



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0113484  
(43) 공개일자 2011년10월17일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0032905

(22) 출원일자 2010년04월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 팬택

서울특별시 마포구 상암동 디엠씨구역 아이2블럭  
팬택계열알앤디센터

(72) 발명자

권기범

경기도 안산시 상록구 이동 530-20번지

정명철

서울특별시 동작구 상도2동 358-36 2/2

(74) 대리인

양문옥

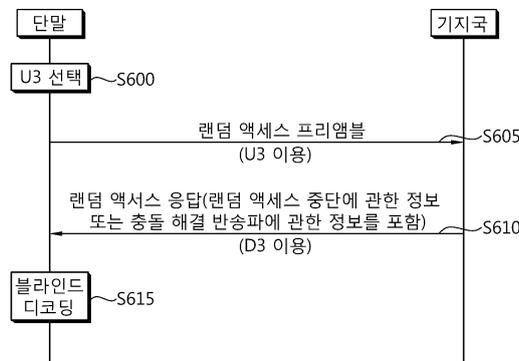
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스의 수행장치 및 방법

(57) 요약

다중 반송파 시스템에서 단말에 의한 랜덤 액세스(random access)의 수행방법을 제공한다. 상기 방법은 제1 상향 링크 요소 반송파(component carrier)를 이용하여 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블(preamble)을 전송하는 단계, 및 상기 제1 상향링크 요소 반송파와 연결설정된(linked) 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함한다. 상기 랜덤 액세스 응답은 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함한다. 상기 제2 하향링크 요소 반송파는 다른 단말과의 랜덤 액세스 충돌을 해결하는 충돌 해결 메시지를 전송하는데 사용된다. 단말은 무의미한 랜덤 액세스의 반복을 줄일 수 있고, 랜덤 액세스의 실패로 인한 지연시간을 줄일 수 있다.

대표도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

다중 반송파 시스템에서 단말에 의한 랜덤 액세스(random access)의 수행방법에 있어서,

제1 상향링크 요소 반송파(component carrier)를 이용하여 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블(preamble)을 전송하는 단계; 및

상기 제1 상향링크 요소 반송파와 연결설정된(linked) 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함하되,

상기 랜덤 액세스 응답은 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하고, 상기 제2 하향링크 요소 반송파는 다른 단말과의 랜덤 액세스 충돌을 해결하는 충돌 해결 메시지를 전송하는데 사용되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답의 수신에 관한 하향링크 스케줄링 정보는 상기 제2 하향링크 요소 반송파의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 통해 전송되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제2 하향링크 요소 반송파는 주요소 반송파(Primary Component Carrier; PCC)이고, 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 부요소 반송파(Secundary Component Carrier; SCC)인 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답은 상기 랜덤 액세스의 중단에 관한 정보를 포함하고,

제2 상향링크 요소 반송파를 이용하여 새로운 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 중단에 관한 정보는 상기 제2 상향링크 요소 반송파를 지시하는 대체 반송파 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스의 중단에 관한 정보는,

상기 랜덤 액세스의 중단에 관한 정보가 상기 액세스 중단지시자를 포함하는지 또는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자에 대한 정보를 포함하는지를 구별하기 위한 타입(type) 구별 지시자와, 중단 파라미터를 더 포함하며,

매체접근제어(MAC) 메시지의 서브헤더(subheader) 형태로 구성되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 중단 파라미터는,

중단시간과 중단대상의 조합에 대한 정보, 또는 상기 중단시간에 대한 정보를 포함하며,

상기 중단시간과 중단대상의 조합에 대한 정보 또는 상기 중단시간에 대한 정보 각각은, 요소 반송파에 특정하여 설정되거나 또는 단말에 특정하여 설정되는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 중단시간과 중단대상의 조합에 대한 정보, 또는 상기 중단시간에 대한 정보 각각은, 주요소 반송파(Primary Component Carrier; PCC)에 특정하여 설정되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서, 상기 중단시간과 중단대상의 조합에 대한 정보, 또는 상기 중단시간에 대한 정보 각각은, 부요소 반송파(Secondary Component Carrier; SCC)에 특정하여 설정되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 10**

제 4 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스의 중단에 관한 정보는 중단 파라미터를 더 포함하고, 상기 중단 파라미터는 상기 제1 상향링크 요소 반송파에 특정하여(specifically) 설정되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 11**

제 4 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스의 중단에 관한 정보는 중단 파라미터를 더 포함하고, 상기 중단 파라미터는 상기 단말에 특정하여 설정되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 12**

제 4 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스의 중단은 상기 랜덤 액세스를 위한 가용자원에 기초하여 결정되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 응답은 상기 제1 하향링크 요소 반송파의 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)을 통해 수신되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 PDSCH는 상기 제1 하향링크 요소 반송파의 PDCCH에 의해 지시되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 PDCCH의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 상기 단말의 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)에 의해 스크램블링(scrambling)되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 16**

다중 반송파 시스템에서 기지국에 의한 랜덤 액세스 수행방법에 있어서,  
 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계;  
 상기 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 전송하는 단계;  
 상기 랜덤 액세스 응답을 이용하여 상향링크 메시지를 수신하는 단계; 및  
 다른 단말에 의한 랜덤 액세스 프리앰블과 상기 랜덤 액세스 프리앰블간의 충돌을 해결하기 위한 충돌 해결 메시지를 제2 하향링크 요소 반송파를 이용하여 전송하는 단계를 포함하되,  
 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,  
 상기 랜덤 액세스 응답은 타이밍 옵셋정보(Timing Advance; TA)와 상향링크 그랜트(uplink grant)를 포함하고,  
 상기 상향링크 메시지는 상기 타이밍 옵셋정보와 상기 상향링크 그랜트에 기초하여 수신되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 18**

제 16 항에 있어서,  
 상기 랜덤 액세스 응답에 관한 하향링크 스케줄링 정보는 상기 제2 하향링크 요소 반송파의 PDCCH를 통해 전송되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 19**

제 16 항에 있어서,  
 상기 랜덤 액세스 응답에 관한 하향링크 스케줄링 정보는 상기 제1 하향링크 요소 반송파의 PDCCH를 통해 전송되는 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 20**

제 16 항에 있어서,  
 상기 상향링크 메시지는 RRC 연결 재설정 요청 메시지인 것을 포함함을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 21**

제 16 항에 있어서,  
 상기 상향링크 메시지는 상향링크 자원할당을 요청하는 스케줄링 요청(Scheduling Request)메시지, RRC 연결 요청(RRC Connection Request)메시지, 트래킹 영역 변경(Tracking Area update) 메시지 중 하나를 포함하며,  
 상기 메시지 중 하나는, 요소 반송파 무선 네트워크 임시 식별자(Cell Radio Network Temporary Identifier; 이하 C-RNTI), 임시(Temporary) C-RNTI, 또는 단말 식별자 정보 중 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스의 수행방법.

**청구항 22**

다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 기지국에 있어서,  
 제1 상향링크 요소 반송파를 이용하여 제1 랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 액세스 프리앰블을 단말로부터 수신하는 프리앰블 수신부;  
 상기 제1 랜덤 액세스의 중단을 지시하는 액세스 중단지시자, 중단 파라미터, 및 상기 제1 랜덤 액세스가 중단될 경우 제2 랜덤 액세스를 수행할 제2 상향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 생성

하는 응답 생성부; 및

상기 제1 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 상기 랜덤 액세스 응답을 상기 단말로 전송하는 응답 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 프리앰블 수신부는 상기 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 상향링크 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

**청구항 24**

다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 단말에 있어서,

상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 프리앰블 전송부;

상기 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 수신하는 응답 수신부;

제2 하향링크 요소 반송파를 설정하는 반송파 설정부;

상기 설정된 제2 하향링크 요소 반송파를 이용하여, 다른 단말에 의한 랜덤 액세스 프리앰블과 상기 랜덤 액세스 프리앰블간의 충돌을 해결하기 위한 충돌 해결 메시지를 수신하는 메시지 수신부를 포함하되,

상기 랜덤 액세스 응답은 상기 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스의 수행장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 하나의 기지국에는 하나 이상의 셀(cell)이 배치된다. 하나의 셀에는 다수의 단말이 위치할 수 있다. 일반적으로 단말이 망(network)에 접속하기 위해서는 랜덤 액세스 과정을 거친다. 단말이 네트워크로 랜덤 액세스 과정을 수행하는 목적은 초기 접속(initial access), 핸드오버(handover), 무선자원 요청(Scheduling Request), 시간 동기(timing alignment) 등이 있을 수 있다.

[0003] 랜덤 액세스 과정은 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정(contention based random access procedure)과 비경쟁 기반 랜덤 액세스 과정(non-contention based random access procedure)으로 구분될 수 있다. 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정과 비경쟁 기반 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 경쟁(또는 충돌)이 발생하지 않는다. 여기서 경쟁이란 2개 이상의 단말이 동일한 자원을 통해 동일한 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하여 랜덤 액세스 과정을 시도하는 것을 말한다. 경쟁기반 랜덤 액세스 과정에서는 단말이 임의로 선택한 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하기 때문에 경쟁 가능성이 존재한다.

[0004] 일반적인 무선통신 시스템에서는 상향링크와 하향링크간의 대역폭은 서로 다르게 설정되더라도 주로 하나의 반송파(carrier)만을 고려하고 있다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)에서도 단일 반송파를 기반으로 하여, 상향링크와 하향링크를 구성하는 반송파의 수가 1개이고, 상향링크의 대역폭과 하향링크의 대역폭이 일반적으로 서로 대칭적이다. 이러한 단일 반송파 시스템에서 랜덤 액세스는 하나의 반송파를 이용하여 랜덤 액세스를 수행하였다. 그런데, 최근 다중 반송파 시스템(multiple carrier system)이 도입됨에 따라 랜덤 액세스는 여러개의 요소 반송파(component carrier)를 통해 구현될 수 있게 되었다.

[0005] 다중 반송파 시스템은 반송파 집성(carrier aggregation)을 지원할 수 있는 무선통신 시스템을 의미한다. 반송파 집성이란 조각난 작은 대역을 효율적으로 사용하기 위한 기술로 주파수 영역에서 물리적으로 비연속적인

(non-continuous) 다수 개의 밴드를 묶어 논리적으로 큰 대역의 밴드를 사용하는 것과 같은 효과를 내도록 하기 위한 것이다. 반송파 집성에는 예를 들어, 비록 3GPP LTE는 최대 20MHz의 대역폭을 지원하지만, 다중 반송파를 사용하여 100MHz의 시스템 대역폭을 지원하도록 하는 기술 및 상향링크와 하향링크간에 비대칭적 대역폭을 할당 하는 기술을 포함한다.

[0006] 다중 반송파 시스템의 도입으로, 랜덤 액세스에 있어서도 다수의 요소 반송파를 이용할 수 있게 되었다. 그러나, 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스를 수행함에 있어서, 각 요소 반송파가 전송하는 정보나 요소 반송파간의 관계에 관하여 아직까지 정해진 바가 없다. 따라서, 다수의 반송파를 이용하여 효율적으로 랜덤 액세스를 수행하는 장치 및 방법이 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명의 기술적 과제는 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스의 수행장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0008] 또한, 본 발명은, 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는 메시지를 구성하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0009] 또한, 본 발명은, 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는 메시지를 송수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0010] 또한, 본 발명은, 다중 반송파 시스템에서 다이내믹 랜덤 액세스 절차를 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [0011] 또한, 본 발명은, 다중 반송파 시스템에서 대체 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 절차를 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다. 또한, 본 발명은, 다중 반송파 시스템에서 고속 랜덤 액세스 절차를 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명의 일 양태에 따르면, 다중 반송파 시스템에서 단말에 의한 랜덤 액세스(random access)의 수행방법을 제공한다. 상기 방법은 제1 상향링크 요소 반송파(component carrier)를 이용하여 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블(preamble)을 전송하는 단계, 및 상기 제1 상향링크 요소 반송파와 연결설정된(linked) 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함한다. 상기 랜덤 액세스 응답은 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함한다. 상기 제2 하향링크 요소 반송파는 다른 단말과의 랜덤 액세스 충돌을 해결하는 충돌 해결 메시지를 전송하는데 사용된다.
- [0013] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 다중 반송파 시스템에서 기지국에 의한 랜덤 액세스 수행방법을 제공한다. 상기 방법은 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계, 상기 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 전송하는 단계, 상기 랜덤 액세스 응답을 이용하여 상향링크 메시지를 수신하는 단계, 및 다른 단말에 의한 랜덤 액세스 프리앰블과 상기 랜덤 액세스 프리앰블간의 충돌을 해결하기 위한 충돌 해결 메시지를 제2 하향링크 요소 반송파를 이용하여 전송하는 단계를 포함한다. 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국은 제1 상향링크 요소 반송파를 이용하여 제1 랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 액세스 프리앰블을 단말로부터 수신하는 프리앰블 수신부, 상기 제1 랜덤 액세스의 중단을 지시하는 액세스 중단지시자, 중단 파라미터, 및 상기 제1 랜덤 액세스가 중단될 경우 제2 랜덤 액세스를 수행할 제2 상향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 생성하는 응답 생성부, 및 상기 제1 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 상기 랜덤 액세스 응답을 상기 단말로 전송하는 응답 전송부를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 다중 반송파 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 프리앰블 전송부, 상기 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 수신하는 응답 수신부, 제2 하향링크 요소 반송파를 설정하는 반송파 설정부, 상기 설정된 제2 하향링크 요소 반송파를 이용하여, 다른 단말에 의한 랜덤 액세스 프리앰블과 상기 랜덤 액세스 프리앰블간의 충돌을 해결하기 위한 충돌 해결 메시지를 수

신하는 메시지 수신부를 포함한다. 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함한다.

**발명의 효과**

[0016] 단말은 무의미한 랜덤 액세스의 반복을 줄일 수 있고, 랜덤 액세스의 실패로 인한 지연시간을 줄일 수 있다. 또한 스케줄링 정보와 스케줄링 정보가 지시하는 데이터가 서로 다른 반송파를 통해 전송되는 경우에도, 랜덤 액세스를 적용할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.
- 도 2는 다중 반송파를 지원하기 위한 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸다.
- 도 3은 다중 반송파 동작을 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- 도 4는 다중 반송파 시스템에서 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파간의 연결설정(linkage)을 나타낸다.
- 도 5는 랜덤 액세스 수행방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 7은 랜덤 액세스 중단에 관한 정보의 메시지 포맷을 나타낸다.
- 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 예에 따른 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 예에 따른 단말의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 예에 따른 기지국의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 14는 본 발명의 다른 예에 따른 기지국의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 예에 따른 랜덤 액세스를 수행하는 기지국과 단말을 나타내는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0019] 또한, 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속" 된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0020] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.
- [0021] 도 1은 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템(10)은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; Base Station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀(cell)이라고 함)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은

다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.

- [0023] 단말(12; mobile station, MS)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(user equipment), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(11)은 일반적으로 단말(12)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. 셀은 기지국(11)이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [0024] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부일 수 있고, 수신기는 기지국(11)의 일부일 수 있다. 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [0025] 반송파 집성(carrier aggregation; CA)는 복수의 반송파를 지원하는 것으로서, 스펙트럼 집성 또는 대역폭 집성(bandwidth aggregation)이라고도 한다. 반송파 집성에 의해 묶이는 개별적인 단위 반송파를 요소 반송파(component carrier; CC)라고 한다. 각 요소 반송파는 대역폭과 중심 주파수로 정의된다. 반송파 집성은 증가되는 수율(throughput)을 지원하고, 광대역 RF(radio frequency) 소자의 도입으로 인한 비용 증가를 방지하고, 기존 시스템과의 호환성을 보장하기 위해 도입되는 것이다. 예를 들어, 5MHz 대역폭을 갖는 반송파 단위의 그레인 레리티(granularity)로서 5개의 요소 반송파가 할당된다면, 최대 20Mhz의 대역폭을 지원할 수 있는 것이다.
- [0026] 반송파 집성은 주파수 영역에서 연속적인 요소 반송파들 사이에서 이루어지는 인접(contiguous) 반송파 집성과 불연속적인 요소 반송파들 사이에 이루어지는 비인접(non-contiguous) 반송파 집성으로 나눌 수 있다. 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 요소 반송파 수와 상향링크 요소 반송파 수가 동일한 경우를 대칭적(symmetric) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(asymmetric) 집성이라고 한다.
- [0027] 요소 반송파들의 크기(즉 대역폭)는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 70MHz 대역의 구성을 위해 5개의 요소 반송파들이 사용된다고 할 때, 5MHz 요소 반송파(carrier #0) + 20MHz 요소 반송파(carrier #1) + 20MHz 요소 반송파(carrier #2) + 20MHz 요소 반송파(carrier #3) + 5MHz 요소 반송파(carrier #4)과 같이 구성될 수도 있다.
- [0028] 이하에서, 다중 반송파(multiple carrier) 시스템이라 함은 반송파 집성을 지원하는 시스템을 말한다. 다중 반송파 시스템에서 인접 반송파 집성 및/또는 비인접 반송파 집성이 사용될 수 있으며, 또한 대칭적 집성 또는 비대칭적 집성 어느 것이나 사용될 수 있다.
- [0029] 도 2는 다중 반송파를 지원하기 위한 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸다.
- [0030] 도 2를 참조하면, 공용 MAC(Medium Access Control) 개체(210)는 복수의 반송파를 이용하는 물리(physical) 계층(220)을 관리한다. 특정 반송파로 전송되는 MAC 관리 메시지는 다른 반송파에게 적용될 수 있다. 즉, 상기 MAC 관리 메시지는 상기 특정 반송파를 포함하여 다른 반송파들을 제어할 수 있는 메시지이다. 물리계층(220)은 TDD(Time Division Duplex) 및/또는 FDD(Frequency Division Duplex)로 동작할 수 있다.
- [0031] 물리계층(220)에서 사용되는 몇몇 물리 제어채널들이 있다. PDCCH(physical downlink control channel)는 단말에게 PCH(paging channel)와 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보를 알려준다. PDCCH는 단말에게 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 그랜트(uplink grant)를 나눌 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical Hybrid ARQ Indicator Channel)는 상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다. PUCCH(Physical uplink control channel)은 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. PUSCH(Physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)을 나른다.

- [0032] 도 3은 다중 반송파 동작을 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸다. 무선
- [0033] 도 3을 참조하면, 프레임은 10개 서브프레임으로 구성된다. 서브프레임은 복수의 OFDM 심벌을 포함한다. 각 반송파는 자신의 제어채널(예를 들어 PDCCH)을 가질 수 있다. 다중 반송파들은 서로 인접할 수도 있고, 인접하지 않을 수도 있다. 단말은 자신의 역량에 따라 하나 또는 그 이상의 반송파를 지원할 수 있다.
- [0034] 요소 반송파는 방향성에 따라 전 설정(fully configured) 반송파와 부분 설정(partially configured) 반송파로 나뉠 수 있다. 전 설정 반송파는 양방향(bidirectional) 반송파로 모든 제어신호와 데이터를 송신 및/또는 수신할 수 있는 반송파를 가리키고, 부분 설정 반송파는 단방향(unidirectional) 반송파로 하향링크 데이터만을 송신할 수 있는 반송파를 가리킨다. 부분 설정 반송파는 MBS(Multicast and broadcast service) 및/또는 SFN(Single Frequency Network)에 주로 사용될 수 있다.
- [0035] 요소 반송파는 활성화 여부에 따라 주요소 반송파(Primary Component Carrier; PCC)와 부요소 반송파(Secundary Component Carrier; SCC)로 나뉠 수 있다. 주요소 반송파는 항상 활성화되어 있는 반송파이고, 부요소 반송파는 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다. 활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 행해지거나 준비 상태(ready state)에 있는 것을 말한다. 비활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신에 불가능하고, 측정이나 최소 정보의 송신/수신이 가능한 것을 말한다. 단말은 하나의 주요소 반송파만을 사용하거나, 주요소 반송파와 더불어 하나 또는 그 이상의 부요소 반송파를 사용할 수 있다. 단말은 주요소 반송파 및/또는 부요소 반송파를 기지국으로부터 할당받을 수 있다. 주요소 반송파는 전 설정 반송파일 수 있으며, 기지국과 단말간의 주요 제어 정보들이 교환되는 반송파이다. 부요소 반송파는 전 설정 반송파 또는 부분 설정 반송파일 수 있으며, 단말의 요청이나 기지국의 지시에 따라 할당되는 반송파이다. 주요소 반송파는 단말의 네트워크 진입 및/또는 부요소 반송파의 할당에 사용될 수 있다. 주요소 반송파는 특정 반송파에 고정되는 것이 아닌, 전 설정 반송파들 중에서 선택될 수 있다. 부요소 반송파로 설정된 반송파도 주요소 반송파로 변경될 수 있다.
- [0036] 도 4는 다중 반송파 시스템에서 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파간의 연결설정(linkage)을 나타낸다.
- [0037] 도 4를 참조하면, 하향링크에서, 하향링크 요소 반송파 D1, D2, D3이 집성되어(aggreated) 있고, 상향링크에서 상향링크 요소 반송파 U1, U2, U3이 집성되어 있다. 여기서 Di는 하향링크 요소 반송파의 인덱스이고, Ui는 상향링크 요소 반송파의 인덱스이다(i=1, 2, 3). 적어도 하나의 하향링크 요소 반송파는 주요소 반송파이고, 나머지는 부요소 반송파이다. 마찬가지로, 적어도 하나의 상향링크 요소 반송파는 주요소 반송파이고, 나머지는 부요소 반송파이다. 예를 들어, D1, U1이 주요소 반송파이고, D2, U2, D3, U3은 부요소 반송파이다.
- [0038] FDD 시스템에서 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파는 1:1로 연결설정되며, D1은 U1과, D2는 U2와, D3은 U3과 각각 1:1로 연결설정된다. 단말은 논리채널 BCCH가 전송하는 시스템정보 또는 DCCH가 전송하는 단말 전용 RRC메시지를 통해, 상기 하향링크 요소 반송파들과 상향링크 요소 반송파들간의 연결설정을 한다. 각 연결 설정은 셀 특정하게(cell specific) 설정할 수도 있으며, 단말 특정하게(UE specific) 설정할 수도 있다.
- [0039] 하향링크 요소 반송파에 연결설정되는 상향링크 요소 반송파의 예는 다음과 같다. 1) 기지국이 하향링크 요소 반송파를 통하여 전송한 데이터에 대하여 단말이 ACK/NACK 정보를 전송할 상향링크 요소 반송파, 2) 단말이 상향링크 요소 반송파를 통하여 전송된 데이터에 대하여 기지국이 ACK/NACK 정보를 전송할 하향링크 요소 반송파, 3) 기지국이 랜덤 액세스 절차를 시작하는 단말이 상향링크 요소 반송파를 통하여 전송한 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble; RAP)를 수신한 경우, 이에 대한 응답을 전송할 하향링크 요소 반송파, 4) 기지국이 하향링크 요소 반송파를 통하여 상향링크 제어정보를 전송하는 경우, 상기 상향링크 제어정보가 적용되는 상향링크 요소 반송파등이다.
- [0040] 도 4는 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파간의 1:1 연결설정만을 예시로 들었으나, 1:n 또는 n:1의 연결설정도 성립할 수 있음은 물론이다. 또한, 요소 반송파의 인덱스는 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치에 일치하는 것은 아니다.
- [0041] 이하에서 랜덤 액세스 과정에 관하여 설명된다. 단말이 기지국으로 랜덤 액세스를 수행하는 목적은 1) 상태 변경(RRC\_IDLE에서 RRC\_CONNECTED), 2) RRC 연결 재설정(Connection Reestablishment), 3) 단말이 상향링크 동기를 확보하지 못한 상황에서 하향링크로 데이터를 수신한 경우, 4) 단말이 상향링크 동기를 확보하지 못한 상황에서 상향링크로 전송할 데이터가 생성된 경우, 5) 단말이 상향링크 동기를 확보한 상황에서 상향링크로 전송할 데이터가 생성되었으나 기지국으로부터 상향링크 자원을 할당받기 위하여 스케줄링 요청(Scheduling Request; SR)을 전송할 자원이 없는 경우, 6) 단말이 상향링크 동기를 확보한 상황에서 상향링크로 전송할 데이터가 생성

되었으나 기지국으로부터 상향링크 자원을 할당받기 위하여 전송한 스케줄링 요청이 최대 재전송 횟수에 도달한 경우, 7) 단말이 네트워크에 핸드오버(handover) 등을 통해 새로이 결합하는 경우 등이 있을 수 있다. 그러나, 이는 일 예에 불과하고 랜덤 액세스를 수행하는 목적은 시스템에 따라 그 수나 내용이 달라질 수 있다.

[0042]

도 5는 랜덤 액세스 수행방법을 나타낸 흐름도이다.

[0043]

도 5를 참조하면, 단말은 먼저 프리앰블 시그니처(preamble signature)를 무작위(random, 랜덤)로 선택하고, 이를 기초로 생성된 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble)을 기지국으로 전송한다(S500). 상기 프리앰블 시그니처 선택은 경쟁 기반(contention-based)으로 진행할 수 있다. 한편, 비경쟁 기반(contention-free)로 진행되는 방식도 사용할 수 있다. 이 경우, 기지국은 미리 예약한 랜덤 액세스 프리앰블을 단말에게 알려주며 해당 단말은 수신된 정보를 기반으로 선택한 프리앰블을 기지국으로 전송한다. 이 경우, 경쟁 기반 방식에서 필요한 메시지의 전송과 같은 절차는 수행하지 않아도 된다. 단말은 프리앰블 선택 또는 랜덤 액세스를 위해 임시 선택한 주파수 자원과 전송 시점을 고려하여, RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)을 인지할 수 있다.

[0044]

기지국은 상기 프리앰블을 수신한 후에, 단말에게 랜덤 액세스 응답(Random Access Response; RAR)을 전송한다(S505). 상기 랜덤 액세스 응답은 물리 하향링크 데이터 채널(Physical downlink shared channel, PDSCH)를 통해 전송된다. 상기 랜덤 액세스 응답은 기지국에 의해 수신된 단말 프리앰블의 식별정보, 기지국의 식별자(ID), 임시 C-RANI(Temporary Cell Radio Network Temporary Identifier), 단말 프리앰블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, RACH 중지 지시자와 파라미터, 타이밍 옵셋정보(Time Advance; TA), 그리고 RRC 연결 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크의 무선자원 할당에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 상향링크 동기화를 위한 타이밍 정보가 상기 랜덤 액세스 응답을 통해 수신되므로, 단말은 기지국과의 상향링크 동기화를 수행할 수 있다.

[0045]

단말은 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 타이밍 옵셋 정보를 이용하여 결정된 스케줄 시점에서 2계층 또는 3계층 수준의 메시지 전송(L2 / L3 message transmission)을 수행한다(S510). 상기 메시지 전송은 물리 상향링크 데이터 채널(Physical uplink shared channel, PUSCH)을 통해 수행되며, HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)가 수행될 수도 있다. 상기 메시지는 RRC 연결 요청(RRC Connection Request), 트래킹 영역 변경(Tracking Area update), 스케줄링 요청(Scheduling request) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 메시지 중 하나는, 임시 C-RNTI, C-RNTI (단말이 이미 가진 경우), 또는 단말 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[0046]

기지국은 상기 메시지를 단말로부터 수신한 후에, 충돌 해결(contention resolution; CR) 메시지를 단말로 전송한다(S515). 이는 단계 S500 내지 S510 과정에서 충돌(collision)이 발생할 수 있기 때문이다. 충돌 해결 메시지는 독립적인 메시지 형태일 수도 있고, RRC 메시지와 합병(merge)된 형태일 수도 있다. 또는 충돌 해결 메시지는 C-RNTI 또는 단말 식별자 정보 등을 포함할 수 있다.

[0047]

단말은 1) 충돌 해결 메시지가 자신의 것임을 확인하고 ACK를 보내거나, 2) 충돌 해결 메시지가 다른 단말의 것임을 확인하고 응답 데이터를 보내지 않을 수 있다. 물론 하향링크 할당을 놓치거나, 충돌 해결 메시지를 디코딩하지 못하는 경우에도 응답 데이터를 보내지 않게 된다.

[0048]

도 6은 본 발명의 일 예에 따른 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 흐름도이다. 여기서, 반송파 집성에 의해 하향링크 요소 반송파 D1, D2, D3이 묶이고, 상향링크 요소 반송파 U1, U2, U3이 묶인다고 가정한다. 또한, D1과 U1은 각각 하향링크 주요소 반송파, 상향링크 주요소 반송파이다.

[0049]

도 6을 참조하면, 단말은 U1, U2, U3 중 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 상향링크 요소 반송파 U3을 선택한다(S600). 상향링크 요소 반송파를 선택함에 있어서, 다음의 조건들이 고려될 수 있다. 1) 상향링크 요소 반송파의 동기가 확보되지 않은 경우. 예를 들어, U1이 상향링크 주요소 반송파이고 동기가 확보되어 있으며, U1의 동기는 U2에 동일하게 적용할 수 있으나, U3은 타이밍 옵셋정보가 U1과 상이한 경우, 2) 랜덤 액세스가 필요한 현 시점에서 가장 빠르게 랜덤 액세스를 진행할 수 있는 상향링크 요소 반송파, 3) 최초 랜덤 액세스 과정인 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있는 시간 및/또는 주파수 자원이 가장 많은 상향링크 요소 반송파, 4) 스케줄링 요청과 같은 MAC 계층의 메시지를 전송하여야 하나 스케줄링 요청을 전송할 상향링크 주요소 반송파의 PUCCH에 여유자원이 없는 경우, 5) 기지국으로부터 수신한 '랜덤 액세스를 수행할 상향링크 요소 반송파 선택 정보'를 이용하는 경우 등이다.

[0050]

단말은 선택된 상향링크 요소 반송파 U3을 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S605). 랜덤 액세스 프리앰블은 무작위로 선택된 프리앰블 시그니처(preamble signature)를 기초로 생성된다. 단말은 U3의 RACH 파라미터를 기반으로 선택된 프리앰블 종류, 랜덤 액세스 프리앰블이 전송될 시간 및/또는 주파수 자원들

중 하나를 랜덤 액세스 프리앰블로 선택하여 전송한다. 이 때, 단말과 기지국은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한 시간 및/또는 주파수 자원 정보를 기반으로 RA-RNTI(Random Access-RNTI)값을 생성할 수 있다. 기지국은 PDCCH의 CRC(Cyclic Redundancy Check) 패리티 비트(Parity bit)들을 생성된 RA-RNTI값으로 스크램블링(scrambling)한다. 스크램블링은 마스킹(masking)이라고도 한다. CRC에는 PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자인 RNTI가 스크램블링된다. 특정 단말을 위한 PDCCH라면 단말의 고유 식별자, 예를 들어 C-RNTI(Cell-RNTI)가 CRC에 스크램블링될 수 있고, 랜덤 액세스를 위한 PDCCH라면 RA-RNTI가 스크램블링된다.

[0051] 기지국은 U3과 연결설정된(linked) 하향링크 요소 반송파 D3을 이용하여 랜덤 액세스 응답을 단말로 전송한다(S610). 랜덤 액세스 응답은 PDSCH에 포함되며, 상기 PDSCH에 대한 정보 및 제어정보는 상기 PDCCH에 포함된다. 랜덤 액세스 응답은 기지국에 의해 수신된 단말 프리앰블의 식별정보, 기지국의 식별자, 임시 C-RNTI, 단말 프리앰블을 수신한 타임 슬롯에 대한 정보, RACH 중지 지시자와 파라미터, 타이밍 옵셋정보, RRC 연결 요청 메시지의 전송을 위한 상향링크의 무선자원 할당에 관한 정보, 추후에 충돌 해결 메시지를 전송하기 위해 스케줄링된 하향링크 요소 반송파인 충돌 해결 반송파에 관한 정보, 및/또는 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함한다. 충돌 해결 반송파에 관한 정보, 랜덤 액세스 중단에 관한 정보에 관하여는 후술된다.

[0052] 한편, 단말은 미리 약속된 랜덤 액세스 응답 윈도우(window)구간 내에서 U3과 연결설정된 D3을 이용하여 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 이 때, 단말은 블라인드 디코딩(blind decoding)을 수행한다(S615).

[0053] 상기 블라인드 디코딩은 단말이 서브프레임내에서 PDCCH 후보(candidate)들의 집합을 모니터링(monitoring)하여 자신의 PDCCH를 찾는 디코딩 방식을 의미한다. 여기서, 모니터링(monitoring)은 단말이 하향링크 제어정보의 포맷에 따라 PDCCH 각각에 디코딩을 시도하는 것을 말한다. 블라인드 디코딩을 수행하는 이유는 기지국이 특정 단말을 위한 PDCCH가 어디에 있는지에 관한 정보를 제공하지 않기 때문이다. 만약 RA-RNTI를 이용하여 PDCCH에 대해 디마스킹(demasking)한 후, CRC 에러가 검출되지 않으면 단말은 자신의 DCI(Downlink Control Information)를 갖는 PDCCH로 검출할 수 있다. 블라인드 디코딩에는 여러가지 RNTI가 사용될 수 있다. 예를 들어 페이징에 관련된 P-RNTI(Paging-RNTI), 단말에 특정한 전송에 관련된 C-RNTI(Cell-RNTI), 랜덤 액세스에 관련된 RA-RNTI 등이 사용될 수 있다.

[0054] 단말이 랜덤 액세스 응답을 수신한 이후의 동작은 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는지 여부에 따라 달라진다. 이하에서 단말이 랜덤 액세스 응답을 수신한 후의 동작은 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는 경우(I)와, 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하지 않는 경우(II)로 나누어 설명된다.

[0055] I. 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는 경우

[0056] 랜덤 액세스는 다음의 여러가지 경우에 중단될 수 있다. 1) 기지국이 단말의 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 상황에서 랜덤 액세스 프리앰블간 상호 간섭이 높은 경우, 2) 랜덤 액세스를 진행할 수 있는 가용자원이 없는 경우, 3) 네트워크의 제한등의 이유로 해당 단말의 랜덤 액세스를 진행할 수 없다고 판단되는 경우등이다. 따라서, 기지국은 특정 상향링크 요소 반송파를 이용한 랜덤 액세스에 중단이 필요한 경우, 랜덤 액세스 응답에 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함시켜 단말로 전송한다.

[0057] 따라서, 단말은 랜덤 액세스 중단에 관한 정보가 랜덤 액세스 응답에 존재하는지를 판단함으로써 랜덤 액세스를 중단하거나, 속행할 수 있다.

[0058] 상기 랜덤 액세스 중단에 관한 정보는 액세스 중단지시자, 중단 파라미터 및 대체 반송파 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 다수의 단말들이 동일한 상향링크 요소 반송파의 동일한 시간 및/또는 주파수 자원을 통하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 경우, 동일한 RA-RNTI값을 가진다. 따라서, 상기 다수의 단말들은 모두 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 동등하게 수신할 수 있다.

[0059] 도 7은 랜덤 액세스 중단에 관한 정보의 메시지 포맷을 나타낸다.

[0060] 도 7을 참조하면, 랜덤 액세스 중단에 관한 정보는 액세스 중단지시자(705), 중단 파라미터(710), 및 대체 반송파 정보(715) 중 적어도 하나를 포함하며, MAC 제어정보의 형태로 구성될 수 있다. 특히, 이들은 MAC 서브헤더(subheader, 700)로 구성될 수 있다.

[0061] 예를 들어, MAC 서브헤더(700)는, MAC 서브헤더(700)가 액세스 중단지시자(705)를 포함하는지 또는 랜덤 액세스 프리앰블의 ID에 대한 정보를 포함하는지를 구별하는 1비트의 타입(type) 구별 지시자를 포함한다. 예를 들어, 상기 타입 구별 지시자가 0인 경우, MAC 서브헤더(700)는 액세스 중단지시자(705)를 포함하고, 반대로 상기 타

입 구별 지시자가 1인 경우, MAC 서브헤더(700)는 랜덤 액세스 프리앰블의 ID에 대한 정보를 포함한다. 물론, 상기 타입 구별 지시자가 지시하는 바는 뒤바뀔 수 있다.

[0062] 상기 타입 구별 지시자가 상기 액세스 중단지시자(705)를 포함함을 지시하는 경우, MAC 서브헤더(700)는 액세스 중단지시자(705) 외에 4비트의 중단 파라미터(710)와, 3비트의 대체 반송파 정보(715)를 더 포함할 수 있다. 상기 액세스 중단지시자(705), 중단 파라미터(710) 및 대체 반송파 정보(715)는 연속적으로 설정되는 페이로드(payload)로도 표현될 수 있다.

[0063] 우선, 상기 액세스 중단지시자(705)는 단말이 해당 상향링크 요소 반송파를 통한 랜덤 액세스의 수행을 중단함을 나타내며, MAC 제어정보의 서브헤더로 표현될 수 있다. 액세스 중단지시자는 백오프 지시자(backoff indicator)라 불릴 수도 있다.

[0064] 중단 파라미터(710)는 랜덤 액세스의 중단에 관련된 파라미터이다.

[0065] 일 예로서, 중단 파라미터(710)는 중단시간에 관한 정보를 포함한다. 중단시간은 랜덤 액세스가 중단되는 소정의 시간을 나타낸다. 중단 파라미터(710)를 수신한 모든 단말은 중단시간 동안 선택적으로 설정된 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 절차를 진행할 수 없다.

[0066] 표 1은 중단 파라미터(710)의 일 예이다. 이는 중단 파라미터(710)가 중단시간에 관한 정보만을 포함하는 경우이다.

표 1

[0067]

인덱스	중단 파라미터
0	0 ms
1	10 ms
2	20 ms
3	30 ms
4	40 ms
5	60 ms
6	80 ms
7	120 ms
8	160 ms
9	240 ms
10	320 ms
11	480 ms
12	960 ms

[0068] 상기 표 1을 참조하면, 인덱스 0 내지 12까지 랜덤 액세스의 중단시간을 ms단위로 나타내고 있다. 예를 들어, 중단 파라미터(710)의 인덱스가 7이면, 이를 수신한 모든 단말은 120ms 동안 선택적으로 설정된 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스를 수행하지 않는다.

[0069] 다른 예로서, 중단 파라미터(710)는 중단시간 및 중단대상의 조합에 관한 정보를 포함한다. 중단대상은 랜덤 액세스가 단말에 특정하여 중단되는지, 상향링크 요소 반송파에 특정하여 중단되는지, 또는 반송파 종류에 특정하여 중단되는지를 구별한다. 예를 들어, 중단 파라미터(710)의 인덱스가 특정 인덱스값 이하인 경우, 중단대상은 특정한 셀 또는 상향링크 요소 반송파(Cell-specific linked CC)이고, 중단 파라미터의 인덱스가 특정 인덱스값 이상인 경우, 중단대상은 특정한 단말에 설정된 상향링크 요소 반송파(UE-specific linked CC)이다.

[0070] 표 2는 중단 파라미터(710)의 다른 예이다. 이는 중단 파라미터(710)가 중단시간 및 중단대상의 조합에 관한 정보를 포함하는 경우이다.

표 2

[0071]

인덱스	중단 파라미터
0	0 ms
1	10 ms
2	20 ms
3	30 ms

4		40 ms
5		60 ms
6		80 ms
7		120 ms
8		160 ms
9		240 ms
10		320 ms
11		480 ms
12		960 ms
13	960 ms	Cell-specific linked CC
14	960 ms	UE-specific linked CC
15	960 ms	주요소 반송파(PCC)

[0072] 상기 표 2를 참조하면, 인덱스 0 내지 12의 중단 파라미터(710)는 중단시간에 관한 정보만을 포함하고, 인덱스 13 내지 15의 중단 파라미터(710)는 중단 시간과 중단 대상의 조합에 관한 정보를 포함한다. 중단 파라미터(710)의 인덱스 13, 14, 또는 15를 수신한 단말은 960 ms동안 해당 인덱스가 지시하는 상향링크 요소 반송파로의 랜덤 액세스 절차를 중단한다.

[0073] 표 3은 중단 파라미터(710)의 또 다른 예이다. 이는 중단 파라미터(710)가 중단시간 및 중단대상의 조합에 관한 정보를 포함하는 경우이다.

표 3

[0074]

인덱스	중단 파라미터	
	중단시간	중단대상
0	0 ms	Cell-specific linked CC
1	10 ms	Cell-specific linked CC
2	30 ms	Cell-specific linked CC
3	90 ms	Cell-specific linked CC
4	160 ms	Cell-specific linked CC
5	320 ms	Cell-specific linked CC
6	960 ms	Cell-specific linked CC
7	0 ms	UE-specific linked CC
8	10 ms	UE-specific linked CC
9	30 ms	UE-specific linked CC
10	90 ms	UE-specific linked CC
11	160 ms	UE-specific linked CC
12	320 ms	UE-specific linked CC
13	960 ms	UE-specific linked CC
14	960 ms	주요소 반송파(PCC)
15	960 ms	부요소 반송파(SCC)

[0075] 상기 표 3을 참조하면, 인덱스 0 내지 6의 중단 파라미터(710)에서의 중단대상은 특정 셀 또는 상향링크 요소 반송파이고, 인덱스 7 내지 13의 중단 파라미터(710)에서의 중단대상은 특정 단말에 관한 상향링크 요소 반송파이며, 인덱스 14와 15의 중단 파라미터(710)에서의 중단대상은 각각 주요소 반송파(Primary Component Carrier; PCC)와 부요소 반송파(Secondary Component Carrier; SCC)이다.

[0076] 특정 셀 또는 상향링크 요소 반송파(Cell-specific linked CC)에 관한 정보는 시스템 정보(System Information; SI)를 통해 수신된 것으로, 특히, 이는 제2 시스템 정보 블록(2nd System Information Block; SIB2)내의 정보를 통하여 수신될 수 있다. 단말은 상기 인덱스가 가리키는 중단 시간동안 상기 상향링크 요소 반송파를 통하여 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는다.

[0077] 한편, 특정 셀 또는 상향링크 요소 반송파에 관한 정보는 RRC 메시지를 통하여 수신될 수 있다. 이에, 단말은 상기 RRC 메시지를 통하여 알게 된 특정 셀 또는 상향링크 요소 반송파를 확인하여, 상기 인덱스가 가리키는 중단 시간동안 연결설정된 상향링크 반송파를 통하여 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는다.

- [0078] 또한, 단말이 인덱스 14번을 수신한 경우, 960ms 동안 상향링크 주요소 반송파를 통하여 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는다. 예를 들면, 상기 단말을 포함한 다수의 단말들이 동일한 상향링크 반송파를 주요소 반송파로 설정하여 해당 상향링크 반송파를 통한 랜덤 액세스 절차를 진행하기 어려울 수 있다. 이 경우, 상기 인덱스 14가 주어지면, 상기 단말을 포함한 다수의 단말들이 상향링크 주요소 반송파를 이용한 랜덤 액세스를 중단하므로, 랜덤 액세스의 실패 확률이 감소될 수 있다.
- [0079] 또한, 단말이 인덱스 15번을 수신한 경우, 960ms 동안 2차 상향링크 요소 반송파를 통하여 랜덤 액세스 절차를 수행하지 않는다. 이로써, 상기 단말을 포함한 다수의 단말들이 서로 다른 상향링크 반송파를 부요소 반송파로 설정하고, 단말 전용 부요소 반송파를 이용한 랜덤 액세스 절차가 유도될 수 있다.
- [0080] 대체 반송파 정보(715)는 기지국이 현재 랜덤 액세스의 중단시 새로운 랜덤 액세스를 수행하는데 사용될 수 있는 상향링크 요소 반송파에 관한 정보이다. 만일, 단말이 대체 반송파 정보(715)를 수신한 경우, 단말은 대체 반송파 정보(715)를 이용하여 새로운 랜덤 액세스를 수행할 수 있다. 대체 반송파 정보(715)는 기지국이 권유(recommend)하는 정보일 수도 있고, 단말이 특정 반송파를 사용해야 하는 강제적인 정보일 수도 있다. 권유하는 정보일 경우, 단말은 반드시 대체 반송파 정보가 지시하는 반송파를 사용하여야 하는 것은 아니며, 단말이 자발적으로 상향링크 요소 반송파를 선택할 수도 있다. 그리고, 대체 반송파 정보(715)는 하나 또는 그 이상의 상향링크 요소 반송파만을 지시할 수 있다. 랜덤 액세스 중단에 관한 정보는 대체 반송파 정보(715)를 포함하지 않을 수 있다. 이 경우, 단말은 종래의 상향링크 요소 반송파를 이용한 랜덤 액세스를 중단하고, 자신이 임의로 선택한 새로운 상향링크 요소 반송파를 이용하여 새로운 랜덤 액세스를 수행할 수 있다.
- [0081] 대체 반송파 정보(715)를 이용하면, 단말은 무의미한 랜덤 액세스의 반복을 줄일 수 있고, 기지국은 선호하는 상향링크 요소 반송파를 직접 선택할 수 있어 랜덤 액세스의 실패로 인한 지연시간을 줄이고, 랜덤 액세스가 보다 신속하게 수행될 수 있다.
- [0082] 랜덤 액세스 중단에 관한 정보(700)의 포맷을 액세스 중단지시자(705), 중단 파라미터(710) 및 대체 반송파 정보(715)의 순서로 배치하였으나, 이는 예시일 뿐 각 정보의 배치순서는 서로 바뀔 수 있음은 물론이다.
- [0083] 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 흐름도이다. 이는 도 6의 블라인드 디코딩 이후의 과정에 해당한다.
- [0084] 도 8을 참조하면, 기지국으로부터 액세스 중단지시자를 수신하면, 단말은 대체 반송파 정보를 참조하고, 대체 반송파 U2를 이용하여 새로운 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S800).
- [0085] 기지국은 U2와 연결설정된 D2를 이용하여 랜덤 액세스 응답을 단말로 전송한다(S805). 랜덤 액세스 응답이 더 이상의 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하지 않는 경우, 상기 랜덤 액세스 응답은 상향링크 전송에 필요한 타이밍 옵션정보와 상향링크 그랜트(uplink grant)를 포함한다.
- [0086] 따라서, 단말은 상기 타이밍 옵션 정보와 상기 상향링크 그랜트를 이용하여 2계층 또는 3계층 수준의 상향링크 메시지 전송을 수행한다(S810).
- [0087] 이에, 기지국은 다른 단말에 의한 랜덤 액세스 프리앰블과 상기 새로운 랜덤 액세스 프리앰블간의 충돌을 해결하기 위한 충돌 해결 메시지를 D1을 이용하여 단말로 전송한다(S815). 이는 도 6의 단계 S610에서 랜덤 액세스 응답에 포함된 충돌 해결 반송파에 관한 정보가 D1을 지시하기 때문이다.
- [0088] II. 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하지 않는 경우
- [0089] 충돌 해결 반송파에 관한 정보에 있어서, 도 6에서 충돌 해결 반송파는 D1이다. 스케줄링 정보와 스케줄링 정보가 지시하는 데이터를 전송하는 하향링크 요소 반송파가 서로 다를 수 있는데, 이를 교차 요소 반송파 스케줄링(Cross Component Carrier Scheduling)이라 한다.
- [0090] 예를 들어, D3에 대한 스케줄링 정보가 D3이 아닌 D1으로 전송되는 경우가 있다. 이와 마찬가지로 충돌 해결 메시지도 랜덤 액세스 응답을 전송한 하향링크 요소 반송파가 아닌 다른 하향링크 요소 반송파를 통해 전송될 수 있다. 이러한 경우에 대비하여, 기지국은 충돌 해결 메시지가 어느 하향링크 요소 반송파로 전송될 것인지를 미리 단말에 알려줄 필요가 있다.
- [0091] 충돌 해결 반송파에 대한 정보는 상기 PDCCH에 포함될 수도 있고, MAC 또는 RRC 메시지로써 PDSCH에 포함될 수도 있다. 또는 충돌 해결 반송파에 대한 정보는 기지국과 단말간에 미리 약속된 하향링크 요소 반송파에 대한 것일 수도 있다.

- [0092] 일 예로서, 미리 약속된 하향링크 요소 반송파는 하향링크 주요소 반송파일 수 있다. 다른 예로서, 미리 약속된 하향링크 요소 반송파는 하향링크 요소 반송파 중 가장 넓은 주파수 대역폭을 가지는 하향링크 요소 반송파일 수 있다. 또 다른 예로서, 미리 약속된 하향링크 요소 반송파는 활성화된 하향링크 요소 반송파 중 가장 넓은 주파수 대역폭을 가지는 하향링크 요소 반송파일 수 있다.
- [0093] 도 9는 본 발명의 또 다른 예에 따른 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 흐름도이다. 이는 도 6의 블라인드 디코딩 이후의 과정에 해당한다.
- [0094] 도 9를 참조하면, 상기 도 6의 단계 S615의 디코딩 결과, 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하지 않는 경우, 상기 랜덤 액세스 응답은 상향링크 전송에 필요한 타이밍 옵션정보와 상향링크 그랜트(uplink grant)를 포함한다.
- [0095] 따라서, 단말은 상기 타이밍 옵션 정보와 상기 상향링크 그랜트를 이용하여 2계층 또는 3계층 수준의 상향링크 메시지 전송을 수행한다(S900). 기지국은 충돌 해결 메시지를 단말로 전송한다(S905).
- [0096] 일 예로서, 충돌 해결 메시지는 랜덤 액세스 응답을 전송한 하향링크 요소 반송파와 다른 하향링크 요소 반송파를 이용하여 전송될 수 있다. U3과 D3을 부요소 반송파라고 할 때, 만약 U3과 D3의 스케줄링 정보가 주요소 반송파인 D1을 통해 전송되면(이른바 교차 요소 반송파 스케줄링), 기지국은 충돌 해결 메시지를 D1을 이용하여 단말로 전송한다.
- [0097] 다른 예로서, 충돌 해결 메시지는 랜덤 액세스 응답을 전송한 하향링크 요소 반송파를 이용하여 전송될 수 있다. 만약 U3과 D3의 스케줄링 정보가 D3을 통해 전송되면, 기지국은 충돌 해결 메시지를 D3을 이용하여 단말로 전송한다.
- [0098] 만일, 랜덤 액세스가 PDCCH 순서(order)에 의해 기지국이 PDCCH를 단말로 전송하고 상기 PDCCH내 정보를 이용함으로써 시작된 경우, 상기 충돌 해결 메시지는 C-RNTI 정보와 같은 단말 정보, 상향링크 그랜트, 신규 데이터 전송 지시정보(new data transmission indicator), 그리고 단말이 랜덤 액세스 프리앰블을 전송했던 상향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함한다.
- [0099] 만일, 랜덤 액세스가 단말의 MAC 계층에 의해 시작된 경우, 상기 충돌 해결 메시지는 C-RNTI 정보와 같은 단말 정보와 단말이 랜덤 액세스 프리앰블을 전송했던 상향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함한다.
- [0100] 이후에는 상기 하향링크 요소 반송파를 통하여 수신된 충돌 해결 메시지를 디코딩하고, 디코딩에 성공하면 단말은 ACK을 기지국으로 전송함으로써 랜덤 액세스 절차가 완료된다.
- [0101] 이와 같이, 단말이 충돌 해결 메시지를 전송할 하향링크 요소 반송파를 확인함으로써, 교차 요소 반송파 스케줄링 모드에서도 랜덤 액세스를 효율적으로 수행할 수 있다.
- [0102] 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 단말의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다. 이는 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 고려하지 않는 경우이다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 단말은 요소 반송파 집합 정보를 수신한다(S1000). 요소 반송파 집합은 반송파 집성에 의해 묶여진 요소 반송파들의 집합을 의미한다. 요소 반송파 집합에 대한 정보는 상기 요소 반송파 집합에 포함되는, 해당 요소 반송파의 요소 반송파 ID, 또는 해당 요소 반송파를 지시하는 인덱스 정보, 또는 적어도 하나의 요소 반송파를 기준으로 다른 요소 반송파를 지시하는 차이 정보(offset information) 등을 포함할 수 있다. 또는 적어도 하나 이상의 요소 반송파로 구성된 각 요소 반송파 집합을 구별하기 위한 집합ID 정보를 더 포함할 수도 있다.
- [0104] 단말은 요소 반송파에 대한 시스템 정보(SI)를 수신한다(S1005). 상기 SI는 단말에서 하향링크/상향링크 요소 반송파 간 연결(linkage)설정 방법에 대한 정보, 상향링크 동기를 획득하기 위한 타이밍 옵션 정보들을 더 포함할 수도 있다. 그리고, 상기 SI는 상기 요소 반송파 집합내의 각 요소 반송파에 대한 중심 주파수 정보, 해당 요소 반송파의 전체 주파수 대역에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 만약, 요소 반송파 집합 내에 요소 반송파들 중에서 해당 요소 반송파로 시스템 정보를 전송할 수 없는 요소 반송파, 예를 들어, 확장 요소 반송파(extension component carrier: 이하 ECC)가 존재하는 경우, 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파 또는 상기 시스템 정보를 수신할 수 있는 요소 반송파의 제어정보 형태로 상기 ECC의 시스템 정보를 변환하여 수신할 수 있다. 또는 상기 ECC 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 포함하지 않을 수도 있다. 이에, 요소 반송파 집합 정보 및 요소 반송파에 대한 시스템 정보로부터 단말은 대표 요소 반송파를 설정할 수도 있다.

- [0105] 단말은 랜덤 액세스를 트리거링(triggering)할 조건인지를 확인하고(S1010), 랜덤 액세스 트리거링 조건이 만족되면, 단말은 수신된 요소 반송파 집합 정보 및 시스템 정보를 통해 상향링크 요소 반송파를 선택한다(S1015). 단말은 선택된 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S1020).
- [0106] 단말은 충돌 해결 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 기지국으로부터 수신한다(S1025). 단말은 다시 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 상향링크 메시지를 전송한다(S1030). 상향링크 메시지는 2계층 또는 3계층에 관한 메시지이다. 단말은 충돌 해결 반송파를 통해 충돌 해결 메시지를 기지국으로부터 수신한다(S1035). 단말은 랜덤 액세스가 성공하였는지 여부를 판단한다(S1040). 만약 랜덤 액세스가 성공적이면, 단말은 랜덤 액세스 절차를 종료하고, 그렇지 않으면 단말은 다시 단계 S1015이하의 과정을 수행한다.
- [0107] 도 11 및 도 12는 본 발명의 다른 예에 따른 단말의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다. 이는 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 고려하는 경우이다.
- [0108] 도 11 및 도 12를 참조하면, 단말은 요소 반송파 집합 정보를 수신한다(S1100). 요소 반송파 집합은 반송파 집성에 의해 묶여진 요소 반송파들의 집합을 의미한다. 단말은 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 수신한다(S1105). 요소 반송파에 대한 시스템 정보로부터 단말은 요소 반송파를 설정할 수 있다. 단말은 랜덤 액세스를 트리거링(triggering)할 조건인지를 확인하고(S1110), 랜덤 액세스 트리거링 조건이 만족되면, 단말은 요소 반송파 집합 정보 및 시스템 정보를 통해 상향링크 요소 반송파를 선택한다(S1115). 단말은 선택된 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S1120).
- [0109] 단말은 충돌 해결 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 기지국으로부터 수신한다(S1125). 단말은 수신된 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는지를 판단한다(S1130).
- [0110] 만약, 수신된 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하지 않는 경우, 단말은 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 상향링크 메시지를 기지국으로 전송한다(S1135). 그리고, 단말은 충돌 해결 반송파를 통해 충돌 해결 메시지를 기지국으로부터 수신한다(S1140). 단말은 랜덤 액세스가 성공하였는지 여부를 판단한다(S1145). 만약 랜덤 액세스가 성공적이면, 단말은 랜덤 액세스 절차를 종료하고, 그렇지 않으면 단말은 다시 단계 S1115이하의 과정을 수행한다.
- [0111] 다시 단계 S1130에서, 만약 수신된 랜덤 액세스 응답이 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는 경우, 단말은 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 확인한다(S1150). 단말은 대체 반송파 정보가 랜덤 액세스 중단에 관한 정보에 존재하는지를 판단한다(S1155). 만약 대체 반송파 정보가 존재하면, 단말은 대체 반송파를 확인하고(S1160), 다시 랜덤 액세스 트리거링 조건을 확인한다(S1165). 단말은 확인된 대체 반송파를 통해 새로운 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송하며(S1180), 이후의 단계는 S1125이하의 단계와 동일하다.
- [0112] 다시 단계 S1155에서, 만약 대체 반송파 정보가 존재하지 않으면, 단말은 확인한 중단시간이 임계값보다 작은지를 판단한다(S1170).
- [0113] 일 예로, 단말이 스케줄링 요청(scheduling request)을 전송하기 위하여 랜덤 액세스를 시작한 경우, 단말은 상향링크 요소 반송파를 통해 전송 데이터의 양 및 데이터의 타입을 확인하고, 확인된 전송 데이터의 양이 적거나 또는 지연 시간에 민감하지 않은 데이터인 경우에는 상기 임계값을 높게 설정할 수 있다. 반면에 전송 데이터의 양이 많거나 지연 시간에 민감한 데이터의 경우에는 상기 임계값을 낮게 설정할 수 있다.
- [0114] 이는, 단말로 하여금 전송할 데이터의 양 및 데이터의 특성을 고려하여 고속 랜덤 액세스를 수행하도록 하기 위함이다. 즉, 단말은 상기 확인된 중단 시간동안 랜덤 액세스의 중단 보류를 확인 할 수 있으며, 이는 단말이 상기 확인된 중단 시간과 자신의 전송 데이터의 양 및 특징을 확인하고, 확인한 대체 반송파 정보를 통해 대체 요소 반송파를 이용하여 고속 랜덤 액세스를 수행하도록 하는 것을 포함한다.
- [0115] 만약, 중단시간이 임계값보다 작으면, 단말은 중단시간이 만료되기 전까지 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 보류하고(S1175), 중단시간이 만료되면, 단말은 다시 단계 S1120 이하의 과정을 수행한다. 도 13은 본 발명의 일 예에 따른 기지국의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다. 이는 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 고려하지 않는 경우이다.
- [0116] 도 13을 참조하면, 기지국은 요소 반송파 집합 정보를 단말로 전송한다(S1300). 기지국은 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 단말로 전송한다(S1305).
- [0117] 기지국은 랜덤 액세스를 트리거링할 조건인지를 확인하고(S1310), 랜덤 액세스 트리거링 조건이 만족되면, 기지국은 랜덤 액세스 초기화 정보를 포함하는 PDCCH를 요소 반송파를 이용하여 단말로 전송한다(S1315). 기지국은

선택된 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 단말로부터 수신한다(S1320). 기지국은 충돌 해결 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 단말로 전송한다(S1325). 기지국은 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 상향링크 메시지를 단말로부터 수신한다(S1330). 기지국은 충돌 해결 반송파를 통해 충돌 해결 메시지를 단말로 전송한다(S1335).

- [0118] 다시 단계 S1310에서, 만약 기지국에 의한 랜덤 액세스 트리거링 조건이 만족되지 않으면, 단말에 의해 시작되는 랜덤 액세스 절차가 수행된다. 따라서, 기지국은 단말에 의해 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고(S1340), 이후 단계 S1325 이하의 과정을 수행한다.
- [0119] 도 14는 본 발명의 다른 예에 따른 기지국의 랜덤 액세스 수행방법을 나타내는 순서도이다. 이는 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 고려하는 경우이다.
- [0120] 도 14를 참조하면, 기지국은 요소 반송파 집합 정보를 단말로 전송한다(S1400). 기지국은 요소 반송파에 대한 시스템 정보를 단말로 전송한다(S1405).
- [0121] 기지국은 랜덤 액세스를 트리거링할 조건인지를 확인하고(S1410), 기지국에 의한 랜덤 액세스 트리거링 조건이 만족되면, 기지국은 랜덤 액세스 초기화 정보를 포함하는 PDCCH를 요소 반송파를 이용하여 단말로 전송한다(S1415). 기지국은 선택된 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 단말로부터 수신한다(S1420).
- [0122] 다시 단계 S1410에서 만약 기지국에 의한 랜덤 액세스 트리거링 조건이 만족되지 않으면, 단말에 의해 시작되는 랜덤 액세스 절차가 수행된다. 따라서, 기지국은 단말에 의해 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한다(S1425).
- [0123] 기지국은 랜덤 액세스를 중단할지 여부를 판단한다(S1430). 만약 기지국이 랜덤 액세스를 중단하지 않기로 결정하면, 기지국은 충돌 해결 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 단말로 전송한다(S1435). 기지국은 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 상향링크 메시지를 단말로부터 수신한다(S1440). 기지국은 충돌 해결 반송파를 통해 충돌 해결 메시지를 단말로 전송한 후(S1445), 랜덤 액세스 절차를 종료한다.
- [0124] 다시 단계 S1430에서, 만약 기지국이 랜덤 액세스를 중단하기로 결정하면, 기지국은 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 설정한다(S1450). 기지국은 랜덤 액세스 중단에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 단말로 전송한다(S1455). 기지국은 대체 반송파를 랜덤 액세스 중단에 관한 정보에 설정할 것인지를 판단한다(S1460). 만약, 기지국이 대체 반송파를 랜덤 액세스 중단에 관한 정보에 설정할 것으로 결정하면, 기지국은 대체 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 단말로부터 수신한다(S1465). 이후에 기지국은 다시 단계 S1435의 과정을 수행한다.
- [0125] 다시 단계 S1460에서, 만약 기지국이 대체 반송파를 랜덤 액세스 중단에 관한 정보에 설정하지 않을 것으로 결정하면, 기지국은 단말에 의해 선택된 상향링크 요소 반송파를 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 단말로부터 수신하고(S1425), 이후에는 단계 S1430 이하의 과정을 수행한다.
- [0126] 도 15는 본 발명의 일 예에 따른 랜덤 액세스를 수행하는 기지국과 단말을 나타내는 블록도이다.
- [0127] 도 15를 참조하면, 기지국(1500)은 프리앰블 수신부(1505), 응답 생성부(1510) 및 응답 전송부(1515)를 포함하고, 단말(1600)은 프리앰블 전송부(1605), 응답 수신부(1610), 반송파 설정부(1615), 및 메시지 수신부(1620)를 포함한다.
- [0128] 기지국(1500)에 있어서, 프리앰블 수신부(1505)는 제1 상향링크 요소 반송파를 이용하여 제1 랜덤 액세스를 위한 제1 랜덤 액세스 프리앰블을 단말(1600)로부터 수신한다. 또한 프리앰블 수신부(1505)는 상기 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 상향링크 메시지를 단말(1600)로부터 수신한다.
- [0129] 응답 생성부(1510)는 상기 제1 랜덤 액세스의 중단여부를 지시하는 액세스 중단지시자, 중단 파라미터, 및 상기 제1 랜덤 액세스가 중단될 경우 제2 랜덤 액세스에 사용될 제2 상향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 생성한다.
- [0130] 그리고, 응답 전송부(1515)는 상기 제1 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송파를 이용하여 상기 랜덤 액세스 응답을 단말(1600)로 전송한다.
- [0131] 단말(1600)에 있어서, 프리앰블 전송부(1605)는 상향링크 요소 반송파를 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국(1500)으로 전송하고, 응답 수신부(1610)는 상기 상향링크 요소 반송파와 연결설정된 제1 하향링크 요소 반송

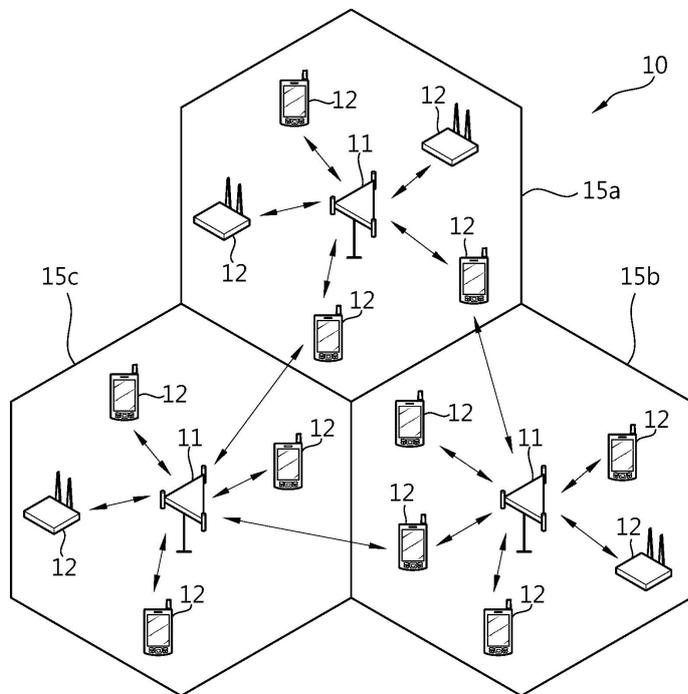
파를 이용하여 제2 하향링크 요소 반송파에 관한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 기지국(1500)으로부터 수신한다.

[0132] 반송파 설정부(1615)는 상기 제2 하향링크 요소 반송파를 설정하고, 메시지 수신부(1620)는 상기 설정된 제2 하향링크 요소 반송파를 이용하여, 다른 단말에 의한 랜덤 액세스 프리앰블과 상기 랜덤 액세스 프리앰블간의 충돌을 해결하기 위한 충돌 해결 메시지를 기지국(1500)으로부터 수신한다.

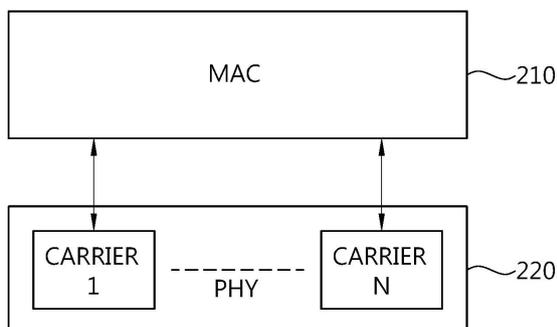
[0133] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

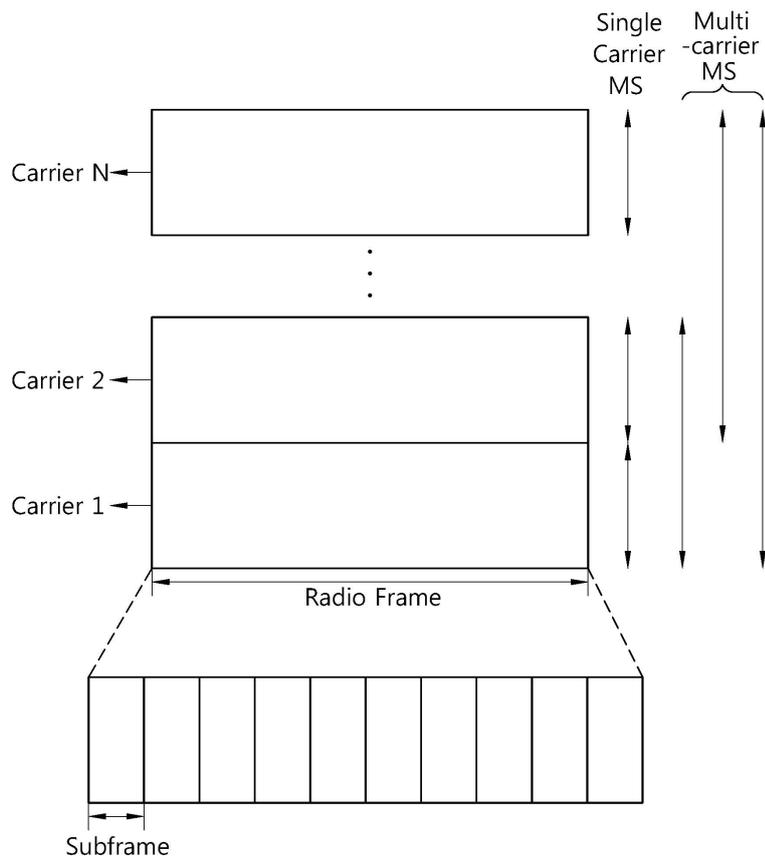
도면1



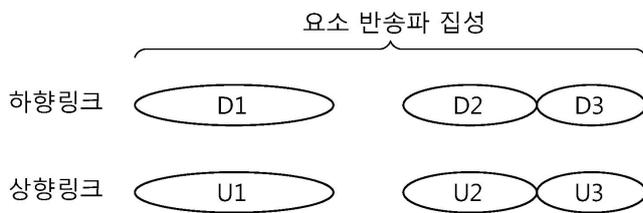
도면2



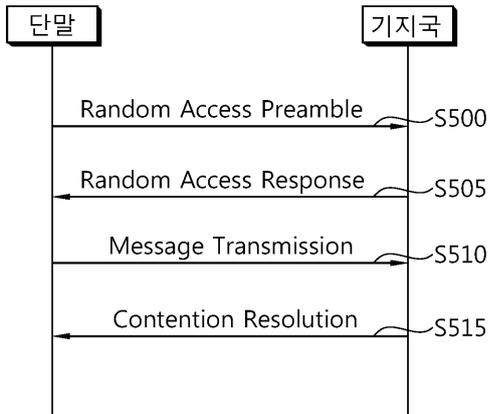
도면3



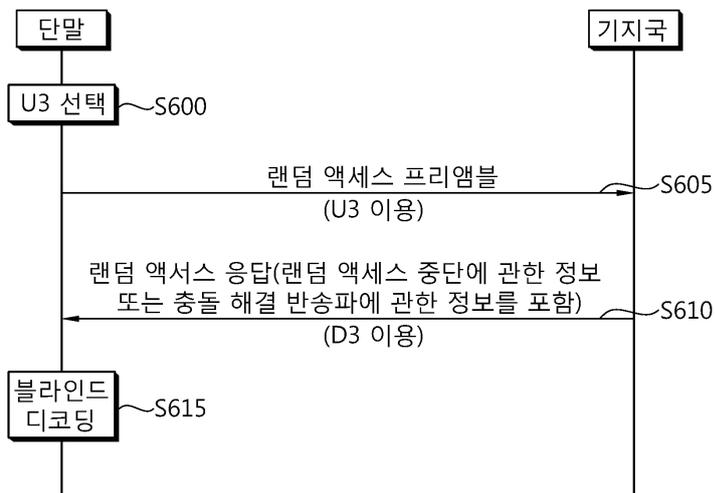
도면4



도면5



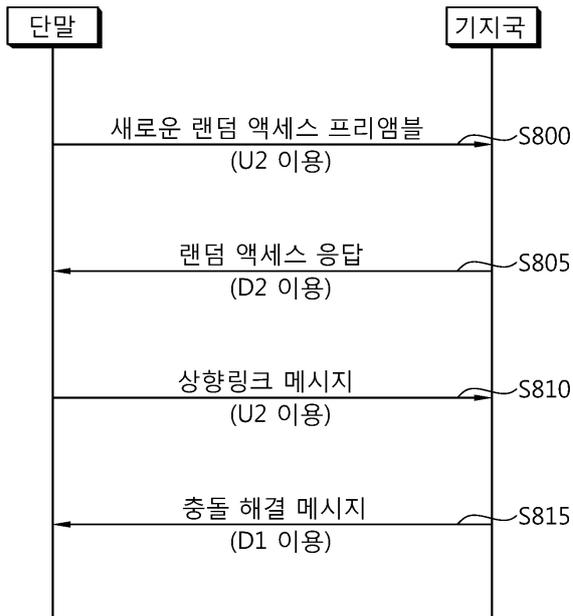
도면6



도면7



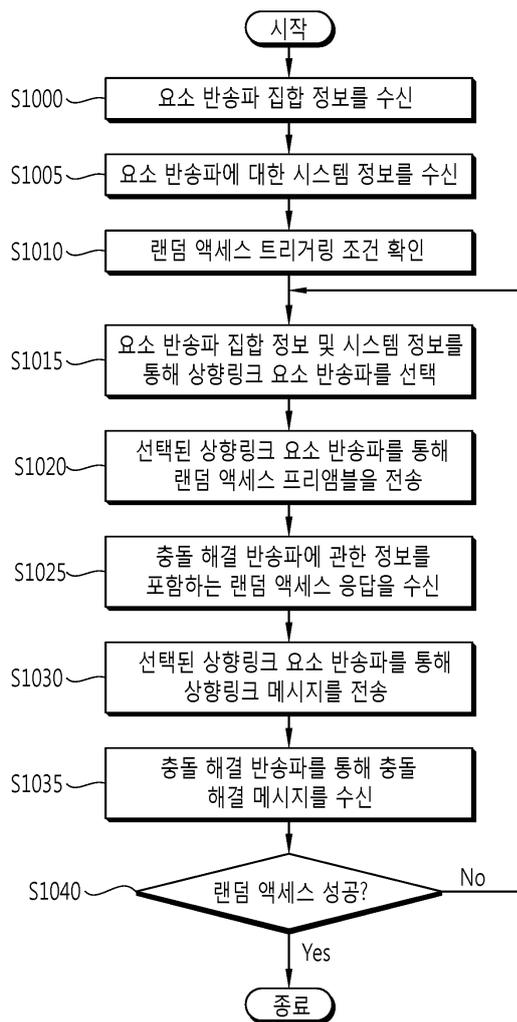
도면8



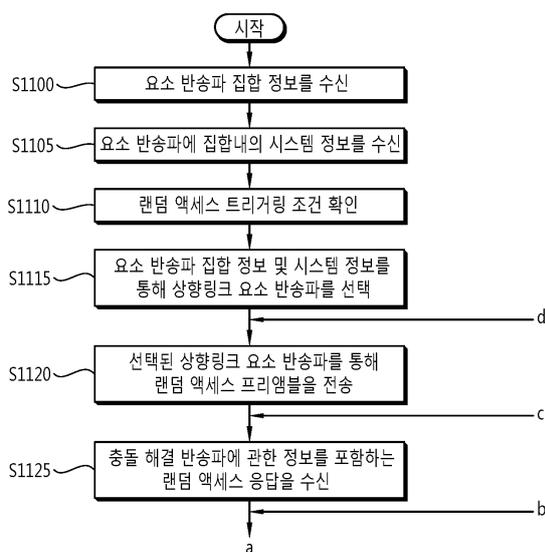
도면9



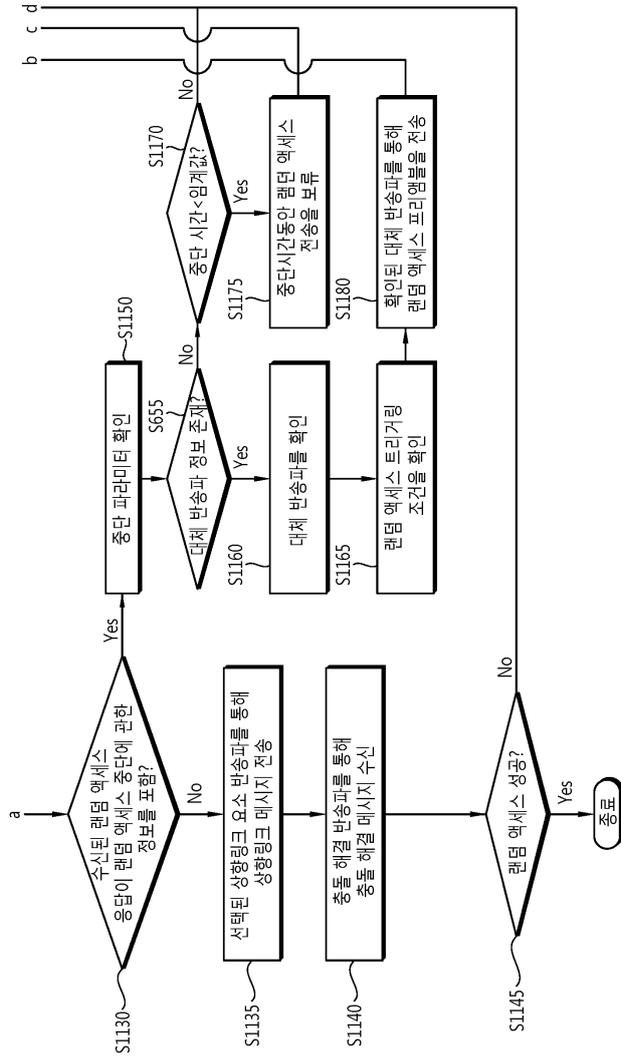
도면10



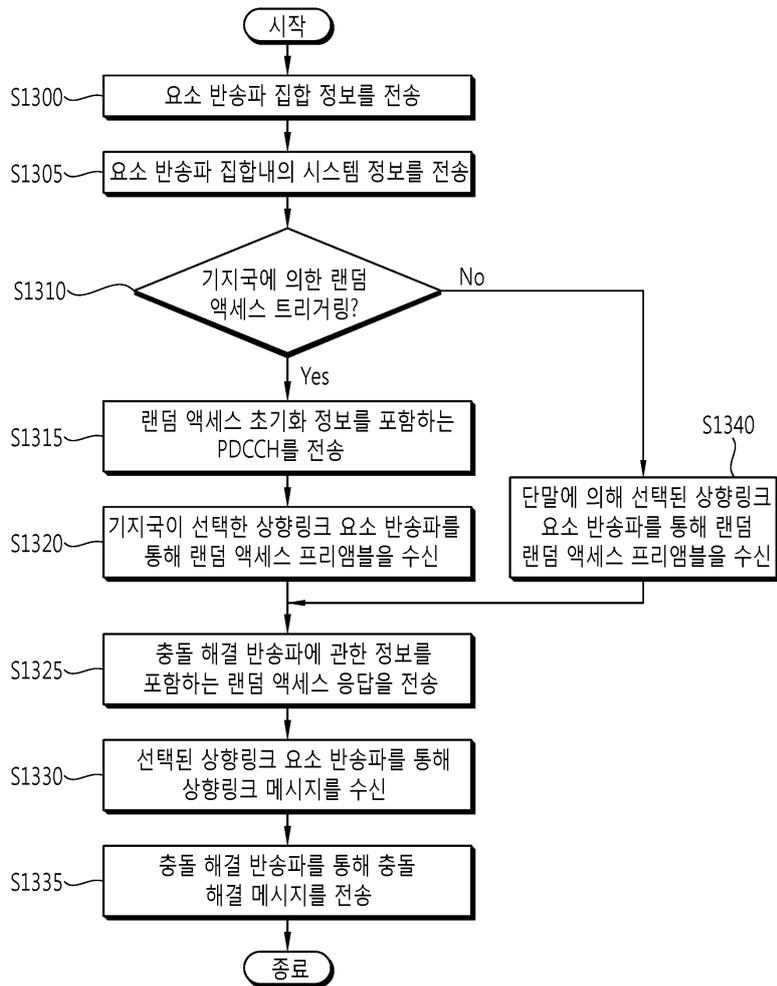
도면11



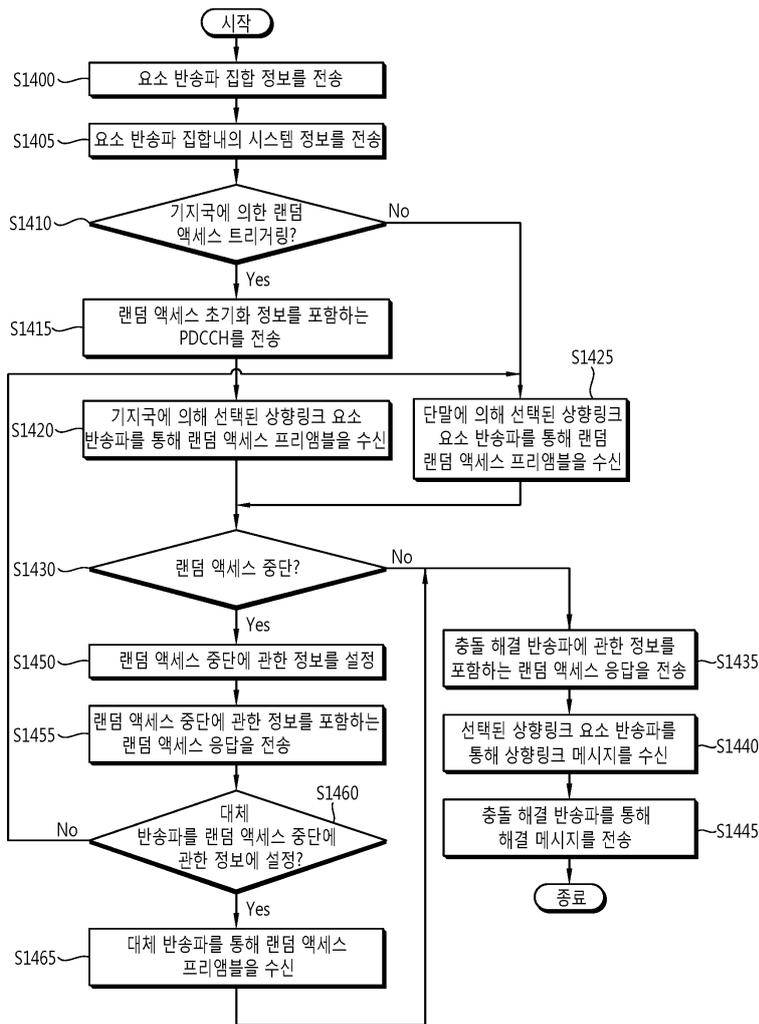
도면12



도면13



도면14



도면15

