(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
H04B 7/26

(45) 공고일자 2002년10월11일
(11) 등록번호 10-0339034
(24) 등록일자 2002년05월20일

(21) 출원번호 10-1998-0035056
(22) 출원일자 1998년08월25일

(65) 공개번호 특2000-0015258
(43) 공개일자 2000년03월15일

(73) 특허권자 삼성전자 주식회사
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 김영기
서울특별시 강남구 대치동 선경 아파트 12-1401
박수원
서울특별시 관악구 신림8동 1662-9
안재민
서울특별시 강남구 일원본동 푸른 삼호아파트 109동 303호
김재열
경기도 군포시 산본2동 산본9단지 백두아파트960동 1401호

(74) 대리인 이건주

심사관 : 김용재

(54) 부호분할다중접속통신시스템의제어유지상태에서역방향폐루프전력제어장치및방법

요약

본 발명에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국 장치가, 제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하는 제어기와, 상기 변경된 전력제어 기준값에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 송신하는 순방향 전용제어채널 송신기로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도
도 5b

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 종래기술에 따른 기지국 송신장치의 블럭 구성도.

도 1b는 종래기술에 따른 이동국 송신장치의 블록 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 기지국 송신장치의 블록 구성도.

도 3a, 도 3b는 종래기술과 본 발명의 실시 예에 따른 제어유지상태에서의 역방향 파일롯/PCB 채널 송신 신호도.

도 4a, 도 4b, 도 4c, 도 4d, 도 4e, 도 4f는 종래기술과 본 발명의 실시 예에 따른 제어유지상태에서의 역방향 전용제어채널 활성에 의한 역방향 파일롯/PCB 채널 송신 신호도.

도 5a는 종래기술에 따른 제어유지상태에서의 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 전력제어구성도.

도 5b, 도 5c, 도 5d는 본 발명의 실시 예에 따른 제어유지상태에서의 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 전력제어 구성도.

도 6a는 종래기술에 따른 제어유지상태에서의 역방향 전용제어채널 활성시 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 전력제어 구성도.

도 6b, 도 6c, 도 6d, 도 6e, 도 6f, 도 6g는 본 발명의 실시 예에 따른 제어유지상태에서의 역방향 전용제어채널 활성시 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 전력제어 구성도.

도 7은 종래기술에 따른 패킷데이타 서비스를 위한 상태 천이도.

도 8은 상기 도 7의 제어 유지 상태내의 부상태간의 천이도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 통신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 제어 유지 상태(Control Hold State)에서의 폐루프 전력제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

종래의 이동통신시스템은 음성 위주의 서비스를 제공해 왔으나 점차 음성 뿐만 아니라 고속의 데이터 전송이 가능한 IMT-2000 규격으로 발전 하기에 이르렀다. 상기 IMT-2000 규격에서는 고품질의 음성, 동화상, 인터넷 검색 등의 서비스가 가능하다.

상기 이동통신 시스템에서 수행되는 데이타 통신의 특성은 데이타의 발생이 순간에 집중적으로 이루어지고, 상대적으로 데이타의 전송이 일어나지 않는 상태가 오래되도록 지속되는 휴지상태가 빈번하게 발생된다. 따라서 차세대 이동 통신 시스템에서는 데이타 통신 서비스시 데이타 전송이 이루어지는 시점에서만 전용채널을 할당하는 방식이 이용되고 있다. 즉, 제한된 무선 자원, 기지국 용량, 이동 단말기의 전력 소모 등을 고려하여 실제 데이터가 전송되는 동안에만 전용의 트래픽 채널(Traffic Channel)과 제어 채널(Dedicated Control Channel)을 연결하고, 일정시간 데이타 전송이 이루어지지 않는 동안에는 전용채널을 해제한다. 전용채널이 해제된 동안에는 공용채널을 통해 통신을 수행함으로써 무선자원을 이용효율을 높이는 데에 주력하고 있다.

이를 위해서 채널의 할당상황이나 상태정보의 유무에 따라 여러 가지 상태가 필요하다. 도 7은 패킷서비스를 위한 이동통신 시스템의 상태천이를 도시하고 있다. 상기 도 7을 참조하면, 패킷서비스는 도시한 바와 같이 패킷널상태(Packet

Null State), 초기화 상태(Initialization State), 데이타전송상태(Active State), 제어유지 상태(Control Hold State), 대기상태(Suspended State), 도먼트 상태(Dormant State), 재연결상태(Reconnect State)로 구성될 수 있다. 이중 상기 제어유지 상태, 데이타전송상태, 대기 상태에서는 서비스 옵션(Service Option)이 연결되어 있으며, 나머지 상태들은 연결되어 있지 않다.

음성 위주의 종래 CDMA 이동통신 시스템에서는 데이터의 전송이 종료되는 채널을 해제하고 다시 데이터의 전송이 필요한 경우 다시 채널을 요구하고 접속하여 데이터를 전송하는 방식을 사용하여 왔다. 하지만 음성 서비스 이외의 패킷 데이터 서비스 등의 다른 서비스를 제공하기 위해서는 종래의 방식을 사용하면 재접속 지연 시간 등의 지연 요소가 많아 고품질의 서비스를 제공할 수가 없다. 따라서 음성 서비스 이외의 패킷 데이터 서비스 등의 다른 서비스를 제공하기 위해서는 종래 방식과는 다른 방식을 이용하여 서비스를 제공하여야 한다.

패킷 데이터 서비스의 예를 들어 보면 데이터의 전송이 간헐적으로 일어나는 경우가 많다. 따라서 어느 정도의 패킷 데이터들을 전송하고 나서 다음 패킷 데이터들을 전송 할 때까지 데이터를 전송하지 않는 기간이 생기게 된다. 이 기간에 종래의 방식을 사용하면 채널을 해제하거나 채널을 그대로 유지해야 한다. 채널을 해제하면 다시 접속하는데 시간이 상당히 많이 소요되어 서비스 제공에 지연이 많이 생기고 채널을 그대로 유지하면 용량 감소, 다른 채널에 대한 간섭 증가 및 단말기 사용시간 감소를 초래하게 된다. 이러한 문제점을 해결 하기 위해서 기지국과 단말기에 전용제어채널을 구비하여 데이터의 송수신이 일어나고 있는 기간에는 통화채널에 관련된 제어 신호를 송수신하고 데이터의 송수신이 일어나지 않는 기간에는 통화채널은 해제하고 전용제어채널 및 파일롯/PCB채널만을 유지하게 되면 채널의 낭비를 막을 수 있고 다시 전송할 데이터가 발생하면 빠르게 접속할 수 있다. 전용제어채널이 활성화되지 않았을 때는 역방향 파일롯/PCB채널만 유지된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널은 동기를 유지하기 위해 사용된다. 이러한 상태를 제어 유지 상태(Control Hold State)라고 칭한다.(도 7 참조) 상기 제어 유지 상태(Control Hold State)는 도 8과 같이 2개의 부상태로 나누어진다. 하나는 정상부상태(Normal Substate)이고 다른 하나는 시분할부상태(Slotted Substate)이다. 정상부상태는 통화 채널을 통하여 전송할 데이터는 없고 전용제어채널을 통하여 제어 신호만을 주고 받거나 역방향 파일롯/PCB채널만 유지되는 상태이다. 시분할 부상태는 정상부상태가 일정기간 지속되면 오랜기간 데이터의 송수신이 일어나고 있지 않은 상태에서 제어신호만 계속 주고 받음으로 인하여 전력이 낭비되는 것을 막기 위하여 정상부상태에서 송수신하고 있는 제어신호 및 역방향 파일롯/PCB채널도 송수신하지 않는 상태이다. 상기 시분할부상태에서는 기지국과 단말기 상호간에 제어신호를 주고 받지 않음으로 인하여 다시 정상부상태로 천이하기 위해서는 기지국과 단말기 사이에 재동기(Resynchronization)이 필요하다.

그러나, 상기의 정상 부상태에서 종래의 방식과 같이 전용제어채널을 통하여 전송할 메시지가 없음에도 불구하고 파일롯/PCB채널의 폐루프전력제어에 이용되는 기준값을 전용제어채널이 있을 때 및 데이터 전송 상태에 머무를 때와 같이 유지하면 불필요한 간섭증가를 야기시키고, 전력소모에 따른 단말기 사용시간을 단축시키는 문제점이 있다.

종래 기술에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국 장치를 도 1a에 도시하고 있다.

먼저, 기지국에서 이동국으로 송신되는 순방향 채널들을 살펴보면 다음과 같다. 동기 획득 및 채널 추정을 위한 기준 채널이 되는 파일롯 채널과 기지국이 관장하는 셀내의 모든 이동국과 제어 메시지 통신이 가능한 순방향 공용 제어 채널 (F-CCCH: Forward Common Control CHannel), 특정 이동국과의 제어 메시지 통신에 사용되는 순방향 전용 제어 채널 (F-DCCH: Forward Dedicated Control CHannel) 및 특정 이동국과 트래픽 데이터를 통신하는 순방향 전용 트래픽 채널 (F-DTCH: Forward Dedicated Traffic CHannel)등이 있다. 상기의 순방향 전용 제어 채널은 시분할 방식에 의하여 특정 이동국과 제어 메시지를 통신하는 시분할 순방향 전용 제어 채널 (Sharable F-DCCH)를 포함한다. 상기의 순방향 전용 트래픽 채널은 순방향 기본 채널 (F-FCH: Forward Fundamental CHannel) 및 순방향 부가 채널(F-SCH: Forward Supplementary CHannel) 등이 있다.

상기 도 1a를 참조하면, 역다중화기(demux)120, 122, 124, 126은 채널부호화 및 인터리빙을 거친 대응되는 채널의 정보들을 I채널과 Q채널로 분배한다. 여기서 상기 역다중화기120, 122, 124, 126은 직병렬 변환기를 사용할 수 있다. 여기서 상기 역다중화기120, 122, 124, 126로 입력되는 신호는 신호 변환(signal mapping)된 신호라고 가정한다. 혼합기 110, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136 및 137은 확산 및 채널구분을 위해 상기의 분배된 데이터와 해당 직교부호를 곱한다. 상기의 혼합기의 출력은 순방향 파일롯 채널에 대한 상대적인 크기로 조정하기 위하여 증폭기 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146 및 147을 거친다.

상기의 증폭기의 출력은 I채널과 Q채널별로 각각 합산기 150, 152에 입력되어 가산된다. 이때 상기 가산기150 및 152에 인가되는 신호들은 상기 직교부호들에 의해 채널이 구분된 상태이므로, 각 채널들의 신호들은 직교성을 갖고 있는 상태가 된다. 상기의 합산기150 및 152의 출력은 복소확산기(complex multiplier)160에 인가되어 기지국별로 할당된 PN시퀀스와 곱해져 대역확산된다. 상기의 복소확산기 160의 출력은 I채널 및 Q채널별로 여파기 170 및 171을 통과하여 대역폭이 제한된 신호가 생성된다. 상기 여파기의 출력은 다시 송출에 필요한 크기로 증폭기 172 및 173에서 증폭된다. 혼합기 174 및 175는 상기 증폭기의 출력에 반송파를 곱하여 상기 신호를 고주파대역으로 천이시킨다. 합산기 180은 I채널과 Q채널의 신호를 합하여 출력한다.

기지국에서 이동국으로 전송되는 전력제어명령은 2가지의 값(전력증가, 전력감소)을 가지며, 하나의 비트(또는 심볼)로 구성되고, 상기 비트의 부호에 따라 상기 이동국은 송신전력증가 또는 송신전력감소를 판단한다. 도 1a의 실시 예에서는 상기 비트의 부호가 양수일 때 송신전력증가, 음수일 때 송신전력감소를 나타내는 것을 도시하고 있다.

도 1b는 종래기술에 따른 이동국 송신장치를 도시하고 있다. 먼저, 이동국에서 기지국으로 송신되는 역방향 채널들을 살펴보면, 역방향에는 동기 획득 및 채널 추정을 위한 기준 채널이 되는 파일롯 신호와 순방향 전력제어를 위한 순방향 전력제어비트(PCB: Power Control Bit)가 다중화된 파일롯/PCB 채널과, 이동국이 속한 셀을 관장하는 기지국과 제어 메시지 통신을 하기 위한 역방향 전용 제어 채널 (R-DCCH: Reverse Dedicated Control CHannel)과, 기지국과 트래픽 데이터를 통신하는 역방향 전용 트래픽 채널 (R-DTCH: Reverse Dedicated Traffic CHannel)에 속하는 역방향 기본 채널 (R-FCH: Reverse Fundamental CHannel) 및 역방향 부가 채널(R-SCH: Reverse Supplemental CHannel) 등이 있다.

다중화기 210은 역방향 파일롯 채널과 순방향 전력제어비트를 다중화하는 장치이다. 혼합기 220, 230, 240, 250 및 260은 채널부호화 및 인터리빙된 상기의 역방향 채널을 채널구분 및 확산하기 위하여 채널들 간에 직교성이 유지되는 직교부호를 곱한다. 상기의 혼합기의 출력은 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 상대적인 크기로 조정하기 위하여 증폭기 222, 242, 252 및 262를 거친다. 상기의 증폭기의 출력은 I채널과 Q채널별로 각각 합산기 224, 254에 입력되어 합쳐진다. 이때 상기 가산기224 및 254에 인가되는 신호들은 상기 직교부호들에 의해 채널이 구분된 상태이므로, 각 채널들의 신호들은 직교성을 갖고 있는 상태가 된다 상기의 합산기의 출력은 이동국별로 할당된 PN시퀀스에 의하여 복소확산기인 160에 의하여 스크램블링된다. 상기의 복소확산기 160의 출력은 I채널 및 Q채널별로 여파기 170 및 171을 통과하여 대역폭이 제한된 신호가 생성된다. 상기 여파기의 출력은 다시 송출에 필요한 크기로 증폭기 172 및 173에서 증폭된다. 혼합기 174 및 175는 상기 증폭기의 출력에 반송파를 곱하여 상기 신호를 고주파대역으로 천이시킨다. 합산기 180은 I채널과 Q채널의 신호를 합하여 출력한다.

부호분할다중접속 통신시스템의 제어 유지 상태는 전용 트래픽채널이 해제된 상태에서 순방향 및 역방향 전용제어채널을 통해 제어신호를 통신하는 상태가 된다. 이하의 설명에서는 제어유지상태에서 역방향 파일럿/PCB 채널의 동작을 중심으로 살펴본다. 또한 이하의 설명에서는 상기 제어유지상태가 정상부상태 및 시분할부상태로 구분되는 경우를 중심으

로 살펴보기로 한다. 그러나 이하 설명이 상기 제어유지상태가 정상부상태 및 시분할부상태로 구분되는 경우에만 한정되지는 않는다.

종래 기술에 의한 기지국 및 이동국의 송신 신호 구성도는 다음과 같다.

도 3a, 도 3b의 도면 참조번호 300은 종래의 방식에 의한 제어 유지 상태/정상 부상태에서 역방향 전용 제어 채널이 활성화되지 않은 상태에서의 역방향 파일롯/PCB채널의 신호 송신도이다. 기지국에서의 재동기 획득과정을 회피하기 위하여 제어 유지 상태/정상 부상태에서는 이동국은 연속적으로 역방향 파일롯/PCB 채널을 송신하며, 폐루프 전력제어(Closed Loop Power Control)에 사용되는 기준값은 θ_1으로 프레임 오류율등에 의하여 제어되는 외부 루프 전력 제어(Outer Loop Power Control)에 의하여 기준값이 변경되지 않는 한 데이터 전송 상태에서와 동일하게 유지된다. 상기의 채널은 제어 유지 상태/시분할 부상태로 천이하면 송신이 중단되지만 천이되기 전까지 역방향 파일롯/PCB 채널을 송신함으로써 역방향 링크의 간섭을 증가시키고 단말의 사용시간을 감소시킨다. 상기의 역방향 링크 간섭 증가는 역방향 링크의 용량을 감소시킨다.

도 4a의 도면 참조번호 400은 종래의 방식에 의한 제어 유지 상태/정상 부상태에서 역방향 전용 MAC (Medium Access Control) 논리 채널(dmch: dedicated mac channel)이 생성되었을 때 프레임길이가 5msec인 역방향 전용 제어 채널의 생성위치를 나타내는 것이다. 상기의 dmch 생성후 최대 5 msec이내에 R-DCCH가 전송될 수 있다. R-DCCH가 5msec의 정수배의 위치에서만 존재할 수 있음으로 인하여 존재할 수 있는 경우의 수가 적음으로 인하여 기지국이 한 프레임내에서 4곳에서만 R-DCCH의 존재여부를 판단하면 된다. 그러나 평균적으로 dmch 발생후 R-DCCH송신까지 프레임길이의 1/2인 2.5 msec의 지연이 발생한다. 여기서 기지국에서의 재동기 획득 과정을 회피하기 위하여 제어 유지 상태/정상 부상태에서는 이동국은 연속적으로 역방향 파일롯/PCB 채널을 송신하며, 폐루프 전력제어(Closed Loop Power Control)에 사용되는 기준값은 θ_1으로 프레임 오류율등에 의하여 제어되는 외부 루프 전력제어(Outer Loop Power Control)에 의하여 기준값이 변경되지 않는 한 데이터 전송상태에서와 동일하게 유지된다.

도 4c의 도면 참조번호 410은 종래의 방식에 의한 제어유지상태/정상 부상태에서 상기 dmch 생성후 최대 1.25msec R-DCCH가 전송되는 것을 도시하고 있다. 여기서 평균적으로 상기 dmch 발생후 R-DCCH 송신까지 0.625msec지연이 발생한다. 여기서 기지국에서의 재동기 획득과정을 회피하기 위하여 제어 유지 상태/정상부상태에서는 이동국은 연속적으로 역방향 파일롯/PCB 채널을 송신하며, 폐루프 전력제어(Closed Loop Power Control)에 사용되는 기준값은 θ_1으로 프레임 오류율등에 의하여 제어되는 외부 루프 전력 제어(Outer Loop Power Control)에 의하여 기준값이 변경되지 않는 한 데이터 전송 상태에서와 동일하게 유지된다.

도 5a의 도면 참조번호 500, 510은 종래의 방식에 의한 제어 유지 상태/정상 부상태에서 R-DCCH가 활성화되지 않았을 때 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 전력제어를 도시한 것이다. 순방향 및 역방향 모두 동일한 시간간격으로 폐루프 전력제어가 수행된다. 여기서 기지국에서의 재동기 획득과정을 회피하기 위하여 제어 유지 상태/정상 부상태에서는 이동국은 연속적으로 역방향 파일롯/PCB 채널을 송신하며, 폐루프 전력제어(Closed Loop Power Control)에 사용되는 기준값은 θ_1으로 프레임 오류율등에 의하여 제어되는 외부 루프 전력 제어(Outer Loop Power Control)에 의하여 기준값이 변경되지 않는 한 데이터 전송 상태에서와 동일하게 유지된다.

도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH가 20 msec의 기본 프레임내에 5 msec단위로 중첩되지 않게 존재가능할 경우에 도면 참조번호 600, 610은 종래의 방식에 의한 제어 유지 상태/정상 부상태에서 R-DCCH가 활성화되었을 때 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 전력제어를 도시한 것이다. 순방향 및 역방향 모두 동일한 시간간격으로 폐루프 전력제어가 수행된다. 여기서 기지국에서의 재동기 획득과정을 회피하기 위하여 제어 유지 상태/정상 부상태에서는 이동국은 연속적으로 역방향 파일롯/PCB 채널을 송신하며, 폐루프 전력제어(Closed Loop Power Control)에 사용되는 기준값은 θ_1으로 프레임 오류율등에 의하여 제어되는 외부 루프 전력 제어(Outer Loop Power Control)에 의하여 기준값이 변경되지 않는 한 데이터 전송 상태에서와 동일하게 유지된다.

상기의 종래의 방식에 의한 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 역방향 파일롯/PCB 채널에 대한 폐루프 전력제어 기준값의 유지는 기지국에서의 동기 재포착 과정을 회피하고 채널의 상태를 언제라도 통신이 가능한 상태로 유지할 수 있다

는 점에서는 유리하지만 앞에서도 언급한 것처럼 역방향 링크에 간섭을 증가시킴으로 인하여 역방향 용량을 감소시킨다. 더불어 순방향 링크에서 데이터 전송 상태와 동일한 속도로 폐루프 전력제어를 수행함으로써 역방향 전력제어비트에 의한 순방향 링크의 간섭 증가 및 용량 감소가 초래된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 제어 유지 상태에서 역방향 폐루프 전력제어 기준값을 변경하는 통신장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 제어유지상태에서 역방향 전력제어 속도를 변경하는 통신장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 이동통신시스템의 제어유지상태에서 역방향 송신전력을 제어하기 위한 전력제어명령을 단속적으로 송신하는 통신장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기 목적들을 달성하기 위한 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국 장치가, 제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하는 제어기와, 상기 변경된 전력제어기준값에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 송신하는 순방향 전용제어채널 송신기로 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 부호분할 다중접속방식의 이동통신시스템에 대한 것이다. 본 발명의 실시 예는 본 발명의 주된 내용을 구체화하기 위하여 필요한 것이며 본 발명의 내용을 제한하지는 않는다. 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어 앞에서 설명한 구성요소와 동일한 동작을 하는 다른 도면의 구성요소는 이전과 동일한 도면 참조번호를 사용한다. 종래의 방법과 차별화된 과정은 새로운 도면 참조번호를 부여하고, 설명은 차별화된 점을 위주로 한다.

이하 설명에서 프레임 길이는 20 msec이고, 한 프레임내에 전력제어군이 16개 존재하기 때문에 전력제어군의 길이가 1.25 msec이고, 전용 제어 채널의 프레임 길이는 5 msec인 경우에 관하여 설명하지만, 상기의 값은 본 발명의 설명을 위하여 선택된 값일 뿐 필수적인 요소는 아니다.

본 발명에 따른 기지국 송신장치는 역방향 전력제어 속도에 따라 다음과 같이 두가지로 구현할 수 있다. 첫 번째는 역방향 전력제어명령을 3가지값(송신전력증가, 송신전력유지, 송신전력감소)으로 보내고, 도 1a와 동일한 송신기 구조에서 전력제어정보만 기존의 2가지값(송신전력증가, 송신전력감소)에서 3가지값(송신전력증가, 송신전력유지, 송신전력감소)으로 변경하는 것이다. 두 번째는 역방향 전력제어명령을 현재와 같이 2가지값(송신전력증가, 송신전력감소)으로 전송하고, 제어유지상태/정상 부상태에서의 역방향 전력제어 속도를 폐루프 전력제어의 기준값에 따라 변경하는 것이다.

상기 전력제어명령을 3가지의 값(송신전력증가, 송신전력유지, 송신전력감소)으로 보내는 방법의 일 예는 도 2에 주어진 것과 같다. 상기 전력제어정보는 하나의 심볼로 구성된다. 기지국에서 이동국으로 송신전력유지를 명령하고자 할 때 상기 심볼값이 실수값 " 0" 으로 설정한다. 상기 심볼이 존재할 경우에는 상기 심볼의 부호에 따라 상기 이동국에서는 송신전력증가 또는 송신전력감소를 판단한다. 즉, 상기 기지국이 상기 이동국으로 송신전력증가를 명령하고자 할 때 상기 심볼값을 실수값 " +1" 로 설정하고, 송신전력감소를 명령하고자 할 때 상기 심볼값을 " -1" 로 설정한다. 도 2의 실시 예에서는 상기 비트의 부호가 양수(+)일 때 송신전력증가, 음수(-)일 때 송신전력감소, 상기 비트가 0일 때 송신전력유지를 나타내는 것을 도시하고 있다. 상기와 같이 3가지값을 가질 경우 이동국은 " 0" 을 판단하기 위한 기준값을 보유하며, 수신된 신호의 크기가 상기 기준값보다 적을 경우 전송된 전력제어명령이 " 0" 으로 판단하여 송신전력을 유지한다.

상기 전력제어속도를 감소시키는 방법은 다음과 같은 두가지 방법이 있을 수 있다. 첫 번째 방법은 주기적으로 생성하는 종래의 전력제어명령을 달성하고자 하는 전력제어속도에 따라 단속적으로 전송하는 것이다. 두 번째 방법은 주기적으로 생성되는 종래의 전력제어명령을 몇 개 단위로 묶어서 하나의 전력제어명령으로 인식하게 함으로써 실효적인 전력제어속도를 낮추는 것이다.

본 발명에 따라 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하는 것은 통상의 제어기(controller)에서 수행되고, 상기 제어부는 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어 기준값을 각 해당 구성부로 통보하여 역방향 전력제어명령이 단속 송신되거나, 반복 송신되도록 제어한다. 여기서, 상기 역방향 전력제어명령을 단속 송신하거나 반복 송신하는 것은, 역방향 전력제어속도를 변경하기 위함이다.

도 2는 본 발명에 따른 제어유지상태/정상 부상태에서의 역방향 전력제어속도를 상기의 단속적인 방법에 의하여 감소시키는 경우의 기지국 송신장치를 도시하고 있다. 본 발명의 실시예에 따른 신호 송신도를 구현하는 실제적인 하드웨어 구성이 도 2와 동일할 필요는 없다. 도 1a의 종래의 기지국 송신기 구성과 다른 점은 순방향 전용 제어 채널에 대한 증폭기 142, 143과 144, 145의 출력이 폐루프 전력제어의 기준값에 의해 역방향 전력제어 속도가 변경됨에 따라 역방향 전력제어명령을 단속적 송신 제어기 (Gated Transmission Controller) 190 및 단속기 192, 193, 194, 195에 의하여 송신이 단속된다는 점이다. 즉, 단속적 송신 제어기 (Gated Transmission Controller) 190은 제어 유지 상태/정상 부상태에서 순방향 및 역방향 전용 제어 채널이 활성화되지 않았을 때 역방향 전력제어비트를 이동국과 약속된 전력제어군 또는 시간슬롯에서만 송신하게 한다. 제어 유지 상태/정상 부상태에서 역방향 채널의 폐루프 전력제어의 기준값에 대응되는 전력제어속도를 달성하기 위하여 단속적 송신 제어기 190과 단속기 192, 193, 194, 195에 의하여 해당되는 전력제어군 또는 시간슬롯에서만 전력제어명령을 전송한다.

상기 제어유지상태/정상 부상태에서의 역방향 전력제어속도를 전력제어명령을 반복적으로 전송함으로써 감소시키는 경우의 기지국 송신기 구조는 종래의 방식과 유사하다. 단지 전력제어명령의 생성주기가 길어지고 생성된 전력제어명령이 상기 생성주기내에 존재하는 모든 전력제어명령이 들어갈 수 있는 위치에 반복적으로 들어간다는 점만 차이가 있다. 전력제어명령이 반복되어 복수의 위치에 놓이기 때문에 시간 다이버시티도 얻을 수 있고, 시간축에서 볼 때 단속적인 방법에 비하여 긴 시간에 걸쳐 존재하기 때문에 상대적으로 적은 전력으로 송신될 수 있다.

본 발명에 의한 이동국의 송신기 구조는 종래 구조인 도 1b과 비교할 때 도 4와 도 6처럼 역방향 전용제어채널이 활성화되는 구간주위로 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 증가시키는 점을 제외하고는 동일하다. 여기서 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 조정하는 구성은 상기 도 1b의 이동국 장치에서 증폭기 172 및 173이다. 이동국은 기지국으로부터의 전력제어명령에 따라 상기 증폭기 172 및 173의 증폭도를 조정함으로서 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 증가 혹은 감소시킨다.

본 발명의 실시 예에 따른 기지국 및 이동국의 송신 신호 구성도는 다음과 같다.

도 3a의 도면 참조번호 320, 340, 360은 본 발명의 실시 예에 따른 제어 유지 상태/정상 부상태에서 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어를 위한 기준값을 변경함으로써 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 감소시키는 것을 도시한 것이다.

320은 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_2 (< θ_1) 인 경우의 역방향 파일롯/PCB채널의 상대적인 송신 신호도이다. 예를 들면 $\theta_1 = (Ec/No)_{required}$ 일 경우 $\theta_2 = \theta_1/2 = (1/2) \times (Ec/No)_{required}$ 이다. 순방향 전력제어명령은 상기의 반복적 송신 방법(다시말해, 동일한 전력제어명령을 하나 이상 송신하는 방법)에 의하여 전력제어속도를 1/2로 감소시킨 것이다. 즉, 이동국은 2개의 전력제어명령을 하나의 순방향 전력제어명령으로 인식한다. 따라서 상기 이동국은 프레임 구간(20msec)내에서 16번 대신에 8번의 전력제어를 수행한다.

340은 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_3 (< θ_2 < θ_1)인 경우의 역방향 파일롯/PCB채널의 상대적인 송신 신호도이다. 예를 들면 $\theta_1 = (Ec/No)_{required}$ 일 경우 $\theta_3 = \theta_2/2 = \theta_1/4 = (1/4) \times (Ec/No)_{required}$ 이다. 순방향 전력제어명령은 상기의 반복적 방법에 의하여 전력제어속도를 1/4로 감소시킨 것이다. 즉, 4개의 전력제어명령을 합쳐서 하나의 순방향 전력제어명령으로 인식한다. 따라서 상기 이동국은 프레임 구간(20msec)내에서 16번 대신에 4번의 전력제어를 수행한다.

360은 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_4 (< θ_3 < θ_2 < θ_1)인 경우의 역방향 파일롯/PCB채널의 상대적인 송신 신호도이다. 예를 들면 $\theta_1 = (Ec/No)_{required}$ 일 경우 $\theta_4 = \theta_3/2 = \theta_2/4 = \theta_1/8 = (1/8) \times (Ec/No)_{required}$ 이다. 순방향 전력제어명령은 상기의 반복적 방법에 의하여 전력제어속도를 1/8로 감소시킨 것이다. 즉, 8개의 전력제어명령을 합쳐서 하나의 순방향 전력제어명령으로 인식한다. 따라서 상기 이동국은 프레임 구간(20msec)내에서 16번 대신에 2번의 전력제어를 수행한다.

도 3b의 도면 참조번호 330, 350, 370은 본 발명의 실시 예에 따른 제어 유지 상태/정상 부상태에서 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어를 위한 기준값을 변경함으로써 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력이 천이영역을 거치는 것을 도시한 것이다. 즉, 기지국에서 폐루프 전력제어를 위한 기준값을 바꿀 경우 이동국에서 상기의 기준값 변경 시점에 맞추어 송신전력을 낮춘다면 도 3a에서와 같은 신호도처럼 별도의 천이영역이 필요하지 않지만 이동국이 기지국에서의 역방향 전력제어명령에 의해서만 역방향 채널에 대한 송신전력을 통제받는다면 상기의 천이영역이 존재하게 된다. 상기의 천이영역의 길이는 폐루프 전력제어에서의 전력증감의 크기 및 상기의 기준값이 변경되는 시점에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면 기준값이 3dB만큼 변경되었을 때 전력증감의 크기가 1dB인 경우에는 적어도 3번의 명령을 받아야 원하는 송신전력크기에 도달되며, 전력증감의 크기가 1.5 dB인 경우에는 적어도 2번의 명령을 받아야 원하는 송신전력크기에 도달된다. 상기 도 3b에 주어진 예는 전력제어지연이 하나의 전력제어군 또는 시간슬롯이라고 할 경우 직전 프레임의 15번째 전력제어군 또는 시간슬롯에서 기준값이 변경되어 해당 프레임의 첫 번째 전력제어군 또는 시간슬롯부터 이동국 송신전력이 감소하기 시작하는 것을 보여주며, 전력증감의 크기가 1.5 dB인 경우이다.

상기 도 3d에서 330은 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_1에서 θ_2로 (또는 θ_2에서 θ_3로, θ_3에서 θ_4로) 변경되는 경우의 역방향 파일롯/PCB채널의 상대적인 송신 신호도이다. 상기 도 3b에서 350은 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_1에서 θ_3로 (또는 θ_2에서 θ_4로) 변경되는 경우의 역방향 파일롯/PCB채널의 상대적인 송신 신호도이다. 상기 도 3b에서 370은 제어 유지 상태/정상 부상태에서의 기지국에서의 역방향 채널에 대한 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_1에서 θ_4로 변경되는 경우의 역방향 파일롯/PCB채널의 상대적인 송신 신호도이다.

도 4a, 도 4b는 R-DCCH가 도 4a의 400과 같이 R-DCCH의 프레임 길이인 5 msec 단위로 기본 프레임인 20 msec 내에 4군데의 위치에서만 존재가능한 경우의 송신 신호도이다. 도 4a의 420, 도 4b의 440, 460은 각각 도 3a의 320, 340, 360의 경우에 대한 제어 유지 상태/정상 부상태에서 전용 MAC 논리 채널 dmch가 발생하여 물리 채널인 R-DCCH로 전송하는 경우의 R-DCCH의 위치를 도시한 것이다. dmch발생후 R-DCCH 송신까지 걸리는 지연은 최대 5 msec이며 평균지연은 2.5 msec이다.

상기 도 4a의 420은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_2로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. 순방향 전력제어 속도는 도 3a의 320와 같이 정상에서보다 1/2 감소된다. 기지국은 전력제어명령을 2번 반복하여 전송하며, 이동국은 상기 2번 반복되어 전송되는 전력제어명령에 따라 역방향 링크의 송신전력을 제어한다. 그리고, 상기 이동국은 상기 R-DCCH(역방향 전용제어채널 메세지)가 송신되는 구간에서는 상기 역방향/PCB채널의 송신전력을 원래의 송신전력으로 복구한다. 또한, 상기 R-DCCH은 미리 설정된 레벨 Δp만큼 증가시켜 송신한다. 상기 Δp는 시스템 파라미터로 주어질수 있다.

도 4a의 440은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_3로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. 순방향 전력제어 속도는 도 3a의 340과 같이 정상에서보다 1/4 감소된다. 기지국은 전력제어명령을 4번 반복하여 전송하며, 상기 이동국은 상기 4번 반복되어 전송되는 전력제어명령에 따라 역방향 링크의 송신전력을 제어한다. 그리고, 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간에서는 상기 역방향/PCB채널의 송신전력을 원래의 송신전력으로 복구한다. 또한, 상기 R-DCCH은 미리 설정된 레벨 Δp만큼 증가시켜 송신한다. 상기 Δp는 시스템 파라미터로 주어질수 있다.

도 4a의 460은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_4로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. 순방향 전력제어 속도는 도 3a의 360와 같이 정상에서보다 1/8 감소된다. 기지국은 전력제어명령을 8번 반복하여 전송하며, 상기 이동국은 상기 8번 반복되어 전송되는 전력제어명령에 따라 역방향 링크의 송신전력을 제어한다. 여기서, 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간에서는 상기 역방향/PCB채널의 송신전력을 원래의 송신전력으로 복구한다. 또한, 상기 R-DCCH은 미리 설정된 레벨 Δp만큼 증가시켜 송신한다. 상기 Δp는 시스템 파라미터로 주어질수 있다.

도 4c, 도 4d, 도 4e, 도 4f는 R-DCCH가 전력제어군 또는 시간슬롯인 1.25 msec 단위로 기본 프레임인 20 msec내에 16군데의 위치에서 존재가능한 경우의 송신 신호도이다.도 4c, 도 4d는 R-DCCH가 존재하는 구간에서만 이동국의 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 증가시킨 경우에 대한 송신 신호도이다. 예를 들면, 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_x[dB] (x=1,2,3,4)이다. dmch발생후 R-DCCH 송신까지 걸리는 지연은 최대 1.25 msec이며 평균지연은 0.625 msec이다. 상기의 R-DCCH는 종래의 방식에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4c의 430은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_2로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. 순방향 전력제어 속도는 상기 도 4c의 410보다 1/2 감소되었으며, 5번 전력제어군에서 dmch가 발생되고, 다음 전력제어군 6번에서 R-DCCH가 송신되는 것을 보여준다. 여기서 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간에서는 상기 역방향/PCB채널의 송신전력을 원래의 송신전력으로 증가시킨다. 예를 들면, 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_2[dB] 이다. 상기 R-DCCH는 상기 도 4c의 410에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4d의 450은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_3로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. 순방향 전력제어 속도는 상기 도 4c의 410보다 1/4 감소되었으며, 5번 전력제어군에서 dmch가 발생되고, 다음 전력제어군 6번에서 R-DCCH가 송신되는 것을 보여준다. 여기서 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간에서 상기 역방향/PCB채널의 송신전력을 원래의 송신전력으로 증가시킨다. 예를 들면, 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_3[dB] 이다. 상기 R-DCCH는 상기 도 4c의 410에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4d의 470은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_4로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. 순방향 전력제어 속도는 상기 도 4c의 410보다 1/8 감소되었으며, 5번 전력제어군에서 dmch가 발생되고, 다음 전력제어군 6번에서 R-DCCH가 송신되는 것을 보여준다. 여기서 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간에서는 상기 역방향/PCB채널의 송신전력을 원래의 송신전력으로 증가시킨다. 예를 들면, 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_4[dB] 이다. 상기 R-DCCH는 상기 도 4c의 410에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4e, 도 4f는 R-DCCH가 존재하는 구간앞의 F(≥1)개의 전력제어군 또는 시간슬롯에서부터 구간뒤의 B(≥1)개의 전력제어군 또는 시간슬롯까지 이동국이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 증가시킨 경우에 대한 송신 신호도이다. 예를 들면, 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_x[dB] (x=2,3,4)이다. 상기의 파라미터 F와 B는 시스템 파라미터로 주어질 수 있다. 상기의 부가적인 전력제어군 또는 시간슬롯에서의 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력증가는 기지국에서의 채널추정 등을 도와서 동기복조가 제대로 될 수 있게 한다. dmch발생후 R-DCCH 송신까지 걸리는 지연은 최대 (1+F)×1.25 msec이며 평균지연은 (1+F)×0.625 msec이다. 상기의 R-DCCH는 종래의 방식에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4e의 431은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_2로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. (F=1, B=1) 순방향 전력제어 속도는 상기 도 4e의 410보다 1/2 감소되었으며, 5번 전력제어군에서 dmch가 발생되고, 전력제어군 7번에서 R-DCCH가 송신되는 것을 보여준다. 여기서 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간 앞/뒤의 1개의 전력제어군을 포함하여 역방향/PCB채널의 송신전력을 증가시킨다. 여기서 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_2[dB]이다. 그리고 상기 R-DCCH는 상기 도 4e의 410에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4f의 451은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_3로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. (F=1, B=1) 순방향 전력제어 속도는 상기 도 4e의 410보다 1/4 감소되었으며, 5번 전력제어군에서 dmch가 발생되고, 전력제어군 7번에서 R-DCCH가 송신되는 것을 보여준다. 여기서 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간 앞/뒤의 1개의 전력제어군을 포함하여 역방향/PCB채널의 송신전력을 증가시킨다. 여기서 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_3[dB]이다. 그리고 상기 R-DCCH는 상기 도 4e의 410에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 4f의 471은 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_4로 변경되었을 때 dmch생성으로 인하여 R-DCCH가 전송되는 경우의 송신신호도를 도시한다. (F=1, B=1) 순방향 전력제어 속도는 상기 도 4e의 410보다 1/8 감소되었으며, 5번 전력제어군에서 dmch가 발생되고, 전력제어군 7번에서 R-DCCH가 송신되는 것을 보여준다. 여기서 이동국은 상기 R-DCCH가 송신되는 구간 앞/뒤의 1개의 전력제어군을 포함하여 역방향/PCB채널의 송신전력을 증가시킨다. 여기서 증가된 송신전력의 크기는 θ_1[dB] - θ_4[dB]이다. 그리고 상기 R-DCCH는 상기 도 4e의 410에서의 송신전력에 비하여 시스템 파라미터로 주어질 수 있는 ΔP만큼의 높은 송신전력으로 송신한다.

도 5b, 도 5c, 도 5d는 본 발명에 의한 제어유지상태/정상 부상태에서의 역방향 전용제어채널이 활성화되지 않았을 경우의 폐루프 전력제어에 관한 것이다.

도 5b는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_2(< θ_1)로 변경되고 R-DCCH가 활성화되지 않았을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/2로 감소된다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/2로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어 속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/2로 감소되었다. 도 5b는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다.

도 5c는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 θ_3(< θ_2< θ_1)로 변경되고 R-DCCH가 활성화되지 않았을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/4로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/4로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/4로 감소되었다. 도 5c는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다.

도 5d는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_4 (< \theta_3 < \theta_2 < \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되지 않았을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/8로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/8로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 5a에 비하여 1/8로 감소되었다. 도 5d는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다.

도 6b, 도 6c, 도 6d, 도 6e, 도 6f, 도 6g는 본 발명의 실시 예에 의한 제어유지상태/정상 부상태에서의 역방향 전용제어채널이 활성화되었을 경우의 폐루프 전력제어에 관한 것이다.

도 6b, 도 6c, 도 6d는 본 발명의 실시 예에 의한 제어유지상태/정상 부상태에서 활성화된 역방향 전용제어채널 구간에서만 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력이 θ_1[dB] - θ_x[dB] (x=2,3,4) 증가되었을 경우의 폐루프 전력제어에 관한 것이다.

도 6b는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_2 (< \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되었을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/2로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/2로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/2로 감소되었다. 도 6b는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다. 도면 참조번호 622의 역방향 전력제어명령은 도면참조번호 636의 전력을 제어한다. 상기 제어된 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력은 R-DCCH가 활성화된 구간동안 기본값으로 유지되며 상기 R-DCCH가 활성화되는 구간 종료 후의 역방향 파일롯/PCB 채널의 초기 송신전력의 기준값이 된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 초기 송신전력을 기준으로 R-DCCH 종료 후의 역방향 폐루프 전력제어가 수행된다. 이동국은 R-DCCH 활성화로 인하여 증가된 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 기준으로 생성되어 기지국에서 보내오는 역방향 전력제어명령에 대해서는 정상적인 전력제어과정을 수행하지 않는다. 제어된 후의 전력인 도면 참조번호 636을 기준으로 도면 참조번호 634와 같이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 θ_1[dB] - θ_2[dB]로 주어지는 양만큼 증가시킨다. 도면 참조번호 632의 R-DCCH 송신전력의 크기는 도 4의 설명에서 언급한 것처럼 도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH 송신전력의 크기에 비하여 시스템 파라미터로 주어지는 ΔP만큼 크다. 도면 참조번호 632의 R-DCCH가 활성화되어있는 구간에서의 송신전력이 증가된 역방향 파일롯/PCB채널을 기준으로 발생된 도면 참조번호 628에 속하는 2개의 역방향 전력제어명령은 기본적으로 이동국에서는 무시한다. 왜냐하면 상기의 R-DCCH를 효과적으로 수신할 수 있도록 역방향 파일롯/PCB채널의 전력을 증가시켰고, 기지국에서는 상기 R-DCCH의 활성화 여부를 상기 R-DCCH가 활성화된 구간에서는 알 수 없어서 기준값 θ_1이 아닌 기준값 $\theta_2 (< \theta_1)$를 기준으로 전력제어를 하기 때문에 급격한 페이딩을 겪지 않는 한 전력감소명령이 올 것이기 때문이다. 만약 상기의 역방향 전력제어명령이 송신전력증가를 의미할 경우에는 이동국은 상기 역방향 전력제어명령에 따라 이동국의 송신전력을 증가시킬 수도 있으며, 상기 송신 전력 증가를 시스템이 수용할 것인지는 시스템 설계과정에서 결정한다.

도 6c는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_3 (< \theta_2 < \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되었을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/4로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/4로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/4로 감소되었다. 도 6c는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다. 도면 참조번호 642의 역방향 전력제어명령은 도면참조번호 656의 전력을 제어한다. 상기 제어된 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력은 R-DCCH가 활성화된 구간동안 기본값으로 유지되며 상기 R-DCCH가 활성화되는 구간 종료 후의 역방향 파일롯/PCB 채널의 초기 송신전력의 기준값이 된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 초기 송신전력을 기준으로 R-DCCH 종료 후의 역방향 폐루프 전력제어가 수행된다. 이동국은 R-DCCH 활성화로 인하여 증가된 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 기준으로 생성되어 기지국에서 보내오는 역방향 전력제어명령에 대해서는 정상적인 전력제어과정을 수행하지 않는다. 제어된 후의 전력인 도면 참조번호 656을 기준으로 도면 참조번호 654와 같이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 θ_1[dB] - θ_3[dB]로 주어지는 양만큼 증가시킨다. 도면 참조번호 652의 R-DCCH 송신전력의 크기는 도 4의 설명에서 언급한 것처럼 도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH 송신전력의 크기에 비하여 시스템 파라미터로 주어지는 ΔP만큼 크다. 도면 참조번호 652의 R-DCCH가 활성화되어있는 구간에서의 송신전력이 증가된 역방향 파일롯/PCB채널을 기준으로 발생된 도면 참조번호 644에 속하는 1개의 역방향 전력제어명령은 기본적으로 이동국에서는 무시한다. 왜냐하면 상기의 R-DCCH를 효과적으로 수신할 수 있도록 역방향 파일롯/PCB채널의 전력을 증가시켰고, 기지국에서는 상기 R-DCCH의 활성화 여부를 상기 R-DCCH가 활성화된 구간에서는 알 수 없어서 기준값 θ_1이 아닌 기준값 $\theta_3 (< \theta_1)$를 기준으로 전력제어를 하기 때문에 급격한 페이딩을 겪지 않는 한 전력감소명령이 올 것이기 때문이다. 만약 상기의 역방향 전력제어명령이 송신전력증가를 의미할 경우에는 이동국은 상기 역방향 전력제어명령에 따라 이동국의 송신전력을 증가시킬 수도 있으며, 상기 송신 전력 증가를 이동국이 수용할 것인지는 시스템 설계과정에서 결정한다.

도 6d는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_4 (< \theta_3 < \theta_2 < \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되었을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/8로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/8로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/8로 감소되었다. 도 6d는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다. 도면 참조번호 662의 역방향 전력제어명령은 도면참조번호 676의 전력을 제어한다. 상기 제어된 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력은 R-DCCH가 활성화된 구간동안 기본값으로 유지되며 상기 R-DCCH가 활성화되는 구간 종료 후의 역방향 파일롯/PCB 채널의 초기 송신전력의 기준값이 된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 초기 송신전력을 기준으로 R-DCCH 종료 후의 역방향 폐루프 전력제어가 수행된다. 이동국은 R-DCCH 활성화로 인하여 증가된 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 기준으로 생성되어 기지국에서 보내오는 역방향 전력제어명령에 대해서는 정상적인 전력제어과정을 수행하지 않는다. 제어된 후의 전력인 도면 참조번호 676을 기준으로 도면 참조번호 674와 같이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 θ_1[dB] - θ_4[dB]로 주어지는 양만큼 증가시킨다. 도면 참조번호 672의 R-DCCH 송신전력의 크기는 도 4의 설명에서 언급한 것처럼 도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH 송신전력의 크기에 비하여 시스템 파라미터로 주어지는 ΔP만큼 크다. 도면 참조번호 672의 R-DCCH가 활성화되어있는 구간에서의 송신전력이 증가된 역방향 파일롯/PCB채널을 기준으로 발생된 역방향 전력제어명령(실시 예인 도 6d에는 존재하지 않음)은 기본적으로 이동국에서는 무시한다. 왜냐하면 상기의 R-DCCH를 효과적으로 수신할 수 있도록 역방향 파일롯/PCB채널의 전력을 증가시켰고, 기지국에서는 상기 R-DCCH의 활성화 여부를 상기 R-DCCH가 활성화된 구간에서는 알 수 없어서 기준값 θ_1이 아닌 기준값 $\theta_4 (< \theta_1)$를 기준으로 전력제어를 하기 때문에 급격한 페이딩을 겪지 않는 한 전력감소명령이 올 것이기 때문이다. 만약 상기의 역방향 전력제어명령이 송신전력증가를 의미할 경우에는 이동국은 상기 역방향 전력제어명령에 따라 이동국의 송신전력을 증가시킬 수도 있으며, 상기 송신 전력 증가를 이동국이 수용할 것인지는 시스템 설계과정에서 결정한다.

도 6e, 도 6f, 도 6g는 본 발명의 실시 예에 의한 제어유지상태/정상 부상태에서 R-DCCH가 존재하는 구간앞의 F($\geq$1)개의 전력제어군 또는 시간슬롯에서부터 구간뒤의 B($\geq$1)개의 전력제어군 또는 시간슬롯까지 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력이 θ_1[dB] - θ_x[dB] (x=2,3,4) 증가되었을 경우의 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 도 6e, 도 6f, 도 6g의 실시 예에서는 F=1, B=1이다.

도 6e는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_2 (< \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되었을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/2로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/2로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/2로 감소되었다. 도 6e는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다. 도면 참조번호 623의 역방향 전력제어명령은 전력제어군 또는 시간슬롯 9번의 도면참조번호 637의 전력을 제어한다. 상기 제어된 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력은 R-DCCH가 활성화된 구간동안 기본값으로 유지되며 상기 R-DCCH가 활성화되는 구간 종료 후의 역방향 파일롯/PCB 채널의 초기 송신전력의 기준값이 된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 초기 송신전력을 기준으로 R-DCCH 종료 후의 역방향 폐루프 전력제어가 수행된다. 이동국은 R-DCCH 활성화로 인하여 증가된 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 기준으로 생성되어 기지국에서 보내오는 역방향 전력제어명령에 대해서는 정상적인 전력제어과정을 수행하지 않는다. 전력제어군 또는 시간슬롯 8(=9-F=9-1)번에서 기지국에서의 효과적인 채널추정을 위하여 전력제어군 또는 시간슬롯 7번의 송신전력을 기준으로 도면 참조번호 635와 같이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 θ_1[dB]-θ_2[dB]로 주어지는 양만큼 증가시킨다. 전력제어군 또는 시간슬롯 9번에서는 전력제어군 또는 시간슬롯 7번을 기준으로 생성된 도면 참조번호 623의 전력제어명령에 의하여 전력제어를 수행한다. 곱셈의 교환법칙에 의하여 상기 전력제어는 전력제어군 또는 시간슬롯 7번의 송신전력을 상기 623이 역방향 전력제어명령에 의하여 전력제어한 다음 상기의 θ_1[dB]-θ_2[dB]의 함수로 주어지는 양만큼 증가시키는 것과 동치이다. ($a \times b \times c = a \times c \times b$) 도면 참조번호 633의 R-DCCH 송신전력의 크기는 도 4의 설명에서 언급한 것처럼 도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH 송신전력의 크기에 비하여 시스템 파라미터로 주어지는 ΔP만큼 크다. 도면 참조번호 633의 R-DCCH 활성화 구간주위에서의 송신전력이 증가된 역방향 파일롯/PCB채널을 기준으로 발생된 도면 참조번호 629에 속하는 2개의 역방향 전력제어명령은 기본적으로 이동국에서는 무시한다. 왜냐하면 상기의 R-DCCH를 효과적으로 수신할 수 있도록 역방향 파일롯/PCB채널의 전력을 증가시켰고, 기지국에서는 상기 R-DCCH의 활성화 여부를 상기 R-DCCH가 활성화된 구간에서는 알 수 없어서 기준값 θ_1이 아닌 기준값 $\theta_2 (< \theta_1)$를 기준으로 전력제어를 하기 때문에 급격한 페이딩을 겪지 않는 한 전력감소명령이 올 것이기 때문이다. 만약 상기의 역방향 전력제어명령이 송신전력증가를 의미할 경우에는 이동국은 상기 역방향 전력제어명령에 따라 이동국의 송신전력을 증가시킬 수도 있으며, 상기 송신 전력 증가를 시스템이 수용할 것인지는 시스템 설계과정에서 결정한다.

도 6f는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_3 (< \theta_2 < \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되었을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/4로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/4로 감소시킬 수도 있다. 도 6f는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다. 도면 참조번호 643의 역방향 전력제어명령은 전력제어군 또는 시간슬롯 9번의 도면참조번호 657의 전력을 제어한다. 상기 제어된 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력은 R-DCCH가 활성화된 구간동안 기본값으로 유지되며 상기 R-DCCH가 활성화되는 구간 종료 후의 역방향 파일롯/PCB 채널의 초기 송신전력의 기준값이 된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 초기 송신전력을 기준으로 R-DCCH 종료 후의 역방향 폐루프 전력제어가 수행된다. 이동국은 R-DCCH 활성화로 인하여 증가된 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 기준으로 생성되어 기지국에서 보내오는 역방향 전력제어명령에 대해서는 정상적인 전력제어과정을 수행하지 않는다. 전력제어군 또는 시간슬롯 8(=9-F=9-1)번에서 기지국에서의 효과적인 채널추정을 위하여 전력제어군 또는 시간슬롯 7번의 송신전력을 기준으로 도면 참조번호 635와 같이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 θ_1 [dB] - θ_3 [dB]로 주어지는 양만큼 증가시킨다. 전력제어군 또는 시간슬롯 9번에서는 전력제어군 또는 시간슬롯 7번을 기준으로 생성된 도면 참조번호 643의 전력제어명령에 의하여 전력제어를 수행한다. 곱셈의 교환법칙에 의하여 상기 전력제어는 전력제어군 또는 시간슬롯 7번의 송신전력을 상기 623이 역방향 전력제어명령에 의하여 전력제어한 다음 상기의 θ_1 [dB] - θ_3 [dB]로 주어지는 양만큼 증가시키는 것과 동치이다. ($a \times b \times c = a \times c \times b$) 도면 참조번호 653의 R-DCCH 송신전력의 크기는 도 4의 설명에서 언급한 것처럼 도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH 송신전력의 크기에 비하여 시스템 파라미터로 주어지는 ΔP만큼 크다. 도면 참조번호 653의 R-DCCH 활성화 구간주위에서의 송신전력이 증가된 역방향 파일롯/PCB채널을 기준으로 발생된 도면 참조번호 645에 속하는 1개의 역방향 전력제어명령은 기본적으로 이동국에서는 무시한다. 왜냐하면 상기의 R-DCCH를 효과적으로 수신할 수 있도록 역방향 파일롯/PCB채널의 전력을 증가시켰고, 기지국에서는 상기 R-DCCH의 활성화 여부를 상기 R-DCCH가 활성화된 구간에서는 알 수 없어서 기준값 θ_1이 아닌 기준값 $\theta_3 (< \theta_1)$를 기준으로 전력제어를 하기 때문에 급격한 페이딩을 겪지 않는 한 전력감소명령이 올 것이기 때문이다. 만약 상기의 역방향 전력제어명령이 송신전력증가를 의미할 경우에는 이동국은 상기 역방향 전력제어명령에 따라 이동국의 송신전력을 증가시킬 수도 있으며, 상기 송신 전력 증가를 시스템이 수용할 것인지는 시스템 설계과정에서 결정한다.

도 6g는 제어유지상태/정상 부상태에서 폐루프 전력제어의 기준값이 $\theta_4 (< \theta_3 < \theta_2 < \theta_1)$로 변경되고 R-DCCH가 활성화되었을 경우에 대한 폐루프 전력제어에 관한 것이다. 역방향 폐루프 전력제어속도가 앞에서 언급한 단속적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/8로 감소되었다. 상기 역방향 폐루프 전력제어속도를 앞에서 언급한 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/8로 감소시킬 수도 있다. 순방향 폐루프 전력제어속도는 상기의 반복적 방법에 의하여 도 6a에 비하여 1/8로 감소되었다. 도 6f는 역방향 폐루프 전력제어에 대하여 핑퐁다이어그램을 도시한 것이지만 순방향 폐루프 전력제어도 동일한 핑퐁다이어그램을 나타내며, 순방향 폐루프 전력제어를 위한 순방향 신호세기의 측정은 상기의 역방향 전력제어명령 또는 순방향 파일롯 채널 등을 이용할 수 있다. 도면 참조번호 663의 역방향 전력제어명령은 전력제어군 또는 시간슬롯 9번의 도면참조번호 677의 전력을 제어한다. 상기 제어된 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력은 R-DCCH가 활성화된 구간동안 기본값으로 유지되며 상기 R-DCCH가 활성화되는 구간 종료 후의 역방향 파일롯/PCB 채널의 초기 송신전력의 기준값이 된다. 상기 역방향 파일롯/PCB채널의 초기 송신전력을 기준으로 R-DCCH 종료 후의 역방향 폐루프 전력제어가 수행된다. 이동국은 R-DCCH 활성화로 인하여 증가된 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 기준으로 생성되어 기지국에서 보내오는 역방향 전력제어명령에 대해서는 정상적인 전력제어과정을 수행하지 않는다. 전력제어군 또는 시간슬롯 8(=9-F=9-1)번에서 기지국에서의 효과적인 채널추정을 위하여 전력제어군 또는 시간슬롯 7번의 송신전력을 기준으로 도면 참조번호 675와 같이 역방향 파일롯/PCB채널의 송신전력을 θ_1[dB] - θ_3[dB]로 주어지는 양만큼 증가시킨다. 전력제어군 또는 시간슬롯 9번에서는 전력제어군 또는 시간슬롯 7번을 기준으로 생성된 도면 참조번호 663의 전력제어명령에 의하여 전력제어를 수행한다. 곱셈의 교환법칙에 의하여 상기 전력제어는 전력제어군 또는 시간슬롯 7번의 송신전력을 상기 663이 역방향 전력제어명령에 의하여 전력제어한 다음 상기의 θ_1[dB] - θ_4[dB]로 주어지는 양만큼 증가시키는 것과 동치이다. ($a \times b \times c = a \times c \times b$) 도면 참조번호 673의 R-DCCH 송신전력의 크기는 도 4의 설명에서 언급한 것처럼 도 6a의 도면 참조번호 612의 R-DCCH 송신전력의 크기에 비하여 시스템 파라미터로 주어지는 ΔP만큼 크다. 도면 참조번호 673의 R-DCCH 활성화 구간주위에서의 송신전력이 증가된 역방향 파일롯/PCB채널을 기준으로 발생된 역방향 전력제어명령(실시 예인 도 6g에는 존재하지 않음)은 기본적으로 이동국에서는 무시한다. 왜냐하면 상기의 R-DCCH를 효과적으로 수신할 수 있도록 역방향 파일롯/PCB채널의 전력을 증가시켰고, 기지국에서는 상기 R-DCCH의 활성화 여부를 상기 R-DCCH가 활성화된 구간에서는 알 수 없어서 기준값 θ_1이 아닌 기준값 $\theta_4 (< \theta_1)$를 기준으로 전력제어를 하기 때문에 급격한 페이딩을 겪지 않는 한 전력감소명령이 올 것이기 때문이다. 만약 상기의 역방향 전력제어명령이 송신전력증가를 의미할 경우에는 이동국은 상기 역방향 전력제어명령에 따라 이동국의 송신전력을 증가시킬 수도 있으며, 상기 송신 전력 증가를 시스템이 수용할 것인지는 시스템 설계과정에서 결정한다.

상기의 종래의 방식에 의하여 제어 유지 상태/정상 부상태에서 데이터 전송 상태에서 사용하던 폐루프 전력제어 기준값을 그대로 사용하여 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 제어하는 것은 기지국에서의 동기 이탈 확률을 적정한 값으로 유지할 수 있다는 점에서는 유리하지만 앞에서도 언급한 것처럼 송신하고자 하는 역방향 메시지가 없음에도 불구하고 역방향 파일롯/PCB채널을 송신함으로써 역방향 링크의 간섭을 증가시켜 역방향 용량을 감소시킴과 더불어 이동국에서의 전력소모를 증가시킴으로써 이동국의 사용시간을 단축시킨다. 또한 순방향 링크에서 연속적인 역방향 전력제어비트를 보냄으로 인하여 순방향 링크의 간섭 증가 및 용량 감소를 초래한다. 상기의 기지국에서의 동기 이탈 확률 및 역방향 전력제어비트 송신에 의한 간섭 증가를 최소화함과 동시에 기지국에서의 동기 이탈이 적정범위내에 들어오는 범위내에서 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신에 의한 간섭증가를 최소화하고 단말의 사용시간을 최대화하는 것이 본 발명의 목적이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은 기지국에서의 동기 이탈 확률 및 역방향 전력제어비트 송신에 의한 간섭 증가를 최소화하고, 기지국에서의 동기 이탈이 적정범위내에 들어오는 범위내에서 역방향 파일롯/PCB 채널의 송신전력을 최소화하여 역방향 링크에서의 간섭증가를 최소화함으로써 용량증대를 추구하고 송신전력감소로 인하여 이동국의 사용시간을 최대화하는 것이 본 발명의 목적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하는 제어기와,

상기 변경된 전력제어기준값에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 송신하는 순방향 전용제어채널 송신기로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 전력제어비트의 송신주기를 나타내는 단속율을 결정하고, 상기 결정된 단속율에 따라 상기 전용제어채널 송신기로부터의 전력제어비트를 송신하도록 제어하는 단속제어기를 더 구비함을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 3.

제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하고, 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 송신하는 기지국 장치와,

상기 기지국 송신기로부터 수신되는 전력제어비트에 따라 역방향 파일롯 채널의 송신전력을 조정하는 이동국 장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 기지국 장치는 상기 전력제어비트의 송신주기를 나타내는 단속율을 결정하고, 상기 결정된 단속율에 따라 상기 전력제어비트를 송신함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 역방향 파일롯 채널은 순방향 전력제어정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 6.

제3항에 있어서,

상기 이동국장치는, 역방향 전용제어채널 활성화시 상기 역방향 파일롯채널의 송신전력을 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값 보다 크게 증가시켜 송신함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 이동국 장치는, 상기 역방향 전용제어채널을 시스템 파라미터로 주어지는 소정 크기만큼 증가시켜 송신함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 이동국 장치는, 상기 역방향 전용제어채널 활성화 구간에서 수신되는 역방향 전력제어비트를 무시하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 이동국 장치는, 상기 역방향 전용제어채널 활성화 구간에서 수신되는 역방향 전력제어비트중 전력감소명령은 무시하고, 전력증가명령은 상기 역방향 송신전력 조정에 적용함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 10.

제3항에 있어서,

상기 이동국장치는, 역방향 전용제어채널 활성화시 상기 활성화 구간을 포함하며 시스템 파라미터로 주어지는 구간동안 상기 파일롯채널의 송신전력을 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값 보다 크게 증가시켜 송신함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신장치.

청구항 11.

제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하고, 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 전력제어비트 생성주기를 결정하며, 상기 결정된 생성주기에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 발생하는 제어기와,

상기 발생된 전력제어비트를 다음 전력제어비트의 생성때까지 반복 송신하는 역방향 전용제어채널 송신기로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국 장치.

청구항 12.

제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하는 과정과,

상기 변경된 전력제어기준값에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 송신하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국 송신방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 전력제어비트의 송신주기를 나타내는 단속율을 결정하고, 상기 결정된 단속율에 따라 상기 전용제어채널 송신기로부터의 전력제어비트를 송신하도록 제어하는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 기지국 송신방법.

청구항 14.

기지국이, 제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하고, 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 송신하는 과정과,

이동국이, 상기 기지국으로부터의 전력제어비트에 따라 역방향 파일롯 채널의 송신전력을 조정하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 기지국은, 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 상기 전력제어비트의 송신주기를 나타내는 단속율을 결정하고, 상기 결정된 단속율에 따라 상기 전력제어비트를 송신하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 역방향 파일롯 채널은 순방향 전력제어정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

청구항 17.

제14항에 있어서,

상기 이동국은, 역방향 전용제어채널 활성화시 상기 활성화 구간에서 상기 역방향 파일롯채널의 송신전력을 상기 변경된 역방향 폐루프 전력 제어 기준값보다 크게 증가시켜 송신함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 이동국은 상기 역방향 전용제어채널을 시스템 파라미터로 주어지는 크기만큼 증가시켜 송신하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 19.

제17항에 있어서,

상기 이동국은, 상기 역방향 전용제어채널 활성화 구간에서 수신되는 역방향 전력제어비트를 무시하는 것을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

청구항 20.

제17항에 있어서,

상기 이동국은, 상기 역방향 전용제어채널 활성화 구간에서 수신되는 역방향 전력제어비트중 전력감소명령은 무시하고, 전력증가명령은 상기 역방향 송신전력 조정에 적용함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

청구항 21.

제14항에 있어서,

상기 이동국은, 역방향 전용제어채널 활성화시 상기 활성화 구간을 포함하며 시스템 파라미터로 주어지는 구간동안 상기 역방향 파일롯채널의 송신전력을 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값 보다 크게 증가시켜 송신함을 특징으로 하는 이동통신시스템의 통신방법.

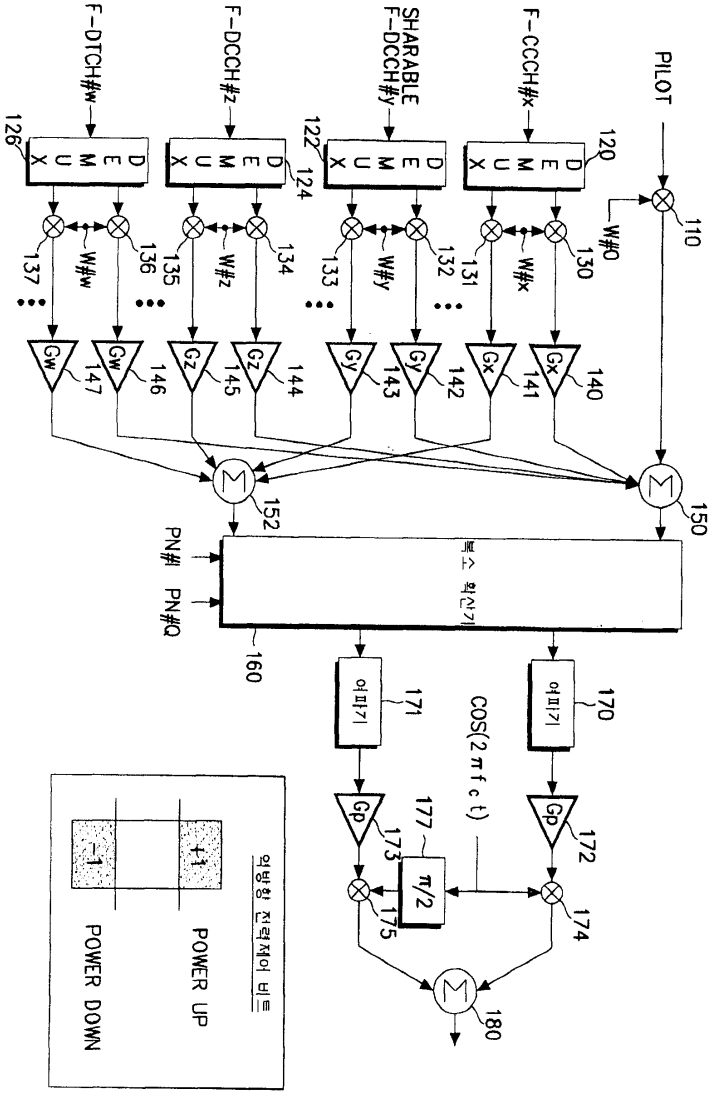
청구항 22.

제어유지상태에서 역방향 폐루프 전력제어기준값을 변경하고, 상기 변경된 역방향 폐루프 전력제어기준값에 따라 전력제어비트 생성주기를 결정하며, 상기 결정된 생성주기에 따라 역방향링크의 송신전력을 제어하기 위한 전력제어비트를 발생하는 과정과,

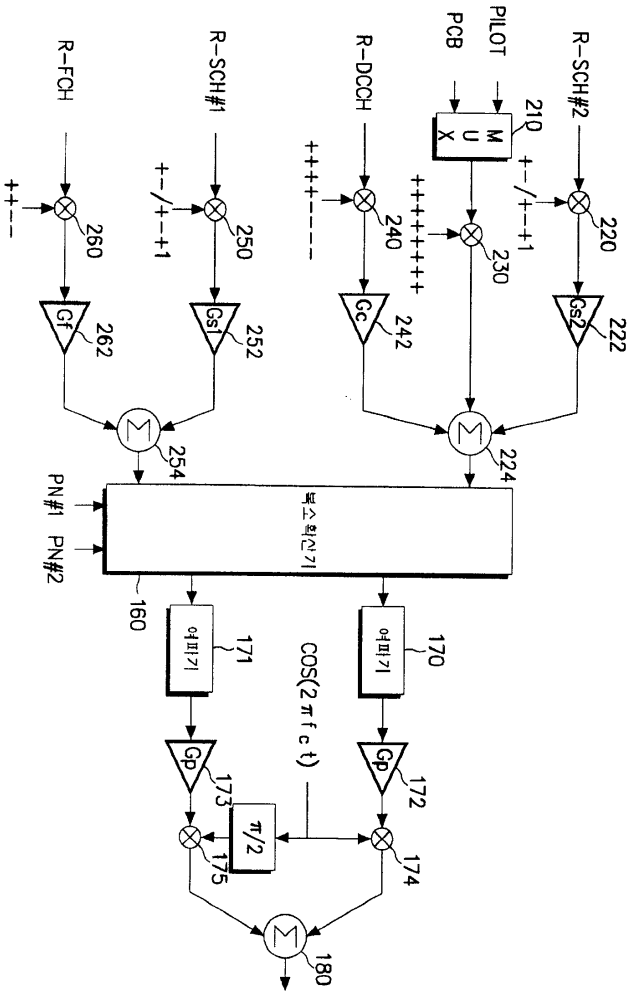
상기 발생된 전력제어비트를 다음 생성주기때까지 반복하여 송신하는 과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국 송신방법.

도면

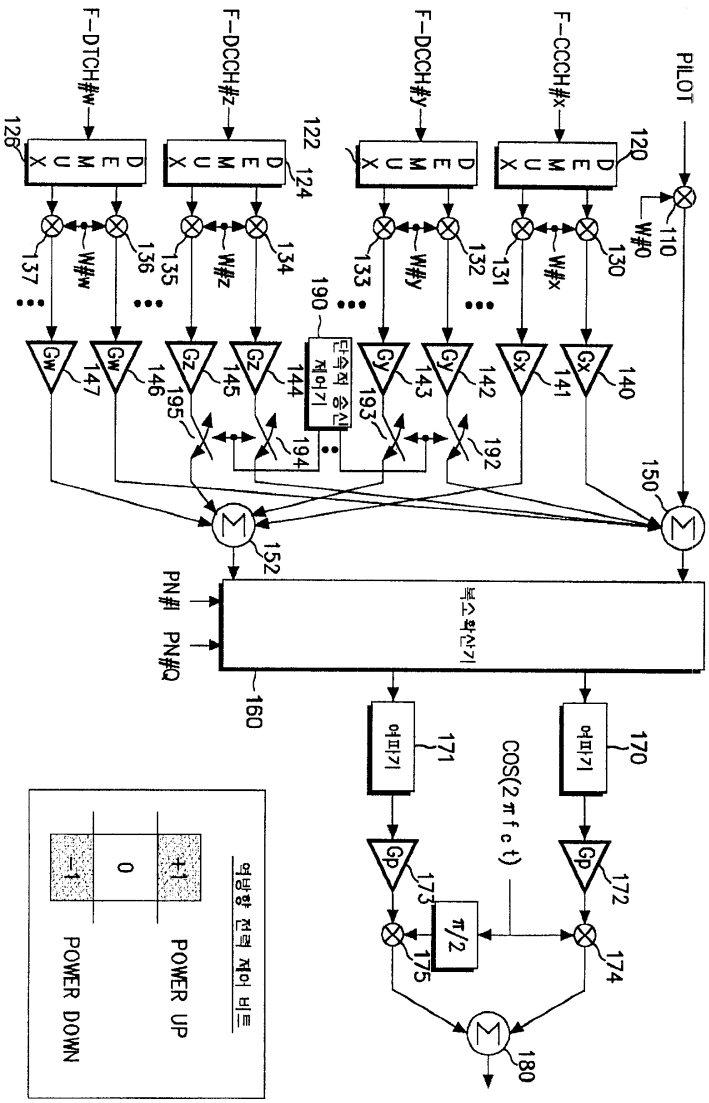
도면 1a



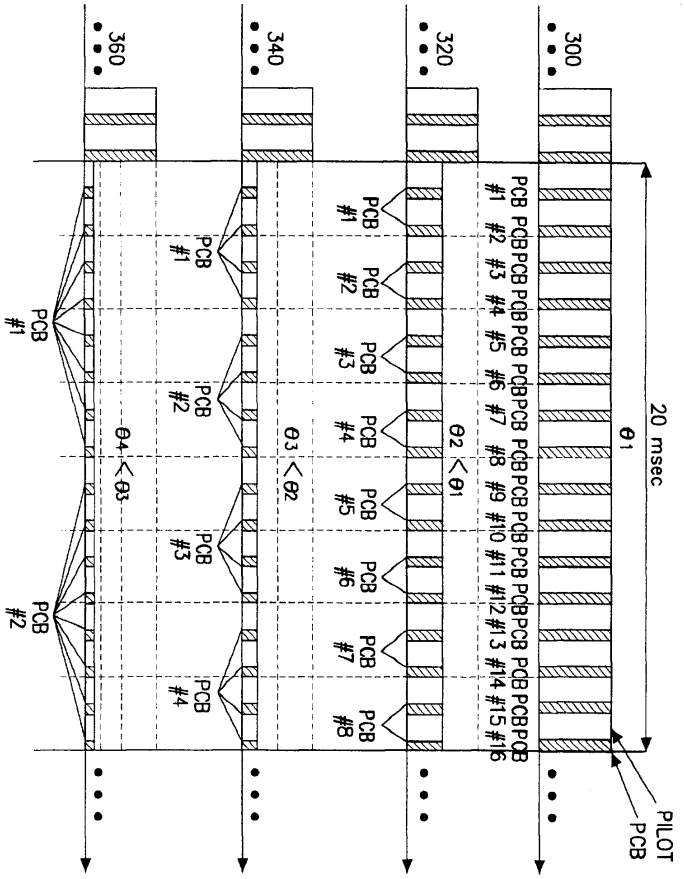
도면 1b


R-SCH#2
PILOT
PCB
R-DCCH
R-SCH#1
R-FCH
210
220
230
240
250
260
222
224
242
252
262
254
Gs2
Gc
Gs1
Gf
MUX
+-/+-+1
++++++++
++++----
+-/+-+1
++--
PN#1
PN#2
복소확산기
160
여파기
171
여파기
170
COS(2πfct)
Gp
173
Gp
172
π/2
175
174
180

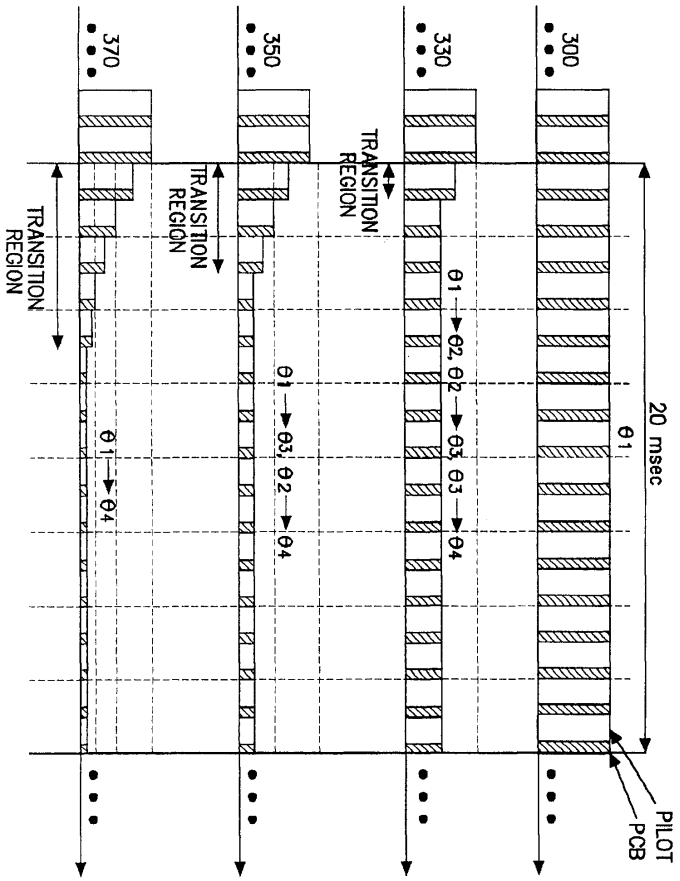
도면 2


PILOT
F-CCCH#x
F-DCCH#y
F-DCCH#z
F-DTCH#w
120
122
124
126
110
W#0
130
131
W#x
132
133
W#y
134
135
W#z
136
137
W#w
140
Gx
141
142
Gy
143
144
Gz
145
146
Gw
147
190
단속적 송신 제어기
192
193
194
195
150
152
160
PN#I
PN#Q
복소확산기
170
171
어파기
Gp
172
173
174
175
π/2
COS(2πfct)
180
역방향 전력 제어 비트
+1
0
-1
POWER UP
POWER DOWN

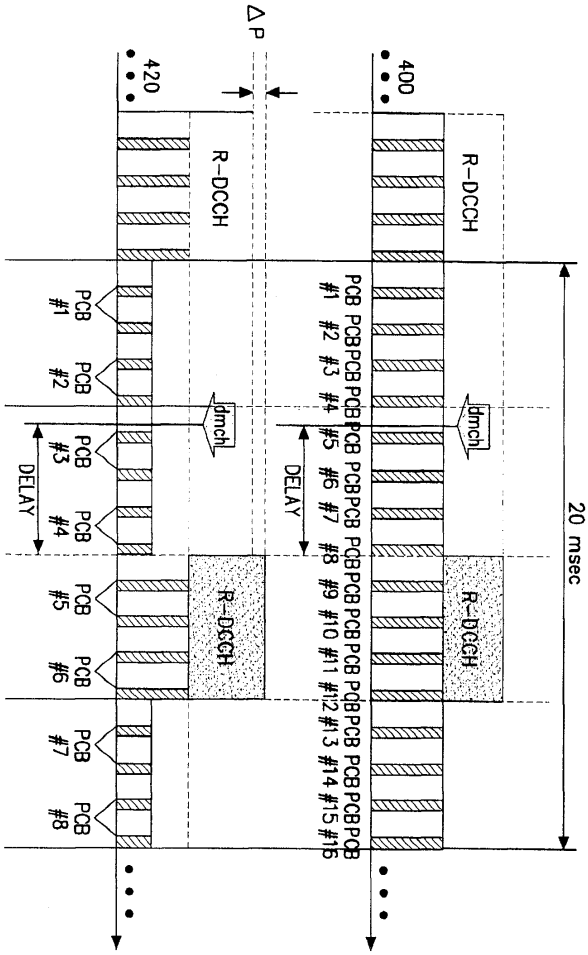
도면 3a


300
320
340
360
PCB #1
PCB #2
PCB #3
PCB #4
PCB #5
PCB #6
PCB #7
PCB #8
PCB #9
PCB #10
PCB #11
PCB #12
PCB #13
PCB #14
PCB #15
PCB #16
θ1
θ2 < θ1
θ3 < θ2
θ4 < θ3
20 msec
PILOT PCB

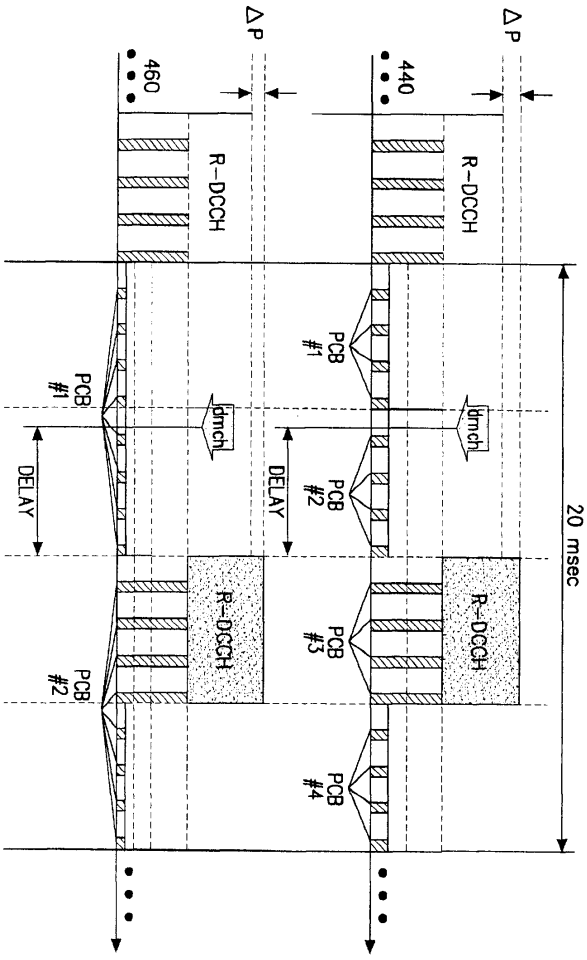
도면 3b


300
330
350
370
TRANSITION REGION
TRANSITION REGION
TRANSITION REGION
θ1
θ1 → θ2, θ2 → θ3, θ3 → θ4
θ1 → θ3, θ2 → θ4
θ1 → θ4
20 msec
PILOT
PCB

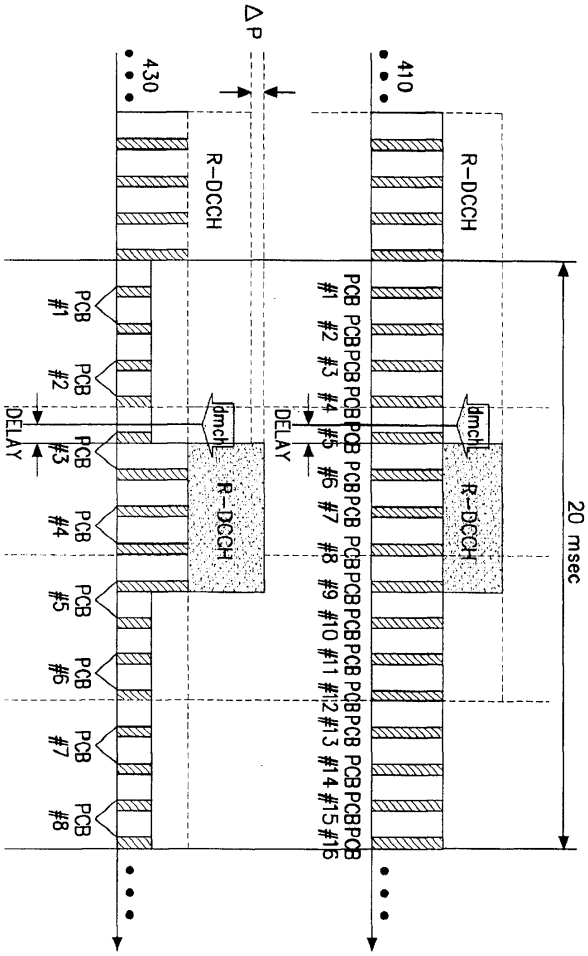
도면 4a


ΔP
400
420
R-DCCH
R-DCCH
dmch
dmch
DELAY
DELAY
20 msec
PCB #1
PCB #2
PCB #3
PCB #4
PCB #5
PCB #6
PCB #7
PCB #8
PCB #9
PCB #10
PCB #11
PCB #12
PCB #13
PCB #14
PCB #15
PCB #16

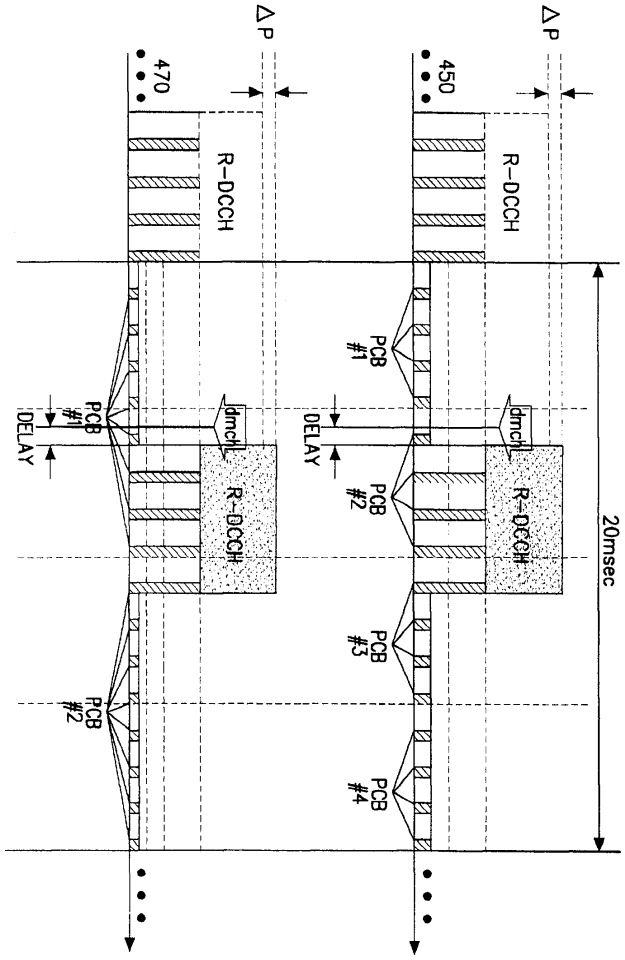
도면 4b


ΔP
460
R-DCCH
PCB #1
dmch
DELAY
PCB #2
R-DCCH
ΔP
440
R-DCCH
PCB #1
dmch
DELAY
PCB #2
R-DCCH
PCB #3
PCB #4
20 msec

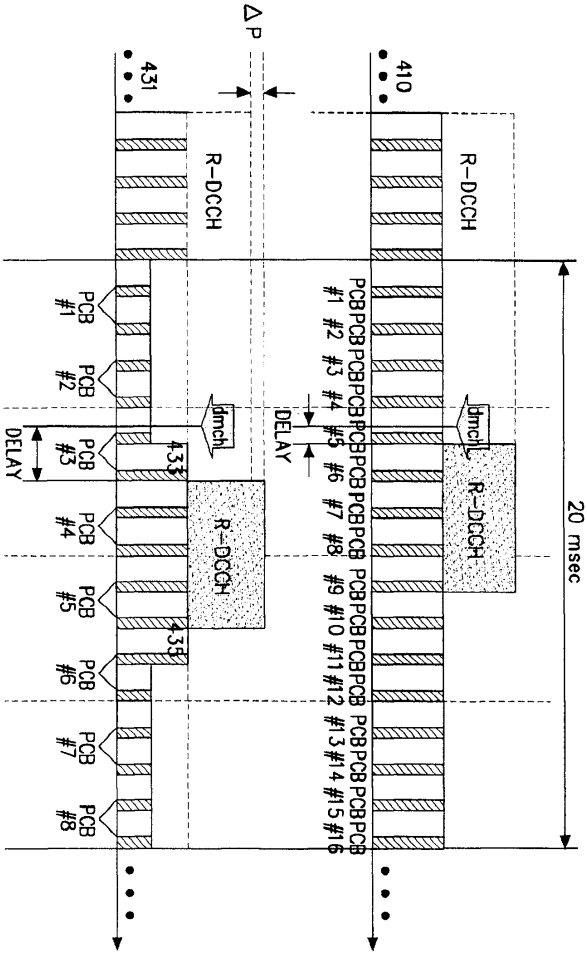
도면 4c


ΔP
410
430
R-DCCH
R-DCCH
PCB #1
PCB #2
PCB #3
PCB #4
PCB #5
PCB #6
PCB #7
PCB #8
PCB #9
PCB #10
PCB #11
PCB #12
PCB #13
PCB #14
PCB #15
PCB #16
dmch
DELAY
20 msec

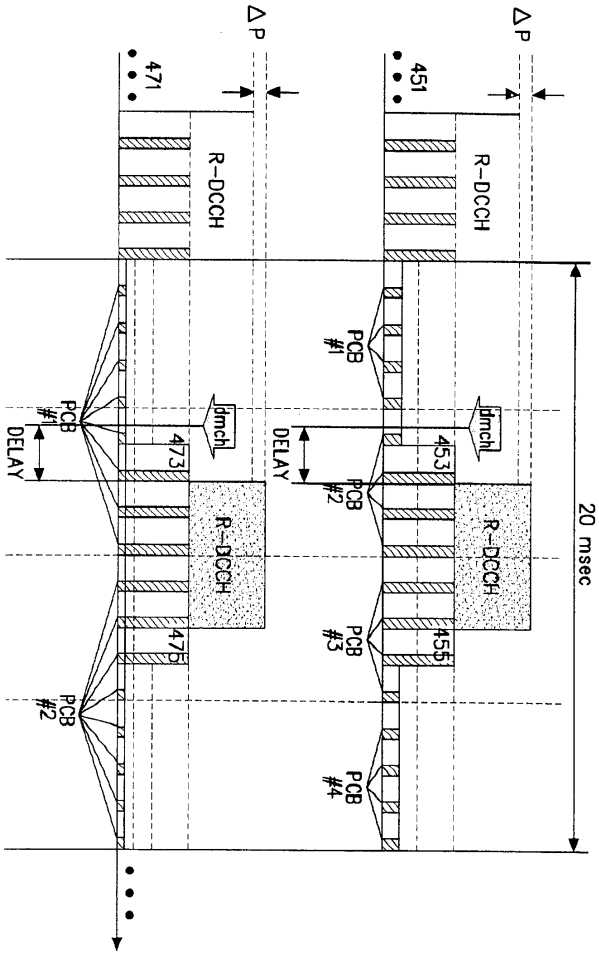
도면 4d


ΔP
450
R-DCCH
PCB #1
dmch
DELAY
PCB #2
R-DCCH
20msec
PCB #3
PCB #4
ΔP
470
R-DCCH
PCB #1
DELAY
dmch
R-DCCH
PCB #2

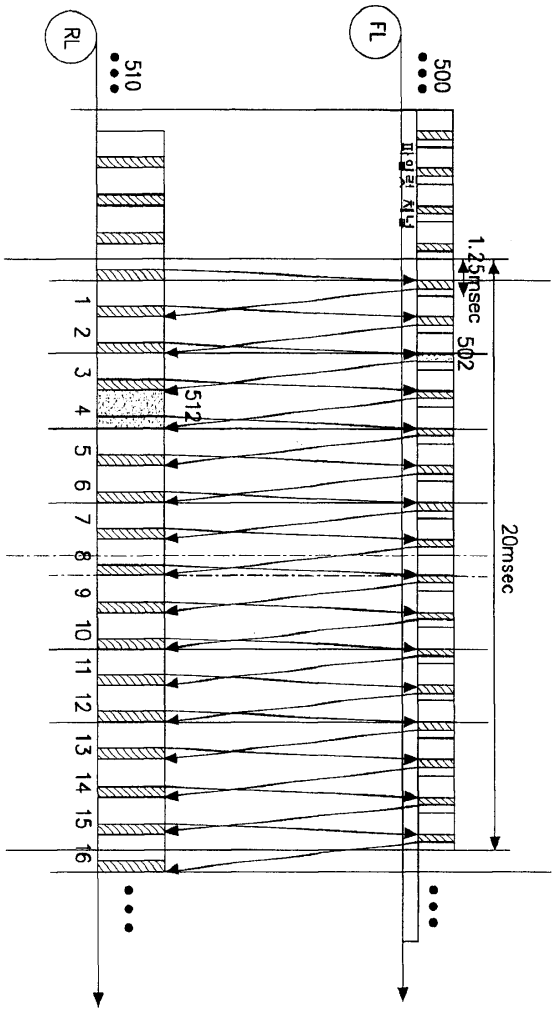
도면 4e


ΔP
410
431
R-DCCH
R-DCCH
PCB #1
PCB #2
PCB #3
PCB #4
PCB #5
PCB #6
PCB #7
PCB #8
PCB #9
PCB #10
PCB #11
PCB #12
PCB #13
PCB #14
PCB #15
PCB #16
dmch
DELAY
433
435
20 msec

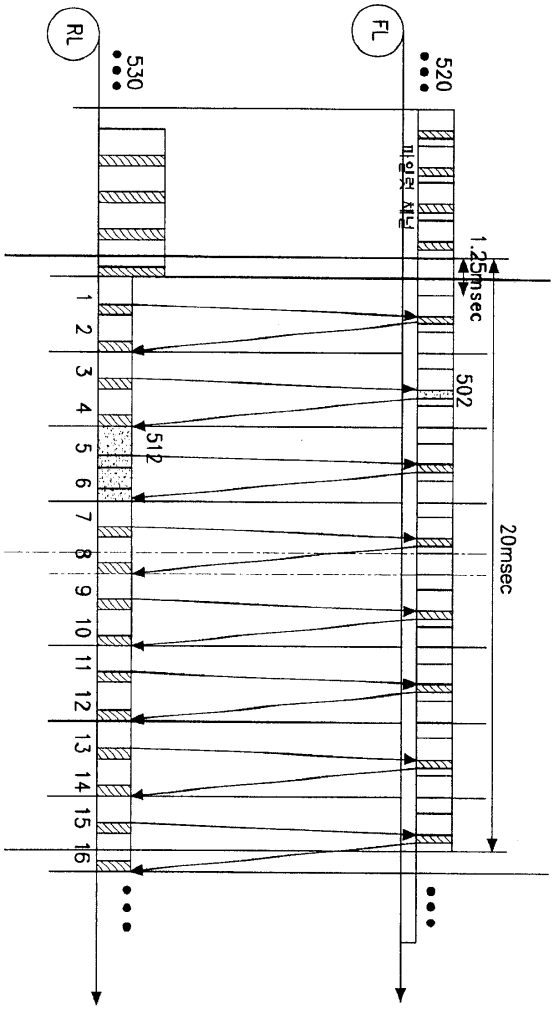
도면 4f


ΔP
451
R-DCCH
PCB #1
dmch
DELAY
453
PCB #2
R-DCCH
PCB #3
455
PCB #4
20 msec
471
R-DCCH
PCB #1
DELAY
473
R-DCCH
475
PCB #2

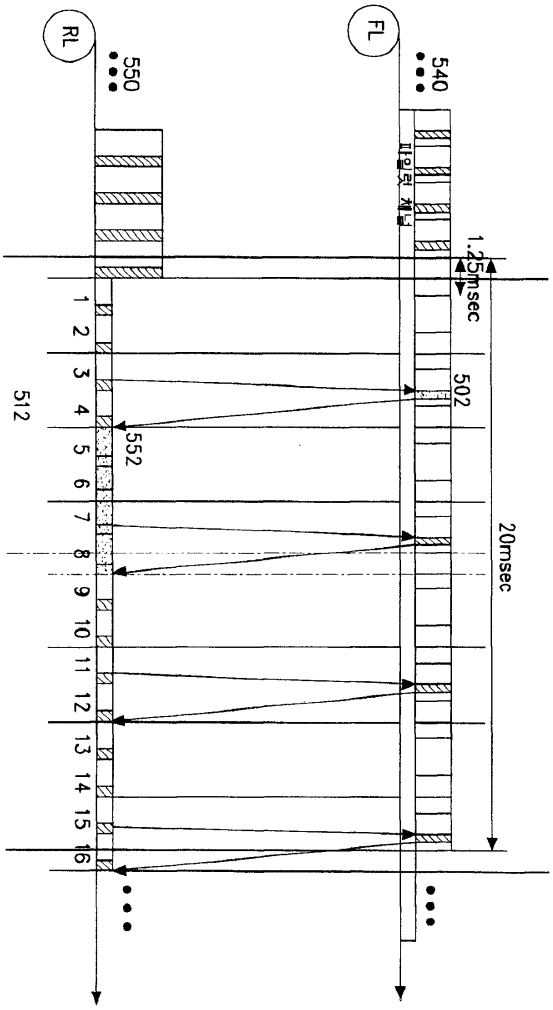
도면 5a


RL
FL
510
500
파일럿 채널
1.25msec
502
512
20msec
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

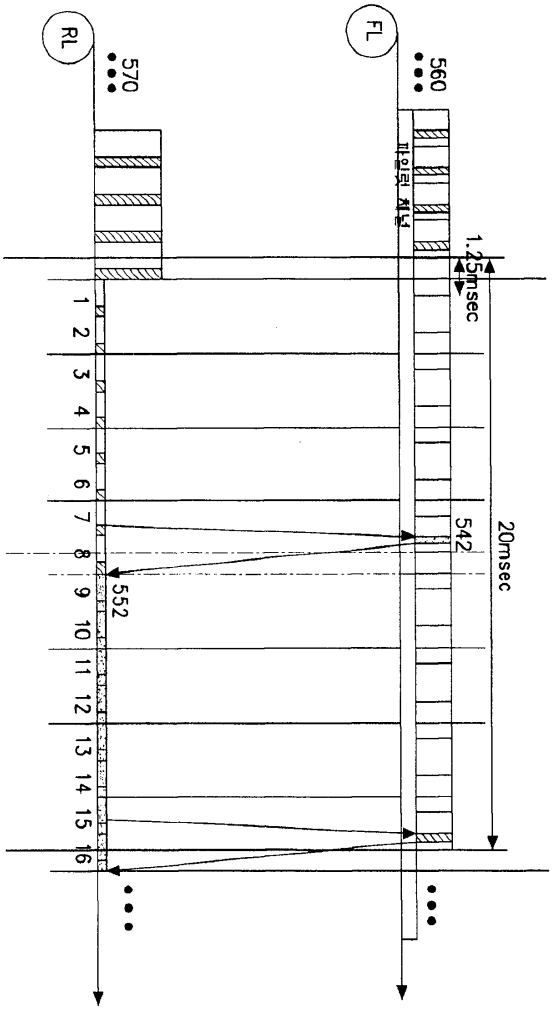
도면 5b


RL
FL
530
520
파일럿 채널
1.25msec
502
512
20msec
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

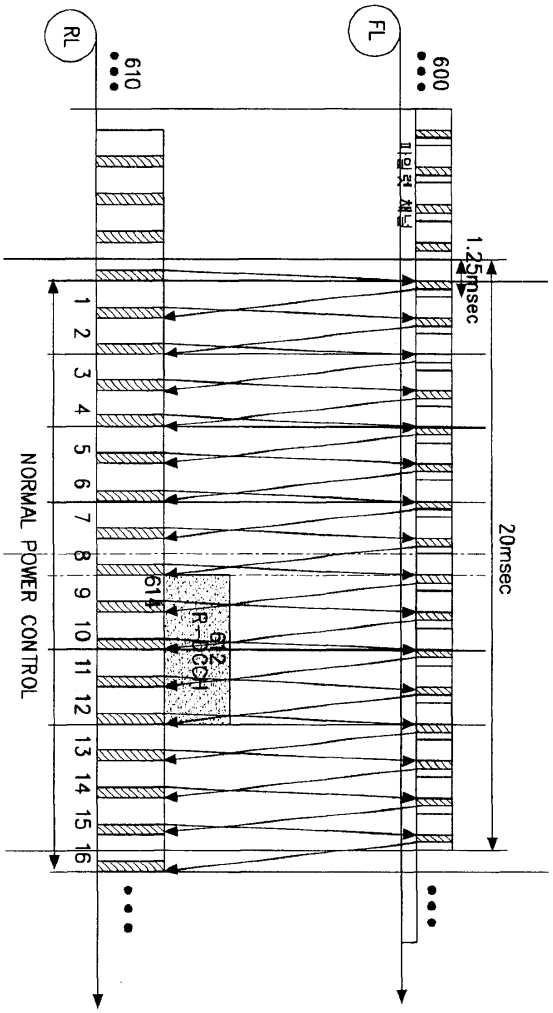
도면 5c


RL
FL
550
540
1.25msec
20msec
502
552
512
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

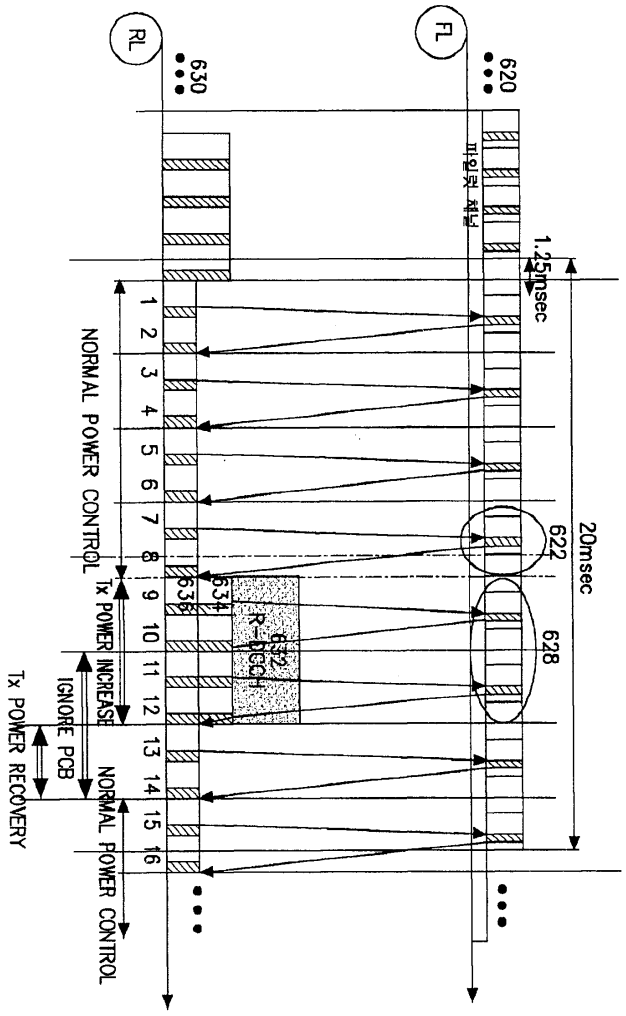
도면 5d


RL
570
FL
560
파일럿 채널
1.25msec
20msec
542
552
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

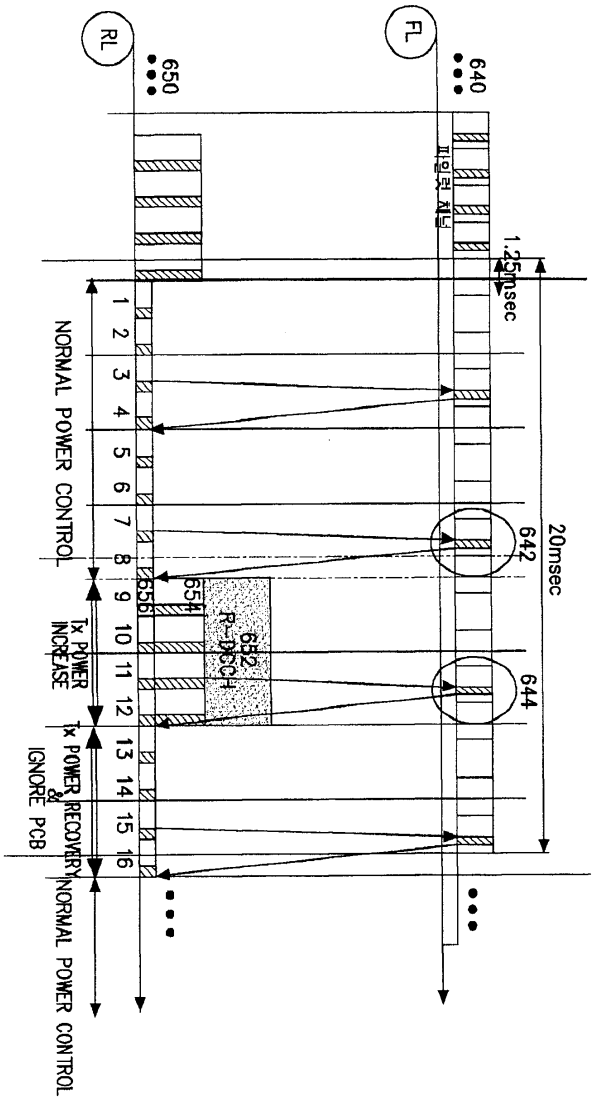
도면 6a


RL
FL
610
600
파일럿 채널
1.25msec
20msec
NORMAL POWER CONTROL
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
611
R-DCCH

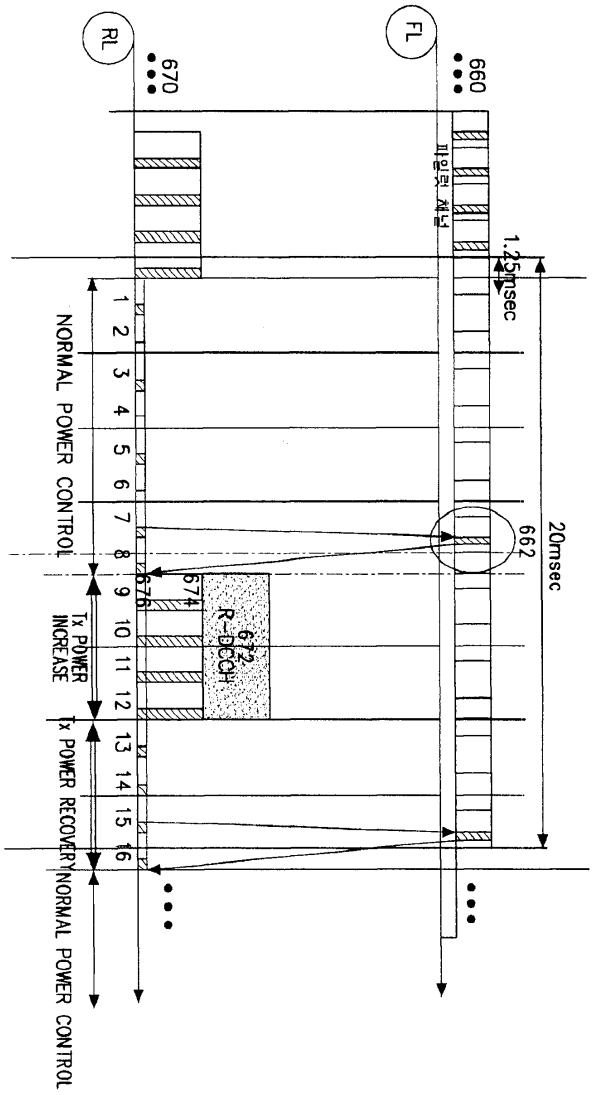
도면 6b


RL
630
FL
620
파일럿 채널
1.25msec
20msec
622
628
634
638
R-DCCH
NORMAL POWER CONTROL
Tx POWER INCREASE
IGNORE PCB
Tx POWER RECOVERY
NORMAL POWER CONTROL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

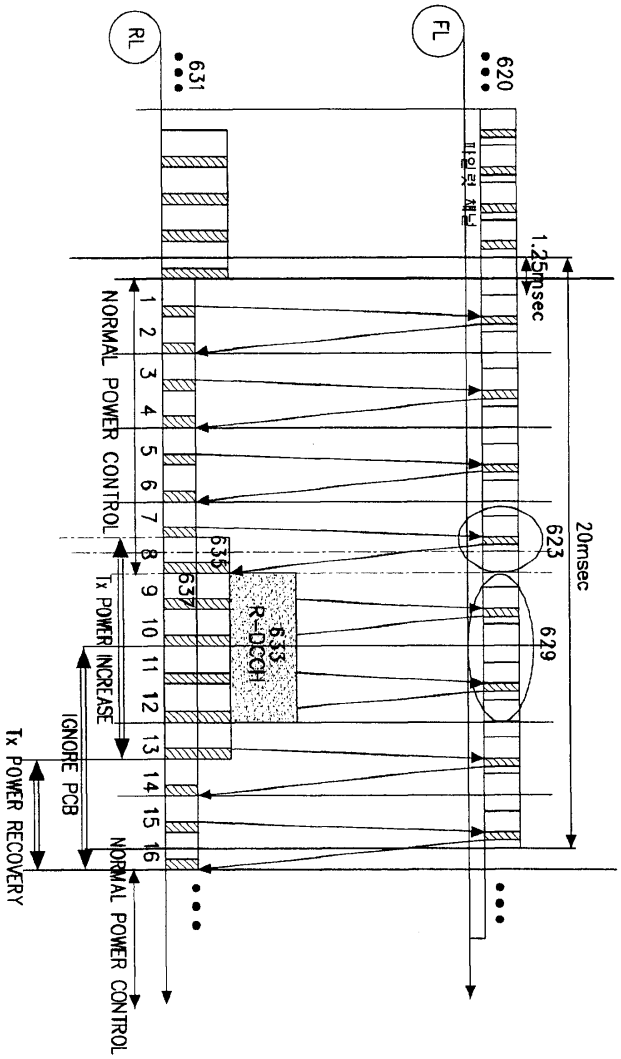
도면 6c


RL
FL
650
640
파일럿 채널
1.25msec
20msec
642
644
NORMAL POWER CONTROL
Tx POWER INCREASE
Tx POWER & IGNORE PCB
RECOVERY
NORMAL POWER CONTROL
654
656
652
R-DCCH
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

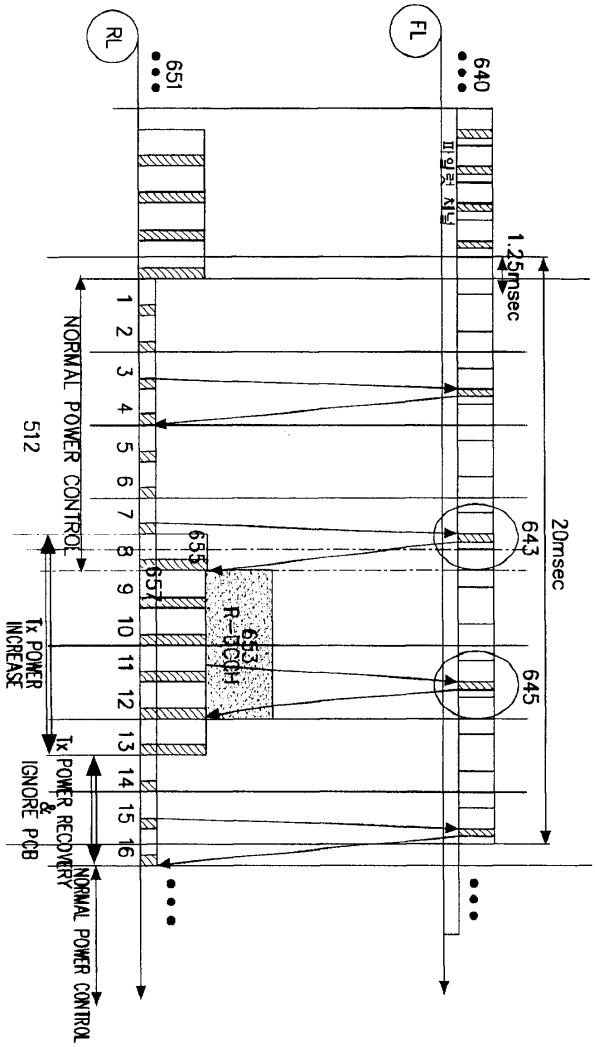
도면 6d


RL
FL
670
660
파일럿 채널
1.25msec
20msec
662
NORMAL POWER CONTROL
Tx POWER INCREASE
Tx POWER RECOVERY
NORMAL POWER CONTROL
671
672
R-DCCH
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

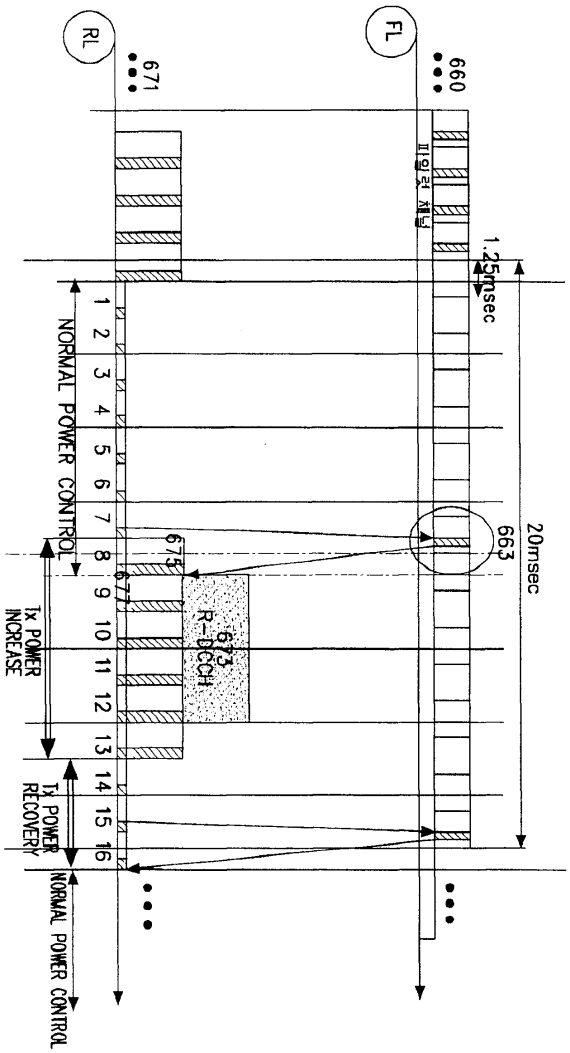
도면 6e


RL
FL
631
620
파일럿 채널
1.25msec
20msec
NORMAL POWER CONTROL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
635
637
R-DCCH
633
623
629
Tx POWER INCREASE
IGNORE PCB
Tx POWER RECOVERY
NORMAL POWER CONTROL

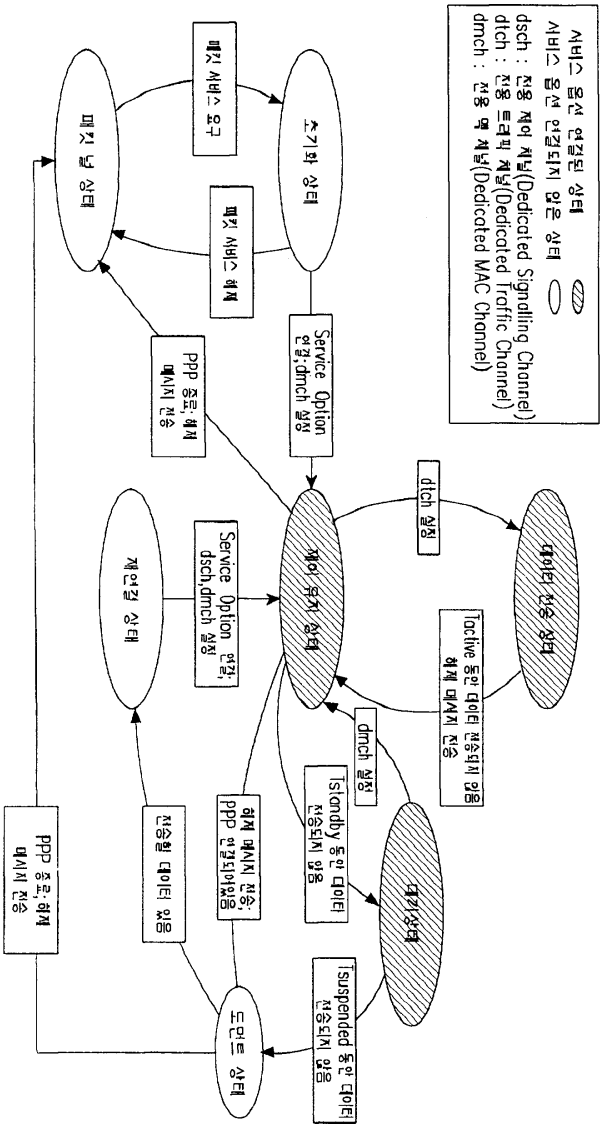
도면 6f


RL
FL
651
640
파일럿 신호
1.25msec
20msec
NORMAL POWER CONTROL
512
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
655
651
653
R-CCCH
643
645
Tx POWER INCREASE
Tx POWER RECOVERY & IGNORE PCB
NORMAL POWER CONTROL

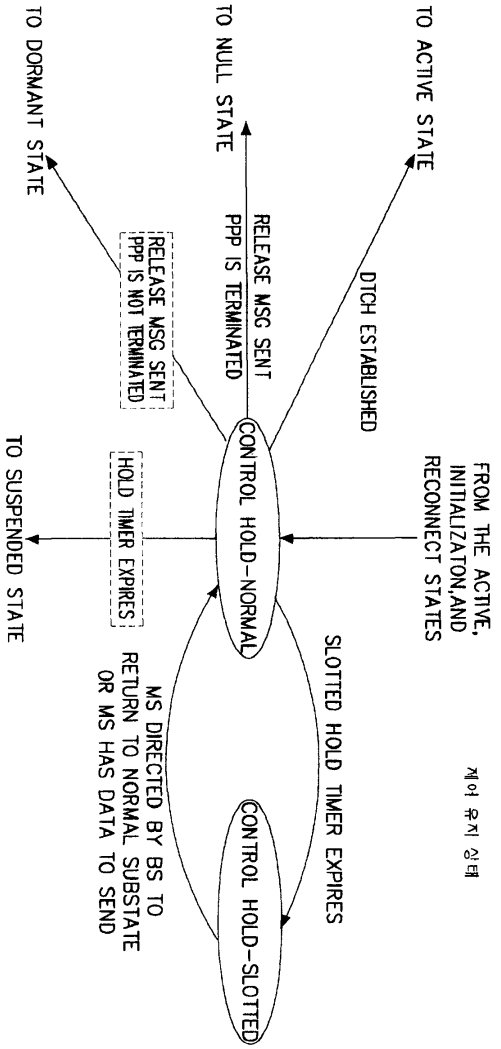
도면 6g


RL
671
FL
660
파일럿 채널
1.25msec
20msec
663
NORMAL POWER CONTROL
Tx POWER INCREASE
Tx POWER RECOVERY
NORMAL POWER CONTROL
673
R-DCCH
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

도면 7


서비스 옵션 연결된 상태
서비스 옵션 연결되지 않은 상태
dsch : 전용 제어 채널(Dedicated Signalling Channel)
dtch : 전용 트래픽 채널(Dedicated Traffic Channel)
dmch : 전용 MAC 채널(Dedicated MAC Channel)
패킷 서비스 요구
패킷 서비스 해제
초기화 상태
패킷 콜 상태
PPP 종료 해제 메시지 전송
Service Option 연결 dmch 설정
dtch 설정
제어 유지 상태
데이터 전송 상태
재연결 상태
Service Option 연결 dsch,dmch 설정
Inactive 동안 데이터 전송되지 않음
해제 메시지 전송
dmch 설정
Islandby 동안 데이터 전송되지 않음
해제 메시지 전송 PPP 연결되어있음
대기상태
전송할 데이터 있음
PPP 종료 해제 메시지 전송
도먼트 상태
Tsuspended 동안 데이터 전송되지 않음

도면 8


TO ACTIVE STATE
TO NULL STATE
TO DORMANT STATE
TO SUSPENDED STATE
DTCH ESTABLISHED
RELEASE MSG SENT
PPP IS TERMINATED
RELEASE MSG SENT
PPP IS NOT TERMINATED
HOLD TIMER EXPIRES
CONTROL HOLD-NORMAL
CONTROL HOLD-SLOTTED
FROM THE ACTIVE, INITIALIZATON,AND RECONNECT STATES
SLOTTED HOLD TIMER EXPIRES
MS DIRECTED BY BS TO RETURN TO NORMAL SUBSTATE OR MS HAS DATA TO SEND
제어 유지 상태