

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0095523
H04B 7/26 (2006.01) (43) 공개일자 2006년08월31일
H04B 7/155 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0019454
 (22) 출원일자 2006년02월28일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00055131 2005년02월28일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 엔.티.티.도쿄모
 일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고

(72) 발명자 우스다 마사후미
 일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고 산노 파크 타와가부시
 키가이샤 엔.티.티.도쿄모 지테크자이산부내
 우메시 아닐
 일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고 산노 파크 타와가부시
 키가이샤 엔.티.티.도쿄모 지테크자이산부내
 나카무라 다케히로
 일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고 산노 파크 타와가부시
 키가이샤 엔.티.티.도쿄모 지테크자이산부내

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 전송 속도 제어 방법, 이동국 및 무선 네트워크 제어국

요약

본 발명은 소프트 핸드오버를 행하는 이동국에 의한 간섭을 억제하고, 셀 전체의 스루풋의 향상을 가능하게 하며, 이동국의 복잡성을 완화한다. 본 발명에 관한 송신 속도 제어 방법은, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를, 절대 속도 제어 채널(AGCH)을 사용하여 이동국(UE)에 통지하는 공정과, 무선 네트워크 제어국(RNC)이, 이동국(UE)에 대하여, 계층-3 시그널링에 의해 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하는 공정과, 이동국(UE)이 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터의 지시에 따라 최대 허용 전송 속도를 감소시키고, 이 감소된 최대 허용 전송 속도에 따라 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 공정을 포함한다.

대표도

도 9

색인어

업링크 사용자 데이터, 무선 기지국, 이동국, 최대 허용 전송 속도, 절대 속도 제어 채널, 상대 속도 제어 채널

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이동 통신 시스템의 이동국의 기능 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이동 통신 시스템의 이동국에서의 기저대역 신호 처리부를 나타내는 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이동 통신 시스템의 이동국에서의 기저대역 신호 처리부의 MAC-e 처리부를 나타내는 기능 블록도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 무선 기지국을 나타내는 기능 블록도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 무선 기지국에서의 기저대역 신호 처리부를 나타내는 기능 블록도이다.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 무선 기지국의 기저대역 신호 처리부에서의 MAC-e 및 계층-1 처리부(업링크를 위한 구성)를 나타내는 기능 블록도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 무선 기지국의 기저대역 신호 처리부에서의 MAC-e 및 계층-1 처리부(업링크를 위한 구성)의 MAC-e 기능부를 나타내는 기능 블록도이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 무선 네트워크 제어국을 나타내는 기능 블록도이다.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 동작을 나타내는 순차도이다.

도 10은 본 발명의 제1 변경예에 관한 이동 통신 시스템의 동작을 나타내는 순차도이다.

도 11은 일반적인 이동 통신 시스템의 전체 구성도이다.

도 12는 종래의 이동 통신 시스템에서 버스트적으로 증가하는 데이터를 송신할 때의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 종래의 이동 통신 시스템에서, 업링크에서의 전송 속도를 제어할 때의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 종래의 이동 통신 시스템에서 무선 기지국에 의해 송신되는 채널의 일례를 나타내는 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 교환국 Node B : 무선 기지국 11 : HWY 인터페이스

12, 33 : 기저대역 신호 처리부 123 : MAC-e 및 계층-1 처리부

123a : DPCCH RAKE부 123b : DPDCH RAKE부

123c : E-DPCCH RAKE부 123d : E-DPDCH RAKE부

123e : HS-DPCCH RAKE부 123g : TFCI 디코더부

123h, 123m : 버퍼 123i, 123n : 재-역확산부

123j, 123p : FEC 디코더부 123k : E-DPCCH 디코더부

123l : MAC-e 기능부 123l1 : 수신 처리 명령부

12312 : HARQ 관리부 12313 : 스케줄링부
 123o : HARQ 버퍼 123q : MAC-hs 기능부
 13, 56 : 호 제어부 14 : 송수신부
 15 : 증폭부 16, 35 : 송수신 안테나
 UE : 이동국 31 : 버스 인터페이스
 32 : 호 처리부 33a : RLC 처리부
 33b : MAC-d 처리부 33c ; MAC-e 처리부
 33c1 : E-TFCI 선택부 33c2 : HARQ 처리부
 33d : 계층-1 처리부 34 : RF부
 RNC : 무선 네트워크 제어국 51 : 교환국 인터페이스
 52 : RLC 계층 처리부 53 : MAC 계층 처리부
 54 : 미디어 신호 처리부 55 : 무선 기지국 인터페이스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어 방법, 이동국 및 무선 네트워크 제어국에 관한 것이다.

종래의 이동 통신 시스템에서는, 무선 네트워크 제어국(RNC)이, 이동국(UE)으로부터 무선 기지국(Node B)으로 향하는 업링크에서, 무선 기지국(Node B)의 무선 리소스, 업링크에서의 간섭량, 이동국(UE)의 송신 전력, 이동국(UE)의 송신 처리 성능, 상위의 애플리케이션이 필요로 하는 전송 속도 등을 고려하여, 개별 채널의 전송 속도를 결정하고, 이 결정한 개별 채널의 전송 속도를, 계층-3(Radio Resource Control Layer)의 메시지에 의해, 이동국(UE) 및 무선 기지국(Node B)의 각각에 통지하도록 구성되어 있다.

여기서, 무선 네트워크 제어국(RNC)은, 무선 기지국(Node B)의 상위에 위치하고, 무선 기지국(Node B)이나 이동국(UE)을 제어하는 장치이다.

일반적으로, 데이터 통신은 음성 통신이나 TV 통신과 비교해서, 트래픽이 버스트적(burst)으로 발생하는 경우가 많기 때문에, 데이터 통신에 사용되는 채널의 전송 속도를 고속으로 변경하는 것이 바람직하다.

그러나, 무선 네트워크 제어국(RNC)은, 도 11에 나타낸 바와 같이, 많은 수의 무선 기지국(Node B)을 중앙에서 총괄하여 제어하는 것이 일반적이므로, 종래의 이동 통신 시스템에서는, 처리 부하나 처리 지연 등의 이유에 의해, 고속(예를 들면, 1~100ms 정도) 채널의 전송 속도에 대한 변경 제어를 수행하는 것이 곤란하다고 하는 문제점이 있었다.

또, 종래의 이동 통신 시스템에서는, 고속 채널의 전송 속도의 변경 제어를 수행할 수 있다고 해도, 장치의 실장 비용이나 네트워크의 운용 비용이 크게 높아지게 된다고 하는 문제점이 있었다.

이 때문에, 종래의 이동 통신 시스템에서는, 수백 밀리초 내지 수 초(seconds) 정도의 채널 전송 속도로 변경 제어를 수행하는 것이 일반적이다.

따라서, 종래의 이동 통신 시스템에서는, 도 12의 (a)에 나타낸 바와 같이 버스트적으로 데이터가 송신되는 경우, 도 12의 (b)에 나타낸 바와 같이, 저속, 높은 지연, 및 낮은 전송 효율을 허용함으로써 데이터를 송신하거나, 또는 도 12의 (c)에 나타낸 바와 같이, 이용 가능한 상태의 무선 대역 리소스 및 무선 기지국(Node B)에서의 하드웨어 리소스가 낭비되는 것을 허용하여, 고속 통신용의 무선 리소스를 확보함으로써, 데이터를 송신된다.

도 12에서, 세로축의 무선 리소스에는 상술한 무선 대역 리소스 및 하드웨어 리소스의 양쪽을 적용시킬 수 있다는 것을 이해해야 한다.

그래서, 제3 세대 이동 통신 시스템의 국제 표준화 단체인 "3GPP" 및 "3GPP2"에서, 무선 리소스를 유효하게 이용하기 위해 무선 기지국(Node B)과 이동국(UE) 사이의 계층-1 및 MAC 하위 계층(계층-2)에서의 고속의 무선 리소스 제어 방법이 검토되어 왔다. 이하, 이러한 검토 및 검토된 기능을 총칭하여 "업링크 인핸스먼트(EUL: Enhanced Uplink)"라고 한다.

종래부터, "업링크 인핸스먼트" 중에서 검토되어 왔던 무선 리소스 제어 방법은, 다음과 같이 크게 3가지로 분류될 수 있다. 이하, 이러한 무선 리소스 제어 방법에 대하여 개략적으로 설명한다.

첫 번째로, "Time & Rate Control"(시간 및 속도 제어)이라고 하는 무선 리소스 제어 방법이 검토되고 있다.

이러한 무선 리소스 제어 방법에서는, 무선 기지국(Node B)이, 소정의 타이밍마다 사용자 데이터의 송신을 허가하는 이동국(UE) 및 사용자 데이터의 전송 속도를 결정하고, 이동국 ID와 함께 사용자 데이터의 전송 속도(또는 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도)에 관한 정보를 통지한다.

그리고, 무선 기지국(Node B)에 의해 지정된 이동국(UE)은 지정된 타이밍 및 전송 속도(또는 최대 허용 전송 속도의 범위 내)로 사용자 데이터의 송신을 수행한다.

두 번째로, "Rate Control per UE"(이동국에 대한 속도 제어)라고 하는 무선 리소스 제어 방법이 검토되고 있다.

이러한 무선 리소스 제어 방법에서는, 각 이동국(UE)이 무선 기지국(Node B)에 송신해야 하는 사용자 데이터가 있는 경우에, 이러한 사용자 데이터를 송신하는 것이 가능하지만, 해당 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도에 대해서는, 송신 프레임마다 또는 복수 개의 송신 프레임마다, 무선 기지국(Node B)에 의해 결정되어 각 이동국(UE)에 통지된 것을 사용한다.

여기서, 무선 기지국(Node B)은, 해당하는 최대 허용 전송 속도를 통지할 때에, 그 타이밍에서의 최대 허용 전송 속도 그 자체 또는 해당하는 최대 허용 전송 속도의 상대값[예를 들면, 업(Up) 커맨드(증가 지시)/다운(Down) 커맨드(감소 지시)/"홀드(Hold) 커맨드"(유지 지시)의 3개 값]을 통지한다.

세 번째로, "Rate Control per Cell"(셀에 대한 속도 제어)이라고 하는 무선 리소스 제어 방법이 검토되고 있다.

이러한 무선 리소스 제어 방법에서는, 무선 기지국(Node B)이 통신 중인 이동국(UE)에 공통된 사용자 데이터의 전송 속도 또는 해당 전송 속도를 계산하기 위해 필요한 정보를 보고하고, 각 이동국이 이 수신한 정보에 따라 사용자 데이터의 전송 속도를 결정한다.

"Time & Rate Control" 및 "Rate Control per UE"는, 이상적으로는 업링크에서의 무선 용량을 개선시키기 위한 가장 양호한 제어 방법이 될 수 있지만, 이동국(UE)의 버퍼에 체류하고 있는 데이터량이나 이동국(UE)에서의 송신 전력 등을 파악한 후에, 사용자 데이터의 전송 속도를 할당할 필요가 있으므로, 무선 기지국(Node B)에 의한 제어 부하가 커진다고 하는 문제점이 있었다.

또, 이들 무선 리소스 제어 방법에서는, 제어 신호의 교환에 의한 오버헤드가 커진다고 하는 문제점이 있었다.

한편, "Rate Control per Cell"은, 무선 기지국(Node B)이 셀에 공통인 정보를 통지하고, 각 이동국(UE)이 수신한 정보에 따라 사용자 데이터의 전송 속도를 자율적으로 구하기 때문에, 무선 기지국(Node B)에 의한 제어 부하가 작다고 하는 이점이 있다.

그러나, 무선 기지국(Node B)은, 어느 이동국(UE)에서 업링크에서의 사용자 데이터를 송신해도 그것을 수신할 수 있어야 하므로, 업링크에서의 무선 용량을 유효하게 이용하기 위해서는, 무선 기지국(Node B)의 장치 규모가 커지게 된다고 하는 문제점이 있었다.

그래서, 예를 들면, 비특허 문헌(3GPP TSG-RAN R1-040773)에 나타난 바와 같이, 이동국(UE)이 미리 통지된 초기 전송 속도로부터 소정의 규칙에 따라 사용자 데이터의 전송 속도를 증가시킴으로써, 무선 기지국(Node B)에 의한 과도한 무선 용량의 할당을 방지하고, 결과적으로 무선 기지국(Node B)의 장치 규모의 증대를 방지하는 방식(자동 램핑법: Autonomous ramping)이 제안되고 있다.

이러한 방식에서는, 무선 기지국(Node B)이 각 셀에서의 하드웨어 리소스 또는 무선 리소스(예컨대, 업링크에서의 간섭량)에 기초하여, 최대 허용 전송 속도(또는 최대 허용 전송 속도에 관한 파라미터, 이하 마찬가지로 함)를 결정하고, 통신 중인 이동국에서의 사용자 데이터의 전송 속도를 제어한다. 이하, 하드웨어 리소스에 기초한 제어 방식 및 업링크에서의 간섭량에 기초한 제어 방식에 대하여 구체적으로 설명한다.

하드웨어 리소스에 기초한 제어 방식에서는, 무선 기지국(Node B)이, 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에 최대 허용 전송 속도를 통지하도록 구성되어 있다.

무선 기지국(Node B)은, 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터의 전송 속도가 높아지고, 하드웨어 리소스가 충분하지 않은 경우에는, 최대 허용 전송 속도를 낮게 설정하여, 하드웨어 리소스가 부족하지 않도록 하고 있다.

한편, 무선 기지국(Node B)은, 관할하는 셀에 접속하고 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터 전송이 종료한 경우 등과 같이 하드웨어 리소스에 여유가 생긴 경우에, 다시 최대 허용 전송 속도를 높게 설정한다.

또, 업링크에서의 간섭량에 기초한 제어 방식에서는, 무선 기지국(Node B)이, 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에 최대 허용 전송 속도를 통지하도록 구성되어 있다.

무선 기지국(Node B)은 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터의 전송 속도가 높아지고, 업링크에서의 측정 간섭량[예를 들면, 노이즈 라이즈(noise rise)]이 허용값(예를 들면, 최대 허용 노이즈 라이즈)을 초과한 경우에는, 최대 허용 전송 속도를 낮게 설정하고, 업링크에서의 간섭량이 허용값 내에 포함되도록 하고 있다(도 13 참조).

한편, 무선 기지국(Node B)은, 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터 전송이 종료한 경우 등과 같이 업링크에서의 간섭량(예를 들면, 노이즈 라이즈)이 허용값(예를 들면, 최대 허용 노이즈 라이즈) 내에 포함되어 여유가 있는 경우에는, 다시 최대 허용 전송 속도를 높게 설정한다(도 13 참조).

또, 도 14에 나타난 바와 같이, 자동 램핑법(Autonomous ramping)이 적용되는 이동 통신 시스템에서는, 이동국(UE)이 소프트 핸드오버(SHO)를 행하고 있는 경우, 서빙 셀(예컨대, 셀 #4)에서의 MAC-e 기능이, 이동국(UE)에 대해서, 절대 속도 제어 채널(E-AGCH: E-DCH Absolute rate Grant Channel)을 사용하여, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 통지하는 동시에, 비-서빙 셀(예컨대, 셀 #3)에서의 MAC-e 기능이, 이동국(UE)에 대해서, 상대 속도 제어 채널(E-RGCH: E-DCH Relative rate Grant Channel)을 사용하여, "다운(Down) 커맨드" 또는 "무시(don't care) 커맨드"의 2 종류의 커맨드에 의한 최대 허용 전송 속도의 억제를 지시하는 것이 제안되어 있다(예컨대, 비특허 문헌(3GPP TSG-RAN R2-050512)참조).

이와 같이, 소프트 핸드오버를 행하고 있는 이동국(UE)에서의 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시켜 간섭의 감소를 행함으로써, 셀 전체의 전송 효율(스루풋)을 향상시키는 것이 가능해진다.

그러나, 종래의 자동 램핑법을 사용한 이동 통신 시스템에서는, 이동국(UE)이 1개 이상의 셀로부터 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)을 송신 시간 간격(TTI: Transmission Time Interval)마다 수신하고, 수신한 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)에 대해서 고속으로 제어할 필요가 있어서, 이동국(UE)의 복잡성이 증가한다고 하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제점들을 고려하여 이루어진 것이며, 소프트 핸드오버를 행하고 있는 이동국에 의한 간섭을 억제하고, 셀 전체의 스루풋의 향상을 가능하게 하는 동시에, 이동국의 복잡성을 완화할 수 있는 전송 속도 제어 방법, 이동국, 및 무선 네트워크 제어국을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1의 특징은, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어 방법으로서, 무선 기지국이, 절대 속도 제어 채널을 이용하여 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 이동국에 통지하는 공정; 무선 네트워크 제어국이, 계층-3 시그널링에 의해 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 이동국에 지시하는 공정; 및 이동국이, 무선 네트워크 제어국으로부터의 지시에 따라 최대 허용 전송 속도를 감소시키고, 이 감소된 최대 허용 전송 속도에 기초하여, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 공정을 포함하는 것을 요지로 한다.

본 발명의 제1의 특징에서, 무선 네트워크 제어국은, 소프트 핸드오버 설정 요구시에, 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하고, 이동국은, 소프트 핸드오버 개시시에, 감소된 최대 허용 전송 속도에 기초하여 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 것으로 해도 된다.

본 발명의 제2의 특징은, 업링크 사용자 데이터를 송신하는 이동국으로서, 무선 기지국으로부터 송신된 절대 속도 제어 채널을 수신하여, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 취득하는 절대 속도 제어 채널 수신부; 무선 네트워크 제어국으로부터의 계층-3 시그널링을 수신하여, 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시된 것을 검출하는 계층-3 시그널링 수신부; 및 무선 네트워크 제어국으로부터의 지시에 따라 최대 허용 전송 속도를 감소시키고, 이 감소된 최대 허용 전송 속도에 기초하여 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어부를 포함하는 것을 요지로 한다.

본 발명의 제2의 특징에서, 계층-3 시그널링 수신부는, 무선 네트워크 제어국으로부터의 소프트 핸드오버 설정 요구로부터, 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시받은 것을 검출하고, 전송 속도 제어부는, 소프트 핸드오버 개시시에, 감소된 최대 허용 전송 속도에 기초하여 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 것으로 해도 된다.

본 발명의 제3의 특징은, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어 방법에서 이용되는 무선 네트워크 제어국으로서, 이동국에 대해서, 계층-3 시그널링에 의해, 절대 속도 제어 채널을 이용하여 무선 기지국에 의해 통지된 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록, 이동국에 지시하는 지시부를 포함하는 것을 요지로 한다.

본 발명의 제3의 특징에서, 지시부는, 소프트 핸드오버 설정 요구에서, 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하는 것으로 해도 된다.

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

(본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템)

도 1 내지 도 8을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 구성에 대하여 설명한다. 그리고, 본 실시예에 따른 이동 통신 시스템은, 도 11에 나타난 바와 같이, 복수 개의 무선 기지국(Node B #1~#5)과, 무선 네트워크 제어국(RNC)을 구비하고 있다.

본 실시예에 따른 이동 통신 시스템은, 이동국(UE)에 의해 업링크를 통하여 송신되는 사용자 데이터의 전송 속도를 최대 허용 전송 속도까지 자동으로 상승시키도록 구성되어 있다.

또, 본 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서, 다운링크에서는 "HSDPA"(High Speed Downlink Packet Access: 고속 다운링크 패킷 액세스)가 사용되고, 업링크에서는 "EUL"(Enhanced Uplink: 업링크 인핸스먼트)이 이용되고 있다. 그리고, "HSDPA" 및 "EUL"에서, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request: 하이브리드 재전송)에 의한 재-송신 제어[N 프로세스 스톱 앤드 웨이트(N process stop and wait)]가 수행된다.

따라서, 업링크에서는, "인핸스드 개별 물리 데이터 채널"(E-DPCH: Enhanced Dedicated Physical Data Channel) 및 "인핸스드 개별 물리 제어 채널"(E-DPCH: Enhanced Dedicated Physical Control Channel)로 구성되는 인핸스드 개별

물리 채널(E-DPCH: Enhance Dedicatd Physical Channel)과, 개별 물리 데이터 채널(DPDCH: Dedicated Physical Data Channel) 및 개별 물리 제어 채널(DPCCH: Dedicated Physical Control Channel)로 구성되는 개별 물리 채널(DPCH: Dedicated Physical Channel)이 이용되고 있다.

여기서, 인핸스드 개별 물리 제어 채널(E-DPCCH)은 E-DPDCH의 송신 포맷(송신 블록 사이즈 등)을 규정하기 위한 송신 포맷 번호, HARQ에 관한 정보(재송신 횟수 등), 또는 스케줄링에 관한 정보[이동국(UE)에서의 송신 전력이나 버퍼 체류량 등] 등의 EUL용 제어 데이터를 송신한다.

또, 인핸스드 개별 물리 데이터 채널(E-DPDCH)은 인핸스드 개별 물리 제어 채널(E-DPCCH)에 매핑되고, 해당 인핸스드 개별 물리 제어 채널(E-DPCCH)로 송신 되는 EUL용 제어 데이터에 따라, 이동국(UE)용의 사용자 데이터를 송신한다.

개별 물리 제어 채널(DPCCH)은 레이크(RAKE) 합성이나 SIR 측정 등에 사용되는 파일럿 심볼, 업링크 개별 물리 데이터 채널(DPDCH)의 송신 포맷을 식별하기 위한 TFCI(Transport Format Combination Indicator), 또는 다운링크에서의 송신 전력 제어 비트 등의 제어 데이터를 송신한다.

또, 개별 물리 데이터 채널(DPDCH)은 개별 물리 제어 채널(DPCCH)에 매핑되고, 해당 개별 물리 제어 채널(DPCCH)로 송신되는 제어 데이터에 기초하여, 이동국(UE)용의 사용자 데이터를 송신한다. 다만, 이동국(UE)에서 송신해야 할 사용자 데이터가 존재하지 않는 경우에는, 개별 물리 데이터 채널(DPDCH)은 송신되지 않도록 구성되어 있어도 된다.

또, 업링크에서는, HSPDA가 적용되는 경우에 필요한 고속 개별 물리 제어 채널(HS-DPCCH: High Speed Dedicated Physical Control Channel)도 이용되고 있다.

고속 개별 물리 제어 채널(HS-DPCCH)은, 다운링크에서 측정된 채널 품질 식별자(CQI: Channel Quality Indicator)나, HSDPA용 송달 확인 신호(Ack 또는 Nack)를 송신한다.

도 1에 나타난 바와 같이, 본 실시예에 따른 이동국(UE)은 버스 인터페이스(31), 호 처리부(32), 기저대역 처리부(33), RF부(34), 및 송수신 안테나(35)를 구비하고 있다.

다만, 이러한 기능은 하드웨어로서 독립적으로 존재하고 있어도 되고, 일부 또는 전부를 일체로 해도 되며, 소프트웨어의 프로세스에 의해 구성되어 있어도 된다.

버스 인터페이스(31)는 호 처리부(32)로부터 출력된 사용자 데이터를 다른 기능부(예를 들면, 애플리케이션 관련 기능부)에 전송하도록 구성되어 있다. 또한, 버스 인터페이스(31)는 다른 기능부(예를 들면, 애플리케이션 관련 기능부)로부터 송신된 사용자 데이터를 호 처리부(32)에 전송하도록 구성되어 있다.

호 처리부(32)는 사용자 데이터를 송수신하기 위한 호 제어 처리를 행하도록 구성되어 있다.

기저대역 신호 처리부(33)는 RF부(34)로부터 송신된 기저대역 신호에 대하여, 역확산 처리, 레이크(RAKE) 합성 처리, 또는 FEC 복호 처리를 포함하는 계층-1 처리 및 MAC-e 처리나 MAC-d 처리를 포함하는 MAC 처리와, RLC 처리를 수행하여 취득한 사용자 데이터를 호 처리부(32)에 송신하도록 구성되어 있다.

또, 기저대역 신호 처리부(33)는 호 처리부(32)로부터 송신된 사용자 데이터에 대해서 RLC 처리, MAC 처리, 또는 계층-1 처리를 실시하여 기저대역 신호를 생성하고, 이를 RF부(34)에 송신하도록 구성되어 있다.

그리고, 기저대역 신호 처리부(33)의 구체적인 기능에 대해서는 후술한다. RF부(34)는 송수신 안테나(35)를 통하여 수신한 무선 주파수대의 신호에 대하여, 검파 처리, 필터링 처리, 또는 양자화 처리 등을 실시하여 기저대역 신호를 생성하고, 이를 기저대역 신호 처리부(33)에 송신하도록 구성되어 있다. 또, RF부(34)는 기저대역 신호 처리부(33)로부터 송신된 기저대역 신호를 무선 주파수대의 신호로 변환하도록 구성되어 있다.

도 2에 나타난 바와 같이, 기저대역 신호 처리부(33)는 RLC 처리부(33a), MAC-d 처리부(33b), MAC-e 처리부(33c), 및 계층-1 처리부(33d)를 구비하고 있다.

RLC 처리부(33a)는 호 처리부(32)로부터 송신된 사용자 데이터에 대해서, 계층-2의 상위 계층에서의 처리(RLC 처리)를 실시하여, MAC-d 처리부(33b)에 송신하도록 구성되어 있다.

MAC-d 처리부(33b)는 업링크 사용자 데이터가 송신된 논리 채널에 따라 채널 식별자 헤더를 부여함으로써, 업링크에서의 송신 포맷을 작성하도록 구성되어 있다.

도 3에 나타낸 바와 같이, MAC-e 처리부(33c)는 E-TFC 선택부(33c1)와 HARQ 처리부(33c2)를 구비하고 있다.

E-TFC 선택부(33c1)는 무선 기지국(Node B)으로부터 송신된 스케줄링 신호에 따라, 인헨스드 개별 물리 데이터 채널(E-DPDCH)의 송신 포맷(E-TFC)을 결정하도록 구성되어 있다.

또, E-TFC 선택부(33c1)는 결정한 송신 포맷에 대한 송신 포맷 정보[송신 데이터 블록 사이즈나, 인헨스드 개별 물리 데이터 채널(E-DPDCH)과 개별 물리 제어 채널(DPCCH)의 송신 전력비 등]를 계층-1 처리부(33d)에 송신하는 동시에, 결정한 송신 포맷 정보를 HARQ 처리부(33c2)에 송신한다.

여기서, 스케줄링 신호는 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)에 의해 송신되는 해당 이동국(UE)에서의 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도[예를 들면, 최대 허용 송신 데이터 블록 사이즈나 인헨스드 개별 물리 데이터 채널(E-DPDCH)과 개별 물리 제어 채널(DPCCH)의 송신 전력비의 최대값(최대 허용 송신 전력비) 등]의 절대값 등을 포함하는 것이다.

여기서, E-TFC 선택부(33c1)는 무선 기지국(Node B)으로부터 스케줄링 신호에 의해 통지된 최대 허용 전송 속도에 기초하여, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하도록 구성되어 있다.

예를 들면, E-TFC 선택부(33c1)는 무선 기지국(Node B)으로부터 스케줄링 신호에 의해 통지된 최대 허용 전송 속도에 도달할 때까지, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 증가시키도록 구성되어 있어도 된다.

또, E-TFC 선택부(33c1)는 무선 기지국(Node B)으로부터 스케줄링 신호에 의해 통지된 최대 허용 전송 속도로 상기 사용자 데이터를 송신하도록 구성되어 있어도 된다.

본 명세서에서, 특별한 언급이 없는 한, 최대 허용 전송 속도에는 최대 허용 전송 속도에 관한 파라미터가 포함되는 것으로 한다.

이러한 스케줄링 신호는 해당 이동국(UE)이 재권(在圈)하는(통신 가능 범위 내에 있는) 셀에서 통지되는 정보이며, 해당 셀에 재권하고 있는 모든 이동국 또는 해당 셀에 재권하고 있는 특정 그룹의 이동국에 대한 제어 정보를 포함한다.

HARQ 처리부(33c2)는 "N 프로세스의 스톱 앤드 웨이트"의 프로세스 관리를 수행하고, 무선 기지국(Node B)으로부터 수신되는 송달 확인 신호(업링크 데이터용의 Ack/Nack)에 따라, 업링크에서의 사용자 데이터의 전송을 행하도록 구성되어 있다.

구체적으로, HARQ 처리부(33c2)는 무선 기지국(Node B)에 의해 송신되어야 하는 송달 확인 신호(업링크 사용자 데이터용의 Ack/Nack)에 기초하여, 업링크 사용자 데이터의 수신 처리가 성공한 것인지 여부에 대하여 판정한다.

HARQ 처리부(33c2)는, 무선 기지국(Node B)으로부터 송신되고 HARQ 프로세스로 수신된 송달 확인 신호가 Ack인 경우[이동국(UE)에서 데이터의 수신에 성공한 경우], HARQ 프로세스에서 새로운 데이터를 송신하고, 무선 기지국(Node B)으로부터 송신되고, HARQ 프로세스로 수신된 송달 확인 신호가 Nack인 경우[이동국(UE)에서 데이터의 수신에 실패한 경우], HARQ 프로세스에서의 데이터를 재송신하도록 구성되어 있다.

도 4에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에 따른 무선 기지국(Node B)은 HWY 인터페이스(11), 기저대역 신호 처리부(12), 호 제어부(13), 1개 또는 복수 개의 송수신부(14), 1개 또는 복수 개의 증폭부(15), 및 1개 또는 복수 개의 송수신 안테나(16)를 구비한다.

HWY 인터페이스(11)는 무선 네트워크 제어국(RNC)과의 인터페이스이다. 구체적으로, HWY 인터페이스(11)는 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터 다운링크를 통하여 이동국(UE)에 송신되는 사용자 데이터를 수신하여, 기저대역 신호 처리부(12)에 입력하도록 구성되어 있다. 또, HWY 인터페이스(11)는 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터 무선 기지국(Node B)에 제공되는 제어 데이터를 수신하여, 호 제어부(13)에 입력하도록 구성되어 있다.

또, HWY 인터페이스(11)는 기저대역 신호 처리부(12)로부터, 업링크를 통하여 이동국(UE)으로부터 수신한 업링크 신호에 포함되는 사용자 데이터를 취득하여, 무선 네트워크 제어국(RNC)에 송신하도록 구성되어 있다. 또한, HWY 인터페이스(11)는 무선 네트워크 제어국(RNC)에 대한 제어 데이터를 호 제어부(13)로부터 취득하여, 무선 네트워크 제어국(RNC)에 송신하도록 구성되어 있다.

기저대역 신호 처리부(12)는 HWY 인터페이스(11)로부터 취득한 다운링크 사용자 데이터에 대해서, MAC-e 처리나 계층-1 처리를 실시하여, 기저대역 신호를 생성하고, 이를 송수신부(14)에 전송하도록 구성되어 있다.

여기서, 다운링크에서의 MAC-e 처리에는 HARQ 처리, 스케줄링 처리, 또는 전송 속도 제어 처리 등이 포함된다. 또, 다운링크에서의 계층-1 처리에는 사용자 데이터의 채널 부호화 처리, 확산 처리 등이 포함된다.

또, 기저대역 신호 처리부(12)는 송수신부(14)로부터 취득한 기저대역 신호에 대하여, 계층-1 처리나 MAC-e 처리를 실시하여 업링크 사용자 데이터를 추출하고, 이를 HWY 인터페이스(11)에 전송하도록 구성되어 있다.

여기서, 업링크에서의 MAC-e 처리에는 HARQ 처리, 스케줄링 처리, 전송 속도 제어 처리, 헤더 폐기 처리 등이 포함된다. 또한, 업링크에서의 계층-1 처리에는 역확산 처리, 레이크(RAKE) 합성 처리, 에러 정정 복호 처리 등이 포함된다.

그리고, 기저대역 신호 처리부(12)의 구체적인 기능에 대해서는 후술한다. 또한, 호 제어부(13)는 HWY 인터페이스(11)로부터 취득한 제어 데이터에 따라 호 제어 처리를 수행한다.

송수신부(14)는 기저대역 신호 처리부(12)로부터 취득한 기저대역 신호를 무선 주파수대의 신호(다운링크 신호)로 변환하는 처리를 실시하여 증폭부(15)에 송신하도록 구성되어 있다. 또, 송수신부(14)는 증폭부(15)로부터 취득한 무선 주파수대의 신호(업링크 신호)를 기저대역 신호로 변환하는 처리를 실시하여 기저대역 신호 처리부(12)에 송신하도록 구성되어 있다.

증폭부(15)는 송수신부(14)로부터 취득한 다운링크 신호를 증폭하여, 송수신 안테나(16)를 통하여 이동국(UE)에 송신하도록 구성되어 있다. 또, 증폭부(15)는 송수신 안테나(16)에 의해 수신된 업링크 신호를 증폭하여, 송수신부(14)에 송신하도록 구성되어 있다.

도 5에 나타낸 바와 같이, 기저대역 신호 처리부(12)는 MAC-e 및 계층-1 처리부(123)을 구비하고 있다.

MAC-e 및 계층-1 처리부(123)는 송수신부(14)로부터 취득한 기저대역 신호에 대하여, 역확산 처리, 레이크(RAKE) 합성 처리, 에러 정정 복호 처리, HARQ 처리 등을 수행하도록 구성되어 있다.

다만, 이들 기능은 하드웨어로 명확하게 구분되는 것이 아니며, 소프트웨어에 의해 실현되어도 된다.

도 6에 나타낸 바와 같이, MAC-e 및 계층-1 처리부(업링크용 구성)(123)는 DPCCH RAKE부(123a), DPDCH RAKE부(123b), E-DPCCH RAKE부(123c), E-DPDCH RAKE부(123d), HS-DPCCH RAKE부(123e), TFCI 디코더부(123g), 버퍼(123h, 123m), 재-역확산부(123i, 123n), FEC 디코더부(123j, 123p), E-DPCCH 디코더부(123k), MAC-e 기능부(123l), HARQ 버퍼(123o), 및 MAC-hs 기능부(123q)를 구비하고 있다.

E-DPCCH RAKE부(123c)는 송수신부(14)로부터 송신된 기저대역 신호 내의 인핸스드 개별 물리 제어 채널(E-DPCCH)에 대해서, 역확산 처리와, 개별 물리 제어 채널(DPCCH)에 포함되는 파일럿 심볼을 사용한 레이크(RAKE) 합성 처리를 수행하도록 구성되어 있다.

E-DPCCH 디코더부(123k)는 E-DPCCH RAKE부(123c)의 레이크(RAKE) 합성 출력에 대해서 복호 처리를 실시하여, 송신 포맷 번호, HARQ 관련 정보, 스케줄링 관련 정보 등을 취득하여 MAC-e 기능부(123l)에 입력하도록 구성되어 있다.

E-DPDCH RAKE부(123d)는 송수신부(14)로부터 송신된 기저대역 신호 내의 인핸스드 개별 물리 데이터 채널(E-DPDCH)에 대하여, MAC-e 기능부(123l)로부터 송신된 송신 포맷 정보(코드 수)를 사용한 역확산 처리와, 개별 물리 제어 채널(DPCCH)에 포함되어 있는 파일럿 심볼을 사용한 레이크(RAKE) 합성 처리를 실시하도록 구성되어 있다.

버퍼(123m)는 MAC-e 기능부(123l)로부터 송신된 송신 포맷 정보(심볼 수)에 따라, E-DPDCH RAKE부(123d)의 레이크(RAKE) 합성 출력을 축적하도록 구성되어 있다.

재-역확산부(123n)는 MAC-e 기능부(123l)로부터 송신된 송신 포맷 정보(확산율)에 따라, 버퍼(123m)에 축적되어 있는 E-DPDCH RAKE부(123d)의 레이크(RAKE) 합성 출력에 대해서, 역확산 처리를 실시하도록 구성되어 있다.

HARQ 버퍼(123o)는 MAC-e 기능부(123l)로부터 송신된 송신 포맷 정보에 따라, 재-역확산부(123n)의 역확산 처리 출력을 축적하도록 구성되어 있다.

FEC 디코더부(123p)는 MAC-e 기능부(123l)로부터 송신된 송신 포맷 정보(송신 데이터 블록 사이즈)에 따라, HARQ 버퍼(123o)에 축적되어 있는 재-역확산부(123n)의 역확산 처리 출력에 대해서, 에러 정정 복호 처리(FEC 복호 처리)를 실시하도록 구성되어 있다.

MAC-e 기능부(123l)는 E-DPCCH 디코더부(123k)로부터 취득한 송신 포맷 번호, HARQ 관련 정보, 스케줄링 관련 정보 등에 기초하여, 송신 포맷 정보(코드 수, 심볼 수, 확산율, 송신 데이터 블록 사이즈 등)를 산출하여 출력하도록 구성되어 있다.

또, MAC-e 기능부(123l)는 도 7에 나타낸 바와 같이, 수신 처리 명령부(123i1), HARQ 관리부(123i2), 및 스케줄링부(123i3)를 구비하고 있다.

수신 처리 명령부(123i1)는 E-DPCCH 디코더부(123k)로부터 입력된 송신 포맷 번호, HARQ 관련 정보, 또는 스케줄링 관련 정보를, HARQ 관리부(123i2)에 송신하도록 구성되어 있다.

또한, 수신 처리 명령부(123i1)는 E-DPCCH 디코더부(123k)로부터 입력된 스케줄링 관련 정보를, 스케줄링부(123i3)에 송신하도록 구성되어 있다.

또한, 수신 처리 명령부(123i1)는 E-DPCCH 디코더부(123k)로부터 입력된 송신 포맷 번호에 대응하는 송신 포맷 정보를 출력하도록 구성되어 있다.

HARQ 관리부(123i2)는 FEC 디코더부(123p)로부터 입력된 CRC 결과에 기초하여, 업링크 사용자 데이터의 수신 처리가 성공하였는지 여부에 대하여 판정한다. 그리고, HARQ 관리부(123i2)는 이러한 판정 결과에 따라 송달 확인 신호(Ack 또는 Nack)를 생성하여, 기저대역 신호 처리부(12)의 다운링크용 구성에 송신한다.

또, HARQ 관리부(123i2)는 전술한 판정 결과가 OK(수신 처리가 성공적)인 경우, FEC 디코더부(123p)로부터 입력된 업링크 사용자 데이터를 무선 네트워크 제어국(RNC)에 송신한다.

또, HARQ 관리부(123i2)는 상기 판정 결과가 OK(수신 처리가 성공적)인 경우에는, HARQ 버퍼(123o)에 축적되어 있는 판정 정보를 클리어한다. 한편, HARQ 관리부(123i2)는 전술한 판정 결과가 NG(수신 처리가 성공적이 아닌)인 경우에는, HARQ 버퍼(123o)에 업링크 사용자 데이터를 축적한다.

또, HARQ 관리부(123i2)는 전술한 판정 결과를 수신 처리 명령부(123i1)에 전송하고, 수신한 판정 결과에 따라 수신 처리 명령부(123i1)는 다음 TTI에 구비되어야 하는 하드웨어 리소스를 E-DPDCH RAKE부(123d) 및 버퍼(123m)에 통지하고, HARQ 버퍼(123o)에서의 리소스 확보를 위한 통지를 행한다.

또, 수신 처리 명령부(123i1)는 버퍼(123m) 및 FEC 디코더부(123p)에 대하여, TTI마다, 버퍼(123m)에 축적되어 있는 업링크 사용자 데이터가 있는 경우에, HARQ 버퍼(123o)에 축적되어 있는 해당 TTI에, 해당하는 프로세스에서의 업링크 사용자 데이터와 새롭게 수신한 업링크 사용자 데이터를 가산한 후에, FEC 복호 처리를 행하도록 HARQ 버퍼(123o) 및 FEC 디코더부(123p)에 지시한다.

또한, 스케줄링부(123i3)는 무선 기지국(Node B)의 업링크에서의 무선 리소스, 업링크에서의 간섭량(노이즈 라이즈) 등에 기초하여, 최대 허용 전송 속도(최대 허용 송신 데이터 블록 사이즈나 최대 허용 송신 전력비 등)를 포함하는 스케줄링 신호를 통지하도록, 기저대역 신호 처리부(12)의 다운링크용 구성에 지시한다.

구체적으로, 스케줄링부(12313)는 E-DPCCH 디코더부(1231k)로부터 송신된 스케줄링 관련 정보(업링크에서의 무선 리소스)에 따라, 최대 허용 전송 속도를 결정하고, 통신 중인 이동국에서의 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하도록 구성되어 있다.

이하, 하드웨어 리소스에 기초한 제어 방식 및 업링크에서의 간섭량에 기초한 제어 방식에 대하여 구체적으로 설명한다.

하드웨어 리소스에 기초한 제어 방식에서, 스케줄링부(12313)는 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에 대해서, 절대 속도 할당 채널(E-AGCH)에 의해 최대 허용 전송 속도를 통지하도록 구성되어 있다.

스케줄링부(12313)는 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터의 전송 속도가 높아지고, 하드웨어 리소스가 부족하게 된 경우에, 최대 허용 전송 속도를 낮게 설정하여, 하드웨어 리소스가 부족하지 않도록 하고 있다.

한편, 스케줄링부(12313)는 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국에서의 사용자 데이터 전송이 종료한 경우 등과 같이 하드웨어 리소스에 여유가 생긴 경우에는, 다시 최대 허용 전송 속도를 높게 설정한다.

또, 업링크에서의 간섭량에 기초한 제어 방식에서, 스케줄링부(12313)는 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에 대해서, 절대 속도 할당 채널(E-AGCH)에 의해 최대 허용 전송 속도를 통지하도록 구성되어 있다.

스케줄링부(12313)는 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터의 전송 속도가 높게 되고, 업링크에서의 간섭량(예를 들면, 노이즈 라이즈)이 허용값(예를 들면, 최대 허용 노이즈 라이즈)을 초과한 경우에는, 최대 허용 전송 속도를 낮게 설정하고, 업링크에서의 간섭량이 허용값 내에 포함되도록 하고 있다(도 13 참조).

한편, 스케줄링부(12313)는 관할하는 셀에 접속되어 있는 이동국(UE)에서의 사용자 데이터 전송이 종료한 경우 등과 같이 업링크에서의 간섭량(예를 들면, 노이즈 라이즈)이 허용값(예를 들면, 최대 허용 노이즈 라이즈) 내에 포함되어 여유가 있는 경우에는, 다시 최대 허용 전송 속도를 높게 설정한다(도 13 참조).

또, 스케줄링부(12313)는, 이동국(UE)이 업링크 사용자 데이터를 송신할 때에 사용하는 논리 채널마다, 우선순위 클래스를 설정하도록 구성되어 있다.

그리고, 스케줄링부(12313)는 우선순위 클래스마다, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도의 절대값을 결정하여, 우선순위 클래스마다의 최대 허용 전송 속도의 절대값 및 우선순위 클래스를 식별하기 위한 우선순위 클래스 ID를 포함하는 스케줄링 신호를, 기저대역 신호 처리부(12)의 다운링크용 구성에 송신한다.

본 실시예에 따른 무선 네트워크 제어국(RNC)은, 무선 기지국(Node B)의 상위에 위치하는 장치이며, 무선 기지국(Node B)과 이동국(UE) 사이의 무선 통신을 제어하도록 구성되어 있다.

도 8에 나타낸 바와 같이, 본 실시예에 따른 무선 네트워크 제어국(RNC)은 교환국 인터페이스(51), RLC 계층 처리부(52), MAC 계층 처리부(53), 미디어 신호 처리부(54), 무선 기지국 인터페이스(55), 및 호 제어부(56)를 구비하고 있다.

교환국 인터페이스(51)는 교환국(1)과의 인터페이스이다. 교환국 인터페이스(51)는 교환국(1)으로부터 송신된 다운링크 신호를 RLC 계층 처리부(52)에 전송하고, RLC 계층 처리부(52)로부터 송신된 업링크 신호를 교환국(1)에 전송하도록 구성되어 있다.

RLC 계층 처리부(52)는 순차 번호 등의 헤더 또는 트레일러의 합성 처리 등의 RLC(무선 링크 제어: Radio Link Control) 하위 계층 처리를 실시하도록 구성되어 있다. RLC 계층 처리부(52)는 RLC 하위 계층 처리를 실시한 후, 업링크 신호에 대하여는 교환국 인터페이스(51)에 송신하고, 다운링크 신호에 대해서는 MAC 계층 처리부(53)에 송신하도록 구성되어 있다.

MAC 계층 처리부(53)는 우선 제어 처리나 헤더 부여 처리 등의 MAC 계층 처리를 실시하도록 구성되어 있다. MAC 계층 처리부(53)는 MAC 계층 처리를 실시한 후, 업링크 신호에 대하여는 RLC 계층 처리부(52)에 송신하고, 다운링크 신호에 대하여는 기지국 인터페이스(55)(또는 미디어 신호 처리부(54))에 송신하도록 구성되어 있다.

미디어 신호 처리부(54)는 음성 신호나 실시간의 화상 신호에 대하여, 미디어 신호 처리를 실시하도록 구성되어 있다. 미디어 신호 처리부(54)는 미디어 신호 처리를 실시한 후, 업링크 신호에 대하여는 MAC 계층 처리부(53)에 송신하고, 다운링크 신호에 대해서는 기지국 인터페이스(55)에 송신하도록 구성되어 있다.

무선 기지국 인터페이스(55)는 무선 기지국(Node B)과의 인터페이스이다. 무선 기지국 인터페이스(55)는 무선 기지국(Node B)으로부터 송신된 업링크 신호를 MAC 계층 처리부(53)(또는 미디어 신호 처리부(54))에 전송하고, MAC 계층 처리부(53)(또는 미디어 신호 처리부(54))로부터 송신된 다운링크 신호를 무선 기지국(Node B)에 전송하도록 구성되어 있다.

호 제어부(56)는 무선 리소스 관리 처리, 계층-3 시그널링에 의한 채널의 설정 및 개방 처리 등을 실시하도록 구성되어 있다. 여기서, 무선 리소스 관리에는 호 수락 제어나 핸드오버 제어 등이 포함된다.

호 제어부(56)는 이동국(UE)에 대해서, 계층-3 시그널링에 의해, 무선 기지국(Node B)에 의해 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)을 사용하여 통지된 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시한다.

예를 들면, 호 제어부(56)는 소프트 핸드오버 설정 요구에서, 전송한 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시해도 된다.

그리고, 이러한 경우, 호 제어부(56)는 계층-3 메시지를 사용하여, 각 셀에서의 호 수락 제어를 수행하도록 구성되어 있다.

구체적으로, 호 제어부(56)는 각 호의 신호 품질 정보(QoS), 각 셀에서의 트래픽 상황(예를 들면, 논리 채널의 총 수신 전송 속도 등), 각 셀에서의 통신 상황(예를 들면, 총 수신 전력 등)에 따라, 각 셀에 있는 이동국에 대해서 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시함으로써, 각 셀에서의 호 수락 제어를 수행하도록 구성되어 있어도 된다.

도 9를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 통신 시스템의 동작에 대하여 설명한다.

도 9에 나타낸 바와 같이, 스텝 S1001에서, 이동국(UE)은 셀 #1, 무선 네트워크 제어국(RNC) 및 코어 네트워크를 통하여, 통신 상대와의 사이에서 통신을 수행한다.

여기서, 이동국(UE)은, 이동국(UE)의 서빙 셀 #1로부터 송신된 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)에 의해 통지되는 최대 전송 속도의 절대값과, 이동국(UE)의 서빙 셀 #1로부터 송신된 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)에 의해 통지되는 최대 전송 속도의 상대값과, 이동국(UE)의 비-서빙 셀 #2로부터 송신된 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)에 의해 통지되는 최대 전송 속도의 상대값에 기초하여, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어한다.

이동국(UE)의 서빙 셀 #1은 해당 서빙 셀 #1의 제어하에 있는 이동국(UE)에 대해서 공통의 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)을 송신하고 있어도 되고, 해당 서빙 셀 #1의 제어하에 있는 이동국(UE)에 대해서 별개의 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)을 송신하고 있어도 된다.

그리고, 본 실시예에서, 이동국(UE)의 서빙 셀 #1은, 해당 서빙 셀 #1의 제어하에 있는 이동국(UE)에 대해서 공통의 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)을 송신하고 있는 것으로 한다.

또, 이동국(UE)의 서빙 셀 #1 및 비-서빙 셀 #2는, 해당 서빙 셀 #1 및 비-서빙 셀 #2의 제어하에 있는 이동국(UE)에 대해서 공통의 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)을 송신하고 있어도 되고, 해당 서빙 셀 #1 및 비-서빙 셀 #2의 제어하에 있는 이동국(UE)에 대해서 별개의 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)을 송신하고 있어도 된다.

그리고, 본 실시예에서, 이동국(UE)의 서빙 셀 #1 및 비-서빙 셀 #2는, 해당 서빙 셀 #1 및 비-서빙 셀 #2의 제어하에 있는 이동국(UE)에 대해서 공통의 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)을 송신하고 있는 것으로 한다.

스텝 S1002에서, 이동국(UE)은 셀 #2로부터의 수신 전력(예를 들면, 셀 #2로부터의 공통 파일럿 채널의 수신 전력)이 강화된 경우에, 무선 네트워크 제어국(RNC)에 대해서 측정 보고를 송신한다.

측정 보고를 받은 무선 네트워크 제어국(RNC)은, 스텝 S1003에서, 셀 #2에 대해서, 무선 네트워크 제어국(RNC)과 무선 기지국(Node B) 사이의 링크에 관한 소프트 핸드오버(SHO) 설정 요구(RNC-Node B)를 송신하는 동시에, 스텝 S1004에서, 이동국(UE)에 대해서, 무선 네트워크 제어국(RNC)과 이동국(UE) 사이의 링크에 관한 소프트 핸드오버(SHO) 설정 요구(RNC-UE)를 송신한다.

무선 네트워크 제어국(RNC)은, 소프트 핸드오버(SHO) 설정 요구(RNC-UE)에서, 무선 기지국(Node B)에 의해 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)을 사용하여 통지된 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시한다.

스텝 S1005에서, 셀 #2가 소프트 핸드오버(SHO) 설정 요구(RNC-Node B)에 대한 소프트 핸드오버(SHO) 설정 응답을 송신하는 동시에, 스텝 S1006에서, 이동국(UE)이 소프트 핸드오버(SHO) 설정 요구(RNC-UE)에 대한 소프트 핸드오버(SHO) 설정 응답을 송신한다.

여기서, 이동국(UE)은, 무선 기지국(Node B)에 의해 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)을 사용하여 통지된 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도에 대해서, 전술한 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터 지시된 감소 정도를 승산함으로써, 이동국(UE)의 소프트 핸드오버 개시시에서의 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 결정한다.

여기서, 이동국(UE)은 결정한 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도에 기초하여, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어한다. 예를 들면, 이동국(UE)은 해당 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도까지, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 단번에 상승시켜도 되고, 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 서서히 상승시켜도 된다.

스텝 S1007에서, 이동국(UE)은, 무선 네트워크 제어국(RNC)에 의해 통지된 타이밍에서, 셀 #1과 셀 #2의 소프트 핸드오버 상태로 된다.

예를 들면, 전술한 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)에서, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도로서 "1Mbps"가 보고되고, 전술한 감소 정도가 "80%"인 경우, 이동국(UE)의 소프트 핸드오버 개시시에서의 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도는 "800kbps"가 된다.

이동국(UE)은, 다음에, 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시되기까지, 이러한 감소 정도 "80%"를 유지하고, 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)에 의해 보고되는 최대 허용 전송 속도에 대해서, 이러한 감소 정도를 승산하며, 이때, 이동국(UE)의 소프트 핸드오버 개시시에서의 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 결정한다.

그리고, 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터 지시되는 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도의 감소 정도는, 전술한 바와 같은 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도에 대한 비율(%)에 의해 규정되는 것으로 해도 되고, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도의 상한값에 의해 규정되는 것으로 해도 된다.

본 실시예에 따른 이동 통신 시스템에 의하면, 각 셀에서 송신되는 절대 속도 제어 채널(E-AGCH)이나 상대 속도 제어 채널(E-RGCH)이 공통인 경우라도, 무선 네트워크 제어국(RNC)이 계층-3 메시지를 이용하여, 이동국(UE)의 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 개별적으로 제어할 수 있다.

(제1 변경예)

도 10을 참조하여, 전술한 제1 실시예의 제1 변경예에 따른 이동 통신 시스템의 동작에 대하여 설명한다.

도 10에 나타난 바와 같이, 스텝 S2001에서, 이동국(UE)은 셀 #1, 무선 네트워크 제어국(RNC), 및 코어 네트워크를 통하여, 통신 상대와 통신을 행한다.

스텝 S2002에서, 이동국(UE)은 셀 #2로부터의 수신 전력(예를 들면, 셀 #2로부터의 공통 파일럿 채널의 수신 전력)이 강화된 경우에, 무선 네트워크 제어국(RNC)에 대하여 측정 보고를 송신한다.

측정 보고를 받은 무선 네트워크 제어국(RNC)은, 스텝 S2003에서, 소프트 핸드오버설정 요구를 송신하지 않고, 이동국(UE)에 대해서, 계층-3 메시지를 송신하는 것에 의해(즉, 계층-3 시그널링에 의해), 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시한다.

스텝 S2004에서, 이동국(UE)은, 무선 기지국(Node B)에 의해 절대 속도 제어 채널(AGCH)을 사용하여 통지된 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도에 대해서, 전술한 무선 네트워크 제어국(RNC)으로부터 지시된 감소 정도를 승산함으로써, 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 갱신한다.

이 결과, 소프트 핸드오버를 행하지 않는 이동국(UE)에 대해서도, 인접 셀에 가까워진 이동국(UE)에서의 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시킴으로써, 소프트 핸드오버에 의한 하위 계층 신호의 불안정성을 배제하면서, 업링크에서의 무선 용량을 증가시킬 수가 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 소프트 핸드오버를 행하고 있는 이동국에 의한 간섭을 억제하고, 셀 전체의 스루풋의 향상을 가능하게 하며, 이동국의 복잡성을 완화할 수 있는 전송 속도 제어 방법, 이동국, 및 무선 네트워크 제어국을 제공하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어 방법으로서,

무선 기지국이, 상기 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를, 절대 속도 제어 채널을 이용하여 이동국에 통지하는 공정;

무선 네트워크 제어국이, 상기 이동국에 대하여, 계층-3 시그널링에 의해 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하는 공정; 및

상기 이동국이, 상기 무선 네트워크 제어국으로부터의 지시에 따라 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키고, 이 감소된 상기 최대 허용 전송 속도에 기초하여, 상기 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 공정

을 포함하는 전송 속도 제어 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 무선 네트워크 제어국은, 소프트 핸드오버 설정 요구에서 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하고,

상기 이동국은, 소프트 핸드오버 개시시에, 감소된 상기 최대 허용 전송 속도에 기초하여 상기 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 전송 속도 제어 방법.

청구항 3.

업링크 사용자 데이터를 송신하는 이동국으로서,

무선 기지국으로부터 송신된 절대 속도 제어 채널을 수신하여, 상기 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 취득하는 절대 속도 제어 채널 수신부;

무선 네트워크 제어국으로부터의 계층-3 시그널링을 수신하여, 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 하는 지시를 검출하는 계층-3 시그널링 수신부; 및

상기 무선 네트워크 제어국으로부터의 지시에 따라 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키고, 이 감소된 상기 최대 허용 전송 속도에 기초하여 상기 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어부

를 포함하는 이동국.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 계층-3 시그널링 수신부는, 상기 무선 네트워크 제어국으로부터의 소프트 핸드오버 설정 요구로부터, 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 하는 지시를 검출하고,

상기 전송 속도 제어부는, 소프트 핸드오버 개시시에, 감소된 상기 최대 허용 전송 속도에 기초하여 상기 업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 5.

업링크 사용자 데이터의 전송 속도를 제어하는 전송 속도 제어 방법에서 이용되는 무선 네트워크 제어국으로서,

이동국에 대해서, 계층-3 시그널링에 의해, 절대 속도 제어 채널을 이용하여 무선 기지국에 의해 통지된 상기 업링크 사용자 데이터의 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하는 지시부를 포함하는 무선 네트워크 제어국.

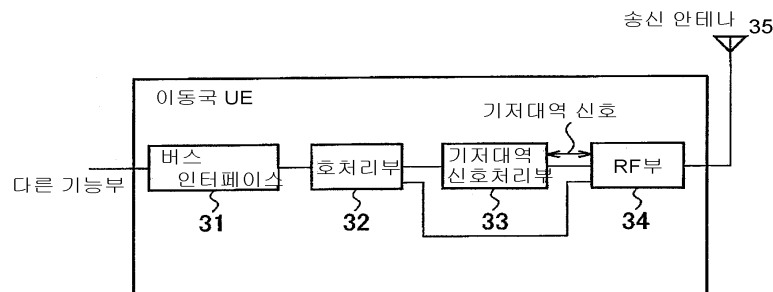
청구항 6.

제5항에 있어서,

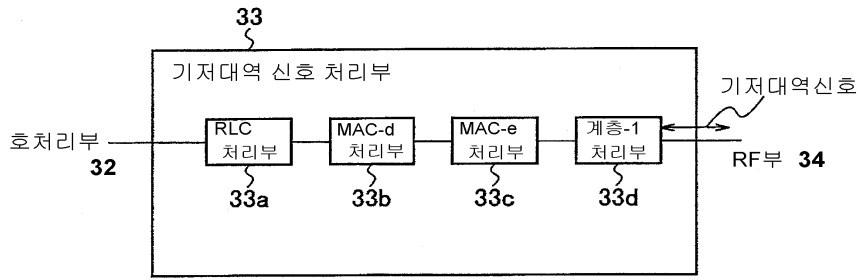
상기 지시부는, 소프트 핸드오버 설정 요구에서, 상기 최대 허용 전송 속도를 감소시키도록 지시하는 것을 특징으로 하는 무선 네트워크 제어국.

도면

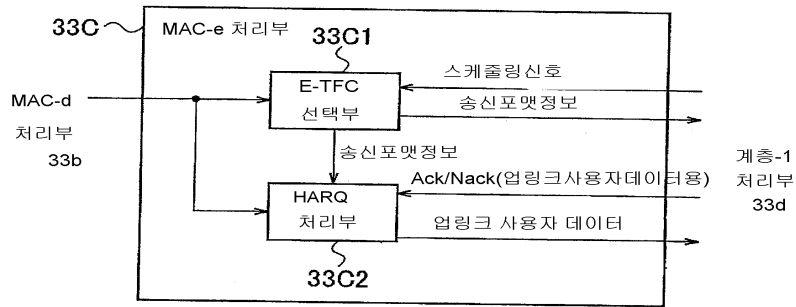
도면1



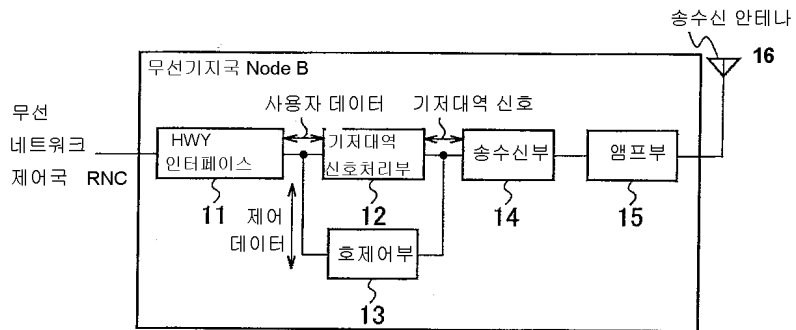
도면2



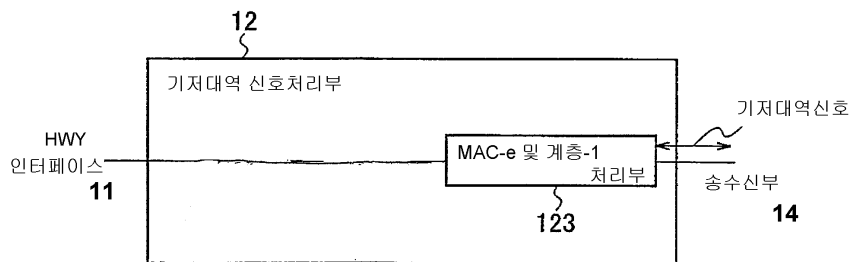
도면3



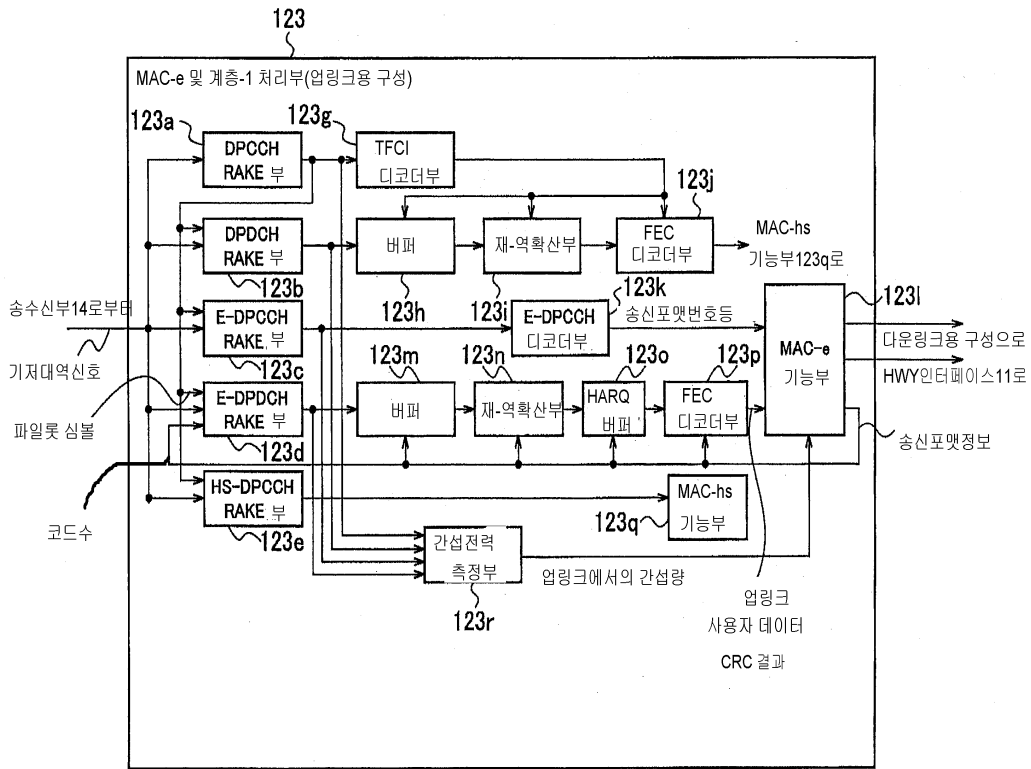
도면4



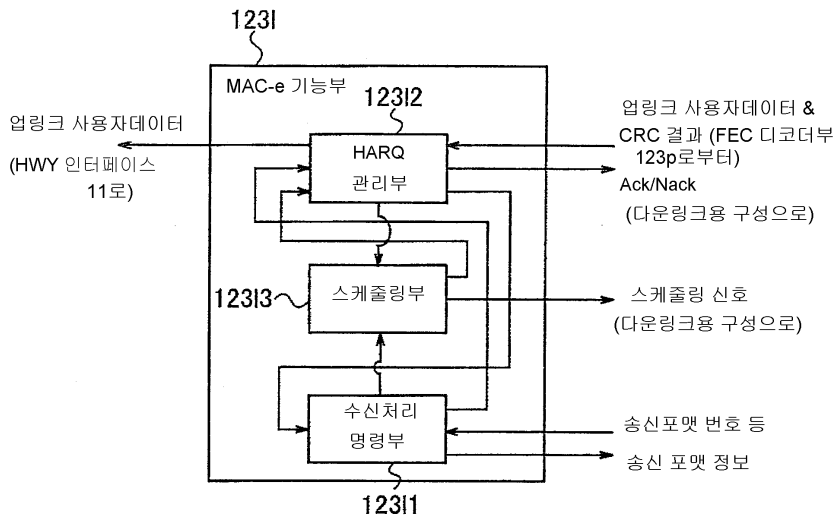
도면5



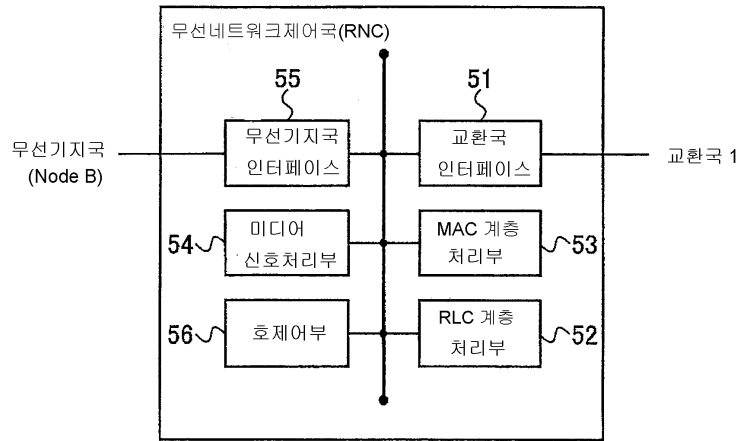
도면6



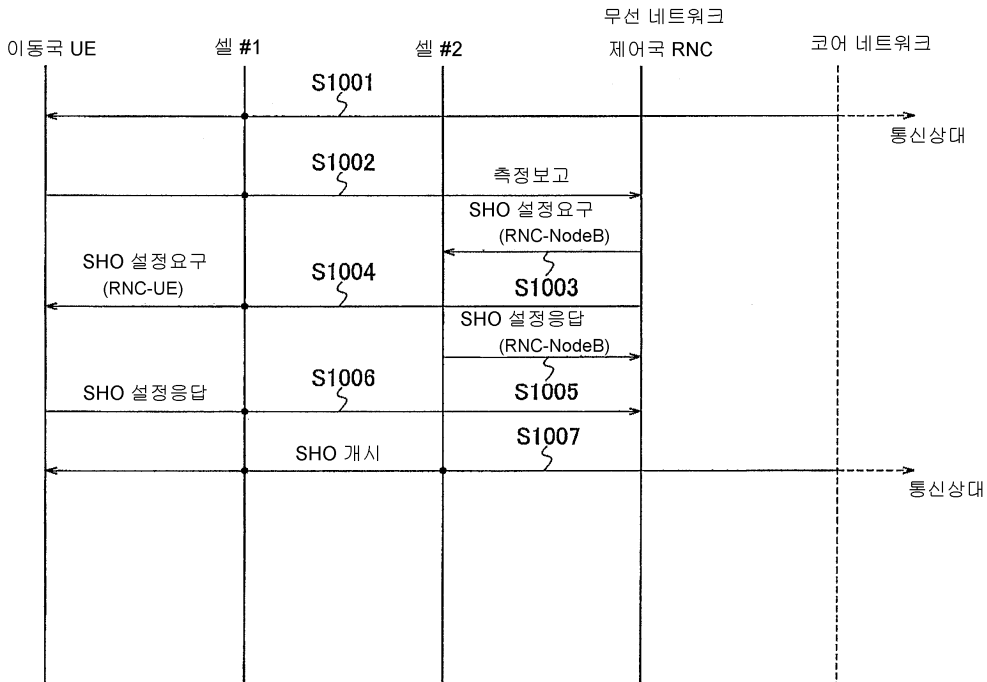
도면7



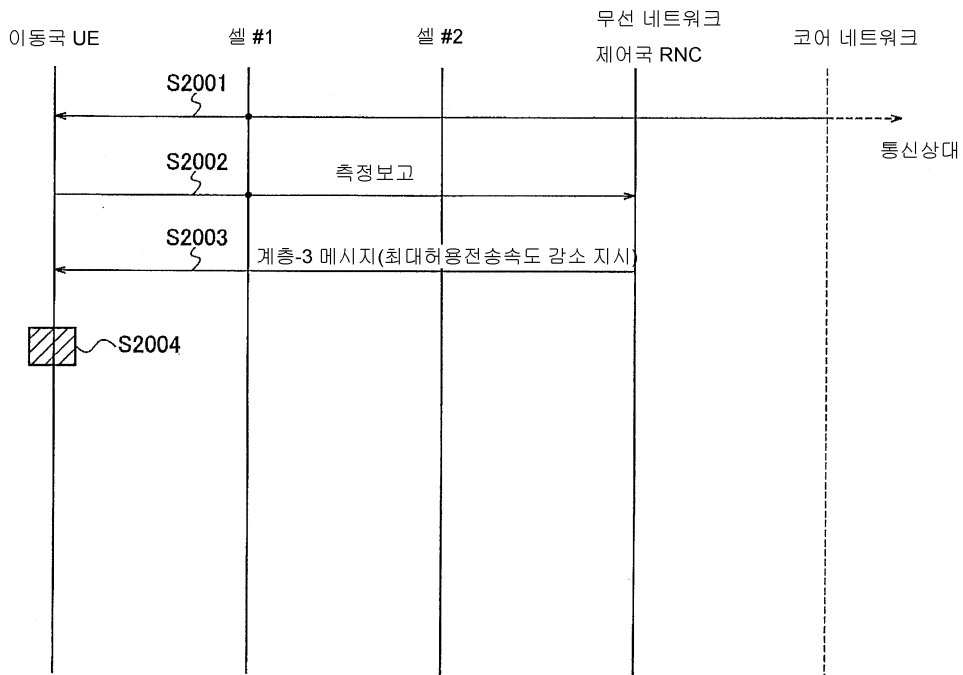
도면8



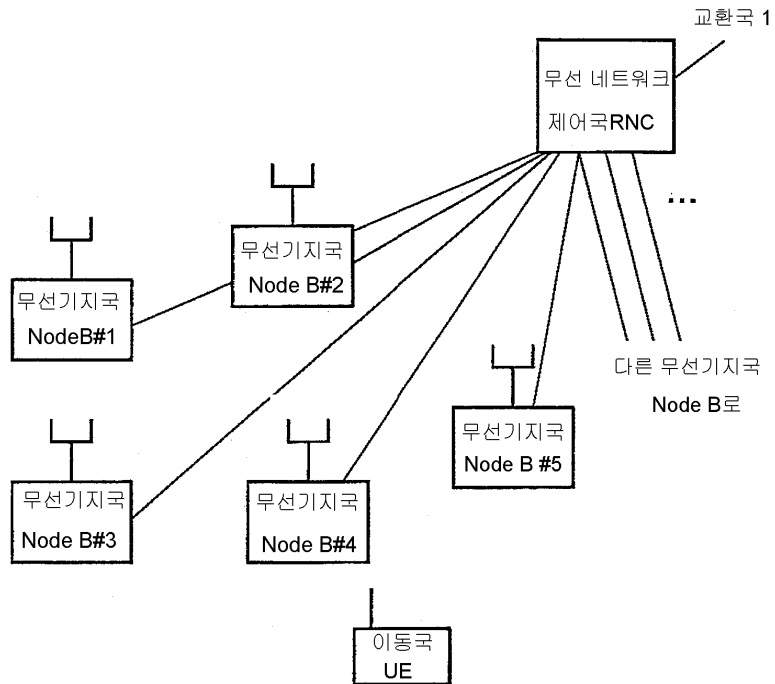
도면9



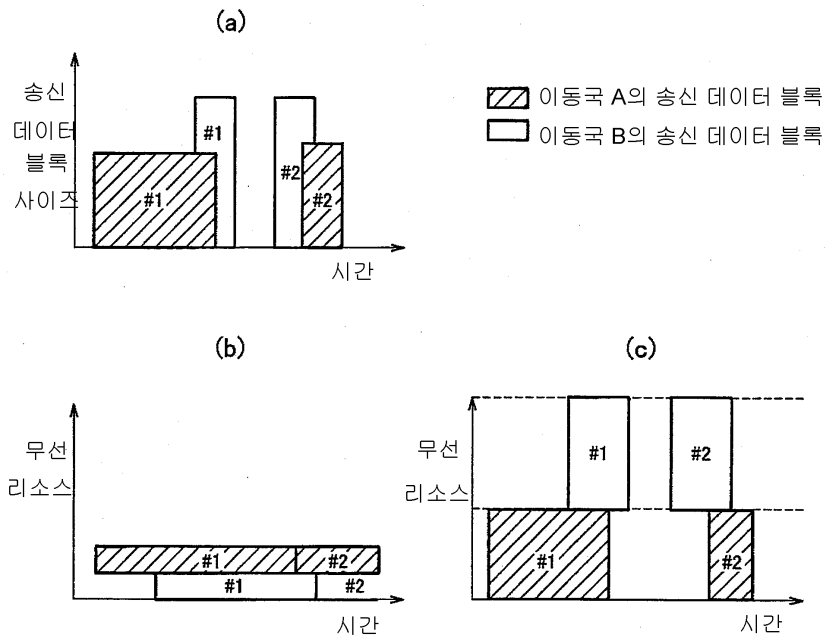
도면10



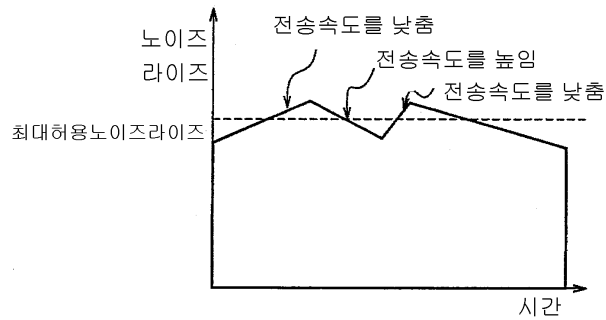
도면11



도면12



도면13



도면14

