



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월30일
 (11) 등록번호 10-162552
 (24) 등록일자 2016년05월24일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/32 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2013-0149687
(22) 출원일자 2013년12월04일
심사청구일자 2014년12월10일
(65) 공개번호 10-2014-0102115
(43) 공개일자 2014년08월21일
(30) 우선권주장
1020130015384 2013년02월13일 대한민국(KR)
1020130129872 2013년10월30일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120023514 A
KR1020120038504 A
Imran Ashraf 외 2명. "SLEEP Mode Techniques for Small Cell Deployments." IEEE, 2011.
V. Srinivasa Rao 외 1명. "Interoperable UE Handovers in LTE." radisys corporation, 2011. | (73) 특허권자
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)
(72) 발명자
홍성표
서울 서초구 태봉로 151, KT연구개발센터 (우면동)
(74) 대리인
김은구, 송해도 |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 22 항

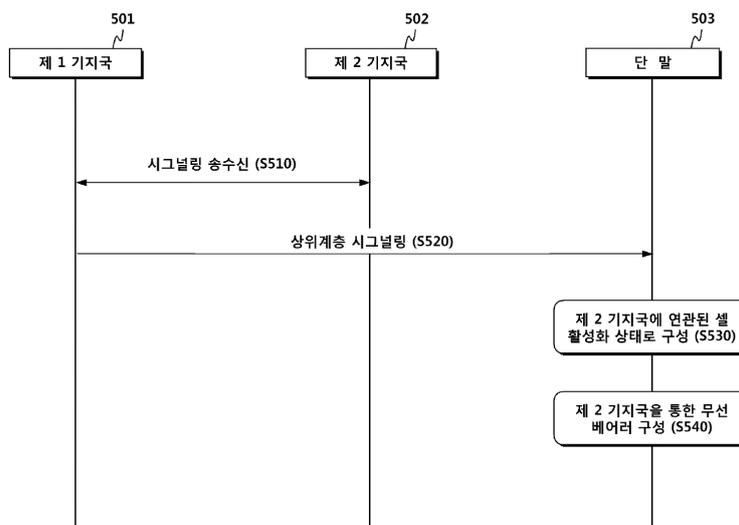
심사관 : 이다나

(54) 발명의 명칭 스펙트럼 활성화 또는 비활성화 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 단말에 세컨더리 셀로 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 관한 것이다. 보다 자세히는, 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 수신되는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하는 단계 및 제 2 기지국을 통한 무선베어를 구성하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서,

제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 상기 제 1 기지국을 통해 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계;

상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국에 연관된 셀 및 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 이용하여 이중 연결을 구성하고, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나의 셀을 활성화 상태로 구성하는 단계; 및

상기 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성되면, 상기 제 2 기지국을 통한 무선베어러를 구성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기지국을 통해 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하는 단계; 및

상기 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 상기 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 활성화 관련 지시 정보는,

매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함되어 수신되며,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및 MAC 헤더 중 적어도 어느 하나를 포함하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간 시그널링은,

상기 제 1 기지국에 연관된 세컨더리 셀과 상기 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀인덱스 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀에 적용되는 비활성화 타이머는,

RRC(Radio Resource Control) 메시지를 통해서 구성되며, 상기 제 1 기지국에 연관된 셀에 적용되는 비활성화 타이머와 구분되어 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보는,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달할 셀정보 또는 활성화 상태로 유지할 셀정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서,
 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 단계; 및
 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 이중 연결을 구성한 단말로부터 상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 수신하는 단계를 포함하되,
 상기 단말은 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국에 연관된 셀 및 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 이용하여 상기 이중 연결을 구성하고, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나의 셀을 활성화 상태로 구성하는 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,
 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간 시그널링은,
 상기 제 1 기지국에 연관된 세컨더리 셀과 상기 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀인덱스 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 2 기지국이 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서,
 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 상기 제 1 기지국을 통해 단말로 전송할 상위계층 시그널링을 생성하는 단계;
 상기 단말이 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 이중 연결을 구성하면, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 상기 단말로 전송하는 단계; 및
 상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 상기 제 1 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 단말은 상기 제 1 기지국에 연관된 셀 및 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 이용하여 상기 이중 연결을 구성하고, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나의 셀을 활성화 상태로 구성하는 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,
 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간 시그널링은
 상기 제 1 기지국에 연관된 세컨더리 셀과 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀인덱스 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,
 상기 활성화 관련 지시 정보는,
 매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함되어 전송되며,
 상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및 MAC 헤더 중 적어도 어느 하나를 포함하는 방법.

청구항 12

제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 단말에 있어서,

제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 상기 제 1 기지국을 통해 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부;

상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국에 연관된 셀 및 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 이용하여 이중 연결을 구성하고, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나의 셀을 활성화 상태로 구성하고,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성되면, 상기 제 2 기지국을 통한 무선 베어러를 구성하는 제어부를 포함하는 단말.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 수신부는,

상기 제 2 기지국을 통해 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 더 수신하고,

상기 제어부는,

상기 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 상기 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화 또는 비활성화되도록 더 제어하는 단말.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 활성화 관련 지시 정보는,

매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함되어 수신되며,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및 MAC 헤더 중 적어도 어느 하나를 포함하는 단말.

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간 시그널링은,

상기 제 1 기지국에 연관된 세컨더리 셀과 상기 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀인덱스 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀에 적용되는 비활성화 타이머는,

RRC(Radio Resource Control) 메시지를 통해서 구성되며, 상기 제 1 기지국에 연관된 셀에 적용되는 비활성화 타이머와 구분되어 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보는,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하는 셀정보 또는 활성화 상태로 유지할 셀정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 18

제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 제 1 기지국에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부;

상기 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 송신부; 및

상기 상위계층 시그널링에 기초하여 이중 연결을 구성한 단말로부터 상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태 정보를 수신하는 수신부를 포함하되,

상기 단말은 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 상기 제 1 기지국에 연관된 셀 및 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 이용하여 상기 이중 연결을 구성하고, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나의 셀을 활성화 상태로 구성하는 기지국.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간 시그널링은,

상기 제 1 기지국에 연관된 세컨더리 셀과 상기 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀인덱스 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 20

제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 제 2 기지국에 있어서,

제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 상기 제 1 기지국을 통해 단말로 전송할 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부;

상기 단말이 상기 상위계층 시그널링에 기초하여 이중 연결을 구성하면, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 상기 단말로 전송하고,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 상기 제 1 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하되,

상기 단말은 상기 제 1 기지국에 연관된 셀 및 상기 제 2 기지국에 연관된 셀을 이용하여 상기 이중 연결을 구성하고, 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나의 셀을 활성화 상태로 구성하는 기지국.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간 시그널링은,

상기 제 1 기지국에 연관된 세컨더리 셀과 상기 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀인덱스 정보를 구성하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 22

제 20항에 있어서,

상기 활성화 관련 지시 정보는,

매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함되어 전송되며,

상기 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및 MAC 헤더 중 적어도 어느 하나를 포함하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 단말에 세컨더리 셀로 추가된 제 2 기지국에 연관된 스몰셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다.

[0003] 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-Advanced 등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템이 요구되고 있다.

[0004] 이러한 고속 대용량의 통신 시스템을 위해서 소형 셀을 활용하여 단말의 용량을 늘릴 수 있는 기술이 요구된다.

[0005] 또한, 매크로 셀 기지국이 스몰 셀 기지국과 논 아이디얼 백홀로 연결된 환경에서, 단말이 스몰 셀을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해서는 스몰 셀 및 스몰셀 기지국을 통한 무선 베어러 추가가 요구된다.

[0006] 즉, 단말은 매크로 셀을 제공하는 기지국과 스몰셀을 제공하는 기지국이 상이한 경우에 매크로셀 및 스몰셀을 이용하여 통신을 수행하는 방법이 요구된다.

[0007] 또한, 추가된 스몰셀을 이용한 데이터 통신을 수행함에 있어서, 단말은 데이터 트래픽 및 전력 상황 등에 따라서 추가된 스몰셀을 활성화 또는 비활성화하도록 제어하는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 진술한 요구에 따라 본 발명은 단말이 매크로셀 기지국과 구분되는 기지국에 연관된 스몰셀을 세컨더리 셀로 추가하고, 추가된 스몰셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법 및 장치에 대해서 제안하고자 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 매크로 셀을 제공하는 마스터 기지국 또는 스몰 셀을 제공하는 세컨더리 기지국이 단말의 데이터 트래픽 및 전력 상황 등에 따라서 단말에 추가된 스몰 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법 및 장치에 대해서 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 진술한 과제를 해결하기 위한 본 발명은 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 수신되는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하는 단계 및 제 2 기지국을 통한 무선베어러를 구성하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 수신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 단말로 전송할 상위계층 시그널링을 생성하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 단말로 전송하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 제 1 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 단말에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 수신되는 상위계층 시그널링을 수신하는 수신부와 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하는 제어부 및 제 2 기지국을 통한 무선 베어러를 구성하는 제어부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 제 1 기지국에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가/수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부와 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 송신부 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태 정보를 수신하는 수신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 제 2 기지국에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 단말로 전송할 상위계층 시그널링을 생성하는 제어부와 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 단말로 전송하는 송신부 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태 정보를 제 1 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명을 적용할 경우, 단말이 매크로셀 기지국과 구분되는 기지국에 연관된 스몰셀을 세컨더리 셀로 추가하고, 추가된 스몰셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 매크로 셀을 제공하는 제 1 기지국 또는 스몰 셀을 제공하는 제 2 기지국이 단말에 추가된 스몰 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법 및 장치를 제공함으로써, 단말의 전력 소모를 감소시킬 수 있으며 데이터 트래픽에 맞는 스몰 셀 온/오프 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 2(a)는 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 2(b)는 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송의 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송의 또 다른 예를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 절차를 예시적으로 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 스몰셀을 비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 상태에서 업링크 그랜트 또는 다운링크 할당 정보를 수신하는 경우의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명에 따른 활성화 관련 지시 정보가 포함될 수 있는 MAC 제어 요소를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 제어하는 절차를 도시한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 절차를 도시한 도면이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 활성화 관련 준비 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 절차를 도시한 도면이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 활성화 상태 정보를 전송하는 단계를 포함하는 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 절차를 도시한 도면이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 제어하는 절차를 도시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 절차를 도시한 도면이다.

도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 구성을 도시한 블록도이다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 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 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0020] 본 명세서에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, 단말) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 기지국)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 단말(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[0021] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), 기지국(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0022] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, LTE에서의 기지국 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[0023] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

[0024] 무선통신시스템에 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), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 이동통신 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[0025] 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.

- [0026] 또한, LTE, LTE-Advanced와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel), PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel), PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- [0027] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [0028] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [0029] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 '기지국'라 함)과, 기지국에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송과위를 갖거나 매크로 셀영역 내의 낮은 전송과위를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [0030] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [0031] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [0032] 기지국은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. 기지국은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [0033] 모바일 트래픽 폭증에 대처하기 위한 수단으로 저전력 노드를 사용하는 스몰셀 시나리오가 고려되고 있다. 저전력 노드(Node)는 일반적인 매크로 노드에 비해 낮은 송신 전력을 사용하는 노드를 나타낸다.
- [0034] 3GPP Release 11 이전의 캐리어 병합(Carrier Aggregation, 이하 'CA'라 함) 기술에서는 매크로 셀 커버리지 내에서 지리적으로 분산된 안테나인 저전력 RRH(Remote Radio Head)를 사용하여 스몰셀을 구축할 수 있었다.
- [0035] 그러나 전송한 CA 기술 적용을 위해 매크로 셀과 RRH 셀은 하나의 기지국의 제어 하에 스케줄링 되도록 구축되며, 이를 위해 매크로 셀 기지국과 RRH 노드 간에는 이상적인 백홀(ideal backhaul)의 구축이 필요했다.
- [0036] 이상적인 백홀이란 광선로(optical fiber), LOS(Line Of Sight) 마이크로 웨이브(microwave)를 사용하는 전용 점대점 연결과 같이 매우 높은 쓰루풋(throughput)과 매우 적은 지연을 나타내는 백홀을 의미한다.
- [0037] 이와 달리, xDSL(Digital Subscriber Line), Non-LOS 마이크로 웨이브(microwave)와 같이 상대적으로 낮은 쓰루풋(throughput)과 큰 지연을 나타내는 백홀을 비이상적 백홀(non-ideal backhaul)이라 한다.
- [0038] 전송한 CA 기술을 이용하면 복수의 서빙 셀들은 단말(User Equipment)을 서비스하기 위해 병합되어 동작할 수 있었다. 즉 RRC 연결(Radio Resource Control Connected) 상태의 단말에 대해 복수의 서빙 셀들이 구성될 수 있으며, 매크로 셀 노드와 RRH간에 이상적인 백홀이 구축되는 경우 매크로 셀과 RRH 셀이 함께 서빙 셀들로 구성되어 단말을 서비스할 수 있었다.
- [0039] 전송한 CA기술이 구성될 때, 단말은 네트워크와 하나의 RRC 연결(connection)만을 가질 수 있다.

- [0040] RRC 연결(connection) 설정(establishment)/재설정(re-establishment)/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 NAS 이동성(mobility) 정보(예를 들어, Tracking Area Identity, TAI)를 제공한다. 또한, RRC 연결(connection) 재설정/핸드오버에서 하나의 서빙 셀이 시큐리티 입력(security input)을 제공한다.
- [0041] 이러한 셀을 프라이머리 셀(Primary Cell, 이하 'PCell'이라 함)이라 한다. PCell은 단지 핸드오버 절차와 함께 변경될 수 있다.
- [0042] 단말 능력들(capabilities)에 따라 세컨더리 셀(Secondary Cell, 이하 'SCell'이라 함)들이 PCell과 함께 서빙 셀로 구성될 수 있다. SCell들의 추가(addition)와 제거(removal)는 RRC에 의해 수행될 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 새로운 SCell을 추가할 때, 전용 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)이 SCell의 요구되는 모든 시스템 정보 송신을 위해 사용될 수 있다. 즉, 연결모드(connected mode)에서, 단말은 SCell들로부터 직접 브로드캐스트된 시스템 정보를 획득할 필요가 없다.
- [0044] PCell과 SCell들을 처리하는 하나의 기지국은 물리계층에서 서로 다른 캐리어(DL/UL PCC: Downlink/Uplink Primary Component Carrier, DL/UL SCC: Downlink/Uplink Secondary Component Carrier)를 가진다. 따라서 물리계층의 멀티 캐리어 특성은 서빙 셀마다 요구되는 하나의 HARQ(Hybrid Automatic Repeat request) 개체를 가지는 매체 접속 제어(Medium Access Control, 이하 'MAC'이라 함) 계층에만 영향을 주며 그 이상의 계층((Radio Link Control, 이하 'RLC'라 함)/Packet Data Convergence Protocol, 이하 'PDCP'라 함)에 대해서는 캐리어 병합기술이 도입되기 이전의 RLC/PDCP 계층에 영향을 주지 않는다. 즉, RLC/PDCP 계층에서는 CA 동작을 구분할 수 없다.
- [0045] 또한, 이러한 SCell들의 다운링크 컴퍼넌트 캐리어(DL Component Carrier)와 업링크 컴퍼넌트 캐리어(UL Component Carrier)를 이용하기 위해서는 추가된 SCell들이 활성화(activate) 되어야 한다. 즉, 단말의 효율적인 배터리 소모를 위해서는 SCell들을 구성하기 위한 SCell 추가(addition) 단계와는 분리된 활성화 단계가 필요하다.
- [0046] SCell들의 활성화(activation)와 비활성화(deactivation)는 MAC(Medium Access Control) 시그널링을 통해 수행될 수 있다. SCell들이 비활성화되면, 단말은 PDCCH 또는 PDSCH를 수신할 필요가 없고, 상응하는 업링크에서 전송할 수 없으며, CQI(channel quality indication) 측정을 할 필요가 없다. 반대로 SCell들이 활성화되면 PDCCH 또는 PDSCH를 수신해야 하고, CQI(channel quality indication) 측정을 수행할 것으로 기대된다.
- [0047] 위에서 설명한 바와 같이 종래 이동통신망에서 캐리어 병합 기술을 사용하여 스몰셀을 구축하기 위해서는 매크로 셀과 스몰 셀이 하나의 기지국 제어 하에 스케줄링 되어야 했다. 이를 위해 매크로 셀 노드와 스몰 셀 노드 간에는 이상적인 백홀(ideal backhaul)을 구축해야 하는 문제가 있었다.
- [0048] 따라서 스몰셀 기지국이 비이상적인 백홀을 통해 매크로 셀 기지국과 연결된 경우에는 매크로 셀 기지국의 제어 하에서 스몰 셀 기지국을 통해(또는 스몰셀 기지국과 매크로셀 기지국간 협력을 통해) 데이터를 전송할 수 없는 문제가 있었다.
- [0049] 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 이동통신망에서 매크로 셀 기지국과 스몰셀 기지국 간에 비이상적인 백홀로 구축된 환경에서 매크로 셀의 제어 하에서 스몰셀을 추가하여 활성화 또는 비활성화하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0050] 본 명세서에서는 단말이 이중 연결을 구성함에 있어서, 단말과 RRC 연결을 형성하고, 핸드오버의 기준이 되는 PCell을 제공하는 기지국 또는 S1-MME를 중단하고, 코어 네트워크에 대해서 모빌리티 앵커(mobility anchor) 역할을 하는 기지국을 마스터 기지국 또는 제 1 기지국으로 기재한다.
- [0051] 마스터 기지국 또는 제 1 기지국은 매크로 셀을 제공하는 기지국일 수 있고, 스몰 셀 간의 이중 연결 상황에서는 어느 하나의 스몰 셀을 제공하는 기지국일 수 있다.
- [0052] 한편, 이중 연결 환경에서 마스터 기지국과 구별되어 단말에 추가적인 무선 자원을 제공하는 기지국을 세컨더리 기지국 또는 제 2 기지국으로 기재한다.
- [0053] 제 1 기지국(마스터 기지국) 및 제 2 기지국(세컨더리 기지국)은 각각 단말에 적어도 하나 이상의 셀을 제공할 수 있고, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다.

- [0054] 또한, 이해를 돕기 위하여 제 1 기지국에 연관된 셀을 매크로 셀이라고 기재할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 셀을 스몰 셀이라 기재할 수 있다. 다만, 이하에서 설명하는 스몰 셀 클러스터 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀도 스몰 셀로 기재될 수 있다.
- [0055] 본 발명에서의 매크로 셀은 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 1 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 또한, 스몰 셀도 적어도 하나 이상의 셀 각각을 의미할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 전체 셀을 대표하는 의미로 기재될 수도 있다. 다만, 전술한 바와 같이 스몰 셀 클러스터와 같이 특정 시나리오에서는 제 1 기지국에 연관된 셀일 수 있으며, 이 경우 제 2 기지국의 셀은 다른 스몰 셀 또는 또 다른 스몰 셀로 기재될 수 있다.
- [0056] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 네트워크 구성 시나리오의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0057] 도 1을 참조하면, 단말(102)은 매크로 셀과 스몰 셀 커버리지 내에 있다. 즉, 단말(102)은 매크로 셀 커버리지 내에서 중첩(overlay)된 스몰 셀 커버리지에 동시에 포함될 수 있다. 매크로 셀과 스몰 셀은 서로 다른(different) 캐리어 주파수(carrier frequencies)를 가지며 제 1 기지국(110)과 제 2 기지국(120)간에는 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)이 구축될 수 있다.
- [0058] 도 1에서 매크로 셀과 스몰 셀은 서로 다른 기지국을 통해 구축되며 제 1 기지국과 제 2 기지국 간에 인터페이스(예를 들어, Xn 인터페이스)를 가진다.
- [0059] 도 1과 같은 상황에서 단말(102)은 제 1 기지국(110) 및/또는 제 2 기지국(120)을 통해서 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 도 1의 시나리오에서 단말(102)은 제 2 기지국(120)만을 통해 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 제 2 기지국(120)이 독립된(stand-alone) 기지국으로 동작하여, 단말(102)과 하나의 RRC 연결을 설정할 수 있다. 단말(102)은 RRC 연결을 통해서 제어 플레인(control plane) 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 적어도 하나 이상의 SRB(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 사용자 플레인 데이터 전송을 위해서는 단말(102)은 제 2 기지국(120)과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 가질 수 있다.
- [0061] 또 다른 예를 들면, 도 1의 시나리오에서 단말(102)은 제 1 기지국(110)의 제어 하에 제 2 기지국(120)을 통해(또는 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 협력을 통해서) 사용자 플레인 데이터를 전송할 수도 있다.
- [0062] 구체적으로 설명하면, 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 단말(102)은 제 1 기지국(110)과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있다. 또한, 단말(102)은 제 1 기지국(110)과 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 단말(102)은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해서는 제 2 기지국(120)과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 가질 수도 있다.
- [0063] 이와 같이 단말(102)이 제 1 기지국(110)의 제어하에서 제 2 기지국(120)과 사용자 플레인 데이터 전송을 하는 경우에 다양한 경로를 통해서 전송할 수 있다. 이하에서는 도 2(a), 도 2(b) 및 도 3을 참조하여 구체적인 경로를 설명한다.
- [0064] 도 2(a)는 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0065] 도 2(a)를 참조하면, 사용자 데이터는 코어망(EPC: Evolved Packet Core) 개체인 S-GW(Serving Gateway)에서 제 1 기지국으로 전달된 후, 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통해 단말로 전달할 수 있다.
- [0066] 도 2(b)는 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 2(b)를 참조하면, 단말은 제 1 기지국의 제어 하에서(또는 제 2 기지국과의 협력을 통해서), 제 1 기지국 및 제 2 기지국 모두를 통하거나 제 1 기지국만을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송할 수도 있다. 즉, 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 단말은 제 1 기지국과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정하며, 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정한다. 또한, 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 단말은 제 1 기지국과 제 2 기지국에 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또는 사용자

플레인 데이터 전송을 위해 단말은 제 1 기지국만을 통해 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.

- [0068] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 인터페이스를 통한 사용자 데이터 전송의 또 다른 예를 도시한 도면이다.
- [0069] 또 다른 방법으로 도 3을 참조하면, 사용자 데이터는 코어망 개체인 S-GW(Serving Gateway)에서 직접 제 2 기지국을 통해 단말로 전달될 수도 있다.
- [0070] 도 2(a), 도 2(b) 및 도 3에서 실선은 제어 플레인 데이터 전송 경로를, 점선은 사용자 플레인 데이터 전송 경로를 각각 나타낸다.
- [0071] 이하에서는, 도 1의 시나리오와는 달리 단말이 매크로 셀 또는 스몰 셀 커버리지 중 어느 하나의 커버리지에 속하는 경우의 동작을 살펴본다.
- [0072] 단말은 제 1 기지국 커버리지(예를 들어, 매크로 셀) 하에만 있는 경우에 제 1 기지국만을 통해 모든 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말은 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 제 1 기지국과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있으며 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또한, 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 1 기지국과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수 있다.
- [0073] 또한, 단말은 제 2 기지국 커버리지(예를 들어, 스몰 셀) 하에만 있는 경우에 제 2 기지국만을 통해 모든 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 단말은 제어 플레인(control plane) 데이터 전송을 위해 제 2 기지국과 하나의 RRC 연결(connection)을 설정할 수 있으며 하나 또는 그 이상의 SRBs(Signaling Radio Bearers)를 설정할 수 있다. 또한, 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국과 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 설정할 수도 있다.
- [0074] 이와 달리 제 2 기지국이 제 1 기지국의 제어 하에서 또는 제 1 기지국과의 협력을 통해서 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우가 있을 수도 있다.
- [0075] 이 경우, 단말은 제 1 기지국을 통해서만 RRC 연결을 설정할 수 있다. 즉, 단말이 제 2 기지국에 근접해 있더라도 매크로 셀의 커버리지 하에 중첩되어 있는 경우에 제 1 기지국으로부터 일정 수준 이상의 신호를 수신할 수 있다. 이러한 상황에서 단말은 제 1 기지국을 통해서만 하나의 RRC 연결을 설정할 수 있다. 또한, 매크로 서빙 셀이 RRC connection 설정(establishment)/재설정(re-establishment)/핸드오버에서 NAS 이동성 정보(예를 들어, Tracking Area Identity, TAI)와 시큐리티 입력(security input)을 제공하도록 할 수 있다. 즉, 제 1 기지국은 단말과 제 1 기지국 및 단말과 제 2 기지국 간에 필요한 시그널링을 처리할 수 있다.
- [0076] 한편, 제 2 기지국에 연관된 셀이 제 1 기지국에 연관된 셀과 함께 단말에 서비스를 제공하는 경우를 간략히 살펴보면, 단말 능력(capabilities)에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀은 제 1 기지국에 연관된 셀과 함께 서빙 셀로 구성될 수 있다. 또는 단말 능력(capabilities)에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀은 제 1 기지국에 연관된 셀의 제어 하에 SCell(Secondary cell)들로 구성될 수도 있다. 또는 단말 능력(capabilities)에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀은 제 1 기지국에 연관된 셀의 제어 하에 사용자 플레인 데이터를 전송하는 SCell(Secondary cell)들로 구성될 수도 있다. 또는 단말 능력(capabilities)에 따라 제 1 기지국에 연관된 셀은 제어플레인 데이터를, 제 2 기지국에 연관된 셀은 사용자 플레인 데이터를 전송하는 서빙 셀로 구성될 수도 있다.
- [0077] 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이 단말이 제 1 기지국과 제 2 기지국이 비이상적인 백홀로 연결된 상황에서 제 1 기지국에 연관된 셀 및/또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해서 네트워크와 통신을 수행하는 시나리오에 대해서 구체적으로 설명하였다.
- [0078] 이하에서는 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 구성하여 통신을 수행하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀(스몰 셀) 추가/수정 절차에 대해서 설명한다.
- [0079] 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀을 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 서빙 셀 또는 SCell로 추가(addition)하거나 제거(removal)할 수 있다. 또한, 제 2 기지국을 통해 하나 또는 그 이상의 DRBs(Data Radio Bearers)를 추가하거나 해제할 수도 있다. 이러한 절차는 제 1 기지국을 통한 RRC 시그널링에 의해 수행될 수 있다.

- [0080] 구체적으로 예를 들면, 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국에 연관된 셀을 서빙 셀 또는 SCell로 추가하도록 결정하면, 제 1 기지국은 RRC 시그널링을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀의 모든 요구되는 시스템 정보 송신을 할 수 있다. 그리고/또는 제 2 기지국을 통해 하나 또는 그 이상의 DRBs를 추가/수정하도록 결정하면, 제 1 기지국은 RRC 시그널링을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀의 모든 요구되는 시스템 정보 송신을 할 수 있다. 즉 연결모드(connected mode)에서, 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀로부터 직접 브로드캐스트된 시스템 정보를 획득할 필요가 없을 수 있다.
- [0081] 도 4를 참조하여 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가/수정하는 절차를 자세히 살펴본다.
- [0082] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 스몰셀 추가/수정 절차를 예시적으로 도시한 도면이다.
- [0083] 도 4를 참조하면 단말(403)은 제 1 기지국(401)과 RRC 연결(Connection)을 설정하여 RRC 연결(Connected) 상태에 있을 때, 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가할 수 있다.
- [0084] 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국에 연관된 셀의 추가/수정을 결정할 수 있다(S410).
- [0085] 제 1 기지국(401)이 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 결정하면, 제 1 기지국(401)은 제 2 기지국(402)으로 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지(예를 들어 제 2 기지국 셀 추가 /수정 요청 메시지 또는 제 2 기지국 추가/수정 요청 메시지)를 전송한다(S420).
- [0086] 구체적으로 예를 들면, 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 이하에서 기재하는 제 2 기지국 세컨더리 셀은 제 2 기지국에 연관된 셀로 단말에 SCell로 구성될 수 있는 셀을 의미한다.
- [0087] ■ 메시지 타입 정보: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함한다. 전술한 메시지는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지일 수도 있고, 제 2 기지국에 무선 베어러 추가/수정을 요청하기 위한 메시지와 동일한 메시지에 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 포함하여 요청하기 위한 메시지일 수도 있다.
- [0088] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP ID: 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.
- [0089] ■ 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 추가/수정 요청 리스트: 제 1 기지국이 추가/수정을 요청하고자 하는 제 2 기지국 세컨더리 셀에 대한 리스트로 Release 11이전의 단일 기지국 기반의 CA에서 가능한 SCell 개수(maxSCell-r10)와 같이 최대 4까지를 요청할 수 있다. 만약 제 1 기지국이 제 2 기지국 세컨더리 셀 추가/수정 요청을 하기 전에, 또는 제 1 기지국이 특정 베어러를 위해 제 2 기지국의 무선자원을 추가/수정하기 전에, 또는 단말에 제 2 기지국에 연관된 세컨더리 셀이 구성되기 전에, 단말에 제 1 기지국에 연관된 하나 이상의 셀이 SCell로 추가되어 구성되어 있다면 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 추가/수정 요청 리스트에는 Release 11이전의 단일 기지국 기반의 CA에서 가능한 SCell 개수(maxSCell-r10)에서 현재 단말에 구성된 제 1 기지국에 연관된 SCell의 수를 차감한 수까지 요청할 수 있다. 예를 들어, 현재 단말에 제 1 기지국에 연관된 두 개의 SCells이 추가되어 있다면, 제 2 기지국 세컨더리 셀 추가/수정 요청에 포함되는 제 2 기지국 세컨더리셀 추가/수정 요청 리스트는 최대 2개까지만 요청할 수 있다.
- [0090] ◆ 셀 (스몰셀) ID: 제 2 기지국에 연관된 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 PCI(Physical cell ID)에 대한 정보를 포함한다.
- [0091] ◆ 세컨더리 셀(스몰셀)인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 세컨더리 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위한 인덱스 정보를 포함한다.
- [0092] 제 1 기지국(401)으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지를 수신한 제 2 기지국(402)은 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지를 제 1 기지국(401)으로 전송한다(S425).
- [0093] 구체적으로 예를 들면, 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.
- [0094] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함한다. 상기한 메시지는 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지일 수도 있고, 제 2 기지국에 무선 베어러 추가/수정을 요청

에 응답하기 위한 메시지와 동일한 메시지에 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 포함하여 응답하기 위한 메시지가 될 수도 있다.

- [0095] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP ID: 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.
- [0096] ■ 제 2 기지국 단말 X2AP ID: 제 2 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.
- [0097] ■ 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 추가/수정 요청 리스트: 셀 추가/수정 정보를 포함하는 제 2 기지국 세컨더리 셀에 대한 리스트 정보를 포함한다.
- [0098] ◆ 셀(스몰셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI와 ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel Number) 정보를 포함한다.
- [0099] ◆ 세컨더리 셀(스몰셀) 인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰 셀)들 내에서 또는 단말에 SCell로 구성된 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰 셀) 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 세컨더리 셀로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰 셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.
- [0100] 전술한 인덱스(세컨더리 셀 인덱스 또는 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 인덱스)는 제 2 기지국에 의해 결정되거나 할당될 수 있다. 그리고 제 1 기지국의 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지에는 포함되지 않을 수 있다.
- [0101] 또 다른 방법으로 전술한 인덱스는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지에 포함하여 전송하고 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지는 포함하지 않을 수도 있다.
- [0102] 또 다른 방법으로 전술한 인덱스는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지에 포함하여 전송하고 제 2 기지국이 이를 확인 결정하여 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지에도 포함하여 보낼 수도 있다.
- [0103] 또 다른 방법으로 전술한 인덱스는 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 값(예를 들어, 0 또는 8)을 사용할 수 있다. 이러한 경우 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지와 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지 모두에서 포함되거나 모두 포함되지 않을 수도 있다. 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값이 아닌 다른 값을 사용하도록 하기 위해 현재 1에서 7까지의 정수 값을 가질 수 있는 SCell 인덱스를 1~14까지의 정수 값을 가질 수 있도록 하고, 1에서 7까지의 정수값은 제 1 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로 8~14는 제 2 기지국을 위한 인덱스로 구분하여 사용할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스 및 제 2 기지국을 통한 SCell임을 나타내는 표시정보(또는 제 2 기지국의 셀 식별자) 필드를 함께 보내도록 할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스로 사용할 수 있는 값(1~7)을 구분하여, 제 1 기지국 SCell인덱스와 제 2 기지국 인덱스 값으로 할당할 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국 SCell인덱스로 1~4 값 중에서만 할당하도록 하고, 제 2 기지국 SCell인덱스로는 5~7 값 중에서만 할당을 하도록 하거나, 또는 제 1 기지국 SCell인덱스로 1~3 값 중에서만 할당하도록 하고, 제 2 기지국 SCell인덱스로는 4~7 값 중에서만 할당하도록 하는 등의 방법을 사용할 수 있다.
- [0104] ◆ 제 2 기지국에 연관된 셀 공통무선자원구성정보(radioresourceconfigcommon): 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에서 동작하기 위해 필수적인(essential) 정보를 포함한다. 예를 들어 시스템 구성정보에 해당되는 물리계층 구성 파라미터 또는 물리계층 구성 파라미터와 MAC 계층 구성 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0105] ◆ 제 2 기지국에 연관된 셀 전용무선자원구성정보: 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 단말 특이적 전용 구성정보(예를 들어, physical channel configuration, mac-MainConfig)를 포함할 수 있다. 예를 들어 제 2 기지국에 연관된 셀 전용무선자원구성정보는 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 PDCP 계층 구성정보(도 3과 같은 사용자 플레인 구조를 이용하는 경우에만 포함), 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 RLC 계층 구성정보, 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 논리채널식별자(logicalChannelIdentity), 논리채널구성정보(logicalChannelConfig), 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 MAC 계층 구성정보, 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 물리 계층 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

- [0106] 위와 같은 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지를 수신한 제 1 기지국(401)은 상위계층 시그널링을 단말(403)로 전송한다(S430).
- [0107] 제 1 기지국(401)은 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성 메시지(RRC Connection Reconfiguration message))에 제 2 기지국을 통해 수신한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보 또는 제 2 기지국을 통해 수신한 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보(예를 들어, SCellToAddMod 또는 SeNBSCellToAddMod)를 포함하여 전송할 수 있다(S430).
- [0108] 전송한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보는 위에서 설명한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지에 포함된 정보를 이용할 수 있다.
- [0109] 구체적으로 예를 들면, 전송한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.
- [0110] ■ 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 추가/수정 요청 리스트: 셀 추가/수정 정보를 포함하는 제 2 기지국 세컨더리 셀에 대한 리스트
- [0111] ◆ 세컨더리 셀(스몰셀) 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI와 ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel Number)를 포함한다.
- [0112] ◆ 세컨더리 기지국(스몰셀) 인덱스: 단말에 구성된 SCells 내에서 또는 단말에 구성된 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀)들 내에서 또는 단말에 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀)로 구성된 SCells 내에서, 각각의 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 또는 SCell을 식별하기 위해 사용되는 인덱스 정보를 포함한다.
- [0113] 전송한 인덱스(세컨더리 셀 인덱스 또는 제 2 기지국 세컨더리 셀(스몰셀) 인덱스)는 제 2 기지국에 의해 결정 또는 할당될 수 있다. 그리고 제 1 기지국의 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지에는 포함되지 않을 수 있다.
- [0114] 또 다른 방법으로 전송한 인덱스는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지에 포함하여 전송하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지는 포함하지 않을 수 있다.
- [0115] 또 다른 방법으로 전송한 인덱스는 제 1 기지국이 결정 또는 할당하여 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지에 포함하여 보내고 제 2 기지국이 이를 확인 결정하여 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청에 응답하기 위한 메시지에도 포함될 수도 있다.
- [0116] 또 다른 방법으로 스몰셀 인덱스 또는 SCell 인덱스는 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 값(예를 들어, 0 또는 8)을 사용할 수 있다. 이 경우 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청 메시지와 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 응답 메시지에 모두에서 포함되거나 모두에 포함되지 않을 수도 있다. 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값이 아닌 다른 값을 사용하도록 하기 위해 현재 1에서 7까지의 정수 값을 가질 수 있는 SCell 인덱스를 1~14까지의 정수 값을 가질 수 있도록 하고, 1에서 7까지의 정수값은 제 1 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로 8~14는 제 2 기지국을 위한 인덱스로 구분하여 사용할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스 및 제 2 기지국을 통한 SCell임을 나타내는 표시정보(또는 제 2 기지국의 셀 식별자) 필드를 함께 보내도록 할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스로 사용할 수 있는 값(1~7)을 구분하여, 제 1 기지국 SCell인덱스와 제 2 기지국 인덱스 값으로 할당할 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국 SCell인덱스로 1~4 값 중에서만 할당하도록 하고, 제 2 기지국 SCell인덱스로는 5~7값 중에서만 할당을 하도록 하거나, 또는 제 1 기지국 SCell인덱스로 1~3 값 중에서만 할당하도록 하고, 제 2 기지국 SCell인덱스로는 4~7값 중에서만 할당하도록 하는 등의 방법을 사용할 수 있다.
- [0117] ◆ 제 2 기지국에 연관된 셀 공통무선자원구성정보(radioresourceconfigcommon): 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에서 동작하기 위해 필수적인(essential)정보로 시스템 구성정보에 해당되는 물리계층 구성 파라미터 또는 물리계층 구성 파라미터와 MAC계층 구성 파라미터에 대한 정보를 포함한다.
- [0118] ◆ 제 2 기지국에 연관된 셀 전용무선자원구성정보: 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 단말 특이적 구성

정보(예를 들어, physical channel configuration mac-MainConfig)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 제 2 기지국에 연관된 셀 전용무선자원구성정보는 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 PDCP 계층 구성정보(도 3과 같은 사용자 플레인 구조를 이용하는 경우에만 포함), 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 RLC 계층 구성정보, 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 논리채널식별자(logicalChannelIdentity), 논리채널구성정보(logicalChannelConfig), 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 MAC 계층 구성정보, 제 2 기지국을 통해 전송하는 무선 베어러를 위한 물리 계층 구성정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[0119] 단말(403)은 제 1 기지국(401)으로부터 전술한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보 또는 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보(예를 들어, SCellToAddMod)를 포함한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)을 수신하고(S430), 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가 또는 수정할 수 있다(S435).

[0120] 구체적으로 예를 들면, 단말(403)은 현재 단말구성 파트가 아닌 전술한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보 또는 추가/수정할 제 2 기지국 SCell 정보(예를 들어, SCellToAddMod)에 포함된 전술한 인덱스에 대해(for each SCellIndex value included in the SCellToAddModList that is not part of the current ue configuration)서 제 2 기지국에 연관된 셀 공통무선자원정보와 제 2 기지국에 연관된 셀 전용무선구성정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가할 수 있다(S435).

[0121] 단말(403)은 하위 계층에 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화(Deactivate)된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하여 사용자 플레인 데이터가 전송되는 무선베어러 구성을 포함하는 단말에(예를 들어, 단말에 제 2 기지국의 무선자원을 추가로 이용하는 무선베어러가 구성된 상태에서) 제 2 기지국에 연관된 셀 추가 정보가 구성되면, 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위한 상위계층 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀의 추가 정보가 구성되면, 단말은 하위 계층에 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다. 또 다른 예로, 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위한 상위계층 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀들의 추가 정보가 구성되면, 단말은 하위 계층에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀들 중 하나를 제외하고는 비활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다. 예를 들어 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀들에 대한 활성화/비활성화를 제어하기 위해 하나의 셀은 활성화 상태로 구성하고, 나머지 제 2 기지국에 연관된 셀들에 대해서는 비활성화된 상태로 구성할 수 있다.

[0122] 또는 다른 방법으로 단말(403)은 제 2 기지국에 연관된 셀이 서빙셀로 추가 또는 제 2 기지국에 연관된 셀이 SCell로 추가되는 경우 해당 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수도 있다. 예를 들어 제 2 기지국에 연관된 (하나의) 셀을 최초로 추가하는 경우, 해당 셀을 활성화된 상태로 구성할 수 있다. 만약 제 2 기지국에 연관된 모든 셀들이 비활성화 상태로 구성하는 경우, 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화할 수 없기 때문에 제 2 기지국을 통해 구성된 무선 베어러를 통해 데이터를 전송하기 위해, 제 2 기지국이 제 1 기지국을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화시킬 필요가 발생한다. 이는 제 1 기지국과 제 2 기지국간 백홀 지연에 의해 데이터 전송에 지연을 유발할 수 있다. 따라서, 제 1 기지국에 의해 제 2 기지국에 연관된 셀을 최초로 추가하는 경우, 이를 활성화된 상태로 구성할 필요가 있다.

[0123] 또는 단말(403)은 제 2 기지국에 연관된 셀이 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 추가되면, 하위 계층에 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화(Activate)된 상태로 고려되도록 구성할 수도 있다. 즉, 제 1 기지국과 구분되는 제 2 기지국의 추가적인 무선자원을 이용하여 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해, 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가하는 경우, 예를 들어 제 2 기지국을 통해서만 전송되는 무선베어러 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀 추가 정보가 구성되면 단말은 하위 계층에 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다.

[0124] 다른 예로 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하여 전송되는 무선베어러 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀 추가 정보가 구성되면 단말은 하위 계층에 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다. 또 다른 예로, 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하여 전송되는 무선베어러 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀 추가 정보가 새롭게 구성되면 단말은 하위 계층에 새로 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신

하기 전까지 활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다.

- [0125] 또 다른 예로, 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하여 전송되는 무선베어러 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀들의 추가 정보가 구성되면 단말은 하위 계층에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀들 중 하나 이상에 대해 셀이 해제 되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화된 상태로 고려되도록 구성할 수 있다. 이 때, 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀들 중 무선채널 품질(또는 상태)을 고려하여 높은 무선채널 품질(또는 상태)를 가진 제 2 기지국에 연관된 셀을 선택하여 활성화 상태로 구성할 수 있다.
- [0126] 또 다른 방법으로 제 1 기지국은 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀들 중 높은 무선채널 품질(또는 상태)를 가진 제 2 기지국에 연관된 셀을 선택하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하기 위해 활성화 상태로 구성할 수 있도록 단말로부터 수신한 측정 리포트에 기반하여 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하기 위해 활성화 상태를 유지할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보를 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지) 통해 전달할 수 있고, 단말이 이 정보를 이용하여 높은 무선채널 품질(또는 상태)를 가진 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하고, 구성된 제 2 기지국의 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 수신할 수 있다.
- [0127] 또 다른 방법으로 제 2 기지국은 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀들 중 제 2 기지국에 연관된 셀의 부하 등을 고려하여 낮은 부하를 가진 제 2 기지국에 연관된 셀을 선택하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하기 위해 활성화 상태로 구성할 수 있도록, 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하기 위해 활성화 상태를 유지할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보를 생성하여 RRC 컨테이너를 통해 제 1 기지국으로 보낸다.
- [0128] 제 1 기지국에서 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC Reconfiguration 메시지) 통해 단말로 상기한 정보를 전달하여, 단말이 이 정보를 통해 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화 상태를 유지할 제 2 기지국에 연관된 셀을 구성하고, 구성된 제 2 기지국의 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 수신할 수 있다.
- [0129] 또 다른 방법으로 제 1 기지국과 제 2 기지국이 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화된 상태로 구성할 셀을 선택하기 위한 절차를 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및/또는 제 2 기지국에 무선 베어러 추가/수정 프로시저를 통해 수행할 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국이 제 2 기지국으로 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화 상태를 유지할 후보 셀(들)정보를 보내고, 제 2 기지국이 후보 셀(들)정보에서 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화 상태를 유지할 셀을 선택하여 제 1 기지국을 통해 단말로 전달할 수 있다.
- [0130] 또는 제 2 기지국이 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화 상태를 유지할 셀을 선택하여 제 1 기지국을 통해 단말로 전달하는 과정에서 제 1 기지국이 측정정보 등에 기반하여 전달된 셀의 품질이 일정수준보다 낮을 경우 셀이 해제되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화 상태를 유지할 셀을 변경하여 단말로 보거나 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 요청 및/또는 제 2 기지국에 무선 베어러 추가/수정 요청에 대한 거절/응답 메시지에 해당 내용을 포함하여 제 2 기지국으로 보낼 수 있다.
- [0131] 이를 위해 제 1 기지국(401)은 전술한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)의 제 2 기지국을 통해 수신한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보 또는 제 2 기지국을 통해 수신한 추가/수정할 SCell 정보(예를 들어, SCellToAddMod 또는 SeNBSCellToAddMod)에 제 2 기지국에 연관된 셀을 표시하기 위한 정보 또는 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 제 2 기지국에 연관된 셀을 표시하기 위한 정보 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 통한 무선 베어러 구성 정보(예를 들어, RLC 구성정보, 논리채널 구성정보) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 위한 물리채널 구성정보를 포함할 수 있다.
- [0132] 또 다른 방법으로 전술한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보 또는 추가/수정할 SCell 정보의 스몰셀 인덱스 또는 SCell 인덱스에 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, 1~7)이 아닌 값(예를 들어, 0 또는 8)을 사용하여 표시할 수도 있다. 또는 기존 SCell 인덱스로 사용하는 값이 아닌 다른 값을 사용하도록 하기 위해 현재 1에서 7까지의 정수 값을 가질 수 있는 SCell 인덱스를 1~14까지의 정수 값을 가질 수 있도록 하고, 1에서 7까지의 정수값은 제 1 기지국의 SCell들을 위한 인덱스로, 8~14는 제 2 기지국을 위한 인덱스로 사용할 수 있다.
- [0133] 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스 및

제 2 기지국을 통한 SCell임을 나타내는 표시정보(또는 제 2 기지국의 셀 식별자) 필드를 함께 보내도록 할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국의 SCell인덱스와 제 2 기지국의 SCell인덱스를 구분할 수 있도록 SCell인덱스로 사용할 수 있는 값을 구분하여, 제 1 기지국 SCell인덱스와 제 2 기지국 인덱스로 할당할 수 있다. 예를 들어 제 1 기지국 SCell인덱스로 1~4 값 중에서 사용하도록 하고, 제 2 기지국 SCell인덱스로는 5~7값 중에서만 사용을 하도록 하거나, 또는 제 1 기지국 SCell인덱스로 1~3 값 중에서 사용하도록 하고, 제 2 기지국 SCell인덱스로는 4~7값 중에서만 사용을 하는 등의 방법을 사용할 수 있다.

[0134] 단말은 현재 단말구성 파트에 상기한 추가/수정할 제 2 기지국에 연관된 셀 정보 또는 추가/수정할 SCell 정보 (예를 들어, SCellToAddMod 또는 SeNBSCellToAddMod)에 포함된 전술한 인덱스에 대해, 수신된 제 2 기지국에 연관된 셀 전용무선구성정보에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀을 수정한다.

[0135] 추가 또는 수정된 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell이 활성화되면, 단말(403)은 해당 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell을 이용하여 다운링크 PDCCH 또는 PDSCH를 수신해야 하고, 상응하는 업링크에서 전송을 할 수 있다. 단말은 상기 제 2 기지국을 통한 무선베어러를 구성하여 사용자 플레인 데이터를 전송할 수 있다(S440).

[0136] 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀 을 추가하거나 제 2 기지국에 연관된 셀 을 SCell로 추가한 경우 네트워크는 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell을 활성화하거나 비활성화할 수 있다. 또는 네트워크는 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell들 중 SCell이 해제 될 때까지 항상 활성화 상태로 구성되는 셀을 제외하고는 제 2 기지국을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀들을 활성화하거나 비활성화할 수 있다. 단, 제 1 기지국의 PCell로 동작하는 매크로 셀은 항상 활성화 상태에 있게 된다.

[0137] 따라서, 이하에서는 본 발명의 각 실시예에 따른 단말이 추가 또는 수정된 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 대해서 설명한다.

[0138] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.

[0139] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 수신되는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하는 단계 및 제 2 기지국을 통한 무선베어러를 구성하는 단계를 포함한다.

[0140] 도 5를 참조하면, 제 1 기지국(501)과 제 2 기지국(502)간의 시그널링 절차가 수행된다(S510). 이 때 수행되는 시그널링은 제 1 기지국(501)과 제 2 기지국(502)간에 구성되는 기지국 간 인터페이스를 통해서 수행될 수 있다.

[0141] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(501)과 제 2 기지국(502)간 시그널링은 제 1 기지국(501)에 연관된 세컨더리 셀과 제 2 기지국(502)에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀 인덱스 정보를 구성할 수 있다.

[0142] 이후, 제 1 기지국(501)은 단말(503)으로 상위계층 시그널링을 전송한다(S520).

[0143] 상위계층 시그널링은 제 2 기지국(502)에 연관된 셀 추가수정 구성정보를 포함하며, 제 2 기지국(502)에 연관된 셀 추가수정 구성정보는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달할 셀 정보 또는 활성화 상태로 유지할 셀 정보를 포함할 수 있다.

[0144] 단말(503)은 제 1 기지국(501)으로부터 상위계층 시그널링을 수신하여 제 2 기지국(502)에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성할 수 있다(S530). 만약, 제 2 기지국에 연관된 셀이 다수인 경우에 전술한 바와 같이 적어도 하나 이상의 셀을 활성화 상태로 구성할 수 있다.

[0145] 단말(503)은 제 2 기지국을 통한 무선 베어러를 구성한다(S540).

[0146] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.

[0147] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말은 제 2 기지국을 통해서 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하는 단계와 활성화 관련 지시 정보에 기초

하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 단계를 더 포함한다.

- [0148] 도 6을 참조하면, 제 1 기지국(601)과 제 2 기지국(602)간의 시그널링 절차가 수행된다(S610). 이 때 수행되는 시그널링은 제 1 기지국(601)과 제 2 기지국(602)간에 구성되는 기지국 간 인터페이스를 통해서 수행될 수 있다.
- [0149] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(601)과 제 2 기지국(602)간 시그널링은 제 1 기지국(601)에 연관된 세컨더리 셀과 제 2 기지국(602)에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀 인덱스 정보를 구성할 수 있다.
- [0150] 이후, 제 1 기지국(601)은 단말(603)으로 상위계층 시그널링을 전송한다(S620).
- [0151] 상위계층 시그널링은 제 2 기지국(602)에 연관된 셀 추가수정 구성정보를 포함하며, 제 2 기지국(602)에 연관된 셀 추가수정 구성정보는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달할 셀 정보 또는 활성화 상태로 유지할 셀 정보를 포함할 수 있다.
- [0152] 단말(603)은 제 1 기지국(601)으로부터 상위계층 시그널링을 수신하여 제 2 기지국(602)에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성할 수 있다(S630). 만약, 제 2 기지국에 연관된 셀이 다수인 경우에 전술한 바와 같이 적어도 하나 이상의 셀을 활성화 상태로 구성할 수 있다.
- [0153] 단말(603)은 제 2 기지국을 통한 무선 베어러를 구성한다(S640).
- [0154] 단말(603)은 제 2 기지국(602)으로부터 활성화 관련 지시 정보를 수신한다(S650). 활성화 관련 지시 정보는 매체접속 제어(MAC) 시그널링에 포함되어 수신될 수 있으며, 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및 MAC 헤더 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0155] 구체적인 MAC 시그널링에 포함되는 것과 관련하여는 도 11을 참조하여 이하에서 상세히 설명한다.
- [0156] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0157] 본 발명의 일 실시예에 따른 서빙셀로 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가한 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 매크로셀을 제공하는 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국 중 어느 하나의 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하는 단계 및 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0158] 또한, 본 발명에 따른 활성화 관련 지시 정보는, 매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링 또는 상위계층 시그널링에 포함되어 수신되며, 매체접속제어 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및/또는 MAC 헤더를 포함할 수 있다.
- [0159] 도 7을 참조하여 단말(703)이 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하는 방법을 각 실시예에 따라서 구체적으로 설명한다.
- [0160] 제 1 실시예 : 제 1 기지국(701)에 의한 MAC 시그널링을 이용하는 방법.
- [0161] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말(703)은 제 1 기지국(701)으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 지시 정보가 포함된 활성화 관련 지시 정보를 수신할 수 있다(S730).
- [0162] 또한, 활성화 관련 지시 정보는 활성화/비활성화 MAC 제어 요소(control element)를 포함하며, 제 1 기지국(701)이 MAC 시그널링을 통해서 전송할 수 있다(S730).
- [0163] 단말(703)은 수신된 MAC 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화할 수 있다(S740).
- [0164] 다시 말해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국(701)은 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정한다(S710).
- [0165] 이후, 제 1 기지국(701)은 활성화 또는 비활성화 대상인 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 관련 지시 정보를

생성할 수 있다(S720).

- [0166] 생성된 활성화 관련 지시 정보는 MAC 시그널링을 통해서 단말(703)로 전송되며(S730), 단말(703)은 수신된 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 하거나 비활성화할 수 있다(S740).
- [0167] 한편, 단말(703)은 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 유지한다. 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머가 만료되면 만료(expiry)에 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화한다. 이러한 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머는 RRC에 의해 구성될 수 있다. 마스터기지국과 제 2 기지국 간의 비이상적인 백홀 지연으로 제 1 기지국이 제 2 기지국 세컨더리 셀의 활성화 상태에 대한 정보를 빠르게 확인할 수 없을 수 있으므로, 상기한 비활성화타이머는 마스터기지국의 세컨더리 셀 비활성화타이머 (sCellDeactivationTimer-r10)와 다른 필드를 정의하여 구성하도록 할 수 있다.
- [0168] 또한, 활성화 관련 지시 정보는 MAC 시그널링뿐만 아니라 상위계층 시그널링을 통해서도 전송될 수 있으며 이는 제 2 및 제 3 실시예에서 설명한다.
- [0169] 단말(703)이 활성화 관련 지시 정보를 수신하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 구체적인 과정은 이하에서 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명한다.
- [0170] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0171] 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말(803)은 제 1 기지국(801)으로부터 수신된 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 단계에 있어서, 활성화 관련 지시 정보가 활성화 지시 정보를 포함하는 경우 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하고, 비활성화 타이머를 시작하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0172] 도 8을 참조하여 예를 들어 설명하면, 단말(803)은 각각의 TTI(Transmission Time Interval) 및 각각의 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 이번 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하면, 해당 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화한다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 비이상적 백홀 지연을 고려하여 단말(803)은 각각의 TTI(Transmission Time Interval) 및 각각의 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 이번 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하면, 이번 TTI에서 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 비이상적 백홀 지연시간이 지난 이후 TTI(또는 이번 TTI에서 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 비이상적 백홀 지연시간을 두 배한 시간이 지난 이후 TTI)에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화한다.
- [0173] 즉, 제 1 기지국(801)은 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 측정 리포트, 제 1 기지국 부하 등을 기반으로 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정하고(S810), 활성화를 결정하여 활성화 지시 정보를 생성한다(S820).
- [0174] 도 8의 또 다른 실시 예로, 다른 방법으로 제 1 기지국(801)은 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 측정 리포트, 제 1 기지국 부하 등을 기반으로 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정하고 제 2 기지국(802)를 통해 활성화 지시를 요청하고 제 2 기지국이 활성화 지시 정보를 생성하여 단말로 활성화 지시정보를 전달할 수 있다.
- [0175] 도 5 내지 7에서 설명한 바와 같이 제 1 실시예에서 활성화 관련 지시 정보는 MAC 시그널링을 통해서 전송될 수 있으며, MAC CE에 활성화 대상 제 2 기지국에 연관된 셀을 지시하는 필드 정보가 포함되는 MAC 제어요소 및/또는 MAC 헤더가 포함될 수 있다.
- [0176] 제 1 기지국(801)은 활성화 지시 정보를 단말(803)로 전송한다(S830).
- [0177] 단말(803)은 수신된 활성화 지시 정보에 기초하여 전송한 MAC 헤더에 의해서 지시된 활성화 대상 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화한다(S840). 또한, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성타이머를 시작할 수 있다(S850).
- [0178] 단말(803)은 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화되면, 해당 제 2 기지국에 연관된 셀을 통하여 제 2 기지국(802)와 통신을 수행할 수 있다(S860).
- [0179] 구체적으로 예를 들면, 단말(803)은 활성화 지시 정보를 수신하면, 보통의(normal) 제 2 기지국에 연관된 셀 오퍼레이션(예를 들어, 해당 제 2 기지국에 연관된 셀에서 SRS 전송 또는 CQI/PMI/RI/PTI 측정 보고 또는 해당 제 2 기지국에 연관된 셀의 및 제 2 기지국에 연관된 셀을 위한 PDCCH 모니터링 등)을 수행한다. 그리고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 시작한다(S850).

- [0180] S840 및 S850 단계는 순차적으로 수행되거나 동시에 또는 그 순서가 바뀌어 수행될 수도 있다.
- [0181] 위에서 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머가 만료되면, 해당 제 2 기지국에 연관된 셀은 비활성화될 수 있다.
- [0182] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0183] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말(903)은 제 1 기지국(901)으로부터 수신된 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 단계에 있어서, 핸드오버 명령 정보(mobilityControlInfo)를 포함하는 상위계층 시그널링(RRC Reconfiguration 메시지)을 수신하는 경우 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 제 2 기지국에 연관된 모든 셀들을 비활성화하고, 비활성화 타이머를 정지하며 HARQ(Hybrid Automatic Repeat request)를 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0184] 도 9를 참조하여 설명하면, 제 1 기지국(901)은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정하거나 매크로 셀의 핸드오버를 결정할 수 있다(S910).
- [0185] 제 1 기지국(901)은 결정 결과 해당 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하도록 결정되거나 매크로 셀을 핸드오버하도록 결정한 경우 해당 정보를 생성한다(S920).
- [0186] 단말(903)은 제 1 기지국(901)으로부터 생성된 비활성화 지시 정보 또는 핸드오버 명령 정보를 수신한다(S930).
- [0187] 단말(903)은 전술한 활성화 관련 지시 정보가 비활성화 지시 정보를 포함하거나, 핸드오버 명령 정보를 포함하는 상위계층 시그널링이 수신되는 경우에 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 제 2 기지국에 연관된 모든 셀들을 비활성화한다(S940).
- [0188] 이후, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 정지하고(S950), HARQ를 삭제(Flush)할 수 있다(S960). 전술한 S940 내지 S960 단계는 순차적으로 이루어질 수도 있고, 동시에 이루어질 수도 있으며, 그 순서가 바뀔 수도 있다.
- [0189] Release-11 이전의 CA기술에서는 단말이 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 단말이 타겟 PCell로 핸드오버를 수행하기 때문에, 단일 기지국 내에서 항상 활성화된 상태를 유지하는 소스 PCell을 비활성화할 필요가 없었다. 즉 소스 PCell을 비활성화 시킬 필요가 없이, 타겟 PCell로 PCell을 구성할 수 있다. 하지만, 제 1 기지국과 구분되는 제 2 기지국의 추가 무선자원을 통해 데이터를 전달하는 단말의 경우, 제 2 기지국에서 제 2 기지국에 연관된 셀들의 활성화/비활성화를 수행하기 위해 제 2 기지국에 연관된 셀이 유지되는 동안 활성화 상태로 구성되는 셀의 경우, 핸드오버 명령을 수신하는 경우, 핸드오버에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀들이 해제될 가능성이 높으므로, 핸드오버 명령정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하고 제 2 기지국에 연관된 모든 셀에 대해 비활성화를 수행할 필요가 있다.
- [0190] 각 단계에 대해서 구체적으로 예를 들어 설명한다.
- [0191] 단말(903)은 비활성화 지시 정보를 포함하는 MAC CE를 수신하면, 단말(903)은 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머를 정지하고 해당 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 HARQ 버퍼를 버린다(flush).
- [0192] 또는 이번 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머가 만료되면, 단말은 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머를 정지하고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 HARQ 버퍼를 버린다(flush).
- [0193] 또는 단말(903)이 핸드오버 명령(handover command) 정보를 수신하면 하위계층에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화 상태로 고려되도록 구성한다.
- [0194] 즉, 단말(903)이 제 1 기지국으로부터 이동성 제어 정보(Mobility Control Information)을 포함한 RRC연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지를 수신하면, 단말(903)은 하위 계층에 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell로 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화 상태로 고려되도록 구성한다. 단말(903)은 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 지시 정보를 수신하기 전까지 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화된 상태로 유지할 수 있다.
- [0195] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 상태에서 업링크 그랜트 또

는 다운링크 할당 정보를 수신하는 경우의 동작을 도시한 도면이다.

- [0196] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말(1003)은 상기 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 업링크 그랜트 또는 다운링크 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 수신하는 경우 상기 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 비활성화 타이머를 재시작하도록 제어할 수 있다.
- [0197] 도 10을 참조하여 설명하면, 만약 활성화된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 PDCCH가 업링크 그랜트(grant) 또는 다운링크 할당(assignment)을 표시하는 경우 단말(1003)은 해당 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머를 재시작할 수 있다(S1080).
- [0198] 또는 만약 활성화된 제 2 기지국에 연관된 셀을 스케줄링하는 서빙셀에 대한 PDCCH가 업링크 그랜트(grant) 또는 다운링크 할당(assignment)를 표시하면 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머를 재시작할 수 있다.
- [0199] 도 10을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0200] 도 5 및 도 6에서 설명한 바와 같이 제 1 기지국(1001)은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정하여(S1010), 활성화 지시 정보를 생성할 수 있다(S1020).
- [0201] 이후, 제 1 기지국(1001)은 활성화 지시 정보를 전송한다(S1030).
- [0202] 단말(1003)은 수신된 활성화 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머를 시작한다(S1050).
- [0203] S1010 내지 S1060의 과정은 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 과정과 동일할 수 있다.
- [0204] 이후, 본 발명의 다른 실시예에 따른 업링크 그랜트 또는 다운링크 할당 정보가 수신되면 단말(1003)은 진행중인 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 재시작한다(S1080).
- [0205] 예를 들면, 단말(1003)은 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화된 후, 만료되면 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화되는 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머의 진행을 처음부터 다시 시작하도록 제어할 수 있다. 따라서, 단말(1003)에 구성된 해당 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 시간이 증가하는 효과가 있을 수 있다.
- [0206] 이상에서 설명한 바와 같이 제 1 기지국은 단말에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 MAC 시그널링을 전송하여 단말의 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화를 제어할 수 있다.
- [0207] 이하에서는 도 11을 참조하여 MAC 시그널링에 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화를 제어하는 지시정보가 포함되는 방법을 구체적으로 살펴본다.
- [0208] 도 11은 본 발명에 따른 활성화 관련 지시 정보가 포함될 수 있는 MAC 제어 요소를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0209] 도 11을 참조하면, 활성화/비활성화 MAC 제어 요소(MAC control element, 1100)는 논리 채널 ID(logical channel ID, LCID)를 가진 MAC PDU 서브헤더(subheader)에 의해 식별될 수 있다.
- [0210] 예를 들어, MAC 제어 요소(1100)는 고정된 크기를 가지며 일곱 개의 C-field(1101 내지 1107)와 하나의 R-field(1108)를 포함하는 단일 옥텟으로 구성된다.
- [0211] 만약 SCell인덱스(SCellindex) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 i 를 가지고 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀이 있다면 이 필드(1101 내지 1108)는 SCell인덱스 i 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 i 를 가진 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 상태를 표시한다.
- [0212] 또는 SCell 인덱스 i 를 가지고 SCell로 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀이 있다면, 이 필드(1101 내지 1108)는 SCell 인덱스 i 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 i 를 가진 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 상태를 표시한다.
- [0213] 구체적으로 일 예를 들면, Ci 필드(1101 내지 1108)가 “1”로 세팅되면 해당 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화되어야 함을 표시하고, “0”로 세팅되면 해당 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화되어야 함을 표시한다.

- [0214] 또 다른 방법으로 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성된 경우 R 필드를 이용하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 표시할 수도 있다.
- [0215] 구체적으로 일 예를 들면, R 필드(1108)가 “1” 로 세팅되면 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화되어야 함을 표시하고, “0” 로 세팅되면 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화되어야 함을 표시할 수도 있다. 매크로셀 제어 하에 또는 매크로셀과 협력하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가하여 R 필드를 이용해 활성화/비활성화를 구분하는 경우, 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 또는 SCell 인덱스는 사용하지 않거나, 제 1 기지국의 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, C1~C7)이 아닌 값(예를 들어, C8)을 추가하여 사용할 수도 있다. R 필드를 이용하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 표시하는 또 다른 예로, R 필드(1108)가 “1” 로 세팅되면 Ci 필드가 세컨더리 셀 인덱스 i를 가진 제 2 기지국의 세컨더리 셀(스몰셀)에 대해 활성화(“1”)/비활성화(“0”) 되어야 함을 표시하고, R 필드(1108)이 “0” 로 세팅되면 Ci 필드가 세컨더리 셀 인덱스 i를 가진 제 1 기지국의 세컨더리 셀에 대해 활성화/비활성화 되어야 함을 표시할 수 있다. 다른 예로, Ci 필드 중 하나(예를 들어, C6 또는 C7)를 제 1 기지국의 세컨더리 셀들과 제 2 기지국의 세컨더리 셀들을 구분하여 식별할 수 있도록 지정하여 상기 특정 Ci 필드(예를 들어, C6 또는 C7)가 “1” 로 세팅되면 다른 Ci 필드(예를 들어, C1, C2, C3, C4, C5)가 세컨더리 셀 인덱스 i를 가진 제 2 기지국의 세컨더리 셀(스몰셀)에 대해 활성화(“1”)/비활성화(“0”) 되어야 함을 표시하고, 상기 특정 Ci 필드(예를 들어, C6 또는 C7)가 “0” 로 세팅되면 다른 Ci 필드(예를 들어, C1, C2, C3, C4, C5)가 세컨더리 셀 인덱스 i를 가진 마스터기지국의 세컨더리 셀에 대해 활성화/비활성화 되어야 함을 표시할 수 있다.
- [0216] 또 다른 방법으로 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성된 경우, 단말이 제 1 기지국의 세컨더리 셀들과 제 2 기지국의 세컨더리 셀들을 구분하여 식별할 수 있도록, 제 2 기지국의 세컨더리 셀들에 대한 활성화/비활성화 MAC 제어요소 식별을 위한 MAC PDU 서브헤더(subheader)에 포함되는 논리 채널 ID(logical channel ID, LCID)를 제 1 기지국의 세컨더리 셀들에 대한 활성화/비활성화 MAC 제어요소 식별을 위한 LCID값(11011)과 다른 값을 사용하도록 할 수 있다.
- [0217] 이상에서는 단말이 제 1 기지국으로부터 활성화 관련 지시 정보를 수신하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하는 구체적인 일 실시예에 대해서 살펴보았다.
- [0218] 제 2 실시예 : 제 1 기지국에 의한 RRC 시그널링을 이용하는 방법.
- [0219] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국은 전술한 활성화 관련 지시 정보를 상위계층 시그널링을 통해서 단말로 전송할 수도 있다.
- [0220] 도 7 내지 도 10을 참조하여 설명한 바와 같이 제 1 기지국은 활성화 관련 지시 정보를 단말로 전송하고, 단말은 수신된 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화할 수 있다.
- [0221] 이 경우 제 2 실시예에 따른 본 발명은 활성화 관련 지시 정보를 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)에 포함하여 전송할 수 있다.
- [0222] 또한, 활성화 관련 지시 정보를 수신한 단말의 동작은 도 7 내지 도 10에서 설명한 바와 동일하게 동작할 수 있다.
- [0223] 구체적으로 예를 들면, 제 1 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화/비활성화를 위한 정보를 RRC 연결 재구성 메시지(RRC Connection Reconfiguration message)에 포함하여 단말로 전송함으로써 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화할 수 있다. 즉 전술한 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및/또는 제 2 기지국에 무선 베어러 추가/수정 프로시저를 통해 제 1 기지국과 구분되는 제 2 기지국의 추가 무선자원을 구성을 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지를 수신하면, 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하여 구성할 수 있다.
- [0224] 전술한 바와 같이 단말은 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 유지하고, 이의 만료(expiry)에 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화할 수 있다. 또한, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머 역시 RRC 시그널링에 의해 구성될 수 있다.
- [0225] 전술한 바와 같이 단말은 상위계층 시그널링을 통해서 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 지시 정보를 수신하는 경우, 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화한다.

- [0226] 즉, 보통의(normal) 제 2 기지국에 연관된 셀 오퍼레이션(예를 들어, 해당 제 2 기지국에 연관된 셀에서 SRS 전송 또는 CQI/PMI/RI/PTI 측정 보고 또는 해당 제 2 기지국에 연관된 셀의 및 제 2 기지국에 연관된 셀을 위한 PDCCH 모니터링 등)을 적용할 수 있다. 그리고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 시작한다.
- [0227] 한편, 단말이 상위계층 시그널링을 통해서 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하는 지시 정보를 수신하는 경우 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화 하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 정지하고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 HARQ 버퍼를 버린다(flush).
- [0228] 또한, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머가 만료되거나 상위계층 시그널링을 통해서 핸드오버 명령 정보가 수신되면, 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화 하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머를 정지하고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 HARQ 버퍼를 버린다(flush).
- [0229] 도 10에서 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화된 상태에서 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 PDCCH가 업링크 그랜트(grant) 또는 다운링크 할당(assignment)을 표시하거나 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 스케줄링하는 서빙셀에 대한 PDCCH가 업링크 그랜트(grant) 또는 다운링크 할당(assignment)를 표시하면, 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 재시작할 수도 있다.
- [0230] 이하에서는, 도 5 내지 도 10을 참조하여 설명한 본 발명의 각 실시예에 따른 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 대한 제 1 기지국의 동작을 살펴본다.
- [0231] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 제어하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0232] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0233] 도 12를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(1201)은 제 2 기지국(1202)과 시그널링 절차를 수행한다(S1210).
- [0234] 전술한 제 1 기지국(1201)과 제 2 기지국(1202)간 시그널링은 제 1 기지국(1201)에 연관된 세컨더리 셀과 제 2 기지국(1202)에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀 인덱스 정보를 구성할 수 있다.
- [0235] 제 1 기지국(1201)은 단말(1203)로 상위계층 시그널링을 전송한다(S1220). 상위계층 시그널링은 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이 제 2 기지국(1202)에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국(1202) 무선베어러 추가수정 구성정보를 포함할 수 있다.
- [0236] 단말(1203)은 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가/수정할 수 있고, 제 2 기지국에 연관된 셀 중 적어도 하나 이상의 셀을 활성화 상태로 구성할 수 있다. 또한, 제 2 기지국(1202)을 통한 무선베어러를 구성할 수 있다(S1230).
- [0237] 단말(1203)은 제 1 기지국(1201)로 추가/수정된 제 2 기지국(1202)에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태에 대한 정보를 전송한다(S1240)
- [0238] 이상에서는, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 제 1 기지국의 방법에 대해서 설명하였다. 이하에서는, 도 7 내지 도 10을 참조하여 설명한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국의 동작에 대해서 설명한다.
- [0239] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0240] 본 발명에 따른 제 1 기지국(1301)이 단말(1303)에 서빙셀로 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법에 있어서, 활성화 관련 요청 정보, 단말 측정 보고 및 데이터 상태 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 단말(1303)에 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 결정하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시

정보를 단말(1303)로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0241] 기술한 바와 같이 본 발명에 따른 활성화 관련 지시 정보는, 매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링 또는 상위계층 시그널링에 포함되어 송신되며, 매체접속제어 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및/또는 MAC 헤더를 포함할 수 있다(제 1 실시예의 경우).
- [0242] 도 13을 참조하면, 제 1 기지국(1301)은 활성화 관련 요청 정보, 단말 측정 보고 및 데이터 상태 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 단말(1303)에 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 결정할 수 있다(S1330).
- [0243] 구체적으로 예를 들면, 제 1 기지국(1301)은 제 2 기지국(1302)으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 요청하는 활성화 관련 요청 정보를 수신할 수 있다(S1310). 또는 단말(1303)로부터 단말이 측정 한 신호 상태 등의 정보를 포함하는 단말 측정 보고를 수신할 수도 있다(S1320). 또는 S1310 및 S1320 단계 없이 제 1 기지국이 단말(1303)의 데이터 상태 정보를 판단하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정할 수도 있다.
- [0244] 각 경우에 대해서 구체적으로 살펴보면, 제 1 기지국(1301)은 제 2 기지국(1302)으로부터 제 2 기지국(1302)의 데이터 상태에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하기 위한 활성화 관련 요청 메시지를 수신할 수 있다.
- [0245] 또 다른 방법으로 제 1 기지국(1301)은 제 1 기지국(1301)에서 제 2 기지국(1302)으로 포워딩 되는 데이터 상태 정보에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정할 수도 있다.
- [0246] 또 다른 방법으로 제 1 기지국(1301)은 단말(1303)의 측정 보고에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정할 수 있다.
- [0247] 따라서, S1310 및 S1320 단계는 그 순서에 관계없이 어느 하나 또는 모두가 실행될 수도 있고 실행되지 않을 수도 있다.
- [0248] 이후, 제 1 기지국(1301)은 활성화 여부 결정 결과에 따라서 단말(1303)로 전송할 활성화 관련 지시 정보를 생성한다(S1340). 단말(1303)은 제 1 기지국(1301)으로부터 활성화 관련 지시 정보를 수신하여(S1350), 활성화 관련 지시 정보에 포함된 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화할 수 있다(S1360).
- [0249] 예를 들어, 제 1 기지국(1301)은 활성화 관련 지시 정보를 전송함에 있어서, MAC 시그널링 또는 상위계층 시그널링을 이용하여 전송할 수 있다.
- [0250] 제 1 기지국(1301)이 MAC 시그널링 또는 상위계층 시그널링을 통해서 활성화 관련 지시 정보를 전송하는 구체적인 동작은 도 5 내지 도 9에서 설명한 바와 같다.
- [0251] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 활성화 관련 준비 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 절차를 도시한 도면이다.
- [0252] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(1401)은 활성화 관련 지시 정보를 전송하기 이전에, 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국(1402)으로 제 2 기지국(1402)이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 준비하도록 하기 위한 활성화 관련 준비 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다(S1445).
- [0253] 도 14를 참조하여 설명하면, 제 1 기지국(1401)은 도 10에서 설명한 바와 같이 활성화 관련 요청 정보, 단말 측정 보고 및 데이터 상태 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정할 수 있다(S1430).
- [0254] 제 1 기지국(1401)은 활성화 관련 지시 정보를 생성하고(S1440), 결정 결과에 따라서 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국(1402)으로 활성화 관련 준비 메시지를 전송할 수 있다(S1440).
- [0255] 즉, 제 1 기지국(1401)은 제 2 기지국(1402)이 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화를 준비하도록 하기 위한 활성화 관련 준비 메시지를 제 2 기지국(1402)로 전송할 수 있다(S1445). 예를 들어, 제 2 기지국(1402)은 수신된 활성화 관련 준비 메시지에 기초하여 제 2 기지국(1402)이 제공하는 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 활성화 또는 비활성화 준비 과정을 진행할 수 있다.
- [0256] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 활성화 상태 정보를 전송하는 단계를 포함하는 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 절차를 도시한 도면이다.

- [0257] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국(1501)은 활성화 관련 지시 정보를 전송한 이후에, 단말(1503)의 활성화 상태 정보를 포함하는 메시지를 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국(1502)으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0258] 즉, 제 1 기지국(1501)은 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하였음을 통보하는 활성화 상태 정보 메시지를 제 2 기지국(1502)으로 전달할 수도 있다.
- [0259] 도 15를 참조하면, 제 1 기지국(1501)은 전송한 활성화 관련 요청 정보, 단말 측정 보고 및 데이터 상태 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 여부를 결정한다(S1530).
- [0260] 이후, 제 1 기지국(1501)은 활성화 관련 지시 정보를 생성하고(S1540), 단말(1503)로 생성된 활성화 관련 지시 정보를 전송한다(S1550).
- [0261] 단말(1503)은 전송한 활성화 관련 지시 정보에 포함된 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화한다(S1560).
- [0262] 제 1 기지국(1501)은 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국(1502)으로 단말(1503)에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀 중에 제 2 기지국(1502)이 제공하는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 상태에 대한 정보를 포함하는 활성화 상태 정보 메시지를 전송할 수 있다(S1565). S1565 단계는 S1560 단계 이전에 이루어질 수도 있고, 동시에 이루어질 수도 있으며, 도 15와 같이 S1560 단계 이후에 이루어질 수도 있다.
- [0263] 이상에서는 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 따른 제 1 기지국의 동작에 대해서 좀 더 구체적으로 설명하였다.
- [0264] 이하에서는 단말이 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 또 다른 방법에 대해서 단말 및 기지국의 동작을 각각 살펴본다.
- [0265] 제 3 실시예 : 제 2 기지국에 의한 MAC 시그널링을 이용하는 방법.
- [0266] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 제어하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0267] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국 이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 단말로 전송할 상위계층 시그널링을 생성하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 단말로 전송하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 제 1 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0268] 도 16을 참조하여 설명하면, 제 2 기지국(1602)은 제 1 기지국(1601)과 시그널링을 송수신한다(S1610).
- [0269] 제 2 기지국(1602)과 제 1 기지국(1601)간 시그널링은 제 1 기지국(1601)에 연관된 세컨더리 셀과 제 2 기지국(1602)에 연관된 세컨더리 셀을 구분하여 셀 인덱스 정보를 구성할 수 있다.
- [0270] 제 2 기지국(1602)은 제 1 기지국(1601)을 통해 단말(1603)로 전송할 상위계층 시그널링을 생성할 수 있다(S1620). 생성된 상위계층 시그널링은 도 5 및 도 6에서 설명한 바와 같이 제 1 기지국(1601)을 통해서 단말(1603)로 전송될 수 있다(S1630).
- [0271] 단말(1603)은 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성할 수 있다(S1640). 활성화 상태로 구성되는 셀은 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀이 복수인 경우에 적어도 하나 이상의 셀은 활성화 상태로 구성될 수 있다.
- [0272] 이후, 제 2 기지국(1602)은 활성화 관련 지시 정보를 단말(1603)로 전송한다(S1650). 활성화 관련 지시 정보는 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0273] 또한, 일 예로, 활성화 관련 지시 정보는 매체접속제어(MAC) 시그널링에 포함되어 전송될 수 있으며, 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및 MAC 헤더 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0274] 제 2 기지국(1602)은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태 정보를 제 1 기지국(1601)으로 전송할 수 있다(S1670).

- [0275] 이상에서, 도 16을 참조하여 설명한 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 제어하는 방법을 설명하였다. 이하에서는 도 17을 참조하여 제 2 기지국이 활성화 여부를 제어하는 또 다른 방법을 좀 더 구체적으로 설명한다.
- [0276] 도 17에서 설명하는 방법 중 일부는 도 16에서 설명한 방법과 유사/동일하거나 좀 더 구체적인 동작이 포함될 수 있다.
- [0277] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 절차를 도시한 도면이다.
- [0278] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국(1702)이 단말(1703)에 서빙셀로 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법에 있어서, 매크로 셀을 제공하는 제 1 기지국(1701)으로부터 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지를 수신하는 단계 및 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 단말(1703)로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0279] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 활성화 관련 지시 정보는, 매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함되어 전송되며, 매체접속제어 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀을 식별하여 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및/또는 MAC (서브)헤더를 포함할 수 있다.
- [0280] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국(1702)은 활성화 관련 지시 정보를 전송한 이후에, 단말(1703)의 활성화 상태 정보를 포함하는 메시지를 제 1 기지국(1701)으로 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0281] 도 17을 참조하여 각 단계에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0282] 제 1 기지국(1701)은 위에서 도 13 내지 도 15에서 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정할 수 있다(S1730). 이 경우 제 2 기지국(1701)로부터 활성화 관련 요청 정보를 수신할 수도 있고(S1710), 단말(1703)로부터 단말 측정 보고를 수신할 수도 있다(S1720). 또는 전송한 바와 같이 데이터 상태 정보만을 이용하여 결정할 수도 있다. 예를 들어 제 1 기지국과 제 2 기지국을 함께 이용하는 무선베어러가 구성되었을 때, 제 2 기지국 부하나 무선품질 열화 등으로 제 2 기지국에 구성된 RLC 개체에서 잦은 재전송을 유발되거나 물리계층에서 연속적인 문제(예를 들어, N311 consecutive “in-sync” indications)를 확인하는 경우, 제 2 기지국은 제 1 기지국으로 비활성화를 요청하거나 제 2 기지국의 결정에 따라 직접 단말로 비활성화 지시정보를 전달할 수 있다.
- [0283] 제 1 기지국(1701)이 제 2 기지국 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정하면, 제 2 기지국(1702)은 제 1 기지국(1701)으로부터 활성화 관련 지시 정보의 전송을 요청하는 전송 요청 메시지를 수신할 수 있다(S1740).
- [0284] 구체적으로 예를 들면, 제 1 기지국(1701)은 제 1 기지국(1701)에서 제 2 기지국(1702)으로 전달되는 데이터 상태에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하기 위한 요청 메시지를 제 2 기지국(1702)으로 전송할 수 있다.
- [0285] 또 다른 방법으로 제 1 기지국(1701)은 단말(1703)의 측정 보고에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하기 위한 요청 메시지를 제 2 기지국(1702)으로 송신할 수 있다.
- [0286] 본 발명에 따른 제 2 기지국(1702)은 전송한 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지를 수신하고, 이 메시지에 기초하여 활성화 관련 지시 정보를 생성한다(S1750).
- [0287] 이후, 제 2 기지국(1702)은 활성화 관련 지시 정보를 단말(1703)로 전송할 수 있다(S1760). 구체적으로 제 2 기지국(1702)은 제 2 기지국 내 활성화된 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 활성화 관련 지시 정보를 매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함하여 전송할 수 있다. 또는 제 2 기지국(1702)은 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달할 제 2 기지국 내 활성화된 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 활성화 관련 지시 정보를 매체접속제어(Media Access Control, MAC) 시그널링에 포함하여 전송할 수 있다.
- [0288] 매체접속제어 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및/

또는 MAC (서브)헤더를 포함할 수 있다.

- [0289] 구체적으로 예를 들어 설명하면, 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이 제 2 기지국(1702)이 전송하는 활성화 관련 지시 정보가 포함되는 MAC 제어 요소(MAC control element)는 논리 채널 ID(logical channel ID, LCID)를 가진 MAC PDU(Protocol Data Unit) 서브헤더(subheader)에 의해 식별될 수 있다.
- [0290] 구체적으로 일 예를 들어 설명하면, MAC 제어 요소는 고정된 크기를 가지며 일곱 개의 C-field와 하나의 R-field를 포함하는 단일 옥텟으로 구성된다.
- [0291] 만약 SCell인덱스(SCellindex) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 i 를 가지고 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀이 있다면 이 필드는 SCell인덱스 i 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 i 를 가진 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 상태를 표시한다.
- [0292] 또는 SCell 인덱스 i 를 가지고 SCell로 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀이 있다면, 이 필드는 SCell 인덱스 i 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 i 를 가진 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 상태를 표시한다.
- [0293] 구체적으로 일 예를 들면, C_i 필드가 “1”로 세팅되면 해당 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화되어야 함을 표시하고, “0”로 세팅되면 해당 SCell 또는 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화되어야 함을 표시한다.
- [0294] 또 다른 방법으로 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성된 경우 R 필드를 이용하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 표시할 수도 있다.
- [0295] 구체적으로 일 예를 들면, R 필드가 “1”로 세팅되면 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화되었음을 표시하고, “0”로 세팅되면 제 2 기지국에 연관된 셀이 비활성화되었음을 표시할 수도 있다. 매크로셀 제어 하에 또는 매크로셀과 협력하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가하여 R 필드를 이용해 활성화/비활성화를 구분하는 경우, 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 또는 SCell 인덱스는 사용하지 않거나, 제 1 기지국 SCell 인덱스로 사용하는 값(예를 들어, C1~C7)이 아닌 값(예를 들어, C8)을 추가하여 사용할 수도 있다. R 필드를 이용하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화/비활성화를 표시하는 또 다른 예로, R 필드(908)가 “1”로 세팅되면 C_i 필드가 세컨더리 셀 인덱스 i 를 가진 제 2 기지국의 세컨더리 셀(스몰셀)에 대해 활성화(“1)/비활성화(“0”) 되어야 함을 표시하고, R 필드(908)이 “0”로 세팅되면 C_i 필드가 세컨더리 셀 인덱스 i 를 가진 제 1 기지국의 세컨더리 셀에 대해 활성화/비활성화 되어야 함을 표시할 수 있다. 다른 예로, C_i 필드 중 하나(예를 들어, C6 또는 C7)를 제 1 기지국의 세컨더리 셀들과 제 2 기지국의 세컨더리 셀들을 구분하여 식별할 수 있도록 지정하여 상기 특정 C_i 필드(예를 들어, C6 또는 C7)가 “1”로 세팅되면 다른 C_i 필드(예를 들어, C1, C2, C3, C4, C5)가 세컨더리 셀 인덱스 i 를 가진 제 2 기지국의 세컨더리 셀(스몰셀)에 대해 활성화(“1)/비활성화(“0”) 되어야 함을 표시하고, 상기 특정 C_i 필드(예를 들어, C6 또는 C7)가 “0”로 세팅되면 다른 C_i 필드(예를 들어, C1, C2, C3, C4, C5)가 세컨더리 셀 인덱스 i 를 가진 마스터기지국의 세컨더리 셀에 대해 활성화/비활성화 되어야 함을 표시할 수 있다.
- [0296] 또 다른 방법으로 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성된 경우, 단말이 제 1 기지국의 세컨더리 셀들과 제 2 기지국의 세컨더리 셀들을 구분하여 식별할 수 있도록, 제 2 기지국의 세컨더리 셀들에 대한 활성화/비활성화 MAC 제어요소 식별을 위한 MAC PDU 서브헤더(subheader)에 포함되는 논리 채널 ID(logical channel ID, LCID)를 제 1 기지국의 세컨더리 셀들에 대한 활성화/비활성화 MAC 제어요소 식별을 위한 LCID값(11011)과 다른 값을 사용하도록 할 수 있다.
- [0297] 전송한 바와 같이 제 2 기지국(1702)이 활성화 관련 지시 정보를 단말(1703)로 전송하면, 단말(1703)은 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 해당 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화할 수 있다(S1770).
- [0298] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국(1702)은 활성화 관련 지시 정보를 전송한 이후에, 단말의 활성화 상태 정보를 포함하는 메시지를 제 1 기지국(1701)으로 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있다(S1775).
- [0299] 즉, 제 2 기지국(1702)은 활성화 관련 지시 정보를 단말(1703)로 전송하고 제 2 기지국(1702)이 단말(1703)에 제공하는 제 2 기지국에 연관된 셀에 대한 활성화 상태 정보를 제 1 기지국(1701)으로 전송할 수 있다.
- [0300] 제 1 기지국(1701)은 제 2 기지국(1702)으로부터 해당 정보를 수신하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태에 대한 정보를 획득할 수 있다.

- [0301] 또 다른 방법으로 단말(1703)은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태에 대한 정보를 제 1 기지국(1701)으로 전송할 수도 있다.
- [0302] 이상에서 도 16 및 도 17을 참조하여 설명한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시예에 따른 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 수신한 단말은 도 5 내지 도 10에서 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화할 수 있다.
- [0303] 구체적으로 단말은 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 유지한다. 그리고 이의 만료(expiry)에 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화한다. 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머는 RRC 시그널링에 의해 구성될 수 있다. 마스터기지국과 제 2 기지국 간의 비이상적인 백홀 지연으로 제 1 기지국이 제 2 기지국 세컨더리 셀의 활성화 상태에 대한 정보를 빠르게 확인할 수 없으므로, 상기한 비활성화 타이머는 마스터기지국의 세컨더리 셀 비활성화 타이머(sCellDeactivationTimer-r10)와 다른 필드를 정의하여 구성하도록 할 수 있다.
- [0304] 단말은 각각의 TTI(Transmission Time Interval) 및 각각의 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 이번 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 활성화 관련 지시 정보를 포함하는 MAC CE를 수신하면, TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화한다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 비이상적 백홀 지연을 고려하여 단말은 각각의 TTI(Transmission Time Interval) 및 각각의 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀에 대해 이번 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하면, 이번 TTI에서 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 비이상적 백홀 지연시간이 지난 이후 TTI(또는 이번 TTI에서 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 비이상적 백홀 지연시간의 두 배 시간이 지난 이후 TTI)에 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화한다. 상기한 백홀 지연시간은 제 1 기지국에 의해 상위계층 시그널링을 통해 구성될 수 있다.
- [0305] 보통의(normal) 제 2 기지국에 연관된 셀 오퍼레이션(예를 들어, 해당 제 2 기지국에 연관된 셀에서 SRS 전송 또는 CQI/PMI/RI/PTI 측정 보고 또는 해당 제 2 기지국에 연관된 셀의 및 제 2 기지국에 연관된 셀을 위한 PDCCH 모니터링 등)을 수행한다. 그리고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 시작한다. 위에서 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화타이머가 만료되면, 해당 제 2 기지국에 연관된 셀은 비활성화될 수 있다.
- [0306] 만약, 단말이 비활성화 지시 정보를 포함하는 MAC CE를 수신하면, 단말은 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 정지하고 해당 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 HARQ 버퍼를 버린다(flush).
- [0307] 또는 이번 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머가 만료되면, 단말은 TTI에 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 정지하고 제 2 기지국에 연관된 셀과 연관된 HARQ 버퍼를 버린다(flush).
- [0308] 또는 단말이 핸드오버 명령(handover command) 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신하면 하위계층에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화 상태로 고려되도록 구성한다.
- [0309] 즉, 단말이 제 1 기지국으로부터 이동성 제어 정보(Mobility Control Information)을 포함한 RRC연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지를 수신하면, 단말은 하위 계층에 제 2 기지국에 연관된 셀 또는 SCell로 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화 상태로 고려되도록 구성한다. 단말은 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 지시 정보를 수신하기 전까지 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화된 상태로 유지할 수도 있다.
- [0310] 또는 스몰셀이 활성화된 상태에서 스몰셀에 대한 PDCCH가 업링크 그랜트(grant) 또는 다운링크 할당(assignment)을 표시하거나 또는 스몰셀을 스케줄링하는 서빙셀에 대한 PDCCH가 업링크 그랜트(grant) 또는 다운링크 할당(assignment)를 표시하면, 스몰셀과 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 재시작할 수도 있다.
- [0311] 이상에서는 단말에 제 2 기지국에 연관된 셀이 추가/수정되는 경우에 본 발명이 적용되는 경우를 도면을 참조하여 설명하였다.
- [0312] 본 발명은 앞에서 설명한 제 2 기지국에 연관된 셀이 추가/수정되는 경우뿐 아니라, 앞에서 설명한 제 2 기지국

에 연관된 셀 추가/수정과 함께 단말에 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 데이터 무선 베어러(Data Radio Bearer, DRB)가 추가/수정되는 경우에도 적용될 수 있다. 전술한 제 2 기지국에 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및 제 2 기지국을 통한 무선 베어러 추가/수정은 하나의 프로시저를 통해 제공될 수 있다. 즉 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통한 사용자 데이터 전송을 결정하면, 제 1 기지국과 제 2 기지국간 시그널링을 통해 제 2 기지국에 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 및/또는 제 2 기지국 무선베어러를 구성할 수 있다. 이하에서는 본 발명에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하여 데이터 무선 베어러를 추가/수정하는 절차를 간략히 설명한다.

- [0313] 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통한 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 결정하면(예를 들어, 제 2 기지국에 DRBs를 추가/수정을 결정하면) 제 1 기지국은 제 2 기지국으로 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 베어러 설정을 요청하기 위한 메시지를 보낸다. 또는 DRBs 설정을 위해 베어러 설정을 요청하기 위한 메시지를 보낸다. 제 2 기지국을 통한 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 베어러 설정을 요청하기 위한 메시지(예를 들어 제 2 기지국 베어러 추가 /수정 요청 메시지 또는 제 2 기지국 추가/수정 요청 메시지)는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.
- [0314] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함한다. 상기한 메시지는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청하기 위한 메시지와 동일한 메시지에 제 2 기지국 무선 베어러를 추가/수정을 포함하여 요청하기 위한 메시지일 수도 있다.
- [0315] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP ID: 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.
- [0316] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀 ID: 제 2 기지국에 연관된 셀의 E-UTRAN Cell Global Identifier (ECGI) 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 PCI(Physical Cell ID) 정보를 포함한다.
- [0317] ■ 단말 컨텍스트 정보
- [0318] ◆ 단말 Security capabilities: 단말 내에 암호화와 무결성 보호를 위해 지원되는 알고리즘, 또는 단말 내에 암호화를 위해 지원되는 알고리즘, 또는 단말 내에 사용자 플레인 데이터의 암호화를 위해 지원되는 알고리즘에 대한 정보를 포함한다. 또 다른 방법으로 단말 Security capabilities 정보는 베어러 설정 요청 메시지에 포함되지 않고 제 1 기지국에서만 관리할 수도 있다.
- [0319] ◆ AS Security Information 또는 AS Security Key: 제 2 기지국에서 사용자 플레인 데이터에 대한 암호화 키(K_{UPenc}) 정보, 또는 제 2 기지국에서 사용자 플레인 데이터에 대한 암호화 키(K_{UPenc})를 유도하기 위한 기지국 키($K_{기지국}$) 정보를 포함한다. 전술한 값은 제 1 기지국의 K_{UPenc} 또는 기지국 키($K_{기지국}$)와 동일한 값을 사용할 수 있다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국에서 제 2 기지국을 통해 사용자 데이터를 전송하는 경우 제 2 기지국에서 PDCP를 제외한 RLC/MAC/PHY 기능만을 수행하는 경우 AS Security Information 또는 AS Security Key 정보를 포함하지 않을 수 있다.
- [0320] ◆ 단말 Aggregate Maximum Bit Rate: 단말당 모든 Non-GBR 베어러들에 적용하는 최대 비트 전송을 집합으로 상향 또는 하향 방향으로 정의되며 MME에 의해 제 1 기지국으로 제공된 값이다. 또 다른 방법으로 단말-AMBR 정보는 베어러 설정 요청 메시지에 포함되지 않고 제 1 기지국에서만 관리할 수도 있다. (예를 들어, 제 1 기지국에서 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 포워딩하는 경우에 적용될 수 있다.)
- [0321] ◆ 단말 캐퍼빌리티(Capability) 정보: MME를 통해 수신된 단말 컨텍스트 정보에 포함된 단말 캐퍼빌리티 정보 중 제 2 기지국을 통한 사용자 데이터 전송을 위한 무선자원을 구성하는데 필요한 단말 캐퍼빌리티 정보(예를 들어, 단일 송수신(single Tx/Rx) 또는 복수 송수신(multi Tx/Rx))을 포함한다.
- [0322] ◆ 세컨더리 기지국을 통한 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 셋업 리스트(E-RABs To Be Setup List)
- [0323] ● E-RABs 셋업 아이템
- [0324] ■ E-RAB ID: 단말에 대한 무선 액세스 베어러를 식별하기 위한 정보를 포함한다.
- [0325] ■ E-RAB Level QoS 파라미터: E-RAB에 적용되는 QoS(Quality of Service) 정보로 QCI, Allocation and Retention Priority, GBR QoS 정보를 포함한다.
- [0326] ■ GTP Tunnel Endpoint: 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를

전송하는 경우, 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러의 끝점(endpoint)으로 제 1 기지국의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID) 정보를 포함한다.

[0327] 또 다른 방법으로 S-GW와 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우 S-GW와 제 2 기지국 간의 끝점으로 S-GWB의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함한다.

[0328] 제 1 기지국으로부터 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 또는 DRBs설정을 위한 베어러 설정 요청 메시지를 수신한 제 2 기지국은 베어러 설정 요청에 응답하기 위한 메시지를 제 1 기지국으로 보낸다. 베어러 설정 요청에 응답하기 위한 메시지는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[0329] ■ 메시지 타입: 메시지의 프로시저 유형을 식별하기 위한 정보를 포함한다. 상기한 메시지는 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정을 요청에 응답하기 위한 메시지와 동일한 메시지에 제 2 기지국 무선 베어러를 추가/수정을 포함하여 요청하기 위한 메시지일 수도 있다.

[0330] ■ 제 1 기지국 단말 X2AP ID: 제 1 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.

[0331] ■ 제 2 기지국 단말 X2AP ID: 제 2 기지국에 의해 할당되는 식별자 정보를 포함한다.

[0332] ■ 제 2 기지국을 통한 E-RABs(E-UTRAN Radio Access Bearers) 수락 리스트(E-RABs Admitted List)

[0333] ◆ E-RABs 수락 아이템

[0334] ● E-RAB ID: 단말에 대한 무선 액세스 베어러를 식별하기 위한 정보를 포함한다.

[0335] ● GTP Tunnel Endpoint: 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터 전송하는 경우, 제 1 기지국과 제 2 기지국 간의 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러의 끝점(endpoint)에 대한 정보를 포함한다.

[0336] 또 다른 방법으로 S-GW와 제 2 기지국 간의 인터페이스를 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하는 경우 S-GW와 제 2 기지국간의 끝점으로 제 2 기지국의 IP주소인 Transport Layer Address, GTP TEID(Tunnel Endpoint ID)를 포함한다.

[0337] ● DRB ID: DRB 식별자에 대한 정보를 포함한다.

[0338] ● PDCP-Config: PDCP 구성정보를 포함한다. 또 다른 방법으로 제 1 기지국과 제 2 기지국의 무선자원을 동시에 이용하는 무선베어러를 통해 제 1 기지국에서 제 2 기지국을 통해 사용자 데이터를 전송하고, 제 2 기지국에서 PDCP를 제외한 RLC/MAC/PHY 기능만을 수행하는 경우 전송한 PDCP-CONFIG 정보를 포함하지 않는다.

[0339] ● RLC-Config: RLC 구성정보를 포함한다.

[0340] ● logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자에 대한 정보를 포함한다.

[0341] ● logicalChannelConfig: 논리채널 구성정보에 대한 정보를 포함한다.

[0342] ◆ E-RABs 미수락 리스트

[0343] ◆ 선택적으로 전용 RACH 프리앰블

[0344] 제 1 기지국은 제 2 기지국과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 또는 DRBs 설정을 위한 베어러 구성 정보에 대한 시그널링 절차를 완료한 후(예를 들어, 제 2 기지국으로부터 전송한 베어러 설정 요청에 응답하기 위한 메시지를 수신한 후), RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 상기 제 2 기지국으로부터 수신한 추가/수정할 DRBs 정보를 포함하여 단말에게 전송할 수 있다. 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국과 DRBs를 추가/수정하거나 또는 제 1 기지국의 DRBs를 제 2 기지국의 DRBs로 수정하거나 또는 제 1 기지국과 제 2 기지국의 무선자원을 동시에 이용하는 DRBs를 추가/수정하거나, 또는 제 1 기지국의 DRBs를 제 1 기지국과 제 2 기지국의 무선자원을 동시에 이용하는 DRBs로 추가/수정할 수 있다.

[0345] 전송한 추가/수정할 DRBs 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

- [0346] ■ EPS-Beareridentity: EPS 베어러 식별자로 E-RAB ID에 대한 정보를 포함한다.
- [0347] ■ 셀 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel)에 대한 정보를 포함한다.
- [0348] ■ 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 또는 SCell 인덱스 또는 제 2 기지국 인덱스/구분정보: 단말에 구성되는 DRB가 제 2 기지국을 통한 무선베어러임을 표시하기 위한 인덱스/ 구분정보 또는 단말에 구성되는 DRB가 제 1 기지국과 제 2 기지국의 무선자원을 동시에 이용하는 무선베어러임을 표시하기 위한 인덱스/구분정보를 나타낸다.
- [0349] ■ DRB-ID: 제 2 기지국로부터 수신한 DRB-ID에 대한 정보를 포함한다.
- [0350] ■ PDCP-Config: 제 2 기지국로부터 수신한 PDCP-Config에 대한 정보를 포함한다.
- [0351] ■ RLC-Config: 제 2 기지국로부터 수신한 RLC-Config에 대한 정보를 포함한다.
- [0352] ■ logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자에 대한 정보를 포함한다.
- [0353] ■ logicalChannelConfig: 논리채널 구성정보에 대한 정보를 포함한다.
- [0354] 또 다른 방법으로 제 1 기지국은 제 2 기지국과 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 또는 DRBs 설정을 위한 베어러 설정 시그널링 절차를 개시한 후(예를 들어, 제 2 기지국으로 전송한 베어러 설정 요청 메시지를 송신한 후), RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 추가/수정할 DRBs 정보를 포함하여 단말로 전송할 수도 있다. 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위해 제 2 기지국과 DRBs를 추가/수정하거나 또는 제 1 기지국의 DRBs를 제 2 기지국의 DRBs로 수정할 수도 있다.
- [0355] 상기한 추가/수정할 DRBs 정보는 다음 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.
- [0356] ■ EPS-Beareridentity: EPS 베어러 식별자로 E-RAB ID 사용에 대한 정보를 포함한다.
- [0357] ■ 셀 식별자: 제 2 기지국에 연관된 셀의 PCI(Physical Cell ID), ARFCN(Absolute Radio Frequency Channel)에 대한 정보를 포함한다.
- [0358] ■ 제 2 기지국 인덱스: 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 또는 SCell 인덱스 또는 제 2 기지국 인덱스/구분정보: 단말에 구성되는 DRB가 제 2 기지국을 통한 무선베어러임을 표시하기 위한 인덱스/ 구분정보 또는 단말에 구성되는 DRB가 제 1 기지국과 제 2 기지국의 무선자원을 동시에 이용하는 무선베어러임을 표시하기 위한 인덱스/구분정보를 나타낸다.
- [0359] ■ DRB-ID: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 DRB-ID에 대한 정보를 포함한다.
- [0360] ■ PDCP-Config: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 PDCP-Config에 대한 정보를 포함한다.
- [0361] ■ RLC-Config: 제 1 기지국이 결정하여 제 2 기지국으로 전달한 RLC-Config에 대한 정보를 포함한다.
- [0362] ■ logicalChannelIdentity: 논리채널 식별자에 대한 정보를 포함한다.
- [0363] ■ logicalChannelConfig: 논리채널 구성정보에 대한 정보를 포함한다.
- [0364] 또는 추가/수정할 DRB 정보 또는 해제할 DRB 정보에 제 2 기지국에 연관된 셀과 매크로셀을 구별하기 위한 식별 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 이전에 제 1 기지국을 통해 구성된 DRBs를 제 2 기지국을 통해 추가/수정할 경우, 추가/수정할 DRB에 대한 정보가 제 2 기지국 식별자/인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.
- [0365] 또한, 해제할 DRB에 대한 정보 (DRB-ToAddMod)에 매크로셀에서 해제할 DRB 정보를 매크로셀 식별자와 함께 포함할 수 있다.
- [0366] 또 다른 방법으로 추가/수정할 DRB에 전송한 제 2 기지국에 연관된 셀 인덱스 또는 SCell 또는 제 2 기지국 인덱스/구분정보를 포함할 수 있다.
- [0367] 위에서 언급한 RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 포함되는 파라미터들(예를 들어, PDCP

구성정보, RLC 구성정보, MAC 구성정보)은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지에 기초하여 설정될 수 있다.

- [0368] 구체적으로 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list)를 베어러 설정을 요청하기 메시지를 통해 포워딩하여 이를 기반으로 제 2 기지국이 설정할 수 있다. 제 2 기지국은 설정된 파라미터 정보를 제 1 기지국으로 보내 RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 포함할 수 있다.
- [0369] 또 다른 방법으로 RRC Connection Reconfiguration 메시지에 포함되는 상기 파라미터들(예를 들어, PDCP 구성정보, RLC 구성정보, MAC 구성정보)은 MME로부터 수신된 Initial Context Setup Request 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RABs list)에 기반하여 제 1 기지국에 의해 결정될 수 있다.
- [0370] 또 다른 방법으로 RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지에 포함되는 파라미터들은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보와 제 2 기지국으로부터의 베어러 설정 요청에 응답하기 위한 메시지에 기초하여 제 1 기지국이 설정할 수도 있다.
- [0371] 추가적으로 제 1 기지국은 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀에 동기화를 수행하고 제 2 기지국에 연관된 셀에 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel, RACH)을 통해 액세스할 수 있도록 하기 위한 셀 식별정보, 셀의 무선자원 구성 정보를 포함하여 전송할 수 있다.
- [0372] 전술한 스몰 셀의 무선자원 구성 정보는 베어러 설정 요청에 응답하기 위한 메시지를 통해 수신한 제 2 기지국에 연관된 셀 시스템 정보, 랜덤 액세스 채널 프리앰블, 세컨더리 셀(스몰 셀)에서의 동작을 위해 단말 특이적 구성정보 등을 포함할 수 있다.
- [0373] 위에서는 스몰 셀 액세스를 위한 관련 정보가 상위계층 시그널링을 통해서 전송되는 것을 예를 들어 설명하였으나, 상위계층 시그널링과는 별도의 단계로 전송될 수도 있다.
- [0374] 단말은 전술한 스몰 셀의 무선자원 구성정보를 포함한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 연결 재구성(Connection Reconfiguration) 메시지)을 수신한 후, 제 2 기지국과 동기화를 수행한다. 만약, 전용 랜덤 액세스 채널 프리앰블 정보가 포함되어 있다면 "contention-free" 프로시저를 따라서 랜덤 액세스 프로시저를 수행할 수 있다. 또는 전용 랜덤 액세스 채널 프리앰블이 포함되지 않았다면 "contention-based" 프로시저를 따라서 랜덤 액세스 프로시저를 수행한다.
- [0375] 전술한 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC Connection Reconfiguration 메시지)은 하나의 메시지에 추가/수정할 스몰 셀 정보, 추가/수정할 DRBs 정보, 동기화를 수행하고 랜덤 액세스를 하기 위한 정보를 함께 포함할 수도 있고, 개별적인 메시지에 전술한 하나 이상의 정보를 포함하여 각각 전송할 수도 있다.
- [0376] 또한, 앞에서 설명한 바와 같이 제 1 기지국이 제 2 기지국을 통해 사용자 플레인 데이터를 전송하기 위해 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가, 수정 또는 제거하거나 제 2 기지국을 통해 DRBs를 추가, 수정 또는 제거하는 절차를 결정함에 있어서, 제 1 기지국은 MME로부터 수신된 이니셜 컨텍스트 셋업 요청(Initial Context Setup Request) 메시지 내의 정보(예를 들어, E-RAB Level QoS 파라미터)를 이용하여 결정할 수 있다. 제 1 기지국을 통해 서비스할 DRB와 제 2 기지국을 통해 서비스할 DRB를 결정하여 제 2 기지국으로 상기한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 베어러 설정 시그널링을 개시할 수 있다. 즉, 제 1 기지국은 E-RAB별로 QoS 파라미터(QCI, Allocation and Retention Priority, GBR QoS)를 기반으로 제 1 기지국 부하, 측정 보고 정보 등을 고려하여 제 2 기지국을 통해 전송하고자 하는 E-RAB를 선택할 수 있다.
- [0377] 예를 들어 GBR 베어러 또는 특정 QCI 또는 특정한 Allocation and Retention Priority값을 가진 E-RAB는 제 1 기지국을 통해 전송하고 제 2 기지국으로 DRB설정을 요청하지 않을 수도 있다.
- [0378] 제 1 기지국은 전술한 베어러 설정 응답 메시지에 미수락된 E-RABs가 있는 경우 제 1 기지국을 통해 DRBs를 설정하여 사용자 데이터를 전송할 수도 있다.
- [0379] 제 1 기지국은 전술한 DRBs 추가/수정 절차를 단말에서 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화되었을 때 또는 제 2

기지국에 연관된 셀 활성화와 함께 수행할 수 있다. 예를 들어 단말 측정 보고에 기반하여 제 1 기지국과 구분되는 제 2 기지국의 추가 무선자원을 통해 데이터를 전달하기 위해, 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링을 통해 상기 제 1 기지국이 상기 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가/수정 정보를 상위계층 시그널링을 통해 단말로 전달하면, 단말은 수신된 상위계층 시그널링에 따라, 먼저 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하고 제 2 기지국을 통한(또는 제 1 기지국과 제 2 기지국을 통한) DRBs를 추가/수정할 수도 있다. Release 11 이전의 단말의 경우, 세컨더리 셀이 추가/수정 정보 및 무선베어러 추가/수정 정보를 수신하면, 신속하게 통신을 수행할 수 있도록 먼저 무선베어러를 구성하고 난 후, 세컨더리 셀을 비활성화 상태로 구성했다. 이후 단말이 데이터 상태 등을 고려하여 세컨더리 셀을 활성화하여 세컨더리 셀을 이용했다. 하지만 제 2 기지국에 연관된 셀 추가/수정 정보 및 무선베어러 추가/수정 정보를 수신하는 경우에는 제 2 기지국을 통해 신속하게 통신을 수행할 수 있도록 먼저 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성한 후, 제 2 기지국에 무선베어러를 구성하는 것이 효과적일 수 있다.

[0380] 또 다른 방법으로 DRBs 추가/수정 절차가 실행되고 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화/비활성화가 실행될 수도 있다. 예를 들어 DRBs 추가되었을 때 먼저 무선베어러를 구성한 후 제 2 기지국에 연관된 셀은 비활성화된 상태로 구성되고 제 2 기지국에 연관된 셀의 데이터 상태에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화할 수 있다. 또는 DRBs 추가되었을 때 제 2 기지국에 연관된 셀은 활성화된 상태로 구성되고 제 2 기지국에 연관된 셀의 데이터 상태 또는 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머에 따라 제 2 기지국에 연관된 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화할 수도 있다.

[0381] 또 다른 방법으로 상기한 DRBs 추가/수정 절차에 관계없이 제 2 기지국에 연관된 셀은 항상 활성화된 상태로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하기 위한 제 2 기지국에 연관된 셀은 셀 해제 되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화된 상태로 구성될 수 있다. 또는 제 2 기지국에 연관된 (하나의) 셀을 최초로 추가하는 경우, 해당 셀은 셀이 해제 되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화된 상태로 구성할 수 있다.

[0382] 또 다른 방법으로 제 2 기지국에 포함되는 세컨더리 셀(스몰셀) 중의 하나의 세컨더리 셀에 대해서는 상기한 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 무선베어러(DRBs)가 구성되고, 셀이 해제 되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 상기한 제 2 기지국에 연관된 셀은 항상 활성화된 상태로 구성될 수 있다. 단말은 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 무선베어러(DRBs)가 구성된 제 2 기지국의 세컨더리 셀(스몰셀) 중 적어도 하나의 셀은 셀이 해제 되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 항상 활성화된 상태로 구성할 수 있다. 예를 들어 비활성화 타이머 값을 매우 큰 값으로 구성하거나, 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 무선베어러(DRBs)가 구성되는 새로운 제 2 기지국에 연관된 셀이 구성되기 전 또는 제 2 기지국의 모든 세컨더리 셀이 제거되기 전에는 항상 활성화된 상태로 유지할 수 있다. 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하기 위해 활성화 상태로 유지할 제 2 기지국의 세컨더리 셀을 구분하기 위해 상위 계층 시그널링 메시지는 세컨더리 셀 구성정보(RadioResourceConfigDedicatedSCell)에 제 2 기지국 무선베어러 구성정보를 포함하거나, 또는 이를 구분할 수 있는 제 2 기지국 세컨더리 셀인덱스를 포함하거나 또는 셀이 해제 되기 전까지 및/또는 핸드오버 메시지를 수신하기 전까지 활성화 상태로 유지하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달할 제 2 기지국의 세컨더리 셀 표시정보를 포함하여 제공할 수 있다. 또한 상기한 항상 활성화된 상태로 구성되는 제 2 기지국에 연관된 셀이 아닌 제 2 기지국의 다른 세컨더리 셀(들)에 대해서는 사용자 플레인 데이터 전송을 위한 무선베어러(DRBs) 구성없이 세컨더리 셀이 추가되면(예를 들어 제 2 기지국 세컨더리 셀 추가 시 무선베어러 구성정보를 포함하지 않음), 단말이 이를 비활성화 상태로 구성하도록 하고 전술한 제 1 기지국 또는 제 2 기지국에 의한 활성화/비활성화가 가능하도록 할 수 있다.

[0383] 이상에서 설명한 본 발명의 각 실시예에 따른 단말 및 제 1 기지국과 제 2 기지국의 동작을 각각 간략히 설명한다.

[0384] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 수신되는 상위계층 시그널링을 수신하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하는 단계 및 제 2 기지국을 통한 무선베어러를 구성하는 단계를 포함한다.

[0385] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말은 제 2 기지국을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하는 단계 및 활성화 관련 지시 정보에 기

초하여 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0386] 즉, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 단말은 제 1 기지국으로부터 수신되는 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 구성하되, 적어도 하나 이상의 셀은 활성화 상태로 구성할 수 있다.
- [0387] 또한, 제 2 기지국으로부터 활성화 관련 지시 정보를 수신하여 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화되도록 제어할 수 있다. 구체적인 절차는 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [0388] 또 다른 실시예로, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말이 서빙셀로 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가한 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 매크로셀을 제공하는 제 1 기지국 및 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국 중 어느 하나의 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0389] 전술한 바와 같이 단말은 제 1 기지국으로부터 MAC 시그널링 또는 상위계층 시그널링을 통해서 활성화 관련 지시 정보를 수신할 수 있다. 또한, 제 2 기지국으로부터 MAC 시그널링을 통해서 활성화 관련 지시 정보를 수신할 수도 있다.
- [0390] 또한, MAC 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 지시하는 필드가 포함된 MAC 제어요소 및/또는 MAC 헤더를 포함할 수도 있다.
- [0391] 이후, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 활성화 관련 지시 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀이 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0392] 전술한 바와 같이 단말은 활성화 관련 지시 정보에 포함된 정보에 기초하여 해당 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화할 수 있다.
- [0393] 구체적으로는 도 7 내지 도 11을 참조하여 설명한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하고 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성타이머를 시작할 수 있다. 또는 제 2 기지국에 연관된 셀을 비활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 비활성화 타이머를 정지하며, HARQ를 삭제할 수도 있다.
- [0394] 그 외 단말은 도 5 내지 도 17을 참조하여 설명한 본 발명의 실시예에 필요한 단말의 동작을 수행할 수 있다.
- [0395] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 1 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선베어러 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 단말로 전송하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0396] 즉, 제 1 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보 및 제 2 기지국 무선 베어러 추가수정 구성정보를 단말로 전송하고, 단말은 이에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 추가/수정할 수 있다. 또한, 제 2 기지국에 연관된 무선 베어러도 추가/수정할 수 있다.
- [0397] 또한, 제 1 기지국은 단말 또는 제 2 기지국으로부터 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화에 대한 정보를 포함하는 상태 정보를 수신할 수 있다.
- [0398] 또 다른 실시예로, 본 발명에 따른 제 1 기지국이 단말에 서빙셀로 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법에 있어서, 활성화 관련 요청 정보, 단말 측정 보고 및 데이터 상태 정보 중 적어도 하나 이상의 정보에 기초하여 단말에 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0399] 전술한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 관련 요청 정보를 제 2 기지국으로부터 수신하여 결정할 수도 있고, 단말로부터 수신된 단말 측정 보고에 기초하여 결정할 수도 있다. 또한, 데이터 상태 정보에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정할 수도 있다.
- [0400] 또한, 본 발명에 따른 제 1 기지국은 전술한 바와 같이 활성화 관련 지시 정보를 전송하기 이전에, 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국으로 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를

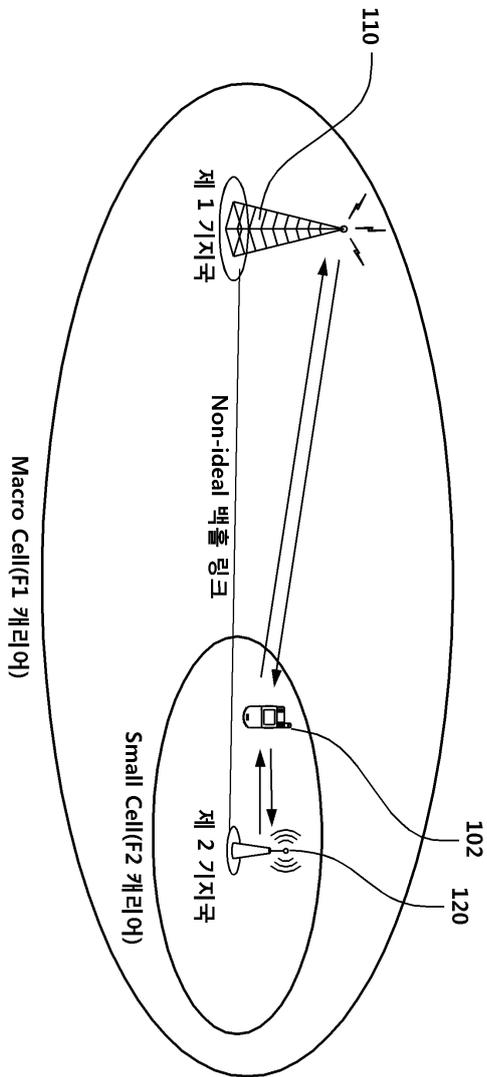
준비하도록 하기 위한 활성화 관련 준비 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0401] 또한, 본 발명에 따른 제 1 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함한다.
- [0402] 구체적으로 앞서 설명한 바와 같이 제 1 기지국은 활성화 관련 지시 정보를 MAC 시그널링 또는 상위계층 시그널링을 통해서 전송할 수 있다.
- [0403] 또한, 본 발명에 따른 제 1 기지국은 활성화 관련 지시 정보를 전송하기 이전에, 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국으로 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 준비하도록 하기 위한 활성화 관련 준비 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0404] 또한, 본 발명에 따른 제 1 기지국은 활성화 관련 지시 정보를 전송한 이후에, 단말의 활성화 상태 정보를 포함하는 메시지를 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0405] 또한, 본 발명에 따른 제 1 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 결정하는 단계 이후에, 활성화 관련 지시 정보를 전송하도록 요청하는 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지를 제 2 기지국에 연관된 셀을 제공하는 제 2 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0406] 이 경우, 활성화 관련 지시 정보는 제 2 기지국이 단말로 전송할 수 있다.
- [0407] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제 2 기지국이 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법에 있어서, 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국간의 시그널링 이후 제 1 기지국을 통해 단말로 전송할 상위계층 시그널링을 생성하는 단계와 제 2 기지국에 연관된 셀을 통해 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 단말로 전송하는 단계 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태정보를 제 1 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0408] 즉, 제 2 기지국은 제 2 기지국에 연관된 셀의 추가수정 구성 정보 및 제 2 기지국에 연관된 셀의 무선 베어러 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 생성하고, 이를 제 1 기지국을 통해서 단말로 전송할 수 있다. 이 때 제 2 기지국은 생성된 상위계층 시그널링의 정보를 제 1 기지국으로 전달하고, 제 1 기지국은 전달받은 정보를 상위계층 시그널링을 통해서 단말로 전송할 수 있다.
- [0409] 또한, 제 2 기지국은 단말에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하기 위한 활성화 관련 지시 정보를 생성하여 단말로 전송한다.
- [0410] 이후, 제 2 기지국은 제 1 기지국으로 단말에 구성된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화의 상태 정보를 전송한다.
- [0411] 또 다른 실시예로, 본 발명에 따른 제 2 기지국이 단말에 서빙셀로 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법에 있어서, 매크로 셀을 제공하는 제 1 기지국으로부터 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0412] 또한 본 발명에 따른 제 2 기지국은 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화하거나 비활성화하도록 지시하는 정보를 포함하는 활성화 관련 지시 정보를 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0413] 이 경우, 제 2 기지국은 MAC 시그널링에 활성화 관련 지시 정보를 포함하여 전송할 수 있다.
- [0414] 또한, 본 발명에 따른 제 2 기지국은 활성화 관련 지시 정보를 전송한 이후에, 단말의 활성화 상태 정보를 포함하는 메시지를 제 1 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0415] 위에서 설명한 단말, 제 1 기지국 및 제 2 기지국은 도 5 내지 도 13에서 설명한 각각의 동작을 모두 수행할 수 있다.
- [0416] 이상에서 살펴본 본 발명에 대해서 도 18 및 도 19를 참조하여 기지국 및 단말의 구성을 중심으로 간략히 살펴본다.
- [0417] 도 5 내지 도 17을 참조하여 설명한 본 발명의 방법은 아래에서 설명할 기지국 및 단말에 의해서 모두 구현될 수 있다.

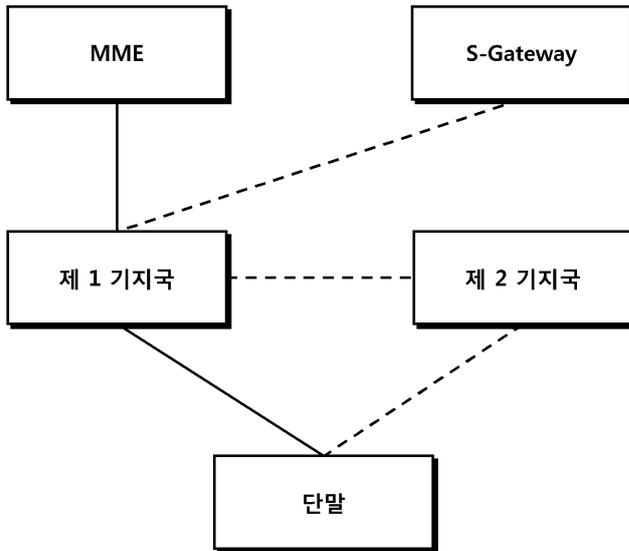
- [0418] 도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 단말의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0419] 도 18을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1800)은 수신부(1810), 제어부(1820) 및 송신부(1830)를 포함한다.
- [0420] 수신부(1810)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [0421] 또한, 수신부(1810)는 제 1 기지국으로부터 상위계층 시그널링을 수신할 수 있으며, 상위계층 시그널링은 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보를 포함할 수 있다. 전송한 바와 같이 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 지시 정보를 전달하는 셀 정보 또는 활성화 상태로 유지할 셀 정보를 포함할 수 있다.
- [0422] 또한, 수신부(1810)는 제 2 기지국으로부터 활성화 관련 지시 정보를 수신한다.
- [0423] 또 다른 실시예에서, 수신부(1810)는 제 1 기지국 또는 제 2 기지국으로부터 활성화 관련 지시 정보를 포함하는 MAC 시그널링 또는 상위계층 시그널링을 수신할 수 있다. 또한, 수신부(1810)는 핸드오버 명령 정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 수신할 수도 있다.
- [0424] 제어부(1820)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 단말의 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 또는 비활성화와 관련된 제어 동작을 수행하는 데에 있어서 필요한 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [0425] 구체적으로 제어부(1820) 상위계층 시그널링에 기초하여 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 상태로 구성하고, 무선 베어러를 구성할 수 있으며, 수신된 활성화 관련 지시 정보에 따라서 해당 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화되도록 제어할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제어부(1820)는 수신된 활성화 관련 지시 정보에 따라 해당 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화하고, 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화/비활성화 타이머를 정지하며, HARQ를 삭제할 수도 있다.
- [0426] 그 외에도 도 5 내지 도 17을 참조하여 설명한 단말의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- [0427] 송신부(1830)는 기지국에 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [0428] 또한, 송신부(1830)는 제 2 기지국과 통신을 수행하거나 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태 정보를 제 1 기지국으로 전송할 수도 있다.
- [0429] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0430] 도 19를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기지국(1900)은 제어부(1910), 송신부(1920) 및 수신부(1930)를 포함한다.
- [0431] 우선 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 기지국에 대해서 살펴본다.
- [0432] 제어부(1910)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 여부를 결정하고 상위계층 시그널링 또는 활성화 관련 지시 정보를 전송하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어한다.
- [0433] 송신부(1920)와 수신부(1930)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [0434] 구체적으로 송신부(1920)는 단말로 제 2 기지국에 연관된 셀 추가수정 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링을 전송할 수 있다.
- [0435] 또 다른 실시예에서는 활성화 관련 지시 정보를 송신할 수 있으며, 해당 정보는 MAC 시그널링 또는 상위계층 시그널링을 통해서 전송될 수 있다.
- [0436] 또한, 수신부(1930)는 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 또는 비활성화 상태에 대한 정보를 포함하는 상태 정보를 단말 또는 제 2 기지국으로부터 수신할 수 있다.
- [0437] 또 다른 실시예에서, 수신부(1930)는 제 2 기지국으로부터 활성화 관련 요청 메시지 또는 단말로부터 단말 측정 보고 등을 수신할 수도 있다.
- [0438] 그 외에도 도 5 내지 도 17을 참조하여 설명한 제 1 기지국의 동작에 따른 모든 역할을 수행할 수 있다.

- [0439] 다음으로 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 2 기지국에 대해서 살펴본다.
- [0440] 제 2 기지국의 제어부는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 제 2 기지국에 연관된 셀의 활성화 관련 지시 정보를 전송하는 데에 따른 전반적인 기지국의 동작을 제어할 수 있다.
- [0441] 또한, 제 2 기지국의 수신부는 제 1 기지국으로부터 활성화 관련 지시 정보 전송 요청 메시지를 수신할 수도 있다.
- [0442] 또한, 제 2 기지국의 송신부는 단말로 활성화 관련 지시 정보를 전송하거나 제 1 기지국으로 단말의 제 2 기지국에 연관된 셀 활성화 상태 정보를 전송할 수도 있다.
- [0443] 그 외 도 5 내지 도 17을 참조하여 설명한 제 2 기지국의 동작을 모두 수행할 수 있다.
- [0444] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 매크로 셀 기지국과 제 2 기지국에 연관된 셀 기지국 간에 비이상적인 백홀(ideal backhaul)이 구축된 환경에서 매크로 셀의 제어 하에 제 2 기지국에 연관된 셀을 사용자 데이터 트래픽 전송을 위한 서빙 셀로 추가한다. 이후 사용자 데이터 트래픽 등에 따라 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화/비활성화할 수 있다. 또한, 제 2 기지국에 연관된 셀로 구성된 SCell을 활성화 상태로 유지함으로써 단말 배터리 소모를 감소시키거나 활성화에 따른 지연없이 데이터 전송을 가능하게 하면서 사용자 데이터 트래픽을 제 2 기지국에 연관된 셀로 오프로딩 할 수 있는 효과가 있다.
- [0445] 즉, 본 발명을 적용할 경우, 단말이 제 2 기지국에 연관된 셀을 세컨더리 셀로 추가하고, 추가된 제 2 기지국에 연관된 셀을 활성화 또는 비활성화하는 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0446] 또한, 본 발명은 매크로 셀을 제공하는 제 1 기지국 또는 스몰 셀을 제공하는 제 2 기지국이 단말에 추가된 스몰 셀의 활성화 또는 비활성화를 제어하는 방법 및 장치를 제공함으로써, 단말의 전력 소모를 감소시킬 수 있으며 데이터 트래픽에 맞는 스몰 셀 온/오프 방법 및 장치를 제공하는 효과가 있다.
- [0447] 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 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 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

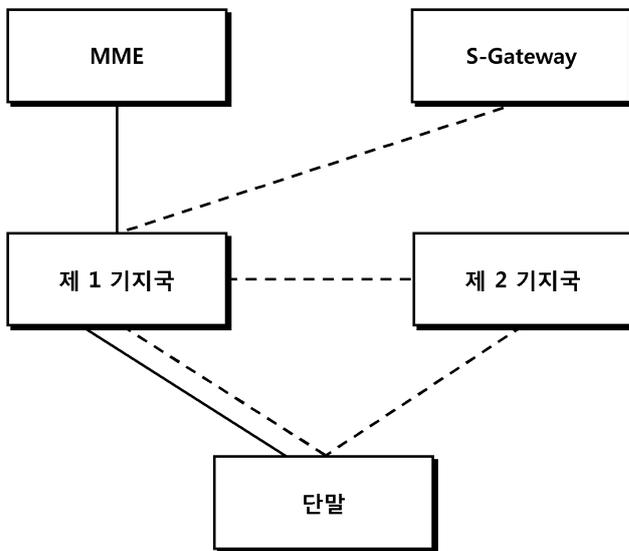


도면2a



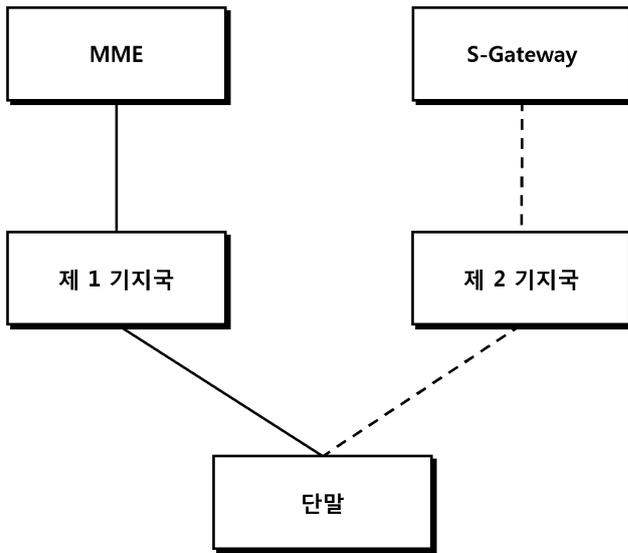
—— 제어 플레인 데이터 - - - - 사용자 플레인 데이터

도면2b



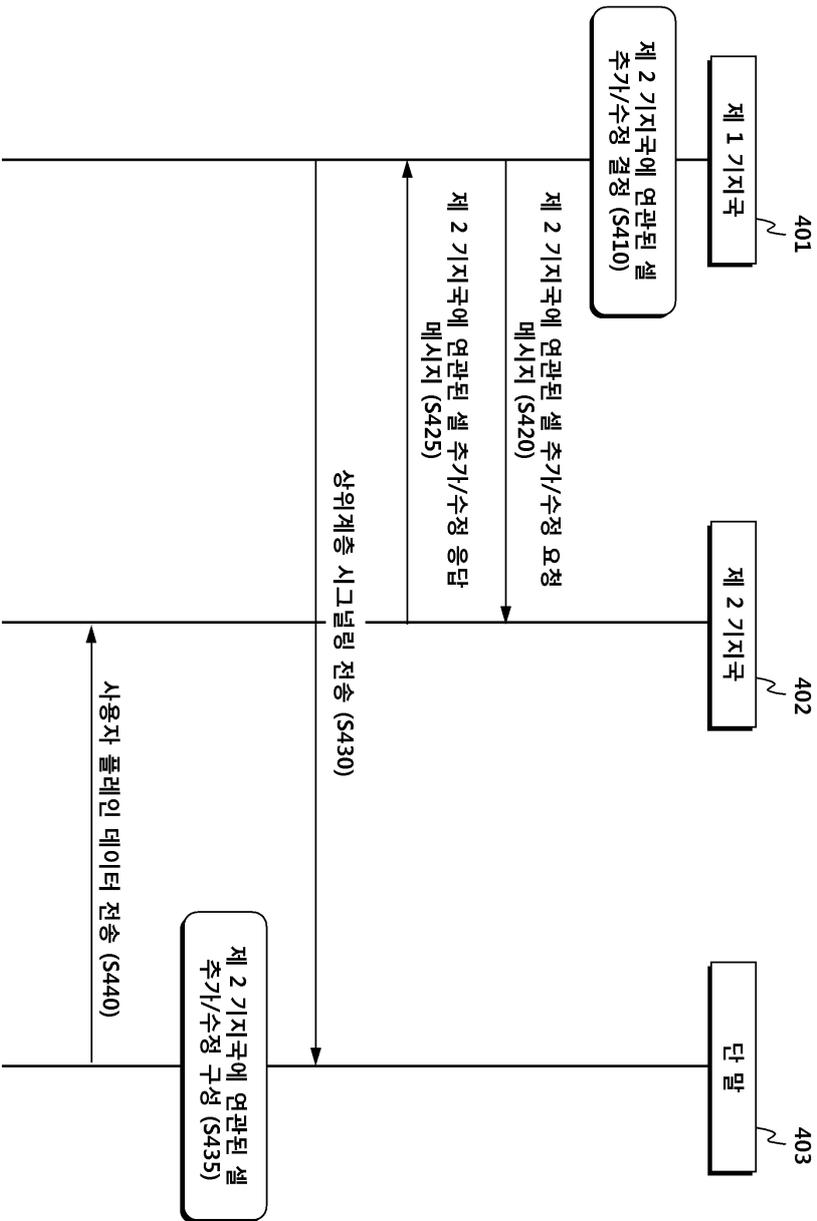
—— 제어 플레인 데이터 - - - - 사용자 플레인 데이터

도면3

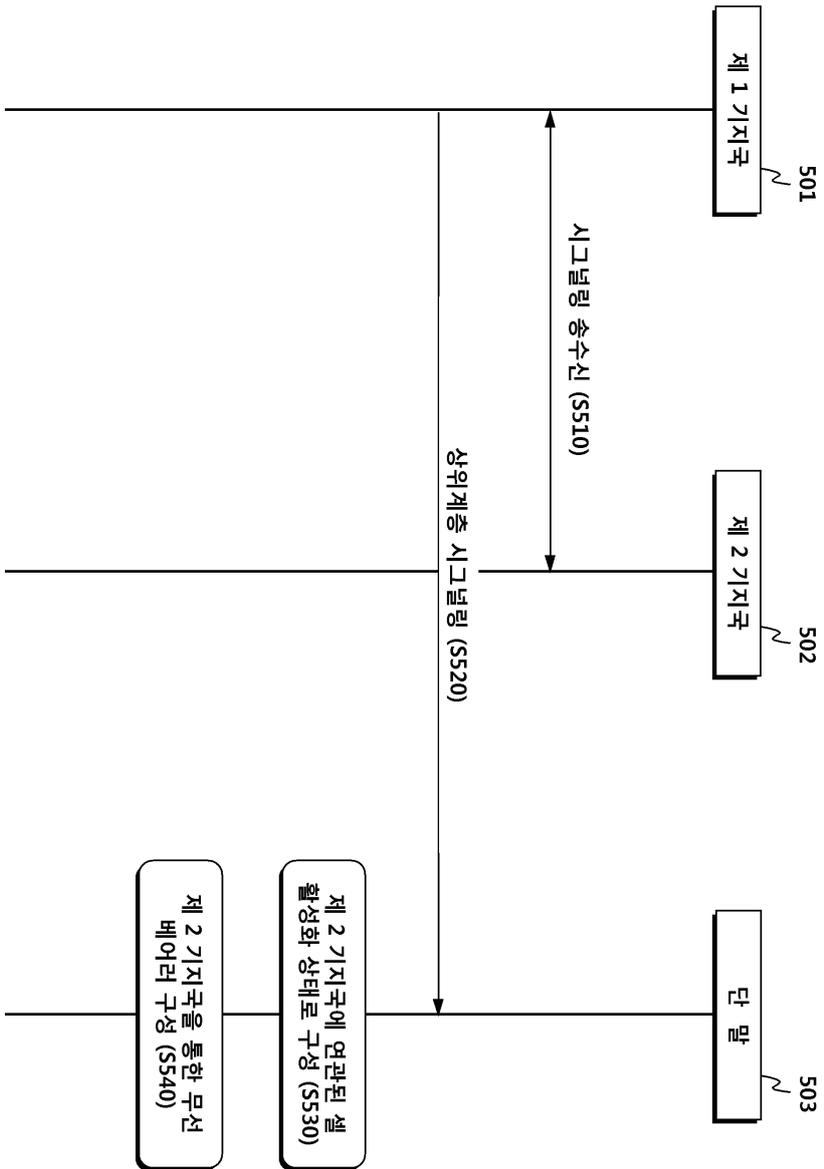


—— 제어 플레인 데이터 - - - - 사용자 플레인 데이터

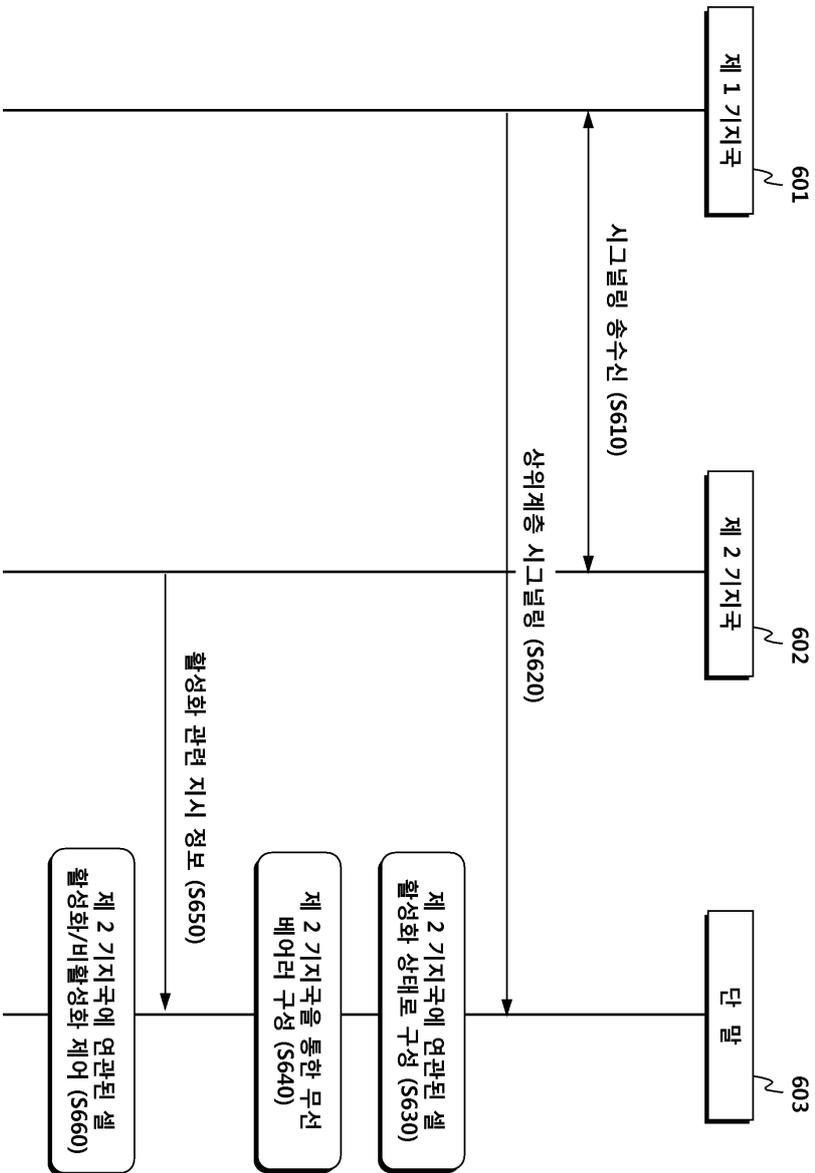
도면4



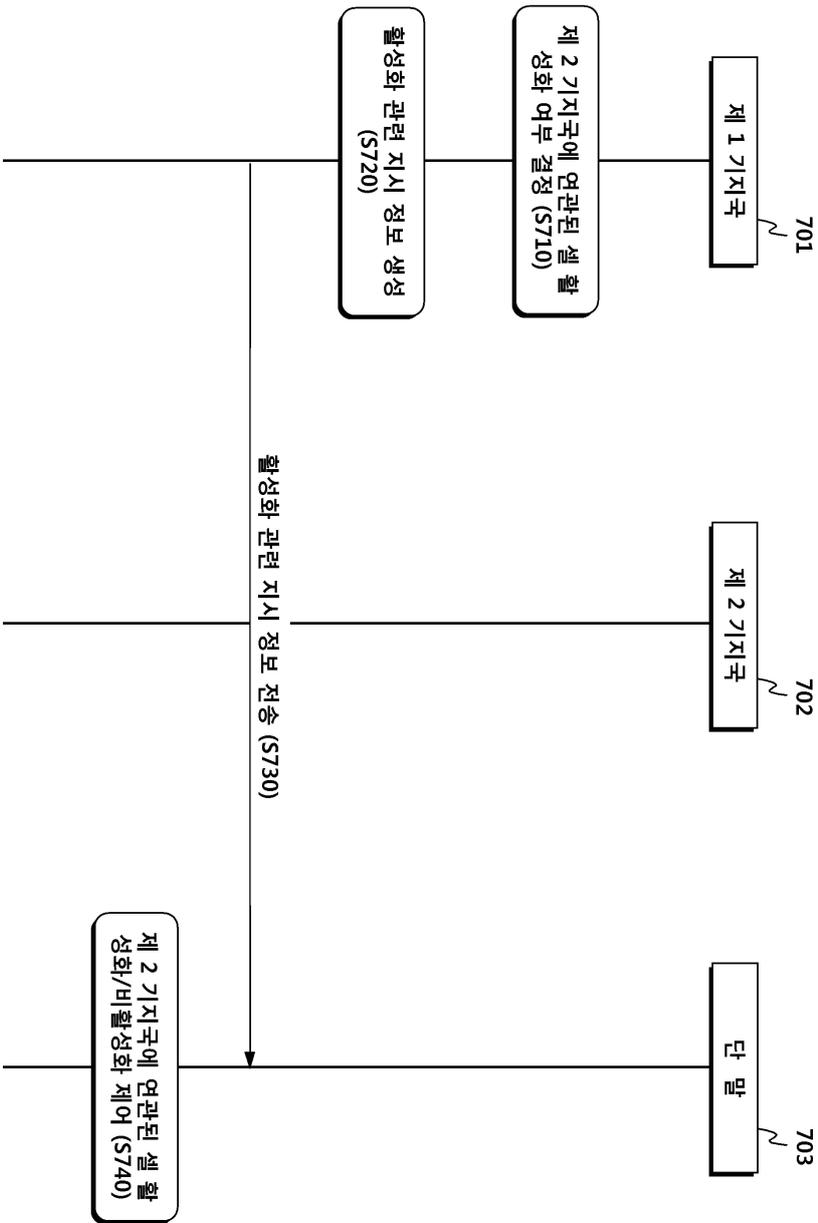
도면5



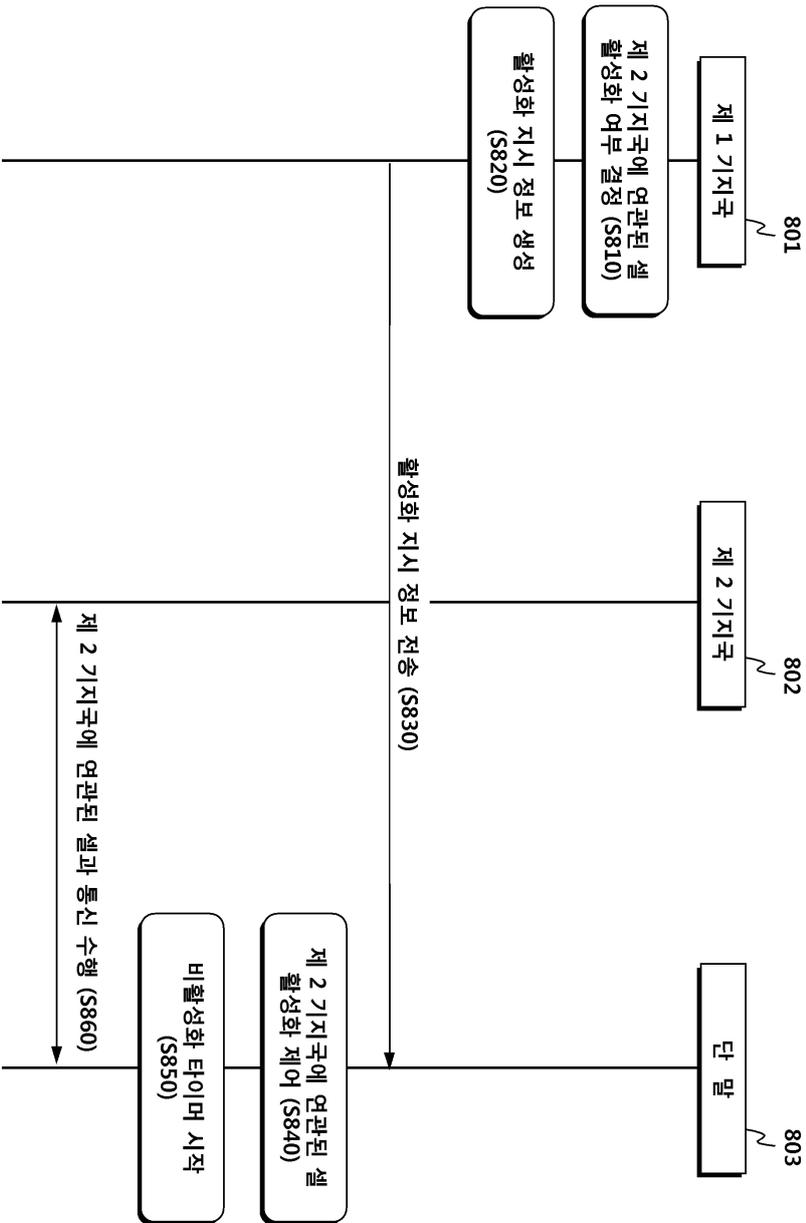
도면6



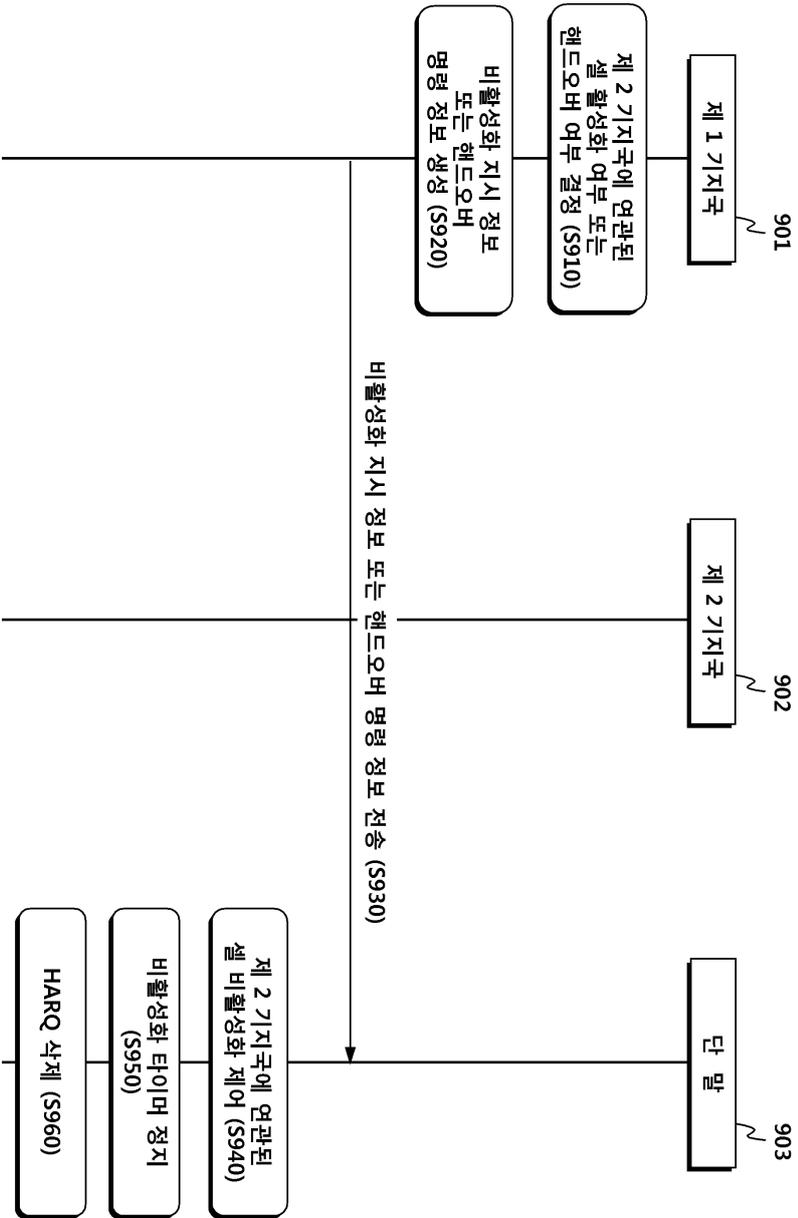
도면7



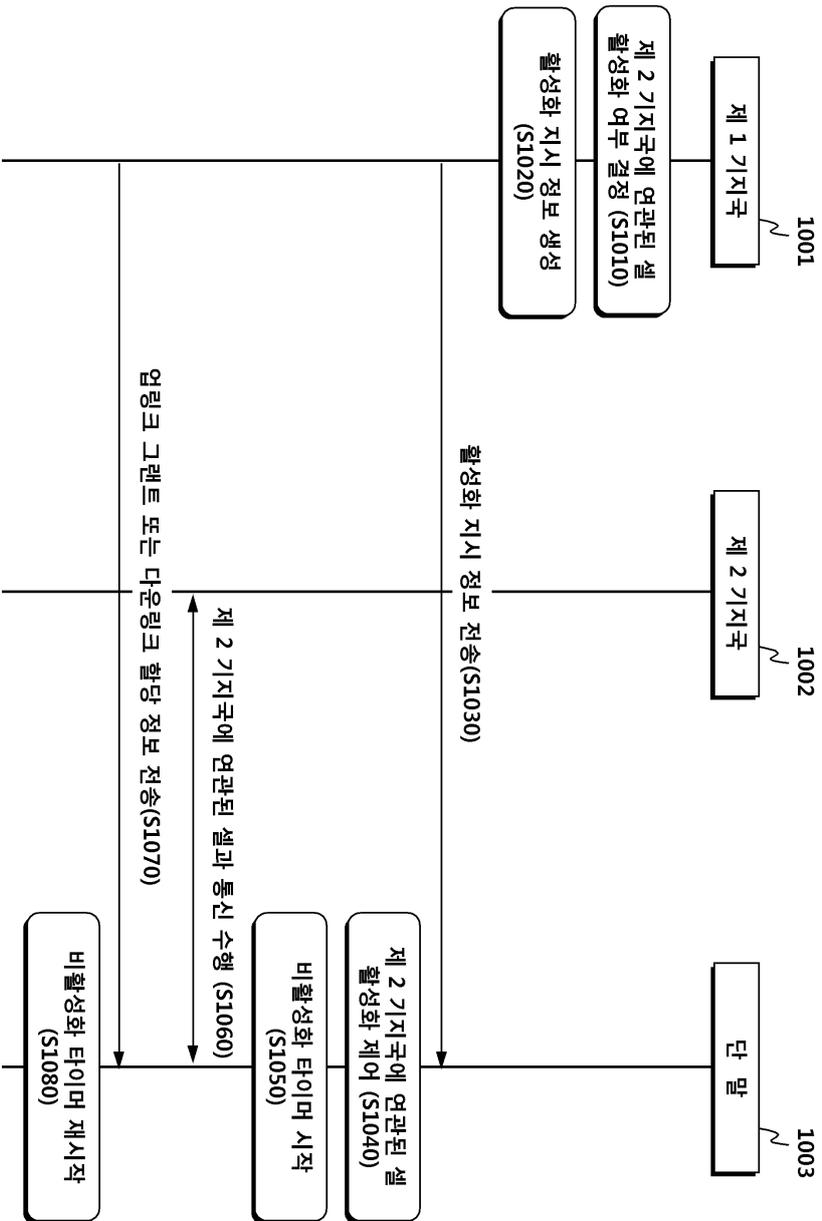
도면8



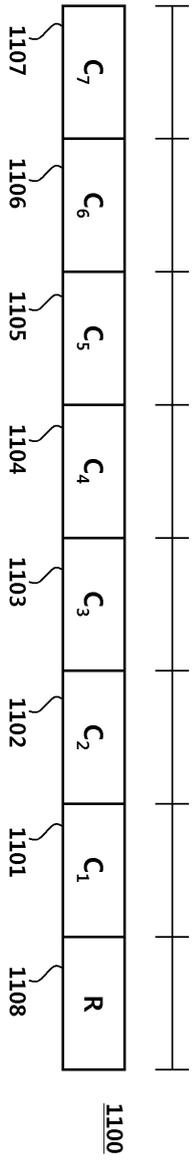
도면9



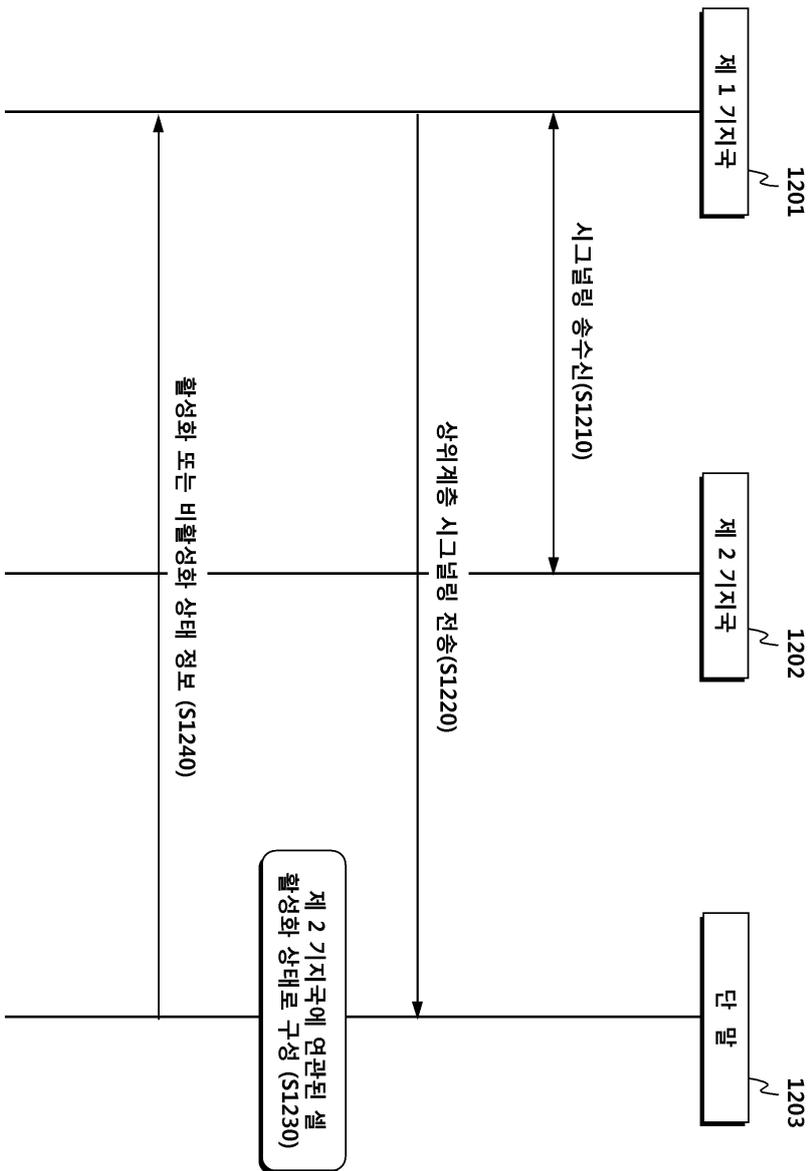
도면10



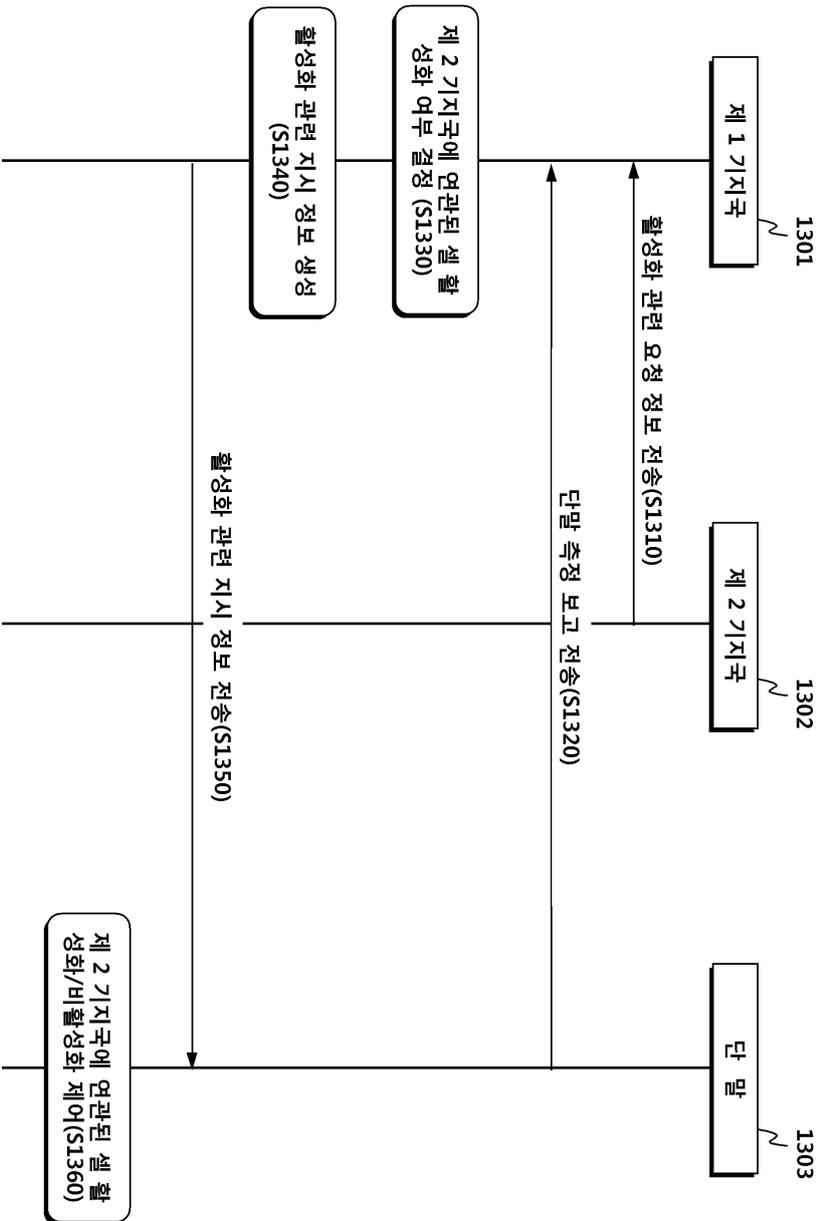
도면11



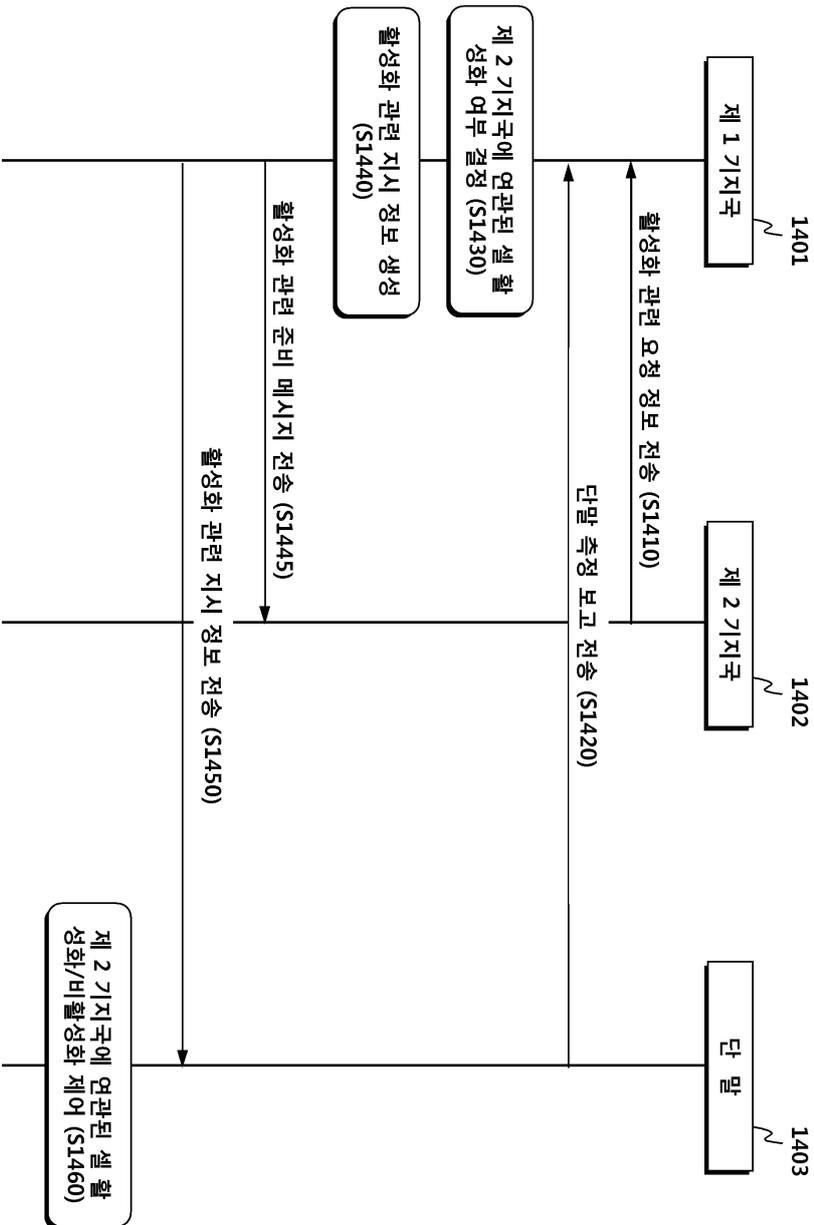
도면12



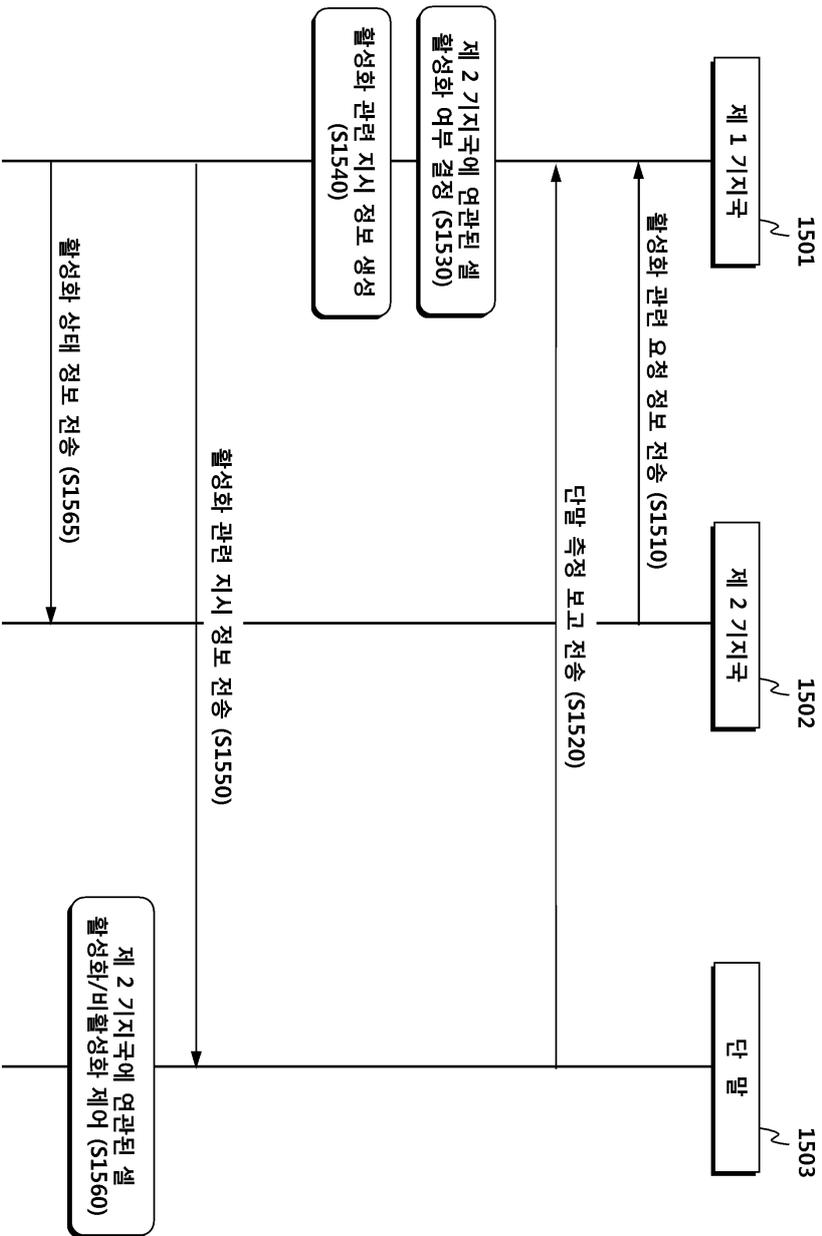
도면13



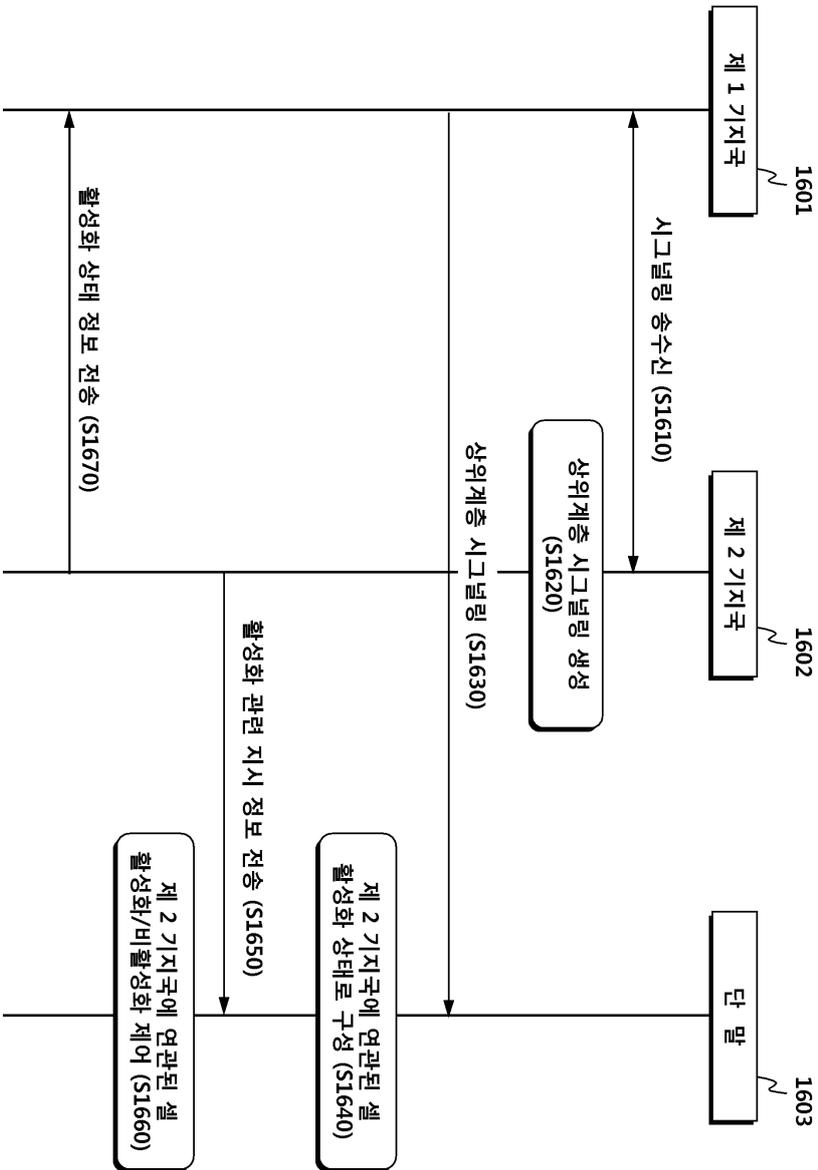
도면14



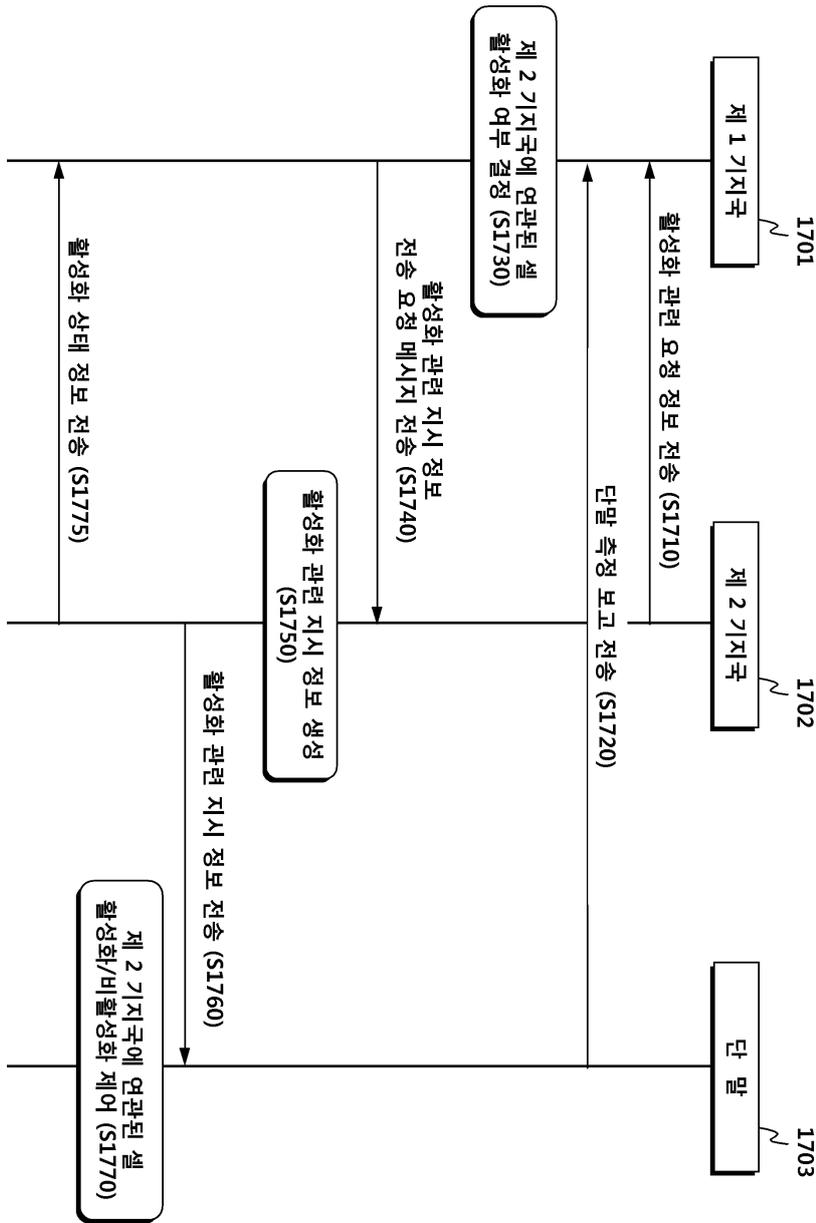
도면15



도면16

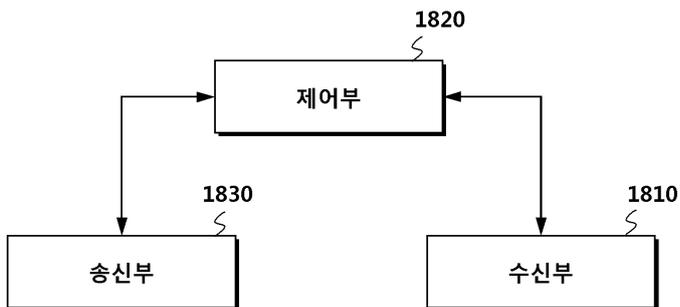


도면17



도면18

1800



도면19

1900

