



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월29일 10-0700308 2007년03월21일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0057879 2003년08월21일 2003년11월05일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0028490 2004년04월03일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 10/261,293 2002년09월30일 미국(US)

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

(72) 발명자 리우정-타오
미국뉴저지07869란돌프아파트먼트에이치71센터그로브로드44

수슈안-정
미국뉴저지07747마타완크레스트써클62

(74) 대리인 이병호
장훈
이범래

심사관 : 정현주

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) OFDMA 시스템의 전력 할당 및 레이트 제어 방법

(57) 요약

데이터 통신 방법이 제공된다. 상기 방법은 초기에 각 무선 유닛으로부터 하나 이상의 채널 품질 정보 신호들을 수신한다. 채널 품질 정보는 하나 이상의 파일럿 신호들의 전송에 응답하여 수신될 수 있다. 각 무선 유닛으로부터의 채널 품질 정보 신호(들)가 수신되면, 상기 방법은 각 무선 유닛에 대한 하나 이상의 전송 전력들 및 하나 이상의 전송 레이트들을 선택하는 단계를 포함한다. 그 후에, 선택된 전송 전력 및 선택된 전송 레이트를 사용하여, 직교하는 연속 파형들의 하나 이상의 블록들이 채널을 통해 각 무선 유닛에 전송될 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

공중 인터페이스를 통해 통신하는 방법으로서,

채널 품질 정보 신호에 응답하여 채널을 통해 적어도 하나의 톤들(tones)의 블록을 전송하기 위한 적어도 하나의 전송 전력을 선택하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 톤들의 블록은 적어도 두개의 톤들을 포함하고 각각의 톤은 적어도 하나의 시간적으로 직교하는 연속 파형(time orthogonal continuous waveform)을 포함하는, 상기 선택 단계를 포함하는 상기 통신 방법에 있어서,

상기 채널 품질 정보 신호에 응답하여 상기 채널을 통해 적어도 하나의 톤들의 블록을 전송하기 위한 적어도 하나의 전송 레이트(transmission rate)를 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 통신 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전송 레이트를 선택하는 상기 단계는 적어도 하나의 전송 전력을 선택하는 단계 이후에 수행되는, 통신 방법.

청구항 3.

다수의 무선 유닛들 사이에서 기지국의 자원을 관리하는 방법으로서,

적어도 하나의 채널 품질 정보 신호를 전송하는 단계를 포함하는, 상기 자원 관리 방법에 있어서,

상기 전송된 채널 품질 정보 신호에 응답하여 적어도 하나의 선택된 전송 전력 및 적어도 하나의 선택된 전송 레이트를 사용하여 톤들의 블록들을 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 적어도 하나의 톤들을 블록은 적어도 두개의 톤들을 포함하고 각각의 톤은 적어도 하나의 시간적으로 직교하는 연속 파형을 포함하는 것을 특징으로 하는, 자원 관리 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

파일럿 신호를 수신하는 단계; 및

상기 파일럿 신호의 수신에 응답하여 상기 적어도 하나의 채널 품질 정보 신호를 생성하는 단계를 포함하는, 자원 관리 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

각각의 직교하는 연속 파형은 고정된 양의 값(fixed positive value)의 정수배인 주파수를 가진 적어도 하나의 사인 곡선(sinusoid)을 포함하는, 통신 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

각각의 사인 곡선은 적어도 하나의 데이터 비트에 대응하는, 통신 방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 채널 품질 정보 신호는 적어도 하나의 파일럿 신호가 전송되는 것에 응답하여 수신되는, 통신 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 채널은 코드 분할, 시간 분할, 주파수 분할 및/또는 직교 주파수 분할 다중 액세스 시스템 중 적어도 하나에 의해 규정되는, 통신 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전송 전력은 다운링크 데이터 전송(downlink data transmission)을 위해 선택되는, 통신 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전송 레이트는 다운링크 데이터 전송을 위해 선택되는,

자원 관리 방법.

청구항 11.

제 3 항에 있어서,

각각의 직교하는 연속 파형은 고정된 양의 값의 정수배인 주파수를 가진 적어도 하나의 사인 곡선을 포함하는, 자원 관리 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

각각의 사인 곡선은 적어도 하나의 데이터 비트에 대응하는, 자원 관리 방법.

청구항 13.

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 선택된 전송 전력은 다운로드 데이터 전송을 위해 선택되는, 자원 관리 방법.

청구항 14.

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 선택된 전송 레이트는 다운로드 데이터 전송을 위해 선택되는, 자원 관리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 원격 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는 전력 할당 및 레이트 제어(power allocation and rate control)에 관한 것이다.

무선 통신 시스템은 다수의 지리적으로 분산된 셀룰러 통신 사이트들 또는 기지국들을 이용한다. 각 기지국은 고정된 무선 통신 장치들 또는 유닛들에의 통신 신호들의 전송 및 상기 장치들 또는 유닛들로부터의 통신 신호들의 수신을 지원한다. 각 기지국은 일반적으로 셀/섹터(cell/sector)라고 하는 특정 영역을 통한 통신을 처리한다. 무선 통신 시스템에 대한 전체 커버리지 영역(coverage area)은 배치된 기지국들에 대한 셀들의 결합에 의해 규정된다. 여기서, 인접해 있는 셀 사이트들에 대한 커버리지 영역들은 시스템의 외부 경계 내에 있는 가능한 연속적인 통신 커버리지를 확보하기 위해 서로 중첩될 수 있다.

활성화될 때, 무선 유닛은 순방향 링크 또는 다운로드를 통해 적어도 하나의 기지국으로부터 신호들을 수신하고 역방향 링크 또는 업링크를 통해 적어도 하나의 기지국에 신호들을 전송한다. 예를 들어, TDMA(시분할 다중 액세스) 및 CDMA(코드 분할 다중 액세스)를 포함하는 여러 방법들이 셀룰러 통신 시스템에서 링크들이나 채널들을 규정하기 위해 제안되어 있다.

TDMA 통신 시스템에서, 무선 스펙트럼은 시간 슬롯들로 분할된다. 각 시간 슬롯은 한 명의 사용자만이 전송 및/또는 수신할 수 있도록 한다. 따라서, TDMA는 각 사용자가 그에게 할당된 시간동안 정보를 전송할 수 있도록 전송기와 수신기 사이에 정밀한 타이밍이 요구된다.

CDMA 통신 시스템에서는 상이한 채널화 코드들 또는 시퀀스들에 의해 상이한 무선 채널들이 구별된다. 이러한 별개의 채널화 코드들은 상이한 정보 스트림들을 인코딩하기 위해 사용되며, 동시 전송을 위해 하나 이상의 상이한 반송파 주파수들(carrier frequencies)에서 변조될 수도 있다. 수신기는 수신된 신호를 디코딩하기 위해 적절한 코드 또는 시퀀스를 사용하여, 수신된 신호로부터 특정 스트림을 복원할 수 있다.

음성 어플리케이션들에 있어서, 종래의 셀룰러 통신 시스템은 무선 유닛과 기지국간의 전용 링크들을 이용한다. 음성 통신은 본래 지연을 용납하지 않는다. 따라서, 무선 셀룰러 통신 시스템에서의 무선 유닛들은 하나 이상의 전용 링크들을 통해 신호들을 전송 및 수신한다. 여기서, 각 활성 무선 유닛은 일반적으로 업링크에 대한 전용 링크 및 다운로드에 대한 전용 링크의 할당을 필요로 한다.

인터넷의 폭발적 증가 및 데이터에 대한 요구의 증가에 따라, 자원 관리는 셀룰러 통신 시스템에서의 쟁점이 되었다. 예를 들어, HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)를 이용하는 차세대 무선 통신 시스템은 인터넷 액세스 및 멀티미디어 통신을 지원하는데 있어 고속 레이트 패킷 데이터 서비스들을 제공할 것으로 기대된다. 그러나, 음성 통신과는 달리, 데이터 통신은 잠재적으로는 폭발적(bursty)이지만 비교적 지연을 허용할 수 있다. 이와 같이, 데이터 통신은 다운로드나

업링크에 대한 전용 링크들을 필요로 하지는 않고, 오히려 다수의 무선 유닛들에 의해 하나 이상의 채널들이 공유될 수 있도록 한다. 이러한 구성에 의해, 업링크에 대한 무선 유닛들 각각은 가용 자원들에 대해 경쟁한다. 업링크에서 관리될 자원들은, 예를 들어, 기지국에서의 수신된 전력, 및 동일한 섹터 또는 셀뿐만 아니라 다른 섹터들 또는 셀들 내의 다른 사용자들에 대한 각 사용자에게 의해 생성된 간섭을 포함한다.

HSDPA 시스템들에 대한 다양한 구현예들이 시험되어 왔다. 한가지 방법은 "OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access)"이다. OFDMA로 구현된 HSDPA 시스템들에 있어서, 반송파 신호는 수학적으로 시간적 직교하는 연속 파형들의 세트를 사용하여 전송된 다수(예를 들어, 1024)의 부반송파들(sub-carriers)이나 톤들(tones)에 의해 규정될 수 있다. 한 세트의 직교 파형들의 한 예는 고정된 양의 값(fixed positive value)의 정수배인 주파수들을 갖는 사인 곡선들의 세트이다. 톤들의 직교성(orthogonality)은 전송 및/또는 수신을 허용하지만, 서로 간섭하는 것은 방지한다. 다수의 인접한 톤들은 함께 그룹화되어 각 사용자에게 하나 이상의 톤들의 블록들이 할당될 수 있도록 톤들의 블록을 형성한다. 각 톤은 다른 톤들에 대해 평탄한 페이딩(flat fading)을 경험하고, 따라서, 톤들의 블록의 전송 및/또는 수신에 있어서의 균등화 요구가 실질적으로 감소될 수 있다.

HSDPA 시스템에서, 기지국은 다운링크상의 자원들을 관리해야 한다. 이 기지국 자원들은 전송 전력 예산(transmit power budget)을 포함한다. OFDMA는 기지국의 전송 전력 예산을 관리하기 위한 간단한 구현을 지원할 수 있다. OFDMA를 이용하는 최적화된 HSDPA 시스템에서, 전송 전력 예산은 균일하게 할당될 수 있다. 여기서, 전송 전력은 HSDPA 서비스를 요청하는 각 무선 유닛에 동일한 방식으로 할당된다.

전송 전력이 할당되었다면, 기지국은 각 무선 유닛에 대한 전송 레이트를 제어한다. OFDMA로 구현된 HSDPA 시스템에 있어서, 이러한 처리는 하나 이상의 파일럿 신호들을 각 무선 유닛에 전송하는 것을 수반할 수 있다. 파일럿 신호(들)를 수신한 후에, 각 무선 유닛은 채널 상태 정보를 포함하는 신호를 기지국에 전송한다. 여기서, 톤들의 블록(들)이 다운링크상에서 전송되는 채널은 통상 채널 품질 정보(CQI, channel quality information)라고 하는 이 신호에 의해 특징지어진다. 보다 상세하게, 하나의 CQI가 무선 유닛이 지정될 수 있는 톤들의 블록들의 수와 상관없이 기지국에 전송된다. 각 무선 유닛으로부터의 CQI 수신에 응답하여, 기지국은 관련 무선 유닛들에 대한 전송 레이트를 제어한다. 사용자에게 지정된 블록들의 수는 사용자의 데이터 요구량 및 시스템의 용량을 반영할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

OFDMA로 구현된 HSDPA 시스템들은 지금까지는 최적화되지 않았다. 하나의 CQI는 무선 유닛에 할당된 톤들의 블록들의 수와 무관하게 전송되기 때문에, 한가지 중요한 쟁점은 페이딩(fading)이다. 하나의 무선 유닛은 다수의 블록들을 수신할 수 있고, 이들 각각은 상이한 정도로 페이딩될 수 있다. 따라서, 하나의 CQI는 블록들 수가 다운링크를 통해 전송되는 채널 조건이 시간이 지남에 따라 변경되는 것을 반영할 수 없을 수도 있다. 이것은 기지국의 전송 전력 예산을 관리함으로써 얻어질 수 있는 이득을 감소시킨다.

발명의 구성

상기의 결과로서, 기지국의 전송 전력 예산 및 전송 제어 레이트를 관리하는 방법에 대한 필요성이 존재한다. 또한, OFDMA로 구현된 HSDPA 시스템에 대한 기지국의 자원들을 최적화하는 방법에 대한 필요성이 존재한다.

본 발명은 기지국의 자원들을 관리하는 방법을 제공한다. 보다 상세하게, 본 발명은 기지국의 전송 전력 예산 및 전송 제어 레이트를 조정하기 위한 방법을 제공한다. OFDMA를 사용하여 구현되는 시스템들을 포함하는 본 발명의 방법은 HSDPA 시스템들에 적용될 수 있다.

본 발명의 실시예에서, 기지국은 각 무선 유닛으로부터 적어도 하나의 CQI를 수신한다. 결과적으로, 기지국은 각 유닛의 CQI에 응답하여 각 무선 유닛에 대한 전송 전력 레벨을 선택한다. 기지국은 또한 가용한 전송 전력 예산을 고려하면서 각 무선 유닛에 대한 전송 전력 레벨을 선택할 수 있다. 각 무선 유닛에 대한 전송 전력 레벨이 선택되었을 때, 본 방법은 각 유닛에 대한 CQI에 응답하여 각 무선 유닛에 대한 전송 레이트를 지정한다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여, 한정적이지 않은 이하 실시예들의 상세한 설명으로부터 보다 잘 이해될 것이다.

본 출원의 도면은 스케일화된 것이 아니라 단지 도식적으로 표현한 것으로, 따라서, 본 발명의 구체적인 치수를 도시한 것이 아니고, 본 명세서에 개시된 설명을 통해 이 기술분야에 숙련된 사람들에게 의해 결정될 수 있다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예를 설명하는 흐름도가 도시되어 있다. 특히, HSDPA와 같이, 기지국이 제공하는 데이터 서비스들의 자원들을 관리하기 위한 방법(10)이 도시되어 있다. 본 개시에 있어서, 기지국의 자원들은 다운링크에서의 전송 전력 예산 및 전송 레이트 제어를 포함할 수 있다.

무선 통신 시스템이 제공하는 HSDPA 서비스들은 OFDMA를 포함한 다수의 방법들로 구현될 수 있다. OFDMA 구현을 선택하는데 있어서, 기지국으로부터 각 무선 유닛으로의 데이터를 전달하기 위한 채널들은, 예를 들어, 코드 분할, 시분할, 및/또는 주파수 분할을 포함한 다수의 다중 액세스 방법들 중 어떤 하나에 의해 규정될 수 있다. 따라서, 다중-코드 전송, 코드 분할 다중화 및 링크 적응이 HSDPA와 함께 이용될 수 있다.

본 실시예의 방법(10)에 따라, 초기에 무선 통신 시스템의 기지국은 하나 이상의 파일럿 신호들을 생성한다(20). 생성된 파일럿 신호(들)는 다수의 무선 유닛들에 전송된다. 파일럿 신호(들)는 기지국과 무선 유닛간에 임의의 수의 프로토콜 교환들이 발생한 후에 전송될 수 있다. 따라서, 기지국은 파일럿 신호(들)를 전송한 후에 이미 어떤 무선 유닛(들)이 HSDPA 서비스들에 대한 액세스를 얻으려고 하는지 결정될 수 있다.

하나 이상의 파일럿 신호들이 기지국에 의해 전송되면(20), 적어도 하나의 채널 품질 정보(CQI) 신호가 각 무선 유닛에 의해 전송된다(30). 본 방법(10)의 일 예에서, CQI 신호(들)는 파일럿 신호(들)에 응답하여 전송될 수도 있다. CQI 신호(들)는 기지국에 의해 수신되고 채널의 특성들을 제공한다. 각 무선 유닛으로부터의 CQI 신호(들)는 다운링크상에서 데이터가 전송될 수 있는 채널의 다양한 속성들을 규정한다. 이러한 속성들은 특정 무선 유닛에 의해 나타나는 감쇄 패턴을 포함한다.

하나 이상의 CQI 신호들이 각 무선 유닛으로부터 수신되면, 기지국은 자원들을 할당할 수 있다. 상술된 바와 같이, 이 자원들은 예컨대 전송 전력 및 전송 레이트 제어를 포함한다. 따라서, 기지국은 CQI 신호(들)를 수신하는 각 무선 유닛에 대한 전송 전력을 선택할 수 있다(40). 이 단계는 다운링크 데이터 전송의 개시시 수행될 수 있다. 이러한 상황에서, 본 방법(10)은 기지국으로부터 데이터의 제 1 다운링크 이전에 무선 유닛에 대한 전송 전력을 선택한다. 대안적으로는, 다운링크를 통한 데이터 전송 중에 실행될 수도 있다.

기지국의 예산으로부터 전송 전력을 할당하는 이 단계는 임의의 수의 우선순위 결정 방법 또는 스케줄링 방법에 따라 실행될 수도 있다. 여기서, 수신된 CQI 신호들의 풀(pool)이 평가되어 분류된다. 이러한 구성에 의해, 예를 들어, 최저 감쇄 패턴을 갖는 무선 유닛은 수신된 CQI 신호들을 갖는 나머지 무선 유닛들보다 큰 부분의 전송 전력 예산을 수신할 수도 있다.

기지국이 각 무선 유닛에 대한 전송 전력을 선택하기 전, 그와 동시, 또는 그 이후의 시점에서, 기지국은 각 무선 유닛에 대한 전송 레이트를 선택할 수 있다(50). 이 선택 단계는 각 무선 유닛의 CQI 신호(들)에 응답하여 수행된다. 이 단계는 다운링크 데이터 전송 개시시 수행될 수 있다. 여기서, 데이터의 제 1 다운링크 이전에, 본 방법(10)은 CQI 신호(들)를 고려하여 무선 유닛에 대한 적절한 데이터 전송 레이트 결정을 호출한다. 대안적으로는, 다운링크를 통한 데이터 전송 중에 실행될 수도 있다.

CQI 신호(들)를 전송하는 각 무선 전송에 대해 전송 전력 및 전송 레이트가 선택되면, 기지국은 다운링크를 통해 데이터 전송을 시작할 수 있다(60). 이 전송은 지정된 채널을 통해 실행된다. HSDPA 서비스가 OFDMA를 사용하여 구현되는 경우에, 다운링크 채널을 통해 각 사용자에게 전송된 데이터는 적어도 2개의 톤들(예를 들어, 부반송파들)의 하나 이상의 블록들을 포함할 수도 있다. 실제로, 각 블록은 더 많은, 예컨대 50, 100 또는 200개의 톤들을 포함할 수도 있다.

각 톤은 하나 이상의 데이터 비트들과 대응할 수 있다. 또한, 블록 내의 각 톤은 하나 이상의 시간적으로 직교하는 연속 파형(들)을 포함할 수 있다. 상기 관점에서, 직교하는 연속 파형들의 하나 이상의 블록들은 전송 전력 및 전송 레이트가 선택되었을 때 전송될 수 있다. 각 블록에서의 시간적으로 직교하는 연속 파형들은 고정된 양의 값의 정수배인 주파수들을 갖는 하나 이상의 사인곡선들을 포함한다. 따라서, 톤들의 블록은 서로의 주파수들이 정수배인 규정된 수의 사인 곡선들을 포함한다. 이 사인 곡선들은 직교하도록 정렬된다. 간섭 가능성을 최소화하기 위해서, 사인 곡선들의 수는 종종, 예를 들어, 최대 8개로 제한된다.

따라서, 각 무선 유닛에 대한 전송 레이트는 CQI 신호(들)에 응답하여 특정 수의 블록들을 사용자에게 할당함으로써 제어될 수 있다. 예를 들어, 비교적 높은 전송 레이트를 갖도록 선택된 무선 유닛은 그에 따라 할당된 톤들의 3개의 블록들을 가질 수 있다. 대조적으로, 기지국은 비교적 낮은 전송 레이트가 적당하다고 생각하는 다른 사용자에게는 단 하나의 톤들의 블록만을 할당할 수 있다.

각 톤에 대한 채널 조건들이 전송시 수신기에서 공지되어 있다면, 각 톤에 대한 최적화된 전력 할당이 쉽게 계산될 수 있다는 점을 유념해야 한다. HSDPA에서, 각 무선 유닛은 채널 조건을 특징짓기 위해 CQI 신호(들)를 주기적으로 전송할 수 있다. 이에 응답하여, 기지국은 스케줄링을 수행할 때 이러한 정보의 이점을 취할 수 있다.

이러한 점을 촉진하는데 있어서, 하나의 톤들의 블록이 스케줄링을 위한 기본 단위로서 규정될 수 있다. 하나의 톤들의 블록은 고정된 수의 인접 톤들로 구성될 수 있다. 여기서, 무선 유닛에는 주어진 전송 시간 간격(TTI, transmission time interval)동안 하나 또는 다수의 톤들의 블록들이 할당될 수도 있다. 그러나, 이러한 할당은 또한 버퍼에 저장된 데이터량에 의존할 수 있다.

각 스케줄링 예에서, 기지국은 하나 이상의 선택 기준에 기초하여 무선 유닛을 스케줄링할 수 있다. 이러한 기준은, 예를 들어, 최대 반송파 대 간섭(C/I, carrier to interference)비, 라운드 로빈 또는 비례 페어(proportional fair)를 포함할 수 있다. 그에 따라, 기지국은 가장 최근의 CQI 신호(들)에 기초하여 각 무선 유닛에 대한 필요한 전송 전력을 계산할 수 있다.

무선 유닛에 대해 전력 레벨이 할당되면, 그에 따라 변조 및 데이터 레이트가 선택될 수 있다. 도 2를 참조하면, 총 전송 전력 및 CQI 신호와 실제 채널 응답간 관계의 예가 도시되어 있다. 전송 전력은 스케줄링된 무선 유닛들에 대해 다음 수학적 식을 사용하여 결정될 수 있다.

$$\sum P_i = P_{total} \quad (1)$$

$$v \equiv \frac{P_{total} + \sum N_i}{\sum i} \quad (2)$$

$$P_i = v - N_i \quad (3)$$

$$N_i \approx \frac{1}{CQI_i} \quad (4)$$

여기서, 합산은 톤들의 모든 블록들에 대해 수행되고, P_{total} 은 데이터에 대한 총 전송 전력이고, P_i 는 i 번째 주파수 블록에 대한 전송 전력이고, v 는 i 번째 무선 유닛에 할당된 전력과 상기 무선 유닛에 대한 잡음 대 신호비의 합이고, N_i 는 i 번째 무선 유닛에 대한 수신된 잡음 대 신호비이고, $\sum N_i$ 는 전체 주파수 대역에 걸친 총 잡음 대 신호비를 나타내고, $\sum i$ 는 이용 가능한 CQI들의 총수를 나타내고, CQI_i 는 i 번째 무선 유닛에 대한 채널 품질 표시자를 나타낸다.

유익하게, 전송 전력 할당 및 전송 레이트 최적화는 OFDMA를 사용하여 구현된 HSDPA 시스템에서 공동으로 또는 동시에 수행될 수 있다. 이러한 이점을 실현하기 위해서, 각 관련 무선 유닛으로부터의 CQI 신호들의 수신은 필수적이다. 각 무선 유닛이 감쇄 패턴 및/또는 다른 여러 특성들을 계산하면, CQI 신호(들)가 생성되어 스케줄링을 위해 기지국에 다시 전송된다.

전송 전력 및 레이트 제어를 공동으로 최적화함으로써, 각 톤이 채널 조건에 의해 규정된 용량 및 전체 다운링크 용량을 달성할 수 있는 가능성이 최대화될 수 있다. 여기서, 다중 액세스를 위해 지정된 기지국은 하나 또는 다수의 무선 유닛들을 스케줄링함으로써 각 스케줄링된 무선 유닛에 대한 레이트 및 전체 다운링크 전송 레이트를 최적화할 수 있다. 또한, 스케줄링시 이용 가능한 CQI 신호들에 응답하여 하나의 스케줄링 인스턴스의 각 무선 유닛에 대한 부반송파들의 하나 또는 다수의 블록들을 선택하면 전체 다운링크 전송 레이트 및 각 스케줄링된 무선 유닛에 대한 레이트를 최적화할 수 있다.

각 무선 유닛에 대한 전송 전력이 최적화된 후에, 기지국은 할당된 전력에 따라 각 무선 유닛에 대한 적절한 데이터 레이트들을 선택할 수 있다. 결과적으로, 더 적절한 CQI 값들을 갖는 무선 유닛들이 우선 처리될 수 있다. 특히, 더 적절한 CQI 값들을 갖는 무선 유닛들에는 데이터를 전송하기 위해 기지국의 자원들로부터 더 많은 전력이 할당될 수 있다. 대조적으로, 덜 적절한 채널 조건들을 갖는 무선 유닛들에는 데이터를 전송하기 위해 기지국의 자원들로부터 전력이 덜 할당될 수 있다.

특정 발명이 예시적인 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 상기 상세한 설명은 제한적인 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명이 설명되었지만, 본 발명의 사상을 벗어나지 않고 본 상세한 설명을 참조하고 첨부된 특허청구범위에 한정될 때, 예시적인 실시예들의 다양한 수정예들 및 본 발명의 부가적인 실시예들이 이 기술분야에 숙련된 사람들에게 있어 명백하다는 것을 알 수 있을 것이다. 따라서, 설명된 방법과 시스템 및 그 일부분들은 네트워크 소자들, 무선 유닛, 기지국, 기지국 제어기, 이동 스위칭 센터 및/또는 레이더 시스템과 같은 상이한 위치들에서 구현될 수 있다. 또한, 이 기술분야에 숙련된 사람들은, 본 발명의 이점과 함께 상술된 시스템을 구현하고 사용하기 위해 필요한 처리 회로가 어플리케이션 고유의 집적 회로들, 소프트웨어-구동 처리 회로, 펌웨어, 프로그램 가능한 논리 소자들, 하드웨어, 개별적인 구성요소들 또는 상기 구성요소들의 배열들로 구현될 수 있다는 것을 알 것이다. 이 기술분야에 숙련된 사람들은, 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않고 본 명세서에 설명된 예시적인 응용들에 엄격하게 따르지 않고 본 발명에 대해 상기 및 다양한 다른 수정들, 구성들 및 방법들이 이루어질 수 있음을 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 첨부된 특허청구범위는 본 발명의 진정한 범위 내에 있는 어떠한 수정예들 또는 구체예들도 포함할 것이라는 것을 알 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 데이터 통신 방법에 따르면, 초기에 각 무선 유닛으로부터의 채널 품질 정보 신호가 수신되면, 각 무선 유닛에 대한 하나 이상의 전송 전력들 및 하나 이상의 전송 레이트들을 선택한 후, 선택된 전송 전력 및 선택된 전송 레이트를 사용하여 채널을 통해 직교하는 연속 파형들의 하나 이상의 블록들을 각 무선 유닛에 전송할 수 있어, 기지국의 전송 전력 예산 및 전송 제어 레이트를 관리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예를 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 기본 관점을 도시하는 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

20 : 파일럿 신호 전송 단계

30 : 각 무선 유닛으로부터 적어도 하나의 CQI를 수신하는 단계

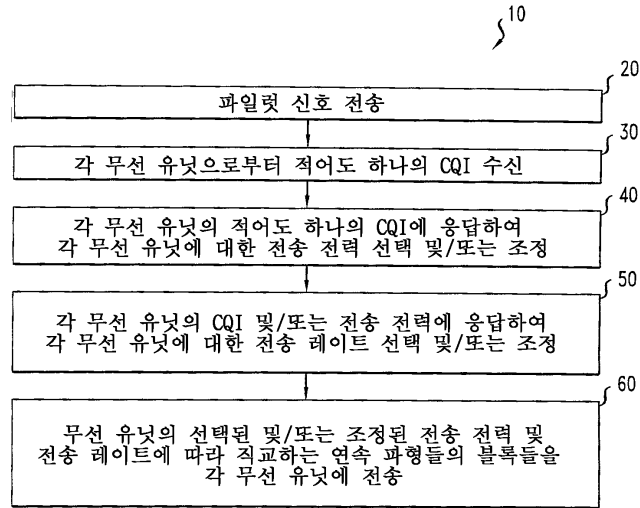
40 : 각 무선 유닛에 대한 전송 전력을 선택/조정하는 단계

50 : 각 무선 유닛에 대한 전송 레이트를 선택/조정하는 단계

60 : 직교하는 연속 파형들의 블록들을 각 무선 유닛에 전송하는 단계

도면

도면1



도면2

