



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월26일  
(11) 등록번호 10-0913900  
(24) 등록일자 2009년08월18일

(51) Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/66 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01) H04B 1/69 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0037774

(22) 출원일자 2005년05월04일

심사청구일자 2007년11월09일

(65) 공개번호 10-2006-0115289

(43) 공개일자 2006년11월08일

(56) 선행기술조사문헌

W00021253 A1

US20020048281 A1

US20020041567 A1

US20020024972 A1

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김성훈

경기도 수원시 영통구 영통동 청명마을3단지아파트 321동1003호

반 리에샤우트 게르트 잔

네덜란드, 아펠도른, 7314 씨취, 소렌세웨그 40

반 데르 벨데 힝케

네덜란드, 8014 제트티 즐레, 엠알. 피. 제이. 오 드라안18,

(74) 대리인

이건주

전체 청구항 수 : 총 16 항

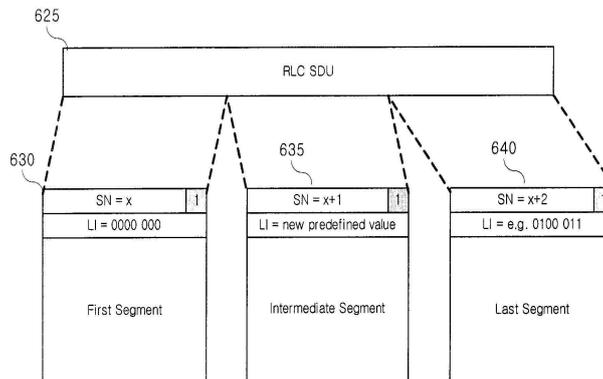
심사관 : 김남인

(54) 이동통신 시스템에서 미리 정의된 길이 지시자를 이용해서 패킷 데이터를 송수신하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 패킷 서비스를 지원하는 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 무선링크 상의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)의 헤더 크기를 줄여 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위한 패킷 데이터 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다. RLC 계층은 포함되는 서비스 데이터 유닛(SDU)의 시작 위치와 종료 위치 또는 패딩 여부를 나타내는 정보를 삽입하지 않은 채 RLC PDU를 구성하고, 상기 RLC PDU의 헤더에 포함되는 길이 지시자를 상기 RLC PDU의 본문에 상기 SDU의 중간 세그먼트가 포함됨을 나타내는 값으로 설정한다. 이를 통해 본 발명은 패킷의 전송에 따른 오버헤드의 크기를 줄여 한정되어 있는 무선 자원을 효율적으로 사용한다.

대표도 - 도6b



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

이동통신 시스템에서 데이터를 송신하는 방법에 있어서,  
 상위 계층으로부터 서비스 데이터 유닛(SDU)을 수신하고, 상기 수신된 SDU가 하나의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에 포함될 수 있는지를 판단하는 과정과,  
 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 없다고 판단되는 경우, SDU의 전송 가능한 PDU 크기를 고려하여 상기 수신된 SDU를 복수의 세그먼트들로 분할하는 과정과,  
 상기 복수의 세그먼트들 각각을 포함하는 데이터 필드에 헤더를 결합하여 복수의 PDU들을 구성하는 과정과,  
 상기 구성된 복수의 PDU들을 수신측으로 전송하는 과정을 포함하며,  
 여기서, 상기 복수의 PDU들 각각을 구성하는 헤더는, 일련번호(SN) 필드와, 하나의 SDU가 하나의 PDU에 포함되는지를 나타내는 1비트 필드와, 적어도 하나의 길이 지시자(LI) 필드로 구성되며,  
 상기 세그먼트들 중 중간 세그먼트를 데이터 필드에 포함하는 PDU의 헤더를 구성하는 LI 필드에는, 상기 중간 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값이 설정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 있다고 판단되는 경우, 상기 일련번호 필드와 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함됨을 나타내도록 설정된 1비트 필드로 구성된 헤더와, 상기 수신된 SDU를 포함하는 데이터 필드를 결합하여 PDU를 구성하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 판단하는 과정은,  
 무선 채널 상황을 고려하여 결정된 PDU의 데이터 필드의 크기에 의해 상기 수신된 SDU의 전송이 가능할 시, 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 있다고 판단함을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,  
 상기 세그먼트들 중 첫 번째 세그먼트를 포함하는 데이터 필드를 가지는 PDU의 헤더를 구성하는 LI 필드에는 첫 번째 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값이 설정되고,  
 상기 세그먼트들 중 마지막 세그먼트를 포함하는 데이터 필드를 가지는 PDU의 헤더를 구성하는 LI 필드에는 마지막 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값이 설정됨을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 수신된 SDU는,  
 인터넷 프로토콜(IP) 패킷을 포함함을 특징으로 하는 데이터 송신 방법.

**청구항 6**

이동통신 시스템에서 데이터를 수신하는 방법에 있어서,  
 송신측으로부터 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 수신하여 저장하고, 상기 수신된 PDU의 헤더로부터 일련번호(SN) 필드와, 하나의 PDU에 하나의 서비스 데이터 유닛(SDU)이 포함되는지를 나타내는 1비트 필드를 검출하는 과정과,  
 상기 1비트 필드에 설정된 값이 하나의 PDU에 하나의 SDU가 포함되지 않음을 나타내는 경우, 상기 수신된 PDU의 헤더로부터 길이 지시자(LI) 필드를 검출하는 과정과,

상기 일련번호 필드와 상기 LI 필드에 설정된 값을 참조하여, 저장된 복수의 PDU들의 데이터 필드에 포함된 세그먼트들을 결합하여 하나의 SDU를 구성하는 과정을 포함하며,

여기서, 상기 세그먼트들 중 중간 세그먼트를 데이터 필드에 포함하는 PDU의 헤더를 구성하는 LI 필드에는, 상기 중간 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값이 설정됨을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 1비트 필드에 설정된 값이 하나의 PDU에 하나의 SDU가 포함됨을 나타내는 경우, 상기 수신된 PDU의 데이터 필드로부터 하나의 완전한 SDU를 획득하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제 6 항에 있어서, 상기 하나의 SDU를 구성하는 과정은,

상기 저장된 복수의 PDU들 중 LI 필드에 첫 번째 세그먼트를 나타내는 값이 설정되어 있는 PDU의 데이터 필드에 포함된 세그먼트를 추출하고,

상기 저장된 복수의 PDU들 중 LI 필드에 중간 세그먼트를 나타내는 값이 설정되어 있는 적어도 하나의 PDU의 데이터 필드에 포함된 세그먼트를 추출하며,

상기 저장된 복수의 PDU들 중 LI 필드에 마지막 세그먼트를 나타내는 값이 설정되어 있는 PDU의 데이터 필드에 포함된 세그먼트를 추출하여,

상기 추출된 세그먼트들을 결합하여 하나의 SDU로 구성함을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

**청구항 10**

이동통신 시스템에서 데이터를 송신하는 장치에 있어서,

상위 계층으로부터 서비스 데이터 유닛(SDU)을 수신하고, 상기 수신된 SDU가 하나의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에 포함될 수 있는지를 판단하여, 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 없다고 판단되는 경우, SDU의 전송 가능한 PDU 크기를 고려하여 상기 수신된 SDU를 복수의 세그먼트들로 분할하여 출력하는 전송 버퍼와,

상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함되는지를 나타내는 1비트 필드의 값을 설정하는 1비트 필드 설정부와,

일련번호(SN) 필드와 상기 1비트 필드 설정부에 의해 설정된 1비트 필드 값이 삽입된 1비트 필드를 포함하는 헤더를 구성하는 헤더 삽입부와,

상기 구성된 헤더의 1비트 필드에 설정된 1비트 필드 값에 의해 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 없다고 판단되는 경우, 상기 구성된 헤더에 길이 지시자(LI) 필드를 삽입하는 LI 삽입부와,

상기 복수의 세그먼트들 각각을 포함하는 데이터 필드와 상기 데이터 필드에 포함된 세그먼트에 대응하여 구성된 헤더를 결합하여 구성된 복수의 PDU들을 전송하는 송신부를 포함하며,

여기서, 상기 LI 삽입부는, 상기 세그먼트들 중 중간 세그먼트에 대응하여 구성된 헤더의 LI 필드에 상기 중간 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값을 설정함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 헤더 삽입부는,

상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 있다고 판단되는 경우, 상기 일련번호 필드와 상기 1비트 필드 설정부에 의해 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함됨을 나타내도록 설정된 1비트 필드 값이 삽입된 1비트 필드를 포함하는 헤더를 구성함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서, 상기 전송 버퍼는,

무선 채널 상황을 고려하여 결정된 PDU의 데이터 필드의 크기에 의해 상기 수신된 SDU의 전송이 가능할 시, 상기 수신된 SDU가 하나의 PDU에 포함될 수 있다고 판단함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

**청구항 13**

제 10 항에 있어서, 상기 LI 삽입부는,

상기 세그먼트들 중 첫 번째 세그먼트에 대응하여 구성된 헤더의 LI 필드에 상기 첫 번째 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값을 설정하고,

상기 세그먼트들 중 마지막 세그먼트에 대응하여 구성된 헤더의 LI 필드에 상기 마지막 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값을 설정함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

**청구항 14**

제 10 항에 있어서, 상기 수신된 SDU는,

인터넷 프로토콜(IP) 패킷을 포함함을 특징으로 하는 데이터 송신 장치.

**청구항 15**

이동통신 시스템에서 데이터를 수신하는 장치에 있어서,

송신측으로부터 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 수신하여 저장하는 수신 버퍼와,

상기 저장된 PDU의 헤더로부터 일련번호(SN) 필드와, 하나의 PDU에 하나의 서비스 데이터 유닛(SDU)이 포함되는 지를 나타내는 1비트 필드를 검출하고, 상기 1비트 필드에 설정된 값이 하나의 PDU에 하나의 SDU가 포함되지 않음을 나타내는 경우, 제조립 가능한 PDU들을 출력하도록 상기 수신 버퍼를 제어하는 제조립 제어부와,

상기 제조립 제어부의 제어에 의해 상기 수신 버퍼로부터 출력되는 제조립 가능한 PDU들 각각의 일련번호 필드와 1비트 필드 및 LI 필드를 제거하는 헤더 및 LI 제거부와,

상기 제조립 가능한 PDU들 각각의 일련번호 필드와 LI 필드에 설정된 값을 참조하여, 상기 헤더 및 LI 제거부에 의해 일련번호 필드와 1비트 필드 및 LI 필드가 제거된 세그먼트와 결합하여 하나의 SDU를 구성하는 제조립부를 포함하며,

여기서, 상기 제조립 가능한 PDU들은, 상기 저장된 PDU 중 헤더를 구성하는 LI 필드에 중간 세그먼트가 포함되어 있음을 나타내는 값이 설정된 PDU를 적어도 포함함을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, 상기 헤더 및 LI 제거부는,

상기 1비트 필드에 설정된 값이 상기 수신된 PDU에 하나의 SDU가 포함되어 있음을 나타내는 경우, 상기 수신된 PDU로부터 상기 일련번호 필드와 상기 1비트 필드를 제거하여 하나의 완전한 SDU를 출력함을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

제 15 항에 있어서, 상기 제조립 가능한 PDU들은,

상기 저장된 복수의 PDU들 중 LI 필드에 첫 번째 세그먼트를 나타내는 값이 설정되어 있는 PDU와, 상기 저장된 복수의 PDU들 중 LI 필드에 중간 세그먼트를 나타내는 값이 설정되어 있는 적어도 하나의 PDU 및 상기 저장된 복수의 PDU들 중 LI 필드에 마지막 세그먼트를 나타내는 값이 설정되어 있는 PDU를 포함함을 특징으로 하는 데이터 수신 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <15> 본 발명은 패킷 서비스를 지원하는 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 무선링크 상의 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit: 이하 PDU라 칭함)의 헤더 크기를 줄여 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위한 패킷 데이터 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <16> 오늘날 이동통신시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공함은 물론, 데이터 서비스 및 멀티미디어 서비스 제공을 위한 고속, 고품질의 무선 데이터 패킷 통신시스템으로 발전하고 있다. 여기서, 유럽식 이동통신 시스템인 GSM(Global System for Mobile Communications)과 GPRS(General Packet Radio Services)을 기반으로 하고 광대역(Wide band) 부호분할 다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭함)을 사용하는 제3 세대 이동통신 시스템인 UMTS(Universal Mobile Telecommunication Service) 시스템은, 이동 전화나 컴퓨터 사용자 등이 전 세계 어디에 있든지 간에 패킷 기반의 텍스트, 디지털화된 음성이나 비디오 및 멀티미디어 데이터를 2 Mbps 이상의 고속으로 전송할 수 있는 서비스를 제공한다. 이러한 상기 UMTS 시스템은 인터넷 프로토콜(Internet Protocol: 이하 'IP'라 칭한다)과 같은 패킷 프로토콜을 사용하는 패킷 교환 방식의 접속 개념을 사용하고 있다.
- <17> 이와 관련하여 상기 UMTS 통신시스템에 대한 표준화를 담당하는 3GPP에서는 음성 서비스를 지원함에 있어서, 인터넷 프로토콜을 이용하여 음성 패킷을 지원하는 VoIP 통신이 논의되고 있다.
- <18> 상기 VoIP는 음성 부호화기(codec)에서 발생한 음성 프레임을 인터넷 프로토콜(IP)/사용자 데이터 프로토콜(User Datagram Protocol, 이하 'UDP'라 칭한다)/실시간 전송 프로토콜(Realtime Transport Protocol, 이하 'RTP'라 칭한다) 패킷으로 만들어 전송하는 통신 기법을 의미하며, 상기 VoIP를 이용하면 패킷 망을 통해 음성 서비스를 제공할 수 있다.
- <19> 도 1은 VoIP를 수행하는 전형적인 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- <20> 도 1을 참조하면, 사용자 단말(100)은 음성 신호를 음성 프레임으로 변형시키는 코덱(codec, 105)과, 상기 음성 프레임을 IP/UDP/RTP 패킷으로 만드는 IP/UDP/RTP 계층(104)과, 상기 IP/UDP/RTP 패킷의 헤더를 압축하는 패킷 데이터 컨버전시 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol, 이하 'PDCP'라 칭한다. 103) 계층과, 상기 헤더 압축된 IP/UDP/RTP 패킷을 무선 채널을 통해 전송하기 위하여 적합한 형태로 변환하는 무선링크제어(Radio Link Control, 이하 'RLC'라 칭한다. 102) 계층과, 상기 RLC 계층(102)으로부터의 출력을 무선 채널을 통해 전송하는 매체 접속 제어(Medium Access Control: 이하 'MAC'라 칭한다) 및 물리 계층(Physical Layer: 이하 'Phy'라 칭한다)(이하 MAC/PHY라 칭한다. 101)을 포함한다.
- <21> 상기 사용자 단말(100)로부터 전송된 무선 데이터는 무선 채널을 통해 기지국(Node B)(110)의 PHY 계층(도시하지 않음)을 거쳐 무선망 제어기(Radio Network Controller: 이하 RNC라 칭한다. 120)로 전달된다. 상기 RNC(120)는 상기 사용자 단말(100)과 유사하게 MAC 계층(121)과 RLC 계층(122)과 PDCP 계층(123)을 구비하여, 상기 무선 데이터를 원래의 IP/UDP/RTP 패킷으로 변환해서 핵심 망(Core Network: 이하 'CN'라 칭한다. 130)으로 전송한다. 상기 IP/UDP/RTP 패킷은 IP 네트워크(140)를 통해 상대방 통화자 예를 들어, 수신측 단말(도시하지 않음)에게 전송된다. 상기 수신측 단말은 상기 송신측(100)과 동일한 계층구조를 가지고 있으며, 상기 전송된 IP/UDP/RTP 패킷을 역순으로 변환하여 원래의 음성 신호를 복원한다. 여기서, 상기 RLC 계층(102, 122)의 역할을 살펴보면 다음과 같다.
- <22> 일반적으로 상기 RLC 계층은 그 동작 방식에 따라 불인지 모드(Unacknowledged Mode, 이하 'UM 모드'라 칭한다), 인지 모드(Acknowledged Mode, 이하 'AM모드'라 칭한다), 투과 모드(Transparent Mode, 이하 'TM'라 칭한다)로 구분된다. 이때, 상기 VoIP는 상기 RLC UM 모드에서 동작하며, 하기는 RLC UM 모드의 동작을 설명한다.
- <23> 송신측 RLC UM 계층은 상위 계층에서 전달된 서비스 데이터 유닛(RLC Service Data Unit, 이하 'RLC SDU'라 칭한다)들을 분할하거나 연결하거나 패딩해서 무선 채널을 통해 전송하기에 적합한 크기의 세그먼트들로 만드는 동작을 수행한다. 여기서, 상기 RLC UM 계층은 상기 세그먼트들에, 상기 분할, 연결, 혹은 패딩(이하 분할/연접

/패딩이라 칭함)에 대한 정보와 일련번호를 삽입하여 무선 채널 전송에 적합한 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU(Protocol Data Unit))를 만든다. 상기 생성된 RLC PDU는 하위 계층으로 전달된다.

- <24> 상기 송신측의 동작에 대응하여 수신측의 RLC UM 계층은 하위 계층에서 전달된 RLC PDU로부터 일련번호와 분할/연접/패딩에 대한 정보를 해석해서 세그먼트들을 복구한 후, 상기 세그먼트들을 연접/분할하여 RLC SDU를 재구성한다. 상기 재구성된 RLC SDU는 상위 계층으로 전달된다.
- <25> 여기서 상위 계층으로부터 전달된 RLC SDU를 무선 채널을 통해 전달하기 적합한 크기로 만드는 동작을 이하 'RLC 프레이밍(RLC framing)'이라고 한다.
- <26> 도 2a는 종래 기술에 따른 송신측 RLC 계층의 프레이밍 동작을 설명하는 도면이다.
- <27> 도 2a를 참조하면, 송신측 RLC 계층(210)은 상위 계층(205)으로부터 데이터를 전달 받아 무선 채널을 통해 전송하기에 적절한 크기의 데이터로 프레이밍한 뒤 하위 계층(215)으로 전달한다. 하위 계층(215)은 상기 적절한 크기로 프레이밍된 데이터를, 무선 채널을 통해 수신측으로 전달한다. 여기서, 상위 계층은 PDCP 계층이며, 하위 계층은 MAC 계층이 될 수 있다. 또한, 상기 RLC 계층(210)과 상위 계층(205) 사이에 교환되는 데이터를 'RLC SDU'라고 칭하며, RLC 계층(210)과 하위 계층(215) 사이에 교환되는 데이터를 'RLC PDU'라고 칭한다.
- <28> 도 2b는 종래 기술에 따른 수신측 RLC 계층의 프레이밍 동작을 설명하는 도면이다.
- <29> 도 2b를 참조하면, 수신측 RLC 계층(212)은 하위 계층(217)으로부터 수신된 데이터를 원래의 데이터로 복원한 뒤 상위 계층(207)으로 전달하는 동작을 한다. 여기서, 상위 계층은 PDCP 계층이며, 하위 계층은 MAC 계층이 될 수 있다. 또한, 상기 RLC 계층(212)과 상위 계층(207) 사이에 교환되는 데이터를 'RLC SDU'라고 칭하며, RLC 계층(212)과 하위 계층(217) 사이에 교환되는 데이터를 'RLC PDU'라고 칭한다.
- <30> 도 2c는 종래 기술에 따라 송신측 RLC 계층에서 RLC SDU를 프레이밍하여 RLC PDU들을 구성하는 동작을 설명하는 도면이다.
- <31> 도 2c를 참조하면, 송신측 RLC 계층은 상위 계층으로부터 임의의 크기를 가지는 RLC SDU(225), 예를 들어 100 byte 크기의 IP 패킷을 수신하였으며, 이때 무선 채널을 통해 전송 가능한 데이터의 크기는 40 byte이다. 이에 따라 상기 송신측 RLC 계층은 상기 100 byte의 RLC SDU(225)를, 40 byte 크기를 가지는 세 개의 RLC PDU들(230, 235, 240)로 재구성하며, 이때 각각의 RLC PDU들(230, 235, 240)에 RLC 헤더(245)가 포함한다.
- <32> 이때, 상기 RLC 헤더(245)는 하나의 일련번호(Sequence Number: 이하 SN이라 칭한다) 필드(250)와 E 필드(255)와, 분할 동작에 따라 포함 가능한 다수의 길이 지시자(Length Indicator: 이하 LI라 칭한다) 필드(260)와 E 필드(265)의 적어도 하나의 쌍으로 구성된다. 여기서, 상기 일련번호 필드(250)는 매 RLC PDU마다 1씩 단조 증가하는 일련번호 값을 가지는 필드이며, 7bit의 크기를 가진다. 상기 일련번호는 RLC PDU들(230, 235, 240)의 순서를 나타낸다. 상기 E 필드(255)는 다음에 오는 필드(following field)가 데이터 필드인지 또는 LI 필드와 E 필드의 쌍인지를 나타내는 필드로, 1 비트의 크기를 가진다.
- <33> 상기 LI 필드(260)는 RLC 계층의 프레이밍 동작에 대응하여, 7 bit 또는 15 bit 크기를 가지며, 상기 RLC PDU에 포함되는 RLC SDU(225)의 세그먼트가 상기 RLC PDU의 데이터 필드(270)의 어디에 위치하는지를 나타낸다. 즉, 상기 LI 필드(260)는, 상기 RLC PDU의 데이터 필드(270) 내에서, 상기 RLC SDU(225)의 시작점 및 종점을 나타낸다. 또는 상기 LI 필드(260)는 패딩 여부를 나타낼 수 있다. 상기 LI 필드(260)가 나타내는 값은 바이트 단위이며, RLC 헤더에서 한 RLC SDU가 끝나는 지점까지의 바이트 수를 의미한다. 이하 설명의 편의를 위해서 상기 LI 필드(260)는 7비트인 것으로 한다.
- <34> 도 2c의 첫 번째 RLC PDU(230)의 첫 번째 바이트에서, 일련번호 필드에는 소정의 값 x가 삽입되고, 첫 번째 E 필드에는 '1'이 삽입되어 다음의(following) 바이트가 LI 필드와 E 필드의 쌍으로 구성됨을 나타낸다. 상기 RLC PDU(230)의 두 번째 바이트에서, LI 필드는 RLC PDU(230)의 데이터 필드의 첫 번째 바이트가 RLC SDU(225)의 시작점임을 나타낸다. 상기와 같이 LI 필드가 RLC SDU의 마지막 바이트 위치를 나타내는 것이 아니라 다른 의미로 사용되어야 할 필요가 있을 수 있으며, 이들을 '미리 정해진 LI(predefined LI)'라고 명명한다. 미리 정해진 LI의 일 예로는 아래와 같은 것들이 있다.
- <35> 1111 100: RLC PDU의 데이터 필드의 첫 번째 바이트가 RLC SDU의 첫 번째 바이트임.
- <36> 0000 000: RLC SDU의 마지막 바이트가 이전 RLC PDU에 포함되어 있었지만, 이전 RLC PDU에 이를 나타내는 LI가 포함되지 않았음.

- <37> 1111 111: RLC PDU의 데이터 필드의 나머지가 패딩임.
- <38> 따라서, 상기 RLC PDU(230)의 첫 번째 LI 필드에는 (1111 100)이라는 미리 정해진 LI가 삽입된다. 상기 RLC PDU(230)의 두 번째 E 필드에는 다음 바이트가 데이터 필드임을 나타내는 0이 삽입된다. 이에 따라 40 바이트 크기의 상기 첫 번째 RLC PDU(230)에서 최초 두 바이트를 제외한 나머지 38 byte의 데이터 필드에는 상기 RLC SDU(225)의 첫 번째 38 byte가 삽입된다.
- <39> 두 번째 RLC PDU(235)의 첫 번째 바이트에서, 일련번호 필드에는 x+1이 삽입되고, 첫 번째 E 필드에는 다음 바이트가 데이터 필드임을 의미하는 0이 삽입된다. 이는 RLC PDU(235)가 RLC SDU(225)의 시작 바이트 혹은 마지막 바이트를 포함하지 않기 때문에 LI 필드를 별도로 구비하지 않아도 되기 때문이다. 따라서, 상기 RLC PDU(235)의 나머지 39 byte의 데이터 필드에는 상기 RLC SDU의 39번째 byte부터 77번째 byte까지 총 39개의 byte들이 삽입된다.
- <40> 세 번째 RLC PDU(240)의 첫 번째 바이트에서, 일련번호 필드에는 x+2 가 삽입되고, 첫 번째 E 필드에는 다음 바이트가 LI 필드와 E 필드의 쌍임을 나타내는 1이 삽입된다. 두 번째 바이트에서 LI 필드에는 상기 RLC SDU(225)의 마지막 바이트가 데이터 필드의 23(100-77)번째 바이트에 위치함을 나타내는 0010 111(=23)이 삽입된다. 두 번째 E 필드에는 1이 삽입된다. 여기서, 상기 RLC PDU(240)의 데이터 필드는 총 100byte인 RLC SDU(225)의 나머지 세그먼트를 수납하기에 여분이 남아 있다. 따라서, 상기 두 번째 E 필드는 1로 설정되고, 이어지는 두 번째 LI 필드에는 상기 첫 번째 LI 필드가 지시하는 위치 이후가 패딩 처리됨을 알리는 값인 1111 111을 삽입한다. 그리고 세 번째 E 비트에는 0이 삽입된다. 따라서, 상기 세 번째 RLC PDU(240)의 데이터 필드는 상기 RLC SDU(225)의 마지막 23 바이트로 채워지고 나머지 14 바이트는 패딩으로 처리된다.
- <41> 상기 송신측 RLC 계층의 동작에 대응하여 수신측 RLC 계층의 동작은 다음과 같다.
- <42> 수신측 RLC 계층은 상기 RLC PDU들(230, 235, 240)을 수신하고, 상기 RLC PDU들(230, 235, 240)의 일련번호를 참조해서 순차적으로 배열한다. 즉, 수신측 RLC 계층은 첫 번째 RLC PDU(230)의 LI 필드를 통해 상기 첫 번째 RLC PDU(230)의 데이터 필드가, RLC SDU(225)의 첫 번째 부분(segment)에 해당한다는 사실을 인지한다. 또한, 수신측 RLC 계층은 두 번째 RLC PDU(235)의 LI 필드를 통해, 두 번째 RLC PDU(235)의 데이터 필드가 상기 RLC SDU(225)의 두 번째 부분이며 상기 RLC SDU(225)의 재구성성이 완료되지 않았음을 인지한다. 그 후, 수신측 RLC 계층은 세 번째 RLC PDU(240)의 첫 번째 LI 필드를 통해, 세 번째 RLC PDU(240)의 데이터 필드의 23 바이트가 RLC SDU(225)의 마지막 부분임을 인지하고, 세 개의 RLC PDU들(230, 235, 240)로부터 추출한 세그먼트들을 조합하여 RLC SDU의 재구성을 완료한다. 이때 수신측 RLC 계층은, 세 번째 RLC PDU(240)의 두 번째 LI 필드를 통해, 세 번째 RLC PDU(240)의 데이터 필드의 나머지가 패딩 처리되어 있음을 인지하게 된다.
- <43> 상기와 같이, LI 필드를 이용해서 RLC SDU의 마지막 바이트의 위치를 나타내는 종래의 방식은, 하나의 RLC SDU를 여러 개의 RLC PDU들로 분할하거나, 여러 개의 RLC SDU들을 하나의 RLC PDU에 연결하는 상황에서는 효율적이다.
- <44> 삭제
- <45> 그런데 통상적으로 VoIP 통신에서는 하나의 완전한(concrete) RLC SDU가 단지 하나의 RLC PDU에만 대응되고, 분할/연접/패딩이 발생하지 않는 경우가 빈번하게 발생한다. 이는 VoIP 통신에 발생하는 패킷의 특성에서 기인한다.
- <46> 3GPP에서 가장 널리 사용되는 12.2 kbps 적응적 다중율 코덱(Adaptive Multi-Rate 이하 'AMR'이라 칭한다)을 예로 들어 이를 설명하면 다음과 같다.
- <47> 상기 AMR codec은 20msec 단위로 7 byte 또는 32byte크기의 음성 프레임을 발생시킨다. 상기 음성 프레임은 IP/UDP/RTP 헤더로 캡슐화(encapsulation)된 뒤, PDCP 계층에서 헤더 압축을 거쳐서 RLC 계층에 전달된다. 압축된 헤더의 크기는 통상적으로 3 byte이며, 드물기는 하지만 4 ~ 12 byte 사이의 크기를 가지기도 한다.
- <48> 따라서, RLC SDU는 10byte ~ 19byte 혹은 35 byte ~ 44 byte의 크기를 가지며, 상기 크기를 가지는 RLC SDU는 20msec 단위로 송신측 RLC 계층으로 전달된다. 송신측 RLC 계층은 상기 하나의 완전한 RLC SDU를 하나의 RLC PDU로 재구성해서, 무선 채널을 통해 전송한다. 전송한 바와 같이 압축된 헤더의 크기는 통상적으로 3 byte이므로, 10 byte 혹은 35 byte 크기의 RLC SDU가 가장 빈번하게 발생한다. 그러므로 RLC PDU의 크기는 상기 가장 자

주 발생하는 RLC SDU를 효율적으로 처리할 수 있도록 결정되는 것이 바람직하다.

- <49> 이처럼 RLC PDU의 크기가 가장 자주 발생하는 RLC SDU의 크기를 기준으로 정의된다면, 대다수의 RLC SDU들은 분할/연접/패딩을 거치지 않고 RLC PDU로 프레임링 된다.
- <50> 상기와 같이 RLC SDU가 분할/연접/패딩 없이 하나의 RLC PDU로 프레임링 되는 경우에 기존의 프레임링 방식은 비효율적이다.
- <51> 도 3은 종래 기술에 따른 프레임링 방식의 문제점을 보여주는 도면이다.  
 도 3을 참조하면, 35 바이트 크기의 RLC SDU(305)가 발생하였으며, RLC PDU(310)의 크기는 38 바이트로 정의되어 있다. 상기 RLC SDU(305)는 하나의 RLC PDU(310)로 프레임링 되며, 상기 RLC PDU(310)의 첫 번째 LI 필드(315)에는, RLC SDU(305)의 첫 번째 바이트가 RLC PDU(310)의 데이터 필드(325)의 첫 번째 바이트에 위치함을 의미하는 1111 100이 삽입되고, 두 번째 LI 필드(320)에는 RLC SDU(305)의 마지막 바이트가 RLC PDU(310)의 데이터 필드(325)의 35번째 바이트에 위치함을 의미하는 0100 011이 삽입된다. 그리고 35 바이트의 RLC SDU(305) 전체를 포함하는 데이터 필드(325)가 삽입된다.
- <52> 삭제
- <53> 즉, 35 바이트의 데이터를 전송하기 위해서 3 바이트의 오버헤드가 부가되며, 상기 오버헤드 중 두 바이트는 LI 필드들에 의한 것이다.
- <54> 상기 전술한 바와 같이, VoIP 통신에서 패킷 데이터는 일반적인 패킷 통신과 달리 실시간으로 처리되어야 하며, 일정 주기마다 RLC SDU가 하나씩 발생한다. 다시 말해서 VoIP에서는 대부분 RLC SDU를 분할 또는 연접하지 않고 하나의 RLC SDU를 하나의 RLC PDU로 구성한다. 그럼에도 불구하고, 기존의 RLC 프레임링 동작을 그대로 사용할 경우, RLC PDU에는 항상 둘 이상의 LI 필드, 즉, RLC SDU의 시작점을 나타내는 LI 필드와 RLC SDU의 끝점을 나타내는 LI 필드가 항상 삽입되어야 하며, 필요에 따라 데이터 필드의 패딩 여부를 나타내는 LI 필드도 추가로 삽입된다.
- <55> 따라서, 상기된 바와 같이 동작하는 종래 기술에 의한 VoIP 통신 방식에서 RLC 프레임링 방식을 사용하는 경우, 불필요한 LI 필드들의 사용으로 인해 한정된 무선 자원을 비효율적으로 사용하게 되는 문제점이 발생하였다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <56> 본 발명은, 패킷 서비스를 지원하는 이동통신 시스템에서 무선링크제어(RLC) 계층의 프로토콜 데이터 유닛(RLC PDU)의 헤더 크기를 줄여 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위해 미리 정의된 길이 지시자를 패킷 데이터 송수신 방법 및 장치를 제공한다.
- <57> 본 발명은, 상위 계층 패킷을 여러 개의 무선링크제어 프로토콜 데이터 유닛들로 분할하기 위해 미리 정의된 길이 지시자를 이용해서 패킷 데이터를 송수신하는 방법 및 장치를 제공한다.
- <58> 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 미리 정의된 길이 지시자(LI)를 이용해서 데이터를 송신하는 방법은, 상위 계층으로부터 서비스 데이터 유닛(SDU)을 수신하고, 상기 SDU가 하나의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에 포함될 수 있는지를 판단하는 과정과, 상기 SDU가 하나의 PDU에 포함되지 않는 경우, 상기 SDU를 전송 가능한 PDU 크기에 따라 복수의 세그먼트들로 분할하는 과정과, 일련번호 필드와, 이어지는 적어도 하나의 LI 필드가 존재함을 나타내는 적어도 하나의 1비트 필드와, 상기 적어도 하나의 LI 필드를 헤더 내에 가지며, 상기 SDU에 대한 복수의 세그먼트들을 데이터 필드 내에 가지는 복수의 PDU들을 구성하는 과정과, 여기서 상기 복수의 PDU들 중 상기 SDU의 중간 세그먼트를 데이터 필드 내에 포함하는 PDU의 상기 LI 필드는, 상기 중간 세그먼트를 포함함을 나타내는 값으로 설정되며, 상기 구성된 PDU들을 수신측으로 전송하는 과정을 포함한다.
- <59> 또한 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 미리 정의된 길이 지시자(LI)를 이용해서 데이터를 수신하는 방법은, 송신측으로부터 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 수신하고, 상기 PDU의 헤더로부터, 일련번호 필드와, 이어지는 적어도 하나의 LI 필드가 존재하는지를 나타내는 1비트 필드를 검출하는 과정과, 상기 1비트 필드가 상기 LI 필드가 존재함을 나타내는 경우, 상기 PDU의 헤더로부터 상기 1비트 필드에 이어지는 상기 LI 필드를 검출하고, 상기 LI 필드가 상기 PDU의 데이터 필드 내에 서비스 데이터 유닛(SDU)의 중간 세그먼트가 포함됨을 나타내는 값으로 설정되어 있는지를 판단하는 과정과, 상기 LI 필드가 상기 중간 세그먼트가 포함됨을 나타내는 값으로 설정되어 있으면, 상기 PDU를 이전 세그먼트 및 이후 세그먼트와 조립될 수 있을 때까지 저장하는 과정과, 상기

PDU의 데이터 필드 내에 포함되어 있는 중간 세그먼트를, 적어도 하나의 이전 PDU의 데이터 필드로부터 추출된 적어도 하나의 이전 세그먼트 및 적어도 하나의 이후 PDU의 데이터 필드로부터 추출된 적어도 하나의 이후 세그먼트와 결합하여 상기 SDU를 구성하는 과정을 포함한다.

<60> 또한 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 미리 정의된 길이 지시자(LI)를 이용해서 데이터를 송신하는 장치는, 상위 계층으로부터 서비스 데이터 유닛(SDU)을 수신하여 저장하고, 상기 SDU가 하나의 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에 포함될 수 있는지를 판단하여, 상기 SDU를, 전송 가능한 PDU 크기에 따라 적어도 하나의 세그먼트로 재구성하여 출력하는 전송 버퍼와, 일련번호 필드와 1비트 필드를 헤더 내에 가지며, 상기 적어도 하나의 세그먼트를 데이터 필드 내에 가지는 적어도 하나의 PDU를 구성하는 헤더 삽입부와, 상기 각 PDU의 1비트 필드를, 이어지는 적어도 하나의 LI 필드가 존재하는지의 여부를 나타내는 값으로 설정하는 1비트 필드 설정부와, 상기 SDU가 하나의 PDU에 포함되지 않는 경우, 상기 적어도 하나의 PDU의 상기 1비트 필드 이후에 LI 필드를 삽입하고, 상기 적어도 하나의 PDU들 중 상기 SDU의 중간 세그먼트를 데이터 필드 내에 포함하는 PDU의 LI 필드를, 상기 중간 세그먼트를 포함함을 나타내는 값으로 설정하는 LI 삽입부와, 상기 LI 삽입부로부터 제공되는 적어도 하나의 PDU를 수신측으로 전송하는 송신부를 포함한다.

<61> 또한 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 미리 정의된 길이 지시자(LI)를 이용해서 데이터를 수신하는 장치는, 송신측으로부터 프로토콜데이터유닛(PDU)을 수신하여 저장하는 수신버퍼와, 상기 수신한 PDU의 헤더로부터, 일련번호 필드와, 이어지는 적어도 하나의 LI 필드가 존재하는지의 여부를 나타내는 1비트 필드를 검출하고, 상기 1비트 필드가 상기 LI 필드가 존재함을 나타내는 경우 상기 LI 필드를 해석하며, 상기 LI 필드가 상기 PDU의 데이터 필드 내에 서비스 데이터 유닛(SDU)의 중간 세그먼트가 포함됨을 나타내는 미리 정해지는 값으로 설정되어 있으면, 상기 PDU가 이전 세그먼트 및 이후 세그먼트와 조립될 수 있을 때까지 저장되도록 상기 수신 버퍼를 제어하는 재조립 제어부와, 상기 1비트 필드가 상기 LI 필드가 존재함을 나타내는 경우, 상기 PDU로부터 상기 일련번호 필드와 상기 1비트 필드 및 상기 LI 필드를 제거하여 상기 PDU의 데이터 필드 내에 포함되어 있는 중간 세그먼트를 추출하는 헤더 및 LI 제거부와, 상기 헤더 및 LI 제거부로부터 상기 중간 세그먼트를 제공받고, 상기 중간 세그먼트를, 적어도 하나의 이전 PDU의 데이터 필드로부터 추출된 적어도 하나의 이전 세그먼트 및 적어도 하나의 이후 PDU의 데이터 필드로부터 추출된 적어도 하나의 이후 세그먼트와 결합하여 상기 SDU를 구성하는 재조립부를 포함한다.

<62> 삭제

<63> 삭제

<64> 삭제

<65> 삭제

<66> 삭제

<67> 삭제

<68> 삭제

<69> 삭제

- <70> 삭제
- <71> 삭제
- <72> 삭제
- <73> 삭제
- <74> 삭제
- <75> 삭제
- <76> 삭제
- <77> 삭제
- <78> 삭제
- <79> 삭제
- <80> 삭제

**발명의 구성 및 작용**

- <81> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- <82> 발명의 주요한 요지는 패킷 서비스를 제공하는 이동통신 시스템에서 무선자원의 효율적인 사용을 위한 프레임링을 제공하는 것이다.
- <83> 하기에서는 UMTS 시스템의 무선자원제어(RLC) 계층에서의 동작, 특히 불인지 모드(UM)의 동작을 설명할 것이나, 이러한 특정한 명칭 및 기술분야가 본 발명의 주요한 요지를 한정하는 것이 아님은 명백하다. 이하 설명의 편의를 위하여, 상기 상위계층 패킷 데이터를 포함하는 RLC PDU의 일련번호 필드와 첫 번째 E 필드 및 LI 필드와 E 필드의 적어도 하나의 쌍을 RLC 헤더로 칭한다. 다시 말해서, 하나의 RLC PDU에서 데이터 필드를 제외한 나머지 부분들이 RLC 헤더이다.
- <84> 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 RLC 계층에서는, 가장 빈번하게 사용되는 크기를 가지는 RLC SDU는 LI 필드를 사용하지 않고 RLC PDU로 프레임링을 수행하고, 기타 크기의 RLC SDU에 대해서는 LI 필드를 사용해서 RLC PDU(들)로 프레임링을 수행하는, 2 종류의 프레임링 방식을 사용한다.
- <85> 첫번째 프레임링 방식은 LI 필드를 사용하지 않는 것으로, RLC SDU의 크기가 RLC PDU의 데이터 필드 크기와 정

확하게 일치하여, 분할/연접/패딩이 필요치 않은 경우에 사용한다.

- <86> 두번째 프레임링 방식은 LI 필드를 사용하는 것으로, RLC SDU의 크기가 RLC PDU의 데이터 필드 크기와 일치하지 않아, 분할/연접/패딩이 필요한 경우에 사용한다.
- <87> 따라서, 매 상위계층 패킷마다 상이한 프레임링 방식이 적용될 수 있다. 이때, 송신측은 각 패킷에 적용한 프레임링 방식을 수신측에게 알려준다.
- <88> 본 발명의 바람직한 실시예에서는 RLC 헤더의 한 비트를 이용해서 해당 RLC PDU에 적용된 프레임링 방식을 표시한다. 구체적으로는, 첫 번째 E 필드를 상기 프레임링 방식을 표시하는 목적으로 사용하도록 한다. 상기 첫번째 E 필드를, 혼동을 피하기 위하여 F 필드라 칭하기로 한다.
- <89> 도 4는 본 발명에 바람직한 실시예에 따른 RLC PDU의 구조이다.
- <90> 도 4를 참조하면, RLC PDU는 SN 필드(405), F 필드(410), LI 필드(415), E 필드(420), 데이터 필드(425), 패딩(430)으로 이루어질 수 있다. 상기 LI 필드(415), E 필드(420), 패딩(430)은 경우에 따라 있거나 없을 수 있으며, SN 필드(405), F 필드(410), 데이터 필드(425)는 항상 존재한다.
- <91> SN 필드(405), LI 필드(415), E 필드(420), 데이터 필드(425), 패딩(430)은 기존과 동일하므로 설명을 생략한다.
- <92> F 필드(410)는 RLC PDU의 프레임링 방식을 나타내는 필드이다. 다시 말해서 LI 필드(415)의 존재 유무를 나타내며, 더불어, 포함되는 RLC SDU가 연접/분할/패딩을 거치지 않고 RLC PDU에 프레임링 되었는지 여부를 나타낸다. 예를 들어, F 필드(410)가 0이면, 해당 RLC PDU에는 LI 필드(415)가 존재하지 않으며 데이터 필드(425)가 하나의 완전한 RLC SDU와 실질적으로 일치함을 의미한다.
- <93> 또한, 상기 F 필드(410)가 1이면, 해당 RLC PDU에는 LI 필드(415)가 존재하며 데이터 필드(425)의 크기가 하나의 RLC SDU와 정확하게 일치하지 않으므로 상기 LI 필드(415)는 포함되는 RLC SDU(들)의 시작점 혹은 끝점을 나타내기 위해서 사용된다.
- <94> 도 5a는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 RLC SDU가 분할/연접/패딩을 거치지 않고 RLC PDU에 대응될 경우, 프레임링 방식을 이용한 RLC PDU의 구조를 보여주는 도면이다.
- <95> 도 5a를 참조하면, 송신측(즉 송신측 RLC 계층)은 하나의 완전한 RLC SDU를 분할/연접/패딩하지 않고 하나의 RLC PDU로 프레임링할 수 있을 경우, F 필드를 0으로 설정하고 RLC PDU의 데이터 필드에 상기 완전한 RLC SDU를 삽입한다.
- <96> 수신측(즉 수신측 RLC 계층)은 수신한 RLC PDU의 F 필드가 0이면, F 필드 이후부터 데이터 필드로 인지하고, 상기 RLC PDU의 데이터 필드를 추출해서 하나의 RLC SDU로서 상위 계층으로 전달한다.
- <97> 도 5b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 RLC SDU가 분할/연접/패딩을 통해 RLC PDU에 프레임링 될 경우, 프레임링 방식을 이용한 RLC PDU의 구조를 보여주는 도면이다.
- <98> 도 5b를 참조하면, 송신측은 RLC SDU를 프레임링하기 위해서 분할/연접/패딩이 필요할 경우, F 필드를 1로 설정하고, 분할/연접/패딩에 필요한 LI 필드들과 패딩을 포함해서 RLC PDU를 만든다.
- <99> 수신측은 수신한 RLC PDU의 F 필드가 1이면, F 필드 이후의 바이트가 LI 필드와 E 필드인 것으로 인지하고, 상기 LI 필드의 값에 따라 RLC PDU의 데이터 필드를 하나 혹은 그 이상의 RLC SDU(들)로 재구성한다.
- <100> 그러나, 상기와 같이 기존의 첫 번째 E 필드를 F 필드로 이용하려면, 하기와 같은 문제점을 해결하여야 한다.
- <101> 기존에는 RLC PDU가 한 RLC SDU의 부분(segment)이며, 상기 RLC PDU에 상기 RLC SDU의 시작점도 끝점도 포함되지 않을 경우, 상기 RLC PDU에는 LI 필드가 존재하지 않았다.
- <102> 그런데 도 5a에서는, RLC SDU가 분할/연접/패딩을 거치지 않고 하나의 RLC PDU로 프레임링 되는 경우에 LI 필드를 사용하지 않으므로, 상기 RLC PDU에 하나의 RLC SDU가 완전히 포함되지 않으면서 RLC SDU의 시작점이나 끝점을 포함하지 않음을 나타낼 필요가 있다.
- <103> 도 6a는 종래 기술에 따라 하나의 RLC SDU가 다수의 RLC PDU들로 분할되는 상황을 도시한 도면이다.
- <104> 도 6a를 참조하면, RLC SDU(605)가 SN x, x+1, x+2인 3개의 RLC PDU들(610, 615, 620)로 분할되었다. 그러면, 첫 번째 RLC PDU(610)에는 1111 100이라는 미리 정의된 LI의 값이 삽입되어서, 상기 RLC PDU(610)의 데이터 필

드의 첫번째 바이트가 RLC SDU(605)의 첫 번째 바이트라는 것을 표시한다.

- <105> 두 번째 RLC PDU(615)에는 상기 RLC SDU(605)의 시작점도 끝점도 포함되지 않으므로, 첫번째 E 필드가 0으로 설정되고, LI 필드는 사용되지 않는다. 세 번째 RLC PDU(620)에는 상기 RLC SDU(605)의 끝점이, 예를 들어 해당 데이터 필드의 34번째 바이트까지라는 것을 표시하는 0100 010이라는 LI 필드가 포함된다.
- <106> 상기에서 보는 바와 같이 RLC SDU의 시작점이나 끝점을 포함하지 않는 RLC PDU(615)에 LI 필드를 삽입하지 않게 되면, 수신측에서는 상기 RLC PDU(615)의 데이터 필드에 포함된 세그먼트가 하나의 완전한 RLC SDU를 구성하는지, 혹은 이전 및 이후의 RLC PDU의 세그먼트들과 결합되어 하나의 RLC SDU를 구성하는지 알 수 없다. 따라서 후술되는 본 발명의 바람직한 실시예에서는 RLC SDU의 시작점이나 끝점이 포함되지 않는 RLC PDU(이하 중간(intermediate) PDU로 칭한다)를 나타내기 위해서 미리 정해진 LI의 새로운 값을 정의한다. 예를 들어 1111 110을 미리 정해진 LI의 새로운 값으로 정의하고, 상기 미리 정해진 LI의 새로운 값이 삽입된 RLC PDU는, 중간 RLC PDU로 인식되도록 한다. 여기서 중간 RLC PDU는 데이터 필드 내에 한 RLC SDU의 중간 부분(segment)을 포함한다.
- <107> 도 6b는 본 발명의 바람직한 실시예 따라, 미리 정의된 길이 지시자를 사용해서 하나의 RLC SDU를 다수의 RLC PDU로 분할하는 상황을 도시한 도면이다.
- <108> 도 6b를 참조하면, 하나의 RLC SDU(625)가 SN x, x+1, x+2인 3개의 RLC PDU들(630, 635, 640)로 분할되었다. 그러면 첫 번째 RLC PDU(630)에는 F 필드가 1로 설정되고 1111 100이라는 미리 정의된 LI가 LI 필드에 삽입되어서, 상기 RLC PDU(630)의 데이터 필드의 첫번째 바이트가 RLC SDU(625)의 첫 번째 바이트라는 것을 표시한다.
- <109> 두 번째 RLC PDU(635)에는 상기 RLC SDU(625)의 시작점도 끝점도 포함되지 않고 단지 중간 부분만을 포함하고 있으므로, F 필드가 1로 설정되고 1111 110이라는 미리 정의된 LI의 새로운 값이 LI 필드에 삽입되어서, 상기 RLC PDU(635)가 중간 RLC PDU임을 표시한다.
- <110> 세 번째 RLC PDU(640)에는 상기 RLC SDU(625)의 끝점이, 예를 들어 데이터 필드의 35번째 바이트까지라는 것을 표시하는 0100 011이라는 LI 필드가 포함된다.  
  
이하 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 동작 및 장치 구조를 설명한다. 하기에서, RLC 계층에서 수행 가능한 분할/연접/패딩 중 연접의 경우는 본 발명의 주요한 요지에서 벗어나므로 그 동작 및 구조에 대한 설명을 생략할 것이다. 만일 연접이 사용되는 경우, 첫번째 E 필드(즉 F 필드)가 1인 경우에 적어도 하나의 LI 필드가 존재할 수 있음은 자명하다.
- <111> 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 송신측 RLC 동작을 도시한 도면이다.
- <112> 도 7을 참조하면, 705단계에서 상위 계층으로부터 적어도 하나의 RLC SDU를 수신하면, 710 단계에서 송신측 RLC 계층은 상기 수신한 적어도 하나의 RLC SDU의 크기와 개수를 하위 계층에게 알린다. 상기 하위 계층은 예를 들어 MAC 계층이 될 수 있다. 상기 RLC SDU를 전송할 때 LI=0000 000을 전송하여야 한다면, 송신측 RLC 계층은 상기 RLC SDU의 크기에 1 바이트를 더한 값을 하위 계층에게 알린다.
- <113> 715 단계에서 송신측 RLC 계층은 하위 계층이 다음 전송 구간에 사용할 RLC PDU의 크기와 개수를 통보할 때까지 대기한다. 하위 계층은 상기 송신측 RLC 계층으로부터 제공받은 RLC SDU 정보와 상기 다음 전송 구간의 무선 채널 상황 등을 고려해서 가장 효율적인 RLC PDU의 크기를 결정한 뒤, 이를 송신측 RLC 계층에게 통보한다.
- <114> 720 단계에서 송신측 RLC 계층은 하위 계층이 통보한 RLC PDU의 크기가 상기 RLC SDU의 크기와 일치하며, 이전 RLC PDU에 이전 RLC SDU의 마지막 바이트를 나타내는 LI 필드가 포함되었는지의 여부에 따라 상기 RLC PDU를 통해서 LI=0000 000을 전송할 필요가 있는지 검사한다. 상기 검사결과, 상기 RLC PDU의 크기가 상기 RLC SDU의 크기와 맞으며 LI=0000 000을 전송할 필요가 없다면 725 단계로 진행한다. 여기서 RLC PDU의 크기가 RLC SDU의 크기와 맞는다는 것은, RLC SDU의 크기에 RLC 헤더의 최소 크기를 더한 값이, RLC PDU의 크기와 일치하거나 RLC PDU의 크기보다 크지 않으면서 거의 유사함을 의미한다. 다시 말해서, RLC PDU의 첫번째 E 필드(즉 F 필드)를 0으로 설정하고 RLC SDU의 시작점과 끝점을 나타내는 LI 필드들을 사용하지 않을 때, 완전한 RLC SDU를 RLC PDU의 데이터 필드에 삽입해서 보낼 수 있는 경우이다.
- <115> 참고로 LI=0000 000은 이전 RLC PDU의 끝점이 이전 RLC SDU의 끝점과 정확하게 일치하여, 상기 끝점을 나타내는 LI 필드를 상기 이전 RLC PDU에 포함시키지 못한 경우에 사용된다.
- <116> 상기 725 단계에서 송신측 RLC 계층은 현재 RLC PDU의 F 필드를 0으로 설정하고, 730 단계에서 어떠한 LI 필드

도 포함시키지 않고 완전한 RLC SDU를 상기 RLC PDU의 데이터 필드에 삽입한 뒤, 735 단계에서 상기 RLC PDU를 하위 계층으로 전달하여 수신측 RLC 계층으로 전송하도록 한다.

- <117> 반면 상기 720단계의 확인결과 상기 RLC PDU의 크기가 상기 RLC SDU의 크기와 맞지 않거나 LI=0000 000을 전송할 필요가 있을 경우, 740 단계에서 송신측 RLC 계층은 현재 RLC PDU의 F 비트를 1로 설정하고, 745 단계에서 상기 RLC SDU로부터 생성된 RLC PDU들 중에 중간 RLC PDU가 있는지 검사해서, 상기 중간 RLC PDU의 유일한 LI 필드에 미리 정의된 LI의 새로운 값인 1111 110을 삽입한다. 상기 미리 정의된 LI의 새로운 값은, 시스템 혹은 설계자에 의해 설정된다.
- <118> 750 단계에서 송신측 RLC 계층은 RLC PDU를 하위 계층으로 전달하여, 수신측 RLC 계층으로 전송되도록 한다.
- <119> 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수신측 RLC 동작을 나타낸 도면이다.
- <120> 도 8을 참조하면, 805 단계에서 RLC 계층은 하위 계층으로부터 RLC PDU를 전달 받는다. 810 단계에서 RLC 계층은 상기 RLC PDU의 첫번째 E 필드(즉 F 필드)를 검사한다. F 필드가 1이면 820단계로 진행하고, 상기 F 필드가 0이면 815 단계로 진행한다.
- <121> 상기 F 필드가 0이라는 것은, 상기 RLC PDU에 분할/연접/패딩이 적용되지 않았으며 LI 필드가 존재하지 않는다는 것을 의미하므로, 상기 815단계에서 수신측 RLC 계층은 상기 RLC PDU의 RLC 헤더(즉 SN 필드와 F 필드)를 제거하고, 남은 부분인 데이터 필드를 하나의 완전한 RLC SDU로 구성한다. 즉, 상기 RLC PDU의 데이터 필드를 하나의 완전한 RLC SDU로 구성하고, 850 단계에서 수신측 RLC 계층은 상기 RLC SDU를 상위 계층으로 전달한다.
- <122> 상기 F 필드가 1이라는 것은, 상기 RLC PDU에 분할/연접/패딩이 적용되었으며, 적어도 하나의 LI 필드가 존재한다는 것을 의미한다. 820 단계에서 수신측 RLC 계층은 상기 RLC PDU를 해당 일련번호 순서에 따라 수신 버퍼에 저장한다.
- <123> 825 단계에서 수신측 RLC 계층은 상기 RLC PDU의 첫번째 LI 필드가 중간 RLC PDU인지 나타내는 새로 정의된 LI의 값인 1111 110인지 검사해서, 1111 110이라면 830 단계로, 그렇지 않다면 835 단계로 진행한다.
- <124> 상기 830 단계에서 수신측 RLC 계층은 상기 RLC PDU가 RLC SDU의 중간 부분을 포함하고 있다는 사실을 인지하고 상기 835단계로 진행한다.
- <125> 상기 835 단계에서 수신측 RLC 계층은 수신 버퍼에 저장되어 있는 RLC PDU들의 일련번호들과 LI 필드들을 검사해서, RLC SDU의 재조립, 즉 복원이 가능한지 판단한다. 일 예로서, RLC SDU의 재조립이 가능한 경우는 수신 버퍼에 저장된, 갭이 없는 일련 번호들을 가지는 RLC PDU들 중 n개의 PDU들이 아래와 같은 조건들을 만족하는 경우이다.(여기서 n은 1보다 큰 정수)
- <126> 즉, 상기 n개의 RLC PDU 들 중 첫번째 RLC PDU의 마지막 LI 필드가, 새로운 SDU가 시작됨을 나타내며, 두번째 RLC PDU부터 (n-1) 번째 PDU들은 각각 단지 하나의 LI 필드를 포함하고, 상기 각 LI 필드가 1111 110이라는 값을 가지며, 마지막 n번째 RLC PDU의 첫 번째 LI 필드가 상기 RLC SDU의 마지막 바이트의 위치를 담고 있는 경우이다.
- <127> 상기 저장되어 있는 RLC PDU들 중 상기 조건을 만족하는 n개의 RLC PDU들이 있으면, 수신측 RLC 계층은 840 단계로 진행하고, 그렇지 않을 경우에는 845 단계로 진행해서 새로운 RLC PDU가 수신될 때까지 대기한다.
- <128> 상기 840 단계에서 RLC 계층은 상기 조건을 만족하는 RLC PDU들의 일련번호들과 LI 필드들을 참조해서 RLC SDU를 재구성하고, 850 단계에서 상기 재구성한 RLC SDU를 상위 계층으로 전달한다.
- <129> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 송신측 RLC 계층으로서 동작하는송신기 구조를 도시한 도면이다.
- <130> 도 9를 참조하면, 송신기는 전송 버퍼(905)와, RLC 헤더 삽입부(910)와, LI 삽입부(915)와, 송신부(920)와, F 필드 설정부(925) 및 PDU 크기 제어부(930)로 구성된다.
- <131> 상기 전송 버퍼(905)는 상위 계층에서 전달된 적어도 하나의 RLC SDU를 저장하고, 상기 저장된 적어도 하나의 RLC SDU의 크기와 개수를 PDU 크기 제어부(930)로 통보한다. 상기 PDU 크기 제어부(930)는 상기 통보된 정보 및 추가적인 정보를 참조하여 가장 높은 전송 효율을 보장하는 RLC PDU 크기를 결정해서 상기 전송 버퍼(905)에 통보한다.
- <132> 상기 전송 버퍼(905)는 상기 저장된 적어도 하나의 RLC SDU를 상기 통보된 RLC PDU 크기에 맞춰 재구성한 뒤, RLC 헤더 삽입부(910)로 전달한다. 만약, 어느 한 RLC SDU의 크기가 RLC PDU의 데이터 필드와 동일한 크기를 가

진다면, 전송 버퍼는 상기 RLC SDU를 가공하지 않고 그대로 RLC 헤더 삽입부(910)로 전달한다. F 필드 설정부(925)는 상기 RLC SDU의 크기가 RLC PDU의 데이터 필드와 동일한 크기를 가질 경우, 상기 RLC PDU의 F 필드를 0으로 설정하도록 상기 RLC 헤더 삽입부(910)를 제어한다. 상기 RLC 헤더 삽입부(910)에서는 상기 전송 버퍼(905)로부터 제공된 데이터에 상기 F 필드 설정부(925)의 제어에 따른 F 필드와 일련번호를 삽입한다.

- <133> 상기 LI 삽입부(915)는 상기 F 필드가 0으로 설정되어 있다면 상기 RLC 헤더 삽입부(910)로부터 제공된 데이터에 LI 필드를 삽입하지 않으며, 반면 상기 F 필드가 1로 설정되어 있을 경우에는 LI 필드를 삽입한다.
- <134> 상기 송신부(920)는 상기 LI 삽입부(915)까지 거쳐 생성된 RLC PDU들을 무선 채널을 통해 전송한다.
- <135> 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수신측 RLC 계층으로서 동작하는 수신기의 구조를 도시한 도면이다.
- <136> 도 10을 참조하면, 수신기는 수신부(1020)와, 수신버퍼(1015)와, LI 및 RLC 헤더 제거부(1010)와, 재조립부(1005) 및 재조립 제어부(1025)로 구성된다.
- <137> 상기 수신부(1020)는 하위계층으로부터 RLC PDU를 수신해서 수신 버퍼(1015)로 전달하고, 상기 수신 버퍼(1015)는 상기 RLC PDU가 재조립될 때까지 저장한다. 상기 재조립 제어부(1025)는 수신 버퍼에 저장되어 있는 RLC PDU들의 F 필드와 일련번호와 LI들을 해석해서, 재조립 가능 여부를 판단하고, 재조립이 가능한 적어도 하나의 RLC PDU를 RLC 헤더 및 LI 제거부(1010)로 전달하도록 상기 수신 버퍼(1015)를 제어한다.
- <138> 상기 RLC 헤더 및 LI 제거부(1010)는 상기 수신 버퍼(1015)로부터 제공된 적어도 하나의 RLC PDU로부터 RLC 헤더와 LI 필드(들)을 제거한다. 이때, F 필드가 0으로 설정된 RLC PDU에 대해서는 제거할 LI 필드가 존재하지 않으므로, RLC 헤더만 제거한다.
- <139> 상기 재조립부(1005)는 RLC 헤더와 LI 필드(들)이 제거된 적어도 하나의 RLC PDU를 이용하여 RLC SDU를 재조립해서 상위 계층으로 전달한다. 이때 상기 재조립부(1005)는, 상기 F 필드가 0으로 설정된 RLC PDU의 데이터 필드에서 추출된 데이터만으로 하나의 완전한 RLC SDU를 구성한다. 또한 상기 재조립부(1005)는 상기 F 필드가 1로 설정되고 미리 정해진 LI의 새로운 값인 1111 110로 설정된 유일한 LI 필드를 가지는 RLC PDU의 데이터 필드에서 추출된 중간 세그먼트를, 이전 및 이후의 RLC PDU들로부터 추출된 세그먼트들과 결합하여 하나의 RLC SDU로 구성한다.
- <140> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**발명의 효과**

- <141> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 동작하는 본 발명에 있어서, 개시되는 발명중 대표적인 것에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.
- <142> 본 발명은, RLC PDU의 데이터 필드에 완전한 RLC SDU가 수납됨을 나타내는 1비트의 정보를 사용하여, 상기 RLC SDU의 시작 위치/종료 위치/패딩 여부를 나타내기 위한 부가적인 정보를 삽입하지 않음으로써, 한정되어 있는 무선 전송 자원을 효율적으로 사용하는 효과를 가진다. 또한, 상기와 같이 RLC SDU의 중간 세그먼트만을 포함하는 RLC PDU에, 미리 정해진 LI의 새로운 값으로 설정된 유일한 LI 필드를 포함시킴으로써, RLC SDU의 분할 동작이 가능하게 하는 효과가 있다.

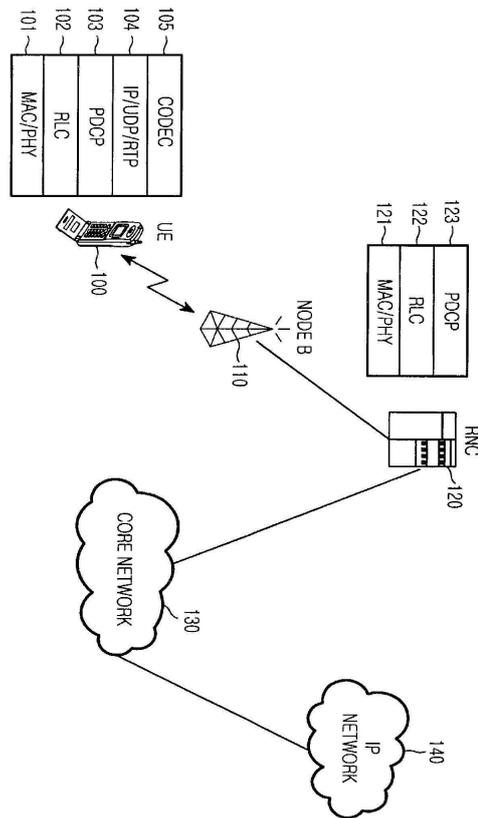
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 VoIP를 수행하는 전형적인 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면.
- <2> 도 2a는 종래 기술에 따른 송신측의 동작을 설명하는 도면.
- <3> 도 2b는 종래 기술에 따른 수신측의 동작을 설명하는 도면.
- <4> 도 2c는 종래 기술에 따른 송신측 RLC 계층에서 RLC SDU를 프레임링하여 RLC PDU들의 구성하는 동작을 설명하는 도면.
- <5> 도 3은 종래 기술을 이용한 프레임링 방식의 문제점을 도시한 도면.
- <6> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 RLC PDU의 구조.

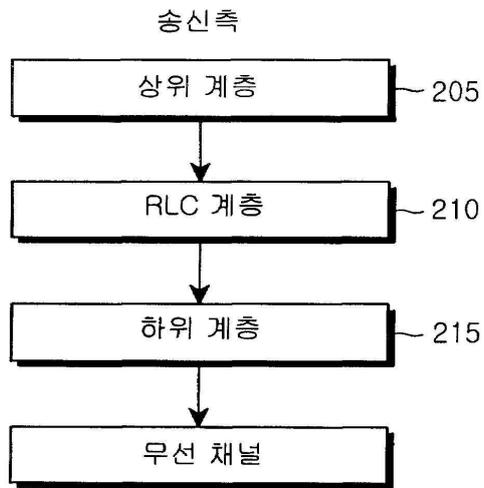
- <7> 도 5a는 RLC SDU가 분할/연접/패딩을 거치지 않고 RLC PDU에 대응될 때, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 RLC PDU의 구조.
- <8> 도 5b는 RLC SDU가 분할/연접/패딩을 통해 RLC PDU에 프레임링 될 때, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 RLC PDU의 구조.
- <9> 도 6a는 종래 기술에 따라 하나의 RLC SDU가 다수의 RLC PDU들로 분할되는 상황을 도시한 도면.
- <10> 도 6b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 미리 정의된 길이 지시자를 사용해서, 하나의 RLC SDU를 다수의 RLC PDU로 분할하는 상황을 도시한 도면.
- <11> 도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 RLC 계층이 RLC PDU를 전송하는 동작을 도시한 흐름도.
- <12> 도 8은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 RLC 계층이 RLC PDU를 수신하는 동작을 도시한 흐름도.
- <13> 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 송신기 구조를 나타낸 블록도.
- <14> 도 10은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 수신기 구조를 나타낸 블록도.

**도면**

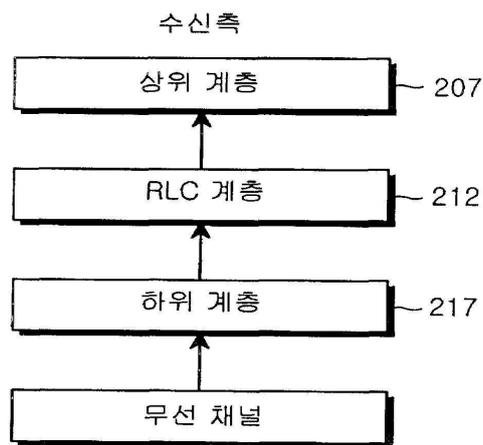
**도면1**



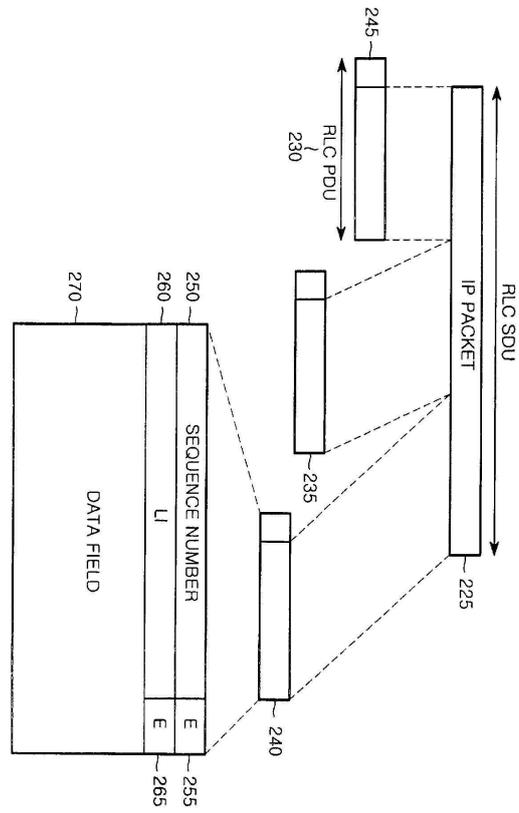
도면2a



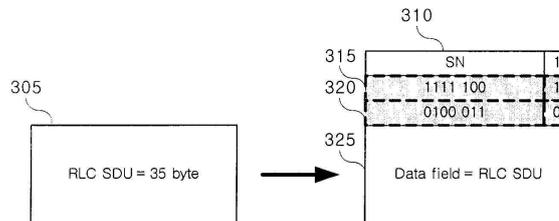
도면2b



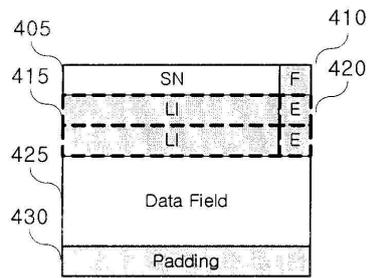
도면2c



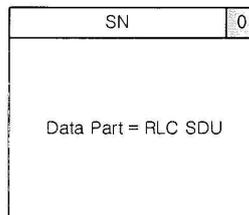
도면3



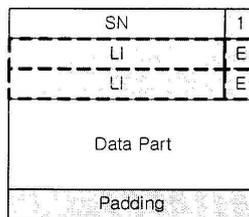
도면4



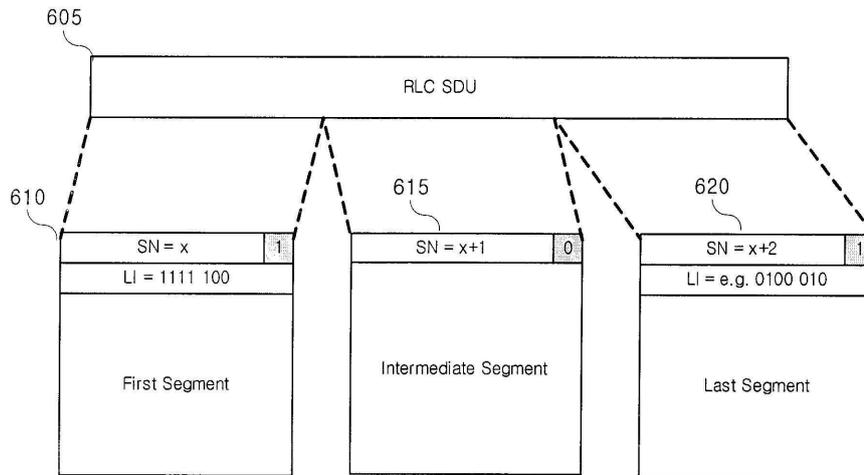
도면5a



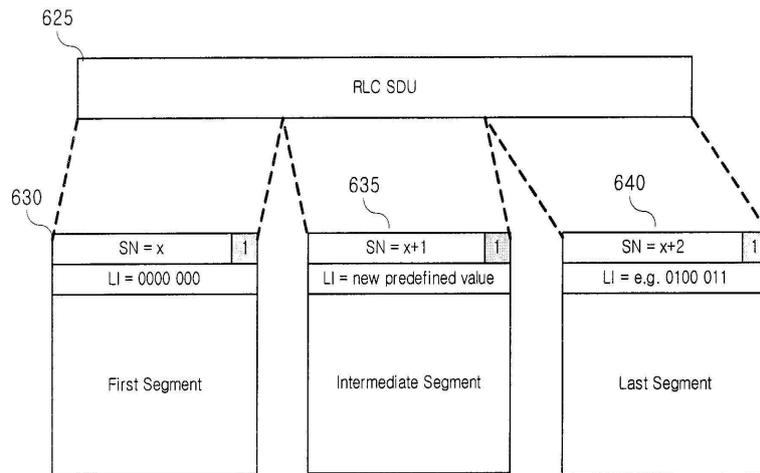
도면5b



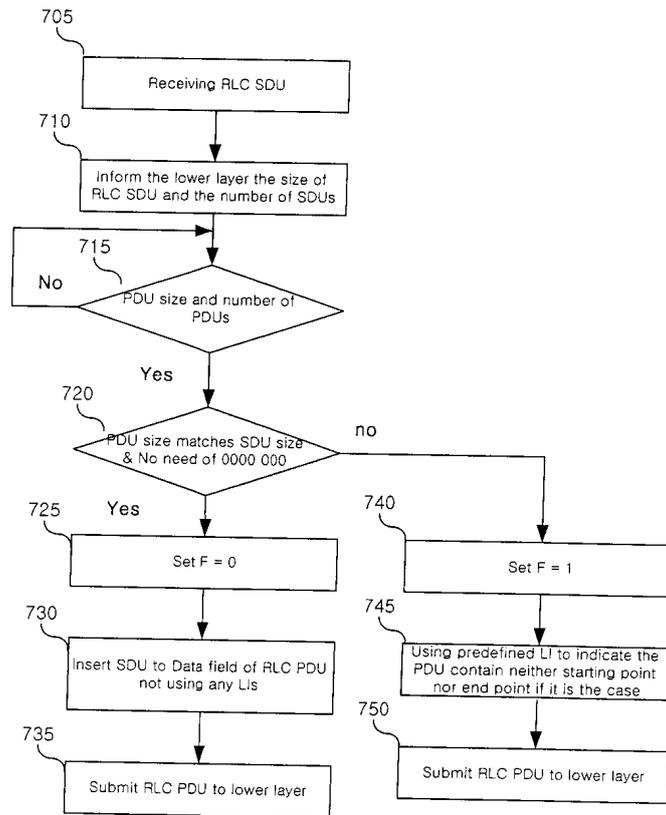
도면6a



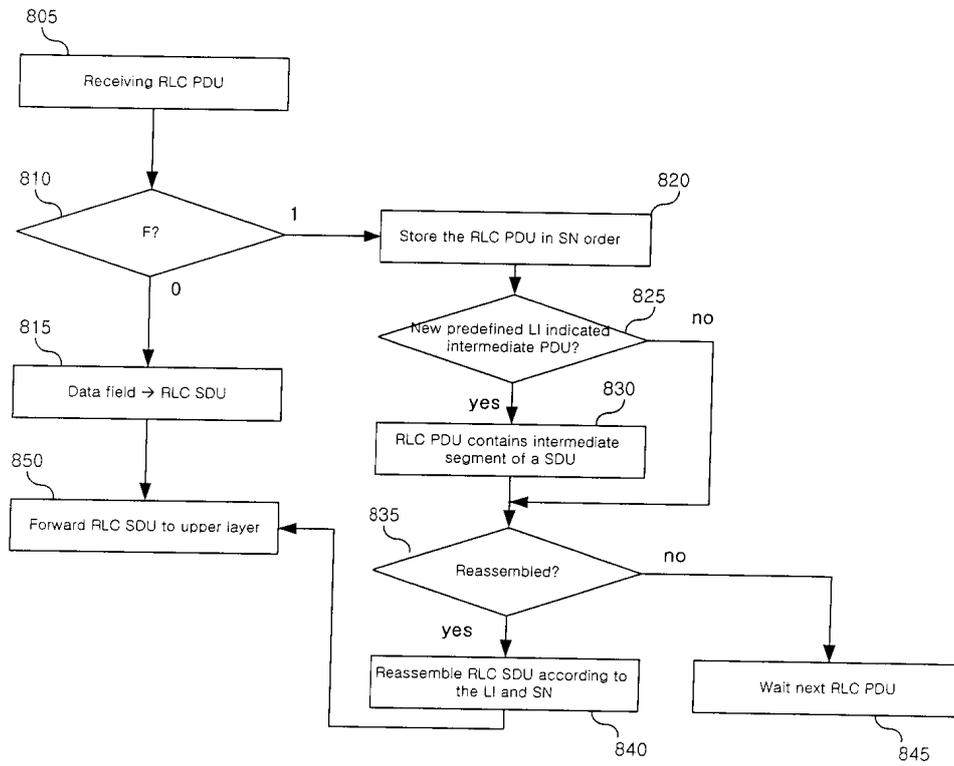
도면6b



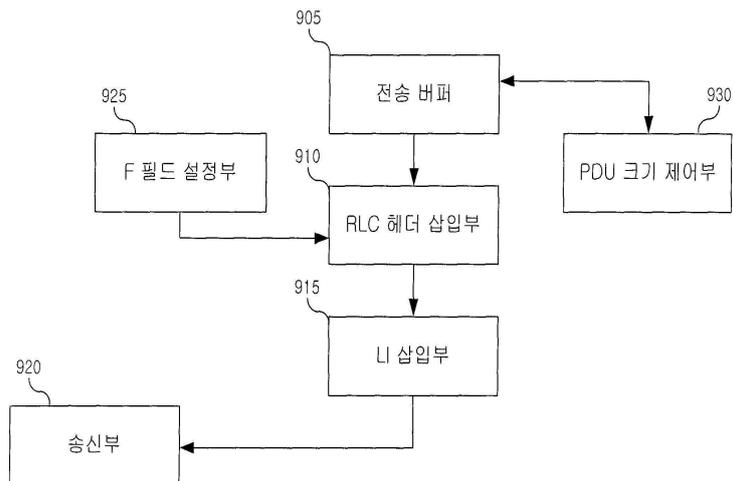
도면7



도면8



도면9



도면10

