



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월21일
(11) 등록번호 10-0830491
(24) 등록일자 2008년05월13일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0067486

(22) 출원일자 2001년10월31일

심사청구일자 2006년10월25일

(65) 공개번호 10-2003-0035407

(43) 공개일자 2003년05월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019980024824 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

윤영우

서울특별시관악구봉천본동두산아파트114동1502호

이영조

경기도군포시산본동주공아파트108동602호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 심창섭

전체 청구항 수 : 총 19 항

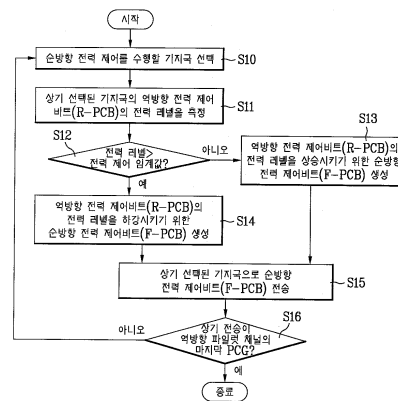
심사관 : 정구웅

(54) 순방향 공통 전력 제어 채널의 전력 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 순방향 링크에서의 전력 제어 방법에 관한 것이다. 이와 같은 본 발명에 따른 순방향 공통전력 제어 방법은 순방향 공통 전력제어 채널의 전력제어 방법은 음성 데이터 및 패킷 데이터를 전송하는 이동통신 시스템에서, 순방향 링크의 패킷 데이터 수신 품질을 전송하는 역방향 채널들의 전력을 제어하기 위한 순방향 공통 전력제어 채널의 신호 중 상기 역방향 채널의 전력제어정보를 수신하는 단계; 상기 전력제어정보에 따라 상기 역방향 채널들에 대한 전력을 각각 제어하여 전송하는 단계를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김기준

서울특별시서초구서초동1533

서초한신아파트101-1202

권순일

경기도군포시산본동목련아파트1246-1501

윤석현

서울특별시양천구신정1동목동신시가지아파트931

동1502호

(56) 선행기술조사문헌

KR1019990009539 A

KR1019990031485 A*

KR1020010007230 A

KR1020010082061 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법에 있어서,

역방향 파워링크 채널을 통하여 적어도 두 개의 이동 단말로부터 각각 전력 조절 명령(power control commands)을 수신하는 단계; 및

상기 적어도 두 개의 이동 단말 각각의 역방향 품질 피드백 채널(reverse quality feedback channel)을 위한 전력 제어 정보를, 순방향 공통 제어 채널(forward common control channel)을 통해 상기 적어도 두 개의 이동 단말로 송신하는 단계

를 포함하되, 상기 순방향 공통 제어 채널의 전력 조절 그룹(PCG)에 포함되는 상기 적어도 두 개의 이동 단말 각각의 전력 제어 정보의 전력은, 상기 전력 조절 명령에 의해 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 순방향 공통 제어 채널의 전력 조절 그룹(PCG)의 전력은,

기 설정된 전력 조절 그룹(PCG)을 통해 수신되는 전력 제어 명령에 의해 개별적으로 조절되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기 설정된 전력 조절 그룹(PCG)을 제외한 전력 조절 그룹(PCG)의 전력은,

이전에 상응하는 전력에 따라 유지되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 5

통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법에 있어서,

액티브 세트(active set)에서 적어도 두 개의 기지국을 선택하는 단계;

상기 선택된 적어도 두 개의 기지국으로부터 수신되는 역방향 전력 제어 비트(reverse power control bits: R-PCB) 각각의 전력을 추정하는 단계; 및

소정의 전력 조절 그룹(PCG)에 걸쳐 추정된 상기 각각의 전력에 따라 생성된 순방향 전력 제어 비트(forward power control bits: F-PCB)들을 상기 기지국 각각으로 송신하는 단계

를 포함하여 이루어지는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기지국에 할당된 해당 전력 조절 그룹(PCG)을 통해 순 방향 전력 제어 비트(F-PCB)가 전송되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 순방향 전력 제어 비트들을 생성하는 단계는,
 임계 값과 상기 추정된 각각의 전력 값을 비교하는 단계;
 상기 전력 값이 상기 임계 값보다 큰 경우, 해당 기지국을 위하여 순방향 전력 증가 명령을 생성하는 단계; 및
 상기 전력 값이 상기 임계 값보다 작은 경우, 해당 기지국을 위하여 순방향 전력 감소 명령을 생성하는 단계;
 를 더 포함하는 것
 을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,
 상기 통신 시스템은, 음성 데이터와 패킷 데이터의 전송을 위해 사용되는 것
 을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,
 상기 순방향 전력 제어 비트(F-PCB)는 순방향 공통 제어 채널(forward common control channel)의 전력 제어를 위해 사용되는 것
 을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 순방향 공통 제어 채널은, 패킷 데이터의 수신 품질이 전달되는 역방향 피드백 채널(reverse feedback channel)의 전력을 제어하기 위해 사용되는 것
 을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 11

통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치에 있어서,
 역방향 파일럿 채널을 통하여 적어도 두 개의 이동 단말로부터 각각 전력 조절 명령(power control commands)을 수신하는 수신기; 및
 상기 적어도 두 개의 이동 단말 각각의 역방향 품질 피드백 채널(reverse quality feedback channel)을 위한 전력 제어 정보를, 순방향 공통 제어 채널(forward common control channel)을 통해 상기 적어도 두 개의 이동 단말로 송신하는 송신기
 를 포함하되, 상기 순방향 공통 제어 채널의 전력 조절 그룹(PCG)의 전력은, 상기 전력 조절 명령에 의해 개별적으로 조절되는 것을 특징으로 하는, 통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,
 상기 순방향 공통 제어 채널의 전력 조절 그룹(PCG)의 전력은,
 기 설정된 전력 조절 그룹(PCG)을 통해 수신되는 전력 제어 명령에 의해 개별적으로 조절되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 기 설정된 전력 조절 그룹(PCG)을 제외한 전력 조절 그룹(PCG)의 전력은,

이전에 상응하는 전력에 따라 유지되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치.

청구항 15

통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치에 있어서,

액티브 세트(active set)에서 적어도 두 개의 기지국을 선택하는 선택기;

상기 선택된 적어도 두 개의 기지국으로부터 수신되는 역방향 전력 제어 비트(reverse power control bits: R-PCB) 각각의 전력을 추정하는 추정기; 및

소정의 전력 조절 그룹(PCG)에 걸쳐 추정된 상기 각각의 전력에 따라 생성된 순방향 전력 제어 비트(forward power control bits: F-PCB)들을 상기 기지국 각각으로 송신하는 송신기

를 포함하여 이루어지는 통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 기지국에 할당된 해당 전력 조절 그룹(PCG)을 통해 순 방향 전력 제어 비트(F-PCB)가 전송되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

임계 값과 상기 추정된 각각의 전력 값을 비교하는 비교기; 및

상기 전력 값이 상기 임계 값보다 큰 경우, 해당 기지국을 위하여 순방향 전력 증가 명령을 생성하고,

상기 전력 값이 상기 임계 값보다 작은 경우, 해당 기지국을 위하여 순방향 전력 감소 명령을 생성하는 생성기

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력 조절을 위한 장치.

청구항 18

통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법에 있어서,

소프트 핸드오프 서비스 영역에서 적어도 두 개의 수신 단을 선택하는 단계;

상기 선택된 적어도 두 개의 수신 단으로부터 수신되는 적어도 두 개의 역방향 전력 제어 비트(reverse power control bits: R-PCB)의 전력을 추정하는 단계;

상기 추정된 전력에 따라, 상기 적어도 두 개의 역방향 전력 제어 비트(R-PCB)의 전력 수준을 조정하기 위한 적어도 두 개의 순방향 전력 제어 비트(forward power control bits: F-PCB)를 생성하는 단계;

역방향 파일럿 채널을 통해 해당 수신 단으로 상기 적어도 두 개의 순방향 전력 제어 비트를 송신하는 단계; 및

상기 수신 단 각각에서, 순방향 전력 제어 비트(F-PCB)를 기초로 상기 역방향 전력 제어 비트(R-PCB)의 전력을 조정하는 단계

를 포함하여 이루어지는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 적어도 두 개의 순방향 전력 제어 비트(F-PCB)와 참조 파일럿 비트에 대한 각각의 다중화를 수행하는 단계를 더 포함하는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 다중화된 비트들은,

상기 수신 단에 할당된 전력 조절 그룹(PCG)에 각각 포함되는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 순방향 전력 제어 비트(F-PCB)에 기초하여 전력이 조정된 상기 역방향 전력 제어 비트(R-PCB)에 기초하여 피드백 채널의 전력을 조정하는 단계를 더 포함하는 것

을 특징으로 하는 통신 시스템에서 전력을 조절하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 순방향 링크에서의 전력 제어 방법에 관한 것이다.
- <8> 일반적으로, 1x cdma2000 시스템은 회선 스위칭 모드(circuit switched mode)의 음성 서비스와 중 저속의 데이터 서비스를 지원하도록 설계되어 있다. 또한, 무선 인터넷과 같은 서비스에 대한 욕구가 증대되면서 음성 서비스를 배제한 채, 고속의 패킷 데이터 통신만을 위한 시스템이 제안되었으며, 이를 HDR (High Data Rate) 혹은 1x-EV DO (1x-Evolution Data Only)라고 한다.
- <9> 이러한 두 시스템의 통합 버전을 1x-EV DV (1x-Evolution Data and Voice)라고 부르고 있다.
- <10> 상기 1x-EV DV 시스템은 기존의 회선 모드의 음성 서비스와 데이터 서비스를 고속의 패킷 데이터 서비스와 동시에 수행할 수 있는 시스템을 말한다.
- <11> 따라서, 이 1x-EV DV 시스템은 기존의 cdma2000의 1x와 하위 호환이 되어야 하며, 이에 따라 현재 고려되고 있는 1x-EV DV 규격들은 모두 기존의 cdma2000의 무선 구성(Radio Configuration; 이하 RC라 약칭함)을 지원하고 있으며, 추가적으로 패킷 데이터 서비스를 위한 공유 채널(shared channel)을 독립된 RC 형태로 구성하고 있다.
- <12> 기본적으로 패킷 데이터 서비스를 위한 공유 채널(이하 F-PDCH : Forward Packet Data Channel)은 HDR과 같이 TDM (Time Division Multiplexing) 방식을 사용하여 여러 사용자들을 수용할 수도 있으며, 또한 CDM (Code Division Multiplexing) 방식과 TDM의 혼합된 형태를 이용하여 여러 사용자들을 수용할 수도 있다.
- <13> 1x-EV DV 시스템에서는 기존의 회선 모드의 음성 사용자들과 데이터 사용자들이 존재하는 상황에서, 여분의 기지국 전력과 Walsh 부호(Walsh Code)를 F-PDCH에 다이나믹하게 할당하는 방법을 이용한다. 그리고, 이러한 여분의 기지국 전력과 Walsh 부호를 링크의 품질이 좋은 특정 사용자에게 할당하는 방법을 사용하여 기지국의 데이터 처리량(throughput)을 증가시킨다. 이때 F-PDCH의 동작을 위해서는 각 사용자들이 자신과 기지국 사이의 링크 품질을 기지국에 전송하기 위한 어떠한 피드백(feedback) 채널이 필요하게 된다.
- <14> 기지국은 사용자들이 보고한 링크 품질을 바탕으로 하여 현 시각에 데이터를 전송할 해당 사용자들(target users)을 스케줄링하는 작업과 함께 현재의 링크 품질에 적합한 변조 기법과 채널 부호화율을 선택하여 스케줄

링된 해당 사용자에게 전송한다.

- <15> 또한, F-PDCH에서는 데이터 처리량을 향상시키기 위하여 물리계층 상의 하이브리드 자동 재송 요구 방식 (Hybrid-Automatic Repeat reQuest;이하 H-ARQ)을 동작시키고 있다. 이러한 H-ARQ의 동작을 위해서는 단말기가 자신이 수신한 패킷의 에러 유무를 판정하여 기지국으로 ACK(acknowledgement) 혹은 NACK(Non-acknowledgement) 비트를 전송하기 위한 역방향 피드백 채널이 필요하다.
- <16> 전송한 링크 품질을 전송하기 위한 역방향 피드백 채널을 R-CQICH (Reverse Channel Quality Indication Channel)이라고 하고, ACK 혹은 NACK 비트를 전송하기 위한 역방향 피드백 채널을 R-ACKCH (Reverse Acknowledgement Channel)이라고 부르기로 한다.
- <17> 이러한 역방향의 피드백 채널들을 기지국이 제대로 수신하기 위해서는 이러한 역방향 채널들에 대한 전력 제어는 필수적인 과정이라고 생각할 수 있다.
- <18> 기본적으로 IS-2000 시스템에서는 역방향에서 전송되어 오는 각 단말기의 전용 파일럿 전력 레벨(dedicated pilot power level)을 측정하여, 순방향 링크 전력 상승 혹은 하강 명령에 대한 PCB(Power Control Bit)를 발생시키며, 이 PCB를 순방향 기본 채널 (F-FCH : Forward Fundamental Channel) 혹은 순방향 전용 제어 채널 (F-DCCH : Forward Dedicated Control Channel)의 트래픽 정보에 실어서 매 PCG(Power Control Group)마다 전송을 하고 이에 따라 800Hz의 역방향 전력 제어를 수행하게 된다.
- <19> 그러나, 1x-EV DV 시스템에서 패킷 데이터를 수신하게 될 액티브 사용자들(송신단으로부터 데이터를 수신하기 위한 링크가 설정된 사용자들)에게 순방향의 F-FCH이나 F-DCCH이 항상 할당되는 것은 아니다.
- <20> 그러므로, 역방향의 전력 제어를 위해서는 어떤 새로운 채널이 필요하게 되며, 이러한 목적을 위하여 사용되는 채널이 바로 순방향 공통 전력 제어 채널(F-CPCCH : Forward Common Power Control Channel)이다.
- <21> 도 1은 종래 기술에 따른 F-CPCCH 채널의 구조를 나타낸 도면이다.
- <22> 도 1에 도시된 바와 같이, 순방향 공통 전력 제어 채널을 위한 블록들은 심볼 반복 블록(102,109)과, 신호점 매핑 블록(103,110)과, 채널 이득부(104,111)와, 다중화기(101,108)와, 상대 오프셋 계산부(105)와, 데시메이터(106)와, 룬 코드 발생기(107)로 구성된다.
- <23> 상기 다중화기(101,108)는 I 가지 또는 Q 가지에서 전력 제어 비트(Power Control Bit;이하 PCB라 약칭함)들을 입력으로 받아들여 사용자별 PCB를 다중화한다. 이때, 상기 다중화기(101,108)는 상대 오프셋 계산부(105)로부터 제공되는 오프셋 값에 따라 사용자별 PCB의 오프셋 값을 조절한다.
- <24> 상기 심볼 반복 블록(102,109)은 I 가지 또는 Q 가지에서 상기 다중화된 PCB를 전송 다이버시티 모드(Tx Diversity mode)를 사용하지 않는 경우에는 반복하지 않으며, 전송 다이버시티 모드(Tx diversity mode)를 사용하는 경우에는 1번의 반복을 수행한다.
- <25> 상기 신호점 매핑 블록(103,110)은 상기 PCB 중 0은 +1로, 1은 -1로, 전송되는 비트가 없는 경우에는 0으로 매핑한다.
- <26> 상기 채널 이득부(104,111)는 전력제어 그룹 단위로 전송에 사용하게 될 채널 이득을 조절한다.
- <27> 상기 룬 코드 발생기(107)는 전력제어 채널을 위한 룬 코드 마스크에 따른 룬 코드를 발생시키고, 상기 데시메이터(106)는 상기 룬 코드를 칩 단위로 검출하여 상기 상대 오프셋 계산부(105)에 제공한다. 이에 이 상대 오프셋 계산부(105)는 사용자별 오프셋 값을 계산하여 상기 다중화기(101,108)에 제공한다.
- <28> 도 1에서, F-CPCCH 채널이 800Hz 정도의 역방향 전력 제어를 하는 것을 가정하면, 24명의 액티브 사용자들에 대한 전력 제어 비트(Power Control Bit;이하 PCB)들을 하나의 PCG내에 전송하게 된다. 이때, 12명의 사용자들에 대한 PCB는 I 가지에 할당하고, 나머지 12명의 사용자들에 대한 PCB는 Q 가지에 할당한다. 그리고, 상대 오프셋 계산을 통하여 사용자별로 하나의 PCG 내에서의 PCB 비트의 위치를 랜덤화하는 과정이 수행된다.
- <29> 또한, 400Hz 정도와 200Hz 정도의 역방향 전력 제어를 가정하면, 각각 48명과 96명의 사용자들에 대한 PCB들은 하나의 F-CPCCH 채널 내에 수용하는 것이 가능하다.
- <30> 상기 F-CPCCH 채널은 공통 채널로써 기지국에서 멀리 떨어진 사용자들도 신뢰도를 가지고 수신할 수 있어야 한다.
- <31> 즉, 상기 F-CPCCH에서 자신에게 할당된 PCB 비트들을 정확하게 판정할 수 있어야만 역방향 피드백 채널들에 대

한 전력 조정을 신뢰도 있게 할 수 있다.

- <32> 사용할 수 있는 가장 간단한 방법은 셀의 가장 자리에 있는 사용자들까지도 충분한 신뢰도를 가지고 PCB 비트들을 수신할 수 있도록 충분히 높은 전력으로 전송을 하는 방법이다.
- <33> 이와 같은 방식은 다음과 같은 문제점을 일으킨다.
- <34> 상기 F-CPCCH 상에는 기지국으로부터 먼 거리에 위치한 사용자를 위한 PCB가 포함되어 있을 수 있으므로, 이 사용자가 자신의 PCB를 수신할 수 있도록 충분히 높은 전력을 F-CPCCH에 할당해야 한다.
- <35> 이때, F-PDCH (Forward Packet Data Channel)은 기지국의 여분 전력을 모두 패킷 전송을 위하여 이용하게 될 것인데, F-CPCCH를 항상 높은 전력으로 전송하게 되면 F-PDCH를 위한 전송 전력을 잃어버리게 될 것이고 이에 따라 순방향 링크의 데이터 처리량의 감소를 가져오게 될 것이다.
- <36> 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 F-CPCCH의 하나의 전력 제어 그룹 내에 속해 있는 각각의 사용자들에 대한 PCB에 대하여 비트 단위로 순방향 전력 제어를 수행해야 할 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <37> 따라서, 본 발명은 이상에서 언급한 종래 기술의 문제점을 감안하여 안출한 것으로서, 역방향 피드백 채널들에 대한 전력 제어를 위하여 사용되고 있는 채널에 대한 효율적인 전력 제어 방법을 제공하기 위한 것이다.
- <38> 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 특징에 따르면, 순방향 공통 전력제어 채널의 전력제어 방법은 음성 데이터 및 패킷 데이터를 전송하는 이동통신 시스템에서, 순방향 링크의 패킷 데이터 수신 품질을 전송하는 역방향 채널들의 전력을 제어하기 위한 순방향 공통 전력제어 채널의 신호 중 상기 역방향 채널의 전력제어 정보를 수신하는 단계; 상기 전력제어정보에 따라 상기 역방향 채널들에 대한 전력을 각각 제어하여 전송하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <39> 바람직하게, 상기 역방향 채널의 전력제어 정보의 전력을 측정하는 단계; 상기 측정결과와 정해진 임계치를 비교하는 단계를 더 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 비교 결과들을 역방향 파일럿 채널에서 다중화하여 전송한다.
- <40> 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따르면, 음성 데이터 및 패킷 데이터를 전송하는 이동통신 시스템을 사용하는 이동통신 망의 소프트웨어로 영역에서, 순방향 전력제어 대상 기지국을 선택하는 단계; 상기 기지국으로부터 전송되는 순방향 링크 상태 정보채널의 전력제어 정보 채널 중 상기 역방향 채널의 전력제어정보의 전력을 측정하여 임계치와 비교하는 단계; 상기 비교결과에 따라 순방향 전력제어 정보를 생성하여 전송하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- <41> 바람직하게, 상기 역방향 채널의 전력제어 정보에 따라 역방향 채널들의 전력이 조정된다.
- <42> 바람직하게, 상기 비교결과들을 역방향 파일럿 채널에서 다중화하여 상기 순방향 전력제어 정보를 생성한다.
- <43> 바람직하게, 상기 순방향 전력제어 정보를 선택적으로 대상 기지국으로 전송한다.

발명의 구성 및 작용

- <44> 이하 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 구성 및 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- <45> 본 발명은 1x-EV DV 시스템의 역방향 피드백 채널들(역방향 링크의 상태 정보를 전송하기 위한 채널들)에 대한 전력 제어를 위하여 사용되고 있는 F-CPCCH에 대한 효율적인 순방향 전력제어 방법에 대하여 제안한다. 여기서, 순방향은 기지국에서 단말기로의 신호 전송 방향을 나타내고, 역방향은 단말기에서 기지국으로의 신호 전송 방향을 나타낸다. 다만, 역방향 또는 순방향은 기지국 또는 단말기에 한정되지는 않으며, 기타 장치들간의 신호 전송에도 이용될 수 있다.
- <46> 본 발명에서 사용하는 용어들 중, 순방향 전력 제어 비트 (F-PCB : Forward Power Control Bit)는 순방향 전력의 제어를 위하여 역방향 링크를 통하여 단말이 기지국으로 전송하는 명령이다. 또한 역방향 전력 제어 비트 (R-PCB : Reverse Power Control Bit)는 역방향에 대한 전력의 제어를 위하여, 순방향 링크를 통하여 기지국이 단말에 전송하는 명령으로 정의된다.
- <47> 도 2는 본 발명에 따른 단말기에서의 순방향 PCB 생성 절차를 나타낸 흐름도이다.

- <48> 도 2를 참조하면, 먼저, 단말기는 순방향 전력 제어를 수행할 기지국을 선택한다.(S10) 단말기가 관리하고 있는 액티브 셋의 크기를 n 이라고 하고, 기지국 번호가 j 이고, PCG 번호가 $i(i=0, 1, 2, 3, \dots, 15)$ 라고 하면, ' $j=i \bmod n$ ' 식에 의해 기지국이 선택된다. 즉, 만일 단말기가 관리하고 있는 액티브 셋의 크기를 3이라고 가정하면, 0번 PCG에서는 0번 기지국을, 1번 PCG에서는 1번 기지국을, 2번 PCG에서는 2번 기지국을 3번 PCG에서는 다시 0번 기지국을 선택하게 된다. 이때 PCG의 번호는 매 프레임 단위로 0번에서 시작하여 15번까지 증가하게 된다. 즉, 한 프레임의 마지막 15번 PCG 이후, 새로운 프레임의 첫 번째 PCG는 다시 0번 PCG로부터 시작하게 된다.
- <49> 위의 기지국의 선택 과정은 각 PCG마다 액티브 셋 내의 모든 기지국들이 순서대로 선택되어지도록 고안된다. 상기 선택 과정(S10)은 해당 단말기가 적어도 하나 이상의 기지국을 포함한 액티브 셋 영역에 존재하는 것을 가정하는 경우에 수행하는 과정이다. 만일 n 이 1인 경우, 즉 단말이 소프트 핸드 오프 과정에 속해 있지 않은 경우에는 위의 선택 과정에 의하여 계속해서 하나의 기지국만이 선택되게 된다.
- <50> 상기 선택된 기지국으로부터 자신의 단말기에 전송된 PCB의 전력 레벨을 측정한다.(S11)
- <51> 상기 측정된 전력 레벨을, 단말기가 가지고 있는 PCB에 대한 전력 제어 임계값과 비교한다.(S12)
- <52> 만일, 상기 측정된 전력 레벨이 전력 제어 임계값보다 크다면, 단말기는 R-PCB의 전력 레벨을 하강시키기 위한 순방향 전력 제어 비트(Forward PCB; 이하 F-PCB라고 약칭함)를 생성하고(S14), 반대의 경우, 단말기는 R-PCB의 전력 레벨을 상승시키기 위한 F-PCB를 생성한다(S13).
- <53> 단말기는 상기 생성된 F-PCB를 역방향 파일럿 채널의 PCB 서브 채널을 통하여 상기 선택된 기지국에 전송한다(S15). 이 PCB 서브 채널은, 도 3에 도시된 바와 같이, 역방향 파일럿 채널의 한 PCG 중에서 마지막 1/4 PCG 만큼을 차지한다. 즉, 1 PCG에 들어가는 칩(chip)의 개수를 1536이라고 할 경우, 마지막 384개의 칩 부분에 한 비트의 F-PCB를 전송한다.
- <54> 또한, 상기 생성된 F-PCB를 전송하는 역방향 파일럿 채널의 전력 레벨은 상기 기지국으로부터 전송된 F-CPCCH에서 자신에게 할당된 전력제어 그룹에 포함된 R-PCB 비트에 의해 결정한다.
- <55> 도 3은 역방향 파일럿 채널(pilot channel)의 i 번째 PCG 구간에서의 전력 제어 서브 채널(power control sub-channel)과 파일럿의 다중화 관계를 나타낸 도면이다.
- <56> 상기의 S10~S15의 과정을 다음 PCG 구간에 대해서도 반복한다.
- <57> F-CPCCH를 할당받은 각각의 사용자들이 상기 도 2의 과정을 수행함으로써 F-CPCCH에 대한 순방향 전력 제어과정이 수행된다.
- <58> 도 4는 본 발명에 따른 기지국의 역방향 PCB 생성 절차를 나타낸 흐름도이다.
- <59> 도 4를 참조하면, 기지국은 역방향 피드백 채널의 전력 제어를 위한 R-PCB를 생성한다(S20). 기지국에서 R-PCB를 생성하는 방법은 단말에서 기지국으로 전송된 역방향 파일럿 채널의 SIR (Signal to Interference Ratio)를 측정하여 이 값을 기지국이 관리하고 있는 전력 제어 임계 값과 비교한 후, 측정값이 임계값보다 큰 경우에는 전력 레벨 하강 명령을 반대의 경우에는 전력 레벨 상승 명령을 R-PCB로 잡아준다.
- <60> 전술한 바와 같이, 상기 역방향 피드백 채널은 순방향 링크 품질 정보 및 이전 데이터의 수신 정보(ACK/NACK)가 전송되는 채널로, 해당 기지국은 이 정보를 이용하여 각 단말기들에 대한 스케줄링 및 변조 기법과 채널 부호화를 선택하여 데이터를 전송한다.
- <61> 상기 기지국은 상기 단말기가 도 2의 과정에 따라 전송한 F-PCB를 확인하여, 전력 레벨 상승 명령을 보낸 것으로 판정하게 되면, 이 단말기에 할당되는 R-PCB의 전송 전력을 Δ_{up} dB만큼 높이고, 반대로 상기 단말기로부터 전송된 R-PCB가 전력 레벨 하강 명령이라고 판정되면, 이 단말기에 할당되는 R-PCB의 전송 전력을 Δ_{down} dB만큼 내린다.(S21)
- <62> 상기 전력 레벨이 조정된 각 단말기에 대한 R-PCB들은 F-CPCCH를 통하여 각 PCG내의 PCB 서브 채널을 통하여 전송된다.(S22)
- <63> 이때, 본 발명은 상기 F-CPCCH를 이용한 역방향 전력 제어 및 F-CPCCH 내의 각각의 전력 제어 비트들에 대한 순방향 전력 제어를 수행함에 있어, 소프트 핸드오프(soft-handoff)를 고려하여 상기 R-PCB 및 F-PCB의 전송을 다음과 같이 수행한다.

- <64> 예를 들어, 단말기가 관리하고 있는 액티브 셋(Active set)내에 기지국 A와 기지국 B가 존재하는 이중 소프트 핸드오프(2-way soft-handoff)의 경우를 생각해보자. 이때 기지국 A로 전송되는 역방향 채널의 품질(Quality)과 기지국 B로 전송되는 역방향 채널의 품질은 서로 다를 것이며, 이에 따라 기지국 A와 기지국 B가 자신의 F-CPCCH를 사용하여 단말기로 전송하게 될 R-PCB들은 서로 다를 수가 있을 것이다.
- <65> 따라서, 단말기는 기지국 A로부터 전송된 R-PCB와 기지국 B로부터 전송된 R-PCB에 대한 코히어런트 결합(coherent combining)을 수행할 수 없다. 결과적으로, 단말기가 기지국 A로부터의 R-PCB에 대한 전송 전력 레벨과 기지국 B로부터의 R-PCB에 대한 전송 전력 레벨을 조정하기 위한 하나의 공통된 F-PCB를 만들 수 없게 된다.
- <66> 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명을 사용할 수 있다. 하나의 예를 들어, 기지국 A와 기지국 B의 2개의 기지국이 포함되고 있는 소프트 핸드오프(soft handoff) 영역에 단말기가 존재하고 있고, 이 단말기가 PCG(Power Control Group)별로 기지국 A를 위한 순방향 전력 제어와, 기지국 B를 위한 순방향 전력 제어를 교번하여 사용하는 것을 가정하자. 하나의 프레임은 16개의 PCG로 구성되어 있으며, 이 16개의 PCG의 번호를 0번에서 15번이라고 한다.
- <67> 우선적으로 0번 PCG 구간에서 역방향 파일럿 채널의 PCB 서브 채널(sub-channel)을 통하여 전송되는 F-PCB는 기지국 A에서 그 사용자에게 전송하게 될 F-CPCCH의 R-PCB에 대한 전력제어에만 이용된다. 따라서, 단말기는 0번 PCG 구간에서 PCB 서브 채널을 통하여 전송할 F-PCB를 생성하기 위하여, 기지국 A가 자신에게 전송한 F-CPCCH의 R-PCB의 전력을 측정한다. 기지국 A는 0번 PCG 구간에서 들어온 F-PCB를 이용하여 F-CPCCH의 해당 단말기에 대한 R-PCB의 전력 제어를 수행한다.
- <68> 기지국 B는 0번 PCG 구간에서 전송된 F-PCB는 무시하고 이전 PCG에서 사용했던 전송 전력을 유지한다.
- <69> 다음으로 1번 PCG 구간에서 역방향 파일럿 채널의 PCB 서브 채널을 통하여 전송되는 F-PCB는 기지국 B에서 그 사용자에게 전송하게 될 F-CPCCH의 R-PCB에 대한 전력제어에만 이용된다. 따라서, 단말기는 1번 PCG 구간에서 PCB 서브 채널을 통하여 전송할 F-PCB를 생성하기 위하여, 기지국 B가 자신에게 전송하는 F-CPCCH의 R-PCB의 전력을 측정한다.
- <70> 기지국 B는 1번 PCG 구간에서 전송된 F-PCB를 이용하여 F-CPCCH의 해당 단말기에 대한 R-PCB의 전력 제어를 수행한다.
- <71> 기지국 A는 1번 PCG 구간에서 전송된 순방향 전력 제어 비트는 무시하고 이전 PCG에서 사용했던 전송 전력을 유지한다.
- <72> 위와 같은 동작을 통하여 각각의 기지국의 F-CPCCH에 대한 순방향 전력 제어는 400Hz의 유효 전력 제어율을 가지게 될 것이다.
- <73> 상기 과정은 액티브 셋 내의 기지국이 2개 이상인 경우에도 동일하게 적용된다. 단말기가 관리하고 있는 액티브 셋 내에 존재하는 기지국의 개수를 n 으로 표현하고, 액티브 셋 내에 존재하는 기지국의 번호를 0번에서 $n-1$ 번까지 정의하게 되면, 단말기는 PCG 별로 교번하면서 각각의 기지국으로부터 전송된 R-PCB들을 측정하여 해당 기지국에 전송할 F-PCB를 생성하게 된다. 이러한 과정을 통하여 유효 전력 제어율은 $800/n$ Hz 정도가 될 것이다. 현재 액티브 셋 내에서 최대 관리할 수 있는 기지국의 개수는 6개로 정의되어 있으며, 만일 6개의 기지국이 소프트 핸드오프에 관여되고 있다고 가정한다면, 각각의 6개의 기지국의 F-CPCCH에 대한 순방향 전력 제어의 유효 전력 제어율은 $800/6$ Hz 정도가 된다.
- <74> 만일, 단말기가 소프트 핸드오프 영역에 존재하지 않는 경우, 액티브 셋 내의 기지국의 개수(n)는 1이 될 것이며, 기지국에 대한 유효 전력 제어율은 800Hz 정도가 될 것이다.
- <75> 위와 같은 과정을 통하여 F-CPCCH내의 각각의 사용자들을 위한 R-PCB에 대하여 비트 단위로 전력 제어를 수행하기 위해서는 다음의 도 6과 같은 구조의 F-CPCCH를 사용해야 한다.
- <76> 도 6은 본 발명에 따른 사용자별 전력 제어를 가능하도록 하는 F-CPCCH의 구조를 나타낸 도면이다.
- <77> 도 6에 도시된 바와 같이, 공통으로 역방향 전력 제어 채널을 위한 순방향 공통 전력 제어 채널 생성을 위한 전송 채널은 I 채널 및 Q 채널을 위한 각각의, 심볼 반복 블록(201,208)과, 신호점 매핑 블록(202,209)과, 채널 이득부(203,210)와, 다중화기(204a,204b)와, 상대 오프셋 계산부(205)와, 데시메이터(206)와, 룭 코드 발생기(207)로 구성된다.
- <78> 상기 I 채널 및 Q 채널들에서 각각의 심볼 반복 블록(201,208)에는 상기 도 3에서와 같이 생성된 각 단말기들을

위한 R-PCB들이 입력된다. 상기 각 채널의 심볼 반복 블록들(201,208)은 상기 R-PCB들을 다이버시티 모드(Tx Diversity mode)를 사용하지 않는 경우에는 1번의 반복(변조 심볼 레이트가 9.6kbps)을 수행하며, 전송 다이버시티 모드(Tx diversity mode)를 사용하는 경우에는 2번의 반복(변조 심볼 레이트가 19.2kbps)을 수행한다.

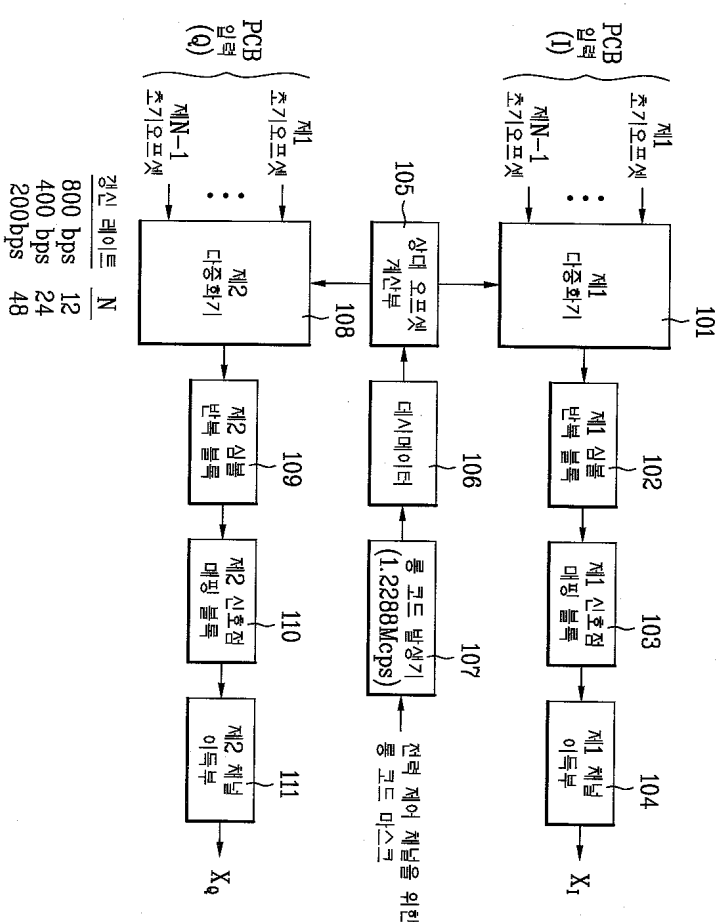
- <79> 상기 각 채널의 신호점 매핑 블록(202,209)은 상기 반복된 R-PCB들 중 0은 +1로, 1은 -1로, 전송되는 비트가 없는 경우에는 0으로 매핑한다.
- <80> 상기 각 채널의 채널 이득부(203,210)는 전력제어 그룹 단위(PCG 단위)로 전송에 사용하게 될 R-PCB들의 채널 이득을 조절한다. 즉, 기지국은 상기 도 2에서와 같이 생성되어 전송된 F-PCB를 참조하여 이 F-PCB를 전송한 단말기를 위한 해당 R-PCB의 채널 이득, 즉 전력을 조절하는 것으로 비트 단위의 전력 제어를 수행한다.
- <81> 상기 각 채널의 다중화기(204a,204b)는 상기 채널 이득이 조절된 R-PCB들을 다중화한다. 이때, 상기 각 다중화기(204a,204b)는 상대 오프셋 계산부(205)로부터 제공되는 오프셋 값에 따라 상기 R-PCB들의 초기 오프셋 값을 조절한다.
- <82> 상기 롱 코드 발생기(207)는 공통 역방향 전력제어 채널을 위한 롱 코드 마스크에 따른 롱 코드를 생성시키고, 상기 데시메이터(206)는 상기 생성된 롱 코드를 칩 단위로 검출하여 상기 상대 오프셋 계산부(205)에 제공한다. 이에 이 상대 오프셋 계산부(205)는 각 단말기들의 초기 오프셋 값을 계산하여 상기 다중화기(204a,204b)에 제공한다.
- <83> 상기 각 채널의 다중화기(204a,204b)의 출력 데이터 레이트는 9.6kbps가 된다.

발명의 효과

- <84> 이상의 설명에서와 같이 본 발명은, 1x-EV DV 시스템에서 역방향 피드백 채널에 대한 전력 제어용으로 사용되는 순방향 공통 전력 제어 채널(F-CPCCH)에 대한 효율적인 전력 제어 방법을 적용할 수 있으며, 이에 따라 순방향 공통 전력 제어 채널의 전송 전력 레벨을 반드시 필요한 정도의 적절한 수준으로 유지시킬 수 있으며, 이를 통하여 순방향 패킷 데이터 채널의 시스템 데이터 처리량(throughput)을 증가시키는 것이 가능하다.
- <85> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.
- <86> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정하는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해서 정해져야 한다.

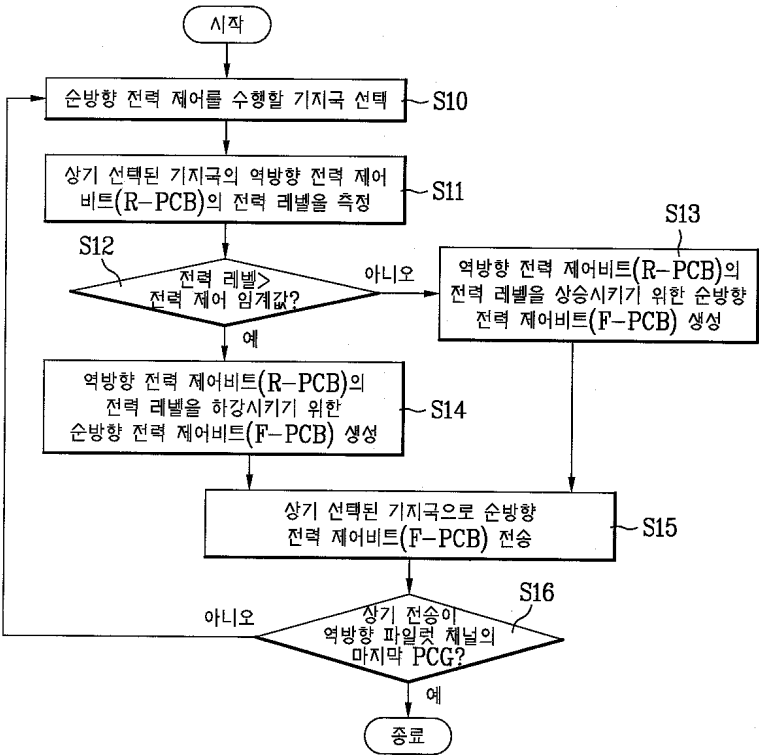
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래 기술에 따른 F-CPCCH의 구조를 나타낸 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 단말기의 순방향 PCB 생성 절차를 나타낸 흐름도.
- <3> 도 3은 역방향 파일럿 채널(pilot channel)의 i번째 PCG 구간에서의 전력 제어 서브 채널(power control sub-channel)과 파일럿의 다중화 관계를 나타낸 도면.
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 기지국의 역방향 PCB 생성 절차를 나타낸 흐름도.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 역방향 파일럿 채널과 전력 제어 서브 채널의 다중화 관계를 보여주는 도면.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 사용자별 전력 제어를 가능하도록 하는 F-CPCCH의 구조를 나타낸 도면.

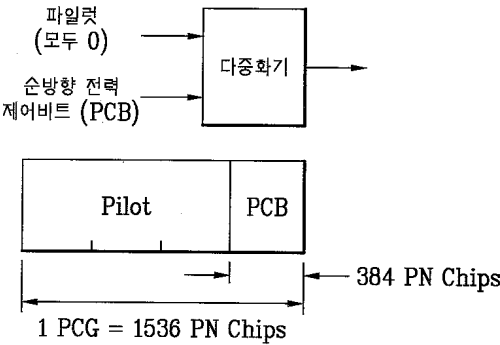


도면1

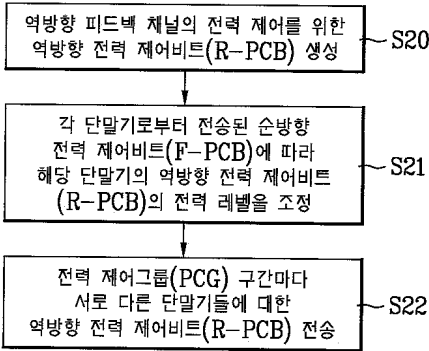
도면2



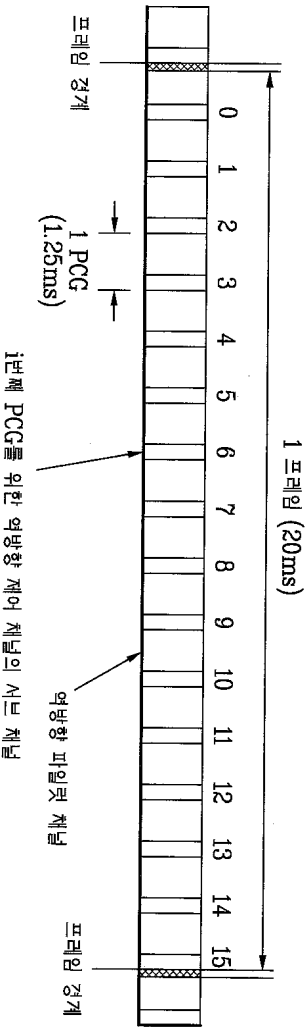
도면3



도면4



도면5



도면6

