



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년11월14일  
 (11) 등록번호 10-1461970  
 (24) 등록일자 2014년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04B 7/26 (2006.01) H04L 1/12 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0089718  
 (22) 출원일자 2008년09월11일  
 심사청구일자 2013년09월11일  
 (65) 공개번호 10-2009-0028442  
 (43) 공개일자 2009년03월18일  
 (30) 우선권주장  
 60/971,921 2007년09월13일 미국(US)  
 (뒷면에 계속)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020060051278 A\*  
 KR1020060090191 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 엘지전자 주식회사  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
 (72) 발명자  
 천성덕  
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1  
 연구단지 (호계동)  
 이영대  
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1  
 연구단지 (호계동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

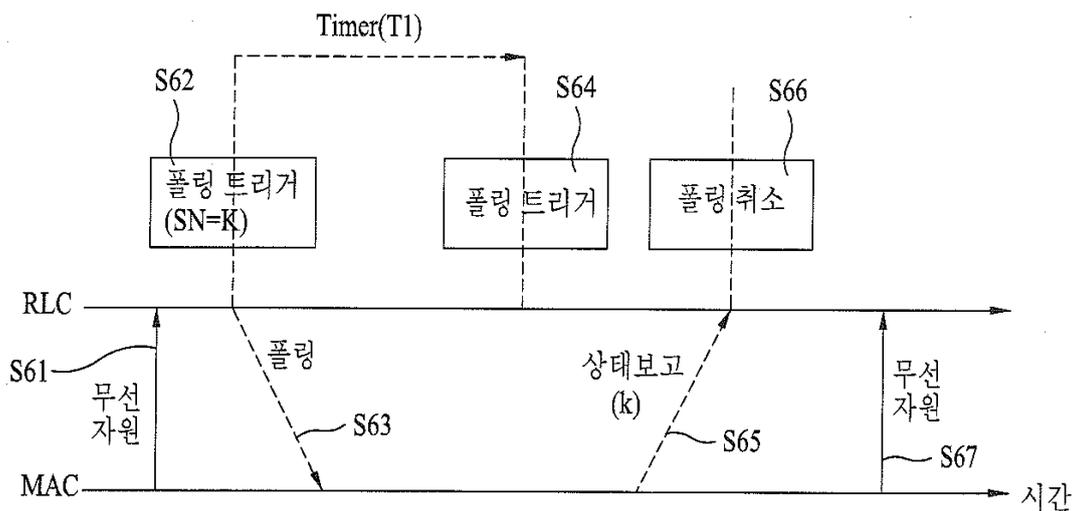
심사관 : 이동하

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서의 폴링 과정 수행 방법

**(57) 요약**

본 발명은 무선 통신 시스템에서의 폴링 과정(polling procedure) 수행 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 양상에 따르는 폴링 과정 수행 방법은, 무선 통신 시스템에서 데이터 재전송 기능을 수행하는 프로토콜 계층에서 폴링(polling) 과정을 수행하는 방법에 있어서, 수신측에 수신 확인 정보(status report)의 전송을 요청하기 위한 폴링 과정을 트리거하는 단계와, 기 설정된 소정 이벤트가 발생한 경우 상기 트리거된 폴링 과정을 중단하는 단계를 포함하여 구성된다.

**대표도** - 도6



(72) 발명자

**박성준**

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연  
구단지 (호계동)

**이승준**

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연  
구단지 (호계동)

(30) 우선권주장

60/973,442 2007년09월18일 미국(US)

60/983,304 2007년10월29일 미국(US)

61/038,395 2008년03월20일 미국(US)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

무선 통신 시스템에서 전송측이 데이터 재전송 기능을 수행하는 프로토콜 계층에서 폴링(polling) 과정을 수행하는 방법에 있어서,

수신측에 수신 확인 정보(status report)의 전송을 요청하기 위한 폴링 과정을 트리거하는 단계로써, 상기 수신 확인 정보는 전송측으로부터 전송된 적어도 하나의 데이터 블록이 상기 수신측에 성공적으로 전달되었는지 여부를 보고하는, 단계;

데이터 블록의 폴링 비트를 폴링 요청 비트로 설정하는 단계; 및

상기 수신측으로 폴링 비트를 전송하기 전에 상기 수신 확인 정보가 수신측으로부터 수신된 경우, 상기 트리거된 폴링 과정을 취소하는 단계를 포함하며,

상기 폴링 과정에서 프로토콜 계층은 상기 전송측에서 수신 응답(acknowledgement)를 원하는 특정 데이터 블록의 일련 번호를 저장하며,

상기 수신 확인 정보는 상기 폴링이 트리거된 이후부터 상기 폴링 비트 전송에 관련된 무선 자원을 할당받기 전까지의 시간 구간에서 수신된 것이며,

상기 전송 측의 버퍼에 최대로 저장될 수 있는 데이터 양에 대해 버퍼에 저장되어 있는 데이터 양의 비율인 버퍼점유비율이 미리 설정된 값 이상인 경우 상기 트리거되는 폴링 과정은 주기적 폴링이며, 상기 주기적 폴링의 주기 값은 상기 버퍼점유비율에 반비례하는, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 프로토콜 계층은 RLC(Radio Link Control) 계층인 것을 특징으로 하는, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 폴링 과정은 상기 프로토콜 계층이 저장된 마지막 데이터를 전송한 후 주기적 폴링 과정의 폴링 주기가 도래했을 경우, 폴링 과정을 위한 타이머가 만료된 경우 및 버퍼에 최대로 저장될 수 있는 데이터 양에 대한 현재 버퍼에 저장되어 있는 데이터 양의 비율이 제1 기준값을 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우 트리거되는, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 전송측은 단말이며, 상기 수신측은 기지국인, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 17**

제15항에 있어서,

상기 버퍼는 전송 버퍼 또는 재전송 버퍼인 것을 특징으로 하는, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 폴링 과정이 트리거된 후에 주기적으로 폴링을 수행하는 것을 특징으로 하는, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 버퍼에 저장된 데이터의 양이 제2 기준값 이하가 되는 경우 폴링을 중단하는 것을 특징으로 하는, 폴링 과정 수행 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

폴링 주기는 상기 버퍼에 저장된 데이터의 양에 따라 가변적으로 설정되는 것을 특징으로 하는, 폴링 과정 수행 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서의 폴링 과정(polling

procedure) 수행 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 무선 통신 시스템에서 수신측으로의 데이터 전달의 확실성을 보장하기 위해 다양한 종류의 데이터 재전송 기법들이 사용될 수 있다. 특히, 시그널링 데이터 또는 TCP/IP 데이터 같은 비실시간 패킷 데이터 등과 같이 수신측이 반드시 수신해야 하는 경우 재전송 기법을 사용할 필요성이 증대된다.
- [0003] 무선 통신 시스템에서 사용되는 데이터 재전송 기법의 일 예를 들면 다음과 같다. 수신측은 송신측으로부터 전송된 적어도 하나 이상의 데이터 블록이 성공적으로 수신되었는지를 알려 주기 위해 상기 송신측으로 수신 확인 정보(status report)를 전송한다. 상기 송신측은 상기 수신 확인 정보를 이용하여 상기 수신측이 수신에 실패한 데이터 블록을 상기 수신측으로 재전송한다. 이러한 재전송 기법이 적용되기 위해서는 한 번 전송된 데이터인 경우에도 재전송에 대비하기 위해 폐기되지 않고 일정 기간 버퍼에 저장되어야 한다. 따라서 재전송 기법 적용을 위해 상기 수신측으로 한 번도 전송되지 않은 데이터가 저장되는 전송 버퍼와 상기 수신측으로 전송되었지만 재전송을 위해 대기할 필요성이 있는 데이터가 저장되는 재전송 버퍼가 필요하다.
- [0004] 상기 송신측은 상기 수신측에 수신 상태 정보의 전송을 요청할 수 있는데, 이를 폴링 과정(polling porcedure)이라 한다. 상기 수신측이 전송한 수신 확인 정보가 송신 과정 중에 유실되거나, 상기 수신측이 적당한 시기에 상기 송신측으로 수신 확인 정보를 전송해 주지 않는 경우에 상기 송신측은 폴링 과정을 수행할 수 있다. 또는, 상기 송신측은 주기적으로 폴링 과정을 수행할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0005] 송신측이 폴링 과정을 수행하기 위해서는 추가적인 무선자원을 사용해야만 한다. 따라서 무선자원의 효율적인 이용을 위해서는 폴링 과정이 함부로 사용되는 것을 방지해야 한다. 한편, 송신측은 적절한 시점에서 폴링 과정을 수행함으로써 재전송 대기로 인한 버퍼의 포화를 방지할 필요성이 있다. 이를 위해 송신측이 언제 폴링 과정을 수행해야 하는지에 대한 합리적이고 효율적인 기준이 요구된다.
- [0006] 본 발명은 이러한 필요성에 따라 제안된 것으로서, 본 발명의 목적은 무선자원을 효율적으로 사용하면서 폴링 과정을 수행하기 위한 방안을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 송신측이 적당한 시기에 폴링 과정을 수행할 수 있도록 함으로써 예기치 않게 통신이 중단되는 것을 방지하기 위한 방안을 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제 해결수단**

- [0009] 본 발명의 일 양상에 따르는 폴링 과정 수행 방법은, 무선 통신 시스템에서 데이터 재전송 기능을 수행하는 프로토콜 계층에서 폴링(polling) 과정을 수행하는 방법에 있어서, 수신측에 수신 확인 정보(status report)의 전송을 요청하기 위한 폴링 과정을 트리거하는 단계와, 기 설정된 소정 이벤트가 발생한 경우 상기 트리거된 폴링 과정을 중단하는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0010] 본 발명의 다른 양상에 따르는 폴링 과정 수행 방법은, 무선 통신 시스템에서 데이터 재전송 기능을 수행하는 프로토콜 계층에서 폴링 과정을 수행하는 방법에 있어서, 송신측으로부터 전송된 적어도 하나 이상의 데이터 블록에 대한 수신 확인 정보의 전송을 요청하기 위한 폴링 정보를 수신측으로 전송하는 단계와, 상기 폴링 정보에 대한 응답으로 상기 수신측으로부터 수신 상태 정보를 적어도 2회 이상 수신하는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 양상에 따르는 폴링 과정 수행 방법은, 무선 통신 시스템에서 데이터 재전송 기능을 수행하는 프로토콜 계층에서 폴링 과정을 수행하는 방법에 있어서, 상기 프로토콜 계층의 버퍼의 상태를 체크하는 단계와, 상기 버퍼에 저장된 데이터 양과 상기 버퍼에 저장될 수 있는 최대 데이터 양의 비율이 기 설정된 제1 기준값을 초과하는 경우 폴링 과정을 트리거하는 단계를 포함하여 구성된다.

**효 과**

- [0012] 본 발명에 따르면 폴링 과정에서 무선자원을 효율적으로 사용할 수 있고, 송신측이 적당한 시기에 폴링 과정을 수행할 수 있도록 함으로써 예기치 않게 통신이 중단되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0013] 본 발명의 효과는 상기의 내용에 국한되지 않으며, 설명되지 않은 효과들은 본 문서의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0014] 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.
- [0015] 도 1은 E-UMTS의 망 구조를 도시한 도면이다. E-UMTS 시스템은 기존 WCDMA UMTS 시스템에서 진화한 시스템으로 현재 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 표준화 작업을 진행하고 있다. E-UMTS는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라 불리기도 한다.
- [0016] 도 1을 참조하면, E-UTRAN은 기지국(이하, 'eNode B' 또는 'eNB'로 약칭)들로 구성되며, eNB들 간에는 X2 인터페이스를 통해 연결된다. eNB는 무선 인터페이스를 통해 단말(User Equipment; 이하 UE로 약칭)과 연결되며, S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core)에 연결된다. EPC는 MME(Mobility Management Entity)/SAE(System Architecture Evolution) 게이트웨이를 포함한다.
- [0017] 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.
- [0018] 도 2는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)의 개략적인 구성도이다. 도 2에서, 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.
- [0019] 도 3a 및 도 3b는 단말(UE)과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 도시한 것으로서, 도 3a가 제어 평면 프로토콜 구성도이고, 도 3b가 사용자 평면 프로토콜 구성도이다. 도 3a 및 도 3b의 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 3a 및 도 3b의 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.
- [0020] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 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.
- [0021] 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.

- [0022] 제3계층의 가장 하부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함) 계층은 제어평면에서만 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.
- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 상기한 바와 같이, 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원한다. 또한, RLC 계층은 상위계층으로부터 수신한 데이터를 분할(segmentation) 및/또는 연결(concatenation)하여 하위계층이 무선 구간으로 데이터를 전송하기에 적합하도록 데이터 크기를 조절하는 역할을 수행한다. 또한, 각각의 무선베어러(RB: Radio Bearer)가 요구하는 다양한 QoS를 보장할 수 있도록 하기 위해 TM(Transparent Mode, 투명모드), UM(Unacknowledged Mode, 무응답모드), 및 AM(Acknowledged Mode, 응답모드)의 세가지 동작 모드를 제공하고 있다. 특히, AM RLC는 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 자동 반복 및 요청(ARQ: Automatic Repeat and Request) 기능을 통한 재전송 기능을 수행한다. 이하 RLC 계층의 UM 모드 및 AM 모드를 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0026] UM RLC는 각 PDU마다 일련번호(Sequence Number; 이하 SN이라 약칭함)를 포함한 PDU 헤더를 추가하여 보냄으로써, 수신측으로 하여금 어떤 PDU가 전송 중 소실되었는가를 알 수 있게 한다. 이와 같은 기능으로 인해 UM RLC는 주로 사용자평면에서는 방송/멀티캐스트 데이터의 전송이나 패킷 서비스 영역(Packet Service domain; 이하 PS domain으로 약칭함)의 음성(예:VoIP)이나 스트리밍 같은 실시간 패킷 데이터의 전송을 담당하며, 제어평면에서는 셀 내의 특정 단말 또는 특정 단말 그룹에게 전송하는 RRC 메시지 중 수신확인 응답이 필요 없는 RRC 메시지의 전송을 담당한다.
- [0027] AM RLC는 UM RLC와 마찬가지로 SN를 포함한 PDU 헤더를 추가하여 RLC PDU를 구성하지만, UM RLC와는 달리, 송신측이 송신한 PDU에 대해 수신측이 수신 응답(Acknowledgement)을 한다. AM RLC에서 수신측이 수신 응답을 하는 이유는 수신측이 수신하지 못한 PDU에 대해 송신측이 재전송(retransmission)을 하도록 요구하기 위해서이며, 이러한 재전송 기능이 AM RLC의 가장 큰 특징이다. 결국 AM RLC는 재전송을 통해 오류가 없는(error-free) 데이터 전송을 보장하는데 그 목적이 있다. AM RLC는 주로 사용자평면에서는 PS domain의 TCP/IP 같은 비실시간 패킷 데이터의 전송을 담당하며, 제어평면에서는 셀 내의 특정 단말에게 전송하는 RRC 메시지 중 수신확인 응답이 반드시 필요한 RRC 메시지의 전송을 담당한다.
- [0028] 방향성 면에서, UM RLC는 단방향(uni-directional) 통신에 사용되는 반면, AM RLC는 수신측으로부터의 피드백(feedback)이 있기 때문에 양방향(bi-directional) 통신에 사용된다. UM RLC와 AM RLC는 구조적인 면에서도 차이가 있다. 즉, UM RLC는 하나의 RLC 개체가 송신 또는 수신 기능을 수행하는 구조로 되어 있지만, AM RLC는 하나의 RLC 개체 안에 송신 기능을 수행하는 개체와 수신 기능을 수행하는 개체가 모두 존재한다.
- [0029] AM RLC가 복잡한 이유는 재전송 기능에 기인한다. 재전송 관리를 위해 AM RLC 개체는 전송 버퍼 외에 재전송 버퍼를 구비하고 흐름 제어를 위해 송수신 윈도우의 사용한다. 송신측의 AM RLC 개체는 수신측의 피어(peer) RLC 개체에 수신 확인 정보(status report)의 전송을 요청하기 위해 폴링 과정을 수행하고, 수신측은 송신측으로 자신의 버퍼 상태를 보고하는 상태 보고(Status Report)를 수행한다. 또한, AM RLC 개체는 상태 정보를 전달하기 위해 상태 PDU(Status PDU)를 구성하는 기능을 수행한다.
- [0030] AM RLC 개체는 다수의 프로토콜 파라미터, 상태 변수 및 타이머 등을 이용함 상기한 바와 같은 기능들을 지원한다. AM RLC 계층에서 상태 보고 또는 상태 PDU 등 데이터 전송의 제어를 위해서 사용되는 PDU들을 제어 PDU(control PDU)라고 부르고, 사용자 데이터를 전달하기 위해 쓰이는 PDU를 데이터 PDU(data PDU)라고 부른다.
- [0031] 상기한 바와 같이, 송신측 AM RLC 개체는 두 개의 버퍼를 구비하고 있는데, 첫째는 전송 버퍼(transmission buffer)이고, 둘째는 재전송 버퍼(retransmission buffer)이다. 전송 버퍼에는 상위 엔티티로부터 전달받은 데

이터 중에서 아직 RLC PDU로 구성되지 않은 데이터가 저장된다. 재전송 버퍼에는 하위 엔터티로 전달한 RLC PDU가 수신측으로부터 상기 RLC PDU를 성공적으로 받았다는 확인을 받을 때까지 저장된다.

- [0032] 도 4는 RLC AM 개체(entity)의 기능별 블록 구성도 일 예를 도시한 것이다.
- [0033] 도 4를 참조하면, 상위계층(RRC 계층 또는 PDCP 부계층)으로부터 전달된 RLC SDU(Service Data Unit)는 전송 버퍼(41)에 저장된다. 분할/결합 모듈(42)은 상기 전송 버퍼(41)로부터 전달받은 적어도 하나 이상의 RLC SDU에 대해 분할(segmentation) 및/또는 결합(concatenation)을 수행한다. 분할 및/또는 결합은 특정 전송 기회(transmission opportunity)에 하위계층으로부터 통지받은 전송 블록 크기(Transport Block size)에 따라 수행되며, 이에 따라 RLC AM 개체에 의해 생성되는 RLC PDU는 하위계층이 희망하는 크기를 가질 수 있다. RLC 헤더 부가 모듈(43)은 상기 분할/결합 모듈(42)로부터 전달받은 데이터 블록에 RLC 헤더를 부가한다. 상기 RLC PDU 헤더를 부가함으로써 RLC AMD PDU가 생성된다.
- [0034] 도 5는 AMD PDU의 기본적인 구조를 도시한 도면이다. AMD PDU는 PDU 헤더 부분과 데이터 필드(data field) 부분으로 구성된다. 상기 헤더는 모든 AMD PDU에 존재하는 고정 부분(fixed part)과 필요한 경우에만 AMD PDU에 포함되는 확장 부분(extension part)으로 이루어질 수 있다. 상기 확장 부분은 AMD PDU 내에 하나 이상의 데이터 필드 요소가 존재하는 경우에 상기 AMD PDU에 포함된다.
- [0035] 상기 고정 부분은 D/C 필드, RF 필드, 폴링(P) 필드, FI 필드, E 필드 및 SN 필드를 포함한다. 상기 D/C 필드는 해당 AMD PDU가 데이터 PDU인지 또는 제어 PDU인지를 구분하는 정보를 포함한다. 상기 RF(Re-segmentation Flag) 필드는 해당 RLC PDU가 하나와 완전한 AMD PDU인지 또는 AMD PDU의 일 부분인지를 지시하는 정보를 포함한다. 상기 폴링 필드는 송신측 AM RLC 엔터티가 수신측 피어 AM RLC 엔터티에 수신 확인 정보(status report)의 전송을 요청할지의 여부를 지시하는 정보를 포함한다. 상기 FI(Framing Info) 필드는 상기 AMD PDU에 포함된 RLC SDU가 상기 데이터 필드의 시작 부분 및/또는 끝 부분에서 분할되었는지를 지시하는 정보를 포함한다. 상기 E(Extension bit) 필드는 상기 고정 부분 다음에 데이터 필드가 시작되는지 또는 추가적인 E 필드 및 LI 필드 세트가 이어지는지의 여부를 지시하는 정보를 포함한다. 상기 SN(Sequence Number) 필드는 상기 AMD PDU의 일련 번호를 포함한다.
- [0036] 다시 도 4를 참조하면, 상기 RLC 헤더 부가 모듈(43)에 의해 헤더가 부가되어 생성된 AMD PDU는 하위계층, 예를 들어, MAC 계층으로 전달된다. 하위계층에 전달되기 전에, 필요에 따라, 상기 AMD PDU에 암호화(ciphering) 등의 추가적인 과정이 수행될 수 있다. 하위계층에 전달된 상기 AMD PDU는 재전송 기능의 수행을 위해 재전송 버퍼(44)에 저장된다.
- [0037] 상기 RLC AM 엔터티에서 수신 기능을 수행하는 경우, 라우팅 모듈(46)은 수신된 RLC PDU에 대해 그 유형에 따라 라우팅을 수행하여, 제어 PDU의 경우 RLC 제어 모듈(45)에 전달하고, AMD PDU의 경우 수신 버퍼/HARQ 리오더링 모듈(47)에 전달한다. 상기 수신 버퍼/HARQ 리오더링 모듈(47)은 상기 라우팅 모듈(46)로부터 전달받은 AMD PDU들을 저장하고, AMD PDU들이 일련번호(SN) 순서대로 수신되지 않은 경우 일련번호(SN) 순서로 정렬한다. RLC 헤더 제거 모듈(48)은 AMD PDU로부터 RLC 헤더를 제거하고 SDU 재결합 모듈(49)로 전달한다. 상기 SDU 재결합 모듈(49)은 상기 RLC 헤더 제거 모듈로부터 전달받은 데이터를 이용하여 적어도 이상의 RLC SDU로 재결합 한 후 상위계층에 전달한다.
- [0038] 수신측 RLC AM 개체는 송신측으로부터 전송된 적어도 하나 이상의 RLC PDU가 성공적으로 수신되었는지 알려주기 위해 상태 PDU(status PDU)를 통해 수신 확인 정보(status report)를 상기 송신측으로 전달한다.
- [0039] 도 6은 본 발명의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 6의 실시예는 폴링 과정이 트리거(trigger)된 이후에 송신측에 소정 이벤트가 발생한 경우 트리거된 폴링 과정을 취소하는 예이다. 소정 이벤트의 일 예는 송신측이 폴링을 수행하기로 결정한 후 AMD PDU의 폴링 비트를 "1"로 설정해서 수신측으로 전송하기 전에 상기 수신측으로부터 수신 확인 정보를 수신한 경우이다. 도 6의 실시예에서, 송신측은 단말(UE)이고 수신측은 기지국(eNB)인 것을 가정한다.
- [0040] 도 6을 참조하면, 단말의 RLC 계층은 MAC 계층으로부터 상향링크 무선자원을 할당받았다는 사실을 보고 받는다[S61]. 폴링이 트리거된 경우[S62], 상기 RLC 계층은 특정 AMD PDU의 폴링 비트를 폴링 요구 비트, 즉 "1"로 설정한 후 할당받은 상향링크 무선자원을 통해 기지국으로 전송한다[S63]. 상기 RLC 계층에서 폴링이 트리거될 수 있는 상황은 상기 RLC 계층이 저장하고 있는 마지막 데이터를 수신측으로 전송한 후, 주기적 폴링의 경우 폴링 주기가 도래했을 때, 타이머를 이용한 폴링의 경우 타이머 만료 시점 등이 될 수 있다. 도 6은 타이머를 이용한 폴링의 예이다. 폴링 과정에서 상기 RLC 계층은 수신 확인 정보를 받기를 원하는 RLC PDU의 일련번호(도 6에서

는 K)를 저장한다.

- [0041] 상기 단말의 RLC 계층이 일련번호 K에 해당하는 RLC PDU에 대한 수신 확인 정보를 수신하지 못한 상태에서 폴링이 트리거될 수 있는 일정 상황이 발생하면, 예를 들어, 타이머(T1)가 만료되면, 상기 RLC 계층은 폴링 과정을 수행할 것을 결정한다[S64]. 이 시점에서는 상기 단말에 할당된 상향링크 무선자원이 없으므로 폴링을 수행하기 위해서 상기 단말은 상기 기지국으로부터 무선자원을 할당받아야 한다. 무선자원의 요청 및 할당은 MAC 계층에 의해 이루어지는데 이 과정에서 많은 시간이 소요될 수 있다.
- [0042] 폴링이 트리거된 이후에 상향링크 데이터 전송을 위한 무선자원을 할당받지 못한 상태에서 상기 RLC 계층은 기지국으로부터 수신 확인 정보를 수신한다[S65]. 상기 수신 확인 정보에 일련번호 K에 해당하는 RLC PDU에 대한 정보가 포함된 경우, 상기 RLC 계층은 트리거된 폴링 과정을 취소한다[S66]. 즉 상기 기지국에 전송할 AMD PDU가 있는 경우 해당 AMD PDU의 폴링 필드를 "0"으로 설정하고, 전송할 AMD PDU가 없는 경우 상기 기지국으로 데이터를 전송하지 않는다.
- [0043] 도 7은 본 발명의 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 7의 실시예는 송신측이 한 번의 폴링 과정을 수행하면 수신측은 기 설정된 복수의 회수만큼 수신 확인 정보를 전송하는 일 예이다.
- [0044] 도 7을 참조하면, 송신측과 수신측의 RLC 계층은 호 설정 과정 또는 무선 베어러 설정 과정 등에서 상위계층인 RRC 계층으로부터 한 번의 폴링 과정이 수행된 이후 수신측에서 송신측으로 수신 확인 정보를 전송해야 하는 전송 회수(N) 및 전송 주기(P)와 관련된 정보를 전달받는다. 다른 방법으로, 송신측이 수신측으로 폴링을 위한 메시지를 전송할 때 상기 메시지에 상기 전송 회수 및 전송 주기와 관련된 정보를 함께 전송할 수 있다. 도 7의 실시예에서, N=3, P=20ms이다. 한편, 전송 회수와 관련된 정보를 전송 구간과 관련된 정보로 대체하는 것도 가능하다. 이 경우 상기 수신측은 상기 전송 구간 동안 전송 주기에 따라 수신 확인 정보를 상기 송신측으로 전송한다.
- [0045] 상기 송신측의 RLC 계층에서 폴링을 수행해야 하는 상황이 발생한 경우 폴링이 트리거된다[S71]. 폴링이 트리거되면 상기 송신측의 RLC 계층은 AMD PDU의 폴링 필드를 "1"로 설정하고 상기 수신측으로 전송한다[S72]. 상기 수신측이 상기 전송 회수 및 전송 주기를 알고 있지 못한 경우 상기 AMD PDU에는 상기 전송 회수 및 전송 주기와 관련된 정보가 포함된다. 상기 수신측의 RLC 계층은 상기 전송 회수 및 전송 주기에 따라 수신 상태 정보를 상기 송신측으로 반복해서 전송한다[S73]. 즉, 상기 수신측의 RLC 계층은 수신 확인 정보를 20ms 간격으로 3회에 걸쳐 상기 송신측으로 전송한다. 반복해서 전송되는 각각의 수신 확인 정보는 서로 다른 RLC PDU들에 대한 수신 확인 정보를 포함할 수 있다.
- [0046] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 8에 따른 실시예는 송신측의 RLC 계층이 버퍼 상태를 고려하여 폴링 과정을 수행하는 예와 관련된다. 상기 버퍼 상태는 전송 버퍼 및 재전송 버퍼 중 적어도 하나의 상태를 의미한다. 상기 버퍼 상태의 일 예로 버퍼점유비율을 고려할 수 있다. 버퍼점유비율이라 함은 버퍼에 최대 저장될 수 있는 데이터 양에 대한 현재 버퍼에 저장되어 있는 데이터 양의 비율을 의미한다. 이 경우, 버퍼점유비율은 송신측 RLC 계층의 전송 버퍼 및 재전송 버퍼 각각에 대한 버퍼점유비율을 고려하거나 양자 모두에 대한 버퍼점유비율을 고려할 수 있다. 도 8의 실시예는 RLC 계층이 재전송 버퍼에 대한 버퍼점유비율을 고려하여 버퍼점유비율이 기 설정된 기준값(25%, 50%) 이상이 되는 순간에 폴링 과정을 수행하는 예이다.
- [0047] 도 8을 참조하면, 상기 송신측의 RLC 계층은 PDU 1부터 시작해서 순차적으로 PDU들을 상기 수신측으로 전송한다. 전송된 PDU들은 재전송 대기를 위해 재전송 버퍼에 저장된다. PDU 5를 전송하는 시점에서 상기 재전송 버퍼의 버퍼점유비율이 제1 기준값인 25%를 초과하게 되므로 상기 RLC 계층은 폴링 과정을 트리거하여, PDU 6의 폴링 필드를 "1"로 설정한 후 상기 수신측으로 전송한다. PDU 8을 전송하는 시점에서 상기 재전송 버퍼의 버퍼점유비율이 제2 기준값인 50%를 초과하게 되므로 상기 RLC 계층은 폴링 과정을 수행한다. PDU 8을 전송한 후에 상기 RLC 계층은 상기 수신측으로부터 상태 PDU를 수신한다. 상기 수신된 상태 PDU를 통해 수신 확인된 PDU들은 상기 재전송 버퍼에서 제거되므로 상기 재전송 버퍼의 버퍼점유비율은 낮아진다.
- [0048] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 9는 송신측 RLC 계층에서 소정 이벤트가 발생하면 상기 RLC 계층은 주기적 폴링 과정을 수행하고 일정 조건이 만족되면 주기적 폴링을 중지하는 실시예와 관련된다.
- [0049] 도 9를 참조하면, 송신측 RLC 계층은 소정 이벤트가 발생하면, 예를 들어, 전송 버퍼나 재전송 버퍼에 저장된 데이터 또는 전송 버퍼 및 재전송 버퍼 모두에 저장된 데이터 양이 제1 기준값 이상이 되는 경우 주기적 폴링 과정을 활성화(activation)시킨다. 즉, 상기 RLC 계층은 기 설정된 폴링 주기(P)마다 반복적으로 폴링을 수행한

다. 주기적 폴링 과정에서 전송 버퍼나 재전송 버퍼가 비게 되면 또는 전송 버퍼 및 재전송 버퍼 모두가 비게 되면 상기 RLC 계층은 폴링을 중단한다. 또는, 전송 버퍼 및 재전송 버퍼 중 적어도 하나의 버퍼에 저장된 데이터 양이 제2 기준값 이하가 되는 경우에도 주기적 폴링을 중단하도록 설정하는 것도 가능하다.

[0050] 도 9의 실시예에서, 상기 RLC 계층은 버퍼 상태에 따라 상기 폴링 주기를 가변적으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 전송 버퍼 또는 재전송 버퍼의 버퍼점유비율이 기 설정된 임계값 이상인 경우 폴링 주기를 짧게 하고, 상기 기 설정된 미만인 경우 폴링 주기를 길게 할 수 있다. 또한, 주기적 폴링 과정이 활성화된 상태에서 상기 RLC 계층이 폴링을 기 설정된 회수만큼 수행한 후에 폴링 과정을 중단하도록 설정하는 것도 가능하다. 주기적 폴링을 활성화 또는 비활성화시키는 이벤트들의 종류, 제1 및 제2 기준값들, 임계값, 폴링 주기, 폴링 회수와 관련된 정보는 호 설정 또는 무선 베어러(RB: Radio Bearer) 설정 과정 등에서 상기 송신측 및 수신측에 전달될 수 있다.

[0051] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[0052] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0053] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

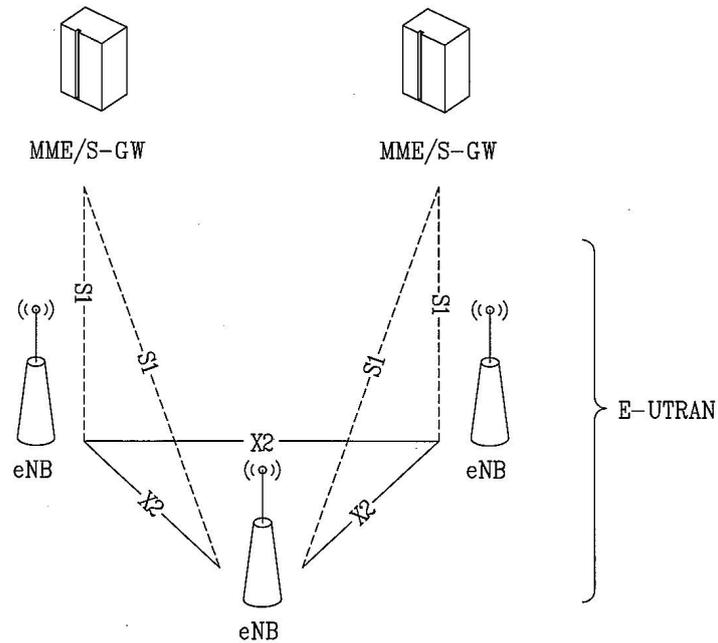
[0054] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

### 도면의 간단한 설명

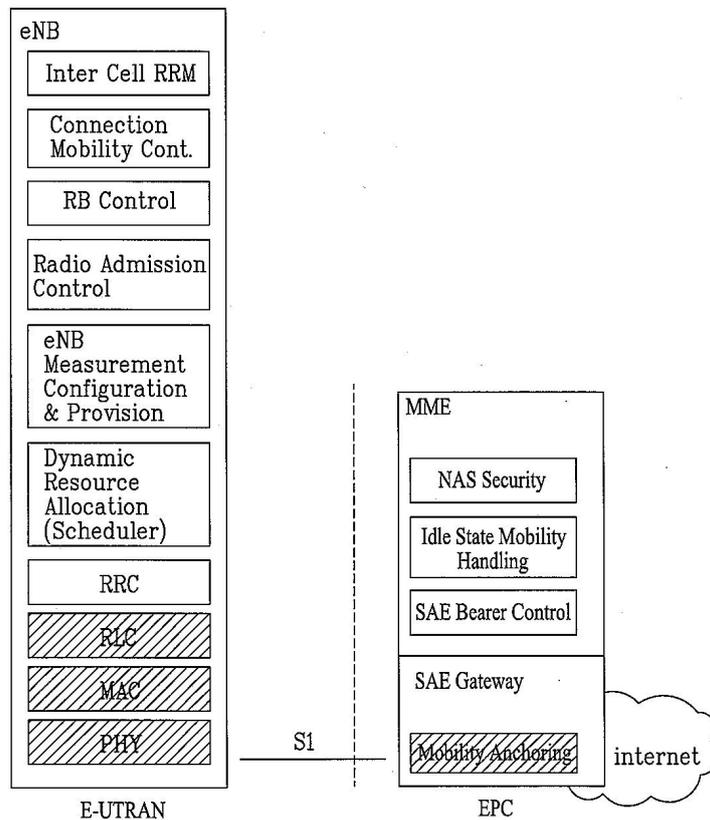
- [0055] 도 1은 E-UMTS의 망 구조를 도시한 도면이다.
- [0056] 도 2는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)의 개략적인 구성도이다.
- [0057] 도 3a 및 도 3b는 단말(UE)과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 도시한 것으로서, 도 3a가 제어 평면 프로토콜 구성도이고, 도 3b가 사용자 평면 프로토콜 구성도이다.
- [0058] 도 4는 RLC AM 개체(entity)의 기능별 블록 구성도 일 예를 도시한 것이다.
- [0059] 도 5는 AMD PDU의 기본적인 구조를 도시한 도면이다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 절차 흐름도이다.
- [0061] 도 7은 도 6의 실시예를 다른 측면에서 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도면

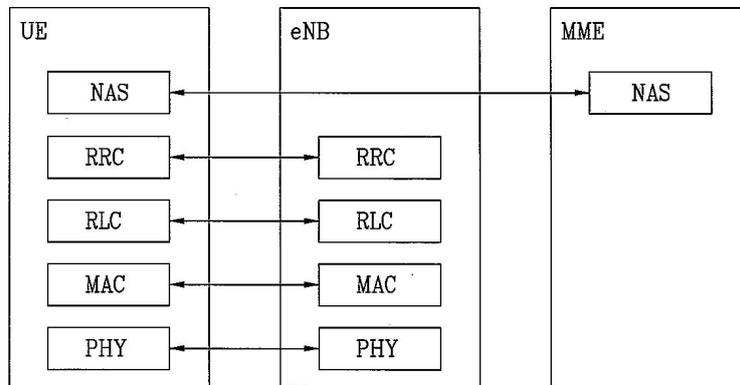
도면1



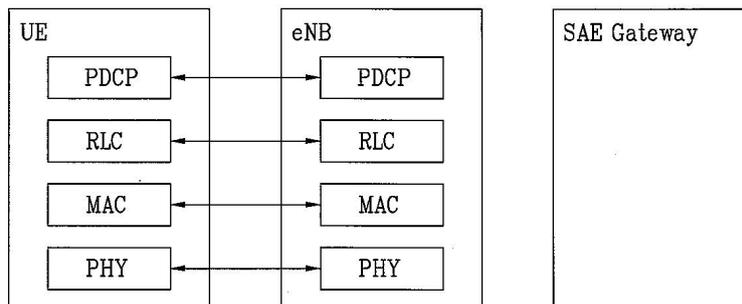
도면2



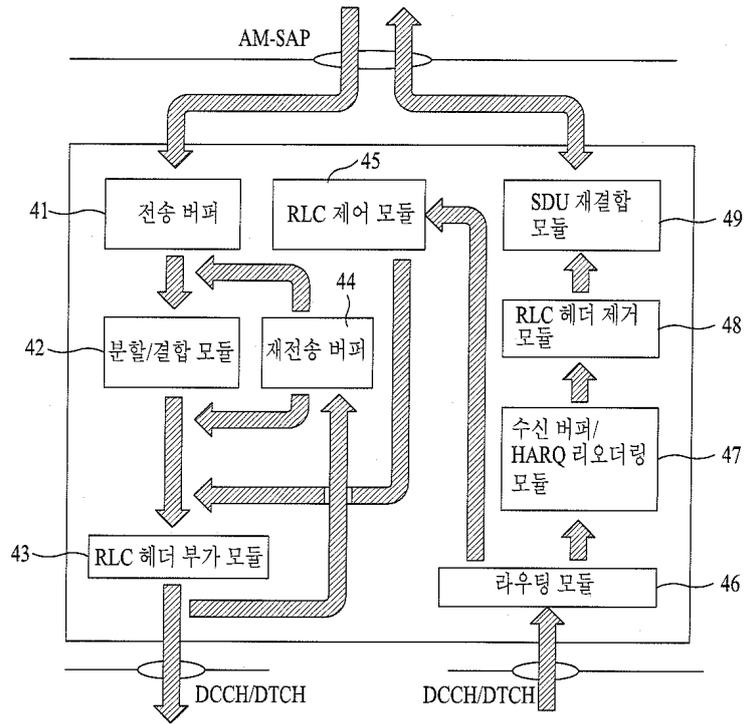
도면3a



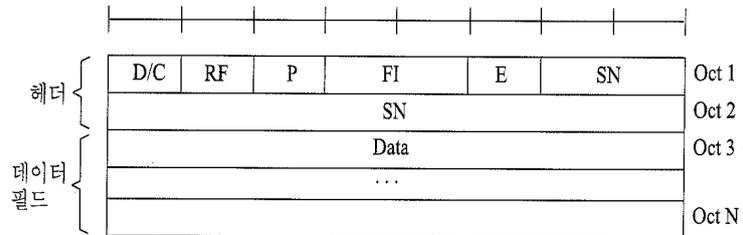
도면3b



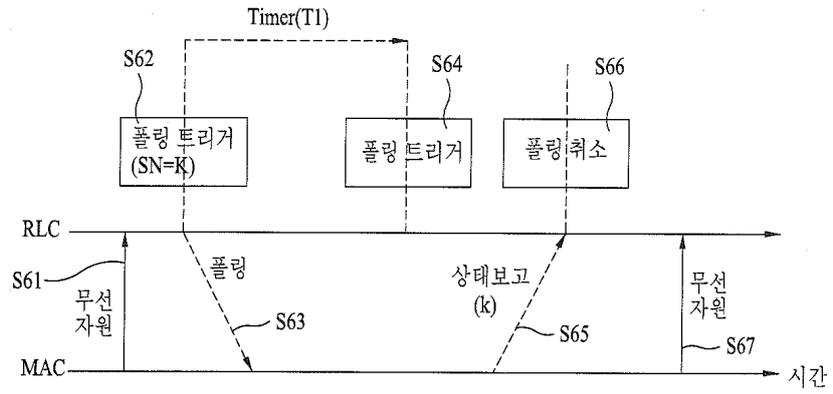
도면4



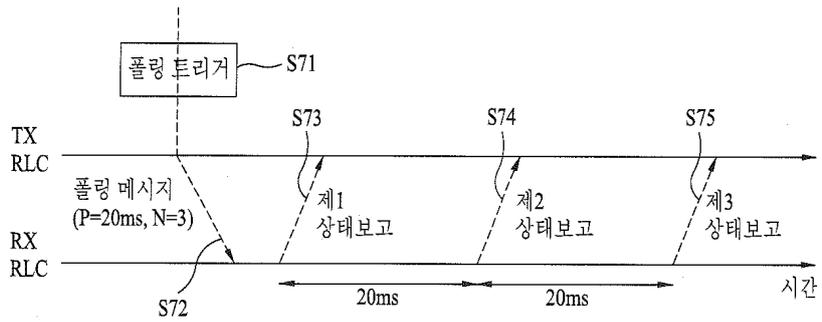
도면5



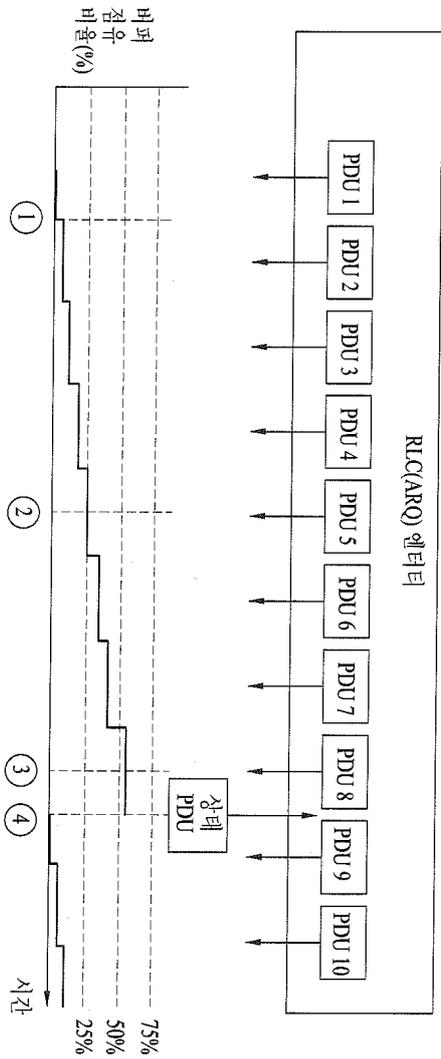
도면6



도면7



도면8



도면9

