

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04B 7/205

(45) 공고일자 1999년07월 15일

(11) 등록번호 10-0207296

(24) 등록일자 1999년04월 12일

(21) 출원번호	10-1996-0704497	(65) 공개번호	특1997-0701461
(22) 출원일자	1996년08월 17일	(43) 공개일자	1997년03월 17일
번역문제출일자	1996년08월 17일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 95/14511	(87) 국제공개번호	WO 96/19873
(86) 국제출원일자	1995년11월 13일	(87) 국제공개일자	1996년06월 27일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 말라위 수단 EA EURASIAN특허 : 아르메니아 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 룩셈부르크 포르투갈 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 아이슬란드 일본 북한 대한민국 스리랑카 라이베리아 리투아니아 라트비아 마다가스카르 몽고 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아		
(30) 우선권 주장	8/359,220 1994년12월 19일 미국(US)		
(73) 특허권자	모토로라, 인크 안쏘니 제이, 살리, 주니어		
(72) 발명자	미합중국 일리노이주 샤움버그 이스트 알콘권 로드 1303 (우편번호 : 60196) 봄 케빈 미국 60008 일리노이주 롤링 메도우즈 리치니 레인 3450 우엘러 브루스 미국 60067 일리노이주 팰러턴 이스트 워싱턴 스트리트 52 쿠닥 마크 미국 60050 일리노이주 맥헨리 체스트넛트 드라이브 3318		
(74) 대리인	주성민		

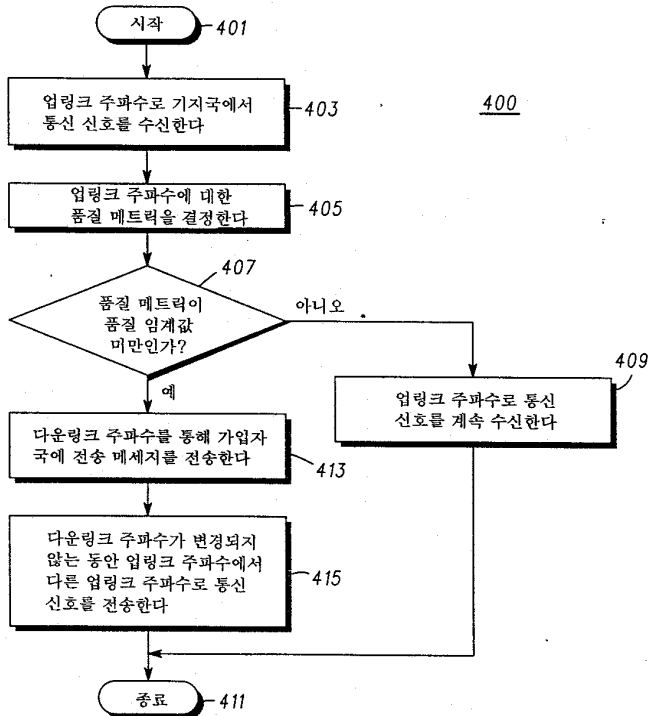
**심사관 : 강흥정**

**(54) 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법및 장치**

**요약**

기지국(101) 및 가입자국(예를들면, 103)을 포함하는 통신 시스템(100)은 내부의 간섭(135)을 완화하기 위한 방법(400) 및 장치(101)를 사용한다. 기지국(101)은 업링크 주파수에서 가입자국(103)으로부터 업링크 통신 신호를 수신하고 다운링크 주파수에서 가입자국(103)에 다운링크 통신 신호를 전달한다. 가입자국(103)으로부터 업링크 통신 신호를 수신할때(403), 기지국(101)은 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정한다(405). 품질 메트릭이 품질 임계값 이하일 때, 기지국(101) 및 가입자국(103)은 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 다른 업링크 주파수로 통신 신호를 전송한다(415).

## 대표도



## 명세서

## [발명의 명칭]

통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법 및 장치

## [기술분야]

본 발명은 일반적으로 통신 시스템들 및 특히, 2선식(two-way) 무선 주파수 통신 시스템내의 간섭을 완화하는 것에 관한 것이다.

## [배경기술]

통신 시스템들은 무선 주파수 채널들을 통하여 하나 또는 그 이상의 기지국들과 통신하는 다수의 가입자국들을 포함하는 것으로 공지된다. 한가지 그런 통신 시스템은 2선식 케이블 통신 시스템이다. 2선식 케이블 통신 시스템에서, 가입자국들은 시스템 가입자들의 주거내에 위치한, 고정된 트랜시버들이고 기존의 케이블 텔레비전 기초 구조 장치를 통하여 기지국에 연결된다. 각각의 가입국은 업링크 주파수로 기지국에 정보를 전달하고 기지국은 다운링크 주파수로 각각의 가입자국에 정보를 전달한다. 업링크 주파수 및 다운링크 주파수는 함께 무포함한다.

가입자국으로부터 기지국까지 통신 신호의 송신 동안, 간섭(일반적으로 진입 간섭으로 알려짐)은 케이블 기초 구조 장치에 직접적으로 연결된 텔레비전 또는 비디오 카세트 레코더들(VCRs)과 같은 전자 장치들로부터의 업링크 주파수나 이에 가까운 주파수에서 간섭하는 신호들의 전도성으로 인해 또는 근접한 무선 송신기로부터의 업링크 주파수나 이에 가까운 주파수에서 간섭하는 신호들의 방사로 인해 통신 신호상에 연결될 것이다. 진입 간섭의 대부분은 일반적으로 케이블 통신 업링크 주파수 밴드(예를 들면, 5-42MHz 밴드의 5-15MHz)의 하단에 위치한 주파수들에서 생성된다. 현재, 진입 간섭은 기지국에 의해 수신된 통신 신호의 신호 품질을 저하한다.

케이블 통신 시스템내의 진입 간섭의 효과들을 완화하기 위한 2개의 공지된 기술들은 고주파수 송신 및 근원(source) 분리이다. 고주파수 송신 기술은 업링크 송신들이 단지 케이블 통신 업링크 주파수 밴드(예를 들면, 20-42MHz)의 상단과 진입 간섭의 일반적인 주파수 밴드밖에 존재하는 업링크 주파수들로 발생하게 한다. 따라서, 이 기술은 업링크 통신들을 위해 이용가능한 주파수 범위의 대략 상단 1/2을 허용하기 때문에 스펙트럼적으로는 비 효과적이다. 그것에 의해 시스템 용량을 상당히 제한한다. 전원 분리 기술은 완전한 업링크 주파수 밴드에 걸쳐있는 주파수들에서 업링크 송신들을 허가한다. 그러나 그것은 기지국이 먼저 위치하여 그 다음에 열악한 업링크 신호 품질이 감출됐을 때, 진입 간섭의 근원들을 분리시켜야 함으로써 통신 시스템에 부담을 준다. 추가로 간섭 근원들의 분리(예를 들면, 가정 또는 이웃들에 업링크 서비스를 끊음으로써 이루어짐)는 진입 간섭 전원들의 지리적 지역내에 위치한 가입자들에게 2선식 통신 서비스를 중단시킨다.

따라서, 시스템 용량에 유해하게 영향을 주지 않고 서비스에 있어서 어떤 방해도 생기지 않고 통신 시스템내의 간섭을 완화하는 방법 및 장치에 대한 요구가 존재한다.

## [도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 2선식 케이블 통신 시스템을 도시한 것이다.

제2도는 본 발명에 따른 기지국의 전형적인 부분을 도시한 것이다.

제3도는 본 발명에 따른 다수의 타임 슬롯들을 포함하는 타임 프레임을 도시한 것이다.

제4도는 본 발명의 양호한 실시예에 따른 통신 시스템의 간섭을 완화하기 위해 실행된 단계들의 논리 흐름도를 도시한 것이다.

제5도는 본 발명의 제1 다른 실시예에 따른 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위해 실행된 단계들의 논리 흐름도를 도시한 것이다.

제6도는 본 발명의 제2 다른 실시예에 따른 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위해 실행된 단계들의 논리 흐름도를 도시한 것이다.

## [발명의 상세한 설명]

## [실시예의 설명]

일반적으로, 본 발명은 기지국이 가입자국을 포함하는 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법 및 장치를 포함한다. 기지국은 다운링크 주파수로 가입자국에 다운링크 통신 신호를 전달하고 가입자국은 업링크 주파수로 기지국에 업링크 통신 신호를 전달한다. 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신할 때, 기지국은 업링크 주파수의 품질 메트릭(quality metric)을 결정한다. 품질 메트릭이 품질 임계값 이하일 때, 기지국 및 가입자국은 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 다른 업링크 주파수에 통신 신호를 전송한다. 이 방법으로 하나의 업링크 주파수에서 다른 업링크 주파수에 통신 신호를 전송함으로써 본 발명은 종래의 간섭 분리 방법들과 대조하여 다운링크 통신들의 방해없이 업링크 통신 신호에 영향을 주는 간섭을 줄인다.

본 발명은 제1도 내지 제6도에 관해서 더욱 충분히 기술될 수 있다. 제1도는 본 발명에 따른 한 예의 2선식 케이블 통신 시스템(100)을 도시한다. 케이블 통신 시스템(100)은 베이스유닛(101), 다수의 가입자국들(103-108), 및 케이블 기초 구조 구조 장치를 포함한다. 케이블 기초 구조 구조 장치는 양호하게 특히, 스플리터/컴바이너(109), 2선식 증폭기들(110-112), 동축 케이블들(예를들면, 137), 및 광 섬유(133)를 포함한다. 도시된 것과 같이 기지국(101)은 양호하게 공중 교환 전화 회선망(PSTN)(120)에 연결된다.

양호한 실시예에서, 기지국은 다수의 트랜시버들(122-125), 프로세서(127) 및 제어기(129)를 포함한다. 각각의 트랜시버들(122-125)는 양호하게 50-750MHz의 주파수 범위내의 다운링크 주파수들로 통신 신호들을 전송하는 무선 주파수 송신기와 5-42MHz의 주파수 범위내의 업링크 주파수들로 통신 신호들을 수신하는 무선 주파수 수신기를 포함한다. 다른 실시예에서, 트랜시버들(122-125)는 공지된 무선 주파수 밴드들 중의 임의의 하나에서 동작할 것이다. 양호한 실시예에서, 프로세서(127) 및 제어기(129)는 양호하게 공통 디지털 신호 프로세서를 포함한다. 그러나 다른 실시예에서, 제어기(129)는 독립적인 디지털 신호 프로세서 또는 마이크로 프로세서를 포함할 것이다.

양호한 실시예에서, 각각의 가입자국(103-108)은 2선식 증폭기들(110-112), 동축 케이블들(예를들면, 137) 및 광 섬유(133)를 통하여 기지국(101)에 연결된다. 각각의 가입자국(103-108)은 양호하게 시스템 가입자의 주거내에 위치한 무선 주파수 트랜시버를 포함한다. 그러나 케이블 인터페이스에 의존하지 않는 다른 실시예에서, 각각의 가입자국(103-108)은 2선식 무선 또는 무선 전화기를 포함할 것이다.

2선식 케이블 통신 시스템(100)의 동작은 본 발명에 따라서 다음과 같이 발생한다. 가입자국(예를들면, 103)은 케이블 기초 구조 장치를 통하여 업링크 주파수로 기지국(101)에 업링크 무선 주파수(RF) 통신 신호를 전송한다. 양호한 실시예에서, 2선식 케이블 통신 시스템(100)은 시 분할 다중 접속(TDMA) 통신 시스템을 포함하며 업링크 통신 신호는 디지털로 변조된 음성 또는 시 분할 다중화(TDM) 프레임 구조의 각각의 타임 슬롯내에 포함된 데이터 신호를 포함한다. 다른 실시예에서, 2선식 케이블 통신 시스템(100)은 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 통신 시스템을 포함할 것이며 업링크 통신 신호는 아날로그 또는 디지털로 변조된 음성 또는 주파수 분할 다중화(FDM) 포맷으로 전송된 데이터 신호를 포함할 것이다.

업링크 통신 신호의 송신 동안, 간섭(135)(예를들면, 진입 간섭)은 전도 또는 방사를 통하여 동축 케이블(137), 또는 케이블 기초 구조 장치의 다른 소자들(110-112, 109, 133)중 어느 하나로 연결된다. 예를들면, 간섭(135)는 업링크 주파수 범위에서 에너지를 방사하는 가까운 무선 송신기에 의해 현재의 업링크 주파수 또는 현재의 업링크 주파수를 포함하는 대역폭에서 생성될 것이다. 그때, 방사된 에너지는 케이블(137)안으로 연결되고, 그것에 의해 간섭(135)는 만들어진다. 또한 간섭(135)는 케이블 기초 구조 장치에 직접적으로 연결된 전자 장치들(예를들면, 텔레비전 또는 VCR)에 의해 생성된다. 이 경우에 간섭(135)는 케이블을 통하여 케이블 기초 구조 장치 및 업링크 통신 신호상에 전도적으로 연결된다.

기지국(101)의 트랜시버(예를들면, 122)의 수신부는 케이블 기초 구조 장치로부터 간섭(135)를 포함하는 업링크 통신 신호를 수신하고, 수신된 신호의 대역폭 표현을 프로세서(127)에 제공한다. 프로세서(127)은 수신된 통신 신호에 대한 신호 품질 메트릭을 측정하고 양호한 실시예에서, 품질 메트릭을 선정된 품질 임계값에 비교한다. 양호한 실시예에서, 신호 품질 메트릭은 신호 대 잡음 비(S/N) 또는 반송파 대 간섭 비(C/I)를 포함한다. 다른 실시예에서, 신호 품질 메트릭은 비트 오류율 또는 워드 오류율에 비례한다(예를들면, 역 비례한다). 또, 다른 실시예에서, 품질 메트릭은 기지국(101)의 다른 트랜시버(122-125)에 의하여 충분히 현재의 업링크 주파수에 인접한 주파수에서 측정된 간섭의 레벨에 기초할 것이다. 현재의 업링크 주파수에 충분히 인접한 주파수의 간섭 레벨을 측정함으로써, 기지국(101)은 현재의 업링크 주파수에 현존하는 간섭(1)의 레벨에 접근하고 그때 현재의 업링크 주파수에 대한 신호 품질 메트릭(예를들면, C/I)를 계산하기 위하여 측정된 간섭을 우선 사용할 수 있다. 선정된 품질 임계값은 되도록  $10^{-6}$  보다 적은 비트 오류율을 유지하도록 선택된다.

품질 매트릭이 품질 임계값 이하일 때, 제어기(129)는 전송 메시지를 생성하고 기지국(101)은 다운링크

주파수로 가입자국(103)에 전송 메시지를 전송한다. 전송 메시지는 현재의 업링크 주파수로 다른 업링크 주파수까지 업링크 통신 신호를 전송하라고 가입자국(103)에 지시한다. 제1도에 도시된 것과 같이 전송 메시지 및 임의의 다른 다운링크 통신 신호들은 CATV 가입자들에게 케이블 텔레비전 서비스를 제공하는 케이블 텔레비전 (CATV)(131)을 가지는 스플리터/콤바이너(109)에 결합될 것이다.

일단 가입자국(103)이 기지국(101)로부터 전송 메시지를 수신하면, 가입자국(103) 및 기지국(101)은 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 다른 업링크 주파수에 업링크 통신 신호를 전송한다. 즉, 가입자국(103)은 현재의 업링크 주파수로부터 송신하는 주파수를 다른 업링크 주파수로 변경하고 기지국(101)은 현재의 업링크 주파수로부터 수하는 주파수를 다른 업링크 주파수로 변경한다. 전송은 업링크 통신 신호가 간섭(135)의 업링크 주파수 바깥 대역폭에서 전달되게 하나. 그러나 통신 신호의 전형적인 핸드오프 동안, 업링크 및 다운링크 주파수들을 전송하는 전형적인 2선식 통신 시스템들과는 다르게, 업링크 주파수의 전송은 다운링크 주파수의 어떤 변화에도 독립적이다. 따라서 본 발명은 다운링크 주파수에서 현재의 통신들이 방해없이 간섭의 효과를 완화하도록 업링크 주파수를 전송하는 것을 제공한다.

제2도는 본 발명에 따른 기지국(101)의 한 좋은 예를 도시한다. 기지국(101)의 좋은 예는 트랜시버(122), 프로세서(127), 및 제어기(129)를 포함한다. 위에 언급한 것과 같이, 트랜시버(122)는 RF 수신기(200) 및 RF 송신기(201)를 포함한다. 수신기(200)은 다운 컨버터들, 필터들 및 증폭기들과 같은 공지된 프런트 앤드(front end) 및 백 앤드(back end) 회로를 포함한다. 송신기(201)은 공지된 것이고 업 컨버터들, 필터들 및 증폭기들을 포함한다.

도시된 것과 같이, 수신기(200)은 케이블 기초 구조 장치의 스플리터/콤바이너(109)로부터 업링크 통신 신호를 수신한다. 업링크 통신 신호를 수신할 때, 수신기(200)은 다운 컨버트하고 수신된 신호의 디지털 밴드 표현을 생성하기 위해 업링크 통신 신호를 처리한다. 그때 디지털 베이스 밴드 표현은 프로세서(127)에 제공된다. 양호한 실시예에서, 프로세서(127)는 베이스 밴드 표현을 위한 신호 품질 메트릭을 측정하고 메트릭을 품질 임계값과 비교한다. 품질 메트릭이 임계값 이하일 때, 프로세서(127)는 논리신호를 통해서 제어기(129)에게 업링크 주파수 전송으로 진행하라고 지시한다. 제어기(129)는 전송 메시지(203)를 생성하고 다운링크 주파수를 통하여 가입자국에 송신하기 위하여 전송 메시지(203)를 송신기(201)에 제공한다.

TDMA 통신 시스템에서, 수신기(200)은 또한 현재의 업링크 주파수에서 전달된 미사용 타임 슬롯내에 포함된 간섭 또는 잡음을 측정할 것이다. 이 경우에, 프로세서(127)은 미사용 타임 슬롯들에서 측정된 간섭의 평균 레벨로서 업링크 통신 신호를 포함하는 타임 슬롯내의 간섭의 레벨에 접근하고 품질 메트릭을 계산하기 위하여 측정한 간섭 레벨을 사용한다. 이 다른 기술의 자세한 논의는 제3도에 관해서 아래에 기술된다.

제3도는 본 발명에 따른 다수의 가입자국들에 의해 업링크 주파수로 전송된 다수의 타임 슬롯들(302-309)을 포함하는 TDM 타임 프레임을 도시한다. 제1도에 관해서 상술된 것과 같이 가입자국(예를들면, 제1도의 유닛(103))에 의해 전송된 TDM 업링크 통신 신호는 양호하게 타임 슬롯들(예를들면, 305) 하나를 점유한다.

다른 점유된 타임 슬롯들(302, 306-309)는 다른 가입자국(예를들면, 제1도내의 유닛들(104-108))에 의해 전송된 TDM 업링크 통신 신호들을 포함한다. 양호한 실시예에서, 기지국은 점유된 타임 슬롯들(302, 305-309)내에 포함된 TDM 업링크 통신 신호들중 적어도 하나에 대해서 품질 메트릭을 측정하고, 현재의 업링크 주파수에서 다른 업링크 주파수까지 TDM 업링크 통신 신호들을 전송하는 시기를 결정하기 위하여 품질 메트릭을 품질 임계값에 비교한다. 다른 실시예에서, 기지국은 수신된 신호 강도 표시(RSSI)를 사용하는 미점유 타임 슬롯들(303, 304)중 하나 또는 둘다에 포함된 간섭을 측정할 것이고 측정된 간섭 레벨에 기초하여 점유된 타임 슬롯들(302, 305-309)내에 포함된 TDM 업링크 통신 신호들을 위한 품질 메트릭을 결정할 것이다. 따라서 미점유 타임 슬롯(예를들면, 304)내의 간섭 레벨이 규정된 레벨보다 증가할 때, 현재의 업링크 주파수의 품질 메트릭(예를들면, C/I)는 대응하여 품질 임계값 이하로 된 미점유 타임 슬롯(304)내의 증가된 간섭의 레벨을 검출할 때, 기지국은 가입자국에게 다른 업링크 주파수로 그들의 각각의 TDM 업링크 통신 신호들을 전송하라고 지시하는 점유된 타임 슬롯들(302, 305-309)에 전송하는 전송 메시지를 가입자국에 전송한다. 양호한 실시예에서, 가입자국들은 TDM 업링크 통신 신호들을 동시에 다른 업링크 주파수에 전송한다. 다른 실시예에서, 각각의 TDM 업링크 통신 신호들의 전송은 대응하는 가입자국에 의해 후속하는 송신보다 먼저 독립적으로 발생할 것이다.

본 발명은 최초의 업링크 주파수에서 간섭의 효과를 완화하기 위하여 하나의 업링크 주파수에서 다른 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하는 기술을 제공한다. 진입 간섭을 완화하기 위한 현존하는 기술들과 대비하여, 본 발명은 진입 간섭의 근원을 식별하고 분리하는데 있어서의 타임 지연들로 인해 서비스 방해들을 최소화 하면서 동시에 2선식 케이블 통신내에 할당된 스펙트럼의 더욱 효과적인 사용을 제공한다. 게다가, TDMA 시스템에서 본 발명은 떨어진 업링크 주파수에서 고품질 업링크 주파수까지 다중 TDM 업링크 통신 신호들의 동시 전송을 제공한다. 그것에 의해 기지국의 스위칭 요구들을 감소시킨다.

제4도는 본 발명의 양호한 실시예에 따른 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위해 실행된 단계들의 논리 흐름도(400)를 도시한다. 논리 흐름은 기지국이 업링크 주파수에서 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신할 때 시작한다(401). 그때 기지국은 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정한다(403). 제1도에 관해서 위에 논의된 것과 같이, 품질 메트릭은 양호하게 신호 대 잡음비(signal-to-noise ratio) 또는 반송파 대 간섭비(carrier-to-interference ratio)를 포함한다.

계속해서, 기지국은 품질 메트릭과 품질 임계값을 비교한다(407). 품질 메트릭이 품질 임계값보다 크거나 같을 때, 기지국은 현재의 업링크 주파수에게 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 계속 수신하고(409), 그리고 논리 흐름을 종료한다(411). 그러나, 품질 메트릭이 품질 임계값 미만일 때, 기지국은 전송 메시지를 생성하고 전송 메시지를 다운링크 주파수를 통하여 가입자국에 전송한다(413). 전송 메시지는 양호하게는 현재의 업링크 주파수에서 사용 가능한(예를들면, 미사용된) 다른 업링크 주파수까지 업링크 통신 신호의 송신을 전송하라고 가입자국에게 지시하는 디지털 워드이다. 전송 메시지를 받는 즉시, 가입자국은 다른 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하고(415), 다운링크 주파수(예를들면, 가입자

국에 의해 수신된 주파수)는 변경되지 않으며, 논리 흐름을 종료한다(411).

제5도는 본 발명의 제1 다른 실시예에 따른 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위해 실행된 단계들의 논리 흐름도(500)를 도시한다. 논리 흐름은 기지국이 제1업링크 주파수에서 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신할때(503), 시작한다(501). 그때 기지국은 그 제1 업링크 주파수의 품질 메트릭(예를들면, C/I)를 결정한다(505). 다음, 기지국은 제1 업링크 주파수와 다른 제2 업링크 주파수에 대한 품질 메트릭을 결정한다(507). 양호한 실시예에서, 제2 업링크 주파수가 업링크 통신 신호를 전달하는데 사용되고 있지 않을때, 이 결정은 제2 업링크 주파수에서 간섭의 레벨을 측정하는것과 제1 업링크 주파수에서 기지국에 의해 수신된 업링크 통신 신호의 결정된 전력 레벨과 간섭 레벨의 기초하여 제2 업링크 주파수를 위하여 측정된 반송파 대 간섭비를 계산하는 것을 포함한다. 예를들면, 기지국은 RSSI 측정법을 사용하는 밀리볼트(dBmV)위의 -10데시벨의 제 2업링크 주파수에서의 간섭의 레벨과 제2 업링크 주파수에 대한 20dB의 추정된 반송파 대 간섭비를 계산하기 위하여 RSSI 측정법을 또한 사용하는 제1 업링크 주파수에서 업링크 통신 신호를 위한 10dBmV의 전력 레벨을 측정하는 것이다.

제1 업링크 주파수의 품질 메트릭이 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭보다 크거나 같을때(509), 기지국은 제1 업링크 주파수에서 업링크 통신 신호를 수신하는 것을 계속하고(511), 논리 흐름을 종료한다(513). 그러나, 제1 업링크 주파수의 품질 메트릭이 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭 미만일때(509), 기지국은 기지국이 가입자국과 현재 통신하는 다운링크 주파수를 통하여 전송 메시지를 가입자국에 전송한다(515). 가입자국이 전송 메시지를 수신할때, 가입자국 및 기지국은 제1 업링크 주파수에서 제2 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하고(517), 다운링크 주파수로 변경되지 않으며, 논리 흐름은 종료한다(513).

제6도는 본 발명의 제2 다른 실시예에 따른 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위해 실행된 단계들의 논리 흐름도를 도시한다(600). 논리 흐름은 기지국이 제1업링크 주파수에서 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신할때(603), 시작한다(601). 그때, 기지국은 제1 업링크 주파수와 다른 제2 업링크 주파수에 대한 품질 메트릭을 결정한다(605). 제5도에 관해서 논의된 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭 결정과 같이 제2 업링크 주파수가 업링크 통신 신호를 전달하는데 사용되고 있지 않을 때, 이 결정은 양호하게 RSSI 기술을 사용하는 제2 업링크 주파수에서 간섭의 레벨을 측정하는데 기초를 둔다.

제2 업링크 주파수의 품질 메트릭이 품질 임계값보다 적거나 같을때(607), 기지국은 제1 업링크 주파수에서 업링크 통신 신호를 수신하는 것을 계속하고(609), 논리 흐름을 종료한다(611). 그러나, 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭이 품질 임계값보다 클때(607), 기지국은 기지국이 현재 가입자국과 통신하는 다운링크 주파수를 통하여 가입자국에 전송 메시지를 전송한다(613). 가입자국이 전송 메시지를 수신할때, 제1 업링크 주파수에서 제2 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하고(615), 다운링크 주파수로 변경되지 않으며, 논리 흐름은 종료한다(611).

본 발명은 기지국 및 하나 또는 그 이상의 가입자국들을 포함하는 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법 및 장치를 포함한다. 이 발명으로, 2선식 케이블 통신 시스템내로 전도되거나 방사된 진입 간섭은 시스템 용량의 희생없이 또는 통신 신호들의 방해없이 완화되어질 수 있다. 종래의 기술과 대조하여, 본 발명은 완전한 업링크 케이블 통신 주파수 밴드의 이용을 허가하고 초기 업링크 주파수가 진입 간섭에 의해 유해하게 영향을 받을 때, 업링크 통신 신호의 전송에 의해 다른 업링크 주파수에 계속해서 통신 서비스를 제공한다. 게다가, TDMA시스템에서, 본 발명은 다중 TDM 업링크 통신 신호들의 동시 업링크 전송을 제공한다. 그것에 의해 기지국의 스위칭 요구들을 감소시킨다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

다운링크 주파수로 가입자국에 다운링크 통신 신호를 전달하는 기지국 및 업링크 주파수로 기지국에 업링크 통신 신호를 전달하는 가입자국을 포함하는 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법에 있어서, a) 기지국에 의해, 업링크 주파수로 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신하는 단계; b) 기지국에 의해, 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정하는 단계; 및 c) 기지국 및 가입자국에 의해, 품질 메트릭이 품질 임계값 이하일 때, 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 업링크 주파수로부터 다른 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단계(b)는 b1) 업링크 주파수에 상당히 인접한 주파수로 간섭의 레벨을 결정하는 단계; 및 b2) 간섭의 레벨에 기초하여 업링크 주파수의 품질 메트릭을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 통신 시스템이 시분할 다중 액세스 통신 시스템이고 업링크 통신 신호가 업링크 주파수를 통해 전달된 다수의 타임 슬롯들의 제 1타임 슬롯에 포함된 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 단계(b)가 b1) 다수의 타임 슬롯중 제2 타임 슬롯내의 간섭의 레벨을 결정하는 단계; 및 b2) 간섭의 레벨에 기초하여 업링크 주파수의 품질 메트릭을 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

### 청구항 5

다운링크 주파수로 가입자국에 다운링크 통신 신호를 전달하는 기지국 및 제1 업링크 주파수로 기지국에 업링크 통신 신호를 전달하는 가입자국을 포함하는 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법에 있어서, a) 기지국에 의해, 제1 업링크 주파수로 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신하는 단계;

b) 기지국에 의해, 제1 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정하는 단계; c) 기지국에 의해, 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정하는 단계; 및 d) 제1 업링크 주파수의 품질 메트릭이 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭보다 작을 때, 기지국 및 가입자국에 의해, 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 제1 업링크 주파수에서 제2 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 통신 시스템은 시분할 다중 액세스 통신 시스템이고 상기 업링크 통신 신호는 제1 업링크 주파수를 통하여 전달된 다수의 타임 슬롯들 중 제1 타임 슬롯에 포함되는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 다수의 가입자국들은 제1 업링크 주파수를 통하여 기지국에 업링크 통신 신호들을 전송하고, 각각의 업링크 통신 신호들은 다수의 타임 슬롯의 대응하는 타임 슬롯내에 포함되며, 상기 단계(d)는 기지국 및 다수의 가입자국들에 의해, 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안 제1 업링크 주파수로부터 제2 업링크 주파수로 업링크 통신 신호들을 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

#### 청구항 8

다운링크 주파수로 가입자국에 다운링크 통신 신호를 전달하는 기지국 및 제1 업링크 주파수로 기지국에 업링크 통신 신호를 전달하는 가입자국을 포함하는 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법에 있어서, a) 기지국에 의해, 제1 업링크 주파수로 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신하는 단계; b) 기지국에 의해, 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정하는 단계; c) 제2 업링크 주파수의 품질 메트릭이 품질 임계값보다 클 때, 기지국 및 가입자국에 의해, 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 제1 업링크 주파수로부터 제2 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

#### 청구항 9

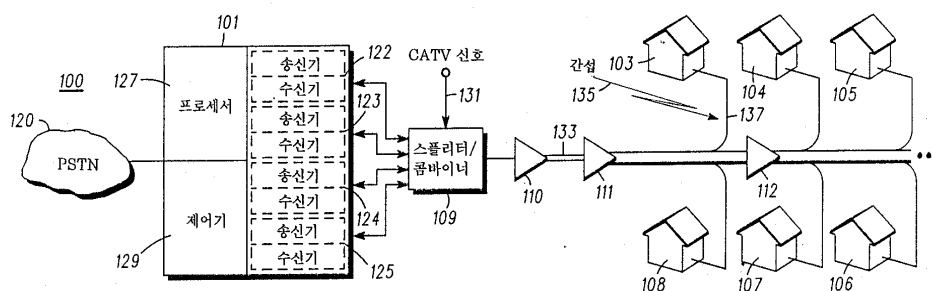
다운링크 주파수로 다수의 가입자국들에 시분할 다중화 다운링크 통신 신호들을 전달하는 기지국 및 업링크 주파수로 기지국에 업링크 시분할 다중화 통신 신호들을 전달하는 다수의 가입자국들을 포함하는 2선식 케이블 통신 시스템내의 간섭을 완화하기 위한 방법에 있어서, a) 기지국에 의해, 업링크 주파수로 다수의 가입자국으로부터 다수의 타임 슬롯들중 대응하는 타임 슬롯내에 각각 포함되는 다수의 업링크 시분할 다중화 통신 신호를 수신하는 단계; b) 기지국에 의해, 다수의 업링크 시분할 다중화 통신 신호들중의 적어도 하나의 신호의 반송파 대 간섭비를 결정하는 단계; c) 기지국에 의해, 반송파 대 간섭비가 품질 임계값 이하일 때, 다운링크 주파수를 통해 다수의 가입자국들에 전송 메시지를 전송하는 단계로서, 상기 전송 메시지는 다수의 가입자국들에 다른 업링크 주파수로 다수의 업링크 시분할 다중화 통신 신호들을 전달하라고 지시하는, 전송 단계; d) 기지국 및 다수의 가입자국들에 의해, 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 업링크 주파수로부터 다른 업링크 주파수로 다수의 업링크 시분할 다중화 통신 신호들을 동시에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 간섭 완화 방법.

#### 청구항 10

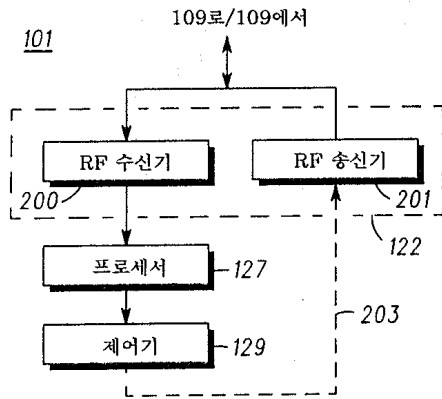
다운링크 주파수로 가입자국에 다운링크 통신 신호를 전달하는 기지국 및 업링크 주파수로 기지국에 업링크 통신 신호를 전달하는 가입자국을 포함하는 통신 시스템내의 기지국에 있어서, 업링크 주파수로 가입자국으로부터 업링크 통신 신호를 수신하는 무선 주파수 수신기; 업링크 주파수의 품질 메트릭을 결정하고 상기 품질 메트릭과 품질 임계값을 비교하는, 무선 주파수 수신기에 동작 가능하게 결합된 프로세서; 품질 메트릭이 품질 임계값 이하일 때, 다운링크 주파수가 변경되지 않는 동안, 가입자국이 업링크 주파수로부터 다른 업링크 주파수로 업링크 통신 신호를 전송하게 하는 전송 메시지를 생성하는, 프로세서에 동작 가능하게 결합된 제어기; 및 다운링크 주파수를 통하여 가입자국에게 전송 메시지를 전송하는, 제어기에 동작 가능하게 결합된 무선 주파수 송신기를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

#### 도면

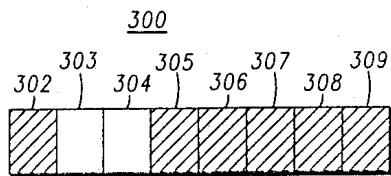
##### 도면1



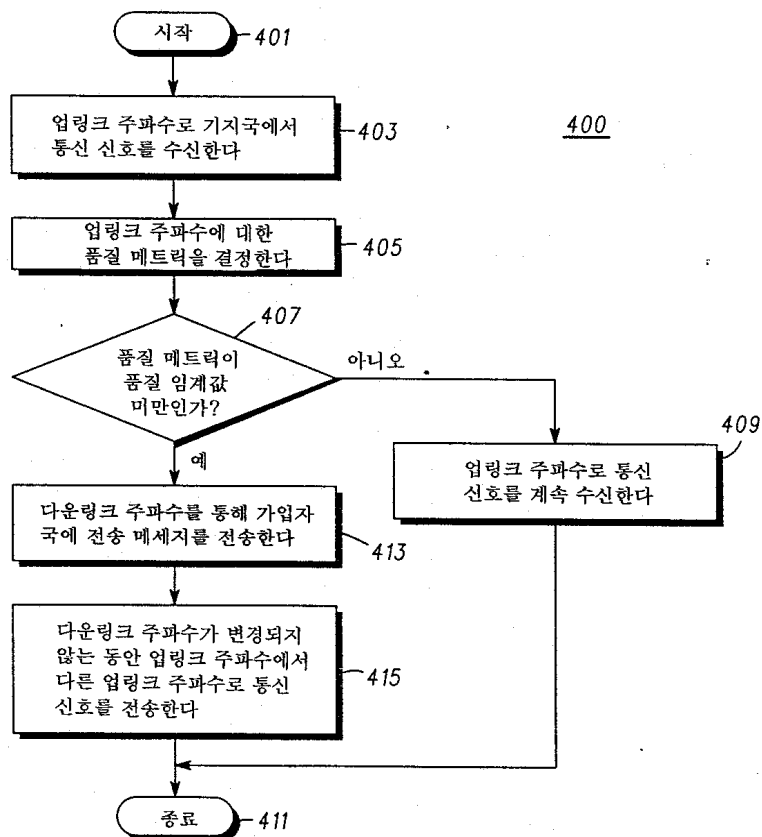
도면2



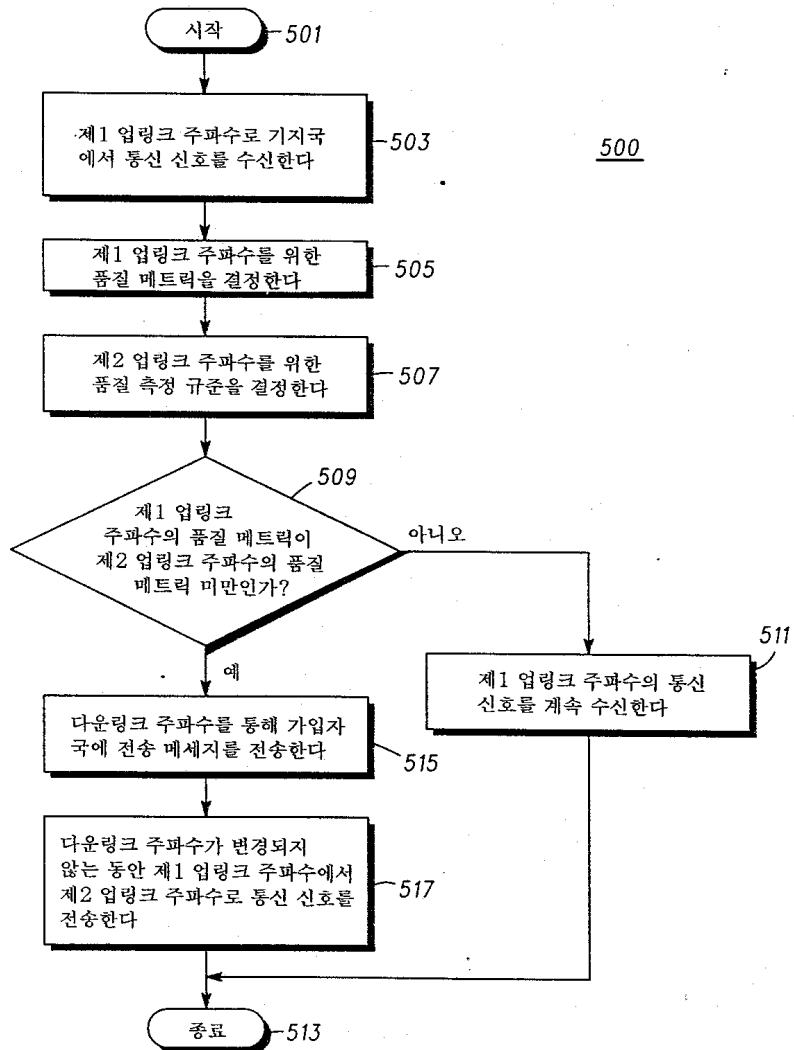
도면3



도면4



도면5



도면6

