(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년12월28일
(11) 등록번호 10-0662953
(24) 등록일자 2006년12월21일

(21) 출원번호 10-2000-0053968
(22) 출원일자 2000년09월14일
심사청구일자 2004년09월21일

(65) 공개번호 10-2001-0050436
(43) 공개일자 2001년06월15일

(30) 우선권주장 09/395,911 1999년09월14일 미국(US)

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

(72) 발명자
쭈펭지페이
미국뉴저지주07950모리스플레인스콜드힐로드33

왕리와
미국뉴저지주07950모리스플레인스콜드힐로드33

지앙프란세스
미국뉴저지주07981휘패니디어필드로드45

퀴로버트카이밍
미국뉴저지주07950모리스플레인스피젠힐로드17

(74) 대리인
김창세
장성구

심사관 : 박상현

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 프로브 신호 조절 방법, 프로브 신호 특성 조절 방법, 프로브 신호 송신 전력 조절 방법, 프로브 신호 전송 방법 및 프로토콜 정보 전송 방법

(57) 요약

무선 통신 시스템의 시스템 장비에 사용자 장비가 송신한 프로브 전력의 조절 방법이다. 프로브 신호의 전력은 시스템 장비로 부터 사용자 장비가 수신한 정보에 기초하여 조절된다. 정보는 시스템 장비에서 RSSI의 로컬 평균이다. 조절된 프로브 신호는 송신되고 시스템 장비에 의해 검출될 가능성이 증가한다. 또한 프로브 신호를 송신하기 위한 이용 가능 전력은 무선 통신 시스템의 시스템 장비로 부터 사용자 장비가 수신한 로컬 평균에 따라 프로브 신호가 조절될때 더욱 효율적으로 사용된다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

통신 시스템의 사용자 장비가 송신할 프로브 신호를 조절하기 위한 방법으로서,

상기 통신 시스템의 시스템 장비로 부터 수신한 최신 프로토콜 정보 - 상기 최신 프로토콜 정보는 상기 사용자 장비에게 서빙하는 시스템 장비의 무선 신호 세기 표시(RSSI)값의 로컬 평균을 포함함 - 의 적어도 일부를 검색하는 단계와,

상기 로컬 평균에 기초하여 상기 프로브 신호를 조절하는 단계를 포함하는,

프로브 신호 조절 방법.

청구항 2.

통신 시스템의 시스템 장비가 수신할 프로브 신호를 조절하는 방법으로서,

프로토콜 정보 - 상기 프로토콜 정보는 상기 프로브 신호를 조절하는 데 이용될 시스템 장비의 무선 신호 세기 표시(RSSI) 값의 로컬 평균을 포함함 - 를 포함하는 정보를 방송하는 단계와,

상기 프로토콜 정보내의 상기 로컬 평균에 따라 조절되었던 프로브 신호를 수신하는 단계를 포함하는,

프로브 신호 조절 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 방송 단계는,

서로 다른 시간에 시스템 장비의 복수의 RSSI 값을 측정하는 단계와,

상기 RSSI 값의 로컬 평균을 계산하는 단계와,

상기 계산된 로컬 평균을 방송될 정보에 삽입하는 단계를 더 포함하는,

프로브 신호 조절 방법.

청구항 4.

통신 시스템의 시스템 장비가 송신할 프로브 신호의 특성을 조절하는 방법으로서,

상기 통신 시스템의 시스템 장비로 부터 최신 프로토콜 정보 - 상기 최신 프로토콜 정보는 사용자 장비에게 서빙하는 시스템 장비의 무선 신호 세기 표시 값의 로컬 평균을 포함함 - 를 수신하는 단계와,

상기 최신 프로토콜 정보로 부터 상기 로컬 평균 - 상기 로컬 평균은 상기 프로브 신호의 특성과 연관된 것임 - 을 검색하는 단계와,

상기 검색된 로컬 평균에 기초하여 상기 프로브 신호의 특성을 조절하는 단계를 포함하는,

프로브 신호 특성 조절 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 조절 단계는,

상기 프로브 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는,

프로브 신호 특성 조절 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 송신 단계는,

시스템 정의된 시간량 동안 시스템 장비로 부터의 승인 메시지를 대기하는 단계와,

상기 최신의 수신 프로토콜 정보에 기초하여 프로브 신호를 조절하는 단계를 더 포함하는,

프로브 신호 특성 조절 방법.

청구항 7.

통신 시스템에 프로브 신호를 송신하기 전에 상기 프로브 신호에 대한 계산된 송신 전력을 사용자 장비가 조절하는 방법으로서,

상기 통신 시스템으로 부터 수신된 최신의 프로토콜 정보의 적어도 일부 - 상기 일부는 상기 사용자 장비에게 서빙하는 시스템 장비의 무선 신호 세기 표시(RSSI)값의 로컬 평균을 포함함 - 를 검색하는 단계와,

상기 수신된 일부에 기초하여 상기 프로브 신호에 대한 계산된 송신 전력을 조절하는 단계를 포함하는,

프로브 신호의 송신 전력 조절 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 로컬 평균의 값은, 후속하는 프로브 신호를 송신하는데 이용되는 송신 전력을 증가시킬 것인지 또는 감소시킬것인지에 대해 상기 사용자 장비에게 알려주는,

프로브 신호의 송신 전력 조절 방법.

청구항 9.

사용자 장비가 통신 시스템에 프로브 신호를 송신하는 방법으로서,

상기 통신 시스템으로 부터 수신한 최신 프로토콜 정보의 적어도 일부 - 상기 일부는 상기 사용자 장비에게 서빙하는 시스템 장비의 무선 신호 세기 표시 (RSSI) 값의 로컬 평균을 포함함 - 에 기초하여 상기 프로브 신호에 대한 계산된 송신 전력을 조절하는 단계와,

상기 조절된 전력으로 상기 프로브 신호를 송신하는 단계를 포함하는,

프로브 신호 전송 방법.

청구항 10.

수신 사용자 장비가 프로브 신호를 송신하는 송신 레벨을 조정할 수 있게 하는 데이터를 포함하는 프로토콜 정보를 전송하는 방법으로서,

서빙하는 시스템 장비의 무선 신호 세기 표시(RSSI) 값의 로컬 평균을 포함하는 억세스 파라메타 메시지를 상기 프로토콜 정보에 삽입하는 단계와,

상기 사용자 장비에 상기 프로토콜 정보를 송신하는 단계를 포함하는,

프로토콜 정보 전송 방법.

청구항 11.
삭제

청구항 12.
삭제

청구항 13.
삭제

청구항 14.
삭제

청구항 15.
삭제

청구항 16.
삭제

청구항 17.
삭제

청구항 18.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 사용자가 통신 시스템에 접근하는 능력을 향상시키는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 사용자 장비 탐지 신호의 전력을 적응적으로 조정하여, 통신 시스템 장비에 의한 검출 가능성을 증가시키는 방법에 관한 것이다.

통신 시스템, 특히 무선 통신 시스템은 다수의 통신 채널을 포함하며, 무선 통신 시스템의 가입자들은 그러한 통신 채널을 통해 서로간에 통신하거나 또는 시스템과 통신한다. 도 1에는 전형적인 무선 통신 시스템의 일부가 도시되어 있다. 도 1의 무선 통신 시스템은 셀들(예를 들면, 102, 104, 106, 108)을 포함하며, 각각의 셀은 일반적으로 셀 사이트(cell site) 또는 기지국(예를 들면, 110, 112, 114)으로서 알려져 있는 통신 네트워크 장치에 의해 커버되는 물리적인 지역 또는 지리적인 영역을 상징적으로 나타낸다.

각각의 기지국은 기지국과 사용자 장비 간에 통신 신호를 송신 및/또는 수신하는데 사용되는 무선 장치(즉, 송신기, 수신기, 변조기, 복조기)를 포함한다. 또한, 시스템 장비는 기지국이 아닌 다른 장소에 위치될 수 있다. 이후, "사용자"라는 용어는 "가입자"라는 용어로도 사용되며, (가능한 경우) 통신 시스템에 대한 액세스가 허용되는 엔티티(즉, 개인, 설비 또는 이들의 조합)를 나타낸다. 통신 시스템에 대한 액세스는 가입자가 통신 시스템의 자원들(예를 들면, 시스템 장비, 통신 채널)을 사용할 수 있는 기능이다. 사용자 장비(예를 들면, 셀(104) 내의 (140))는 전형적으로 셀룰라 전화이거나, 또는 통신 시스템의 가입자에 의해 사용되는 소정의 다른 통신 장치이다. 예를 들어, 사용자 장비는 휴대용 무선 컴퓨터 또는 페이저(pager)일 수 있다. 시스템 장비는 통신 신호에 의해 전달되는 정보를 검색하고 통신 프로토콜에 기초한 절차를 구현하는 처리 장치를 더 포함한다.

통신 프로토콜은 통신 시스템의 사용자들 간에 통신을 시작, 유지 및 종료하는 방법을 규정하는 절차 또는 프로세스이다. 또한, 통신 프로토콜은 사용자와 시스템 장비 간의 통신을 규정한다. 통신 프로토콜은 통신 프로토콜의 오퍼레이터가 따르는 공지의 제정된 표준의 일부이다.

도 1을 계속 참조하면, 각각의 사용자는 무선 통신 링크를 통해 기지국과 통신한다. 예를 들어, 셀(104)에서 사용자(140)는 통신 링크(156)를 통해 기지국(114)과 통신한다. 전형적으로, 각각의 무선 통신 링크는 수 개의 통신 채널을 포함한다. 예를 들어, CDMA(Code Division Multiple Access) 무선 시스템의 경우, 통신 링크는 액세스 채널, 페이징 채널 및 트래픽 채널을 포함한다. 액세스 채널은 사용자 장비가 기지국으로 프로토콜 정보를 전송하는 채널이다. 프로토콜 정보는 시스템 장비가 통신 시스템을 동작 및/또는 제어하는데 사용하는 정보이다. 예를 들어, 통신 시스템에 대한 액세스를 요구하는 사용자는 기지국과 사용자 장비 간에 여러 프로토콜 정보가 교환된 후 통신 시스템을 사용하도록 허용된다. 사용자가 통신 시스템에 대한 액세스를 갖도록 허용되는 경우, 시스템 장비는 사용자를 시스템의 가입자로서 식별하고, 사용자가 이용할 수 있는 자원들(예를 들면, 통신 채널, 기지국 장치)을 찾은 후, 통신 시스템이 따르고 있는 프로토콜에 따라 사용자가 그러한 자원들을 이용(정보를 송/수신)할 수 있게 한다.

페이징 채널은 시스템 장비(예를 들면, 기지국)가 통신 시스템의 사용자들에게 프로토콜 정보를 방송하는 채널이다. 트래픽 채널은 사용자들이 서로간에 또는 시스템과 통신하는데 이용되는 채널이다. 전형적으로, 트래픽 채널을 통해 전달되는 정보, 예를 들면 음성, 데이터, 비디오, 팩시밀리 정보 또는 소정의 다른 정보가 통신 시스템의 사용자들에 의해 전달된다. 트래픽 채널은 2 개의 채널로 구성되는데, 즉 제 1 채널은 역방향(reverse) 링크라고 지칭되고, 사용자들은 역방향 링크를 통해 기지국(또는 다른 시스템 장비)으로 정보를 전송하며, 제 2 채널은 순방향(forward) 링크라고 지칭되고, 기지국(또는 다른 시스템 장비)은 순방향 링크를 통해 사용자에게 정보를 전송한다. 각각의 사용자는 통신 시스템에 의해 할당된 순방향 링크 및 역방향 링크를 갖는다. 전술한 바와 같은 채널들 이외에도, 일부 CDMA 시스템들은 사용자가 통신 시스템에 대한 액세스를 요구 및 획득하는 것을 지원하는 파일럿 채널을 갖는다.

파일럿 채널은 시스템 장비가 통신 시스템의 소정의 영역(예를 들면, 셀 영역)을 커버하는 파일럿 신호를 방송하는 채널이다. 파일럿 신호는 통신 시스템에 대한 액세스를 원하는 소정의 사용자에 대해 기지국의 존재를 광고하는 일종의 비컨(beacon) 신호로서 작용한다. 또한 파일럿 신호는 사용자가 그들의 타이밍을 통신 시스템의 타이밍에 동기화 하기 위해 사용하는 여러 신호들 중 하나이다.

사용자는 프로브 신호를 전송함으로써, 통신 시스템에 대한 액세스 요구를 시작한다. 전형적으로, 프로브 신호는 도플러 효과에 의해 영향을 받는 소정 주파수의 신호이다. 프로브 신호는 2 부분으로 구성되어 있다. 제 1 부분은 프리앰블(preamble)이라고 지칭되는데, 전형적으로는 "0" 비트들의 열(string) 또는 "1" 비트들의 열이다. 프로브의 제 2 부분은 프로토콜 정보를 포함하는 메시지 부분이다. 프리앰블은 기지국(또는 다른 시스템 장비)이 프로브를 검출하는 것을 가능하게 하는 프로브의 부분이다. 일단, 프로브 프리앰블이 시스템 장비에 의해 검출되면 시스템 장비는 (통신 시스템이 따르고 있는 프로토콜에 따라) 소정의 절차를 시작하여, 프로브 신호를 전송한 사용자에게 액세스를 제공한다. 절차를 시작하기 전에, 시스템 장비는 "승인(acknowledge)"(ACK) 메시지를 사용자 장비에 전송함으로써, 프로브 신호가 검출되었음을 사용자 장비에게 알린다. 일단, 사용자 장비가 ACK 메시지를 수신하면, 사용자 장치는 프로브 신호를 더 이상 전송하지 않으며, 프로토콜에 따라 진행하여 통신 시스템에 대한 액세스를 획득한다.

여러 경우에 있어서 프로브 신호가 검출되지 않는다. 그러한 경우, 사용자 장비는 ACK 메시지를 수신할 때까지 프로브 신호를 반복적으로 전송한다. 각각의 반복된 프로브 신호 전송에 있어서, 프로브 신호의 전력은 이하 "Δ"라고 지칭되는 시스템 정의량 만큼 증가하게 된다. 도 2에는 프로브 신호의 전력 대 시간의 그래프가 도시되어 있다. 각각의 프로브는 소정의 시간 간격 $\tau + \tau_i$ 후에 전송되는데, 여기서 τ는 시스템 정의 시간 간격이고, τ_i는 i 번째 프로브 신호에 대한 임의 길이의 시간 간격이다. 따라서, 도 2의 그래프에 따라, 제 1 프로브는 진폭 P_1을, 제 2 프로브는 진폭 P_2를, 제 3 프로브는 진폭 P_3을, 제 4 프로브는 진폭 P_4를 갖는다. 일반적으로, 프로브 전력은 다음의 수학식에 의해 표현된다.

수학식 1

$$P_i = P_0 + \Delta i$$

여기서, i 번째 프로브는 전력 P_i를 가지며, 초기 프로브 전력은 P_0이다. P_0는 파일럿 신호의 측정 전력을 토대로 수정된 초기 프로브 전력을 나타내는 시스템 정의값이다.

기지국은 다수의 사용자로부터 동시에 신호를 수신할 수 있도록 디자인되어있다. 예를 들어 셀(104)내의 기지국(114)은 사용자(136)로 부터 프로브 신호를 수신할뿐만 아니라 다른 사용자(즉 사용자 146, 사용자 144, 사용자 140, 사용자 138)들로 부터도 다른 신호들을 수신한다. 사용자(136)의 입장에서, 다른 사용자들로 부터의 신호는 사용자(136)의 프로브 신호를 검출하는 기지국(114)의 능력에 악영향을 미친다. 사용자(136)의 입장에서, 다른 사용자들로 부터의 신호들은 사용자(136)의 프로브 신호 검출을 방해하는 간섭이다. 또한 기지국(114)은 셀(104)내에 위치한 사용자들(및 통신 시스템의 가입자인 다른 사용자들)로 부터 신호를 수신하도록 디자인 되어 있지만, 통신 시스템의 비 가입자인 다른 소스로 부터의 신호도 수신한다. 이러한 다른 소스로 부터의 신호들도 간섭이다. 즉, 간섭은, 시스템 가입자들로 부터의 신호는 아니지만 그럼에도 시스템 장비가 수신하고 검출하는 임의의 신호이다. 기지국(114)의 시스템 장비는 또한 기지국(114)에서 발생한 잡음 신호의 한 형태인 열 잡음(thermal noise)을 발생시킨다. 열 잡음은 기지국 내의 전기 회로 및 다른 유형의 회로로 부터 발생된다. 사용자 신호, 간섭, 열 잡음으로 인한 기지국(114)(및 다른 기지국)이 수신한 다양한 신호들로 부터의 총 전력이 수신 신호 세기 표시(received signal strength indicator : RSSI)이다. 그러므로 RSSI는 두가지 요소, 즉 간섭 및 수신된 사용자 신호를 포함한다.

일반적으로 사용자(136)와 같은 사용자들로 부터 프로브 신호를 검출하는 기지국, 예를 들어, 기지국(114)의 능력에 악영향을 미치는 주요한 3가지 요인이 있다. 프로브 신호는 사용자와 기지국 수신 장치 사이의 물리적 거리 때문에 보통 평균 경로 손실(mean path loss)이라 불리우는 신호 감쇄를 경험한다. 즉 거리가 멀수록 프로브 신호가 갖는 경로 손실은 증가한다.

제 2의 요인은 "페이딩(fading)"으로 불리우는 현상이다. 페이딩이란 용어는 일반적으로 사용자와 기지국 사이에 위치한 장애물들 (빌딩, 타워 및 다른 큰 구조물)로 인하여 프로브 신호 (및 기지국에 수신된 다른 신호들)가 악영향을 받는것과 관련이 있다. 프로브 신호는 통신 시스템이 커버하는 영역의 특정한 물리적 데모그래픽(demographics)에 따라 상이한 유형의 페이딩을 경험한다. 페이딩의 한 유형은 "레일리 페이딩(Raleigh fading)"으로 일반적으로 알려져 있으며 또 다른 형태는 "로그 정규(Log Normal) 페이딩" 혹은 쉐도윙(shadowing)으로 알려져 있다. 페이딩 현상은 기지국 장치가 수신한 신호의 진폭 혹은 전력 변화로서 나타난다. 페이딩은 흔히 도 3 및 도 4에 도시된대로 진폭(혹은 전력)대 시간의 그래프로 표

현된다. 도 3은 전형적인 레일리 페이딩 곡선을 나타내며 도 4는 전형적인 로그 정규 페이딩 곡선을 나타낸다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 레일리 페이딩에 기인한 신호의 진폭 혹은 전력의 변화가 로그 정규 페이딩에 기인한 변화보다 더욱 자주 발생한다.

제 3의 요인은 기지국에서 RSSI의 랜덤 변화(random variation)이다. 이러한 랜덤 변화는 통신 시스템의 액세스를 획득하고 그의 이용을 종료하는 가입자의 랜덤성과 직접적으로 관련이 있다. RSSI는 어느 특정 순간에 통신 시스템을 사용하는 사용자의 수에 따라 변화하며 특정 기지국이 경험한 페이딩 특성을 반영한다. 앞에서 논의 했듯이 이렇게 상이한 유형의 페이딩은 기지국이 수신한 전력으로 표현될 수 있다. 페이딩이 전력 대 시간 그래프로 표현되고 따라서 그 변화가 RSSI의 성분을 포함하면 도 3 및 도 4는 각각 도 5 및 도 6이 된다. 따라서 도 5 및 도 6은 페이딩으로 인한 변화 뿐만 아니라 기지국에서 RSSI의 변동으로 인한 변화를 표현한다.

앞에서 논의한 바와 같이 프로브 신호에 송신된 전력은 기지국이 프로브 신호를 검출할때 까지 특정 양(수학식(1) 참조) 만큼 증가한다. 사용자 장비가 프로브 신호의 전력 레벨을 계속 증가 시켜야 할 때마다 인접 기지국과 간섭을 일으킬 가능성 또한 증가한다. 예를 들어, 도 1을 참조하면 셀(104)내의 사용자(136)는 셀(102)과의 근접성으로 인하여 기지국(110)과 간섭을 일으키는 프로브 신호를 기지국(114)으로 송신할 수도 있다. 도 5 및 도 6에 도시된 RSSI의 변화로 인하여 프로브 신호의 전력 레벨은 프로브 신호가 기지국에서 검출될 가능성을 증가시키도록 조절되어야 한다. 예를 들어, 프로브 신호에 가산된 전력 Δ는 기지국 장치가 프로브 신호를 검출하기에 충분하지 않을 수 있다. 그런 경우, 프로브 신호는 기지국이 경험한 RSSI의 증가를 보상할 수 없다. 따라서, 기지국(114)에 의한 검출전에, 다수의 프로브 신호가 전송되어야 한다. 그런 경우, 프로브 신호는 인접 기지국과 간섭을 일으킬 가능성이 커질 뿐만 아니라 사용자 장비는 통신 시스템에 억세스하기 전에 상대적으로 긴 시간을 대기해야 한다.

RSSI의 변화는 프로브 신호에 가산된 Δ전력 양이 불필요하게 높을수 있는 그런 정도의 것일 수도 있다. 이 경우는, 프로브 신호가 과도하게 조절된 것으로, 따라서 사용자 장비도 이용 가능 송신 전력을 비효율적으로 이용하고 있는 것이다. 이 상황에서는 기지국에 의한 검출을 위해 프로브 신호가 비교적 경미하게 조절될 필요가 있다.

따라서, 프로브 신호의 전력을 조절하여 시스템 장비가 이 프로브 신호를 검출할 가능성을 높이는 방법이 필요하다. 또한 효율적인 방법으로 프로브 신호 전력을 조절하는 방법이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 시스템 장비가 프로브 신호를 검출할 가능성을 높이기 위해 통신 시스템의 사용자 장비가 송신한 프로브 신호를 조절하기 위한 방법을 제공한다. 프로브 신호에 대해 행하여지는 조절은 시스템 장비로 부터 사용자 장비에 송신된 정보로서 시스템 장비에 수신된 신호의 특성에 관한 정보를 토대로 한다.

특히 본 발명의 방법은 송신될 프로브 신호에 대해 이루어지는 조절에 관한 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 그 조절은 수신된 정보를 토대로 행하여 진다. 조절된 프로브 신호는 그 후 시스템 장비에 송신되며, 따라서 시스템 장비에 의해 검출될 가능성이 높으며 프로브 신호에 이용 가능한 전력은 더욱 효율적인 방법으로 사용된다.

본 발명의 바람직한 실시예에서 정보는 시스템 장비의 RSSI의 로컬 평균을 나타낸다. 사용자 장비(예를 들어, 셀 폰)는 로컬 평균을 사용하여 프로브 신호의 전력 레벨을 조절(증가 혹은 감소)함으로써, 이 프로브 신호가 시스템 장비(예를 들어 기지국 장치)에 의해 검출될 가능성을 상당히 높이고 또한 사용자 장비가 프로브 신호에 이용 가능한 전력을 보다 효율적으로 사용할 수 있게 해준다.

발명의 구성

본 발명은 사용자 장비에 의해 송신된 프로브 신호를 조절하여 이러한 프로브 신호가 통신 시스템의 시스템 장비에 의해 검출될 가능성을 높이는 방법을 제공하는 것이다. 사용자 장비는 시스템 장비로 부터 수신된 정보를 기초로 프로브 신호를 조절한다. 바람직한 실시예에서 상기 정보는 시스템 장비의 RSSI의 로컬 평균을 나타내며 프로브 신호의 전력은 그에 따라 조절된다. 결과적으로 프로브 신호가 다른 시스템 장비와 간섭을 일으킬 가능성은 줄어들며 프로브 신호에 이용가능한 전력은 더욱 효율적인 방법으로 사용된다.

도 7은 사용자 장비를 위한 본 발명의 방법을 나타내고 있다. 단순화를 위해 또한 논의의 편의를 위해, 본 발명의 방법은 널리 알려진 IS-95 표준에 따른 무선 셀룰러 CDMA 통신 시스템과 관련하여 기술된다. 그러나 본 발명은 다른 유형의 무선 시스템에 적용될수도 있음을 이해하여야 한다. 다시 도 1을 참조하면, 기지국(114)을 가진 셀(104)의 사용자 장비(136)가

사용자 장비를 위한 본 발명의 방법을 표현하는데 사용될 것이다. 도 7의 단계(700)에서 사용자 장비(136)가 활성화된다. 즉 셀폰의 스위치가 켜지는 것이다. 단계(702)에서 기지국(114)에 의해 송신된 파일럿 신호는 사용자 장비(136)에 의해 검출된다. 사용자 장비(136)는 파일럿 신호를 검출할뿐만 아니라 자체 회로를 파일럿 신호에 동기화 한다.

단계(704)에서 사용자 장비는 프로브 신호의 초기 전력을 계산한다. 초기 전력값은 통신 시스템의 규정값(혹은 오퍼레이터에 의한 설정값) 및 수신된 신호의 평균 입력 신호 전력(즉 수신된 신호의 총 전력의 평균)에 기초한다. 수신된 신호는 사용자 장비가 위치한 셀안의 기지국으로 부터의 파일럿 신호를 포함한다. 수신된 신호는 또한 인접 셀의 기지국으로 부터 수신된 파일럿 신호를 포함할수도 있다. 수신된 신호의 전력 레벨은 사용자 장비에 의해 측정되며 프로브 신호의 초기 전력값은 수신된 신호의 전력 레벨의 측정값에 따라 바뀐다. 예를 들어, 수신된 신호의 전력 레벨이 시스템의 규정 임계값(threshold)보다 낮으면 통신 링크(150)가 수신된 신호에 악영향을 미친다는 것을 가리킨다. 따라서 프로브 신호의 전력은 악영향을 보상하도록 증가한다. 악영향은 전형적으로 평균 경로 손실 및 채널 페이딩을 의미한다.

Δ의 추가는 평균 경로 손실 및 페이딩 효과를 극복할수도 있으나, 통신 시스템의 액세스를 획득하고 그의 이용을 종료하는 사용자의 RSSI에서의 변동을 극복하기는, 불가능하지는 않더라도 힘들다. 기지국(114)은 특정 순간에 자체 RSSI를 측정할 수 있다. 더욱 중요한것은 기지국(114)은 본 발명의 방법에 의한 지시에 따라 RSSI의 로컬 평균을 계산하는 것이다. 로컬 평균은 소정 갯수의 RSSI값의 통계적 평균 혹은 확률적 평균 혹은 산술평균이다. 도 5a 및 도 6a는 각각 레일리 페이딩 RSSI 및 로그 정규 페이딩 RSSI의 로컬 평균 그래프를 보여준다. 기지국(114)는 사용자 장비 (136)에 의해 수신된 프로토콜 정보의 일부로서 로컬 평균을 방송한다. 사용자 장비(136)는 프로토콜 정보의 그 부분을 검색하여 프로브 신호를 조절한다.

도 7을 다시 참조하면, 도 7에 있는 단계(706)에서 사용자 장비(136)는 기지국(114)으로 부터 수신한 최신 프로토콜 정보 부분(즉 RSSI의 로컬 평균)에 기초하여 프로브 신호의 전력을 조절한다. 단계(708)에서 사용자 장비(136)는 적절한 채널상으로 조절된 프로브 신호를 송신한다. 단계(710)에서 사용자 장비는 기지국 (114)으로 부터 ACK 메시지를 기다린다. IS-95 표준에 따라 사용자 장비(114)는 시스템 규정 시간 동안 ACK메시지를 기다린다. ACK 메시지가 검출되면 기지국(114)이 프로브 신호를 수신하고 검출한 것이며, 따라서 사용자 장비(114)는 통신 시스템에 억세스 하기 위해 기지국(114)과 지속적으로 통신할 수 있다.

만일 ACK 메시지가 규정 시간 동안 검출되지 못하며, 본 발명의 방법은 단계(712)로 이동하여 프로브 전력에 Δ를 추가한다. 본 발명의 방법은, 그 후 단계(706)로 이동하며, 이 단계에서 사용자(114)는 프로브 전력을 추가 조절하기 위해 RSSI 로컬 평균의 다음 방송을 기다린다. 그러므로 프로브 신호는 가장 최근에 수신된 정보에 기초하여 조절되며 그 후 송신된다. 사용자 장비의 펌웨어 혹은 소프트웨어가 본 발명의 방법을 구현하기 위해 수정될 수 있다. 본 발명의 방법은 또한 사용자 장비의 일부로서 잘 알려진 디지털 및 아날로그 하드웨어로 구현될 수 있다.

도 8은 시스템 장비(즉 기지국 장치)를 위한 본 발명의 방법을 보여준다. 단계(800)에서 시스템 장비는 특정 순간에 RSSI를 측정한다. 시스템 장비는 상술한 바와 같이 RSSI의 로컬 평균을 계산한다. 로컬 평균 정보는 IS-95 표준에 따라 페이징 채널을 통해 방송되는 액세스 파라미터 메시지내에 삽입된다. 본 발명의 방법의 다른 실시예로서 로컬 평균 정보는 숏(short) 메시지로 불리는 분리된 메시지로서 포맷된다. 숏 메시지는 액세스 파라미터 메시지 및 시스템 파리미터 메시지와 구별되는 메시지이다. 숏 메시지는 비록 현재로는 IS-95 표준 부분은 아닐지라도 프로브 신호에 대해 행하여질 조절에 관한 정보를 운반하기 위한 또다른 기법을 나타낸다.

단계(802)에서 시스템 장비는 파일럿 신호를 방송한다. 또한, 시스템 장비는 로컬 평균 정보를 갖는 액세스 파라미터 메시지 및 시스템 파라미터 메시지를 포함하는 다양한 프로토콜 메시지를 통해 프로토콜 정보를 방송한다. IS-95 표준에 따른 CDMA 통신 시스템에서, 통신 시스템에 억세스하기위해 사용자는 시스템 장비에 의해 방송된 시스템 파라미터 메시지 및 액세스 파라미터 메시지를 사용한다. 또 다른 실시예로서 숏 메시지가 액세스 파라미터 메시지 전송 사이에 송신된다. 로컬 평균 정보 혹은 다른 조절 정보는 숏 메시지에 저장된다. 시스템 장비에 의해 방송된 정보는 RSSI의 로컬 평균으로 제한될 필요는 없다. 시스템 장비가 수신한 신호의 다른 특징들(즉 신호의 진폭, 신호의 위상 응답, 신호의 주파수 내용)은, 프로브 신호가 시스템 장비에 의해 검출될 가능성을 증가시키기 위해, 프로브 신호를 조절하는 사용자 장비에 사용될수 있도록 시스템 장비에 의해 방송될 수 있다. 일반적으로 시스템 장비는 적어도 하나의 프로브 신호의 특징을 조절하기 위해 사용자 장비에 사용된 조절 정보를 방송한다. 시스템 장비에 대한 본 발명의 방법은, 시스템 장비의 소프트웨어 수정 혹은 펌웨어 수정을 통하여 구현될 수 있다. 조절 정보(예를 들어 로컬 평균)의 각각의 방송 후에 시스템 장비는 다른 측정 및 방송이 수행되기 전에 시스템 규정 시간 주기 동안 기다린다.

발명의 효과

본 발명은 시스템 장비가 프로브 신호를 검출할 가능성을 높이기 위해 사용자 장비가 송신한 프로브 신호를 수신된 정보를 토대로 프로브 신호 전력을 조절하는 방법 및 효율적인 방법으로 프로브 신호 전력을 조절하는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 셀룰러 통신 시스템의 일부의 전형적인 지형을 도시하는 도면,

도 2는 프로브 신호 전력 레벨 대 시간 그래프,

도 3은 기지국에서 수신된 레일리 페이딩 특성을 갖는 신호들의 진폭 또는 전력의 그래프,

도 4는 로그 정규 페이딩을 경험한 신호들의 진폭 또는 전력 그래프,

도 5는 레일리 페이딩을 경험한 RSSI의 그래프,

도 5a는 RSSI의 로컬 평균을 가진 도 5의 그래프,

도 6은 로그 정규 페이딩을 경험한 RSSI의 그래프,

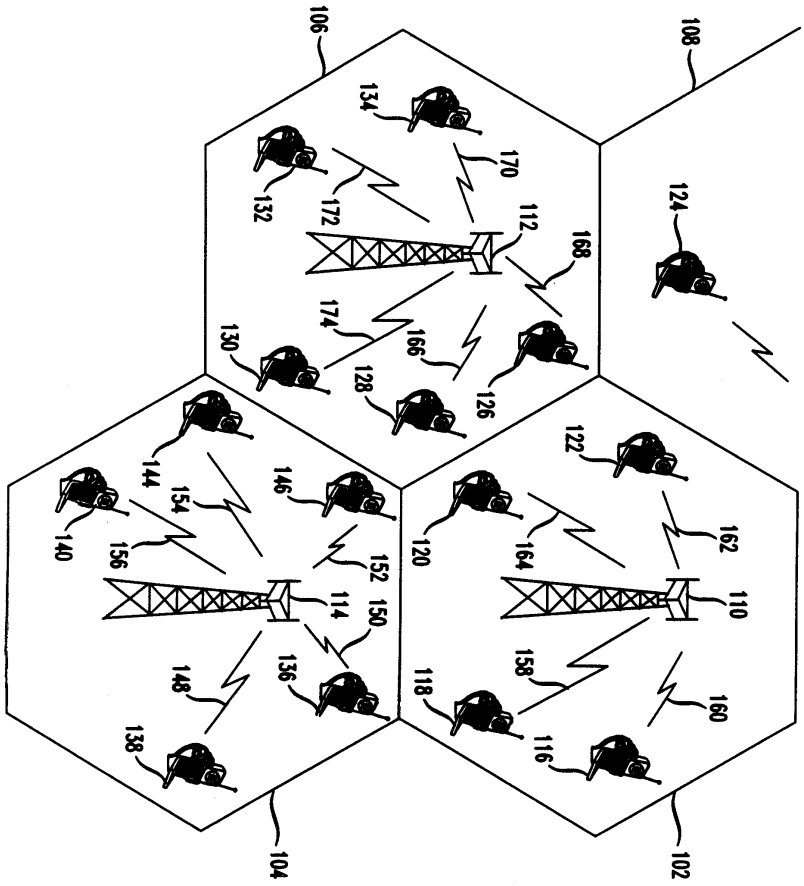
도 6a는 RSSI의 로컬 평균을 가진 도 6의 그래프,

도 7은 사용자 장비용 본 발명 방법을 도시한 도면,

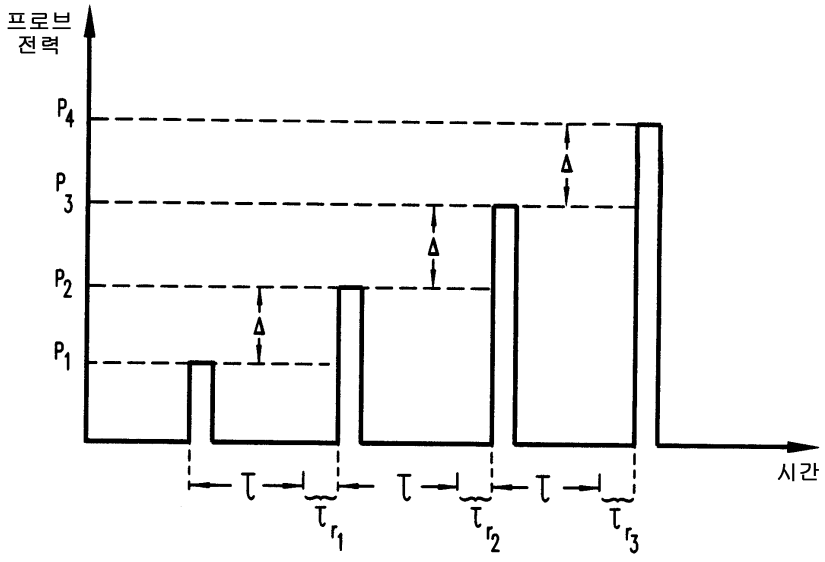
도 8은 시스템 장비용 본 발명 방법을 도시한 도면.

도면

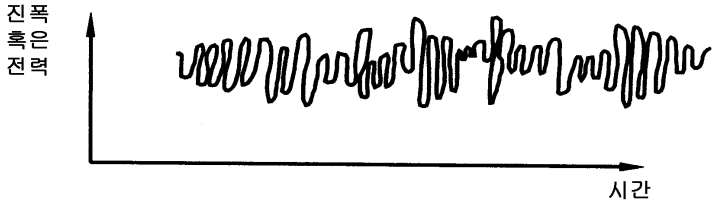
도면1


106
108
134
170
132
172
112
168
124
174
130
166
128
126
122
144
146
154
140
156
152
120
164
162
114
150
110
148
136
158
118
160
138
116
104
102

도면2


프로브
전력
P4
P3
P2
P1
Δ
Δ
Δ
τ
τ
τ
τr1
τr2
τr3
시간

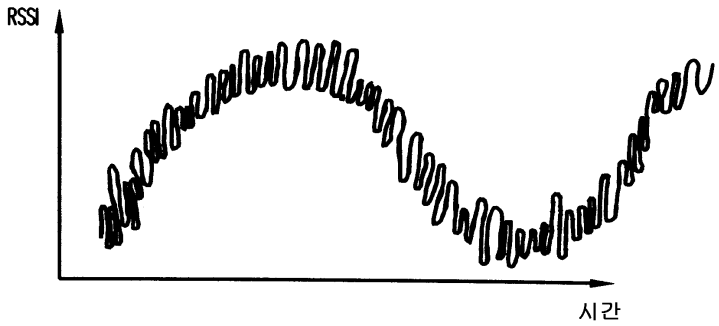
도면3


진폭
혹은
전력
시간

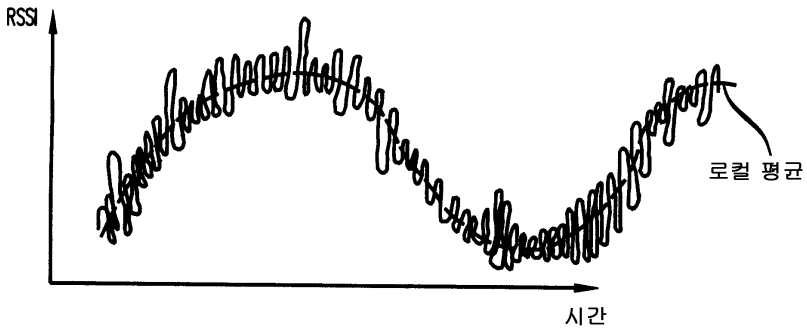
도면4



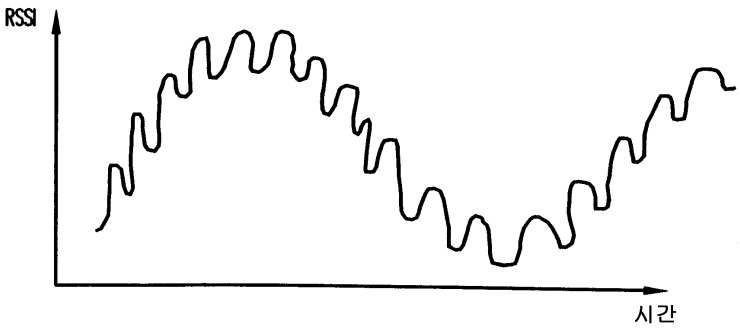
도면5



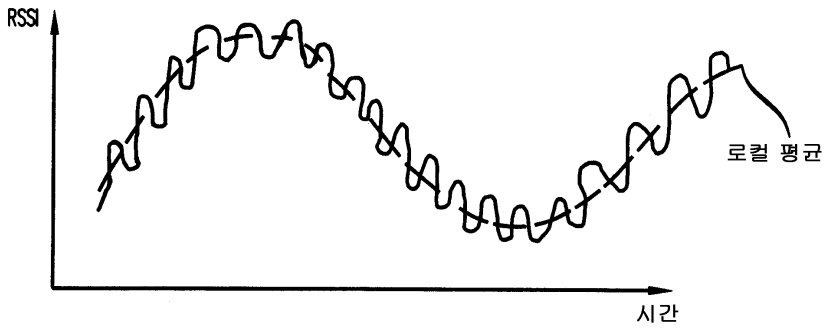
도면5a



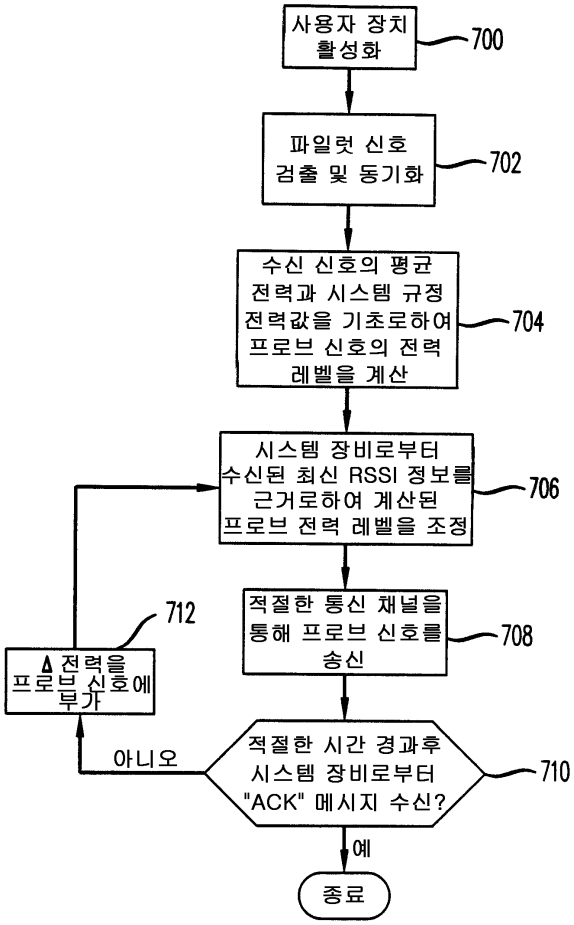
도면6



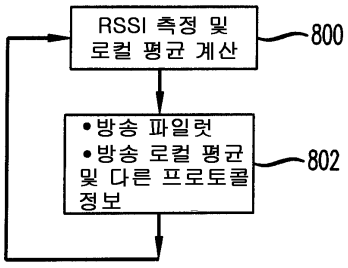
도면6a


RSSI
로컬 평균
시간

도면7


사용자 장치 활성화
700
파일럿 신호 검출 및 동기화
702
수신 신호의 평균 전력과 시스템 규정 전력값을 기초로하여 프로브 신호의 전력 레벨을 계산
704
시스템 장비로부터 수신된 최신 RSSI 정보를 근거로하여 계산된 프로브 전력 레벨을 조정
706
적절한 통신 채널을 통해 프로브 신호를 송신
708
적절한 시간 경과후 시스템 장비로부터 "ACK" 메시지 수신?
710
아니오
Δ전력을 프로브 신호에 부가
712
예
종료

도면8


RSSI 측정 및 로컬 평균 계산
800
•방송 파일럿
•방송 로컬 평균 및 다른 프로토콜 정보
802