



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0144741
(43) 공개일자 2016년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) H04W 74/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/0833 (2013.01)
H04W 74/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0081261
(22) 출원일자 2015년06월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
나민수
서울특별시 중구 을지로 65 SK T-타워
여운영
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 310동 2103호
(신천동, 파크리오)
조용희
경기도 동두천시 동두천로 149, 805동 806호 (지행동, 대방샤인힐8단지아파트)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 랜덤액세스 시스템과, 이에 적용되는 단말장치 및 단말장치의 동작 방법

(57) 요약

본 발명은, 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤액세스 재시도 방식을 달리 함으로써, 전체적인 랜덤액세스 경쟁을 완화시켜 사용자의 체감 품질이 민감한 서비스를 이용하는 단말의 랜덤액세스 성공률을 높일 수 있는 랜덤액세스 시스템과 이에 적용되는 단말장치 및 단말장치의 동작 방법을 제안한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04W 74/0875 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

단말장치에 있어서,

랜덤액세스 시도 시, 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인하는 과부하확인부;

상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 단말 우선순위에 따라 랜덤액세스 재시도 최대횟수 및 랜덤액세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤액세스정보에서 상기 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보를 확인하는 정보확인부; 및

랜덤액세스 실패 시, 상기 특정 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 재시도수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 단말 우선순위는,

제1우선순위 및 상기 제1우선순위 보다 높은 우선순위의 제2우선순위로 구분되는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1우선순위에 따른 랜덤액세스정보는,

상기 제2우선순위에 따른 랜덤액세스정보 대비, 상기 랜덤액세스 재시도 최대횟수가 작거나 상기 랜덤액세스 재시도 간격이 긴 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 재시도수행부는,

상기 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤액세스 실패 시 상기 단말장치의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 재시도수행부는,

랜덤액세스 실패 시, 상기 특정 랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤액세스를 재시도하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 재시도수행부는,

상기 특정 랜덤액세스정보가 상기 제1우선순위에 따른 랜덤액세스정보인 경우,

랜덤액세스 실패 시 상기 특정 랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤액세스를 재시

도하는 과정 중에, 적어도 한번 이상의 랜덤엑세스 재시도 간격을 조정하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 재시도수행부는,

랜덤엑세스 실패 시, 랜덤엑세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가 상기 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 보다 작은 특정 횟수와 동일한지 여부를 판단하고,

상기 카운터가 상기 특정 횟수와 다른 경우, 제1타이머 대기 후 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하며,

상기 카운터가 상기 특정 횟수와 동일한 경우, 상기 제1타이머 보다 긴 제2타이머 대기 후 랜덤엑세스를 재시도하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

기지국으로부터, 주기적으로 전송되는 상기 네트워크의 과부하 여부 및 상기 우선순위별 랜덤엑세스정보를 수신하는 수신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤엑세스 시도 및 상기 랜덤엑세스 재시도는,

상기 단말장치가 랜덤엑세스 절차 개시를 위한 랜덤엑세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지)를 기지국에 전송하는 동작인 것을 특징으로 하는 단말장치.

청구항 10

단말 우선순위에 따라 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 및 랜덤엑세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤엑세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 전송하는 기지국장치; 및

랜덤엑세스 시도 시, 상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면 상기 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인하고, 랜덤엑세스 실패 시 상기 특정 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도하는 단말장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤엑세스 시스템.

청구항 11

단말장치의 동작 방법에 있어서,

랜덤엑세스 시도 시, 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인하는 과부하확인단계;

상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 단말 우선순위에 따라 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 및 랜덤엑세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 상기 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인하는 정보확인단계; 및

랜덤엑세스 실패 시, 상기 특정 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도하는 재시도수행단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 단말 우선순위는,

제1우선순위 및 상기 제1우선순위 보다 높은 우선순위의 제2우선순위로 구분되며,

상기 제1우선순위에 따른 랜덤엑세스정보는,

상기 제2우선순위에 따른 랜덤엑세스정보 대비, 상기 랜덤엑세스 재시도 최대횟수가 작거나 상기 랜덤엑세스 재시도 간격이 긴 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤엑세스 실패 시 상기 단말장치의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 재시도수행단계는,

랜덤엑세스 실패 시, 상기 특정 랜덤엑세스정보에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 재시도수행단계는,

상기 특정 랜덤엑세스정보가 상기 제1우선순위에 따른 랜덤엑세스정보인 경우,

랜덤엑세스 실패 시 상기 특정 랜덤엑세스정보에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하는 과정 중에, 적어도 한번 이상의 랜덤엑세스 재시도 간격을 조정하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 재시도수행단계는,

랜덤엑세스 실패 시, 랜덤엑세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가 상기 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 보다 작은 특정 횟수와 동일한지 여부를 판단하고,

상기 카운터가 상기 특정 횟수와 다른 경우, 제1타이머 대기 후 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하며,

상기 카운터가 상기 특정 횟수와 동일한 경우, 상기 제1타이머 보다 긴 제2타이머 대기 후 랜덤엑세스를 재시도하는 것을 특징으로 하는 단말장치의 동작 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 랜덤엑세스 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤엑세스 재시도 방식을 달리 함으로써, 전체적인 랜덤엑세스 경쟁을 완화시켜 사용자의 체감 품질이 민감한 서비스를 이용하는 단말의 랜덤엑세스 성공률을 높일 수 있는 랜덤엑세스 시스템과 이에 적용되는 단말장치 및 단말장치의 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근, 단말간 통신이라고 불리는 M2M(machine-to-machine)서비스의 이용이 확대되고 있으며, 이러한 M2M서비스에서 발생하는 M2M 트래픽은 높은 단말 밀도, 작은 데이터 크기, 낮은 트래픽 양, 제한적인 이동성, 정해진 기간에만 발생 (또는 주기적 발생) 등의 특징을 갖는다.

- [0003] 이와 같은 M2M 트래픽 특징으로 인해, M2M서비스를 이용하는 단말은, 네트워크와의 연결성을 지속적으로 유지할 필요가 없으며, 전송할 데이터가 발생하면 랜덤액세스(Random Access)를 통해 네트워크와의 연결을 설정하고 데이터 전송 후 다시 네트워크와의 연결을 끊는 방식을 채용한다.
- [0004] 물론, 기존의 통화서비스, 인터넷 서비스와 같은 H2H(human-to-human)서비스를 이용하는 단말 역시, 랜덤액세스를 통해 네트워크와의 초기 연결을 설정할 수 있다.
- [0005] 이하에서는, 도 1을 참조하여, LTE/LTE-A 시스템 환경에서 단말이 랜덤액세스를 통해 네트워크와의 연결을 설정하는 절차(이하, 랜덤액세스 절차)를 설명하면 다음과 같다.
- [0006] 랜덤액세스 절차(A)는, 크게 4 단계의 메시지 전송으로 구분할 수 있다.
- [0007] 기본적으로, 단말(20)은, 셀 선택(Cell Selection) 기능에 의해 선택한 기지국(30)으로부터 주기적으로 전송(broadcasting)되는 랜덤액세스와 관련된 정보를 SI(System Information) 메시지를 통해 수신하고(S1), 이 정보를 이후 랜덤액세스 절차(A)에 이용할 수 있다.
- [0008] 단말(20)은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면, 랜덤액세스를 시도하는 랜덤액세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지, 이하 RAP 메시지)를 기지국(30)에 전송하여, 랜덤액세스 절차(A)를 개시한다(S2).
- [0009] 즉, 단말(20)은, 기지국(30)으로부터 기 인지하고 있는 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위에서 임의의 프리앰블을 선택하고, 선택한 프리앰블을 상향링크 물리채널의 기 설정된 랜덤액세스 슬롯(이하, RA 슬롯)을 통해 기지국(30)으로 전송함으로써, RAP 메시지를 기지국(30)에 전송하게 된다(S2).
- [0010] 기지국(30)은, 단말(20)로부터 RAP 메시지를 수신하면, 하향링크 물리채널을 통해 랜덤액세스응답메시지(Random Access Response 메시지, 이하 RAR 메시지)를 단말(20)에 전송한다(S3).
- [0011] 이후, 단말(20)은, 기지국(30)으로부터 자신이 전송한 RAP 메시지에 대한 RAR 메시지를 성공적으로 수신하면, Connection Request 메시지를 기지국(30)에 전송하여 네트워크와의 연결을 요청한다(S4).
- [0012] 이후, 기지국(30)은, 단말(20)로부터 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면, 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말(20)에 전송한다(S5).
- [0013] 이에, 단말(20)은, 기지국(30)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면 랜덤액세스 절차(A)가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다.
- [0014] 반면, 단말(20)은, 기지국(30)으로부터 RAR 메시지를 성공적으로 수신하지 못하거나 또는 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면, 랜덤액세스 실패로 간주하고 S2단계로 복귀 및 RAP 메시지를 재전송하여 랜덤액세스를 재시도함으로써, 새로운 랜덤액세스 절차(A)를 개시하게 된다.
- [0015] 이러한 랜덤액세스 절차에서 랜덤액세스의 성능을 저하시키는 주요 요인은, 랜덤액세스 절차에서 전송되는 RAP 메시지의 충돌이다.
- [0016] 특히나, 랜덤액세스를 시도 또는 재시도하는 S2단계에서, 사용 가능한 프리앰블 범위가 한정적(예 : 최대 64개)이기 때문에, 2 이상의 단말이 임의의 프리앰블로서 동일한 프리앰블을 선택하여 특정 RA 슬롯을 통해 동시에 기지국(30)에 전송할 수 있고, 이 경우 RAP 메시지의 충돌이 발생하여 랜덤액세스는 실패할 것이다.
- [0017] 현대, 기존에는, 단말(20)이 이용하는 서비스 종류가 M2M서비스인지 또는 H2H서비스인지와는 무관하게 동일한 랜덤액세스 재시도 방식을 적용하였다.
- [0018] 즉, 단말(20)은, 자신이 M2M서비스를 이용하는 단말인지 또는 H2H서비스를 이용하는 단말인지 관계없이, 랜덤액세스 실패 시 기 설정된 랜덤액세스 재시도 최대횟수($N_{\max}$, 예 : 10회) 이내에서 RAP 메시지를 재전송하는 랜덤액세스 재시도를 반복하게 된다.
- [0019] 따라서, M2M서비스를 이용하는 많은 수의 단말(높은 단말 밀도)로부터 대량의 랜덤액세스 시도 또는 재시도가 동시에 발생할 수 있는 환경에서는, M2M 단말로부터의 대량 랜덤액세스 시도 또는 재시도로 인해 전체적인 랜덤액세스 경쟁이 매우 치열해져 H2H 단말의 랜덤액세스 성공률까지 저하되는 문제가 있다.
- [0020] 전술한 문제 즉 M2M 단말로부터의 대량 랜덤액세스 시도 또는 재시도로 인해 H2H 단말의 랜덤액세스 성공률까지 저하되는 문제는, M2M서비스 보다 사용자의 체감 품질이 민감하다는 H2H서비스의 특징을 감안할 때, 개선되어야 할 것이다.

[0021] 이에, 본 발명에서는, M2M 단말로부터의 대량 랜덤액세스 시도 또는 재시도로 인해 H2H 단말의 랜덤액세스 성공률까지 저하되는 문제를 해결할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤액세스 재시도 방식을 달리 함으로써, 전체적인 랜덤액세스 경쟁을 완화시켜 사용자의 체감 품질이 민감한 서비스를 이용하는 단말의 랜덤액세스 성공률을 높일 수 있는 랜덤액세스 시스템과 이에 적용되는 단말장치 및 단말장치의 동작 방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0023] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 관점에 따른 단말장치는, 랜덤액세스 시도 시, 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인하는 과부하확인부; 상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 단말 우선순위에 따라 랜덤액세스 재시도 최대횟수 및 랜덤액세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤액세스정보에서 상기 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보를 확인하는 정보확인부; 및 랜덤액세스 실패 시, 상기 특정 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 재시도수행부를 포함한다.

[0024] 바람직하게는, 상기 단말 우선순위는, 제1우선순위 및 상기 제1우선순위 보다 높은 우선순위의 제2우선순위로 구분될 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 제1우선순위에 따른 랜덤액세스정보는, 상기 제2우선순위에 따른 랜덤액세스정보 대비, 상기 랜덤액세스 재시도 최대횟수가 작거나 상기 랜덤액세스 재시도 간격이 길 수 있다.

[0026] 바람직하게는, 상기 재시도수행부는, 상기 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤액세스 실패 시 상기 단말장치의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도할 수 있다.

[0027] 바람직하게는, 상기 재시도수행부는, 랜덤액세스 실패 시, 상기 특정 랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤액세스를 재시도할 수 있다.

[0028] 바람직하게는, 상기 재시도수행부는, 상기 특정 랜덤액세스정보가 상기 제1우선순위에 따른 랜덤액세스정보인 경우, 랜덤액세스 실패 시 상기 특정 랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤액세스를 재시도하는 과정 중에, 적어도 한번 이상의 랜덤액세스 재시도 간격을 조정할 수 있다.

[0029] 바람직하게는, 상기 재시도수행부는, 랜덤액세스 실패 시, 랜덤액세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가 상기 랜덤액세스 재시도 최대횟수 보다 작은 특정 횟수와 동일한지 여부를 판단하고, 상기 카운터가 상기 특정 횟수와 다른 경우, 제1타이머 대기 후 랜덤액세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤액세스를 재시도하며, 상기 카운터가 상기 특정 횟수와 동일한 경우, 상기 제1타이머 보다 긴 제2타이머 대기 후 랜덤액세스를 재시도할 수 있다.

[0030] 바람직하게는, 기지국으로부터, 주기적으로 전송되는 상기 네트워크의 과부하 여부 및 상기 우선순위별 랜덤액세스정보를 수신하는 수신부를 더 포함할 수 있다.

[0031] 바람직하게는, 상기 랜덤액세스 시도 및 상기 랜덤액세스 재시도는, 상기 단말장치가 랜덤액세스 절차 개시를 위한 랜덤액세스요청메시지(Random Access Preamble 메시지)를 기지국에 전송하는 동작일 수 있다.

[0032] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 관점에 따른 랜덤액세스 시스템은, 단말 우선순위에 따라 랜덤액세스 재시도 최대횟수 및 랜덤액세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤액세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 전송하는 기지국장치; 및 랜덤액세스 시도 시, 상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면 상기 우선순위별 랜덤액세스정보에서 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보를 확인하고, 랜덤액세스 실패 시 상기 특정 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 단말장치를 포함한다.

[0033] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 3 관점에 따른 단말장치의 동작 방법은, 랜덤액세스 시도 시, 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인하는 과부하확인단계; 상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 단말 우선순위에 따라 랜덤액세스 재시도 최대횟수 및 랜덤액세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤액세스정보에서 상기 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보를 확인하는 정보확인단계; 및 랜덤액세스 실패 시, 상기 특정 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 재시도수행단계를 포함한다.

- [0034] 바람직하게는, 상기 단말 우선순위는, 제1우선순위 및 상기 제1우선순위 보다 높은 우선순위의 제2우선순위로 구분되며, 상기 제1우선순위에 따른 랜덤엑세스정보는, 상기 제2우선순위에 따른 랜덤엑세스정보 대비, 상기 랜덤엑세스 재시도 최대횟수가 작거나 상기 랜덤엑세스 재시도 간격이 길 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 상기 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤엑세스 실패 시 상기 단말장치의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 바람직하게는, 상기 재시도수행단계는, 랜덤엑세스 실패 시, 상기 특정 랜덤엑세스정보에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 재시도수행단계는, 상기 특정 랜덤엑세스정보가 상기 제1우선순위에 따른 랜덤엑세스정보인 경우, 랜덤엑세스 실패 시 상기 특정 랜덤엑세스정보에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하는 과정 중에, 적어도 한번 이상의 랜덤엑세스 재시도 간격을 조정할 수 있다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 재시도수행단계는, 랜덤엑세스 실패 시, 랜덤엑세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가 상기 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 보다 작은 특정 횟수와 동일하지 여부를 판단하고, 상기 카운터가 상기 특정 횟수와 다른 경우, 제1타이머 대기 후 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하며, 상기 카운터가 상기 특정 횟수와 동일한 경우, 상기 제1타이머 보다 긴 제2타이머 대기 후 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.

발명의 효과

- [0039] 이에, 본 발명의 랜덤엑세스 시스템과 이에 적용되는 단말장치 및 단말장치의 동작 방법에 의하면, 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤엑세스 재시도 방식을 달리 함으로써, 전체적인 랜덤엑세스 경쟁을 완화시켜 사용자의 체감 품질이 민감한 서비스를 이용하는 단말의 랜덤엑세스 성공률을 높일 수 있는 효과를 도출한다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 랜덤엑세스 절차에서 기존의 메시지 전송 흐름을 보여주는 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 랜덤엑세스 시스템을 나타내는 구성도이다.
- 도 3는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.
- [0042] 먼저, 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 랜덤엑세스 시스템을 설명하겠다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 랜덤엑세스 시스템은, M2M(machine-to-machine)서비스를 이용하는 단말 및 H2H(human-to-human)서비스를 이용하는 단말이 포함되는 다수의 단말(10)과, 다수의 단말(10)이 랜덤엑세스(Random Access)를 통해 네트워크와의 연결을 설정할 수 있도록 하는 기지국(200)을 포함한다.
- [0044] 이때, 기지국(200)은, LTE/LTE-A 시스템 환경에서의 기지국으로서, 매크로기지국일 수도 있고, 소형기지국일 수도 있다.
- [0045] 그리고, 설명의 편의를 위해, 다수의 단말(10) 중 단말1은 M2M서비스를 이용하는 M2M 단말인 것으로 설명하고 단말2는 H2H서비스를 이용하는 H2H 단말인 것으로 설명하겠다.
- [0046] 이때, 단말1,2 각각은, 자신이 M2M 단말인지 아니면 H2H 단말인지를 스스로 인지하고 있는 것을 기본으로 한다.
- [0047] 그리고, 도 2에서는, 하나의 M2M 단말(단말1) 및 하나의 H2H 단말(단말2)를 도시하였지만, 이는 설명의 편의 상 간략화하기 위한 것일 뿐이며, 다수의 M2M 단말과 다수의 H2H 단말이 존재하는 것도 물론 가능하다.
- [0048] 한편, 본 발명은, 단말이 이용하는 서비스 종류가 M2M서비스인지 또는 H2H서비스인지와는 무관하게 동일한 랜덤엑세스 재시도 방식을 적용하는 기존에, M2M 단말로부터의 대량 랜덤엑세스 시도 또는 재시도로 인해 H2H 단말

의 랜덤엑세스 성공률까지 저하되는 문제를 해결하기 위한 것이다.

- [0049] 이에, 본 발명에서는, 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤엑세스 재시도 방식을 달리 함으로써, 전체적인 랜덤엑세스 경쟁을 완화시켜 사용자의 체감 품질이 민감한 H2H서비스를 이용하는 H2H 단말의 랜덤엑세스 성공률을 높이고자 하며, 이를 달성하기 위한 랜덤엑세스 시스템과 이에 적용되는 단말장치를 제안하고 있다.
- [0050] 다시 도 2를 언급하여 본 발명의 랜덤엑세스 시스템을 설명하면, 기지국(200)은, 단말 우선순위에 따라 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 및 랜덤엑세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤엑세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 전송한다.
- [0051] 보다 구체적으로, 기지국(200)은, 주기적으로 네트워크의 부하 상태를 확인하여 네트워크의 과부하 여부를 판단할 수 있다.
- [0052] 예컨대, 기지국(200)은, 상향링크 트래픽을 기초로 네트워크의 부하 상태를 확인하는 것이 가능하며, 이외에도 다양한 파라미터를 이용한 기존의 네트워크 부하 상태 확인 방식을 채용할 수 있다.
- [0053] 이에, 기지국(200)은, 판단 결과 즉 네트워크의 과부하 여부를, 기지국(200) 자신의 셀 내 단말이 수신할 수 있도록 주기적으로 전송(broadcasting)할 수 있다.
- [0054] 그리고, 기지국(200)은, 단말 우선순위에 따라 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 및 랜덤엑세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤엑세스정보를, 셀 내의 단말이 수신할 수 있도록 주기적으로 전송(broadcasting)할 수 있다.
- [0055] 이때, 기지국(200)은, 기존과 같이 랜덤엑세스와 관련된 정보를 실어 주기적으로 전송(broadcasting)하는 SI 메시지 특히 SIB2(System Information Block 2)에, 전송의 우선순위별 랜덤엑세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 실어 전송할 수 있다.
- [0056] 이에, 단말1,2는, 기지국(200)으로부터 주기적으로 전송(broadcasting)되는 SI 메시지를 통해, 우선순위별 랜덤엑세스정보 및 네트워크의 과부하 여부를 수신할 수 있고, 더 나아가 기존과 같은 랜덤엑세스와 관련된 정보 즉 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위 및 RA 슬롯 위치 등을 수신할 수 있다.
- [0057] 단말1,2 각각은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면, 랜덤엑세스를 시도하는 랜덤엑세스요청메시지(이하 RAP 메시지)를 기지국(200)에 전송하여, 랜덤엑세스 절차를 개시한다.
- [0058] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 단말1,2 중 단말1을 언급하여 설명하겠다.
- [0059] 즉, 단말1은, 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위에서 임의의 프리앰블을 선택하고, 선택한 프리앰블을 상향링크 물리채널의 기 설정된 RA 슬롯을 통해 기지국(200)으로 전송함으로써, RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하게 된다.
- [0060] 기지국(200)은, 단말1로부터 RAP 메시지를 수신하면, 하향링크 물리채널을 통해 랜덤엑세스응답메시지(이하 RAR 메시지)를 단말(20)에 전송한다.
- [0061] 이때, RAR 메시지에는, 단말이 이용하는 서비스 종류와 무관하게, 랜덤엑세스 재시도 간격을 결정하는 난수 발생 시 난수 발생의 범위가 되는 기존의 BI(Backoff Window)가 포함되어 있다. 이에, 단말1은 RAR 메시지를 통해 기존의 BI를 수신(인지)할 수 있게 된다.
- [0062] 이후, 단말1은, 기지국(200)으로부터 자신이 전송한 RAP 메시지에 대한 RAR 메시지를 성공적으로 수신하면, Connection Request 메시지를 기지국(200)에 전송하여 네트워크와의 연결을 요청한다.
- [0063] 이후, 기지국(200)은, 단말1로부터 Connection Request 메시지를 성공적으로 수신하면, 이에 대한 응답으로 Contention Resolution 메시지를 단말1에 전송한다.
- [0064] 이에, 단말1은, 기지국(200)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면 랜덤엑세스 절차가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다.
- [0065] 반면, 단말1은, 기지국(200)으로부터 RAR 메시지를 성공적으로 수신하지 못하거나 또는 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면, 랜덤엑세스 실패로 간주하고 RAP 메시지를 재전송하여 랜덤엑세스를 재시도함으로써, 새로운 랜덤엑세스 절차를 개시하게 된다.
- [0066] 여기서, 본 발명에 따른 단말1은, 트래픽 발생에 따른 랜덤엑세스 시도 시, 기지국(200)으로부터 기 수신한 SI

메시지 기반의 정보를 기초로 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인한다.

- [0067] 단말1은, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 기지국(200)으로부터 기 수신한 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 단말1의 우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인한다.
- [0068] 일 예에 따르면, 단말의 우선순위는, 단말이 이용하는 서비스 종류가 M2M서비스인지 또는 H2H서비스인지에 따른다.
- [0069] 이에, 단말 우선순위를 M2M서비스를 이용하는 단말의 제1우선순위 및 H2H서비스를 이용하는 단말의 제2우선순위로 구분할 때, 전술에서 단말1은 M2M 단말인 것으로 가정하였으므로, 단말1의 우선순위는 제1우선순위일 것이다.
- [0070] 이때, H2H서비스가 M2M서비스 보다 사용자의 체감 품질이 민감하므로, 제2우선순위가 제1우선순위 보다 높은 우선순위라 할 수 있다.
- [0071] 단말1은, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 단말1의 우선순위 즉 제1우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인할 수 있다.
- [0072] 그리고, 단말1은, 랜덤엑세스 실패 시, 전술의 확인한 제1우선순위의 특정 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도할 것이다.
- [0073] 반면, 단말2의 경우라면, 단말2는 트래픽 발생에 따른 랜덤엑세스 시도 시, 기지국(200)으로부터 기 수신한 SI 메시지 기반의 정보를 기초로 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인하고, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면 기지국(200)으로부터 기 수신한 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 단말2의 우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인할 것이다.
- [0074] 전술에서 단말2는 H2H 단말인 것으로 가정하였으므로, 단말2의 우선순위는 제2우선순위일 것이다.
- [0075] 이에, 단말2는, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 단말2의 우선순위 즉 제2우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인할 수 있다.
- [0076] 그리고, 단말2는, 랜덤엑세스 실패 시, 전술의 확인한 제2우선순위의 특정 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도할 것이다.
- [0077] 한편, 전술에서는 단말 우선순위를 2개의 우선순위 즉 M2M서비스를 이용하는 M2M 단말의 제1우선순위 및 H2H서비스를 이용하는 H2H 단말의 제2우선순위로 구분하였지만, 이는 일 실시예일 뿐이다.
- [0078] 예를 들면, 단말 우선순위는, 사용자의 체감 품질이 민감한 정도에 따라 단말이 이용하는 서비스들의 종류를 기구분하고 체감 품질이 민감한 정도가 큰 서비스 종류에 더 높은 우선순위를 부여함으로써, 3개 이상의 우선순위(예: 제1우선순위, 제2우선순위, 제3우선순위...)로 구분할 수도 있다.
- [0079] 이 경우에도, 본 발명의 다른 단말은, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 우선순위별 랜덤엑세스정보에서 단말 자신의 우선순위(예: 제1우선순위, 제2우선순위, 제3우선순위... 중 어느 하나)에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인하고, 확인한 특정 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도할 것이다.
- [0080] 한편, 단말1,2 각각은, 네트워크의 과부하 상태가 아닌 것으로 확인되면, 랜덤엑세스 실패 시, 자신의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도하는 것이 바람직하다.
- [0081] 즉, 단말1,2 각각은, 네트워크의 과부하 상태가 아닌 것으로 확인되면, 랜덤엑세스 실패 시, 자신의 우선순위 즉 이용하는 서비스 종류와 무관하게 기존과 같이 동일한 랜덤엑세스 재시도 방식으로 랜덤엑세스를 재시도하는 것이다.
- [0082] 이처럼, 본 발명에 따른 랜덤엑세스 시스템에서는, 네트워크의 과부하 상태에서, 단말이 이용하는 서비스 종류가 M2M서비스인지 또는 H2H서비스에 따라 정의되는 단말 우선순위에 근거하여 상이한 랜덤엑세스정보 기반의 랜덤엑세스 재시도를 수행함으로써, 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤엑세스 재시도 방식을 달리할 수 있다.
- [0083] 이하에서는, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 단말장치의 구성을 구체적으로 설명하겠다.
- [0084] 본 발명의 단말장치(100)는, 도 2에 도시된 M2M 단말(단말1)일 수도 있고, H2H 단말(단말2)일 수도 있다.
- [0085] 다만, 설명의 편의를 위해, 본 발명의 단말장치(100)가 M2M 단말인 것으로 가정하여 설명하겠다.

- [0086] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 단말장치(100)는, 랜덤액세스 시도 시, 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인하는 과부하확인부(120)와, 상기 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 단말 우선순위에 따라 랜덤액세스 재시도 최대횟수 및 랜덤액세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤액세스정보에서 상기 단말장치의 우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보를 확인하는 정보확인부(130)와, 랜덤액세스 실패 시, 상기 특정 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 재시도수행부(145)를 포함한다.
- [0087] 그리고, 본 발명에 따른 단말장치(100)는, 수신부(110)를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 수신부(110)는, 셀 선택(Cell Selection) 기능에 의해 선택한 기지국(200)으로부터, 주기적으로 전송되는 네트워크의 과부하 여부 및 우선순위별 랜덤액세스정보를 수신한다.
- [0089] 보다 구체적으로 설명하면, 전술한 바와 같이 기지국(200)은, 랜덤액세스와 관련된 정보를 실어 주기적으로 전송(broadcasting)하는 SI 메시지 특히 SIB2에, 우선순위별 랜덤액세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 실어 전송할 수 있다.
- [0090] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100) 특히 수신부(110)는, 기지국(200)으로부터 주기적으로 전송(broadcasting)되는 SI 메시지를 통해, 우선순위별 랜덤액세스정보 및 네트워크의 과부하 여부를 수신할 수 있고, 더 나아가 기존과 같은 랜덤액세스와 관련된 정보 즉 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위 및 RA 슬롯 위치 등도 수신할 수 있다.
- [0091] 과부하확인부(120)는, 랜덤액세스 시도 시, 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인한다.
- [0092] 보다 구체적으로 설명하면, 본 발명에 따른 단말장치(100)는, 단말장치(100)에서 랜덤액세스 재시도를 수행하는 재시도수행부(145)를 포함하여 단말장치(100)에서 랜덤액세스 절차 전반을 제어하는 랜덤액세스제어부(140)를 포함할 수 있다.
- [0093] 이하에서는, 설명의 편의를 위해 랜덤액세스제어부(140)를 언급하여 설명을 이어가도록 하겠다.
- [0094] 랜덤액세스제어부(140)는, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면, RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하여 랜덤액세스를 시도한다.
- [0095] 즉, 랜덤액세스제어부(140)는, 트래픽이 발생하면, 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위에서 임의의 프리앰블을 선택하고 선택한 프리앰블을 상향링크 물리채널의 기 설정된 RA 슬롯을 통해 기지국(200)으로 전송함으로써, RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하게 된다.
- [0096] 이때, 과부하확인부(120)는, 전술과 같은 랜덤액세스 시도 시, 기지국(200)으로부터 기 수신한 SI 메시지(특히, 가장 최근에 수신한 SI 메시지) 기반의 정보를 기초로 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인할 수 있다.
- [0097] 정보확인부(130)는, 과부하확인부(120)에서 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 단말 우선순위에 따라 랜덤액세스 재시도 최대횟수 및 랜덤액세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤액세스정보 즉 기지국(200)으로부터 기 수신한 우선순위별 랜덤액세스정보에서, 단말장치(100)의 우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보를 확인한다.
- [0098] 일 예로, 단말 우선순위는, M2M서비스를 이용하는 단말의 제1우선순위 및 H2H서비스를 이용하는 단말의 제2우선순위로 구분될 수 있다.
- [0099] 이때, H2H서비스가 M2M서비스 보다 사용자의 체감 품질이 민감하므로, 제2우선순위가 제1우선순위 보다 높은 우선순위라 할 수 있다.
- [0100] 이 경우, 우선순위별 랜덤액세스정보에는, 제1우선순위에 따른 랜덤액세스정보(이하, 제1랜덤액세스정보라 함) 및 제2우선순위에 따른 랜덤액세스정보(이하, 제2랜덤액세스정보라 함)가 포함될 수 있다.
- [0101] 그리고, 제1우선순위에 따른 랜덤액세스정보 즉 제1랜덤액세스정보는, 제2우선순위에 따른 랜덤액세스정보 즉 제2랜덤액세스정보대비, 랜덤액세스 재시도 최대횟수가 작거나 랜덤액세스 재시도 간격이 긴 것을 특징으로 한다.
- [0102] 예컨대, 제1실시예의 경우, 제1랜덤액세스정보 및 제2랜덤액세스정보는 랜덤액세스 재시도 최대횟수가 상이할 수 있으며, 이때 제1랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수는 $N_{\max_1}$ 로 정의하고 제2랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수는 $N_{\max_2}$ 로 정의할 수 있다.

- [0103] 여기서, 제1랜덤액세스정보의 $N_{\max_1}$ 은 제2랜덤액세스정보의 $N_{\max_2}$ 보다 작으며, 예컨대 $N_{\max_1}$ 은 3회이고 $N_{\max_2}$ 는 10회일 수 있다.
- [0104] 또는, 제2실시예의 경우, 제1랜덤액세스정보 및 제2랜덤액세스정보는 랜덤액세스 재시도 간격이 상이할 수 있으며, 이때 제1랜덤액세스정보에서는 랜덤액세스 재시도 간격과 관련된 파라미터로서 N_{pause} (예 : 4회) 및 BI_P를 정의하고, 제2랜덤액세스정보에서는 랜덤액세스 재시도 간격과 관련된 파라미터로서 기존의 BI를 이용하도록 정의할 수 있다.
- [0105] 이때, 기존의 BI는, 단말이 이용하는 서비스 종류와 무관하게, RAR 메시지를 통해 수신(인지)한 Backoff Window이다.
- [0106] 여기서, 제1랜덤액세스정보의 BI_P는, 제2랜덤액세스정보에서 이용하도록 정의한 BI 보다 긴(큰) 랜덤액세스 재시도 간격의 난수를 발생할 수 있는 Pause Backoff Window이다.
- [0107] 이때, 전술의 제1랜덤액세스정보 및 제2랜덤액세스정보에 따른 $N_{\max_1}$, $N_{\max_2}$, N_{pause} 및 BI_P는, 기지국(200)에 의해 설정(조정) 가능한 파라미터이며, 물론 BI 역시 기지국(200)에 의해 설정(조정) 가능한 파라미터이다.
- [0108] 그리고, 전술에서 본 발명의 단말장치(100)가 M2M 단말인 것으로 가정하였으므로, 단말장치(100)의 우선순위는 제1우선순위일 것이다.
- [0109] 따라서, 정보확인부(130)는, 네트워크가 과부하 상태로 확인되는 경우, 우선순위별 랜덤액세스정보에서 단말장치(100)의 우선순위 즉 제1우선순위에 따른 특정 랜덤액세스정보 즉 제1랜덤액세스정보를 확인할 수 있다.
- [0110] 한편, 랜덤액세스제어부(140)는, 자신이 전송한 RAP 메시지에 대한 RAR 메시지를 기지국(200)으로부터 성공적으로 수신하면 Connection Request 메시지를 기지국(200)에 전송하여 네트워크와의 연결을 요청하고, 이후 기지국(200)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면 랜덤액세스 절차가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다.
- [0111] 반면, 랜덤액세스제어부(140)는, 기지국(200)으로부터 RAR 메시지를 성공적으로 수신하지 못하거나 또는 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면, 랜덤액세스 실패로 간주한다.
- [0112] 이에, 랜덤액세스제어부(140) 특히 재시도수행부(145)는, 랜덤액세스 실패 시, 전술의 정보확인부(130)에서 확인한 특정 랜덤액세스정보 즉 제1랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도한다.
- [0113] 즉, 재시도수행부(145)는, RAP 메시지를 기지국(200)에 재 전송하여 랜덤액세스를 재시도하는 것이다.
- [0114] 이하에서는, 제1랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 방식을 구체적으로 설명하겠다.
- [0115] 먼저, M2M 단말의 랜덤액세스 재시도 횟수를 제한하는 방식의 제1실시예를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0116] 그리고, 이하에서는 설명의 편의를 위해, 별도의 언급이 없는 한 본 발명의 단말장치(100)가 M2M 단말인 것으로 가정하여 설명한다.
- [0117] 재시도수행부(145)는, 랜덤액세스 실패 시, 특정 랜덤액세스정보 즉 제1랜덤액세스정보에 따른 랜덤액세스 재시도 최대횟수 $N_{\max_1}$ (예 : 3회) 이내에서 랜덤액세스를 재시도한다.
- [0118] 보다 구체적으로 설명하면, 재시도수행부(145)는, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 먼저 내부에 기 설정되어 있는 랜덤액세스 재시도 최대횟수 $N_{\max}$ 를 정보확인부(130)에서 확인한 제1랜덤액세스정보에 따른 $N_{\max_1}$ (3회)로 갱신하여 설정해 둔다.
- [0119] 여기서, $N_{\max}$ 는, 기존의 M2M 단말인지 또는 H2H 단말인지와 무관하게, 기존과 같이 동일하게 적용되는 랜덤액세스 재시도 방식에 따르는 랜덤액세스 재시도 최대횟수이다.
- [0120] 본 발명에서, $N_{\max_1}$ 는 $N_{\max_2}$ 보다 작아야 하고, $N_{\max_2}$ 는 $N_{\max}$ 와 같거나 필요에 따라 $N_{\max}$ 보다 작을 수도 있다.
- [0121] 그리고, 재시도수행부(145)는, 랜덤액세스 실패 시, 랜덤액세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가 $N_{\max_1}$ (3회)로 갱신 설정해 둔 $N_{\max}(\leftarrow N_{\max_1}(3\text{회}))$ 와 동일한지 여부를 판단한다.
- [0122] 이에, 재시도수행부(145)는, 카운터가 $N_{\max}(\leftarrow N_{\max_1}(3\text{회}))$ 와 동일하지 않고 작으면, 기존의 BI에 따른 Backoff

Window 내에서 임의의 난수를 발생시키고, 난수에 해당되는 제1타이머(T1) 대기 후 RAP 메시지를 재전송하여 랜덤엑세스를 재시도하게 된다.

[0123] 반면, 재시도수행부(145)는, 카운터가 $N_{\max}(\leftarrow N_{\max_1}(3\text{회}))$ 와 동일하면, 랜덤엑세스의 최종 실패로 간주하고 상위 계층에 이를 보고한 후 랜덤엑세스 절차를 종료할 수 있다.

[0124] 전술의 제1실시예와 같이, 본 발명의 단말장치(100)는, M2M 단말인 경우, 네트워크의 과부하 상태에서, 랜덤엑세스 실패 시 $N_{\max_1}(3\text{회})$ 까지만 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.

[0125] 반면, 본 발명의 단말장치(100)가 H2H 단말인 경우라면, 본 발명의 단말장치(100)를 구성하는 전술의 각 기능부에 의해, 단말장치(100)는 네트워크의 과부하 상태에서, 랜덤엑세스 실패 시 $N_{\max_2}$ (예: 10회)까지 랜덤엑세스를 재시도할 것이다.

[0126] 그리고, 재시도수행부(145)는, 전술한 과부하확인부(120)의 확인 결과 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤엑세스 실패 시 단말장치(100)의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.

[0127] 즉, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서는, M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수를 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수 보다 작게 제한할 필요가 없다.

[0128] 이에, 재시도수행부(145)는, 전술한 과부하확인부(120)의 확인 결과 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤엑세스 실패 시 단말장치(100)의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤엑세스정보에 따라 랜덤엑세스를 재시도하는 것이 바람직하다.

[0129] 여기서, 기본 설정된 랜덤엑세스정보는, 기존과 같이 M2M 단말인지 또는 H2H 단말인지와 무관하게 동일한 랜덤엑세스 재시도 방식을 적용하기 위한 정보로서, 전술의 $N_{\max}$, BI를 이용하도록 정의된다.

[0130] 그리고, 일 예에 따르면, H2H 단말의 제2우선순위에 따른 랜덤엑세스정보 즉 제2랜덤엑세스정보는, 기본 설정된 랜덤엑세스정보와 동일할 수 있다($N_{\max_2} = N_{\max}$, BI)와 동일할 수 있다.

[0131] 따라서, 전술의 제1실시예에 따르면, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서는 M2M 단말 및 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수(예: 10회)가 기존과 같이 동일할 수 있고, 네트워크의 과부하 상태에서는 M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수(예: 3회)가 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수(예: 10회) 보다 작게 제한될 수 있다.

[0132] 이와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따르면, 네트워크의 과부하 상태에서는, 상대적으로 우선순위가 낮은 M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수가 상대적으로 우선순위가 높은 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수 보다 작게 제한되기 때문에, M2M 단말로부터의 랜덤엑세스 재시도가 줄어 전체적인 랜덤엑세스 경쟁이 완화되는 결과를 이끌어 낸다.

[0133] 한편, M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 간격을 조정하는 방식의 제2실시예를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0134] 본 발명의 단말장치(100)의 재시도수행부(145)는, 랜덤엑세스 실패 시, 특정 랜덤엑세스정보(단말장치(100)가 M2M 단말인 경우 제1랜덤엑세스정보, 단말장치(100)가 H2H 단말인 경우 제2랜덤엑세스정보)에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 $N_{\max}$ 이내에서 랜덤엑세스를 재시도한다.

[0135] 여기서, $N_{\max}$ 는, 기존의 M2M 단말인지 또는 H2H 단말인지와 무관하게 동일하게 적용되는 랜덤엑세스 재시도 방식에 따르는 랜덤엑세스 재시도 최대횟수(예: 10회)이다.

[0136] 이때, 재시도수행부(145)는, 특정 랜덤엑세스정보가 제1우선순위에 따른 제1랜덤엑세스정보인 경우 달리 말해 단말장치(100)가 M2M 단말인 경우, 랜덤엑세스 실패 시 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 $N_{\max}$ (예: 10회) 이내에서 랜덤엑세스를 재시도하는 과정 중에, 적어도 한번 이상의 랜덤엑세스 재시도 간격을 조정한다.

[0137] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 별도의 언급이 없는 한 본 발명의 단말장치(100)가 M2M 단말인 것으로 가정하여 설명한다.

[0138] 보다 구체적으로 설명하면, M2M 단말인 단말장치(100)의 재시도수행부(145)는, 네트워크가 과부하 상태로 확인되면, 먼저 정보확인부(130)에서 확인한 제1랜덤엑세스정보에 따른 N_{pause} (예: 4회)를 설정하여 랜덤엑세스 재시

도 일시정지기능을 활성화시킨다.

- [0139] 그리고, 재시도수행부(145)는, 랜덤액세스 실패 시, 랜덤액세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가 랜덤액세스 재시도 최대횟수 $N_{\max}$ (10회) 보다 작은 특정 횟수 즉 N_{pause} (4회)와 동일한지 여부를 판단한다.
- [0140] 이에, 재시도수행부(145)는, 카운터가 N_{pause} (4회)와 다른 경우 즉 카운터가 N_{pause} (4회)와 동일하지 않고 작거나 큰 경우, 제1타이머 대기 후 랜덤액세스 재시도 최대횟수 $N_{\max}$ (10회) 이내에서 랜덤액세스를 재시도한다.
- [0141] 여기서, 제1타이머는, 기존의 M2M 단말인지 또는 H2H 단말인지와 무관하게 적용되는 BI에 따른 Backoff Window 내에서 임의의 발생된 난수에 해당되는 타이머(T1)이다.
- [0142] 반면, 재시도수행부(145)는, 카운터가 N_{pause} (4회)와 동일한 경우, 제1타이머 보다 긴 제2타이머 대기 후 랜덤액세스를 재시도 재시도한다.
- [0143] 여기서, 제2타이머는, M2M 단말 즉 제1우선순위에 따른 제1랜덤액세스정보의 BI_P에 따른 Pause Backoff Window 내에서 임의의 발생된 난수에 해당되는 타이머(T2)이다.
- [0144] 이때, 제1랜덤액세스정보의 BI_P는, 기존의 BI 보다 긴(큰) 랜덤액세스 재시도 간격의 난수를 발생할 수 있는 Pause Backoff Window이므로, BI_P에 따른 제2타이머(T2)가 BI에 따른 제1타이머(T1) 보다 더 길 수 있다.
- [0145] 물론, 제1타이머(T1) 및 제2타이머(T2)는 임의로 발생한 난수이기 때문에, BI_P가 기존의 BI 보다 긴(큰) 랜덤액세스 재시도 간격의 난수를 발생할 수 있는 Pause Backoff Window라 할지라도, 경우에 따라서는 제1타이머(T1)이 제2타이머(T2) 보다 길 수도 있다.
- [0146] 이에, 일 예로 재시도수행부(145)는, 카운터가 N_{pause} (4회)와 동일한 경우, BI_P의 Pause Backoff Window 내에서 기존의 BI에 따른 제1타이머(T1)의 난수 보다 긴(큰) 제2타이머(T2)의 난수가 발생할 수 있는 구간만을 사용해서, 난수를 발생시키고 난수에 해당되는 제2타이머(T2, $T2 > T1$) 대기 후 랜덤액세스를 재시도할 수 있다.
- [0147] 전술의 제2실시예와 같이, 본 발명의 단말장치(100)는, M2M 단말인 경우, 네트워크의 과부하 상태에서, 랜덤액세스 실패 시 N_{pause} (4회)까지 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤액세스를 재시도하다가, 4번째 랜덤액세스 실패 시 마치 랜덤액세스 재시도를 일시적으로 중단한 것과 같이 상당히 긴 제2타이머(T2)를 대기한 후, 다시 $N_{\max}$ (10회)까지 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤액세스를 재시도할 것이다.
- [0148] 한편, 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우에는, M2M 단말의 랜덤액세스 재시도 간격을 조정할 필요가 없다.
- [0149] 이에, 재시도수행부(145)는, 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우, 랜덤액세스 실패 시 단말장치(100)의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤액세스정보에 따라 랜덤액세스를 재시도하는 것이 바람직하다.
- [0150] 반면, 본 발명의 단말장치(100)가 H2H 단말인 경우라면, 본 발명의 단말장치(100)를 구성하는 전술의 각 기능부에 의해, 단말장치(100)는 네트워크의 과부하 여부와 무관하게, 랜덤액세스 실패 시 $N_{\max}$ (10회)까지 BI에 따른 난수 발생 기반의 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤액세스를 재시도할 것이다.
- [0151] 따라서, 전술의 제2실시예에 따르면, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서 M2M 단말은, H2H 단말과 마찬가지로 랜덤액세스 실패 시 $N_{\max}$ (10회)까지 기존과 같이 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤액세스를 재시도할 수 있고, 네트워크의 과부하 상태에서 M2M 단말은, 랜덤액세스 재시도 횟수가 N_{pause} (4회)에 도달하면 랜덤액세스 재시도 간격을 일시적으로 제2타이머(T2) 만큼 길게 하여 랜덤액세스 재시도가 일시적으로 중단된 것처럼 보여지게 할 수 있다.
- [0152] 이와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따르면, 네트워크의 과부하 상태에서는, 상대적으로 우선순위가 낮은 M2M 단말의 랜덤액세스 재시도 간격이 일시적으로 길어져 M2M 단말의 랜덤액세스 재시도가 일시적으로 중단되기 때문에, M2M 단말로부터의 랜덤액세스 재시도가 줄어 전체적인 랜덤액세스 경쟁이 완화되는 결과를 이끌어 낸다.
- [0153] 한편, 전술에서는, M2M 단말의 랜덤액세스 재시도 횟수를 제한하는 방식의 제1실시예와, M2M 단말의 랜덤액세스 재시도 간격을 조정하는 방식(랜덤액세스 재시도 일시정지)의 제2실시예를 구분하여 설명하였지만, 본 발명에서는 제1실시예 및 제2실시예를 결합하여 적용하는 것도 물론 가능할 것이다.
- [0154] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에서는, 단말이 이용하는 서비스 종류가 M2M서비스인지 또는 H2H서비스에

따라 정의되는 단말 우선순위에 근거하여 상이한 랜덤엑세스정보 기반의 랜덤엑세스 재시도를 수행함으로써, M2M 단말로부터의 대량 랜덤엑세스 재시도를 줄여 전체적인 랜덤엑세스 경쟁을 완화시킬 수 있고, 이로 인해 H2H 단말의 랜덤엑세스 성공률을 높일 수 있는 효과를 도출한다.

- [0155] 이하에서는, 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 설명하도록 한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 전술의 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하겠다.
- [0156] 먼저, 도 4를 참조하여 본 발명의 전술한 제1실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 구체적으로 설명하겠다.
- [0157] 그리고, 설명의 편의를 위해, 본 발명의 단말장치가 M2M 단말인 것으로 가정하고, 단말장치(100) 참조번호를 언급하여 설명하겠다.
- [0158] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 셀 선택(Cell Selection) 기능에 의해 선택한 기지국(200)으로부터, 주기적으로 전송되는 네트워크의 과부하 여부 및 우선순위별 랜덤엑세스정보를 수신한다(S100).
- [0159] 보다 구체적으로 설명하면, 전술한 바와 같이 기지국(200)은, 랜덤엑세스와 관련된 정보를 실어 주기적으로 전송(broadcasting)하는 SI 메시지 특히 SIB2에, 우선순위별 랜덤엑세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 실어 전송할 수 있다.
- [0160] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기지국(200)으로부터 주기적으로 전송(broadcasting)되는 SI 메시지를 통해, 우선순위별 랜덤엑세스정보 및 네트워크의 과부하 여부를 수신할 수 있고, 더 나아가 기존과 같은 랜덤엑세스와 관련된 정보 즉 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위 및 RA 슬롯 위치 등도 수신할 수 있다.
- [0161] 그리고, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면(S110), RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하여 랜덤엑세스를 시도한다(S140).
- [0162] 여기서, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 전송할 데이터 즉 트래픽 발생 시(S110), 기지국(200)으로부터 기 수신한 SI 메시지(특히, 가장 최근에 수신한 SI 메시지) 기반의 정보를 기초로 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인할 수 있다(S120).
- [0163] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S120단계에서 네트워크가 과부하 상태로 확인되면(S120 Yes), 단말 우선순위에 따라 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 및 랜덤엑세스 재시도 간격 중 적어도 하나가 상이한 우선순위별 랜덤엑세스정보 즉 기지국(200)으로부터 기 수신한 우선순위별 랜덤엑세스정보에서, 단말장치(100)의 우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인한다(S130).
- [0164] 예컨대, 제1실시예의 경우, 제1랜덤엑세스정보 및 제2랜덤엑세스정보는 랜덤엑세스 재시도 최대횟수가 상이할 수 있으며, 이때 제1랜덤엑세스정보에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수는 $N_{\max_1}$ 로 정의하고 제2랜덤엑세스정보에 따른 랜덤엑세스 재시도 최대횟수는 $N_{\max_2}$ 로 정의할 수 있다.
- [0165] 여기서, 제1랜덤엑세스정보의 $N_{\max_1}$ 은 제2랜덤엑세스정보의 $N_{\max_2}$ 보다 작으며, 예컨대 $N_{\max_1}$ 은 3회이고 $N_{\max_2}$ 는 10회일 수 있다.
- [0166] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, M2M 단말이므로 S130단계에서 제1우선순위에 해당되는 제1랜덤엑세스정보를 확인하고, 내부에 기 설정되어 있는 랜덤엑세스 재시도 최대횟수 $N_{\max}$ 를 확인한 제1랜덤엑세스정보에 따른 $N_{\max_1}$ (3회)로 갱신하여 설정해 둔다.
- [0167] 한편, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하여 랜덤엑세스를 시도한 후(S140), 자신이 전송한 RAP 메시지에 대한 RAR 메시지를 기지국(200)으로부터 성공적으로 수신하면 Connection Request 메시지를 기지국(200)에 전송하여 네트워크와의 연결을 요청하고, 이후 기지국(200)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면, 랜덤엑세스 최종 성공으로 간주하고(S150 Yes), 랜덤엑세스 절차가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다(S155).
- [0168] 반면, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기지국(200)으로부터 RAR 메시지를 성공적으로 수신하지 못하거나 또는 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면, 랜덤엑세스 실패로 간주한다(S150 No).
- [0169] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 랜덤엑세스 실패 시(S150 No), 랜덤엑세스가 시도될 때마다 증가

하는 카운터가(S160) $N_{\max_1}$ (3회)로 갱신 설정해 둔 $N_{\max}$ ($\leftarrow N_{\max_1}$ (3회))와 동일한지 여부를 판단한다(S170).

- [0170] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 카운터가 $N_{\max}$ ($\leftarrow N_{\max_1}$ (3회))와 동일하지 않고 작으면(S170 No), BI에 따른 Backoff Window 내에서 임의의 난수를 발생시키고 난수에 해당되는 제1타이머(T1) 대기 후(S180) RAP 메시지를 재전송하여 랜덤엑세스를 재시도하게 된다(S190).
- [0171] 반면, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 카운터가 $N_{\max}$ ($\leftarrow N_{\max_1}$ (3회))와 동일하면(S170 Yes), 랜덤엑세스의 최종 실패로 간주하고(S190) 상위계층에 이를 보고한 후 랜덤엑세스 절차를 종료할 수 있다(S155).
- [0172] 전술의 제1실시예와 같이, 본 발명의 단말장치(100)는, M2M 단말인 경우, 네트워크의 과부하 상태에서, 랜덤엑세스 실패 시 $N_{\max_1}$ (3회)까지만 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.
- [0173] 한편, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서는, M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수를 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수 보다 작게 제한할 필요가 없다.
- [0174] 이에, 본 발명의 단말장치(100)는, S120단계에서 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우(S120 No), 단말장치(100)의 우선순위와 무관하게 기본 설정된 랜덤엑세스정보($N_{\max}$, BI) 설정을 유지하여(S125), S140단계 이후를 수행하는 것이 바람직하다.
- [0175] 이렇게 되면, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서, 랜덤엑세스 실패 시 기존처럼 H2H 단말과 동일하게 $N_{\max}$ (10회)까지 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.
- [0176] 따라서, 전술의 제1실시예에 따르면, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서는 M2M 단말 및 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수(예: 10회)가 기존과 같이 동일할 수 있고, 네트워크의 과부하 상태에서는 M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수(예: 3회)가 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수(예: 10회) 보다 작게 제한될 수 있다.
- [0177] 이와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따르면, 네트워크의 과부하 상태에서는, 상대적으로 우선순위가 낮은 M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수가 상대적으로 우선순위가 높은 H2H 단말의 랜덤엑세스 재시도 횟수 보다 작게 제한되기 때문에, M2M 단말로부터의 랜덤엑세스 재시도가 줄어 전체적인 랜덤엑세스 경쟁이 완화되는 결과를 이끌어 낸다.
- [0178] 다음은, 도 5를 참조하여 본 발명의 전술한 제2실시예에 따른 단말장치의 동작 방법을 구체적으로 설명하겠다.
- [0179] 그리고, 설명의 편의를 위해, 본 발명의 단말장치가 M2M 단말인 것으로 가정하고, 단말장치(100) 참조번호를 언급하여 설명하겠다.
- [0180] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기지국(200)으로부터 주기적으로 전송되는 네트워크의 과부하 여부 및 우선순위별 랜덤엑세스정보를 수신한다(S200).
- [0181] 보다 구체적으로 설명하면, 전술한 바와 같이 기지국(200)은, 랜덤엑세스와 관련된 정보를 실어 주기적으로 전송(broadcasting)하는 SI 메시지 특히 SIB2에, 우선순위별 랜덤엑세스정보와 네트워크의 과부하 여부를 실어 전송할 수 있다.
- [0182] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기지국(200)으로부터 주기적으로 전송(broadcasting)되는 SI 메시지를 통해, 우선순위별 랜덤엑세스정보 및 네트워크의 과부하 여부를 수신할 수 있고, 더 나아가 기존과 같은 랜덤엑세스와 관련된 정보 즉 사용 가능한 프리앰블(Preamble) 범위 및 RA 슬롯 위치 등도 수신할 수 있다.
- [0183] 그리고, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 전송할 데이터 즉 트래픽이 발생하면(S210), RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하여 랜덤엑세스를 시도한다(S240).
- [0184] 여기서, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 전송할 데이터 즉 트래픽 발생 시(S210), 기지국(200)으로부터 기 수신한 SI 메시지(특히, 가장 최근에 수신한 SI 메시지) 기반의 정보를 기초로 네트워크가 과부하 상태인지 여부를 확인할 수 있다(S220).
- [0185] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S120단계에서 네트워크가 과부하 상태로 확인되면(S220 Yes), 우선순위별 랜덤엑세스정보 즉 기지국(200)으로부터 기 수신한 우선순위별 랜덤엑세스정보에서, 단말장치(100)의 우선순위에 따른 특정 랜덤엑세스정보를 확인한다(S230).

- [0186] 예컨대, 제2실시예의 경우, 우선순위별 랜덤액세스정보에 포함되는 제1랜덤액세스정보 및 제2랜덤액세스정보는 랜덤액세스 재시도 간격이 상이할 수 있으며, 이때 제1랜덤액세스정보에서는 랜덤액세스 재시도 간격과 관련된 파라미터로서 N_{pause} (예 : 4회) 및 BI_P를 정의하고, 제2랜덤액세스정보에서는 랜덤액세스 재시도 간격과 관련된 파라미터로서 기존의 BI를 이용하도록 정의할 수 있다.
- [0187] 여기서, 제1랜덤액세스정보의 BI_P는, 제2랜덤액세스정보에서 이용하도록 정의한 BI 보다 긴(큰) 랜덤액세스 재시도 간격의 난수를 발생할 수 있는 Pause Backoff Window이다.
- [0188] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, M2M 단말이므로 S230단계에서 제1우선순위에 해당되는 제1랜덤액세스정보를 확인하고, 제1랜덤액세스정보에 따른 N_{pause} (4회)를 설정하여 랜덤액세스 재시도 일시정지기능을 활성화시킨다.
- [0189] 한편, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, RAP 메시지를 기지국(200)에 전송하여 랜덤액세스를 시도한 후(S240), 자신이 전송한 RAP 메시지에 대한 RAR 메시지를 기지국(200)으로부터 성공적으로 수신하면 Connection Request 메시지를 기지국(200)에 전송하여 네트워크와의 연결을 요청하고, 이후 기지국(200)으로부터 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하면, 랜덤액세스 최종 성공으로 간주하고(S250 Yes), 랜덤액세스 절차가 종료되어 네트워크와의 연결을 설정할 수 있다(S255).
- [0190] 반면, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 기지국(200)으로부터 RAR 메시지를 성공적으로 수신하지 못하거나 또는 Contention Resolution 메시지를 성공적으로 수신하지 못하면, 랜덤액세스 실패로 간주한다(S250 No).
- [0191] 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 랜덤액세스 실패 시(S250 No), 랜덤액세스가 시도될 때마다 증가하는 카운터가(S260)가 N_{pause} (4회)와 동일한지 여부를 판단한다(S270).
- [0192] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 카운터가 N_{pause} (4회)와 동일하지 않고 다르면(S270 Yes), 즉 카운터가 N_{pause} (4회) 보다 작거나 크면(S270 Yes), 카운터가 랜덤액세스 재시도 최대횟수 N_{max} (10회)와 동일한지 여부를 판단한다(S290).
- [0193] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 카운터가 N_{max} (10회)와 동일하지 않고 작으면(S290 No), BI에 따른 Backoff Window 내에서 임의의 난수를 발생시키고 난수에 해당되는 제1타이머(T1) 대기 후(S300) RAP 메시지를 재전송하여 랜덤액세스를 재시도하게 된다(S240).
- [0194] 그리고, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S290단계에서 카운터가 N_{max} (10회)와 동일하면(S290 Yes), 랜덤액세스의 최종 실패로 간주하고(S310) 상위계층에 이를 보고한 후 랜덤액세스 절차를 종료할 수 있다(S255).
- [0195] 즉, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 카운터가 N_{pause} (4회)와 다른 경우 즉 카운터가 N_{pause} (4회)와 동일하지 않고 작거나 큰 경우, 제1타이머(T1) 대기 후 랜덤액세스 재시도 최대횟수 N_{max} (10회) 이내에서 랜덤액세스를 재시도하는 것이다.
- [0196] 한편, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, 카운터가 N_{pause} (4회)와 동일하면(S270 Yes), 제1랜덤액세스정보의 BI_P에 따른 Pause Backoff Window 내에서 난수를 발생시키고 난수에 해당되는 제2타이머(T2) 대기 후(S280) RAP 메시지를 재전송하여 랜덤액세스를 재시도하게 된다(S240).
- [0197] 이때, 제1랜덤액세스정보의 BI_P는, 기존의 BI 보다 긴(큰) 랜덤액세스 재시도 간격의 난수를 발생할 수 있는 Pause Backoff Window이므로, BI_P에 따른 제2타이머(T2)가 BI에 따른 제1타이머(T1) 보다 더 길 수 있다.
- [0198] 물론, 제1타이머(T1) 및 제2타이머(T2)는 임의로 발생한 난수이기 때문에, BI_P가 기존의 BI 보다 긴(큰) 랜덤액세스 재시도 간격의 난수를 발생할 수 있는 Pause Backoff Window라 할지라도, 경우에 따라서는 제1타이머(T1)이 제2타이머(T2) 보다 길 수도 있다.
- [0199] 이에, 일 예로 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S280단계에서 BI_P의 Pause Backoff Window 내에서 기존의 BI에 따른 제1타이머(T1)의 난수 보다 긴(큰) 제2타이머(T2)의 난수가 발생할 수 있는 구간만을 사용해 난수를 발생시키고, 난수에 해당되는 제2타이머(T2, $T2 > T1$) 대기 후(S280) 랜덤액세스를 재시도할 수 있다

(S240).

- [0200] 따라서, 전술의 제2실시에 따르면, 네트워크의 과부하 상태에서, M2M 단말은 랜덤엑세스 실패 시 N_{pause} (4회)까지 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤엑세스를 재시도하다가, 4번째 랜덤엑세스 실패 시 마치 랜덤엑세스 재시도를 일시적으로 중단한 것과 같이 상당히 긴 제2타이머(T2)를 대기한 후, 다시 N_{max} (10회)까지 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤엑세스를 재시도할 것이다.
- [0201] 그리고, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서는, M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 간격을 조정할 필요가 없다.
- [0202] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S220단계에서 네트워크의 과부하 상태가 아닌 경우(S220 No), 랜덤엑세스 재시도 일시정지기능을 비활성화시키거나 이미 비활성화된 상태를 유지한다(S225). 이때, 랜덤엑세스 재시도 일시정지기능 비활성화는, N_{pause} 를 0으로 설정하는 것과 같은 결과일 수 있다.
- [0203] 이에, 본 발명에 따른 단말장치(100)의 동작 방법은, S255 단계 이후 S140단계 이후를 수행하게 되면, 랜덤엑세스 실패 시 기존처럼 H2H 단말과 같이 N_{max} (10회)까지 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤엑세스를 재시도할 수 있다.
- [0204] 이와 같이, 본 발명의 제2실시에 따르면, 네트워크의 과부하가 아닌 상태에서 M2M 단말은, H2H 단말과 마찬가지로 랜덤엑세스 실패 시 N_{max} (10회)까지 기존과 같이 제1타이머(T1) 간격으로 랜덤엑세스를 재시도할 수 있고, 네트워크의 과부하 상태에서 M2M 단말은, 랜덤엑세스 재시도 횟수가 N_{pause} (4회)에 도달하면 랜덤엑세스 재시도 간격을 일시적으로 제2타이머(T2) 만큼 길게 하여 랜덤엑세스 재시도가 일시적으로 중단된 것처럼 보여지게 할 수 있다.
- [0205] 이와 같이, 본 발명의 제2실시에 따르면, 네트워크의 과부하 상태에서는, 상대적으로 우선순위가 낮은 M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도 간격이 일시적으로 길어져 M2M 단말의 랜덤엑세스 재시도가 일시적으로 중단되기 때문에, M2M 단말로부터의 랜덤엑세스 재시도가 줄어 전체적인 랜덤엑세스 경쟁이 완화되는 결과를 이끌어 낸다.
- [0206] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 단말이 이용하는 서비스 종류가 M2M서비스인지 또는 H2H서비스에 따라 정의되는 단말 우선순위에 근거하여 상이한 랜덤엑세스정보 기반의 랜덤엑세스 재시도를 수행함으로써, M2M 단말로부터의 대량 랜덤엑세스 재시도를 줄여 전체적인 랜덤엑세스 경쟁을 완화시킬 수 있고, 이로 인해 H2H 단말의 랜덤엑세스 성공률을 높일 수 있는 효과를 도출한다.
- [0207] 본 발명의 실시예에 따른 단말장치의 동작 방법은, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0208] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [0209] 본 발명에 따른 랜덤엑세스 시스템과 이에 적용되는 단말장치 및 단말장치의 동작 방법에 따르면, 단말이 이용하는 서비스 종류에 따라 랜덤엑세스 재시도 방식을 달리 함으로써, 전체적인 랜덤엑세스 경쟁을 완화시켜 사용자의 체감 품질이 민감한 서비스(예 : H2H서비스)를 이용하는 단말의 랜덤엑세스 성공률을 높인다는 점에서, 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

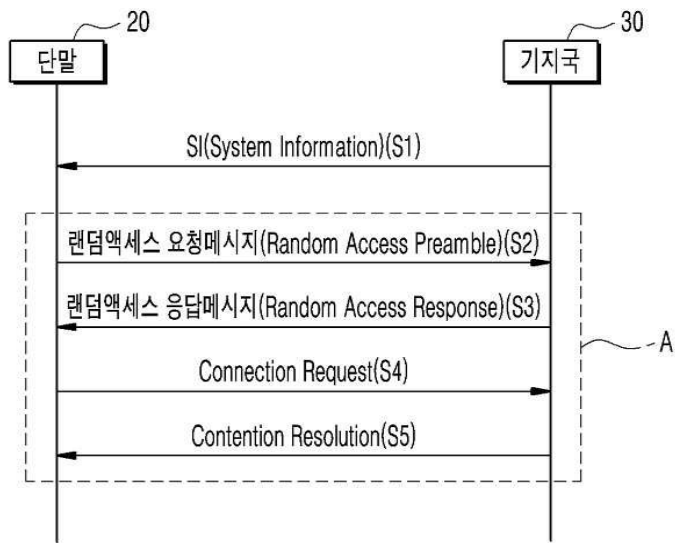
부호의 설명

[0210]

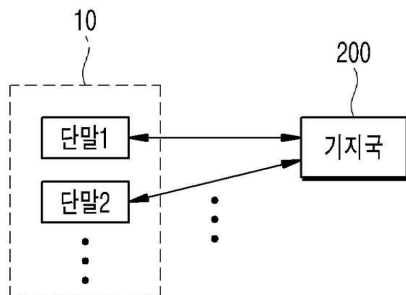
- 100 : 단말장치
 110 : 수신부
 120 : 과부하확인부
 130 : 정보확인부
 140 : 랜덤엑세스제어부
 145 : 채시도수행부
 200 : 기지국

도면

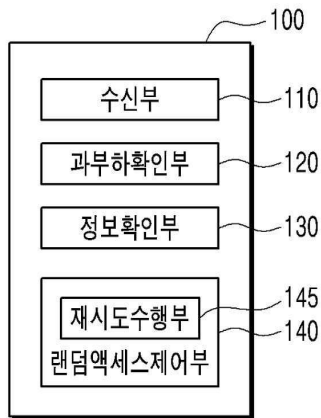
도면1



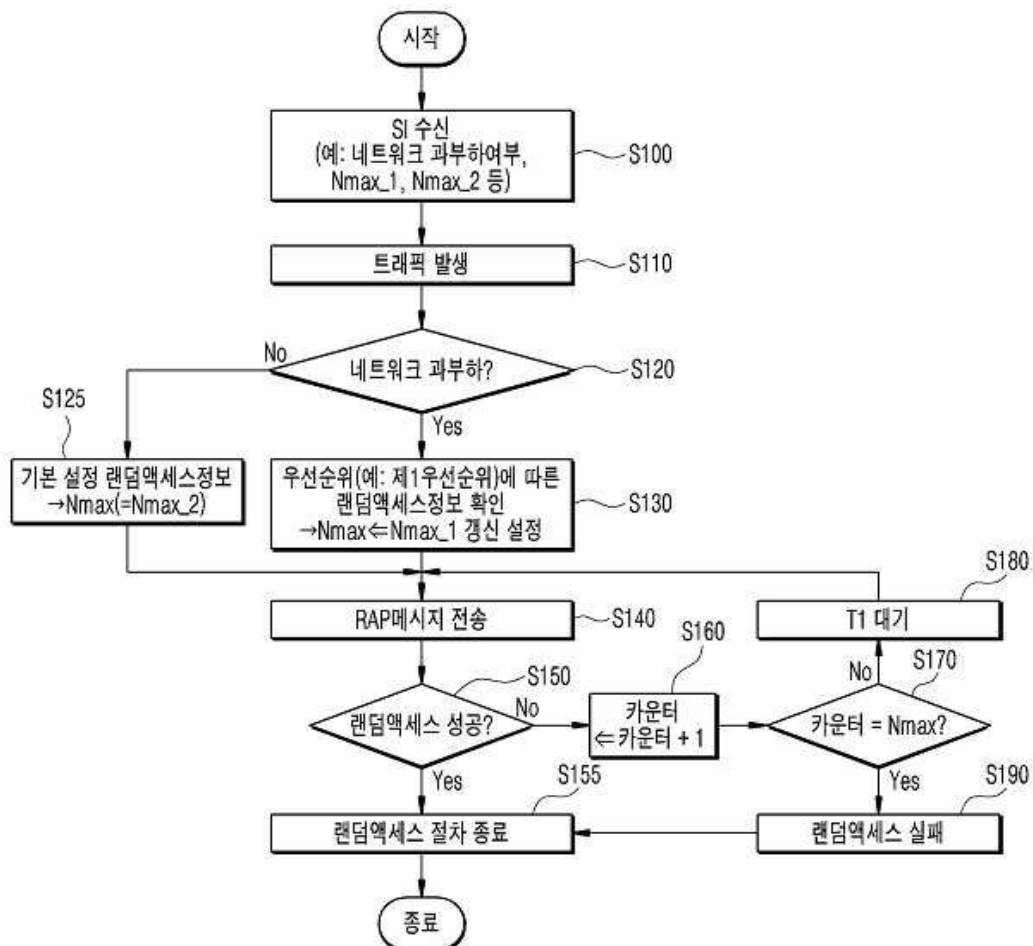
도면2



도면3



도면4



도면5

