



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

H04B 7/185 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년08월07일

(11) 등록번호

10-0746503

(24) 등록일자

2007년07월31일

(21) 출원번호 10-2005-7009713

(65) 공개번호

10-2005-0070147

(22) 출원일자 2005년05월27일

(43) 공개일자

2005년07월05일

심사청구일자 2005년05월27일

번역문 제출일자 2005년05월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2003/038136

(87) 국제공개번호

WO 2004/051871

국제출원일자 2003년11월25일

국제공개일자

2004년06월17일

(30) 우선권주장

10/306,091

2002년11월27일

미국(US)

(73) 특허권자

모토로라 인코포레이티드

미국, 일리노이 60196, 샤움버그, 이스트 엘공킨 로드 1303

(72) 발명자

프록터 리

미국, 일리노이 60013, 캐리, 와일드베리 레인 6512

트소 에릭

미국, 일리노이 60618, 시카고, 에이퍼티 #403, 더블유. 벨몬트2011

헤더링톤 마크

미국, 일리노이 60014, 크리스털 레이크, 켄싱턴 레인 1701

해리스 존

미국, 일리노이 60614, 시카고, #1, 노스 캔모어 애비뉴 2232

(74) 대리인

이범래

장훈

(56) 선행기술조사문헌

US 6763244 B2

US 6731606 B2

심사관 : 하은주

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) C DMA 시스템의 불연속 전송 채널 상에서 전력 제어를위한 방법 및 장치

(57) 요약

DCCH 또는 SCH 전력 제어를 개선하기 위해 프레임 시퀀스 번호들과 같은 정보를 사용하는 무선 통신 시스템 및 방법이 개시된다. 상기 시스템은, 복구된 데이터 프레임들이 양호한 데이터 프레임들인지, 삭제된 데이터 프레임들인지 또는 전송되지 않은 데이터 프레임들인지를 결정하기 위해 프레임 유형 결정기(32)를 갖는 송수신기 기지국(BTS; 14)을 포함한다. 선택기 분배 유닛(SDU; 16)은, 프레임 유형 결정기에 의해 이루어진 프레임 유형 결정이 정확한지를, 수신된 양호한 데이터 프레임들로부터 시퀀스 번호들에 기초하여 검증하는 프레임 유형 검증 처리 블록(36) 및 상기 검증 처리 블록에 의해 이루어진 프레임 유형 결정 검증들에 기초하여 가입자 장치 전력 제어 정보를 전송하는 전력 제어 블록(38)을 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

데이터 서비스 채널의 프레임 오류 레이트(frame falsing rate)를 감소시키는 방법에 있어서,

현재 전송된 프레임(N)의 수신시, 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)의 상태를 양호한 프레임, 삭제된 프레임 및 전송되지 않은 프레임 중 하나로서 결정하는 단계;

상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임 및 전송되지 않은 프레임 중 하나인 것으로 결정되면, 상기 현재 전송된 프레임(N)과 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)에 앞서 전송된 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 무선 링크 프로토콜(RLP) 시퀀스 번호들간 차를 결정하는 단계;

상기 현재 전송된 프레임(N)과 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간 차가 2보다 작다고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 전송되지 않는 프레임임을 검증하는 단계; 및

상기 현재 전송된 프레임(N)과 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간 차가 2 이상이라고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임임을 검증하는 단계를 포함하는, 데이터 서비스 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임임을 검증하는 단계에 기초하여 전력 제어 정보를 조정하는 단계를 더 포함하는, 데이터 서비스 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 현재 전송된 프레임(N)과 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간 차가 2보다 작다고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 전송되지 않는 프레임임을 검증하는 단계는,

상기 현재 전송된 프레임(N) 및 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)이 양호한 프레임들일 때, 상기 현재 전송된 프레임(N)과 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간 차가 2보다 작다고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 전송되지 않는 프레임임을 검증하는 단계를 포함하고;

상기 현재 전송된 프레임(N)과 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간 차가 2 이상이라고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임임을 검증하는 단계는,

상기 현재 전송된 프레임(N) 및 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)이 양호한 프레임들일 때, 상기 현재 전송된 프레임(N)과 상기 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간 차가 2 이상이라고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임임을 검증하는 단계를 포함하는, 데이터 서비스 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 4.

통신 채널의 프레임 오류 레이트를 감소시키는 방법에 있어서,

현재 전송된 프레임(N)의 수신시, 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)의 상태를 양호한 프레임, 삭제된 프레임 및 전송되지 않은 프레임 중 하나로서 결정하는 단계;

상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임 및 전송되지 않은 프레임 중 하나인 것으로 결정되면, 상기 현재 전송된 프레임(N) 내의 제 1 시퀀스 번호와 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)에 앞서 전송된 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2) 내의 제 2 시퀀스 번호를 비교하는 단계; 및

상기 현재 전송된 프레임(N) 내의 제 1 시퀀스 번호와 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)에 앞서 전송된 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2) 내의 제 2 시퀀스 번호를 비교하는 단계에 기초하여, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임인지 여부를 검증하는 단계를 포함하는, 통신 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임인지 여부를 검증하는 단계에 기초하여 전송 전력을 조정하는 단계를 더 포함하는, 통신 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임인지 여부를 검증하는 단계는, 상기 제 1 및 제 2 시퀀스 번호들간의 차를 결정하는 단계로부터 발생하는 차가 2 이상인지 여부에 기초하는, 통신 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 및 상기 제 2 시퀀스 번호들간 차가 2보다 작다고 결정되면, 상기 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 전송되지 않은 프레임임을 검증하는 단계를 더 포함하는, 통신 채널 프레임 오류 레이트 감소 방법.

청구항 8.

통신 채널 상의 전력을 제어하는 방법에 있어서,

대부분이, 삭제된 프레임들 및 전송되지 않은 프레임들 중 하나인 시퀀스 버스트(sequential burst)를 수신하기 전에 제 1 양호한 프레임을 수신하는 단계;

제 2 양호한 프레임이 현재 수신된 프레임으로서 검출될 때까지 수신된 프레임들을 모니터링하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 양호한 프레임들 내에 포함된 시퀀스 번호들에 기초하여, 이전에 수신된 프레임들에 대해 이루어진 과거의 삭제 및 전송되지 않은 프레임 유형 추정들을 평가하는 단계;

상기 과거의 삭제 및 전송되지 않은 프레임 유형 추정들의 평가에 기초하여, 과거의 프레임 유형 추정 에러들이 발생했는지 여부를 결정하는 단계; 및

프레임 유형 추정 에러들이 발생했다면, 상기 프레임 유형 추정 에러들을 보상하도록 전력 제어 정정 조정들을 수행하는 단계를 포함하는, 전력 제어 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 양호한 프레임들 내에 포함된 시퀀스 번호들에 기초하여 상기 이전에 수신된 프레임들에 대해 이루어진 과거의 삭제 및 전송되지 않은 프레임 유형 추정들을 평가하는 단계는, 상기 제 1 양호한 프레임의 RLP 시퀀스 번호와 상기 제 2 양호한 프레임의 RLP 시퀀스 번호간 RLP 시퀀스 번호들에서의 차와 복수의 검출된 삭제 및 전송되지 않은 프레임들 중 하나와 비교하는 단계를 포함하는, 전력 제어 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

제 2 양호한 프레임이 현재 수신된 프레임으로서 검출될 때까지 수신된 프레임들을 모니터링하는 단계에 앞서, 대부분이, 삭제된 프레임들 및 전송되지 않은 프레임들 중 하나인 시퀀스 버스트의 한 프레임임을 제외한 모두가 삭제된 프레임들인 것으로서 검출되면, 대부분 삭제된 프레임들 또는 전송되지 않은 프레임들의 시퀀스 버스트의 한 프레임이 또한 삭제된 프레임이라고 추정하는 단계; 및

상기 제 2 양호한 프레임이 현재 수신된 프레임으로서 검출될 때까지 수신된 프레임들을 모니터링하는 단계에 앞서, 대부분이, 삭제된 프레임들 및 전송되지 않은 프레임들 중 하나인 시퀀스 버스트의 한 프레임임을 제외한 모두가 전송되지 않은 프레임들인 것으로서 검출되면, 대부분 삭제된 프레임들 또는 전송되지 않은 프레임들의 시퀀스 버스트의 한 프레임이 또한 전송되지 않은 프레임이라고 추정하는 단계 중 적어도 한 단계를 더 포함하는, 전력 제어 방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 대부분이, 삭제된 프레임들 및 전송되지 않은 프레임들 중 하나인 시퀀스 버스트가 상기 제 1 및 제 2 양호한 프레임들 및 상기 제 2 양호한 프레임 직전에 전송된 적어도 3개의 프레임들을 포함하는, 전력 제어 방법.

청구항 12.

무선 통신 시스템에 있어서,

통신 채널을 통해 무선 가입자 장치들과 통신을 촉진하는 송수신기, 하나 이상의 상기 무선 가입자 장치들로부터 전송된 데이터 프레임들을 복구하는 디코더 및 상기 복구된 데이터 프레임들 각각이 양호한, 삭제된 및 전송되지 않은 데이터 프레임들 중 하나인지 여부를 결정하는 프레임 유형 결정기를 포함하는, 송수신기 기지국(BTS); 및

양호한, 삭제된 및 전송되지 않은 프레임 유형 결정들 중 하나를 지시하는 첨부된 프레임 유형 지시기들뿐만 아니라 상기 프레임 유형 결정기로부터 복구된 데이터 프레임들을 수신하고, 양호한 프레임 유형 지시기들이 첨부된 상기 복구된 데이터 프레임들로부터 무선 링크 프로토콜(RLP) 시퀀스 번호들을 추출하고, 상기 프레임 유형 결정들이 정확한지를 검증하며, 프레임 유형 결정 검증들에 기초하여 가입자 장치 전력 제어 정보를 제공하는, 선택기 분배 유닛(SDU)을 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 데이터 프레임들의 각각이 양호한, 삭제된 및 전송되지 않은 데이터 프레임 중 하나라는, 상기 프레임 유형 결정기에 의한 결정들이 정확한지를 검증하는 프레임 유형 검증 블록을 더 포함하고, 상기 검증은 양호한 프레임 유형 지시기들이 첨부된 상기 복구된 데이터 프레임들로부터의 상기 RLP 시퀀스 번호들에 기초하는, 무선 통신 시스템.

명세서

기술분야

본 발명은 무선 통신 특히, 전용 제어 채널(DCCH) 또는 보충 채널(SCH) 과 같은 불연속 전송을 사용한 코드 분할 다중 접속(CDMA) 채널을 위한 개선된 전력 제어 및 향상된 용량에 관한 것이다.

배경기술

현재 코드 분할 다중 접속(CDMA) 프로토콜들에서, 전용 제어 채널(DCCH) 링크는 파일 다운로드들/업로드들, 인터넷 액세스 및 이메일 기능들과 같은 데이터 서비스 통신들에 대해 주로 사용된다. DCCH 채널들 및 보충 채널들(SCHs)은, 전송될 정보가 존재할 때 송신기가 인에이블되고 프레임들이 무선 인터페이스를 통해 전송되며, 전송될 정보가 존재하지 않을 때 송신기가 턴 오프되거나 디스에이블되는 불연속 전송(DTX) 기술 또는 방법을 사용한다. CDMA 시스템에서, 채널 용량 즉 CDMA 무선 인터페이스를 통해 지원될 수 있는 호들의 수는 구성 가입자 장치들과 같은 모든 송신기들에 의해 사용된 집합적 전송 전력에 반비례한다. 따라서, 활성 호들의 수를 최대화하기 위해, 가입자 장치들 각각은 적절한 호 또는 링크 품질을 유지하기에 적합할 정도인 최소 전송 전력 레벨을 유지하는 것이 중요하다.

최소 전송 전력 레벨 및 적절한 호 품질을 유지하는 것을 돕기 위해, 통상적으로, CDMA 역 DCCH 링크 외부 루프 전력 제어 알고리즘(CDMA reverse DCCH link outer loop power control algorithm)은 예컨대, 무선 서비스 제공자의 이동 교환국에서 구현된다. 전력 제어 알고리즘은, 전송된 DCCH 프레임이 양호한지, 삭제되었는지 또는 전송된 적이 없었는지(DTXd)의 결정을 다른 파라미터들과 함께 사용하여, DCCH의 역 링크 전력(예컨대, 가입자 송신기 전력 레벨)을 구동하는 동적 파라미터인 외부 루프 임계값(OLT)을 제어한다.

특히, 양호한 프레임의 수신시, 상기 전력 제어 알고리즘은 $OLT(N) = OLT(N-1) - (RPC_Step_Down * Step_Down_Factor)$ 와 같이 OLT를 조정한다. 상기의 계산에서, 통상적으로 RPC_Step_Down 은 고정된 전력 값이고 $Step_Down_Factor$ 는 역 프레임 삭제 레이트(FER) 목표 및 실제 FER의 함수이다.

삭제된 프레임의 수신시, 상기 전력 제어 알고리즘은 $OLT(N) = OLT(N-1) + (RPC_Step_Up * Step_Up_Factor)$ 와 같이 OLT를 조정한다. 상기의 계산에서, 통상적으로 RPC_Step_Up 은 고정된 전력 값이고 $Step_Up_Factor$ 는 역 프레임 삭제 레이트(FER) 목표 및 실제 역 FER의 함수이다.

전송되지 않았던 프레임인 DTXd 프레임의 수신시, 전력 제어 알고리즘은 조정을 하지 않는다. 따라서, 적절하거나 정확한 전력 제어를 위해, 채널 유도된 에러들 때문에 디코딩될 수 없거나 적절히 수신될 수 없었던 삭제된 프레임과 DTXd 프레임간을 구별하는 것은 중요하다.

통상적으로 서비스 제공자 송수신기 기지국(BTS)에 프로그래밍 되는 DCCH 레이트 결정 알고리즘(RDA)은 프레임이 양호한지, 삭제되었는지 또는 DTXd 인지 결정하고, 순환 잉여 검사(CRC) 검증, 심벌 에러 레이트들 및 품질 메트릭들과 같은 기본 채널(FCH) 다중 레이트 결정 알고리즘이 신뢰하는 것과 유사한 정보를 신뢰한다. FCH 상의 잘못 결정된 프레임들은 음성 품질의 감쇄 및 RLP(무선 링크 프로토콜) 중단들과 같은 문제들을 발생시키지만, 통상적으로 상기의 발생은 매우 희박하고 따라서 FCH 전력 제어에 큰 영향을 주지 않는다.

하지만, DCCH 상의 잘못 결정된 프레임의 확률은 불연속 전송 프레임들의 특성, 다른 제한들 및 결점들 때문에 훨씬 더 커진다. 이것은, OLT 따라서 역 채널 평균 전력이 실제 현재의 레벨로 유지되어야 할 때 종종 증가하므로 역 링크 용량에 부정적 영향을 미친다. 유사한 부정적 영향은 예컨대, IS-2000 보충 채널(SCH) 상에서 프레임 잘못된 결정들에 대하여 발생한다.

발명의 상세한 설명

따라서, CDMA 시스템에서 전력 제어 성능을 향상시키고 DCCH 또는 SCH에 대한 채널 용량을 증가시키는 방법 및 장치가 필요하다.

참조 번호들이 동일하거나 기능적으로 유사한 요소들을 언급하고, 아래의 상세한 설명과 함께 명세서의 부분을 형성하는 첨부한 도면들은 여러 실시예들을 나타내고 본 발명에 따른 여러 원리들 및 이익들 모두를 설명하기 위해 제공된다.

실시예

전체적으로, 본 명세서는 통신 서비스들 사용자에게 제공하는 시스템들, 방법들 및 장비 또는 장치에 관계되며 특히, 코드 분할 다중 접속 시스템(CDMA)에서 전력 제어를 향상시키는 기술들 및 DCCH 또는 SCH 채널들에 대한 용량을 향상시키는 기술에 관계된다. 특히, 그와 같은 채널 상에서 전혀 전송되지 않은 프레임과 삭제된 프레임을 더욱 정확하게 구별하기 위한 발명의 개념들 및 원리들이 시스템들 및 방법들 내에서 구현된다. 이러한 정확성을 개선함으로써, 그렇지 않았다면 이와 같은 채널들에 대해 사용된 전력 제어 방법들이 적용되어 초래된 부정확성들에 기인한 채널 용량들의 감쇄 영향을 회피할 수 있다. 특히 관련된 시스템들은 IS-95 및 95B, IS2000 및 UMTS 또는 광대역 CDMA와 같은 표준들에 의해 규정된 것과 같은 CDMA 시스템이다.

본 명세서는 본 발명에 따른 여러 실시예들을 실현하고 사용하는 최적 모드들을 실시가능한 방식으로 설명한다. 또한, 본 명세서는 본 발명을 어떤 방식으로 제한하기보다는 발명의 원리들 및 이점들에 대한 이해 및 인식을 높이도록 제공한다. 본 발명은 상기 출원의 계속 동안 행해진 어떤 보정들 및 제안된 상기의 청구항들의 모든 동일물을 포함하는 첨부된 청구항들에 의해서만 규정된다.

제 1 및 제 2, 상위 및 하위 등과 같은 관련된 용어들의 사용은 그와 같은 객체들이나 액션들간 실제의 그와 같은 관계 또는 순서를 반드시 요청하거나 암시하지 않고 다른 객체 또는 액션으로부터 구별하기 위해서만 사용되어야 한다는 것이 또한 이해된다. 많은 발명의 기능 및 많은 발명의 원리들은 소프트웨어 프로그램들 및 명령어들 또는 주문형 반도체(ASIC)들과 같은 집적된 회로들(ICs)에서 최적으로 실시된다. 예컨대, 이용가능한 시간, 현재 기술 및 경제적인 이유들에 의해 동기가 제공된 가능한 현저한 노력 및 많은 설계의 선택들에도 불구하고 본 명세서에서 개시된 개념들 및 원리들에 의해 인도될 때 당업자는 최소의 실험으로 그와 같은 소프트웨어 명령들 및 IC들을 쉽게 생성할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명에 따른 원리들 및 개념들을 회색하는 어떤 위험의 최소화 및 간결의 이익을 위해, 그와 같은 소프트웨어의 또 다른 논의가 존재하면 바람직한 실시예들에 의해 사용된 원리들 및 개념들에 관련하여 필수적으로 제한될 것이다.

동일 번호들이 동일 부분을 참조하는 도면들을 지금 참고하면, 도 1은 이동 가입자 장치(가입자 장치; 12), 송수신기 기지국(BTS; 14) 및 선택기 분배 유닛(SDU; 16)을 포함하는 예시적인 시스템 환경을 도시한다. 가입자 장치(12)는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 무선 전화, 데이터 또는 메시지 장치 중 임의의 유형이 될 수 있으며, 이 장치는 다른 동일 형태의 무선 장치들이나 IS-95, IS-95B, IS-2000 또는 UMTS와 같은 종래의 무선 프로토콜을 사용하는 BTS(14) 및 SDU(16)를 통해 공중 전화 교환망 유선 장치들과 통신할 수 있다.

아래에서 더 자세하게 논의되는 바와 같이, BTS(14) 및 SDU(16)는 외부 루프 임계값(OLT) 및 무선 링크 프로토콜(RLP) 시퀀스 번호들의 사용을 통한 인바운드 전력 제어의 정확성을 증가시킴으로써 CDMA 전용 제어 채널(DDCH) 및/또는 보충된 채널(SCH)이 파일 다운로드들/업로드들, 인터넷 액세스 및 이메일 기능들과 같은 데이터 서비스들을 위해 사용되도록 구성된다. RLP 시퀀스 번호들은, 최종 애플리케이션이 자신의 데이터 무결성 검증을 수행하기 전에 데이터 시퀀싱이 수행되고 검증되도록 함으로써 이메일 서버, 인터넷 또는 개인용 컴퓨터(도시되지 않음)와 같은 최종 애플리케이션에 의해 수신된 최종 사용자 데이터의 무결성을 상당히 개선하기 위해 최종 사용자 데이터 프레임들에 첨부된다. RLP 시퀀스 번호들은 데이터 프레임이 상실되거나 삭제되었을 때를 결정하고, 다음 상실 프레임의 재전송을 요청하기 위해 사용될 수 있다.

가입자 유닛(12)은 본 논의에 관련되지 않아서 도 1에서 도시되지 않는 전압 제어된 발진기, 기준 발진기, 루프 필터, 아날로그 대 디지털 변환기들 및 디지털 대 아날로그 변환기들과 같은 많은 잘 알려진 요소들을 포함한다. 종래의 송신기(18) 및 수신기(20)를 포함하는 것에 부가하여, 가입자 유닛(12)은 RLP 발생기(12)를 포함하며, 발생기(12)는 외부의 개인용 컴퓨터(도시되지 않음)와 같은 소스 애플리케이션 또는 무선 액세스 프로토콜(WAP) 브라우저(도시되지 않음)와 같은 이동 데이터 애플리케이션으로부터 사용자 데이터를 수신하고, 데이터를 RLP 데이터 프레임들(본 명세서에 걸쳐 데이터 프레임들로 언급됨)로 프레임링(framing)하고 순차적으로 증가하는 RLP 시퀀스 번호들을 프레임들에 첨부한다. 또한 가입자 유닛(12)은, 송신기(18)가 무선 채널을 통해 프레임들을 BTS(14)에 전송할 때 프레임들의 오류 보호를 제공(예컨대, 수신기는 오류 검출 및 수신된 프레임들의 정정을 수행할 수 있다)하도록, 소스 애플리케이션에 의해 프레임링된 프레임들에 오버헤드 비트들을 발생 및 부가하기 위한 순환 잉여 검사(CRC) 블록 및 컨벌루션 또는 터보 코더(도시되지 않음)를 포함하는 순방향 에러 코딩(FEC) 처리 블록(24)을 포함한다. 이러한 프레임들은, 송신기(18)가 전송될 프레임들이 존재할 때 턴 온되고 전송될 프레임들이 존재하지 않을 때 턴 오프되는, 불연속적인 전송(DTX)을 이용하여 채널들 상에서 전송된다. 그와 같은 CDMA 채널들의 예들은 전용 데이터 제어 채널(DCCH) 및/또는 보충 채널(SCH)을 포함한다.

가입자 유닛(12)과 동일하게, BTS(14)는 본 논의에 관련되지 않고 따라서 도 1에 도시되지 않는 많은 알려진 성분들 또는 요소들을 포함한다. 또한 BTS(14)는, 데이터를 가입자 유닛(12)에 전송하는 송신기(28)와 함께, 가입자 유닛(12)으로부터 전송된 데이터 프레임들을 디지털 비트들의 형식으로 수신하는 수신기(26)를 포함한다. 수신기(26)는, 상당한 수의 에러들이 전송된 데이터에 존재할 때라도 원래 입력 데이터 즉, 원래 데이터 비트들 및 프레임들을 복구하여 채널에 의해 유도된 에러들을 검출 및 수정할 수 있는 FEC 디코더(30)에 수신된 디지털 비트들을 전달한다. 프레임 유형 결정기(32)는 디코딩된 데이터 프레임들, 및 이 디코딩된 데이터 프레임들에 포함된 심벌 에러 레이트(SER), 순환 잉여 검사(CRC) 결과들 및 프레임 에너지 정보와 같은 프레임 품질 정보를 수신한다. 프레임 품질 정보로부터, 프레임 유형 결정기(32)에 프로그램된 레이트 결정 알고리즘(RDA)은 수신된 프레임이 양호하거나 삭제되었는지의 여부 또는 어떤 프레임도 전송되지 않았는지(DTXd)의 여부를 결정한다.

양호한 데이터 프레임은, 전송되고 수신되며 적절히 디코딩된 프레임이다. 삭제된 프레임은 전송되고 부적절히 수신되거나 부적절히 디코딩되었고 그 결과 재전송될 필요가 있었던 프레임이다. 본 논의의 목적들을 위해서, 프레임이 전송되지 않거나 프레임 비-전송(non-transmission)이 발생할 때 DTX 프레임으로서 언급될 것이다. 불행히도 수신기는 프레임이 전송되었는지 여부를 알지 못하고, 따라서 대부분의 경우, 삭제된 프레임 및 DTX 프레임이 수신기 또는 디코더에 동일하게 보인다(예컨대, 디코딩될 수 없음). 프레임 결정기들 또는 RDA는 삭제된 프레임과 블랭크 또는 DTX 프레임 간을 구별하도록 도울 수 있지만, 현재의 RDA들은 대부분 부정확하고 특히, 다수의 DTX 프레임들이 예측되는 경우 부정확하다. 어떤 경우는 FEC 디코더(30) 및 프레임 유형 결정기(32)는 BTS 처리 회로에 프로그래밍된 소프트웨어 알고리즘들, 또는 각 소프트웨어 알고리즘들을 나타내는 주문형 반도체(ASIC)와 같은 하드웨어를 통해 구현될 수 있다.

기지국 제어기(도시되지 않음) 내에 또는 그 제어기에 근접하거나, 중앙에 위치한 스위칭 오피스 내와 같은, BTS(14)로부터 원격적으로 구현되는 것이 바람직한 SDU(16)는 복구된 프레임들이 양호하다면 프레임 유형 결정기(32)로부터 복구된 프레임들을, 첨부된 프레임 유형 지시기들(양호, 삭제, DTXd)과 함께 수신하는 RLP 수신기(34)를 포함한다. RLP 수신기(34)는 RLP 시퀀스 번호들에 기초하여 원(original) 사용자 데이터를 재구성한다. RLP 수신기(34)가 손실 시퀀스 번호를 검출하면, 가입자 유닛(12)의 송신기(18)에 NAK를 전송하거나 NAK가 전송되도록 함으로써 재전송을 요구할 수 있다. RLP 수신기(34)는 사용자 데이터를 포함하는 양호한 프레임들을 예컨대, 패킷 데이터 서비스 노드 모뎀(도시되지 않음)과 같은 중간 회로를 거쳐, 상기에서 언급된 이메일 서버, 인터넷 또는 개인용 컴퓨터와 같은 사용자 애플리케이션에 전달한다. 부가하여, RLP 수신기(34)는 수신된 프레임들(양호한 프레임들)로부터 RLP 시퀀스 번호들을 추출하고, 프레임 유형 결정기들(32)로부터의 출력들과 함께 RLP 시퀀스 번호들을 프레임 유형 검증 처리 블록(36)에 전달한다.

아래에서 더 자세하게 논의될 것처럼, 프레임 유형 검증 처리 블록(36)은, 프레임 유형 결정기(32)에서 레이트 결정 알고리즘(즉, RDA)에 의해 이루어진 프레임 결정이 정확한지를 검증하는 전력 제어 알고리즘 또는 PCA를 포함하도록 프로그램

되고, 검증에 따라, 프레임이 삭제된 프레임이거나 양호한 프레임인지 여부에 각각 의존하여 일반적으로 전력 제어 정보로 언급된 Step_Up 또는 Step_Down 순방향 링크 전력 제어 메시지를 BTS(14)를 거쳐 가입자 유닛(12)에 전송하도록 전력 제어 블록(38)에 지시한다. 바람직하게, 전력 제어 블록(38)은 외부 루프 임계값(OLT)의 적절한 조정에 의해 BTS(14)에 Step_Up 또는 Step_Down을 지시한다. BTS(14)는 역방향 링크 송신기 전력을 증가 또는 감소하거나 파워 업 또는 다운하도록 가입자 장치(12)에 명령하기 위해 OLT를 사용한다. 프레임 유형이 DTX 프레임이라면, 프레임 유형 검증 처리 블록(36)은 OLT내의 어떤 조정이나 역방향 링크 송신기 전력 내의 어떤 변화도 지시하지 않는 전력 제어 메시지를 가입자 유닛(12)에 전송하도록 전력 제어 블록(38)에 지시한다. 따라서, 삭제된 프레임으로 잘못 호출되거나 특징지워진 DTX 프레임은, 부정확한 전력 제어를 유발하고, 특히 인바운드 송신기 전력 레벨들이 증가되어서는 안될 때 인바운드 송신기 전력 레벨들의 증가를 초래한다. 이어서, 이것은 인바운드 채널 용량의 저하를 초래한다.

지금 도 1 및 2를 참조하여, DCCH 레이트 결정 알고리즘(RDA) 및 전력 제어 알고리즘(PCA)을 통해 구현된 DCCH 전력 제어를 위한 방법이 이제 논의될 것이다. 특히 50에서, 현재 전송된 프레임(N)이 프레임 유형 검증 블록(36)에서 수신될 때, 먼저 PCA는, 현재 전송된 프레임 N 직전에 전송된 제 1 이전 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임인지를 결정한다. PCA가, 프레임(N-1)이 삭제된 프레임이 아니라고 결정하면, 52에서 먼저 PCA는, 프레임(N-1)이 DTX 프레임인지를 결정한다. 프레임(N-1)이 DTX 프레임이 아니라면, 54에서 PCA는 프레임(N-1)이 양호한 프레임이라고 결정하고, 방법은 종료되며, 종료는 본 논의 목적을 위해, 전력 제어 블록(38)이 PCA 결정들에 기초하여 외부 루프 임계값을 조정하거나 조정하지 않는 사실을 언급한다.

PCA가 50에서 프레임(N-1)이 삭제된 프레임이라고 결정하면, 56에서 PCA는 현재 프레임(N)이 삭제된 프레임인지 여부를 결정하도록 진행한다. PCA가 프레임(N)이 삭제된 프레임이라고 결정하면, 58에서, 어떤 정보도 원래의 결정을 부정하도록 이용가능하지 않기 때문에 프레임(N-1)이 삭제된 프레임이라고 선언하고 방법은 종료한다. 56에서 PCA가 프레임(N)이 삭제된 프레임이 아니라고 결정하면, 60에서 검증을 목적으로 프레임(N)이 DTX 프레임인지를 결정한다. PCA가 프레임(N)이 DTX 프레임이라고 결정하면, 62에서, 어떤 정보도 원래의 결정을 부정하도록 이용가능하지 않기 때문에 프레임(N-1)이 삭제된 프레임이라고 선언하고 방법은 종료한다.

PCA가, 프레임(N)이 삭제된 프레임 또는 DTX 프레임이 모두 아니라고 결정하면, 64에서, PCA는 프레임들(N 및 N-2)이 양호한 프레임들이라고 가정하고, 현재 전송된 프레임(N)의 RLP 시퀀스 번호와 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)에 앞서 전송된 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호간의 차가 2 보다 작은지를 결정한다. 66에서 PCA는, N과 N-2의 RLP 시퀀스 번호들 간의 차가 2 보다 작다고 결정되면, 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)은 DTX 프레임이었다고 선언한다. 따라서 PCA는 프레임들(N 및 N-2)의 RLP 시퀀스 번호들 간의 차가 1이라면, 삭제된 프레임으로 프레임 유형 결정기(32)에 의해 시초에 결정된 프레임이 실제로는 DTX 프레임이라고 결정한다.

PCA가, N과 N-2의 RLP 시퀀스 번호들 간 차가 2 이상이라고 결정하면, 68에서 PCA는 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)이 삭제된 프레임임이 확인되었다 선언하고 이후에, 방법은 종료한다. 예컨대 DCCH의 경우에서, PCA는 프레임들(N 및 N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간의 차가 2 라면, 삭제된 프레임으로 RDA에 의해 초기에 결정된 프레임(N-1)이 실제로는 삭제된 프레임이라고 결정한다. 하지만, 예컨대, 16X SCH 프레임이 8 RLP 프레임들을 포함하는 SCH의 경우에서, PCA는 프레임들(N 및 N-2)의 RLP 시퀀스 번호들간의 차가 9 라면, 삭제된 프레임으로 RDA에 의해 초기에 결정된 프레임(N-1)이 실제로는 삭제된 프레임이라고 결정한다.

PCA가 52에서 초기에, 이전에 전송된 프레임(N-1)이 DTX 프레임이라고 결정하면, 70에서 PCA는 현재 프레임(N)이 삭제된 프레임인지를 결정하도록 진행한다. PCA가 프레임(N)이 삭제된 프레임이라고 결정하면, 72에서, 어떤 정보도 원래의 결정을 부정하도록 이용가능하지 않기 때문에 프레임(N-1)이 실제로는 DTX 프레임이라고 선언하고 방법은 종료한다. 하지만 70에서 PCA가, 프레임(N)이 삭제된 프레임이 아니라고 결정하면, 74에서 프레임(N)이 DTX 프레임인지를 결정한다. PCA가 프레임(N)이 DTX 프레임이라고 결정하면, 76에서, 어떤 정보도 원래의 결정을 부정하도록 이용가능하지 않기 때문에 프레임(N-1)이 실제로는 DTX 프레임인 것을 선언하고 방법은 종료한다.

프레임(N)이 삭제된 프레임 또는 DTX 프레임이 모두 아니라면, 78에서 PCA는 프레임들(N 및 N-2)은 양호한 프레임들이라고 다시 가정하고, 현재 전송된 프레임(N)의 RLP 시퀀스 번호와 제 1 이전에 전송된 프레임(N-1)에 앞서 전송된 제 2 이전에 전송된 프레임(N-2)의 RLP 시퀀스 번호간의 차가 2 보다 작은지를 결정한다. 80에서, N과 N-2의 RLP 시퀀스 번호들 간의 차가 2 보다 작다고 결정하면, PCA는 프레임(N-1)이 DTX 프레임을 검증한다. 대안으로 82에서 PCA는, RLP 시퀀스 번호들(N과 N-2)간의 차가 2 이상이라고 결정하면 프레임(N-1)은 삭제된 프레임이라고 선언하고 이후에 방법은 종료한다. 따라서, PCA는 프레임 검증 정확성을 증가시킬 수 있고 단 하나의 프레임에 대한 검증을 지연시킴으로써 RLP 프레임 시퀀스 번호들의 사용을 거쳐 프레임 오류 레이트(frame falsing rate)를 감소시킬 수 있다. 이러한 향상된 레이트 결정 정확성은 OLT의 더 정확한 조정과 그에 따른 더 양호한 전력 제어 관리 및 증가된 채널 용량을 초래한다.

PCA는 또한, 특히 다중 시퀀스 삭제된 프레임들 및/또는 DTXd 프레임들이 발생할 때, 하나 이상의 프레임에 대한 프레임 검증을 지연시킴으로써 검증 정확성을 증가시킬 수 있다. 이러한 지연은 또한, 증가된 전력 제어 대기를 초래하여 전력 제어 성능을 감소시킬 수 있다. 하지만, 그와 같은 감소에 관련된 결점은 프레임 유형 특징화 정확성을 향상시킴으로써 획득될 수 있는 부가된 전력 제어 정확성에 의해 현저히 가중될 수 있다.

삭제

특히, 도 1 및 3을 참조하여, 단기 프레임 특성들에 기초하여 상기에서 논의된 PCA를 통해 구현된 DCCH 전력 제어의 예가 논의될 것이다. 90에서, PCA는 프레임 유형 검증 블록(36)에서 수신된 현재 수신된 프레임(N)이 양호한 프레임인지를 결정한다. 복구된 프레임(N)이 양호한 프레임이 아니라면, 방법은 종료한다. 하지만, PCA가 양호한 프레임인 현재 수신된 프레임(N)과 관련하여 첨부된 프레임 유형 지시기들로부터 결정하면, 92에서, PCA는 프레임 유형 지시기들, 및 RLP 시퀀스 번호들과 같은 페이로드 정보에 기초하여 이전에 전송된 프레임들 상에서 만들어진 과거의 삭제/DTX 결정들을 평가한다. 94에서, PCA는 지난 프레임 유형 오류 예러들이 발생했는지 여부를 결정한다. 발생하지 않았다면, 그 때 방법은 종료한다. 하지만, 그와 같은 예러들이 발생했다면, 96에서 PCA는 얼마나 많은 지난 오류들이 검출되는지에 기초하여 상기에서 논의된 것처럼 가입자 유닛(12)에서 전력 제어 정정 조정들을 수행하도록 지시한다. 예컨대, 2개의 프레임들이 결과적으로 DTX 프레임들로 결정된 삭제된 프레임들로서 초기에 특정되었다면, 적절한 가입자 유닛 전력 제어는 오류 제거 특징화들에서 발생하는 레벨로부터 2배가 감소되어야 한다. 그 후 방법은, 다른 프레임이 수신될 때까지 종료한다.

그 결과, 대부분 삭제된 프레임들 또는 DTX 프레임들의 시퀀스 버스트가 발생하고, 검증의 목적으로 사용하는 어떤 RLP 시퀀스 번호들도 발생치 않을시, 바람직하게 PCA는 단기(short-term) 프레임 유형 전송 특징들에 기초하여 최상의 추정을 하도록 프로그램된다. 예컨대, IS-2000에서 금하여지진 않지만, 가입자 장치가 데이터 전송 도중에 단지 하나의 프레임에 대해 송신기(DTX)를 턴 오프하는 것은 일반적이지 않다. 따라서, 이전에 전송된 프레임들(N-3 및 N-2) 및 현재 전송된 프레임(N)이 삭제된 프레임들이고, 이전에 전송된 프레임(N-1)이 DTX 프레임으로 검출되면, PCA는 이전에 전송된 프레임(N-1)은 삭제된 프레임이라는 최상의 추정 결정을 하도록 정정 로직을 사용할 수 있다.

일단 RLP 시퀀스 번호들이 재현했다면 즉, 양호한 프레임들이 다시 수신되었다면 그 후, PCA는 삭제된 프레임들 또는 DTX 프레임들의 앞선 버스터 동안 이루어진 최상의 추정 결정들의 일부가 부정확한지의 여부를 결정할 수 있고, 그 후 전력 제어 블록(38)은 적합한 전력 제어 조정 메시지들을 가입자 유닛(12)에 전송할 수 있다. 예컨대, 이전에 전송된 프레임(N-5)이 양호한 프레임이고, 이전에 전송된 프레임들(N-4 내지 N-1)이 상기에서 논의된 것처럼 삭제된 프레임들로 결정되며 순차적으로 전송된 양호한 프레임(N)에 대한 RLP 시퀀스 번호와 이전에 전송된 프레임(N-5)에 대한 RLP 시퀀스 번호간 차가 6 프레임 시퀀스 또는 시간 기간 동안 2와 같다면 4개의 삭제된 프레임들의 초기 결정은 전력 제어 블록(38)으로부터의 4개의 전력 제어 스텝 업(step up) 명령들을 발생한다. 하지만, 현재 전송된 프레임(N)에 대한 RLP 시퀀스 번호의 수신시, PCA는 시퀀스 번호들의 차가 예측된 증가인 4가 아닌 2 만큼만 증가하면 삭제된 프레임들 중 2개는 아마도 DTX 프레임들이었다고 결정할 수 있다. 그 결과, 그때 전력 제어 처리 블록(38)은 적절한 전력 제어 조정 메시지들을 가입자 유닛(12)에 전송할 수 있다.

도 2 및 3에 관련하여 상기에서 논의된 DCCH PCA를 통해 구현된 DCCH 전력 제어는 1X 추가 채널들(SCH) 및 IS-95B 추가 코드 채널(SCCH)에 또한 사용가능하다. 특히, 1X SCH에 대해 단일 무선 인터페이스 프레임은 다중 RLP 프레임들을 포함할 수 있어, SCH의 특정 번호는 전송 레이트에 의존한다. 이러한 추가 채널들은 DCCH 또는 FCH와 동시에 선택적으로 전송된다. 동일 RLP 프로토콜은 DCCH 및 SCH에 적용된다. 따라서, DCCH가 RLP 시퀀스 번호 5를 갖는 새로운 데이터 프레임을 포함하면, 동시에 전송된 SCH는 시퀀스 번호 6으로 시작하는 RLP 프레임들을 포함할것이다. 연속적인 DCCH들간 RLP 시퀀스 번호들에서의 예측된 점프는 SCH의 프레임들이 DTX 프레임들이었는지 여부를 결정하기 위해 SCH 데이터 레이트에 기초하여 결정될 수 있다.

8개의 RLP 프레임들을 포함하는 16X SCH 프레임을 참조하는 상기에서 논의된 예에서, PCA는 현재 수신된 DCCH 프레임(N)이 삭제된 프레임이라고 결정한다. 그때 PCA의 정정 로직은, 현재 수신된 SCH 프레임(N)의 베이스 RLP 시퀀스 번호와 이전에 수신된 SCH 프레임(N-1)의 최종 RLP 시퀀스 번호간 차가 1 또는 일반적으로 도 3에 관련하면, 2 보다 작은지를 결정한다. 만약 그렇다면, 그 후 PCA는 현재 수신된 DCCH 프레임이 DTX 프레임인 것을 결정한다. PCA가 현재 수신된 프레임(N)이 DTX 프레임이라고 결정하면, 그 후 PCA의 정정 로직은, 현재 수신된 SCH 프레임(N)의 베이스 RLP 시퀀스 번호와 이전에 수신된 SCH 프레임(N-1)의 최종 RLP 시퀀스 번호간 차가 2 또는 일반적으로 도 3에 관련하여 2 이상인지를 결정한다. 만약 그렇다면, 그 후 PCA는 현재 수신된 프레임은 삭제된 프레임이라고 결정한다.

따라서, PCA를 통해 구현된 DCCH 전력 제어는, 연속적인 SCH들간 RLP 시퀀스 번호들에서의 점프에 기초하여 DTX 프레임 또는 삭제된 프레임이었는지 여부를 가능한 결정할 수 있고, 그와 같은 결정들에서 RLP 시퀀스 번호들의 연속적인 특성이 유지되지 않는 RLP 제어 프레임들 및 재전송된 프레임들의 존재 때문에 100% 정확도는 불가능하다는 것이 당업자에 의해 이해되어 진다.

본 명세서는 진실되고 의도된 적정한 범위 및 정신을 제한하지 않고 본 발명의 따른 여러 실시예들을 형성하고 사용하는 방법을 설명하도록 의도된다. 앞의 기술은 개시된 이전 형식으로 본 발명을 배제하거나 제한하도록 의도되지 않는다. 수정들 및 변형들은 상기의 교시들의 견지에서 가능하다. 실시예(들)은, 본 발명의 원리들 및 실제적인 애플리케이션의 최적의 개시를 제공하고 당업자로 하여금 의도된 특정 사용에 적합한 여러 실시예들 및 여러 변형들에서 본 발명을 사용하게 선택되고 기술된다. 모든 그와 같은 수정들 및 변형들은, 적절하고 합법적이며 공정하게 권리가 부여된 범주에 따라 번역될 때 본 특허 출원의 계속 동안 수정되어 질 수 있는 첨부된 청구항들 및 그에 따른 모든 대응들에 의해 결정되어진 본 발명의 범위 내에 존재한다.

도면의 간단한 설명

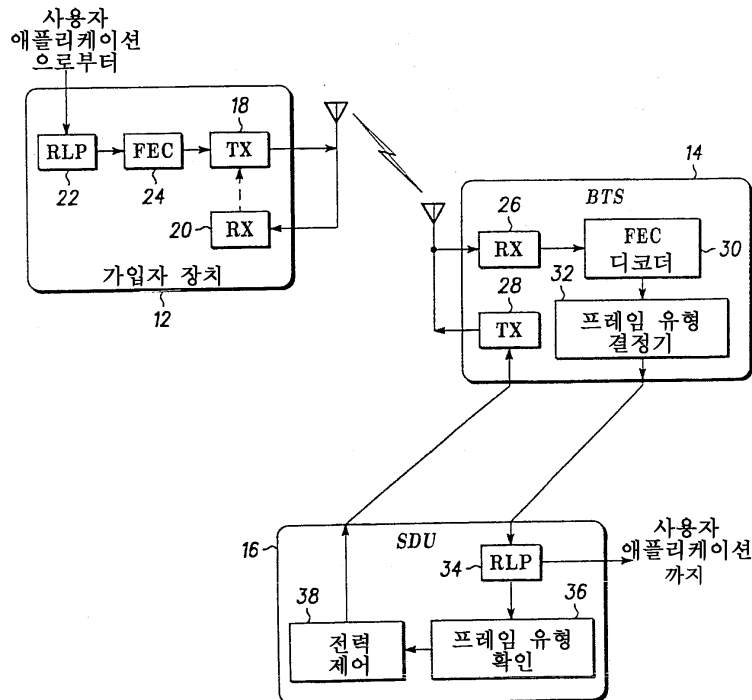
도 1은 전용 제어 채널 전력 제어가 실행되는 대표적인 시스템 동작 환경의 블록도.

도 2는 전용 제어 채널 전력 제어를 위한 방법을 더 자세하게 개시하는 흐름도.

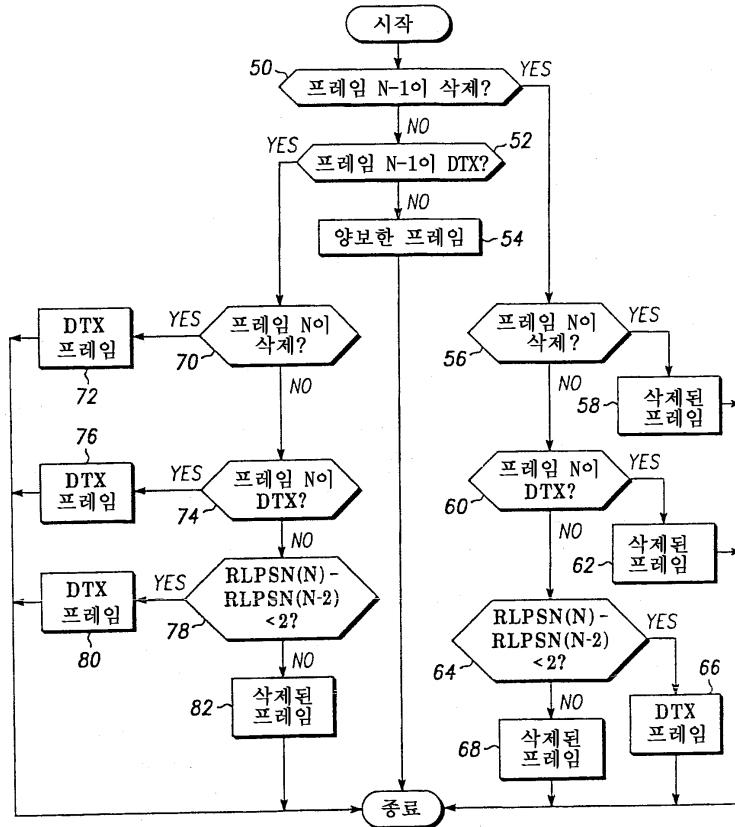
도 3은 도 2에서 개시된 전용 제어 채널 전력 제어의 향상을 개시한 흐름도.

도면

도면1



도면2



도면3

