

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ H04B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년02월01일 10-0547893 2006년01월23일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2001-0067274 2001년10월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0035288 2003년05월09일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김운선
 서울특별시강남구대치3동63우성아파트3-1007

 김대균
 경기도성남시분당구서현동시범우성아파트228동1703호

 최호규
 경기도성남시분당구구미동무지개마을1204동303호

 권환준
 서울특별시강동구둔촌2동미도맨션1동203호

 허훈
 경기도성남시분당구서현동한양아파트328-1411

 윤유석
 서울특별시강남구대치동954-21번지삼안타운B-201

 김동희
 서울특별시동작구신대방동565우성아파트7동1201호

(74) 대리인 이진주

심사관 : 남윤권

(54) 이동통신시스템에서 역방향 채널의 전력 제어 방법 및 장치

요약

본 발명은 이동통신시스템에서 역방향 채널품질지시 채널의 전송전력을 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 기지국에서, 제어검출기는 매 타임슬롯마다 역방향 채널품질지시 채널의 수신전력을 측정하여 제거 여부를 판정하며, 제거율 계산기는 상기 제거 판정결과를 소정 N슬롯동안 누적하여 저장하고, 상기 N슬롯동안의 제거율을 계산하고, 제어비트 생성기는 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하기 위하여 상기 단말기로 전송되는 전력비 제어비트를 상기 제거율에 따라 결정한다. 본 발명에 따른 단말기에서, 제어비트 검출기는 매

타임슬롯마다 상기 기지국으로부터 수신된 제어비트가 전력비 제어비트인지 또는 전력제어비트인지를 판단하며, 전력비 제어기는 상기 제어비트가 전력비 제어비트인 경우 상기 전력비 제어비트에 따라 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하고, 이득 제어기는 상기 제어비트가 전력제어비트이면 상기 전력제어비트 및 상기 전력비에 따라 역방향 채널들의 전송이득들을 제어한다. 이로써 본 발명은 역방향 채널품질지시 채널의 신뢰성을 보다 향상시킨다.

대표도

도 3

색인어

CQICH, PICH, erasure rate, power ratio, PCB, ratio control bit

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 이동통신 시스템에서 역방향 전력제어에 관련된 채널들을 보여주는 도면.

도 2는 종래 기술에 따른 이동통신 시스템에서 채널품질지시 채널의 수신기 구조를 보여주는 도면.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 역방향 전력제어를 위한 전력제어비트와 전력비 제어비트의 전송을 보여 주는 도면.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 단말기가 소프트 핸드오프(SHO)중일 경우 기지국이 전력비 제어비트를 전송하기 위한 절차를 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 소프트 핸드오프(SHO)중인 단말기가 전력비 제어비트를 수신하여 채널품질지시 채널의 전송전력을 제어하기 위한 절차를 도시하는 도면.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 채널품질지시 채널의 전송전력을 제어하기 위한 기지국의 수신기 구조를 도시하는 도면.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 채널품질지시 채널의 전송전력을 제어하기 위한 단말기의 수신기 구조를 도시하는 도면.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 한 개의 기지국이 다수의 단말기들에 대해 전력비 제어비트를 분산하여 전송하는 동작을 도시하는 도면.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 전력비 제어비트를 반복하여 전송하는 동작을 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 통신시스템에 관한 것으로, 특히 역방향 채널품질지시 채널(CQICH : Channel Quality Indicator Channel)의 전송전력을 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

전형적인 이동 통신시스템, 예를 들어, IS-2000과 같은 부호분할다중접속(CDMA: Code Division Multiple Access)방식의 이동 통신시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태이다. 그러나, 사용자 요구와 함께 통신 기술이 발전함에 따라 이동 통신시스템은 데이터 서비스를 지원하는 형태로도 발전하고 있는 추세이다. 예를 들어, HDR(High Data Rate)는 고속의 데이터 서비스만을 지원하기 위해 제안된 이동 통신시스템이다.

이러한 이동 통신시스템은 음성 서비스만을 지원하는 형태 또는 데이터 서비스만을 지원하는 형태로 고려되었다. 즉, 음성 서비스와 데이터 서비스를 동시에 서비스할 필요가 있음에도 불구하고, 기존의 이동 통신시스템은 각 서비스를 별도로 지원하는 형태이다. 따라서, 음성 서비스를 지원하면서도 이와 동시에 데이터 서비스도 지원할 수 있는 이동 통신시스템의 구현이 요구되고 있다. 이러한 요구에 따른 이동 통신시스템으로 최근에 소위 1xEV-DV(Evolution Data and Voice)라 불리는 시스템이 제안되었다.

이동통신시스템은 전체 서비스지역을 다수의 셀들(cells)로 분할하여 각각의 기지국들(Base Stations: BSs)로 관리하고, 이러한 기지국들을 이동 교환국(Mobile Switching Center: MSC)으로 집중 제어하여 이동 단말기(Mobile Station: MS)가 셀간을 이동하면서도 통화를 계속할 수 있도록 한다. 상기 기지국은 상기 이동 단말기와 무선채널을 통해 통신한다. 유선상으로 통신하는 지상(Land) 통신시스템과는 달리 이동통신시스템에서는 페이딩, 간섭 등의 영향으로 인하여 많은 전송 오류가 발생할 수 있다. 이러한 오류를 방지하기 위한 가장 널리 사용되는 방법은 페이딩, 간섭 등을 커버할 수 있을 정도로 높은 전력을 사용하는 것이다. 반면 과도하게 높은 전력은 인접한 다른 사용자의 무선채널에 간섭으로 작용할 수 있다. 이와 같이 이동통신시스템에서 무선채널상의 전력 제어는 시스템의 성능에 중요한 영향을 미친다. 통상적으로 기지국 및 이동 단말기는 상호 간 전력 제어를 수행하는데, 기지국으로부터 이동 단말기의 방향으로 향하는 채널의 전력제어에 필요한 일련의 절차를 순방향 전력제어라 하고 이동 단말기로부터 기지국의 방향으로 향하는 채널의 전력제어에 필요한 일련의 절차를 역방향 전력제어라 한다.

한편, CDMA 시스템은 같은 시간대에 하나의 주파수 채널을 통하여 여러 개의 부호채널을 동시에 연결할 수 있다. 이러한 특성을 이용하면 기지국들간의 중첩영역에 있는 이동 단말기는 하나의 호를 위하여 동시에 두 개의 기지국들과 각각 채널들을 연결하고 통신할 수 있으며, 이를 소프트 핸드오프(Soft Handoff)라 한다. 이러한 경우 이동 단말기와 통신하고 있는 기지국들 모두에 대해 전력제어가 이루어져야 한다.

도 1은 종래기술에 따른 이동통신시스템에서 소프트 핸드오프중인 이동 단말기의 역방향 전력제어에 관련된 채널들을 보여주는 도면이다. 여기서 이동 단말기(103)는 소프트 핸드오프에 의해 2개의 기지국들(섹터형 기지국의 경우 섹터(Sector), 이하 "섹터"라 함.), 섹터1(101) 및 섹터2(102)와 통신한다.

상기 도 1을 참조하여 역방향 전력제어 절차를 설명하면, 섹터1(101) 및 섹터2(102)는 단말기(mobile)(103)로부터의 역방향 파일럿채널(R-PICH : Reverse Pilot Channel)상에서 측정된 신호대잡음비(잡음전력대 파일럿 채널 신호전력의 비율, E_p/N_t)를 외부순환 전력제어(Outer Loop Power Control)를 위해 정해진 외부순환 기준값(outer loop set point)과 비교한다. 상기 측정된 신호대잡음비가 상기 기준값보다 클 경우, 섹터들(101,102)은 순방향 공통 전력제어채널(F-CPCCH : Forward Common Power Control Channel)을 이용하여 단말기(103)에게 역방향 채널의 전송전력을 낮추도록 지시하고 그 반대의 경우 전송전력을 높이도록 지시한다. 상기 지시는 전력제어비트(PCB: Power Control Bit)의 형태로 공통 전력제어채널(CPCCH: Common Power Control Channel)을 통해 전달된다.

단말기(103)는 상기 섹터1(101) 및 상기 섹터2(102)로부터 CPCCH1 및 CPCCH2를 통해 PCB1 및 PCB2를 각각 수신하며, 상기 PCB1 및 상기 PCB2 중 어느 하나라도 전력을 낮출 것을 지시하면 역방향 채널의 전송전력을 낮추고, 상기 PCB1 및 상기 PCB2 모두가 전력을 올릴 것을 지시하면 역방향 전송전력을 증가시킨다.

다음으로 순방향 전력제어 절차를 설명하면, 순방향 채널의 전송전력은 역방향 채널품질지시 채널(CQICH : Channel Quality Indicator Channel)을 통해 수신되는 채널품질 정보를 이용하여 결정된다. 상기 채널품질지시 채널은 단말기가 특정한 하나의 섹터에 대하여 측정된 순방향 공통 파일럿 채널(common pilot channel)의 수신 신호세기, 예를 들어 반송파대간섭비(C/I : Carrier to Interference Ratio) 값을 상기 섹터에게 전송하기 위하여 사용된다.

일반적으로 단말기는 주변에 있는 섹터들에서 송신하는 공통 파일럿 채널들의 반송파대간섭비 값들을 측정하고, 상기 측정된 값들 중 가장 높은 값을 가지는 섹터(이하 "최적섹터(best sector)"라 칭한다.)의 순방향 채널 품질정보(예를 들어 상기 측정된 반송파대간섭비 값)를 채널품질지시 채널을 통해 상기 최적섹터(도 1의 경우 섹터1(101))로 전송한다. 그러면 상기 최적 섹터는 단말기에게 순방향 패킷 데이터를 전송한다.

종래 기술에서 채널품질지시 채널의 전송전력은 역방향 파일럿 채널 및 역방향 트래픽 채널(reverse traffic channel)과 일정한 비율을 유지하도록 되어있다. 즉, 역방향 파일럿 채널 및 트래픽 채널의 전송전력이 낮아질 경우 채널품질지시 채널의 전송전력도 소정 비율로 낮아지고, 역방향 파일럿 채널 및 트래픽 채널의 전송전력이 높아질 경우 채널품질지시 채널의 전송전력도 상기 소정 비율로 높아진다.

하지만 역방향 파일럿 채널이나 트래픽 채널과는 달리 채널품질지시 채널은 소프트 핸드오프 대상이 아니다. 즉, 채널품질지시 채널은 단말기 주변 섹터들 중 순방향 채널품질이 가장 좋은 하나의 섹터에서만 수신할 수 있다. 이와는 대조적으로 역방향 파일럿 채널 및 트래픽 채널은 소프트 핸드 오프일 경우 두 개 이상의 섹터들로 전송되기 때문에 양호한 수신 성능을 보장할 수 있다. 게다가 트래픽 채널의 경우 선택 다이버시티 또는 결합을 통하여 수신성능의 개선이 가능하다. 즉, 이러한 채널품질지시 채널의 전력제어를 역방향 파일럿 채널 및 트래픽 채널과 동일하게 수행할 경우, 역방향 파일럿 채널과 트래픽 채널에 대해서는 원하는 수준의 수신 성능을 얻을 수 있지만, 채널품질지시 채널의 수신 성능은 원하는 수준보다 낮을 가능성이 높게 된다.

삭제

게다가 채널품질지시 채널의 경우 섹터는 채널품질지시 채널에 대해 수신전력을 측정하여, 만일 상기 수신전력이 안정된 전송을 보장하기에 충분한 레벨을 갖지 않으면 상기 채널품질지시 채널을 제거(erasure) 처리한다. 제거되는 경우, 상기 채널품질지시 채널의 수신 신호는 복호되지 않는다. 그러면 섹터는 순방향 채널품질 정보를 획득할 수 없기 때문에 순방향 전력제어를 정상적으로 수행할 수 없다. 게다가 1xEV-DV와 같이 순방향 채널품질 정보를 참조하여 순방향 패킷 데이터 전송을 수행하는 이동통신시스템에서 채널품질지시 채널의 제거가 자주 일어나게 되면, 순방향 용량이 저하된다는 문제점이 발생하게 된다. 따라서 채널품질지시 채널의 성능을 보다 향상시키기 위한 역방향 채널의 전력제어에 대한 필요성이 발생하게 되었다.

삭제

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 이동통신시스템에서 순방향 채널의 채널품질 정보를 전달하는 역방향 채널품질지시 채널(CQICH : Channel Quality Indicator Channel)의 전송전력을 제어하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 이동통신시스템에서 역방향 채널품질지시채널의 파일럿 대비 전력비를 조정하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 이동통신시스템에서 역방향 채널품질지시 채널의 제거율(erasure rate)에 따라 상기 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 조정하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 기지국 장치는, 역방향 채널들의 전력제어를 위해 전력제어비트를 전송하는 기지국과 상기 전력제어비트에 따라 역방향 채널들의 전송전력을 제어하는 단말기를 포함하는 이동통신시스템에서, 상기 기지국이 상기 단말기로부터 수신되는 역방향 채널품질지시채널의 전력제어를 수행하기 위한 장치에 있어서, 매 타임슬롯마다 역방향 채널품질지시 채널의 수신전력을 측정하여 제거 여부를 판정하는 제거 검출기와, 상기 제거 판정 결과를 소정 N슬롯동안 누적하여 저장하고, 상기 N슬롯동안의 제거율을 계산하는 제거율 계산기와, 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하기 위하여 상기 단말기로 전송되는 전력비 제어비트를 상기 제거율에 따라 결정하는 제어비트 생성기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 기지국 방법은, 단말기로부터 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 수신하는 기지국에서 상기 역방향 채널품질지시채널의 전력제어를 수행하기 위한 방법에 있어서,

상기 역방향 파일럿 채널의 수신전력을 측정하여 상기 역방향 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하기 위한 전력 제어비트를 생성하는 과정과, 상기 역방향 채널품질지시 채널의 수신전력을 측정하여 제거 여부를 판정하고, 상기 제거 판정 결과에 따라 소정 N슬롯 동안의 제거율을 계산하는 과정과, 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하기 위한 전력비 제어비트를 상기 제거율에 따라 결정하는 과정과, 순방향 채널상의 복수의 타임슬롯들 중 적어도 하나의 선택된 타임슬롯에서 상기 전력비 제어비트를 전송하고, 상기 적어도 하나의 선택된 타임슬롯을 제외한 나머지 타임슬롯들에서 상기 전력제어비트를 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 단말기 장치상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 단말기 장치가, 기지국으로 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 전송하는 단말기에서 상기 역방향 채널들의 전력제어를 수행하기 위한 장치에 있어서,

매 타임슬롯마다 상기 기지국으로부터 제어비트를 수신하고, 상기 수신된 제어비트가 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하는 전력비 제어비트인지 또는 상기 역방향 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하는 전력제어비트인지를 판단하는 제어비트 검출기와, 상기 제어비트가 전력비 제어비트이면, 상기 전력비

제어비트에 따라 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하는 전력비 제어기와, 상기 제어비트가 전력비 제어비트이면 상기 전력비 제어기로부터 상기 전력비를 제공받으며, 상기 제어비트가 전력제어비트이면 상기 전력제어비트 및 상기 제공된 전력비에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널과 상기 역방향 채널품질지시 채널의 전송이득들을 제어하는 이득 제어기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 단말기 방법은, 기지국으로 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 전송하는 단말기에서 상기 역방향 채널들의 전력제어를 수행하기 위한 방법에 있어서,

순방향 채널상의 복수의 타임슬롯들 중 적어도 하나의 선택된 타임슬롯에서 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하는 전력비 제어비트를 수신하는 과정과, 상기 전력비 제어비트에 따라 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하는 과정과, 상기 적어도 하나의 선택된 타임슬롯을 제외한 나머지 타임슬롯들에서 상기 역방향 파일럿 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하는 전력제어비트를 수신하는 과정과, 상기 전력제어비트와 상기 제어된 전력비에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널과 상기 역방향 채널품질지시 채널의 전송이득을 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호들 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

이하 설명에서 채널품질지시 채널(CQICH: Channel Quality Indicator Channel)은 단말기가 주변의 기지국들(Base Stations, 섹터형 기지국인 경우 섹터)에서 전송되는 순방향 공통 파일럿 채널(common pilot channel)에 대해 측정된 순방향 채널품질, 즉 신호세기(예를 들어 반송파대간섭비, C/I)를 전달한다. 채널품질지시 채널에 실리는 또 하나의 정보는 가장 좋은 순방향 채널 품질을 갖는 섹터, 즉 최적섹터(best sector)를 가리키는 섹터 지시자(sector indicator)이다. 상기 섹터 지시자는 단말기가 순방향 트래픽 채널을 통해 패킷 데이터를 수신하고자 하는 섹터를 선택하는데 사용된다. 채널품질지시 채널을 통해 순방향 채널품질 정보와 섹터 지시자를 수신한 섹터는 이들 정보를 이용하여 순방향 패킷 데이터(packet data)의 전송시점, 변조(modulation) 방식, 부호화율(code rate) 등을 결정한다. 또한 섹터는 상기 순방향 채널품질 정보를 이용하여 패킷전송을 스케줄링한다.

도 2는 통상적인 이동통신 시스템에서 채널품질지시 채널의 수신기 구조를 보여주는 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, PN(Pseudo-random Noise code) 역확산기(De-spreader) 201은 무선채널을 통해 수신된 신호를, 수신기에 할당된 소정 PN부호를 가지고 역확산한다. 월시 역확산기(Walsh code De-spreader) 202는 상기 PN 역확산기 201로부터의 상기 PN 역확산된 신호를, 채널품질지시 채널에 할당된 소정 월시부호를 가지고 역확산한다. 채널 보상기(Channel Compensator) 203은 상기 월시 역확산기 202로부터의 상기 월시 역확산된 신호에, 파일럿 채널로부터 얻은 채널추정 신호의 공역신호를 곱함으로써, 파일럿 채널과 채널품질지시 채널의 전송전력 차이를 보상한다.

한편, 제거 검출기(Erasure Detector) 204는 상기 채널 보상기 203으로부터의 상기 채널보상된 신호의 수신전력을 측정하고, 상기 측정된 수신전력을 미리 정해지는 소정 기준전력과 비교하여 제거(erasure) 여부를 판정한다. 여기서 제거 여부의 판단은 채널품질지시 채널이 일정한 수신 성능을 얻기에 충분한 에너지를 갖고 있는지 판단하기 위한 것이다. 만약, 상기 측정된 수신전력이 상기 기준전력에 미치지 못하는 경우 상기 제거 검출기 204는 복호기(Decoder) 205를 디스에이블(disable)한다. 그렇지 않은 경우 상기 제거 검출기 204는 상기 복호기 205를 이네이블(enable)하며, 이에 따라 상기 복호기 205는 상기 채널보상된 신호를 복호하여 순방향 채널품질 정보를 복원한다. 상기 복원된 채널품질 정보는 순방향 패킷 전송의 스케줄링(scheduling)에 이용된다.

앞서 언급한 바와 같이, 채널품질지시 채널의 전력제어를 역방향 파일럿채널이나 트래픽채널과 동일하게 수행하게 되면, 소프트 핸드오프 중인 단말기로부터 수신된 채널품질지시 채널의 수신전력은 소프트 핸드오프 중이 아닐 경우보다 낮게 된다. 이것은 채널품질지시 채널이 한 섹터로만 전송됨에도 불구하고 이에 대한 전력제어를 여러 섹터들로 전송될 수 있는 다른 역방향 채널들과 동일하게 전력제어를 수행함으로써 나타나는 문제이다.

상기의 문제점을 해결하는 방안으로 본 발명에서는 채널품질지시 채널에 대한 제거율(erasure rate)을 관찰하여 이를 기준으로 파일럿 채널에 대한 채널품질지시 채널의 전송전력의 비율을 조절한다. 이를 위해서 기지국은 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어하는 명령을 전송한다. 그러면 단말기는 상기 명령에 응답하여 역방향 파일럿 채널(PICH: Pilot Channel) 대비 채널품질지시 채널의 전력비율을 조절한다.

역방향 채널품질지시 채널 트래픽의 파일럿 대비 전력비를 제어하는 제어비트(CQICH Traffic to Pilot Ratio Control Bit : 이하 "전력비 제어비트(RCB: Ratio Control Bit)"라 칭함)는, 역방향 채널 전체의 전력제어를 위해 순방향 채널을 통

해 전송되는 전력제어비트(PCB: Power Control Bit)와 구별되는 것으로서, 상기 전력제어비트를 천공(puncturing)하여 전송된다. 전력제어비트 PCB와 전력비 제어비트 RCB는 순방향 공통전력제어 채널(F-CPCCH) 또는 다른 순방향 채널을 통해 전송될 수 있으나, 하기에서는 설명의 편의를 위하여 상기 제어비트들이 순방향 공통전력제어 채널을 통해 전송되는 것으로 할 것이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 역방향 전력제어를 위한 전력제어비트(PCB) 및 채널품질지시 채널 트래픽의 파일럿 대비 전력비를 제어하는 전력비 제어비트(RCB: Ratio Control Bit)의 전송 예를 보여 주는 도면이다.

도시된 예에서, 순방향 공통전력제어 채널(F-CPCCH)를 통해 전송되는 전력비 제어비트 RCB는 1.25ms의 길이를 가지는 하나의 슬롯을 점유하여 전송되며 그 전송 주기는 16슬롯이다. 즉, 기지국은 매 16슬롯마다 역방향 전력제어용 전력제어비트 PCB 대신 채널품질지시 채널과 역방향 파일럿 채널의 전력비율을 제어하기 위한 전력비 제어비트(RCB)를 전송한다. 단말기는 상기 전력비 제어비트 RCB에 따라 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 미리 정해진 일정한 크기만큼 증가시키거나 감소시킨다. 여기서 상기 증가 또는 감소되는 크기는 기지국이 단말기와 통신을 개시할 때 시그널링에 의해 기지국으로부터 단말기로 통지되거나 또는 미리 설정되는 것이다.

한 예로, 전력비 제어비트가 '증가(+)'일 경우 단말기는 채널품질지시 채널과 파일럿 채널의 전력비율을 1dB 만큼 증가시킨다. 반대로 전력비 제어비트가 '감소(-)'일 경우 단말기는 채널품질지시 채널과 파일럿 채널의 전력비를 1dB 만큼 감소시킨다.

또한, 상기 도 3에서 기지국이 전력비 제어비트(RCB)를 전송하는 슬롯의 전송주기와 주기 내에서의 위치는 단말기와 기지국이 공통으로 알고 있는 것이다. 상기 전송주기와 주기 내에서의 위치는 기지국에서 단말기로 시그널링 메시지(signaling message)를 이용하여 통보되거나 또는 이동통신 시스템의 설치시 최적화 과정에서 결정된 후 단말기와 기지국에서 미리 설정될 수도 있다. 다른 예로서 상기 전송주기와 주기 내에서의 위치는 단말기의 롱코드 마스크(long code mask)와 같이 기지국과 단말기가 공통으로 알고 있는 파라미터(parameter)를 이용하여 결정된다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 기지국이 전력제어비트(PCB)와 전력비 제어비트(RCB)를 전송하기 위한 절차를 도시하고 있다. 하기에 나타난 동작은 기지국에서 역방향 채널의 매 슬롯마다 수행되는 것이다.

상기 도 4를 참조하면, 401단계에서 기지국은 역방향으로 단말기가 전송한 채널품질지시채널(CQICH : Channel Quality Indicator Channel) 및 역방향 파일럿 채널(Reverse Pilot Channel: R-PICH)의 신호들을 수신한다. 402단계에서 상기 기지국은 상기 역방향 파일럿 채널 및 상기 채널품질지시채널(CQICH)에 대하여 수신 전력을 측정하고, 상기 측정된 채널 품질지시 채널의 수신전력을 이용하여 상기 채널품질지시 채널의 제거(erasure) 여부를 판정한다.

상기 402단계를 보다 상세히 설명하면, 기지국은 상기 채널품질지시 채널의 수신전력이 미리 정해지는 소정 기준전력에 미치지 못하면 제거로 판정한다. 상기 판정결과는 소정 시간의 윈도우 동안 누적 저장된다. 가령, 상기 윈도우의 크기가 N 슬롯이라 할 때, 최근 N슬롯들에 대한 채널품질지시 채널의 제거 판정결과(예 : 제거횟수)가 누적 저장된다. 즉, 기지국은 상기 채널품질지시 채널의 수신전력이 상기 기준전력에 미치지 못하면, 최근 N슬롯 동안의 제거회수를 '1'만큼 증가시킨다.

이후, 403단계에서 상기 기지국은 현재 슬롯이 전력비 제어비트를 송신할 시간 구간인지를 판단한다. 앞서 설명한 바와 같이 기지국은 어느 슬롯에서 전력비 제어비트를 송신하여야 하는지, 즉 전력비 제어비트의 전송주기와 상기 전송주기내에서 전력비 제어비트를 전송하는 슬롯의 위치를 이미 알고 있다. 상기 403단계에서 현재 슬롯이 전력비 제어비트를 전송할 시간 구간으로 판단될 경우, 404단계에서 상기 기지국은 현재 슬롯에 대한 상기 단말기의 CQICH 제거율(erasure rate)을 산출한다. 상기 CQICH 제거율은 하기 <수학식 1>과 같이 구해진다.

삭제

수학식 1

$$CQICH \text{의 Erasure Rate} = \text{최근 } N \text{ 슬롯 동안 } CQICH \text{ erasure의 총횟수} \div N$$

상기 <수학식 1>에서 "N"은 CQICH 제거율을 산출하는 윈도우 크기이다.

405단계에서 상기 기지국은 상기 CQICH 제거율을 이용하여 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 증가시킬지 감소시킬지를 결정한다. 만일 상기 CQICH 제거율이 미리 정해진 소정 기준 제거율보다 크면 406단계에서 채널품질지시 채널

의 파일럿 대비 전력비를 증가시킬 것을 지시하는 전력비 제어비트("RCB(+)"라고 칭함.)가 생성되고, 상기 CQICH 제거율이 상기 기준 제거율보다 크지 않으면 407에서 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 감소시킬 것을 지시하는 전력비 제어비트("RCB(-)"라고 칭함.)가 생성된다.

한편, 상기 403단계에서 전력비 제어비트 RCB를 전송할 시간 구간이 아닌 것으로 판정될 경우, 408단계로 진행하여 역방향 채널들의 전력제어를 위한 전력제어비트 PCB를 생성한다. 상기 408단계를 보다 상세히 설명하면 상기 402단계에서 측정된 상기 파일럿 채널의 수신전력이 미리 정해지는 소정 기준전력보다 크지 않으면 역방향 채널의 전송전력을 증가시킬 것을 지시하는 전력제어비트("PCB(+)"라고 칭함.)가 생성되고, 상기 기준전력보다 크면 역방향 채널의 전송전력을 감소시킬 것을 지시하는 전력제어비트("PCB(-)"라고 칭함.)가 생성된다. 409단계에서 상기 406단계 또는 상기 407 단계 또는 상기 408단계에서 생성된 제어비트가 순방향 공통전력제어 채널(F-CPCCH)를 통해 전송된다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 단말기가 전력비 제어비트 RCB를 수신하기 위한 절차를 도시하고 있다. 하기에 나타난 동작은 단말기에서 순방향 채널의 매 슬롯마다 수행되는 것이다.

상기 도 5를 참조하면, 501단계에서 단말기는 순방향으로 기지국이 송신한 신호를 공통전력제어 채널(CPCCH)의 신호를 수신하고, 상기 수신된 신호에서 제어비트를 검출한다. 상기 공통전력제어 채널은 본 발명의 실시예에 따라 전력제어비트 PCB뿐만 아니라 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어하기 위한 전력비 제어비트 RCB도 전달된다. 따라서 502단계에서 상기 단말기는 상기 검출된 제어비트가 전력제어비트인지 전력비 제어비트인지를 판단하기 위하여, 현재 슬롯이 전력비 제어비트를 수신할 시간 구간인지를 판단한다. 앞서 설명한 바와 같이 단말기는 기지국에서 어느 슬롯에서 전력비 제어비트를 송신하는지, 즉 전력비 제어비트의 전송주기와 상기 전송주기내에서 전력비 제어비트를 전송하는 슬롯의 위치를 이미 알고 있다.

상기 502단계에서 전력비 제어비트를 수신할 시간 구간으로 판정될 경우, 단말기는 상기 검출된 제어비트가 전력비 제어비트인 것으로 판단하고 503단계 내지 505단계를 수행하여 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어한다. 보다 상세히 설명하면, 503단계에서 상기 단말기는 현재 하나 이상의 기지국들과 소프트 핸드오프에 의해 통신을 연결하고 있는지를 확인하기 위하여, 활성집합(Active set)에 포함된 섹터들의 개수가 1보다 큰지를 검사한다. 알려진 바와 같이 상기 활성집합은 단말기가 통신하고 있는 섹터들의 리스트를 의미하는 것으로서, 활성집합에 하나 이상의 섹터들이 포함되어 있다면 단말기가 소프트 핸드오프를 수행중인 것으로 판단할 수 있다. 상기 검사결과 상기 활성집합에 포함된 섹터의 개수가 단지 1개일 경우, 504단계에서 상기 단말기는 상기 전력비 제어비트를 이용하여 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어한다. 즉 상기 전력비 제어비트가 증가를 의미하면 상기 전력비를 증가시키고, 상기 전력비 제어비트가 감소를 의미하면 상기 전력비를 감소시킨다. 반면 상기 활성집합에 포함된 섹터의 개수가 2개 이상일 경우, 505단계에서 상기 단말기는 상기 활성집합내의 섹터들로부터 각각 전력비 제어비트를 수신하게 된다. 따라서 단말기는 상기 활성집합에 포함된 섹터들 중 순방향 패킷 데이터를 수신하고자 하는 섹터, 즉 최적섹터로부터의 전력비 제어비트에 따라 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어한다. 즉 상기 최적섹터로부터의 전력비 제어비트가 감소를 의미하면 상기 전력비를 감소시키고, 증가를 의미하면 상기 전력비를 증가시킨다.

한편, 상기 502단계에서 전력비 제어비트를 수신할 시간 구간이 아닌 것으로 판정될 경우, 상기 단말기는 상기 검출된 제어비트가 전력제어비트인 것으로 판단하고 506단계로 진행하여 상기 전력제어비트에 따라 역방향 링크의 송신전력을 제어한다. 상기 506단계를 보다 상세히 설명하면 상기 전력제어비트가 증가를 의미하면 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널의 이득을 소정 크기만큼 증가시키고, 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비에 따라 채널품질지시 채널의 이득을 조절한다. 반면 상기 전력제어비트가 감소를 의미하면 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널의 이득을 소정 크기만큼 감소시키고, 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비에 따라 채널품질지시 채널의 이득을 조절한다. 여기서 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비는 상기 503 내지 505단계에 나타난 바와 같이 소정 주기마다 상기 기지국으로부터 수신되는 전력비 제어비트에 의해 제어되는 것이다.

한편 전력제어비트 대신 전력비 제어비트가 수신된 시간 구간에서, 단말기는 상기 전력비 제어비트에 따라 채널품질지시 채널의 채널의 이득을 변경할 뿐 나머지 역방향 채널들에 대해서는 이전 슬롯에서 수신한 전력제어비트에 따라 정해진 이득을 그대로 유지한다. 즉 이 시간구간에서는 채널품질지시 채널의 전송전력만이 변화된다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어하기 위한 기지국의 수신기 구조를 도시하고 있다.

상기 도 6을 참조하면, PN역확산기(PN Despreader) 601은 매 타임슬롯마다 무선채널을 통해 수신된 신호에 소정 PN부호를 곱해 출력한다. 월시 역확산기(Walsh Despreader) 602a는 상기 PN역확산기 601로부터의 신호에, 채널품질지시 채널H에 할당된 소정 월시부호를 곱해 출력한다. 채널보상기(Channel Compensator) 603은 상기 월시역확산기 602a로부터의 신호에 파일럿 채널로부터 얻은 채널추정 신호의 공역신호를 곱함으로써 파일럿 채널과 채널품질지시 채널의 전송전력 차이를 보상한다.

제거검출기(Erasure Detector) 604는 상기 채널보상된 신호의 수신전력을 측정하고, 상기 측정된 수신전력과 미리 정해지는 소정 기준값을 비교하여 채널품질지시 채널의 제거 여부를 판정한다. 제거 여부를 판정은 채널품질지시 채널의 수신전력이 상기 기준값을 넘는지의 여부에 의하여 결정된다. 상기 제거검출기 604에서 판정된 제거 여부는 제거율 계산기(Erasure Rate Calculator) 605에 입력된다.

상기 제거율 제어기 605는 앞서 언급한 <수학식 1>에 나타낸 바와 같이, 주어진 윈도우 크기 N슬롯 동안의 제거 판정 회수를 카운트하고, 상기 제거 판정 회수의 비율을 상기 N으로 나눔으로써 제거율을 산출한다. 상기 산출된 제거율은 제어비트 생성기(Control Bit Generator) 607로 제공된다.

한편, 월시역확산기 602b는 상기 PN역확산기 601로부터의 신호에, 역방향 파일럿채널에 할당된 소정 월시부호를 곱해 출력한다. 전력측정기(Power Measurer) 606은 상기 월시역확산기 602b로부터의 신호의 수신전력을 측정하여 상기 제어비트 생성기 607로 제공한다.

상기 제어비트 생성기 607은 매 타임슬롯마다 현재 타임슬롯이 전력비 제어비트 RCB를 송신할 시간 구간인지 아닌지의 여부를 판단한다. 이는 기지국과 단말기 사이에 미리 설정된 시스템 파라미터에 의해 판단할 수 있다. 상기 판단결과 현재 타임슬롯이 전력비 제어비트 RCB를 송신할 시간 구간이면, 상기 제어비트 생성기 607은 상기 제거율 계산기 605로부터 제공된 제거율을 미리 정해지는 소정 기준 제거율과 비교하여 전력비 제어비트 RCB를 생성한다. 즉 상기 제거율이 상기 기준 제거율보다 크면 증가를 의미하는 전력비 제어비트 RCB(+)를 생성하고, 작거나 같으면 감소를 의미하는 전력비 제어비트 RCB(-)를 생성한다.

반면 현재 타임슬롯이 전력비 제어비트 RCB를 송신할 시간구간이 아니면, 상기 제어비트 생성기 607은 상기 전력 측정기 606으로부터 제공된 수신전력을 미리 정해지는 소정 기준전력과 비교하여 전력제어비트 PCB를 생성한다. 즉 상기 수신전력이 상기 기준전력보다 크면 감소를 의미하는 전력제어비트 PCB(-)를 생성하고, 작거나 같으면 증가를 의미하는 전력제어비트 PCB(+)를 생성한다.

상기 제어비트 생성기 607에서 생성된 제어비트, 즉 전력제어비트 PCB 또는 전력비 제어비트 RCB는 순방향 공통전력제어 채널을 통해 단말기로 전송된다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신시스템에서 역방향 채널의 송신전력을 제어하기 위한 단말기의 수신기 구조를 도시하고 있다.

상기 도 7을 참조하면, PN역확산기 701은 매 타임슬롯마다 무선채널을 통해 수신된 신호에 소정 PN부호를 곱해 출력한다. 월시역확산기 702는 상기 PN역확산기 701로부터의 신호에, 공통전력제어 채널에 할당된 소정 월시부호를 곱해 출력한다. 채널보상기 703은 상기 월시역확산기 702로부터의 신호에 채널보상을 위한 공역신호를 곱해 출력한다.

제어비트 검출기(Control Bit Detector) 704는 상기 채널보상기 703으로부터의 신호가 전력제어비트 PCB인지 또는 전력비 제어비트 RCB인지를 판정한다. 즉, 상기 제어비트 검출기 704는 현재 슬롯이 전력비 제어비트 RCB를 수신할 시간 구간인지를 검사함으로써, 상기 채널 보상기 703으로부터의 신호가 전력제어비트 PCB인지 혹은 전력비 제어비트 RCB인지를 판정할 수 있다.

상기 판정결과 현재 슬롯이 전력비 제어비트 RCB를 수신할 시간 구간이면, 상기 제어비트 검출기 704는 상기 채널 보상기 703으로부터의 신호에서 전력비 제어비트 RCB를 검출하여 전력비 제어기(Ratio Controller) 705로 제공한다. 그러면 상기 전력비 제어기 705는 상기 전력비 제어비트 RCB에 따라 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 결정하여 상기 이득 제어기 706으로 제공한다.

반면 현재 슬롯이 전력비 제어비트 RCB를 수신할 시간 구간이 아니면, 상기 제어비트 검출기 704는 상기 채널 보상기 703으로부터의 신호에서 전력제어비트 PCB를 검출하여 이득 제어기(Gain Controller) 706으로 제공한다. 그러면 이득제어기 706은 상기 전력제어비트 PCB에 따라 역방향 채널들의 전송전력을 결정하여 출력한다. 즉 상기 전력제어비트 PCB가 증가를 의미하면 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널의 전송전력을 소정 크기만큼 증가시키고, 감소를 의미하면 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널의 전송전력을 상기 소정 크기만큼 감소시킨다. 이때 채널품질지시 채널의 전송전력은, 상기 전력비 제어기 705로부터 제공된 파일럿 대비 전력비에 따라 증가 또는 감소된다.

이와 같이, 채널품질지시 채널의 제거율에 따라 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어하게 되면, 다른 역방향 채널들의 품질이 양호하고 채널품질지시 채널의 품질만 불량한 경우에도 채널품질지시 채널의 채널품질을 개선시킬 수 있다. 즉 다른 역방향 채널들의 품질이 양호한데 비하여 채널품질지시 채널에서 제거가 빈번하게 발생하는 경우, 기지국에서 단말기로 전송되는 전력제어비트는 감소를 지시하고 전력비 제어비트는 증가를 지시한다. 그러면 단말기에서 상기 전력제

어비트 PCB에 의하여 모든 역방향 채널들의 전송전력이 감소되더라도 채널품질지시 채널의 전송전력은 보다 적은 비율로 감소된다. 이는 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비가 상기 전력비 제어비트에 의해 증가되기 때문이다. 따라서 채널 품질지시 채널의 품질을 비교적 양호하게 유지할 수 있게 된다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 한 개의 기지국이 다수의 단말기들에 대한 전력비 제어비트들을 시간대별로 분산하여 전송하는 동작을 도시하고 있다.

상기 도 8에서 다수의 단말기들(MS1,MS2,MS3,MS4) 각각에 대한 전력비 제어비트의 전송 주기는 16 슬롯으로 가정하였다. 도시한 바와 같이 기지국은 각각의 단말기에 대해 서로 다른 슬롯에서 전력비 제어비트를 전송하고 있다. 상기와 같이 전력비 제어비트들을 분산하여 전송하는 것은 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비가 변경되면서 발생하는 역방향 간섭량의 증감을 최대한 분산시키기 위함이다. 전력비 제어비트들의 전송을 분산시키는 방법은 여러 가지가 가능하다.

한 예로, 시그널링을 이용하는 것이 있다. 즉, 기지국은 전력비 제어비트들을 어떻게 분산시킬지 결정한 후 각 단말기에 게 시그널링을 통해 해당 전력비 제어비트를 전송하는 슬롯의 위치를 통보한다.

다른 예로, 이동 단말기마다 고유하게 할당되는 파라미터를 이용하는 것이 있다. 예를 들어, 단말기마다 호 설정시 고유하게 할당되는 역방향 프레임 오프셋(reverse frame offset: RFO)을 하기 <수학식 2>에 적용하면, 매 타임슬롯마다 전력비 제어비트를 전송할지의 여부를 결정할 수 있다.

수학식 2

$$(T - ReverseFrameOffset) \bmod \text{전송주기}$$

상기 수학식 2에서 T는 슬롯단위의 시스템 시간(system time)이며, 단말기와 기지국은 동기되어 있으므로 동일한 시스템 시간을 사용한다. 단말기와 기지국은 위의 <수학식 2>가 0이 될 경우 전력비 제어비트의 전송시점이라고 판단한다. 상기 와 같이 고유한 파라미터를 이용하는 방법도 앞서 설명한 바와 같이 단말기와 기지국에서 미리 알고 있어야 하며 채널품질 지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하기 결정되어 있어야 한다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 동일한 전력비 제어비트를 반복 전송하는 동작을 도시한 것이다.

도시한 바와 같이 기지국은 전력비 제어비트의 전송주기 16슬롯 동안에 동일한 전력비 제어비트를 4회 반복하여 전송한다. 이와 같이 전력비 제어비트를 4슬롯마다 반복 전송하는 것은 한 주기내에서 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비의 제어 명령을 최대한 정확하게 전달하기 위함이다. 동일한 전력비 제어비트를 반복 전송할 경우 단말기는 보다 향상된 수신성능을 얻을 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 이동통신시스템에서 단말기가 소프트 핸드오프시 채널품질지시 채널의 수신 성능을 일정하게 유지하기 위한 것이다. 본 발명에서는 소프트 핸드오프시 채널품질지시 채널의 수신 전력이 감소하는 문제점을 위하여 제안되었지만 소프트 핸드오프 중이지 않은 단말기에 대해서도 채널품질지시 채널의 수신성능을 향상시키기 위해 적용 가능하다.

한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정 해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 이동통신시스템에서 특히 소프트 핸드오프가 적용되지 않는 역방향 채널품질지시 채널의 파일럿 대비 전력비를 제어하기 위한 기술을 제공하여, 순방향 채널상태정보를 전송하는 역방향 채널품질지시 채널의 수신 측에서의 수신성능을 일정하게 보장할수 있는 효과를 가진다. 따라서 역방향 채널품질지시 채널의 전력제어에 대한 신뢰성을 보다 향상시킬 수 있으며, 기지국에서 정확한 순방향 채널품질 정보를 수신하게 되어 결국 통화품질을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

역방향 채널들의 전력제어를 위해 전력제어비트를 전송하는 기지국과 상기 전력제어비트에 따라 역방향 채널들의 전송전력을 제어하는 단말기를 포함하는 이동통신시스템에서, 상기 기지국이 상기 단말기로부터 수신되는 역방향 채널품질지시 채널의 전력제어를 수행하기 위한 장치에 있어서,

매 타임슬롯마다 역방향 채널품질지시 채널의 수신전력을 측정하여 제거 여부를 판정하는 제거 검출기와,

상기 제거 판정결과를 소정 N슬롯동안 누적하여 저장하고, 상기 N슬롯동안의 제거율을 계산하는 제거율 계산기와,

상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하기 위하여 상기 단말기로 전송되는 전력비 제어비트를 상기 제거율에 따라 결정하는 제어비트 생성기를 포함하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 제거율은,

상기 N에 대해 상기 N슬롯 동안 제거로 판정된 횟수 비율로서 계산되는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

청구항 14.

제 12 항에 있어서, 상기 제어비트 생성기는,

상기 제거율이 미리 정해지는 소정 기준 제거율 이상이면 증가를 지시하도록 상기 전력비 제어비트를 결정하고, 상기 기준 제거율 이하이면 감소를 지시하도록 상기 전력비 제어비트를 결정하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

상기 기지국과 상기 단말기 사이에 미리 약속된 타임슬롯에서 소정 주기마다 전송되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

미리 정해지는 전송구간에서 상기 전력제어비트를 대신하여 전송되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 17.

제 12 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

상기 기지국과 통신을 연결하고 있는 다른 단말기들을 위한 전력비 제어비트들과 중복되지 않도록 시간대별로 분산되어 전송되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

하기의 <수학식 3>를 만족하는 타임슬롯에서 전송되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

$$\text{수학식 3} \\ 0=(T-X) \bmod INT$$

여기서 상기 T는 슬롯단위의 시스템 시간이며, 상기 INT는 상기 전력비 제어비트가 전송되는 주기이며, 상기 X는 단말기에 고유하게 할당되는 파라미터임.

청구항 19.

제 12 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

소정 주기마다 상기 기지국과 상기 단말기 사이에 약속된 타임슬롯들에서 적어도 2회 반복하여 전송되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 20.

기지국으로 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 전송하는 단말기에서 상기 역방향 채널들의 전력제어를 수행하기 위한 장치에 있어서,

매 타임슬롯마다 상기 기지국으로부터 제어비트를 수신하고, 상기 수신된 제어비트가 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하는 전력비 제어비트인지 또는 상기 역방향 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하는 전력제어비트인지를 판단하는 제어비트 검출기와,

상기 제어비트가 전력비 제어비트이면, 상기 전력비 제어비트에 따라 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하는 전력비 제어기와,

상기 제어비트가 전력비 제어비트이면 상기 전력비 제어기로부터 상기 전력비를 제공받으며, 상기 제어비트가 전력제어비트이면 상기 전력제어비트 및 상기 제공된 전력비에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널과 상기 역방향 채널품질지시 채널의 전송이득들을 제어하는 이득 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 제어비트 검출기는,

매 타임슬롯마다 상기 단말기와 상기 기지국 사이에 전력비 제어비트를 전송하도록 미리 약속된 타임슬롯인지를 판단하여, 미리 약속된 타임슬롯이면 상기 제어비트가 전력비 제어비트인 것으로 판단하고 그렇지 않으면 전력제어비트인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 22.

제 20 항에 있어서, 상기 전력 제어기는,

상기 전력제어비트에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널의 전송전력을 결정하고, 상기 결정된 전송전력과 상기 제공된 전력비에 따라 상기 역방향 채널품질지시 채널의 전송전력을 결정하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 23.

제 20 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

상기 단말기와 통신을 연결하고 있는 활성집합내의 복수개의 기지국들 중 최대의 수신전력을 가지는 기지국으로부터 수신되는 것임을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어장치.

청구항 24.

역방향 채널들의 전력제어를 위한 전력제어비트를 전송하는 기지국과 상기 전력제어비트에 따라 역방향 채널들의 전송전력을 제어하는 단말기를 포함하는 이동통신 시스템에서, 상기 기지국이 상기 단말기로부터 수신되는 역방향 채널품질지시 채널의 전력제어를 수행하기 위한 방법에 있어서,

매 타임슬롯마다 상기 역방향 채널품질지시채널의 수신전력을 측정하여 제거 여부를 판정하는 과정과,

상기 제거 판정결과를 소정 N슬롯동안 누적하여 저장하고, 상기 N슬롯동안의 제거율을 계산하는 과정과,

상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하는 전력비 제어비트를 상기 계산된 제거율에 따라 결정하는 과정과,

상기 결정된 전력비 제어비트를 상기 단말기로 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 제거율은,

상기 N에 대해 상기 N슬롯 동안 제거로 판정된 회수의 비율로서 계산되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 26.

제 24 항에 있어서, 상기 결정하는 과정은,

상기 제거율이 미리 정해지는 소정 기준 제거율 이상이면 증가를 지시하도록 상기 전력비 제어비트를 결정하고, 상기 기준 제거율 이하이면 감소를 지시하도록 상기 전력비 제어비트를 결정하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서, 상기 전송하는 과정은,

상기 기지국과 상기 단말기 사이에 미리 약속된 타임슬롯에서 소정 주기마다 상기 전력비 제어비트를 전송하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 전송하는 과정은,

상기 전력제어비트의 전송구간에서 상기 전력제어비트를 대신하여 상기 전력비 제어비트를 전송하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 29.

제 24 항에 있어서, 상기 전송하는 과정은,

상기 기지국과 통신을 연결하고 있는 다른 단말기들을 위한 전력비 제어비트들과 중복되지 않도록 상기 전력비 제어비트를 시간적으로 분산하여 전송하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 30.

제 29항에 있어서, 상기 전송하는 과정은,

하기의 <수학식 4>를 만족하는 타임슬롯에서 상기 전력비 제어비트를 전송하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

수학식 4

$$0=(T-X) \bmod INT$$

여기서 상기 T는 슬롯단위의 시스템 시간이며, 상기 INT는 상기 전력비 제어비트가 전송되는 주기이며, 상기 X는 단말기에 고유하게 할당되는 파라미터임.

청구항 31.

제 24 항에 있어서, 상기 전송하는 과정은,

소정 주기가다 상기 기지국과 상기 단말기 사이에 약속된 타임슬롯들에서 적어도 2회 반복하여 상기 전력비 제어비트를 전송하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 32.

단말기로부터 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 수신하는 기지국에서 상기 역방향 채널품질지시채널의 전력제어를 수행하기 위한 방법에 있어서,

상기 역방향 파일럿 채널의 수신전력을 측정하여 상기 역방향 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하기 위한 전력 제어비트를 생성하는 과정과,

상기 역방향 채널품질지시 채널의 수신전력을 측정하여 제거 여부를 판정하고, 상기 제거 판정 결과에 따라 소정 N슬롯 동안의 제거율을 계산하는 과정과,

상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하기 위한 전력비 제어비트를 상기 제거율에 따라 결정하는 과정과,

순방향 채널상의 복수의 타임슬롯들 중 적어도 하나의 선택된 타임슬롯에서 상기 전력비 제어비트를 전송하고, 상기 적어도 하나의 선택된 타임슬롯을 제외한 나머지 타임슬롯들에서 상기 전력제어비트를 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 33.

제 32 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

상기 제거율이 미리 정해지는 소정 기준 제거율 이상이면 증가를 지시하도록 결정되고, 상기 기준 제거율 이하이면 감소를 지시하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 34.

기지국으로 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 전송하는 단말기에서 상기 역방향 채널들의 전력제어를 수행하기 위한 방법에 있어서,

매 타임슬롯마다 상기 기지국으로부터 제어비트를 수신하고, 상기 수신된 제어비트가 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하는 전력비 제어비트인지 또는 상기 역방향 파일럿 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하는 전력제어비트인지를 판단하는 과정과,

상기 제어비트가 전력비 제어비트이면, 상기 전력비 제어비트에 따라 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하는 과정과,

상기 제어비트가 전력제어비트이면, 상기 전력제어비트와 이전 타임슬롯에서 제어된 전력비에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널과 상기 역방향 채널품질지시 채널의 전송이득을 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 35.

제 34 항에 있어서, 상기 판단하는 과정은,

매 타임슬롯마다 상기 단말기와 상기 기지국 사이에 전력비 제어비트를 전송하도록 미리 약속된 타임슬롯인지를 판단하여, 미리 약속된 타임슬롯이면 상기 제어비트가 전력비 제어비트인 것으로 판단하고 그렇지 않으면 전력제어비트인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 36.

제 34 항에 있어서, 상기 역방향 채널들의 전송이득을 제어하는 과정은,

상기 전력제어비트에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널의 전송전력을 결정하고, 상기 결정된 전송전력과 상기 제공된 전력비에 따라 상기 역방향 채널품질지시 채널의 전송전력을 결정하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 37.

제 34 항에 있어서, 상기 전력비 제어비트는,

상기 단말기와 통신을 연결하고 있는 활성집합내의 복수개의 기지국들 중 최대의 수신전력을 가지는 기지국으로부터 수신되는 것임을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

청구항 38.

기지국으로 역방향 파일럿 채널과 역방향 트래픽 채널 및 역방향 채널품질지시 채널을 전송하는 단말기에서 상기 역방향 채널들의 전력제어를 수행하기 위한 방법에 있어서,

순방향 채널상의 복수의 타임슬롯들 중 적어도 하나의 선택된 타임슬롯에서 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비의 증가 또는 감소를 지시하는 전력비 제어비트를 수신하는 과정과,

상기 전력비 제어비트에 따라 상기 채널품질지시 채널의 역방향 파일럿 대비 전력비를 제어하는 과정과,

상기 적어도 하나의 선택된 타임슬롯을 제외한 나머지 타임슬롯들에서 상기 역방향 파일럿 채널들의 전송전력의 증가 또는 감소를 지시하는 전력제어비트를 수신하는 과정과,

상기 전력제어비트와 상기 제어된 전력비에 따라 상기 역방향 파일럿 채널과 상기 역방향 트래픽 채널과 상기 역방향 채널 품질지시 채널의 전송이득을 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

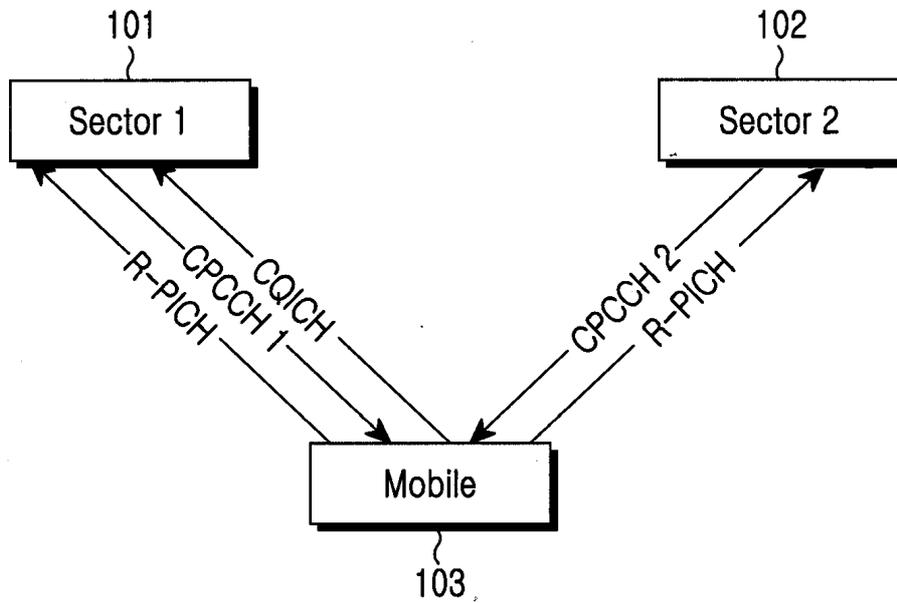
청구항 39.

제 38 항에 있어서, 상기 전력비 제어비는,

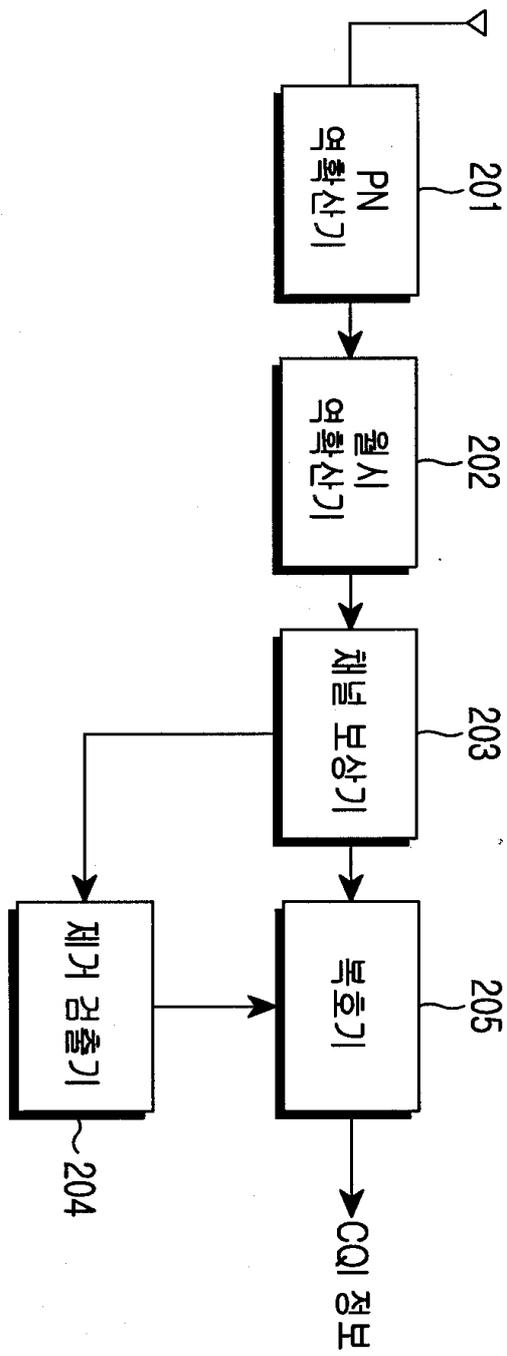
상기 단말기와 통신을 연결하고 있는 활성집합내의 복수개의 기지국들 중 최대의 수신전력을 가지는 기지국으로부터 수신되는 것임을 특징으로 하는 역방향 채널 전력 제어방법.

도면

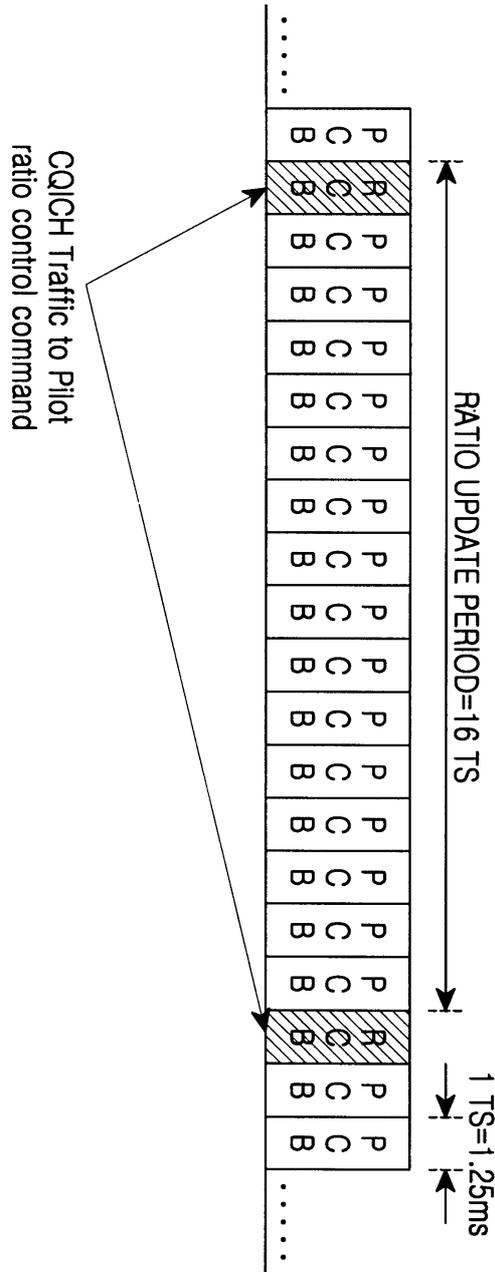
도면1



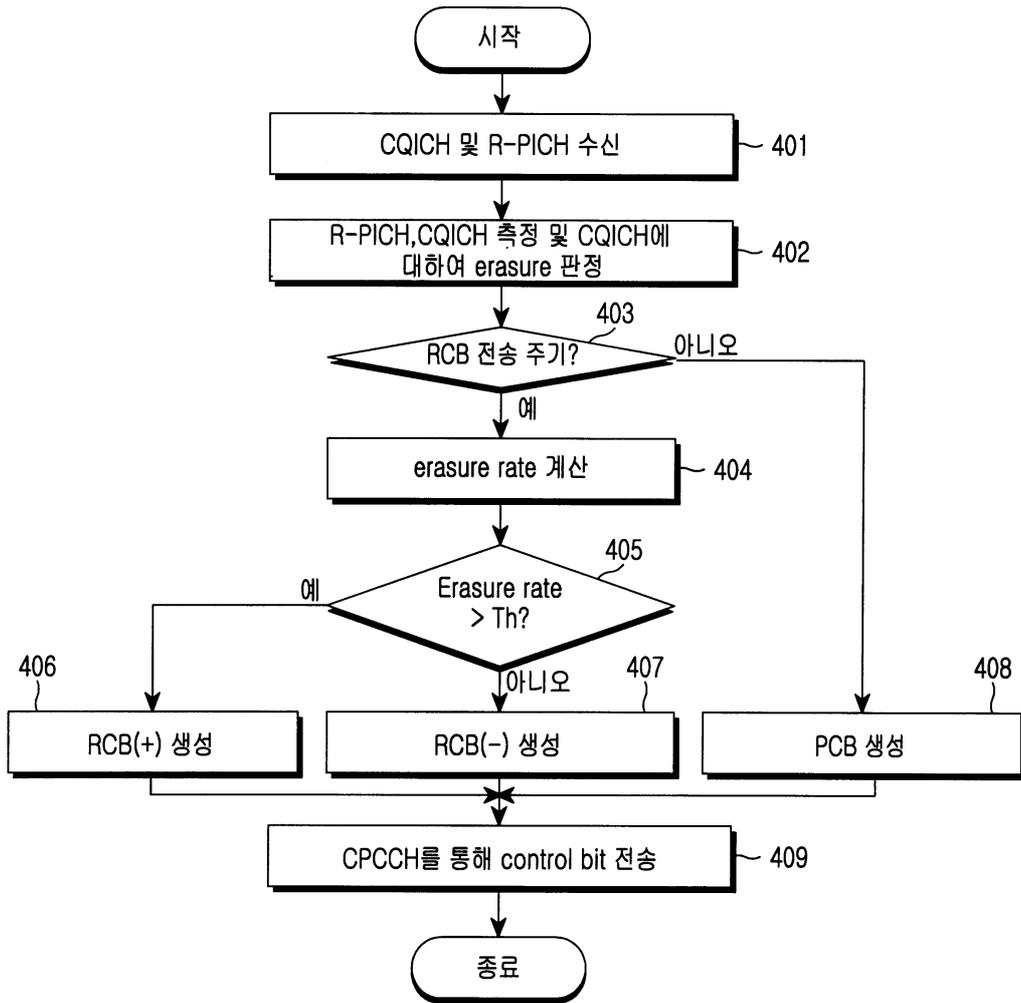
도면2



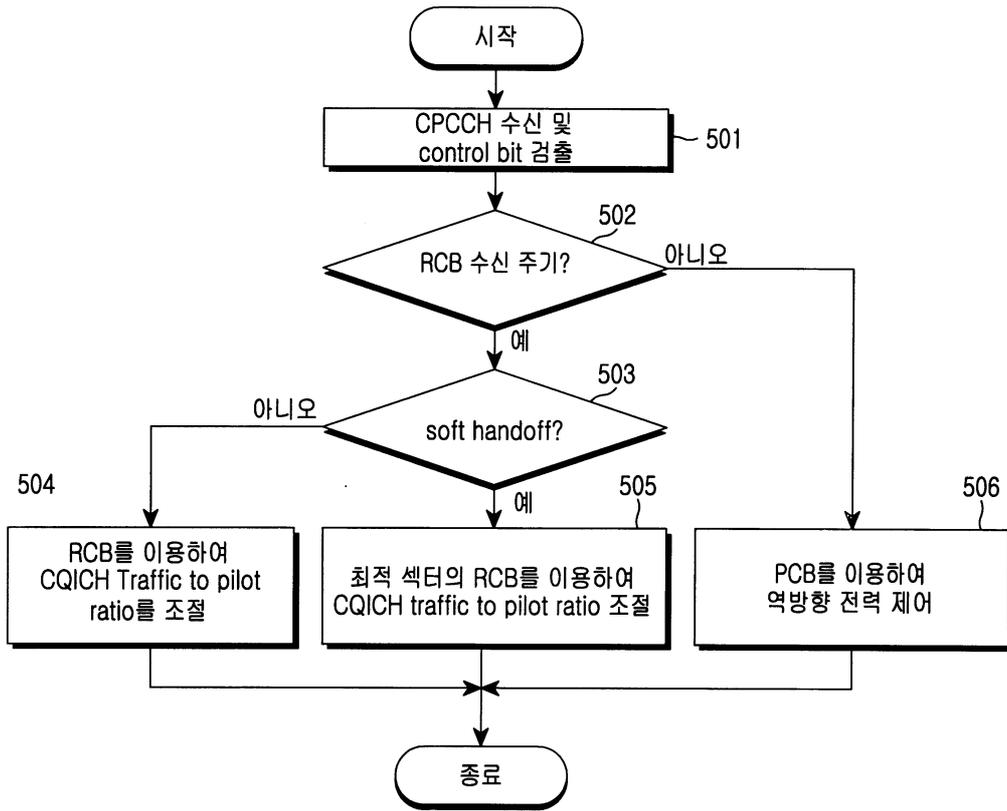
도면3



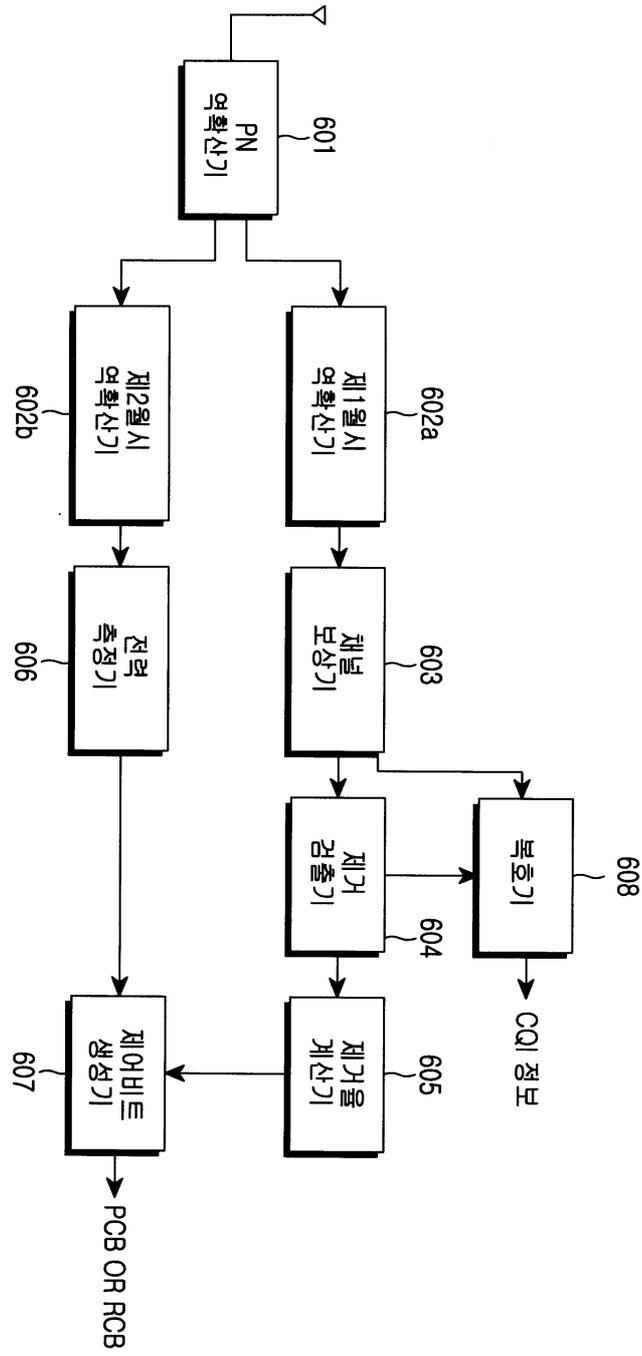
도면4



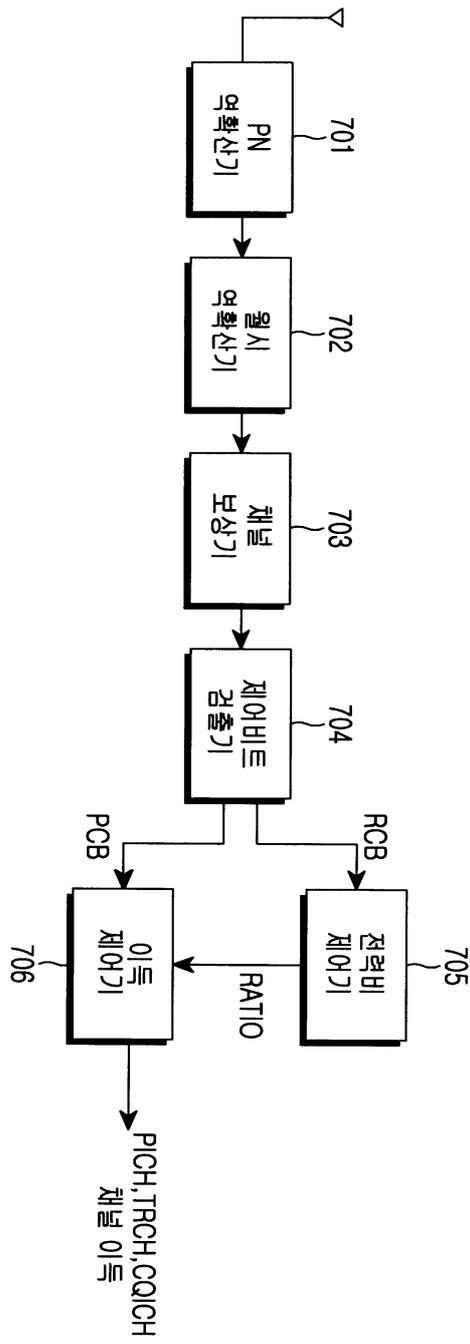
도면5



도면6



도면7



도면9

