



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0121299  
(43) 공개일자 2009년11월25일

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7018400

(22) 출원일자 2008년02월04일

심사청구일자 2009년09월03일

(85) 번역문제출일자 2009년09월02일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/001511

(87) 국제공개번호 WO 2008/097544

국제공개일자 2008년08월14일

(30) 우선권주장

60/887,831 2007년02월02일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션

미국 텔라웨어 19810 월명턴 실버사이드 로드  
3411 콩코드 플라자 스위트 105 해글리 빌딩

(72) 발명자

파니 다이아나

캐나다 퀘벡 에이치3에이치 2엔8 몬트리올 에이퍼  
티 #1812 링컨 애비뉴 1950

밀러 제임스 엠

미국 뉴저지주 07044 베로나 루이스버그 스쿼어  
18

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김태홍, 신정건

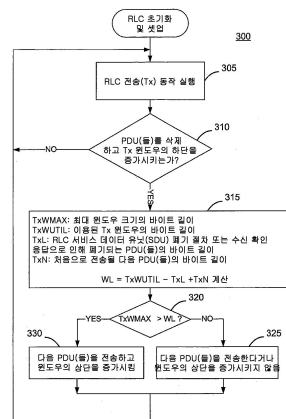
전체 청구항 수 : 총 132 항

(54) 플렉시블 RLC PDU 크기에 대하여 RLC를 개선하는 방법 및 장치

### (57) 요약

가변 RLC 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 허용되는 무선 통신 시스템에서의 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜에 대한 개선이 제공된다. 플렉시블 RLC PDU 크기가 상위 계층에 의해 구성되는 경우, 노드 B에서의 가능한 버퍼 언더플로우 및 RNC에서의 버퍼 오버플로우를 방지하기 위하여, 무선 네트워크 제어기(RNC)/노드 B 흐름 제어, RLC 흐름 제어, 상태 보고 및 폴링 메커니즘은 바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하도록 구성된다. RLC에 대하여 여기에 제안된 개선은 업링크 및 다운링크 통신 둘 다에 적용된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**마리니어 파울**

캐나다 퀘벡 제이4엑스 2제이7 브로사드 스트라빈  
스키 1805

**테리 스테phen 이**

미국 뉴욕주 11768 노스포트 서밋 애비뉴 15

**그란디 수드히어 에이**

미국 뉴욕주 10543 마마로넥 노스 제임스 스트리트  
1605

(30) 우선권주장

60/895,471 2007년03월18일 미국(US)

60/913,728 2007년04월24일 미국(US)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

플렉시블(flexible) 패킷 데이터 유닛(PDU; packet data unit) 크기를 지원하도록 구성되는 무선 링크 제어(RLC; radio link control) 엔티티에서의 RLC 동작을 개선하기 위한 방법에 있어서,

바이트 카운트(byte count) 기반의 윈도우 크기 메트릭에 기초하여 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것을 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것은 바이트의 수 및 블록의 수 - 각각의 블록은 고정된 수의 바이트임 - 중 적어도 하나를 포함하는 윈도우 크기 메트릭에 기초하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것은 또한, 패킷 데이터 유닛(PDU) 시퀀스 번호에 기초하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

RLC 제어 및 상태 PDU에 상기 윈도우 크기 메트릭을 포함시키는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상위 계층으로부터 최대 RLC PDU 페이로드 크기를 수신하고;

상기 최대 RLC PDU 페이로드 크기로부터 최대 RLC PDU 크기를 추론하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상위 계층으로부터 최대 RLC PDU 크기를 수신하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

무선 베어러에 대한 셋업, 구성 및 재구성 절차 중 적어도 하나 동안 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 수신하고 협상하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

접속 중의 흐름 제어를 위해 윈도우를 업데이트하는 모든 메시징에 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 적용하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 모든 메시징에 상기 윈도우 크기 메트릭을 적용하는 것은, 상기 메시징이 RLC 제어 및 상태 PDU에 윈도우 크기(Window Size) 슈퍼필드(SUFI; super-field) 및 수신 윈도우 이동(MRW; Move Receiving Window) SUFI 중

적어도 하나를 포함하도록 하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 RLC 엔티티는 확인응답 모드(AM; acknowledged mode)로 동작하고 있는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 11

청구항 1에 있어서,

다른 RLC 모드에 더하여 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에 대한 새로운 표시자를 포함하는 CHOICE Downlink RLC 모드 정보;

플렉시블 RLC PDU 크기 모드를 표시하는 정보 요소(information element);

플렉시블 RLC PDU 크기 모드에서 최대 RLC PDU 크기 또는 옥텟의 RLC Scale 파라미터 중 하나를 표시하는 다운링크 RLC PDU 크기 정보; 및

Poll\_PDU, Poll\_SDU, Configured\_Tx\_Window\_Size, 및 Configured\_Rx\_Window\_Size를 포함하며 무선 리소스 제어(RRC; radio resource control)에 의해 시그널링되는 프로토콜 파라미터 - 상기 프로토콜 파라미터는 PDU의 수 및 바이트 단위 중 적어도 하나로 지정되고 해석됨 -

중 적어도 하나를 포함하는 무선 리소스 제어(RRC) 엔티티로부터의 무선 베어러 정보 요소를 수신하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 12

청구항 11에 있어서,

전송을 위한 RLC PDU를 수신하고;

윈도우 이용이 바이트의 최대 윈도우 크기를 초과하는 경우 또는 수신된 RLC PDU 시퀀스 번호가 PDU 수의 최대 윈도우 크기를 초과하는 경우, 상기 수신된 RLC PDU를 보유하고, 하위 계층에 상기 수신된 RLC PDU를 제출하지 않는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 13

청구항 11에 있어서,

RLC STATUS PDU에서의 옥텟 양(octet quantity)을 참조하는 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI)를 상기 RRC 엔티티로부터 수신하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 윈도우 크기 SUFI는 PDU 수로 지정되며, 상기 PDU 수를 옥텟의 RLC 스케일 파라미터와 곱함으로써 옥텟의 윈도우 크기를 유도하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 윈도우 크기 SUFI는 타입, 길이 및 값 성분을 갖는 새로운 SUFI WINDOW\_BYTES로서 바이트 단위로 지정되는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 16

청구항 1에 있어서,

바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 흐름 제어를 수행하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

## 청구항 17

청구항 1에 있어서,

상기 RLC 엔티티는 송신기에서의 RLC 송신 엔티티로서 구성되며, 하나 이상의 PDU가 수신기에 의해 긍정 확인 응답된 경우, 또는 수신기가 재시도의 최대 수를 초과한 결과로서 하나 이상의 PDU가 수신기에 의해 부정 확인 응답된 경우, 또는 상기 송신기에서의 타이머 기반 폐기의 결과로서, RLC 전송 동작의 실행시 RLC 송신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

## 청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 RLC 송신 윈도우를 업데이트하는 것은,

이용된 송신 윈도우로부터 상기 하나 이상의 PDU를 삭제하고 상기 이용된 송신 윈도우의 하단을 증가시키고;

다음 파라미터들, 즉

최대 윈도우 크기의 바이트 길이와 동일한 TxWMAX;

상기 이용된 송신 윈도우의 바이트 길이 또는 송신 상태 변수 V(A) 및 V(T)에 의해 경계지어지는 윈도우 내에서 확인응답되는 패킷의 바이트 길이 중 하나와 동일한 TxWUTIL;

RLC SDU 폐기 절차로 인해 폐기되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이 또는 하나 이상의 확인응답의 수신으로 인한 바이트 길이 중 하나와 동일한 TxL; 및

처음으로 전송될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 TxN

을 결정하고;

윈도우 길이(WL; window length) 양  $WL = TxWUTIL - TxL + TxN$ 을 계산하고;

상기 WL이 상기 TxWMAX보다 작은 경우, 상기 다음 하나 이상의 PDU를 전송하고 상기 이용된 송신 윈도우의 상단을 증가시키는 것을 포함하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

## 청구항 19

청구항 1에 있어서,

상기 RLC 엔티티는 RLC 수신 엔티티로서 구성되며, 상기 RLC 수신 엔티티가 수신된 마지막의 순차에 따른(in-sequence) PDU의 시퀀스 번호에 이어지는 시퀀스 번호를 갖는 하나 이상의 PDU 또는 RLC 송신 엔티티로부터의 수신 윈도우 이동(MRW) 지시를 수신하는 경우 RLC 수신 동작의 실행시 RLC 수신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

## 청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 RLC 수신 윈도우를 업데이트하는 것은,

이용된 수신 윈도우의 하단을 증가시키고;

다음 파라미터들, 즉

최대 윈도우 크기의 바이트 길이와 동일한 RxWMAX;

상기 이용된 수신 윈도우의 바이트 길이와 동일한 RxWUTIL;

순서에 따른 수신으로 인해 상기 RLC 수신 윈도우로부터 삭제되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 RxD; 및

처음으로 수신될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 RxN

을 결정하고;

윈도우 길이(WL) 양  $WL = RxWUTIL + RxN - RxD$ 를 계산하고;

상기 WL이 상기  $RxWMAX$ 보다 작은 경우, 상기 다음 하나 이상의 PDU를 수신하고 상기 이용된 수신 윈도우의 상단을 증가시키는 것을 포함하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 21

청구항 1에 있어서,

다음 파라미터들, 즉

업링크에서는 MAC(Medium Access Control) 링크 적응에 기초하여 전송될 수 있는 데이터의 양, 그리고 다운링크에서는 남아있는 신용 할당(credit allocation)에 수신된 새로운 신용 할당을 더한 옥텟의 결과와 동일한 Current\_Credit;

옥텟의, RLC PDU 포맷으로 전송되는데 이용 가능한 데이터와 동일한 Available\_Data;

옥텟으로 표현되는, RLC 송신기에서 상태 변수 VT(S) 및 VT(MS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 길이와 동일한 Leftover\_Window

를 정의하고;

파라미터  $X = \min\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\}$ 를 계산하고 -  $\min\{\}$ 은 집합으로부터 최소 값을 반환함 - ;

길이 X의 PDU를 생성함으로써,

매 시간 간격마다 RLC PDU를 생성하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 22

청구항 21에 있어서,

다음 파라미터들, 즉

상위 계층에 의해 구성되는 최대 RLC PDU 크기와 동일한 Maximum\_RLC\_PDU\_size; 및

최소 RLC PDU 크기 또는 최소 RLC PDU 페이로드 크기 중 하나를 지정하는, 상위 계층에 의해 구성되는 파라미터와 동일한 Minimum\_RLC\_PDU\_size

를 정의하고;

상기 Minimum\_RLC\_PDU\_size 및 Maximum\_RLC\_PDU\_size 내의 크기의 PDU를 생성하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 23

청구항 22에 있어서,

다음 파라미터들, 즉

$N = \text{Floor}\{X/\text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}\} - \text{Floor}\{\}$ 는 가장 가까운 하위 정수 값을 반환함 - ; 및

$L = X \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size} - a \bmod b$ 는 a의 a 모듈로(modulo) b 나눗셈을 반환함 -

을 계산하고;

Maximum\_RLC\_PDU\_size와 동일한 길이의 N PDU를 생성하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 24

청구항 23에 있어서,

상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하지 않은 경우 길이 L의 또 다른 RLC PDU를 생성하고;

상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하고, L이 Minimum\_RLC\_PDU\_size보다 큰 경우 또는 상기

X가 Available\_Data와 동일한 경우, 길이 L의 또 다른 RLC PDU를 생성하고;

상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하고, L이 Minimum\_RLC\_PDU\_size보다 크지 않은 경우, 길이 Minimum\_RLC\_PDU 크기의 또 다른 RLC PDU를 생성하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 25

청구항 24에 있어서,

전송을 위한 버퍼에 생성된 RLC PDU를 저장하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 26

청구항 21에 있어서,

상기 시간 간격은 전송 시간 간격(TTI; transmission time interval)의 1배 이상의 배수에 의해 정의되는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 27

청구항 21에 있어서,

상기 시간 간격은 데이터가 전송에 이용 가능하거나 하위 계층에 의해 요청되는 시점(time instance)에 의해 정의되는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 28

청구항 21에 있어서,

상기 Maximum\_RLC\_PDU\_size 및 Minimum\_RLC\_PDU\_size는 상위 계층에 의해 구성되지 않는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 29

청구항 1에 있어서,

상태 변수를 유지하는 것을 더 포함하고, 상기 상태 변수는 PDU의 수 및 바이트 단위에 대하여 지정되고 해석되는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 30

청구항 29에 있어서,

상기 RLC 엔티티는 RLC 송신 엔티티로서 구성되며,

옥텟의, 최대 송신 윈도우 크기를 나타내는 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 유지하고;

상기 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 수신된 RLC 상태 PDU에 윈도우 크기 슈퍼필드(SUPI)에 의해 지정된 옥텟 양으로 업데이트하고;

다음 상태 변수들, 즉 송신 상태 변수 VT(S), 확인응답 상태 변수 VT(A), 최대 송신 상태 변수 VT(MS), 및 송신 윈도우 크기 상태 변수 VT(WS)를 유지하고;

옥텟의 상기 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size에 기초하여 상기 상태 변수 VT(S), VT(A), VT(MS) 및 VT(WS)를 업데이트하는 것을 포함하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 31

청구항 29에 있어서,

상기 RLC 엔티티는 RLC 수신 엔티티로서 구성되며,

옥텟의, 최대 수신 윈도우 크기를 나타내는 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size를 유지하고;

상위 계층으로부터 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size를 수신하고;

다음 상태 변수들, 즉 수신 상태 변수 VR(R), 최고 예상 상태 변수 VR(H), 및 최대 수락 가능한 수신 상태 변수 VR(MR)을 유지하고;

옥텟의 상기 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size에 기초하여 상기 상태 변수 VR(R), VR(H) 및 VR(MR)을 업데이트하는 것을 포함하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 32

플렉시블 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기를 지원하도록 구성되는 무선 링크 제어(RLC) 엔티티에서의 무선 링크 제어(RLC) 동작을 개선하는 방법에 있어서,

바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 폴링(polling) 메커니즘을 정의하고 관리하는 것을 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 33

청구항 32에 있어서,

옥텟의 이용된 윈도우 크기가 바이트의 시스템 구성된 임계치보다 큰 경우 확인응답 모드 데이터(AMD; acknowledge mode data) PDU에서 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 34

청구항 32에 있어서,

전송된 데이터의 총량이 알고 있는 미리 결정된 양의 옥텟 또는 데이터 블록을 초과할 때마다 AMD PDU에서 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 35

청구항 32에 있어서,

윈도우 기반의 폴링이 상위 계층에 의해 구성되는 경우 프로토콜 파라미터 Poll\_Window를 사용하여 수신기를 폴링하고;

송신 윈도우 비율 K가 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는  $K = \text{옥텟의 utilized\_window} / \text{Maximum\_Tx\_Window\_Size}$ 로서 정의되며, 상기 utilized\\_window는 상태 변수 VT(A) 및 VT(S)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이임 - 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에 대하여 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 36

청구항 32에 있어서,

프로토콜 파라미터 Poll\_PDU 및 Poll\_SDU가 PDU 카운트 간격을 표시하도록 상기 상위 계층으로부터 상기 RLC 송신 엔티티에서 수신되는 것인, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 37

청구항 32에 있어서,

옥텟의 프로토콜 파라미터 Poll\_Bytes가 폴링 사이의 바이트 카운트 간격을 표시하도록 구성되며,

폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU의 전송 아래의 PDU에서의 전송된 바이트의 총 수의 변수 Poll\_Octets 카운터를 상기 RLC 송신 엔티티에 의해 유지하고;

상기 Poll\_Octets 카운터가 상기 Poll\_Bytes의 값 이상이 되는 경우, 상기 Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes를 초과하게 하는 PDU에서의 폴링 요청을 상기 RLC 송신 엔티티에 의해 트리거하고 상기 Poll\_Octets 카운터를 재설정하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

### 청구항 38



청구항 37에 있어서,

상기 Poll\_Octets 카운터는 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU의 제1 전송의 바이트의 총 수를 카운트하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 39

청구항 37에 있어서,

상기 Poll\_Octets 카운터는 재전송을 포함하여 전송된 모든 PDU의 바이트의 총수를 카운트하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 40

청구항 37에 있어서,

상기 폴링 요청을 트리거하는 것은 상기 Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes를 초과하게 하는 상기 PDU에서의 폴링 비트를 설정하는 것을 포함하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 41

청구항 37에 있어서,

상기 폴링 요청을 트리거하는 것은 수신기에 POLL PDU를 보내는 것을 포함하는 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 42

청구항 37에 있어서,

상기 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU는 Poll\_Bytes 메커니즘으로 인한 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 43

청구항 37에 있어서,

상기 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU는 Poll\_PDU 또는 Poll\_SDU로 인한 것인, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 44

청구항 32에 있어서,

옥텟의 이용된 윈도우 크기가 최대 윈도우 크기의 시스템 구성된 임계 비율보다 큰 경우 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에서 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 45

청구항 32에 있어서,

이용된 수신 윈도우 크기가 최대 윈도우 크기의 특정 시스템 구성된 임계 비율 이상인 경우 상태 보고를 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 46

청구항 32에 있어서,

옥텟의 이용된 수신 윈도우 크기가 바이트의 시스템 구성된 임계치보다 큰 경우 상태 보고를 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 47

청구항 32에 있어서,

프로토콜 파라미터 Poll\_Window가 상위 계층으로부터 RLC 송신 엔티티에서 수신되며,

윈도우 기반의 폴링이 상위 계층에 의해 구성되는 경우 상기 Poll\_Window를 사용하여 수신기를 폴링하고;

$$J = \frac{(4096 + VT(S) + 1 - VT(A)) \bmod 4096}{VT(WS)} \times 100$$

값 J가 상기 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 J는 로서 정의되고, 여기에서 4096은 확인응답 모드(AM)에 대한 모듈러스(modulus)이고, VT(S), VT(A) 및 VT(WS)는 상태 변수임 - 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에 대하여 상기 송신기에 의해 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 48

청구항 47에 있어서,

값 K가 상기 프로토콜 파라미터 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는

$$K = \frac{VT(A)에서 VT(S)까지 RLC PDU 크기의 합}{최대 송신 윈도우 크기} \times 100$$

로서 정의됨 - 각각의 AMD PDU에 대하여 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 49

청구항 47에 있어서,

상기 프로토콜 파라미터 Poll\_Window는 바이트의 수에 대하여 이루어지며,

값 K가 상기 프로토콜 파라미터 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는

$K = VT(A)에서 VT(S)까지 RLC PDU 크기의 합$ 으로서 정의됨 - 각각의 AMD PDU에 대하여 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는, RLC 동작 개선 방법.

#### 청구항 50

무선 송수신 유닛(WTRU; wireless transmit/receive unit)에 있어서,

청구항 1에 따른 방법을 수행하도록 구성되는 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 송수신 유닛.

#### 청구항 51

노드 B에 있어서,

청구항 1에 따른 방법을 수행하도록 구성되는 RLC 엔티티를 포함하는, 노드 B.

#### 청구항 52

무선 네트워크 제어기(RNC; radio network controller)에 있어서,

청구항 1에 따른 방법을 수행하도록 구성되는 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 네트워크 제어기.

#### 청구항 53

무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,

청구항 32에 따른 방법을 수행하도록 구성되는 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 송수신 유닛.

#### 청구항 54

노드 B에 있어서,

청구항 32에 따른 방법을 수행하도록 구성되는 RLC 엔티티를 포함하는, 노드 B.

#### 청구항 55

무선 네트워크 제어기(RNC)에 있어서,

청구항 32에 따른 방법을 수행하도록 구성되는 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 네트워크 제어기.

#### 청구항 56

플렉시블 무선 링크 제어(RLC) 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 지원되는 경우 다운링크 데이터의 무선 네트워크 제어기(RNC)/노드 B 흐름 제어를 위한 방법에 있어서,

바이트의 신용 할당을 시그널링하는 것을 포함하는, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 57

청구항 56에 있어서,

상기 바이트의 신용 할당을 시그널링하는 것은 신용의 바이트 수를 지정하는 정보를 프레임에 추가하는 것을 포함하는 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 58

청구항 57에 있어서,

신용의 PDU의 수를 지정하는 정보를 프레임으로부터 생략하는 것을 더 포함하는, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 59

청구항 56에 있어서,

노드 B에서 일어나는 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 60

플렉시블 무선 링크 제어(RLC) 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 지원되는 경우 다운링크 데이터의 RNC/노드 B 흐름 제어를 위한 방법에 있어서,

바이트의 신용 할당을 수신하는 것을 포함하는, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 61

청구항 60에 있어서,

상기 바이트의 신용 할당을 수신하는 것은 신용의 바이트 수를 지정하는 정보를 포함하는 프레임을 수신하는 것을 포함하는 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 62

청구항 60에 있어서,

바이트의 PDU의 최대 크기를 저장하는 것을 더 포함하며,

상기 바이트의 신용 할당을 수신하는 것은,

신용의 PDU의 수를 지정하는 정보를 포함하는 프레임을 수신하고;

상기 신용의 PDU의 수를 바이트의 PDU의 최대 크기와 곱하는 것을 포함하는 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 63

청구항 60에 있어서,

PDU SN의 연관된 바이트 길이에의 매핑을 저장하고;

상기 수신된 신용 할당을 초과하지 않고 PDU를 전송하는 것을 더 포함하는, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 64

청구항 60에 있어서,

RNC에서 일어나는 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 65

청구항 64에 있어서,

상기 RNC는 서빙 RNC(SRNC; Serving RNC)인 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 66

청구항 64에 있어서,

상기 RNC는 드리프트 RNC(DRNC; drift RNC)인 것인, RNC/노드 B 흐름 제어 방법.

#### 청구항 67

무선 링크 제어(RLC) 엔티티에 있어서,

최대 RLC PDU 크기를 갖는 플렉시블 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기를 지원하기 위하여 RLC 동작을 개선하고;

바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭에 기초하여 윈도우 크기를 정의하고 관리하도록 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 68

청구항 67에 있어서,

바이트의 수 및 블록의 수 - 각각의 블록은 고정된 수의 바이트임 - 중 적어도 하나를 포함하는 윈도우 크기 메트릭에 기초하여 상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 69

청구항 68에 있어서,

패킷 데이터 유닛(PDU) 시퀀스 번호에 또한 기초하여 상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 70

청구항 67에 있어서,

RLC 제어 및 상태 PDU에 상기 윈도우 크기 메트릭을 포함시키도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 71

청구항 67에 있어서,

상위 계층으로부터 최대 RLC PDU 페이로드 크기를 수신하고;

상기 최대 RLC PDU 페이로드 크기로부터 최대 RLC PDU 크기를 추론하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 72

청구항 67에 있어서,

상위 계층으로부터 최대 RLC PDU 크기를 수신하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 73

청구항 67에 있어서,

무선 베어러에 대한 셋업, 구성 및 재구성 절차 중 적어도 하나 동안 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 수신하고 협상하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 74

청구항 67에 있어서,

접속 중의 흐름 제어를 위해 윈도우를 업데이트하는 모든 메시징에 상기 바이트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 적용하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 75

청구항 74에 있어서,

상기 메시징이 RLC 제어 및 상태 PDU에 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI) 및 수신 윈도우 이동(MRW) SUFI 중 적어도 하나를 포함하도록 모든 메시징에 상기 윈도우 크기 메트릭을 적용하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 76

청구항 67에 있어서,

확인응답 모드(AM)로 동작하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 77

청구항 67에 있어서,

다른 RLC 모드에 더하여 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에 대한 새로운 표시자를 포함하는 CHOICE Downlink RLC 모드 정보;

플렉시블 RLC PDU 크기 모드를 표시하는 정보 요소;

플렉시블 RLC PDU 크기 모드에서 최대 RLC PDU 크기 또는 옥텟의 RLC Scale 파라미터 중 하나를 표시하는 다운 링크 RLC PDU 크기 정보; 및

Poll\_PDU, Poll\_SDU, Configured\_Tx\_Window\_Size, 및 Configured\_Rx\_Window\_Size를 포함하며 RRC에 의해 시그널링되는 프로토콜 파라미터 - 상기 프로토콜 파라미터는 PDU의 수 및 바이트 단위 중 적어도 하나로 지정되고 해석됨 -

중 적어도 하나를 포함하는 무선 리소스 제어(RRC) 엔티티로부터의 무선 베어러 정보 요소를 수신하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 78

청구항 77에 있어서,

전송을 위한 RLC PDU를 수신하고;

윈도우 이용이 바이트의 최대 윈도우 크기를 초과하는 경우 또는 수신된 RLC PDU 시퀀스 번호가 PDU 수의 최대 윈도우 크기를 초과하는 경우, 상기 수신된 RLC PDU를 보유하고, 하위 계층에 상기 수신된 RLC PDU를 제출하지 않도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 79

청구항 77에 있어서,

RLC STATUS PDU에서의 옥텟 양을 참조하는 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI)를 상기 RRC 엔티티로부터 수신하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 80

청구항 79에 있어서,

상기 윈도우 크기 SUFI는 PDU 수로 지정되며, 상기 PDU 수를 옥텟의 RLC 스케일 파라미터와 곱함으로써 옥텟의 윈도우 크기를 유도하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 81

청구항 79에 있어서,

상기 윈도우 크기 SUFI는 타입, 길이 및 값 성분을 갖는 새로운 SUFI WINDOW\_BYTES로서 바이트 단위로 지정되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 82

청구항 67에 있어서,

바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 흐름 제어를 수행하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 83

청구항 67에 있어서,

송신기에서의 RLC 송신 엔티티로서 구성되며, 하나 이상의 PDU가 수신기에 의해 긍정 확인응답된 경우, 또는 수신기가 재시도의 최대 수를 초과한 결과로서 하나 이상의 PDU가 수신기에 의해 부정 확인응답된 경우, 또는 상기 송신기에서의 타이머 기반 폐기의 결과로서, RLC 전송 동작의 실행시 RLC 송신 윈도우를 업데이트하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 84

청구항 83에 있어서,

이용된 송신 윈도우로부터 상기 하나 이상의 PDU를 삭제하고 상기 이용된 송신 윈도우의 하단을 증가시키고;

다음 파라미터들, 즉

최대 윈도우 크기의 바이트 길이와 동일한 TxWMAX;

상기 이용된 송신 윈도우의 바이트 길이 또는 송신 상태 변수 V(A) 및 V(T)에 의해 경계지어지는 윈도우 내에서 확인응답되는 패킷의 바이트 길이 중 하나와 동일한 TxWUTIL;

RLC SDU 폐기 절차로 인해 폐기되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이 또는 하나 이상의 확인응답의 수신으로 인한 바이트 길이 중 하나와 동일한 TxL; 및

처음으로 전송될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 TxN

을 결정하고;

윈도우 길이(WL; window length) 양  $WL = TxWUTIL - TxL + TxN$ 을 계산하고;

상기 WL이 상기 TxWMAX보다 작은 경우, 상기 다음 하나 이상의 PDU를 전송하고 상기 이용된 송신 윈도우의 상단을 증가시킴으로써,

상기 RLC 송신 윈도우를 업데이트하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 85

청구항 67에 있어서,

RLC 수신 엔티티로서 구성되며, 수신된 마지막의 순차에 따른 PDU의 시퀀스 번호에 이어지는 시퀀스 번호를 갖는 하나 이상의 PDU 또는 RLC 송신 엔티티로부터의 수신 윈도우 이동(MRW) 지시가 수신되는 경우 RLC 수신 동작의 실행시 RLC 수신 윈도우를 업데이트하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 86

청구항 85에 있어서,

이용된 수신 윈도우의 하단을 증가시키고;

다음 파라미터들, 즉

최대 윈도우 크기의 바이트 길이와 동일한 RxWMAX;

상기 이용된 수신 윈도우의 바이트 길이와 동일한 RxWUTIL;

순서에 따른 수신으로 인해 상기 RLC 수신 윈도우로부터 삭제되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 RxD; 및

처음으로 수신될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 RxN  
을 결정하고;

윈도우 길이(WL) 양  $WL = RxWUTIL + RxN - RxD$ 를 계산하고;

상기 WL이 상기 RxWMAX보다 작은 경우, 상기 다음 하나 이상의 PDU를 수신하고 상기 이용된 수신 윈도우의 상단을 증가시킴으로써,

상기 RLC 수신 윈도우를 업데이트하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 87

청구항 67에 있어서,

다음 파라미터들, 즉

업링크에서는 MAC 링크 적응에 기초하여 전송될 수 있는 데이터의 양, 그리고 다운링크에서는 남아있는 신용 할당에 수신된 새로운 신용 할당을 더한 옥텟의 결과와 동일한 Current\_Credit;

옥텟의, RLC PDU 포맷으로 전송되는데 이용 가능한 데이터와 동일한 Available\_Data;

옥텟으로 표현되는, RLC 송신기에서 상태 변수 VT(S) 및 VT(MS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 길이와 동일한 Leftover\_Window

를 정의하고;

파라미터  $X = \min\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\}$ 를 계산하고 -  $\min\{\}$ 은 집합으로부터 최소 값을 반환함 - ;

길이 X의 PDU를 생성함으로써,

매 시간 간격마다 RLC PDU를 생성하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 88

청구항 87에 있어서,

다음 파라미터들, 즉

상위 계층에 의해 구성되는 최대 RLC PDU 크기와 동일한 Maximum\_RLC\_PDU\_size; 및

최소 RLC PDU 크기 또는 최소 RLC PDU 페이로드 크기 중 하나를 지정하는, 상위 계층에 의해 구성되는 파라미터와 동일한 Minimum\_RLC\_PDU\_size

를 정의하고;

상기 Minimum\_RLC\_PDU\_size 및 Maximum\_RLC\_PDU\_size 내의 크기의 PDU를 생성하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 89

청구항 88에 있어서,

다음 파라미터들, 즉

$N = \text{Floor}\{X/\text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}\} - \text{Floor}\{\}$ 는 가장 가까운 하위 정수 값을 반환함 - ; 및

$L = X \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size} - a \bmod b$ 는 a의 a 모듈로 b 나눗셈을 반환함 -

을 계산하고;

Maximum\_RLC\_PDU\_size와 동일한 길이의 N PDU를 생성하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 90

청구항 89에 있어서,

상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하지 않은 경우 길이 L의 또 다른 RLC PDU를 생성하고;

상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하고, L이 Minimum\_RLC\_PDU\_size보다 큰 경우 또는 상기 X가 Available\_Data와 동일한 경우, 길이 L의 또 다른 RLC PDU를 생성하고;

상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하고, L이 Minimum\_RLC\_PDU\_size보다 크지 않은 경우, 길이 Minimum\_RLC\_PDU 크기의 또 다른 RLC PDU를 생성하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 91

청구항 90에 있어서,

전송을 위한 버퍼에 생성된 RLC PDU를 저장하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 92

청구항 89에 있어서,

상기 시간 간격은 전송 시간 간격(TTI)의 1배 이상의 배수에 의해 정의되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 93

청구항 89에 있어서,

상기 시간 간격은 데이터가 전송에 이용 가능하거나 하위 계층에 의해 요청되는 시점에 의해 정의되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 94

청구항 89에 있어서,

상기 Maximum\_RLC\_PDU\_size 및 Minimum\_RLC\_PDU\_size는 상위 계층에 의해 구성되지 않는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 95

청구항 67에 있어서,

상태 변수를 유지하도록 또한 구성되며, 상기 상태 변수는 PDU의 수 및 바이트 단위에 대하여 지정되고 해석되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 96

청구항 95에 있어서,

RLC 송신 엔티티로서 구성되며,

옥텟의, 최대 송신 윈도우 크기를 나타내는 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 유지하고;

상기 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 수신된 RLC 상태 PDU에 윈도우 크기 슈퍼필드(SUPI)에 의해 지정된 옥텟 양으로 업데이트하고;

다음 상태 변수들, 즉 송신 상태 변수 VT(S), 확인응답 상태 변수 VT(A), 최대 송신 상태 변수 VT(MS), 및 송신 윈도우 크기 상태 변수 VT(WS)를 유지하고;

옥텟의 상기 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size에 기초하여 상기 상태 변수 VT(S), VT(A), VT(MS) 및 VT(WS)를 업데이트하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.



#### 청구항 97

청구항 95에 있어서,

RLC 수신 엔티티로서 구성되며,

옥텟의, 최대 수신 윈도우 크기를 나타내는 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size를 유지하고;

상위 계층으로부터 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size를 수신하고;

다음 상태 변수들, 즉 수신 상태 변수 VR(R), 최고 예상 상태 변수 VR(H), 및 최대 수락 가능한 수신 상태 변수 VR(MR)를 유지하고;

옥텟의 상기 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size에 기초하여 상기 상태 변수 VR(R), VR(H) 및 VR(MR)을 업데이트하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 98

무선 링크 제어(RLC) 엔티티에 있어서,

최대 RLC PDU 크기를 갖는 플렉시블 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기를 지원하기 위하여 RLC 동작을 개선하고;

바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 폴링 메커니즘을 정의하고 관리하도록, 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 99

청구항 98에 있어서,

옥텟의 이용된 윈도우 크기가 바이트의 시스템 구성된 임계치보다 큰 경우 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에서 폴을 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 100

청구항 98에 있어서,

전송된 데이터의 총량이 알고 있는 미리 결정된 양의 옥텟 또는 데이터 블록을 초과할 때마다 AMD PDU에서 폴을 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 101

청구항 98에 있어서,

RLC 송신 엔티티로서 구성되며,

윈도우 기반의 폴링이 상위 계층에 의해 구성되는 경우 프로토콜 파라미터 Poll\_Window를 사용하여 수신기를 폴링하고;

송신 윈도우 비율 K가 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는  $K = \text{옥텟의 utilized\_window} / \text{Maximum\_Tx\_Window\_Size}$ 로서 정의되며, 상기 utilized\\_window는 상태 변수 VT(A) 및 VT(S)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이임 - 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에 대하여 폴을 트리거하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 102

청구항 98에 있어서,

PDU 카운트 간격을 표시하도록 상기 상위 계층으로부터 프로토콜 파라미터 Poll\_PDU 및 Poll\_SDU를 수신하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 103

청구항 98에 있어서,

폴링 사이의 바이트 카운트 간격을 표시하는 옥텟의 프로토콜 파라미터 Poll\_Bytes를 수신하도록 구성되며,

폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU의 전송 이래의 PDU에서의 전송된 바이트의 총 수의 변수 Poll\_Octets 카운터를 유지하고;

상기 Poll\_Octets 카운터가 상기 Poll\_Bytes의 값 이상이 되는 경우, 상기 Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes를 초과하게 하는 PDU에서의 폴링 요청을 트리거하고 상기 Poll\_Octets 카운터를 재설정하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 104

청구항 103에 있어서,

상기 Poll\_Octets 카운터는 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU의 제1 전송의 바이트의 총 수를 카운트하는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 105

청구항 103에 있어서,

상기 Poll\_Octets 카운터는 재전송을 포함하여 전송된 모든 PDU의 바이트의 총수를 카운트하는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 106

청구항 103에 있어서,

상기 Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes를 초과하게 하는 상기 PDU에서의 폴링 비트를 설정함으로써 상기 폴링 요청을 트리거하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 107

청구항 103에 있어서,

수신기에 POLL PDU를 보냄으로써 상기 폴링 요청을 트리거하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 108

청구항 103에 있어서,

상기 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU는 Poll\_Bytes 메커니즘으로 인한 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 109

청구항 103에 있어서,

상기 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU는 Poll\_PDU 또는 Poll\_SDU로 인한 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 110

청구항 98에 있어서,

옥텟의 이용된 윈도우 크기가 최대 윈도우 크기의 시스템 구성된 임계 비율보다 큰 경우 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에서 폴을 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 111

청구항 98에 있어서,

이용된 수신 윈도우 크기가 최대 윈도우 크기의 특정 시스템 구성된 임계 비율 이상인 경우 상태 보고를 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 112

청구항 98에 있어서,

옥텟의 이용된 수신 윈도우 크기가 바이트의 시스템 구성된 임계치보다 큰 경우 상태 보고를 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 113

청구항 98에 있어서,

상위 계층으로부터 프로토콜 파라미터 Poll\_Window를 수신하도록 구성되며,

윈도우 기반의 폴링이 상위 계층에 의해 구성되는 경우 상기 Poll\_Window를 사용하여 수신기를 폴링하고;

값  $J = \frac{(4096 + VT(S) + 1 - VT(A)) \bmod 4096}{VT(WS)} \times 100$ 로서 정의되고, 여기서 4096은 확인응답 모드(AM)에 대한 모듈러스이고, VT(S), VT(A) 및 VT(WS)는 상태 변수임 - 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에 대하여 폴을 트리거하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 114

청구항 113에 있어서,

값  $K = \frac{VT(A)에서 VT(S)까지 RLC PDU 크기의 합}{최대 송신 윈도우 크기} \times 100$ 로서 정의됨 - 각각의 AMD PDU에 대하여 폴을 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 115

청구항 113에 있어서,

상기 프로토콜 파라미터 Poll\_Window는 바이트의 수에 대하여 이루어지며,

값 K가 상기 프로토콜 파라미터 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는  $K = VT(A)에서 VT(S)까지 RLC PDU 크기의 합$ 으로서 정의됨 - 각각의 AMD PDU에 대하여 폴을 트리거하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 116

무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,

청구항 67의 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 송수신 유닛.

#### 청구항 117

노드 B에 있어서,

청구항 67의 RLC 엔티티를 포함하는, 노드 B.

#### 청구항 118

무선 네트워크 제어기(RNC)에 있어서,

청구항 67의 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 네트워크 제어기.

#### 청구항 119

무선 송수신 유닛(WTRU)에 있어서,

청구항 98의 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 송수신 유닛.

#### 청구항 120

노드 B에 있어서,

청구항 98의 RLC 엔티티를 포함하는, 노드 B.

#### 청구항 121

무선 네트워크 제어기(RNC)에 있어서,

청구항 98의 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 네트워크 제어기.

#### 청구항 122

무선 링크 제어(RLC) 엔티티에 있어서,

플렉시블 무선 링크 제어(RLC) 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 지원되는 경우 다운링크 데이터의 무선 네트워크 제어기(RNC)/노드 B 흐름 제어를 수행하고;

바이트의 신용 할당을 시그널링하도록, 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 123

청구항 122에 있어서,

신용의 바이트 수를 지정하는 정보를 프레임에 추가함으로써 상기 바이트의 신용 할당을 시그널링하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 124

청구항 123에 있어서,

신용의 PDU의 수를 지정하는 정보를 프레임으로부터 생략하도록 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 125

노드 B에 있어서,

청구항 122의 RLC 엔티티를 포함하는, 노드 B.

#### 청구항 126

무선 링크 제어(RLC) 엔티티에 있어서,

플렉시블 무선 링크 제어(RLC) 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 지원되는 경우 다운링크 데이터의 RNC/노드 B 흐름 제어를 수행하고;

바이트의 신용 할당을 수신하도록, 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 127

청구항 126에 있어서,

신용의 바이트 수를 지정하는 정보를 포함하는 프레임을 수신함으로써 상기 바이트의 신용 할당을 수신하도록 구성되는 것인, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 128

청구항 126에 있어서,

바이트의 PDU의 최대 크기를 저장하고;

신용의 PDU의 수를 지정하는 정보를 포함하는 프레임을 수신하고;

상기 신용의 PDU의 수를 바이트의 PDU의 최대 크기와 곱하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 129

청구항 126에 있어서,

PDU SN의 연관된 바이트 길이에의 매핑을 저장하고;

상기 수신된 신용 할당을 초과하지 않고 PDU를 전송하도록, 또한 구성되는, 무선 링크 제어 엔티티.

#### 청구항 130

무선 네트워크 제어기(RNC)에 있어서,

청구항 126의 RLC 엔티티를 포함하는, 무선 네트워크 제어기.

#### 청구항 131

청구항 130에 있어서,

서빙 RNC(SRNC)로서 구성되는 것인, 무선 네트워크 제어기.

#### 청구항 132

청구항 130에 있어서,

드리프트 RNC(DRNC)로서 구성되는 것인, 무선 네트워크 제어기.

### 명세서

#### 기술분야

<1> 본 발명은 무선 통신에 관한 것이다.

#### 배경기술

<2> 본 명세서에서 고속 패킷 액세스 진화(HSPA+; high speed packet access evolution)는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications Systems) 무선 통신 시스템에서 사용되는 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA; high speed downlink packet access) 및 고속 업링크 패킷 액세스(HSUPA; high speed uplink packet access) 표준의 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP; Third Generation Partnership Project) 무선 액세스 기술 진화적 개선을 칭한다. HSPA+의 일부로서 제안된 HSDPA(3GPP UMTS 표준 릴리스 5) 및 HSUPA(3GPP UMTS 표준 릴리스 6)에 대한 개선점 중 일부는, 더 높은 데이터 레이트, 더 높은 시스템 용량 및 커버리지, 패킷 서비스에 대하여 개선된 지원, 감소된 레이턴시, 감소된 오퍼레이터 비용, 및 3GPP 레거시(legacy) 시스템과의 역방향 호환성을 포함한다. 본 명세서에서, 3GPP 레거시 시스템은 일반적으로 릴리스 6 및 그 이전에서부터 이미 존재하는 3GPP 표준 중 임의의 하나 이상을 칭한다. 이들 개선점을 달성하는 것은 무선 인터페이스 프로토콜 및 네트워크 아키텍처 둘 다의 진화를 수반한다.

<3> 다음의 리스트는 관련 약어를 포함한다:

<4> ● 3GPP(Third Generation Partnership Project) - 3세대 파트너십 프로젝트

<5> ● AM(Acknowledged Mode) - 확인응답 모드

<6> ● AMD(Acknowledged Mode Data) - 확인응답 모드 데이터

<7> ● ARQ(Automatic Repeat Request) - 자동 반복 요청

<8> ● CN(Core Network) - 코어 네트워크

<9> ● CP(Control Plane) - 제어 플레인

<10> ● CS(Circuit Switched) - 회선 교환

<11> ● DS(Downlink) - 다운링크

<12> ● HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) - 하이브리드 자동 반복 요청

<13> ● HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) - 고속 다운링크 패킷 액세스

<14> ● HSUPA(High Speed Uplink Packet Access) - 고속 업링크 패킷 액세스

- <15>      ● IP(Internet Protocol) - 인터넷 프로토콜
- <16>      ● LCID(Logical Channel Identifier) - 논리적 채널 식별자
- <17>      ● LTE(Long Term Evolution) - 장기 진화
- <18>      ● MAC(Medium Access Control) - 매체 액세스 제어
- <19>      ● PDCP(Packet Data Convergence Protocol) - 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜
- <20>      ● PDU(Packet Data Unit) - 패킷 데이터 유닛
- <21>      ● PHY(Physical) - 물리
- <22>      ● PS(Packet Switched) - 패킷 교환
- <23>      ● QoS(Quality of Service) - 서비스 품질
- <24>      ● RAN(Radio Access Network) - 무선 액세스 네트워크
- <25>      ● RLC(Radio Link Control) - 무선 링크 제어
- <26>      ● RNC(Radio Network Controller) - 무선 네트워크 제어기
- <27>      ● CRNC(Controlling RNC) - 제어 RNC
- <28>      ● SRNC(Serving RNC) - 서빙 RNC
- <29>      ● RNS(Radio Network Subsystem) - 무선 네트워크 서브시스템
- <30>      ● RoHC(Robust Header Compression) - 로버스트 헤더 압축
- <31>      ● RRC(Radio Resource Control) - 무선 리소스 제어
- <32>      ● RRM(Radio Resource Management) - 무선 리소스 관리
- <33>      ● Rx(Reception/Receiving) - 수신
- <34>      ● SAP(Service Access Point) - 서비스 액세스 포인트
- <35>      ● SDU(Service Data Unit) - 서비스 데이터 유닛
- <36>      ● SN(Sequence Number) - 시퀀스 번호
- <37>      ● TB(Transport Block) - 전송 블록
- <38>      ● TBS(Transport Block Set) - 전송 블록 세트
- <39>      ● TF(Transport Format) - 전송 포맷
- <40>      ● TFC(Transport Format Combination) - 전송 포맷 조합
- <41>      ● TFRM(Transport Format Resource Combination) - 전송 포맷 리소스 조합
- <42>      ● TM(Transparent Mode) - 투과 모드
- <43>      ● TMD(Transparent Mode Data) - 투과 모드 데이터
- <44>      ● Tx(Transmission/Transmitting) - 송신/전송
- <45>      ● UE(User Equipment) - 사용자 기기
- <46>      ● UL(Uplink) - 업링크
- <47>      ● UM(Unacknowledged Mode) - 비확인응답 모드
- <48>      ● UMD(Unacknowledged Mode Data) - 비확인응답 모드 데이터
- <49>      ● UP(User Plane) - 사용자 플레인
- <50>      ● UMTS(Universal Mobile Telecommunications Systems) - 범용 이동 통신 시스템

- <51>      ● UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network) - 범용 지상 무선 액세스 네트워크
- <52>      ● WTRU(Wireless Transmit/Receive Unit) - 무선 송수신 유닛
- <53>      계층 2 무선 인터페이스 프로토콜은 매체 액세스 제어(MAC) 및 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜을 포함한다. MAC 및 RLC 프로토콜의 기능 중 일부가 아래에 설명되지만, 설명되지 않은 다른 기능은 3GPP 표준에 기재되어 있는 바와 같이 기능하는 것으로 간주된다.
- <54>      MAC 프로토콜의 주요 기능 중 일부는 다음과 같다:
- <55>      ● MAC 패킷 데이터 유닛(PDU)의 물리적 채널에의 채널 매핑
- <56>      ● 상위 계층 데이터의 패킷 데이터 유닛(PDU)으로의 다중화(multiplexing)
- <57>      ● 스케줄링 및 레이트 제어에 대하여 데이터 우선순위를 고려하는 서비스 품질(QoS)
- <58>      ● QoS 및 다중화에 대한 링크 적응(link adaptation)
- <59>      ● 오류 보정을 위한 빠른 재전송의 제어에 대한 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)
- <60>      MAC 계층은 상위 계층 데이터를 MAC PDU로 다중화한다. 물리(PHY) 계층으로 보내지는 MAC PDU는 전송 블록(TB)으로 불린다. 전송 블록 세트(TBS)라 부르는 TB 세트는 그 TBS에 대하여 물리 계층 속성을 기술(describe)하는 대응하는 전송 포맷(TF)을 가지고 PHY 계층에 매 전송 시간 간격(TTI; transport time interval)마다 보내진다. TBS가 하나보다 많은 수의 논리적 RLC 채널로부터 데이터를 조합하거나 다중화하는 것으로부터 유도되는 경우, 전송 포맷 조합(TFC)으로 알려진 TF의 조합이 사용된다. 링크 적응의 일부로서, MAC 계층은 RLC 논리적 채널 우선순위, RLC 버퍼 점유율, 물리적 채널 상태, 및 논리적 채널 다중화에 기초하여 TFC 선택을 수행한다. 여기에서 MAC TFC 선택의 인용은 포괄적인 것이며, 예를 들어 HSDPA에서 고속 MAC(MAC-hs) 프로토콜의 전송 포맷 리소스 조합(TFRC; transport format resource combination) 선택을 포함할 수 있다.
- <61>      계층 2에서의 RLC 프로토콜은 데이터의 처리량 및 레이턴시에 큰 영향을 미친다. 릴리스 6 및 그 이전의 것을 포함하는 3GPP 레거시 시스템에서의 RLC 프로토콜은 무선 네트워크 제어기(RNC) 노드에 물리적으로 위치되어 있다.
- <62>      Tx RLC 엔티티에서 일어나는 송신(Tx) RLC 프로토콜의 주요 기능 중 일부는 다음과 같다:
- <63>      ● UE가 둘 이상의 셀에 동시에 접속되고 데이터를 수신(선택적)할 수 있게 할 매크로 다이버시티(macro-diversity)
- <64>      ● 상위 계층 무선 베어러의 분할(segmentation)
- <65>      ● 상위 계층 무선 베어러의 연결(concatenation)
- <66>      ● 오류 검출 및 오류로 수신된 PDU의 복구
- <67>      ● 오류로 수신된 PDU의 빠른 재전송을 위한 HARQ 보조 ARQ
- <68>      Rx RLC 엔티티에서 일어나는 수신(Rx) RLC 프로토콜의 주요 기능 중 일부는 다음과 같다:
- <69>      ● 중복 PDU 검출
- <70>      ● 순차에 따른 PDU 전달
- <71>      ● 오류 검출 및 오류로 수신된 PDU의 복구
- <72>      ● 오류로 수신된 PDU의 빠른 재전송을 위한 HARQ 보조 ARQ
- <73>      ● 수신된 PDU로부터의 상위 계층 데이터의 재조합(reassembly)
- <74>      RLC 계층에 대한 3가지 동작 모드는 확인응답 모드(AM), 비확인응답 모드(UM), 및 투과 모드(TM)이다. 일부 상위 계층 사용자 플레인 데이터의 전송을 포함하는 AM 동작에서는, RLC 프로토콜이 양방향성(bi-directional)이며, 그리하여 상태 및 제어 정보가 Rx RLC 엔티티로부터 Tx RLC 엔티티로 보내진다. 일부 제어 플레인 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링 데이터의 전송을 포함하는 TM 및 UM 동작에서는, RLC 프로토콜이 단방향성(unidirectional)이며, 그리하여 Tx RLC 엔티티 및 Rx RLC 엔티티는 상태 및 제어 정보가 교환되지 않고서 독립적이다. 또한, HARQ 보조 ARQ와 오류 검출 및 복구와 같은 기능 중의 일부는 통상적으로 AM 동작에서만 사용된

다.

- <75> RLC PDU 크기는 RLC 논리적 채널에 의해 전송되는 애플리케이션 데이터의 장기간 서비스 품질(QoS) 요건에 기초하여 RRC 계층에 의해 결정된다. 릴리스 6 및 그 이전의 것을 포함하는 3GPP 레거시 시스템에 따르면, RLC 계층은 미리 결정된 RLC PDU 크기를 가지며 RRC 계층에 의해 반정적(semi-static)으로 구성된다. 따라서, RLC PDU 크기는 상위 계층에 의해 반정적으로 고정되고, 시퀀스 번호(SN)가 RLC PDU에 할당된다. AM 데이터 RLC PDU는 필드 0 내지 4095를 통해 순환하는 모듈로(modulo) 정수 시퀀스 번호(SN)에 의해 넘버링된다.
- <76> RLC PDU 타입은 DATA, CONTROL, 및 STATUS가 있다. DATA PDU는 사용자 데이터, 피기백된 STATUS 정보, 및 RLC가 AM으로 동작하고 있는 경우 폴링 비트(polling bit)를 전송하는데 사용되며, 폴링 비트는 수신기에 상태 보고를 요청하는데 사용되는 것이다. CONTROL PDU는 RLC RESET 및 RESET 확인응답(ACK) 커맨드에 사용된다. STATUS PDU는 AM에서 동작하는 2개의 RLC 엔티티들 간에 상태 정보를 교환하는데 사용되고, 예를 들어 윈도우 크기(Window Size) 슈퍼필드(SUFI; super-field) 및 수신 윈도우 수신(MRW; Move Receiving Window) SUFI를 포함하는 상이한 유형의 슈퍼필드(SUFI)를 포함할 수 있다.
- <77> 송신 윈도우는 현재 전송되고 있거나 전송을 위해 처리되고 있는 PDU 그룹을 칭한다. 마찬가지로, 수신 윈도우는 일반적으로 수신되고 있거나 수신기에서 처리되고 있는 PDU 그룹을 칭한다. 송신 또는 수신 윈도우 크기는 통상적으로 시스템에 의해 각각 송신 또는 수신되고 있는 PDU의 수를 칭한다. 송신 및 수신 윈도우 크기는, 시스템에 과부하가 걸려 바람직하지 못한 패킷 손실률을 초래하지 않기 위하여, 흐름 제어(flow control)를 사용하여 관리될 필요가 있다. 일반적으로 말하면, PDU가 수신기에서 성공적으로 수신되면, 새로운 PDU가 송신 및/또는 수신 윈도우에 추가될 수 있다.
- <78> RLC 송신 윈도우는 하계(lower bound)와 상계(upper bound)로 구성된다. 하계는 전송된 가장 낮은 SN을 갖는 PDU의 SN으로 이루어지고, 상계는 전송된 가장 높은 SN을 갖는 PDU의 SN으로 이루어진다. RLC는 최대 송신 윈도우 크기로 구성되며, 그리하여 하계로부터 상계로 전송된 PDU의 최대 수는 최대 윈도우 크기를 초과하지 않아야 한다. RLC 수신 윈도우는 마찬가지로 구성된다. RLC 수신 윈도우의 하계는 수신된 마지막의 순차에 따른(in-sequence) PDU의 SN에 이어지는 SN이고, 상계는 수신된 가장 높은 시퀀스 번호를 갖는 PDU의 SN이다. 수신 윈도우도 또한 최대 윈도우 크기를 가지며, 여기서 최대 예상 PDU SN은 하계 SN에 최대 구성된 윈도우 크기를 더한 것과 동일하다. 이하 설명되는 바와 같이, 송신 및 수신 윈도우는 각각 송신 및 수신 상태 변수를 사용하여 관리된다.
- <79> 흐름 제어를 위한 기술 중에는 RNC/노드 B 흐름 제어, RLC 흐름 제어 및 RLC 상태 보고가 있다. RNC/노드 B 흐름 제어는 노드 B에 버퍼링되는 다운링크 데이터를 최소화하는 절차를 칭한다. 통상적으로, UE로 향하는 데이터는 코어 네트워크(CN)로부터 소스 무선 네트워크 제어기(SRNC; source radio network controller)와 노드 B를 통하여, 그리고 상이한 무선 네트워크 서브시스템(RNS)을 갖는 셀로 UE가 핸드오프되는 드리프트(drift) 상황에서는 드리프트 무선 네트워크 제어기(DRNC; drift radio network controller)를 통하여 흐른다. 노드 B는 SRNC에 그리고 드리프트시에는 DRNC에 할당 신용(credit)을 승인하며, SRNC가 노드 B에 동등한 수의 PDU를 보낼 수 있게 해주고, 그리하여 RNC는 더 이상의 신용이 승인될 때까지 더 이상의 PDU를 보낼 수 없다. RLC 흐름 제어는 Tx RLC 엔티티와 Rx RLC 엔티티 간의 윈도우 크기를 포함한 패킷 전송의 관리를 칭한다. RLC 상태 보고는 송신기에 의해 폴링되는(polled) 경우 수신기가 송신기에 상태 정보를 보고할 수 있게 해준다.
- <80> 3GPP 표준에 따르면, 흐름 제어를 위한 다양한 RLC 프로토콜 파라미터는 RLC 계층에 상위 계층에 의해 시그널링되며, 다음 파라미터를 포함한다:
- <81> ● Poll\_Window
- <82> ● Configured\_Tx\_Window\_Size
- <83> ● Configured\_Rx\_Window\_Size
- <84> 아래에 보다 상세하게 기재되는 이들 파라미터는 송신 및 수신 윈도우 크기를 구성하기 위하여 흐름 제어를 위한 다양한 RLC 상태 변수와 함께 RLC 계층에 의해 사용된다. 3GPP 레거시 시스템에 따르면, 이러한 RLC 상태 변수는 SN에 따라 좌우된다. 예를 들어, 다음의 RLC 송신기 상태 변수는 SN에 의해 영향 받는다:
- <85> ● VT(S)는 처음으로 전송될 다음 AM 데이터 PDU의 SN을 포함하는 송신 상태 변수이다.
- <86> ● VT(A)는 마지막의 순차에 따른 확인응답된 AMD PDU의 SN에 이어지는 SN을 포함하는 확인응답 상태 변수이고,



송신 윈도우의 하부 에지를 형성한다.

- <87> ● VT(MS)는 피어 수신기에 의해 거부될 수 있는 제1 AM 데이터 PDU의 SN을 포함하는 최대 송신 상태 변수이다.
- <88> ● VT(WS)는 송신 윈도우 크기 상태 변수이다.
- <89> VT(S), VT(A), VT(MS), VR(R), VR(H) 및 VR(MR)에 대한 모든 산술 동작은 하나 이상의 SN에 따라 좌우된다. 다음의 RLC 수신기 상태 변수도 또한 SN에 의해 영향 받는다:
- <90> ● VR(R)은 수신된 마지막의 순차에 따른 AM 데이터 PDU의 SN에 이어지는 SN을 포함하는 수신 상태 변수이다.
- <91> ● VR(H)은 임의의 수신된 AM 데이터 PDU의 가장 높은 SN에 이어지는 SN을 포함하는 최고 예상 상태 변수이다.
- <92> ● VR(MR)은 수신기에 의해 거부되어야 할 제1 AM 데이터 PDU의 SN을 포함하는 최대 수락 가능한 수신 상태 변수이다.
- <93> 3GPP 레거시 시스템에 있어서, RNC/노드 B 흐름 제어, RLC 흐름 제어 및 RLC 상태 보고와 같은 데이터 전달 서비스를 지원하는데 필요한 많은 기능들은, RLC PDU 크기가 고정되어 있는 경우 사실상 PDU의 수에 또는 SN에 기초한다. 그 이유로는, 송신 및 수신 윈도우 크기가 PDU의 수와 알고 있고 고정된 PDU 크기를 사용하여 정확하게 특징될 수 있다는 것에 있다. 그러나, HSPA+에 대한 제안에서는, RLC는 플렉시블(flexible) RLC PDU 크기가 가능하도록 상위 계층에 의해 구성될 수 있다. RRC 계층과 같은 상위 계층이 플렉시블 RLC PDU 크기 연산을 구성하는 경우, RLC PDU 크기는 반정적으로 지정된 최대 RLC PDU 페이로드 크기까지 가변적(variable)이다.
- <94> 기존의 SN 기반의 RLC 동작은 플렉시블 RLC PDU 크기에 대해서는 효율적으로 기능하지 않을 수 있다는 것이 여기에서 알게 된다. 그 이유는, PDU의 수를 사용하여 윈도우 크기를 정의하는 것이 가변 윈도우 크기를 초래하며, RNC에서의 가능한 버퍼 오버플로우(overflow) 및 노드 B에서의 버퍼 언더플로우(underflow)를 야기할 것이라는 점에 있다. 따라서, 플렉시블 RLC PDU 크기 연산에 대하여 윈도우 크기를 구성하기 위한 대안의 방법을 제공하는 것이 이로운 것이다.

### 발명의 상세한 설명

- <95> 가변 RLC 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 허용되는 LTE 시스템과 같은 고속 패킷 액세스 진화(HSPA+) 및 기타 무선 시스템에 대하여 무선 링크 제어(RLC) 프로토콜에 대한 개선이 개시된다. RLC PDU 크기가 고정되지 않은 경우, 무선 네트워크 제어기(RNC)/노드 B 흐름 제어, RLC 흐름 제어, 상태 보고 및 폴링 메커니즘은, PDU의 수 또는 시퀀스 번호(SN)에만 의존하지 않고, 바이트 카운트(byte count) 기반의 방법을 사용하도록 구성된다. RLC에 대하여 제안된 바이트 카운트 기반의 방법은 업링크 및 다운링크 통신 둘 다에 적용된다.

### 실시예

- <102> 이하 언급될 때, 용어 "무선 송수신 유닛(WTRU)"은 사용자 기기(UE), 이동국, 고정 또는 이동 가입자 유닛, 페이저, 셀룰러 전화, PDA, 컴퓨터, 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 기타 유형의 사용자 디바이스를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 이하 언급될 때, 용어 "기지국"은 노드 B, 사이트 컨트롤러, 액세스 포인트(AP), 또는 무선 환경에서 동작할 수 있는 임의의 기타 유형의 인터페이싱 디바이스를 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- <103> 플렉시블 RLC 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기에 대하여 무선 네트워크 제어기(RNC)/노드 B 흐름 제어, 무선 링크 제어(RLC) 흐름 제어, RLC 상태 보고 및 폴링 메커니즘을 개선하기 위한 바이트 카운트 기반 방법이 여기에 제공된다. 제안하는 개선은 RLC PDU 크기가 플렉시블인 경우 RLC 기능의 효율적인 동작을 가능하게 하며, 고정된 RLC PDU 크기에 대하여 고안되었던 시퀀스 번호(SN)에 기초하여 레거시 RLC 기능을 향상시킨다. 제안하는 RLC 개선은 업링크(UE에서 UTRAN으로) 및 다운링크(UTRAN에서 UE로) 통신 둘 다에 적용되며, 고속 패킷 액세스 진화(HSPA+), LTE 및 WCDMA(wideband code division multiple access) 시스템을 포함하지만 이에 한정되지 않는 임의의 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. LTE와 같은 무선 시스템의 경우, UTRAN은 진화된 UTRAN(E-UTRAN)과 동등하다.
- <104> 제안하는 RLC 개선은, RLC가 전적으로 노드 B에서 동작하거나, 또는 부분적으로는 RNC에서 부분적으로는 노드 B에서 동작하는 아키텍처에 사용될 수 있다. 제안되는 RLC 개선은 여기에서는 주로 HSPA+에 관련하여 기재된다. 많은 기능 및 파라미터가 HSDPA 및 HSUPA에 대한 기능 및 파라미터에 기초하고, 여기에 포함되는 릴리스 7에 대한 3GPP RLC 프로토콜 사양(Protocol Specification)(3GPP TS 25.322 V. 7.2.0 참조)을 포함한 3GPP 기술 사양

(TS; technical specification)과 함께 이해될 수 있다. RLC는 지정된 최대 RLC PDU 페이로드 크기를 갖는 플렉시블 PDU 크기를 지원하도록 상위 계층에 의해 구성될 수 있다고 가정한다. 또한, 최대 RLC PDU 크기는 지정된 최대 RLC PDU 페이로드 크기로부터 추측될 수 있다고 가정한다. 대안으로서, 최대 RLC PDU 크기가 직접 지정될 수 있다. 또한, 용어 바이트 및 옥텟(octet)은 상호교환적으로 사용되며, 그 뿐 아니라 용어 전송기 및 송신기도 그러하다.

- <105> 플렉시블 RLC PDU 크기가 RRC에 의해 구성되는 경우 윈도우 크기를 정의하고 관리하기 위해, 다음 메트릭 중 하나 이상이 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다:
- <106> ● 바이트의 수
- <107> ● 블록의 수 - 각각의 블록은 고정된 수의 바이트임 -
- <108> ● PDU의 수 또는 시퀀스 번호(SN)
- <109> 윈도우 정의에 사용되는 메트릭(들)은 무선 베어러에 대한 RRC 셋업, 구성 및 재구성 절차 동안 시그널링되고 협상(negotiate)된다. 앞서 열거한 윈도우 크기에 대한 메트릭(들)은 접속 중의 흐름 제어를 위해 윈도우를 업데이트하는 모든 메시징에 적용될 수 있다. 예를 들어, 윈도우 크기 메트릭은 RLC CONTROL 또는 STATUS PDU에서의 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI) 및 수신 윈도우 이동(MRW) SUFI에 포함될 수 있다.
- <110> 확인응답 모드(AM) RLC의 경우에, 무선 베어러 정보 요소(information element)(RLC Info)를 이용하여 RLC의 RRC 구성 및 재구성에 플렉시블 RLC PDU 크기를 지원하기 위해, 다음 정보 중 임의의 하나 이상이 플렉시블 RLC PDU 크기의 사용을 시그널링하도록 RLC에 RRC에 의해 제공될 수 있다:
- <111> ● 다른 RLC 모드에 더하여 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에 대한 새로운 표시자를 포함하는 CHOICE Downlink RLC 모드 정보. 플렉시블 RLC PDU 크기 모드가 표시되는 경우, RLC 엔티티는 이 모드에 따라 다른 RLC 프로토콜 파라미터를 해석할 수 있다.
- <112> ● RLC Info의 일부로서 임의의 다른 새로운 정보 요소가 또한 플렉시블 RLC PDU 크기 모드를 표시하는데 사용될 수 있다.
- <113> ● 비트의 Downlink(DL) RLC PDU 크기 정보가 다음과 같이 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에 관련하여 재사용되고 해석될 수 있다:
- <114> ● 아래에 설명되는 바와 같이 특히 PDU 수로 지정된 다른 프로토콜 파라미터를 스케일링하거나 승산하기 위해 보내진 옥텟의(비트의 수를 8로 나눈 후) RLC 스케일(scale) 파라미터로서 - RLC 스케일 파라미터는 수신(Rx) RLC 엔티티와 송신(Tx) RLC 엔티티에서 동일한 값을 가짐 - , 또는
- <115> ● 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에서 최대 RLC PDU 크기를 지정하는 것으로서 - 최대 RLC PDU 크기는 이어서 상기 설명한 RLC 스케일 파라미터로서 추가적으로 사용될 수 있음 - .
- <116> ● Poll\_PDU, Poll\_SDU, Configured\_Tx\_Window\_Size, 및 Configured\_Rx\_Window\_Size(3GPP TS 25.322 V.7.1.0 Section 9.6 참조)을 포함하지만 이에 한정되지 않는, RLC에 RRC와 같은 상위 계층에 의해 시그널링되는 프로토콜 파라미터가 다음의 2가지 방식으로 지정되고 해석될 수 있다:
- <117> ● PDU의 수, 또는 Poll\_SDU의 경우 서비스 데이터 유닛(SDU)의 수로 - 이는 RLC가 수학적 계산을 수행함으로써 옥텟의 윈도우 크기를 유도할 수 있는 정수 값임 - . 예를 들어, PDU(또는 Poll\_SDU의 경우 SDU)의 지정된 수는 상위 계층에 의해 지정된 옥텟의 RLC 스케일 파라미터와 곱해질 수 있다.
- <118> ● 바이트 단위로 - 바이트의 프로토콜 파라미터를 보유하도록 새로운 필드가 이 옵션에 대해 정의될 수 있음 - .
- <119> RLC STATUS PDU에 있어서, 송신기의 윈도우 크기를 구성하도록 수신기에 의해 사용되는 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI)는 옥텟 양(octet quantity)을 제공하도록 구성된다. 이 개선은 상기 설명한 바와 같이 플렉시블 RLC PDU 크기 모드가 RRC에 의해 설정되는 경우 사용되고, 2가지 방식으로 지정될 수 있다:
- <120> ● RLC가 수학적 계산을 수행함으로써 그로부터 옥텟의 동등한 양을 유도할 PDU의 수로. 예를 들어, PDU의 지정된 수는 상위 계층에 의해 지정되고 상기 설명된 옥텟의 RLC 스케일 파라미터와 곱해질 수 있다.
- <121> ● 타입, 길이 및 값 성분을 갖는 새로운 SUFI로서 바이트의 단위로. 예를 들어, 표 1에 나타낸 비트 1000과 같은 4 비트 길이의 현재 사용되지 않거나 보류된 타입 필드가 바이트 수를 지정하기 위한 새로운 SUFI 타입을 도

입하는데 사용될 수 있고, 즉 표 1과 도 1에 나타난 바와 같이 WINDOW\_BYTES SUFI가 사용될 수 있으며, 여기서 SUFI 길이 성분은 바이트의 최대 가능한 윈도우 크기 SUFI 값을 보유하기에 충분히 크도록 정의된다.

표 1

비트	설명
0000	더 이상의 데이터 없음(NO_MORE)
0001	윈도우 크기(WINDOW)
0010	확인응답(ACK)
0011	리스트(LIST)
0100	비트맵(BITMAP)
0101	상대 리스트(Rlist)
0110	수신 윈도우 이동(MRW)
0111	수신 윈도우 이동 확인응답(MRW_ACK)
1000	윈도우 크기 바이트(WINDOW_BYTES)
1001-1111	보류됨 (이 인코딩을 갖춘 PDU는 이 프로토콜 버전에 대하여 무효)

표 1: 4비트 길이인 기존의 SUFI 타입 필드에 추가된 WINDOW\_BYTES SUFI에 대한 새로운 SUFI 타입 1000의 정의

#### RNC/노드 B 흐름 제어

RLC 엔티티가 RNC에 보유되는 경우에 대하여 RNC/노드 B 흐름 제어에 대한 개선이 여기에서 설명된다. 그러나, RLC 엔티티가 RNC와 노드 B에 있는 경우에 마찬가지로 개선이 정의될 수 있다. 기존의 3GPP 표준에 따르면, RNC와 노드 B 사이의 공통 전송 채널(Common Transport Channel) 데이터 스트림에 대한 UTRAN Iur 인터페이스 사용자 플레인 프로토콜에 대한 3GPP TS 25.425, 그리고 2개의 RNC 사이의 공통 전송 채널 데이터 스트림에 대한 UTRAN Iub 인터페이스 사용자 플레인 프로토콜에 대한 3GPP TS 24.435에 기재되어 있는 바와 같이, 데이터 MAC(MAC-d) 엔티티는 RNC에 보유되어 RLC PDU를 수신하고 적합한 헤더 정보를 적용한 후에 노드 B에 있는 고속 MAC(MAC-hs)에 그것들을 전송할 수 있다. 3GPP 레거시 시스템에서, 노드 B는 보내질 수 있는 최대 PDU 크기 및 PDU의 수를 나타내는 용량 할당 프레임을 서빙 RNC(SRNC), 그리고 가능하면 제어 RNC(CRNC)에 보낸다. 또한, 고정된 수의 주기 동안 또는 무한 주기의 시간 동안 할당이 주기적하도록 파라미터가 보내질 수 있다.

RNC로부터 노드 B에 보내지는 MAC PDU의 수 및 전송을 위한 대응하는 시간 간격은 흐름 제어 알고리즘에 의해 조절되며, 이는 신용 할당 방식에 기초한다. 신용은 전송될 수 있는 MAC-d PDU의 수를 나타낸다. RNC는 신용을 요청하고, 노드 B는 전송을 위한 지정된 시간 간격과 함께 그것들을 승인한다.

RLC PDU 크기가 가변적인 경우, MAC-d PDU 크기도 그에 따라 가변적이다. 따라서, MAC-d PDU의 수에 대하여 신용의 수를 지정하는 것은 불충분하다. 가변 크기의 MAC-d PDU를 가지고 RNC/노드 B 흐름 제어를 수행하기 위한 다수의 가능한 접근법이 있다. 하나의 가능성은 RNC/노드 B 흐름 제어를 제거하는 것이지만, 이는 네트워크에 대하여 흐름 제어를 하고 추가적으로 TCP 윈도우와 RLC 윈도우 사이의 상호 작용을 처리하는데 전송 제어 프로토콜(TCP; transport control protocol)과 같은 사용자 데이터 프로토콜에 의존할 것을 요구할 것이다.

대안으로서, 신용 할당은 PDU의 수 대신에 바이트로 지정될 수 있으며, 이는 2가지 방식으로 행해질 수 있다. PDU의 수 대신에 신용의 바이트 수를 지정하도록 새로운 필드가 기존의 프레임에 추가될 수 있다. 대안으로서, 무선 베어러 셋업 또는 재구성에서, 또는 기존의 제어 프레임이나 새로운 제어 프레임을 사용하는 각각의 적용 가능한 제어 프레임에서, 신용을 바이트의 최대 PDU 크기와 곱하여 바이트 총계를 생성함으로써 할당이 실제로 바이트 할당임을 나타내는 표시가 시그널링될 수 있다. 따라서, RNC로부터 노드 B로 전달될 수 있는 PDU의 최대 수는 PDU 수에 대한 시그널링된 신용과 동일하지 않을 것이지만, PDU에서의 바이트의 총 수에 의해 제한될 것이다. 바이트 기반의 접근법을 사용하여, RNC는 PDU SN을 그의 바이트 길이에의 매핑을 선택적으로 유지할 수 있다. RNC가 노드 B로부터 신용 할당을 수신하면, 새로운 바이트 길이 기반의 신용 할당에 의해 지정된 바이트 길이 제약에 위반하지 않고서 가능한 많은 PDU를 전송하는 것이 허용된다.

도 2는 바이트 기반의 신용 할당을 사용하는 RNC/노드 B 흐름 제어의 흐름도를 도시한다. 노드 B는 바이트의 신용 할당을 시그널링한다(단계 205). RNC는 바이트의 신용 할당을 수신한다(단계 210). RNC는 PDU SN의 PDU 바이트 길이에의 매핑을 유지하고(단계 220), 수신된 신용 할당을 초과하지 않고 PDU를 전송한다(단계 220).

#### RLC 흐름 제어

- <131> RLC 흐름 제어는, 이용된 송신(Tx) 윈도우 하단에서의 PDU가 긍정 확인응답되고 그에 따라 제대로 수신되면서, 여전히 최대 윈도우 크기에 의해 부여된 제한 내에 있는 경우, RLC Tx 윈도우를 증진(advancing)시킴으로써, 달성된다. Tx 윈도우 하단에서의 PDU는 마지막의 순차에 따른 PDU 확인 응답에 이어지는 PDU로서 정의된다. 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, 최대 윈도우 크기 제한에 위반되지 않도록 적합한 단계가 취해져야 한다. Tx 윈도우 크기는 바이트에 대하여 지정된다.
- <132> 도 3은 RLC 송신(Tx) 윈도우(300)를 업데이트하는 방법에 대한 흐름도를 도시한다. RLC의 초기화 및 셋업에 있어서, RLC Tx 동작이 실행된다(단계 305). RLC Tx 동작은 예를 들어 RLC 수신기로부터의 상태 및 제어 정보의 수신일 수 있다. RLC Tx 엔티티는 이용된 Tx 윈도우로부터 하나 이상의 PDU를 삭제하고 이용된 Tx 윈도우의 하단을 증가시킬지 여부를 결정한다(단계 310). 하나 이상의 PDU는 다음과 같은 경우 삭제될 수 있다:
- <133> ● PDU(들)가 수신기에 의해 긍정 확인응답된 경우, 또는
- <134> ● PDU(들)가 수신기에 의해 부정 확인응답되었지만, 송신기의 재시도의 최대 수를 초과한 수신기와 같은 다른 이유로 인해 이 PDU를 폐기하기를 RLC 송신기가 결정하는 경우, 또는
- <135> ● 송신기에서의 타이머 기반 폐기(timer based discard)의 결과로서.
- <136> 설명을 쉽게 하기 위하여, 다음의 표기들이 RLC Tx 엔티티와 관련된 특정 양에 대하여 사용된다.
- <137> ● TxWMAX: 최대 윈도우 크기의 바이트 길이
- <138> ● TxWUTIL: 이용된 Tx 윈도우의 바이트 길이, 또는 대안으로서 상태 변수 V(A) 및 V(T)에 의해 경계지어지는 윈도우 내에서 확인응답되는 패킷의 바이트 길이
- <139> ● TxL: RLC SDU 폐기 절차로 인해 또는 하나 이상의 확인응답의 수신으로 인해 폐기되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이
- <140> ● TxN: 처음으로 전송될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이
- <141> RLC Tx 엔티티는 다음의 윈도우 길이(WL) 양을 계산한다(단계 315):
- 수학식 1**
- <142> 
$$WL = TxWUTIL - TxL + TxN$$
- <143> RLC Tx 엔티티는 WL 양이 최대 윈도우 크기 TxWMAX보다 작은지 여부를 판정한다(단계 320). WL이 TxWMAX보다 작지 않은 경우, 다음 하나 이상의 PDU가 전송되지 않고, 윈도우의 상단이 증가되지 않는다(단계 325). WL이 TxWMAX보다 작은 경우에는, 다음 하나 이상의 PDU가 전송되고, 윈도우의 상단이 증가된다(단계 330).
- <144> 최대 윈도우 크기 제한에 위반되지 않도록 보장하기 위하여 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우 마찬가지로의 RLC 흐름 제어 방법이 RLC Rx 엔티티에 적용된다. Rx 윈도우 크기는 바이트에 대하여 지정된다. 도 4는 여기에서의 교시에 따라 RLC 수신(Rx) 윈도우(400)를 업데이트하는 방법의 흐름도를 도시한다. RLC의 초기화 및 셋업 후에, RLC Rx 동작이 실행된다(단계 405). RLC Rx 동작은 예를 들어 새로운 PDU의 수신일 수 있다. RLC Rx 엔티티는 Rx 윈도우의 하단을 증가시킬지 여부를 결정한다(단계 410). RLC Rx 엔티티는 다음과 같은 경우 그의 Rx 윈도우 하단을 증가시키고 그에 의해 RxWUTIL을 감소시킬 수 있다:
- <145> ● 수신된 마지막의 순차에 따른 PDU의 SN에 이어지는 SN을 갖는 PDU를 수신하는 경우, 또는
- <146> ● RLC Tx 엔티티로부터 수신 윈도우 이동(MRW)을 수신하는 경우.
- <147> 설명을 쉽게 하기 위하여, 다음의 표기들이 RLC Rx 엔티티와 관련된 특정 양에 대하여 사용된다:
- <148> ● RxWMAX: 최대 윈도우 크기의 바이트 길이
- <149> ● RxWUTIL: 이용된 Rx 윈도우의 바이트 길이
- <150> ● RxD: 순서에 따른(in-order) 수신으로 인해 수신 윈도우로부터 삭제되는 하나 이상의 PDU(들)의 바이트 길이
- <151> ● RxN: 처음으로 수신될 다음 하나 이상의 PDU(들)의 바이트 길이
- <152> RLC Rx 엔티티는 다음의 윈도우 길이(WL) 양을 계산한다(단계 415):



## 수학식 2

- <153>  $WL = RxWUTIL + RxN - RxD$
- <154> RLC Rx 엔티티는 WL 양이 최대 윈도우 크기 RxWMAX보다 작은지 여부를 판정한다(단계 420). WL이 RxWMAX보다 작지 않은 경우, 다음 PDU(들)가 수신되지 않고, Rx 윈도우의 상단이 증가되지 않는다(단계 425). WL이 RxWMAX보다 작은 경우에는, 가장 높은 수신된 SN의 PDU에 이어지는 SN을 갖는 PDU를 폐기하지 않고서, 다음 PDU(들)가 수신되고, Rx 윈도우의 상단이 증가된다(단계 430).
- <155> 옥텟 기반의 방법을 사용한 RLC 송신기 및 수신기 상태 변수의 설정이 아래에 설명된다. 플렉시블 RLC PDU 크기 모드가 RRC 계층에 의해 설정되고 RLC가 AM으로 동작하는 경우, AM 데이터 RLC PDU는 필드를 통해 순환하는 모듈로 정수 시퀀스 번호(SN)에 의해 넘버링된다. 일반적으로, 이 필드는 0 내지 4095 범위이지만, 다른 최대값이 RRC 또는 기타 상위 계층에 의해 구성될 수 있다. VT(S), VT(A), VT(MS), VR(R), VR(H), 및 VR(MR)에 대한 산술 연산은 SN 모듈러스(modulus)에 의해 영향 받는다는 것을 상기하자.
- <156> 옥텟의 파라미터 또는 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size는 RLC 송신기에 의해 유지될 수 있다. 이 파라미터는, 처음에는 상위 계층이 보낸 옥텟의 프로토콜 파라미터 Configured\_Tx\_Window\_Size와 동일하게 설정되고, RLC STATUS PDU에서 윈도우 크기 SUFI에 의해 표시된 옥텟 양으로 나중에 업데이트될 수 있다. 상태 변수 VT(WS)는, VT(A) 및 VT(A)+VT(WS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이가 옥텟의 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 초과하지 않도록, 옥텟의 Maximum\_Tx\_Window\_Size로부터 유도될 수 있고, 4095(또는 RRC/상위 계층에 의해 구성된 최대 값)보다 크지 않은 최대 음이 아닌 정수와 동일하게 설정될 수 있다. 상태 변수 VT(WS)는 옥텟의 Maximum\_Tx\_Window\_Size가 업데이트될 때 업데이트된다. 대안으로서, 상태 변수 VT(WS)는, VT(A) 및 VT(A)+VT(WS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이가 다음을 초과하지 않도록, 4095(또는 RRC/상위 계층에 의해 구성된 최대 값)보다 크지 않은 최대 음이 아닌 정수로서 유도될 수 있다:
- <157> ● 옥텟의 프로토콜 파라미터 Configured\_Tx\_Window\_Size, 및
- <158> ● 상기 정의된 바와 같이 RLC STATUS PDU에서의 옥텟 양을 참조하는 윈도우 크기 SUFI.
- <159> 상태 변수 VT(MS)는 상기 기재한 바와 같이 VT(WS)가 유도되는 경우  $VT(MS) = VT(A) + VT(WS)$ 로서 계산된 SN이다. 상태 변수 VR(MR)은, VR(R) 및 VR(MR)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이가 가능한 크기만 옥텟의 Configured\_Rx\_Window\_Size를 초과하지는 않도록, 상위 계층이 보낸 옥텟의 Configured\_Rx\_Window\_Size로부터 유도된 SN이다.
- <160> RLC PDU 생성에 대한 개선
- <161> 도 5는 다음 파라미터들에 기초하여 업링크 및 다운링크 둘 다에 대하여 개선된 옥텟 기반의 RLC PDU 생성(500)을 위한 방법에 대한 흐름도를 도시한다:
- <162> ● Current\_Credit: 업링크에 있어서, 이는, MAC 링크 적응에 기초하여 전송될 수 있으며 LTE 및 릴리스 8 WCDMA 시스템과 같은 플랫 아키텍처(flat architecture) 시스템의 노드 B에서의 또는 UE에서의 RLC로 MAC에 의해 보내지는 데이터의 양이다. 다운링크에 있어서, 이는, 남아있는 신용 할당에, 노드 B에서 RNC로 보내진 임의의 새로운 신용 할당을 더한 결과이다. 이 양은 옥텟으로 나타난다.
- <163> ● Available\_Data: 이는 RLC 엔티티에서 전송되는데 이용 가능한 데이터이다. 이 양은 옥텟으로 나타난다.
- <164> ● Leftover\_Window: 이는 RLC 송신기에서 VT(S) 및 VT(MS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 길이이다. 이 양은 옥텟으로 나타난다.
- <165> ● Maximum\_RLC\_PDU\_size: 이는 상위 계층, 예를 들어 RRC 계층에 의해 구성되는 바와 같은 최대 RLC PDU 크기이다.
- <166> ● Minimum\_RLC\_PDU\_size: 이는 최소 RLC PDU 크기를 지정하는, 상위 계층, 예를 들어 RRC 계층에 의해 구성되는 파라미터이다. 대안으로서, 상위 계층은 최소 RLC PDU 페이로드 크기를 지정할 수 있으며, 이로부터 Minimum\_RLC\_PDU 크기가 추론될 수 있다.
- <167> RLC PDU 생성의 시작시, 각각의 전송 시간 간격(TTI)에 있어서, 다음의 양이 계산된다(단계 505):

## 수학식 3

<168>  $X = \text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\}$

#### 수학식 4

<169>  $N = \text{Floor}\{X/\text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}\}$

#### 수학식 5

<170>  $L = X \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$

<171> 여기서, 함수  $\text{Min}\{\}$ 는 집합으로부터의 최소 값을 반환하고, 함수  $\text{Floor}\{\}$ 는 가장 가까운 하위 정수 값을 반환하고,  $a \bmod b$ 는  $a$ 의 모듈로  $b$  나눗셈이다. 크기  $\text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 의  $N$  RLC PDU가 생성된다(단계 505). 선택적으로,  $L$ 이 0과 다른 경우, 하나의 추가적인 RLC PDU가 TTI 동안 생성될 수 있다.  $X$ 가  $\text{Leftover\_Window}$  또는  $\text{Current\_Credit}$  파라미터와 동일한지 여부가 판정된다(단계 510). 그러한 경우,  $L$ 이  $\text{Minimum\_RLC\_PDU\_size}$  파라미터보다 큰지 또는  $X$ 가  $\text{Available\_Data}$ 와 동일한지 판정된다(단계 515).  $L$ 이  $\text{Minimum\_RLC\_PDU\_size}$ 보다 큰 경우, 또는  $X$ 가  $\text{Available\_Data}$ 와 동일한 경우, 길이  $L$ 의 RLC PDU가 생성된다(단계 520). 또한,  $X$ 가  $\text{Leftover\_Window}$  또는  $\text{Current\_Credit}$ 과 동일하지 않은 경우, 길이  $L$ 의 RLC PDU가 생성된다(단계 520). 선택적으로,  $L$ 이  $\text{Minimum\_RLC\_PDU\_size}$ 보다 작은 경우에는,  $\text{Minimum\_RLC\_PDU\_size}$ 의 RLC PDU가 생성될 수 있다. 생성된 RLC PDU(들)는 전송을 위한 버퍼에 저장된다(단계 525). 이 방법(500)은 모든 TTI마다 또는 대안으로서 데이터가 이용 가능하거나 하위 계층에 의해 요청되는 경우 반복될 수 있다(단계 530).

<172> 앞서 설명한 방법(500)의 결과로서, 통상적으로 TTI이거나 일부 기타 시스템 지정 시간 주기인 이 시간 주기 내에 생성된 최대 RLC PDU 크기와 동일한 길이의 PDU의 수는,  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\} / \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 보다 작은 최대 음이 아닌 정수와 동일하다.  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\} = \text{Current\_Credit}$ 인 경우,  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Leftover\_Window}, \text{Available\_Data}\} \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 와 동일한 크기의 또 다른 RLC PDU가 또한 동일한 주기 내에 생성될 수 있다.  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\} = \text{Available\_Data}$ 인 경우,  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Leftover\_Window}, \text{Available\_Data}\} \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 와 동일한 크기의 또 다른 RLC PDU가 또한 동일한 주기 내에 생성될 수 있다.  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\} = \text{Leftover\_Window}$ 인 경우,  $\text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Leftover\_Window}, \text{Available\_Data}\} \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 와 동일한 크기의 또 다른 RLC PDU가 또한 동일한 주기 내에 생성될 수 있으며, 이 PDU의 길이가  $\text{Minimum\_RLC\_PDU\_size}$ 보다 큰 경우에 한해서 그러하다.

<173> 가변 크기 RLC PDU 생성은 또한  $\text{Minimum\_RLC\_PDU\_size}$  및/또는  $\text{Maximum\_RLC\_size}$  제한 없이 적용될 수 있다. 대안으로서, 최대 및 최소 RLC PDU 크기 제한을 정의하고 송신기가 MAC 계층 링크 적응에 TTI 기반의 관계를 필요로 하지 않고 이들 제한에 맞는 크기를 선택할 수 있게 해주는 것도 또한 가능하다. 대안으로서, 크기  $X$ 의 RLC PDU는 파라미터  $\text{minimum\_RLC\_PDU\_size}$  및  $\text{maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 가 정의되지 않는 시스템에서 생성될 수 있다.

<174> 윈도우 관리를 수행하기 위한 대안의 방법으로서, 고정된 RLC PDU 크기에 사용된 현재 상태 변수가 유지되고, 플렉시블 RLC PDU의 바이트 카운트를 다루는 새로운 변수 집합과 동시에 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, PDU의 수에 대하여 유지되며 개선되지 않은 RLC에서와 같이 처리되는 값의 일부는 다음을 포함할 수 있다:

<175> ● RLC 송신기 상태 변수:  $VT(S)$ ,  $VT(A)$ ,  $VT(MS)$ ,  $VT(WS)$

<176> ● RLC 수신기 상태 변수:  $VR(R)$ ,  $VR(H)$ ,  $VR(MR)$

<177>  $VT(WS)$ 는 PDU의 최대 수에 대하여 유지되고, 원래는 PDU의 수로 제공된  $\text{Configured\_Tx\_Window\_size}$  파라미터에 기초하여 상위 계층에 의해 구성된다. 이 값은 윈도우에 대하여 허용된 PDU의 최대 수, 및/또는 시퀀스 번호에 사용된 비트의 수에 의해 제한된 PDU의 최대 수에 대응할 수 있다. 예를 들어, 12 비트가 사용되는 경우, 최대  $2^{12}$  또는 4096 개의 PDU가 지원될 수 있다. 선택적으로, 플렉시블 RLC PDU 크기에 대하여,  $VT(WS)$ 는 WINDOW SUFI를 사용하여 수신기에 의해 업데이트되는 것이 금지될 수 있다.  $VT(MS)$ 의 계산은 바람직하게 그대로 유지되며,  $VT(MS) = VT(A) + VT(WS)$ 이다. 다른 수신기 상태 변수 또한 3GPP 레거시 표준에 따라 유지되고 처리될 수 있다.

<178> 이들 변수에 더하여, 송신기 및 수신기에 대하여 바이트 카운트를 다루는 변수가 또한 유지되고 처리된다. 사용될 수 있는 일부 변수가 아래에 열거되며, 바이트에 대하여 유지되는 것으로 가정한다. 설명의 목적으로 이들

변수의 명칭이 사용되지만, 임의의 이름이 주어질 수 있다. 변수는 다음을 포함한다:

- <179>     ● **Configure\_Tx\_Window\_size\_bytes** - 이 프로토콜 파라미터는 옥텟의 최대 허용된 송신 윈도우 및 상태 변수 VT(WS)\_bytes에 대한 값을 둘 다 나타낸다. 이 변수는, 예를 들어 다음 방식 중 임의의 방식으로 구성될 수 있는데, 즉 상위 계층에 의해 구성되거나, 네트워크에 의해 구성되거나, UE에서 미리 구성되거나, 또는 메모리 요건 또는 UE 카테고리에 기초하여 UE에 의해 결정될 수 있다.
- <180>     ● **VT(WS)\_bytes** - 옥텟으로 주어진 송신 윈도우 크기. 이 상태 변수는 송신 윈도우에 사용되어야 할 옥텟의 크기를 포함한다. 선택적으로, VT(WS)\_bytes는 송신기가 WINDOW\_BYTE SUFI를 포함하는 STATUS PDU를 수신할 때 WSN 필드와 동일하여야 한다. 이 상태 변수에 대한 초기 값과 최대 값은 Configure\_Tx\_Window\_size\_bytes에 의해 주어진다.
- <181>     ● **Window\_utilization**: TX 이용된 윈도우의 바이트 길이. 모든 새로운 전송마다, 바이트 카운트는 처음으로 전송될 RLC PDU 크기 만큼 증분된다. 폐기된 모든 PDU마다, 바이트 카운트는 폐기될 RLC PDU 크기 만큼 감분된다.
- <182>     ● **RxWMAX**: 상위 계층에 의해 옥텟으로 제공된 최대 Rx 윈도우 크기의 바이트 길이.
- <183>     ● **RxWUTIL**: Rx 이용된 윈도우의 바이트 길이. 변수는 새로운 RLC PDU의 수신시 수신된 RLC PDU 크기 만큼 증분될 것이고, RLC PDU가 버퍼로부터 삭제되는 경우 그 RLC PDU 크기 만큼 감분될 것이다.
- <184>     ● **RxN**: 동일한 시간 동안 수신된 PDU의 바이트 길이.
- <185>     예전의 상태 변수와 새로운 상태 변수의 조합은, 허용된 바이트의 최대량에 대하여 그리고 또한 허용된 PDU의 최대수(전송에 이용 가능한 시퀀스 번호의 수에 의해 제한됨)에 대하여 RLC가 Tx 및 Rx 윈도우를 제어할 수 있게 해줄 것이다.
- <186>     플렉시블 RLC PDU의 도입에 의해 영향 받는 RLC 절차
- <187>     3GPP TS 25.322 V7.1.0에서의 절차 중 일부는 다음 절차들을 포함하여 플렉시블 RLC PDU에 대하여 Tx 및 Rx 윈도우를 지원하고 관리하기 위하여 여기에서의 교시에 의해 설명되는 바와 같이 업데이트될 수 있다:
- <188>     ● AMD PDU의 전송
- <189>     ● 하위 계층에의 AMD PDU의 제출(submission)
- <190>     ● 수신기에 의한 AMD PDU의 수신
- <191>     ● 수신 윈도우 외의 AMD PDU의 수신
- <192>     ● RLC 상태 보고
- <193>     Tx 및 Rx 상태 변수의 재구성 및 재초기화와 연관된 절차가 업데이트될 수 있다.
- <194>     확인응답 모드 데이터(AMD; Acknowledge Mode Data) PDU의 전송
- <195>     고정된 RLC PDU에 대하여, AMD PDU가 재전송되는 경우, 송신기는 AMD PDU의 SN이 최대 송신 변수 VT(MS)보다 작음을 보장하여야 한다. 재전송된 AMD PDU의 SN은 윈도우 크기가 WINDOW SUFI를 사용하여 수신기에 의해 업데이트된 경우 VT(MS)보다 클 수 있다.
- <196>     플렉시블 RLC PDU 크기에 대하여, 송신기는 또한 재전송될 AMD PDU까지의 Tx 윈도우 이용이 상태 변수 VT(WS)\_bytes를 사용하여 바이트의 최대 윈도우 크기를 초과하지 않음을 체크할 수 있다. 상태 변수 Window\_utilization은 재전송 버퍼 내의 전송된 RLC PDU의 총 크기이다. 따라서, 이 조건이 체크되는 경우, 재전송된 SN까지의 이용은 독립적으로 계산되어야 한다. Window\_utilization이 VT(WS)\_bytes보다 작은 경우, 조건이 자동으로 충족될 것이지만, window\_utilization이 VT(WS)\_bytes보다 큰 경우에는, AMD PDU까지의 버퍼 이용이 VT(WS)\_bytes를 초과하지 않음을 보장하기 위하여 계산되어야 한다. 그래서 선택적으로, window\_utilization이 상태 변수 VT(WS)\_bytes를 초과하는 경우 버퍼 이용이 계산되어야 한다.
- <197>     예를 들어, AMD PDU 전송 절차는 상위 계층에 의해 시그널링될 때 고정 및 플렉시블 RLC PDU 크기를 고려하도록 다음 방식으로 수정되어야 한다:
- <198>     ● 고정 RLC PDU 크기가 구성되는 경우:
- <199>     ● 부정 확인응답된 각각의 AMD PDU에 대하여:

- <200>                   ● AMD PDU SN이 VT(MS)보다 작은 경우:
- <201>                   ● 재전송에 대하여 AMD PDU를 스케줄링함;
- <202>                   ● 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우:
- <203>                   ● 부정 확인응답된 각각의 AMD PDU에 대하여:
- <204>                   ● (1) AMD PDU SN 까지의 윈도우 이용이 VT(WS)\_bytes보다 작거나 - 이 조건은 window\_utilization < VT(WS)\_bytes인 경우 항상 참임 -, 또는 SN 까지의 사용된 윈도우로서 계산되는 경우, 그리고 (2) 선택적으로, AMD PDU SN이 VT(M)보다 작은 경우:
- <205>                   ● 재전송에 대하여 AMD PDU를 스케줄링함.
- <206>                   하위 계층에의 AMD PDU의 제출
- <207>                   AMD PDU의 전송을 가능하게 할 조건 중 하나는, AMD PDU SN이 상태 변수 VT(MS)보다 작다는 것이다. 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, 전송되거나 재전송된 PDU에 대한 윈도우 이용이 바이트의 최대 윈도우 크기를 초과하지 않음을 체크할 추가의 조건이 또한 확인되어야 한다. 하위 계층은 MAC 계층 및 물리 계층을 포함한다.
- <208>                   하나의 접근법에 따르면, 하나 이상의 AMD PDU가 전송 또는 재전송을 위해 스케줄링되었다면(예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 11.3.2 참조), 송신자는:
- <209>                   ● 하위 계층으로 전송하는 것이 허용되지 않는 임의의 AMD PDU를 제출하지 않을 수 있다. 고정 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, AMD PDU는 AMD PDU가 SN < VT(MS)인 경우 또는 AMD PDU가 VT(S)-1과 동일한 SN을 갖는 경우 전송되는 것이 허용된다. 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우에는, (1) SN < VT(MS)를 갖는 경우, 또는 선택적으로, AMD PDU가 VT(S)-1과 동일한 SN을 갖는 경우, 그리고 (2) 전송된 AMD PDU로 인해 window\_utilization + AMD PDU 크기에 의해 결정된 윈도우 이용이 VT(WS)\_bytes를 초과하도록 하지 않을 경우, AMD PDU가 전송되는 것이 허용된다. 또한, AMD PDU가 로컬 서스펜드(local suspend) 기능에 의해 전송되는데 제한되지 않는 경우, AMD PDU는 전송되는 것이 허용된다(예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 참조).
- <210>                   ● 전송 또는 재전송에 대하여 스케줄링된 AMD PDU의 수 그리고 전송 또는 재전송에 허용된 AMD PDU의 수 둘 다를 하위 계층에 알릴 수 있다. 선택적으로, 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, 송신자는 스케줄링될 바이트의 수를 하위 계층에 알릴 수 있다.
- <211>                   ● 예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 11.3.2.1에 따라, AMD PDU 콘텐츠를 설정할 수 있다.
- <212>                   ● AMD PDU의 요청된 수를 하위 계층에 제출할 수 있다. 선택적으로, 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, 송신자는 또한 하위 계층에 의해 요청된 바이트의 수를 하위 계층에 제출할 수 있다.
- <213>                   ● 처음으로 전송되는 AMD PDU보다 높은 우선순위로 재전송을 처리할 수 있다.
- <214>                   ● AMD PDU가 전송되도록 스케줄링된 횟수를 카운트하고 AMD PDU 콘텐츠가 설정될 때 이미 업데이트된 VT(DAT)를 제외하고(예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 11.3.2 참조), 하위 계층에 제출된 각각의 AMD PDU에 대한 상태 변수를 업데이트할 수 있다(상태 변수에 대하여 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 9.4 참조).
- <215>                   ● 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, window\_utilization 변수를 업데이트할 수 있으며, 따라서 바이트 카운트를 추적하는 것과 연관된 변수를 업데이트할 수 있다.
- <216>                   ● (1) 수신기에 상태 보고를 요청하도록 송신기에 의해 사용되는 폴링 비트가 임의의 AMD PDU에서 "1"로 설정되는 경우, 그리고 (2) 하위 계층에 의해 나타나는 바와 같은 폴(poll)을 포함하는 AMD PDU를 추적하기 위한 타이머, Timer\_Poll이 구성되는 경우, 타이머 Timer\_Poll을 시작할 수 있다(예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 9.5 참조).
- <217>                   ● 폐기 구성에 따라 하위 계층에 제출되지 않은 AMD PDU를 버퍼링할 수 있다(예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 9.7.3 참조).
- <218>                   수신기에 의한 AMD PDU의 수신
- <219>                   수신기에 의한 AMD PDU의 수신과 연관된 절차는 플렉시블 RLC PDU 크기에 대하여 바이트 카운트와 연관된 수신기 상태 변수의 업데이트를 포함하도록 업데이트된다. 개선된 절차는 다음과 같이 정의된다. AMD PDU의 수신시,



수신기는:

● UE에서:

● 다운링크 AMD PDU 크기가 아직 설정되지 않은 경우

● 다운링크 AMD PDU 크기를 수신된 PDU의 크기로 설정할 것이다.

● 각각의 수신된 AMD PDU에 대하여 수신기 상태 변수 VR(R), VR(H) 및 VR(MR)을 업데이트할 것이다(예를 들어, 3GPP TS 25.322 V7.1.0 clause 9.4 참조);

● 플렉시블 RLC PDU가 구성되는 경우

● RxWUTIL에 새로 수신된 RLC PDU의 크기를 더하고 순서에 따른 수신으로 인해 버퍼로부터 삭제된 RLC PDU의 크기를 뺀 값과 동일하도록 Rx WUTIL을 설정함으로써 RxWUTIL 상태 변수를 업데이트할 것이다.

수신 윈도우 외의 AMD PDU 수신

고정된 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, 구간  $VR(R) \leq SN < VR(MR)$  외부의 SN을 갖는 AMD PDU의 수신시, 수신기는:

● AMD PDU를 폐기할 것이다;

● 폐기된 AMD PDU에서의 폴링 비트가 "1"로 설정되는 경우

● STATUS PDU 전달 절차를 개시할 것이다.

플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, RxWUTIL에 그의 크기가 추가되면 RxWMAX를 초과하는 새로운 AMD PDU의 수신시( $RxWMAX < RxWUTIL +$  새로 수신된 AMD PDU 크기 또는  $RxN$ ) 또는 구간  $VR(R) \leq SN < VR(MR)$  외의 SN을 갖는 AMD PDU의 수신시, 수신기는:

● AMD PDU를 폐기할 것이다;

● 폐기된 AMD PDU에서의 폴링 비트가 "1"로 설정되는 경우

● STATUS PDU 전달 절차를 개시할 것이다.

RLC 상태 보고

ARQ를 지원하도록 확인응답 정보를 포함하는 RLC 상태 보고는 RLC Tx 및 RLC Rx 엔티티에 의해 다양한 시나리오로 트리거될 수 있다. 플렉시블 RLC PDU 크기를 처리하기 위하여, RLC Tx 및 RLC Rx 엔티티는 RLC PDU SN의 대응하는 PDU 바이트 길이에의 매핑을 유지할 수 있다. 이는, 상기 설명한 바와 같이, 사용된 흐름 제어 윈도우의 바이트 길이 또는 기타 바이트 기반의 메트릭의 계산 및 유지를 가능하게 한다.

폴링을 추적하기 위한 상태 변수 VT(PDU)에 대한 상한, Every Poll\_PDU PDU와 동등한 파라미터가 바이트에 대하여 구성될 수 있다. 이 경우에, 송신기는 PDU 카운트 폴링 메커니즘 및/또는 바이트 카운트 폴링 메커니즘을 가질 수 있으며, 그리하여 송신기는 모든 Poll\_Bytes 바이트마다 수신기에 폴링한다. 설명 목적을 위해, 여기에서 상위 계층에 의해 제공된 폴링 파라미터는 Poll\_Bytes라 부른다고 가정한다. 폴링을 위해 구성되는 경우, RLC 송신기는 다음과 같이 특정 PDU에 폴링 비트를 설정함으로써 상태 보고를 트리거할 수 있다:

● RLC 송신기는 폴링 비트를 포함하는 마지막 PDU의 전송 이래의 PDU에서의 전송된 바이트의 총 수의 카운터를 유지하며, 여기서 폴링 비트를 포함하는 마지막 PDU는, 예를 들어 Poll\_PDU, Poll\_SDU 또는 Poll\_bytes를 포함하는 임의의 유형의 폴링 트리거로 인한 것일 수 있거나, 또는 대안으로서, 바이트 폴링 메커니즘으로 인해 트리거되는 폴링 비트를 포함하는 마지막 PDU에 제한될 수 있다.

● 카운터가 값 Poll\_Bytes에 도달하거나 초과하는 경우, RLC 송신기는 카운터가 값 Poll\_Bytes 이상이 되게 하는 PDU(또는 대안으로서, 다음 PDU)에서의 폴링 비트를 설정하고 카운터를 재설정한다.

여기에서, 폴링 비트를 설정하는 것을 폴링 요청으로 부르며, 그리하여 폴링 요청은 POLL SUFI PDU로 구성될 수 있거나, 또는 AMD RLC PDU에서의 폴링 비트의 설정으로 구성될 수 있다. PDU에서의 전송된 바이트의 총 수는 처음으로 전송된 PDU의 크기를 칭할 수 있다. 대안으로서, 이는 재전송을 포함하여 전송된 모든 PDU의 크기를 칭할 수 있다. 전송된 바이트의 총 수를 카운트하는 것은, RLC 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU의 제1 전송, RLC AMD PDU 세그먼트 또는 RLC SDU의 일부분만 카운트할 수 있으며, 이들 데이터 부분의 재전송은 카운트되지 않을 수 있다.

- <241> 프로토콜 파라미터 Poll\_PDU 및 Poll\_SDU는 PDU 카운트 간격을 표시하도록 RRC와 같은 상위 계층에 의해 RLC 계층으로 시그널링된다. 또한, 옥텟의 프로토콜 파라미터 Poll\_Bytes는 상위 계층에 의해 시그널링되고 구성될 수 있다. RLC 송신기에서의 폴링 절차는 다음을 포함할 수 있다:
- <242> ● RLC 송신기는, 예를 들어 상위 계층으로부터 파라미터 Poll\_PDU, Poll\_SDU 또는 Poll\_Bytes의 수신으로 인해 트리거된 것일 수 있는, 폴링 비트를 포함하는 마지막 PDU의 전송 이래의 PDU에서의 전송된 바이트의 총 수를 추적하도록 변수 Poll\_Octets 카운터를 유지한다. Poll\_Octets는 대안으로서 바이트 폴링 메커니즘으로 인한 것으로만 트리거된 폴링 비트를 포함하는 마지막 PDU 이래로 전송된 바이트의 총 수를 추적할 수 있다.
- <243> Poll\_Octets 카운터는 선택적으로 각각의 RLC 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU의 제1 전송의 바이트의 총 수를 카운트할 수 있다. Poll\_Octets 카운터는 선택적으로 RLC 제어 PDU가 카운트되지 않도록 RLC 데이터 PDU만 카운트할 수 있다. Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes 간격 값에 도달하는 경우, RLC 송신기는, Poll\_Octets 카운터를 Poll\_Bytes의 임계치를 초과하게 하는, PDU(또는 선택적으로, 다음 PDU)에서의 폴링 비트를 설정하고, Poll\_Octets 카운터를 재설정한다. 폴링 비트가 Poll\_PDU의 수신과 같은 기타 폴링 조건으로 인해 설정되는 경우 Poll\_Octets 카운터는 또한 재설정될 수 있다.
- <244> 플렉시블 RLC PDU 크기가 AM RLC에 대하여 지원되는 경우, 플렉시블 RLC PDU 크기 모드는 RRC 계층에 의해 설정되고, 윈도우 기반의 폴링은 상위 계층에 의해 구성되고, 프로토콜 파라미터 Poll\_Window는 수신기를 폴링하도록 송신기에 알리도록 RLC에 상위 계층에 의해 시그널링된다. Poll\_Window는 비율 윈도우에 대하여 또는 바이트의 수에 대하여 주어질 수 있다. 값 K가 파라미터 Poll\_window 이상인 경우, 각각의 AMD PDU에 대하여 폴이 송신기에 의해 트리거되며, 여기서 K는 다음과 같이 정의되는 송신 윈도우 비율이다:

### 수학식 6

- <245>  $K = \text{utilized\_window} / \text{Maximum\_Tx\_Window\_Size}$  (옥텟)
- <246> 여기서 utilized\_window는 상태 변수 VT(A) 및 VT(S)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이이다. utilized\_window는 전송 버퍼에 남아있는 데이터에 의해 이용된 버퍼를 나타낸다. Poll\_Window가 바이트의 수에 대하여 주어지는 경우, K는 utilized\_window와 동등하다. 따라서, 송신기는, utilized\_window가 네트워크에 의해 시그널링된 Poll\_window의 바이트 수를 초과하는 경우, 폴링 요청을 트리거할 것이다.
- <247> RLC 송신기는 사용/이용된 Tx 윈도우 크기가 바이트의 수 또는 최대 윈도우 크기의 비율에 대하여 특정 시스템 구성된 임계치 이상인 경우 폴링 비트를 설정함으로써 상태 보고를 트리거할 수 있다. RLC 수신기는 사용/이용된 Rx 윈도우 크기가 바이트의 수 또는 최대 윈도우 크기의 비율에 대하여 특정 시스템 구성된 임계치 이상인 경우 상태 보고를 트리거할 수 있다. Poll\_Window는 "윈도우 기반의 폴링"이 상위 계층에 의해 구성되는 경우에 송신기가 수신기를 폴링하여야 할 때를 나타낸다. 값 J가 파라미터 Poll\_Window보다 큰 경우, 각각의 AMD PDU에 대하여 폴이 트리거되며, 여기서 J는 다음과 같이 정의되는 송신 윈도우 비율이다:

### 수학식 7

$$J = \frac{(4096 + VT(S) + 1 - VT(A)) \bmod 4096}{VT(WS)} \times 100$$

- <248>
- <249> 여기서, 상수 4096은 3GPP TS 25.322 V7.1.0 subclause 9.4에 기재된 바와 같은 AM에 대한 모듈러스이고, VT(S)는 AMD PDU가 하위 계층으로 제출되기 전의 Poll\_Window의 초기 값이다.
- <250> 플렉시블 RLC PDU 크기가 구성되는 경우, K의 값이 파라미터 Poll\_Window보다 큰 경우 또한 각각의 AMD PDU에 대하여 폴이 트리거되며, 여기서 K는 다음과 같이 정의된다:

### 수학식 8

$$K = \frac{\text{VT(A)에서 VT(S)까지 RLC PDU 크기의 합}}{\text{최대 송신 윈도우 크기}} \times 100$$

- <251>
- <252> 본 명세서에서의 교시는 RLC 송신(Tx) 및 RLC 수신(Rx) 엔티티에 관련하여 설명되지만, 이는 업링크(UE에서 UTRAN/E-UTRAN으로) 및 다운링크(UTRAN/E-UTRAN에서 UE로) 통신 둘 다에 적용 가능하다. 예를 들어, 업링크 방향에 있어서, 파라미터 Configured\_Tx\_Window\_Size의 구성/재구성으로 인해:

- <253>      ● UE는 상기 설명된 바와 같이 Configured\_Tx\_Window\_Size로부터 상태 변수 VT(WS)를 유도할 수 있다.
- <254>      ● UE는 상기 설명된 바와 같이 상태 변수 VT(MS)를 업데이트할 수 있다.
- <255>      실시에
- <256>      1. 플렉시블 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기를 지원하도록 구성되는 무선 링크 제어(RLC) 엔티티에서의 RLC 동작을 개선하기 위한 방법.
- <257>      2. 실시에 1에 있어서, 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭에 기초하여 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것을 포함하는 방법.
- <258>      3. 실시에 1 또는 2에 있어서, 상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것은 바이트의 수를 포함하는 윈도우 크기 메트릭에 기초하는 것인 방법.
- <259>      4. 실시에 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것은 블록의 수 - 각각의 블록은 고정된 수의 바이트임 - 를 포함하는 윈도우 크기 메트릭에 기초하는 것인 방법.
- <260>      5. 실시에 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 상기 윈도우 크기를 정의하고 관리하는 것은 또한 패킷 데이터 유닛(PDU) 시퀀스 번호에 기초하는 것인 방법.
- <261>      6. 실시에 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, RLC 제어 PDU에 상기 윈도우 크기 메트릭을 포함시키는 것을 더 포함하는 방법.
- <262>      7. 실시에 1 내지 6 중 어느 하나에 있어서, RLC 상태 PDU에 상기 윈도우 크기 메트릭을 포함시키는 것을 더 포함하는 방법.
- <263>      8. 실시에 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 상위 계층으로부터 최대 RLC PDU 페이로드 크기를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <264>      9. 실시에 8에 있어서, 상기 최대 RLC PDU 페이로드 크기로부터 최대 RLC PDU 크기를 추론하는 것을 더 포함하는 방법.
- <265>      10. 실시에 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상위 계층으로부터 최대 RLC PDU 크기를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <266>      11. 실시에 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 무선 베어러에 대한 셋업 동안 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 수신하고 협상하는 것을 더 포함하는 방법.
- <267>      12. 실시에 1 내지 11 중 어느 하나에 있어서, 무선 베어러에 대한 구성 동안 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 수신하고 협상하는 것을 더 포함하는 방법.
- <268>      13. 실시에 1 내지 12 중 어느 하나에 있어서, 무선 베어러에 대한 재구성 동안 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 수신하고 협상하는 것을 더 포함하는 방법.
- <269>      14. 실시에 1 내지 13 중 어느 하나에 있어서, 접속 중의 흐름 제어를 위해 윈도우를 업데이트하는 모든 메시징에 상기 바이트 카운트 기반의 윈도우 크기 메트릭을 적용하는 것을 더 포함하는 방법.
- <270>      15. 실시에 14에 있어서, 상기 모든 메시징에 상기 윈도우 크기 메트릭을 적용하는 것은, 상기 메시징이 RLC 제어 및 상태 PDU에 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI)를 포함하도록 하는 것인 방법.
- <271>      16. 실시에 14 또는 15에 있어서, 상기 모든 메시징에 상기 윈도우 크기 메트릭을 적용하는 것은, 상기 메시징이 RLC 제어 및 상태 PDU에 수신 윈도우 이동(MRW) SUFI를 포함하도록 하는 것인 방법.
- <272>      17. 실시에 1 내지 16 중 어느 하나에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 확인응답 모드(AM)로 동작하고 있는 것인 방법.
- <273>      18. 실시에 17에 있어서, 다른 RLC 모드에 더하여 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에 대한 새로운 표시자를 포함하는 CHOICE Downlink RLC 모드 정보를 포함하는 무선 리소스 제어(RRC) 엔티티로부터의 무선 베어러 정보 요소를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <274>      19. 실시에 17 또는 18에 있어서, 플렉시블 RLC PDU 크기 모드를 표시하는 정보 요소를 포함하는 무선 리소스 제어(RRC) 엔티티로부터의 무선 베어러 정보 요소를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.

- <275> 20. 실시예 17 내지 19 중 어느 하나에 있어서, 플렉시블 RLC PDU 크기 모드에서 최대 RLC PDU 크기 또는 옥텟의 RLC Scale 파라미터 중 하나를 표시하는 다운링크 RLC PDU 크기 정보를 포함하는 무선 리소스 제어(RRC) 엔티티로부터의 무선 베어러 정보 요소를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <276> 21. 실시예 17 내지 20 중 어느 하나에 있어서, Poll\_PDU, Poll\_SDU, Configured\_Tx\_Window\_Size, 및 Configured\_Rx\_Window\_Size를 포함하며 RRC에 의해 시그널링되는 프로토콜 파라미터를 포함하는 무선 리소스 제어(RRC) 엔티티로부터의 무선 베어러 정보 요소를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <277> 22. 실시예 21에 있어서, 상기 프로토콜 파라미터는 PDU의 수 및 바이트 단위 중 적어도 하나로 지정되고 해석되는 것인 방법.
- <278> 23. 실시예 17 내지 22 중 어느 하나에 있어서, 전송을 위한 RLC PDU를 수신하고, 윈도우 이용이 바이트의 최대 윈도우 크기를 초과하는 경우 또는 수신된 RLC PDU 시퀀스 번호가 PDU 수의 최대 윈도우 크기를 초과하는 경우, 상기 수신된 RLC PDU를 보유하고, 하위 계층에 상기 수신된 RLC PDU를 제출하지 않는 것을 더 포함하는 방법.
- <279> 24. 실시예 17 내지 22 중 어느 하나에 있어서, RLC STATUS PDU에서의 옥텟 양을 참조하는 윈도우 크기 슈퍼필드(SUFI)를 상기 RRC 엔티티로부터 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <280> 25. 실시예 24에 있어서, 상기 윈도우 크기 SUFI는 PDU 수로 지정되는 것인 방법.
- <281> 26. 실시예 25에 있어서, 상기 PDU 수를 옥텟의 RLC 스케일 파라미터와 곱함으로써 옥텟의 윈도우 크기를 유도하는 것을 더 포함하는 방법.
- <282> 27. 실시예 24에 있어서, 상기 윈도우 크기 SUFI는 타입, 길이 및 값 성분을 갖는 새로운 SUFI WINDOW\_BYTES로서 바이트 단위로 지정되는 것인 방법.
- <283> 28. 최대 RLC PDU 크기를 갖는 플렉시블 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기를 지원하도록 구성되는 무선 링크 제어(RLC) 엔티티에서의 RLC 동작을 개선하기 위한 방법에 있어서, 바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 흐름 제어를 수행하는 것을 포함하는 방법.
- <284> 29. 실시예 28에 있어서, 상기 바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 상태 보고를 수행하는 것을 더 포함하는 방법.
- <285> 30. 실시예 28 또는 29에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 송신기에서의 RLC 송신 엔티티로서 구성되며, 하나 이상의 PDU가 수신기에 의해 긍정 확인응답된 경우 RLC 전송 동작의 실행시 RLC 송신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <286> 31. 실시예 28 또는 29에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 송신기에서의 RLC 송신 엔티티로서 구성되며, 수신기가 재시도의 최대 수를 초과한 결과로서 하나 이상의 PDU가 수신기에 의해 부정 확인응답된 경우 RLC 전송 동작의 실행시 RLC 송신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <287> 32. 실시예 28 또는 29에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 송신기에서의 RLC 송신 엔티티로서 구성되며, 상기 송신기에서의 타이머 기반 폐기의 결과로서 RLC 전송 동작의 실행시 RLC 송신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <288> 33. 실시예 30 내지 32 중 어느 하나에 있어서, 상기 RLC 송신 윈도우를 업데이트하는 것은, 이용된 송신 윈도우로부터 상기 하나 이상의 PDU를 삭제하고 상기 이용된 송신 윈도우의 하단을 증가시키는 것을 포함하는 것인 방법.
- <289> 34. 실시예 33에 있어서, 파라미터들, 즉 최대 윈도우 크기의 바이트 길이와 동일한 TxWMAX; 상기 이용된 송신 윈도우의 바이트 길이 또는 송신 상태 변수 V(A) 및 V(T)에 의해 경계지어지는 윈도우 내에서 확인응답되는 패킷의 바이트 길이 중 하나와 동일한 TxWUTIL; RLC SDU 폐기 절차로 인해 폐기되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이 또는 하나 이상의 확인응답의 수신으로 인한 바이트 길이 중 하나와 동일한 TxL; 및 처음으로 전송될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 TxN을 결정하는 것을 더 포함하는 방법.
- <290> 35. 실시예 34에 있어서, 윈도우 길이(WL) 양  $WL = TxWUTIL - TxL + TxN$ 을 계산하는 것을 더 포함하는 방법.
- <291> 36. 실시예 35에 있어서, 상기 WL이 상기 TxWMAX보다 작은 경우, 상기 다음 하나 이상의 PDU를 전송하고 상기 이용된 송신 윈도우의 상단을 증가시키는 것을 더 포함하는 방법.

- <292> 37. 실시예 28 또는 29에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 RLC 수신 엔티티로서 구성되며, 상기 RLC 수신 엔티티가 수신된 마지막의 순차에 따른 PDU의 시퀀스 번호에 이어지는 시퀀스 번호를 갖는 하나 이상의 PDU를 수신하는 경우 RLC 수신 동작의 실행시 RLC 수신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <293> 38. 실시예 28 또는 29에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 RLC 수신 엔티티로서 구성되며, 상기 RLC 수신 엔티티가 RLC 송신 엔티티로부터의 수신 윈도우 이동(MRW) 지시를 수신하는 경우 RLC 수신 동작의 실행시 RLC 수신 윈도우를 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <294> 39. 실시예 37 또는 38에 있어서, 상기 RLC 수신 윈도우를 업데이트하는 것은, 이용된 수신 윈도우의 하단을 증가시키는 것을 포함하는 것인 방법.
- <295> 40. 실시예 39에 있어서, 파라미터들, 즉 최대 윈도우 크기의 바이트 길이와 동일한 RxWMAX; 상기 이용된 수신 윈도우의 바이트 길이와 동일한 RxWUTIL; 순서에 따른 수신으로 인해 상기 RLC 수신 윈도우로부터 삭제되는 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 RxN; 및 처음으로 수신될 다음 하나 이상의 PDU의 바이트 길이와 동일한 RxN을 결정하는 것을 더 포함하는 방법.
- <296> 41. 실시예 40에 있어서, 윈도우 길이(WL) 양  $WL = RxWUTIL + RxN - RxD$ 를 계산하는 것을 더 포함하는 방법.
- <297> 42. 실시예 40에 있어서, 상기 WL이 상기 RxWMAX보다 작은 경우, 상기 다음 하나 이상의 PDU를 수신하고 상기 이용된 수신 윈도우의 상단을 증가시키는 것을 더 포함하는 방법.
- <298> 43. 실시예 28 내지 41 중 어느 하나에 있어서, 파라미터들, 즉 업링크에서는 MAC 링크 적응에 기초하여 전송될 수 있는 데이터의 양, 그리고 다운링크에서는 남아있는 신용 할당에 수신된 새로운 신용 할당을 더한 옥텟의 결과와 동일한 Current\_Credit; 옥텟의, RLC PDU 포맷으로 전송되는데 이용 가능한 데이터와 동일한 Available\_Data; 옥텟으로 표현되는, RLC 송신기에서 상태 변수 VT(S) 및 VT(MS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 길이와 동일한 Leftover\_Window; 상위 계층에 의해 구성되는 최대 RLC PDU 크기와 동일한 Maximum\_RLC\_PDU\_size; 및 최소 RLC PDU 크기 또는 최소 RLC PDU 페이로드 크기 중 하나를 지정하는, 상위 계층에 의해 구성되는 파라미터와 동일한 Minimum\_RLC\_PDU\_size를 정의함으로써, 매 시간 간격마다 RLC PDU를 생성하는 것을 더 포함하는 방법.
- <299> 44. 실시예 43에 있어서, 파라미터  $X = \text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\}$ 를 계산하는 것을 더 포함하며,  $\text{Min}\{\}$ 은 집합으로부터 최소 값을 반환하는 것인 방법.
- <300> 45. 실시예 43 또는 44에 있어서, 파라미터  $N = \text{Floor}\{X/\text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}\}$ 을 계산하는 것을 더 포함하며,  $\text{Floor}\{\}$ 는 가장 가까운 하위 정수 값을 반환하는 것인 방법.
- <301> 46. 실시예 43 내지 45 중 어느 하나에 있어서, 파라미터  $L = X \bmod \text{Maximum\_RLC\_PDU\_size}$ 을 계산하는 것을 더 포함하며,  $a \bmod b$ 는 a의 a 모듈로 b 나눗셈을 반환하는 것인 방법.
- <302> 47. 실시예 45 또는 46에 있어서, Maximum\_RLC\_PDU\_size와 동일한 길이의 N PDU를 생성하는 것을 더 포함하는 방법.
- <303> 48. 실시예 47에 있어서, 상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하지 않은 경우 길이 L의 또 다른 RLC PDU를 생성하는 것을 더 포함하는 방법.
- <304> 49. 실시예 47 또는 48에 있어서, 상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하고, L이 Minimum\_RLC\_PDU\_size보다 큰 경우 또는 상기 X가 Available\_Data와 동일한 경우, 길이 L의 또 다른 RLC PDU를 생성하는 것을 더 포함하는 방법.
- <305> 50. 실시예 47 내지 49 중 어느 하나에 있어서, 상기 X가 Leftover\_Window 또는 Current\_Credit과 동일하고, L이 Minimum\_RLC\_PDU\_size보다 크지 않은 경우, 길이 Minimum\_RLC\_PDU 크기의 또 다른 RLC PDU를 생성하는 것을 더 포함하는 방법.
- <306> 51. 실시예 47 내지 50 중 어느 하나에 있어서, 전송을 위한 버퍼에 생성된 RLC PDU를 저장하는 것을 더 포함하는 방법.
- <307> 52. 실시예 43 내지 51 중 어느 하나에 있어서, 상기 시간 간격은 전송 시간 간격(TTI)의 1배 이상의 배수에 의해 정의되는 것인 방법.
- <308> 53. 실시예 43 내지 51 중 어느 하나에 있어서, 상기 시간 간격은 데이터가 전송에 이용 가능하거나 하위 계층



에 의해 요청되는 시점(time instance)에 의해 정의되는 것인 방법.

- <309> 54. 실시예 43 내지 53 중 어느 하나에 있어서, 상기 Maximum\_RLC\_PDU\_size 및 Minimum\_RLC\_PDU\_size는 상위 계층에 의해 구성되지 않는 것인 방법.
- <310> 55. 실시예 28 내지 54 중 어느 하나에 있어서, 상태 변수를 유지하는 것을 더 포함하고, 상기 상태 변수는 PDU의 수 및 바이트 단위에 대하여 지정되고 해석되는 것인 방법.
- <311> 56. 실시예 55에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 RLC 송신 엔티티로서 구성되며, 옥텟의, 최대 송신 윈도우 크기를 나타내는 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 유지하는 것을 포함하는 것인 방법.
- <312> 57. 실시예 56에 있어서, 상기 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size를 수신된 RLC 상태 PDU에 윈도우 크기 슈퍼필드(SUPI)에 의해 지정된 옥텟 양으로 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <313> 58. 실시예 56 또는 57에 있어서, 다음 상태 변수들, 즉 송신 상태 변수 VT(S), 확인응답 상태 변수 VT(A), 최대 송신 상태 변수 VT(MS), 및 송신 윈도우 크기 상태 변수 VT(WS)를 유지하는 것을 더 포함하는 방법.
- <314> 59. 실시예 58에 있어서, 옥텟의 상기 상태 변수 Maximum\_Tx\_Window\_Size에 기초하여 상기 상태 변수 VT(S), VT(A), VT(MS) 및 VT(WS)를 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <315> 60. 실시예 55에 있어서, 상기 RLC 엔티티는 RLC 수신 엔티티로서 구성되며, 옥텟의, 최대 수신 윈도우 크기를 나타내는 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size를 유지하는 것을 포함하는 것인 방법.
- <316> 61. 실시예 60에 있어서, 상위 계층으로부터 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- <317> 62. 실시예 61에 있어서, 다음 상태 변수들, 즉 수신 상태 변수 VR(R), 최고 예상 상태 변수 VR(H), 및 최대 수락 가능한 수신 상태 변수 VR(MR)을 유지하는 것을 더 포함하는 방법.
- <318> 63. 실시예 62에 있어서, 옥텟의 상기 상태 변수 Maximum\_Rx\_Window\_Size에 기초하여 상기 상태 변수 VR(R), VR(H) 및 VR(MR)을 업데이트하는 것을 더 포함하는 방법.
- <319> 64. 실시예 28 내지 63 중 어느 하나에 있어서, 바이트 카운트 기반의 메트릭을 사용하여 RLC 폴링 메커니즘을 정의하고 관리하는 것을 더 포함하는 방법.
- <320> 65. 실시예 64에 있어서, 파라미터들, 즉 업링크에서는 MAC 링크 적응에 기초하여 전송될 수 있는 데이터의 양, 그리고 다운링크에서는 남아있는 신용 할당에 수신된 새로운 신용 할당을 더한 옥텟의 결과와 동일한 Current\_Credit; 옥텟의, RLC PDU 포맷으로 전송되는데 이용 가능한 데이터와 동일한 Available\_Data; 옥텟으로 표현되는, RLC 송신기에서 상태 변수 VT(S) 및 VT(MS)에 의해 경계지어지는 윈도우의 길이와 동일한 Leftover\_Window를 정의하는 것을 더 포함하는 방법.
- <321> 66. 실시예 65에 있어서, 파라미터  $X = \text{Min}\{\text{Current\_Credit}, \text{Available\_Data}, \text{Leftover\_Window}\}$ 를 계산하는 것을 더 포함하는 방법.
- <322> 67. 실시예 66에 있어서, 옥텟의 이용된 윈도우 크기가 상기 X보다 큰 경우 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에서 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는 방법.
- <323> 68. 실시예 28 내지 67 중 어느 하나에 있어서, 전송된 데이터의 총량이 알고 있는 미리 결정된 양의 옥텟 또는 데이터 블록을 초과할 때마다 AMD PDU에서 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는 방법.
- <324> 69. 실시예 68에 있어서, 윈도우 기반의 폴링이 상위 계층에 의해 구성되는 경우 프로토콜 파라미터 Poll\_Window를 사용하여 수신기를 폴링하는 것을 더 포함하는 방법.
- <325> 70. 실시예 68에 있어서, 송신 윈도우 비율 K가 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는  $K = \text{utilized\_window} / \text{Maximum\_Tx\_Window\_Size}$ 로서 정의되며, 상기 utilized\_window는 상태 변수 VT(A) 및 VT(S)에 의해 경계지어지는 윈도우의 옥텟 길이임 - 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에 대하여 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는 방법.
- <326> 71. 실시예 28 내지 70 중 어느 하나에 있어서, 프로토콜 파라미터 Poll\_PDU 및 Poll\_SDU가 PDU 카운트 간격을 표시하도록 상기 상위 계층으로부터 상기 RLC 송신 엔티티에서 수신되는 것인 방법.
- <327> 72. 실시예 28 내지 71 중 어느 하나에 있어서, 옥텟의 프로토콜 파라미터 Poll\_Bytes가 폴링 사이의 바이트 카

운트 간격을 표시하도록 구성되는 것인 방법.

- <328> 73. 실시예 72에 있어서, 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU의 전송 이래의 PDU에서의 전송된 바이트의 총 수의 변수 Poll\_Octets 카운터를 상기 RLC 송신 엔티티에 의해 유지하는 것을 더 포함하는 방법.
- <329> 74. 실시예 72에 있어서, 상기 Poll\_Octets 카운터가 상기 Poll\_Bytes의 값 이상이 되는 경우, 상기 Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes를 초과하게 하는 PDU에서의 폴링 요청을 상기 RLC 송신 엔티티에 의해 트리거하고 상기 Poll\_Octets 카운터를 재설정하는 것을 더 포함하는 방법.
- <330> 75. 실시예 73 또는 74에 있어서, 상기 Poll\_Octets 카운터는 제1 전송된 PDU의 바이트의 총 수를 카운트하는 것인 방법.
- <331> 76. 실시예 73 또는 74에 있어서, 상기 Poll\_Octets 카운터는 재전송을 포함하여 전송된 모든 PDU의 바이트의 총수를 카운트하는 것인 방법.
- <332> 77. 실시예 73 내지 76 중 어느 하나에 있어서, 상기 폴링 요청을 트리거하는 것은 상기 Poll\_Octets 카운터가 Poll\_Bytes를 초과하게 하는 상기 PDU에서의 폴링 비트를 설정하는 것을 포함하는 것인 방법.
- <333> 78. 실시예 73 내지 76 중 어느 하나에 있어서, 상기 폴링 요청을 트리거하는 것은 수신기에 POLL PDU를 보내는 것을 포함하는 것인 방법.
- <334> 79. 실시예 78에 있어서, 상기 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU는 Poll\_Bytes 메커니즘으로 인한 것인 방법.
- <335> 80. 실시예 78에 있어서, 상기 폴링 요청을 트리거한 마지막 PDU는 Poll\_PDU 또는 Poll\_SDU로 인한 것인 방법.
- <336> 81. 실시예 67 또는 68에 있어서, 프로토콜 파라미터 Poll\_Window가 상위 계층으로부터 RLC 송신 엔티티에서 수신되는 것인 방법.
- <337> 82. 실시예 81에 있어서, 윈도우 기반의 폴링이 상위 계층에 의해 구성되는 경우 상기 Poll\_Window를 사용하여 수신기를 폴링하는 것을 더 포함하는 방법.
- <338> 83. 실시예 82에 있어서, 값 J가 상기 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 J는 
$$J = \frac{(4096 + VT(S) + 1 - VT(A)) \bmod 4096}{VT(WS)} \times 100$$
로서 정의되고, 여기에서 4096은 확인응답 모드(AM)에 대한 모듈러스이고, VT(S), VT(A) 및 VT(WS)는 상태 변수임 - 각각의 확인응답 모드 데이터(AMD) PDU에 대하여 상기 수신기에 의해 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는 방법.
- <339> 84. 실시예 83에 있어서, 값 K가 상기 프로토콜 파라미터 Poll\_Window 이상인 경우 - 상기 K는 
$$K = \frac{VT(A)에서 VT(S)까지 RLC PDU 크기의 합}{최대 송신 윈도우 크기} \times 100$$
로서 정의됨 - 각각의 AMD PDU에 대하여 폴을 트리거하는 것을 더 포함하는 방법.
- <340> 85. 실시예 1 내지 84 중 어느 한 항에 있어서, RLC 엔티티에 의해 수행되는 것인 방법.
- <341> 86. 실시예 85의 RLC 엔티티를 포함하는 무선 송수신 유닛(WTRU).
- <342> 87. 실시예 85의 RLC 엔티티를 포함하는 노드 B.
- <343> 88. 실시예 85의 RLC 엔티티를 포함하는 무선 네트워크 제어기(RNC).
- <344> 89. 플렉시블 무선 링크 제어(RLC) 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 지원되는 경우 다운링크 데이터의 무선 네트워크 제어기(RNC)/노드 B 흐름 제어를 위한 방법에 있어서, 바이트의 신용 할당을 시그널링하는 것을 포함하는 방법.
- <345> 90. 실시예 89에 있어서, 상기 바이트의 신용 할당을 시그널링하는 것은 신용의 바이트 수를 지정하는 정보를 프레임에 추가하는 것을 포함하는 것인 방법.
- <346> 91. 실시예 89 또는 90에 있어서, 신용의 PDU의 수를 지정하는 정보를 프레임으로부터 생략하는 것을 더 포함하는 방법.
- <347> 92. 실시예 89 내지 91 중 어느 하나에 있어서, RLC 엔티티에 의해 수행되는 것인 방법.

- <348> 93. 실시예 92의 RLC 엔티티를 포함하는 노드 B.
- <349> 94. 플렉시블 무선 링크 제어(RLC) 패킷 데이터 유닛(PDU) 크기가 지원되는 경우 다운링크 데이터의 RNC/노드 B 흐름 제어를 위한 방법에 있어서, 바이트의 신용 할당을 수신하는 것을 포함하는 방법.
- <350> 95. 실시예 94에 있어서, 상기 바이트의 신용 할당을 수신하는 것은 신용의 바이트 수를 지정하는 정보를 포함하는 프레임을 수신하는 것을 포함하는 것인 방법.
- <351> 96. 실시예 94 또는 95에 있어서, 바이트의 PDU의 최대 크기를 저장하는 것을 더 포함하는 방법.
- <352> 97. 실시예 96에 있어서, 상기 바이트의 신용 할당을 수신하는 것은 신용의 PDU의 수를 지정하는 정보를 포함하는 프레임을 수신하는 것인 방법.
- <353> 98. 실시예 97에 있어서, 상기 신용의 PDU의 수를 바이트의 PDU의 최대 크기와 곱하는 것을 더 포함하는 방법.
- <354> 99. 실시예 94 내지 98 중 어느 하나에 있어서, PDU SN의 연관된 바이트 길이에의 매핑을 저장하는 것을 더 포함하는 방법.
- <355> 100. 실시예 99에 있어서, 상기 수신된 신용 할당을 초과하지 않고 PDU를 전송하는 것을 더 포함하는 방법.
- <356> 101. 실시예 94 내지 100 중 어느 하나에 있어서, RLC 엔티티에 의해 수행되는 것인 방법.
- <357> 102. 실시예 101의 RLC 엔티티를 포함하는 무선 네트워크 제어기(RNC).
- <358> 103. 실시예 102에 있어서, 서빙 RNC(SRNC)로서 구성되는 것인 무선 네트워크 제어기.
- <359> 104. 실시예 102에 있어서, 드리프트 RNC(DRNC)로서 구성되는 것인 무선 네트워크 제어기.
- <360> 특정 조합의 특징 및 구성요소가 설명되었지만, 각각의 특징 또는 구성요소는 다른 특징 및 구성요소 없이 단독으로 사용될 수 있거나, 다른 특징 및 구성요소와 함께 또는 다른 특징 및 구성요소 없이 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 제공된 방법은 범용 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행하기 위한 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 포함된 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 저장 매체의 예로는 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내부 하드 디스크 및 탈착가능한 디스크와 같은 자기 매체, 자기 광학 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 DVD와 같은 광학 매체를 포함한다.
- <361> 적합한 프로세서는 예로써, 범용 프로세서, 특수 용도 프로세서, 종래 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관되는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 기타 유형의 집적 회로(IC), 및/또는 상태 머신을 포함한다.
- <362> 소프트웨어와 연관된 프로세서는 무선 송수신 유닛(WTRU), 사용자 기기(UE), 단말기, 기지국, 무선 네트워크 컨트롤러(RNC), 또는 임의의 호스트 컴퓨터에 사용하기 위한 무선 주파수 트랜시버를 구현하는 데 사용될 수 있다. WTRU는 카메라, 비디오 카메라 모듈, 비디오폰, 스마트폰, 진동 장치, 스피커, 마이크로폰, 텔레비전 트랜시버, 핸드프리 헤드셋, 키보드, 블루투스 모듈, 주파수 변조(FM) 라디오 유닛, LCD 디스플레이 유닛, OLED 디스플레이 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및/또는 임의의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 또는 울트라 광대역(UWB) 모듈과 같이 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현되는 모듈과 함께 사용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- <96> 예로써 주어지며 첨부 도면과 관련하여 이해될 다음의 상세한 설명으로부터 본 발명의 보다 상세한 이해가 이루어질 수 있다.
- <97> 도 1은 RLC STATUS 패킷 데이터 유닛(PDU)에서의 슈퍼필드(SUFI)의 구조를 도시한다.
- <98> 도 2는 본 명세서에서의 교시에 따라 바이트 기반의 신용 할당을 사용하는 RNC/노드 B 흐름 제어의 흐름도를 도시한다.
- <99> 도 3은 본 명세서에서의 교시에 따라 RLC 송신(Tx) 윈도우 업데이트의 흐름도를 도시한다.
- <100> 도 4는 본 명세서에서의 교시에 따라 RLC 수신(Rx) 윈도우 업데이트의 흐름도를 도시한다.



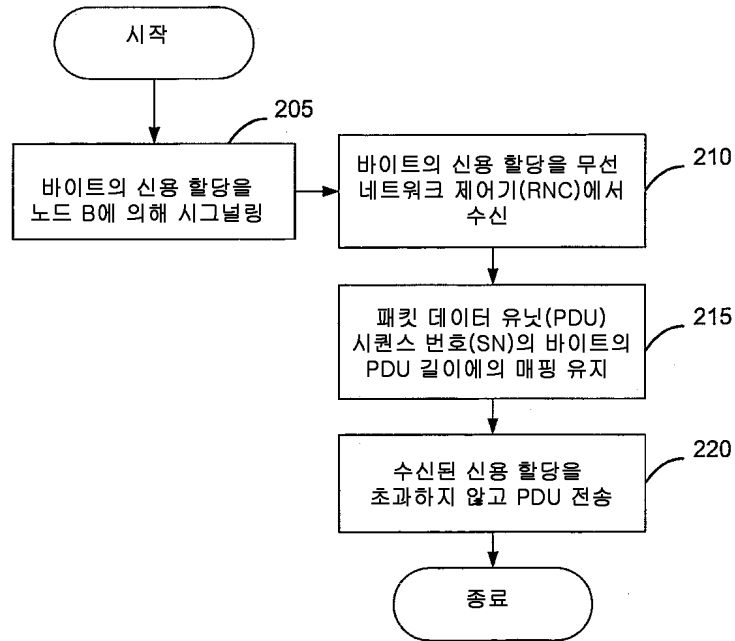
<101> 도 5는 본 명세서에서의 교시에 따라 개선된 옥텟 기반의 RLC PDU 생성에 대한 흐름도를 도시한다.

도면

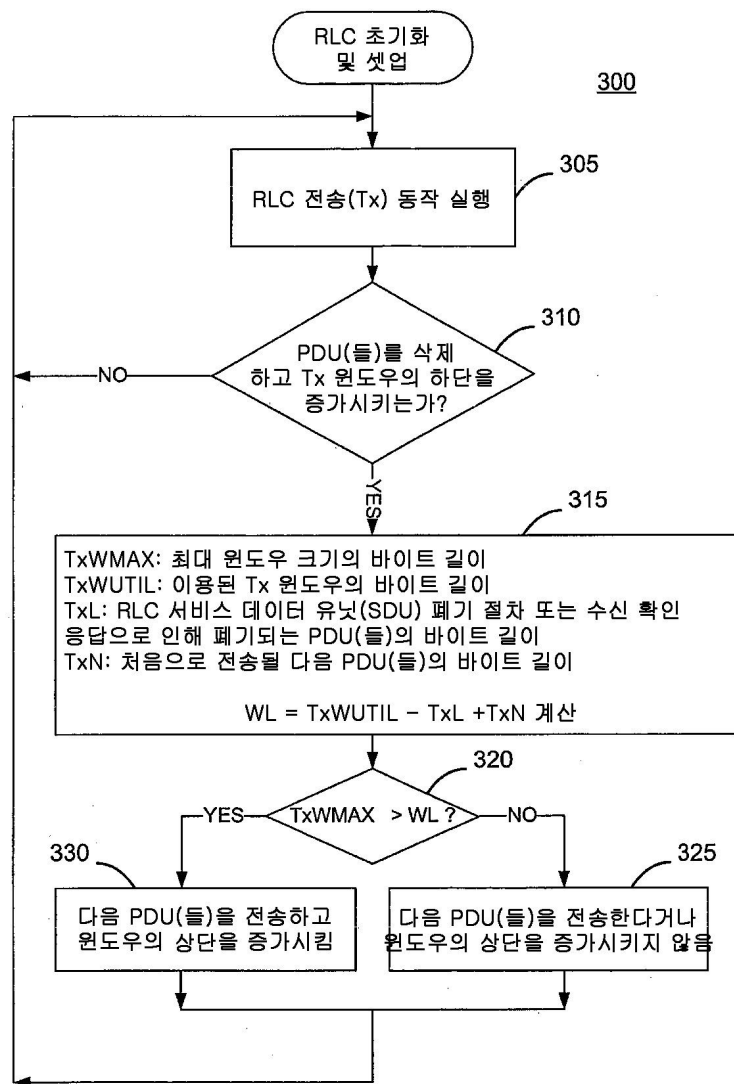
도면1

SUFI 타입
SUFI 길이
SUFI 값

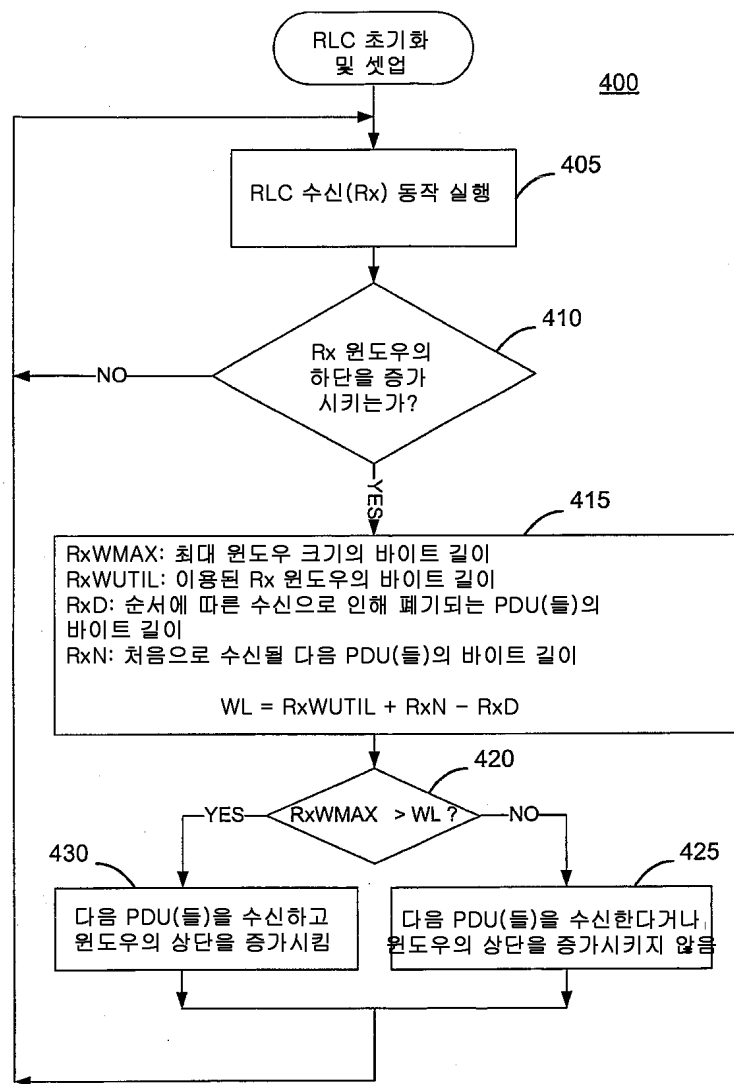
도면2



도면3



도면4



도면5

