이터를 전송하기 위해 사용된다. TPC 필드(422)는 원하는 업링크 성능을 획득하는 동시에 다른 터미널에 미치는 간섭을 최소화하기 위해서 업링크 전송 전력을 올리거나 내리도록 터미널에 지시할 목적으로 전력 제어 정보를 전송하는데 사용된다. TFCI 필드(424)는 다운링크 DPCH와 (만약 있다면)터미널에 할당되는 다운링크 공유 채널 DSCH의 전송 포맷을 나타내는 정보를 전송하는데 사용된다. 그리고, 파일롯 필드(426)는 다운링크를 위한 전용 파일럿을 전송하는데 사용된다.

[0049] 다운링크 상에서, 각 기지국의 용량은 그것의 이용가능한 총 전력 전력에 의해 제한된다. 원하는 레벨의 성능을 제공하고 시스템 용량을 최대화시키기 위해서, 기지국으로부터의 각 데이터 전송의 전송 전력은 통상적으로 전력 소모를 감소시키는 동시에 요구되는 성능 레벨(예컨대, 특정의 목표된 BLER, FER, 또는 BER)을 유지하기 위해 가능한 낮게 제어된다. 만약 터미널에서 수신된 신호-대-잡음+간섭비(SNIR)로 측정되는 수신된 신호의 품질이 너무 낮다면, 데이터 전송을 정확히 디코딩할 수 있는 가능성은 감소하고 성능이 떨어질 수 있다(더 높은 BLER). 반대로, 만약 수신된 신호 품질이 너무 높다면, 전송 전력 레벨은 너무 높아지기 쉽고, 과다한 크기의 전송 전력이 데이터 전송을 위해서 불필요하게 사용될 수 있는데, 이는 시스템 용량을 감소시킬 것이며 다른 기지국으로부터의 전송에 대해 불필요한 간섭을 야기할 수 있다.

[0050] 도 5는 본 발명의 여러 양상 및 실시예를 구현할 수 있는 다운링크 전력 제어 메커니즘(500)에 대한 다이어그램이다. 전력 제어 메커니즘(500)은 외부 전력 제어 루프(520)와 연계하여 동작하는 내부 전력 제어 루프(510)를 포함한다.

[0051] 내부 루프(510)는 터미널에서 수신되는 데이터 전송의 신호 품질을 목표 SNIR(즉, 세트포인트)에 가능한 가깝게 유지하기 위한 (비교적) 고속 루프이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 내부 루프(510)는 기지국과 터미널 사이에서 동작하고, 하나의 내부 루프는 통상적으로 각각의 데이터 전송이 독립적으로 전력-제어되도록 유지된다.

[0052] 특정 데이터 전송을 위한 내부 루프는 통상적으로 (1) 터미널에서 데이터 전송의 신호 품질을 측정하고(블록 512), (2) 수신된 신호 품질(즉, 수신된 SNIR)을 목표 SNIR에 비교하며(블록 514), 및 (3) 전송하고 있는 기지국에 전력 제어 정보를 다시 전송하는 것에 의해서 달성된다. 신호 품질 측정은 통상적으로 데이터 전송 시에 포함되는 파일럿에 대하여 이루어진다. 전력 제어 정보는 데이터 전송을 위한 전송 전력을 기지국이 조정하도록 하기 위해서 상기 기지국에 의해 사용될 수 있으며, 전송 전력을 증가를 요청하기 위한 "UP" 명령의 형태와 전송 전력의 감소를 요청하기 위한 "DOWN" 명령의 형태를 갖는다. 기지국은 자신이 전력 제어 정보를 수신할 때마다 데이터 전송을 위한 전송 전력을 적절히 조정할 수 있다(블록 516). W-CDMA 시스템에 있어서, 전력 제어 정보는 초당 1500번(각각의 슬롯 동안에 하나의 전력 제어 명령)만큼이나 자주 전송될 수 있고, 그로 인해 내부 루프(510)에 대해 비교적 고속의 응답 시간을 제공한다.

[0053] 특히 이동 터미널에 있어서 경로 손실, 페이징, 및 어쩌면 통상적으로 시간에 따라 변하는 통신 채널(구름모양 518)에서의 다른 현상으로 인해, 터미널에서 수신된 SNIR은 계속해서 변동된다. 내부 루프(510)는 통신 채널의 변동이 존재하는 경우에 수신되는 SNIR을 목표 SNIR이나 그에 가깝게 유지하려 한다.

[0054] 외부 루프(520)는 목표 SNIR을 계속해서 조정하는 (비교적) 저속 루프이고, 그로 인해서 터미널로의 데이터 전송을 위한 원하는 레벨의 성능이 달성된다. 비록 일부 다른 성능 기준이 목표 SNIR을 조정하기 위해서 또한 사용될 수 있을지라도, 원하는 레벨의 성능은 통상적으로 특정 목표 BLER로서 명시된다. 특정 목표 BLER을 유지하는데 필요한 목표 SNIR은 통신 채널의 상황에 따라 변할 수 있다. 예컨대, 고속 페이딩 채널은 동일한 BLER을 유지하기 위해서 저속 페이딩 채널이 아닌 SNIR 목표를 가질 수 있다.

[0055] SNIR 목표를 위한 외부 루프 조정은 (1) 전송된 데이터 블록(또는 전송 블록)을 복구하기 위해 데이터 전송을 수신하여 처리하고, (2) 각각의 수신되는 전송 블록의 상태가 정확하게(양호하게) 또는 에러를 가지게(삭제되어) 디코딩된 것으로 결정하며(블록 522), (3) 전송 블록 상태에 기초하여 목표 SNIR(블록 524)(그리고 어쩌면 아래에 설명되는 바와 같은 다른 정보와 함께)를 조정(블록 524)하는 것에 의해 통상적으로 달성된다. 만약 전송 블록이 정확하게 디코딩된다면, 터미널에서의 수신된 SNIR은 필요 이상으로 더 높을 수 있으며, 목표 SNIR은 약간 감소될 수 있다. 대안적으로, 만약 전송 블록이 에러를 가지게 디코딩된다면, 터미널에서의 수신된 SNIR은 필요 이상으로 더 낮을 수 있으며, 목표 SNIR은 증가될 수 있다. 둘 중 어느 시나리오에건, 내부 루프(510)는 수신되는 SNIR을 외부 루프에 의해 제공되는 목표 SNIR로 유지하려 할 것이다.

[0056] 목표 SNIR이 조정되는 방식을 제어함으로써, 다른 전력 제어 특징 및 성능 레벨이 획득될 수 있다. 예컨대, 목표 BLER은 불량 블록에 대한 목표 SNIR의 적절한 크기의 상향 조정(ΔUP), 양호한 블록에 대한 목표 SNIR의 적절한 크기의 하향 조정(ΔDN), 목표 SNIR의 연속적인 증가 사이에 필요한 경과 시간 등을 선택함으로써 조정될 수 있다. 목표 BLER(즉, 장시간 BLER)은 $\Delta DN / (\Delta DN + \Delta UP)$으로 설정될 수 있다. ΔUP 및 ΔDN의 크기는 또한 통신 채널의 갑작스런 변화에 대한 전력 제어 메커니즘의 응답을 결정한다.

[0057] W-CDMA 시스템에 있어서, 터미널은 다운링크 DPCH를 통한 전송(또는 더 상세히는 DPCCH를 통한 파일럿)의 수신된 SNIR을 추정할 수 있다. 다음으로, 터미널은 수신된 SNIR을 목표 SNIR에 비교하고, 수신된 SNIR이 목표 SNIR 보다 작을 경우에(또는 클 경우에) 전송 전력을 증가(또는 감소)시키라는 전송 전력 제어(TPC) 명령을 생성한다. TCP 명령을 수신하고 그에 응답하여, 기지국은 다운링크 DPCH의 전송 전력을 조정할 수 있다.

[0058] W-CDMA 시스템에서는, 임의의 정해진 전송 채널에 대해, 기지국은 특정 목표 BLER을 터미널에 지정할 수 있다. 데이터의 완전성을 위해서, 실제 BLER은 목표 BLER을 초과하지 않아야 한다. 동시에, 실제 BLER은 시종일관 목표 BLER 아래에 떨어지지 않아야 하는데, 그 이유는 그것이, 데이터 전송을 위해 과다한 전송 전력이 사용되고 있으며 이는 전송하고 있는 기지국의 용량을 감소시키면서 또한 이웃하는 셀에게 불필요한 간섭을 야기시킬 수 있다는 것을 의미할 것이기 때문이다.

[0059] 터미널 및 기지국은 위에서 설명된 전력 제어 메커니즘을 통해서 전송 채널에 지정된 목표 BLER을 달성하여 유지하려 한다. 단지 하나의 전송 포맷(즉, 동일한 크기를 갖는 전송 블록, 그것은 균일한 길이를 갖는 코드 블록으로 바뀜)을 갖는 전송 채널에 있어서는, 외부 및 내부 루프들이 전송 채널을 위해 사용되는 (하나의) 전송 포맷에 대한 목표 BLER을 제공하기 위해 (정해진 채널 상황 하에서) 필요한 목표 SNIR에 수렴할 경우에, 전력 제어의 대기 상태 상황이 이루어진다. 각각의 전송 채널을 위해 하나의 개별적인 외부 루프를 유지하는 전력 제어 메커니즘은 2000년 11월 21일에 "METHOD AND APPARATUS FOR POWER CONTROL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM"란 명칭으로 출원되어 본 출원의 양수인에게 양도되어진 미국 특허 출원 제 09/718,316호에 개시되어 있으며, 상기 미국 특허 출원은 본 명세서에서 참조된다.

[0060] 그러나, W-CDMA에서는, 데이터가 여러 가능한 전송 포맷을 사용하여 정해진 전송 채널을 통해 전송될 수 있다. 예컨대, 음성 통화를 위한 전송 채널 상에서는, 어떠한 음성 활성화율(voice activity)도 존재하지 않는 경우에는 더 짧은 전송 블록이 전송될 수 있고, 음성 활성화율이 존재하는 경우에는 더 긴 전송 블록이 전송될 수 있다. 목표 BLER을 획득하기 위해 필요한 SNIR은 다른 길이를 갖는 코드 블록에 대해 매우 다를 수 있고, 따라서 필요한 SNIR은 다른 전송 포맷에 대해서 다를 수 있다.

[0061] W-CDMA 표준은 일반적으로 각각의 전송 채널에 하나의 목표 BLER이 지정될 수 있게 하는데, 그러한 목표 BLER 지정은 그러한 전송 채널에 사용될 수 있는 전송 포맷의 수와는 무관하다. 다른 전송 포맷이 위에서 설명된 바와 같이 목표 BLER을 충족시키기 위해 다른 목표 SNIR을 필요로 할 수 있기 때문에, 그러한 W-CDMA 규격은 정확하지 않다. 평균 전송 전력은 전송 채널을 위해 사용되는 전송 포맷들의 상대적인 주파수 및/또는 연속 순위에 따라 변동되기 쉽다.

[0062] 만약 외부 루프가 특정 전송 포맷에 대해 목표 SNIR에 수렴한다면, 그리고 만약 그 전송 포맷이 변경된다면, 외부 루프가 새로운 전송 포맷에 대해 새로운 목표 SNIR에 다시 수렴하기 위해서는 과도 시간(transient time)이 통상적으로 필요하다. 그러한 과도 시간 동안에, 실제 BLER은 목표 BLER 보다 훨씬 크거나 작을 수 있다. 전송 포맷들의 혼합을 사용하는 데이터 전송에 있어서, 전송 포맷의 듀티 사이클뿐만 아니라 그 듀티 사이클의 주기는 필요한 목표 SNIR들에 대해서 각기 다른 값을 결정할 수 있다. 예컨대, 외부 루프는 전송 포맷 1의 10TTI가 TF(2)의 10TTI와 교대로 오거나 역으로 TF(1)의 20TTI가 TF(2)의 TTI와 교대로 오는 등의 경우에는 각기 다른 세트의 필요한 SNIR에 수렴하기 쉬울 것이다. 목표 BLER은 종래 전력 제어 메커니즘이 사용되는 경우에라도

모든 전송 포맷에 대해서 가장 효율적인 전송 전력을 충족시키지 못하기 쉽다.

[0063] 게다가, 많은 전송 포맷이 정해진 전송 채널을 위해 사용될 때는, 목표 BLER은 모든 전송 포맷에 대해 동일할 필요가 없을 수 있다. 예컨대, 음성 통화에 있어서는, 중요하지 않은 음성 내용(예컨대, 주변 잡음)을 갖는 것으로 알려진 전송 포맷들은 음성 내용을 가진 전송 포맷들보다 더 높은 BLER을 허용할 수 있을 수 있다.

[0064] 본 발명의 양상은 다수의 전송 포맷을 사용하는 데이터 전송을 위한 전송 전력을 더욱 효과적이면서 효율적으로 제어하기 위해 여러 기술을 제공한다. 본 발명은 정해진 전송 채널을 위한 각기 다른 전송 포맷들이 특정 BLER을 달성하기 위해 각기 다른 목표 SNIR을 필요로 할 수 있다는 것을 감안하고 있다. 여기서는 고유의 성능 요건을 갖는 "개별적인" 전송으로서 그러한 각기 다른 전송 포맷들을 효과적으로 처리하는 동시에 데이터 전송을 위한 전체적인 전송 전력을 감소시키기 위해서 여러 방식이 제공된다.

[0065] 본 발명의 일양상에 있어서, 특정 목표 BLER은, 각 전송 채널의 모든 전송 포맷을 위한 단일 목표 BLER 대신에, 데이터 전송을 위해 사용되는 각 전송 채널의 각 전송 포맷에 지정될 수 있다. 만약 N가지의 전송 포맷들이 정해진 전송 채널을 위해 사용가능하다면, 그때는 최대 N개의 목표 BLER이 전송 채널에 지정될 수 있다.

[0066] 특정 전송 채널 TrCH(k)의 각각의 전송 포맷(TF(i))에 있어서, $SNIR_{TCk,TFi}$는 수신된 $BLER_{TCk,TFi}$의 BLER을 위해서 필요한 SNIR이고, 상기 BLER은 전송 포맷을 위한 목표 BLER이다. 만약 N가지의 전송 포맷들이 사용가능하다면, 전송 포맷(TF(1) 내지 TF(N))을 위한 목표 $BLER_{TCk,TF1}$ 내지 $BLER_{TCk,TFN}$을 각각 획득하기 위해서 목표 $SNIR_{TCk,TF1}$ 내지 $SNIR_{TCk,TFN}$가 필요하다. 다음으로, 전력 제어 메커니즘은 목표 BLER 및 SNIR의 적절한 세트가 각각의 수신된 전송 포맷을 위해 사용되도록 하고 그러한 목표 BLER 및 SNIR 세트에 기초하여 적절한 전력 제어 명령을 제공하기 위해서 동작될 수 있다. 그것을 달성할 수 있는 일부 전력 제어 메커니즘이 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0067] 각각의 전송 채널을 위한 여러 개별적인 목표 BLER을 지정하는 것은 더욱 효율적인데, 그 이유는 상이한 유형의 데이터가 상이한 성능 요건을 가질 수 있기 때문이다. 일부 데이터는 더욱 중요할 수 있으며 더 낮은 목표 BLER을 필요로 할 것이다. 그와 반대로, 일부 다른 데이터는 보다 덜 중요하며 더 높은 목표 BLER을 허용할 수 있다. 최종적으로는, "don't care" 목표 BLER이 그 BLER이 중요하지 않은 임의의 전송 포맷에 지정될 수 있고, 그 경우에 전력 제어 메커니즘은 그러한 전송 포맷이 사용될 때 일시적으로 비활성화될 수 있다. "don't care" 목표 BLER은 명시적으로 지정될 수 있거나(예컨대, 무선을 통해 전송) 암시적으로 지정될 수 있으며(예컨대, 임의의 값을 지정하지 않음으로써), 예컨대 NULL/DTX 전송 블록을 위해 사용될 수 있다.

[0068] 각각의 전송 채널을 위한 여러 개별적인 목표 BLER은 효율적이면서 또한 선택된 전송 포맷 결합, 그것들의 상대적인 발생 빈도, 및 그것들의 연속 차수에 상관없는 목표 BLER의 규격을 고려한다. 현재의 W-CDMA 표준은 각각의 전송 채널에 대한 여러 전송 포맷을 위해 여러 목표 BLER의 규격을 지원하기 위해 정정될 수 있다.

[0069] 본 발명의 다른 양상에 있어서는, 상이한 전송 포맷들을 위한 상이한 목표 SNIR을 획득하기 위해서 여러 전력 제어 방식이 제공된다. 그러한 방식은 상이한 전송 포맷들에 지정된 상이한 목표 BLER을 획득하기 위해 사용될 수 있는데, 상기 상이한 전송 포맷들 일반적으로 상이한 목표 SNIR을 필요로 한다. 그러한 방식은 또한 심지어 단일 목표 BLER이 현재의 W-CDMA 표준에서처럼 정해진 전송 채널의 모든 전송 포맷을 위해 지정되는 경우에도 사용될 수 있는데, 그 이유는 상이한 전송 포맷들은 동일한 목표 BLER을 획득하기 위해서 상이한 목표 SNIR을 필요로 할 수 있기 때문이다. 그러한 전력 제어 방식 중 일부는 아래에서 설명되며, 다른 방식들 또한 구현될 수 있고 본 발명의 범위 내에 있다.

[0070] 상이한 전송 포맷들을 위한 상이한 목표 SNIR들을 획득하는 제 1 전력 제어 방식에 있어서는, 여러 전송 포맷을 위해 여러 개별적인 외부 루프가 유지된다. 각각의 전송 포맷에 있어서, 그것의 연관된 외부 루프는 그 전송 포맷을 위해 지정된 목표 BLER이 획득되도록 목표 SNIR을 설정하려 한다. 다음으로, 여러 개별적인 외부 루프는 모든 전송 포맷을 위한 적절한 전력 제어 명령을 유도하기 위해서 (공통) 내부 루프와 연계하여 동작하는 전체 외부 루프를 형성할 것이다. 그러한 전력 제어 방식의 여러 실시예가 설계될 수 있는데, 그 중 일부는 아래에서 설명된다.

[0071] 도 6은 여러 전송 포맷을 사용하는 데이터 전송의 전송 전력을 제어하기 위해 여러 개별적인 외부 루프가 유지되도록 하는 제 1 전력 제어 방식의 특정 실시예를 도시하고 있다. 도 6에서, 수평축은 시간을 나타내는데, 그 시간은 TTI의 단위로 제공된다. 수직축은 터미널에서 내부 루프 전력 제어에 의해 사용되는 목표 SNIR을 나타낸다.

[0072] 시간 t_n 이전에는, 프레임의 "기준" 부분(예컨대, 도 4에 도시된 DPCCH의 파일럿 부분)의 전력 레벨에 대한 Δ

의 전력 레벨로 전송되는 데이터 부분을 갖는 다수의 TDX 프레임이 기지국에 의해 전송되었다. 이러한 전력 오프셋 Δ은 통상적으로 터미널에 통보되지 않는다. 내부 및 외부 루프는 통상적으로 프레임의 기준 부분에 따라 동작하고, 그 데이터 부분의 전송 전력은 기준 부분의 전송 전력을 제어함으로써 조정된다(즉, 데이터 및 기준 부분들의 전송 전력 레벨은 Δ만큼 틀리다). 외부 루프는 DTX 프레임에 대한 목표 $BLER_{DTX}$를 획득하기 위해서 데이터 부분에서 필요로 하는 목표 $SNIR_{DTX}$을 정한다. 따라서, TTI(n) 동안에 외부 루프를 통해서 내부 루프에 제공되는, 기준 부분에 대한 대응하는 목표 SNIR은 $SNIR_{ref}(n)=SNIR_{DTX}-\Delta$이다.

[0073] 시간 t_n에서, 기지국은 새로운 전송 포맷으로 전환하고, 최대 속도(FR) 프레임이 TTI(n) 동안에 전송되는데, 프레임의 데이터 부분은 프레임의 기준 부분에 비해 Δ의 전력 레벨로 다시 전송된다. 전체 TTI(n) 동안에, 터미널은 내부 루프를 위해 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n)$을 사용한다. 이러한 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n)$은 TTI(n-1) 내에 프레임 유형 DTX인 수신된 프레임으로부터 외부 루프에 의해서 유도되었는데, 그 이유는 그것이 TTI(n) 내의 전송 포맷이 변경되었다고 결정하지 않기 때문이다. W-CDMA에 있어서, 15가지의 전력 제어 명령들이 각각의 10초 프레임 동안 전송되고, 각각의 TTI는 1, 2, 4, 또는 8개 프레임의 지속시간을 가질 수 있다.

[0074] 도 6에 도시된 특정 실시예에 있어서, 터미널은 전송 포맷 정보가 먼저 제공되지 않으며, 전체 FR 프레임이 수신되어 처리된 이후에만 그 전송 포맷을 검출한다. W-CDMA에 따르면, TFCI는 10msec마다 전송되고, 따라서 터미널은 프레임의 첫번째 10msec를 수신한 이후에(예컨대, 20-msec AMR(FR, SID, 또는 DTX) 프레임의 전반 이후에) 전송 포맷을 검출할 수 있을 수 있다. 만약 전체 프레임이 수신되기 이전에(예컨대, DTX/SID/FR 프레임의 단지 절반 이후에) 전송 포맷이 검출될 수 없다면, 프레임의 단지 절반만이 잘못된 목표 SNIR로 수신될 수 있고, 프레임의 나머지 부분은 적합한 목표 SNIR로 수신될 수 있다. 간략성을 위해서, 본 발명의 여러 양상 및 실시예는 전송 포맷이 확인될 수 있기 이전에 전체 프레임이 수신될 필요가 있는 경우에 대하여 설명된다. 그러나, 여기서 설명된 기술은 또한 전송 포맷이 (예컨대, 첫번째 10msec 바로 직후에 TFCI를 디코딩함으로써) 전체 프레임을 수신하기 전에 결정될 수 있는 경우에도 적용될 수 있다.

[0075] 도 6에 도시된 실시예에 있어서, TTI(n)의 기준 부분에 대한 SNIR은 $SNIR_{ref}(n+1)=SNIR_{DTX}-\Delta$이도록 유도될 것이고, 데이터 부분은 $SNIR_{DTX}$일 것이다. 그러한 SNIR은 $BLER_{FR}$을 획득하기 위해서 FR 프레임의 데이터 부분에 대하여 필요한 $SNIR_{FR}$ 보다 작다. 따라서, TTI(n) 동안의 제 1 FR 프레임은 TTI(n) 동안에 목표 $SNIR_{DTX}$를 사용하여 획득되는 낮은 수신된 SNIR(즉, FR 프레임에 대해서)로 인해 에러를 가지고 수신되기 쉬울 것이다.

[0076] 시간 t_{n+1} 바로 직후에, 터미널은 FR 전송 포맷이 TTI(n) 동안 사용되었다는 것을 결정하며, 그에 따라서 기존 목표($SNIR_{DTX}-\Delta$)부터 새로운 목표($SNIR_{FR}-\Delta$)까지 내부 루프에 대한 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+1)$을 갱신한다. 다음으로, 그러한 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+1)$은 TTI(n+1)의 수신 동안에 내부 루프에 대해 사용된다. 터미널은 또한 FR 프레임들에 대한 목표 $BLER_{FR}$을 획득하기 위해서 수신된 FR 프레임의 상태(예컨대, 양호 또는 삭제)에 기초하여 FR 프레임에 대한 목표 $SNIR_{FR}$을 갱신한다. TTI(n+1) 동안에, 또 다른 FR 프레임이 전송되고, 터미널은 내부 루프에 대한 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+1)$을 (정확하게) 사용한다.

[0077] 시간 t_{n+2}에, 기지국은 새로운 전송 포맷으로 전환하고, SID 프레임이 기준 전력 레벨에 비해 Δ의 전력 레벨로 TTI(n+2) 동안에 전송된다. 전체 TTI(n+2) 동안에, 터미널은 내부 루프에 대한 SID 프레임들의 기준 부분에 대해 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+2)=SNIR_{FR}-\Delta$를 사용하는데, 그 이유는 그것이 TTI(n+2)의 전송 포맷이 바뀌지 않았다고 결정하지 않기 때문이다. 시간 t_{n+3} 바로 직후에, 터미널은 이전 TTI(n+2) 동안에 전송 포맷이 바뀌었다는 것을 결정하고, SID 프레임을 위해 외부 루프로 전환한다. 다음으로, 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+3)=SNIR_{SID}-\Delta$은, 또 다른 외부 루프가 선택될 때까지, 그 포인트 포워드로부터 내부 루프를 유도하기 위해 사용된다. 터미널은 또한 SID 프레임들에 대한 목표 $BLER_{SID}$를 획득하기 위해서 수신된 SID 프레임의 상태에 기초하여 SID 프레임들에 대한 목표 $SNIR_{SID}$를 갱신한다.

[0078] 시간 t_{n+3}에서, 기지국은 DTX 전송 포맷으로 전환하고, DTX 프레임은 TTI(n+3) 동안에 전송된다. 전체 TTI(n+3) 동안에, 터미널은 내부 루프에 대해서 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+3)=SNIR_{SID}-\Delta$를 사용하는데, 그 이유는 그것이 TTI(n+3) 내에 전송 포맷이 바뀌었다고 결정하지 않기 때문이다. 시간 t_{n+4} 직후에, 터미널은 이전 TTI(n+3) 동

안의 전송 포맷이 바뀌었다고 결정하며, DTX 프레임들을 위한 외부 루프로 전환한다. 다음으로, 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+4)=SNIR_{DTX}-\Delta$가, 또 다른 외부 루프가 선택될 때까지, 그 포인트 포워드로부터 외부 루프를 유도하기 위해 사용된다. 터미널은 또한 목표 $BLER_{DTX}$를 획득하기 위해서 수신된 DTX 프레임의 상태에 기초하여 DTX 프레임들에 대한 목표 $SINR_{DTX}$를 갱신한다.

[0079] 제 1 전력 제어 방식에 있어서는, 도 6에 도시된 바와 같이, 현재 TTI 동안의 전송 포맷이 먼저 통보되지 않고, 터미널은 내부 루프를 위해서 이전 TTI에 수신된 전송 포맷에 대한 목표 SNIR을 사용한다.

[0080] 만약 전체 프레임을 수신해야 하기 이전에 현재 TTI 동안에 사용되는 특정 전송 포맷을 나타내는 정보가 터미널에 제공된다면, 터미널은 적절한 외부 루프를 적용할 수 있으며 TTI 동안에 내부 루프를 위한 적절한 목표 SNIR을 사용한다. 그러한 전송 포맷 정보는 예컨대 미리 결정된 스케줄, 각각의 전송된 프레임의 처음에 있는 프리엠블, 또 다른 전송 채널 상의 시그널링 등과 같은 여러 메커니즘을 통해 터미널에 제공될 수 있다.

[0081] 만약 터미널에 전송 포맷 정보가 먼저 제공되지 않는다면, 그러한 전력 제어 방식에 있어서 어느 정도의 지연이 발생한다. 그 지연의 크기는 수신된 프레임을 위해 사용된 전송 포맷을 확인하기 위해서 수신된 프레임을 처리하는데 필요한 시간 크기에 의해서 결정된다. 만약 전송되는 전체 프레임이 상기 전송 프레임이 확인될 수 있기 이전에 수신되어 처리될 필요가 있다면, 새로운 전송 포맷이 기지국에서 데이터 전송을 위해 사용되는 시간과 적절한 목표 SNIR가 터미널에서 전력 제어를 위해 사용되는 시간 사이에 한 프레임 지연(또는 어쩌면 그 이상의 지연)이 생긴다.

[0082] 전송 포맷의 늦은 검출로 인해 야기되는 지연으로 인한 악영향을 줄이기 위해서, 현재 TTI 동안에 전송 포맷이 예측될 수 있다. 그러한 예측은 데이터 전송에 대한 임의의 이용가능한 인식에 기초하여 이루어질 수 있다. 그러한 경우에, 예측된 전송 포맷의 목표 SNIR(그리고 최대 목표 SNIR은 아님)이 내부 루프를 위해 사용될 수 있는데, 이는 효율성 및 성능을 향상시킬 수 있다.

[0083] 제 1 전력 제어 방식의 제 2 실시예에 있어서는, 특정 TTI에서 사용될 수 있는 모든 전송 포맷(즉, "가능한" 전송 포맷)을 위해 임의의 정해진 시간에 충분한 전송 전력이 사용되는 것을 확인하기 위해서, 모든 가능한 전송 포맷에 대한 목표 SNIR이 비교되고, 최대의 목표 SNIR이 사용을 위해 선택된다. 만약 단지 모든 이용가능한 전송 포맷의 서브세트가 특정 TTI에서 사용될 수 있다면, 모든 이용가능한 전송 포맷의 모든 세트가 아니라 가능한 전송 포맷의 서브세트에 대하여 최대치가 획득될 수 있다.

[0084] 위에서 언급된 바와 같이, 만약 전송 포맷의 "늦은" 검출로 인해 전력 제어 메커니즘에 지연이 발생한다면, 전송 포맷이 알려지지 않았을 때 부적합한 목표 SNIR이 그 지연 기간 동안에 사용될 수도 있다. 따라서, 제 2 실시예는 충분한 전송 전력이 선택되는 전송 포맷에 상관없이 사용될 것이라는 것을 보장한다. 하나 이상의 목표 SNIR이 아래에 기술된 바와 같이, 수신된 전송 블록의 상태, TTI 동안에 사용되는 전송 포맷 등에 기초하여 각각의 TTI의 마지막에 갱신될 수 있다.

[0085] 도 7은 다수의 전송 포맷을 위한 다수의 개별적인 외부 전력 제어 루프를 유지하기 위해 터미널에서 수행되는 처리 700의 실시예에 대한 흐름도이다. 처음에, 모든 전송 채널 및 모든 전송 포맷에 대한 외부 루프 목표, $SNIR_{TCk,TFi}(n)$은 특정의 (예컨대, 임의적인) 초기값으로 설정된다. 대응하는 전체 목표 SNIR, $SNIR_{ref}(n)$도 또한 동일한 값으로 설정된다. 터미널은, 단계 712에서, TTI(n) 동안에 K개의 전송 채널에 대한 데이터(즉, TrCH(k), 여기서 k=1,2,...K이고 K는 임의의 1이거나 그보다 큰 임의의 정수일 수 있음)를 수신한다. 다음으로, 단계 714에서, K개의 전송 채널 각각이 처리되는데, 상기 처리는 k=1로 설정함으로써 제 1 전송 채널에 대해 한번에 시작된다.

[0086] 전송 채널 TrCH(k)에 있어서는, 상기 전송 채널을 위해 사용가능한 모든 전송 포맷(즉, TF(i), 여기서 i=1, 2,...N_k이고 N_k는 1이거나 그보다 큰 임의의 정수일 수 있음)이 단계 716에서 초기에 결정된다. 다음으로, 단계 718에서, 전송 채널 TrCH(k)의 임의의 전송 블록이 TTI(n) 동안에 에러를 가지고 수신되었는지에 대한 결정이 이루어진다. 이는 예컨대 각각의 수신된 전송 블록 상에서 CRC 패리티 검사를 수행함으로써 달성될 수 있다.

[0087] 실시예에서, 만약 전송 채널 TrCH(k)의 임의의 전송 블록이 TTI(n)에서 에러를 가지고 수신되었다면, TTI 동안에 전송 채널 TrCH(k)에 대한 전체 전송은 불충분한 전송 전력으로 전송되었다고 간주된다. 따라서, 만약 블록 720에서 간주된 바와 같이 TTI(n)에서 전송 채널 TrCH(k)의 임의의 전송 블록이 에러를 가지고 수신되었다면, TTI(n)에서 실제적으로 사용된 각각의 전송 포맷에 대한 목표 SNIR, $SNIR_{TCk,TFi}$는, 단계 722에서, 전송 포맷의

상향 조정치인 $\Delta UP_{TCk,TFi}$만큼 증가된다. TTI(n)에서 실제적으로 사용된 전송 포맷은 다운링크 DPCH를 통해 전송된 TFCI에 기초하거나 또는 (예컨대 본 명세서에 참조되어 있는 문헌 번호 제 3GPP TS 25.212에 설명되어 있는 바와 같은) "블라인드 검출(blind detection)"을 통해 확인될 수 있다. TTI(n)에서 각각의 전송 포맷에 대한 타겟 SNIR의 상향 조절은 다음과 같이 수행될 수 있다:

[0088] $$SNIR_{TCk,TFi}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi}(n) + \triangle UP_{TCk,TFi} \ (dB). \qquad 식(1)$$

[0089] 단계 722는 TTI(n)에서 사용되는 모든 전송 채널들에 대하여 수행된다. (모든 사용가능한 전송 채널들은 각각의 TTI내에서 사용되도록 가정된다. 만약 전송 채널을 통해 아무것도 전송되지 않으면, 전송 채널에 대한 전송 채널 포맷은 {0 블록 사이즈, 0 블록}이 된다.)

[0090] 일 실시예에서, 만약 TTI(n)의 TrCH(k)내의 모든 전송 블록들이 전송 포맷 TF(i)고 함께 정확히 수신되었다면, 그리고 만약 전송 포맷 TF(i)가 $SNIR_{ref}(n)$과 동일한 타겟 SNIR을 갖는다면, SNIR 타겟인 $SNIR_{TCk,TFi}(n)$은 하위 단계 사이즈 $\triangle DN_{TCk,TFi}$에 의해 감소된다. 다른 전송 채널의 타겟 SNIR들은 $SNIR_{ref}(n)$이하이고 내부 루프에 의한 사용을 위해 선택되지 않기 때문에 감소되지 않는다. 일반적으로, 터미널에서 수행되는 타겟 SNIR 조절은 내부 루프에 대한 타겟 SNIR을 선택하기 위해 사용되는 특정 방식과 서로 보완되어야만 한다.

[0091] TTI(n)에서 실제로 사용되는 각각의 전송 포맷 TF(i)에 대하여, 단계 734에서 전송 포맷의 타겟 SNIR인 $SNIR_{TCk,TFi}(n)$이 $SNIR_{ref}(n)$과 동일한지의 여부가 결정된다. 만약 동일하다면, 전송 포맷의 타겟 SNIR은 단계 738에서 다음과 같이 하향 조절된다:

[0092] $$SNIR_{TCk,TFi}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi}(n) - \triangle DN_{TCk,TFi} \ (dB) \qquad 식(2)$$

[0093] 이와 달리 전송 포맷의 타겟 SNIR이 $SNIR_{ref}(n)$과 동일하지 않다면, 단계 736에서 현재값이 유지된다. 단계 734 및 단계 736 또는 738중 하나는 TTI(n)내에서 실제로 사용되는 각각의 전송 포맷에 대하여 수행된다.

[0094] 전송 채널 TrCH(k)에 대한 모든 적용가능한 전송 포맷들이 업데이트(단계 722, 736, 및 738)된 후에, 단계 740에서 모든 전송 채널들이 프로세싱되었는지의 여부가 결정된다. 만약 프로세싱되지 않았다면, 단계 742에서 k를 증가시킴으로써 다음 전송 채널이 프로세싱을 위해 고려된다. 만약 모든 K 전송 채널이 프로세싱되었다면, 단계 744에서 다음 TTI(n+1)을 위해 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}(n+1)$이 결정된다. 도 6에 도시된 바와 같은 제 1 전력 제어 방식의 제 1 실시예는 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}(n+1)$이 TTI(n)에서 실제로 사용되는 모든 전송 포맷들에 대한 최대 타겟 SNIR로 결정될 수 있다. 제 1 전력 제어 방식의 제 2 실시예를 위해, 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}(n+1)$은 모든 K 전송 채널들에서 사용가능한 모든 전송 포맷에 대한 최대 타겟 SNIR로 결정된다. 상기 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}(n+1)$은 내부 루프에 제공된다. 단계 746에서 다음 TTI(n+1)을 위해 n을 증가시킴으로써 프로세싱이 반복된다.

[0095] 전술된 제 1 전력 제어 방식은 동일한 다운링크 DPCH를 통해 함께 멀티플렉싱된 모든 전송 채널들의 TTI들이 동일한 경우에 적용될 수 있다. 전송 채널들의 TTI들이 서로 다르다면, 외부 루프는 다음과 같이 변경될 수 있다. TTI 인덱스 n는 TTI에 대하여 더이상 증가되지 않지만 10msec 프레임에 대하여 증가된다. TrCH(k)의 TF(i)에 대한 타겟 $SNIR_{TCk,TFi}$은 프레임 n이 TrCH(k)의 TTI내의 마지막 프레임과 상응하는 경우에만 업데이트된다. 이는 전송 채널의 전체 TTI가 블록 에러가 전송 블록들 중 하나에서 발생하는지의 여부를 결정하기 위해 수신되어야만 하기 때문이다. 또한, 타겟 SNIR이 타겟 $SNIR_{ref}$와 동일한지의 여부의 결정은 각각 10msec 프레임 동안 수행되며, 타겟 SNIR은 임의의 10 msec동안 전송 포맷이 외부루프를 한정하는 포맷이 되는 동안 하락할 수 있다.

[0096] 서로 다른 전송 포맷들에 대한 서로 다른 타겟 SNIR들을 수행하기 위한 제 2 전력 제어 방식에서, 다수의 개별 외부 루프들은 다수의 전송 포맷들 동안 유지되며, 기지국은 서로 다른 전송 포맷들을 위한 전송 전력 레벨들을 서로 상이하게 조절한다. 전술된 바와 같이, 만약 전송 전력 메커니즘 내에서 지연이 존재한다면, 모든 사용가능한 전송 포맷들에 대한 최대 타겟 SNIR은 내부 루프를 위해 사용될 수 있으며, 적절한 전송 전력이 데이터 전송을 위해 사용되는 것을 보장한다. 내부 루프에 대한 최대 타겟 SNIR의 사용은 사용될 특정 전송 포맷(들)이 공지되어 있지 않기 때문에 최대 SNIR과 전송된 전송 포맷의 SNIR간에 큰 격차가 존재하면 불필요하게 전력을 소비할 수 있다. 그러나, 기지국은 다음 TTI를 위해 사용될 특정 전송 포맷(들)에 대하여 인식하고 있기 때문

에 이상적으로 모든 전송 포맷들이 동일한 기준 SNIR을 요구하도록 하기 위해 선택된 실제 전송 포맷 조합에 기초하여 데이터 전송을 위해 전송전력을 조절함으로써 전력 제어에 관여할 수 있다.

[0097] 일 실시예에서, 기지국은 타겟 BLER을 수행하기 위해 각각의 전송 포맷에서 요구되는 타겟 SNIR에서의 상대적인 차이의 테이블과 함께 제공된다. 각각의 TTI에 대하여, 기지국은 TTI의 사용을 위해 하나 또는 그이상의 전송 포맷들을 선택하여 테이블로부터 각각 선택된 전송 포맷에 대한 상대적인 타겟 SNIR을 복구하고, 선택된 전송 포맷(들)에 대한 상대적인 타겟 SNIR 차이(들)에 의해 부분적으로 결정된 전력 레벨로 전송한다.

[0098] 특정 예로서, FR, SID, 및 DTX 전송 포맷을 위해 특정 타겟 BLER(예를들면, 1%)이 요구될 수 있다. 이는 +2.5dB에서 특정 기준 전력 레벨이상으로 전송될 FR 프레임, +2.0dB에서 기준 전력 레벨 이상으로 전송될 SID 프레임, 및 +0.8dB에서 기준 전력 레벨 이상으로 전송될 DTX 프레임을 요구할 수 있다. 기지국은 +0.8dB에서 기준 전력 레벨 이상으로 긴 DTX 프레임 스트링을 전송하며, 갑자기 SID 전송 포맷으로 스위칭한다. 기지국은 전력 레벨을 경유할 것을 알리기 위해 터미널을 대기하지 않고 기준 전력 레벨 이상에서 상기 SID 프레임에 대한 전송 전력을 +0.8dB로부터 +2dB로 자동 조절한다.

[0099] 상기 제 2 전력 제어 방식을 위해, 만약 터미널의 내부 루프가 수신 프레임의 데이터 부분에서 제외되거나 기지국이 전술된 전력 오프셋을 전체 프레임(즉, 데이터 및 기준 부분)에 적용한다면, 터미널은 채널 조건들이 변경됨을 가정할 수 있고, 기지국에 의해 수행되는 전력 조절(전송 포맷에 따른)을 역전시키는 것을 시도할 수 있다. 상기 카운터 동작은 터미널의 내부 루프가 수신된 전력이 임의의 상응하는 전력 제어 명령들을 전송하지 않고 갑자기 변경되었는지를 검출하기 때문에 발생한다. 또한, 터미널에 의한 상기 카운터 동작은 만약 터미널이 수신된 프레임을 위한 전송 포맷을 확인하기 위해 전체 수신된 프레임을 처리해야 하는 경우, 수신된 전력 레벨에서의 변경이 새로운 전송 포맷 때문임을 알고 있지 못하는 경우, 및 채널 조건을 변경시키지 못하도록 할 것이다. 그러므로, 기지국은 데이터 프레임 부분에 전술된 전력 오프셋을 적용할 수 있으며, 터미널의 내부 루프는 수신 프레임의 기준 부분만이 제외될 수 있다. 만약 데이터 부분의 전송 전력만이 전송 포맷에 기초하여 조절된다면, 터미널의 내부루프는 기준 부분의 수신된 전력에서 임의의 변경을 검출하지 않을 것이다.

[0100] 전술된 바와 같이, 기지국의 전력 조절(전송 포맷에 따른)은 내부 루프 전력 제어를 수행하기 위해 터미널에 의해 사용되는 전송된 프레임의 남아있는 부분들에 대한 전송 전력 레벨을 유지하는(즉, 전송 포맷에 기초하여 조절하지 않는) 동안 전송된 프레임의 데이터 부분에서 수행될 수 있다. 도 4를 다시 참조하여, W-CDMA 시스템에서 하향 전송을 위해, 전력 조절은 DPCCH(프레임의 제어 또는 기준 부분을 운반하는)에 대한 전력 레벨이 유지될 수 있거나 전송 포맷에 따라 형성되지 않는 동안 기지국에 의해 DPDCH(데이터 부분을 운반하는)에 적용될 수 있다.

[0101] DPDCH에 대한 전송 전력은 전송 포맷에 따라 결정되는 "전력 오프셋"에 기초하는 DPCCH 에 대한 전송 전력으로부터 변화될 수 있다. DPCCH(및 따라서 DPDCH)에 대한 전송 전력은 내부루프로부터 유도되는 전력 제어 명령에 기초하는 정규 방식으로 조절될 것이다.

[0102] 도 4에 도시된 바와 같이, DPCCH는 파일럿, TFCI, 및 TPC 필드를 포함한다. 만약 파일럿이 내부 루프에 의해 전력 제어를 위해 사용되며, DPCCH가 전송 포맷에 기초하여 조절되지 않는다면, 터미널은 DPDCH에 대한 전력 레벨에서의 갑작스러운 변경을 전력 하강시키려고 하지 않을 것이다. 따라서 DPCCH에 대한 전송 전력은 기준(reference) 전력 레벨로 사용되며, DPDCH에 대한 전송 전력은 DPDCH를 위해 사용되는 특정 전송 포맷(들)에 따라 결정되는 DPCCH에 대한 기준 전력 레벨과 관련하여 조절될 수 있다. 터미널에서, 내부 루프는 하기에서 설명되는 것과 같이 전체 외부 루프에 의해 제공되는 타겟 SNIR(기준 부분)에서 DPCCH를 유지하도록 동작될 수 있다.

[0103] 터미널이 TF(i)와 같은 현재 전송 포맷을 확인하면, 상응하는 타겟 SNIR은 외부 루프에 의해 조절되며, 상기 전송 포맷(및 가능하면 다른 전송 포맷)에 대한 타겟 SNIR은 다음 TTI에 대한 내부 루프를 유도하기 위해 사용되는 기준 부분 타겟 SNIR을 유도하기 위해 사용된다. 이는 그후에 전송 포맷이 변경될 때 외부 루프가 기준 부분 타겟 SNIR로 다시 수렴하기 위해 필요한 시간 및 초과 전송 전력을 감소 (또는 가능하다면 제거)시킨다.

[0104] 도 8은 기지국에서 전력 조절에 따라 결정되는 다수의 개별 외부 루프들과 전송 포맷을 가지는 제 2 전력 제어 방식의 일 실시예를 도시한다. 기지국은 터미널이 타겟 $BLER_{FR}$, $BLER_{SID}$, 및 $BLER_{DTX}$을 각각 수행하기 위해 요구되는 타겟 $SNIR_{FR}$, $SNIR_{SID}$, 및 $SNIR_{DTX}$을 인식하고 있는 것으로 가정된다. 일반적으로, $SNIR_{FR}$, $SNIR_{SID}$, 및 $SNIR_{DTX}$의 값은 채널에 따라 결정되고 시간을 통해 변화할 수 있다. 본 명세서에 개시된 기술은 따라서 시간에

따라 변화하는 타겟 SNIR들을 사용한다. 단순화를 위해, 타겟 $SNIR_{FR}$, $SNIR_{SID}$, 및 $SNIR_{DTX}$을 위해 일정한 값이 사용된다. 상기 타겟 SNIR들을 유도 및 제공하기 위한 기술은 하기에서 상세히 설명된다.

[0105] 시간 t_n 이전에, 다수의 DTX 프레임들이 기지국에 의해 프레임의 기준 부분의 전력 레벨보다 $\triangle_{DTX}$만큼 큰 조절된 전력 레벨로 전송되는 데이터 부분과 함께 전송된다. 외부 루프는 DTX 프레임들에 대한 타겟 $BLER_{DTX}$를 달성하기 위해 데이터 부분에 요구되는 타겟 $SNIR_{DTX}$로 설정된다. 내부 루프는 일반적으로 프레임의 기준 부분에서 동작하기 때문에 프레임의 기준 부분에 대한 전체 외부 루프에 의해 제공되는 타겟 $SNIR_{ref}$는 $SNIR_{ref} = SNIR_{DTX,ref} = SNIR_{DTX} - \triangle_{DTX}$이며, 상기 타겟 $SNIR_{ref}$는 내부 루프를 제어하기 위해 사용된다.

[0106] 시간 t_n에서, 기지국은 새로운 전송 포맷을 스위칭하며, FR 프레임은 프레임의 기준 부분을 통해 $\triangle_{FR}$이 되는 조절된 전력 레벨에서 전송되는 프레임의 데이터 분과 함께 TTI(n)동안 전송된다. 전체 TTI(n)동안, 터미널은 프레임 형태 DTX가 되는 내부 루프에 대한 TTI(n-1)로부터 유도되는 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}$를 사용한다. 따라서, TTI(n)의 기준 부분을 통한 SNIR은 $SNIR_{DTX,ref} = SNIR_{DTX} - \triangle_{DTX} + \triangle UP$ 또는 $\triangle DN$에서 유도되며, 데이터 부분에 대한 SNIR은 $SNIR_{DTX} - \triangle_{DTX} + \triangle_{FR} + \triangle UP$ 또는 $\triangle DN$에서 존재할 것이다. 상기 데이터 부분 SNIR은 $BLER_{FR}$을 수행하기 위해 데이터 부분을 통해 요구된 $SNIR_{FR}$과 동일하거나 동일하지 않을 수 있다. 그러나, 기지국은 $SNIR_{FR}$ 및 $SNIR_{DTX}$(특히, 그들의 차이)을 정확히 인식하고 있다고 가정되기 때문에, 기지국은 차이($\triangle_{FR}$-$\triangle$DTX)가 정확히 ($SNIR_{FR}$-$SNIR_{DTX}$)가 되도록 세팅할 수 있다. 상기 경우에, TTI(n)의 데이터 부분은 $\triangle_{FR} - \triangle_{DTX} = SNIR_{FR} - SNIR_{DTX}$일 때 $SNIR_{DTX} - \triangle_{DTX} + \triangle_{FR} = SNIR_{FR}$이기 때문에, $SNIR_{FR}$ 로 유도될 것이다.

[0107] 시간 t_{n+1} 이후 잠깐동안, 터미널은 FR 전송 포맷이 TTI(n)을 위해 사용되었는지를 결정하여 타겟 $BLER_{FR}$을 성취하기 위해 수신된 FR 프레임(예를 들면, 양호한 또는 소거된)의 상태에 기초하여 TTI(n+1)의 수신동안 사용하기 위해 내부 루프 타겟($SNIR_{DTX} - \triangle_{DTX}$)을 새로운 타겟($SNIR_{FR} - \triangle_{FR}$)으로 업데이트 한다. TTI(n+1)동안, 또다른 FR 프레임이 전송되어 터미널은 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}$를 사용하는 것을 계속한다. 도 8에서, ($SNIR_{DTX} - \triangle_{DTX}$)는 ($SNIR_{FR} - \triangle_{FR}$)와 동일한 레벨에서 존재하는 것으로 도시되며, 이는 기지국이 $\triangle_{FR} - \triangle_{DTX} = SNIR_{FR} - SNIR_{DTX}$을 셋팅하는 가정으로부터 발생된다.

[0108] 시간 t_{n+2}에서, 기지국은 새로운 전송 포맷을 스위칭하고, SID 프레임은 IIT(n+2)동안 기준 전력 레벨에서 $\triangle_{SID}$인 조절된 전력 레벨로 전송된다. 시간 t_{n+3}이후에 잠깐 동안, 터미널은 SID 전송 포맷이 TTI(n+2)를 위해 사용되었으며, 따라서 타겟 $BLER_{SID}$를 성취하기 위해 수신된 SID 프레임의 상태에 기초하여 SID 프레임들에 대한 타겟 $SNIR_{SID}$를 업데이트 시킨다. 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}$는 다시 업데이트 된다.

[0109] 시간 t_{n+3}에서, 기지국은 DTX 전송 포맷을 스위칭하며, DTX 프레임은 TTI(n+3)동안 기준 전력 레벨에서 $\triangle_{DTX}$의 조절된 전력 레벨로 전송된다. 시간 t_{n+4}이후에 잠깐 동안, 터미널은 DTX 전송 포맷이 TTI(n+3)를 위해 사용되었으며, 따라서 타겟 $BLER_{DTX}$를 성취하기 위해 수신된 DTX 프레임의 상태에 기초하여 DTX 프레임들에 대한 타겟 $SNIR_{DTX}$를 업데이트 시킨다. 기준 부분 타겟 $SNIR_{ref}$는 그 다음에 업데이트 된다.

[0110] 도 9는 제 2 전력 제어 방식의 특정 실시예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 기지국(104)에서, 테이블(910)은 터미널(106)로의 데이터 전송을 위해 사용되는 모든 전송 채널과 각각의 전송 채널을 위해 사용가능한 모든 전송 포맷을 열거한다. 각각의 전송 포맷에 대하여, 테이블(910)은 또한 특정 전력 오프셋 $\triangle_{TCk,TFi}$을 열거하며, 만약 전송 포맷이 사용을 위해 선택되면 데이터 부분(예를 들면 DPDCH)에 적용된다.

[0111] W-CDMA에서, 하나 또는 그이상의 전송 채널은 단일 전력 제어 메커니즘을 사용형 전송되는 코딩된 혼합 전송 채널(CCTrCH)을 통해 멀티플렉싱될 수 있다. 데이터 전송시 멀티플렉싱된 모든 전송 채널을 통해 전송된 전송 포맷을 위해 적절한 전송 전력 레벨이 사용되는 것을 보장하기 위해, 전력 오프셋은 각각의 전송 채널중 각각의 전송 포맷을 위해 유지될 수 있다. 임의의 주어진 TTI에 대하여, TTI를 사용하기 위해 선택된 모든 전송 포맷에 대한 최대 전력 오프셋이 결정되며, 상기 최대 전력 오프셋은 TTI의 전송을 위한 전력 조절을 위해 사용될 수 있다. 이는 TTI 내의 각각의 전송 포맷이 특정 타겟 BLER을 유지하기에 충분한 전력을 가지고 전송되는 것

을 보장한다.

[0112] 각각의 TTI에 대하여, 기지국은 데이터 전송을 위한 전송 전력을 조절하기 위해 사용되는 일련의 수량을 결정한다. 상기 수량은 예를 들어 다음을 포함한다:

[0113] 1) 각각의 전송 채널에 대한 특정 TTI에서 사용하기 위해 선택된 전송 포맷을 위해 사용될 전력 오프셋(예를 들면, 도 9에 도시된 예에 대하여, 각각 전송 채널 A 및 B에 대한 전력 오프셋 $\triangle_{TCA}$ 및 $\triangle_{TCB}$),

[0114] 2) 모든 전송 채널에 대한 최대 전력 오프셋(예를 들면, $\triangle_{max}$ = max{$\triangle_{TCA}$ 및 $\triangle_{TCB}$}), 및

[0115] 3) DPCCH에 대한 전송 전력 및 최대 전력 오프셋에 기초하는 DPDCH를 위해 사용되는 전송 전력(즉, P_{DPDCH} = P_{DPCCH} + $\triangle_{max}$).

[0116] DPCCH에 대한 전송 전력은 터미널로부터 수신된 전력 제어 명령들에 기초하여 조절되며, 상기 명령들은 내부 루프에 의해 발생된다. 상기 TTI에 대한 DPCCH는 전송 전력 레벨 P_{DPCCH}로 전송되며, 상기 TTI에 대한 DPDCH는 전송 전력 P_{DPDCH}로 전송된다(단계 914).

[0117] 터미널(106)에서, 테이블(930)은 데이터 전송을 위해 사용되는 모든 전송 채널, 각각의 전송 채널을 위해 사용가능한 전송 포맷, 및 각각의 전송 포맷을 위한 프레임의 기준 부분에 대한 타겟 SNIR을 열거하고 있다. 테이블(930) 내의 각각의 기준 부분 타겟 SNIR은 상응하는 전송 포맷에 대한 터미널에 의해 유지되는 개별 외부 루프와 결합된다. 전체적인 외부 루프는 모든 전송 포맷을 위해 개별 외부 루프로 구성되는 것으로 간주될 수 있다. 테이블(930)에 열거된 기준 부분 타겟 SNIR들은 수신 프레임의 기준 부분(예를 들면, DPCCH)을 위해 내부 루프 세트포인트를 유도하도록 사용된다.

[0118] 각각의 TTI에 대하여, 수신된 프레임을 위해 사용되는 각각의 전송 채널에 대한 전송 포맷이 확인되고, 각각의 수신된 전송 블록의 상태가 결정(예를 들면, 양호하거나 소거된)된다. TTI(n)동안 실제로 사용되는 각각의 전송 포맷에 대하여, 전송 포맷을 위해 기준 부분 타겟 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$는 특정 외부 루프 전력 제어 방식에 기초하여 업데이트(즉, 하향 또는 상향 조절되거나, 현재 레벨에서 유지되는)되며, 블록 에러가 이전에 사용된 것인지의 여부 및/또는 최종 TTI동안 데이터 부분을 통해 사용된 실제 전송 전력을 고려할 수 있다.

[0119] 전체적인 외부루프는 내부 루프, $SNIR_{ref}$에 단일 기준 부분 타겟 SNIR을 제공하며, 상기 기준 부분 타겟 SNIR은 함께 멀티플렉싱된 전송 채널이 서로 다른 TTI들을 가질 수 있기 때문에 각각의 프레임에서 업데이트될 수 있다. 각각의 프레임에 대하여, 현재 프레임에서 사용되는 모든 전송 채널에 대한 전송 포맷이 확인된 이후에, 개별 외부 루프들은 최종 프레임에서 전체 TTI를 수신하는 것을 종료한 전송 채널을 위해 필수적인 조절을 수행하며 DPCCH에 대한 타겟 SNIR이 업데이트된다. 테이블(930)은 DPCCH에 대하여 가능한 기준 부분 타겟 SNIR들을 열거한다. 각각의 전송 채널의 각각의 전송 포맷에 대하여, 프레임의 기준 부분에 대한 타겟 SNIR, $SNIR_{TCk,TFi,ref}$는 프레임의 데이터 부분에 대한 타겟 SNIR, $SNIR_{TCk,TFi,data}$와 관계되며, 이는 다음과 같다.

[0120] $$SNIR_{TCk,TFi,ref} = SNIR_{TCk,TFi,dara} - \triangle_{TCk,TFi}\ (dB) \qquad 식(3)$$

[0121] 상기 $\triangle_{TCk,TFi}$는 전송 채널 TsCH(k)의 전송 포맷 TF(i)에 대하여 기지국에서 사용되는 전력 오프셋이다.

[0122] 실제로, 개별 외부 루프는 데이터 부분에 대한 타겟 BLER을 성취하기 위해 프레임의 기준 부분에 대한 타겟 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$을 조절하며, 따라서 데이터 부분에 대한 타겟 $SNIR_{TCk,TFi,data}$는 간접적으로 성취된다.

[0123] 다음 TTI에 대한 전송 포맷이 우선순위로 공지되어 있지 않기 때문에, DPCCH에 대한 내부 루프에 의해 사용될 타겟 SNIR은 모든 사용가능한 전송 포맷에 대한 모든 최대 기준 부분 타겟 SNIR들로서 선택될 수 있다(만약, 다음 TTI에서 특정 전송 포맷이 사용될 수 사용될 수 있는 어떤 정보도 존재하지 않는 경우). 도 9에 도시된 예에 대하여, 내부 루프의 기준 부분 타겟 SNIR, $SNIR_{ref}$은 다음과 같이 계산된다:

[0124] $$SNIR_{ref} = \max\{SNIR_{TCA,TF3,ref},\ SNIR_{TCA,TF2,ref},\ SNIR_{TCA,TF3,ref},\ SNIR_{TCB,TF1,ref}\}. \quad 식(4)$$

[0125] 만약 TTI의 임의의 부분에 대한 전송 포맷이 공지된다면(예를 들면, 먼저 10 msec 프레임을 디코딩한 이후에), 전송 포맷에 대한 기준 부분 타겟 SNIR은 TTI의 후속 부분에 대한 $SNIR_{ref}$로서 사용될 수 있다. $SNIR_{ref}$는 기지국에 제공되는 전력 제어 명령들을 유도하도록 내부 루프를 위해 사용된다(단계 934). 기지국은 수신된 전력

제어 명령들에 기초하여 DPCCH(상향 또는 하향)를 위한 전송 전력을 조절할 수 있다. DPDCH에 대한 전송 전력은 적용된 전력 오프셋 $\triangle_{max}$에 의한 DPCCH에 대한 전송 전력에 "포함"되기 때문에 이에 상응하여 조절된다.

[0126] 서로 다른 전송 포맷을 위해 사용되는 전력 오프셋은 다수의 방식에서 유도되어 유지될 수 있다. 전술된 바와 같이 목표는 $\triangle_{TCk,TFi}$와 $\triangle_{TCk',TFi'}$(서로 다른 전송 포맷 i 및 i'를 가지는 두개의 서로 다른 전송 채널 k 및 k'에 대한)에 대한 값을 세팅하여 ($\triangle_{TCk,TFi} - \triangle_{TCk',TFi'}$)가 수신기에서 ($SNIR_{TCk,TFi} - SNIR_{TCk,TFi}$)와 동일하도록 하는 것이다. 일 실시예에서, 고정된 전력 오프셋은 터미널과 통신하는 기간 동안 기지국에서 사용된다. 전력 오프셋에 대한 값은 경험을 통한 측정(실험실 또는 현장에서의), 및 컴퓨터 시뮬레이션 등에 기초하여 결정될 수 있다. 또다른 실시예에서, 전력 오프셋은 터미널에서 결정되어 기지국에 제공된다.

[0127] 도 10은 데이터 전송을 위해 사용되는 다수의 전송 포맷들을 위해 전력 오프셋들을 유도하는 제 3 전력 제어 루프의 특정 실시예를 도시하는 다이어그램이다. 상기 실시예에서, 터미널은 각각의 전송 포맷에 대한 개별 외부 루프를 유지하며, 전체적인 외부 루프는 전술된 바와 같은 상기 각각의 외부 루프로 구성된다. 터미널은 또한 전송 포맷들중 하나에 대한 기준 부분 타겟 SNIR로 선택될 수 있는 상기 전송 포맷들에 대한 기준 부분 타겟 SNIR들과 기본 SNIR간의 상대적인 차이를 결정하는 것을 돕는다. 상기 상대적인 차이는 전력 오프셋들에 대한 업데이트들을 포함하며, 터미널로부터 기지국으로 제공된다. 전력 오프셋의 업데이트들은 주기적으로 전송될 수 있거나, 채널 조건이 전송을 보장하기에 충분히 변경되는 것으로 결정된다.

[0128] 기지국(104)에서, 테이블(910)은 데이터 전송을 위해 사용되는 모든 전송 채널, 각각의 전송 채널을 위해 사용가능한 전송 포맷, 및 각각의 전송 포맷을 위한 전력 오프셋을 열거하고 있다. 각각의 프레임에 대하여, 기지국은 DPCCH에 대한 전송 전력 P_{DPCCH}을 결정하여 상기 DPCCH 전송 전력에 기초하여 DPDCH를 위해 사용되는 전송 전력 P_{DPDCH}, TTI를 위해 사용될 전송 포맷, 및 전송 포맷과 관련된 전력 오프셋을 계산한다(단계 912). 기지국은 그후에 전송 전력 P_{DPDCH}에서의 DPDCH와 전송전력 P_{DPCCH}에서의 DPCCH를 전송한다(단계 914). 단계 912 및 914는 전술된 바와 같다.

[0129] 터미널(1060에서, 전송된 프레임이 수신되어 전술된 바와 같이 다양한 전송 포맷을 위한 기준 부분 타겟 SNIR들을 조절하도록 사용된다. 전력 오프셋들에 대한 업데이트는 전송 포맷들 및 기본 SNIR에 대한 기준 부분 타겟 SNIR들에 기초하여 유도될 수 있으며, 전송 포맷들 중 하나에 대한 기준 부분 타겟 SNIR이 될 수 있다(단계 942). 각각의 전송 포맷에 대하여 업데이트된 전력 오프셋, $\delta_{TCk,TFi}$은 다음과 같이 계산될 수 있다:

[0130] $$\delta_{TCk,TFi} = SNIR_{TCk,TFi,ref} - SNIR_{base}\ (dB). \qquad 식(5)$$

[0131] 도 10에 도시된 예를 위해, 기본 SNIR은 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$으로 선택되며, 전력 오프셋 업데이트 $\delta_{TCk,TFi}$는 다음과 같이 계산된다:

[0132] $\delta_{TCA,TF1} = SNIR_{TCA,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$,

[0133] $\delta_{TCA,TF2} = SNIR_{TCA,TF2,ref} - SNIR_{TCA,TFa,ref}$,

[0134] $\delta_{TCA,TF3} = SNIR_{TCA,TF3,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$, 및

[0135] $\delta_{TCB,TF1} = SNIR_{TCB,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$.

[0136] 전력 오프셋은 모든 전송 포맷들에 대한 기준 부분 타겟 SNIR들간의 차이를 최소화하여 모두가 거의 동일하도록 한다. 상기 방식에서, 내부 루프에 적용된 기준 부분 타겟 SNIR들에서의 변경은 사용하기 위해 선택된 전송 포맷들에 관련없이 적다.

[0137] 식(5)에 개시되지 않았지만, 각각의 전송 포맷에 대한 전력 오프셋 업데이트들은 평균값을 획득하기 위해 특정 필터(예, 저역통과) 응답에 기초하여 필터링될 수 있다. 일반적으로, 전력 오프셋을 위해 사용되는 필터의 시간 상수는 외부 루프를 위한 시간 상수보다 길어야만 한다.

[0138] 전력 오프셋 업데이트들은 다양한 업데이트 방식들에 기초하여 터미널로부터 기지국으로 제공될 수 있다(단계 944). 제 1 업데이트 방식에서, 모든 전력 오프셋 업데이트들은 사전설정된 시간 간격, t_{update}에서 주기적으로 기지국에 제공된다. 제 2 업데이트 방식에서, 각각의 전송 채널에 대한 전력 오프셋 업데이트들은 기지국에 주기적으로 및/또는 필수적으로 제공된다. 상기 방식을 위해, 전력 오프셋 업데이트들은 서로 다른 시간들 및/또

는 서로 다른 시간 간격들 $t_{TCx,update}$에서 기지국에 제공될 수 있다. 제 3 업데이트 방식에서, 각각의 전송 포맷에 대한 전력 오프셋 업데이트들은 기지국에 주기적으로(예를 들면, 전송 포맷을 위해 선택된 사전설정된 시간들에) 및/또는 필수적으로 제공된다. 다시, 서로 다른 전송 포맷들에 대한 전력 오프셋 업데이트들은 서로 다른 시간들 및/또는 서로 다른 시간 간격들 $t_{TCk,TFi,update}$에 기지국에 전송될 수 있다.

[0139] 제 4 업데이트 방식에서, 전력 오프셋 업데이트들은 특정 조건이 만족되는 경우에 기지국에 제공된다. 예를 들면, 전력 오프셋 업데이트들이 최대 전력 오프셋 업데이트가 특정 임계값 Th를 초과하는 경우에 제공될 수 있다. 도 10에 도시된 예에 대하여, 이는 다음과 같이 표현될 수 있다:

[0140] $\max\{|\delta_{TCA,TF1}|, |\delta_{TCA,TF2}|, |\delta_{TCA,TF3}|, |\delta_{TCB,TF1}|\} > Th.$

[0141] 제 5 업데이트 방식에서, 각각의 전송 포맷에 대한 전력 오프셋 업데이트들은 특정 조건이 만족되면, 예를 들어 전송 포맷에 대한 전력 오프셋 업데이트들이 전송 포맷에 특정하는 임계값 Th_{TFi}를 초과하는 경우에 기지국에 제공된다. 이는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[0142] $$|\delta_{TCk,TFi}| > Th_{TFi}$$

[0143] 다양한 다른 업데이트 방식은 본 발명의 범위내에서 실행될 수 있다.

[0144] 기지국은 터미널로부터 전력 오프셋 업데이트들을 수신하고 전력 오프셋들의 테이블을 업데이트한다. 각 전송 채널의 각 전송 포맷에 대한 전력 오프셋은 다음과 같이 업데이트될 수 있다;

[0145] $$\Delta_{TCk,TFi}(n+1) = \Delta_{TCk,TFi}(n) + \delta_{TCk,TFi}(n) \quad \text{식(6)}$$

[0146] 그 다음에, 기지국은 앞서 기술된 바와 같이 DPDCH의 전송전력을 조절하기 위하여 업데이트된 전력 오프셋들을 사용한다.

[0147] 대응하게, 주어진 TTI동안 실제로 사용된 각 전송채널의 각 전송 포맷에 대하여, 터미널은 기준 부분 목표 SNIR 및 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$를 업데이트할 수 있다. 터미널은 추가로 하나 이상의 전송포맷(예컨대, 모든 이용가능한 전송포맷, 이전 TTI에서 사용된 전송포맷, 또는 임의의 다른 전송포맷 세트)에 대한 기준부분 목표 SNIR에 기초하여 식(4)에 도시된 바와 같이 계산될 수 있는 업데이트된 기준부분 목표 SNIR에 기초하여 내부루프에 대한 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}$를 유도한다.

[0148] 도 5를 참조하면, 제 3 루프는 터미널 및 기지국 사이에서 실행될 수 있다. 터미널에서, 전송 포맷에 대한 기지국 SNIR 및 기준 부분 목표 SNIR 및 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$은 전력 오프셋들에 대한 업데이트들을 유도하기 위하여 사용된다(블록 526). 추가 프로세싱(예컨대, 필터링)은 블록(526)에서 전력 오프셋 업데이트들상에서 수행될 수 있다. 전력 오프셋 업데이트들은 특정 업데이트방식에 기초하여 기지국에 제공되며, 전송 포맷 종속 전력조절을 수행하기 위하여 기지국에 의하여 사용된다(블록 516).

[0149] 도 11은 기지국에서 전송포맷 종속 전력 조절을 사용하여 다수의 전송 포맷에 대한 다수의 개별 외부루프들을 유지하기 위하여 터미널에서 수행된 프로세스(1100)의 실시예에 대한 흐름도이다. 초기에, 터미널은 단계(1110)에서 TTI(n)동안 K 전송채널들(즉, TrCH(k), 여기서 k=1, 2, ..., K)에 대한 데이터를 수신한다. 그 다음에, 터미널은 프레임 n의 전송 포맷의 이용가능한 임의의 지식으로 결정될 수 있는 기준 부분에서 사용될 목표 $SNIR_{ref}(n)$을 프레임 n동안 결정한다. 그 다음에 K 전송채널들의 각 전송채널이 단계(1114)에서 처리되며, 하나의 전송채널은 세팅 k=1에 의하여 제 1 전송 채널로부터 시작된다.

[0150] 전송 채널 TrCH(k)과 관련하여, 전송채널에 이용가능한 모든 전송 포맷들(즉, TF(i), 여기서 i=1, 2, ..., N)은 단계(1116)에서 초기에 결정된다. 블록 전송채널 TrCH(k)에서의 임의 전송이 TTI(n)동안 에러로 수신되는지의 여부에 관한 결정이 만들어진다(단계 1118). 이는 각각의 수신된 전송블록에 대하여 CRC 패리티 검사를 수행함으로써 달성될 수 있다.

[0151] 일 실시예에서, 만일 전송채널 TrCH(k)에서 임의의 전송블록이 TTI(n)에서 에러로 수신되면, TTI 동안 전체 전송(즉, 모든 전송 포맷들)은 불충분한 전송전력으로 전송되는 것으로 보인다. 따라서, 만일 TTI(n)에서 전송채널 TrCH(k)내의 임의의 전송블록이 블록(1120)에서 결정된 바와 같이 에러로 수신되면, 기준부분 목표 TTI(n)동

안 실제로 사용된 각 전송포맷에 대한 SNIR, $SNIR_{TCk,TFi,ref}$은 전송포맷의 상향조절, $\Delta UP_{TCk,TFi}$만큼 증가된다(단계 1122). TTI(n)에서 각 전송포맷에 대한 상향 조절은 다음과 같이 달성될 수 있다.

[0152] $$SNIR_{TCk,TFi,ref}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi,ref}(n) + \Delta UP_{TCk,TFi} \ (dB).$$ 식(7)

[0153] 일 실시예에서, 만일 TTI(n)에서 전송 채널 TrCH(k)에서의 모든 전송블록이 정확하게 수신되면, 수신된 프레임의 목표 $SNIR_{ref}(n)$와 동일한 기준 부분 목표 SNIR만이 $\Delta DN_{TCk,TFi}$만큼 하향 조절된다. 만일 기지국이 TTI동안 실제로 사용된 모든 전송 포맷들에 대한 가장 큰 전력 오프셋에 기초하여 TTI(n) 동안 데이터 전송을 위한 전송전력을 결정한다면, 도 9에 도시된 바와 같이, TTI(n)동안 모든 전송채널들에 대하여 실제로 사용된 모든 전송포맷들의 가장 큰 기준 부분 목표 SNIR는 감소되는 반면에 모든 다른 전송 포맷들에 대한 기준부분 목표 SNIR들은 그들의 전류레벨로 유지된다. 일반적으로, 터미널에서 수행된 목표 SNIR 조절은 기지국에서 수행된 전송전력조절에 상호보완적이어야 한다.

[0154] 따라서, 만일 전송채널 TrCH(k)에서의 모든 전송블록들이 블록(1120)에서 결정된 바와 같이 TTI(n)에서 정확하게 수신되면, TTI(n)에서 실제로 사용된 각 전송 포맷에 대하여 전송포맷의 기준전력레벨 $SNIR_{TCk,TFi,ref}$가 단계(1134)에서 $SNIR_{ref}(n)$과 동일한지에 대한 결정이 이루어진다. 만일 대답이 예라면, 전송포맷의 목표 SNIR은 다음과 같이 단계(1138)에서 하향 조절된다.

[0155] $$SNIR_{TCk,TFi,ref}(n+1) = SNIR_{TCk,TFi,ref}(n) - \Delta DN_{TCk,TFi} \ (dB).$$ 식 (8)

[0156] 다른 방식으로, 만일 전송포맷의 기준전력레벨이 $SNIR_{red}(n)$와 동일하지 않으면, 그것의 전류값은 단계(1136)에서 유지된다. 단계(1134) 및 단계(1136) 또는 (1138)중 어느 한 단계는 TTI(n)동안 실제로 사용된 각 전송 포맷에 대하여 수행된다.

[0157] 모든 적용가능한 전송포맷들이 업데이트된후에(단계 1122, 1136 및 1138), 모든 K 전송 채널들이 단계(1140)에서 처리되었는지에 대한 결정이 이루어진다. 만일 대답이 아니오라면, 다음 전송채널은 단계(1142)에서 k를 증가시키는 처리를 위하여 고려되며 단계(1116)로 리턴한다. 다른 방식으로, 만일 모든 K 전송채널들이 처리되었다면, 모든 K 전송채널들을 위하여 사용하는데 이용가능한 모든 전송포맷들에 대한 최대 기준 부분 목표 SNIR는 단계(1144)에서 결정되며 내부 루프에 제공될 기준 부분 목표 $SNIR_{ref}(n+1)$로서 선택된다. 그 다음에, 프로세싱은 단계(1146)에서 n을 증가시킴으로써 다음 TTI(n+1)동안 반복된다.

[0158] 도 11에 기술된 실시예에서, 전송채널에 대한 가능한 모든 전송포맷들의 최대치는 $SNIR_{ref}(n+1)$를 결정하기 위하여 사용된다. 이것은 무선프레임이 오직 하나의 전송 채널로 전달되고 프레임 n에서 수신된 현재의 전송 포맷만이 $SNIR_{ref}(n+1)$를 결정하기 위해 사용된다는 점에서 도 8에 도시된 실시예와 다르다. 이들 및 다른 실시예들은 본 발명의 범위 내에 있다.

[0159] 사용을 위하여 선택된 전송포맷들에 대한 전력 오프셋들에 기초한 기지국에 의한 (전송포맷 종속) 전력조절은 개별적으로, 즉 전송포맷들에 대한 다중 개별 외부 루프들을 동작시키지 않고 실행될 수 있다. 전력조절은 각각 전송된 프레임의 데이터 부분(예컨대, DPDCH)에 대하여 이루어질 수 있으며, 전송된 프레임의 기준부분(예컨대, DPCCH 또는 파일럿)은 유지될 수 있다. 단일(예컨대, 종래의) 외부루프는 기준부분에 대한 전송전력을 조절하도록 유지되며, 이는 데이터 부분에 대한 전송전력을 조절한다.

[0160] 본 발명의 다른 특징은 실제 BLER을 더 정확하게 보고하기 위한 메커니즘을 제공한다. 일 실시예에서, 외부루프를 세팅하기 위하여 터미널에 의하여 사용된 측정된 BLER은 (제로-블록 CRC들을 제외하고 수신된 전송블록들의 전체 수)으로 (제로-블록 전송 포맷을 제외하고 CRC를 통과시키는 수신된 전송블록들의 수)를 나눔으로서 계산되어야 한다. 이는 기지국이 실제 BLER의 측정을 위하여 요청하는 경우에 기지국에 보고될 수 있는 BLER이다. 만일 전송포맷 결합 지시자(TFCH)가 부정확하게 수신되거나 터미널에 의하여 수행된 블라인드 전송포맷검출(BTFD)이 오류이면, BLER는 부정확하게 계산될 수 있다.

[0161] 일례에서, 터미널은 측정된 BLER를 기지국에 보고하도록 요청된다. 터미널에 의하여 계산된 BLER를 터미널이 기지국에 보고하는 것보다 오히려, 터미널은 정확하게 수신된 프레임들(또는 데이터블록들)의 수를 기지국에 보고할 수 있으며, 그 다음에 기지국은 BLER 그자체를 결정할 수 있다. 어느 포맷들이 사용되었는지를 기지국이

알기 때문에, 기지국은 BLER를 정확하게 계산하기 위하여 상기 지식을 사용할 수 있다.

[0162] 도 12는 본 발명의 다양한 특징들 및 실시예들을 실행할 수 있는 기지국(104)의 실시예에 대한 블록도이다. 다운링크를 통해, 다운링크 DPCH의 하나 이상의 전송채널들을 통한 전송을 위하여 지정된 특정 터미널용 데이터는 전소(TX) 데이터 프로세서(1212)에 의하여 수신된 처리된다(예컨대, 포맷 및 인코딩된다). 다운링크 DPCH에 대한 처리는 도 2A를 참조로 하여 앞서 기술되었으며, 각 전송채널에 대한 처리(예컨대, 인코딩)는 다른 전송채널에 대한 처리와 다를 수 있다. 그 다음에, 처리된 데이터는 변조기(MOD)(1214)에 제공되며, 추가로 처리되며(예컨대, 채널화(또는 W-CDMA 기술에는 확산) 및 추가로 확산(예컨대 W-CDMA 기술에서는 스크램블)된다. 변조된 데이터는 RF TX 유닛(1216)에 제공되며, 다운링크 변조된 신호를 발생시키기 위하여 컨디셔닝된다(예컨대, 하나 이상의 아날로그 신호로 변환되고, 증폭된후 필터링되며 그리고 직교 변조된다). 다운링크 변조된 신호는 듀플렉서(D)(1222)를 통해 루틴되고 안테나(1224)를 통해 수신 터미널에 전송된다.

[0163] 도 13은 터미널(106)의 실시예에 대한 블록도이다. 다운링크 변조된 시호는 안테나(1312)에 의하여 수신되고, 듀플렉서(1314)를 통해 루틴되며, RF 수신기 유닛(1322)에 제공된다. RF 수신기 유닛(1322)은 수신된 신호를 컨디셔닝하며(예컨대, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 및 디지털화), 샘플들을 제공한다. 복조기(1324)는 샘플들을 수신하고 처리하여(예컨대, 디스크램블, 채널화, 및 파일럿 복조) 복원된 심볼들을 제공한다. 복조기(1324)는 수신된 신호에서 다중 신호 인스턴스들을 처리하는 레이크 수신기를 실행할 수 있으며, 결합된 복원심볼들을 발생시킨다. 그 다음에, 수신(RX) 데이터 프로세서(1326)는 각 전송채널 대한 복원된 심볼들을 디코딩하며, 각각의 수신된 전송블록을 체크하며, 각 수신된 전송블록(예컨대, 양호한 블록 또는 소거된 블록)의 디코딩 상태 및 출력 데이터를 제공한다. 복조기(1324) 및 RX 데이터 프로세서(1326)는 다중 전송채널들을 통해 수신된 데이터 전송을 다중 전송 포맷들을 사용하여 처리하기 위하여 동작될 수 있다. 복조기(1324) 및 RX 데이터 프로세서(1326)에 의한 처리는 도 2B를 참조로하여 앞서 기술된 바와 같을 수 있다.

[0164] 다운링크 전력제어시, RF 수신기 유닛(1322)으로부터의 샘플들은 다운링크 DPCH를 통한 데이터 전송에 대한 수신된 SNIR를 추정하는 RX 신호 품질 측정유닛(1328)에 제공될 수 있다. SNIR은 미국특허 제6,097,972호, 제5,903,554호, 제5,056,109호 및 제5,265,119호에 개시된 기술과 같은 다양한 기술들을 사용하여 DPCCH에 포함된 파일럿에 기초하여 추정될 수 있다.

[0165] 다운링크 DPCH에 대한 수신된 SNIR 추정은 수신된 SNIR을 목표 SNIR에 비교하여 적절한 전력제어 정보(TPC 명령들의 형태일 수 있음)를 발생시키는 전력제어 프로세서(1330)에 제공된다. 다운링크 DPCH에 대한 전력제어 정보는 기지국에 다시 전송된다.

[0166] 전력제어 프로세서(1330)는 전송블록들(예컨대, RX 데이터 프로세서(1326)로부터) 및 하나 이상의 다른 매트릭스의 상태들을 수신한다. 예컨대, 전력제어 프로세서(1330)는 각 전송 포맷에 대하여 목표 BLER, ΔUP 및 ΔDN 등을 수신할 수 있다. 그 다음에, 전력 제어 프로세서(1330)는 수신된 전송블록들 및 그들의 목표 BLER들의 상태에 기초하여 전송포맷들에 대한 목표 SNIR들을 업데이트한다. 실행된 특정 전력제어방식에 따르면, 전력제어 프로세서(1330)는 전송 포맷들에 대하여 사용될 전력 오프셋 업데이트들을 유도하는 제 3 전력 제어루프를 더 유지할 수 있다. 메모리(1332)는 전송 포맷들 및 전력 오프셋 업데이트들에 대한 목표 SNIR와 같은 다양한 형태의 전력 제어정보를 저장하기 위하여 사용될 수 있다.

[0167] 업링크상에서, 데이터는 전송(TX) 데이터 프로세서(1342)에 의하여 처리되며(예컨대, 포맷화 및 인코딩되며), 변조기(MOD)(1344)에 의하여 추가로 처리되며(예컨대 채널화 및 스크램블링되며), RF TX 유닛(1346)에 의하여 컨디셔닝되어(예컨대, 아날로그 신호들로 변환되고 증폭된후 필터링 및 직교변조되어) 업링크 변조된 신호를 발생시킨다. 전력제어 프로세서(1330)로부터의 전력제어 정보(예컨대, TPC 명령들, 전력 오프셋 업데이트들 등)는 변조기(1344) 내에서 처리된 데이터로 멀티플렉싱될 수 있다. 업링크 변조된 신호는 듀플렉서(1314)를 통해 루틴되며 안테나(1312)를 통해 하나 이상의 기지국(104)에 전송된다.

[0168] 도 12를 참조하면, 기지국에서, 업링크 변조된 신호는 안테나(1224)에 의하여 수신되고, 듀플렉서(1222)를 통해 루틴되며 RF 수신기 유닛(1228)에 제공된다. RF 수신기 유닛(1228)은 수신된 신호를 컨디셔닝하며(예컨대, 다운컨버팅, 필터링 및 증폭하며) 컨디셔닝된 신호를 각 터미널에 제공한다. 채널 프로세서(1230)는 전송된 데이터 및 전력제어 정보를 복원하기 위하여 한 터미널에 대한 컨디셔닝된 신호를 수신 및 처리한다. 전력 제어 프로세서(1240)는 전력제어 정보(예컨대, TPC 명령들, 전력 오프셋 업데이트들 등 또는 이들의 결합)를 수신하며 다운링크 DPCH에 대한 전송전력을 조절한다. 전력제어 프로세서(1240)는 수신된 전력 오프셋 업데이트들에 기초하여 전송 포맷들에 대한 전력 오프셋들을 추가로 업데이트한다. 메모리(1242)는 다양한 전송 포맷들에 대하여 사용될 전력 오프셋들과 같은 다양한 형태의 전력 제어정보를 저장하기 위하여 사용될 수 있다.

[0169] 도 12 및 도 13에서, 전력제어 프로세서들(1240, 1330)은 앞서 기술된 내부 및 외부루프(가능하면 제 3 루프)의 부분을 실행한다. 내부 루프에서, 전력제어 프로세서(1330)에는 추정된 수신 SNR이 제공되며 기지국에 정보(예컨대, TPC 명령들)를 다시 전송한다. 기지국에서의 전력제어 프로세서(1240)는 TPC 명령들을 수신하며 따라 다운링크(DPCH)를 통한 데이터 전송들의 전력제어를 조절한다. 외부 루프에서, 전력제어 프로세서(1330)는 RX 데이터 프로세서(1326)로부터 전송 블록 상태들을 수신하며 적절한 전송포맷들에 대한 목표 SNIR들을 조절한다.

[0170] 여기에 기술된 전력제어기술들은 다양한 수단에 의하여 실행될 수 있다. 예컨대, 전력제어 메커니즘은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 결합으로 실행될 수 있다. 하드웨어 실행에서, 전력제어를 위하여 사용된 엘리먼트들은 하나 이상의 주문형 반도체들(ASIC), 디지털 신호 프로세서들(DSP), 디지털 신호 처리장치들(DSPD), 프로그램가능 논리장치들(PLD), 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 여기에 기술된 기능들을 실행하도록 설계된 다른 전자유닛들, 또는 이들의 결합 내에서 실행될 수 있다.

[0171] 소프트웨어 실행에서, 전력제어를 위하여 사용된 엘리먼트들은 여기에 기술된 기능들을 실행하는 모듈들(예컨대, 절차들, 기능들 등)로 실행될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛(예컨대, 메모리들(1242, 1332))에 저장되고 프로세서(예컨대, 제어전력 프로세서들(1240, 1330))에 의하여 실행된다. 메모리 유닛은 프로세서 내에서 또는 프로세서 외부에서 실행될 수 있으며, 이 경우에 메모리 유닛은 공지된 바와 같이 다양한 수단을 통해 프로세서에 통신가능하게 접속될 수 있다.

[0172] 명확화를 위하여, 전력제어 기술들의 다양한 특징들, 실시예들 및 특성들은 W-CDMA에서의 다운링크 전력제어에 대하여 상세히 기술하였다. 여기에 기술된 기술들은 특정 "논리채널"(예컨대, 전송채널)을 통한 데이터 전송의 일부 속성들(예컨대, 레이트, 전송 포맷들 등)이 전력제어 메커니즘에 대하여 다른 특징(예컨대, 다른 목표 SNIR)을 유발하는 다른 통신시스템(예컨대, 다른 CDMA 기반 시스템 또는 전력제어된 시스템)을 위하여 사용될 수 있다. 여기에 설명된 기술들은 전력 제어된 물리채널(예컨대, 다운링크 DPCH)을 통해 전송된 데이터 채널(예컨대, 다운링크 DPCH)을 통해 전송되는 데이터 채널(예컨대, 전송채널)의 다른 속성값(예컨대, 다른 레이트들, 포맷들 또는 전송 포맷들)의 전력제어를 위하여 사용될 수 있다. 여기에 설명된 기술들은 업링크 전력제어를 위하여 사용될 수 있다.

[0173] 기술된 실시예들에 대한 이전설명은 당업자로 하여금 본 발명을 실시 또는 이용할 수 있도록 한다. 이들 실시예들은 당업자에 의하여 용이하게 수정될 수 있으며, 여기에 기술된 일반적인 원리는 본 발명의 사상 및 정신을 벗어나지 않고 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 기술된 실시예들에 제한되지 않으며 여기에 기술된 원리 및 신규한 특징과 일치하는 가장 넓은 범위를 따른다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도1은 본 발명의 다양한 양상들 및 실시예들을 구현할 수 있는 다수의 사용자들을 지원하는 무선 통신 시스템의 다이어그램이다.

[0019] 도2A 및 2B는 W-CDMA 표준에 따라 다운링크 전송에 대해 기지국 및 터미널에서의 신호 처리에 대한 다이어그램들이다.

[0020] 도3A 및 3B는 2개의 상이한 전송 채널들에 대해 사용될 수 있는 2개의 상이한 전송 포맷들을 보여주는 도이다.

[0021] 도4는 W-CDMA 표준에 의해 정의되는 다운링크 DPCH 에 대한 프레임 포맷 및 슬롯 포맷의 다이어그램이다.

[0022] 도5는 본 발명의 다양한 양상들 및 실시예들을 구현할 수 있는 다운링크 전력 제어 메커니즘의 다이어그램이다.

[0023] 도6은 다중 전송 포맷들을 사용하는 데이터 전송의 전송 전력을 제어하기 위해서 다중 개별 외부 루프들이 유지되는 제1 전력 제어 방식을 보여주는 도이다.

[0024] 도7은 제1 전력 방식에 기반하여 다수의 전송 포맷들에 대한 다수의 개별 외부 루프들을 유지하기 위해 터미널에서 수행되는 처리과정의 실시예에 대한 흐름도이다.

[0025] 도8은 다중 개별 외부 루프들이 유지되고 전송 포맷 의존 전력 조정이 기지국에서 이뤄지는 제2 전력 제어 방식을 보여주는 도이다.

[0026] 도9는 제2 전력 제어 방식의 특정 구현을 보여주는 다이어그램이다.

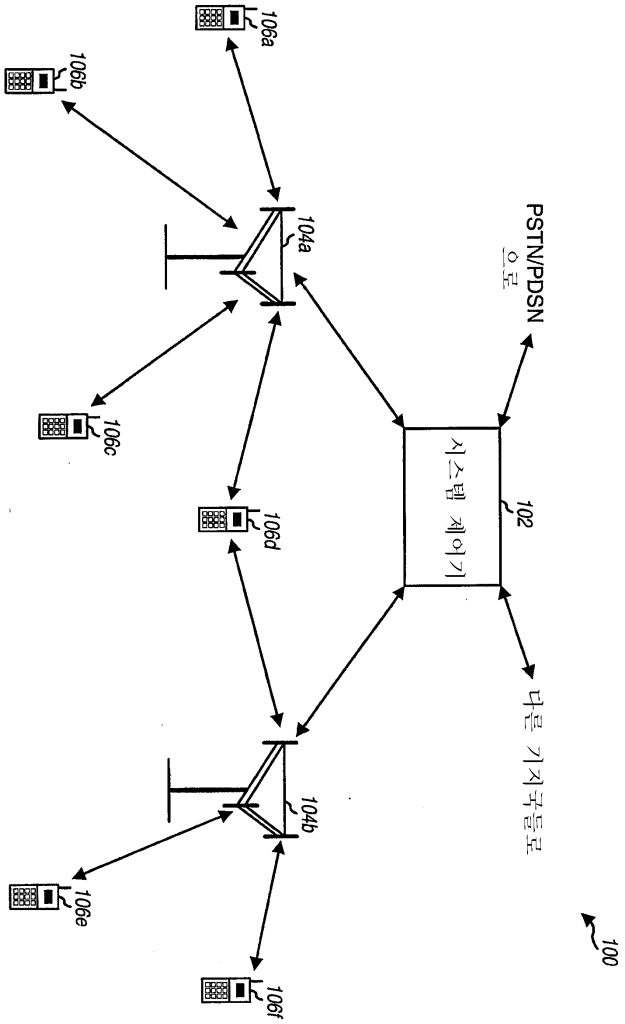
[0027] 도10은 다중 전송 포맷들에 대해 전력 오프셋들을 유지하기 위한 제3 전력 제어 루프의 실시예를 보여주는 다이어그램이다.

[0028] 도11은 제2 전력 제어 방식에 기반하여 다수의 전송 포맷들에 대한 다수의 개별 외부 루프들을 유지하기 위해 터미널에서 수행되는 처리과정 실시예의 흐름도이다.

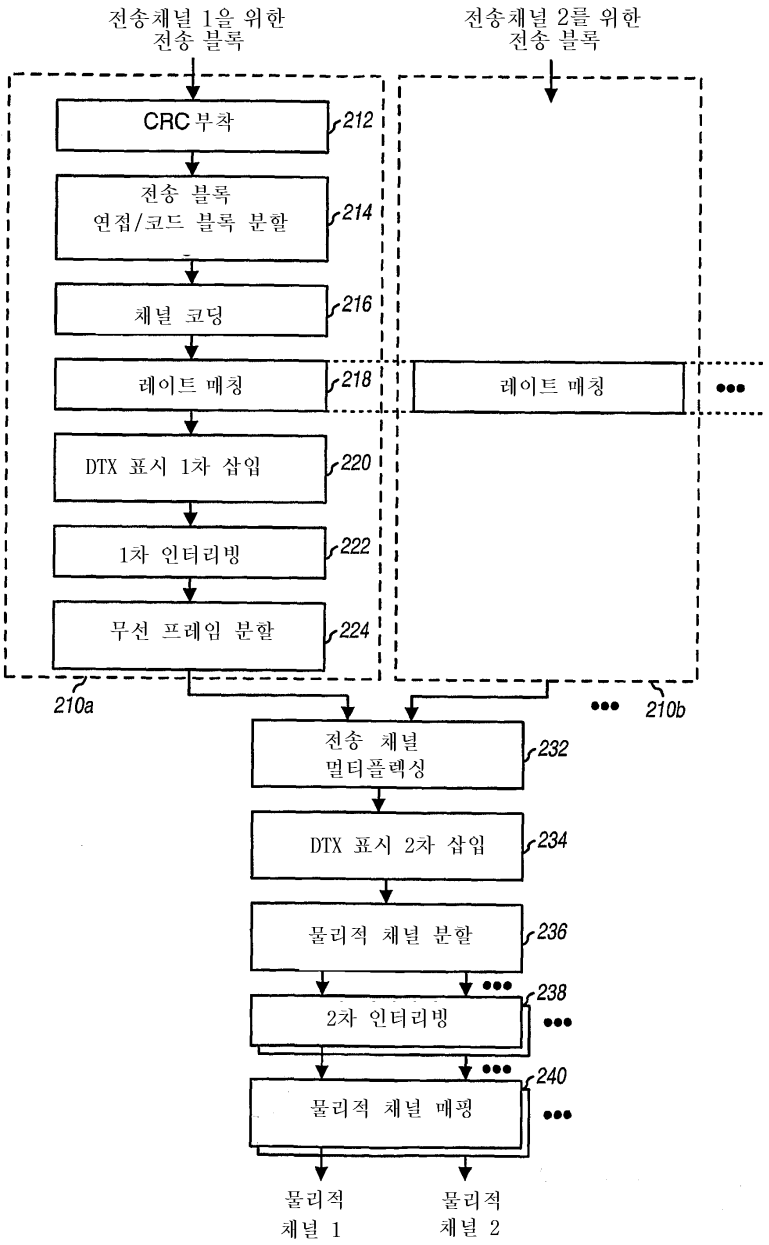
[0029] 도12 및 13은 기지국 및 터미널 각각의 실시예에 대한 블록 다이어그램이다.

도면

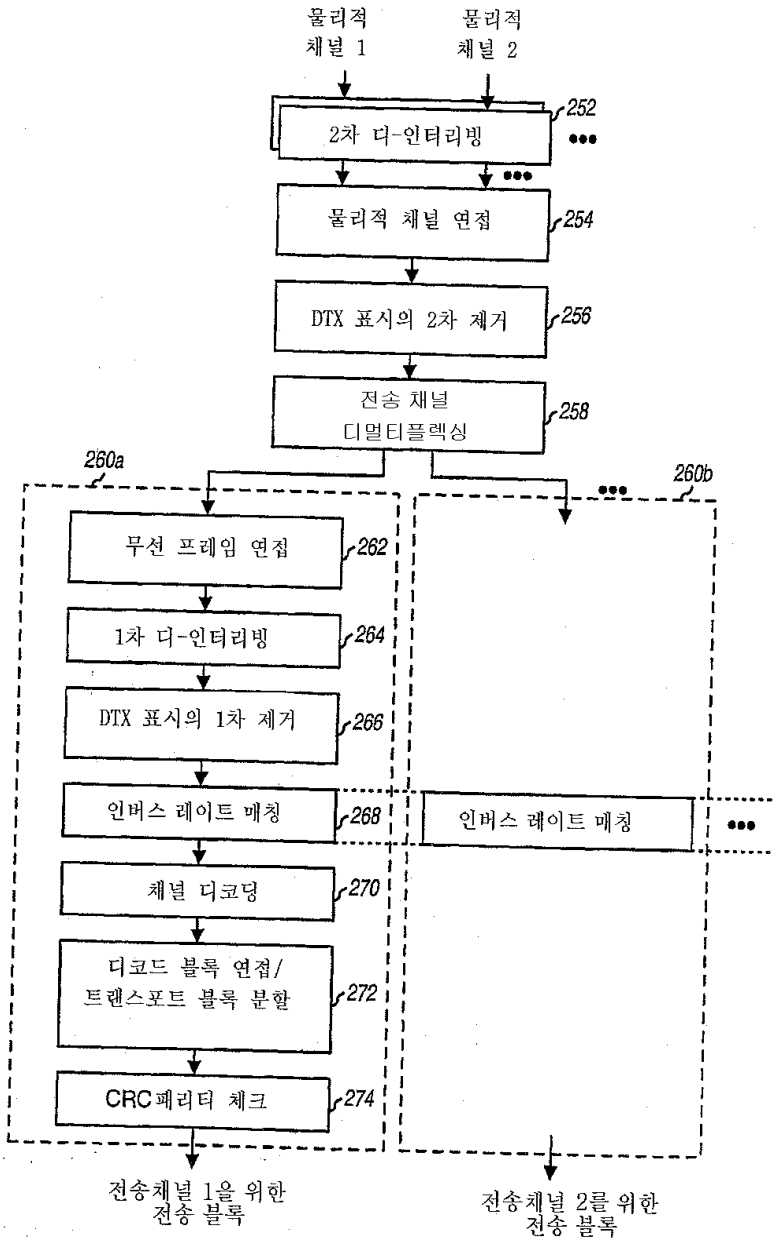
도면1



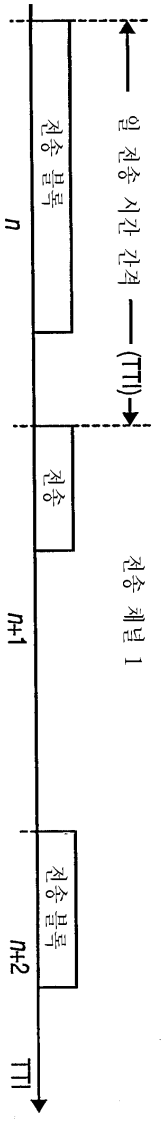
도면2a


전송채널 1을 위한
전송 블록
전송채널 2를 위한
전송 블록
CRC 부착
212
전송 블록
연접/코드 블록 분할
214
채널 코딩
216
레이트 매칭
218
레이트 매칭
DTX 표시 1차 삽입
220
1차 인터리빙
222
무선 프레임 분할
224
210a
210b
전송 채널
멀티플렉싱
232
DTX 표시 2차 삽입
234
물리적 채널 분할
236
2차 인터리빙
238
물리적 채널 매핑
240
물리적
채널 1
물리적
채널 2

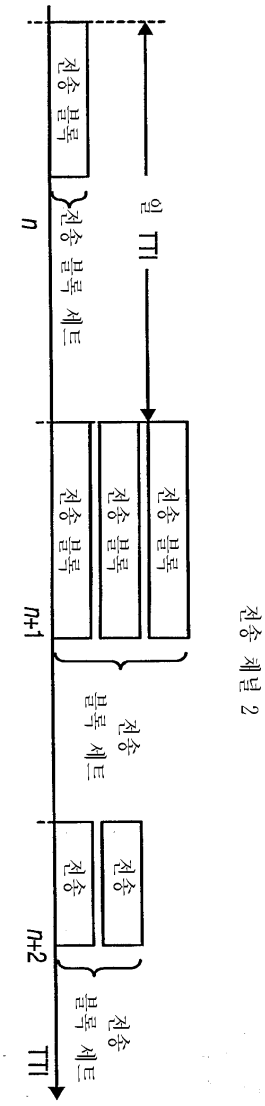
도면2b


물리적 채널 1
물리적 채널 2
252
2차 디-인터리빙
물리적 채널 연접
254
DTX 표시의 2차 제거
256
전송 채널 디멀티플렉싱
258
260a
260b
무선 프레임 연접
262
1차 디-인터리빙
264
DTX 표시의 1차 제거
266
인버스 레이트 매칭
268
인버스 레이트 매칭
채널 디코딩
270
디코드 블록 연접/ 트랜스포트 블록 분할
272
CRC 패리티 체크
274
전송채널 1을 위한 전송 블록
전송채널 2를 위한 전송 블록

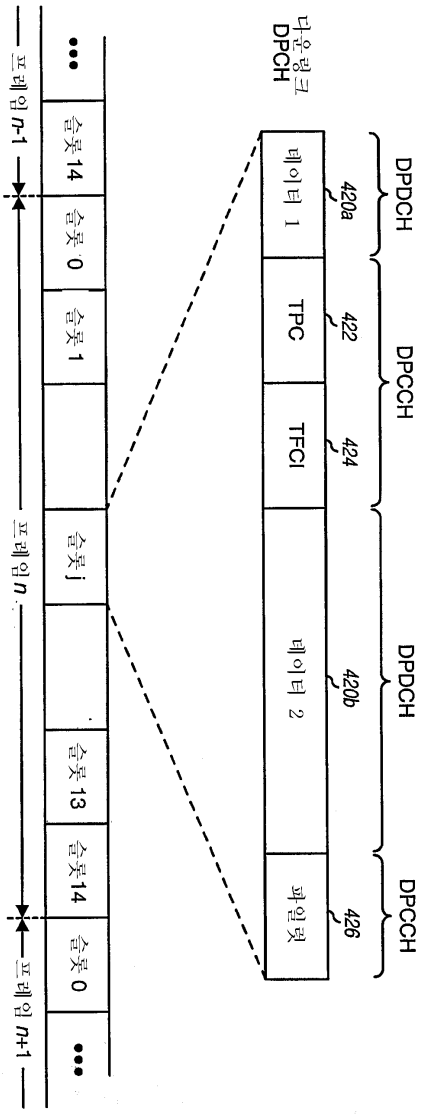
도면3a



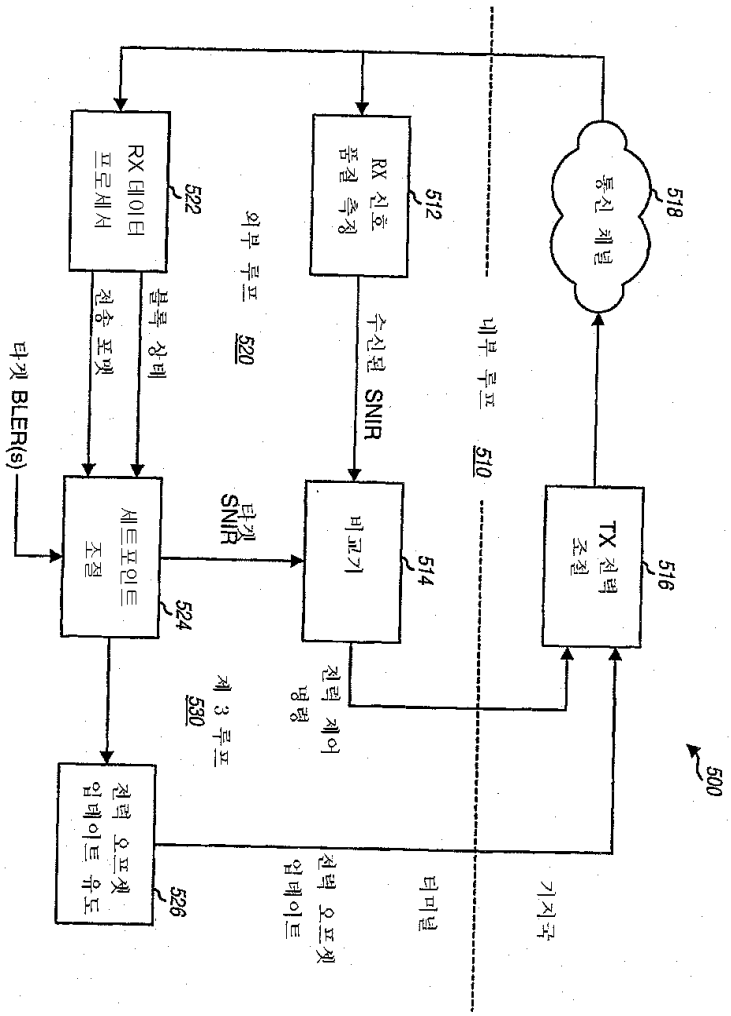
도면3b


전송 채널 2
n
n+1
n+2
1 TTI
전송 블록
전송 블록 세트
전송 블록
전송 블록
전송 블록
전송 블록 세트
전송
전송
전송 블록 세트
TTI

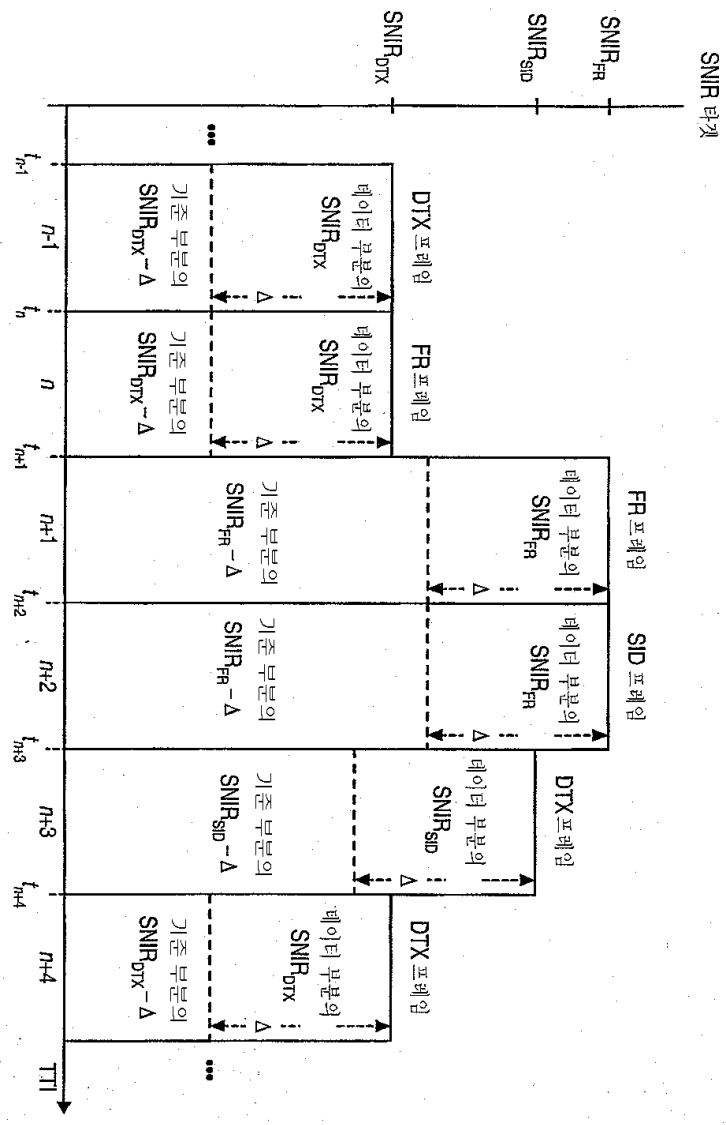
도면4


다운링크 DPCH
DPDCH
DPCCH
DPDCH
DPCCH
데이터 1
TPC
TFCI
데이터 2
파일럿
420a
422
424
420b
426
슬롯 14
슬롯 0
슬롯 1
슬롯 j
슬롯 13
슬롯 14
슬롯 0
프레임 n-1
프레임 n
프레임 n+1

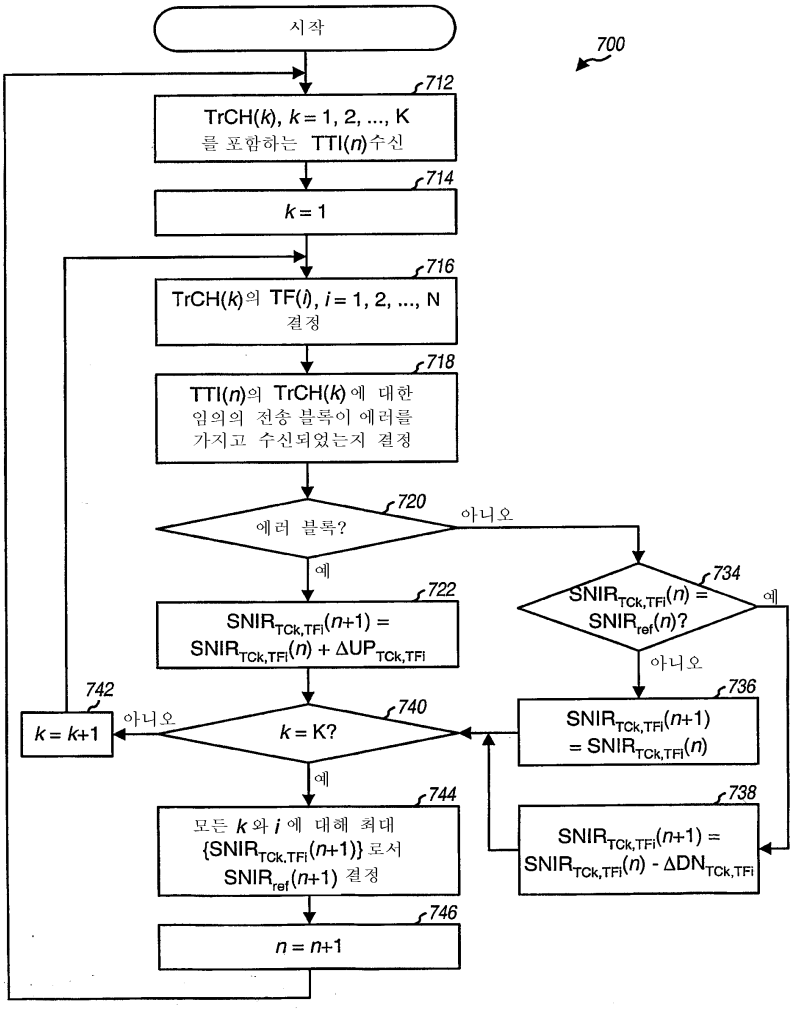
도면5


500
518
통신 채널
512
RX 신호 품질 측정
522
RX 데이터 프로세서
516
TX 전력 조절
514
비교기
524
세트포인트 조절
526
전력 오프셋 업데이트 유도
타겟 BLER(s)
수신된 SNIR
타겟 SNIR
전송 포맷
블록 상태
전력 제어 명령
전력 오프셋 업데이트
내부 루프 510
외부 루프 520
제 3 루프 530
터미널
기지국

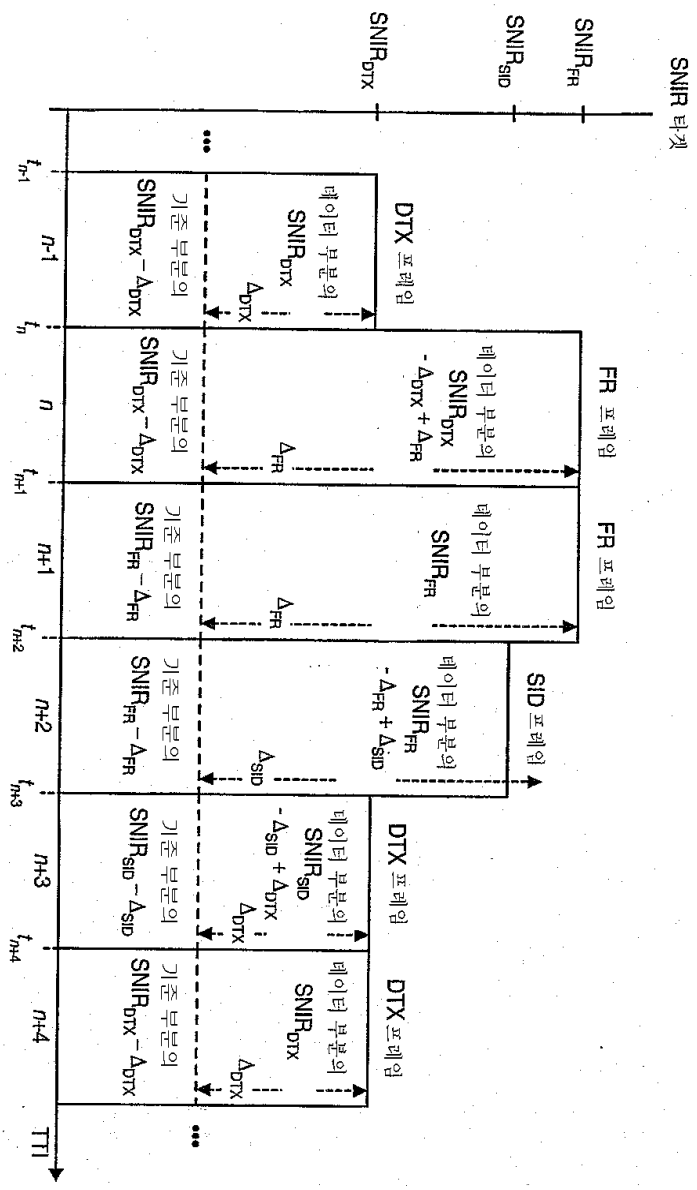
도면6


SNIR 타겟
SNIR_FR
SNIR_SID
SNIR_DTX
DTX 프레임
FR 프레임
FR 프레임
SID 프레임
DTX 프레임
DTX 프레임
데이터 부분의 SNIR_DTX
기준 부분의 SNIR_DTX - Δ
데이터 부분의 SNIR_FR
기준 부분의 SNIR_FR - Δ
데이터 부분의 SNIR_SID
기준 부분의 SNIR_SID - Δ
Δ
n-1
n
n+1
n+2
n+3
n+4
TTI

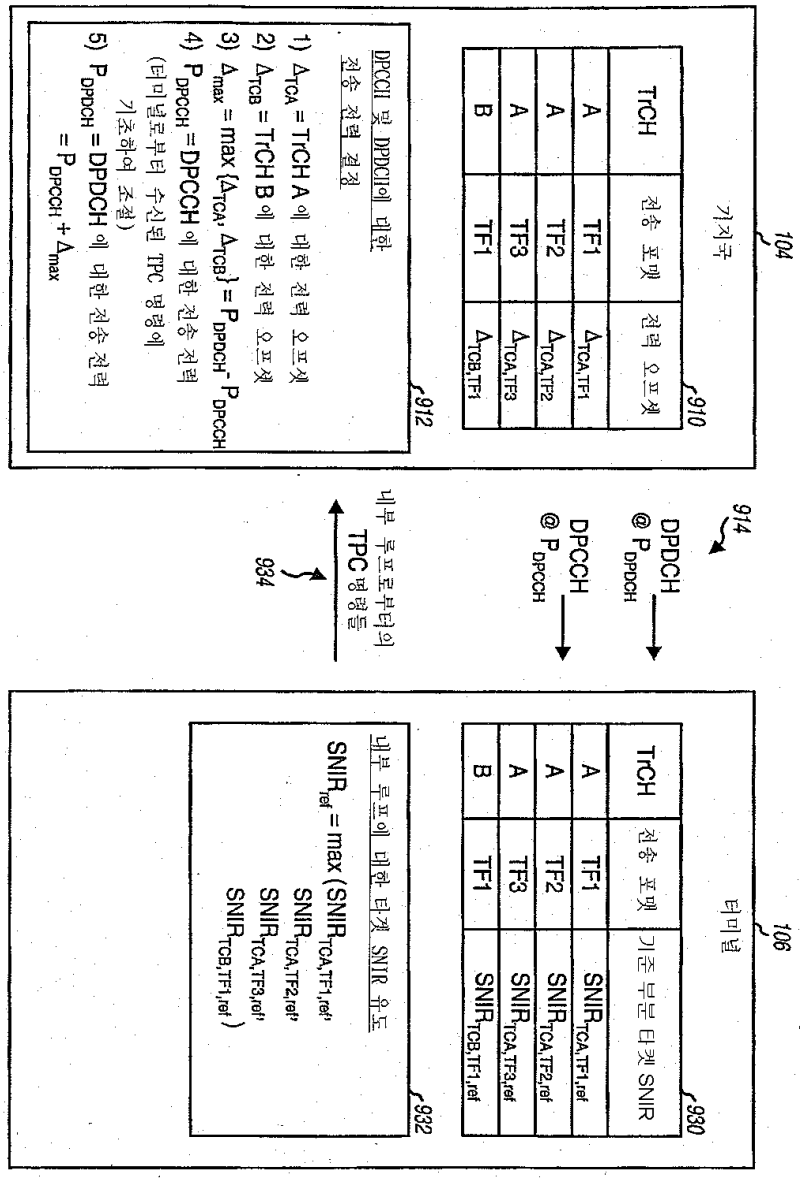
도면7


시작
700
712
TrCH(k), k = 1, 2, ..., K
를 포함하는 TTI(n)수신
714
k = 1
716
TrCH(k)의 TF(i), i = 1, 2, ..., N
결정
718
TTI(n)의 TrCH(k)에 대한
임의의 전송 블록이 에러를
가지고 수신되었는지 결정
720
에러 블록?
아니오
예
722
SNIR_TCk,TFi(n+1) =
SNIR_TCk,TFi(n) + ΔUP_TCk,TFi
734
SNIR_TCk,TFi(n) =
SNIR_ref(n)?
예
아니오
736
SNIR_TCk,TFi(n+1)
= SNIR_TCk,TFi(n)
738
SNIR_TCk,TFi(n+1) =
SNIR_TCk,TFi(n) - ΔDN_TCk,TFi
740
k = K?
아니오
예
742
k = k+1
744
모든 k와 i에 대해 최대
{SNIR_TCk,TFi(n+1)}로서
SNIR_ref(n+1) 결정
746
n = n+1

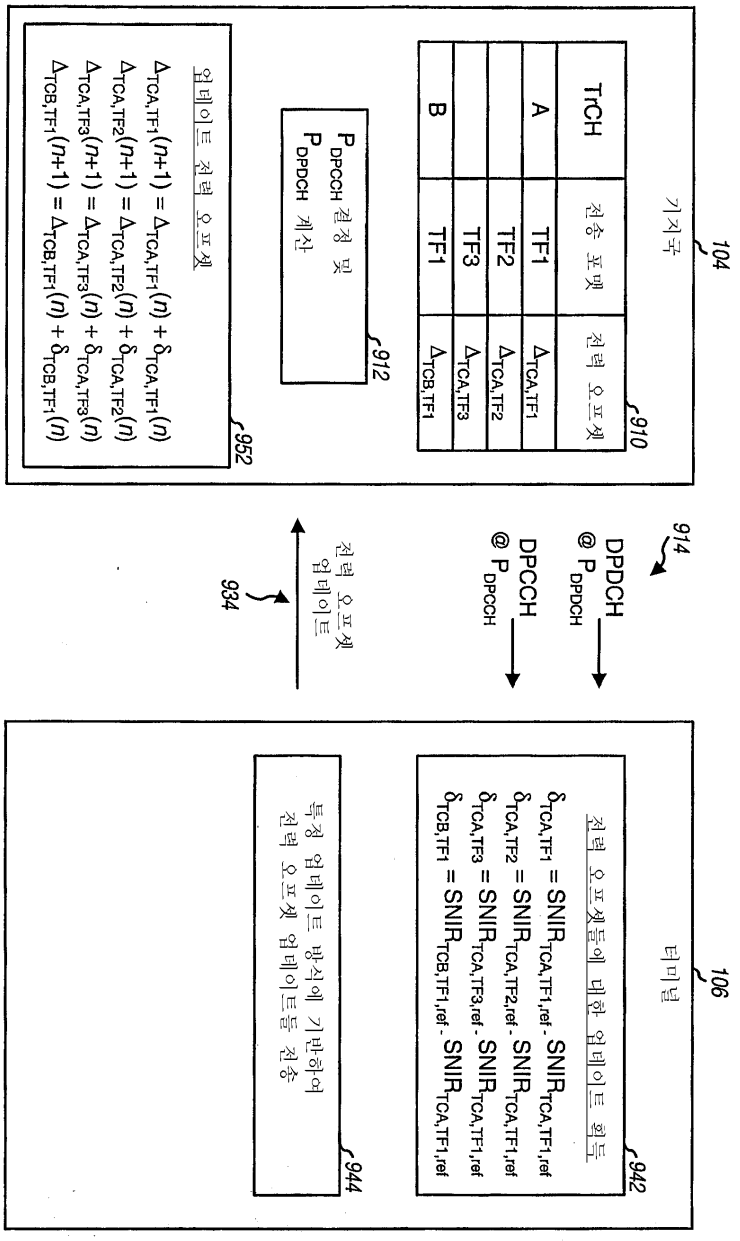
도면8


SNIR 타겟
SNIR_FR
SNIR_SID
SNIR_DTX
DTX 프레임
FR 프레임
FR 프레임
SID 프레임
DTX 프레임
DTX 프레임
데이터 부분의 SNIR_DTX - Δ_DTX + Δ_FR
데이터 부분의 SNIR_FR
데이터 부분의 SNIR_FR - Δ_FR + Δ_SID
데이터 부분의 SNIR_SID - Δ_SID + Δ_DTX
데이터 부분의 SNIR_DTX
데이터 부분의 SNIR_DTX - Δ_DTX
기준 부분의 SNIR_DTX - Δ_DTX
기준 부분의 SNIR_FR - Δ_FR
기준 부분의 SNIR_FR - Δ_FR
기준 부분의 SNIR_SID - Δ_SID
기준 부분의 SNIR_DTX - Δ_DTX
Δ_DTX
Δ_FR
Δ_FR
Δ_SID
Δ_DTX
t_n-1
n-1
t_n
n
t_n+1
n+1
t_n+2
n+2
t_n+3
n+3
t_n+4
n+4
TTI

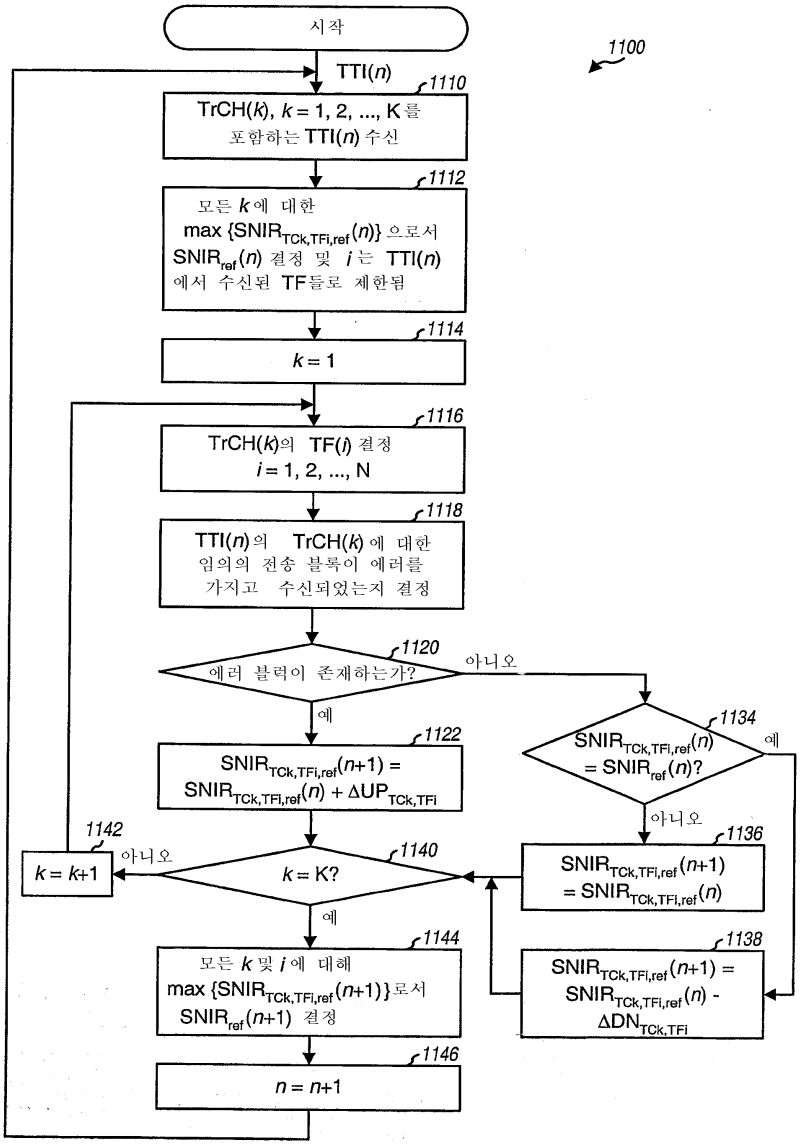
도면9


104
기지국
910
TrCH
전송 포맷
전력 오프셋
A
TF1
$\Delta_{TCA,TF1}$
A
TF2
$\Delta_{TCA,TF2}$
A
TF3
$\Delta_{TCA,TF3}$
B
TF1
$\Delta_{TCB,TF1}$
912
DPCCH 및 DPDCH에 대한
전송 전력 결정
1) Δ_{TCA} = TrCH A 에 대한 전력 오프셋
2) Δ_{TCB} = TrCH B 에 대한 전력 오프셋
3) Δ_{max} = max {Δ_{TCA}, Δ_{TCB}} = P_{DPDCH} - P_{DPCCH}
4) P_{DPCCH} = DPCCH 에 대한 전송 전력
(터미널로부터 수신된 TPC 명령에
기초하여 조절)
5) P_{DPDCH} = DPDCH 에 대한 전송 전력
= P_{DPCCH} + Δ_{max}
914
DPDCH
@ P_{DPDCH}
DPCCH
@ P_{DPCCH}
내부 루프로부터의
TPC 명령들
934
106
터미널
930
TrCH
전송 포맷
기준 부분 타겟 SNIR
A
TF1
$SNIR_{TCA,TF1,ref}$
A
TF2
$SNIR_{TCA,TF2,ref}$
A
TF3
$SNIR_{TCA,TF3,ref}$
B
TF1
$SNIR_{TCB,TF1,ref}$
932
내부 루프에 대한 타겟 SNIR 유도
$SNIR_{ref}$ = max ($SNIR_{TCA,TF1,ref}$,
$SNIR_{TCA,TF2,ref}$,
$SNIR_{TCA,TF3,ref}$,
$SNIR_{TCB,TF1,ref}$)

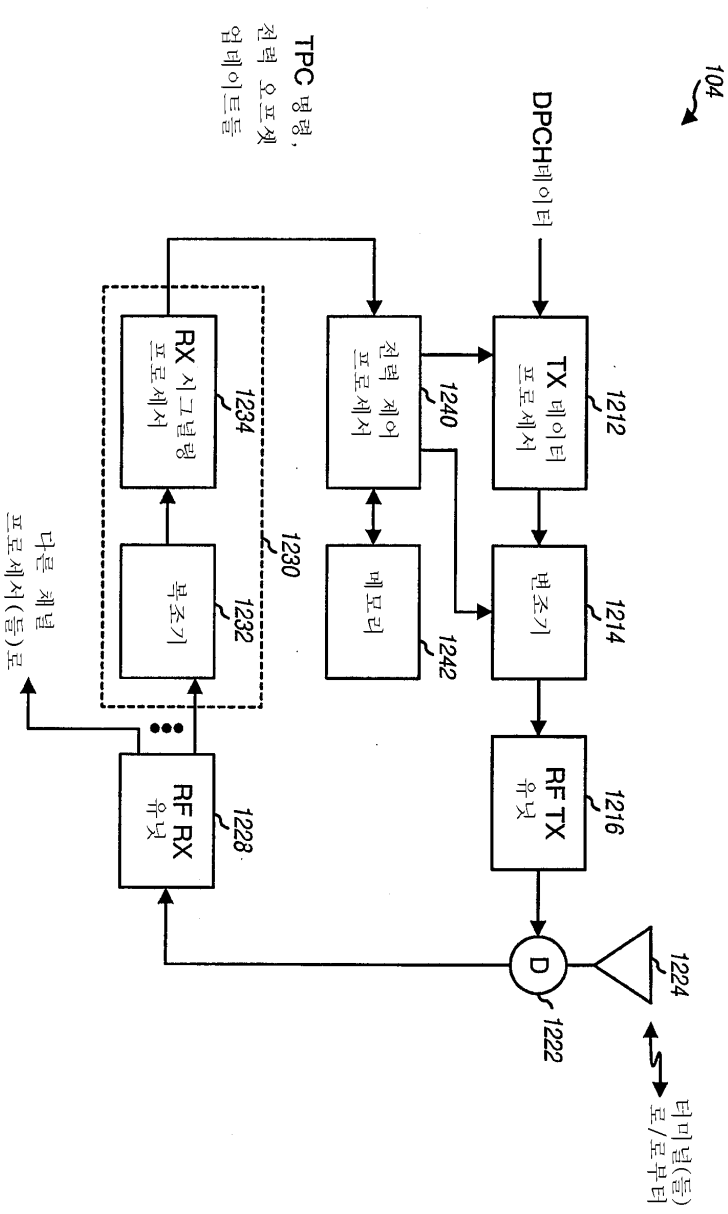
도면10


104
기지국
TrCH
전송 포맷
전력 오프셋
910
A
TF1
$\Delta_{TCA,TF1}$
TF2
$\Delta_{TCA,TF2}$
TF3
$\Delta_{TCA,TF3}$
B
TF1
$\Delta_{TCB,TF1}$
912
P_{DPCCH} 결정 및
P_{DPDCH} 계산
952
업데이트 전력 오프셋
$\Delta_{TCA,TF1}(n+1) = \Delta_{TCA,TF1}(n) + \delta_{TCA,TF1}(n)$
$\Delta_{TCA,TF2}(n+1) = \Delta_{TCA,TF2}(n) + \delta_{TCA,TF2}(n)$
$\Delta_{TCA,TF3}(n+1) = \Delta_{TCA,TF3}(n) + \delta_{TCA,TF3}(n)$
$\Delta_{TCB,TF1}(n+1) = \Delta_{TCB,TF1}(n) + \delta_{TCB,TF1}(n)$
914
DPDCH @ P_{DPDCH}
DPCCH @ P_{DPCCH}
전력 오프셋 업데이트
934
106
터미널
942
전력 오프셋들에 대한 업데이트 획득
$\delta_{TCA,TF1} = SNIR_{TCA,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
$\delta_{TCA,TF2} = SNIR_{TCA,TF2,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
$\delta_{TCA,TF3} = SNIR_{TCA,TF3,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
$\delta_{TCB,TF1} = SNIR_{TCB,TF1,ref} - SNIR_{TCA,TF1,ref}$
944
특정 업데이트 방식에 기반하여
전력 오프셋 업데이트들 전송

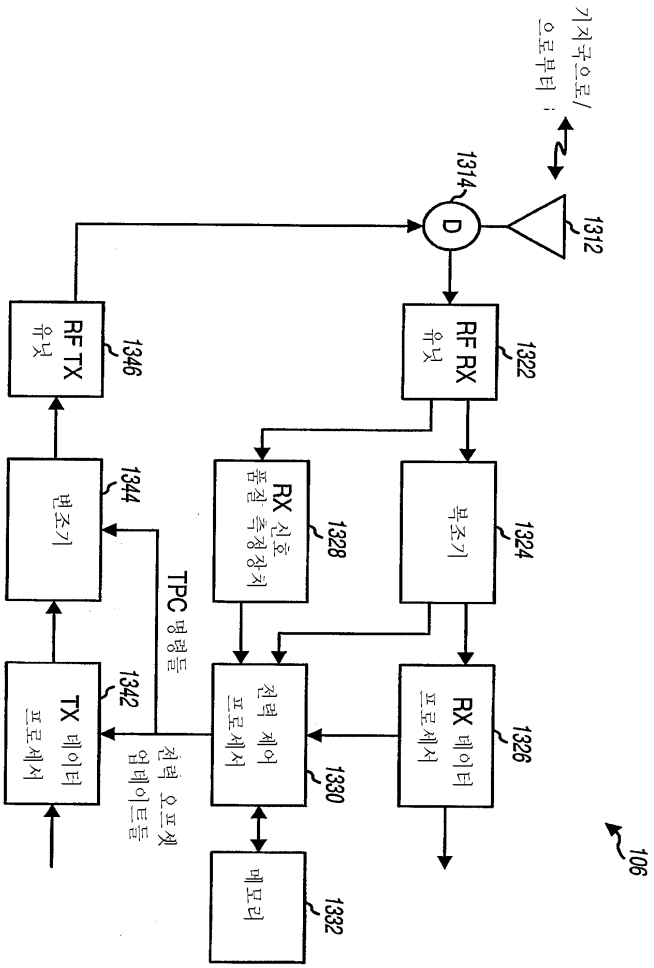
도면11


시작
TTI(n)
1100
1110
TrCH(k), k = 1, 2, ..., K를 포함하는 TTI(n) 수신
1112
모든 k에 대한 max {SNIR_TCk,TFi,ref(n)}으로서 SNIR_ref(n) 결정 및 i는 TTI(n)에서 수신된 TF들로 제한됨
1114
k = 1
1116
TrCH(k)의 TF(i) 결정 i = 1, 2, ..., N
1118
TTI(n)의 TrCH(k)에 대한 임의의 전송 블록이 에러를 가지고 수신되었는지 결정
1120
에러 블럭이 존재하는가?
아니오
예
1122
SNIR_TCk,TFi,ref(n+1) = SNIR_TCk,TFi,ref(n) + ΔUP_TCk,TFi
1134
SNIR_TCk,TFi,ref(n) = SNIR_ref(n)?
예
아니오
1136
SNIR_TCk,TFi,ref(n+1) = SNIR_TCk,TFi,ref(n)
1138
SNIR_TCk,TFi,ref(n+1) = SNIR_TCk,TFi,ref(n) - ΔDN_TCk,TFi
1140
k = K?
아니오
예
1142
k = k+1
1144
모든 k 및 i에 대해 max {SNIR_TCk,TFi,ref(n+1)}로서 SNIR_ref(n+1) 결정
1146
n = n+1

도면12


104
DPCH데이터
TPC 명령,
전력 오프셋
업데이트들
TX 데이터
프로세서
1212
전력 제어
프로세서
1240
변조기
1214
메모리
1242
RF TX
유닛
1216
RX 시그널링
프로세서
1234
복조기
1232
1230
RF RX
유닛
1228
D
1222
1224
다른 채널
프로세서(들)로
터미널(들)
로/로부터

도면13


기지국으로/
으로부터
1314
D
1312
RF TX
유닛
1346
RF RX
유닛
1322
변조기
1344
복조기
1324
RX 신호
품질 측정장치
1328
TPC 명령들
TX 데이터
프로세서
1342
전력 제어
프로세서
1330
RX 데이터
프로세서
1326
전력 오프셋
업데이트들
메모리
1332
106