



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월23일
(11) 등록번호 10-1443618
(24) 등록일자 2014년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01) H04L 12/24
(2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0109486
(22) 출원일자 2007년10월30일
심사청구일자 2012년10월30일
(65) 공개번호 10-2008-0039294
(43) 공개일자 2008년05월07일
(30) 우선권주장
60/863,545 2006년10월30일 미국(US)
60/884,198 2007년01월09일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030080165 A*
KR1020060048373 A*
JP2005318131 A
W00178252 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이영대
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연구단지 (호계동)
천성덕
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연구단지 (호계동)
박성준
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1연구단지 (호계동)
(74) 대리인
김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 16 항

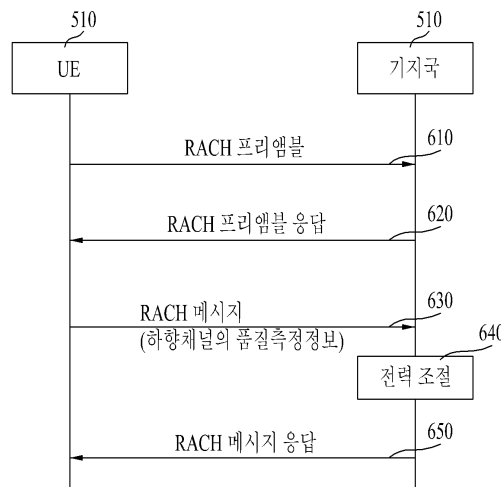
심사관 : 윤태섭

(54) 발명의 명칭 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법, 랜덤 접속 채널 메시지전송 방법 및 이를 지원하는 이동통신 단말

(57) 요약

랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법 및 이를 지원하는 이동통신 단말이 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법은 단말로부터 상향으로 전송되는 RACH 메시지의 제2계층 헤더로부터 하향채널의 품질측정정보를 독출하고, 상기 품질측정정보를 이용하여 상기 RACH 메시지에 대한 응답메시지의 송신전력을 조절하며, 상기 응답메시지를 상기 단말에 전송하는 과정을 포함한다. 본 발명의 실시형태들에 의하면, 단말의 채널 측정 결과에 따라 적응적으로 송신전력을 조절할 수 있어 무선자원을 효율적으로 사용할 수 있고, 헤더를 통해 품질측정정보의 포함 여부, 상위 계층 정보의 포함 여부를 기지국에 알려주는 방식의 경우 기존 단말이나 무선망과의 호환성도 유지할 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

랜덤 접속 채널(RACH) 메시지에 응답하는 방법에 있어서,
 기지국이 RACH 프리앰블을 포함하는 제 1 메시지를 단말로부터 수신하는 단계;
 상기 기지국이 RACH 프리앰블 응답을 포함하는 제 2 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계;
 상기 기지국이 RACH 메시지를 포함하는 제 3 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 단계;
 상기 기지국이 상기 제 3 메시지의 매체접속제어(MAC) 계층 헤더로부터 하향링크 채널의 채널품질측정정보를 독출하는 단계;
 상기 채널품질측정정보에 기초하여 상기 기지국이 RACH 메시지 응답을 포함하는 제 4 메시지의 송신 전력을 결정하는 단계; 및
 결정된 상기 송신 전력에 따라서 상기 기지국이 상기 제 4 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하고,
 상기 하향링크 채널의 채널 품질은 상기 단말에 의해서 측정되고, 측정된 상기 채널 품질에 기초하여 생성된 상기 채널품질측정정보는 상기 단말에 의해서 상기 제 3 메시지에 포함되며,
 상기 제 1 메시지는, 상기 기지국으로의 전송을 위한 상향링크 무선 자원이 상기 단말에게 할당되지 않은 상태에서 상기 단말로부터 전송되는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 MAC 계층 헤더는,
 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 구성하는 MAC 헤더인 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 송신 전력을 결정하는 단계는,
 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지의 상기 MAC PDU에 상위 계층의 정보가 포함된 경우, 상기 MAC PDU에서 상기 채널품질측정정보를 제거한 후 상기 MAC PDU를 무선망 제어기(RNC)의 MAC으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 상위 계층의 정보는,
 논리채널인 CCCH(Common Control Channel), DCCH(Dedicated Control Channel) 또는 DTCH(Dedicated Traffic Channel) 중 적어도 하나를 통해서 전송되는 무선자원제어(RRC) 메시지인 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 RACH 메시지 응답을 포함하는 상기 제 4 메시지는,
 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지를 성공적으로 수신했음을 알려주는 긍정 응답 또는 성공적으로 수신하지 못했음을 알려주는 부정 응답 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 6

랜덤 접속 채널(RACH) 메시지에 응답하는 방법에 있어서,
 기지국이 RACH 프리앰블을 포함하는 제 1 메시지를 단말로부터 수신하는 단계;
 상기 기지국이 RACH 프리앰블 응답을 포함하는 제 2 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계;
 상기 기지국이 RACH 메시지를 포함하는 제 3 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 단계;
 상기 기지국이 상기 제 3 메시지의 매체접속제어(MAC) 계층 헤더 이후의 페이로드에 포함된 하향링크 채널의 채널품질측정정보를 추출하는 단계;
 상기 채널품질측정정보에 기초하여 상기 기지국이 RACH 메시지 응답을 포함하는 제 4 메시지의 송신 전력을 결정하는 단계; 및
 결정된 상기 송신 전력에 따라서 상기 기지국이 상기 제 4 메시지를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하고,
 상기 하향링크 채널의 채널 품질은 상기 단말에 의해서 측정되고, 측정된 상기 채널 품질에 기초하여 생성된 상기 채널품질측정정보는 상기 단말에 의해서 상기 제 3 메시지에 포함되며,
 상기 제 1 메시지는, 상기 기지국으로의 전송을 위한 상향링크 무선 자원이 상기 단말에게 할당되지 않은 상태에서 상기 단말로부터 전송되는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지는,
 상기 페이로드에 상기 채널품질측정정보가 포함되었는지 여부를 알려주는 정보를 상기 MAC 계층 헤더의 TCTF(Target Channel Type Field)에 저장하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법.

청구항 8

랜덤 접속 채널(RACH) 메시지 전송 방법에 있어서,
 단말이 RACH 프리앰블을 포함하는 제 1 메시지를 기지국으로 전송하는 단계;
 상기 단말이 RACH 프리앰블 응답을 포함하는 제 2 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
 상기 단말이 하향링크 채널의 채널 품질을 측정하고, 측정된 상기 채널 품질에 기초하여 상기 하향링크 채널의 채널품질측정정보를 생성하는 단계;
 상기 단말이 RACH 메시지를 포함하는 제 3 메시지의 매체접속제어(MAC) 계층 헤더에 상기 채널품질측정정보를 포함시키고, 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 단계;
 상기 단말이 RACH 메시지 응답을 포함하는 제 4 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하고,
 상기 제 3 메시지의 상기 MAC 계층 헤더로부터 상기 채널품질측정정보가 상기 기지국에 의해서 추출되고, 상기 채널품질측정정보에 기초하여 상기 제 4 메시지의 송신 전력이 상기 기지국에 의해서 결정되며,
 상기 제 1 메시지는, 상기 기지국으로의 전송을 위한 상향링크 무선 자원이 상기 단말에게 할당되지 않은 상태에서 상기 단말로부터 전송되는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지를 전송하는 단계는,
 상기 기지국으로 전송한 상기 RACH 프리앰블에 대한 응답이 수신되지 않거나 부정 응답이 수신되면 상기 RACH 프리앰블을 상기 기지국으로 다시 전송하며, 상기 RACH 프리앰블에 대한 긍정 응답이 수신되면 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 MAC 계층 헤더는,

MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 구성하는 MAC 헤더인 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 MAC 계층 헤더는,

상기 MAC 계층 헤더에 상기 채널품질측정정보가 포함되었는지 여부를 알려주는 정보를 TCTF(Target Channel Type Field)에 저장하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 제 3 메시지에 응답하는 상기 제 4 메시지가 부정 응답을 포함하면, 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 재전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 13

랜덤 접속 채널(RACH) 메시지 전송 방법에 있어서,

단말이 RACH 프리앰블을 포함하는 제 1 메시지를 기지국으로 전송하는 단계;

상기 단말이 RACH 프리앰블 응답을 포함하는 제 2 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;

상기 단말이 하향링크 채널의 채널 품질을 측정하고, 측정된 상기 채널 품질에 기초하여 상기 하향링크 채널의 채널품질측정정보를 생성하는 단계;

상기 단말이 RACH 메시지를 포함하는 제 3 메시지의 매체접속제어(MAC) 계층 헤더 이후의 페이로드에 상기 채널품질측정정보를 포함시키고, 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 단계;

상기 단말이 RACH 메시지 응답을 포함하는 제 4 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 3 메시지의 상기 MAC 계층 헤더 이후의 상기 페이로드로부터 상기 채널품질측정정보가 상기 기지국에 의해서 독출되고, 상기 채널품질측정정보에 기초하여 상기 제 4 메시지의 송신 전력이 상기 기지국에 의해서 결정되며,

상기 제 1 메시지는, 상기 기지국으로의 전송을 위한 상향링크 무선 자원이 상기 단말에게 할당되지 않은 상태에서 상기 단말로부터 전송되는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 3 메시지에 응답하는 상기 제 4 메시지가 부정 응답을 포함하면, 상기 RACH 메시지를 포함하는 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 재전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법.

청구항 15

이동 통신 시스템에서 랜덤 접속을 통해 데이터를 기지국으로 전송하는 단말에 있어서,

랜덤 접속 채널(RACH) 프리앰블을 포함하는 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송하도록 구성된 메시지 전송부; 및

하향링크 채널의 채널 품질을 측정하고, 측정된 상기 채널 품질에 기초하여 상기 하향링크 채널의 채널품질측

정정보를 생성하도록 구성된 하향링크 채널 측정부를 포함하고,

상기 단말은, 상기 제 1 메시지에 응답하는 RACH 프리앰블 응답을 포함하는 제 2 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하도록 구성되고,

상기 메시지 전송부는, RACH 메시지를 포함하는 제 3 메시지의 매체접속제어(MAC) 계층 헤더에 상기 채널품질 측정정보를 포함시키고, 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 전송하도록 더 구성되고,

상기 단말은, RACH 메시지 응답을 포함하는 제 4 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하도록 더 구성되고,

상기 제 3 메시지의 상기 MAC 계층 헤더로부터 상기 채널품질측정정보가 상기 기지국에 의해서 독출되고, 상기 채널품질측정정보에 기초하여 상기 제 4 메시지의 송신 전력이 상기 기지국에 의해서 결정되며,

상기 제 1 메시지는, 상기 기지국으로의 전송을 위한 상향링크 무선 자원이 상기 단말에게 할당되지 않은 상태에서 상기 단말로부터 전송되는 것을 특징으로 하는, 이동통신 단말.

청구항 16

이동 통신 시스템에서 랜덤 접속을 통해 데이터를 기지국으로 전송하는 단말에 있어서,

랜덤 접속 채널(RACH) 프리앰블을 포함하는 제 1 메시지를 상기 기지국으로 전송하도록 구성된 메시지 전송부; 및

하향링크 채널의 채널 품질을 측정하고, 측정된 상기 채널 품질에 기초하여 상기 하향링크 채널의 채널품질측정정보를 생성하도록 구성된 하향링크 채널 측정부를 포함하고,

상기 단말은, 상기 제 1 메시지에 응답하는 RACH 프리앰블 응답을 포함하는 제 2 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하도록 구성되고,

상기 메시지 전송부는, RACH 메시지를 포함하는 제 3 메시지의 매체접속제어(MAC) 계층 헤더 이후의 페이로드에 상기 채널품질측정정보를 포함시키고, 상기 제 3 메시지를 상기 기지국으로 전송하도록 더 구성되고,

상기 단말은, RACH 메시지 응답을 포함하는 제 4 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하도록 더 구성되고,

상기 제 3 메시지의 상기 매체접속제어(MAC) 계층 헤더 이후의 페이로드로부터 상기 채널품질측정정보가 상기 기지국에 의해서 독출되고, 상기 채널품질측정정보에 기초하여 상기 제 4 메시지의 송신 전력이 상기 기지국에 의해서 결정되며,

상기 제 1 메시지는, 상기 기지국으로의 전송을 위한 상향링크 무선 자원이 상기 단말에게 할당되지 않은 상태에서 상기 단말로부터 전송되는 것을 특징으로 하는, 이동통신 단말.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이동통신 시스템에서의 랜덤 접속에 관한 것으로, 상향채널을 이용하여 데이터를 전송하는 이동통신 단말의 채널 측정 결과에 따라 RACH 응답 메시지의 송신 전력을 조절하여 무선 자원을 효율적으로 이용할 수 있는 방법 및 이를 지원하는 단말에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 도 1은 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 망 구조를 도시한 것이다.

[0003] UMTS 시스템은 크게 단말(User Equipment; UE)과 UTMST무선접속망(UMTS Terrestrial Radio Access Network; 이하 UTRAN라 약칭함) 및 핵심망(Core Network; 이하 CN이라 약칭함)으로 이루어진다. UTRAN은 한 개 이상의 무선망부시스템(Radio Network Sub-systems; 이하 RNS라 약칭함)으로 구성되며, 각 RNS는 하나의 무선망제어기(Radio Network Controller; 이하 RNC라 약칭함)와 이 RNC에 의해서 관리되는 하나 이상의 기지국(이하 Node B)으로 구성된다. 하나의 Node B에는 하나 이상의 셀(Cell)이 존재한다.

[0004] 도 2는 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) 사이의

무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 구조를 도시한 것이다.

- [0005] 도 2의 무선인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(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. 도 2의 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.
- [0006] 이하 도 2의 각 계층을 설명한다. 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에 계 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 MAC이라 약칭함)는 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control)계층에게 서비스를 제공한다. 제2계층의 무선링크제어(Radio Link Control; 이하 RLC라 약칭함)계층은 신뢰성 있는 데이터의 전송을 지원하며, 상위계층으로부터 내려온 RLC 서비스 데이터 단위(Service Data Unit; 이하, SDU라 약칭함)의 분할 및 연결 (Segmentation and Concatenation) 기능을 수행할 수 있다.
- [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 UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미하고, 일반적으로 RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 필요한 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다.
- [0009] 이하 WCDMA의 RACH(Random Access Channel)에 대해 상술한다. RACH는 상향으로 짧은 길이의 데이터를 전송하기 위해 사용된다. 보다 구체적으로, RACH는 단말(UE)이 초기 상향링크 동기를 획득하기 위해서 사용하는 채널이다. 단말에서 처음으로 전원이 켜졌을 때나, 혹은 장시간 휴지(idle) 모드에 있다가 다시 활성(active) 상태로 변환되면서 상향링크 동기를 다시 설정해야될 시점에서 사용되는 채널로서, 시간 동기나 주파수 동기를 맞추지 않고 사용할 수 있는 채널이다. RACH는 기본적으로 다중 사용자를 지원하며, 각 단말은 RACH에 접근할 때 특정 프리앰블 시퀀스(preamble sequence)를 송신하고, 기지국이 이를 인식하여 하향링크로 신호를 송신하게 되면, 단말은 그 정보를 이용하여 자신의 시간 동기 정보를 업데이트 한다. 이때 주파수 동기 정보를 함께 전송하게 되면, 이 주파수 동기 정보 역시 단말의 정보에 사용할 수 있다.
- [0010] 전송채널 RACH는 물리채널 PRACH(Physical Random Access Channel)에 매핑된다.
- [0011] 도 3은 종래의 PRACH 전송 방식을 도시한 것이다.
- [0012] 도 3과 같이 상향 물리채널 PRACH는 프리앰블 부분(Preamble Part)과 메시지 부분(message Part)으로 나누어진다. 프리앰블 부분은 메시지 전송에 사용되는 적절한 전송전력을 조절하는 전력램핑(Power Ramping) 기능과 여러 단말간의 충돌(Collision)을 방지하는 기능을 수행하며, 메시지 부분은 MAC에서 물리채널에 전달한 MAC 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit; 이하 PDU라 약칭함)을 전송하는 역할을 수행한다.
- [0013] 단말 MAC이 단말 물리계층에 PRACH 전송을 지시하면, 단말 물리계층은 먼저 하나의 액세스슬롯(Access Slot)과 하나의 시그너처(Signature)를 선택하여 PRACH 프리앰블을 상향으로 전송한다. 상기 프리앰블은 1.33 ms 길이의 액세스슬롯 구간 동안 전송되며, 액세스슬롯의 처음 일정길이 동안에 16가지 시그너처중 하나의 시그너처를 선택하여 전송한다 단말이 프리앰블을 전송하면 기지국은 하향 물리채널 AICH(Acquisition Indicator Channel)을 통해 응답신호를 전송한다. 상기 프리앰블에 대한 응답으로 전송되는 AICH는 상기 프리앰블이 전송된 액세스슬롯에 대응되는 액세스슬롯(Access Slot)의 처음 일정길이 동안 상기 프리앰블이 선택한 시그너처를 전송한다. 이때 기지국은 상기 AICH가 전송하는 시그너처를 통해 긍정 응답(ACK) 또는 부정 응답(NACK)을 단말에게 전송한다.
- [0014] 단말이 ACK을 수신하면, 단말은 상기 전송된 시그너처에 대응되는 OVFS (Orthogonal Variable Spreading Factor) 코드를 사용하여 10ms 또는 20ms 길이의 메시지 부분을 전송한다.
- [0015] 단말이 NACK을 수신하면, 단말 MAC은 적당한 시간 이후에 단말 물리계층에게 다시 PRACH 전송을 지시한다. 한

편, 만일 단말이 전송한 프리앰블에 대응되는 AICH를 수신하지 못하였을 경우, 단말은 정해진 액세스슬롯 이후에 이전 프리앰블보다 한 단계 높은 전력으로 새로운 프리앰블을 전송한다.

[0016] 도 4는 종래의 하향 물리채널 AICH의 구조를 도시한 것이다.

[0017] 하향 물리채널 AICH는 5120 chips 길이의 액세스슬롯 동안 16심볼 시그너처 S_i ($i = 0 \dots 15$)를 전송한다. 여기서, 단말은 S0부터 S15까지 있는 시그너처 중에서 임의의 시그너처 S_i 를 선택하여 처음 4096 chips 길이동안 시그너처를 전송하며, 나머지 1024 chips 길이동안 어떤 심볼도 전송하지 않는 전송전력 OFF 구간으로 설정한다. 한편, 상향 물리채널 PRACH의 프리앰블 부분도 도 4와 유사하게 처음 4096 chips 길이동안 16심볼 시그너처 S_i ($i = 0 \dots 15$)를 전송한다.

[0018] 그러나, 종래의 RACH 전송에서는 상향 RACH 메시지 전송에 대한 응답으로 전송되는 하향 메시지가 셀 경계에서도 수신될 수 있을 정도의 큰 전력으로 전송되므로, 무선 자원을 비효율적으로 사용하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0019] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 단말의 측정 정보를 이용하여 송신 전력을 적절하게 조절하여 단말에 메시지를 전송하는 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법을 제공하는 데 있다.

[0020] 본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 기지국의 송신 전력을 적절하게 조절하기 위하여 상향 링크 메시지에 단말의 측정 정보를 포함시키는 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법을 제공하는 데 있다.

[0021] 본 발명이 이루고자 하는 세 번째 기술적 과제는 상기의 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법이 구현되어 효율적인 무선 자원의 사용을 가능하게 하는 이동통신 단말을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0022] 상기의 첫 번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법은 단말로부터 상향으로 전송되는 RACH 메시지의 제2계층(이하 'L2') 헤더로부터 하향채널의 품질측정정보를 독출하고, 상기 품질측정정보를 이용하여 상기 RACH 메시지에 대한 응답메시지의 송신전력을 조절하며, 상기 응답메시지를 상기 단말에 전송하는 과정을 포함한다.

[0023] 바람직하게는, 상기 L2 헤더는 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 구성하는 MAC 헤더일 수 있다.

[0024] 바람직하게는, 상기 RACH 메시지의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에 상위 계층의 정보가 포함된 경우, 다음의 과정을 포함할 수 있다. 즉, 상기 송신전력을 조절하는 과정에서, 상기 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)에서 상기 품질측정정보를 제거한 후 상기 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 무선망 제어기(RNC)의 MAC으로 전송하는 과정을 포함할 수 있다. 이때, 상기 상위 계층의 정보는 논리채널 CCCH, DCCH 또는 DTCH 중 적어도 하나를 통해서 전송되는 무선자원제어(RRC) 메시지일 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 응답메시지는 상기 RACH 메시지를 성공적으로 수신했음을 알려주는 긍정 응답 또는 성공적으로 수신하지 못했음을 알려주는 부정 응답 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0026] 또한, 상기의 첫 번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 접속 채널 메시지 응답 방법은 단말로부터 상향으로 전송되는 RACH 메시지로부터 L2 헤더 이후의 페이로드에 포함된 하향채널의 품질측정정보를 독출하고, 상기 품질측정정보를 이용하여 상기 RACH 메시지에 대한 응답메시지의 송신전력을 조절하며, 상기 응답메시지를 상기 단말에 전송하는 과정을 포함할 수 있다.

[0027] 바람직하게는, 상기 RACH 메시지는 상기 페이로드에 상기 품질측정정보가 포함되었는지 여부를 알려주는 정보를 L2 헤더의 TCTF 필드에 저장할 수 있다.

[0028] 한편, 상기의 두 번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법은 단말에서 하향 채널의 품질을 측정하여 하향채널의 품질측정정보를 생성하고, RACH 메시지의 L2 헤더에 상기 품질측정정보를 포함시키고, 상기 RACH 메시지를 상향으로 전송하는 과정을 포함한다.

[0029] 바람직하게는, 상기 RACH 메시지를 상향으로 전송하는 과정에서, 프리앰블을 상향으로 전송하고, 상기 프리앰블에 대한 응답이 수신되지 않거나 부정 응답이 수신되면 프리앰블을 상향으로 다시 전송하는 과정을 포함할 수 있다. 이때, 상기 프리앰블에 대한 긍정 응답이 수신되면 상기 RACH 메시지를 상향으로 전송할 수 있다.

- [0030] 바람직하게는, 상기 L2 헤더는 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 구성하는 MAC 헤더일 수 있다.
- [0031] 바람직하게는, 상기 L2 헤더는 상기 L2 헤더에 상기 품질측정정보가 포함되었는지 여부를 알려주는 정보를 TCTF 필드에 저장할 수 있다.
- [0032] 또한, 상기의 두 번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 접속 채널 메시지 전송 방법은 단말에서 하향 채널의 품질을 측정하여 하향채널의 품질측정정보를 생성하고, RACH 메시지의 L2 헤더 이후의 페이로드에 상기 품질측정정보를 포함시키고, 상기 RACH 메시지를 상향으로 전송하는 과정을 포함한다.
- [0033] 바람직하게는, 상기 RACH 메시지는 상기 페이로드에 상기 품질측정정보가 포함되었는지 여부를 알려주는 정보를 L2 헤더의 TCTF 필드에 저장할 수 있다.
- [0034] 한편, 상기의 세 번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 단말은 랜덤 접속을 통해 데이터를 상향으로 전송하는 단말에 있어서, 하향 채널의 품질을 측정하여 하향채널의 품질측정정보를 생성하는 하향 채널 측정부, 및 RACH 메시지의 L2 헤더에 상기 품질측정정보를 포함시키고, 상기 RACH 메시지를 상향으로 전송하는 메시지 전송부를 포함한다.
- [0035] 또한, 상기의 세 번째 기술적 과제를 이루기 위하여, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 이동통신 단말은 랜덤 접속을 통해 데이터를 상향으로 전송하는 단말에 있어서, 하향 채널의 품질을 측정하여 하향채널의 품질측정정보를 생성하는 하향 채널 측정부, 및 RACH 메시지의 L2 헤더 이후의 페이로드에 상기 품질측정정보를 포함시키고 상기 RACH 메시지를 상향으로 전송하는 메시지 전송부를 포함한다.

효과

- [0036] 본 발명의 실시형태들에 의하면, 단말의 채널 측정 결과에 따라 적응적으로 송신전력을 조절할 수 있어 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있고, 헤더를 통해 품질측정정보의 포함 여부, 상위 계층 정보의 포함 여부를 기지국에 알려주는 방식의 경우 기존 단말이나 무선망과의 호환성도 유지할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0037] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다. 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 단말(510)의 예를 도시한 것이다.
- [0039] 하향 채널 측정부(511)는 기지국(520)의 하향 링크 신호로부터 하향 채널의 품질을 측정하여 하향채널의 품질 측정정보를 생성한다.
- [0040] 메시지 전송부(512)는 랜덤 접속 메시지 즉, RACH 메시지에 품질측정정보를 포함시키고, RACH 메시지를 상향 링크 신호를 통해 기지국(520)으로 전송한다. 품질측정정보를 RACH 메시지의 어느 부분에 포함시키는지에 따라 실시 예가 달라질 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 단말(510)은 메시지 전송부(512)가 품질측정정보를 RACH 메시지의 제2계층(L2) 헤더에 포함시키도록 한다. 한편, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 이동통신 단말(510)은 품질측정정보를 RACH 메시지의 제2계층(L2) 헤더 이후의 페이로드(payload)에 포함시키도록 한다.
- [0041] 상술한 하향 채널 측정부(511) 및 메시지 전송부(512)는 이동통신 단말(510)의 펌웨어에 설치되는 프로그램의 형태로 구현될 수도 있고, 각각의 로직을 구현하는 각각의 칩으로 제작하여 구현될 수 있다. 또한, 하향 채널 측정부(511) 및 메시지 전송부(512)가 각각의 로직을 모두 구현하는 하나의 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0042] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 랜덤접속 과정을 도시한 것이다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에서는 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 하기 위하여, 무선 단말은 상향으로 전송하는 RACH 메시지의 L2 헤더에 하향채널의 품질측정정보를 포함시킨다. 무선망은 상기 L2 헤더에 포함된 상기 품질측정정보를 이용하여 상기 RACH 메시지에 대한 응답메시지의 송신전력을 조절한 후 상기 응답메시지를 단말에게 전송한다.
- [0044] 본 발명의 다른 실시예에서는 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있도록 하기 위하여, 무선 단말은 상향으로 전송하는 RACH 메시지의 L2 헤더 이후의 페이로드에 하향채널의 품질측정정보를 포함시킨다. 무선망은 상기

페이로드에 포함된 상기 품질측정정보를 이용하여 상기 RACH 메시지에 대한 응답메시지의 송신전력을 조절한 후 상기 응답메시지를 단말에게 전송한다. 이 경우, 무선 단말은 L2 PDU에 피기백 방식(piggybacking)으로 품질측정정보를 포함시켜 RACH 메시지를 무선망으로 전송할 수 있다.

- [0045] 위와 같은 실시예를 도 6을 참고로 설명하면, 다음과 같다.
- [0046] 단말(510)에서 RACH 메시지는 도 6과 같이, RACH 프리앰블의 전송과 RACH 프리앰블의 응답 과정 이후에 전송하도록 할 수 있다.
- [0047] 이에 따라, 단말(510)은 먼저 RACH 프리앰블을 기지국(520)에 전송한다(610).
- [0048] 다음, 기지국(520)은 프리앰블을 정확하게 수신한 경우, RACH 프리앰블에 대한 긍정 응답을 단말(510)에 전송한다(620). 한편, 기지국(520)이 프리앰블을 수신하지 못하거나 부정확하게 수신한 경우, RACH 프리앰블에 대한 부정 응답을 단말(510)에 전송한다(620).
- [0049] 다음, 단말(510)은 기지국(520)의 하향채널에 대한 품질측정정보, 예를 들어, CQI(Channel Quality Indication)를 포함한 RACH 메시지를 기지국(520)으로 전송한다(630). 이때, RACH 메시지는 하나 이상의 L2 PDU를 포함할 수 있다. L2 PDU가 품질측정정보를 포함할 경우, L2 PDU의 헤더 즉, L2 헤더는 품질측정정보가 상기 L2 헤더 또는 상기 L2 헤더가 포함된 L2 PDU에 포함되어 있는지 여부를 알려줄 수 있다. 예를 들어, L2 헤더는 MAC PDU를 구성하는 MAC 헤더일 수 있다. 더 구체적으로, MAC 헤더의 TCTF필드(Target Channel Type Field)에 CQI가 MAC PDU에 포함되어 있는지 여부를 알려주는 정보를 저장할 수 있다.
- [0050] MAC PDU는 논리채널 CCCH(Common Control Channel), DCCH(Dedicated Control Channel) 또는 DTCH (Dedicated Traffic Channel)로 전송되는 RRC 메시지를 포함할 수 있다.
- [0051] 단말이 전원을 켜서 새로운 셀로 처음 접근하는 경우, 일반적으로 단말은 다운링크의 동기를 맞추고, 접속하려는 셀에서의 시스템 정보를 수신한다. 그리고, 상기 시스템 정보를 수신한 후에는 상기 단말은 RRC 연결(RRC Connection)을 위해서 접속 요청 메시지를 전송한다. 하지만, 상기 단말은 현재 네트워크와의 시간 동기도 맞지 않은 상태이고, 또한 상향링크의 무선자원도 확보되지 않은 상태이기 때문에 RACH를 이용할 수 있다. 즉, RACH를 이용하여 상기 단말은 네트워크에 연결 요청 메시지 전송을 위한 무선자원을 요청하는 것이다. 그리고 해당 무선자원 요청을 받은 기지국은 상기 단말에 적당한 무선자원을 할당한다. 그러면 상기 단말은 상기 무선자원을 통해서 RRC 연결 요청 메시지를 망으로 전송할 수 있다.
- [0052] 또한, 단말이 네트워크와의 RRC 연결이 맺어진 상태에서, RRC 연결 모드(RRC Connected Mode)에 있는 단말이 RACH를 이용할 수 있다. 이 경우에, 네트워크의 무선자원 스케줄링에 따라서 단말은 무선자원을 할당받고, 할당된 무선자원을 통해서 데이터를 네트워크로 전송한다. 하지만, 단말의 버퍼에 더 이상 전송할 데이터가 남아 있지 않다면, 네트워크는 상기 단말에 더 이상의 상향링크의 무선자원을 할당하지 않을 것이다. 왜냐하면 전송할 데이터를 가지고 있지 않은 단말에게 상향링크의 무선자원을 할당하는 것은 비효율적이기 때문이다. 무선 자원이 없는 단말의 버퍼에 새로운 데이터가 생기게 되면, 상기 단말에게 할당된 상향링크의 무선자원이 없기 때문에, 상기 단말은 RACH를 이용할 수 있다. 즉, 상기 단말은 RACH를 이용해서 데이터의 전송에 필요한 무선자원을 네트워크에 요청할 수 있다.
- [0053] 즉, RRC 연결 요청 메시지(RRC Connection Request Message)와 셀 갱신 메시지(Cell Update Message), URA 갱신 메시지(URA Update Message) 등의 일부 RRC 메시지도 RACH를 통해 전송될 수 있다. 이때, 상기 논리채널 CCCH, DCCH, DTCH 등이 전송채널 RACH에 매핑될 수 있다.
- [0054] 하향채널에 대한 품질측정정보는 L2 헤더 내, 예를 들어, MAC 헤더 내에 포함될 수 있고, L2 헤더 이후, 예를 들어, MAC 페이로드 앞 부분 또는 피기백 방식으로 MAC 페이로드의 끝 부분에 포함될 수도 있다.
- [0055] 다음, 기지국(520)은 하향채널에 대한 품질측정정보를 이용하여 AMC(Adaptive Modulation Control) 또는 전력 제어 등을 수행한다(640). 이때, 기지국(520)의 제2계층, 예를 들어, MAC 계층은 RACH 메시지의 MAC PDU를 수신한 후, MAC 헤더를 체크하여 하향채널에 대한 품질측정정보가 MAC PDU에 포함되었는지 확인한다. 이때, MAC 헤더가 하향채널에 대한 품질측정정보의 포함되지 않음을 알려줄 경우, 기지국(520)은 송신전력의 제어를 상기 품질측정정보에 연동시키지 않는다.
- [0056] 마지막으로, 기지국(520)은 하향채널에 대한 품질측정정보에 따라 조절된 송신 전력을 이용하여 RACH 응답메시지를 단말(510)에 전송한다(650).
- [0057] 단말(510)은 상향으로 전송하는 RACH 메시지에 L2 정보 이외에 L3 정보를 포함시키고, L2 정보에 하향채널의

품질측정정보를 포함시킬 수 있다. 이때, L3 정보는 RRC 메시지일 수 있다. 또한, L2 정보는 L2 정보에 품질측정정보가 포함되었는지 불포함 되었는지 여부를 기지국(520)에 알려줄 수 있다. 특히, L2 정보는 MAC 헤더 또는 MAC PDU에 피기백 방식으로 포함되는 MAC 제어정보일 수 있고, MAC PDU의 페이로드에 포함되는 MAC 제어정보일 수도 있다.

[0058] 이 과정(650)은 L3 정보의 포함 여부 및 L2 정보에 품질측정정보의 포함 여부에 따라 다음과 같은 3가지 경우로 구체화될 수 있다.

[0059] 첫째로, MAC PDU에 상위 계층의 정보가 포함되어 있고, MAC 헤더가 하향채널에 대한 품질측정정보의 포함을 알려줄 경우, 기지국(520)은 품질측정정보를 MAC PDU로부터 제거한 후, MAC PDU를 재구성한다. 기지국(520)은 재구성한 MAC PDU를 RNC의 MAC으로 전달한다. 또한, 기지국(520)은 단말(510)로부터 수신된 RACH 메시지에 대한 응답 메시지를 단말(510)에 전송한다.

[0060] 둘째로, MAC PDU에 상위 계층의 정보가 없고, MAC 헤더가 하향채널에 대한 품질측정정보의 포함을 알려줄 경우, 기지국(520)은 RNC로 MAC PDU를 전달하지 않는다. 이 경우, 기지국(520)은 단순히 RACH 메시지에 대한 응답 메시지를 단말(510)에 전송한다. 이때, 응답 메시지는 RACH 메시지를 성공적으로 수신했음을 알려주는 ACK 또는 성공적으로 수신하지 못했음을 알려주는 NACK을 포함한다. 또한, 응답 메시지는 RACH 프리앰블을 지시하는 정보 또는 RACH 메시지를 지시하는 정보를 포함한다. 이때, 응답 메시지에 포함된 지시하는 정보는 프리앰블의 시그니처 또는 메시지 전송을 위한 코드정보일 수 있다.

[0061] 셋째로, MAC 헤더가 하향채널에 대한 품질측정정보의 포함을 알려주지 않을 경우, 기지국(520)은 단순히 MAC PDU를 RNC의 MAC으로 전달하고, 응답 메시지를 단말(510)에 전송한다.

[0062] 기지국(520)의 RACH 응답 메시지는 L2 PDU, 예를 들어, MAC PDU를 통해 전송될 수도 있고, 물리계층 제어신호를 통해 전송될 수도 있다. 응답 메시지가 MAC PDU를 통해 전송될 경우, 응답 메시지를 포함하는 MAC PDU의 헤더는 응답 메시지가 MAC PDU에 포함되었음을 단말(510)에 알려줄 수 있다. 특히, MAC PDU의 헤더의 TCTF 필드를 이용하여 응답 메시지가 MAC PDU에 포함되었음을 단말에 알려줄 수 있다.

[0063] 도 7은 도 6에 따른 랜덤 접속 과정의 일 예를 도시한 것이다.

[0064] RACH 프리앰블의 전송(AP)과 RACH 프리앰블의 응답(AICH) 과정 이후에, 단말(510)은 기지국(520)의 하향채널을 측정하여 품질측정정보를 MAC PDU의 MAC 헤더 또는 MAC 페이로드에 포함하여 RACH 메시지(RACH message)를 상향으로 전송한다.

[0065] RACH 메시지에 대한 기지국(520)의 응답 메시지(MSG-ACK/NACK)는 상기 RACH 메시지를 성공적으로 수신했음을 알리는 ACK 신호(긍정 응답 신호)이거나 또는 성공적으로 수신하지 못했음을 알리는 NACK 신호(부정 응답 신호)이다.

[0066] 한편, 단말(510)은 기지국(520)으로부터 MAC PDU를 수신한 후, MAC PDU의 헤더를 통해 응답 메시지(MSG-ACK/NACK)가 MAC PDU에 포함되었음을 확인한 경우, 응답 메시지(MSG-ACK/NACK)에 따라 RACH 메시지를 기지국(520)에 재전송할 수 있다. 특히, 단말(510)은 기지국(520)으로부터 수신한 응답 메시지(MSG-ACK/NACK)가 긍정 응답일 경우 RACH 메시지를 재전송하지 않고, 응답 메시지가 부정 응답일 경우 RACH 메시지를 기지국(520)으로 재전송한다.

[0067] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따라 구성한 MAC PDU의 예를 도시한 것이다.

[0068] 도 8에서 MAC 헤더에는 TCTF 필드가 위치하는데, TCTF 필드는 상술한 바와 같이, 품질측정정보 즉, CQI가 MAC PDU에 포함되었는지 여부를 알려줄 수 있다. MAC PDU에는 이외에 UE-Id, C/T, MAC 서비스 데이터 유닛(SDU) 등 기타 정보가 포함될 수 있다.

[0069] 본 발명에서 이동통신 단말은 상향으로 전송하는 RACH 메시지의 L2 헤더 또는 페이로드에 하향채널의 품질측정정보를 포함시키고, 무선망은 L2 헤더 또는 페이로드에 포함된 품질측정정보를 이용하여 RACH 메시지에 대한 응답메시지의 송신전력을 조절한 후, 응답메시지를 단말에 전송한다. 이에 따라 무선 자원이 효율적으로 사용될 수 있다.

[0070] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그리고, 이와 같은 변형은 본 발명의 기술적 보호범위내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적

보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

산업이용 가능성

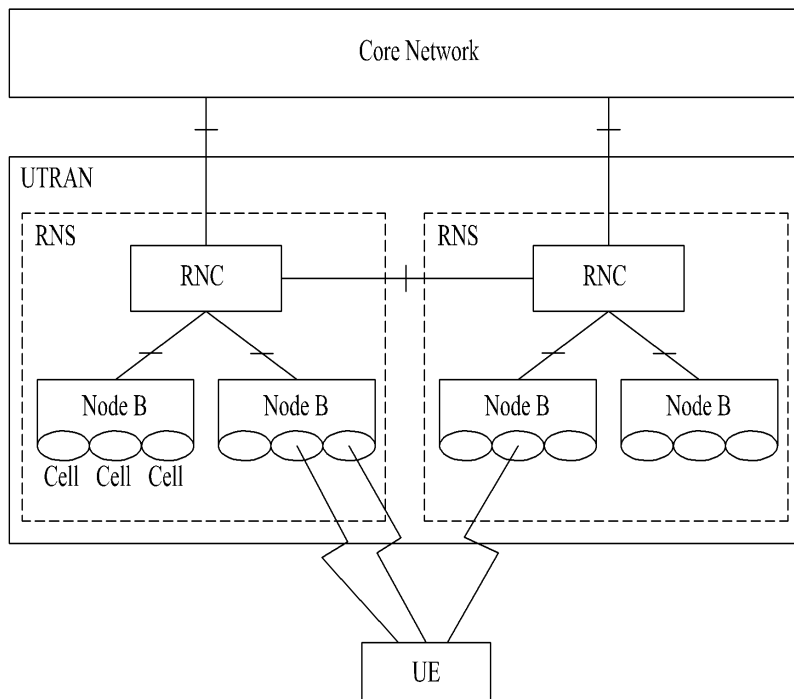
[0071] 본 발명은 상향채널을 이용하여 데이터를 전송하는 이동통신 단말의 채널 측정 결과에 따라 RACH 응답 메시지의 송신 전력을 조절하는 방법에 관한 것으로, 이동통신 시스템의 랜덤 접속 과정의 알고리즘, 이를 지원하는 단말, 기지국 등에 적용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

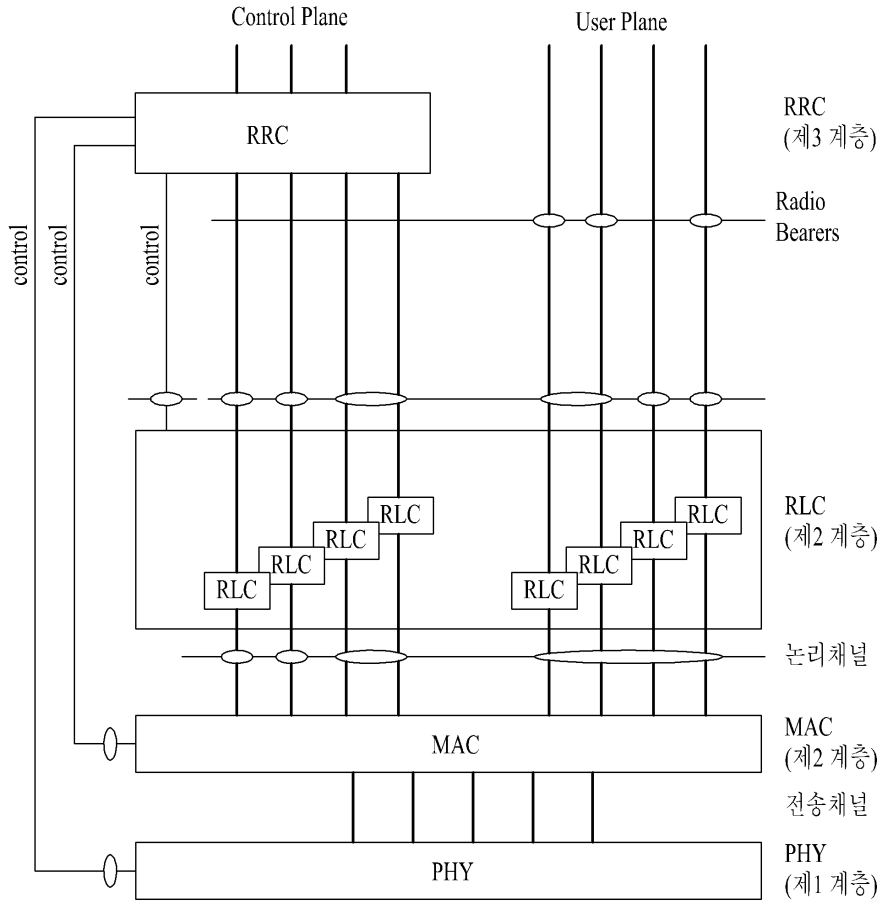
- [0072] 도 1은 UMTS의 망 구조를 도시한 것이다.
- [0073] 도 2는 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한 단말과 UTRAN 사이의 무선인터페이스 프로토콜의 구조를 도시한 것이다.
- [0074] 도 3은 종래의 PRACH 전송 방식을 도시한 것이다.
- [0075] 도 4는 종래의 하향 물리채널 AICH의 구조를 도시한 것이다.
- [0076] 도 5는 본 발명에 따른 이동통신 단말의 일 예를 도시한 것이다.
- [0077] 도 6은 본 발명에 따른 랜덤접속 과정의 일 예를 도시한 것이다.
- [0078] 도 7은 도 6에 따른 랜덤 접속 과정의 일 예를 도시한 것이다.
- [0079] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따라 구성한 MAC PDU의 예를 도시한 것이다.

도면

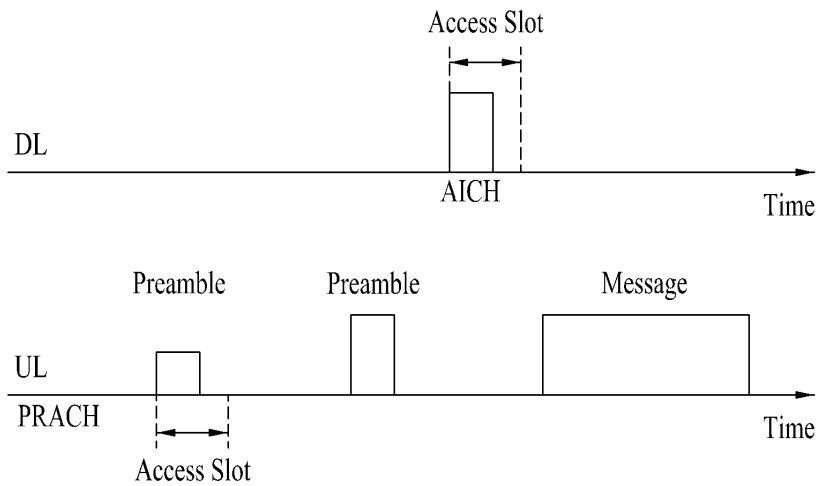
도면1



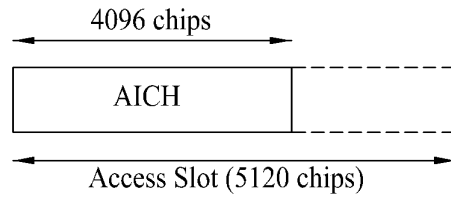
도면2



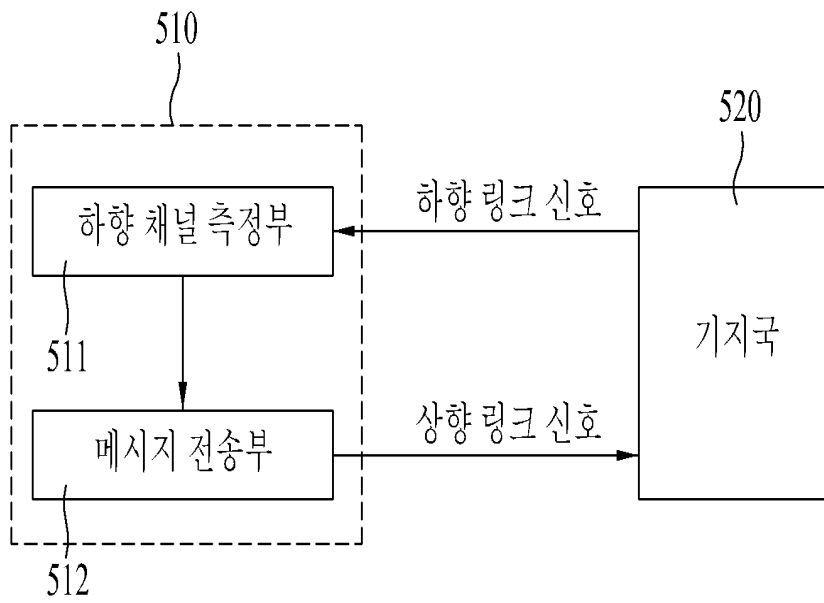
도면3



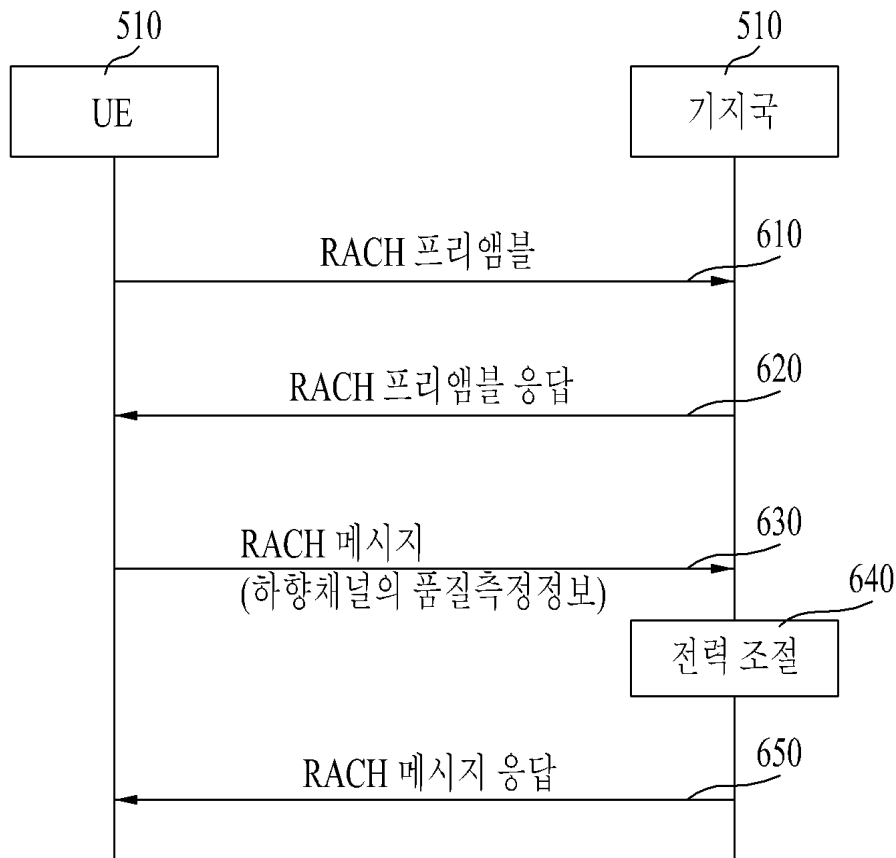
도면4



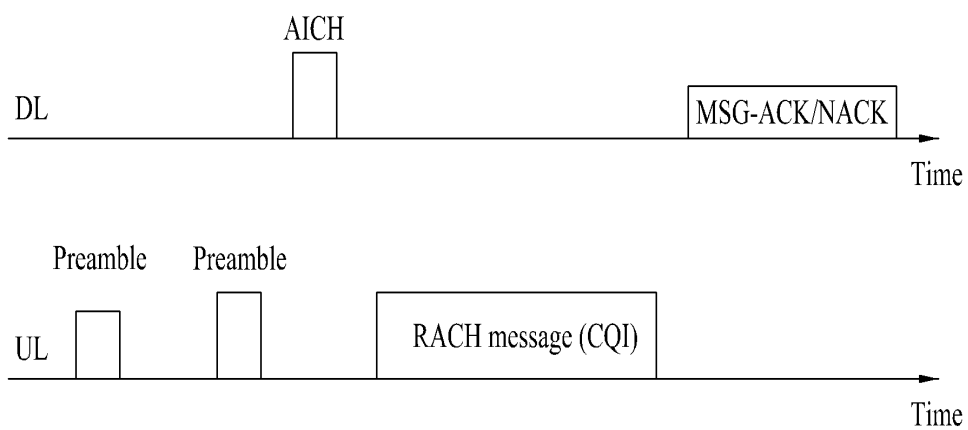
도면5



도면6



도면7



도면8

