



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0000775
(43) 공개일자 2017년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 74/085 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0074057

(22) 출원일자 2016년06월14일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020150089735 2015년06월24일 대한민국(KR)
기술이전 희망 : 기술양도

(71) 출원인

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

황현용

세종특별자치시 도움3로 159, 306동 501호 (종촌동, 가재마을 3단지)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

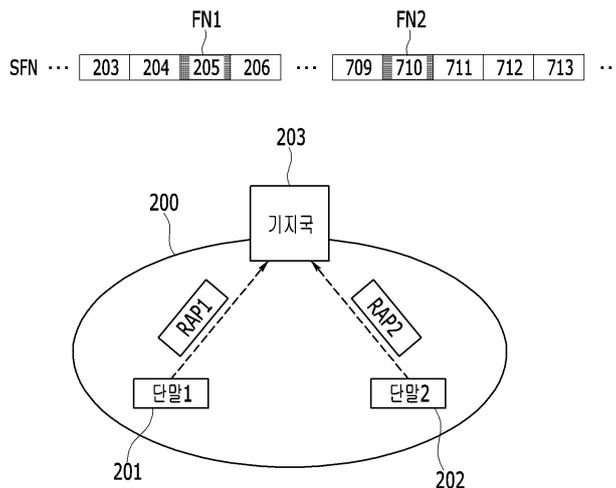
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 접속 시간 분산 방식을 이용한 랜덤 액세스 방법 및 그 장치

(57) 요약

접속 시간 분산 방식을 이용한 랜덤 액세스 방법 및 그 장치가 제공된다. 단말은 랜덤 액세스를 위한 랜덤 넘버를 생성하고, 기지국으로부터 전송되는 프레임 정보를 생성된 랜덤 넘버와 비교한다. 프레임 정보가 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 기지국으로 전송한다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0101-15-244

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 ETRI 통합과제

연구과제명 초연결 스마트 모바일 서비스를 위한 5G 이동통신 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2015.03.01~2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

이동 통신 시스템에서 단말의 랜덤 액세스 방법에서,

랜덤 액세스를 위한 랜덤 넘버를 생성하는 단계;

기지국으로부터 전송되는 프레임 정보를 상기 생성된 랜덤 넘버와 비교하는 단계; 및

상기 프레임 정보가 상기 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계

를 포함하는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 랜덤 넘버를 생성하는 단계는, 단말에 고유하게 할당되는 정보를 시드값(seed value)으로 사용하고 상기 시드값을 이용하여 상기 랜덤 넘버를 생성하는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 3

제2항에 있어서

상기 시드값은 단말에 할당되는 IMSI(International Mobile Subscriber Identity)인, 랜덤 액세스 방법.

청구항 4

제2항에 있어서

상기 시드값은 단말에 할당되는 IMEI (International Mobile Equipment Identity)인, 랜덤 액세스 방법.

청구항 5

제2항에 있어서

상기 시드값은 단말에 할당되는 MSIN (Mobile Subscriber Identification Number)인, 랜덤 액세스 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서

상기 프레임 정보는 SFN(serial frame number)인, 랜덤 액세스 방법.

청구항 7

제1항에 있어서

상기 랜덤 넘버를 생성하는 단계는,

랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 넘버를 생성하는 단계; 및

랜덤 액세스를 위한 제2 랜덤 넘버를 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 비교하는 단계는,

기지국으로부터 전송되는 제1 프레임 정보를 상기 제1 랜덤 넘버와 비교하는 단계; 및

상기 제1 프레임 정보와 상기 제1 랜덤 넘버가 일치하는 경우에, 상기 기지국으로부터 전송되는 제2 프레임 정보와 상기 제2 랜덤 넘버를 비교하는 단계

를 포함하는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 8

제7항에 있어서

상기 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계는, 상기 제2 프레임 정보가 상기 제2 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 9

제7항에 있어서

상기 제1 프레임 정보는 SFN(serial frame number)이고, 상기 제2 프레임 정보는 sfn(sub-frame number)인, 랜덤 액세스 방법.

청구항 10

제9항에 있어서

상기 제1 랜덤 넘버는 제1 범위에 포함되는 임의 값이고, 상기 제2 랜덤 넘버는 제2 범위에 포함되는 임의 값이며, 상기 제1 범위와 상기 제2 범위는 서로 다른, 랜덤 액세스 방법.

청구항 11

제10항에 있어서

상기 제1 범위의 최소값과 최대값은 상기 SFN의 최소값과 최대값에 각각 대응하며, 상기 제2 범위의 최소값과 최대값은 상기 sfn의 최소값과 최대값에 각각 대응하는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 12

제2항에 있어서

상기 랜덤 넘버를 생성하는 단계 이전에

상기 시드값을 설정하는 단계

를 더 포함하고,

상기 시드값을 설정하는 단계는,

단말 등록 시에 시드값이 설정되는 제1 방법, 단말 설치 시에 시드값이 설정되는 제2 방법, 그리고 단말 연결 해제 시에 시드값을 설정하는 제3 방법 중 하나의 방법을 토대로 시드값을 설정하는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 13

제12항에 있어서

상기 제1 방법, 제2 방법 그리고 제3 방법에 대하여 우선 순위가 부여되고, 우선 순위에 따라 해당하는 방법을 토대로 시드값이 설정되는, 랜덤 액세스 방법.

청구항 14

이동 통신 시스템에서 랜덤 액세스 장치에서,

안테나를 통하여 신호를 송수신하는 RF 변환기, 그리고

상기 RF 변환기와 연결되고, 랜덤 액세스를 수행하는 프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는,

랜덤 액세스를 위한 랜덤 넘버를 생성하는 랜덤 넘버 생성기;

기지국으로부터 전송되는 프레임 정보를 상기 생성된 랜덤 넘버와 비교하는 비교부; 및

상기 프레임 정보가 상기 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 액세스 처리부

를 포함하는, 랜덤 액세스 장치.

청구항 15

제14항에 있어서

상기 랜덤 넘버 생성기는

랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 넘버를 생성하는 제1 랜덤 넘버 생성기; 및

랜덤 액세스를 위한 제2 랜덤 넘버를 생성하는 제2 랜덤 넘버 생성기

를 포함하는, 랜덤 액세스 장치.

청구항 16

제15항에 있어서

상기 비교부는,

기지국으로부터 전송되는 제1 프레임 정보를 상기 제1 랜덤 넘버와 비교하고, 상기 제1 프레임 정보와 상기 제1 랜덤 넘버가 일치하는 경우에, 상기 기지국으로부터 전송되는 제2 프레임 정보와 상기 제2 랜덤 넘버를 비교하도록 구성되며,

상기 액세스 처리부는, 상기 제2 프레임 정보가 상기 제2 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하도록 구성되는, 랜덤 액세스 장치.

청구항 17

제16항에 있어서

상기 제1 프레임 정보는 SFN(serial frame number)이고, 상기 제2 프레임 정보는 sfn(sub-frame number)인, 랜덤 액세스 장치.

청구항 18

제17항에 있어서

상기 제1 랜덤 넘버는 제1 범위에 포함되는 임의 값이고, 상기 제2 랜덤 넘버는 제2 범위에 포함되는 임의 값이며, 상기 제1 범위와 상기 제2 범위는 서로 다르며,

상기 제1 범위의 최소값과 최대값은 상기 SFN의 최소값과 최대값에 각각 대응하며, 상기 제2 범위의 최소값과 최대값은 상기 sfn의 최소값과 최대값에 각각 대응하는, 랜덤 액세스 장치.

청구항 19

제14항에 있어서

상기 랜덤 넘버 생성기는, 단말에 고유하게 할당되는 정보를 시드값(seed value)으로 사용하고 상기 시드값을 이용하여 상기 랜덤 넘버를 생성하며,

상기 시드값은 단말에 할당되는 IMSI(International Mobile Subscriber Identity), IMEI (International Mobile Equipment Identity), MSIN (Mobile Subscriber Identification Number) 중 하나인, 랜덤 액세스 장치.

청구항 20

제19항에 있어서

상기 시드값은, 단말 등록 시에 시드값이 설정되는 제1 방법, 단말 설치 시에 시드값이 설정되는 제2 방법, 그리고 단말 연결 해제 시에 시드값을 설정하는 제3 방법 중 하나의 방법을 토대로 설정되는, 랜덤 액세스 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 랜덤 액세스 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게 말하자면, 이동 통신 네트워크에서 접속 시간 분산 방식을 이용한 랜덤 액세스 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] M2M(Machine-to-Machine) 통신은 센싱(Sensing), 프로세싱(Processing), 의사 결정(Decision making), 결정 실행(Acting on decisions)들과 같은 다양한 동작들을 수행하기 위하여 기계들 사이의 유비쿼터스 통신들로 정의될 수 있다. M2M 통신과 H2H(Human-to-Human) 통신과의 가장 큰 차이점은 통신 라이프 사이클에서 인간의 관리가 줄어든다는 것이다.

[0003] 그러나 점점 증가되는 자동화로 인하여 M2M 기술을 이용하는 많은 이종간의 새로운 응용들이 생겨나고 있으며, 이는 M2M 기술이 적용된 디바이스(단말)들의 수의 폭발을 야기시켰다. 또한, 이러한 디바이스들에서 동작하는 다양한 응용들의 QoS(Quality of Service) 요구 사항들을 만족하기 위한 대규모 연결성(Massive Connectivity, MC)의 관리도 중요한 이슈가 되었다.

[0004] 따라서 네트워크에 동시에 접속을 시도하는 디바이스들의 개수가 이용 가능한 무선 자원들의 양보다 많은 경우에 과부하가 발생하고 네트워크 접속의 실패 확률이 높아지기 때문에 이를 해결하기 위한 방법이 필수적으로 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이동 통신 네트워크에서 충돌을 방지할 수 있는 랜덤 액세스 방법 및 그 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 특징에 따른 방법은, 이동 통신 시스템에서 단말의 랜덤 액세스 방법에서, 랜덤 액세스를 위한 랜덤 넘버를 생성하는 단계; 기지국으로부터 전송되는 프레임 정보를 상기 생성된 랜덤 넘버와 비교하는 단계; 및 상기 프레임 정보가 상기 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 랜덤 넘버를 생성하는 단계는, 단말에 고유하게 할당되는 정보를 시드값(seed value)으로 사용하고 상기 시드값을 이용하여 상기 랜덤 넘버를 생성할 수 있다. 상기 시드값은 단말에 할당되는 IMSI(International Mobile Subscriber Identity)일 수 있다. 또한 상기 시드값은 단말에 할당되는 IMEI (International Mobile Equipment Identity)일 수 있다. 또한 상기 시드값은 단말에 할당되는 MSIN (Mobile Subscriber Identification Number)일 수 있다.

[0008] 한편 상기 프레임 정보는 SFN(serial frame number)일 수 있다.

[0009] 상기 랜덤 넘버를 생성하는 단계는, 랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 넘버를 생성하는 단계; 및 랜덤 액세스를 위한 제2 랜덤 넘버를 생성하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 비교하는 단계는, 기지국으로부터 전송되는 제1 프레임 정보를 상기 제1 랜덤 넘버와 비교하는 단계; 및 상기 제1 프레임 정보와 상기 제1 랜덤 넘버가 일치하는 경우에, 상기 기지국으로부터 전송되는 제2 프레임 정보와 상기 제2 랜덤 넘버를 비교하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 단계는, 상기 제2 프레임 정보가 상기 제2 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송할 수 있다.

[0011] 상기 제1 프레임 정보는 SFN(serial frame number)이고, 상기 제2 프레임 정보는 sfn(sub-frame number)일 수

있다.

- [0012] 상기 제1 랜덤 넘버는 제1 범위에 포함되는 임의 값일 수 있으며, 상기 제2 랜덤 넘버는 제2 범위에 포함되는 임의 값일 수 있고, 상기 제1 범위와 상기 제2 범위는 서로 다를 수 있다.
- [0013] 상기 제1 범위의 최소값과 최대값은 상기 SFN의 최소값과 최대값에 각각 대응할 수 있으며, 상기 제2 범위의 최소값과 최대값은 상기 sfن의 최소값과 최대값에 각각 대응할 수 있다.
- [0014] 한편, 상기 방법은, 상기 랜덤 넘버를 생성하는 단계 이전에, 상기 시드값을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 시드값을 설정하는 단계는, 단말 등록 시에 시드값이 설정되는 제1 방법, 단말 설치 시에 시드값이 설정되는 제2 방법, 그리고 단말 연결 해제 시에 시드값을 설정하는 제3 방법 중 하나의 방법을 토대로 시드값을 설정할 수 있다. 상기 제1 방법, 제2 방법 그리고 제3 방법에 대하여 우선 순위가 부여되고, 우선 순위에 따라 해당하는 방법을 토대로 시드값이 설정될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 특징에 따른 장치는, 이동 통신 시스템에서 랜덤 액세스 장치에서, 안테나를 통하여 신호를 송수신하는 RF 변환기, 그리고 상기 RF 변환기와 연결되고, 랜덤 액세스를 수행하는 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 랜덤 액세스를 위한 랜덤 넘버를 생성하는 랜덤 넘버 생성기; 기지국으로부터 전송되는 프레임 정보를 상기 생성된 랜덤 넘버와 비교하는 비교부; 및 상기 프레임 정보가 상기 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하는 액세스 처리부를 포함한다.
- [0016] 상기 랜덤 넘버 생성기는, 랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 넘버를 생성하는 제1 랜덤 넘버 생성기; 및 랜덤 액세스를 위한 제2 랜덤 넘버를 생성하는 제2 랜덤 넘버 생성기를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 비교부는, 기지국으로부터 전송되는 제1 프레임 정보를 상기 제1 랜덤 넘버와 비교하고, 상기 제1 프레임 정보와 상기 제1 랜덤 넘버가 일치하는 경우에, 상기 기지국으로부터 전송되는 제2 프레임 정보와 상기 제2 랜덤 넘버를 비교하도록 구성될 수 있으며, 상기 액세스 처리부는, 상기 제2 프레임 정보가 상기 제2 랜덤 넘버와 일치하는 경우에 랜덤 액세스를 위한 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 상기 제1 프레임 정보는 SFN(serial frame number)이고, 상기 제2 프레임 정보는 sfن(sub-frame number)일 수 있다. 상기 제1 랜덤 넘버는 제1 범위에 포함되는 임의 값이고, 상기 제2 랜덤 넘버는 제2 범위에 포함되는 임의 값일 수 있으며, 상기 제1 범위와 상기 제2 범위는 서로 다를 수 있다. 그리고 상기 제1 범위의 최소값과 최대값은 상기 SFN의 최소값과 최대값에 각각 대응하며, 상기 제2 범위의 최소값과 최대값은 상기 sfن의 최소값과 최대값에 각각 대응할 수 있다.
- [0019] 상기 랜덤 넘버 생성기는, 단말에 고유하게 할당되는 정보를 시드값(seed value)으로 사용하고 상기 시드값을 이용하여 상기 랜덤 넘버를 생성하며, 상기 시드값은 단말에 할당되는 IMSI(International Mobile Subscriber Identity), IMEI (International Mobile Equipment Identity), MSIN (Mobile Subscriber Identification Number) 중 하나일 수 있다.
- [0020] 상기 시드값은, 단말 등록 시에 시드값이 설정되는 제1 방법, 단말 설치 시에 시드값이 설정되는 제2 방법, 그리고 단말 연결 해제 시에 시드값을 설정하는 제3 방법 중 하나의 방법을 토대로 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시 예에 따르면, 복수의 단말들이 접속을 시도하는 타이밍이 서로 달라서 랜덤 액세스시 과부하로 인해 발생하는 충돌을 방지할 수 있다.
- [0022] 또한, 접속 시간 분산 방식에 따라 각각의 단말들이 유일무이한 값을 가지고 균일한 분포를 가지는 랜덤 넘버를 생성함으로써, 단말들의 접속을 집중적 분포(Burst Distribution)에서 균일한 분포(Uniform Distribution)로 변경시켜서 충돌을 줄일 수 있다.
- [0023] 또한, 단말들의 접속을 1024개의 SFN 시간 간격으로 나누어 접속을 유도하여 충돌확률을 줄일 수 있으며, 동시에 네트워크 내부의 단말들을 1024개의 그룹으로 그룹화하여 제어하는 것이 가능하다. 또한, 추가적으로 단말들의 접속을 10개의 sfن 시간간격으로 나누어 접속을 유도하여 충돌확률을 더 많이 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 RACH 프리앰블 충돌이 발생하는 네트워크 환경을 나타낸 예시도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 접속 시간 분산 방식을 이용하여 랜덤 액세스를 수행하는 과정을 나타낸 도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 랜덤 액세스 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 랜덤 액세스 장치의 구조도이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 접속 시간 분산 방식을 이용한 랜덤 액세스 과정을 나타낸 도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 액세스 방법의 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 액세스 장치의 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0027] 명세서 전체에서, 단말(terminal)은 디바이스(device), 이동 단말 (mobile terminal, MT), 이동국(mobile station, MS), 진보된 이동국(advanced mobile station, AMS), 고신뢰성 이동국(high reliability mobile station, HR-MS), 가입자국(subscriber station, SS), 휴대 가입자국(portable subscriber station, PSS), 접근 단말(access terminal, AT), 사용자 장비(user equipment, UE) 등을 지칭할 수도 있고, 디바이스, MT, MS, AMS, HR-MS, SS, PSS, AT, UE 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0028] 또한, 기지국(base station, BS)은 진보된 기지국(advanced base station, ABS), 고신뢰성 기지국(high reliability base station, HR-BS), 노드B(node B), 고도화 노드B(evolved node B, eNodeB), 접근점(access point, AP), 무선 접근국(radio access station, RAS), 송수신 기지국(base transceiver station, BTS), MMR(mobile multihop relay)-BS, 기지국 역할을 수행하는 중계기(relay station, RS), 기지국 역할을 수행하는 중계 노드(relay node, RN), 기지국 역할을 수행하는 진보된 중계기(advanced relay station, ARS), 기지국 역할을 수행하는 고신뢰성 중계기(high reliability relay station, HR-RS), 소형 기지국, 펌토 기지국(femto BS), 홈 노드B(home node B, HNB), 홈 eNodeB(HeNB), 피코 기지국(pico BS), 메트로 기지국(metro BS), 마이크로 기지국(micro BS) 등] 등을 지칭할 수도 있고, ABS, 노드B, eNodeB, AP, RAS, BTS, MMR-BS, RS, RN, ARS, HR-RS, 소형 기지국 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 접속 시간 분산 방식을 이용한 랜덤 액세스 방법 및 그 장치에 대하여 설명한다.
- [0030] 이동 통신 시스템에서, 랜덤 액세스(Random Access, 이하 RA로 표기함)시, 단말은 네트워크에 접속하기 위하여 초기에 4개의 메시지들을 사용하는데, 이러한 4개의 메시지들을 ARP(Access Reservation Protocol)라고 명명할 수 있다.
- [0031] 첫 번째 메시지는 RA를 위한 프리앰블 신호이며, "RAP(Random Access Preamble)(Msg1)"로 명명될 수 있다. RA를 위한 하나의 무선자원을 구성하는 예를 들어, 64개의 이용 가능한 RACH 프리앰블들 중에서 하나를 선택하여 기지국에 전송한다. 두 번째 메시지는 RA 응답 신호이며, "RAR(Random Access Response) (Msg2)"로 명명될 수 있다. 기지국이 RAP 를 수신하면, RPA가 수신된 시간과 주파수로 이루어지는 RA 자원에 대응하는 RAR을 단말로 응답한다. 이때, 기지국은 " temporary C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identity)"라고도 불리는 다른 아이디 즉, 임시 셀 식별자를 단말에 전달한다. 만약, 단말은 RAP를 전송한 이후에 특정 시간 동안에 RAR을 수신할 수 없다면, 카운터를 증가시키고, 파워 램핑(power ramping) 한 후에 다시 RAP를 전송한다.
- [0032] 세 번째 메시지는 RRC(Radio Resource Control) Connection Request (Msg3)로서 단말은 RRC 연결 요청 메시지를 기지국에 전송한다. 이때, 단말은 이전 단계에서 기지국으로부터 할당받은 임시 셀 식별자인 temporary C-RNTI를 이용한다. 네 번째 메시지는 RRC Connection Setup(Msg4)로서 기지국은 단말에 경쟁 해소(contention

resolution) 메시지를 응답한다. 이 메시지에는 새로운 셀 식별자 즉, C-RNTI가 포함된다.

- [0033] 이와 같이, 단말이 네트워크에 접속하는 경우, 두 개 이상의 단말들이 동시에 동일한 RACH 프리앰블을 전송하는 경우(Msg1), 충돌이 발생할 수 있다. 예를 들어 두 개 이상의 단말들이 동시에 동일한 RACH 프리앰블을 전송하는 경우(Msg2)에, 기지국은 RAR(Msg2)을 전송하는데, 이때, 동일한 temporary C-RNTI와 상향 그랜트(Uplink Grant)를 접속을 시도하는 단말들에게 전송할 것이다. 단말들은 동일한 자원 할당을 통해 L2/L3(Layer-2, Layer-3) 메시지를 기지국으로 전송(Msg3)한다. 동일한 자원 할당을 통해 전송되는 이러한 메시지들은 서로 간섭으로 작용하게 되며, 기지국은 단말들로부터의 메시지 모두를 디코딩하지 못할 수 있다. 이 경우, 기지국으로부터 충돌 해결 메시지(Msg4)를 수신하지 못한 단말들은 일정시간 이후에 접속 시도를 다시 수행한다.
- [0034] 도 1은 RACH 프리앰블 충돌이 발생하는 네트워크 환경을 나타낸 예시도이다.
- [0035] 첨부한 도 1에서와 같이, 네트워크(100)에 단말 1(101), 단말 2(102), 단말 3(103), 그리고 기지국(104)이 배치되어 있을 수 있다. 이러한 네트워크 환경에서, 네트워크(100) 내부의 단말들(101, 102, 103)이 동시에 네트워크(100)에 접속을 시도하는 경우, 각 단말은 최대 64개의 RACH 프리앰블들 중에서 하나를 랜덤하게 선택해서 기지국(104)에 전송한다. 예를 들어, 단말 1(101)은 RACH 프리앰블 1(RAP1)을 기지국(104)에 전송하고, 단말 2(102)는 RACH 프리앰블 2(RAP2)를 기지국(104)에 전송하며, 단말 3(103)은 RACH 프리앰블 3(RAP3)을 기지국(104)에 전송한다.
- [0036] 이때 단말들(101, 102, 103)로부터 전송된 RACH 프리앰블들(RAP1, RAP2, RAP3)이 동일한 값을 가지면 충돌이 발생한다. 충돌이 발생한 경우에 기지국(104)은 단말들의 메시지를 디코딩하지 못해서 단말들(101, 102, 103)은 랜덤 액세스를 재시도해야 한다. 이동 통신 네트워크에서 사용하는 RACH 프리앰블은 최대 64개 밖에 사용할 수 없으므로, 랜덤 액세스를 동시에 시도하는 단말의 개수가 많을수록 충돌 확률이 높아진다.
- [0037] 본 발명의 실시 예에서는 접속 시간 분산 방식을 이용하여 랜덤 액세스 발생하는 충돌 확률을 감소시킨다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 접속 시간 분산 방식을 이용하여 랜덤 액세스를 수행하는 과정을 나타낸 도이다.
- [0039] 첨부한 도 2에서와 같이, 네트워크(200)에 단말 1(201), 단말 2(202), 그리고 기지국(203)이 배치되어 있을 수 있다. 이러한 네트워크 환경에서 단말들(201, 202)이 기지국(203)에 접속하기를 원하는 경우, 각각의 단말들(201, 202)은 내부의 랜덤 넘버 생성기(Pseudo-Random Number Generator)를 이용하여 랜덤 넘버를 생성한다.
- [0040] 랜덤 넘버 생성기는 시드(seed) 값을 이용하여 랜덤 넘버를 생성한다. 랜덤 넘버 생성을 위해 사용되는 시드값은 단말마다 서로 다른 유일무이한(Unique) 값이다. 시드값으로 예를 들어, 단말별로 부여받은 IMSI(International Mobile Subscriber Identity)가 사용될 수 있다. IMSI는 MCC(Mobile Country Code), MNC(Mobile Network Code), 그리고 MSIN(Mobile Subscriber Identification Number)로 구성되기 때문에, 유일무이한 값으로서 다른 단말들에 할당된 IMSI 값들과 일치할 수 없다.
- [0041] 또한, 랜덤 넘버에 대하여 최소값과 최대값이 설정될 수 있다. 예를 들어, 랜덤 넘버 생성기에서 생성되는 랜덤 넘버의 최소값으로 SFN(system frame number)의 최소값인 0을 적용하고, 랜덤 넘버의 최대값으로 SFN의 최대값인 1023을 적용한다. 따라서 랜덤 넘버 생성기에서 생성되는 랜덤 넘버는 0과 1023 사이의 임의의 값이 된다.
- [0042] 예를 들어, 단말 1(201)에서 생성된 랜덤 넘버가 205이고 단말 2(202)에서 생성된 랜덤 넘버가 710이라고 가정하자. 각 단말들(201, 202)은 현재 기지국(203)에서 제공하는 무선 프레임의 프레임 인덱스 번호인 SFN을 모니터링하고, SFN과 자신이 생성한 랜덤 넘버가 일치하는 경우에 RACH 프리앰블을 전송한다. 구체적으로, SFN이 205(FN1)가 되면 현재 SFN이 단말 1(201)에서 생성된 랜덤 넘버와 일치하므로, 단말 1(201)은 RACH 프리앰블 1(RAP1)을 포함한 메시지를 기지국(203)에 전송한다. 일정 시간이 지나고 SFN이 710(FN2)이 되면 현재 SFN이 단말 2(202)에서 생성된 랜덤 넘버와 일치하므로, 단말 2(202)는 RACH 프리앰블 2(RAP2)를 포함한 메시지를 기지국(203)에 전송한다.
- [0043] 단말 1(201)과 단말 2(202)가 랜덤 액세스를 시도하는 타이밍이 각각 SFN이 205인 시점(FN1)과 SFN이 710인 시점(FN2)으로 서로 다르기 때문에, 동일한 RACH 프리앰블을 사용하더라도 충돌이 발생하지 않는다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 랜덤 액세스 방법의 흐름도이다.
- [0045] 첨부한 도 3에 도시된 바와 같이, 랜덤 액세스 장치는 시드값을 이용하여 제1 범위에 포함되는 랜덤 넘버를 생성한다. 예를 들어, 랜덤 액세스 장치는 단말에 할당된 IMSI를 시드값으로 이용하여 0부터 1023 사이의 임의의

값을 랜덤 넘버(N1)로서 생성한다(S100). 랜덤 액세스 장치(1)는 기지국에서 제공하는 SFN 정보를 모니터링하여 이전 단계(S100)에서 생성된 랜덤 넘버(N1)와 현재의 SFN을 비교한다(S110).

- [0046] 랜덤 액세스 장치(1)는 랜덤 넘버(N1)와 SFN이 일치하지 않으면 계속 SFN을 모니터링하고, 랜덤 넘버(N1)와 SFN이 일치하면 기지국으로의 랜덤 액세스를 시도한다(S120).
- [0047] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 랜덤 액세스 장치의 구조도이다.
- [0048] 본 발명의 실시 예에 따른 랜덤 액세스 장치(1)는 첨부한 도 4에서와 같이, 프로세서(11), 메모리(12) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 변환기(13)를 포함한다. 프로세서(11)는 위의 도 2 및 도 3을 토대로 설명한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0049] 이를 위하여, 프로세서(11)는 랜덤 넘버 발생기(111), 모니터링부(112), 비교부(113), 및 액세스 처리부(114)를 포함한다.
- [0050] 랜덤 넘버 발생기(111)는 시드값을 토대로 접속 분산 방식을 위한 랜덤 넘버를 생성한다. 랜덤 넘버는 최소값과 최대값으로 이루어지는 제1 범위에 포함되는 임의의 값이다.
- [0051] 모니터링부(112)는 현재 기지국에서 제공하는 무선 프레임의 프레임 인덱스 번호인 SFN을 모니터링하고, 비교부(113)는 모니터링되는 현재 SFN과 랜덤 넘버 발생기(111)에서 생성된 랜덤 넘버를 비교한다.
- [0052] 액세스 처리부(114)는, 랜덤 넘버와 SFN이 일치하는 경우, 기지국으로의 랜덤 액세스를 시도한다.
- [0053] 메모리(12)는 프로세서(11)와 연결되고 프로세서(11)의 동작과 관련된 다양한 정보를 저장한다. RF 변환기(13)는 프로세서(11)와 연결되며 무선 신호를 송신 또는 수신한다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 접속 시간 분산 방식을 이용한 랜덤 액세스 과정을 나타낸 도이다.
- [0055] 첨부한 도 5에서와 같이, 네트워크(500)에 단말 1(501), 단말 2(502), 그리고 기지국(503)이 배치되어 있을 수 있다. 이러한 네트워크 환경에서, 네트워크 내부의 단말들(501, 502)이 기지국(503)에 접속하기를 원하는 경우에, 각각의 단말들(501, 502)은 단말 내부의 랜덤 넘버 생성기를 이용하여 두 개의 랜덤 넘버를 생성한다.
- [0056] 랜덤 넘버 생성기는 시드 값을 이용하여 랜덤 넘버를 생성하며, 시드값은 단말마다 서로 다른 유일무이한 값이며, 위에서 살펴본 바와 같이, 단말별로 부여받은 IMSI일 수 있다.
- [0057] 위의 실시 예와는 달리, 랜덤 넘버 생성기는 시드값을 이용하여 두 개의 랜덤 넘버를 생성한다. 첫 번째 랜덤 넘버 생성을 통해서 제1 랜덤 넘버를 생성한다. 제1 랜덤 넘버의 최소값과 최대값으로 각각, 예를 들어, SFN의 최소값인 0과 최대값인 1023이 적용될 수 있다. 따라서 랜덤 넘버 생성기에서 생성되는 제1 랜덤 넘버는 0과 1023 사이의 임의의 값일 수 있다. 또한, 두 번째 랜덤 넘버 생성을 통해서 제2 랜덤 넘버를 생성한다. 제2 랜덤 넘버의 최소값과 최대값으로 각각 예를 들어, sfn(sub-frame number)의 최소값인 0과 최대값인 9가 적용될 수 있다. 따라서 랜덤 넘버 생성기에서 생성되는 제2 랜덤 넘버는 0과 9 사이의 임의의 값일 수 있다. 제1 랜덤 넘버와 제2 랜덤 넘버는 이와 같이, 서로 다른 최소값 및 최대값을 가진다.
- [0058] 예를 들어, 도 5에서, 단말 1(501)에서 생성된 제1 랜덤 넘버가 205이고 제2 랜덤 넘버가 2이며, 단말 2(502)에서 생성된 제1 랜덤 넘버는 205이고 제2 랜덤 넘버가 6이라고 가정하자. 이 경우, 각각의 단말들(501, 502)은 현재 기지국(503)에서 제공하는 무선 프레임의 프레임 인덱스 번호인 SFN을 모니터링한다. SFN이 205(FN11)가 되면 현재 SFN이 단말 1(501)과 단말 2(502)에서 생성된 제1 랜덤 넘버와 일치하므로, 단말 1(501)과 단말 2(502)는 랜덤 액세스 시도를 준비하고, sfn을 모니터링한다. 그리고 현재 프레임에서 sfn이 2(FN21)가 되면 현재 sfn이 단말 1(501)에서 생성된 제2 랜덤 넘버와 일치하므로, 단말 1(501)은 RACH 프리앰블 1(RAP1)을 포함한 메시지를 기지국(503)에 전송한다. 일정 시간이 지나고 sfn이 6(FN22)이 되면 현재 sfn이 단말 2(502)에서 생성된 제2 랜덤 넘버와 일치하므로, 단말 2(502)는 RACH 프리앰블 2(RAP2)를 포함한 메시지를 기지국(503)에 전송한다. 단말 1(501)과 단말 2(502)에서 랜덤 액세스를 시도하는 타이밍이 각각 sfn이 2인 시점(FN21)과 sfn이 6인 시점(FN22)으로 서로 다르기 때문에, 동일한 RACH 프리앰블을 사용하더라도 충돌이 발생하지 않는다.
- [0059] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 액세스 방법의 흐름도이다.
- [0060] 첨부한 도 6에 도시된 바와 같이, 랜덤 액세스 장치는, 시드값을 이용하여 복수의 랜덤 넘버를 생성한다. 구체적으로, 랜덤 액세스 장치는 단말에 할당된 IMSI를 시드값으로 이용하여 0부터 1023 사이의 임의의 값을 제1 랜덤 넘버(N1)로서 생성한다(S300). 또한, 단말에 할당된 IMSI를 시드값으로 이용하여 0부터 9 사이의 임의의 값

을 제2 랜덤 넘버(N2)로서 생성한다(S310).

- [0061] 랜덤 액세스 장치(1)는 현재 기지국에서 제공하는 SFN 정보를 모니터링하며, 이전 단계(S300)에서 생성된 제1 랜덤 넘버(N1)와 SFN을 비교한다(S320). 제1 랜덤 넘버 (N1)와 SFN이 일치하지 않으면 계속 모니터링을 수행하고, 제1 랜덤 넘버(N1)와 SFN이 일치하면 기지국에서 제공하는 sfن 정보를 모니터링하여 이전 단계(S310)에서 생성된 제2 랜덤 넘버(N2)와 sfن을 비교한다(S330).
- [0062] 제2 랜덤 넘버(N2)와 sfن이 일치하지 않으면 계속 모니터링을 수행하고, 제2 랜덤 넘버(N2)와 sfن이 일치하면 기지국으로의 랜덤 액세스를 시도한다(S340).
- [0063] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 액세스 장치의 구조도이다.
- [0064] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 랜덤 액세스 장치(1)는 첨부한 도 7에서와 같이, 프로세서(11), 메모리(12) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 변환기(13)를 포함한다. 프로세서(11)는 위의 도 5 및 도 6을 토대로 설명한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0065] 이를 위하여, 프로세서(11)는 제1 및 제2 랜덤 넘버 발생기(111a, 111b), 모니터링부(112), 비교부(113), 및 액세스 처리부(114)를 포함한다.
- [0066] 제1 랜덤 넘버 발생기(111a)는 시드값을 토대로 접속 분산 방식을 위한 제1 랜덤 넘버를 생성한다. 제1 랜덤 넘버는 최소값과 최대값으로 이루어지는 제1 범위에 포함되는 임의 값이다. 제2 랜덤 넘버 발생기(111b)는 시드값을 토대로 접속 분산 방식을 위한 제2 랜덤 넘버를 생성한다. 제2 랜덤 넘버는 최소값과 최대값으로 이루어지는 제2 범위에 포함되는 임의 값이다. 여기서 제1 범위와 제2 범위는 서로 다를 수 있으며, 제1 랜덤 넘버 생성시 사용되는 시드값과 제2 랜덤 넘버 생성시 사용되는 시드값이 다를 수도 있다.
- [0067] 한편, 경우에 따라서, 제1 랜덤 넘버 발생기(111a)와 제2 랜덤 넘버 발생기(111b)가 하나의 랜덤 넘버 발생기로 구성되고, 하나의 랜덤 넘버 발생기가 동일한 시드값을 이용하면서 생성될 랜덤 넘버의 범위를 조정하여 제1 랜덤 넘버(N1)와 제2 랜덤 넘버(N2)를 각각 생성할 수도 있다.
- [0068] 모니터링부(112)는 현재 기지국에서 제공하는 무선 프레임의 프레임 인덱스 번호인 SFN을 모니터링하고, 또한, 현재 기지국에서 제공하는 무선 프레임의 서브프레임 인덱스 번호인 sfن을 모니터링한다.
- [0069] 비교부(113)는 모니터링되는 현재 SFN과 제1 랜덤 넘버 발생기(111a)에서 생성된 제1 랜덤 넘버를 비교하고, 또한, 모니터링되는 현재 SFN과 제2 랜덤 넘버 발생기(111b)에서 생성된 제2 랜덤 넘버를 비교한다.
- [0070] 액세스 처리부(114)는, 제1 랜덤 넘버와 SFN이 일치하고, 제2 랜덤 넘버와 sfن이 일치하는 경우, 기지국으로의 랜덤 액세스를 시도한다.
- [0071] 메모리(12)는 프로세서(11)와 연결되고 프로세서(11)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 변환기(13)는 프로세서(11)와 연결되며 무선 신호를 송신 또는 수신한다.
- [0072] 위에 기술된 바와 같은 본 발명의 실시 예들에서, 랜덤 넘버 생성을 위해 사용되는 시드값은 단말마다 서로 다른 유일무이한 값이며, IMSI 대신에, IMEI (International Mobile Equipment Identity)가 시드값으로 사용될 수 있다. IMEI는 TAC(Type Allocation Code), SNR(Serial Number) 그리고 CD(Check Digit) 로 구성되기 때문에, 유일무이한 값으로서 다른 단말들에 할당된 값들과 일치하지 않는다.
- [0073] 또한, 랜덤 넘버 생성을 위해 사용되는 시드값으로, IMSI 대신에 MSIN (Mobile Subscriber Identification Number)가 사용될 수 있다. MSIN는 PLMN(Public Land Mobile Network) 내의 유일무이한 값으로서 다른 단말들에 할당된 값들과 일치하지 않는다.
- [0074] 한편, 랜덤 액세스를 제어하기 위하여, 시드값은 단말 등록 시에 설정될 수 있다. 이외에도, 시드값은 다음과 같은 방법을 통하여 설정될 수 있다.
- [0075] 방법 1. 단말 설치 시에 시드값을 획득 또는 설정하는 방법.
- [0076] 방법 2. 단말 연결 해제 시에 시드값을 획득 또는 설정하는 방법.
- [0077] 단말 설치 시에 시드값을 획득 또는 설정하는 방법은, 단말을 설치하는 시점에 단말 내부에 초기값(Initial Value)으로서 시드값을 설정하는 방법이다.
- [0078] 단말 연결해제 시에 시드값을 획득 또는 설정하는 방법은, 단말이 연결해제 되는 시점에 기지국으로부터 단말이

다시 연결되는 시점에서 사용될 초기값으로서 시드값을 획득하는 방법이다.

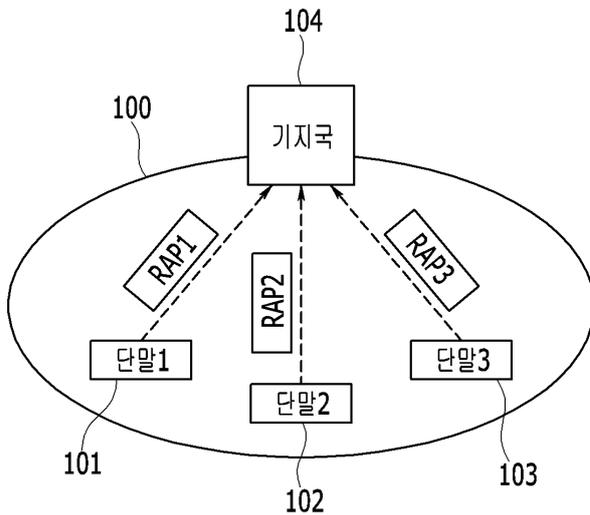
[0079] 위에 기술된 바와 같은, 시드값을 설정하는 방법들(등록시 설정, 설치시 설정, 연결해제시 설정)에 대하여 우선 순위를 부여할 수 있으며, 우선 순위에 따라 해당하는 방법을 사용하여 시드값을 설정할 수 있다. 또한, 상황에 따라서 각 방법에 적용되는 우선 순위는 변경될 수 있으며, 또는 선택적인 조합의 방법으로 운용될 수 있다.

[0080] 본 발명의 실시 예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시 예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

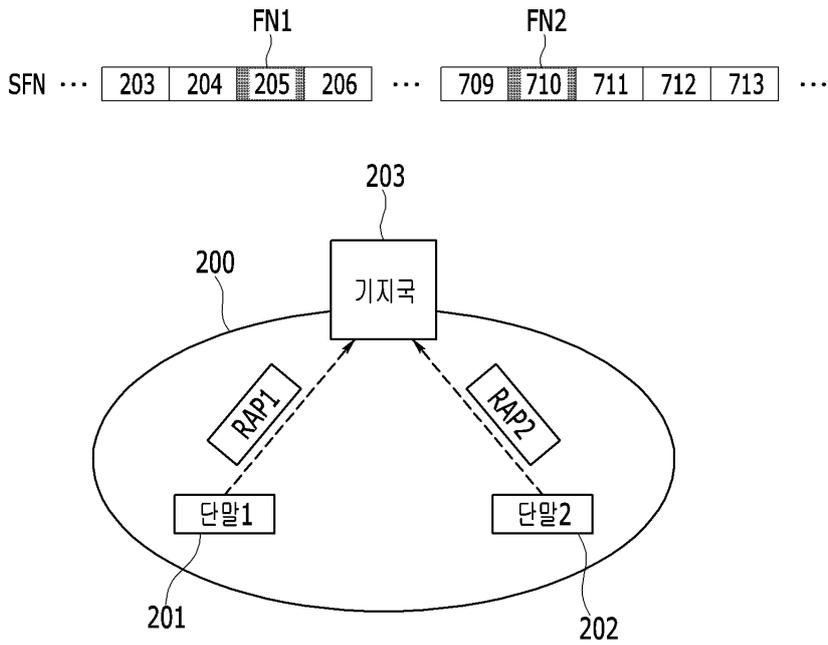
[0081] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

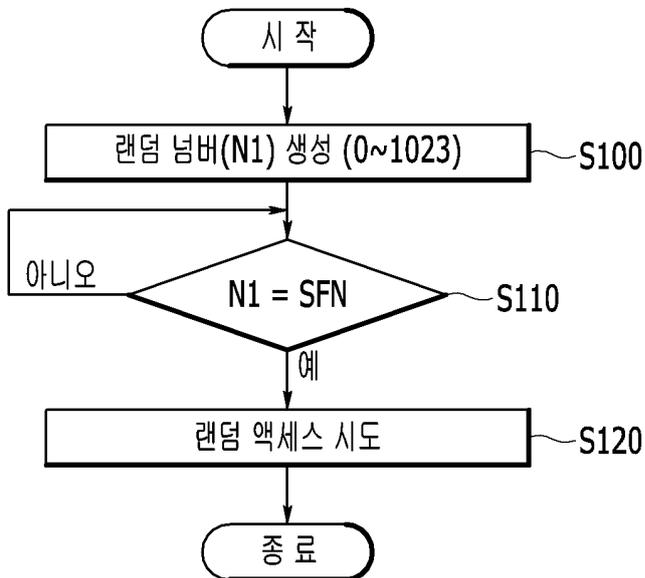
도면1



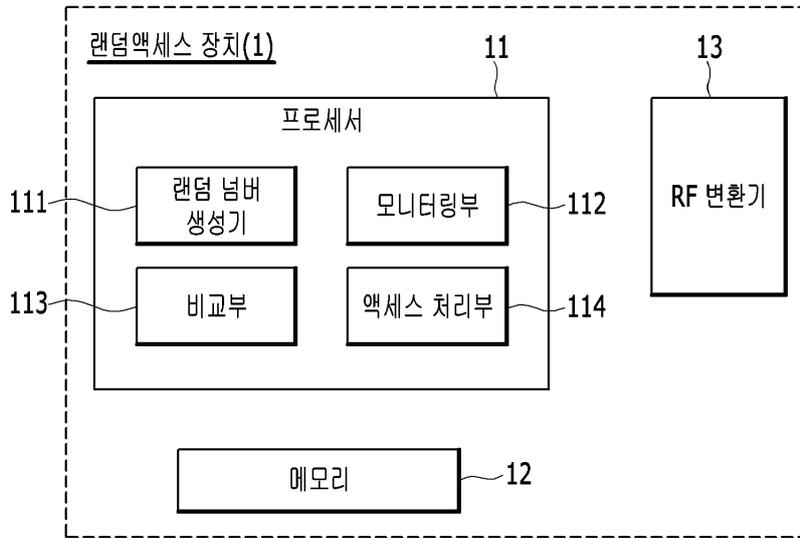
도면2



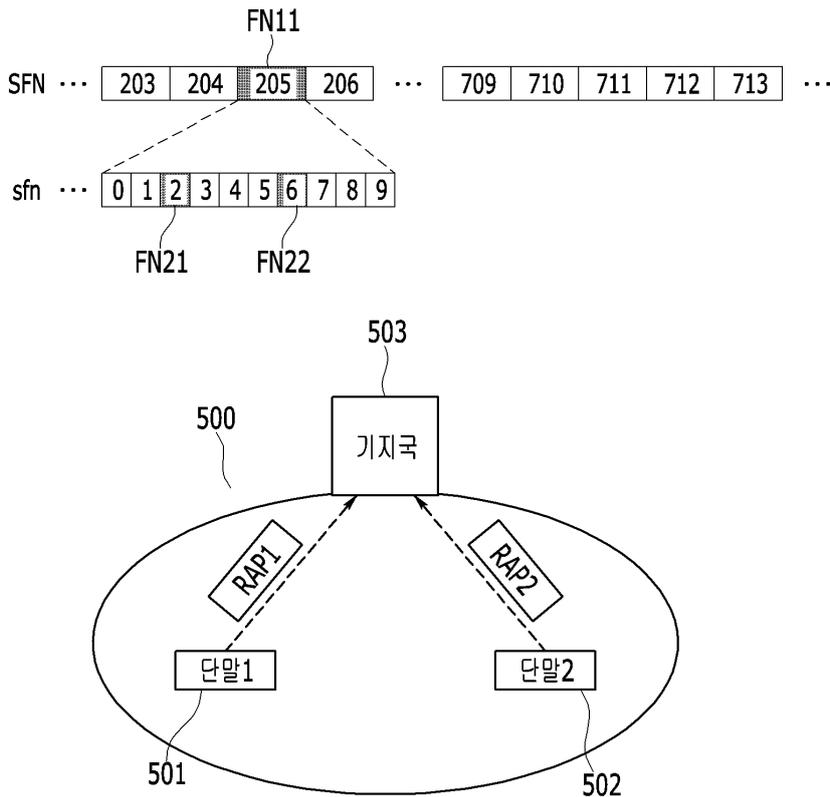
도면3



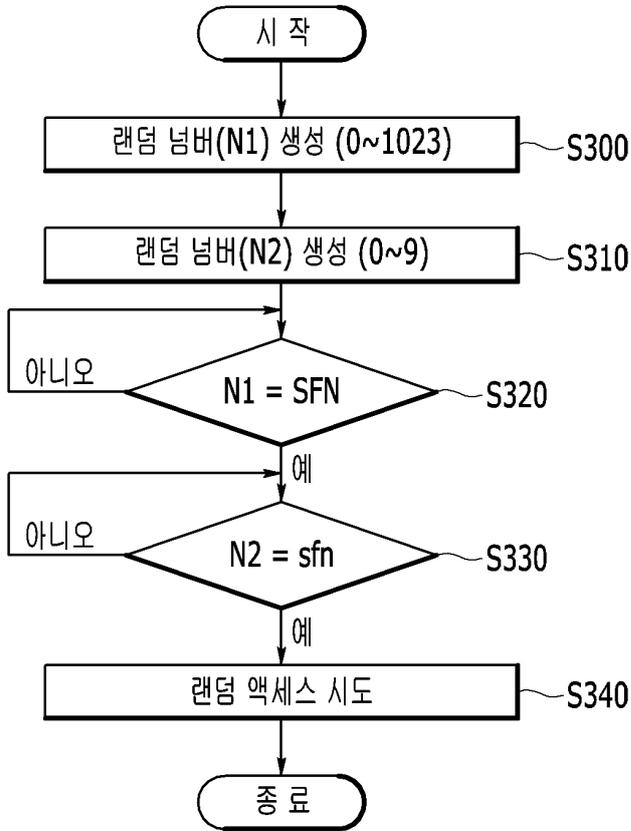
도면4



도면5



도면6



도면7

