



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월29일
(11) 등록번호 10-1487557
(24) 등록일자 2015년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0101329
(22) 출원일자 2008년10월15일
심사청구일자 2013년10월15일
(65) 공개번호 10-2009-0041318
(43) 공개일자 2009년04월28일
(30) 우선권주장
60/982,120 2007년10월23일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
기고문(R2-074531, Text Proposal for MAC agreements, 2007.10.17.)*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김상인

(54) 발명의 명칭 **공통제어채널의 데이터를 전송하는 방법**

(57) 요약

본 발명은 무선통신 서비스를 제공하는 무선통신 시스템과 단말에 관한 것으로서, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 에서 진화된 E-UMTS (Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 또는 LTE 시스템 (Long Term Evolution System)에서 기지국과 단말이 데이터 블록을 주고 받는 방법에 관한 것으로, 송신측이 공통제어논리채널(Common Control Logical Channel)을 통해 전송되는 데이터를 수신측에 효율적으로 전송하고, 상기 수신측은 상기 공통제어논리채널을 통하여 수신된 데이터를 정확하게 분리해 내어, 필요 없는 데이터를 구분해 내도록 하는 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도8

Index	LCID values
00001-xxxx	Identity of the logical channel
xxxx-11010	Reserved
11011	CCCH
11100	UE Contention Resolution Identity
11101	Timing Advance
11110	DRX Command
11111	Padding

(a)

Index	LCID values
00000-yyyyy	Identity of the logical channel
yyyy-11010	Reserved
11011	CCCH
11100	Power Headroom Report
11101	Short Buffer Status Report
11110	Long Buffer Status Report
11111	Padding

(b)

(72) 발명자

박성준

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)

이승준

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연
구단지 (호계동)

(30) 우선권주장

60/983,304 2007년10월29일 미국(US)

61/018,884 2008년01월03일 미국(US)

61/019,575 2008년01월07일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit; PDU)을 구성 하는 방법으로서,
 상위 단으로부터 공통 논리 채널(common logical channel)을 통해서 적어도 하나의 서비스 데이터 유닛(service data unit; SDU)을 수신하는 단계에 있어서,

상기 공통 논리 채널은 공통 제어 채널(Common Control Channel; CCCH)이며;

상기 프로토콜 데이터 유닛 구성을 위해서 상기 적어도 하나의 수신된 서비스 데이터 유닛에 헤더를 추가하는 단계에 있어서, 상기 헤더는 적어도 하나의 필드를 포함하고 상기 적어도 하나의 필드는 논리채널을 구별하기 위하여 사용되거나 또는 제어정보의 종류를 구별하기 위하여 사용되며,

상기 적어도 하나의 필드를 상기 구성된 프로토콜 데이터 유닛안에 포함된 상기 적어도 하나의 서비스 데이터 유닛이 상기 공통 논리 채널로부터 수신되었음을 나타내기 위해 설정하는 단계에 있어서,

상기 적어도 하나의 필드 안에 인덱스는 상기 공통 제어 채널을 나타내기 위한 특정 값으로 설정되며,

상기 적어도 하나의 필드는 논리 채널 ID (LCID; Logical Channel ID) 채널이며,

상기 적어도 하나의 필드 안에 상기 인덱스의 크기는 5 비트(bits)이며, 그리고

상기 적어도 하나의 필드는 MAC PDU안에 포함된 각각의 MAC Service Data Unit (SDU), MAC Control Element (CE) 또는 패딩을 위해 사용되며; 그리고

상기 구성된 프로토콜 데이터 유닛을 하위 단으로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛을 구성하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 특정 값이 00000로 설정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛을 구성하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 PDU는 MAC(Medium Access Control) PDU이고 상기 적어도 하나의 SDU는 MAC SDU인 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛을 구성하는 방법.

청구항 9

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신 서비스를 제공하는 무선통신 시스템과 단말에 관한 것으로서, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 에서 진화된 E-UMTS (Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 또는 LTE 시스템 (Long Term Evolution System)에서 기지국과 단말이 데이터 블록을 주고 받는 방법에 관한 것으로, 송신측은 공통제어논리채널(Common Control Logical Channel)을 통해 전송되는 데이터를 수신측에 효율적으로 전송하고, 상기 수신측은 상기 공통제어논리채널을 통하여 수신된 데이터를 정확하게 분리해 내어, 필요 없는 데이터를 구분해 내도록 하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도 1은 종래 및 본 발명이 적용되는 이동통신 시스템인 E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System)의 망구조를 나타낸 그림이다. E-UMTS시스템은 기존 UMTS시스템에서 진화한 시스템으로 현재 3GPP에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. E-UMTS 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다.

[0003] E-UMTS망은 크게 E-UTRAN과 CN으로 구분 할 수 있다. E-UTRAN은 단말 (User Equipment; 이하 UE로 약칭)과 기지국 (이하 eNode B로 약칭), 망의 종단에 위치하여 외부망과 연결되는 서빙 게이트웨이(Serving Gateway; 이하 S-GW로 약칭) 그리고 단말의 이동성을 관장하는 이동관리개체(Mobility Management Entity; 이하 MME로 약칭)으로 구성되어 있다. 하나의 eNode B에는 하나 이상의 셀(Cell)이 존재할 수 있다.

[0004] 도 2는 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸다. 상기 무선인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터 링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling)전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다. 프로토콜 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형시스템간상호접속 (Open System Interconnection; OSI)기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.

[0005] 이하에서 상기 도 2의 무선프로토콜 제어평면과 도3의 무선프로토콜 사용자평면의 각 계층을 설명한다.

[0006] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control)계층과는 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동한다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다.

[0007] 제2계층의 매체접속제어 (Medium Access Control; 이하 MAC로 약칭)는 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위 계층인 무선링크제어(Radio Link Control)계층에게 서비스를 제공한다. 제2계층의 무선링크제어(Radio Link Control; 이하 RLC로 약칭)계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원한다. RLC 계층의 기능이 MAC내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 이러한 경우에는 RLC계층은 존재하지 않을 수도 있다. 제2계층의 PDCP 계층은 IPv4 나 IPv6와 같은 IP 패킷 전송시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더압축 (Header Compression) 기능을 수행한다.

[0008] 제3계층의 가장 하부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함)계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선베어러 (Radio Bearer; RB라 약칭함)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 이때, RB는 단말과 UTRAN 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이때, RB는 단말과 UTRAN간의 데이터 전달을 위해 무선 프로토콜의 제1 및 제 2계층에 의해 제공되는 논리적 경로(path)를 의미하고, 일반적으로 RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 필요한 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. 특정 단말의 RRC계층과 UTRAN의 RRC계층이 서로 RRC 메시지를 주고 받을 수 있도록 연결되어 있을 때 해당 단말은 RRC연결 상태(Connected state)에 있게 되며,

연결되어 있지 않을 때 해당 단말은 휴지상태(Idle state) 상태에 있게 된다.

[0009] 논리채널(Logical channel)은 RLC엔티티와 MAC엔티티 사이에서 정의되는 채널이며, 상기 논리채널상의 데이터의 특성에 따라서 구분될 수 있다. 전송채널(Transport Channel)은 물리계층과 MAC엔티티 사이에서 정의되는 채널이며, 상기 전송채널상의 데이터가 어떤 방식으로 전송되는지에 따라서 구분될 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 일반적으로, CCCH(Common Control Channel)는 공통제어채널로서, 단말이 기지국과 RRC연결을 맺지 않은 상태에서 상기 기지국으로 메시지를 보내거나, 혹은 단말이 어떤 기지국과 RRC연결을 맺었으나, 상기 단말이 현재 접속하고 있는 기지국이, 상기 단말과 RRC연결을 맺고 있는 기지국과 다를 경우에 상기 단말이 RRC메시지를 전송할 경우 사용된다. 이와 더불어, 기지국도 자신과 RRC연결을 맺지 않은 단말에게 RRC메시지를 전송할 때 CCCH를 사용한다.

[0011] 이와는 반대로, RRC연결을 맺은 상태에서 단말과 기지국이 RRC메시지 같은 제어메시지 혹은 사용자 데이터를 주고 받을 때에는, DCCH(Dedicated Control Channel; 전용제어채널) 또는 DTCH(Dedicated Traffic Channel; 전용 트래픽 채널)를 사용하게 된다. 이 경우, CCCH를 통해서 전송되는 메시지와 DTCH/DCCH를 통해서 전송되는 메시지 또는 데이터를 효과적으로 구분할 필요가 있다. 이를 위해서 종래의 제안에 따르면, 기지국과 단말은 복수개의 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identity)를 사용하여 상기 채널들을 구분한다. 예를 들어, PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 통해서 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 또는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)의 전송을 알릴 때, 상기 PDSCH 또는 PUSCH를 통해서 CCCH의 데이터가 전송되면 C-RNTI A를 사용하고, DTCH 또는 DCCH의 데이터가 전송되면 C-RNTI B를 사용하는 것이다. 그런데 이 방법은, 수신측이 항상 복수개의 C-RNTI를 모니터링 해야 한다는 점에서, 전력소모의 낭비 및 복잡도의 증가를 일으킨다.

[0012] 또한 RRC연결을 맺지 못한 단말의 경우, C-RNTI가 할당이 되지 않는다. 이 경우, C-RNTI를 통해서 어떤 논리채널의 데이터인지 구분하기는 쉽지 않으므로 상기의 방법을 사용하기가 쉽지 않다.

[0013] 또한 RRC연결을 맺기 전의 단말의 경우, 상기 단말은 기지국과 설정한 RB(radio bearer)가 없다. 반면 RRC연결을 맺은 단말은 기지국과 설정된 몇 개의 RB를 가지고 있다. 이는 전송채널과 논리채널의 매핑을 담당하는 MAC 엔티티의 입장에서, RACH과정 수행 중에 송수신되는 각각의 메시지의 내용을 구분 해야 함을 의미한다. 즉, MAC PDU(Protocol Data Unit)의 입장에서 각각의 상황을 구분해야 하는 방법이 필요한 것이다.

과제 해결수단

[0014] 따라서 본 발명은 기지국과 단말이 데이터 및 제어 메시지를 주고 받는 과정에서, 효과적으로 각각의 데이터 및 제어 메시지의 타입을 구분하는 방법을 제시하고자 한다. 보다 자세하게, 본 발명에서는 MAC엔티티가 수신된 MAC PDU를 MAC SDU로 재구성하여 상위단으로 전달하거나, 혹은 상위단으로부터 수신한 MAC SDU를 MAC PDU로 구성하여 전송하는 과정에 있어서, 공통제어채널(CCCH)의 데이터와 그렇지 않은 데이터를 쉽게 구분하고 효과적으로 전송할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

[0015] 상기와 같은 본 발명의 과제 해결을 위하여, 무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit; PDU)을 구성 하는 방법으로서, 상위 단으로부터 공통 논리 채널(common logical channel)을 통해서 적어도 하나의 서비스 데이터 유닛(service data unit; SDU)을 수신하는 단계와; 상기 프로토콜 데이터 유닛 구성을 위해서 상기 적어도 하나의 수신된 서비스 데이터 유닛에 헤더를 추가하는 단계에 있어서, 상기 헤더는 적어도 하나의 필드를 포함하고 상기 적어도 하나의 필드는 논리채널을 구별하기 위하여 사용되거나 또는 제어정보의 종류를 구별하기 위하여 사용되며, 상기 적어도 하나의 필드를 상기 구성된 프로토콜 데이터 유닛안에 포함된 상기 적어도 하나의 서비스 데이터 유닛이 상기 공통 논리 채널로부터 수신되었음을 나타내기 위해 설정하는 단계와; 그리고 상기 구성된 프로토콜 데이터 유닛을 하위 단으로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 공통 논리 채널은 공통 제어 채널(CCCH)인 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 필드는 논리 채널 ID (LCID; Logical Channel ID) 채널인 것을 특징으로 한다.

- [0018] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 필드는 특정 값으로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 특정 값이 00000로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 특정 값은 공통 제어 채널을 지시하기 위해 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 필드의 크기는 5 비트인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 PDU는 MAC(Medium Access Control) PDU이고 상기 적어도 하나의 SDU는 MAC SDU인 것을 특징으로 한다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 필드는 MAC PDU안에 포함된 각각의 MAC SDU, MAC control element 또는 패딩을 위해 사용되는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0024] 본 발명에서는 MAC엔티티가 MAC PDU를 구성함에 있어서, 공통제어논리채널 정보를 효과적으로 전송하는 방법을 제시하여, 불필요한 전력낭비 없이 데이터 전송의 효율을 높이는 효과를 가져온다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명은 3GPP 통신기술, 특히 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 시스템, 통신 장치 및 통신 방법에 적용된다. 그러나, 본 발명은 이에 한정하지 않고 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 무선 통신에도 적용될 수도 있다.
- [0026] 본 발명의 기본 개념은 기지국과 단말이 데이터 블록 또는 데이터 유닛을 주고 받는 무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit; PDU)을 구성 하는 방법으로서, 상위 단으로부터 공통 논리 채널(common logical channel)을 통해서 적어도 하나의 서비스 데이터 유닛(service data unit; SDU)을 수신하는 단계와; 상기 프로토콜 데이터 유닛 구성을 위해서 상기 적어도 하나의 수신된 서비스 데이터 유닛에 헤더를 추가하는 단계에 있어서, 상기 헤더는 적어도 하나의 필드를 포함하고 상기 적어도 하나의 필드는 논리채널을 구별하기 위하여 사용되거나 또는 제어정보의 종류를 구별하기 위하여 사용되며, 상기 적어도 하나의 필드를 상기 구성된 프로토콜 데이터 유닛안에 포함된 상기 적어도 하나의 서비스 데이터 유닛이 상기 공통 논리 채널로부터 수신되었음을 나타내기 위해 설정하는 단계와; 그리고 상기 구성된 프로토콜 데이터 유닛을 하위 단으로 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 시스템상에서 프로토콜 데이터 유닛을 구성하는 방법을 제안하고 이러한 방법을 수행할 수 있는 무선 이동통신 단말기를 제안한다.
- [0027] 이하, 본 발명에 따른 실시 예들의 구성 및 동작을 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- [0028] 상기 도 4는 MAC엔티티에서 사용하는 MAC PDU의 포맷을 보여주고 있다. 상기 도 4에서 LCID는 해당되는 MAC SDU가 어떤 논리채널에 해당되는지 알려주고, L 필드는 해당 MAC SDU의 크기를 알려준다. 그리고 E 필드는 추가적으로 헤더들이 존재하는지의 여부를 알려준다. 상기 과정에서, 만약 해당되는 MAC SDU또는 MAC Control Element의 크기가 127보다 같거나 작으면 도 5에서 예시되어있는 7 bit의 L필드가 사용되고, 만약 해당되는 MAC SDU또는 MAC Control Element의 크기가 127보다 크다면 15bit의 L필드가 사용된다. 그리고 MAC PDU에 포함된 MAC SDU에 대한 MAC 서브헤더(Sub-header) 또는 크기가 고정된 MAC Control Element에 대해서는 도 5(b)에 나온 형식의 MAC 서브헤더(Sub-header)가 사용되고, 그 외의 경우에는 도 5(a)에 나온 형식의 MAC 서브헤더(Sub-header)가 사용된다.
- [0029] 다음은 상기 도 4에서 사용되는 각 필드의 보다 자세한 설명이다.
- [0030] - LCID: 이는 해당 MAC SDU가 어떤 논리채널의 데이터 인지 또는 해당 MAC CE(MAC Control Element)가 어떤 정보를 포함하는지 알려준다.
- [0031] - E: 이번 MAC Sub-header뒤에 또 다른 MAC sub-header가 있는지를 알려준다.
- [0032] - F: 따라오는 L필드의 길이를 알려준다.
- [0033] - R: reserved bit이며, 사용되지 않는 bit이다.
- [0034] 여기서, 상기 LCID에 사용되는 값들에 대한 정보는 다음의 표로 나타낼 수 있다.

표 1

Table 1 DL-SCH를 위한 LCID 값

Index	LCID values
00001-xxxxx	Identity of the logical channel
xxxxx-11011	Reserved
11100	UE Contention Resolution Identity
11101	Timing Advance
11110	DRX Command
11111	Padding

[0035]

표 2

Table 2 UL-SCH를 위한 LCID 값

Index	LCID values
00000-yyyyy	Identity of the logical channel
yyyyy-11011	Reserved
11100	Power Headroom Report
11101	Short Buffer Status Report
11110	Long Buffer Status Report
11111	Padding

[0036]

[0037]

이하 단말의 RRC 상태 (RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다. RRC 상태란 단말의 RRC가 E-UTRAN의 RRC와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC connected state, 연결되어 있지 않은 경우는 RRC idle state라고 부른다. Connected state의 단말은 RRC connection이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 idle state의 단말은 E-UTRAN이 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 지역(Tracking Area) 단위로 핵심 망(Core Network)이 관리한다. 여기서 상기 Tracking Area는 셀들의 집합단위이다. 즉, idle state 단말은 큰 지역 단위로 존재여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 단말은 connected state로 이동해야 한다.

[0038]

사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켜었을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 idle state에 머무른다. Idle state에 머물러 있던 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC connected state로 상태를 이동한다. Idle state에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향 데이터 전송이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.

[0039]

Idle state의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺기 위해서는 상기한 바와 같이 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 진행해야 한다. 상기 RRC 연결 과정은 크게, 단말이 E-UTRAN으로 RRC 연결 요청 (RRC connection request) 메시지 전송, E-UTRAN이 단말로 RRC 연결 설정 (RRC connection setup) 메시지 전송, 그리고 단말이 E-UTRAN으로 RRC 연결 설정 완료 (RRC connection setup complete) 메시지 전송의 세 단계로 이루어진다. 이러한 RRC 연결 과정을 도 6에 도시하였다.

- [0040] 보다 자세하게, 먼저 Idle state의 단말은 통화 시도 또는 E-UTRAN의 페이징에 대한 응답 등의 이유로 RRC 연결을 맺고자 할 경우, 먼저 단말은 RRC 연결 요청 (RRC connection request) 메시지를 E-UTRAN으로 전송한다. (1 단계) 이때, RRC 연결 요청 메시지는 단말의 초기단말식별자 (Initial UE identity)와 RRC 연결 이유 (Establishment cause) 등을 포함한다. 초기단말식별자는 단말 고유의 식별자로서, 전세계 어느 지역에서도 해당 단말을 식별할 수 있도록 한다. RRC 연결 이유는 여러 가지가 있으며, 통화 시도라던가 페이징에 대한 응답 등의 이유가 있다. 단말은 RRC 연결 요청 메시지를 전송과 동시에 타이머를 구동하고, 타이머가 만료될 때까지 E-UTRAN으로부터 RRC 연결 설정 (RRC connection setup) 메시지 또는 RRC 연결 거절 (RRC connection reject) 메시지를 수신하지 못하면 RRC 연결 요청 메시지를 다시 한번 전송한다. RRC 연결 요청 메시지의 최대 전송 회수는 특정 값으로 제한되어 있다.
- [0041] 단말로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신한 E-UTRAN은 무선 자원이 충분한 경우에는 단말의 RRC 연결 요청을 수락하고, 응답 메시지인 RRC 연결 설정 (RRC connection setup) 메시지를 단말로 전송한다. (2 단계) 이때, RRC 연결 설정 메시지에는 초기단말식별자와 함께 무선망임시식별자 (C-RNTI, Cell Radio Network Temporary Identity) 및 무선배너러 설정 정보 등을 포함하여 전송한다. 무선망임시식별자는 E-UTRAN이 connected state 단말을 식별하기 위해서 할당하는 단말 식별자로서, RRC connection이 존재하는 경우에만 사용되며, 또한 E-UTRAN 내에서만 사용된다. 단말은 RRC connection이 맺어진 이후에는 E-UTRAN과 초기단말식별자 대신 무선망임시식별자를 사용하여 교신한다. 그 이유는 초기단말식별자는 단말 고유의 식별자인데 이를 빈번하게 사용하게 되면 유출될 염려가 있고, 따라서 보안상의 이유로 RRC 연결 과정에서만 잠시 사용하고 이후에는 무선망임시식별자를 사용하는 것이다.
- [0042] 이후에, RRC 연결 설정 메시지를 수신한 단말은 먼저 이 메시지에 포함되어 있는 초기단말식별자와 자신의 식별자를 비교하여, 수신한 메시지가 자신에게 전송된 메시지인지 확인한다. 확인 결과 자신에게 전송된 메시지인 경우, 단말은 E-UTRAN이 할당한 무선망임시식별자를 저장하고, 이를 이용하여 E-UTRAN으로 RRC 연결 설정 완료 (RRC connection setup complete) 메시지를 전송한다. (3 단계) 이때, RRC 연결 설정 완료 메시지에는 단말의 성능 정보 등이 포함된다. 단말이 RRC 연결 설정 메시지를 성공적으로 전송하면, 비로소 단말은 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺게 되고 RRC connected state로 상태 이동한다.
- [0043] 다음은 단말이 망으로 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(random access channel)에 대해서 자세히 설명한다. 일반적으로 RACH를 이용하는 목적으로는 단말이 망과 시간동기를 맞추기 위한 것과 단말이 상향링크로 데이터 전송이 필요한데 상기 데이터를 전송할 상향링크의 무선자원이 없는 경우에 무선자원을 획득하는 것이다. 예를 들면, 단말이 전원을 켜서 새로운 셀로 처음 접근하려고 한다. 이 경우에는 일반적으로 단말은 다운링크의 동기를 맞추고, 접속하려는 셀에서의 시스템 정보를 수신 받을 것이다. 그리고, 상기 시스템 정보를 수신 받은 후에는 상기 단말은 RRC 접속을 위해서 RRC connection request 메시지를 전송해야 할 것이다. 하지만, 상기 단말은 현재 망과의 시간동기도 맞지 않은 상태이고 또한 상향링크의 무선자원도 확보되지 않은 상태이기 때문에 RACH를 이용하게 된다. 즉, RACH를 이용하여 상기 단말은 망에게 RRC connection request 메시지 전송을 위한 무선자원을 요청하는 것이다. 그리고 해당 무선자원 요청을 받은 기지국은 상기 단말에게 적당한 무선자원을 할당해 준다. 그러면 상기 단말은 상기 무선자원을 통해서 RRC connection request 메시지를 망으로 전송할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 단말이 망과의 RRC 접속이 맺어 있다고 가정한다. 이 경우에, 망의 무선자원 스케줄링에 따라서 단말은 무선자원을 할당 받게 되고, 이 무선자원을 통해서 단말의 데이터를 망으로 전송하게 된다. 하지만, 단말의 버퍼에 더 이상 전송할 데이터가 남아 있지 않다면, 망은 상기 단말에게 더 이상의 상향링크의 무선자원을 할당 하지 않을 것이다. 왜냐하면 전송할 데이터를 가지고 있지 않은 단말에게 상향링크의 무선자원을 할당하는 것은 비효율적이기 때문이다. 여기서 단말의 버퍼 상태는 주기적 혹은 사건 발생적으로 망으로 보고된다. 상기 상황처럼 무선 자원이 없는 단말의 버퍼에 새로운 데이터가 생기게 되면, 상기 단말에게 할당된 상향링크의 무선자원이 없기 때문에, 상기 단말은 RACH를 이용하게 된다. 즉, RACH를 이용해서 단말은 데이터의 전송에 필요한 무선자원을 망에게 요청하는 것이다.
- [0044] 도 7은 단말의 초기 접속(RACH) 과정을 설명하는 예시도 이다. 상기 도 7에 도시되어 있듯이, 먼저 단말은 기지국으로부터 RRC 신호를 통해 전송 받은 시스템 정보 (System Information)를 통하여 사용 가능한 랜덤액세스 시그니처 (Random Access Signature)와 랜덤액세스 기회 (Random Access Occasion)을 선택하여 기지국으로 랜덤액세스 프리앰블 (Random Access Preamble; 이하 메시지1 또는 Message1 라고 함)을 전송한다. (1단계) 상기 기지국은 상기 단말의 랜덤액세스 프리앰블을 성공적으로 수신 한 후에, 단말에게 랜덤액세스 응답 (Random Access Response; 이하 메시지2 또는 Message2 라고 함)을 전송한다. (2단계) 여기서, 상기 랜덤액세스 응답에는 기지국과의 상향링크 시간동기 정보 (Time Advance; TA), 해당 셀에서 사용할 식별자 C-RNTI 상향링크의 무

선자원 할당에 관한 정보 (Initial grant) 등이 포함된다. 상기 단말은 상기 랜덤액세스 응답을 수신한 후에, 상기 랜덤액세스 응답 정보에 포함된 무선자원 할당에 관한 정보에 따라 MAC PDU (이하 메시지3 또는 Message 3 라고 함)를 구성하여 전송한다. (3단계) 상기 기지국은 상기 단말로부터의 수신한 Message 3에 따라, 무선자원을 할당하거나, 혹은 RRC메시지를 전송한다. (4단계)

[0045] 일반적으로 기지국과 단말은 특정한 제어신호 또는 특정한 서비스 데이터를 제외하고, 대부분은 전송채널 DL-SCH를 이용한 물리채널 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)을 통해서 데이터를 각각 송신과 수신한다. 또한 PDSCH의 데이터가 어떠한 단말(하나 또는 복수의 단말들)에게 전송되는 것이며, 또한 상기 단말들이 어떻게 PDSCH데이터를 수신하고 디코딩을 해야 되는지에 대한 정보 등은 물리채널 PDCCH (Physical Downlink Control Channel)에 포함되어 전송된다.

[0046] 예를 들면, 특정 PDCCH가 A라는 RNTI(Radio Network Temporary Identity)로 CRC masking되어 있고, B라는 무선자원(예를 들면, 주파수 위치)을 통해서 C라는 전송형식정보(예를 들면, 전송 블록 사이즈, 모듈레이션과 코딩 정보 등)로 전송되고 있는 데이터에 관한 정보를 포함하여 특정 서브프레임(sub-frame)에서 전송되고 있다고 가정해보자. 이렇게 되면, 해당 셀에 있는 하나 또는 둘 이상의 단말들은 자신이 가지고 있는 RNTI정보를 이용하여 상기 PDCCH를 모니터링 하게 되고, 만약 해당 시점에 A RNTI를 가지고 있는 하나 또는 둘 이상의 단말이 있다면, 상기 단말들은 상기PDCCH를 수신하게 되고, 이 때 수신된 PDCCH의 정보를 통해 B와 C에 의해 지시되는 PDSCH를 수신하게 된다.

[0047] 앞서 전술하듯이, 본 발명은 기지국과 단말이 데이터 및 제어 메시지를 주고 받는 과정에서, 효과적으로 각각의 데이터 및 제어 메시지의 타입을 구분하는 방법을 제시하고자 한다. 특히 본 발명은 MAC엔티티가 수신된 MAC PDU를 MAC SDU로 재구성하여 상위단으로 전달하거나, 혹은 상위단으로부터 수신한 MAC SDU를 MAC PDU로 구성하여 전송하는 과정에 있어서, 공통제어채널의 데이터와 그렇지 않은 데이터를 쉽게 구분하고 효과적으로 전송할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

[0048] 이를 위해 본 발명은, 단말은 공통제어논리채널의 데이터를 전송하는 경우, 상기 단말의 MAC엔티티는 상기 데이터를 이용하여 MAC PDU를 구성할 때, 상기 데이터에 대한 MAC 서브헤더(Sub-header)에 대해서, 상기 MAC 서브헤더의 LCID필드를 특정 값으로 설정하여 전송할 것을 제안한다.

[0049] 이와 더불어, 본 발명은, 단말은 공통제어논리채널의 데이터가 아닌 데이터를 전송하는 경우, 상기 단말의 MAC 엔티티는 상기 데이터를 이용하여 MAC PDU를 구성할 때, 상기 데이터에 대한 MAC 서브헤더에 대해서, 상기 MAC 서브헤더의 LCID필드를 상기 데이터에 관련된 논리채널에 대해서 지정된 값으로 설정하여 전송할 것을 제안한다. 이 때 논리채널에 대한 지정된 값은, RRC연결설정과정 또는 호의 설정과정에서, 기지국이 단말에게 RRC메시지를 통해서 알려준다.

[0050] 보다 구체적으로, 본 발명에서 단말이 상기 도 7에서 설명된 RACH message 3를 통해서 MAC PDU를 전송하는 경우, 만약 RRC메시지가 상기 MAC PDU에 포함되고, 상기 단말이 아직 RRC connected mode에 있지 않은 경우, 상기 단말은 상기 MAC PDU의 헤더에 있는 LCID필드를 특정 값으로 설정하여 전송한다. 또한, 상기 과정에서 상기 특정 값은 상기 LCID를 포함하는 MAC PDU에 포함된 데이터가 공통제어채널(CCCH) 데이터임을 지시한다. 즉 본 발명은 CCCH메시지의 전송에 있어서 사용되는 LCID필드를 단말마다 고유한 값으로 설정하는 것이 아니라, 모든 단말에게 공통적으로 적용되는, 즉 특정하게 고정된 값을 사용할 것을 사용된다. 또한, 본 발명에서는 LCID필드를 이용하여, 어떤 종류의 논리채널로부터 온 데이터가 전송되는지를 알려줄 것을 제안한다. 즉, 상기 LCID필드를 이용하여 DCCH의 데이터인지 DTCH의 데이터인지는 알 수 없으나, 적어도 CCCH의 데이터인지 아닌지는 알 수 있도록 설정할 것을 제안한다.

[0051] 또한, 본 발명은 RACH 과정에서, RACH message 3의 전송을 위한 무선 자원은 특정 단말에게 할당되는 것이 아니라, 즉 특정단말에게만 할당된 RNTI가 아니라, 여러 단말이 동시에 사용할 수 있는 RNTI를 이용하여 할당됨을 고려한다. 따라서, 단말 전송의 RNTI가 아니라, 여러 단말이 사용하는 RNTI로 무선자원이 할당된 경우, 상기 MAC PDU에 포함된 RRC메시지를 지시하기 위해서, 특별한 값으로 설정된 LCID를 상기 MAC PDU의 헤더에 포함할 것을 제안한다. 상기 과정에서, CCCH를 지시하기 위해 사용되는 특별 값은 시스템정보를 통해서 알려질 수 있고 상기CCCH를 지시하기 위해 사용되는 특별 값은 표준에 고정된 값으로 정해질 수 있다.

[0052] 또한, 본 발명은 RACH 과정에서, RACH message 3를 통해서 MAC PDU가 전송되는 경우, 상기 MAC PDU의 포맷은 다른 경우에 사용되는 MAC PDU의 포맷과 다르게 할 것을 제안한다. 즉, 특정 단말에게만 할당된 무선 자원 또는 특정단말용 RNTI를 이용하여 할당된 무선자원을 제외한 무선자원이 사용되는 경우와 그렇지 않은 경우가

있는데, 각각의 경우에서 사용되는 MAC PDU의 포맷을 다르게 하는 것이다. 추가적으로, 특정단말에게 전용으로 할당된 preamble 사용된 경우, 즉 전용 프리앰블(dedicated preamble)이 RACH message 1에서 사용된 경우, 이와 관련되어 전송되는 RACH message 3에 대해서, 상기 RACH message 3에 포함된 MAC PDU가 RRC메시지를 포함한 경우, 상기 RACH메시지를 지시하기 위한 LCID는 RRC메시지를 통해서 단말에게 지정된 값을 사용한다. 또한, 수신측 MAC 엔티티가 수신된 MAC PDU에 CCCH데이터가 있는지 없는지를 쉽게 판별하도록 하기 위해서, 상기 MAC PDU의 헤더에 포맷지시자를 포함할 것을 제안한다. 즉, 상기 포맷지시자는 상기 MAC PDU에 포함된 데이터가 CCCH데이터인지 아닌지를 알려줄 수 있다. 즉 CCCH LCID는 수신측 MAC 엔티티로 하여금, 수신된 MAC PDU에 대해서, RRC가 상기 MAC PDU에 포함된 데이터를 처리해야 하는지 혹은 RRC가 처리해야 하는지를 알려줄 수 있다.

[0053] 도 8a, 8b는 본 발명에 따라 사용되는 MAC 서브헤더의 LCID 필드를 나타내는 예시도 이다. 상기 도 8a는 DL-SCH를 위한 LCID의 값을 보여주는 표이고, 도 8b는 UL-SCH를 위한 LCID의 값을 보여주는 표이다. 본 발명에 따른 상기 도 8a, 8b에서는, CCCH를 나타내기 위한 인덱스(index)를 포함하고 있으며, MAC PDU안에 포함된 각각의 MAC SDU, MAC control element 또는 패딩(padding)을 위하여 하나의 LCID 필드가 존재 할 수 있다. 여기서 상기 LCID 필드의 크기는 5비트이다.

[0054] 이하, 본 발명에 따른 실시 예들의 구성 및 동작을 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

[0055] 이하, 본 발명에 따른 단말을 설명한다.

[0056] 본 발명에 따른 단말은 무선상에서 데이터를 서로 주고 받을 수 있는 서비스를 이용할 수 있는 모든 형태의 단말을 포함한다. 즉, 본 발명에 따른 단말은 무선 통신 서비스를 이용할 수 있는 이동통신 단말기(예를 들면, 사용자 장치(UE), 휴대폰, 셀룰라폰, DMB폰, DVB-H폰, PDA 폰, 그리고 PTT폰 등등)와, 노트북, 랩탑 컴퓨터, 디지털 TV와, GPS 네비게이션과, 휴대용 게임기와, MP3와 그 외 가전 제품 등등을 포함하는 포괄적인 의미이다.

[0057] 본 발명에 따른 단말은, 본 발명이 예시하고 있는 효율적인 시스템 정보 수신을 위한 기능 및 동작을 수행하는데 필요한 기본적인 하드웨어 구성(송수신부, 처리부 또는 제어부, 저장부등)을 포함할 수도 있다.

[0058] 여기까지 설명된 본 발명에 따른 방법은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 방법은 저장 매체(예를 들어, 이동 단말기 또는 기지국의 내부 메모리, 플래쉬 메모리, 하드 디스크, 기타 등등)에 저장될 수 있고, 프로세서(예를 들어, 이동 단말기 또는 기지국 내부 마이크로 프로세서)에 의해서 실행될 수 있는 소프트웨어 프로그램 내에 코드들 또는 명령어들로 구현될 수 있다.

[0059] 이상, 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0060] 도 1은 종래 및 본 발명이 적용되는 이동통신 시스템인 E-UTRAN의 망 구조이다.

[0061] 도 2는 종래기술에서 단말과 E-UTRAN 사이의 무선인터페이스 프로토콜의 제어평면 구조를 나타낸 예시도 이다.

[0062] 도 3은 종래기술에서 단말과 E-UTRAN 사이의 무선인터페이스 프로토콜의 사용자평면 구조를 나타낸 예시도 이다.

[0063] 도 4는 MAC (Medium Access Control) 엔티티에서 사용하는 PDU (Protocol Data Unit)의 포맷을 나타내는 예시도 이다.

[0064] 도 5a, 5b는 MAC (Medium Access Control) 엔티티에서 사용하는 MAC 서브헤더(sub-header) 포맷을 나타내는 예시도 이다.

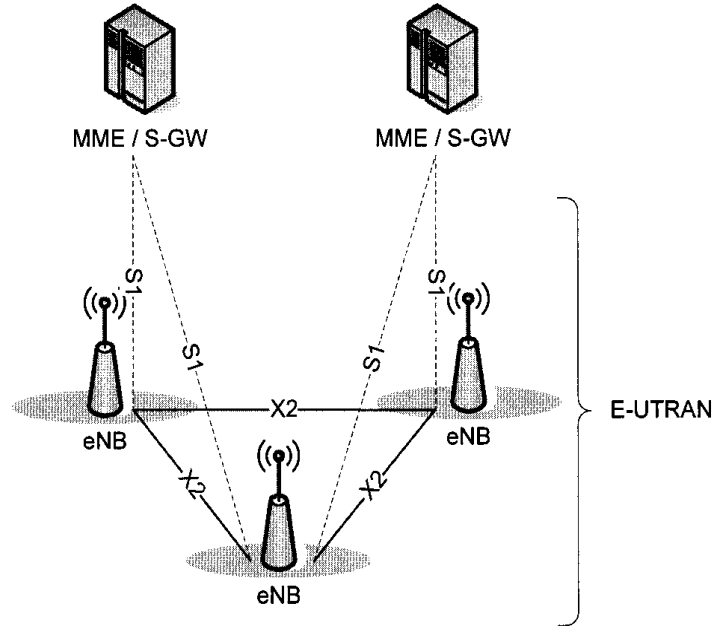
[0065] 도 6은 단말과 네트워크간의 RRC (Radio Resource Control) 연결 과정을 나타내는 예시도 이다.

[0066] 도 7은 단말의 초기 접속 과정을 나타내는 예시도 이다.

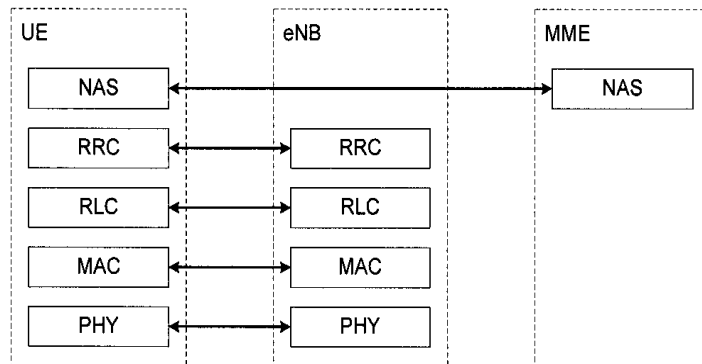
[0067] 도 8a, 8b는 본 발명에 따라 사용되는 MAC 서브헤더(sub-header)의 LCID 필드를 나타내는 예시도 이다.

도면

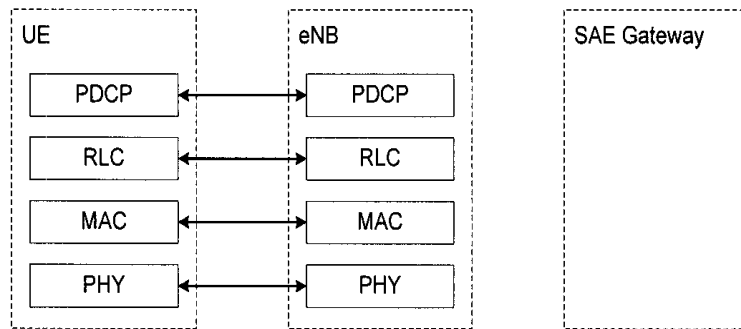
도면1



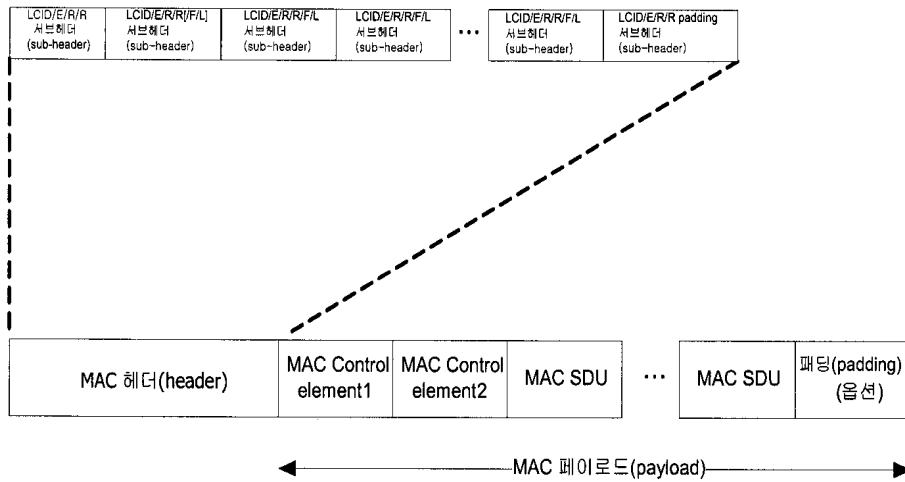
도면2



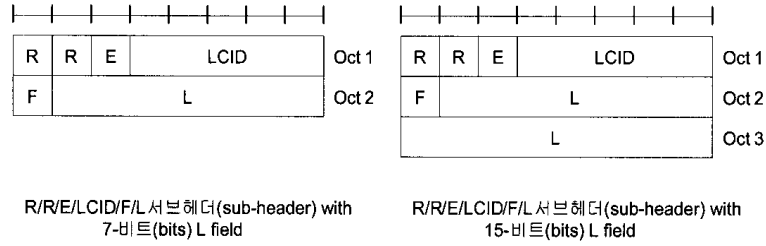
도면3



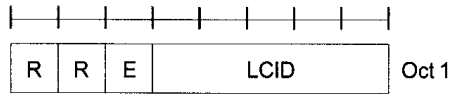
도면4



도면5

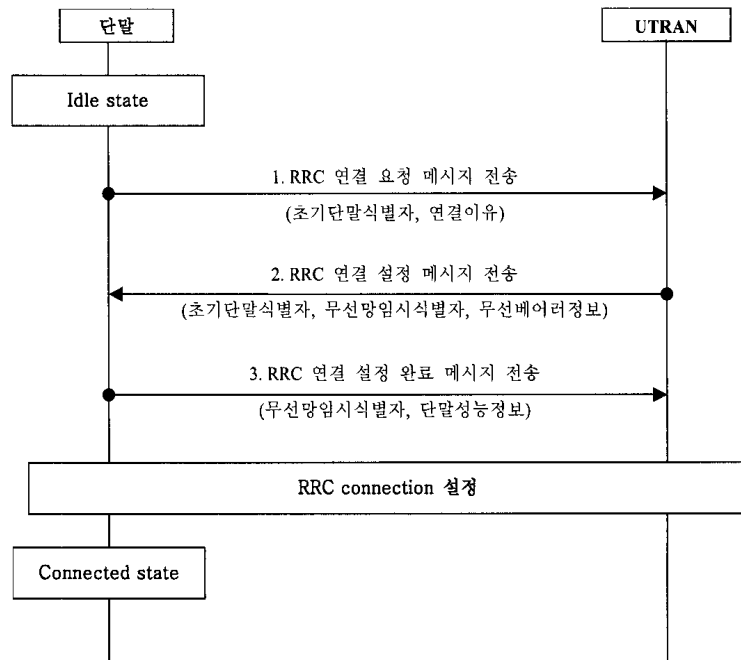


(a)

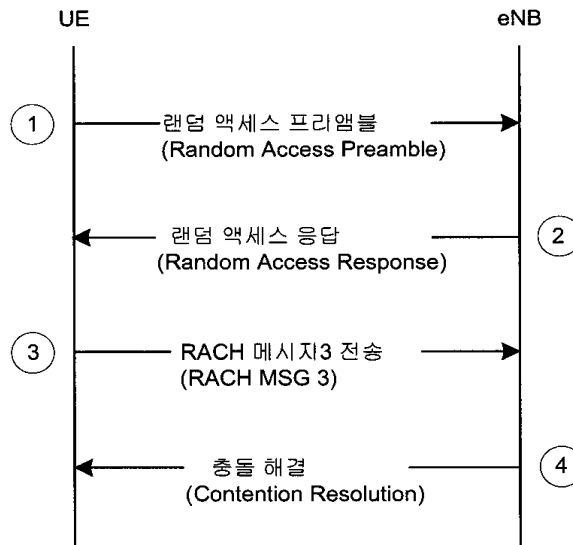


(b)

도면6



도면7



도면8

Index	LCID values
00001-xxxxx	Identity of the logical channel
xxxxx-11010	Reserved
11011	CCCH
11100	UE Contention Resolution Identity
11101	Timing Advance
11110	DRX Command
11111	Padding

(a)

Index	LCID values
00000-yyyyy	Identity of the logical channel
yyyyy-11010	Reserved
11011	CCCH
11100	Power Headroom Report
11101	Short Buffer Status Report
11110	Long Buffer Status Report
11111	Padding

(b)