(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04L 12/56

(45) 공고일자 2004년12월03일
(11) 등록번호 10-0458533
(24) 등록일자 2004년11월16일

(21) 출원번호 10-2002-7010564
(22) 출원일자 2002년08월14일
번역문 제출일자 2002년08월14일
(86) 국제출원번호 PCT/FI2001/000130
(86) 국제출원출원일자 2001년02월13일
(65) 공개번호 10-2002-0075422
(43) 공개일자 2002년10월04일
(87) 국제공개번호 WO 2001/60017
(87) 국제공개일자 2001년08월16일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아 바부다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 그레나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀랜드, 사이프러스, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쏘,

(30) 우선권주장 20000315 2000년02월14일 핀랜드(FI)

(73) 특허권자
노키아 코포레이션
핀랜드핀-02150 에스푸 카일알라덴티에 4

(72) 발명자
토우루넨아리
핀랜드핀-02230에스푸레일리티에1디36

칼리오쿨주주하
핀랜드핀--37470베실라흐티조키오이스텐티에5

수매키잔
핀랜드핀-33720탐페레틱카린카투5에이23

칼리오한스
핀랜드핀-33100탐페레라핀티에4비1

(74) 대리인 이영필

심사관 : 성백문

(54) 패킷-교환 데이터 전송에서의 데이터 패킷 번호 부여

요약

패킷-교환 원격통신 시스템에서의 데이터 패킷들을 번호부여하는 방법이 제공된다. 상기 시스템에는 사용자 데이터 패킷들을 수렴 프로토콜 패킷들로 적응시키기 위한 수렴 프로토콜 층 및 상기 수렴 프로토콜 패킷들을 데이터 유닛들로서 전송하고 상기 전송을 승인하기 위한 링크 층을 포함하는 원격통신 프로토콜이 제공된다. 카운터는 상기 수렴 프로토콜 패킷들에 대한 데이터 패킷 번호를 정하고 상기 수렴 프로토콜 패킷들은 데이터 패킷 번호 없이 전송되기 위해 상기 링크 층에 전송된다. 수신된 수렴 프로토콜 패킷들에 대한 데이터 패킷 번호가 카운터에 의해 또한 정해지고, 상기 패킷들은 송신기에 승인된다. 상기 링크 층이 상기 수렴 프로토콜 패킷들의 신뢰할 수 있는 전송을 보장할 수 없는 경우, 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 식별이 수신자에 전송되고, 상기 수신자는 상기 송신기의 카운터 값에 대응하도록 상기 수신자의 카운터 값을 갱신한다.

대표도

도 7

명세서

기술분야

본 발명은 패킷-교환 데이터 전송에 관한 것으로, 보다 상세하게는 특히 승인된 전송과 관련하여 데이터 패킷 번호부여의 최적화에 관한 것이다.

배경기술

소위 제3 세대 이동 통신 시스템들의 개발에서, 적어도 용어들 범용 이동 원격통신 시스템(UMTS; Universal Mobile Telecommunication System) 및 IMT-2000(국제 이동 전화 시스템)이 사용되고, 한가지 시작점은 그들이 이동 통신 세계화 시스템(GSM; Global System for Mobile Communications)과 같은 제2 세대 이동 통신 시스템들과 가능한 한 호환되도록 하는 것이었다. 예를 들어, UMTS 핵심 네트워크는 상기 GSM 핵심 네트워크를 기초로 하여 구현되도록 계획되고, 따라서 기존 네트워크들이 가능한 한 효율적으로 이용될 수 있다. 추가로, 한가지 목적은 제3 세대 이동국들로 하여금 UMTS 및 GSM간의 핸드오버를 이용할 수 있게 하는 것이다. 이것은 또한 특히 GSM에서 사용되도록 계획된 일반 패킷 무선 서비스(GPRS; General Packet Radio Service)와 UMTS 간의 패킷-교환 데이터 전송에 적용된다.

패킷-교환 데이터 전송에 있어서, 신뢰할 수 있는, 즉 승인된 전송 또는 신뢰할 수 없는, 즉 불승인된 전송이 사용될 수 있다. 신뢰할 수 있는 데이터 전송에 있어서, 수신자는 수신된 데이터 패킷들(PDU(프로토콜 데이터 유닛))의 긍정 응답(acknowledgement)을 송신기에 전송하고, 송신기는 손실된 또는 불완전한 데이터 패킷들을 새로이 전송할 수 있다. GPRS 시스템에 있어서, 상호 서빙 GPRS 지원 노드(inter-SGSN) 핸드오버의 데이터 전송 신뢰성은 데이터 패킷들과 결합되는 8-비트 N-PDU(네트워크 PDU) 번호에 의하여 보장되는데, 상기 번호는 수신자에 전송된 데이터 패킷들을 체크하는데 도움이 된다. 현재 사양들에 따른 UMTS 시스템에 있어서, 패킷-교환 데이터 전송에서 서빙 노드들간의 대응하는 핸드오버의 신뢰성은 패킷 데이터 프로토콜의 무선 링크 제어(RLC; Radio Link Control) 층의 12-비트 RLC 시퀀스 번호에 의하여 체크된다.

GPRS 및 UMTS간의 핸드오버에 있어서, GPRS가 핸드오버의 신뢰성에 대해 책임지고, 따라서 상기 신뢰성은 UMTS에서 사용되는 식별 번호들 중 핸드오버 프로세스에서 생성되는 것에 기초하여, GPRS의 N-PDU 번호들에 의하여 체크되도록 정해진다. UMTS로부터 GPRS로의 핸드오버에 있어서, UMTS가 상기 핸드오버를 책임지고, 그 신뢰성 체크는 UMTS에 포함된 데이터 패킷들의 식별 데이터에 기초한다. 이러한 목적을 위하여, UMTS 시스템에 8-비트 데이터 패킷 번호가 제공되도록 계획되고, 이것은 UMTS 패킷 데이터 프로토콜에 속하는 수렴 프로토콜 층(PDCP(패킷 데이터 수렴 프로토콜))의 데이터 패킷에 부가 바이트로서 결합된다. 이 PDCP-PDU 번호는 따라서 논리적으로 GPRS의 N-PDU 번호에 대응하는 데이터 패킷 번호를 형성하고 이 번호를 기초로 하여 모든 데이터 패킷들이 신뢰할 수 있게 전송되었는지가 핸드오버에서 체크된다. 또한 12-비트 RLC 시퀀스 번호들로부터 4개의 최상위 비트들을 제

거함으로써 8-비트 PDCP-PDU 번호가 형성되는 것이 가능하다. 대응하는 PDCP-PDU 번호부여, 즉 N-PDU 번호 부여는 또한 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 핸드오버(소위 SRNS 재배치)에서 사용될 수 있다. 데이터 패킷들(PDU)은 버퍼에 배치되어 다른 시스템의 서빙 노드(SGSN)로 또는 내부-UMTS 핸드오버에서 신규 서빙 무선 네트워크 서브시스템(SRNS)으로의 접속에 대한 책임이 전송될 때까지 대기하고 수신된 데이터 패킷들의 긍정 응답이 수신자로부터 획득될 때마다 송신된 데이터 패킷들이 상기 버퍼로부터 제거될 수 있다.
상술된 구성에서의 문제는 수렴 프로토콜 층(PDCP)의 각 데이터 패킷의 헤더 필드를 PDCP-PDU 번호에 대한 부가 바이트와 결합시키는 것이다. 이것은 부가 바이트가 각 데이터 패킷에서 전송되기 때문에 데이터 전송에서 부하(load)를 증가시킨다. 그러나, UMTS 패킷 데이터 서비스는 보통의 데이터 전송에서 어떤 목적을 위해 PDCP-PDU 번호를 사용하지 않고, 그것은 단지 UMTS 및 GPRS 간의 핸드오버에서 그리고 내부-UMTS 핸드오버에서 이용된다.
상기 구성에서의 다른 문제는 RLC 시퀀스 번호들로부터 PDCP-PDU 번호들의 생성이다. RLC 번호들은 상기 RLC 층의 데이터 유닛들(RLC-PDU)에 대해 연속적으로 정해진다. 시스템에서의 지연으로 인하여 버퍼는 다수의 데이터 유닛들(RLC-PDU)을 포함할 수 있다. 상기 RLC 시퀀스 번호들이 8 비트로 표현될 수 있는 가장 큰 십진수인 255를 초과하는 경우, 2 이상의 데이터 패킷들이 동일한 PDCP-PDU 번호를 가질 수 있는데 이것은 상기 RLC 시퀀스 번호들의 12개의 비트들로부터 4개의 최상위 비트들이 제거되기 때문이다. 따라서 상기 수신자는 수신된 데이터 패킷의 PDCP- PDU 번호를 기초로 하여 승인되는 데이터 패킷을 더 이상 명확하게 정할 수 없고, 핸드오버의 신뢰성은 더 이상 체크될 수 없다.
추가 문제는 PDCP 층에서 패킷 데이터 전송들의 잠재적인 멀티플렉싱에서 발생할 수 있고, 그것에 의해 상기 PDCP 층 아래 RLC 층이 몇 개의 접속들로부터 동시에 데이터 패킷들을 수신한다. 핸드오버 신뢰성이 베어러 접속을 기초로 하여 보장되기 때문에, 많은 동시 접속들에 대한 RLC 시퀀스 번호들을 정의하는 것은 매우 어렵고, 핸드오버의 신뢰성에 관하여 보장되지 않는다.

발명의 상세한 설명

따라서 본 발명의 목적은 상기 문제들을 피하기 위하여 개선된 방법 및 상기 방법을 구현하는 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 목적들은 독립 청구항에 설명된 것을 특징으로 하는 방법 및 시스템에 의하여 달성된다. 본 발명의 바람직한 실시예들은 종속 청구항들에 개시된다.
본 발명은 카운터들에 의해 유지되는 '가상' 데이터 패킷 번호부여가 PDCP 층에서의 데이터 패킷을 번호부여(numbering)하는데 사용되는 사상에 기초를 둔다. 전송 PDCP 및 수신 PDCP 양자는 전송되는 데이터 패킷들을 카운터들에 의하여 모니터하고, 수신 PDCP는 카운터 독출에 의하여 바람직하기로는 보통의 승인된 데이터 전송에 대응하는 방식으로 수신된 데이터 패킷들을 승인하고, 그것에 의하여 데이터 패킷 번호들이 상기 데이터 패킷들과 함께 전송될 필요가 전혀 없다.
추가 문제는 열악한 전송 조건들에서 그리고 특히 신뢰할 수 있는 데이터 전송이 보장될 수 없는 UMTS 및 GPRS간의 핸드오버에서 및 내부-UMTS 핸드오버에서 상기 '가상' 데이터 패킷 번호부여의 사용에 의하여 야기된다. 그것에 의해 데이터 패킷들이 전송동안 사라지고 더욱이 현재 데이터 패킷 폐기 메커니즘은 수신자에게 얼마나 많은 데이터 패킷들이 한번에 폐기되었는지를 알리지 않는다. 따라서, 송신기 및 수신자의 데이터 패킷 카운터들은 서로 동기화되지 않고, 그들은 상기 수신자가 폐기된 데이터 패킷들의 수를 알지 못하기 때문에 동기화될 수 없다.
이 추가 문제는 상기 수신자가 상기 송신기의 데이터 패킷 카운터의 값에 대응하도록 상기 수신자의 데이터 패킷 카운터의 값을 동기화시킬 수 있도록 폐기된 데이터 패킷들을 상기 수신자에게 표시함으로써 해결된다.
본 발명의 방법 및 시스템은 최적 전송들에서, 또한 핸드오버 상황들에서 수행될 수 있는 데이터 패킷 번호들을 전혀 전송할 필요 없이 신뢰할 수 있는 데이터 전송이 보장될 수 있다는 장점을 제공한다. 비-최적 전송들에서 또한 비록 몇몇 데이터 패킷들이 전송에서 사라진다 하더라도 데이터 패킷의 전송 및 승인이 계속될 수 있다. 다른 장점은 손실된 데이터 패킷들이 명백하게 정해질 수 있다는 것이다. 추가 장점은 본 발명의 데이터 패킷 번호부여가 또한 UMTS 및 GPRS간의 핸드오버에서 이용될 수 있다는 것이다. 추가로 본 발명은 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 핸드오버(SRNS 재배치)에서 이용될 수 있다.
그 다음, 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 바람직한 실시예들과 관련하여 더 상세하게 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 GSM/GPRS 시스템 구조의 블록도를 나타낸다.
도 2는 UMTS 시스템 구조의 블록도를 나타낸다.
도 3a 및 도 3b는 GPRS 및 UMTS의 프로토콜 스택들을 나타낸다.
도 4는 UMTS로부터 GPRS로의 선행기술 핸드오버 프로세스의 시그널링 도를 나타낸다.
도 5는 PDCP 데이터 전송에서 신뢰할 수 있는 데이터 전송 및 데이터 패킷 승인의 시그널링 도를 나타낸다.
도 6은 PDCP 층의 기능 모델의 블록도를 나타낸다.
도 7은 본 발명에 따른 데이터 패킷 번호부여를 이용하는 신뢰할 수 있는 데이터 전송 및 PDCP 데이터 전송에서 데이터 패킷 승인의 시그널링 도를 나타낸다.
도 8은 데이터 패킷 폐기의 선행기술 표시 메시지를 나타낸다.
도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 데이터 패킷 폐기의 표시 메시지들을 나타낸다.

실시예

이하 본 발명은 예로서 UMTS 및 GPRS 시스템들에 따른 패킷 무선 서비스와 관련하여 설명될 것이다. 그러나, 본 발명은 이들 시스템들에만 제한되지 않고, 후술되는 방식으로 데이터 패킷 승인을 요구하는 어떠한 패킷-교환 데이터 전송 방법에 적용될 수 있다. 본 발명은 특히 UMTS 및 GPRS간의 신뢰할 수 있는 핸드오버 및 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 내부 핸드오버(SRNS 재배치)에 적용될 수 있다. 따라서 상술된 경우에 있어서 본 명세서에서 사용되는 수신 PDCP라는 용어는 대응하는 GPRS 기능(SNDCP)으로 대체될 수 있다.

도 1은 GPRS 시스템이 GSM 시스템을 기초로 하여 어떻게 형성되는지를 도시한다. GSM 시스템은 무선 경로 상에서 기지국 송수신기들(BTS)과 통신하는 이동국들(MS)을 포함한다. 기지국 제어기(BSC)는 몇 개의 기지국 송수신기들(BTS)과 접속되고, 상기 기지국 송수신기들은 기지국 제어기(BSC)에 의해 제어되는 무선 주파수들 및 채널들을 사용한다. 상기 기지국 제어기들(BSC)은 인터페이스(A)를 경유하여 이동 서비스 교환 센터(MSC)에 접속되고, 상기 이동 서비스 교환 센터(MSC)는 접속 설정 및 올바른 어드레스들로의 호출들의 라우팅을 책임진다. 이동 가입자들에 대한 정보를 포함하는 2개의 데이터베이스들이 도움으로서 사용된다: 이동 통신 네트워크의 모든 가입자들 및 그들이 가입한 서비스들에 대한 정보를 갖는 홈 위치 레지스터(HLR; home location register) 및 어떤 이동 서비스 교환 센터(MSC)의 지역을 방문하는 이동국들에 대한 정보를 갖는 방문자 위치 레지스터(VLR; visitor location register). 상기 이동 서비스 교환 센터(MSC)는 게이트웨이 이동 서비스 교환 센터(GMSC)를 경유하여 다른 이동 서비스 교환 센터들과 접속되고 고정 전화 네트워크(PSTN(공공 교환 전화 네트워크))와 접속된다. GSM 시스템의 보다 정확한 설명은, ETSI/GSM 사양들 및 저작(이동 통신을 위한 GSM 시스템; The GSM system for Mobile Communications, M. Mouly and M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN: 2-957190-07-7)에서 발견될 수 있다.

상기 GSM 네트워크에 접속되는 GPRS 시스템은 2개의 거의 독립적인 기능들을 포함한다: 게이트웨이 GPRS 지원 노드(GGSN) 및 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN). 상기 GPRS 네트워크는 몇 개의 게이트웨이 노드들 및 서빙 노드들을 포함할 수 있고, 전 형적으로 몇 개의 서빙 노드들(SGSN)은 하나의 게이트웨이 노드(GGSN)에 접속된다. 양 노드들(SGSN 및 GGSN)은 이동국의 이동성을 지원하는 라우터들로서 기능하고, 이동 통신 시스템을 제어하며 사용된 프로토콜 및 그 위치에 상관없이 이동국들에 데이터 패킷들을 라우팅한다. 서빙 노드(SGSN)는 이동 통신 네트워크를 경유하여 이동국(MS)과 통신한다. 이동 통신 네트워크로의 접속(인터페이스 Gb)은 전형적으로 상기 기지국 송수신기(BTS) 또는 상기 기지국 제어기(BSC)를 경유하여 설정된다. 서빙 노드(SGSN)의 기능은 GPRS 접속들을 할 수 있는 그 서비스 지역 내에서 이동국들을 검출하고 데이터 패킷들을 이들 이동국들에 전송하고 데이터 패킷들을 이들 이동국들로부터 수신하며, 그 서비스 지역 내에서 상기 이동국들의 위치를 모니터하는 것이다. 더욱이, 상기 서빙 노드(SGSN)는 시그널링 인터페이스(Gs)를 경유하여 상기 이동 서비스 교환 센터(MSC) 및 상기 방문자 위치 레지스터(VLR)와 통신하고 인터페이스(Gr)를 경유하여 상기 홈 위치 레지스터(HLR)와 통신한다. 또한 상기 홈 위치 레지스터(HLR)에 저장된 가입자-특정 패킷 데이터 프로토콜들의 내용들을 포함하는 GPRS 기록들이 있다.

상기 게이트웨이 노드(GGSN)는 GPRS 네트워크 및 외부 데이터 네트워크(PDN(패킷 데이터 네트워크)) 사이에서 게이트웨이로서 기능한다. 외부 데이터 네트워크들은 예를 들어 다른 네트워크 운용자의 GPRS 네트워크, 인터넷, X.25 네트워크 또는 사설 구내 정보 통신망(private local area network)일 수 있다. 상기 게이트웨이 노드(GGSN)는 인터페이스(Gi)를 경유하여 이들 데이터 네트워크들과 통신한다. 상기 게이트웨이 노드(GGSN) 및 상기 서빙 노드(SGSN) 사이에서 전송되는 데이터 패킷들은 항상 GPRS 표준에 따라 캡슐화된다. 상기 게이트웨이 노드(GGSN)는 또한 GPRS 이동국들의 PDP(패킷 데이터 프로토콜(Packet Data Protocol)) 어드레스들 및 라우팅 데이터, 즉 SGSN 어드레스들을 포함한다. 상기 라우팅 데이터는 외부 네트워크 및 상기 서빙 노드(SGSN)간의 데이터 패킷들을 연결하는데 사용된다. 상기 게이트웨이 노드(GGSN) 및 상기 서빙 노드(SGSN) 간의 GPRS 백본(backbone) 네트워크는 IP 프로토콜, 바람직하기로는 IPv6(인터넷 프로토콜, 버전 6)을 이용하는 네트워크이다.

패킷-교환 데이터 전송에 있어서, 콘텍스트(context)라는 용어가 일반적으로 원격통신 네트워크에 의해 제공되는 접속인 단말기 및 네트워크 어드레스간의 접속에 사용된다. 이 용어는 목적지 어드레스들간의 논리 링크를 지칭하고 상기 논리 링크를 통해 데이터 패킷들이 목적지 어드레스들 사이에서 전송된다. 이 논리 링크는 비록 어떠한 패킷들도 전송되지 않는다 하더라도 존재할 수 있고 따라서 시스템 용량의 다른 접속들을 빼앗지 않는다. 이 점에서 상기 콘텍스트는 예를 들어 회선-교환 접속과 상이하다.

도 2는 더 발전된 GSM 핵심 네트워크와 관련하여 제3 세대 UMTS 네트워크가 어떻게 형성될 수 있는지에 대한 개략도이다. 핵심 네트워크에 있어서 이동 서비스 교환 센터/방문자 위치 레지스터(3G-MSC/VLR)는 홈 위치 레지스터(HLR)와 통신하고 바람직하기로는 또한 지능형 네트워크의 서비스 제어 포인트(SCP)와 통신한다. 서빙 노드(3G-SGSN)로의 접속은 인터페이스(Gs')를 경유하여 설정되고 GSM과 관련하여 상술된 고정 전화 네트워크(PSTN/ISDN)로의 접속이 설정된다. 서빙 노드(3G- SGSN)로부터 외부 데이터 네트워크들(PDN)로의 접속은 GPRS 시스템에서와 전부 대응하는 방식으로, 즉 외부 데이터 네트워크들(PDN)에 더 접속되는 게이트웨이 노드(GGSN)로 인터페이스(Gn)를 경유하여 설정된다. 무선 네트워크(UTRAN(UMTS 지상 무선 액세스 네트워크))로의 상기 이동 서비스 교환 센터(3G-MSC/VLR) 및 상기 서빙 노드(3G-SGSN)의 접속들이 인터페이스(Iu)를 경유하여 설정되고, GSM/GPRS 시스템과 비교되어 인터페이스들(A 및 Gb)의 기능들을 결합시킨다. 추가로 또한 완전히 새로운 기능들이 상기 인터페이스(Iu)를 위해 생성될 수 있다. 상기 무선 네트워크(UTRAN)는 무선 네트워크 제어기들(RNC) 및 기지국들(BS)을 더 포함하는 몇 개의 무선 네트워크 서브시스템들(RNS; radio network subsystems)을 포함하고, 또한 노드(B)라는 용어가 그들과 관련하여 사용된다. 상기 기지국들은 사용자 장치(UE), 전형적으로 이동국들(MS)과 무선 접속된다.

도 3a 및 도 3b는 각각 GPRS 및 UMTS의 프로토콜 스택들을 나타낸다. 그들에 따른 사양들이 이들 시스템들에서 사용자 데이터 전송에 사용된다. 도 3a는 GPRS 시스템에서 이동국(MS) 및 게이트웨이 노드(GGSN)간의 사용자 데이

터 전송을 위해 사용되는 프로토콜 스택을 나타낸다. 무선 인터페이스(Um) 상에서 상기 이동국(MS) 및 GSM 네트워크의 기지국 시스템 사이에서 데이터 전송은 종래의 GSM 프로토콜에 따라 수행된다. 기지국 시스템(BSS) 및 서빙 노드(SGSN)간의 인터페이스(Gb)에서 최하위 프로토콜 층이 오픈(open)으로 남아있고, ATM 프로토콜 또는 프레임 릴레이 프로토콜이 제2층에서 사용된다. 상기 제2층위의 기지국 시스템 GPRS 프로토콜(BSSGP; Base Station System GPRS Protocol) 층은 전송될 데이터 패킷들 을 Gb 인터페이스 관리 및 데이터 패킷 긍정 응답에 관한 시그널링들 및 서비스 품질 및 라우팅에 관한 사양들과 결합시킨다.

이동국(MS) 및 서빙 노드(SGSN)간의 직접 통신은 2개의 프로토콜 층들, 서브네트워크 종속 수렴 프로토콜(SNDCP; Sub-Network Dependent Convergence Protocol) 및 논리 링크 층(LLC; Logical Link Layer)에 정의된다. 상기 SNDCP 층에서 전송된 사용자 데이터는 하나 이상의 SNDC 데이터 유닛들로 분할되고, 그것에 의하여 상기 사용자 데이터 및 그것과 결합된 TCP/IP 헤더 필드 또는 UDP/IP 헤더 필드가 선택적으로 압축될 수 있다. 상기 SNDC 데이터 유닛들은 데이터 전송에 필수적인 어드레스 및 체크 정보가 결합되어 LLC 프레임들에서 전송되고 상기 프레임들 내에서 상기 SNDC 데이터 유닛들은 암호화될 수 있다. 상기 LLC 층의 기능은 이동국(MS) 및 서빙 노드(SGSN)간의 데이터 전송 접속을 유지하고 손상된 프레임들을 재전송하는 것이다. 상기 서빙 노드(SGSN)는 이동국(MS)으로부터 올바른 게이트웨이 노드(GGSN)에 들어오는 데이터 패킷들을 라우팅하는 책임을 진다. GPRS 핵심 네트워크를 통해 전송되는 시그널링 및 모든 사용자 데이터를 캡슐화하고 터널링하는 터널링 프로토콜(GTP, GPRS 터널링 프로토콜(Tunnelling Protocol))이 이 접속에서 사용된다. 상기 GTP 프로토콜은 GPRS 핵심 네트워크에 의해 이용되는 IP 상에서 실행된다.

UMTS 패킷-교환 사용자 데이터 전송에서 사용되는 도 3b의 프로토콜 스택은 GPRS의 프로토콜 스택에 매우 동일하지만 몇몇 중요한 차이점들이 있다. 도 3b에서 볼 수 있는 바와 같이, UMTS에서는 서빙 노드(3G-SGSN)가 어떤 프로토콜 층에서도 이동국(MS)과 같은 사용자 장치(UE)에 직접 접속이 설정되지 않고 모든 데이터는 무선 네트워크(UTRAN)를 통해 전송된다. 서빙 노드(3G-SGSN)는 주로 GTP 프로토콜에 따라 데이터 패킷들을 무선 네트워크(UTRAN)로 전송하는 라우터로서 기능한다. 무선 네트워크(UTRAN) 및 사용자 장치(UE) 간의 인터페이스(Uu)에서 WCDMA 프로토콜 또는 TD-CDMA 프로토콜에 따라 물리 층에서 하위 레벨 데이터 전송이 수행된다. 물리 층위의 RLC 및 MAC 층들의 기능들은 GSM의 대응하는 층들의 기능들과 매우 유사하다; 그러나, 그러한 방식으로 LLC 층의 기능들이 UMTS의 RLC 층에 위임된다. GPRS 시스템에 관련하여, 그들 위의 PDCP 층은 주로 SNDCP 층을 대체하고, 상기 PDCP 층의 기능들은 상기 SNDCP 층의 기능들과 매우 유사하다.

도 4의 시그널링 도는 UMTS로부터 GPRS로의 선행기술 핸드오버를 도시한다. 그러한 핸드오버는 이동국(MS)이 패킷 데이터 전송동안 UMTS 셀로부터 상이한 서빙 노드(SGSN)를 사용하는 GSM/GPRS 셀로 이동하는 경우 발생한다. 이동국(MS) 및/또는 무선 네트워크들(BSS/UTRAN)은 핸드오버를 수행하기로 결정한다(단계 400). 이동국은 라우팅 지역 갱신 요청(RA 갱신 요청, 402)을 신규 서빙 노드(2G-SGSN)에 전송한다. 상기 서빙 노드(2G-SGSN)는 이동국의 PDP 콘텍스트 및 이동성 관리를 정의하는 서빙 노드 콘텍스트 요청을 구(old) 서빙 노드(3G-SGSN)에 전송한다(SGSN 콘텍스트 요청, 404). 상기 서빙 노드(3G-SGSN)는 패킷 데이터 접속을 책임지는 무선 네트워크 서브시스템(SRNS(서빙 RNS))에 SRNS 콘텍스트 요청(406)을 전송한다. 상기 요청에 응답하여 상기 SRNS는 데이터 패킷들을 이동국(MS)에 전송하는 것을 중지하고, 전송될 데이터 패킷들을 버퍼에 배치하며 상기 서빙 노드(3G-SGSN)에 응 답(SRNS 콘텍스트 응답, 408)을 전송한다. 이 접속에서 상기 무선 네트워크 서브시스템(SRNS)은 상기 버퍼에 배치될 데이터 패킷들에 대하여 8-비트 PDCP-PDU 번호들, 또는 N-PDU 번호들을 정한다. 이동국(MS)의 PDP 콘텍스트 및 이동성 관리에 대한 정보를 수신한 경우, 상기 서빙 노드(3G-SGSN)는 상기 서빙 노드(2G-SGSN)로 그것을 보고한다(SGSN 콘텍스트 응답, 410).

필요한 경우, 상기 서빙 노드(2G-SGSN)는 상기 홈 위치 레지스터(HLR)로부터 이동국을 인증할 수 있다(보안 기능들, 412). 상기 신규 서빙 노드(2G-SGSN)는 상기 구 서빙 노드(3G-SGSN)에 활성화된 PDP 콘텍스트들의 데이터 패킷들을 수신할 준비가 된 것을 알린다(SGSN 콘텍스트 긍정 응답, 414). 그것에 응답하여 상기 서빙 노드(3G-SGSN)는 상기 무선 네트워크 서브시스템(SRNS)에 버퍼내의 데이터 패킷들을 상기 서빙 노드(3G-SGSN)에 전송하도록(패킷 전송, 416b) 요청하고(SRNS 콘텍스트 긍정 응답, 416a), 상기 데이터 패킷들을 상기 서빙 노드(2G-SGSN)에 전송한다(패킷 전송, 418). 상기 서빙 노드(2G-SGSN) 및 상기 게이트웨이 노드(GGSN)는 GPRS 시스템에 따라 PDP 콘텍스트를 갱신한다(PDP 콘텍스트 갱신 요청/응답, 420). 그 다음, 상기 서빙 노드(2G-SGSN)는 상기 홈 위치 레지스터(HLR)에 신규 운영 노드를 통지하고(GPRS 위치 갱신, 422), 상기 구 서빙 노드(3G-SGSN) 및 상기 무선 네트워크 서브시스템(SRNS)간의 접속이 해제되고(424a, 424b, 424c, 424d), 요청된 가입자 데이터는 상기 신규 서빙 노드(2G-SGSN)에 전송되며(426a, 426b), 상기 홈 위치 레지스터(HLR)는 상기 신규 서빙 노드(2G-SGSN)를 승인한다(GPRS 위치 갱신 긍정 응답, 428).

이 다음, 상기 서빙 노드(2G-SGSN)는 이동국(MS)의 가입자 권리 및 그 지역상의 상기 이동국(MS)의 위치를 체크하고 상기 서빙 노드(2G-SGSN) 및 상기 이동국(MS)간의 논리 링크를 생성한다. 그 다음 상기 이동국(MS)에 의해 요청된 라우팅 지역 갱신 요청이 수용될 수 있다(RA 갱신 수용, 430). 이 접속에 있어서, 핸드오버 프로세스가 시작되기 전에 상기 이동국(MS)에 의해 UMTS 시스템의 무선 네트워크 서브시스템(SRNS)에 전송된 데이터 패킷들의 성공적인 수신에 대한 정보가 이동국(MS)에 전송된다. 상기 데이터 패킷들은 상술된 바와 같이 형성된 PDCP-PDU 번호들을 기초로 하여 식별된다. 상기 이동국(MS)은 라우팅 지역 갱신 요청의 수용을 승인하고(RA 갱신 완료, 432), 그것에 의해 핸드오버 프로세스가 시작되기 전에 상기 서빙 노드(3G-SGSN)가 무선 네트워크 서브시스템(SRNS)을 통해 전송된 데이터 패킷들을 이동국(MS)이 성공적으로 수신했는지에 대한 정보가 상기 서빙 노드(2G-SGSN)에 전송된다. 상기 이동국(MS)은 8-비트 N-PDU 번호들을 가지고 상기 데이터 패킷들을 식별한다. 그 다음, 상기 신규 서빙 노드(2G-SGSN)는 상기 기지국 시스템을 통해 데이터 패킷들의 전송을 시작할 수 있다(434).

12-비트 RLC 시퀀스 번호들로부터 8-비트 PDCP-PDU 번호들의 생성 및 결과적인 문제들이 다음 표 1에 표시된다.

[표 1]

비트 수	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
94	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
350	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
606	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
862	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0

표 1은 예로서, 12 비트들로 표현된 십진수들(94, 350, 606, 862)이 상기 방 식으로 어떻게 8-비트로 표현되도록 변환되는지를 나타낸다. 단지 8개의 최하위 비트들만이 변환에서 고려되기 때문에, 모든 상기 수들은 동일한 8-비트 이진 표시를 갖는다. 따라서 버퍼가 거의 900개의 데이터 유닛들(RLC-PDU)을 포함하는 경우, 상술된 RLC 시퀀스 번호들을 갖는 데이터 유닛들은 8 비트로 유사하게 표현된다. 수신자가 성공적으로 수신된 데이터 패킷들을 송신기에 승인하는 경우, 상기 송신기는 승인된 8-비트 수들을 기초로 하여 어느 데이터 패킷이 버퍼로부터 제거될 수 있는지를 명백하게 결정할 수 없다.

도 5는 어떻게 데이터 전송이 승인되는지와 승인된 전송이 PDCP 데이터 전송에 사용되는 경우 어떻게 데이터 패킷들이 전해지는지를 나타낸다. PDCP 실체(entity)는 사용자로부터 데이터 패킷들을 전송하기 위한 요청(PDCP-DATA.요청, 500)을 수신하고, 이 요청과 관련하여 그들이 네트워크 층 데이터 패킷들이기 때문에, 또한 N-SDU들로 지칭되는 데이터 패킷들(PDCP-SDU(서비스 데이터 유닛))이 또한 수신된다. 상기 PDCP 실체는 상기 데이터 패킷들의 헤더 필드를 압축하고, 이 방식으로 형성된 데이터 패킷들(PDCP-PDU) 및 무선 링크의 식별 데이터를 함께 RLC 층에 전송한다(RLC-AM-DATA.요청, 502). 상기 RLC 층은 데이터 패킷들(PDCP-PDU)의 전송(전송, 504) 및 성공적인 전송의 긍정 응답(전송 긍정 응답, 506)을 책임진다. PDCP 실체에서 상기 데이터 패킷들(N-SDU)은 버퍼에 배치되고, 데이터 패킷들이 수신자에 성공적으로 전송되었다는 긍정 응답(RLC-AM-DATA.확인, 508)이 상기 RLC 층으로부터 수신되기까지 상기 데이터 패킷들은 상기 버퍼로부터 제거되지 않는다. 수신 PDCP는 RLC 층으로부터 전송된 PDCP-PDU들을 수신하고(RLC-AM-DATA.표시, 510), PDCP 실체는 상기 데이터 패킷들(PDCP-PDU)을 압축해제한다. 이 방식으로, 원래 데이터 패킷들(N-SDU)이 복구될 수 있고 사용자에게 전달될 수 있다(PDCP-DATA.표시, 512).

도 6은 각 베어러(bearer) 접속에 대해 하나의 PDCP 실체가 정해지는 PDCP 층의 기능 모델을 나타낸다. 현존 시스템들에서 각 베어러 접속에 대해 특정 PDP 콘텍스트가 정해지기 때문에, 각 PDP 콘텍스트에 대해서도 또한 하나의 PDCP 실체가 정해지고, 각 PDCP 실체에 대해 특정 RLC 실체가 RLC 층에서 정해진다. GPRS 시스템에서 N-PDU 번호부여가 PDP 콘텍스트에 기초되고, 따라서 동일한 원리가 또한 UMTS 시스템에서 사용되도록 제안된다. 그것에 의해 상기 PDCP 층이 PDCP 실체를 기초로 하여 대응하도록 데이터 패킷들을 번호부여할 것이다. GPRS 및 UMTS 양자에서 유사한 번호부여를 사용함으로써, 상기 시스템들간의 핸드오버에 어떠한 문제들을 발생시키지 않아야 한다. 그러나, 하나의 부가 바이트를 각 PDCP 데이터 패킷과 결합하는 것은 UMTS의 전송 용량을 소모하는데, 이것은 특히 이 부가 바이트가 UMTS 및 GPRS간의 핸드오버 및 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 핸드오버에만 필요하기 때문이다.

PDCP 층은 또한 기능적으로 몇 개의 PDP 콘텍스트들이 PDCP 층에서 멀티플렉싱되도록 구현될 수 있고, 그것에 의해 PDCP 층 아래의 RLC 층에서 하나의 RLC 실체는 몇 개의 베어러 접속들로부터 동시에 데이터 패킷들을 수신한다. 따라서 PDCP 실체를 기초로 하여 정해된 데이터 패킷 번호들은 RLC 층에서 혼합되고 특히 데이터 패킷 번호부여가 RLC 시퀀스 번호부여에 기초되는 경우 몇 개의 베어러 접속들 로부터 들어오는 데이터 패킷들을 서로 분별하는 것은 어렵다.

승인된 전송을 이용하는 신뢰할 수 있는 데이터 전송은 데이터 패킷들이 핸드오버 프로세스에서 손실되지 않는 무손실 핸드오버를 요구한다. 따라서, UMTS 시스템에서 RLC 층은 어떤 요건들을 충족시켜야 한다: RLC 층은 승인된 모드에 있어야 하고 RLC는 데이터 패킷들을 잃지 않고 올바른 순서로 데이터 패킷들을 전송할 수 있어야 하거나 적어도 그 소멸을 수신자에게 알릴 수 있어야 한다. 이 조건들이 충족되는 경우, 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 UMTS로부터 GPRS로의 신뢰할 수 있는 핸드오버가 데이터 패킷 번호들을 전혀 전송할 필요 없이 수행될 수 있다.

본 발명에 따라, 패킷 데이터 접속의 제1 데이터 패킷에 대한 PDCP-PDU 시퀀스 번호가 결정되고 이 시퀀스 번호에 대한 소정의 수 값, 예를 들어 0이 접속의 전송 PDCP 및 수신 PDCP/SNDCP 양자의 카운터에 초기 값으로서 세팅된다. 본 발명은 바람직하기로는 UMTS 및 GPRS 간의 신뢰할 수 있는 핸드오버 및 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 핸드오버(STNS 재배치) 양자에 적용될 수 있다. 따라서 먼저 언급된 경우에서, 본 명세서에서 사용되는 수신 PDCP라는 용어는 GPRS의 대응하는 기능(SNDCP)으로 대체될 수 있다.

다음으로, 본 발명의 절차는 도 7에 의하여 도시된다. 전송 PDCP가 송신기로부터 데이터 패킷(PDCP-SDU)을 수신(700)하기 때문에, 상기 데이터 패킷(PDCP-SDU)을 버퍼에 배치하고 상기 데이터 패킷을 논리적으로 PDCP-PDU 시퀀스 번호와 결합한다(702). 전송 PDCP는 데이터 패킷(PDCP-PDU) 및 그것과 논리적으로 결합된 PDCP-PDU 시퀀스 번호를 RLC 층에 전송하고(704) PDCP-PCU 시퀀스 번호 값을 나타 내는 카운터의 값을 1 만큼 증가시킨다(706). RLC 층은 또한 선택적으로 PDCP-PDU 시퀀스 번호 및 상기 데이터 패킷의 최종 RLC 시퀀스 번호간의 관계

를 정하여 메모리에 저장할 수 있다(708). RLC 층은 송신기 및 수신자간의 데이터 패킷들(PDCP-PDU)을 전송(710)하고, 상기 데이터 패킷들(PDCP-PDU)은 전송을 위해 데이터 유닛들(RLC-PDU)로 분할되며 RLC 시퀀스 번호들을 가지고 번호부여된다. 수신 PDCP가 RLC 층으로부터 들어오는 데이터 패킷(PDCP-PDU)을 수신(712)하는 경우, 수신된 데이터 패킷들의 PDCP-PDU 시퀀스 번호 값을 나타내는 카운터의 값을 1 만큼 증가시키며(714), 데이터 패킷(PDCP-SDU)을 다음 층에 전송한다(716). RLC 층에서 성공적으로 수신된 데이터 패킷의 긍정 응답은 송신기에 전송되고(718), 전송 RLC는 상기 긍정 응답을 전송 PDCP에 전송한다(720). 상기 긍정 응답에 응답하여, 전송 PDCP는 당해 데이터 패킷(PDCP-SDU)을 버퍼로부터 제거한다(722). 제거될 올바른 데이터 패킷(PDCP-SDU)은 바람직하기로는 상기 데이터 패킷에 논리적으로 결합된 PDCP-PDU 시퀀스 번호에 의하여 정해진다.

따라서 본 발명에 따라, 데이터 패킷들은 바람직하기로는 '가상으로' 번호부여되어, 데이터 패킷들이 개별적인 데이터 패킷 번호들과 결합되지 않고 전송된 데이터 패킷들은 카운터들에 의하여 갱신되며 수신 PDCP 및 전송 PDCP는 카운터 값들을 기초로 하여 데이터 패킷들의 성공적인 전송을 확인할 수 있다. 가장 바람직한 경우에 본 발명에 따른 데이터 패킷 긍정 응답은 또한 핸드오버 프로세스에서 상술된 보통의 PDCP 데이터 전송에서의 데이터 패킷 긍정 응답에 대응한다. 핸드오버 프로세스 그 자체는 선행 기술에 따라, 예를 들어 도 4에 설명된 방식으로 수행될 수 있다. 비록 본 발명이 핸드오버 프로세스와 관련하여 상술되었다 하더라도, 본 발명의 '가상' 데이터 패킷 번호부여는 수신자 및 송신기가 항상 동일한 보통의 신뢰할 수 있는 데이터 전송에 사용될 수 있고 한편 핸드오버 프로세스에서 다른 당사자(party)가 변화한다는 것을 주의해야 한다.

그러나 상기 '가상' 데이터 패킷 번호부여는 몇몇 방해 상황들에서, 예를 들어 네트워크가 과중하게 부하되는 경우 또는 무선 전송 경로상에 방해들이 있는 경우 특히 UMTS 및 GPRS 간의 핸드오버에서 및 내부-UMTS 핸드오버에서 추가 문제들을 야기하고, 그것에 의하여 RLC 층은 데이터가 신뢰할 수 있게 전송되는 것을 보장할 수 없다. 전송 RLC에 대한 최대 값은 전형적으로 재전송들의 수로서 또는 전송 RLC가 동일한 데이터 패킷을 새로이 전송하려고 시도하는 동안인 시간 기간으로서 정해진다. 상기 최대 값이 초과되는 경우, RLC 층은 수신 PDCP에 이것을 통지한다. 전송 PDCP는 다음의 성공적인 데이터 패킷 전송 동안 대응하는 데이터 패킷을 버퍼로부터 제거한다. RLC 층이 모든 손실된 데이터 패킷들을 PDCP 층에 보고할 수 있는 경우, 수신 PDCP는 PDCP-PDU 시퀀스 번호를 올바르게 갱신할 수 있고 전송 PDCP 및 수신 PDCP의 시퀀스 번호 카운터들은 동기화된다. 그러나, 상기 방해 상황들의 몇몇에 있어서, 상기 RLC 층은 상기 RLC 층상에서 손실된 데이터 패킷들이 PDCP 층에 보고된다는 것을 보장할 수 없고, 전송 PDCP 및 수신 PDCP의 PDCP-PCU 시퀀스 번호 카운터들은 비동기화될 수 있다.

전송 RLC가 데이터 패킷이 폐기되도록 야기하는 최대 시간 또는 재전송들의 수가 초과되는 것을 검출할 때마다 데이터 패킷 폐기 기능이 RLC 층에서 시작된다. 상기 폐기 기능은 이동 수신 윈도우(MRW; Move Receiving Window) 명령과 결합되고, 상기 MRW 명령은 수신 RLC에 전송되고 그것에 의해 상기 수신 RLC는 상기 수신 RLC가 더 이상 이 데이터 패킷이 수신되는 것을 기다리지 않도록 상기 수신 윈도우를 이동하도록 명령된다. 상기 MRW 명령에서, 상기 데이터 패킷의 제1 RLC 시퀀스 번호는 다음 데이터 패킷이 수신될 것이라고 여겨지는 수신 RLC에 보고된다. 따라서, 수신 RLC는 얼마나 많은 데이터 패킷들이 실제로 폐기되었는지를 알지 못하고 송신기 및 수신자의 데이터 패킷 카운터들은 동기화될 수 없다.

도 8은 선행기술 MRW 명령을 도시한다. 상기 MRW 명령은 소위 상태 PDU 유형의 데이터 유닛내에서, 즉 수신자에게 시스템의 상태가 통지되고 상기 수신자는 그 상태가 요구하는 방식으로 제어되는 데이터 유닛내에서 전송된다. 도 8에 따라, 데이터 유닛의 유형들(800) 및 제어 명령(802)은 제1 바이트에 정의된다. 제2 바이트에 및 제3 바이트 부분에 수신될 다음 데이터 패킷(PDCP-PDU)으로 여겨지는 데이터 패킷의 제1 RLC 시퀀스 번호(804)가 전송된다. 상기 제3 바이트는 또한 제어 명령의 종료(end) 필드(806)를 포함한다. 상술된 것과 약간 상이한 MRW 명령의 다른 버전이 있다. 상기 버전은 하나의 RLC-PDU가 몇몇의 PDCP-PCU 패킷들에 대한 정보를 포함할 수 있다는 사실을 주목한다. 그러나, 알려진 MRW 명령들 둘 다의 제어 기능들은 실질적으로 유사하다.

본 발명에 따라, RLC 층에서 데이터 패킷 폐기 기능은 수신 RLC에 모든 폐기된 데이터 패킷들이 알려지도록 개선된다. 따라서 수신 RLC는 수신 PDCP에 폐기된 데이터 패킷들에 대한 정보를 전송할 수 있고, 바람직하기로는 전송 PDCP 카운터 값에 대응하도록 PDCP-PDU 시퀀스 번호 카운터 값을 조정한다. 전송 RLC가 MRW 명령내에서 폐기된 데이터 패킷들의 수를 보고하고 또한 상기 방식으로 다음에 수신될 것으로 여겨지는 데이터 유닛(RLC-PDU)를 식별하도록 모든 폐기된 데이터 패킷들이 수신 RLC에 알려진다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 각 폐기된 데이터 패킷을 개별적으로 MRW 명령내에서 보고함으로써 모든 폐기된 데이터 패킷들이 수신 RLC에 알려진다. 이것은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 MRW 명령을 도시하는 도 9a에 나타난다. 데이터 패킷의 유형들(900) 및 제어 명령(902)은 선행기술 MRW 명령에 따라 제1 바이트에 정의된다. 제2 바이트는 폐기된 데이터 패킷들의 수를 나타내기 위한 필드(904)를 포함하고, 상기 필드 다음에 각 폐기된 데이터 패킷이 식별된다. 바람직하기로는 MRW 명령을 각 폐기된 데이터 패킷에 연관된 12-비트, 즉 1.5-바이트 RLC 시퀀스 번호(906)를 결합시킴으로써 상기 식별이 수행될 수 있다. 최종적으로, 수신될 다음의 데이터 유닛(RLC-PDU)으로 여겨지는 RLC 시퀀스 번호(908)가 식별된다. 최종 바이트는 또한 상기 제어 명령(910)의 최종 필드를 포함한다.

이 방식으로, 수신 RLC는 이미 폐기된 데이터 패킷들(904)의 수를 나타내는 필드로부터 얼마나 많은 데이터 패킷들이 폐기되었는지를 체크할 수 있고, 상기 정보는 수신 PDCP에 전송되고, 바람직하기로는 송신 PDCP의 카운터 값에 대응하도록 PDCP-PDU 시퀀스 번호 카운터 값을 조정한다. 각 데이터 패킷을 개별적으로 식별함으로써, 상기 MRW 명령은 예를 들어 이전 MRW 명령의 긍정 응답 전에 신규 MRW 명령 또는 재전송으로서 동일한 MRW 명령이 수신 RLC에 도달하는 경우 각 폐기된 데 이터 패킷이 필요한 경우 개별적으로 식별될 수 있는 장점을 제공한다. 상기 MRW 명령에 있어서, 손실된 데이터 패킷은 당연이 MRW 명령을 당해 데이터 패킷과 연관된 모든 RLC 시퀀스 번호들을 결합시킴으로써 식별될 수 있다.

상술된 것에 대안으로서, 본 발명의 제2 실시예에 따라 MRW 명령내에 폐기된 데이터 패킷들의 개수만을 보고함으로써 모든 폐기된 데이터 패킷들이 수신 RLC에 알려진다. 이것은 본 발명의 제2 실시예에 따른 MRW 명령을 도시하는 도 9b에 나타난다. 데이터 패킷의 유형들(920) 및 제어 명령(922)이 선행기술 MRW 명령에 따라 제1 바이트에 정의된다. 제2 바이트는 폐기된 데이터 패킷들의 개수를 나타내기 위한 필드(924)을 포함하고, 그 다음 다음에 수신될 것으로 여겨지는 데이터 유닛의 RLC 시퀀스 번호(926)가 식별된다. 추가로, 각 MRW 명령(928)에 대한 개별 시퀀스 번호가 정의된다. 최종 바이트는 제어 명령의 종료 필드(930)를 포함한다.

본 발명의 이 실시예에 있어서, 상기 MRW 명령은 바람직하기로는 각 데이터 패킷이 개별적으로 식별되지 않기 때문에 짧게 유지된다. 다른 한편 제1 실시예에서의 MRW 명령의 길이도 또한 거의 상당히 증가되지 않는데, 이것은 하나 이상의 폐기된 데이터 패킷들이 한 번에 있는 상황이 지극히 드물기 때문이다. 상기 MRW 명령들의 순차적인 번호부여는 이전 MRW 명령의 긍정 승인 전에 신규 MRW 명령 또는 재전송으로서 동일한 MRW 명령이 수신 RLC에 도달하는 경우 일어날 수 있는 상기 문제들을 방지한다.

기술이 발전함에 따라 본 발명의 기본 사상은 다양한 방식으로 구현될 수 있다는 것이 당업자에게 명백하다. 따라서 본 발명 및 본 발명의 실시예들은 상기 예 들에만 제한되지 않고 청구범위 내에서 변경될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

사용자 데이터 패킷들을 수렴 프로토콜 패킷들로 적응시키기 위한 수렴 프로토콜 층(PDCP, SNDCP) 및 상기 수렴 프로토콜 패킷들(PDCP-PDU)을 데이터 유닛들(RLC-PDU)로서 전송하고 상기 전송을 승인하기 위한 링크 층(RLC, LLC)을 포함하는 원격통신 프로토콜을 갖는 패킷-교환 원격통신 시스템에서의 데이터 패킷 전송 방법으로서, 상기 방법은,

전송될 상기 수렴 프로토콜 패킷들에 대한 데이터 패킷 번호를 카운터에 의해 정의하는 단계;

전송될 상기 수렴 프로토콜 패킷들을 전송되기 위해 상기 링크 층에 전송하는 단계;

수신된 수렴 프로토콜 패킷들에 대한 데이터 패킷 번호를 카운터에 의해 정의하는 단계; 및

상기 수신된 수렴 프로토콜 패킷들을 송신기에 승인하는 단계를 포함하는 방법에 있어서,

상기 수렴 프로토콜 패킷들의 신뢰할 수 있는 전송을 보장할 수 없는 상기 링크 층에 응답하여 손실된 상기 수렴 프로토콜 패킷들의 식별 데이터를 상기 링크 층상에서 수신자에게 전송하는 단계; 및

상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들이 카운터 값에 고려되도록 상기 송신기의 카운터 값에 대응하도록 상기 수신자의 카운터 값을 갱신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 다음에 수신될 것으로 추정되는 상기 링크 층의 데이터 유닛 시퀀스 번호 및 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 번호를 정의함으로써 손실된 상기 수렴 프로토콜 패킷들을 상기 링크 층상에서 상기 수신자에게 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 각 손실된 수렴 프로토콜 패킷에 연관되는 상기 링크 층 시퀀스 번호를 정의함으로써 각 손실된 수렴 프로토콜 패킷을 상기 수신자에게 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷에 연관되는 각 링크 층 시퀀스 번호를 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서, 수신 윈도우(MRW)를 이동시키는 명령을 포함하는 링크 층 데이터 유닛에서 손실된 상기 수렴 프로토콜 패킷들의 식별 데이터를 상기 링크 층상에서 상기 수신자에게 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 원격통신 시스템은 승인된 전송을 이용하는, UMTS 또는 GPRS 시스템과 같은, 패킷-교환 이동 통신 시스템인 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 방법은 상기 UMTS 및 상기 GPRS간의 핸드오버에 적용되는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 방법은 상기 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 핸드오버에 적용되는 것을 특징으로 하는 데이터 패킷 전송 방법.

청구항 9.

패킷-교환 데이터 전송을 지원하는 네트워크 요소(SGSN, SRNC)를 포함하는 고정 네트워크 및 단말기(MS, UE)를 포함하는 패킷-교환 원격통신 시스템으로서, 상기 원격통신 시스템에서 데이터 패킷들은 상기 단말기와 상기 네트워크 요소간에 전송되도록 정해지고, 사용자 데이터 패킷들을 수렴 프로토콜 패킷들(PDCP-PDU)로 적응시키기 위한 수렴 프로토콜 층(PDCP, SNDCP) 및 상기 수렴 프로토콜 패킷들을 데이터 유닛들(RLC-PDU)로서 전송하고 상기 전송을 승인하기 위한 링크 층(RLC, LLC)을 포함하는 원격통신 프로토콜이 제공되는 원격통신 시스템이고, 상기 단말

기와 상기 네트워크 요소간의 데이터 패킷 전송에서,
전송될 상기 수렴 프로토콜 패킷들에 대한 데이터 패킷 번호가 카운터에 의해 정의되도록 정해지고,
전송될 상기 수렴 프로토콜 패킷들은 전송되기 위해 상기 링크 층에 전송되도록 정해지며,
수신된 수렴 프로토콜 패킷들에 대한 데이터 패킷 번호가 카운터에 의해 정의되도록 정해지고,
상기 수신된 수렴 프로토콜 패킷들은 승인되도록 정해지는 시스템에 있어서,
상기 수렴 프로토콜 패킷들의 신뢰할 수 있는 전송을 보장할 수 없는 상기 링크 층에 응답하여 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 식별 데이터가 상기 링크 층상에서 수신자에게 전송되도록 정해지고,
상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들이 카운터 값에 고려되도록 상기 송신기의 카운터 값에 대응하도록 상기 수신자의 카운터 값이 갱신되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 10.

제9항에 있어서, 다음에 수신될 것으로 추정되는 상기 링크 층의 데이터 유닛 시퀀스 번호 및 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 번호를 정의함으로써 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들이 상기 링크 층상에서 상기 수신자에게 식별되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 11.

제10항에 있어서, 각 손실된 수렴 프로토콜 패킷에 연관되는 상기 링크 층 시퀀스 번호를 정의함으로써 각 손실된 수렴 프로토콜 패킷이 상기 수신자에게 개별적으로 식별되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 12.

제11항에 있어서, 각 손실된 수렴 프로토콜 패킷에 연관되는 상기 링크 층 시퀀스 번호가 개별적으로 식별되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 13.

제9항 내지 제12항 중의 어느 한 항에 있어서, 수신 윈도우(MRW)를 이동시키는 명령을 포함하는 링크 층 데이터 유닛에서 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 식별 데이터가 상기 링크 층상에서 상기 수신자에게 전송되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 14.

제9항에 있어서, 상기 원격통신 시스템은 패킷-교환 원격통신 프로토콜을 이용하는, UMTS 또는 GPRS 시스템과 같은, 이동 통신 시스템인 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 15.

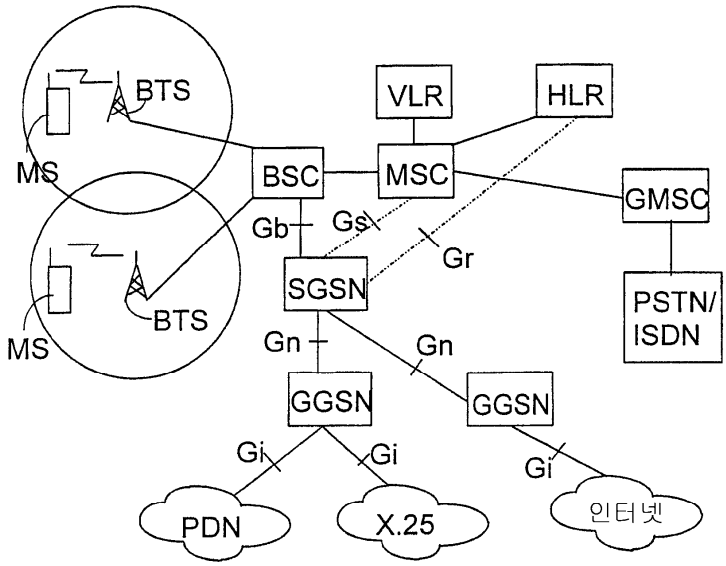
제14항에 있어서, 상기 수신자의 카운터 값은 상기 UMTS 및 상기 GPRS간의 핸드오버에서 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 상기 식별 데이터에 의해 갱신되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

청구항 16.

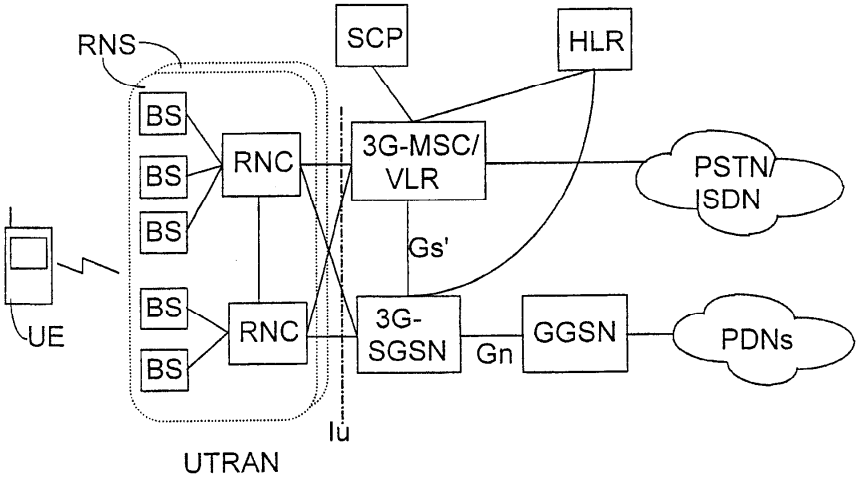
제14항에 있어서, 상기 수신자의 카운터 값은 상기 UMTS 무선 네트워크 서브시스템들간의 핸드오버에서 상기 손실된 수렴 프로토콜 패킷들의 상기 식별 데이터에 의해 갱신되도록 정해지는 것을 특징으로 하는 원격통신 시스템.

도면

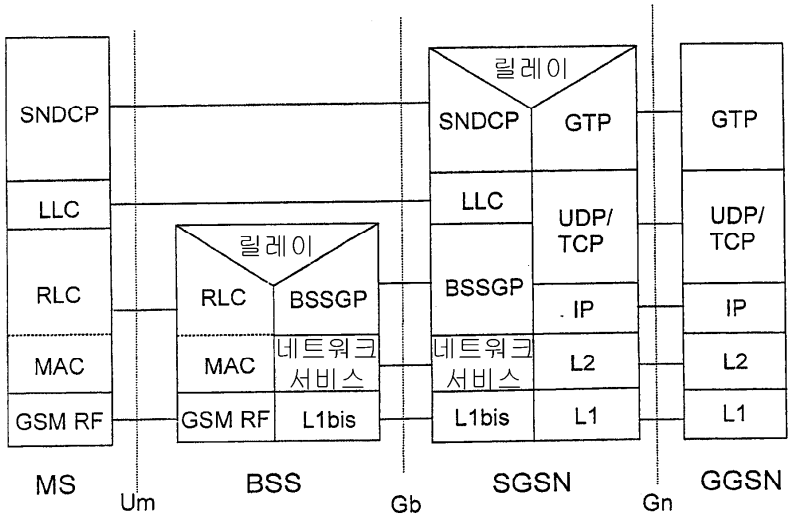
도면1



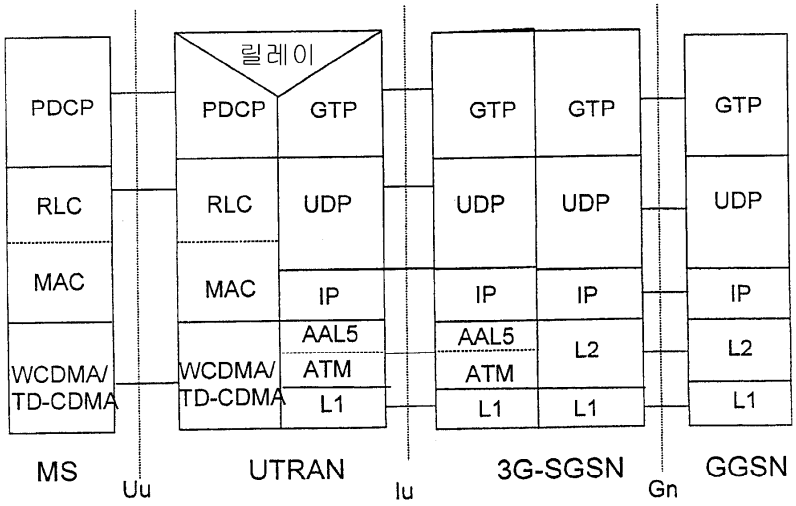
도면2



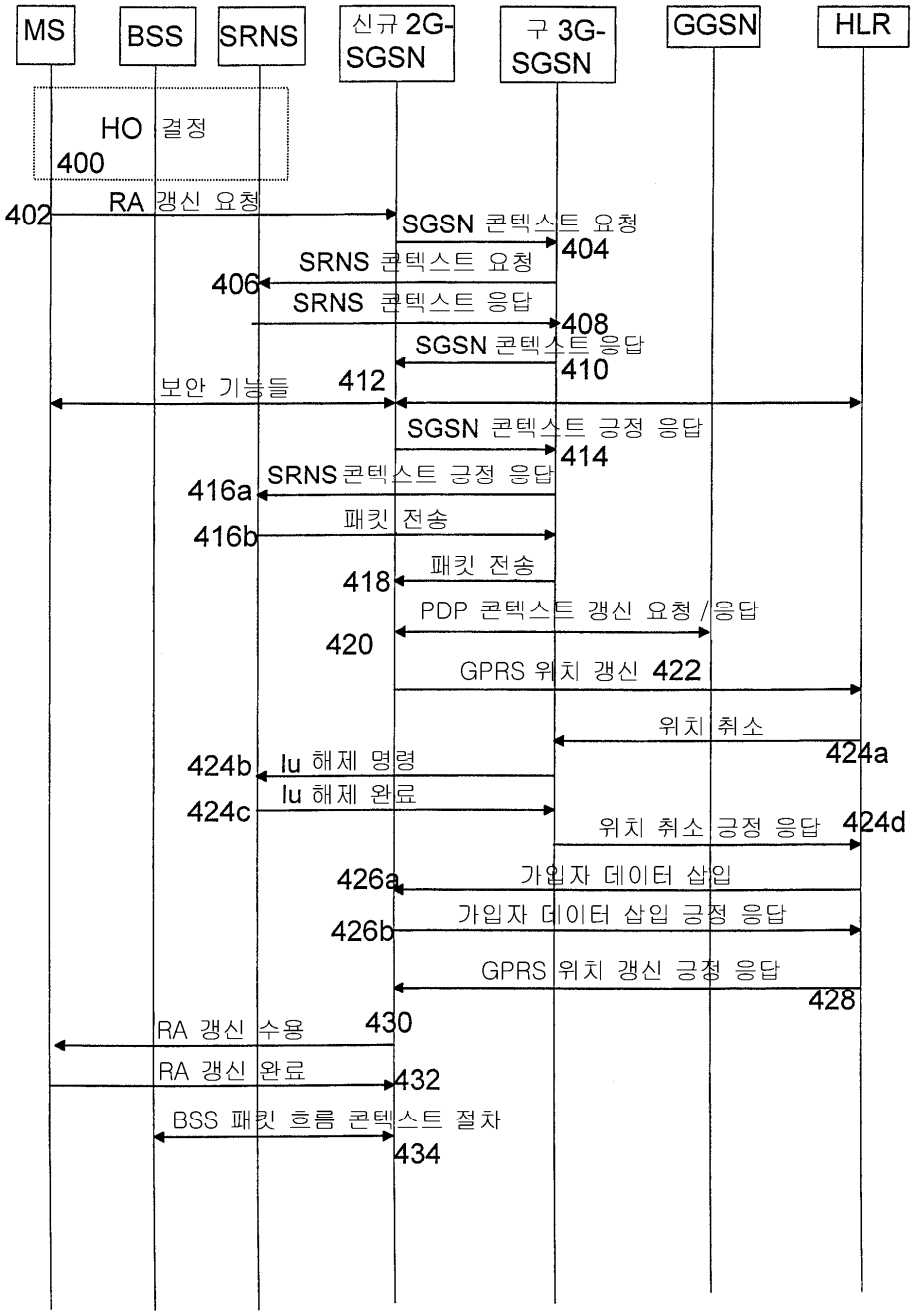
도면3a



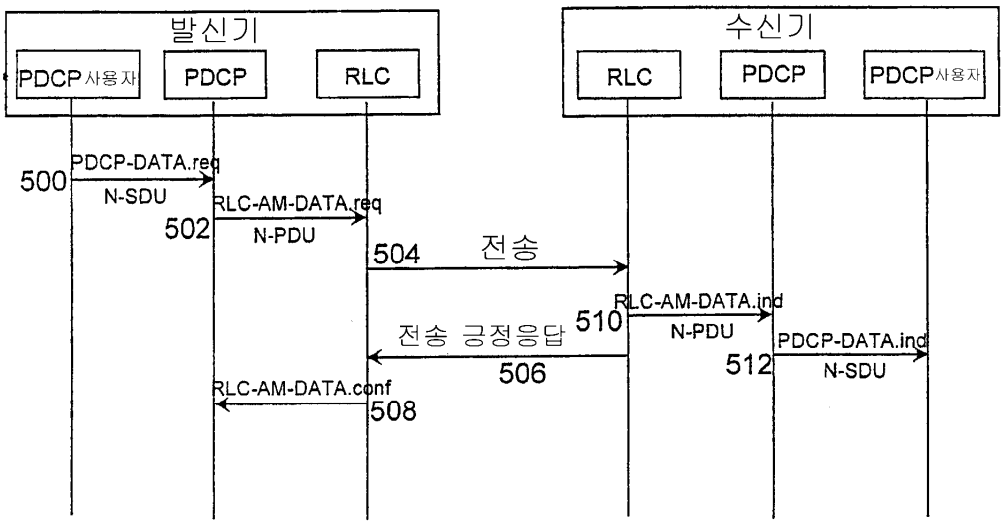
도면3b



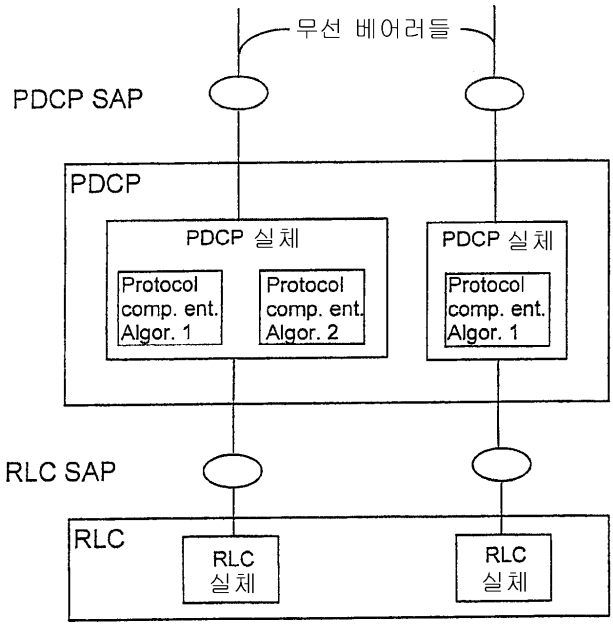
도면4


MS
BSS
SRNS
신규 2G-SGSN
구 3G-SGSN
GGSN
HLR
HO 결정
400
402
RA 갱신 요청
SGSN 콘텍스트 요청
404
406
SRNS 콘텍스트 요청
SRNS 콘텍스트 응답
408
SGSN 콘텍스트 응답
410
412
보안 기능들
SGSN 콘텍스트 긍정 응답
414
416a
SRNS 콘텍스트 긍정 응답
416b
패킷 전송
418
패킷 전송
420
PDP 콘텍스트 갱신 요청 /응답
GPRS 위치 갱신 422
위치 취소
424a
424b
Iu 해제 명령
424c
Iu 해제 완료
위치 취소 긍정 응답
424d
426a
가입자 데이터 삽입
426b
가입자 데이터 삽입 긍정 응답
GPRS 위치 갱신 긍정 응답
428
RA 갱신 수용
430
RA 갱신 완료
432
BSS 패킷 흐름 콘텍스트 절차
434

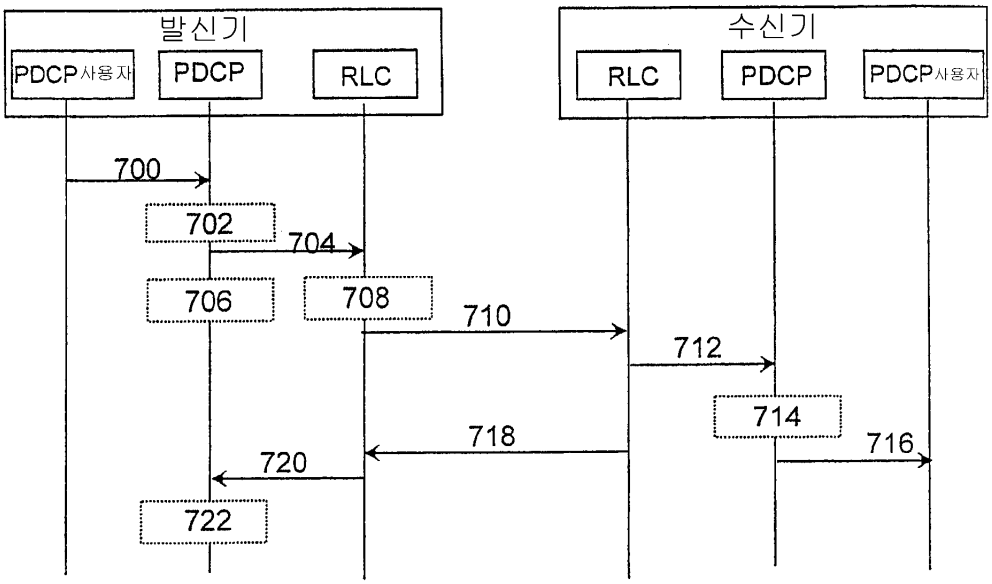
도면5


발신기
PDCP사용자
PDCP
RLC
수신기
RLC
PDCP
PDCP사용자
500
PDCP-DATA.req
N-SDU
502
RLC-AM-DATA.req
N-PDU
504
전송
510
RLC-AM-DATA.ind
N-PDU
512
PDCP-DATA.ind
N-SDU
전송 긍정응답
506
RLC-AM-DATA.conf
508

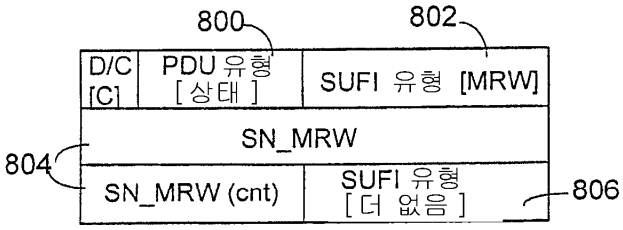
도면6


무선 베어러들
PDCP SAP
PDCP
PDCP 실체
Protocol comp. ent. Algor. 1
Protocol comp. ent. Algor. 2
PDCP 실체
Protocol comp. ent. Algor. 1
RLC SAP
RLC
RLC 실체
RLC 실체

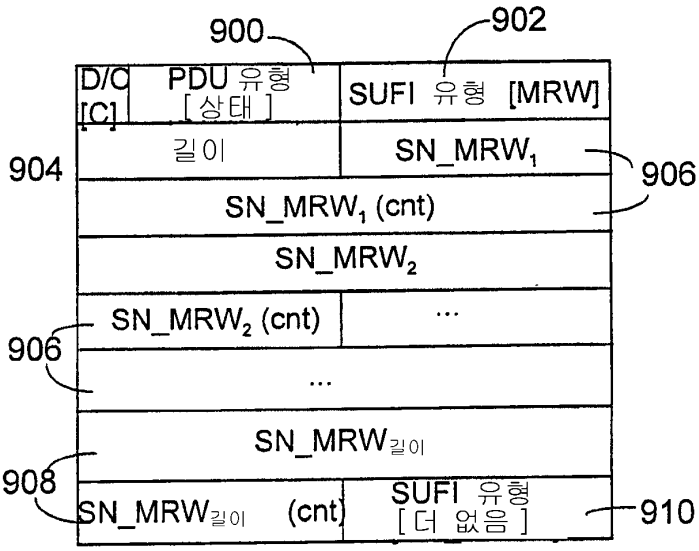
도면7


발신기
PDCP사용자
PDCP
RLC
수신기
RLC
PDCP
PDCP사용자
700
702
704
706
708
710
712
714
716
718
720
722

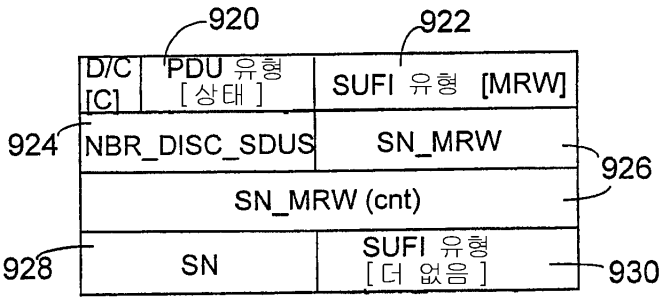
도면8


800
802
D/C [C]
PDU 유형 [상태]
SUFI 유형 [MRW]
SN_MRW
804
SN_MRW (cnt)
SUFI 유형 [더 없음]
806

도면9a


900
902
D/C [C]
PDU 유형 [상태]
SUFI 유형 [MRW]
904
길이
SN_MRW1
906
SN_MRW1 (cnt)
SN_MRW2
SN_MRW2 (cnt)
...
906
...
SN_MRW길이
908
SN_MRW길이 (cnt)
SUFI 유형 [더 없음]
910

도면9b


920
922
D/C [C]
PDU 유형 [상태]
SUFI 유형 [MRW]
924
NBR_DISC_SDUS
SN_MRW
926
SN_MRW (cnt)
928
SN
SUFI 유형 [더 없음]
930