(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
*H04B 7/26* (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월16일
(11) 등록번호 10-0718476
(24) 등록일자 2007년05월09일

(21) 출원번호 10-2000-0012721
(22) 출원일자 2000년03월14일
심사청구일자 2004년09월20일

(65) 공개번호 10-2000-0062867
(43) 공개일자 2000년10월25일

(30) 우선권주장 09/267,998 1999년03월15일 미국(US)

(73) 특허권자
루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자
지앙프란시스
미국,뉴저지07981,휘퍼니,디어필드로드45

카멜라아파트에드워드
미국,뉴저지07090,웨스트필드,노쓰애비뉴이스트559

리퀸
미국,뉴저지07940,매디슨,해밀톤스트릿23

살바라니알렉산드로페드리코
미국,뉴저지08820,에디슨,파크애비뉴4000

위버카알프란시스
미국,뉴저지07950,타운십오브핸오버,에드윈로드16

(74) 대리인
이병호
장훈

(56) 선행기술조사문헌
미국특허공보 05396516호
미국특허공보 05603096호

심사관 : 남기영

전체 청구항 수 : 총 12 항

# (54) 다중 정보 레이트들을 갖는 무선 통신 시스템을 위한 전력 제어 방법

(57) 요약

무선 통신 시스템(200)에서 전력을 제어하는 방법이 개시되어 있다. 본 발명의 일 실시예에서, 기지국(210)은 이동국(220)에 전송될 신호(270)의 정보 레이트(rate)를 결정하고, 이 정보 레이트에 기초하여 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)를 얻는다. 기지국(210)은 그후 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)를 이동국(220)에 전송한다. 이동국(220)은 기지

국(210)으로부터 수신된 신호(270)에 대한, 목표치 $E_b/N_o$(130)와 같은 목표 신호 품질 측정치(130)를 결정하고, 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)에 의해 목표치 $E_b/N_o$(130)을 스케일링한다. 이동국(220)은 또한 수신된 신호(270)의 정보 레이트에 기초하여 정보 레이트 스케일링 계수를 얻고, 이 정보 레이트 스케일링 계수에 의해 목표치 $E_b/N_o$을 추가 스케일링한다. 이동국(220)은 그후 목표치 $E_b/N_o$과 수신된 신호(270)의 측정치 $E_b/N_o$(160)을 비교한다. 수신된 신호(270)의 전력의 증가는 수신된 신호(270)의 측정치 $E_b/N_o$(160)이 스케일링된 $E_b/N_o$(260)보다 작은 경우에 요청된다. 수신된 신호(270)의 전력의 감소는 수신된 신호(270)의 측정치 $E_b/N_o$(160)이 스케일링된 $E_b/N_o$(260)보다 큰 경우에 요청된다. 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)를 이동국(220)에 제공함으로써, 전 레이트보다 낮은 정보 레이트를 갖는 프레임들은 정보 스케일링 계수의 전 레이트 배수와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임의 전력보다 오히려 낮은 전력으로 전송가능하게 된다.

대표도

도 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

무선 통신 시스템(200)에서 전력을 제어하는 방법에 있어서,

수신된 신호(270)의 데이터의 전 정보 레이트 프레임(full information rate frame)에 대한 요구된 신호 품질을 얻기 위해 신호 품질 파라미터의 목표 값(130)을 결정하는 단계;

전-레이트 목표 값에 대한 비례적인 조정으로 상기 수신된 신호의 부분 정보 레이트 프레임(fractional information rate frame)에 대한 상기 신호 품질 파라미터의 목표 값을 결정하는 단계로서, 상기 비례적인 조정은, 상기 부분 정보 레이트 프레임이 상기 전 정보 레이트에 대해 갖는 부분의 함수인, 상기 신호 품질 파라미터의 목표 값 결정 단계;

가변 전력 제어 스케일링 계수(245)에 의해 상기 부분-레이트 목표 값을 조정하는 단계로서, 상기 가변 전력 제어 스케일링 계수는, 상기 부분-레이트 목표 값이 상기 프레임에 대한 상기 요구된 신호 품질을 유지하는 동안 감소될 수 있는 부분을 나타내는, 상기 부분-레이트 목표 값 조정 단계; 및

상기 조정된 부분-레이트 목표 값에 반하여 상기 부분 정보 레이트에서 전송된 프레임들의 전력 제어 그룹들 중 일부에 대한 상기 신호 품질 파라미터의 수신된 값을 평가하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서 전력을 제어하는 방법.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 신호 품질 값은 신호 대 잡음비 또는 $E_b/N_o$ 중 하나인, 무선 통신 시스템에서 전력을 제어하는 방법.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 평가 단계는,

상기 수신된 신호(270)의 신호 품질 값(160)을 측정하는 단계;

상기 수신된 신호(270)의 상기 측정된 신호 품질 값(160)과 스케일링된 목표 신호 품질 값(260)을 비교하는 단계;

상기 스케일링된 목표 신호 품질 값(260)보다 작은 상기 수신된 신호(270)의 상기 측정된 신호 품질 값(160)에 응답하여 상기 수신된 신호(270)의 전력 증가를 요청하는 단계; 및

상기 스케일링된 목표 신호 품질 값(260)보다 큰 상기 수신된 신호(270)의 상기 측정된 신호 품질 값(160)에 응답하여 상기 수신된 신호(270)의 전력 감소를 요청하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 전력을 제어하는 방법.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 가변 전력 제어 스케일링 계수는 페이징 채널 또는 트래픽 채널의 메시지로 수신되는, 무선 통신 시스템에서 전력을 제어하는 방법.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 조정 단계는 상기 프레임의 전력 제어 그룹 간격들 중 일부 간격들에서 동작하는, 무선 통신 시스템에서 전력을 제어하는 방법.

## 청구항 6.

무선 시스템(200)에서 전송기 전력을 제어하는 방법에 있어서,

수신된 신호의 데이터의 전 정보 레이트 프레임에 대한 요구된 신호 품질을 얻기 위해 신호 품질 파라미터의 목표 값을 결정하는 단계;

전-레이트 목표 값에 대한 비례적인 조정으로 상기 수신된 신호의 부분 정보 레이트 프레임에 대한 상기 신호 품질 파라미터의 목표 값을 결정하는 단계로서, 상기 부분-레이트 목표 값은, 상기 부분 정보 레이트가 상기 전 정보 레이트에 대해 갖는 비율로 상기 전-레이트 목표 값에 비례하는, 상기 신호 품질 파라미터의 목표 값 결정 단계;

상기 부분-레이트 목표 값이 상기 부분 정보 프레임 레이트에서 요구된 신호 품질을 유지하는 동안 감소될 수 있는 계수를 나타내는 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)를 결정하는 단계;

상기 가변 전력 제어 스케일링 계수에 의해 상기 부분 정보 레이트에 대한 상기 목표 신호 품질 파라미터를 스케일링하는 단계; 및

전력 제어 간격에 대해 측정된 서비스 품질 파라미터 값과 상기 스케일링된 목표 신호 품질 파라미터 값 사이의 차의 함수로서 부분 정보 프레임 레이트 프레임에서의 상기 전력 제어 간격에 대한 전송기 전력을 조정하는 단계를 포함하는, 무선 시스템에서 전송기 전력을 제어하는 방법.

## 청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)는 순방향 제어 채널, 페이징 채널 또는 순방향 트래픽 채널의 메시지로 전송되는, 무선 시스템에서 전송기 전력을 제어하는 방법.

## 청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)에 의해 상기 전송기 전력을 스케일링하는 단계를 더 포함하는, 무선 시스템에서 전송기 전력을 제어하는 방법.

## 청구항 9.

정보 신호들이 전체 및 하나 이상의 부분 정보 레이트들에서 전송되고, 특정 신호 품질을 얻기 위해 필요한 신호 품질 파라미터의 목표 값들은 전-레이트 정보 프레임 및 적어도 하나의 부분-레이트 정보 프레임에 대해 제공되는 무선 통신 시스템에서, 상기 부분-레이트 목표 값은, 상기 부분 정보 레이트가 상기 전 정보 레이트에 대해 갖는 비율로 상기 전-레이트 목표 값에 비례하는, 상기 무선 통신 시스템에서의 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,

가변 전력 제어 스케일링 계수에 의해 상기 부분-레이트 목표 값을 조정하는 단계로서, 상기 가변 전력 제어 스케일링 계수는, 상기 부분-레이트 목표 값이 상기 프레임에 대한 요구된 신호 품질을 유지하는 동안 감소될 수 있는 부분을 나타내는, 상기 부분-레이트 목표 값 조정 단계; 및

상기 조정된 부분-레이트 목표 값에 반하여 상기 부분 정보 레이트에서 전송된 프레임들의 전력 제어 그룹들 중 일부에 대한 상기 품질 파라미터의 수신된 값을 평가하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 전송 전력 제어 방법.

## 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 신호 품질 값은 신호 대 잡음비 또는 $E_b/N_o$ 중 하나인, 무선 통신 시스템에서의 전송 전력 제어 방법.

## 청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 평가 단계는:

상기 조정된 부분-레이트 목표 값보다 작은 상기 신호 품질 파라미터의 수신된 값에 응답하여 상기 수신된 신호의 전력 증가를 요청하는 단계; 및

상기 조정된 부분-레이트 목표 값보다 큰 상기 신호 품질 파라미터의 수신된 값에 응답하여 상기 수신된 신호의 전력 감소를 요청하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 전송 전력 제어 방법.

## 청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 조정 단계는 상기 프레임의 전력 제어 그룹 간격들 중 일부 간격들에서 동작하는, 무선 통신 시스템에서의 전송 전력 제어 방법.

## 청구항 13.
삭제

## 청구항 14.
삭제

명세서

# 발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 다중 정보 레이트(rate)를 갖는 무선 통신 시스템에서의 전력 제어에 관한 것이다.

무선 통신 시스템은 시스템 성능을 개선하고 시스템 용량을 증가시키기 위해 전력 제어를 이용한다. 전력 제어는 통실 채널들의 가능한 페이딩을 트래킹하는 것과, 신호들이 (페이딩을 보상하도록) 기지국들로부터 전송되는 전력을 관리하기 위해 트래킹된 페이딩을 이용하는 것을 포함한다. 널리 공지된 IS-95 표준에 기초한 종래의 코드 분할 다원 접속(CDMA) 무선 통신 시스템은 기지국에서의 전송 전력의 제어를 돕기 위해 에러 표시자 비트를 이용한다. 전력 제어는 다음의 방법으로 실시된다.

삭제

CDMA 무선 통신 시스템에서 호출이 시작될 때, 기지국 및 이동국은 순방향 및 역방향 링트를 통해 통신한다. 순방향 링크는 기지국으로부터 이동국까지 신호를 전송하는 통신 채널들을 포함하고, 역방향 링크는 이동국으로부터 기지국까지 신호를 전송하는 통신 채널들을 포함한다. 기지국은 본 명세서에서 순방향 제어 채널로서 언급된 통신 채널을 통해 이동국에 제어 정보를 전송하고, 이동국은 본 명세서에서 역방향 제어 채널로서 언급된 통신 채널을 통해 기지국에 제어 정보를 전송한다. 기지국은 본 명세서에서 순방향 트래픽 채널로서 언급된 통신 채널을 통해 음성이나 데이터를 이동국에 전송하고, 이동국은 본 명세서에서 역방향 트래픽 채널로서 언급된 통신 채널을 통해 음성이나 데이터를 기지국에 전송한다. 어느 한쪽의 트래픽 채널에서, 음성이나 데이터는 본 명세서에서 프레임으로서 언급된 20 밀리초(ms) 시간간격으로 전송된다.

음성이나 데이터 비트의 세트 수는 각 프레임내에 전송되고, 통상적으로 초당 전송된 비트의 수로서 보고되며, 본 명세서에서는 채널 레이트로서 언급된다. 채널 레이트는 변화하지 않으며 통상적으로 상기 시스템에서의 코더의 레이트, 즉 스피치나 데이터 코더에 의존한다. 그러나, 신호의 각 프레임내의 정보량은 특히 음성 신호에서 변화한다. 그러므로, 본 명세서에서 정보 레이트로서 언급된, 초당 전송된 정보의 비트수는 변할 수 있다.

전(全) 레이트, 1/2 레이트, 1/4 레이트, 1/8 레이트인 4개의 상이한 정보 레이트가 트래픽 채널에서 실행 가능하다. 전 레이트에서, 정보 레이트 및 채널 레이트는 동등하다. 순방향 트래픽 채널의 정보 레이트는 많은 양의 정보가 기지국으로부터 이동국에 전송될 때 전 레이트에 있다. 순방향 트래픽 채널의 정보 레이트는 작은 양의 정보가 기지국으로부터 이동국에 전송될 때 1/8 레이트에 있다. 1/2 레이트 및 1/4 레이트는 과도 레이트이다. 예를 들어, 이동국 이용자 및 이 이동국 이용자와 통신하는 제2 이용자간의 전화 통화시에, 제2 이용자로부터의 음성 신호는 기지국에 전송되고, 기지국은 그 신호를 순방향 트래픽 채널을 통해 이동국에 전송한다. 통화중 일부기간에, 제2 이용자는 말하고 있다. 그러므로, 순방향 트래픽 채널의 정보 레이트는 많은 양의 정보가 순방향 트래픽 채널상에서 전송되기 때문에 하이(high)가 될 것이다. 이 경우에, 정보 레이트는 전 레이트로 될 것이다. 통화중 다른 기간에, 제2 이용자는 듣고 있다. 그러므로, 순방향 트래픽 채널의 정보 레이트는 작은 양의 정보가 순방향 트래픽 채널상에서 전송되기 때문에 로우(low)가 될 것이다. 이 경우에, 정보 레이트는 1/8 레이트와 동등하게 될 것이다.

정보 레이트가 1/2이나 1/4 또는 1/8인 경우, 채널 레이트는 정보 레이트보다 높고, 정보는 프레임당 몇회 반복된다. 예를 들어, 1/2 레이트로 정보가 각 프레임 동안 2회 반복되고, 1/4 레이트로 정보가 프레임당 4회 반복되고, 1/8 레이트로 정보가 프레임당 8회 반복된다. 프레임마다 몇 회 정보를 반복함으로써 정보가 유사하게 저전력에서 전송될 수 있게 한다. 전력은 정보 레이트 스케일링 계수에 의해 스케일링되고, 이 계수는 정보 레이트와 동등하다. 정보 레이트가 1/8 레이트와 동등한 프레임에 대해서는, 정보 레이트 스케일링 계수는 1/8이고, 전력은 전 레이트에서의 프레임의 전력의 1/8로 줄일 수 있다.

상기 프레임에서의 비트들은 제때에 전개되고, 본 명세서에서 인터리브로서 언급된다. 인터리빙은 일반적으로 만일 딥 페이드(deep fade)나 잡음 버스트(noise burst)가 없다면 중요한 비트들이 하나의 딥 페이드나 잡음 버스트에 의해 변조되지 않도록 제때에 중요한 비트들을 전개한다. 이것은 본 명세서에서 프레임 에러 레이트라 언급되는, 에러를 포함하는 프레임들의 수를 줄인다.

시스템 상태들이 동등한 경우, 채널 레이트보다 낮은 정보 레이트를 갖는 프레임들은 정보 레이트가 전 레이트와 동등한 프레임들보다 더 낮은 프레임 에러 레이트를 가진다. 이것은 프레임내에서 인터리빙을 비트들을 반복하는 것과 결합하는 시너지 효과 때문이다. 저 정보 레이트를 갖는 프레임들의 저 프레임 에러 레이트는 이들 프레임들이 보다 저전력에서 전송가능케 한다. 예를 들어, 정보 레이트가 1/8인 프레임에 대해서는, 전력은 정보 레이트가 전 레이트인 프레임의 전력의 1/8 미만으로 감소될 수 있다. 기지국은 전 레이트보다 낮은 정보 레이트를 갖는 프레임의 전력을 조정할 수 있다.

도 1을 참조하면, 종래의 CDMA 시스템에서, 각 순방향 트래픽 프레임(10)(즉, 순방향 트래픽 채널을 통해 전송된 프레임들)은 음성이나 데이터 및 에러 제어 정보를 포함하고, 이들은 통상적으로 주기적 중복 코드(CRC)의 형태이다. 대조적으로, 각 역방향 트래픽 프레임(20)(즉, 역방향 트래픽 채널을 통해 전송된 프레임들)은 최종 순방향 트래픽 프레임이 양호한 프레임이거나 지운 자국 즉 불량한 프레임인지 여부를 나타내는 에러 표시자 비트(EIB)나 음성이나 데이터를 포함한다.

기지국(30)은 순방향 트래픽 프레임(10)을 전송할 때, 순방향 트래픽 프레임(10)을 수신하는 이동국(40)은 순방향 트래픽 프레임(10)이 양호한지 아닌지 여부를 결정하기 위해 CRC를 체크할 것이다. 이동국(40)은 이동국이 전송할 다음 역방향 트래픽 프레임에서의 EIB를 이용하여 기지국(30)에 그와 같은 결정을 표시할 것이다. 예를 들어, 제로 에러 표시자 비트는 순방향 트래픽 프레임에서 에러가 없음을 나타내고, 양(positive)의 에러 표시자 비트는 순방향 트래픽 프레임이 불량한 프레임이라는 것을 나타낸다. 이동국으로부터 역방향 트래픽 프레임 수신시에, 기지국은 EIB를 검사하여 이동국에 대한 그의 순방향 링크가 페이딩(fading) 상태에 있는지 여부를 결정하고, 그에 따라서 그의 순방향 링크의 전력을 조절한다. 예를 들어, 만일 기지국이 틀린 순방향 트래픽 프레임들을 나타내는 하나 이상의 연속 EIB를 수신한다면, 기지국은 그의 순방향 링크가 페이딩상태에 있는지를 결정하고 그의 순방향 링크의 전력을 증가시킬 수 있다. 이것은 프레임 에러 레이트가 희망하는 시스템 성능에 따라, 통상적으로 1%와 3% 사이의 허용가능한 백분율로 유지되는 것을 보장한다.

그러므로, 종래의 CDMA 무선 통신 시스템에서는, 전력 제어는 EIB가 수신될 때, 전력을 조정하거나 그의 현재 레벨에서의 전력을 매 프레임당 한 번씩 발생하도록 결정한다. 새롭게 제안된 CDMA 무선 통신 시스템에서는(이하, CDMA 2000이라 한다), 순방향 링크 전력 제어는 매우 빠르다. 순방향 링크 전력 제어는 800Hz 레이트에 있으며, 이것은 본 명세서에서 전력 제어 비트로서 언급된, 전력 제어 정보가 매 1.25ms 또는 모든 전력 제어 그룹에 대해 한번 보내지는 것을 의미한다. 그러므로, 기지국은 전력이 조절되어야 하는지를 결정하기 위해 순방향 트래픽 프레임의 종료까지 대기할 수 없다. 도 2를 참조하면, CDMA 2000 전력 제어에서는 저속 외부 루프(100) 및 고속 내부 루프(110)를 이용하여 실행된다. 외부 루프(100)에서 이동국(120)은 희망하는 시스템 성능에 의존하는, 통상 1%와 3% 사이인, 목표 프레임 에러 레이트(124)를 이용하여 잡음비에 대한 목표 신호를 결정한다. 신호 대 잡음비는 종종 $E_b/N_o$로서 표시되며, 여기서 $E_b$는 정보 비트당 에너지이고, $N_o$는 수신기에 의해 본 간섭의 전력 스펙트럼 밀도이다. 따라서, 목표치 $E_b/N_o$(130)은 목표 신호 대 잡음비를 위해 사용될 수 있다. 목표치 $E_b/N_o$(130)은 각 프레임에 대해 결정된다. 따라서, 20ms 프레임에 대해서 외부 루프의 속도는 50Hz이다. 목표치 $E_b/N_o$(130)이 결정된 후, 내부 루프(110)로 나아간다. 내부 루프(110)에서, 목표치 $E_b/N_o$(130)은 최종 비교이므로 1.25ms에 대해 측정되는, 수신된 신호의 측정치 $E_b/N_o$(160)과 비교된다. 측정치 $E_b/N_o$(160)이 목표치 $E_b/N_o$(130)보다 더 작을 경우, 이동국(120)은 전력의 증가를 요청한다. 측정치 $E_b/N_o$(160)이 목표치 $E_b/N_o$(130)보다 더 큰 경우, 이동국(120)은 전력의 축소를 요청한다.
이 시스템에서의 문제는 채널 레이트보다 정보 레이트가 더 낮은 프레임들이 정보 레이트 스케일링 계수에 의해 스케일링된 전 레이트 전력보다 저전력으로 전송가능케 하지 않는다는 것이다. 예를 들어, 특정 시스템에 있어서, 전 레이트에서의 프레임의 전력의 1/16로 전송된 1/8 레이트와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임은 허용가능한 프레임 에러 레이트를 가질 수 있으며, 정보 레이트가 1/8이기 때문에 목표치 $E_b/N_o$(130)는 정보 레이트가 전 레이트와 동등할 경우에 목표치 $E_b/$

$N_o$(130)의 1/8이 될 것이다. 기지국(180)은 1/8의 정보 레이트를 갖는 프레임을 전 레이트에서 프레임 전력의 1/16로 전송할 것이고, 이는 목표치 $E_b/N_o$(130)의 약 1/2의 측정치 $E_b/N_o$를 발생할 것이다. 이동국(120)은 상기 프레임의 제1 1.25ms로 비트들을 수신하고 이들 비트들의 $E_b/N_o$를 측정한다. 그 후 이동국(120)은 측정치 $E_b/N_o$과 목표치 $E_b/N_o$(130)를 비교한다. 목표치 $E_b/N_o$(130)가 측정치 $E_b/N_o$보다 크기 때문에, 이동국은 프레임이 전 레이트에서 프레임 전력의 1/8로 전송되기까지 전력의 증가를 요청하는 것을 계속할 것이고, 따라서 프레임내의 비트들의 반복과 인터리빙을 결합하는 시너지 효과로 인해 이용가능한 전력의 감소를 제거한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 가변 전력 제어 스케일링 계수를 이동국에 제공함으로써 상기 문제들을 해결한다. 이동국은 신호를 전송하는 목표 신호 품질 측정치를 결정하고, 가변 전력 제어 스케일링 계수에 의해 이 목표 신호 품질 측정치를 스케일링한다. 가변 전력 제어 스케일링 계수를 이동국에 제공함으로써, 전 레이트보다 더 낮은 정보 레이트를 갖는 프레임들이 전 레이트와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임의 전력의 정보 스케일링 계수배보다 더 낮은 전력으로 전송가능케 한다.
본 발명의 다른 실시예에서는, 기지국은 전송될 신호의 정보 전송 레이트를 결정한다. 그때 기지국은 상기 정보 전송 레이트에 기초하여 가변 전력 제어 스케일링 계수를 얻고, 이 가변 전력 제어 스케일링 계수를 전송한다.

### 발명의 구성

삭제

삭제

도 3은 본 발명에 따라 사용된 기지국(210) 및 이동국(220)을 갖는 무선 통신 시스템(200)을 설명하고 있다. 기지국(210)과 이동국(220)은 널리 공지된 코드 분할 다원 접속(CDMA) 2000 기술을 채용하는 순방향 링크(230) 및 역방향 링크(240)를 이용하여 통신한다. 이것은 CDMA 2000 기술을 채용하는 기지국 및 이동국에 본 발명을 한정하기 위한 것으로 파악해서는 않된다. 본 발명은 다른 CDMA 기술 및 다른 다원 접속 기술을 채용하는 기지국 및 이동국에 동등하게 적용될 수 있다.

각 순방향 트래픽 프레임(즉, 순방향 트래픽 채널을 통해 전송된 프레임들)은 음성이나 데이터 및 에러 제어 정보를 포함하고, 이들은 통상적으로 주기적 중복 코드(CRC)의 형태이다. 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)도 또한 순방향 트래픽 채널을 통해 전송될 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 순방향 트래픽 프레임들의 정보 컨텐트는 상이한 정보 레이트를 가질 수 있다. 통상적으로, 전(全) 레이트, 1/2 레이트, 1/4 레이트, 1/8 레이트의 4개의 정보 레이트가 있다. 프레임의 정보 레이트가 채널 레이트보다 낮은 경우, 프레임은 정보 레이트 스케일링 계수의 전 레이트배와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임의 전력보다 오히려 더 낮은 전력으로 전송될 수 있다. 낮은 정보 레이트를 갖는 프레임의 전력이 감소될 수 있고 허용가능한 프레임 에러 레이트를 여전히 갖는 계수는 가변 전력 제어 스케일링 계수이다. 가변 전력 제어 스케일링 계수는 시스템의 이동도, 시스템에서의 이용자의 통상적인 수, 본 명ㅅ서에서 셀로서 언급된 시스템에서의 기지국에 의해 커버되는 영역의 크기, 빌딩이나 다른 물체로부터의 시스템에서의 간섭 등의 시스템 상태와, 허용가능한 프레임 에러 레이트를 유지하는데 필요한 전력량을 결정하는 다른 계수에 기초한다. 더욱이, 이들 상태는 셀로부터 셀로 변할 수 있기 때문에, 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)는 구동 테스트에서 실험적으로 얻어질 수 있다. 통상적인 시스템에서, 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)는, 전 레이트와 동등한 정보를 레이트를 갖는 프레임들에 대해서 약 1이 될 수 있고, 1/2 레이트와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임들에 대해 약 7/8이 될 수 있고, 1/4 레이트와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임들에 대해서 약 3/4이 될 수 있고, 1/8 레이트와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임들에 대해서 약 1/2이 될 수 있다.

가변 전력 제어 스케일링 계수는 핸드오프(hand-off) 방향 메시지나 전력 제어 파라미터 메시지 등과 같은, 순방향 트래픽 채널의 메시지의 일부로서 전송될 수 있다. 대안으로, 기지국은 예를 들어 페이징 채널상의 메시지로서, 임의의 제어 채널들상의 메시지로서 가변 전력 제어 스케일링 계수를 전송할 수 있다. 바람직하게, 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)는 페이징 채널의 채널 할당 메시지나 시스템 파라미터 메시지에 있다. 비록 가변 전력 제어 스케일링 계수가 순방향 링크를 참조하여 설명되었을지라도, 이것은 본 발명을 순방향 링크상의 전력 제어에 한정하도록 파악해서는 않된다. 본 발명은 역방향 링크상의 전력 제어에 적용될 수도 있다.

각 역방향 트래픽 프레임(즉, 역방향 트래픽 채널을 통해 전송된 프레임들)은 음성을 포함한다. 그러나, 전력 제어 비트들은 역방향 파일럿 채널상에 이제 전송된다. 역방향 파일럿 채널의 각 프레임은 본 명세서에서 전력 제어 그룹으로서 언급된 16개의 1.25ms 시간 간격을 포함하고, 전력 제어 그룹 각각은 전송 전력이 최종 순방향 트래픽 전력 제어 그룹에 기초하여 증가되거나 감소되어야 하는지 여부를 나타내는 전력 제어 비트들을 포함한다.

무선 통신 시스템(200)에서, 순방향 링크의 전력 제어는 저속 외부 루프(100) 및 고속 내부 루프(250)을 이용하여 실행된다. 외부 루프(100)에서, 이동국(200)은 희망하는 시스템 성능에 따라, 통상적으로 1%와 3% 사이인, 목표 프레임 에러 레이트(124)를 이용하여, 목표 신호 품질 측정치, 바람직하게는 목표치 $E_b/N_o$(130)을 결정한다. 신호 품질 측정치는 이동국(220)에 의해 기지국(210)으로부터 수신된 신호의 품질을 나타내는 측정치일 수 있다. 바람직하게, 신호 품질 측정치는 신호 대 잡음비나 $E_b/N_o$이며, 이는 신호 대 잡음비를 나타내는데 종종 사용된다. 목표치 $E_b/N_o$(130)은 각 프레임에 대해 결정된다. 목표치 $E_b/N_o$(130)이 결정된 후, 내부 루프(250)로 나아간다. 내부 루프(250)에서, 목표치 $E_b/N_o$(130)은 스케일링된 목표치 $E_b/N_o$(260)을 발생하기 위해 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)에 의해 스케일링된다. 스케일링된 목표치 $E_b/N_o$(260)은 수신된 신호의 측정치 $E_b/N_o$(160)과 비교되고, 이는 최종 비교이므로 1.25ms에 대해 측정된다. 측정치 $E_b/N_o$(160)이 스케일링된 목표치 $E_b/N_o$(260)보다 작은 경우, 이동국(220)은 전력이 증가되어야 하는 것을 나타내는 정보를 전송한다. 기지국(210)은 순방향 트래픽 채널의 전력을 증가시킴으로써 이 요청에 응답한다. 측정치 $E_b/N_o$(160)이 스케일링된 목표치 $E_b/N_o$(260)보다 큰 경우, 이동국(220)은 전력이 감소되어야 하는 것을 나타내는 정보를 전송한다. 기지국(210)은 순방향 트래픽 채널의 전력을 감소시킴으로써 이 요청에 응답한다.

무선 통신 시스템(200)은 정보 레이트가 채널 레이트보다 낮은 프레임들이, 정보 레이트 스케일링 계수에 의해 스케일링된, 전 레이트와 동등한 정보를 갖는 프레임의 전력보다 저전력으로 전송가능케 한다. 예를 들어, 가변 전력 제어 스케일링 계수는 1/8의 정보 레이트를 갖는 프레임에 대해 1/2이고, 기지국은 전 레이트와 동등한 정보를 갖는 프레임의 전력의 1/16로 프레임을 전송한다. 이것은 목표치 $E_b/N_o$(130)의 약 1/2의 측정치 $E_b/N_o$를 발생할 것이다. 이동국(220)은 프레임의 제1의 1/25ms에서의 비트들을 수신하고, 이들 비트들의 $E_b/N_o$를 측정한다. 이동국(220)은 그 후 이 측정치 $E_b/N_o$를 스케일링된 목표치 $E_b/N_o$(260)과 비교한다. 정보 레이트 스케일링 계수(140)가 1/8이기 때문에, 목표치 $E_b/N_o$(130)은 정보 레이트가 전 레이트와 동등한 프레임의 $E_b/N_o$(130)의 1/8이다. 가변 전력 제어 스케일링 계수(245)가 1/2이므로, 스케일링된 목표치 $E_b/N_o$(260)은 목표치 $E_b/N_o$(130)의 1/2이다. 페이딩이나 잡음 버스트가 없는 경우, 측정치 $E_b/N_o$과 스케일링된 $E_b/N_o$는 대략 동등하다. 이동국은 전력의 변경을 요청하지 않을 것이며, 따라서 프레임내의 비트들의 반복과 인터리빙을 결합하는 시너지 효과로 인해, 시스템이 이용가능한 전력의 감소를 사용할 수 있게 한다.

또한 가변 전력 제어 스케일링 계수는 역방향 링크의 전력 제어에 사용될 수 있다. 기지국은 역방향 링크상에서 수신된 신호에 대해 목표 신호 품질 측정치를 결정한다. 기지국은 또한 가변 전력 제어 스케일링 계수을 얻은 후, 가변 전력 제어 스케일링 계수에 의해 목표 신호 품질 측정치를 스케일링할 것이다. 스케일링된 목표 신호 품질 측정치는 수신된 신호의 측정된 신호 품질 측정치와 비교된다. 측정된 신호 품질 측정치가 스케일링된 목표 신호 품질 측정치보다 작은 경우, 기지국은 이동국이 전송 전력을 증가시키는 것을 요청한다. 측정된 신호 품질 측정치가 스케일링된 목표 신호 품질 측정치보다 큰 경우, 기지국은 이동국이 전송 전력을 감소시키는 것을 요청한다.

본 발명은 바람직한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 여러 변경들이 만들어질 수 있고 여러 대안들이 가능하다는 것을 명세서 및 도면들을 참조한 당업자라면 이해할 것이다.

## 발명의 효과

본 발명에 의하면, 이동국은 신호를 전송하는 목표 신호 품질 측정치를 결정하고, 가변 전력 제어 스케일링 계수에 의해 이 목표 신호 품질 측정치를 스케일링한다. 가변 전력 제어 스케일링 계수를 이동국에 제공함으로써, 전 레이트보다 더 낮은 정보 레이트를 갖는 프레임들이 전 레이트와 동등한 정보 레이트를 갖는 프레임의 전력의 정보 스케일링 계수배보다 더 낮은 전력으로 전송가능케 한다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 CDMA 시스템에서의 전력 제어를 설명한 도면.

도 2는 CDMA 2000 시스템에서의 전력 제어를 설명한 도면.

도 3은 CDMA 2000 시스템에서의 가변 전력 제어 스케일링 계수를 이용한 전력 제어를 설명한 도면.

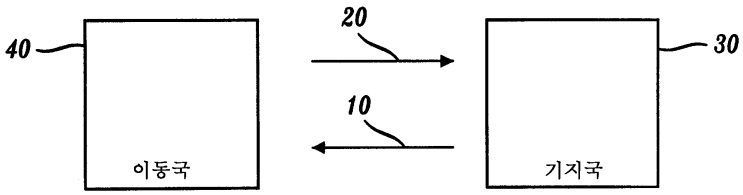
*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

100 : 외부 루프 124 : 목표 프레임 에러 레이트
130 : 목표치 210 : 기지국
220 : 이동국 250 : 내부 루프

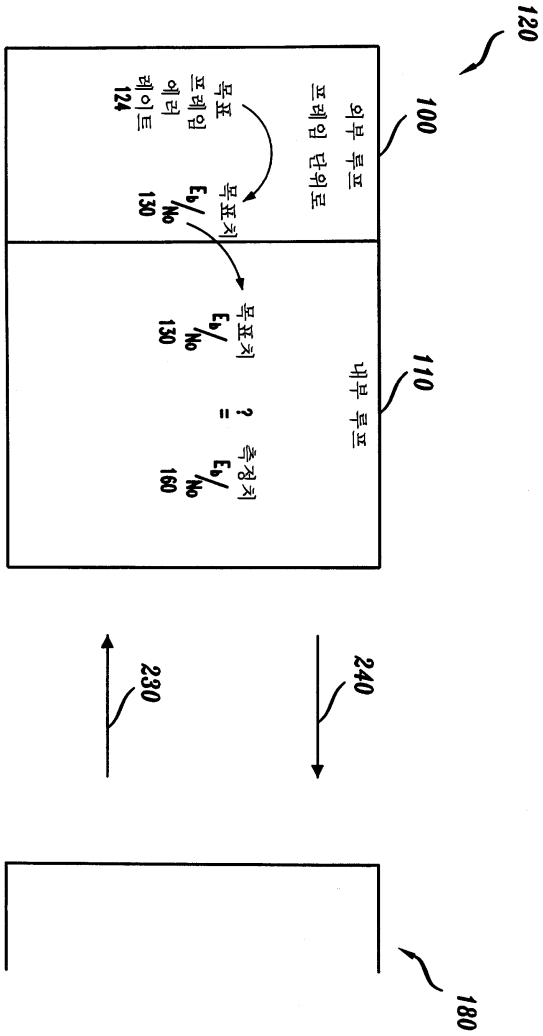
삭제

도면

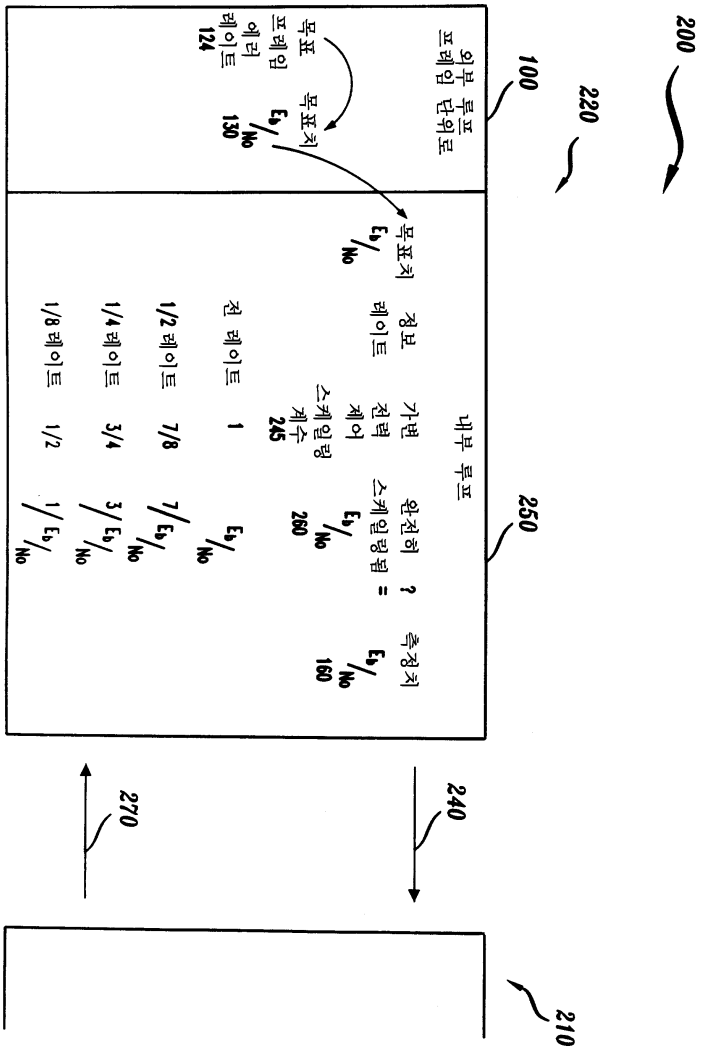
도면1



도면2


120
100
외부 루프
프레임 단위로
목표
프레임
에러
레이트
124
목표치
Eb/No
130
110
내부 루프
목표치
Eb/No
130
?
=
측정치
Eb/No
160
230
240
180

도면3


200
220
100
외부 루프 단위로
프레임
목표 프레임 에러 레이트 124
목표치 Eb/No 130
목표치 Eb/No
내부 루프
정보 레이트
가변 전력 제어
스케일링 계수 245
완전히 스케일링 됨 ?
Eb/No 260
측정치 Eb/No 160
전 레이트 1 Eb/No
1/2 레이트 7/8 7/Eb/No
1/4 레이트 3/4 3/Eb/No
1/8 레이트 1/2 1/Eb/No
240
270
210
250