



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년11월23일
(11) 등록번호 10-0648745
(24) 등록일자 2006년11월15일

(21) 출원번호	10-2001-7004499	(65) 공개번호	10-2001-0080075
(22) 출원일자	2001년04월09일	(43) 공개일자	2001년08월22일
심사청구일자	2004년08월10일		
번역문 제출일자	2001년04월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE1999/003249	(87) 국제공개번호	WO 2000/22757
국제출원일자	1999년10월08일	국제공개일자	2000년04월20일

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 19846675.7 1998년 10월 09일 독일(DE)

(73) 특허권자 지멘스 악티엔게젤샤프트
독일 뮌헨 80333 비텔스파히프라츠 2

(72) 발명자 벤츠, 미하엘
독일 데-13629베를린슈케르트 담328

클라인, 안자
독일 데-10709 베를린 파데르보너슈트라쎄 8

시테,아민
독일데-10405베를린프레츨라우어알레237

울리히, 토마스
독일 데-13505 베를린 센트하우저슈트라쎄 109 베

좀머, 볼케르
독일 데-13503 베를린슈바스테드테르베크6

켄, 라인하르트
독일 데-14197 베를린 홀비케 르슈트라쎄 21

크라우제,요른
독이데-12107베를리포라이베르크스트라

트레이이나르트, 진-미 헬

코트캡프, 마이크

독일데-81369뮌헨히르시-게레우스-슈트라쎄54

웨르베르, 미하엘
독일데-82515울프라츠하우젠 쉐스스테트슈트라쎄 12아

외스트리히, 슈테판
독일 데-83607 홀츠키르헨아우슈트라쎄 18

오베르만스, 세바스티안
독일 데-46395보蹙트엘센파쓰45

란덴버거, 홀거
독일 데-46397보蹙트파래르-베킹-슈트라쎄36

골드호퍼,프란츠
독일데-83666와키르헨슈타우다취41

(74) 대리인 남상선

심사관 : 김광식

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 기지국과 가입자국 사이의 전력을 제어하는 방법 및 무선 통신 시스템

(57) 요약

본 발명에 따르면, 제2 무선국의 전송은 제2 무선국의 전송 전력에 대한 동작 지시가 결정되는 제1 무선국에서 수신된다. 상기 동작 지시는 제1 무선국의 다음 전송 동안 제2 무선국으로 전송되고, 제2 무선국은 다음 전송 동안 전력 조정에 대한 상기 동작 지시를 고려한다. 선행 기술과는 달리, 고정된 단계 크기 또는 시불변이 사용되지 않는다. 대신 전송 전력 조정에서 가변 단계 크기와 관련된 동작 지시가 사용된다. 상기 가변 단계 크기는 무선국들에 의해서 가입자 의존 및 시간 의존 적으로 조정된다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 및 제2 무선국(BS,MS) 사이에 무선 인터페이스를 갖는 무선통신 시스템의 전력을 제어하는 방법에 있어서,

-상기 제2 무선국(MS,BS)의 전송은 상기 제1 무선국(BS,MS)에서 수신되고, 상기 제2 무선국(MS,BS)의 전송 전력에 대한 전송 전력 수정 지시(TPC)가 결정되고,

-상기 전송 전력 수정 지시(TPC)는 상기 제1 무선국(BS,MS)의 후속하는 전송 동안 상기 제2 무선국(MS,BS)으로 전송되며,

-상기 제2무선국(MS,BS)은 상기 전송 전력 수정 지시(TPC)를 고려하여 후속하는 전송들 중 하나의 전송 동안 전송 전력을 조정하며,

-상기 전송 전력 수정 지시(TPC)는 가입자-의존(subscriber-dependent) 및 시간-의존(time-dependent) 방식으로 상기 무선국들(BS,MS)에 의해 조정된 전송 전력 조정의 가변 증분($\triangle TPC$)이라 지칭되며,

-상기 무선국들 사이의 전송 조건은 상기 무선국들(BS,MS)에서 시간에 따라 반복적으로 평가되며,

-상기 전송 조건은 측정 목적을 위한 연속적인 전송의 중단이며, 및

-상기 전송 전력 조정의 증분은 상기 중단의 종료 후에 일시적으로 증가되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 증분의 증가량은 상기 중단 길이에 의존하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제1 및 제2 무선국(BS,MS) 사이에 무선 인터페이스를 갖는 무선 통신 시스템의 전력을 제어하는 방법에 있어서,

-상기 제2 무선국(MS,BS)의 전송은 상기 제1 무선국(BS,MS)에서 수신되고, 상기 제2 무선국(MS,BS)의 전송 전력에 대한 전송 전력 수정 지시(TPC)가 결정되고,

-상기 전송 전력 수정 지시(TPC)는 상기 제1 무선국(BS,MS)의 후속하는 전송 동안 상기 제2 무선국(MS,BS)으로 전송되며,

-상기 제2무선국(MS,BS)은 상기 전송 전력 수정 지시(TPC)를 고려하여 후속하는 전송들 중 하나의 전송 동안 전송 전력을 조정하며,

-상기 전송 전력 수정 지시(TPC)는 가입자-의존 및 시간-의존 방식으로 상기 무선국들(BS,MS)에 의해 조정된 전송 전력 조정의 가변 증분($\triangle TPC$)이라 지칭되며,

-상기 무선국들 사이의 전송 조건은 상기 무선국들(BS,MS)에서 시간에 따라 반복적으로 평가되며,

-상기 전송 조건은 연결을 위해 사용되는 전송 및/또는 수신 안테나들의 수이며, 및

-연결을 위해 사용되는 전송 및/또는 수신 안테나들의 수가 변하는 경우에 상기 증분이 변화하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

매크로 다이버시티 전송 방법의 경우에 상기 가입자국(MS)과 무선 접촉하는 상기 기지국들(BS)의 수를 변경함으로써 상기 연결을 위해 사용되는 안테나의 수가 변경되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 증분은 상기 가입자국과 무선 접촉하는 상기 기지국의 수를 증가시키는 경우에 전송 전력을 감소시키기 위해서만 증가되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 증분은 상기 가입자국과 무선 접촉하는 상기 기지국들의 수를 감소시키는 경우에 전송 전력을 증가시키기 위해서만 증가되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 9.

제1항, 제2항, 제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

광대역 전송 채널의 CDMA 전송 방법이 상기 무선 인터페이스를 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 10.

제1항, 제2항, 제5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 무선국은 기지국(BS)이고, 상기 제2 무선국은 가입자국(MS)인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 11.

제1항, 제2항, 제5항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 무선국은 가입자국(MS)이고, 상기 제2 무선국은 기지국(BS)인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 12.

제1항, 제2항, 제5항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

사용되는 상기 증분($\triangle TPC$)은 시그널링되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 13.

제1항, 제2항, 제5항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

사용되는 상기 증분(\triangle TPC)은 상기 전송된 전송 전력 수정 지시(TPC)에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 14.

제1항, 제2항, 제5항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상이한 전송 조건들과 사용되는 상기 증분(\triangle TPC)을 연계시키는 대응(correspondence) 테이블 또는 계산 규칙에 따라 사용되는 상기 증분(\triangle TPC)이 설정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템의 전력 제어 방법.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 기지국과 가입자국 사이의 전력을 제어하는 방법 및 무선 통신 시스템에 관한 것으로써, 특히 광대역 전송 채널로의 CDMA 전송 방법을 위한 것이다.

배경기술

무선 통신 시스템에서, 정보(예를 들면, 음성, 화상정보 또는 기타의 데이터)들은 무선 인터페이스를 경유하여 전자기파를 이용하여 전송된다. 무선 인터페이스는 기지국과 가입자국들 사이의 연결에 관련한 것으로, 여기서 가입자국은 이동국 또는 고정된 무선국일 수도 있다. 전자기파는 각각의 시스템에 대해서 제공된 주파수 대역에 있는 반송 주파수로 방사된다. 미래 무선 통신 시스템, 예를 들면 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 또는 다른 제3세대 시스템에 대해서 주파수는 대략 2000MHz의 주파수 대역에서 제공된다.

제3세대 이동 무선에 있어서, 각기 다른 접속 채널을 식별하기 위해 CDMA(코드 분할 다중 접속) 전송 방법을 사용하는 광대역 무선 인터페이스(B=5MHz)가 제공된다. CDMA 전송 방법은 일반적으로 폐 제어 루프의 형태로 양 방향 전송을 위해 기능하는 연속적인 전송 전력 제어를 요구한다. 업 링크(이동국으로부터 기지국으로의 무선 전송)에 있어서, 기지국은 이동국의 전송 품질의 관점에서 이동국의 전송을 판단하고, 가입자국에서 뒤이은 전송 동안에 전송 전력을 제어하기 위해서 가입자국에서 사용되는 전송 전력 수정 지시를 상기 가입자국에 재 전송한다.

1998.8.25자 ETSI STC SMG2 UMTS-L1,Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98 페이지 29-30에서, 전송 전력을 증가 또는 감소시키는 고정된 증분을 명확히 제시하고 있으며, 상기 증분은 단지 무선셀에 따라서만 변화할 수 있다. 따라서, 상기 전송 전력 수정 증분은 정적인 파라미터이다. 그러나 상기 증분을 정적으로 규정하는 것은 무선 인터페이스를 통한 전송 성능의 일부 동적인 특성을 무시하는 것이 되고, 이는 때때로 전송 전력이 너무 높은 경우에는 무선 통신 시스템에서 불필요한 높은 간섭을 야기시키고, 전송 전력이 너무 낮은 경우에는 낮은 전송 품질을 야기시킨다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 상기 전송 성능을 향상시키는 것이다. 이러한 목적은 청구항 제1항의 특징들을 갖는 방법 및 청구항 제16항의 특징들을 갖는 무선 통신 시스템에 따라 달성된다. 유리한 다른 개선점들이 종속항들에서 확인될 수 있다. 본 발명에 따르면, 제2 무선국의 전송은 제1 무선국에서 수신되고 제2 무선국의 전송 전력에 대한 전송 전력 수정 지시가 결정된다. 상기 전송 전력 수정 지시는 제1 무선국으로부터 제2 무선국으로의 후속 전송 동안 전송되고 이때 제2 이동국은 상기 전송 전력 수정 지시를 고려하여 후속하는 전송들 중 하나의 전송 동안 상기 전송 전력을 조정한다. 종래의 광대역 CDMA 전송 방법과는 달리, 본 발명에서는 전송 전력을 변경하는데 사용되는 것이 시불변적이면서 고정된 증분이 아니라 전송 전력 조절의 가변 증분과 관련된 전송 전력 수정 지시이다. 상기 가변 증분은 가입자-의존(subscriber-dependent) 및 시간-의존(time-dependent) 방식으로 무선국에 의해 설정된다. 상기 증분이 클수록, 더 빨리 잘못된 전송 전력의 수정이 가능하지만 제어는 더 부정확해진다. 상기 증분이 작으면 제어는 더 정확해지나 큰 편차가 수정될 때까지 지연이 커지게 된다. 가변 증분에 기인하여, 상기 제어는 가입자-의존 및 시간-의존 방식으로 모든 전송 조건에서 적용될 수 있어, 상기 제어가 개선될 수 있다. 상기 개선된 제어는 감소된 간섭 및 모든 연결에 대해 보장된 전송 품질을 제공한다.

본 발명의 유리한 추가적인 개선점에 따르면, 연결을 위한 전송 조건은 무선국에서 시간이 지남에 따라 반복적으로 평가되고 전송 조건의 변화에 따라 상기 증분은 증가 또는 감소된다. 상기 전송 조건은 전송 전력 조정을 위한 제어 루프에서의 변화를 야기하는 다음 파라미터중 하나 이거나 또는 이들의 결합이다.

-연속적인 전송 모드에서 측정 목적을 위한 중단(슬롯 모드)

-TDD모드에서 업 링크와 다운 링크 사이에서 무선 인터페이스 무선 자원 이용의 비대칭성에서의 변화

-가입자국의 이동 속도

-수신기 단에서 신호평가의 평균적인 시간 길이

-사용되는 전송 및/또는 수신 안테나의 수

-신호 탐지 동안 사용되는 채널 임펄스 응답의 길이

-매크로 다이버시티 전송 방법에서 가입자국과 무선 접촉하는 기지국의 수

이러한 전송 조건을 변화시킴으로써, 제어 루프가 일정 시간동안 중단되거나, 중단 시간이 각각 변화하거나, 전송된 정보의 탐지 품질이 갑자기 변화한다. 이러한 조건들은 가변 증분에 의해 더 잘 충족될 수 있다.

상기 제어 방법은 특히 광대역 전송 채널에서 CDMA 가입자 분리 방법을 사용하는 무선 인터페이스에 적합하고, 여기서 상기 제어 루프를 변화시키는 다수의 전송 조건들이 가능해진다. 전형적인 응용은 제3세대 이동 무선 시스템에서의 FDD (주파수 분할 듀플렉스)와 TDD(시분할 듀플렉스) 모드이다. 상기 제어는 업 링크와 다운 링크에 적용되어 제1 무선국이 기지국이거나 또는 가입자국이 되도록 한다.

사용되는 증분은 전송된 전송 전력 수정 지시 내에서 함축적으로 코딩된 신호들로부터 획득되거나, 다른 전송 조건들을 사용되는 증분과 연계되는 대응 테이블 또는 계산 규칙에 따라 획득된다. 이러한 방법들의 결합도 역시 사용 가능하다. 실시 예는 전송 조건의 변화에 대해 어떤 구현이 유리한지를 보여준다.

본 발명의 실시예는 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명된다.

실시예

도1에서 무선 통신 시스템의 예로써 보여진 이동 무선 시스템은 함께 네트워크 되고 그 각각은 랜드라인 네트워크(PSTN)로의 접속을 형성하는 복수의 이동 스위칭 센터(MSC)들로 구성된다. 이런 이동 스위칭 센터(MSC)들은 각각의 경우에 적어도 무선 자원들을 할당하기 위한 적어도 하나의 설비(RNM)와 연결되어 있다. 이러한 설비(RNM)들은 각각 적어도 하나의 기지국(BS)으로의 접속을 제공한다.

상기 기지국(BS)은 무선 인터페이스를 경유하여 가입자국, 예를 들면 이동국(MS) 또는 다른 이동 및 정지 단말기로의 연결을 설정할 수도 있다. 각 기지국(BS)은 적어도 하나의 무선 셀을 형성한다. 도1은 기지국(BS)과 이동국(MS) 사이에 사용자 정보를 전송하는 연결을 보여준다. 이 무선 인터페이스를 경유하여 무선 링크의 전송 전력을 제어하는 시스템은 이후에 설명되고, 단지 이동국(MS)의 전송 전력 조정만이 여기서 제시된다. 동일한 수단들이 역방향 전송에서 사용될 수 있다.

운영 및 유지 센터(OMC)는 이동 무선 시스템 및 그것의 일부분들을 제어하거나 유지하는 기능을 담당한다. 이러한 구조의 기능들은 특히 무선 가입자 접속을 갖는 가입자 접속 네트워크를 위해 본 발명이 사용되는 다른 무선 통신 시스템으로 전환될 수 있다.

업 링크(UL)에서 무선 전송을 위한 전송 전력 제어가 제시된다. 이동국(MS)의 전송 수단(TX)은 업 링크(UL)에서 정보를 송신하고, 송신 전력을 조정하기 위해 전송 전력 수정 지시(TPC)가 고려된다. 이런 전송 전력 수정 지시(TPC)는 이동국(MS)의 전송을 수신하는 기지국(BS)의 수신 수단(RX)과 다운 링크(DL)에서 이동국(MS)에 전송된 전송 전력 수정 지시(TPC)를 결정하는 제어 수단(MPC)에 의해 생성된다.

이동국(MS)의 전송 전력은 임의적으로 변하지 않고 증분(increment)적으로 변화한다. 만약 이동국(MS)이 전송 전력(Px)으로 이전에 전송하고 있었다면, 전송 전력 제어는 후속의 전송을 위해 상기 전송 전력을 증가 내지는 감소시킨다. 만약 전송 에러가 발생하면, 전송 전력은 유지된다. 기지국(BS)에서 이동국(MS)으로 전송 전력 수정 지시(TPC)의 시그널링에 의해, 상기 세 가지 경우 중 하나가 적용되는 정보가 제공된다. 그러나, 상기 증가와 감소는 임의적이지 않고 미리 결정된 증분(ΔTPC)으로 수행된다. 본 발명에 따르면, 이 증분(ΔTPC)은 가입자-의존 및 시간-의존적이다.

세 가지 방법이, 전송 전력 수정 지시(TPC) 및 이전의 전송 전력과 함께 전송 전력을 조정하는 명백한 규칙을 제공하는 증분(ΔTPC)을 설정하기 위해 사용될 수 있다.

방법1:

사용되는 증분(ΔTPC)이 또한 시그널링된다. 상기 증분(ΔTPC)의 무변화가 전해지는 한 현재 증분(ΔTPC)은 유지된다. 따라서 증분(ΔTPC)이 새롭게 설정될 수 있는 속도는 시그널링 성능에 의존한다.

방법2:

현재 사용되는 증분(ΔTPC)은 전송 전력 수정 지시(TPC)에 적절한 코딩을 통해 함축적으로 포함되어 있다. 1998.8.25자 ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98 페이지 29-30에서 제시된 바와 같이, 단지 하나의 비트(전력 + (증가) 또는 전력 - (감소))가 필요한 전송 전력 수정 지시는 선행기술에 따라 2개의 비트로 코딩된다. 시그널링을 위한 2개 이상의 비트들을 사용하거나, 시그널링의 중복을 감소시킴으로써 증분(ΔTPC)의 추가적인 시그널링이 이루어질 수 있다.

방법3:

사용되는 증분(ΔTPC)은 후속하는 텍스트에서 전송 조건들이라 불려지는 어떤 이벤트들이나 전송 모드들과 강하게 연관되어 있다. 전송 조건과 증분(ΔTPC) 사이의 링크는 무선국들(MS,BS)과 연관된 할당 테이블에 저장되어 있다.

후속하는 텍스트에서, 상기 증분(ΔTPC)의 결정은 이전에 전송 전력에 대한 불만족스러운 제어 특성들을 생성한 일부 전송 조건들에 대해 설명된다.

"슬롯 모드"

FDD(frequency division duplex)모드에서 소위 "슬롯 모드"(1998.8.25자 ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-L1 221/98 페이지 33-44 참조)는 예를 들면 다른 기지국(BS)으로 이동국(MS)을 핸드오버하는 것을 준비하기 위해 측정 목적으로 연속적인 전송을 중단하는 것을 말한다. 상기 중단은 업 링크 또는 다운 링크에서 발생할 수 있다. 중단 기간동안 제어 루프는 실효성이 없고, 따라서 전송이 재개되면 이전에 설정된 전송 전력은 최적 상태로부터 많이 벗어나게 된다. 전송 전력의 빠른 수정을 위해서, 증분(ΔTPC)은 중단이 있은 후 일시적으로 증가된다. 상기 중단이 오래 지속될 수록, 상기 증가는 더 커진다.

도2a에 따르면, 정상적으로 0.5dB의 증분($\triangle TPC$)이 적용되고, 5ms의 중단이 있으면 3개의 타임 슬롯동안 1.5dB로 증분($\triangle TPC$)이 증가되며, 10ms의 중단이 있으면 3개의 타임 슬롯동안 2.0dB로 증가되고, 그 후는 다시 0.5dB의 증분이 인가된다. 이는 방법1에 따라 미리 설정된 것이고, 따라서 이동국(MS) 및 기지국(BS)에 알려진다.

대안적으로는, 뒤이어 사용되는 증분($\triangle TPC$)은 도2b에 따라 "슬롯 모드"를 공표하는 시그널링으로 역시 시그널링될 수 있다. 상기 증분은 중단 기간에 의존하여 설정될 수도 있다. 변경된 증분($\triangle TPC$)의 유효기간은 예를 들면 시간 슬롯들로 미리 결정될 수도 있고, 상기 시그널링 내에 포함되어 질 수도 있다. 추가적인 가능성은 도2c에서 제시되어 있고, 여기서 확장된 TPC 코딩, 즉 전송 전력 수정 지시 TPC와 함께 증분($\triangle TPC$)의 합축된 전송이 3개의 시간 슬롯 또는 나머지 프레임 기간동안 더 큰 전송 전력 수정 단계를 제공하기 위해 사용된다.

비대칭성을 갖는 TDD

무선 통신 시스템의 TDD(시분할 듀플렉스) 모드는 주파수 대역의 프레임의 시간 슬롯을 임의선택적으로 업 링크나 다운 링크에 할당할 수 있다. 따라서, 전송 용량은 요구에 따라 업 링크 또는 다운 링크로 분배될 수 있고, 그 결과 비대칭성 서비스들이 최적의 자원 이용으로 잘 지원될 수 있다. 그러나, 트래픽의 비대칭성은 전송 전력 제어 루프에 영향을 미친다. FDD 모드와는 대조적으로 업 링크와 다운 링크에 대한 공통 주파수 대역에 기인하여 전송 전력 수정 지시(TPC)의 전송에서 예상 가능한 지연을 계획하는 것이 불가능하다. 비대칭성이 증가하면 할수록, 전송 조건에서 빠른 변화를 따르는 제어 루프의 성능이 떨어진다.

결과적으로, 상기 증분($\triangle TPC$)은 상기 비대칭성에 따라 결정된다. 큰 비대칭성에 있어서, 적은 비대칭성보다 큰 증분($\triangle TPC$)이 도3에 따라 전송 전력 제어를 가속하기 위해 설정된다. 비대칭성이 작으면, 증분($\triangle TPC$)은 제어 정확성을 개선하기 위해 작아진다. 도3에 따르면, 방법3이 선호된다. 그러나 비대칭성이 상대적으로 큰 시간 간격 내에만 변할 수 있고, 모든 경우에 관련된 시그널링이 존재하기 때문에 방법1에 따른 시그널링도 가능하다.

이동국의 속도

소위 "고속 페이딩"은 무선 인터페이스의 전송 조건의 변화를 나타내고, 그 속도는 이동국(MS)의 속도가 증가함에 따라 증가한다. 고속 전송 전력 제어는 일시적으로 고정된 증분($\triangle TPC$)을 가지고 동작하기 때문에, 큰 증분($\triangle TPC$)의 효율은 이동국(MS)의 속도를 증가시키면 다시 감소한다. 도4에 따르면, 이는 예를 들어 0.5dB와 같이 작은 증분($\triangle TPC$)이 저속 및 고속으로 설정되고, 예를 들어 1dB와 같이 큰 증분($\triangle TPC$)은 중간 속도로 바람직하기 때문이다. 저속에서 전송 전력 제어의 정확성은 양호하고, 중간 속도에서 상기 페이딩을 보상하기 위한 전송 전력의 고속 트랙킹이 탁월하다. 증분($\triangle TPC$)을 설정하기 위해 방법1, 즉 기지국(BS)에 의해서 이동국(MS)에 증분($\triangle TPC$)을 시그널링하는 것이 바람직한데, 이는 이동국(MS)의 속도가 기지국(BS)에서 추정되기 때문이다.

다이버시티 이득/페이딩 변동

고속 페이딩에 의해 생성된 수신 전력의 강하(dip)는 각 다이버시티 이득에 의해 제한된다. 따라서 각 다이버시티 이득은 전송 전력의 변동을 줄인다. 다이버시티 이득이 클수록, 증분($\triangle TPC$)은 더 많이 줄어든다. 다이버시티 이득은

-채널 임펄스 응답에서 사용되는 에코(echo) 수의 증가

-독립적인 송.수신 안테나의 수 증가

-확산(spread) 또는 인터리빙(interleaving)에 의한 평균적인 시간 길이의 증가에 의해 증가한다.

전송 전력 수정 지시(TPC)의 전송과 비교하여, 이러한 조치들은 드물게 적용되고, 그 결과 방법 1(시그널링)이 선호된다. 도5는 상이한 복수의 안테나를 이용하는 예를 설명한다. 만약 하나 이상의 수신 안테나가 사용되면, 수신 안테나 다이버시티가 존재한다. 수신 단이 하나 이상의 안테나를 사용하면, 더 작은 증분($\triangle TPC$)이 전송 단에서 사용될 수 있다. 증분($\triangle TPC$)은 예를 들면 시그널링 당 0.25dB씩 줄어든다.

"소프트 핸드오버"

소위 "소프트 핸드오버"는 이동국(MS)이 하나의 기지국(BS)뿐만 아니라 적어도 하나의 다른 기지국(BS)과 무선 접촉하는 전송 조건을 설명한다. 소프트 핸드오버 동안, 업 링크와 다운 링크를 통해서, 이동국(MS)의 정보는 하나 이상의 기지국(BS)에 의해 수신되고, 상기 정보는 하나 이상의 기지국에 의해 전송된다. 이동국(MS)을 담당하는 기지국(BS)은 활성 세트(active set)에 들어간다. 따라서, 기지국(BS)이 활성 세트에 수용되거나 활성 세트로부터 제거될 때마다, 업 링크 및 다운 링크에서의 매크로 다이버시티 이득의 돌발적 변화가 발생하고, 또한 다운 링크에서의 총 전송 전력의 돌발적 변화가 발생한다. 따라서, 전송 전력 조정은 가능한 빨리 이것을 따를 수 있어야 한다.

활성 세트가 팽창되면, 시스템이 불필요한 간섭을 받지 않도록 전송 전력은 가능한 빨리 감소해야 한다. 활성 세트가 감소하면, 적합한 신호 품질을 보장하기 위해 전송 전력은 빨리 증가해야 한다.

두 경우 모두, 증분(ΔTPC)은 일시적으로 증가한다. 그리고 나서 활성 세트가 팽창하는 경우에는 전송 전력이 감소(- TPC)하는 방향으로 상기 증분(ΔTPC)을 증가시키고, 활성 세트가 감소하는 경우에는 전송 전력이 증가(+ TPC)하는 방향으로 상기 증분(ΔTPC)을 증가시키는 것이 유리하다. 이 경우에 다이버시티 이득 이외에 총 전송 전력이 역시 변화하기 때문에 상기 증분(ΔTPC)의 변화는 다운 링크에서 더 커질 수 있다.

도6a, 6b, 6c에 따르면, 증분(ΔTPC)의 증가는 제한된 기간, 예를 들면 2개의 시간 슬롯 또는 프레임의 나머지 기간 동안 적용되기 때문에 3가지 방법 모두가 사용될 수 있다. 그 후 작은 증분(ΔTPC)을 갖는 가능한 가장 정확한 전송 전력 세팅이 다시 사용되어야 한다.

활성 세트의 팽창 또는 감소는 기지국(BS)에 의해 시그널링되기 때문에, 상기 증분(ΔTPC)은 도 6a에서 보여지듯이 대응 테이블에 따라 이동국(MS)에 대해 설정될 수 있다. 대안적으로, 상기 변화는 도6b에 따라 시그널링될 수도 있고, 또는 도 6c에 따라 전송 전력 수정 지시(TPC)의 코딩을 변화시킴으로써 전송 전력 조정이 개선될 수 있다.

도7에 따르면, 업 링크에서 전송을 위한 전송 전력 제어는 다음과 같이 간소화되어 기술될 수 있다:

연결이 설정된 후, 전송 조건은 기지국(BS)의 제어 수단(MPC)에 의해 결정된다. 업 링크(UL)에서의 전송은 이동국(MS)의 전송 수단(TX)에 발생한다. 이런 전송들은 기지국의 수신 수단(RX)에 의해 수신된다. 게다가, 상기 제어 수단(MPC)은 전송 조건이 그 동안 변화하였는지 여부를 문의한다. 만약 변화하였다면, 증분(ΔTPC)은 새롭게 결정되고, 그렇지 않다면, 연결 초기에 설정된 증분(ΔTPC)이 유지된다. 게다가, 상기 제어 수단(MPC)은 전송 전력 수정 지시(TPC)를 결정하여, 전송 전력 수정 지시가 기지국(BS)의 전송 수단(TX)에 의해 다운 링크(DL)상에서 이동국(MS)으로 전송될 수 있게 한다.

이동국(MS)은 전송 전력 수정 지시(TPC)를 수신하고, 증분(ΔTPC)을 동시에 고려하여 전송 전력을 다음 전송에 적합하도록 조정한다. 증분(ΔTPC)은 방법2에 따라 전송 전력 수정 지시(TPC) 내에 포함되어 방법1에 따라 시그널링되거나 또는 방법3에 따라 현재의 전송 조건으로부터 이동국(MS)에 의해 재구성될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 무선 통신 시스템의 다이아그램이다.

도2는 "슬롯 모드"에서의 증분 결정을 보여준다.

도3은 비대칭성의 다른 조건의 경우에 증분 결정을 보여준다.

도4는 이동국의 속도가 상이한 경우에 증분 결정을 보여준다.

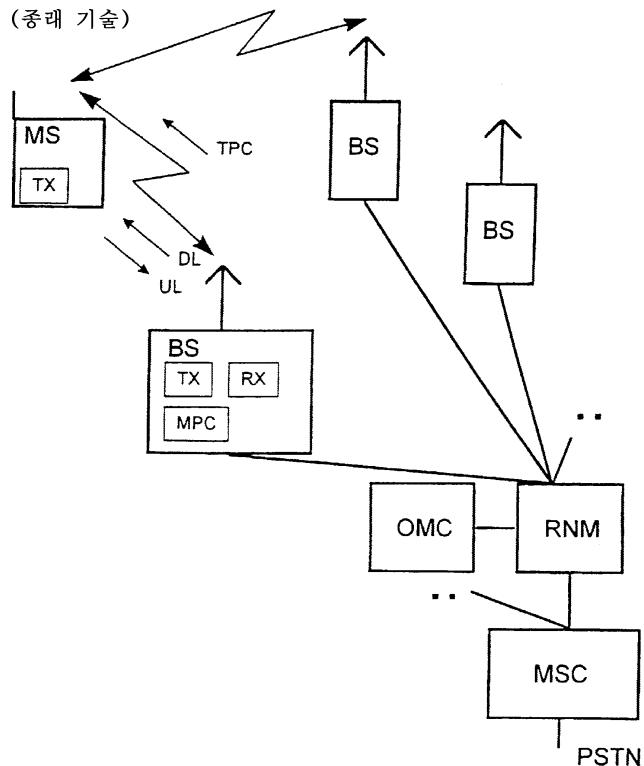
도5는 수신 다이버시티 방법을 사용하는 경우에 증분 결정을 보여준다.

도6은 이동국의 "소프트 핸드오버"의 경우에 증분 결정을 보여준다.

도7은 전송 전력을 조정하기 위한 제어 루프를 보여준다.

도면

도면1



도면2a

방법 3

$$\Delta TPC = 2.0 \text{ dB}$$

정상 모드	예를들어 $\Delta TPC = 0.5 \text{ dB}$
5ms 중단을 가진 슬롯 모드	예를들어, 3개의 시간 슬롯동안 $\Delta TPC = 1.5 \text{ dB}$ 그리고나서 다시 0.5dB
10ms 중단을 가진 슬롯 모드	예를들어, 3개의 시간 슬롯동안 $\Delta TPC = 2.0 \text{ dB}$, 그리고나서 다시 0.5dB

도면2b

방법 2

정상 모드	예를들어 $\Delta TPC=0.5 \text{ dB}$
5ms 중단을 가진 슬롯 모드	동의된 시간동안 슬롯 모드의 시그널링에서 공표된 ΔTPC , 그리고나서 다시 0.5dB
10ms 중단을 가진 슬롯 모드	동의된 시간동안 슬롯 모드의 시그널링에서 공표된 ΔTPC , 그리고나서 다시 0.5dB

도면2c

방법 1

정상 모드	예를들어, 정상 TPC 코딩을 가지고 $\Delta TPC=0.5 \text{ dB}$
5ms 중단을 가진 슬롯 모드	예를들어, 중단후 3개의 시간 슬롯 또는 프레임 나머지 기간동안 확장된 TPC 코딩사용
10ms 중단을 가진 슬롯 모드	예를들어, 중단후 3개의 시간 슬롯 또는 프레임 나머지 기간동안 확장된 TPC 코딩사용

도면3

다운링크에서의 시간 슬롯	업링크에서의 시간 슬롯	ΔTPC
15	1	2 dB
..
8	8	0,5 dB
..
2	14	2 dB

도면4

이동국의 측정 속도	시그널링된 ΔTPC
0 - 20 km/h	0,5 dB
20 - 80 km/h	1 dB
> 80 km/h	0,5 dB

도면5

RX 안테나 다이버시티	이동국(MS)에서 ΔTPC 의 변화	기지국(BS)에서 ΔTPC 의 변화
BS	-0,25 dB	0
MS	0	-0,25 dB
BS and MS	-0,25 dB	-0,25 dB

도면6a

방법 3

	ΔTPC in BS	ΔTPC in BS	ΔTPC in MS	ΔTPC in MS
	+ TPC	- TPC	+ TPC	- TPC
정상 모드	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB	0,5 dB
“활성 세트”의 행 장	0,5 dB	2개의 시간슬롯 동안 2.0dB, 그리고나서 0.5dB	0,5 dB	2개의 시간슬롯 동안 1.0dB, 그리고나서 0.5dB
“활성 세트”의 감 소	2개의 시간슬롯 동안 2.0dB, 그리고나서 0.5dB	0,5 dB	2개의 시간슬롯 동안 1.0dB, 그리고나서 0.5dB	0,5 dB

도면6b

방법 1

	ΔTPC in BS	ΔTPC in BS	ΔTPC in MS	ΔTPC in MS
	+ TPC	- TPC	+ TPC	- TPC
정상 모드	예를들어 0,5 dB	예를들어 0,5 dB	예를들어 0,5 dB	예를들어 0,5 dB
“활성 세트”의 행 장	예를들어 0,5 dB	예를들어 2개의 시간슬롯 동안 2.0dB, 그리고나서 0.5dB	예를들어 0,5 dB	시그널링됨
“활성 세트”의 감 소	예를들어 2개의 시간슬롯 동안 2.0dB, 그리고나서 0.5dB	예를들어 0,5 dB	시그널링됨	예를들어 0,5 dB

도면6c

방법 2

	ΔTPC in BS	ΔTPC in BS	ΔTPC in MS	ΔTPC in MS
	+ TPC	- TPC	+ TPC	- TPC
정상 모드	예를들어 0.5 dB	예를들어 0.5 dB	예를들어 0.5 dB	예를들어 0.5 dB
"활성 세트"의 팽창 및 감소	예를들면 중단후, 2개의 시간슬롯 또는 프레임의 나머지 기간동안 팽창된 TPC코딩의 사용	BS의 ΔTPC 및 + TPC 참조	BS의 ΔTPC 및 + TPC 참조	BS의 ΔTPC 및 + TPC 참조

도면7

