



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0065880  
(43) 공개일자 2008년07월15일

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0003092

(22) 출원일자 2007년01월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박성준

경기 안산시 단원구 고잔1동 골든빌 오피스텔 921호

이영대

경기 성남시 분당구 서현동 337-7

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 심창섭

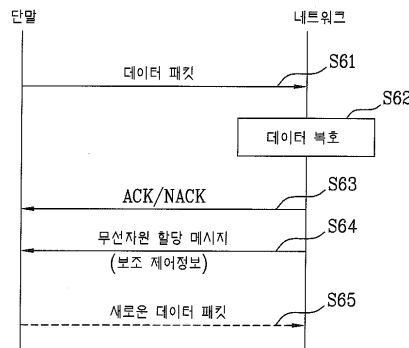
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 무선 통신 시스템에서의 ARQ/HARQ 지원 방법

(57) 요약

본 발명은 무선 통신 시스템에서의 ARQ/HARQ 지원 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 ARQ/HARQ 지원 방법은, 본 발명에 따른 ARQ/HARQ 지원 방법은, 다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에서 자동 재전송 요구(ARQ) 또는 하이브리드 자동 재전송 요구(HARQ) 방식의 지원 방법에 있어서, 송신측으로부터 전송된 패킷에 대한 응답으로 수신 긍정 확인 신호(ACK)를 전송하는 단계와, 상기 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보를 상기 송신측으로 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

**이승준**

서울 서초구 서초1동 1641-3 대성유니드아파트 10  
1동 1203호

**최성덕**

경기 안양시 동안구 달안동 셋별한양아파트 601동  
1004호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에서 자동 재전송 요구(ARQ) 또는 하이브리드 자동 재전송 요구(HARQ) 방식의 지원 방법에 있어서,

송신측으로부터 전송된 패킷에 대한 응답으로 수신 긍정 확인 신호(ACK)를 전송하는 단계; 및

상기 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보를 상기 송신측으로 전송하는 단계를 포함하는, ARQ/HARQ 지원 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 보조 제어정보는 특정 메시지에 포함되어 전송되는 것을 특징으로 하는, ARQ/HARQ 지원 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 특정 메시지는 무선자원 할당 메시지인 것을 특징으로 하는, ARQ/HARQ 지원 방법.

**청구항 4**

다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에서 자동 재전송 요구(ARQ) 또는 하이브리드 자동 재전송 요구(HARQ) 방식의 지원 방법에 있어서,

전송된 패킷에 대한 응답으로 수신측으로부터 수신 부정 확인 신호(NACK)를 수신하는 단계;

상기 수신측으로부터 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보를 수신하는 단계; 및

상기 수신측으로 새로운 패킷을 전송하는 단계를 포함하는, ARQ/HARQ 지원 방법.

**청구항 5**

다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에 있어서,

전송된 패킷에 대한 응답으로 수신측으로부터 수신 부정 확인 신호(NACK)를 수신하는 과정과;

상기 수신측으로부터 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보를 수신하는 과정과;

상기 수신측으로 새로운 패킷을 전송하는 과정을 수행하도록 설정된 무선 통신용 단말.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <8> 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서의 ARQ/HARQ 지원 방법에 관한 것이다.
- <9> 최근의 무선 통신 시스템에서는 쓰루풋(throughput)을 향상시켜 원활한 통신을 수행하기 위하여 자동 재전송(ARQ: Auto Repeat reQuest) 또는 하이브리드 자동 재전송(HARQ: Hybrid Auto Repeat reQuest) 기법이 많이 활용된다.
- <10> ARQ 또는 HARQ 기법은 수신측이 수신된 데이터의 오류 유무를 송신측으로 피드백 해 줌으로써 수신 데이터에 오류가 있는 경우 송신측이 재전송할 수 있도록 하는 기법이다. 즉, ARQ 또는 HARQ 기법은 송신측이 수신측으로 데이터를 전송하면 수신측이 전송된 데이터를 오류 없이 수신하는 경우 수신 긍정 신호(ACK)을 송신측으로 전송

하고, 수신된 데이터에 오류가 있는 경우에는 수신 부정 신호(NACK)를 전송함으로써 송신측이 데이터를 재전송할 수 있도록 하여 수신측에서 데이터를 정확하게 수신할 수 있도록 하는 방법이다.

<11> 도 1은 종래기술에 따른 WCDMA 시스템에서의 HARQ(hybrid ARQ) 방식을 설명하기 위한 도면이다. 도 1에서, 기지국은 패킷을 수신할 단말과 상기 단말에게 전송할 패킷의 형식(부호화율, 변조방식, 데이터량 등)을 결정하여 이와 관련된 정보를 먼저 하향링크 제어 채널(HS-SCCH)을 통하여 상기 단말에 알려주고, 이와 연관된 시점에서 해당 데이터 패킷(HS-DSCH)을 전송한다. 상기 단말은 상기 하향링크 제어 채널을 수신하여 자신에게 전송될 패킷의 형식과 전송 시점을 파악하고, 이를 이용하여 해당 패킷을 수신할 수 있다.

<12> 패킷 수신 후에 수신된 패킷의 복호하고, 만일 복호에 성공했을 경우 ACK 신호를 기지국에게 전송한다. ACK 신호를 수신한 기지국은 상기 단말로의 패킷 전송이 성공했음을 감지하고 다음 패킷 전송 작업을 수행할 수 있다. 만일, 상기 단말이 패킷 복호에 실패했을 경우 상기 단말은 NACK 신호를 기지국에게 전송하고, NACK 신호를 수신한 기지국은 상기 단말로의 패킷 전송이 실패했음을 감지하고 적절한 시점에서 동일 데이터를 동일한 패킷 형식, 또는 새로운 패킷 형식으로 구성하여 재전송한다. 이때, 상기 단말은 재전송된 패킷을 이전에 수신했지만 복호에 실패한 패킷과 다양한 방식으로 결합하여 다시 복호를 시도한다.

<13> ARQ 또는 HARQ 기법에 있어서, 송신측으로부터 전송된 패킷에 대한 응답으로 수신측이 전송하는 ACK 또는 NACK 신호는 매우 높은 신뢰도를 가질 필요가 있다. 만약, 채널 환경의 악화 등으로 인하여 송신측에서 수신측이 전송한 ACK 또는 NACK을 잘못 수신한 경우 송신측은 패킷을 재전송할 필요가 없는데도 재전송하거나 재전송해야 함에도 불구하고 새로운 패킷을 전송함으로써 무선자원을 불필요하게 낭비할 수 있게 된다. 예를 들어, 기지국에서 전송한 ACK 신호를 단말에서 NACK으로 수신한 경우 상기 단말은 상기 기지국으로 패킷을 재전송한다. 이때, 상기 기지국은 상기 단말로부터의 패킷을 성공적으로 수신하였다고 판단하고 상기 단말에 할당할 무선자원을 다른 단말에 할당할 수도 있다. 이런 경우에 상기 첫 번째 단말은 패킷을 재전송하고, 두 번째 단말은 할당받은 무선자원을 통해 새로운 데이터를 전송하게 됨으로써 동일한 무선자원을 서로 다른 단말들이 사용한다. 그 결과 데이터의 충돌이 발생하여 상기 기지국은 어느 단말로부터의 데이터도 성공적으로 수신할 수 없게 된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<14> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서의 ARQ 또는 HARQ 기법 적용 시에 수신 긍정 확인 신호(ACK) 또는 수신 부정 확인 신호(NACK) 전송의 신뢰성을 증대시켜 통신 효율을 높일 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

<15> 본 발명의 일 양상으로서, 본 발명에 따른 ARQ/HARQ 지원 방법은, 다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에서 자동 재전송 요구(ARQ) 또는 하이브리드 자동 재전송 요구(HARQ) 방식의 지원 방법에 있어서, 송신측으로부터 전송된 패킷에 대한 응답으로 수신 긍정 확인 신호(ACK)를 전송하는 단계와, 상기 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보(supplementary control information)를 상기 송신측으로 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<16> 본 발명의 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 ARQ/HARQ 지원 방법은, 다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에서 자동 재전송 요구(ARQ) 또는 하이브리드 자동 재전송 요구(HARQ) 방식의 지원 방법에 있어서, 전송된 패킷에 대한 응답으로 수신측으로부터 수신 부정 확인 신호(NACK)를 수신하는 단계와, 상기 수신측으로부터 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보를 수신하는 단계와, 상기 수신측으로 새로운 패킷을 전송하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

<17> 본 발명의 또 다른 양상으로서, 본 발명에 따른 무선 통신용 단말은, 다중 반송파를 이용하여 무선 통신 시스템에 있어서, 전송된 패킷에 대한 응답으로 수신측으로부터 수신 부정 확인 신호(NACK)를 수신하는 과정과, 상기 수신측으로부터 수신 긍정 확인 신호를 보조하기 위한 보조 제어정보를 수신하는 과정과, 상기 수신측으로 새로운 패킷을 전송하는 과정을 수행하도록 설정된 것을 특징으로 한다.

<18> 상기 보조 제어정보는 수신측에서 송신측으로 전송되는 수신 긍정 확인 신호(ACK)를 보조하기 위한 정보로서, 전송 과정에서 에러가 발생하여 상기 송신측에서 ACK을 NACK으로 수신하는 것을 방지하기 위한 제어정보이다. 상기 보조 제어정보는 무선자원 할당 메시지에 포함되어 전송될 수 있다.

- <19> 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징들이 E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System)에 적용된 예들이다.
- <20> 도 2는 E-UMTS의 망 구조를 도시한 도면이다. E-UMTS 시스템은 기존 WCDMA UMTS 시스템에서 진화한 시스템으로 현재 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. E-UMTS는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라 불리기도 한다. UMTS 및 E-UMTS의 기술 규격(technical specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network"의 Release 7 과 Release 8 을 참조할 수 있다.
- <21> 도 2를 참조하면, E-UMTS는 크게 단말(User Equipment; UE라 약칭함)과 기지국(이하 eNode B 또는 eNB), 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부망과 연결되는 접속 게이트웨이(Access Gateway; 이하 AG로 약칭함)로 구성된다. AG는 사용자 트래픽 처리를 담당하는 부분과 제어용 트래픽을 처리하는 부분으로 나누어 질 수도 있다. 이때, 새로운 사용자 트래픽 처리를 위한 AG와 제어용 트래픽을 처리하는 AG 사이에 새로운 인터페이스를 사용하여 서로 통신할 수 있다. 하나의 Node B에는 하나 이상의 셀(cell)이 존재한다. eNode B 간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. CN(Core Network)은 AG와 UE의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. E-UTRAN과 CN을 구분하기 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. AG는 TA(Tracking Area) 단위로 단말의 이동성을 관리한다. TA는 복수의 셀들로 구성되며, 단말은 특정 TA에서 다른 TA로 이동할 경우, AG에게 자신이 위치한 TA가 변경되었음을 알려준다.
- <22> 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호 접속(Open System Interconnection; OSI)기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 네트워크 간에 RRC 메시지를 서로 교환한다. RRC 계층은 Node B와 AG 등 네트워크 노드들에 분산되어 위치할 수도 있고, Node B 또는 AG에 독립적으로 위치할 수도 있다.
- <23> 도 3은 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)의 개략적인 구성도이다. 도 3에서, 해칭(hatching)한 부분은 사용자 평면(user plane)의 기능적 엔티티들을 도시한 것이고, 해칭하지 않은 부분은 제어 평면(control plane)의 기능적 엔티티들을 도시한 것이다.
- <24> 도 4a 및 도 4b는 단말(UE)과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 도시한 것으로서, 도 4a가 제어 평면 프로토콜 구성도이고, 도 4b가 사용자 평면 프로토콜 구성도이다. 도 4a 및 도 4b의 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크 계층(Data Link Layer) 및 네트워크 계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터 정보 전송을 위한 사용자 평면(User Plane)과 제어신호(Signaling)전달을 위한 제어 평면(Control Plane)으로 구분된다. 도 4a 및 도 4b의 프로토콜 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호 접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.
- <25> 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에서 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동한다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. E-UMTS에서 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조되며, 이에 따라 시간(time)과 주파수(frequency)를 무선자원으로 활용한다.
- <26> 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; 이하 MAC이라 약칭함) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 무선링크제어(Radio Link Control; 이하 RLC라 약칭함) 계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원한다. 제2계층의 PDCP 계층은 IPv4 나 IPv6와 같은 IP 패킷을 이용하여 전송되는 데이터가 상대적으로 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.
- <27> 제3계층의 가장 하부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함) 계층은 제어평면에서

만 정의되며, 무선베어러(Radio Bearer; RB라 약칭함)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 단말과 UTRAN 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다.

- <28> 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널로는 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 망으로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다.
- <29> 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- <30> E-UMTS 시스템에서는 하향링크에서 OFDM 방식을 사용하고 상향링크에서는 SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용한다. 다중 반송파 방식인 OFDM 시스템은 반송파의 일부를 그룹화한 다수의 부반송파(subcarriers) 단위로 자원을 할당하는 시스템으로서, 접속 방식으로 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)를 사용한다.
- <31> OFDM 또는 OFDMA 시스템의 물리계층에서는 활성 반송파를 그룹으로 분리해서, 그룹별로 각기 다른 수신측으로 송신된다. 각 UE에게 할당되는 무선자원은 2차원 공간의 시간-주파수 영역(time-frequency region)에 의해서 정의되며 연속적인 부반송파의 집합이다. OFDM 또는 OFDMA 시스템에서 하나의 시간-주파수 영역은 시간 좌표와 부반송파 좌표에 의해 결정되는 직사각형으로 구분된다. 즉, 하나의 시간-주파수 영역은 적어도 하나 이상의 시간 축 상에서의 심볼과 다수의 주파수 축 상에서의 부반송파에 의해 구획되는 직사각형으로 구분될 수 있다. 이러한 시간-주파수 영역은 특정 UE의 상향링크에 할당되거나 또는 하향링크에서는 특정한 사용자에게 기지국이 시간-주파수 영역을 전송할 수 있다. 2차원 공간에서 이와 같은 시간-주파수 영역을 정의하기 위해서는 시간 영역에서 OFDM 심볼의 수와 주파수 영역에서 기준점에서부터의 오프셋(offset)만큼 떨어진 위치에서 시작되는 연속적인 부반송파의 수가 주어져야 한다.
- <32> 현재 논의가 진행 중인 E-UMTS 시스템에서는 10 ms의 무선 프레임(radio frame)을 사용하고 하나의 무선 프레임은 20 개의 서브 프레임(subframe)으로 구성된다. 즉, 하나의 서브 프레임은 0.5ms이다. 하나의 리소스 블록(resource block)은 하나의 서브 프레임과 각각 15 kHz 대역인 부반송파 12 개로 구성된다. 또한, 하나의 서브 프레임은 다수의 OFDM 심볼들로 구성되며, 다수의 OFDM 심볼들 중 일부 심볼(예를 들어, 첫 번째 심볼)은 L1/2 제어정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다.
- <33> 도 5는 E-UMTS 시스템에서 사용하는 물리채널 구조의 일 예를 도시한 것으로서, 하나의 서브 프레임은 L1/2 제어정보 전송 영역(해칭한 부분)과 데이터 전송 영역(해칭하지 않은 부분)으로 구성된다.
- <34> E-UMTS에 적용될 수 있는 HARQ 기법의 일 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- <35> 기지국은 HARQ 기법에 의해 데이터를 단말에게 전송하기 위해서 DL L1/2 제어채널을 통해서 하향링크 스케줄링 정보(Downlink Scheduling Information, 이하, 'DL 스케줄링 정보'라 함)를 전송한다.
- <36> 상기 DL 스케줄링 정보에는 단말 식별자 또는 단말들의 그룹 식별자(UE Id 또는 Group Id), 하향링크 데이터의 전송을 위해 할당된 무선자원의 위치(Resource assignment) 및 구간(Duration of assignment) 정보, 변조 방식, 페이로드(payload) 크기, MIMO(Multi-Input Multi-Output) 관련 정보 등과 같은 전송 파라미터(transmission parameters), HARQ 프로세스 정보, 리던던시 버전(Redundancy Version) 및 새로운 데이터인지에 대한 식별 정보(New Data Indicator) 등이 포함될 수 있다.
- <37> DL 스케줄링 정보는 기본적으로 재전송이 수행될 때에도 DL L1/2 제어채널을 통해서 전달될 수 있으며, 해당 정보는 채널 상황에 따라 변경될 수 있다. 예를 들면, 채널 상황이 초기 전송 때보다 좋은 상황이라면 변조 방식 또는 페이로드 크기를 변경하여 높은 비트 레이트(bit rate)로 전송할 수 있고, 반대로 채널 상황이 좋지 않은 경우에는 초기 전송 때보다 낮은 비트 레이트로 전송할 수 있다.
- <38> 단말은 매 TTI마다 DL L1/2 제어채널을 모니터링하여 자신에게 오는 DL 스케줄링 정보를 확인한 후 상기 DL 스케줄링 정보를 이용하여 데이터를 기지국으로부터 수신한다.

- <39> 그러나, DL L1/2 제어채널로 전송할 수 있는 정보의 양이 한정되어 있기 때문에, 하나의 TTI에서 다수의 단말들을 위한 DL 스케줄링 정보를 전송하기는 힘들다. 이에 따라 데이터의 초기 전송 때에만 DL L1/2 제어채널을 통하여 DL 스케줄링 정보를 전송하고, 이 후의 재전송에서는 초기 전송 때의 DL 스케줄링 정보를 그대로 이용하는 방법을 사용할 수 있다. 즉, 단말은 DL L1/2 제어채널을 모니터링하고 있다가, 만약 상기 채널로 자신에게 오는 DL 스케줄링 정보가 포함되어 있다면, 상기 DL 스케줄링 정보에 따라 데이터를 수신한다.
- <40> 만약 단말이 상기 데이터를 정상적으로 수신하지 못한 경우에는, 기지국으로 NACK을 전송하여 재전송을 요청한다. 이에 따라 기지국은 DL 스케줄링 정보 없이 데이터를 단말에게 재전송한다. 즉, 단말 측에서는 데이터를 수신하고, NACK을 전송했다면, 정해진 일정 시간 후에 DL L1/2 제어채널을 통해 DL 스케줄링 정보가 없더라도, 초기 전송에서의 DL 스케줄링 정보를 이용하여 데이터를 수신할 수 있다. 즉, 상기의 방법은 데이터의 재전송 시에 DL L1/2 제어채널을 통해 재전송 데이터를 위한 DL 스케줄링 정보를 전송할 필요가 없기 때문에, 무선자원을 절약할 수 있다.
- <41> 도 6은 본 발명에 따른 일 실시예의 절차 흐름도이다. 도 6의 실시예는 단말(UE)로부터 전송된 패킷에 대해 네트워크(UTRAN 또는 E-UTRAN)가 ACK을 전송했을 때, 채널 상황의 악화 등으로 인하여 상기 단말이 NACK을 받은 것으로 오인하여 패킷을 불필요하게 재전송하는 상황을 피하기 위한 예이다.
- <42> 도 6을 참조하면, 단말이 네트워크로 데이터 패킷을 전송한다[S61]. 상기 네트워크는 상기 패킷을 수신하여 복호(decoding)하고[S62], 그 결과에 따라 ACK 또는 NACK을 상기 단말로 전송한다[S63]. 즉, 상기 네트워크에서 상기 수신된 패킷을 성공적으로 복호한 경우 ACK을 전송하고, 패킷에 에러가 있는 경우 NACK을 전송한다.
- <43> 상기 단말로 ACK을 전송한 경우 상기 네트워크는 DL L1/2 제어채널을 통해 상기 단말로 무선자원 할당 메시지(Uplink Scheduling Grant)를 전송한다[S64]. 상기 무선자원 할당 메시지는 두 가지 의미를 가질 수 있다. 즉, 상기 네트워크가 상기 단말에 무선자원을 할당할 필요가 있는 경우 상기 무선자원 할당 메시지는 무선자원 할당 정보를 포함한다. 상기 네트워크가 상기 단말에 무선자원을 할당할 필요가 없는 경우에 상기 무선자원 할당 메시지는 보조 제어정보를 포함한다. 상기 보조 제어정보는 상기 네트워크에서 ACK을 전송했는데도 불구하고 상기 단말이 NACK을 수신한 것으로 오인하는 것을 방지하기 위한 정보이다.
- <44> 상기 네트워크가 상기 단말에 무선자원을 할당할 필요가 있는지는 상기 단말이 더 이상 전송할 데이터를 갖고 있는지의 여부, 즉 상기 단말의 버퍼(buffer) 상태에 따라 결정될 수 있다. 즉, 상기 단말이 상기 네트워크로 전송할 데이터를 더 갖고 있는 경우에는 상기 네트워크는 나머지 데이터의 전송을 위한 무선자원을 할당할 필요가 있고, 그렇지 않은 경우에는 무선자원을 할당할 필요가 없다.
- <45> 상기 네트워크는 상기 단말이 주기적으로 또는 특정 이벤트 발생 시마다 전송하는 버퍼의 상태 보고를 통해서 상기 단말의 버퍼의 상태를 파악할 수 있다. 상기 단말은 MAC PDU(Protocol Data Unit)를 통해서 언제 마지막 데이터가 전송될 것인지를 상기 네트워크로 알릴 수 있다. 예를 들면, 상기 단말의 전송 버퍼 안에 2개의 MAC PDU가 저장되어 있다면 먼저 하나의 MAC PDU를 전송하고, 전송되는 MAC PDU를 통해 상기 단말의 전송 버퍼에 하나의 MAC PDU가 있다는 것을 알리는 것이다. 즉, N 번째 MAC PDU가 마지막 데이터인 경우에, 상기 단말은 (N-1) 번째 MAC PDU를 전송시에, 다음 N 번째 MAC PDU가 마지막 데이터라는 것을 알리기 위한 제어정보를 상기 (N-1) 번째 MAC PDU에 포함시킨다. 보다 구체적인 예를 들면, MAC PDU의 기존 1 비트 또는 새로 추가되는 1 비트를 상기 보조 제어정보로 활용할 수 있다. 즉, 상기 1 비트가 '0'으로 설정되면 상기 단말의 전송 버퍼에 2개 이상의 MAC PDU가 있음을 의미하고, '1'로 설정되면 상기 단말의 전송 버퍼에 1 개의 MAC PDU만이 남아 있음을 의미하는 것으로 사용할 수 있다.
- <46> 상기 보조 제어정보는 상기 단말이 그 의미를 파악할 수 있는 범위 내에서 임의의 형태로 상기 무선자원 할당 메시지에 포함될 수 있다. 예를 들면, 다음과 같은 방법을 고려할 수 있다.
- <47> 첫 번째 방법으로, 상기 무선자원 할당 메시지의 특정 필드(field)를 미리 약속된 특정 값으로 설정하는 방식에 의해 상기 보조 제어정보를 상기 무선자원 할당 메시지에 포함할 수 있다(예를 들어, 특정 필드의 모든 비트들을 '0'으로 설정). 보다 구체적으로 설명하면, 전송한 바와 같이, 상기 무선자원 할당 메시지는 단말 식별자 또는 단말들의 그룹의 식별자, 할당된 무선자원의 위치, 할당된 무선자원의 구간, 전송 파라미터 등의 필드로 구성된다. 이때, 상기 보조 제어정보로서 상기 단말 식별자 또는 그룹 식별자 필드를 제외한 모든 필드들 또는 일부 필드의 비트들을 '0'으로 설정할 수 있다. 또는, 특정 필드 중에 하나 또는 그 이상의 연속되는 비트를 상기 보조 제어정보를 의미하는 값으로 설정할 수 있다. 예를 들면, 할당된 무선자원의 구간의 필드를 '111'로 설정하는 것이다.

- <48> 두 번째 방법, 상기 보조 제어정보를 상기 무선자원 할당 메시지에 하나의 필드를 추가하는 방식에 의해 포함시킬 수 있다. 예를 들면, 기존의 무선자원 할당 메시지에 1 비트를 더 추가하여, 추가된 비트가 '0'으로 설정되면 상기 무선자원 할당 메시지가 무선자원 할당을 위해 사용됨을 의미하고, '1'로 설정되면 상기 무선자원 할당 메시지가 상기 보조 제어정보를 전송하는 용도로 사용됨을 의미하는 것으로 약속하여 이용할 수 있다.
- <49> 또 다른 실시예로서, 상기 네트워크가 상기 보조 제어정보를 상기 무선자원 할당 메시지에 포함시키지 않고 별도의 독립된 제어 메시지에 포함시켜 상기 단말로 전송하는 것도 가능하다. 상기 보조 제어정보를 포함하는 제어 메시지는 DL L1/2 제어 채널 또는 하향링크 공유 채널(DL-SCH: Downlink Shared Channel)을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, DL L1/2 제어 채널을 통해 특정 비트의 제어 메시지를 사용하여 상기 보조 제어정보를 상기 단말에 전송할 수 있다. 이때, 각 단말에 대해 상기 제어 메시지를 전송하기 위해 미리 무선자원을 할당할 수 있다. 즉, 무선 베어러(RB: Radio Bearer)를 설정할 때 상기 RRC(Radio Resource Control) 메시지를 통해서 상기 제어 메시지를 위한 무선자원을 할당해 둘 수 있다.
- <50> 구체적인 예로, 상기 네트워크가 상기 단말에게 ACK을 전송할 때, 상기 단말에게 무선자원을 할당할 필요가 없는 경우에는 상기 제어 메시지의 특정 비트를 '1'로 설정해서 상기 단말에게 전송한다. 상기 제어 메시지를 위하여 미리 할당받은 무선자원이 없는 경우 상기 제어 메시지는 단말을 식별하기 위한 단말 식별자를 포함할 수 있다.
- <51> 상기 단말은 상기 네트워크로부터 전송된 ACK/NACK 및 상기 보조 제어정보에 따라 새로운 데이터 패킷을 전송하거나 전송하지 않을 수 있다[S65].
- <52> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 절차 흐름도이다. 상기 단말은 상기 네트워크로부터 ACK 또는 NACK을 수신하는지의 여부 및 상기 보조 제어정보를 수신하는지의 여부에 따라 다르게 동작할 수 있다.
- <53> 도 7을 참조하면, 단말은 데이터 패킷을 네트워크로 전송한다[S71]. 상기 단말은 상기 네트워크로부터 ACK 또는 NACK을 수신한다[S72]. ACK을 수신한 경우 상기 단말은 상기 네트워크로부터 할당받은 무선자원을 통해 새로운 패킷을 상기 네트워크로 전송한다. 상기 단말이 ACK을 수신하고 또한 상기 보조 제어정보를 수신한 경우 상기 단말은 상기 네트워크가 패킷을 성공적으로 수신했다고 판단한다.
- <54> 상기 단말이 상기 네트워크로부터 NACK을 수신한 경우 상기 단말은 자신에게 새로운 무선자원을 할당하는 무선자원 할당 메시지가 수신되는지를 판단한다[S73]. 상기 단말에 새로운 무선자원이 할당된 경우 상기 단말은 다음과 같은 방법에 의해 전송된 패킷의 수신 성공 여부를 판단한다.
- <55> 상기 네트워크로 전송된 패킷의 전송 회수가 기 설정된 최대 재전송 회수를 초과하는 경우 상기 단말은 상기 패킷 전송이 실패했다고 판단하고, 이를 상위계층으로 알려 상위계층 레벨에서의 데이터 재전송을 고려한다. 상기 패킷의 전송 회수가 상기 최대 재전송 회수를 초과하지 않은 경우 상기 단말은 할당받은 무선자원을 통해 새로운 패킷을 전송한다. 즉, 상기 단말은 NACK을 수신했음에도 불구하고 상기 네트워크로부터 무선자원을 할당받은 경우 상기 NACK은 채널 환경 등에 따라 전송 오류가 발생해서, ACK을 NACK으로 잘못 판단한 것처럼 인식한다. 즉, 이에 따라 상기 단말은 데이터의 전송이 성공적으로 완료되었다고 판단하고 데이터의 재전송을 고려하지 않는다.
- <56> 상기 단말에 새로운 무선자원이 할당되지 않은 경우 상기 단말은 보조 제어정보가 수신되는지의 여부를 판단한다[S74]. 상기 보조 제어정보가 수신된 경우, 상기 단말은 상기 네트워크로부터 NACK이 왔지만 ACK의 오류로 판단하고, 상기 네트워크에서는 데이터를 정상적으로 수신했다고 판단한다. 상기 단말의 하위계층은 상기 네트워크가 데이터 패킷을 정상적으로 수신했음을 상위계층으로 알리고, 상기 상위계층은 패킷의 재전송을 고려하지 않고 해당 데이터 패킷의 전송을 완료한다[S75]. 상기 네트워크로부터 NACK을 수신한 상기 단말이 새로운 무선자원을 할당받지 못하고 또한 상기 보조 제어정보를 수신하지 못한 경우에는 상기 패킷 전송에 오류가 있다고 판단하고 패킷을 재전송한다[S76].
- <57> 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

**발명의 효과**



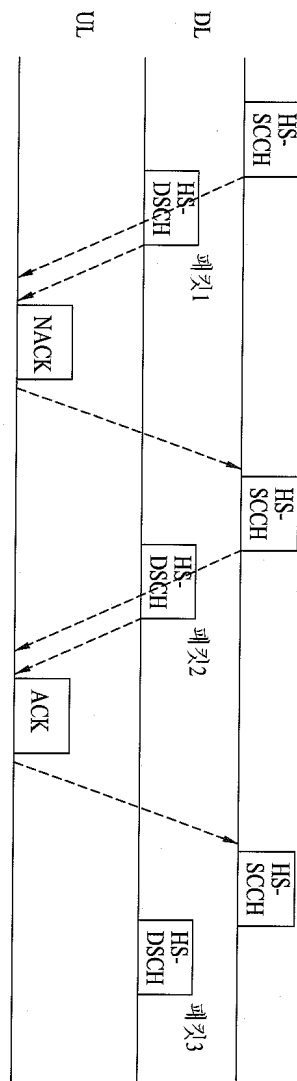
<58> 본 발명에 따르면, 무선 통신 시스템에서 HARQ 동작 과정에서 수신 긍정 확인 신호(ACK) 또는 수신 부정 확인 신호(NACK) 전송의 신뢰성을 증대시켜 통신 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

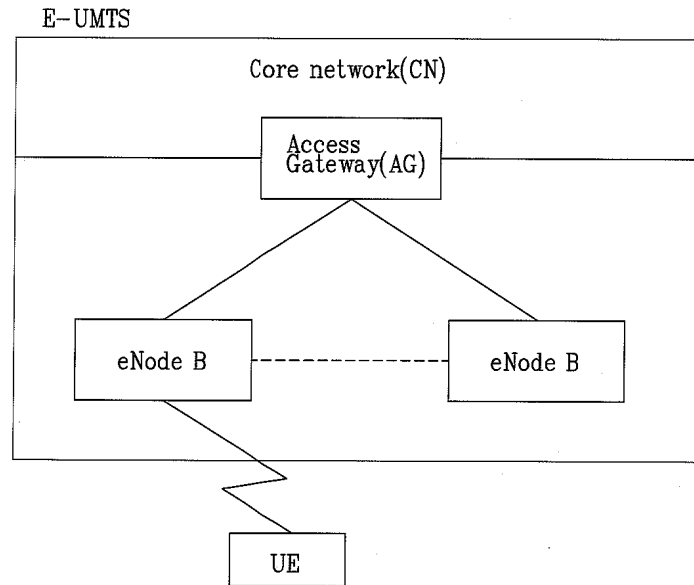
- <1> 도 1은 종래기술에 따른 WCDMA 시스템에서의 HARQ(hybrid ARQ) 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- <2> 도 2는 E-UMTS의 망 구조를 도시한 도면이다.
- <3> 도 3은 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)의 개략적인 구성도이다.
- <4> 도 4a 및 도 4b는 단말(UE)과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 도시한 것으로서, 도 4a가 제어 평면 프로토콜 구성도이고, 도 4b가 사용자 평면 프로토콜 구성도이다.
- <5> 도 5는 E-UMTS 시스템에서 사용하는 물리채널 구조의 일 예를 도시한 것이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 일 실시예의 절차 흐름도이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 절차 흐름도이다.

**도면**

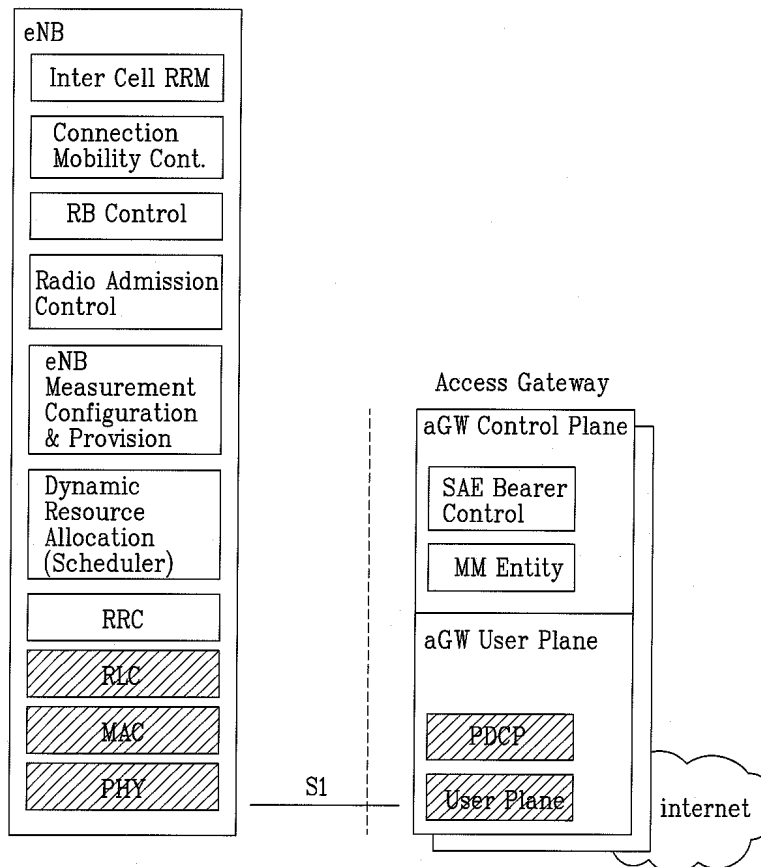
**도면1**



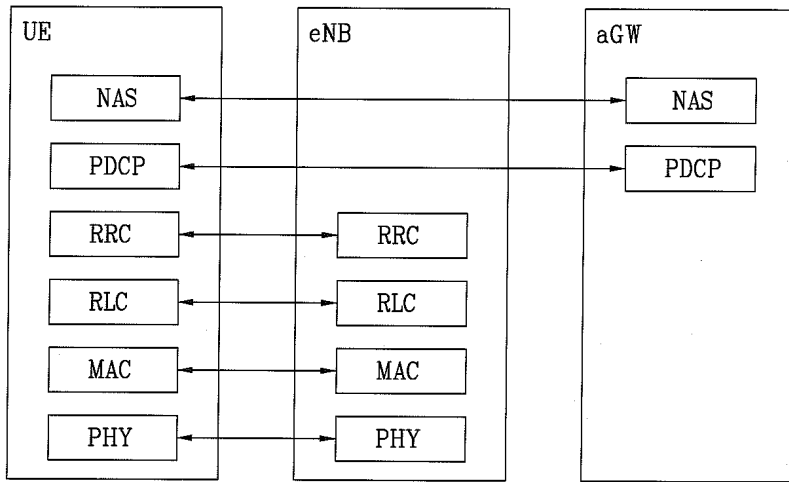
도면2



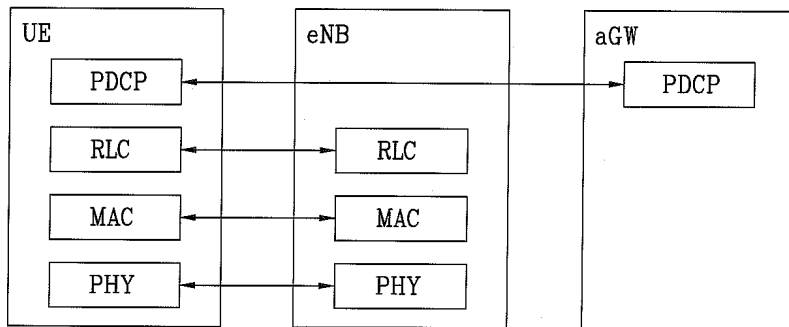
도면3



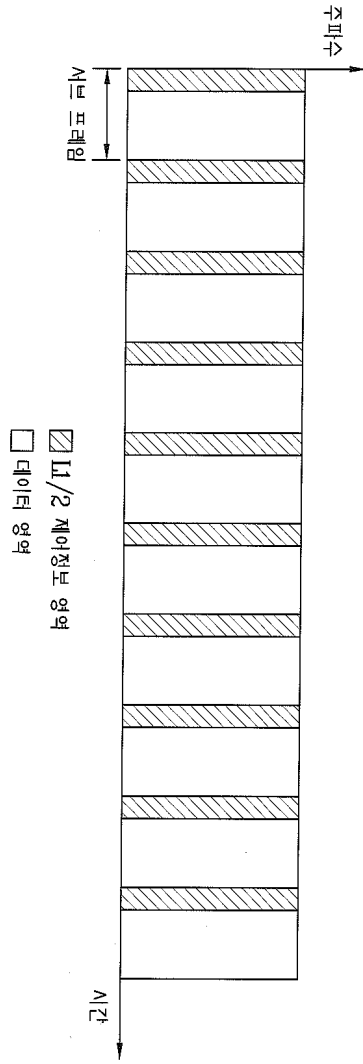
도면4a



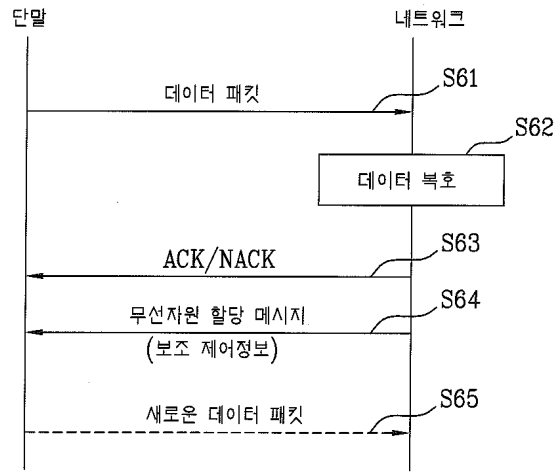
도면4b



도면5



도면6



도면7

