



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일
(11) 등록번호 10-1151143
(24) 등록일자 2012년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7013023
(22) 출원일자(국제) 2009년02월20일
심사청구일자 2010년06월14일
(85) 번역문제출일자 2010년06월14일
(65) 공개번호 10-2010-0089876
(43) 공개일자 2010년08월12일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2009/000827
(87) 국제공개번호 WO 2009/107947
국제공개일자 2009년09월03일
(30) 우선권주장
1020080023808 2008년03월14일 대한민국(KR)
61/031,065 2008년02월25일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20070254656 A1
전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박성준
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG R
&D연구소 (호계동)
이승준
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG R
&D연구소 (호계동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양문옥

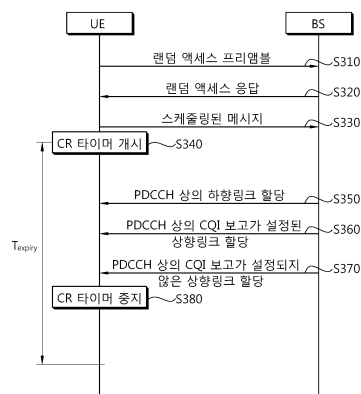
심사관 : 황윤구

(54) 발명의 명칭 무선통신 시스템에서 랜덤 액세스 수행 방법

(57) 요약

단말과 기지국 간에 경합 해결을 수행하는 방법 및 장치가 제공된다. 상기 방법은 단말의 MAC(media access control) 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하되, 상기 개시 단계는 충돌 해결 타이머를 개시하는 것을 포함하고, 및 상향링크 그랜트를 포함하고 상기 단말의 C-RNTI(cell-radio network temporary identity)에 의해 지시되는 PDCCH(physical downlink control channel) 전송을 상기 기지국으로부터 수신함에 따라, 상기 충돌 해결 타이머를 중지하고 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정하는 것을 포함한다.

대표도 - 도8



(72) 발명자

이영대

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG R
&D연구소 (호계동)

천성덕

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG R
&D연구소 (호계동)

특허청구의 범위

청구항 1

단말과 기지국 간에 경합 해결을 수행하는 방법에 있어서,

단말의 MAC(medium access control) 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하되, 상기 개시 단계는 충돌 해결 타이머를 개시하는 것을 포함하고, 및

상향링크 그랜트를 포함하고 상기 단말의 C-RNTI(cell-radio network temporary identity)에 의해 지시되는 PDCCH(physical downlink control channel) 전송을 상기 기지국으로부터 수신함에 따라, 상기 충돌 해결 타이머를 중지하고 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정하는 것을 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 상향링크 그랜트를 포함하지 않고 상기 C-RNTI에 의해 지시되는 PDCCH 전송을 수신함에 따라 상기 충돌 해결 타이머를 중지하지 않는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 상향링크 그랜트를 포함하지 않고 상기 C-RNTI에 의해 지시되는 PDCCH 전송을 수신함에 따라 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정하지 않는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 및 상기 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 단말의 MAC 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하는 단계는 상기 단말로부터 상기 기지국으로 스케줄링 메시지를 전송하는 것을 포함하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 스케줄링 메시지를 전송하는 단계는 상향링크 무선 자원을 요청하는 버퍼 상태 보고를 전송하는 것을 포함하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 단말의 버퍼내에 데이터의 전송이 대기 중이라는 것을 지시하는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 단말의 셀 식별자를 포함하는 방법.

청구항 9

디스플레이부;

송수신기; 및

상기 디스플레이부 및 상기 송수신기와 동작 가능하게 연결되고, 충돌 해결 타이머를 포함하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는

단말의 MAC(medium access control) 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하되, 상기 랜덤 액세스 과정은 상기 충돌 해결 타이머를 개시하는 것을 포함하고, 및

상향링크 그랜트를 포함하고 상기 단말의 C-RNTI(cell-radio network temporary identity)에 의해 지시되는 PDCCH(physical downlink control channel) 전송을 기지국으로부터 수신함에 따라, 상기 충돌 해결 타이머를

중지하고 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정하는 단말.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 프로세서는 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 및 상기 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단말.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 랜덤 액세스 과정이 개시될 때 상기 기지국으로 스케줄링 메시지를 전송하는 단말.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 기지국으로 스케줄링 메시지를 전송함으로써 상기 랜덤 액세스 과정을 개시하는 단말.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 버퍼를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 스케줄링 메시지로 상향링크 무선 자원을 요청하는 버퍼 상태 보고를 전송함으로써 상기 랜덤 액세스 과정을 개시하는 단말.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 버퍼내에 데이터의 전송이 대기 중이라는 것을 지시하는 단말.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 단말의 셀 식별자를 포함하는 단말.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 무선 접속 기술을 기반으로 하는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 이동통신 시스템은 전세계에서 광범위하게 전개되고 있다. WCDMA의 첫번째 진화 단계로 정의할 수 있는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)은 중기적인(mid-term) 미래에서 높은 경쟁력을 가지는 무선 접속 기술을 3GPP에 제공한다. 그러나 사용자와 사업자의 요구 사항과 기대가 지속적으로 증가하고 있고 무선 접속 기술 개발이 진행되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 3GPP에서의 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순 구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구 사항으로 되고 있다.

[0003] 일반적으로 하나의 기지국에는 하나 이상의 셀이 배치된다. 하나의 셀에는 다수의 단말이 위치할 수 있다. 일반적으로 단말이 망(network)에 접속하기 위해 랜덤 액세스 과정을 거친다. 단말이 네트워크로 랜덤 액세스 과정을 수행하는 목적은 1)초기 접속(initial access), 2)핸드오버(Handover), 3)무선자원 요청(Scheduling Request), 4)시간 동기(timing synchronization) 등이 있을 수 있다. 이는 일 예에 불과하고 랜덤 액세스 과정을 수행하는 목적은 시스템에 따라 그 수나 내용이 달라질 수 있다.

[0004] 랜덤 액세스 과정은 경쟁기반 랜덤 액세스 과정(Contention based random access procedure)과 비경쟁기반 랜덤 액세스 과정(Non-contention based random access procedure)으로 구분될 수 있다. 경쟁기반 랜덤 액세스 과정과 비경쟁기반 랜덤 액세스 과정의 가장 큰 차이점은 랜덤 액세스 프리앰블(Random access preamble)이 하나의 단말에게 전용(dedicated)으로 지정되는지 여부에 대한 것이다. 비경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서는 단말이 자신에게만 지정된 전용 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하기 때문에 다른 단말과의 경쟁이 발생하지 않

는다. 여기서 경합(또는 충돌)이란 2개 이상의 단말이 동일한 자원을 통해 동일한 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하여 랜덤 액세스 과정을 시도하는 것을 말한다. 경합기반 랜덤 액세스 과정에서는 단말은 다수의 후보 랜덤 액세스 프리앰블들 중 임의로 선택한 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하기 때문에 충돌 가능성이 존재한다.

[0005] 경합기반 랜덤 액세스 과정에서 경합이 발생하는 경우 경합 해결(Contention Resolution)이 필요하다. 일반적으로 경합 해결을 위해 타이머가 종종 사용된다. 랜덤 액세스 과정 중에 타이머를 개시(start)하고, 타이머가 만료하기(expire) 전에 기지국으로부터 제어 신호를 성공적으로 수신한 경우 경합에서 성공한 것으로 판단한다.

[0006] 그러나, 다양한 종류의 제어 신호가 기지국으로부터 단말로 전송되는 것이 일반적이므로 타이머가 만료되기 전에 의도하지 않은 제어 신호가 수신되어 잘못된 경합 해결이 발생할 수 있다. 이 경우 랜덤 액세스 과정이 실패인데도 불구하고 단말은 성공으로 판단할 수 있다. 이는 단말이 잘못된 상향링크 전송을 수행함으로써 서비스 지연이 발생하거나 다른 단말에게 간섭으로 작용하는 문제점을 야기할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 경합 기반의 랜덤 액세스 과정을 수행하는 동안 단말간의 경합을 해결할 수 있는 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 양태에 따르면, 단말과 기지국 간에 경합 해결을 수행하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 단말의 MAC(media access control) 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하되, 상기 개시 단계는 충돌 해결 타이머를 개시하는 것을 포함하고, 및 상향링크 그랜트를 포함하고 상기 단말의 C-RNTI(cell-radio network temporary identity)에 의해 지시되는 PDCCH(physical downlink control channel) 전송을 상기 기지국으로부터 수신함에 따라, 상기 충돌 해결 타이머를 중지하고 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정하는 것을 포함한다.

[0009] 다른 양태에서, 상기 상향링크 그랜트를 포함하지 않고 상기 C-RNTI에 의해 지시되는 PDCCH 전송을 수신함에 따라 상기 충돌 해결 타이머가 중지되지 않을 수 있다.

[0010] 다른 양태에서, 상기 상향링크 그랜트를 포함하지 않고 상기 C-RNTI에 의해 지시되는 PDCCH 전송을 수신함에 따라 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지가 결정되지 않을 수 있다.

[0011] 다른 양태에서, 상기 방법은 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 및 상기 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신하는 것을 포함할 수 있다.

[0012] 다른 양태에서, 상기 단말의 MAC 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하는 단계는 상기 단말로부터 상기 기지국으로 스케줄링 메시지를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[0013] 다른 양태에서, 상기 스케줄링 메시지를 전송하는 단계는 상향링크 무선 자원을 요청하는 버퍼 상태 보고를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[0014] 다른 양태에서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 단말의 버퍼내에 데이터의 전송이 대기 중이라는 것을 지시할 수 있다.

[0015] 다른 양태에서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 단말의 셀 식별자를 포함할 수 있다.

[0016] 다른 양태에서, 단말은 디스플레이부; 송수신기; 및 상기 디스플레이부 및 상기 송수신기와 동작 가능하게 연결되고, 충돌 해결 타이머를 포함하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 단말의 MAC(media access control) 계층에서 랜덤 액세스 과정을 개시하되, 상기 랜덤 액세스 과정은 상기 충돌 해결 타이머를 개시하는 것을 포함하고, 및 상향링크 그랜트를 포함하고 상기 단말의 C-RNTI(cell-radio network temporary identity)에 의해 지시되는 PDCCH(physical downlink control channel) 전송을 상기 기지국으로부터 수신함에 따라, 상기 충돌 해결 타이머를 중지하고 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정한다.

[0017] 다른 양태에서, 상기 프로세서는 상기 상향링크 그랜트를 포함하지 않고 상기 C-RNTI에 의해 지시되는 PDCCH 전송을 수신함에 따라 상기 충돌 해결 타이머를 중지하지 않을 수 있다.

- [0018] 다른 양태에서, 상기 프로세서는 상기 상향링크 그랜트를 포함하지 않고 상기 C-RNTI에 의해 지시되는 PDCCH 전송을 수신함에 따라 상기 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었는지를 결정하지 않을 수 있다.
- [0019] 다른 양태에서, 상기 프로세서는 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 및 상기 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신할 수 있다.
- [0020] 다른 양태에서, 상기 프로세서는 상기 랜덤 액세스 과정이 개시될 때 상기 기지국으로 스케줄링 메시지를 전송할 수 있다.
- [0021] 다른 양태에서, 상기 프로세서는 상기 기지국으로 스케줄링 메시지를 전송함으로써 상기 랜덤 액세스 과정을 개시할 수 있다.
- [0022] 다른 양태에서, 상기 단말은 버퍼를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 스케줄링 메시지로 상향링크 무선 자원을 요청하는 버퍼 상태 보고를 전송함으로써 상기 랜덤 액세스 과정을 개시할 수 있다.
- [0023] 다른 양태에서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 버퍼내에 데이터의 전송이 대기 중이라는 것을 지시할 수 있다.
- [0024] 다른 양태에서, 상기 버퍼 상태 보고는 상기 단말의 셀 식별자를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 경합 기반의 랜덤 액세스 수행 과정 동안 경합 해결을 위한 제어신호를 상황에 따라 정의하여, 의도되지 않은 제어 신호의 수신으로 인하여 단말이 경합 결과를 잘못 판단하는 오류를 방지한다. 또한, 잘못된 랜덤 액세스 과정의 수행으로 인한 타단말로의 간섭 및 오류 복구로 인한 서비스 지연을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 무선 통신 시스템의 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 E-UTRAN과 EPC 간의 기능 분할(functional split)을 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 단말의 요소를 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.
- 도 5는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 6은 기존 랜덤 액세스 과정에 대한 흐름도이다.
- 도 7은 충돌 해결 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 나타내는 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 상향링크 데이터 전송 시의 충돌 해결 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 상향링크 데이터 전송 시의 충돌 해결 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 하향링크 데이터 전송 시의 충돌 해결 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 도 1은 무선 통신 시스템의 구조를 나타낸 블록도이다. 이는 E-UMTS(Evolved- Universal Mobile Telecommunications System)의 망 구조일 수 있다. E-UMTS 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [0028] 도 1을 참조하면, E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)은 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다.
- [0029] 단말(10; User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 기지국(20)에는 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다. 기지국(20) 간에는 사용자 트래픽 혹은 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스

가 사용될 수도 있다. 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다.

- [0030] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core), 보다 상세하게는 MME(Mobility Management Entity)/S-GW(Serving Gateway, 30)와 연결된다. S1 인터페이스는 기지국(20)과 MME/S-GW(30) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.
- [0031] 도 2는 E-UTRAN과 EPC 간의 기능 분할(functional split)을 나타낸 블록도이다.
- [0032] 도 2를 참조하면, 빗금 친 블록은 무선 프로토콜 계층(radio protocol layer)을 나타내고, 빈 블록은 제어 평면의 기능적 개체(functional entity)를 나타낸다.
- [0033] 기지국은 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 무선 베어러 제어(Radio Bearer Control), 무선 허락 제어(Radio Admission Control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 단말로의 동적 자원 할당(dynamic resource allocation)와 같은 무선 자원 관리(Radio Resource Management; RRM) 기능, (2) IP(Internet Protocol) 헤더 압축 및 사용자 데이터 스트림의 해독(encryption), (3) S-GW로의 사용자 평면 데이터의 라우팅(routing), (4) 페이징(paging) 메시지의 스케줄링 및 전송, (5) 브로드캐스트(broadcast) 정보의 스케줄링 및 전송, (6) 이동성과 스케줄링을 위한 측정과 측정 보고 설정.
- [0034] MME는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 기지국들로 페이징 메시지의 분산, (2) 보안 제어(Security Control), (3) 아이들 상태 이동성 제어(Idle State Mobility Control), (4) SAE 베어러 제어, (5) NAS(Non-Access Stratum) 시그널링의 암호화(Ciphering) 및 무결 보호(Integrity Protection).
- [0035] S-GW는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) 페이징에 대한 사용자 평면 패킷의 종점(termination), (2) 단말 이동성의 지원을 위한 사용자 평면 스위칭.
- [0036] 도 3은 단말의 요소를 나타낸 블록도이다. 단말(50)은 프로세서(processor, 51), 메모리(memory, 52), 송수신기(53), 디스플레이부(54), 사용자 인터페이스부(user interface unit, 55)을 포함한다. 프로세서(51)는 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들이 구현되어, 제어 평면과 사용자 평면을 제공한다. 각 계층들의 기능은 프로세서(51)를 통해 구현될 수 있다. 메모리(52)는 프로세서(51)와 연결되어, 단말 구동 시스템, 애플리케이션 및 일반적인 파일을 저장한다. 디스플레이부(54)는 단말의 여러 정보를 디스플레이하며, LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스부(55)는 키패드나 터치 스크린 등 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 이루어질 수 있다. 송수신기(53)는 프로세서와 연결되어, 무선 신호(radio signal)를 송신 및/또는 수신한다.
- [0037] 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection; OSI) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층), L3(제3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제1 계층에 속하는 물리계층은 물리 채널(physical channel)을 이용한 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공하며, 제3 계층에 위치하는 RRC(radio resource control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 네트워크 간에 RRC 메시지를 서로 교환한다.
- [0038] 도 4는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 5는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 이는 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸다. 데이터 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [0039] 도 4 및 5를 참조하면, 제1 계층인 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층에 있는 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있으며, 이 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이의 데이터가 이동한다. 그리고 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신 측과 수신 측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조되며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용할 수 있다.
- [0040] 제2 계층의 MAC 계층은 논리채널(logical channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에게 서비스를 제공한다. 제2 계층의 RLC계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원한다. RLC 계층에는 데이터의 전송방법에 따라 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확

인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드가 존재한다. AM RLC는 양방향 데이터 전송 서비스를 제공하고, RLC PDU(Protocol Data Unit)의 전송 실패시 재전송을 지원한다.

[0041] 제2 계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 IPv4나 IPv6와 같은 IP(Internet Protocol) 패킷 전송시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 패킷을 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어 정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더 압축(header compression) 기능을 수행한다.

[0042] 제3 계층의 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 E-UTRAN 간의 데이터 전달을 위해 제2 계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 단말의 RRC와 네트워크의 RRC 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 모드(RRC Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아 이들 모드(RRC Idle Mode)에 있게 된다.

[0043] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[0044] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널(transport channel)로는 시스템 정보(System Information)를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 DL-SCH(Downlink-Shared Channel) 등이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 DL-SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 UL-SCH(Uplink-Shared Channel)가 있다.

[0045] 하향링크 전송채널에 맵핑되는 하향링크 물리채널로는 BCH의 정보를 전송하는 PBCH(Physical Broadcast Channel), MCH의 정보를 전송하는 PMCH(Physical Multicast Channel), PCH와 DL-SCH의 정보를 전송하는 PDSCH(Physical Downlink shared Channel), 그리고 하향링크 또는 상향링크 무선자원 할당정보(DL/UL Scheduling Grant)등과 같이 제1계층과 제2계층에서 제공하는 제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)이 있다. PDCCH는 하향링크 L1/L2 제어채널이라고도 한다. 상향링크 전송채널에 맵핑되는 상향링크 물리채널로는 UL-SCH의 정보를 전송하는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel), RACH 정보를 전송하는 PRACH(Physical Random Access Channel), 그리고 HARQ ACK/NACK 신호, 스케줄링 요청(Scheduling Request) 신호, CQI(Channel Quality Indicator) 등과 같이 제1계층과 제2계층에서 제공하는 제어 정보를 전송하는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)이 있다.

[0046] 이하 랜덤 액세스 과정을 설명한다. 단말은 (1)초기 접속 과정, (2)핸드오버 과정, (3)시간 동기가 맞지 않은 단말에 하향링크 데이터를 전송하는 과정, (4)시간 동기가 맞지 않은 단말이 상향링크로 데이터를 전송하는 과정 및 (5)무선 연결의 장애 발생 시 복구 과정에서 랜덤 액세스를 수행하게 된다.

[0047] 도 6은 기존 랜덤 액세스 과정에 대한 흐름도이다.

[0048] 도 6을 참조하면, 단말은 기지국으로부터 전송받은 시스템 정보를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble)을 선택된 PRACH 자원(PRACH resource)을 통하여 기지국으로 전송한다(S110). 기지국은 단말로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 후에, 랜덤 액세스 응답(Random Access Response)메시지를 DL-SCH를 통하여 전송한다(S120). 랜덤 액세스 응답 메시지는 단말의 시간동기 보정을 위한 옵셋정보(Time Advance Value), 상향링크 무선자원 할당정보, 랜덤 액세스 과정을 수행하는 단말들을 식별하기 위하여 수신한 랜덤 액세스 프리앰블의 인덱스 정보 및 단말의 임시 식별자를 포함한다. 임시 식별자는 임시 C-RNTI(Temporary Cell-Radio Network Temporary Identity)를 포함할 수 있다. 단말은 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한 후에, 상기 랜덤 액세스 응답 메시지에 따라 시간동기를 보정하고, 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 단말 식별자를 포함하는 스케줄링된 메시지를 기지국으로 전송한다(S130). 여기서, 단말 식별자는 C-RNTI, S-TMSI(SAE Temporary Mobile Station Identifier), 또는 Random Id일 수 있다. 기지국은 스케줄링된 메시지를 수신한 후에, 단말이 전송한 단말 식별자를 이용하여 충돌 해결(Contention Resolution)메시지를 단말로 전송한다(S140).

[0049] 이하 랜덤 액세스 수행 과정에서의 충돌 해결에 대하여 설명한다. 랜덤 액세스 과정에서 충돌은 랜덤 액세스 프리앰블의 수가 제한되기 때문에 발생한다. 즉, 기지국은 모든 단말들에게 고유의 랜덤 액세스 프리앰블을

부여할 수 없으므로, 단말은 공통의 랜덤 액세스 프리앰블들 중에서 임의로 하나를 선택해서 전송해야 한다. 이에 따라 동일한 PRACH 자원을 통해 둘 이상의 단말들이 동일한 랜덤 액세스 프리앰블을 선택하여 전송하는 경우가 발생한다. 기지국은 이를 하나의 단말로부터 전송되는 하나의 랜덤 액세스 프리앰블로 판단하게 되고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 정상적으로 단말로 보내주게 된다. 그러나, 충돌이 발생하였기 때문에 둘 이상의 단말들이 하나의 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신하게 되고, 이에 따라 단말들은 각각 다른 동작을 수행하게 된다. 즉, 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 단말들이 서로 다른 데이터를 동일한 무선자원으로 전송하게 된다. 이에 따라, 단말들의 데이터 전송은 모두 실패하거나, 단말들의 위치 또는 전송 파워에 따라 특정 단말의 데이터 전송만이 성공하게 된다. 특정 단말의 데이터만을 기지국에서 수신할 경우, 기지국은 데이터 전송에 실패한 단말들에게 실패 사실을 알려주어야 한다. 즉, 단말에 경쟁의 실패 또는 성공 여부를 알려주는 것이 충돌 해결(Contention Resolution)이라 한다.

[0050] 충돌 해결 방법에는 크게 두 가지가 있다. 타이머를 이용하는 방법과 성공한 단말의 식별자를 전송하는 방법이다.

[0051] 먼저, 타이머를 이용하는 방법은 단말이 랜덤 액세스 과정 전에 이미 C-RNTI와 같은 고유의 셀 식별자를 가지고 있는 경우에 사용된다. 상기 방법에 따르면, 이미 셀 식별자를 가진 단말은 랜덤 액세스 응답 메시지에 따라 자신의 셀 식별자를 포함한 데이터를 기지국으로 전송한 후, 충돌 해결 타이머를 시작한다. 타이머가 만료되기 전에 자신의 셀 식별자를 포함한 데이터를 PDCCH를 통하여 수신하면, 단말은 자신이 경쟁에서 성공했다고 판단하고 랜덤 액세스 과정을 정상적으로 마치게 된다. 그러나, 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 자신의 셀 식별자를 포함한 데이터를 PDCCH를 통하여 수신하지 못하면, 단말은 경쟁에서 실패한 것으로 판단하고 랜덤 액세스 과정을 재수행하거나 상위 계층으로 실패 사실을 통보한다.

[0052] 다음으로, 성공한 단말의 식별자를 전송하는 방법은 단말이 랜덤 액세스 과정 전에 고유의 셀 식별자가 없는 경우에 사용된다. 상기 방법에 따르면, 단말 자신에게 셀 식별자가 없는 경우, 단말은 랜덤 액세스 응답에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보에 따라 셀 식별자보다 상위 식별자인 S-TMSI 또는 Random Id를 포함하여 데이터를 전송한 후, 충돌 해결 타이머를 시작한다. 타이머가 만료되기 전에 자신의 상위 식별자를 포함한 데이터를 DL-SCH를 통하여 수신한 경우, 단말은 랜덤 액세스 과정이 성공했다고 판단한다. 그러나, 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 자신의 상위 식별자를 포함한 데이터를 DL-SCH를 통하여 수신하지 못하면, 단말은 경쟁에서 실패한 것으로 판단한다.

[0053] 도 7은 충돌 해결 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 나타내는 흐름도이다. 기지국은 단말과 시간 동기가 맞춰진 상태이고, 단말은 기지국으로부터 할당받은 상향링크의 무선자원이 없는 상황에서 상향링크로 전송할 데이터가 발생하여 랜덤 액세스 과정을 수행한다고 가정한다.

[0054] 도 7을 참조하면, 단말은 임의로 선택한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고(S210), 랜덤 액세스 응답을 수신한다(S220). 상기 단말이 셀 식별자를 포함하고 있는 경우, 랜덤 액세스 응답 메시지에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보에 따라 셀 식별자를 포함한 스케줄링된 메시지를 기지국으로 전송하고(S230), 충돌 해결 타이머(이하, CR 타이머)를 동작시킨다(S240). 만약, 충돌이 발생하여 상기 단말의 상향링크 데이터 전송이 실패하고, 다른 단말의 상향링크 데이터 전송이 성공한 경우, 기지국은 상기 단말이 랜덤 액세스 과정을 수행하고 있는지 여부를 알 수 없다. 이때, 상기 단말의 CR 타이머가 만료되기 전에 기지국에서 하향링크 데이터를 전송하기 위하여 PDCCH를 통하여 하향링크 무선자원 할당정보를 상기 단말로 전송한다면(S250), 단말은 충돌 해결을 위한 PDCCH와는 의도가 다른 PDCCH를 타이머 만료 전에 수신하게 된다. 따라서, 랜덤 액세스 과정에서 충돌이 발생하여 경쟁에서 실패하였음에도 자신이 경쟁에서 성공했다고 판단하게 된다(S260).

[0055] 따라서, 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 제어 신호를 상황에 따라 정의하고, 해당하는 제어 신호를 수신한 경우에만 경쟁의 성공 또는 실패 여부를 판단하며, 이에 따라 단말이 동작하는 방법을 제안한다.

[0056] 여기서, 랜덤 액세스 과정이 수행되어야 하는 예로, 단말의 초기 접속 과정, 핸드오버 과정, 시간 동기가 맞지 않은 단말에 하향링크 데이터를 전송하려는 경우, 시간 동기가 맞지 않거나 상향링크의 무선자원이 없을 때 단말이 상향링크 데이터를 전송하려는 경우 및 기지국과 단말간에 무선 연결의 장애가 발생하여 이를 복구하기 위한 과정이 있다.

[0057] 랜덤 액세스가 발생하는 목적에 따라 정의되는 제어 채널은 크게 PDCCH 및 PDCCH로 지시되는 DL-SCH 등이 될 수 있다. 여기서, DL-SCH를 통하여 전송되는 신호는 MAC 계층 신호, RLC 계층 신호, PDCP 계층 신호, RRC 계층 신호 및 NAS (Non-Access Stratum) 계층 신호 중의 어느 하나일 수 있다. PDCCH를 통하여 전송되는 신호는

상향링크 무선자원 할당정보 또는 하향링크 무선자원 할당정보일 수 있다. 또한, 상향링크 무선자원 할당정보는 하향링크의 CQI(Channel Quality Indicator) 보고와 함께 데이터를 전송하라는 신호와 CQI 보고 없이 데이터를 전송하라는 신호가 있다. 여기서, 상향링크 무선자원 할당정보의 특정 필드 값을 통하여 단말이 CQI를 상향링크 무선자원 할당정보에 따른 무선자원을 통해 보고 해야 하는지 여부를 알려줄 수 있다. 또한, 만약 상향링크 무선자원 할당정보의 특정 필드 값에 CQI 보고 요청 필드 값이 설정되어 있지 않더라도, 미리 설정된 정보에 따라 단말은 CQI 정보를 데이터에 포함하여 전송할 수도 있다.

[0058] 이하에서, 랜덤 액세스 과정이 발생한 목적에 따라 충돌 해결을 위한 제어신호를 정의하는 방법을 설명한다.

[0059] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 상향링크 데이터 전송 시의 충돌 해결 방법을 나타낸 흐름도이다. 여기서, 단말은 기지국으로부터 할당받은 상향링크 무선자원이 없는 상태에서 상향링크로 데이터를 전송하고자 한다. 이때, 단말은 기지국과 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되어 있고, 기지국으로부터 할당된 셀 식별자를 가지고 있다. 상기 단말은 전용(Dedicated)의 무선자원 요청 채널(Scheduling Request Channel)이 설정되어 있지 않다. 따라서, 단말은 무선자원 요청을 위하여 자신의 버퍼 상태 보고(Buffer Status Report)를 전송해야 하며, 이를 위하여 랜덤 액세스 과정을 수행하게 된다.

[0060] 도 8을 참고하면, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S310). 랜덤 액세스 프리앰블은 가용한 랜덤 액세스 프리앰블의 집합에서 임의로 선택될 수 있다. 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다(S320). 단말이 랜덤 액세스 응답 메시지를 정상적으로 수신한 경우, 상기 응답메시지에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 자신의 셀 식별자를 포함한 스케줄링 메시지(예를 들면, 버퍼 상태 보고)를 기지국으로 전송한다(S330). 상기 스케줄링 메시지는 상기 상향링크 무선자원 할당정보내의 단말의 셀 식별자를 포함할 수 있다. 상기 스케줄링 메시지의 전송에 따라 단말은 CR 타이머를 개시한다(S340). CR 타이머는 상기 스케줄링 메시지가 전송된 후 개시될 수 있다. 단말이 PDCCH를 통하여 하향링크 무선자원 할당정보를 수신하거나(S350), PDCCH를 통하여 CQI 보고 지시 필드가 설정되어 있는 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하는 경우(S360), CR 타이머는 중지되지 않고, 경쟁에서의 성공 또는 실패 여부를 판단하지 않는다. CR 타이머의 만료 시간(T_{expiry}) 전까지 PDCCH를 통하여 CQI 보고 지시 필드가 설정되어 있지 않은 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하면(S370), CR 타이머를 중지하고(S380), 경쟁에서 성공한 것으로 판단한다.

[0061] 여기서, CQI 보고 지시 필드가 설정되어 있는 상향링크 무선자원 할당정보를 PDCCH를 통하여 수신하는 경우 CR 타이머를 종료하지 않고 경쟁의 성공 여부를 판단하지 않는 이유는 다음과 같다. 기지국은 단말의 무선자원 요청에 따라 상향링크 무선자원 할당정보를 전송하는 경우 이외에, 특정 시점에서 단말에게 CQI 보고 지시를 위하여 상향링크 무선자원 할당정보를 전송하는 경우가 있다. 즉, 단말의 CR 타이머가 시작한 후 만료되기 전에 충돌이 발생하고, 기지국은 상기 단말이 랜덤 액세스 과정을 수행하고 있는 것을 모르는 경우, 기지국에서는 CQI 보고 지시를 위하여 PDCCH를 통하여 상향링크 무선자원 할당정보를 전송할 수도 있다. 이 경우, 단말이 PDCCH를 통하여 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하게 되지만, 이는 랜덤 액세스 과정에서 충돌 해결을 위한 상향링크 무선자원 할당정보가 아니다. 따라서, CQI 보고 지시 필드가 설정되어 있는 상향링크 무선자원 할당정보를 수신한 경우, 단말은 경쟁에서 성공 또는 실패 여부를 판단하지 않고 CR 타이머도 중지시키지 않는다.

[0062] 단말은 PDCCH를 모니터링하여, PDCCH를 통해 자신의 식별자를 검출함으로써 제어 신호의 수신 여부를 확인한다. 상기 제어 신호의 내용이 랜덤 액세스 과정을 수행하는 목적에 부합한다면 충돌 해결 타이머를 중지한다. 따라서, 의도하지 않은 제어 신호의 수신으로 인한 그릇된 충돌 해결을 방지할 수 있다.

[0063] 도 9에서, 만약 단말이 버퍼에 데이터를 가지고 있다면, 단말은 데이터의 전송이 대기 중이라는 것을 지시하는 버퍼 상태 보고를 유발시킨다. 그러나, 도 8과 같이 상향링크가 단말에게 사용가능하지 않다면, 상향링크는 랜덤 액세스 과정에 의해 획득되는 것이 필요하다. 랜덤 액세스 과정이 개시되는 이 버퍼 상태 보고는 (PDCCH 순서에 의해 개시되는 랜덤 액세스 과정과 반대로)MAC 계층 자체적으로 개시되는 랜덤 액세스 과정의 일 예이다.

[0064] 따라서, 도 8과 같이, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S310). 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 가용한 랜덤 액세스 프리앰블의 집합으로부터 임의로 선택될 수 있다. 단말은 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다(S320). 상기 랜덤 액세스 응답 메시지를 성공적으로 수신함에 따라, 단말은 상기 응답 메시지내의 상향링크 무선 자원 할당 정보를 이용하여 스케줄링 메시지(예를 들어, 버퍼 상태 보고)를 전송한다(S330). 상기 스케줄링 메시지는 상기 상향링크 무선 자원 할당 정보내의 단말의 셀 식별자를 포함할 수 있다. 스케줄링 메시지의 전송에 따라 단말은 CR 타이머를 개시한다(S340). CR 타이머는

상기 스케줄링 메시지의 전송 후에 개시될 수 있다. 만약 단말이 PDCCH를 통해 하향링크 무선 자원 할당 정보를 수신하면(S350), 단말은 CR 타이머를 중단하지 않거나 경쟁에서의 성공 또는 실패 여부를 결정하지 않는다. CR 타이머의 만료 시간(T_{expiry}) 전까지 PDCCH를 통하여 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하면(S375), CR 타이머를 중지하고(S380), 경쟁에서 성공한 것으로 판단한다.

[0065] 따라서, 도 9에서 랜덤 액세스 과정이 MAC 계층 자체에서 개시되는 것을 가정할 때, 만약 단말이 단말의 C-RNTI로 지시되고 단말에 의한 새로운 전송을 위한 상향링크 그랜트를 포함하는 PDCCH 전송을 수신하면, 단말은 경합 해결을 성공적으로 보고 CR 타이머를 중지하고, 임시 C-RNTI를 폐기하고, 랜덤 액세스 과정이 성공적으로 완료되었다고 본다. 그러나, 만약 랜덤 액세스 과정이 MAC 계층 자체에서 개시되고, 단말이 단말의 C-RNTI로 지시되고 상향링크 그랜트를 포함하지 않는 PDCCH 전송(예를 들어, S350의 하향링크 할당)을 수신하면, 단말은 랜덤 액세스 과정의 성공 또는 실패 여부를 판단하지 않는다. 즉, 만약 랜덤 액세스 과정이 MAC 계층 자체에서 개시되고, 단말의 C-RNTI로 지시되고 상향링크 그랜트를 포함하지 않는 PDCCH 전송을 수신하면, 단말은 CR 타이머를 중단하지 않고 임시 C-RNTI를 폐기한다.

[0066] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 하향링크 데이터 전송 시의 충돌 해결 방법을 나타낸 흐름도이다. 단말과 기지국의 시간 동기화 상태가 맞지 않은 상태에서 단말이 수신할 하향링크 데이터가 발생한다. 단말은 기지국과 RRC 연결이 되어 있는 상태이며, 기지국으로부터 할당된 셀 식별자를 가지고 있다. 단말은 하향링크 데이터를 수신하기 위하여 기지국으로부터 랜덤 액세스 과정을 수행하라는 지시를 받고, 경쟁 기반의 랜덤 액세스 과정을 수행한다.

[0067] 도 10을 참고하면, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S410). 상기 랜덤 액세스 프리앰블은 가용한 랜덤 액세스 프리앰블의 집합으로부터 임의로 선택될 수 있다. 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지를 수신한다(S420). 단말이 자신의 랜덤 액세스 응답 메시지를 정상적으로 수신한 경우, 상기 응답 메시지에 포함된 상향링크 무선자원 할당정보를 이용하여 스케줄링 메시지를 기지국으로 전송한다(S430). 스케줄링 메시지는 상기 상향링크 무선자원 할당정보내의 단말의 셀 식별자를 포함할 수 있다. 상기 스케줄링 메시지는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat request)를 사용하여 전송될 수 있다. 단말은 HARQ ACK를 수신한 후(S440), CR 타이머가 개시된다(S450). 만약 단말이 PDCCH를 통하여 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하면(S460), 단말은 CR 타이머를 중지하지 않고, 경쟁에서 성공 또는 실패 여부를 판단하지 않는다. 만약 단말이 CR 타이머의 만료 시간(T_{expiry}) 전에 PDCCH를 통하여 하향링크 무선자원 할당정보를 수신하면(S470), CR 타이머를 중지하고(S480), 경쟁에서 성공한 것으로 판단한다. 또는, 만약 단말이 PDCCH를 통하여 CQI 보고 지시 필드가 설정되어 있는 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하면, CR 타이머를 중지하고, 경쟁에서 성공한 것으로 판단할 수 있다. 단말이 CR 타이머를 중지한 후, 충돌 해결 메시지를 수신할 수 있다.

[0068] 또한, 핸드오버 과정에서 경쟁 기반 랜덤 액세스가 수행되는 경우, 상향링크 데이터 전송 시의 경우와 마찬가지로, 충돌 해결 타이머가 동작 중에 상향링크 무선자원 할당정보를 수신하는 경우에만, CR 타이머를 중지하고, 경쟁에서 성공한 것으로 판단한다. 상기 상향링크 무선자원 할당정보를 CQI 지시 보고 설정이 없는 경우만으로 한정할 수도 있고, CQI 지시 보고 설정이 된 경우도 포함될 수 있다.

[0069] CR 타이머가 만료되기 전에 자신의 셀 식별자를 포함한 메시지가 PDCCH를 통하여 수신되는 모든 경우에 단말이 CR 타이머를 중지하고 경쟁에서 성공했다고 판단하는 것은 잘못된 판단이 될 가능성이 있다. 따라서, 랜덤 액세스 수행 과정의 목적에 따라 정의된 무선자원 할당정보를 수신한 경우에만 단말이 CR 타이머를 중지하고 경쟁에서 성공한 것으로 판단하는 것이 바람직하다.

[0070] 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서 충돌 해결에 사용되는 제어 신호를 상황에 따라 정의하여 의도되지 않은 제어 신호의 수신으로 인하여 단말이 경쟁의 성공 여부를 잘못 판단하고 관련 동작을 잘못 수행하는 것을 방지한다. 따라서, 잘못된 충돌 해결로 인해 발생하는 다른 단말의 전송 간섭, 오류 복구로 인한 지연시간 증가와 같은 문제점을 해결할 수 있다.

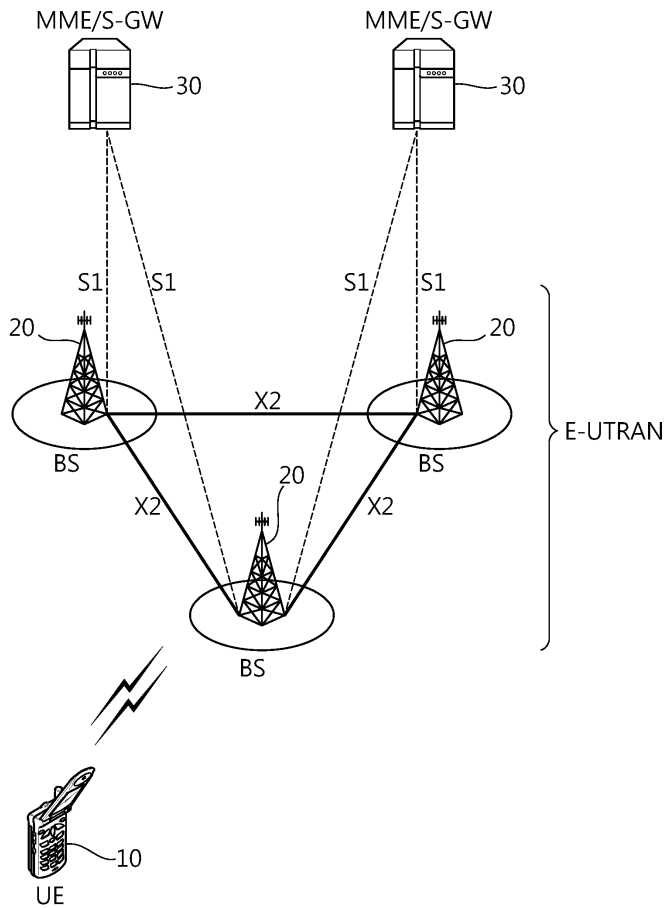
[0071] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

[0072]

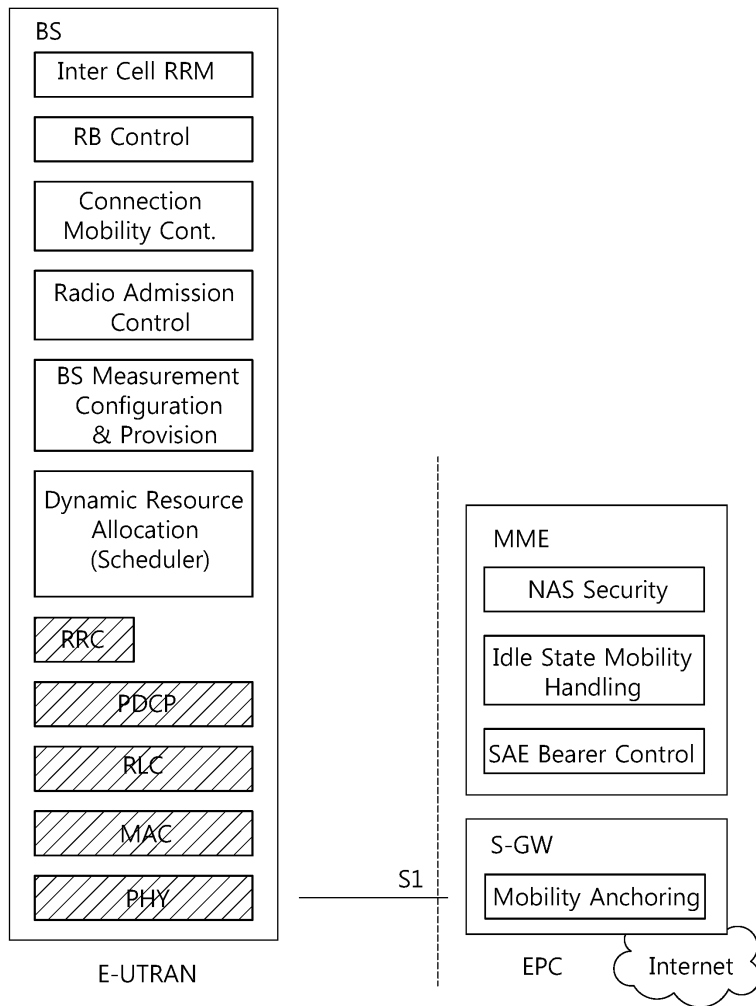
이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는, 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

도면

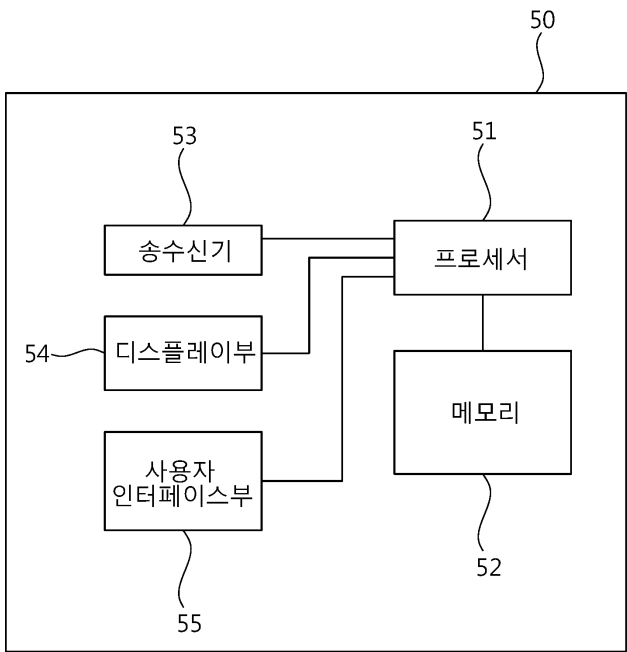
도면1



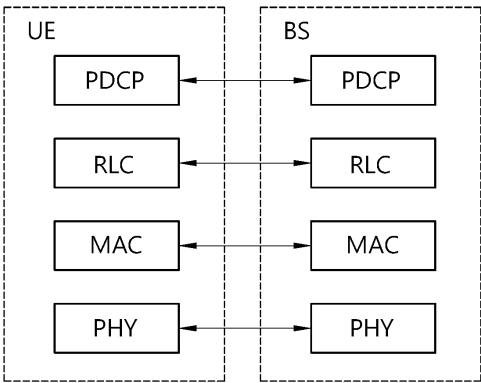
도면2



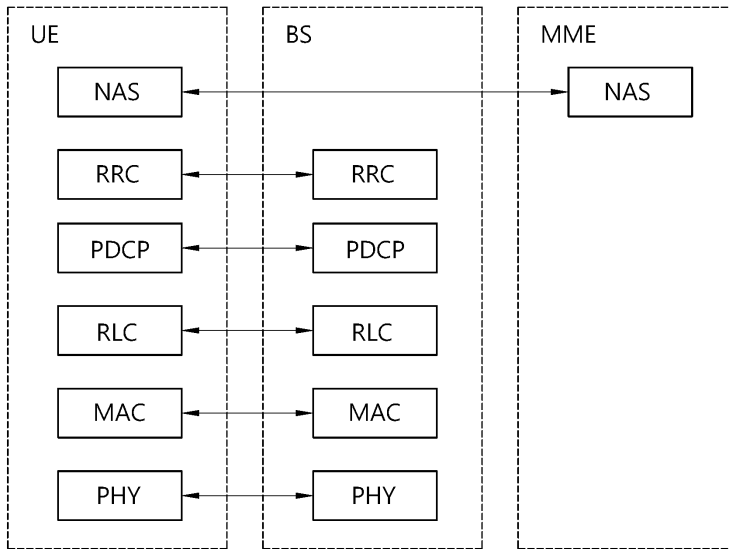
도면3



도면4



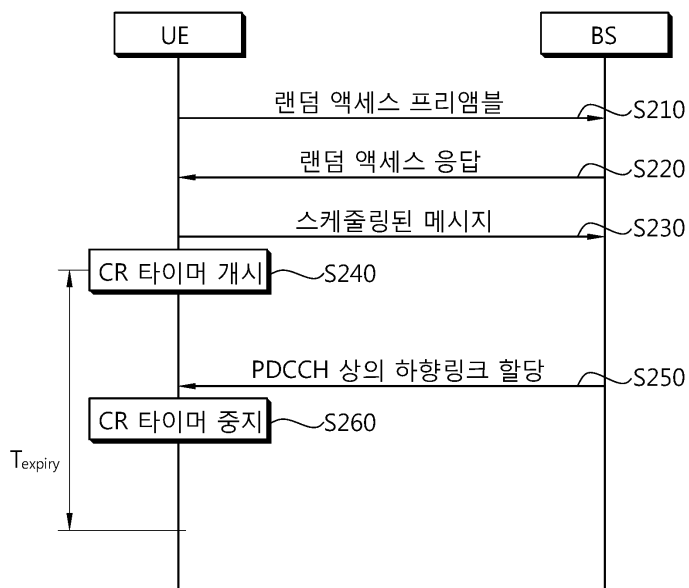
도면5



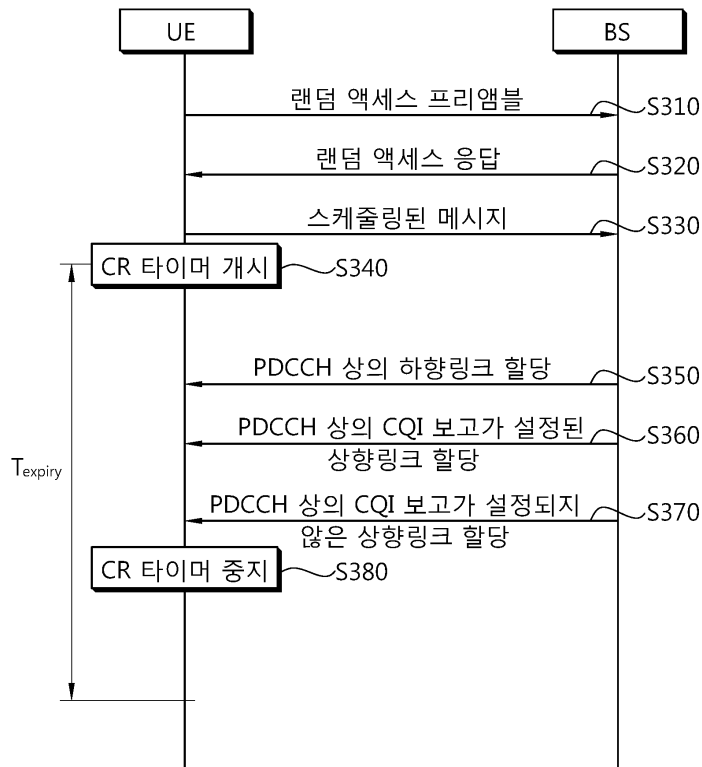
도면6



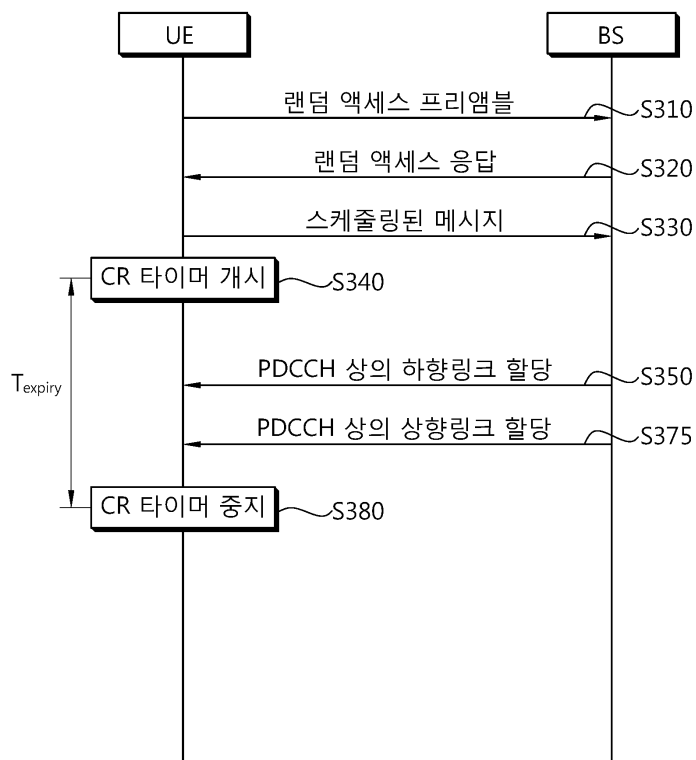
도면7



도면8



도면9



도면10

