

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl. ⁸ <i>H04B 7/26</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년02월24일
	(11) 등록번호 10-0554866
	(24) 등록일자 2006년02월17일
(21) 출원번호 10-2002-0027599	(65) 공개번호 10-2002-0090132
(22) 출원일자 2002년05월18일	(43) 공개일자 2002년11월30일
(30) 우선권주장 01304652.9	2001년05월25일 유럽특허청(EPO)(EP)
(73) 특허권자 루센트 테크놀러지스 인크 미합중국 뉴저지 머레이 헐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)	
(72) 발명자 카오켕 영국, 스위스, 아베이미드스, 벡스터클로즈33 샤리어패트릭조지스벤 세슬라스 영국테트류리, 웨스트스트리트48 데이비스리차드를르웰린 영국, 에스엔139제이지, 코샵, 더클리브1에이	
(74) 대리인 이병호 정상구 신현문 이범래	

심사관 : 양정록

(54) UMTS 또는 다른 제 3 세대 네트워크와 같은 원격 통신 네트워크, 최대 다운링크 전력 조절 방법, 기지국, 및 무선 네트워크 제어기

요약

본 발명은 제 1 유닛 및 제 2 유닛을 포함한 원격 통신 네트워크에 관한 것이다. 제 2 유닛은 데이터를 수신하는 정확성을 측정하고 제 1 유닛으로 상기 정확성을 나타내는 값을 송신한다. 제 1 유닛은 상기 값에 의존하여 제 2 유닛에 대한 그 최대 송신 전력을 조절한다.

대표도

도 1

색인어

원격통신 네트워크, 송신 전력, 무선 네트워크, 다운링크

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 UMTS 네트워크를 도시하는 도면.

도 2는 호출을 확립하여 호출동안 다운링크 송신 전력을 제어할 때의 통신 단계들(1 내지 10으로 나타냄)의 시퀀스를 도시하는 도면.

도 3은 최대 다운링크 전력을 제어하는 (서빙) 무선 네트워크 제어기(SRN) 내의 블록의 동작을 더욱 상세하게 도시하고, 바꾸어 말하면, 도 2에 도시된 바와 같은 단계 8을 더욱 상세히 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 원격통신 네트워크, 최대 송신 전력을 조절하는 방법, 기지국, 및 무선 네트워크 제어기에 관한 것이다.

예컨대, 국제 이동 전화 서비스(UMTS) 네트워크의 3 세대 파트너십 프로젝트 기술 규격(3rd Generation Partnership Project Technical Specifications) 문서 TS25.433, TS25.214 및 TS25.331로부터 공지된 바와 같이, 공통 주파수 대역들을 공유하는 가입자들에 대한 신호들 간의 간섭들을 최소화하도록 기지국들(노드 B들)로부터 가입자 유닛들(사용자 장비(UE들))로의 다운링크 송신되는 신호들의 전력을 제어할 필요가 있다.

상술한 표준들에서 논의된 소위 외부 루프 전력 제어 OLPC(outer loop power control)가 필요하다. 본질적으로, 이러한 것은 더 느린 레이트(또는 코서(courser)) 다운링크 송신 전력 제어, 즉, 더 빠른 레이트 및 더 미세한 조절과 관련한 내부 루프 전력 제어와 비교되는 최대 다운링크 송신 전력의 제어에 관한 것이다.

UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(UMTS Terrestrial Radio Access Network)(UTRAN), 특히 UTRAN의 무선 네트워크 제어기(RNC) 내에 다운링크 송신 전력 제어 블록을 위치시키는 것이 알려져 있다. 이것은, 다양한 가입자 유닛들(UE)에 대한 다운링크 송신들을 허용해야 하는 신호 대 간섭비(SIR)를 예측하는 것에 기초하여, 무선 네트워크 제어기가 다운링크 송신 전력을 설정하게 한다. 그러나, 기지국(노드 B)과 가입자 유닛들(UE) 간의 무선 링크(Uu 인터페이스)를 통해 상대적으로 더욱 많은 시그널링이 요구되며, 그렇지 않은 경우보다 무선 네트워크 제어기(RNC)에 의해 더욱 많은 처리가 행해져야 한다.

공지된 대안은 각각의 가입자 유닛들(UE들) 자체에 다운링크 송신 전력의 제어 블록을 위치시키는 것이다. 공지된 다운링크 외부 루프 전력 제어에서, UE는 SIR 타겟에 대해 측정된 SIR(SIR 추정)을 비교한다. SIR 추정이 SIR 타겟보다 작은 경우, UE는 기지국(UTRAN)에 그 송신 전력을 증가시키도록 요청하는 송신 전력 제어 명령(TPC)을 송신한다. 이러한 공지된 접근 방법에서는, 가입자 유닛들(UE)은 UTRAN으로부터의 다운링크 송신 전력에 대한 전체적인 제어를 갖는다. 가입자 유닛, 특히, RAKE 수신기에서 SIR 타겟을 결정할 때 고려될 다운링크 신호를 낮추는 효과들을 허용하고 기지국들(노드 B)과 가입자 유닛(UE) 간의 시그널링 트래픽(signalling traffic)을 상대적으로 적게 요구하는 것이 유익하지만, 이러한 공지된 접근 방법에는 적어도 하나의 중요한 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그 단점은, 가입자 유닛들의 제조자들이 필요한 SIR 타겟들보다 더 엄격하게 SIR 타겟을 설정할 수도 있어, 사용될 엄격하게 필요한 다운링크 송신 전력 레벨들보다 더 높은 전력을 유발하는 결과가 된다는 것이다. 그 결과는 예측될 수 없고 높을 수 있는 현저한 간섭일 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 제 1 유닛 및 제 2 유닛을 포함하고, 상기 제 2 유닛은 데이터가 제 1 유닛으로부터 수신되는 정확성을 나타내는 값을 결정하고 상기 값을 상기 제 1 유닛에 송신하도록 동작하는 수단을 포함하고, 상기 제 1 유닛은 상기 값에 의존하여 상기 제 1 유닛이 데이터를 상기 제 2 유닛에 전송하는 최대 전력을 조절하도록 동작하는 원격 통신 네트워크를 제공한다

바람직하게는, 상기 제 1 유닛은 기지국이고, 제 2 유닛은 가입자 유닛이고, 양자 모두는 무선으로 데이터를 전송하도록 동작하며, 조절되는 최대 전력은 최대 다운링크 전력이다.

바람직한 실시예에서, 본 발명은 불필요하거나 또는 적절하지 않게 높은 기지국 송신 전력들 및 결과적인 간섭 문제들을 유발하는 불필요하거나 적절하지 않게 엄격한 SIR 타겟들을 설정한 가입자 유닛들의 문제점을 해결한다.

바람직하게는, 최대 다운링크(DL) 송신 전력은 가입자 유닛들(UE)에 의해 요구된 기지국 UTRAN 송신 전력을 제한하기 위해 초기 무선 링크 설정 단계에서 설정될 뿐만 아니라 호출의 전체 수명 사이클 동안 조절된다.

바람직하게는, 최대 다운링크(DL) 전력은 가입자 유닛(UE)에 송신하는 데 요구되는 UTRAN 송신 전력을 제한하기 위해 호출의 전체 수명 사이클 동안 반복적으로 조절된다.

바람직하게는, UTRAN을 위한 최대 다운링크 전력을 나타내는 정보 요소(값)는 다운링크 송신 전력을 특정 가입자 유닛에 대해 동적으로 조절하는데 사용된다(즉, '진행 중', 즉, 호출 동안에 조절). 이것은, 충족되기 위해 필요한 다운링크 전력보다 더 높게 요구하는 부적절한 SIR 타겟을 설정함으로써, '이기적인 UE(selfish UE)'가 필요한 송신 전력을 그 이상으로 요구하는 것을 방지하는데 유리하다. UTRAN 송신 전력은 한정된 리소스이며, 따라서, 이기적인 것으로 허용되면 '이기적인 UE'가 다른 UE들의 비용으로 더 많은 전력을 필요로 할 것이다.

본 발명은 원격 통신 네트워크 내의 제 1 유닛과 제 2 유닛 간의 호출시 최대 전력을 조절하는 방법을 제공하며:

상기 제 2 유닛이 데이터가 상기 제 1 유닛으로부터 수신되는 정확성을 나타내는 값을 결정하는 단계;

상기 제 2 유닛이 상기 값을 상기 제 1 유닛으로 송신하는 단계; 및

상기 제 1 유닛이 상기 값에 의존하여 상기 제 2 유닛으로 데이터를 전송하는 상기 최대 전력을, 상기 제 1 유닛이 조절하는 단계를 포함한다.

본 발명은 또한 기지국으로부터의 데이터 전송 다운링크가 수신되는 정확성을 나타내는 값을 가입자 유닛으로부터 수신하도록 동작하는 수단을 포함하는, 상기 기지국을 제공하며, 상기 기지국은 상기 값에 의존하여 다른 다운링크 데이터 송신들에 대한 상기 최대 다운링크 전력을 조절하도록 동작하는 수단을 더 포함한다.

본 발명은 또한 데이터가 가입자 유닛에 의해 수신된 정확성을 나타내는 값을 적어도 하나의 임계값과 비교하여, 그 각각의 비교 결과에 의존하여 송신기/수신기 국(노드 B)의 최대 다운링크 송신 전력을 조절하는 제어 신호를 발생시킴으로써, 상기 정확성을 나타내는 값을 처리하도록 동작하는 비교기 수단을 포함하는 무선 네트워크 제어기(RNC)를 제공한다.

도 2에 도시된 바와 같이, 호출이 확립되는 송신/수신국(노드 B), 그 제어(공급) 무선 네트워크 제어기(SRNC) 및 임의의 특정한 가입자 유닛(UE)은 다음과 같이 동작한다:

1. 무선 리소스 제어(RRC) 접속은 전용 제어 채널(DCCH), 바꾸어 말하면, 시그널링 채널(signalling channel)을 통해 설정되고, 결정은 무선 베어러(radio bearer)를 생성하며, 즉 호출을 설정하게 된다.
2. SRNC는 노드 B에 호출이 허용된 최대 다운링크 송신 전력값을 전송한다. 허용된 전력값은 서비스의 형태(데이터, 음성, 영상)에 의존하고, 그래서 가입자 유닛 형태는 서비스 및 UE 상세이다.
3. 무선 베어러 설정의 일부로서, 다운링크 수신 품질 타겟, 즉, 블록 에러 레이트(BLER) 타겟은 호출을 전송하는데 전용되는 채널인 전용 채널(DCH)을 통해 UE에 다운링크 전송된다.

4. 수신된 BLER 타겟(또는 수신된 서비스의 다른 형태들(음성, 데이터 팩스 등)을 위한 BLER 타겟들)에 기초하여, UE에 의해 요구되는 신호 간섭비(SIR)가 결정된다. 이것은 UE의 구성에 의존한다. UMTS 표준에 의해 요구되는 바와 같이, 처리될 수 있는 서비스의 각각의 형태(예컨대, 음성, 팩스, 데이터, 영상)에 대해 요구된 BLER 타겟이 있다.

5. UE는 노드 B를 통해 호출 설정이 완료된 것을 SRNC에 지시한다.

6. 이제 사용자 데이터가 송신된다.

사용자 데이터가 송신되는 동안(도 2의 단계 6 및 단계 10에 도시된 바와 같이), 도 2에 도시된 바와 같이 기능들(7 내지 9)이 다음과 같이 동작한다:

7. UE는 각각의 전용 채널(DCH)에 대한 그 BLER 추정을 주기적으로 보고한다.

8. UTRAN은 적당한 시간 기간에 걸쳐 보고된 BLER 추정을 검토하여 조절(예컨대, 저하시킴)되어야 하는지의 여부를 결정한다.

9. UTRAN은 이러한 결정이 내려지면, RNC는 전송에 사용될 정보 요소(IE) '최대 DL 전력'을 포함한 무선 링크 재구성 요청을 특정 가입자 유닛에 전송함으로써, 노드 B에 그 최대 다운링크 송신 전력을 조절하도록 통지할 것이다.

단계들 7 내지 9는 호출 과정 동안, 반복적이고 자동적으로 발생한다.

최대 다운링크 전력 레벨은 상기 단계들에서 조절되고, 그 크기는 무선 네트워크 제어기(SRNC)에 의해 설정된다. 단계는 예컨대, 빠른 조절을 달성하기 위해 35dB 내지 15dB 범위 내에 사용되는 경우 적어도 0.1dB이다(최소 전력 스텝 크기는 전력 범위에서 0.1dB으로 UMTS 3 세대 파트너십 프로젝트 표준에서 규정된다).

다운링크 송신 전력 조절

도 2에 도시된 기능적인 스테이지(8)는 도 3에 더욱 자세히 도시되고, 다음과 같다:

8.1 무선 네트워크 제어기(RNC)는 가입자 유닛으로부터 수신된 무선 리소스 제어 RRC 메시지 '측정 보고(MEASUREMENT REPORT)'로부터 정보 요소(IE) 'BLER-추정' (여기에서, BLER은 블록 에러 레이트임)을 추출한다. RRC 메시지는 상당히 자주 UE로부터 RNC에 주기적으로 보고되어, RNC는 예컨대 가입자 유닛의 UE BLER이 UTRAN 송신 전력이 과도하다는 것을 의미하는지의 여부에 대한 판정을 내릴 수 있다.

8.2 RNC가 다운링크 전력 조절이 필요한지의 여부의 결정을 돋기 위해, RNC는 RNC에 의해 설정된 BLER 타겟과 UE에 의해 측정된 BLER 추정을 비교한다. 각각의 호출 형태는 허용가능한 서비스 품질을 보장하도록 연관된 BLER 타겟을 갖는다. 따라서, 예컨대, 음성 페이로드 데이터(voice only payload data)만을 전송하는 형태의 호출들은 예컨대, 영상을 전송하는 호출들과 상이한 임계값들을 갖는다.

8.3 RNC는 '+' 또는 '-', 즉 상승시키거나 저하시키는 조절이 필요한지의 여부를 결정한다. 이것은 이전 단계 8.2의 비교에 기초한다. 일부 실시예들에서, 조절이 필요한지의 여부는 상이한 무선 환경들에서 상당히 복잡한 문제를 일으킬 수 있다는 것을 주목한다. 이러한 시나리오들에서, 제어된 조절은 다운링크 송신 전력이 과도하게 되는 것을 방지하고 및/또는 너무 과도하게 되면 이러한 전력을 감소시키기 위한 예방조치로서 사용될 수 있다.

8.4 RNC는 조절을 위한 스텝(또는 기울기)을 결정한다. 순환 알고리즘은 다음과 같이 주어진다

$$P_{max}(t) = P_{max}(t-1) + s \cdot \Delta \text{스텝}$$

여기에서, $P_{max}(t)$ 는 시간(t) 동안 가입자 유닛(UE)에 대한 최대 다운링크 전력이고, $P_{max}(t-1)$ 는 이전 시간 스텝(t-1) 동안 가입자 유닛(UE)에 대한 최대 다운링크 전력 레벨이고, s 는 섹션 8.3에서 결정된 + 또는 - 부호 함수이며, $\Delta \text{스텝}$ 은 최대 다운링크 송신 전력을 변화시키는 전력 갱신 스텝이다. $\Delta \text{스텝}$ 의 값은 다음 인자들에 의존하여 설정된다: RRC 메시지

"측정 보고"의 빈도, BLER 추정(열악한 BLER 추정이 필요하거나 또는 더 큰 조절 스텝), 조절의 정확성, 조절의 시간 지연, 서비스 형태(예컨대, 음성, 데이터, 등), 서비스 데이터 레이트, 서비스 조합(예컨대, 멀티미디어 또는 단일 서비스 형태), 및 무선 환경(다중경로 페이딩(multipath fading), 및 날씨).

8.5 RNC는 P_{max} 의 새로운 값을 결정한다. 이것은 상기 8.4에서 언급한 바와 같은 계산에 의해 행해진다. P_{max} 는 최대 DL 송신 전력을 나타내는 정보 요소(IE)로 변환된다.

8.6 RNC는 maxDL 송신 전력을 위한 정보 요소를 포함한 메시지(무선 링크 재구성(RADIO LINK RECONFIGURATION))를 구성하고, 노드 B 최대 다운링크 송신 전력을 조절하기 위해 노드 B에 그것을 전송한다.

발명의 효과

본 발명은 불필요하거나 또는 적절하지 않게 높은 기지국 송신 전력들 및 결과적인 간섭 문제들을 유발하는 불필요하거나 적절하지 않게 엄격한 SIR 타겟들을 설정한 가입자 유닛들의 문제점을 해결하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

원격 통신 네트워크에 있어서,

제 1 유닛 및 제 2 유닛을 포함하고, 상기 제 2 유닛은 데이터가 제 1 유닛으로부터 수신되는 정확성을 나타내는 값을 결정하고 상기 값을 상기 제 1 유닛에 송신하도록 동작하는 수단을 포함하고, 상기 제 1 유닛은 상기 값에 의존하여 상기 제 1 유닛이 데이터를 상기 제 2 유닛에 전송하는 최대 전력을 조절하도록 동작하고,

상기 최대 전력(P_{max})은 상기 값이 미리결정된 임계값 이하인지의 여부에 의존하여 하향 조절되고,

상기 임계값은 호출시 전송되는 페이로드 데이터(payload data)의 형태에 의존하여 선택되는, 원격 통신 네트워크.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 유닛은 기지국이고, 제 2 유닛은 가입자 유닛이고, 양자 모두는 무선으로 데이터를 전송하도록 동작하며, 조절되는 최대 전력은 최대 다운링크 전력인, 원격 통신 네트워크.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 값은 블록 에러 레이트(BLER)의 측정값인, 원격 통신 네트워크.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 최대 전력(Pmax)은 상기 값이 미리결정된 임계값 이상인지의 여부에 의존하여 상향 조절되는, 원격 통신 네트워크.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 임계값들은 호출시 전송되는 페이로드 데이터의 형태에 의존하여 선택되는, 원격 통신 네트워크.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 최대 전력(Pmax)은, 조절이 필요하다고 결정되면, 불연속 스텝(Δ 스텝)만큼 최대 전력을 증가시키거나 또는 감소시킴으로써 조절되는, 원격 통신 네트워크.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

최대 다운링크 전력(Pmax)은,

$$P_{max}(t) = P_{max}(t-1) + s \cdot \Delta \text{스텝}$$

인 관계식에 따라 조절되며,

여기에서, t는 시간에서의 현재 조절 스텝이고, t-1은 시간에서의 최종 조절 스텝이며, s는 최대 전력이 증가되거나 또는 감소되는지의 여부에 의존한 + 또는 -이고, Δ 스텝은 인가될 최소 전력의 스텝 변화인, 원격 통신 네트워크.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

원격 통신 네트워크 내의 제 1 유닛과 제 2 유닛 간의 호출시 최대 다운링크 전력을 조절하는 방법에 있어서,

상기 제 2 유닛이 데이터가 상기 제 1 유닛으로부터 수신되는 정확성을 나타내는 값을 결정하는 단계;

상기 제 2 유닛이 상기 값을 상기 제 1 유닛으로 송신하는 단계; 및

상기 제 1 유닛이 상기 값에 따라 상기 제 2 유닛으로 데이터를 전송하는 상기 최대 전력을, 상기 제 1 유닛이 조절하는 단계를 포함하고,

상기 최대 전력(Pmax)은 상기 값이 미리결정된 임계값 이하인지의 여부에 의존하여 하향 조절되고,

상기 임계값은 호출시 전송되는 페이로드 데이터의 형태에 의존하여 선택되는, 최대 다운링크 전력 조절 방법.

청구항 14.

기지국으로부터의 다운링크 전송된 데이터가 수신된 정확성을 나타내는 값을 가입자 유닛으로부터 수신하도록 동작하는 수단을 포함하는, 상기 기지국에 있어서,

상기 값에 의존하여 다른 다운링크 데이터 송신들에 대한 최대 다운링크 전력을 조절하도록 동작하는 수단을 더 포함하고,

상기 최대 전력(Pmax)은 상기 값이 미리결정된 임계값 이하인지의 여부에 의존하여 하향 조절되고,

상기 임계값은 호출시 전송되는 페이로드 데이터의 형태에 의존하여 선택되는, 기지국.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

무선 네트워크 제어기(RNC)에 있어서,

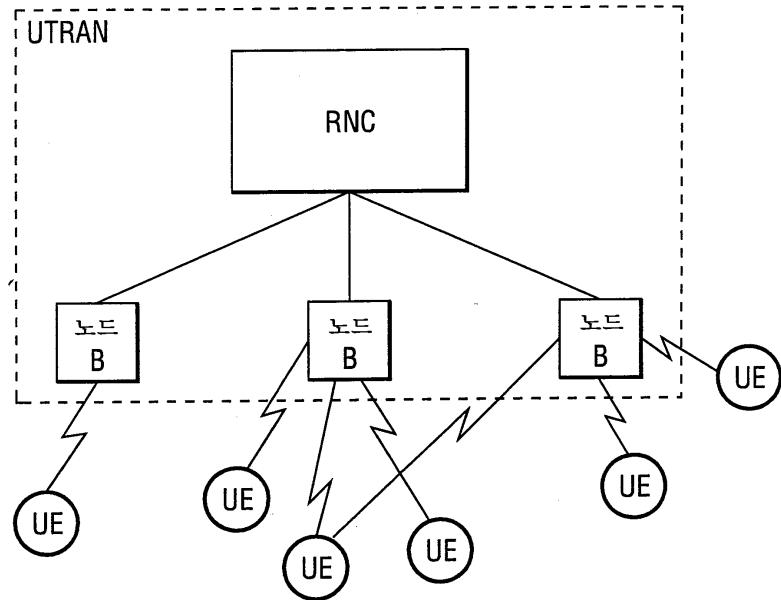
데이터가 가입자 유닛에 의해 수신된 정확성을 나타내는 값을 적어도 하나의 임계값과 비교하여, 그 각각의 비교 결과에 의존하여 송신기/수신기 국(노드 B)의 최대 다운링크 송신 전력을 조절하는 제어 신호를 발생시킴으로써, 상기 정확성을 나타내는 값을 처리하도록 동작하는 비교기 수단을 포함하고,

상기 최대 전력(Pmax)은 상기 값이 미리결정된 임계값 이하인지의 여부에 의존하여 하향 조절되고,

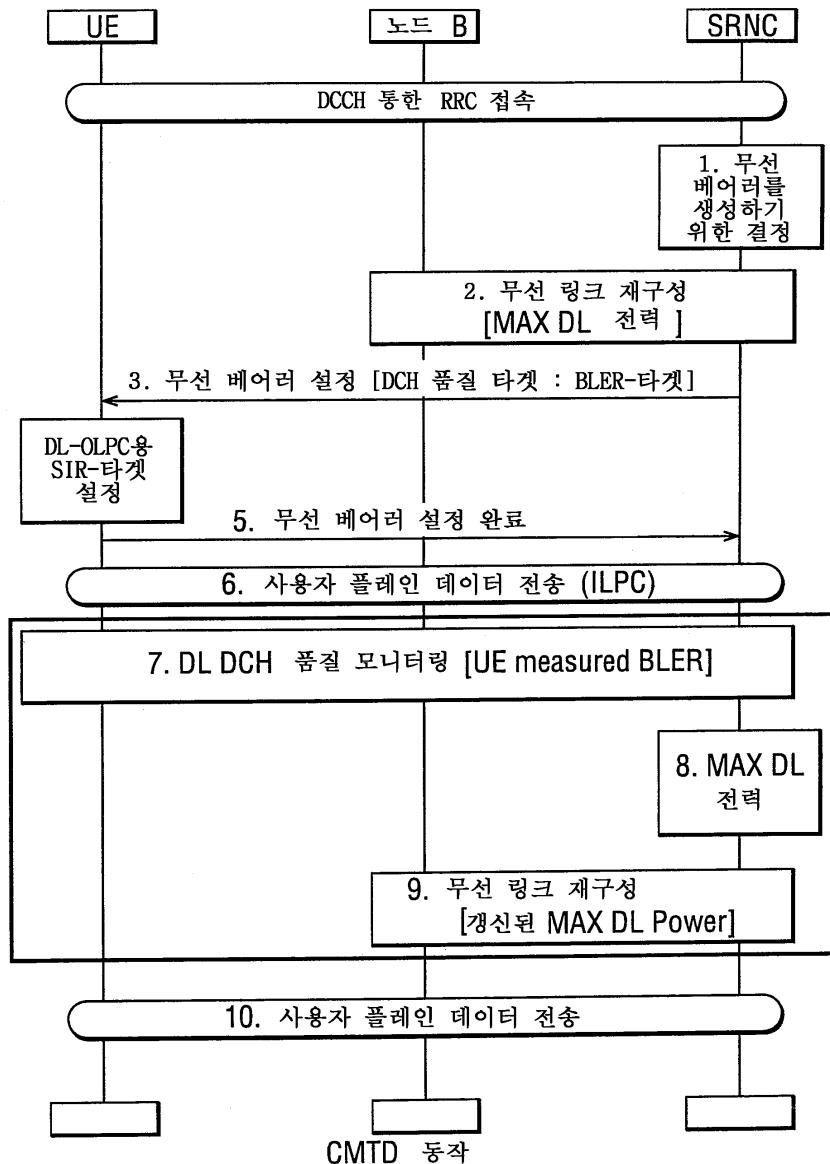
상기 임계값은 호출시 전송되는 페이로드 데이터의 형태에 의존하여 선택되는, 무선 네트워크 제어기(RNC).

도면

도면1



도면2



도면3

