



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G01R 11/02 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월27일 10-0687459 2007년02월21일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-0050837	(65) 공개번호	10-2001-0021470
(22) 출원일자	2000년08월30일	(43) 공개일자	2001년03월15일
심사청구일자	2004년09월20일		

(30) 우선권주장      09/385,725      1999년08월30일      미국(US)

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

(72) 발명자      주릴리  
미국,뉴저지07054,파시퍼니,브래머코트18

이블링에드워드엘리스  
미국,뉴저지07961,컨벤트스테이션,우드랜드애비뉴138

고경환  
미국,뉴저지07920,베스킹브리지,알렉산드리아웨이23

(74) 대리인      정상구  
이병호  
신현문  
이범래

(56) 선행기술조사문헌	
US5893035 A *	KR1019990044705 A *
KR1019990009542 A	US5881368 A
WO9943101 A1	KR1019940703113A
KR1019950035125A	KR1019990022258A
KR1019990028616A	KR1020000050837 A - 640106
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 우귀애

전체 청구항 수 : 총 16 항

## (54) 전체 전력 측정

## (57) 요약

적어도 하나의 순방향-링크 신호의 전력 레벨은 측정 간격동안 정해지고, 측정 간격은 적어도 하나의 전력-지시 신호 특성이 변할 수 있는 기간과 같거나 작은 지속 시간을 갖는다. 예를 들어서, 사용되는 전력 지시 신호 특성은 신호의 정보를

이 될 수 있고 프레임마다 한번 변할 수 있다. 이 경우에 측정 간격은 프레임과 같거나 더 작을 수 있다. 바람직하게는, 측정 간격은 몇몇 전력 지시 신호 특성들이 변할 수 있는 시간 주기보다 더 짧다. 신호의 전력 레벨은 측정 간격동안의 신호의 전력-지시 신호 특성들에 기초를 둔다. 발명의 일 실시예에서 신호의 전력-지시 신호 특성들은 정보율와 신호의 이득을 포함한다. 전력-지시 신호 특성들은 또한 트래픽 신호에 포함된 정보가 제어 정보나 음성 및/또는 데이터 정보인지, 신호가 호출을 설정하거나 또는 구축된 호출의 부분인지, 호출이 소프트 핸드오프 상태에 있는지의 여부를 포함한다. 각 순방향-링크 신호는 신호 세트의 일부분이다. 신호 세트는: 기지국을 포함하고 있는 셀의 섹터에 대응하는 신호들의 전부 또는 일부; 또는 기지국의 증폭기에 의해 증폭된 신호의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다. 신호 세트에있는 각 신호의 전력 레벨은 신호 세트의 전력 레벨을 얻기 위해 합산된다.

## 대표도

도 2

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

무선 시스템에서 순방향 링크 신호의 전력 레벨을 결정하기 위한 방법에 있어서,

상기 신호의 다수의 전력 지시 신호 특성들을 결정하는 단계; 및

상기 전력 지시 신호 특성들을 사용하여 측정 간격 동안 상기 신호의 상기 전력 레벨을 결정하는 단계로서, 상기 측정 간격은 적어도 하나의 전력 지시 신호 특성이 변화할 수 있는 기간과 같거나 짧은 지속시간을 갖는 상기 결정 단계;를 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

### 청구항 2.

무선 시스템에서 기지국에 의해 전송되는 순방향 링크 신호들의 세트의 전력 레벨을 결정하기 위한 방법에 있어서,

상기 신호 세트의 각각의 상기 신호의 다수의 전력 지시 신호 특성들을 결정하는 단계;

상기 전력 지시 신호 특성들을 사용하여 측정 간격 동안 상기 신호들 각각의 상기 전력 레벨을 결정하는 단계로서, 상기 측정 간격은 적어도 하나의 전력 지시 신호 특성이 변화할 수 있는 기간과 같거나 짧은 지속 시간을 갖는 상기 결정 단계; 및

상기 신호들 각각의 상기 전력 레벨들을 사용하여 상기 측정 간격 동안 상기 신호 세트의 상기 전력 레벨을 결정하는 단계;를 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

### 청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 측정 간격은 상기 전력 지시 신호 특성들 중 어느 것이 변화할 수 있는 상기 기간과 같거나 짧은 지속시간을 갖는, 전력 레벨 결정 방법.

### 청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 신호 세트의 상기 신호들 각각의 상기 전력 레벨을 결정하는 상기 단계는, 채널 유닛 제어기에서,

상기 신호의 개별 전력 제어(250, 255)에 의해 결정되는, 상기 신호의 정보율과 상기 신호의 계인을 얻는 단계;

상기 신호의 상기 전력 레벨을 얻기 위해, 상기 신호의 제공한 상기 계인과 상기 신호의 상기 정보율을 곱하는 단계; 및

각각의 신호의 상기 전력 레벨을 마스터 제어기(202)로 전송하는 단계;를 포함하고,

상기 신호 세트의 상기 전력 레벨을 결정하는 상기 단계는, 마스터 제어기(202)에서 각각의 신호의 상기 전력 레벨을 합산하는 단계;를 포함하는, 전력 레벨 측정 방법.

## 청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 신호 세트에서 상기 신호들 각각의 상기 전력 레벨을 결정하는 단계는, 마스터 제어기(402)에서,

상기 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정되는 신호의 정보율과 상기 신호의 계인을 얻는 단계; 및

상기 신호의 상기 전력 레벨을 얻기 위해, 상기 신호의 제공한 계인과 상기 신호의 상기 정보율을 곱하는 단계;를 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

## 청구항 6.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 전력 지시 신호 특성은 상기 신호의 정보율을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법

## 청구항 7.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 전력 지시 신호 특성들은 상기 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정되는 상기 신호의 계인을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법

## 청구항 8.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 전력 지시 신호 특성은 상기 신호에 포함된 상기 정보가 제어 정보인지의 여부를 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

## 청구항 9.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 전력 지시 신호 특성들은 상기 호출이 설정 상태인지의 여부를 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

## 청구항 10.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 전력 지시 신호 특성들은 상기 호출이 소프트-핸드오프(soft-handoff)상태인지의 여부를 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

#### 청구항 11.

제 2항에 있어서,

상기 신호 세트는, 상기 기지국이 위치하는 셀의 섹터 내의 모든 상기 신호들을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

#### 청구항 12.

제 2항에 있어서,

상기 신호 세트는 상기 기지국의 증폭기에 의해 증폭되는 모든 상기 신호들을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

#### 청구항 13.

제 2항에 있어서,

상기 신호 세트는 다수의 트래픽 신호들을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

#### 청구항 14.

제 2항에 있어서,

상기 신호 세트는 적어도 하나의 제어 신호와 다수의 트래픽 신호들을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

#### 청구항 15.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 측정 간격은 프레임을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

#### 청구항 16.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 측정 간격은 전력 제어 그룹을 포함하는, 전력 레벨 결정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

## 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로서, 특히 무선 통신 시스템에서의 전력 측정에 관한 것이다.

무선 통신 시스템은 대다수의 시스템 사용자들이 또 다른 사용자와 통신하는 것을 가능케 하는 코드 분할 다중 접속("CDMA") 변조 기술들을 사용한다. 이러한 시스템들의 작동 특성은 각 신호가 의사 랜덤 노이즈(pseudo-random noise)("PN")시퀀스들과 같은 확산 시퀀스들(spreading sequences)과 왈시(Walsh)코드들과 같은 직각(orthogonal)의 확산 코드로 코드화되는 사실에 기초를 둔다. 이러한 코딩은 수신 측에서 신호 분할과 신호 복구를 가능하게 한다. 전형적인 CDMA 시스템들에서, 통신은 각 채널에 대한 다른 확산 시퀀스(spreading sequence)를 사용하는 것에 의해 이루어진다. 이것은 같은 대역폭으로 나누는 다수의 전송된 신호들로 끝난다. 특정 전송 신호들은, 전송기에서 구현된 확산 시퀀스(spreading sequence)과 관련된 알려진 사용자 역확산 시퀀스(despreading sequence)를 사용함으로써, 모든 신호로부터 신호를 역확산하는 것에 의해, 통신 채널로부터 검색(retrieved)된다.

도 1은 CDMA 시스템(100)을 나타낸다. CDMA 시스템(100)에 의해 제공되는 지리적 범위는 "셀"이라고 부르는 공간적으로 다소 뚜렷한 지역으로 나누어진다. 셀(102), (104), (106)은 벌집모양 패턴의 육각형으로 도시되었지만, 실제로 각 셀은 셀을 둘러싸는 지역의 지세에 의존하는 불규칙한 모양이다. 각 셀(102), (104), (106)은 각각 하나의 기지국(112), (114), (116)을 포함한다. 각 기지국(112), (114) 및 (116)은 이동 스위칭 센터("MSC")(118)와 통신하는 장비를 포함한다. 그리고 공중 교환 전화망(PSTN)과 같은 지역이나 원거리 전송 네트워크(120)와 접속할 수 있다. 각 기지국(112), (114) 그리고 (116)은 또한 기지국이 이동 터미널(122), (124)와 통신을 하는데 사용하는 무선장치와 안테나를 포함한다.

CDMA시스템에서 호출(call)이 설정될 때, 기지국과 이동 터미널은 순방향(forward)과 역방향(reverse)의 링크를 통해서 통신한다. 순방향의 링크는 기지국으로부터 이동 터미널까지 신호들을 전송하기 위한 통신 채널들을 포함하고, 역방향의 링크는 이동 터미널로부터 기지국까지 신호들을 전송하기 위한 통신 채널들을 포함한다. 기지국은 본 명세서에서 순방향-링크(link) 제어 채널로 참조되고, 또한 해당 기술 분야에서 순방향 오버헤드(forward overhead) 채널로서 공지된 통신 채널을 통해 일정한 형태들의 제어 정보를 이동 터미널로 전송한다. 순방향 링크(forward-link) 제어 채널들은 파일럿(pilot), 페이징, 동조 채널을 포함한다. 기지국은 순방향-링크 트래픽(forward-link traffic) 채널로 참조되는 통신 채널을 통하여 음성이나 데이터 그리고 일정한 형태들의 제어 정보를 전송한다. 통신 채널상의 신호들은 본 명세서에서 프레임으로 참조되는 시간 간격으로 구성된다. 프레임은 통상 그 길이가 20-밀리 초(ms)이다. 제어 채널들로 전송되는 신호들은 여기서 제어 신호들이라 언급된다. 그리고 트래픽 채널들로 전송되는 신호는 여기서 트래픽 신호들이라 언급된다.

도 2는 기지국(112)의 일부를 나타낸다. 기지국(112)은 마스터 제어기(130), 채널 유닛들(140 및 142), 기저대역 송수신 섹션, 무선주파수(RF) 섹션을 포함하는 무선 장치 유닛(150)을 포함한다. 기지국(112)은 또한 증폭기(160), 주변의 하드웨어(170), 및 안테나(180)를 포함한다. 오직 두 개의 채널 유닛들이 있지만, 기지국은 더 많거나 적은 채널 유닛들을 포함할 수 있다.

채널 유닛(140)과 (142)마다 각각 채널 유닛 제어기들(196) 및 (198)을 포함하고, 다수의 채널 요소들(184, 186, 188)과 채널 요소들(190, 192, 194)을 각각 포함한다. 상기 채널 성분은 기지국에 의해 제어되고 있는 각각의 호출을 위해 요구된다. 채널 성분들은 확산(spreading) 코드들과 함께 신호의 데이터를 인코딩한다. 기지국(112)에 의해 전송된 각 신호는 상기 채널들의 성분 중 하나의 출력이다. 채널 성분들의 출력들은 결합 기저대역(combined-baseband) 신호를 형성하기 위해 디지털적으로 결합된다. 결합 기저대역 신호는 신호가 약간 증폭되는 무선장치(150)로의 입력으로 제공되고, 반송파 신호로 변조된다. 변조 신호는 증폭기(160)에 의해 증폭되고, 안테나(180)를 경유하여 이동 터미널(122)로 전송된다.

기지국(112)이 고려해야 하는 자원 관리 문제들 중 하나는 순방향 링크 전력의 관리 방법이다. 기지국(112)은 추가적인 전력이 요구될 때, 기지국 증폭기들의 최대 전력 출력이 초과하지 않도록, 얼마나 많은 전력이 전송될 것인지를 결정해야 하는 것이다.

기지국(112)은 대부분의 기지국에 의해 구현되는 각각의 트래픽 신호에 대한 개별 전력 제어, 및 단지 몇몇 기지국들에 의해 실행되는 과부하 전력 제어, 두 가지 형식의 전력 제어로 구현될 수 있다.

개별 전력 제어의 경우에, 기지국(112)은 기지국과 통신하는 다른 이동 터미널들의 순방향-링크신호들의 전력 레벨들과 독립적으로, 각 이동 터미널에 대한 순방향 링크 신호들의 전력 레벨들을 결정한다. 각각의 이동 터미널은 전송된 신호를

수신하고, 이 이동 터미널을 위해 의도된 순방향-링크 신호를 얻는다. 이동 터미널 (122)이 트래픽 신호를 수신할 때, IS-95 표준에 따르는 CDMA 시스템에서, 이동 터미널 (122)은 수신된 순방향-링크 트래픽 프레임이 에러가 있는지 여부를 결정하기 위해 체크한다. 이동 터미널 (122)이 전송하는 후속 역방향-링크 트래픽 프레임에서, 이동 터미널(122)은 에러가 있는지 여부를 기지국 (112)에 표시한다. CDMA 2000 시스템들에서, 전형적으로 순방향-링크 트래픽 신호의 신호 대 잡음 비를 체크함으로써, 이동 터미널(122)은 수신된 순방향-링크 트래픽 신호가 시스템에서 잡음을 극복할 만큼 충분히 강한 신호 세기를 갖는지를 여부를 결정하기 위해 체크한다. 그 다음에, 이동 터미널 (122)은 순방향-링크 트래픽 신호의 세기가 충분한지여부를 기지국 (112)에 지시한다.

에러가 있는지 여부(IS-95에 따른 CDMA 시스템들에서), 순방향-링크 트래픽 신호 세기가 (CDMA 2000 시스템에서) 충분한지 여부에 대한 정보를 이동 터미널 (122)로부터 받은 후, 기지국(112)은 이동 터미널로의 순방향 링크가 페이딩(fading)인지 여부를 결정한다. 따라서 그 다음에 기지국(112)은 이 신호의 전력 레벨을 조정한다. 예를 들어, 기지국(112)이 에러가 있는 순방향-링크 트래픽 프레임이 있는 한개 이상의 연속적인 지시들을 받을 경우, 기지국(112)은 순방향-링크 트래픽 채널이 페이딩인 것을 결정할 수 있으며, 신호의 전력 레벨이 증가시킬 수 있다.

과부하 전력 제어의 목적은, 기지국(112)에 의해 전송되는 전체 전력이 기지국의 장비가 확장된 시간 주기 동안 동작하도록 설계된 전력 레벨을 초과하지 않는 것을 보장하는 것이다. 과부하 전력 제어는 기지국에 의해 동시에 전송될 수 있는 신호들의 수가 모든 전송된 신호들의 전체 전력에 의해 제한될 때 유리하다. 증폭기(160)는 확장 시간 구간을 넘어서 작동하도록 설계된 최대 출력 전력 레벨 때문에, 모든 전송된 신호들의 최대 전력은 동시에 전송될 수 있는 신호의 수에 대한 제한 요소가 된다. 이 최대 출력 전력은 증폭기의 최대 연속 전력 레벨로서 여기에서 언급된다. 전력 레벨이 증폭기의 최대 연속 전력 레벨에 도달할 때, 과부하 상태가 존재한다. 기지국은 얼마나 많은 전체 전력이 전송될지를 결정해야 하며, 그 결과 추가 전력이 요구될 때, 증폭기의 최대 연속 전력 레벨은 상당한 시간 기간 동안 초과되지 않는다.

과부하 전력 제어의 형태를 가진 어떤 일반적인 CDMA 시스템들은 여전히 과부하 상태에 도달하는 문제를 해결할 수 없을 것이다. 과부하 전력 제어는 각각의 트래픽 채널들의 전력 요청에서 빠른 변화들과, 과부하 전력제어를 제공하는데 사용되는 비교적 느린 피드백(feedback) 때문에, 기지국(112)이 과부하 상태에 도달하는 것을 방지하는데 실패할 수 있다. 마스터 제어기(130)가 일반적으로 과부하 상태인지를 결정하기 위해, 증폭기(160)에 의해 증폭된 전체 전력 레벨 신호를 획득한다.

마스터 제어기(130)는 채널 유니트들 (140, 142)로부터 각 신호의 전력 레벨을 획득하는 것에 의해 전체 전력 레벨을 얻는다. 채널 유니트들(140, 142)은 신호의 정보율과 계인을 이용하여 각 신호의 전력 레벨을 획득한다. 각 채널 유니트(140, 142)은 채널 유니트 제어하에 있는 각각의 채널 요소로부터 신호의 정보율과 계인을 얻는다. 채널 유니트들(140, 142)은, 1)채널 요소에 대응하는 신호의 계인이 변화가 있는 경우, 또는 2) 1초와 같은 확장된 시간 기간 동안, 계인의 변화가 없었던 경우 중 어느 하나의 경우에 계인과 정보율을 수신한다. 정보율은 초당 전송된 정보의 비트들의 수이다. 네 가지 상이한 정보율들, 즉 전체비율(full rate), 1/2비율, 1/4비율, 1/8비율 이 가능하다. 많은 정보량이 기지국으로부터 이동 터미널로 전송될 경우, 이 정보율은 전체 비율되고, 적은 양의 정보가 기지국으로부터 이동 터미널로 전송될 경우, 이 정보율은 1/8 비율이 된다. 1/2와 1/4는 과도기적 비율들(transitional rates)이다. 순방향 링크 상에서, 정보율이 1/2, 1/4 또는 1/8일 경우, 각 프레임 내에 전송되는 음성 또는 데이터 비트들의 설정된 수인 채널 비율은 정보율 보다 높고, 정보는 프레임당 몇 번 반복된다. 예를 들어, 1/2 비율을 가진 정보는 각 프레임당 두 번 반복되고, 1/4 비율을 가진 정보는 프레임당 네 번 반복되고, 1/8 비율을 가진 정보는 프레임당 8번 반복된다. 프레임당 정보를 몇 번 반복하는 것은, 이 정보가 상응하게 저전력에서 전송되는 것을 허용한다.

각 채널 성분 때문에, 채널 유닛 제어기들(140, 142)은 확장된 미리 결정된 시간 기간에 걸쳐 정보율을 평균하고, 채널 요소와 관련된 신호의 전력 레벨을 얻기 위해, 마지막으로 보고된 계인의 제공으로 평균한 정보율을 곱한다. 그 다음에, 각 채널 유닛 제어기(140, 142)는 전력 레벨을 마스터 제어기(130)로 전송하고, 이 마스터 제어기(130)는 전체 전력 레벨을 얻기 위해 제어기와 통신하고 있는 모든 채널 요소들의 전력 레벨들을 합산한다. 과부하 상태가 존재하는지를 결정하기 위해, 마스터 제어기(130)는 전체 전력 레벨과 증폭기의 최대 연속 전력 레벨을 비교한다. 마스터 제어기(130)가 과부하 상태라고 결정한 경우, 기지국은 몇 가지의치유법들을 실행한다. 전형적인 치유법들은, a) 여기서 호출 블락킹으로 언급되는 새로운 호출 요청들에 대한 액세스 거부하는 것, b) 전송된 신호를 현재 레벨로 제한하는 것, c) 전송된 신호를 클리핑하는 것을 포함한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 바와 같이, 채널 유닛 제어기들(140, 142)은 확장된, 미리 결정된 시간 기간, 일반적으로 수 초들에 걸쳐 정보율을 평균 내고, 최종 보고된 계인의 제공으로 평균한 정보율에 곱하기 때문에, 문제가 발생한다. 은 확장된, 미리 결정된 시



간 기간 동안 계인은 몇 번 바뀔 수 있다. 따라서, 채널 유니트 제어기들(140, 142)에 의해 얻어진 전력 레벨들은, 신호들의 실제 전력 레벨들이 아닐 수 있다. 마스터 제어기(130)는 신호들의 전체 전력 레벨을 얻기 위해 이러한 전력 레벨들을 사용하고, 따라서 얻어진 전체 전력 레벨은 기지국(112)에 의해 전송될 전력 레벨이 아닐 수 있다. 그러나, 과부하 상태인지를 결정하기 위해, 마스터 제어기(130)가 증폭기의 최대 연속 전력 레벨과 비교하는 것은, 이 전체 전력 레벨이다. 따라서, 마스터 제어기(130)는 과부하 상태일 때를 정확하게 결정하지 못할 수 있다. 결과적으로, 종래의 기지국들은 증폭기 (160)의 최대 연속 전력 레벨을 초과할 수 있고, 그 때문에 증폭기(160)에 손상을 입힐 수 있다. 이러한 종래의 기지국의 단점들은 과부하 상태들에 대처하기 위해 증폭기의 과도-설계(over-design)가 요구된다. 증폭기에서 초과 여분(extra margin)은, 기지국이 과부하들 없이 수행하는 것을 여전히 보장할 수 없는 더 비싸고 더 큰 시스템들로 변형된다.

## 발명의 구성

본 발명은 측정간격에 대한 적어도 하나의 기지국의 순방향-링크 신호의 전력 레벨을 결정하는 것에 의해 상기 문제들을 해결하고, 측정 간격은 적어도 하나의 전력 지시 신호 특성이 변화할 수 있는 시간 구간과 같거나 더 작은 구간을 가진다. 예를 들어, 전력-지시 신호 특성은 신호의 정보율이 될 수 있다. 만일 정보율이 프레임당 한번 변할 수 있다면, 측정 간격은 프레임과 같거나 더 작다. 바람직하게는, 상기 측정 간격은 어떤 전력-지시 신호 특성들이 변할 수 있는 임의의 시간 구간보다 더 작다. 측정 간격은 다양한 길이 또는 고정된 길이로 될 수 있다.

상기 신호의 전력 레벨은 측정 시간동안 신호의 전력-지시 신호 특성들에 기초한다. 본 발명의 일 실시예에서, 상기 신호의 전력-지시 신호 특성들은 정보율 및 신호의 계인을 포함한다. 상기 전력-지시 신호 특성들은 또한 트래픽 신호를 포함한 정보가 제어 신호 또는 음성 및/또는 데이터 정보인지 여부, 상기 신호가 호출을 설정하거나 형성된 호출의 일부분인지 여부, 그리고 호출이 소프트(soft) 핸드오프(handoff)에 있는지 여부를 포함한다.

순방향-링크 신호는 신호 세트의 부분이다. 신호 세트는, 기지국을 포함하는 셀의 섹터에 대응하는 모든 신호들, 또는 셀의 섹터에 대응하는 신호들 중 일부 신호, 또는 기지국의 증폭기에 의해 증폭된 모든 신호, 또는 기지국의 증폭기에 의해 증폭된 몇몇 신호들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 세트는 다수의 트래픽 신호 또는 다수의 트래픽 신호와 하나 또는 그 이상의 제어 신호들을 포함할 수 있다.

마스터 제어기는 다수의 채널 유니트들을 제어하고, 각각의 채널 유니트가 다수의 채널 성분들을 제어하고, 각각의 순방향-링크 신호가 하나의 제어 성분에 대응한다. 상기 발명의 일 실시예에서, 각각의 채널 유니트 제어기는 1) 신호 세트에서, 및 2) 채널 유니트에 의해 제어된 채널 성분들과 대응하는 것, 두 가지 모두에서 각각의 신호의 전력 레벨을 결정한다. 그 다음에 채널 유니트 제어기는 전력 레벨을 마스터 제어기에게 전송한다. 마스터 제어기들은 채널 유니트로부터 받은 전력 레벨을 합한다. 마스터 제어기는 신호 세트에서 신호들에 대응하는 채널 성분들을 제어하고 있는 각기 다른 마스터 제어기에게 이러한 합계를 전송한다. 각각의 마스터 제어기는 신호 세트의 전력 레벨을 얻기 위해 이러한 합계들을 합산한다. 발명의 또 다른 실시예에서, 마스터 제어기가 있고, 각 신호의 전력 레벨을 결정하는 채널 유니트 제어기가 없는 것이 있다. 마스터 제어기는 1) 신호 세트와 2)마스터 제어기에 의해 제어되는 채널 성분들에 대응하는 것, 두 가지 모두에서 각 신호의 전력 레벨을 결정한다.

적어도 하나의 전력-지시 신호 특성은 바뀔 수 있는 시간 구간과 같거나 더 작은 구간을 구비하는 측정 간격에 대한 기지국의 적어도 한가지 순방향-링크 신호의 전력 레벨을 결정하는 것은, 기지국이 더 정확하게 신호 세트의 전력 레벨을 결정하는 것을 허용한다. 차례대로 이것은 기지국이 신호 세트의 전력 레벨의 지식을 요구하는 파일럿 프랙션(pilot fraction) 또는 상태, 과부하 상태 같은 어떤 측정값을 더 정확하게 결정하는 것을 허용한다. 예를 들어, 이것은 기지국이 과부하 상태를 더 낮게 감지하는 것을 허용하고, 그래서 증폭기를 보호한다.

도 3은 CDMA 시스템에서 기지국 (200)의 일부분을 도시한다.본 발명의 실시예는 CDMA 시스템의 사용을 설명되고 있지만, 본 발명은 CDMA 시스템들에서 사용하는데 제한되지 않는다. 본 발명은 시분할 다중 접속(TDMA) 시스템들과, 이동 통신 세계화 시스템(GSM: Global System for Mobile)의 시스템이 또는 임의의 다른 무선 통신 시스템과 같은 어떤 무선 통신 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

기지국(200)은 기저대 전송부와 수신부, 그리고 RF부를 포함하는 마스터 제어기 (202), 채널 유니트들(205 및 210)과, 무선 유니트(150)를 포함한다. 기지국 (200)은 또한 증폭기(160), 주변 하드웨어(170)와 안테나(180)를 포함한다. 단지 두 채널 유니트들이 도시되었지만, 기지국은 그 이상 또는 이하의 채널 유니트들을 포함할 수 있다.

마스터 제어기(202)는 제어 버스(204)에 의해 채널 유니트들(205 및 210)과 연결된다. 각각의 채널 유니트(205, 210)은 채널 유니트 제어기들(205, 255)을 각각 포함하고, 다수의 채널 요소들(215, 220, 225) 및 채널 요소들(230, 235, 240)을

각각 포함한다. 채널 요소는 기지국에 의해 처리되는 각 호출을 위해 필요하다. 채널 요소들은 신호의 데이터를 확산 코드로 암호화한다. 기지국(200)에 의해 전송된 각각의 신호는 채널 요소들(215, 220, 225, 230, 235, 240) 중 하나의 출력이다. 단지 세개 채널 요소들이 각각의 채널 유니트에 나타나 있지만, 각각의 채널 유니트는 그 이상 또는 그 이하의 채널 요소들을 포함할 수 있다. 이 채널 요소들의 출력들은, 조합된 기저대역 신호를 형성하기 위해 디지털적으로 조합된다. 그 다음에, 이 조합된 기저대역 신호는, 신호가 약간 증폭되고 반송파 신호로 변조되는, 무선 장치(150)로 입력된다. 변조된 신호는 증폭기(160)에 의해 증폭되고, 그 다음에 안테나(180)를 거쳐서 이동 터미널 (122)로 전송된다.

트래픽 신호가 이동 터미널(122)로 전송될 때, 이 트래픽 신호는 지역 전송 네트워크 및/또는 원거리 전송 네트워크(120)를 거치거나, 무선 네트워크에 거쳐서 최초 터미널로부터 MSC(118)로 전송된다. MSC(118)은 트래픽 신호를 마스터 제어기(202)로 보내고, 제어 버스(204)를 거쳐 신호를 처리할 채널 요소를 제어하는 채널 유니트 제어기로 이 트래픽 신호를 보낸다. 예를 들어, 상기 신호가 채널 성분(215)에 의해 처리 될 경우, 마스터 제어기(202)는 신호를 채널 유니트 제어기(250)로 보낸다. 채널 유니트 제어기(250)는 측정 간격 동안 대부분 신호의 전력 지시 신호 특성들(power-indicative signal characteristics)을 결정하고, 트래픽 신호를 채널 요소(215)로 보낸다. 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정될 때 게인과 같은, 전력 지시 신호 특성들의 일부는, 채널 요소에 의해 설정된다. 채널 유니트 제어기(250)는 적어도 매 측정 간격에 한번 채널 요소(215)로부터 이러한 전력 지시 신호 특성들을 얻는다. 이 전력-지시 신호 특성들은 트래픽 신호의 정보율과 신호 게인을 포함한다. 이 전력-지시 신호 특성들은, 신호에 포함된 정보가 제어 정보 또는 음성 및/또는 데이터 정보인지 여부, 트래픽 신호가 호출을 셋업하거나 형성된 호출상태에 있는지 여부, 및 호출이 소프트 핸드오프(soft handoff) 상태에 있는지를 또한 포함할 수 있다. 상세한 후술에 설명될 바와 같이, 스케일링 계수들(scaling factors)과 게인들은, 전력 지시 신호 특성은 이러한 특정 상태들을 지시할 때, 이 신호의 전력 레벨을 조정할 수 있도록, 전력 지시 신호 특성들과 관련된다. 채널 유니트 제어기(250)는, 측정 간격 동안 트래픽 신호의 전력 레벨  $P[n]$ 을 결정하기 위해, 게인들과 스케일링 계수들을 사용한다. 이 측정 간격은 적어도 한번의 전력 지시 트래픽 신호 특성이 변할 수 있는 기간과 동일하거나 작은 기간을 갖는다. 예를 들어, 이 트래픽 신호의 정보율은 전력 지시 신호 특성들 중의 하나이며, 정보율은 프레임당 한번 변할 수 있다. 따라서, 이 측정 간격은 한 프레임이 될 수 있거나, 하나 또는 수 개의 전력 제어 그룹들이 될 수 있다. 여기서, 전력 제어 그룹은 한 프레임의 1/16 다. 이 측정 간격은 고정된 길이 또는 가변의 길이로 될 수 있다.

본 발명의 또 다른 일 실시 예에서, 이 측정 간격은 임의의 전력 지시 신호 특성들이 변할 수 있는 시간 기간 보다 더 작다. 통상적으로, 순방향 링크상에서 게인은 가장 빠르게 변화할 수 있는 전력 지시 신호 특성이다. IS-95A 또는 IS-95B 에 따른 CDMA 시스템과 같은, 기지국이 프레임당 한번 전력 제어 정보를 얻는 CDMA 시스템에서, 게인은 프레임당 한번 변할 수 있고, 따라서 측정 간격은 한 프레임 보다 작거나 같게 될 것이다. CDMA 2000 시스템과 같은, 기지국이 전력 제어 그룹마다 한번 전력 제어 정보를 얻는 CDMA 시스템에서, 게인은 전력 제어 그룹마다 한번 변할 수 있다. 따라서, 측정 간격은 하나의 전력 제어 그룹보다 작거나 같을 것이다.

식 1에서 도시된 바와 같이, 측정 간격 동안 트래픽 신호의 전력 레벨  $P[n]$ 은, 1) 비전력 제어 심볼(non-power-control-symbol) 분수로 곱해진 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨, 2) 전력 제어 심볼(power-control-symbol) 분수로 곱해진 전력-제어 심볼들의 전력 레벨의 합이다. 비전력 제어 기호 분수는 측정 간격에서 전체 심볼들의 수( $N_{os} + N_{pcs}$ ) 대한 비전력 제어 심볼의 수( $N_{os}$ )의 비율이다. 전력 제어 심볼 분수는 측정 간격에서, 전체 심볼들의 수( $N_{os} + N_{pcs}$ )에 대한 전력 제어 심볼들의 수( $N_{pcs}$ )의 비율이며, 여기서, 전력 제어 심볼( $N_{pcs}$ )은 전력 제어 비트들을 나타내는데 쓰이는 심볼이다. 전력 제어 비트들은 전송된 신호의 전력 레벨을 증가 또는 감소시킬 것인지의 여부를 이동 터미널(122)에 지시하는 비트이다.

$$P(n) = \frac{N_{os}}{N_{os} + N_{pcs}} * K_r * K_x * \min \{ MG^2, \max \{ LG^2, (G_s^2 * G^2) \} \} + \frac{N_{pcs}}{N_{os} + N_{pcs}} * \min \{ MG^2, (G_s^2 * G^2) \}$$

(1)

채널 유니트 제어기(250)는 다음의 방법으로 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨을 얻을 수 있다. 채널 유니트 제어기(250)는 계산된 전력 레벨을 얻기 위해, 본 명세서에서 비전력 제어 심볼 게인들로 언급되는 비전력 제어 심볼의 전력 레벨을 나타내는 게인  $G_s$  및  $G$ 를 제공하고 곱한다. 비전력 제어 심볼 게인들은 트래픽 신호에 포함된 정보가 제어 정보 또는 음성 및/또는 데이터인지에 기초하는 게인  $G$ 와, 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정되는 트래픽 신호의 게인  $G_s$ 를 포함한다. 트래픽 신호에 포함된 정보가 제어 정보일 때,  $G_s$ 는 1과 2사이의 어떠한 값도 될 수 있으며, 트래픽 신호에 포함된 정보가 음성



및/또는 데이터일 때,  $G_s$ 는 1과 같다. 그리고, 신호의 개별 전력 레벨이 스케일링될 때, 스케일링 계인은 계산된 전력레벨을 얻기 위해 제공되고 ( $G_s^2 * G^2$ )로 곱해진다. 예를 들어, 신호는 하기에 상세히 기술되는 미국 특허출원 "전체 과부하 전력 제어(Aggregate Overload Power Control)" U.S. Serial No. 09/367,825 에 기술된 과부하 전력 제어 방법의 일부와 같이 스케일링될 수 있다. 신호의 개별 전력 레벨이 스케일링될 때, 스케일링은 개별 전력 제어에 의해 결정되는 계인  $G$ 로 스케일링 계인을 곱함으로써 수행될 수 있으며, 이어서 스케일링된 계인을 제공하고 이를  $G_s^2$ 로 곱하여, 계산된 이들을 얻는다.

계산된 전력 레벨 ( $G_s^2 * G^2$ )는 최소 허용 전력 레벨  $LG^2$ 와 최대 허용 전력 레벨  $MG^2$ 를 비교한다. 최대 함수는 최소 허용된 전력 레벨  $LG^2$ 와 계산된 전력 레벨을 비교하고 두가지 값들 중 큰 값을 선택한다. 그리고, 최소함수는 계산된 전력 레벨을 허용 전력 레벨  $MG^2$ 와 비교하고, 두가지 값들 중 작은 값을 선택한다. 최소 허용 전력 레벨  $LG^2$ 은 기지국 (200)을 포함하는 시스템이 따르고 있는 표준에 의해 지정될 때, 비전력 제어 심볼들에 대한 최소 허용 전력 레벨이다. 최대 허용 전력 레벨  $MG^2$ 은 순방향 링크에서 트래픽 신호를 송신하는데 유리한 최대 전력 레벨이다. 일반적으로, 최대 허용 전력 레벨  $MG^2$ 이 파일럿(pilot)이 전송되는 전력 레벨의 50%에서 100%사이에 존재할 수 있을지라도, 파일럿이 전송되는 전력 레벨의 50%에서 80%사이에서 선택될 수 있다. 더 낮은 최대 허용 전력 레벨  $MG^2$ 은 용량을 향상시키나, 순방향 링크의 통신범위(coverage)를 감소시킨다.

계산된 전력 레벨 ( $G_s^2 * G^2$ )이 허용된 전압 레벨 최대  $MG^2$ 와 최소  $LG^2$ 사이에 존재할 때, 계산된 전력 레벨 ( $G_s^2 * G^2$ )은 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨을 얻기위해 비전력 제어 기호의 스케일링 계수들로 곱해진다. 비전력 제어 심볼의 스케일링 계수는 트래픽 신호의 정보율에 기초하여 스케일링 계수  $K_r$ 을 포함한다. 또한, 신호는 트래픽 신호가 호출 또는 데이터 전송을 셋업하는지 여부, 또는 형성된 호출에서 또는 데이터 전송 상태에 있는지 여부에 기초하여 스케일링될 때, 비전력 제어 심볼의 스케일링 계수는 스케일링 계수  $K_x$ 를 포함한다.  $K_r$ 은 전체 비율 프레임에 대하여 1이며, 1/2 비율 프레임에 대하여는 .5이며, 1/4 비율 프레임에 대하여는 .25이며, 그리고 1/8 비율 프레임에 대하여는 .125와 같다.  $K_x$ 는 기지국의 보코더(vocoder) 비율에 기초한다. 8k 보코더에 대하여,  $K_x$ 는 1로 설정되고 변하지 않는다. 13k 보코더에 대하여,  $K_x$ 는 트래픽 신호가 호출 또는 데이터 전송을 셋업하고 있는지 여부, 또는 이미 형성된 호출 또는 데이터 전송의 일부분인지 여부에 기초한다. 예를 들어, 트래픽 신호가 호출을 셋업하고 있을 경우,  $K_x$ 는 1과 같다, 그리고, 트래픽 신호가 형성된 호출의 부분일 때,  $K_x$ 는 전체 비율 프레임에 대해 1이고, 정보율이 1보다 작을 때  $K_x$ 는 1에서 .25까지 범위가 될 수 있다.

계산된 전력 레벨 ( $G_s^2 * G^2$ )가 최대 허용전력 레벨  $MG^2$ 를 초과할 때, 최대 허용 전력 레벨  $MG^2$ 은 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨을 얻기 위해 비전력 제어 심볼들의 스케일링 계수들( $K_r, K_x$ )로 곱해진다. 계산된 전력 레벨이 최소 허용 전력 레벨  $LG^2$  이하일 때, 최소 허용 전력 레벨  $LG^2$ 은 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨을 얻기 위해 비전력 제어 심볼들의 스케일링 계수들( $K_r, K_x$ )로 곱해진다. 채널 유닛 제어기(250)는 비전력 제어 심볼 분수  $\frac{N_{os}}{N_{os} + N_{pcs}}$  의 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨과 곱한다.

채널 유닛 제어기(250)는 다음 방법으로 전력-제어 기호들의 전력 레벨을 구할수 있다. 채널 유닛 제어기(250)는, 여기서 전력 제어 심볼 계인들로 언급되는, 전력 제어 심볼들의 전력 레벨을 나타내는 계인  $G_p$ 와  $G$ 를 제공하고 곱하여, 계산된 전력 레벨을 얻는다. 전력 제어 심볼 계인들은, 호출이 소프트 핸드오프 상태에 있는지에 기초한 계인  $G_p$ 와, 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정되는 트래픽 신호의 계인  $G$ 을 포함한다. 호출이 단방향 방식(simplex mode)에서 소프트 핸드오프 상태에 있지 않을 때,  $G_p$ 는 1과 같다. 그리고 호출이 두 방향의 소프트 핸드오프(two-way soft handoff) 상태에 있을 때,  $G_p$ 는 1.5와 같다. 그리고 이 호출이 세 방향의 소프트 핸드오프(three-way soft handoff)나 그 이상의 상태에 있을 때,  $G_p$ 는 1.75와 같다. 또한, 상술한 바와 같이, 신호의 개별 전력 레벨이 스케일링될 때, 스케일링 계인은 또한 계산된 전력 레벨을 얻는데 사용된다. 이어, 이 계산된 전력 레벨 ( $G_p^2 * G^2$ )은 최대 허용 전력 레벨  $MG^2$  과 비교되며, 그리고 그 두

가지 중 작은 값은 전력 제어 심볼 분수  $\frac{N_{pcs}}{N_{os} + N_{pcs}}$  와 곱해진다. 채널 유닛 제어기(250)는, 측정 간격의 전력 레벨  $P[n]$ 을 얻기 위해, 1) 비전력 제어 심볼 분수로 곱해진 비전력 제어 심볼들의 전력 레벨과, 2) 전력 제어 심볼들의 전력 레벨에 전력 제어 심볼 분수를 곱한 것을 합산한다.

그 다음에, 채널 유니트 제어기(250)는 전력 레벨  $P[n]$ 을 마스터 제어기(202)로 전송한다. 채널 유니트 제어기들(250, 225)은, 신호 세트 양쪽에 존재하며, 채널 유니트들(250, 255)에 의해 각각 제어되는 채널 요소들(230, 235, 240)과 채널 요소들(215, 220, 225)에 대응하는, 각각의 트래픽 신호의 전력 레벨  $P[n]$ 을 결정한다. 그 다음에, 채널 유니트 제어기들(250, 255)은 전력 레벨을 마스터 제어기(202)로 전송한다. 마스터 제어기(202)는 채널 유니트들(250, 255)에 의해 전송된 신호 세트에서 트래픽 신호들의 전력 레벨들을 합한다. 신호 세트가 제어 신호들을 포함할 때, 마스터 제어기(202)는 또한 제어 신호들의 전력 레벨을 트래픽 신호들의 전력 레벨의 합에 더한다. 제어 신호들의 전력 레벨은, 제어 신호의 정보를 이 통상적으로 전체 비율(full rate)이기 때문에, 대개 제어 신호들의 계인의 제곱이다.

본 발명의 일실시예에 있어서, 마스터 제어기 (202)는 이 총합을 신호 세트내의 신호들에 대응하는 채널 요소들을 제어하는 모든 마스터 제어기로 보낸다. 각각의 마스터 제어기는 마스터 제어기(202)와 같은 방법으로, 이 총합을 결정하거나, 또 다른 방법으로 총합을 결정할 수 있다. 각각의 마스터 제어기는 측정 간격에 대한 신호 세트의 전력 레벨  $PS[n]$ 을 얻기 위해, 이러한 총계들을 합산한다. 신호 세트는, 기지국을 포함하는 셀의 섹터에 대응하는 모든 신호들, 또는 셀의 섹터에 대응하는 일부 신호들, 또는 기지국의 증폭기에 의해 증폭되는 모든 신호들, 또는 기지국의 증폭기에 의해 증폭되는 일부 신호들을 포함할 수 있다. 예를 들어서, 이 세트는 다수의 트래픽 신호들이나, 하나 또는 그 이상의 제어 신호들과 다수의 트래픽 신호들을 포함할 수 있다.

또 다른 일실시예에서, 마스터 제어기(202)는 다수의 측정 간격들에 걸쳐 신호 세트의 전력 레벨을 평균한다. 마스터 제어기 (202)는, 신호 세트의 전력 레벨을 평균하기 위해, 싱글 폴(single pole) 무한 임펄스 응답(IIR: Infinite Impulse Response) 필터나 유한 임펄스 응답(FIR: Finite Impulse Response) 필터와 같은 필터를 사용할 수 있다. 측정 간격들의 수는, 가능한 정확하게 전력 레벨을 얻기 위한 것과, 변화하는 전력 레벨을 평활화하기 위한 것을 고려하여 선택된다. 예를 들어서, 측정 간격들의 수는 5 ms에서 400 ms까지 평균 주기를 발생시키기 위해 충분하게 될 수 있다. 이후에, 마스터 제어기(202)는 이런 총합을 신호 세트 내의 신호들에 대응하는 채널 요소들을 제어하는 모든 마스터 제어기에 전송한다. 각각의 마스터 제어기는 이러한 총합들을 신호 세트의 전력 레벨  $PS[n]$ 을 얻기 위해 합산한다.

선택적으로, 전력 레벨  $PS[n]$ 은 전송 경로의 실제 경로 계인이 전송 경로의 명목상의 경로 계인(nominal path gain)과 다르다는 사실을 고려해서 조정될 수 있다. 이러한 사실을 고려하기 위해, 전력 레벨은 명목상의 경로 계인에 대한 실제 경로의 비율과 곱해질 수 있다. 전송 경로의 경로 계인은 기지국(200) 내의 전송 경로를 따르는 장비의 경로 계인이다. 기지국이 명목상의 조건들하에서 교정할 때, 명목상의 경로 계인이 결정된다. 명목상의 경로 계인은, 전송 경로의 시작에서, 즉 채널 요소에서, 신호의 전력 레벨을 측정하는 것과, 전송 경로의 끝에서, 즉, 안테나에서, 신호의 전력 레벨을 측정하는 것을 포함하는 어떠한 방법으로, 결정된다. 전송 경로의 끝에서의 전력 레벨과 전송 경로의 시작에서의 전력 레벨의 비가 명목상의 경로의 계인이 된다. 실제 경로 계인은, 작동 상태를 하에서 결정된다. 실제 경로 계인은, 전송 경로의 시작에서 신호의 전력 레벨을 측정하는 것과, 전송 경로의 끝에서 이 신호의 전력 레벨을 측정하는 것을 포함하는 임의의 방법으로 측정될 수 있다. 전송 경로의 끝에서의 전력 레벨과 전송 경로의 시작에서의 전력 레벨의 비가 실제 경로 계인이 된다.

본 발명의 또 다른 실시예에서, 도 4에서 도시된, 마스터 제어기 (402)는, 측정 간격 동안 대부분의 전력 지시 신호 특성들을 결정하고, 트래픽 신호를 채널 요소로 전송한다. 신호의 각각의 전력 제어에 의해 결정되는 계인과 같은, 몇몇 전력 지시 신호 특성들은, 채널 요소에 의해 설정된다. 채널 요소는 이러한 전력 지시 신호 특성들은 채널 요소에 의해 설정된다. 채널 요소들은 이러한 전력 지시 신호 특성들을 마스터 제어기(402)에 매 측정 간격마다 적어도 한 번씩 전송한다. 마스터 제어기(402)는, 채널 유니트 제어기들이 전력 레벨  $P[n]$ 을 결정하기 위해 이 정보를 사용하는 방법과 동일한 방법으로, 측정 간격 동안 신호의 전력 레벨  $P[n]$ 을 결정하기 위해 계인들과 스케일링 계수들을 사용한다. 그후에 마스터 제어기 (402)는 마스터 제어기에 의해 제어되는 채널 성분들에 대응하는 신호 세트의 각각의 트래픽 신호의 전력 레벨을 합산한다. 신호 세트가 제어 신호들을 포함할 경우, 마스터 신호기(402)는 제어 신호들의 전력 레벨을 트래픽 신호들의 전력 레벨의 합을 또한 더한다. 이 실시예에서, 채널 요소들(405, 410)은 채널 유니트 제어기들(450, 455)을 포함하지 않을 수도 있고, 이 경우에, 마스터 제어기(402)가 직접 채널 요소들을 제어한다.

본 발명의 실시예에 있어서, 마스터 제어기(402)는, 이 합계를 신호 세트의 신호들에 대응하는 채널 요소들을 제어하는 모든 마스터 제어기에게 전송한다. 각각의 마스터 제어기는 마스터 제어기(402)와 동일한 방법으로 이 합계를 결정하거나, 또는 각각의 마스터 제어기가 임의의 다른 방법으로 이 합계를 구할 수 있다. 각각의 마스터 제어기는, 측정 간격 동안 신호 세트의 전력 레벨  $PS[n]$ 을 구하기 위해, 이러한 합계들을 더한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 마스터 제어기 (402)는 다수의 측정 간격에 걸쳐 신호 세트의 전력 레벨 신호를 평균낸다. 측정 간격의 수는, 측정 간격 동안 가능한 정확하게 전력 레벨을 얻는 것과, 변화하는 전력 레벨을 평활화하는 것

을 고려하여 선택된다. 예를 들어, 측정 간격들의 수는 5ms에서 200ms까지 평균 주기를 생성하기 위해 충분하게 될 수 있다. 이후 마스터 제어기(402)는 이 총계를 신호 세트 내의 신호에 대응하는 채널 요소들을 제어하는 모든 마스터 제어기에 전송한다.

선택적으로, 전력 레벨 PS[n]는 전송 경로의 실제 계인이 전송 경로의 명목상의 경로와 다를 수도 있다는 사실을 고려해서 조정될 수 있다. 이러한 사실을 고려하기 위해, 전력 레벨 PS[n]은, 상술한 바와 같이, 명목상의 경로 계인에 대한 실제 경로 계인의 비와 곱해질 수 있다.

측정 간격에 대한 순방향 링크 신호의 전력 레벨을 결정하는 방법은, 과부하 제어 방법과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 이 방법은 여기서 참조 문헌으로 포함되는 U.S. Serial No. 09/356,825 인 미국 특허출원 "통합 과부하 제어(Aggregate Overload Power Control)"에 개시된 과부하 전력 제어 방법과 함께 사용될 수 있다. 이 과부하 전력 제어 방법은, 신호 세트에서 각각의 순방향 신호들의 개별적인 전압 제어와는 독립적으로, 순방향 신호들 세트의 전력 레벨을 증폭기의 최대 연속 전력 레벨에 기초하는 임계 전력 레벨에 따라 변화시킨다. 스케일링 계수에 의해 전력 레벨을 스케일링함으로써, 신호 세트의 전압 레벨은 변화된다. 신호 세트의 전체 전력 레벨은 현재 시간 구간 동안 얻어지고, 후속하는 시간 구간에서 사용될 스케일링 계수가 결정된다. 스케일링 계수는, 바람직하게는, 현재 시간 구간에 동안 신호 세트의 전체 전력 레벨, 현재의 시간 구간 동안 사용되는 스케일링 계수 및, 임계 전력 레벨에 기초한다. 전체 전력 레벨이 증폭기의 최대 연속 전력 레벨을 초과하는 양이 과부하 양이다. 스케일링 계수는 각각의 시간 구간동안 과부하 양은 백분율 또는 고정 계수로 감소되도록 선택된다. 예를 들어, 과부하 양은 현재 시간 구간동안 3% 감소될 수 있고, 후속하는 시간 구간에서 감소되는 과부하의 백분율은 현재 시간 구간의 스케일링 계수와 후속하는 시간의 과부하 양에 기초한다.

부가적으로, 측정 간격에 대한 전력 레벨 순방향 링크 신호 결정법은 본 명세서에 참조 문헌으로 포함되는 U.S. Serial No. 09/356,816인 미국 특허출원 "호출 블러킹을 이용한 과부하 제어(Overload Control Utilizing Call Blocking)"에 개시된 호출 블러킹을 초기화하는 것과 함께 사용될 수 있다. 이 방법은 순방향 링크의 호출 품질 측정에 응답하여, 호출 블러킹을 초기화한다. 호출 품질 측정은 이동 터미널의 측정은, 순방향 링크를 얼마나 잘 수신할 수 있는지를 측정하는 것이다. 예를 들어, 한가지 호출 품질 측정은, 전력 분수(power fraction)이며, 그것은 본 발명을 이용하여 더 정확하게 얻어질 수 있다.

전술한 것은 단지 예일 뿐이다. 그러므로, 예시적인 실시예에서, 예를 들면, 비-전력-제어 심볼들의 전력 레벨을 결정하기 위해 사용되는 전력-지시 신호 특성들은 많이 있다. 다른 실시예에서, 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정되는 계인과 정보율만이 비-전력-제어 심볼들에 대한 전력 레벨을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 전력-제어 심볼들의 전력 레벨은 상술한 바와 같은 방법으로 결정될 수 있거나, 단지 신호의 개별 전력 제어에 의해 결정되는 계인을 사용하여 결정될 수도 있다.

게다가, 예시적인 실시예에서 트래픽 신호들의 전력 레벨들만이 전력 지시 신호 특성들을 이용하여 결정되지만, 다른 실시예에서 트래픽과 제어 신호들 모두의 전력 레벨들은 신호의 전력 지시 신호 특성들을 이용하여 결정될 수 있다.

게다가, 상기 예시적인 실시예에서 기지국은 한 개의 증폭기를 포함하지만, 다른 실시예들에서는 기지국은 다수의 증폭기들을 포함할 수 있으며, 각 증폭기는 하나의 신호 세트를 증폭한다. 이 경우, 각각의 신호 세트들의 전력 레벨은 상기 과정을 사용하여 결정될 수 있다. 덧붙여서, 상기 예시적인 실시예에서, 각 셀은 전섹터(omni-sector) 셀이지만, 상기 셀은 복수의 섹터들로 나누어질 수 있으며, 각각의 섹터는 그 자체의 채널 요소들을 갖는 각 섹터, 무선 장치들, 증폭기들, 안테나들을 갖는다는 것을 당업자는 알 수 있을 것이다. 이 경우, 각각의 섹터와 연관된 신호 세트의 전력 레벨은 상기 과정을 사용하여 결정될 수 있다.

본 발명은 바람직한 실시예를 참조하여 기술되었지만, 본 발명의 사상과 청구 범위를 벗어나지 않고, 당업자에 의해 본 명세서와 도면들을 참조하여 다양한 수정들과 변형들이 가능함이 이해되어 질 것이다.

## 발명의 효과

본 발명은 측정 간격에 대한 기지국의 적어도 하나의 순방향 링크 신호의 전력 레벨을 측정하는 것에 의해 위의 문제를 해결할 수 있다. 그리고, 측정 간격은 적어도 하나의 전력 지시 신호 특성이 변할 수 있는 시간 구간과 지속 시간이 같거나 더 작은 지속 시간을 가진다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 무선 통신 시스템의 일부분에 대한 블록도.

도 2는 종래의 기지국의 일부를 포함하는 무선 통신 시스템의 일부분에 대한 블록도.

도 3은 채널 유닛들과 마스터 제어기 모두가 신호 세트의 전력 레벨을 얻는 기지국의 일부분을 포함하는 무선 통신 시스템의 일부의 블록도.

도 4는 마스터 제어기가 신호 세트의 전력 레벨을 얻는 기지국의 일부분을 포함하는 무선 통신 시스템의 일부분에 대한 블록도.

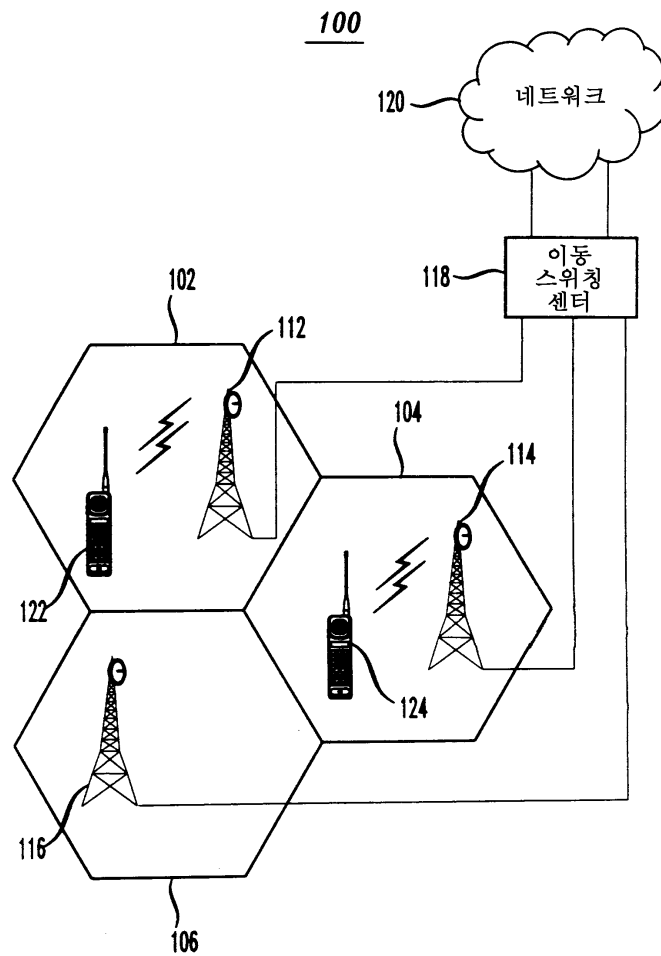
\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

130: 제어기. 160: 증폭기.

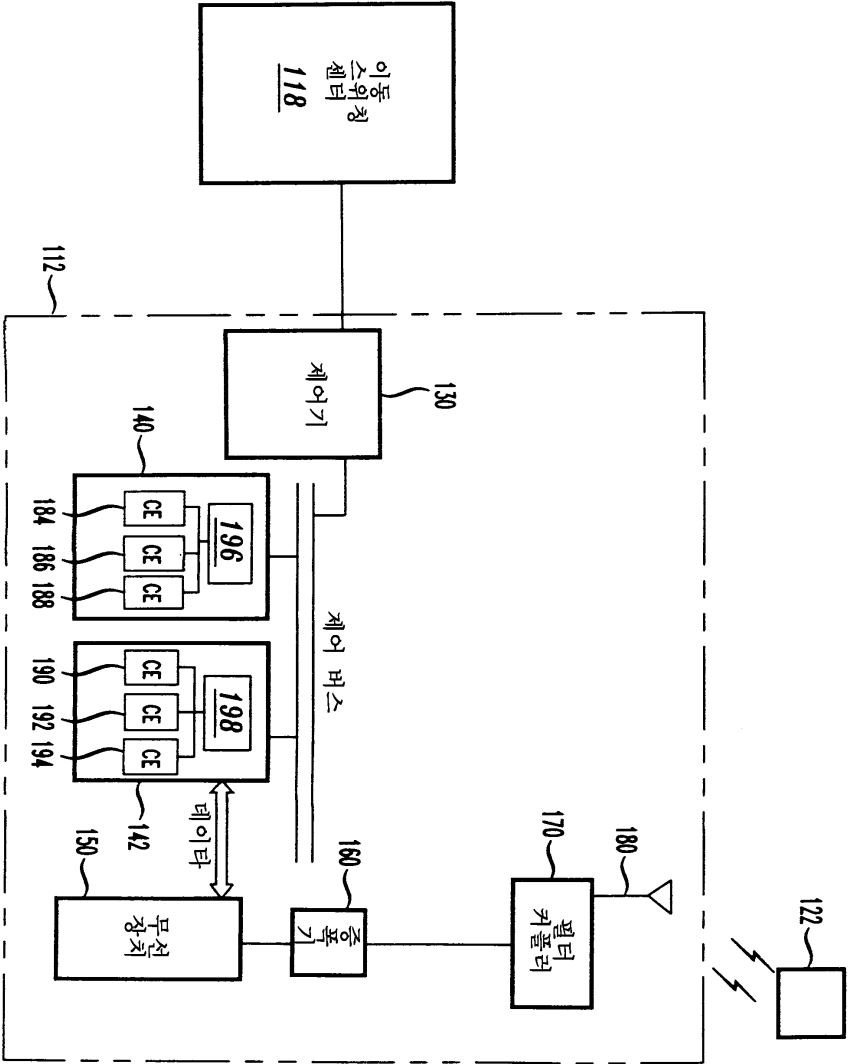
118: 이동 스위칭 센터. 150: 무선 장치.

도면

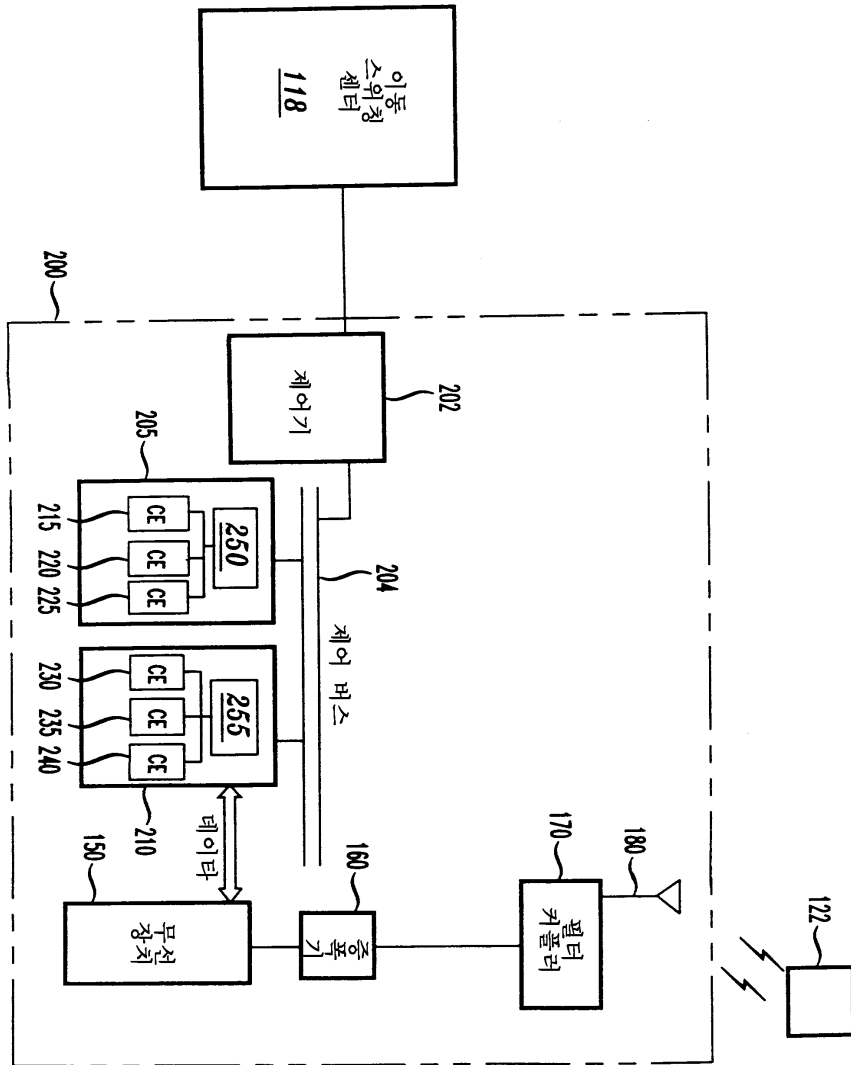
도면1



도면2



도면3





도면4

