



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)		(45) 공고일자	2007년08월21일
		(11) 등록번호	10-0750433
		(24) 등록일자	2007년08월10일
(21) 출원번호	10-2000-7003952	(65) 공개번호	10-2001-0031086
(22) 출원일자	2000년04월12일	(43) 공개일자	2001년04월16일
심사청구일자	2003년10월02일		
번역문 제출일자	2000년04월12일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/021252	(87) 국제공개번호	WO 1999/20005
국제출원일자	1998년10월05일	국제공개일자	1999년04월22일
(81) 지정국	<p>국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,</p> <p>AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨, 가나, 감비아,</p> <p>EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,</p> <p>OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,</p>		
(30) 우선권주장	60/062,819	1997년10월13일	미국(US)
	60/062,821	1997년10월13일	미국(US)
	09/164,383	1998년09월30일	미국(US)
(73) 특허권자	<p>퀄컴 인코포레이티드</p> <p>미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)</p>		
(72) 발명자	<p>뎀부,스리드하</p> <p>미국94043캘리포니아마운틴뷰엔.쇼클린볼레바드#3750</p>		
(74) 대리인	남상선		
(56) 선행기술조사문헌	KR 2001-0031098 A		

심사관 : 정현주

전체 청구항 수 : 총 20 항

## (54) 전력 제어 모드를 선택하기 위한 시스템 및 방법

### (57) 요약

본 발명은 전송 신호(122)의 전력 증가량을 제공하기 위해 두개 이상의 전력 제어 모드를 가진 통신 시스템(100)에서 실행되는 전력 제어 모드 사이에서의 스위칭을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다. 이 시스템 및 방법은 통신 시스템(100)의 성능이 공칭 경계안에 있는지를 결정한다. 만일 통신 시스템(100)의 성능이 공칭 경계안에 있다면, 제 1 전력 제어 모드가 송신기 전력을 제어하기 위해 선택된다. 만일 통신 시스템 성능이 공칭 경계안에 없다면, 제 2 전력 제어 모드가 송신기 전력을 제어하기 위해 선택된다.

### 대표도

도 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

하나 또는 그 이상의 제 1 전력 증가량을 제공하는 제 1 모드와 하나 또는 그이상의 제 2 전력 증가량을 제공하기 위한 제 2 모드를 가지는 통신 시스템에서 동작하는 송신기의 다수의 전력 제어 모드 중 하나를 선택하기 위한 시스템으로서,

상기 통신 시스템의 성능이 공칭 경계내에 있는지를 결정하기 위한 수단;

만일 상기 통신 시스템의 성능이 상기 공칭 경계내에 있다면 송신기 전력을 제어하기 위해 제 1 전력 제어 모드를 선택하기 위한 수단; 및

만일 상기 통신 시스템의 성능이 상기 공칭 경계내에 있지 않다면 상기 공칭 경계내에서 상기 통신 시스템의 성능이 유지되도록 상기 송신기를 제어하기 위해 상기 제 2 전력 제어 모드를 연속적으로 선택하기 위한 수단을 포함하며,

상기 제 1 모드는 전력 제어 트래킹(tracking) 모드이며, 상기 제 2 모드는 시스템 성능이 임계 레벨 이하일 때 상기 전력 제어 트래킹 모드보다 더 큰 전력 증가량을 제공하는 전력 제어 버스트(burst) 모드인 시스템.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 성능은 신호 대 잡음비, 프레임 에러율, 연속 프레임 에러 갯수, 및 비트 에러율 중 하나 또는 그 이상의 조합에 따라 측정되는 시스템.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 상기 성능은 신호 대 잡음비에 따라 측정되는 시스템.

### 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 성능이 공칭 경계내에 있는지를 결정하기 위한 상기 수단은 전송된 신호가 임계 레벨에 있는지, 임계 레벨 이상에 있는지, 또는 임계 레벨 이하에 있는지를 결정하기 위한 수단을 포함하는 시스템.

#### 청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 성능이 상기 공칭 경계내에 있는지를 결정하기 위한 상기 수단은 상기 통신 시스템의 파라미터가 규정된 범위 내에 있는지를 결정하기 위한 수단을 포함하는 시스템.

#### 청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 파라미터는 신호 대 잡음비, 프레임 에러율, 연속된 프레임 에러의 갯수, 및 비트 에러율 중 하나 또는 그 이상의 조합으로부터 선택되는 시스템.

#### 청구항 7.

제 5 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 상기 성능은 신호대 잡음비에 따라 측정되는 시스템.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 모드 및 상기 제 2 모드의 상기 하나 이상의 전력 증가는 점진적인 전력 증가인 시스템.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 전력 모드를 선택하기 위한 상기 수단은 상기 송신기에 위치되는 시스템.

#### 청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 전력 모드를 선택하기 위한 상기 수단은 상기 송신기로부터 떨어진 수신기 위치에 위치되며, 원하는 모드를 선택하기 위해 상기 수신기 위치로부터 상기 송신기에 명령을 전송하기 위한 수단을 더 포함하는 시스템.

#### 청구항 11.

하나 또는 그 이상의 제 1 전력 증가량을 제공하기 위한 제 1 모드와 하나 또는 그이상의 제 2 전력 증가량을 제공하기 위한 제 2 모드를 가지는 통신 시스템에서 동작하는 송신기의 다수의 전력 제어 모드 중 하나를 선택하는 방법으로서,

상기 통신 시스템의 성능이 공칭 경계내에 있는지를 결정하는 단계;

만일 상기 통신 시스템의 상기 성능이 상기 공칭 경계내에 있다면 송신기 전력을 제어하기 위해 상기 제 1 전력 제어 모드를 선택하는 단계; 및

만일 상기 통신 시스템의 상기 성능이 상기 공칭 경계내에 있지 않다면 상기 공칭 경계내에서 상기 통신 시스템 성능이 유지되도록 상기 송신기를 제어하기 위해 상기 제 2 전력 제어 모드를 연속으로 선택하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 모드는 전력 제어 트래킹(tracking) 모드이고, 상기 제 2 모드는 시스템 성능이 임계 레벨 이하일 때 상기 전력 제어 트래킹 모드 보다 큰 전력 증가량을 제공하는 전력 제어 버스트(burst) 모드인 방법.

## 청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 성능은 신호 대 잡음비, 프레임 에러율, 연속 프레임 에러 갯수, 및 비트 에러율 중 하나 또는 그 이상의 조합에 따라 측정되는 방법.

## 청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 성능이 상기 공칭 경계내에 있는지를 결정하는 상기 단계는 상기 전송된 신호가 임계 레벨에 있는지, 임계 레벨 이상에 있는지 또는 임계 레벨 이하에 있는지를 결정하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 14.

제 11 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 성능이 상기 공칭 경계내에 있는지를 결정하는 상기 단계는 상기 통신 시스템의 파라미터가 규정된 범위내에 있는지를 결정하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 파라미터는 신호 대 잡음비, 프레임 에러율, 연속된 프레임 에러의 갯수, 및 비트 에러율 중 하나 또는 그 이상의 조합을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 방법.

## 청구항 16.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 모드 및 상기 제 2 모드의 상기 하나 이상의 전력 증가는 점진적인 전력 증가인 방법.

## 청구항 17.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 전력 모드를 선택하는 상기 단계는 상기 송신기에서 수행되는 방법.

## 청구항 18.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 전력 모드를 선택하는 상기 단계는 상기 송신기로부터 떨어진 수신기 위치에서 수행되며, 원하는 모드를 선택하기 위해 상기 수신기 위치로부터 상기 송신기에 명령을 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

## 청구항 19.

제 11 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 상기 성능은 신호 대 잡음비에 따라 측정되는 방법.

## 청구항 20.

제 14 항에 있어서, 상기 통신 시스템의 상기 성능은 신호 대 잡음비에 따라 측정되는 방법.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로 특히 무선 통신 장치에 대한 전력 제어의 신규하고 개선된 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

무선 통신 네트워크는 비즈니스, 산업 및 개인 생활과 같은 모든 측면에서 두드러진 유명세를 누리고 있다. 예를 들면, 휴대용, 핸드-헬드 무선 통신 장치는 최근에 광범위한 성장세를 경험한다. 셀룰러 및 개인 통신 서비스(PCS) 전화와 같은 휴대용 장치는 현재 비즈니스와 개인 사용자들에 흔한 일이다. 또한, 휴대용, 핸드-헬드 및 이동 전화를 사용하는 위성 통신 시스템과 같은 진보된 시스템이 개발 완료 단계에 있다.

핸드-헬드 통신 장치의 설계 목표는 낮은 전력 소비이다. 낮은 전력 소비는 장치의 유용성을 증가시키는 연장된 배터리 수명과 낮은 열 발생을 제공한다. 종종, 낮은 전력 소비는 장치 크기를 더 작게 하거나, 이를 가능하게 한다.

CDMA 통신 시스템에서, 시스템 내부의 신호들의 전송 전력은 최소 레벨에서 임의의 주어진 통신 링크에 필요한 전력량을 유지하도록 제어된다. 이는 전체 통신 시스템 용량을 최대화 하며 상호 간섭 및 신호 품질의 수용가능한 레벨을 유지하는 역할을 한다. 최소 레벨에서 또는 가까이에서 전송 신호 전력을 제어함으로써, 다른 통신 장치 또는 유니트와의 간섭이 줄어든다. 상기 통신 시스템의 전력 제어를 위한 기술은 1995년 1월 17일 특허된 "Fast Forward Link Power Control In A Code Division Multiple Access System"으로 명명된 미국 특허 번호 제 5,383,219 호와 1995년 3월 7일 특허된 "Method And System For The Dynamic Modification Of Control Parameters In A Transmitter Power Control System"의 명칭인 미국 특허 번호 제 5,396,516 호 및 1993년 11월 30일 특허된 "Transmitter Power Control System"의 명칭인 미국 특허 번호 제 5,267,262 호에 개시되어 있으며, 이들은 본 명세서에 참조된다.

상기 장치에 의해 소비된 전력량을 감소시키는 기술은 전송 신호의 전력량을 최소로 하는 것이다. 이는 종종, 용인할 수 있는 레벨 이하로 신호 대 잡음비(SNR)를 떨어뜨리지 않으면서 가능한 많은 전송 신호의 전력량을 감소시킴으로써 달성된다. SNR이 용인할 수 있는 레벨 이하로 떨어졌을 때, 전력은 용인할 수 있는 레벨까지 SNR을 되돌리기 위해 증가된다.

상기 방식은 통신 사용자 최적 상태에 대해 최소 전력량이 사용되도록 하기 때문에 유리하다. 빌딩안, 악천후 등과 같은 최적 또는 이상적인 상황보다 못한 조건에서 동작할 때, 전송 전력은 용인할 수 있는 SNR과 통신 품질을 유지하도록 증가된다.

셀룰러 또는 다른 무선 통신 시스템과 같은 일 시스템에 대해, 무선 통신 장치 즉, 셀룰러 폰은 원격 제어된다. 장치와 기지국 송수신기 사이의 통신 대역폭의 일부는 명령과 상태 정보의 전송 전용이다. 대역폭의 명령과 상태부는 장치에 의해 전송된 신호의 전력을 조절하는데 사용된다. 기지국에 의해 수신된 통신 신호의 SNR이 용인될 수 있는 레벨 이하로 떨어졌을 때, 기지국은 이 전송 전력을 증가시키기 위해 무선 장치에 명령을 보낸다. 유사하게, 만일 수신된 통신 신호의 SNR이 용인할 수 있는 제한값 내에 있다면, 기지국은 전송 전력을 감소시키도록 장치에 명령한다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 통신 장치의 전력 제어 모드를 다이내믹하게 선택하는 새로운면서 개선된 시스템과 방법이다. 본 발명에 따라, 두 모드는 동작 상태에 따라 적당한 모드를 선택하는 기술 외에 송신기의 전력 제어를 제공한다.

전력 제어의 두 모드는 "트래킹 모드" 및 "버스트 모드"로 명명된다. 트래킹 모드에서, SNR이 용인할 수 있는 레벨 이하일 때 전력은 점진적으로 증가된다. 버스트 모드에서, SNR이 용인할 수 있는 레벨 이하일 때 전력은 또한 증가된다. 그러나, 버스트 모드에서, 증가된 전력은 트래킹 모드의 증가량보다 크다. 그러므로, 트래킹 모드는 임계값 이상과 이하에서 변경되기 때문에 SNR의 작은 동요를 다루는데 가장 적당하다. 반대로, 버스트 모드는 SNR이 용인할 수 있는 레벨에서 상당히 아래로 떨어진 상황, 예를 들면 전송 경로가 빌딩에 의해 차단되는 상황을 다루는 데 가장 적당하다.

두 모드 사이의 선택은 시스템 성능을 기초로 이루어진다. 만일 시스템이 예정되도록 동작하면 전력 제어의 바람직한 모드는 트래킹 모드이다. 그러나, 만일 시스템 성능이 예정된 범위 이하로 떨어지면, 전력 제어 모드는 버스트 모드로 스위칭된다.

일 실시예에서, 시스템 성능은 전송 신호의 SNR을 기초로 한다. 특히, 상기 실시예의 일 모드에서 송수신기에서 수신된 신호의 SNR은 임계 레벨과 비교된다. SNR이 임계값 또는 임계값에 가까이 있을 때 시스템은 예정대로 동작한다. 그러나, SNR이 특정 레벨 이하로 떨어지면, 성능은 만족스럽지 못하다.

다른 실시예에서, 시스템 성능의 결정은 수신된 데이터의 에러수를 기초로 한다. 이는 에러를 갖고 수신된 프레임의 갯수, 수신 신호의 비트 에러율(BER), 프레임 에러율 또는 다른 에러 트래킹 기술을 기초로 결정될 수 있다.

본 발명의 이점은 신호 드롭아웃의 발생과 그 후의 복구 사이의 시간이 감소되는 것이다. 시스템 성능이 모니터링되고 전력이 증가되게 하는 양이 그에 따라 결정되기 때문에 전력 증가량은 상태가 보장되는 것보다 크다. 결과적으로, 시스템 성능은 전력의 증가량이 일정하게 유지되는 경우보다 매우 짧은 시간 주기에서 공칭 경계 또는 원하는 제한값 내로 복귀될 수 있다.

본 발명의 다른 특징 및 이점외에 여러 실시예의 동작과 구조는 첨부된 도면을 참조로 이하에서 상세히 설명된다.

## 실시예

### I. 본 발명의 개요 및 검토

본 발명은 통신 장치에 다중 모드의 전력 제어를 제공하는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 시스템 성능에 따라 통신 장치에 대해 최적 모드의 전력 제어를 결정하고 선택하는 것이다. 본 발명이 수행되는 방식은 하기에서 상세히 설명된다.

### II. 환경의 일 예

본 발명을 자세히 설명하기 전에, 본 발명이 실행될 수 있는 환경의 일 예를 설명하는 것이 유리하다. 넓은 의미에서, 본 발명은 임의의 통신 시스템, 특히 송신기에 의해 제공된 전력량을 제어하는 것이 바람직한 시스템에서 실행될 수 있다. 상기 환경은 제한없이 셀룰러 통신 시스템, 개인용 통신 시스템, 위성 통신 시스템, 및 임의의 다른 알려진 시스템을 포함한다.

도 1은 통신 시스템(100)의 일 예가 도시된 다이어그램이다. 도 1을 참조하면, 통신 시스템은 두 개의 송수신기(104a, 104b)를 가진다. 송수신기(104a, 104b)는 각각 송신기(108a, 108b)와 수신기(112a, 112b)를 가진다.

데이터 또는 다른 정보는 신호가 사용되는 다른 송수신기(104; 104a, 104b)에서 전송 경로(122)를 거쳐 송신기(108; 108a, 108b)로부터 수신기(112; 112a, 112b)에 전송된다. 위성, 셀룰러, 및 다른 무선 통신 시스템에서, 전송 경로(122)는 공기이다. 그러나, 본 발명은 상기 애플리케이션에 제한되지 않으며, 전송 경로(122)는 와이어 또는 기술상 공지된 다른 신호 전송 매체일 수 있다.

어떤 환경에서, 전송 경로(122)는 데이터가 데이터 패킷으로 전송되는 패킷된 데이터 경로이다. 이는 일반적으로 정보가 디지털 데이터의 형태인 경우이다. 다른 환경에서, 아날로그 데이터는 반송파 상으로 변조되고 전송 경로(122)를 통해 전송된다.

셀룰러 시스템의 예에서, 일 송수신기(104; 104a, 104b)는 핸드-헬드 또는 이동 셀룰러 전화이거나 그 안에 위치할 수 있으며 다른 송수신기(104; 104a, 104b)는 무선 장치의 또는 전화기의 현재의 물리적 위치 영역에서 서비스를 제공하는 셀 사이트의 기지국에 위치한다. 위성 통신 시스템의 예에서, 일 송수신기(104; 104a, 104b)는 핸드-헬드, 이동, 또는 고정된 송수신기(예를 들면, 위성 전화)일 수 있으며 다른 송수신기(104; 104a, 104b)는 게이트웨이(또는 지구국 게이트웨이)에 위치한다. 위성 통신 시스템의 예에서, 위성(도시되지 않음)은 기술상 공지된 바와 같이 송수신기(104; 104a, 104b) 사이에서 신호를 릴레이시키는데 사용된다. 선택적으로, 일 송수신기(104)는 위성 그 자체에 위치할 수 있다.

본 발명은 상기 환경으로서 설명된다. 이 조건으로 설명하는 것은 단지 편의를 위한 것일 뿐이다. 본 발명을 상기 환경의 응용에 대해 제한하려는 것이 아니다. 실제로, 다음 설명을 읽고 난 후, 당업자는 송신기의 전력이 제어되거나 제어될 수 있는 선택적인 실시예에서 본 발명을 어떻게 실행하는지 분명히 알게된다.

### III. 전력 제어

본 발명에 따르면 적어도 두개의 전력 제어 모드가 존재한다; "트래킹(tracking) 모드"와 "버스트(burst) 모드". 전력 제어의 트래킹 모드와 버스트 모드는 시스템 성능이 용인할 수 있는 레벨 이하로 떨어졌을 때 전력의 증가량을 제공한다. 그러나, 버스트 모드에서 증가된 전력량은 트래킹 코드에서 제공된 것보다 크다.

트래킹 모드와 버스트 모드 사이의 선택은 통신 링크의 시스템 성능을 기초로 이루어진다. 특히, 시스템 성능이 미리 선택되거나 규정된 공칭 범위안에 있다면, 트래킹 모드가 이용된다. 그러나, 시스템 성능이 상기 공칭 범위 이하로 떨어지면, 전력 제어를 위해 버스트 모드가 이용된다. 버스트 모드의 이용은 시스템 성능을 트래킹 모드의 경우보다 빠르게 공칭 범위에 이르게 한다.

그러므로, 트래킹 모드는 SNR이 임계 레벨 이상과 이하의 작은 양에 의해 변경되는 공칭 동작 상태에서 전력을 제어하는데 적합하다. 그와는 반대로, 버스트 모드는 큰 전력 드롭-오프가 발생하는 상태에서 전력을 제어하는데 적합하다. 상기 상태는 예를 들면 통신 경로가 대형 빌딩 또는 다른 간섭 구조 또는 상태에 의해 차단되는 결과를 가져올 수 있다.

일 실시예에서, 시스템 성능은 송신기(예를 들면, 송신기(108a 또는 108b))에 의해 전송된 신호의 신호 대 잡음비(SNR)를 기초로 한다. 상기 실시예에서, 트래킹 모드는 신호 대 잡음비(SNR)가 용인될 수 있는 레벨 이하로 떨어질 때 전력을 조금 증가시킨다. 버스트 모드는 또한 신호 대 잡음비(SNR)가 용인될 수 있는 레벨 이하로 떨어질 때 전력을 증가시킨다. 그러나, 버스트 모드에서의 증가된 전력량은 트래킹 모드보다 크다. 두 모드 사이의 선택은 SNR이 용인될 수 있는 레벨 이하로 얼마나 떨어졌는지를 기초로 한다. 즉, 통신 링크의 성능이 공칭값에 존재하는지를 기초로 한다. 다른 실시예에서, 시스템 성능은 SNR과는 독립적으로 수신 신호 강도를 기초로 한다.

선택적인 실시예에서, 시스템 성능은 에러를 갖고 수신된 프레임의 갯수를 기초로 한다. 상기 실시예에서, 만일 수신기가 주어진 시간에 큰 수의 에러를 가진 프레임 또는 데이터(또는 에러를 가진 연속 프레임의 특정 갯수)를 수신한다면, 버스트 모드는 전력을 제어하기 위해 선택된다. 다른 한편, 수신기가 단지 가끔씩 프레임 에러를 수신한다면, 트래킹 모드가 선택된다.

일 실시예에서, 각 모드에 대한 전력 증가는 점진적이다. 전력을 증가시키기 위해 주어진 명령 또는 결정에 대해, 전력은 미리 선택된 점진적인 양에 의해 증가된다. 전력은 이후의 명령 또는 결정이 전력을 다시 증가시킬 때까지 증가되지 않는다. 선택적인 실시예에서, 전력을 증가시키기 위해 주어진 명령 또는 결정에 대해, 전력은 이후의 명령이 전력 증가를 종결하기 위해 수신될 때까지 서서히 증가된다. 다른 실시예에서, 버스트 모드는 트래킹 모드보다 큰 전력 증가를 제공한다. 즉, 버스트 모드는 제 1 실시예에서 더욱 큰 점진적인 전력 증가를 제공하며 제 2 실시예에서 더욱 빠른 증가율을 제공한다.

도 2A는 전력이 단지 트래킹 모드에서 제어되는 동작 개요가 도시된 다이어그램이다. 도 2A에서, 수평축은 시간을 나타내고 수직축은 SNR을 나타낸다. 임계 SNR은 수평선(204)으로 도시되어 있다. 전송 신호의 실제 SNR의 예는 시간-가변선(208)으로 도시되어 있다. 도 2A에 도시된 예에서, 장치는 시간  $T_1$ 까지 공칭적으로 동작한다. 상기 영역에서, 송신기(108)의 SNR(208)은 SNR 임계값(204)을 중심으로 작은 양으로 변화된다. 전송 전력의 적은 증가로 조절이 이루어진다. SNR(208)이 임계값(204) 이하로 떨어졌을 때, 전력은 점진적으로 증가한다. 반대로, SNR(208)이 임계값(204) 이상으로 증가했을 때, 전력은 점진적으로 감소한다. 송신기에 대한 전력 조절은 기술상 공지된 명령 또는 제어 또는 동작 기술을 사용하여 이루어진다.

시간  $T_1$ 에서, 전송 경로(122)를 횡단하는 신호의 SNR은 급강하한다. 이는 예를 들면 경로가 차단되었을 때 발생한다. 트래킹 모드에서, 전력은 SNR을 증가시키기 위해 점진적으로 증가한다. 그러나, 전력은 트래킹 모드에서 각 증가에 대해 단지 조금 증가되기 때문에, 상당한 시간이 SNR이 다시 용인될 수 있는 레벨에 이르기 전에 지나간다. 이는 지속 시간( $t_a$ )으로 도시되어 있다.

도 2B는 트래킹 모드와 버스트 모드에서 전력이 선택적으로 제어되는 동작 개요를 도시한 다이어그램이다. 도 2A에 도시된 바와 같이, 도 2B는 수평축은 시간을 수직축은 SNR을 나타낸다. 임계 SNR은 수평선(204)으로 도시되어 있다. 전송 신호의 실제 SNR의 예는 시간-가변선(208)으로 도시되어 있다. 도 2B에 도시된 예에서, 장치는 시간  $T_1$ 까지 공칭적으로 동

작한다. 이 영역에서, 송신기(108) 전송 신호의 SNR(208)은 SNR 임계값(204)을 중심으로 작은 양으로 변화된다. 이 시간 주기 동안, 송신기(108)는 트래킹 모드에서 동작하며 전송 전력의 적은 증가로 조절이 이루어진다. SNR(208)이 임계값(204) 이하로 떨어졌을 때, 전력은 점진적으로 증가한다.

시간  $T_1$ 에서, 전송 경로(122)가 차단되고 SNR이 급강하할 때, 송신기 전력 제어 모드는 버스트 모드로 스위칭된다. 상술한 바와 같이, 버스트 모드의 전력 증가는 트래킹 모드보다 현저하다. 이와 같이, SNR이 용인될 수 있는 레벨로 복귀하는데 걸리는 시간은 트래킹 모드에 필요한 시간( $t_a$ )보다 짧다. 시간  $T_2$ 에서, SNR(208)은 임계값(204)에 도달하며, 송신기(108)는 트래킹 모드에 스위칭된다.

공칭 동작 상태 동안 버스트 모드에 남아있는 것은 바람직하지 않다. 이는 SNR의 작은 증가량이 송신기 전력의 큰 증가량을 유도하기 때문이다. 이는 송신기 전력의 초과로 인해 SNR(208)이 임계값(204) 이상으로 상당히 상승하게 한다. 이는 전력을 낭비하며, 전력이 제한되거나 전력이 용량에 영향을 미치는 시스템에서 매우 바람직하지 않은 것으로 판명될 것이다. 또한 시스템이 임계 레벨을 보상하려 하거나 임계 레벨로 복귀하려 할 때, 각 방향으로 오버슈팅하는 상황에서 오실레이션 동작을 일으킬 수 있다.

일 실시예에서, 전력 제어 모드의 선택은 수신기(112)에 의해 이루어진다. 상기 실시예에서, 수신기(112;112a,112b)는 필요할 때 전력 제어 모드를 스위칭하기 위해 (반대쪽 송수신기(104)의) 송신기(108;108a,108b)에 지시한다. 이는 예를 들면 전송된 신호의 명령부에서 행해질 수 있다. 선택적인 실시예에서, 수신기(112)는 송신기(108)가 전력 제어 모드를 스위칭하는 지에 대해 결정하도록 송신기(108)에 정보를 다시 제공한다. 예를 들면, 상기 선택적인 실시예에서, 수신기(112)는 비트 에러율값, SNR값과 같은 프레임 에러 지시 또는 공칭 또는 원하는 특성으로 전송되는 지에 대한 다른 지시와 같은 하나 또는 그 이상의 지시를 송신기(108)(송수신기(112))로 보낼 수 있다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 적당한 전력 제어 모드를 결정하고 선택하는 처리를 일반적으로 도시한 동작 흐름도이다. 단계(304)에서, 수신기(112;112a,112b)는 송신기(108;108a,108b)에 의해 전송된 신호를 수신한다. 상술한 실시예에서, 신호는 전송 경로(122)를 따라 전송된다.

수신기(112;112a,112b)는 수신 신호의 SNR(208)이 미리 선택된 임계값(204)에 있는지 그 이상 또는 이하에 있는지를 결정한다. 이는 통신 시스템이 동작하는 전력 제어 모드와 상관없이 실행될 수 있다. 이 결정은 결정 단계(308)로 도시되어 있다. 만일 수신 신호의 SNR(208)이 임계값(204) 이상이라면, 전력은 하향 조절(단계(310))되고 동작은 수신기(112)가 전송 신호를 계속적으로 수신하는 단계(304)로 복귀한다. 이는 흐름선(362)로 도시된다.

만일 SNR(208)이 임계값(204)에 있으며 따라서 어떤 조절도 필요없다면, 동작은 흐름선(364)에 의해 도시된 것처럼 단계(304)로 복귀한다. 일 실시예에서, 임계값(204)은 신호값으로 실행되는 것이 아니고 대신 SNR값의 용인될 수 있는 범위를 포함한다.

다른 한편, SNR(208)이 임계값 이하라면, 본 발명의 동작은 단계(312)로 진행된다. 단계(312)에서, 수신기(112)는 SNR(208)의 저하가 원하는 공칭값보다 큰지를 결정한다. 즉, 수신기(112)는 SNR(208)이 임계값(204)이하에서 용인될 수 있는 양보다 많은 지와 그에 따라 SNR(208)이 임계값(204)으로 복귀하는데 요구되는 것보다 지연되기 때문에 트래킹 모드가 바람직하지 않은 지를 결정한다.

만일 SNR(208)의 저하가 공칭 제한값에 있다면, 전력은 단계 또는 블록(316)으로 도시된 바와 같이 트래킹 모드를 선택하거나 사용하여 제어된다. 만일 전력 제어 모드가 이미 트래킹 모드라면 송신기(108)는 트래킹 모드로 남아있다. 그러나, 만일 전류 전력 제어 모드가 버스트 모드라면, 단계(316)는 버스트 모드에서 트래킹 모드로의 변화를 나타낸다. 단계(320)에서, 송신기 전력은 트래킹 모드 동작이나 동작 동안에서 조절된다. 수신기(112)는 흐름선(366,364)에 도시된 것처럼 전송을 계속적으로 수신한다.

만일 SNR(208)의 저하가 공칭 제한값을 넘는다면, 전력 제어 모드는 단계 또는 블록(326)으로 도시된 것처럼 버스트 모드로서 선택된다. 만일 전력 제어 모드가 이미 버스트 모드라면, 송신기(108)는 버스트 모드로 남아있다. 그러나, 만일 전류 전력 제어 모드가 트래킹 모드라면, 단계(326)는 트래킹 모드에서 버스트 모드로의 변화를 나타낸다. 단계(330)에서 전력은 버스트 모드 동작에서 또는 동작 동안 조절된다. 수신기(112)는 흐름선(368)에 의해 도시된 것처럼 계속적으로 전송을 수신한다.



선택적인 임계값 및 그 이하의 값은 공지된 바와 같이 특정 응용에 적합하게 선택될 수 있다. 일 실시예에서, 임계값(204)은 단일값이 아니라 일정 범위의 값이며, 수신 신호 SNR이 이 범위안에 있는 한, 신호는 임계값에 있다.

일 실시예에서, 단계(308 및 312)에서 이루어진 결정은 SNR 그 자체를 기초로 이루어진 것이 아니라, 하나 또는 그 이상의 에러를 수신한 프레임 갯수를 기초로 이루어진다. 예를 들면, 상기 실시예의 일모드에서, 수신기(112)는 과거 프레임의 X개 중 얼마나 많은 프레임이 에러를 갖고 수신되었는지를 결정한다. 이 예에서, 과거 X 프레임보다 Y 만큼 많은 프레임이 에러를 갖고 수신되었다면, 이는 공칭 범위를 넘는 에러율을 나타내며 바람직한 전력 제어 모드는 버스트 모드임을 나타낸다.

상기 실시예의 선택적인 모드에서, 수신기(112)는 얼마나 많은 연속 프레임이 에러를 갖고 수신되었는지를 결정한다. 만일 연속 프레임의 갯수가 소정의 제한값과 일치하거나 초과하는 에러를 수신한다면, 이는 공칭 범위를 넘는 에러율을 나타내며 바람직한 전력 제어 모드는 버스트 모드임을 나타낸다. 에러를 갖고 수신된 프레임의 갯수를 결정하는 것은 예를 들면 순환 중복 검사(CRC)코드와 같은 공지된 기술을 사용하여 이루어질 수 있다.

다른 실시예에서, 본 발명은 수신 신호의 비트 에러율(BER)을 고찰한다. 임계값 이상으로 상승하는 BER은 임계값(204)이하로 떨어지는 SNR(208)과 유사하다. 만일 BER이 소정의 양보다 많게 임계값 이상으로 상승한다면, 시스템은 더 이상 만족하게 동작하지 않으며, 바람직한 전력 제어 모드는 버스트 모드이다.

시스템이 만족하게 동작하는지를 결정하기 위해 본 발명에 따라 다른 파라미터가 사용될 수 있다.

상술한 실시예에서, 수신기(112)는 시스템이 임계값, 그 이상 또는 이하에 있는지와, 만족하게 동작하는지를 결정하는 것으로서 기술되었다. 상기 실시예에서, 수신기(112;112a,112b)는 적당할 때, 송신기(108)가 모드를 변경하게 지시하는 명령을 송신기(108;108a,108b)에 보낸다. 선택적인 실시예에서, 수신기(112)는 간단히 송신기(108)에 원격 측정을 제공한다. 이 원격 측정은 선택된 모드가 트래킹 모드인지 버스트 모드인지를 결정하기 위해 충분한 정보를 송신기(108)에 제공한다.

일 구성에서, 수신기는 메시지 또는 명령의 비트 형태인 두 개의 피드백 지시자를 제공한다. 일 비트는 "트래킹 모드 업/다운 명령"을 지시하는데 사용되며, 다른 비트는 "버스트 모드 전송 레벨 조절"을 지시한다. 송신기는 실행되거나 활성화되는 것이 무엇인지를 결정한다. 결정은 연속 프레임 에러의 갯수 등과 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 요소를 기초로 송신기에 의해 이루어진다. 이 방식에서, 빠른 반응 시간이 시스템에 제공되며, 이는 에러와 같은 중요 이벤트가 전력 제어 목적을 위해, 증가 밴드폭을 소비하는 댓가로 송신기에 즉시 보고되기 때문이다.

수신기(112)가 송신기(108)에 전력 제어 모드를 스위칭할 것을 명령하는 일 실시예에서, 상기 명령이 전송 동안 손실되는 것이 가능하다. 이러한 가정은 서로 다른 여러 기술을 사용하여 조절될 수 있다. 일 기술은 명령의 수신을 확실히 하기 위해 응답 메시지를 사용한다.

다른 기술은 단순히 명령을 계속적으로 보낸다. 예를 들면, 시스템이 공칭 경계밖에서 동작한다면, 수신기(112)는 시스템이 공칭 동작으로 복귀할 때까지 각 명령 프레임동안 버스트 모드에서 추적을 위해 명령을 보낸다. 명령은 반복되고 상기 명령은 많은 경우에 있어서 불필요하기 때문에, 이 기술은 필요 이상으로 많은 밴드폭을 소비한다. 이러한 이유로, 이 기술은 바람직하지 않다.

다른 기술에 따르면, 전력 제어 모드 변화의 실행 여부는 무시된다. 즉, 송신기(108)가 명령에 따라 전력 제어 모드를 실제로 스위칭하는지를 결정하기 위한 어떤 확인도 존재하지 않는다. 상기 실시예는 반직관적으로 보이지만 실제로는 바람직한 실시예이다. 그 이유를 이해하기 위해, 모드를 스위칭하는 명령은 수신기(112)에 의해 전송될 수 있지만 송신기(108)에 의해 수신되지 않는 두 상황을 고려해야 한다. 첫번째 상황에서, SNR(108)이 실질적으로 감소하며 수신기(112)가 버스트 모드로 전력 제어 모드를 스위칭하는 것을 송신기(108)에 명령한다. 만일 송신기(108)가 이 명령을 수신하지 않으면, 단지 네거티브 결과는 송신기(108)가 트래킹 모드에서 전력을 계속적으로 제어하는 것이다. 즉, 명령이 송신기(108)에 의해 수신된 경우보다 공칭 동작에 복귀하는 시간이 길게 걸릴 것이다.

두번째 상황에서, 송신기(108)는 버스트 모드에서 동작하며 신호는 공칭 범위로 복귀한다. 만일 송신기(108)가 트래킹 모드로의 변화를 지시하는 수신기(112)로부터 명령을 수신하지 않는다면, 전력은 필요 이상으로 크게 증가할 것이다. 그러나, 이는 시스템이 계속적으로 동작하기 때문에 치명적인 에러는 아니다. 단지 불리한 점이라면 보다 많은 전력이 필요 이상으로 소비된다는 것이다.

상기 설명을 읽은 후, 트래킹 모드와 버스트 모드에 추가 또는 상기 모드들을 대신하여 선택적인 전력 제어 모드 사이에서의 선택을 이용하여 본 발명이 실행되는 방법은 당업자에게 명백해질 것이다. 예를 들면, 복귀 링크 신호를 감소하고 증가 시키는데 사용되는 일반적인 명령은 모드 라벨과 상관없이 상기 기술의 많은 단계에서 증가되고 감소될 수 있다.

#### IV. 결론

바람직한 실시예에 기술된 본 발명은 당업자가 본 발명을 만들거나 사용하도록 제공된다. 본 발명은 특히 바람직한 실시예를 참조로 도시되고 설명되었지만, 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않으면서 당업자는 다양하게 변용할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 단순화된 통신 시스템의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

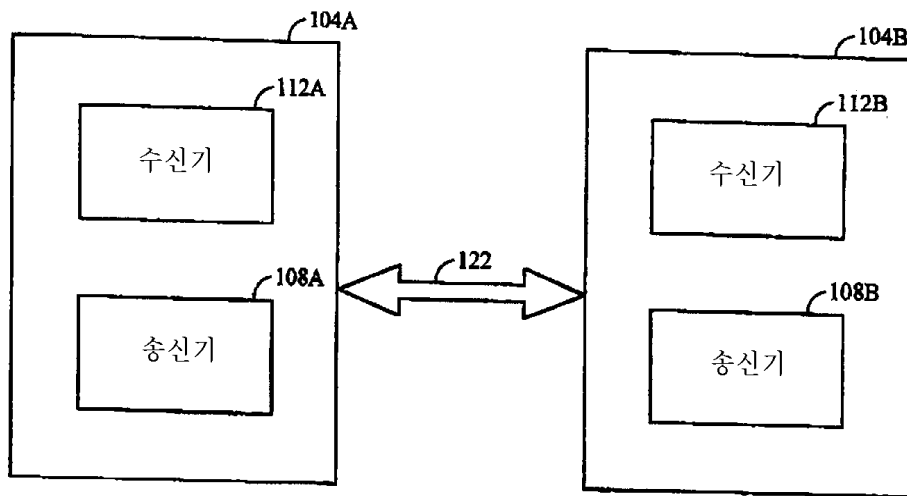
도 2A는 통상적인 트래킹 모드를 사용하는 전력 제어를 도시한 다이어그램이다.

도 2B는 두 모드의 전력 제어를 사용하는 전력 제어를 도시한 다이어그램이다.

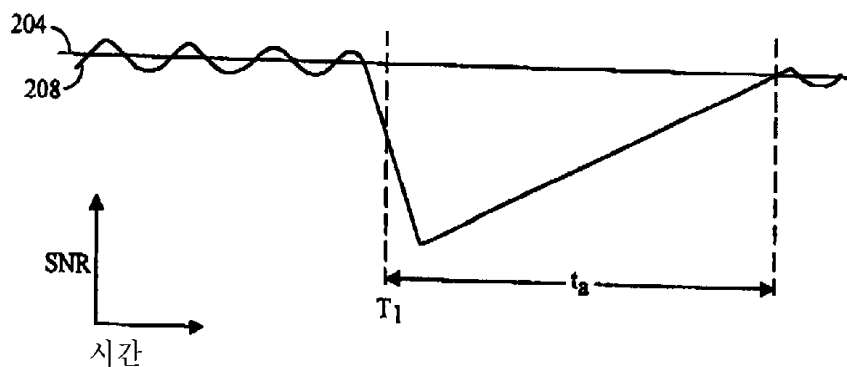
도 3은 본 발명의 일 실시예를 따르는 두 모드의 전력 제어 사이에서의 선택 처리를 도시한 동작 흐름 다이어그램이다.

#### 도면

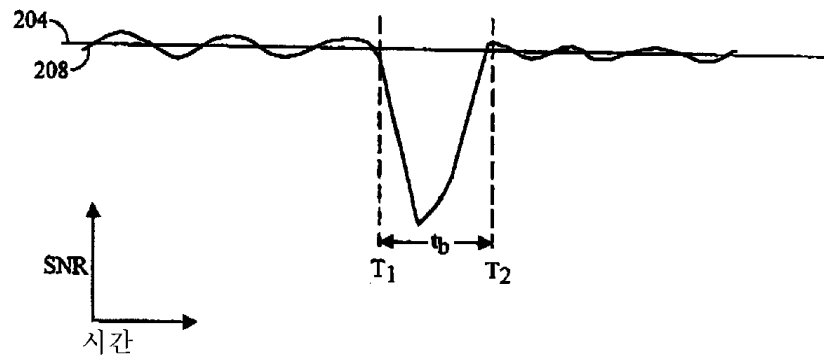
도면1



도면2A



도면2B



도면2a

삭제

도면2b

삭제

도면3

