



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월01일

(11) 등록번호 10-1608348

(24) 등록일자 2016년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

HO4W 16/14 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2014-7024287

(22) 출원일자(국제) 2013년01월31일

심사청구일자 2014년08월29일

(85) 번역문제출일자 2014년08월29일

(65) 공개번호 10-2014-0125411

(43) 공개일자 2014년10월28일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/024206

(87) 국제공개번호 WO 2013/116556

국제공개일자 2013년08월08일

(30) 우선권주장

13/754,647 2013년01월30일 미국(US)

61/593,218 2012년01월31일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #68 R1-120271

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #67 R1-113675

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #66bis R1-113186

WO2011055321 A2

(73) 특허권자

애플 인크.

미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인피니트 루프 1

(72) 발명자

아흐마디, 사산

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠/에스 302-2아이0에스 인피니트 루프 2.

(74) 대리인

양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 20 항

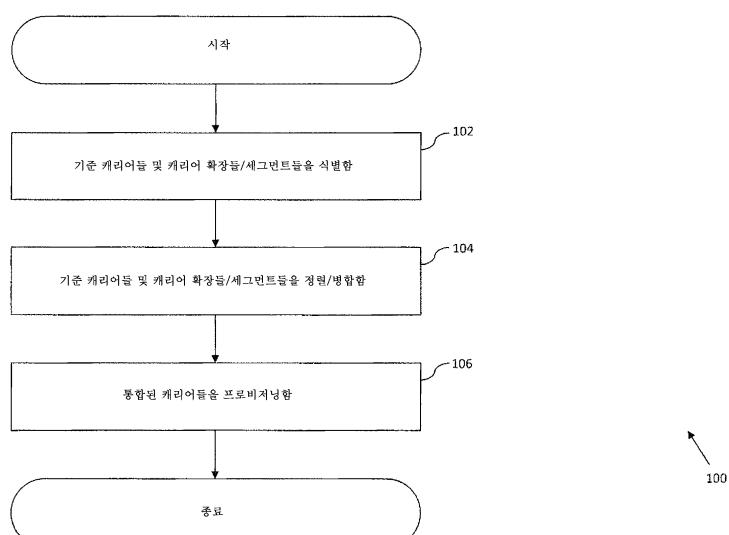
심사관 : 고연화

(54) 발명의 명칭 확장가능한 캐리어 배치에서 효율적인 스펙트럼 사용을 위한 방법 및 장치

### (57) 요 약

확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법 및 장치가 개시된다. 일 실시예에서, 배치는 LTE 또는 LTE-A 망을 포함하고, 기준 캐리어 자원 및 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원이 시간 및/또는 주파수 분리에 적어도 부분적으로 기초하여 구성되며, 예시적인 일 구현예에서, 하나 이상의 기준 캐리어들이 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들과 조합된다. 얻어진 병합된 대역폭은 무엇보다도 전체적인 망 동작을 최적화하는 데 사용될 수 있다.

### 대 표 도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

확장가능한 캐리어 배치(extensible carrier deployment)들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법으로서,

(a) 하나 이상의 기준 캐리어들 및 (b) 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 식별하는 단계;

상기 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 병합된 주파수 대역으로 병합하는 단계; 및

상기 병합된 주파수 대역을 적어도 하나의 사용자 장비(user equipment, UE) 디바이스에 프로비저닝(provisioning)하는 단계를 포함하고,

상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된(self-contained) 기준 신호들을 포함하며,

상기 하나 이상의 내장된 기준 신호들은, 상기 UE 디바이스가 적어도 하나의 제어 채널 또는 적어도 하나의 테이터 채널의 채널 상태 추정 또는 동기식 검출(coherent detection) 중 적어도 하나를 수행하게 하는 하나 이상의 UE 디바이스-특정 기준 신호들을 포함하는, 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들의 식별은 적어도 부분적으로 복수의 망 기지국들에 의하여 퍼어-투-퍼어(peer-to-peer) 방식으로 수행되는, 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들의 식별은 적어도 부분적으로, 하나 이상의 망 기지국들과 통신하도록 구성된 중앙집중식 망 관리기관(centralized network authority)에 의하여 수행되는, 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 기준 캐리어들은 적어도 하나의 완전 구성의 하위 호환성 기준 캐리어(fully configured backward-compatible reference carrier)를 포함하고,

상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 상기 하나 이상의 기준 캐리어들의 하위 호환성 캐리어 자원의 추가가 아닌, 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 셀-특정 기준 신호(cell-specific reference signal)를 없이 구성되는, 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 일차 동기화 심볼(Primary Synchronization Symbol, PSS)들 또는 이차 동기화 심볼(Secondary Synchronization Symbol, SSS)들을 포함하도록 구성되고,

상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들 사이에 비인접 주파수 분리가 존재할 경우, 상기 PSS 또는 상기 SSS는 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 위한 시간 기준을 나타내는, 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 내장된 기준 신호들은 하나 이상의 복조 기준 신호들 또는 하나 이상의 채널 상태 정보 기준 신호들을 포함하는, 방법.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 병합된 주파수 대역은, 상기 병합된 주파수 대역이 하위 호환성이 되도록, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역 사이에 하나 이상의 보호 대역 차원 블록들을 포함하는, 방법.

#### 청구항 10

확장가능한 캐리어 배치들을 사용하여 동작하도록 구성된 이동 장치(mobile apparatus)로서,

적어도 하나의 송수신기;

상기 적어도 하나의 송수신기와 통신하는 하나 이상의 프로세서들; 및

컴퓨터-실행가능한 명령어들을 저장하는 저장 장치를 포함하고,

상기 컴퓨터-실행가능한 명령어들은,

상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 이동 장치로 하여금

병합된 통신에서 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들을 수신하게 하고,

상기 하나 이상의 기준 캐리어들이 주파수 도메인에서 상기 하나 이상의 캐리어 확장들과 인접한지 여부를 판단하게 하며,

상기 판단에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 이동 장치를 위한 하나 이상의 수신 모드들을 선택하게 하고,

상기 하나 이상의 캐리어 확장들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된 기준 신호들을 포함하는, 이동 장치.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 캐리어 확장들의 상기 하나 이상의 내장된 기준 신호들은 하나 이상의 복조 기준 신호들 또는 하나 이상의 채널 상태 정보 기준 신호들을 포함하는, 이동 장치.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 캐리어 확장들의 상기 하나 이상의 내장된 기준 신호들은 상기 이동 장치와 연관된 하나 이상의 디바이스-특정 기준 신호들을 포함하는, 이동 장치.

#### 청구항 13

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 캐리어 확장들은 셀-특정 기준 신호를 없이 구성되는, 이동 장치.

#### 청구항 14

제10항에 있어서,

상기 컴퓨터-실행가능한 명령어들의 실행은 또한 상기 이동 장치로 하여금 하나 이상의 보호 대역 차원 블록들

을 상기 병합된 통신의 일부로서 수신하게 하고,

상기 수신된 보호 대역 자원 블록들은, 상기 병합된 통신 내에서 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역의 주변에서, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역 사이에 위치되는, 이동 장치.

### 청구항 15

LTE(long term evolution)-인에이블드 무선 통신망에서 사용하기 위한 기지국 장치로서,

상기 LTE-인에이블드 무선 통신망을 통하여 복수의 무선 디바이스들과 통신하도록 구성가능한 적어도 하나의 무선 인터페이스;

상기 적어도 하나의 무선 인터페이스와 통신하는 하나 이상의 프로세서들; 및

컴퓨터-실행가능한 명령어들을 저장하는 저장 장치를 포함하고,

상기 컴퓨터-실행가능한 명령어들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 기지국 장치로 하여금

적어도 하나의 다른 기지국 장치에 의하여 제공되는 하나 이상의 기준 캐리어들을 식별하게 하고,

하나 이상의 캐리어 확장들을 생성하게 하며,

상기 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 상기 하나 이상의 생성된 캐리어 확장들을 병합된 주파수 대역으로 병합하게 하고,

상기 병합된 주파수 대역을 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 디바이스에 프로비저닝하게 하며,

상기 하나 이상의 캐리어 확장들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된 기준 신호들을 포함하며,

상기 하나 이상의 내장된 기준 신호들은, 상기 UE 디바이스가 적어도 하나의 제어 채널 또는 적어도 하나의 데이터 채널의 채널 상태 추정 또는 동기식 검출 중 적어도 하나를 수행하게 하는 하나 이상의 UE 디바이스-특정 기준 신호들을 포함하는, 기지국 장치.

### 청구항 16

확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하기 위한 무선 시스템으로서,

복수의 기지국들; 및

복수의 이동 디바이스들을 포함하고,

상기 복수의 기지국들 중 하나 이상의 기지국들은 하나 이상의 기준 캐리어들을 상기 복수의 이동 디바이스들 중 적어도 하나의 이동 디바이스에 제공함으로써 상기 적어도 하나의 이동 디바이스에 셀룰러 망 서비스를 제공하도록 구성되고, 상기 복수의 기지국들 중 하나 이상의 기지국들은 하나 이상의 캐리어 확장들을 상기 적어도 하나의 이동 디바이스에 제공하도록 구성되며,

상기 하나 이상의 캐리어 확장들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된 기준 신호들을 포함하고,

상기 하나 이상의 캐리어 확장들과 상기 하나 이상의 기준 캐리어들이 상기 복수의 기지국들 중 하나 이상의 기지국들에 의하여 병합되어, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들과 연관된 적어도 하나의 주파수 대역 사이에 비인접 주파수 대역폭을 형성하는, 무선 시스템.

### 청구항 17

삭제

### 청구항 18

**삭제****청구항 19**

확장가능한 캐리어 배치들을 사용하여 무선 시스템 내에서 이동 디바이스를 동작시키는 방법으로서, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들을 포함하는 병합 통신을 수신하는 단계; 상기 병합 통신을 평가하는 단계; 상기 평가에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들이 주파수 도메인에서 상기 하나 이상의 캐리어 확장들과 인접하는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 이동 디바이스의 단일의 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform, FFT) 요소를 사용하여, 상기 병합 통신의 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들을 처리하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 캐리어 확장들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된 기준 신호들을 포함하는, 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 하나 이상의 내장된 기준 신호들은, 상기 이동 디바이스가 적어도 하나의 제어 채널 또는 적어도 하나의 데이터 채널의 채널 상태 추정 또는 동기식 검출 중 적어도 하나를 수행하게 하는 하나 이상의 디바이스-특정 기준 신호들을 포함하는, 방법.

**청구항 21**

확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법으로서, (a) 하나 이상의 기준 캐리어들 및 (b) 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 식별하는 단계; 상기 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 병합된 주파수 대역으로 병합하는 단계; 및 상기 병합된 주파수 대역을 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 디바이스에 프로비저닝하는 단계를 포함하고, 상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된 기준 신호들을 포함하며, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들의 식별은 적어도 부분적으로 복수의 망 기지국들에 의하여 피어-투-피어 방식으로 수행되는, 방법.

**청구항 22**

확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법으로서, (a) 하나 이상의 기준 캐리어들 및 (b) 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 식별하는 단계; 상기 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 병합된 주파수 대역으로 병합하는 단계; 및 상기 병합된 주파수 대역을 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 디바이스에 프로비저닝하는 단계를 포함하고, 상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된(self-contained) 기준 신호들을 포함하며, 상기 하나 이상의 기준 캐리어들과 상기 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들의 식별은 적어도 부분적으로, 하나 이상의 망 기지국들과 통신하도록 구성된 중앙집중식 망 관리기관에 의하여 수행되는, 방법.

**청구항 23**

확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법으로서,

(a) 하나 이상의 기준 캐리어들 및 (b) 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 식별하는 단계;

상기 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들을 병합된 주파수 대역으로 병합하는 단계; 및

상기 병합된 주파수 대역을 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 디바이스에 프로비저닝하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 기준 캐리어들은 적어도 하나의 완전 구성의 하위 호환성 기준 캐리어를 포함하며,

상기 식별된 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 하나 이상의 캐리어 세그먼트들은 (i) 제어 시그널링 오버헤드를 줄이기 위하여 하나 이상의 내장된 기준 신호들을 포함하고, (ii) 상기 하나 이상의 기준 캐리어들의 하위 호환성 캐리어 자원의 추가가 아닌, 방법.

#### 청구항 24

삭제

#### 청구항 25

삭제

#### 청구항 26

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

##### 우선권

[0001] 본 출원은, 2012년 1월 31일자로 출원되고 발명의 명칭이 "확장가능한 캐리어 배치에서 효율적인 스펙트럼 사용을 위한 방법 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR EFFICIENT SPECTRAL USAGE IN EXTENSIBLE CARRIER DEPLOYMENTS)"인 미국 특허출원 제61/593,218호에 대한 우선권을 주장하는, 공유된 공계류 중인 2013년 1월 30일자로 출원되고 발명의 명칭이 "확장가능한 캐리어 배치에서 효율적인 스펙트럼 사용을 위한 방법 및 장치"인 미국 특허출원 제13/754,647호에 대한 우선권을 주장하며, 전술한 것 각각은 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된다.

##### 관련 출원

[0004] 본 출원은, 2012년 1월 31일자로 출원되고 발명의 명칭이 "향상된 스크램블링 시퀀스들을 위한 방법 및 장치(METHODS AND APPARATUS FOR ENHANCED SCRAMBLING SEQUENCES)인 미국 특허출원 제61/593,208호에 대한 우선권을 주장하는, 공유된 공계류 중인 2013년 1월 30일자로 출원되고 발명의 명칭이 "향상된 스크램블링 시퀀스들을 위한 방법 및 장치"인 미국 특허출원 제13/754,673호에 관한 것으로, 전술한 것 각각은 본 명세서에 전체적으로 참고로 포함된다.

[0005] 본 발명은 일반적으로 무선망 및 전기통신 분야에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 예시적인 일 실시예에서, 본 발명은 무선(예컨대, 셀룰러) 망 내에서 확장가능한 캐리어 자원의 구성 및 사용을 기술한다.

#### 배경 기술

[0006] 스펙트럼 사용 및 배치에 관한 초기의 연구에서는 셀룰러 망에서의 더 큰 용량 및 더 높은 데이터 레이트(data rate)에 대한 끝없이 증가하는 요구를 다룬다. 관심대상의 중요한 분야는 기존의 데이터 및 제어 정보 전송 구조(명세서 전반에 걸쳐 "캐리어"로서 또한 불립)에 대한 변형을 포함한다. 예를 들어, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 릴리즈 11을 위한 표준화 노력은 하위 비호환성 구성(non-backward compatible configuration) 내에서의 부분 구성의 캐리어 구조(partially-configured carrier structure)들로 지향되었다.

- [0007] 3GPP LTE 릴리즈 11의 상황 내에서, 하기의 시나리오에서 동작을 지원하기 위하여, 캐리어 설계를 위한 제안된 그리고/또는 기존의 솔루션들이 필요하다. (i) 동기화된 캐리어들(즉, 레거시(legacy) 및 세그먼트/확장 캐리어들이 시간과 주파수에서 동기화됨), (ii) 비동기화된 캐리어들(즉, 레거시 및 세그먼트/확장 캐리어들이 시간 및/또는 주파수에서 동기화되지 않아, 수신기 내에 별도의 동기화 처리가 필요함). 더 직접적으로, 캐리어 동기화는 수신기의 처리 부담에 직접적인 영향을 미친다.
- [0008] 일반적으로, 망 운용자들은 기존의 스펙트럼 배치를 갖는 커버리지 영역 내에 새로운 스펙트럼을 추가하려고 애쓴다. 전체적인 수신기의 복잡성을 줄이기 위하여 동기화된 캐리어들이 선호되지만, 비동기화된 캐리어들은 배치하기가 더 쉽다. 망 커버리지를 개선하기 위한 기존의 솔루션들은 더 많은 스펙트럼을 추가하는 것에 의존하지만, 초기의 연구는 더 큰 병합된(aggregated) 대역폭들을 가지고, 가능하게 될 수 있는 더 효율적인 스펙트럼 사용 및/또는 추가적인 최적화로 지향된다.
- [0009] 따라서, 무선(예컨대, 셀룰러) 망 내에서 확장가능한 캐리어 자원의 구성과 사용을 위하여 개선된 솔루션들이 필요하다. 이상적으로는, 캐리어 배치를 위한 그러한 솔루션들은 에너지 효율을 최적화하고, 유연한 스펙트럼 사용을 제공하며, 이종 망 배치(heterogeneous network deployment)들을 가능하게 하고/하거나 기계 유형의 통신(machine type communication)을 가능하게 해야 한다.
- 발명의 내용**
- [0010] 본 발명은, 그 중에서, 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하기 위한 개선된 방법과 장치를 제공함으로써 전술된 필요성을 충족시킨다.
- [0011] 먼저, 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법이 개시된다. 일 실시예에서, 이 방법은 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 식별하는 단계; 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 병합하는 단계; 및 병합된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 프로비저닝(provisioning)하는 단계를 포함한다.
- [0012] 제2 실시예에서, 이 방법은 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들을 식별하는 단계; 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들을 병합된 대역(aggregated band)으로 병합하는 단계; 및 병합된 대역을 프로비저닝하는 단계를 포함한다.
- [0013] 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 기지국 디바이스가 또한 개시된다. 일 실시예에서, 기지국은 셀룰러(예컨대, LTE) 망 내에서 동작이 가능하고, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 병합하도록 구성된 로직을 포함한다.
- [0014] 컴퓨터 관독가능 장치가 추가로 개시된다. 일 실시예에서, 이 장치는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램이 배치된 저장 매체를 포함하고, 적어도 하나의 프로그램은 실행될 때 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하도록 구성된다.
- [0015] 집적 회로(IC)가 또한 개시된다. 일 실시예에서, 집적 회로는 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하도록 구성된 로직을 포함한다.
- [0016] 무선 시스템이 추가로 개시된다. 일 실시예에서, 시스템은 복수의 기지국들 및 복수의 이동 사용자 디바이스들을 포함한다. 기지국 디바이스는 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하도록 구성된다.
- [0017] 이동 디바이스를 동작시키는 방법이 추가적으로 개시된다. 일 실시예에서, 이 방법은 이동 디바이스에 의하여 수신된 캐리어를 평가하는 단계, 및 이에 따라 하나 이상의 수신 모드들을 선택적으로 조정하는 단계를 포함한다.
- [0018] 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 방법이 개시된다. 일 실시예에서, 이 방법은 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들을 식별하는 단계; 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들을 병합된 대역으로 병합하는 단계; 및 병합된 대역을 프로비저닝하는 단계를 포함한다.
- [0019] 일 실시예에서, 이 식별은 적어도 기지국들의 망에 의하여 피어-투-피어(peer-to-peer) 방식으로 수행된다.
- [0020] 다른 변형예들에서, 이 식별은 적어도 중앙집중식 망 관리기관(centralized network authority)에 의하여 수행

된다.

[0021] 또 다른 변형예들에서, 하나 이상의 기준 캐리어들은 적어도 하나의 완전 구성의 하위 호환성 기준 캐리어(fully configured backward compatible reference carrier)를 포함하고, 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들은 기준 캐리어 기능의 서브세트(subset)만을 포함한다. 소정 예들에서, 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들은 하나 이상의 셀들에 특정된 기준 신호들 없이 구성된다. 또한, 소정 경우들에서, 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들은 적어도 하나의 내장된(self-contained) 기준 신호에 기초하여 개선된 제어 시그널링을 지원하도록 추가로 구성된다.

[0022] 또 다른 변형예들에서, 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들은 일차 동기화 심볼(Primary Synchronization Symbol, PSS)들 또는 이차 동기화 심볼(Secondary Synchronization Symbol, SSS)들로 구성되고, PSS와 SSS는 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들과 연관된 시간 기준을 나타낸다.

[0023] 소정 변형예들에서, 하나 이상의 캐리어 확장들 또는 세그먼트들은 복조 기준 신호들 및 채널 상태 정보 기준 신호들로 구성된다. 예를 들어, 채널 상태 정보 기준 신호는 사용자 장비가 적어도 하나의 제어 또는 데이터 채널의 채널 추정 및 동기식 검출(coherent detection)을 수행할 수 있게 한다.

[0024] 일부 구현예들에서, 기준 자원 및 하나 이상의 확장가능한 자원과 연관된 주파수 대역들 사이에 적어도 하나 이상의 보호 대역 자원 블록들이 데이터 트래픽을 위하여 재할당된다.

[0025] 망에서 효율적인 스펙트럼 사용을 구현하도록 구성된 이동 장치(mobile apparatus)가 개시된다. 일 실시예에서, 이동 장치는 수신기; 수신기와 신호 통신하는 프로세서; 및 프로세서와 통신하는 로직을 포함한다. 예시적인 일 실시예에서, 이 로직은 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들을 식별하고, 하나 이상의 기준 캐리어들이 주파수 도메인에서 하나 이상의 캐리어 확장들과 인접한지 여부를 판단하며, 이 판단에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 수신 모드들을 선택하도록 구성된다.

[0026] 일부 변형예들에서, 하나 이상의 기준 캐리어들이 하나 이상의 캐리어 확장들과 인접하지 않는다는 것을 판단이 나타내는 경우, 로직은 하나 이상의 캐리어 확장들과 연관된 하나 이상의 동기화 신호들을 수신하도록 추가로 구성된다. 하나의 그러한 예에서, 하나 이상의 캐리어 확장들은 하나 이상의 사용자 장비 특정 기준 신호들을 포함한다.

[0027] 다른 변형예들에서, 하나 이상의 기준 캐리어들이 하나 이상의 캐리어 확장들과 인접한다고 판단된 경우, 로직은 하나 이상의 기준 캐리어들과 연관된 동기화 신호들을 수신하도록 추가로 구성된다.

[0028] 또 다른 구현예들은 하나 이상의 기준 캐리어들이 하나 이상의 캐리어 확장들과 인접하는 경우, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들을 포함하는 대역폭의 주변에 있는 보호 대역 자원 블록들을 수신하도록 추가로 구성된다.

[0029] LTE(long term evolution)-인에이블드 셀룰러 무선 통신망에서 사용하기 위한 기지국 장치가 개시된다. 일 실시예에서, 기지국 장치는 복수의 무선 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 인터페이스; 프로세서; 및 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램이 저장된 저장 매체를 갖는 컴퓨터 판독가능 장치를 포함한다. 예시적인 일 실시예에서, 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램은 프로세서 상에서 실행될 때 기지국 장치로 하여금, 적어도 하나의 다른 기지국 장치에 의하여 제공되는 하나 이상의 기준 캐리어들을 식별하게 하고, 적어도 하나 이상의 캐리어 확장들을 생성하게 하며, 및 하나 이상의 기준 캐리어들과 적어도 하나 이상의 캐리어 확장들을 병합하게 하도록 구성된다.

[0030] 무선 시스템이 개시된다. 일 실시예에서, 무선 시스템은 복수의 이동 사용자 디바이스들에게 셀룰러 망 서비스를 제공하도록 구성된 복수의 기지국들을 포함하고, 적어도 제1 세트의 기지국 디바이스들이 적어도 하나 이상의 기준 캐리어들을 제공하도록 구성되고, 제2 세트의 기지국 디바이스들이 적어도 하나 이상의 캐리어 확장들을 제공하도록 구성되며, 제1 및 제2 세트의 기지국 디바이스들은 상이하다.

[0031] 일부 변형예들에서, 적어도 하나 이상의 캐리어 확장들과 적어도 하나 이상의 기준 캐리어들은 병합된 때 인접 대역폭을 형성한다. 소정 경우들에서, 적어도 하나 이상의 캐리어 확장들과 적어도 하나 이상의 기준 캐리어들은 병합된 때 비인접 대역폭을 형성한다.

[0032] 무선 시스템 내에서 이동 디바이스를 동작시키는 방법이 개시된다. 예시적 일 실시예에서, 이 방법은 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들을 평가하는 단계; 이 평가에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 기준 캐리어들과 하나 이상의 캐리어 확장들을 병합하는 단계; 및 병합된 하나 이상의 기준 캐리어

들과 하나 이상의 캐리어 확장들을 단일의 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform, FFT) 요소와 함께 수신하는 단계를 포함한다.

[0033] 본 발명의 다른 특징들 및 이점들이 이하에 제공된 바와 같은 예시적인 실시예들의 상세한 설명 및 첨부 도면을 참조하여 당업자들에 의해 즉각 이해될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

<도 1>

도 1은 본 발명에 따른, 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 일반화된 방법의 일 실시예를 도시하는 논리적 흐름도.

<도 2>

도 2는 본 발명의 다양한 원리들을 예시하는, 기준 캐리어와 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하지 않는 예시적인 제1 시나리오의 그래픽 표현.

<도 3>

도 3은 본 발명의 다양한 원리들을 예시하는, 기준 캐리어와 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하는 예시적인 제2 시나리오의 그래픽 표현.

<도 4>

도 4는 본 발명의 다양한 원리들을 예시하는, 기준 캐리어와 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하고, 하위 호환성이 요구되지 않는 예시적인 제3 시나리오의 그래픽 표현.

<도 5>

도 5는 본 명세서에서 설명되는 원리들에 따른, 사용자 또는 클라이언트 장치의 예시적인 실시예를 도시하는 도면.

<도 6>

도 6은 본 명세서에서 설명되는 원리들에 따른, 기지국 장치의 예시적인 실시예를 도시하는 도면.

모든 도면들의 저작권© 2013은 애플 인크.(Apple Inc.)에 있으며, 모든 도면들에 대한 복제를 불허한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이제 유사한 도면 부호들이 전체에 걸쳐 유사한 부분들을 나타내는 도면들을 참조한다.

개요

[0037] 예시적인 일 실시예에서, 기준 캐리어 자원 및 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원은 시간 및/또는 주파수 분리에 적어도 부분적으로 기초하여 구성된다. 본 명세서에서 설명되는 예시적인 실시예들의 맥락 내에서, 기준 캐리어 자원 및/또는 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원은 사용을 위해 정렬되고 병합된다.

[0038] 예시적인 일 구현예에서, 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원은 셀 특정 기준 신호(Cell-specific Reference Signal, CRS)들 없이 추가로 구성된다. 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, CRS에 상당하는 기능은 대안적인 데이터 및 제어 채널 시그널링으로부터 판단될 수 있다. 예를 들어, CRS의 소정 특성들은, 예컨대 복조 기준 신호(Demodulation Reference Signal, DM-RS)들 및 채널 상태 정보 기준 신호(Channel State Information Reference Signal, CSI-RS)들의 동등한 특성들로 대체될 수 있다.

[0039] 그러한 일 변형예에서, 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원은 기준 캐리어와 조합하여 사용될 수 있다. 기준 캐리어 자원과 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원 사이에 불충분한 시간/주파수 동기화가 있는 배치들의 경우, 일차 동기화 심볼(PSS)들 및/또는 이차 동기화 심볼(SSS)들이 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원 상에 추가적으로 구성된다.

[0040] 앞서 넌지시 언급된 바와 같이, 레거시 CRS 시그널링에 기능적인 동등함을 제공하기 위하여 복조 기준 신호(DM-RS)들 및 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)들이 하나 이상의 확장가능한 캐리어 자원 상에 구성될 수 있다. 예를 들어, CRS에 대하여 이동성 측정 및 캐리어 활성화/비활성화 측정을 수행하기보다는, 그러한 측정들은 적

절하게 구성된 DM-RS 및/또는 CSI-RS에 기초하여 수행될 수 있다.

[0041] CSI-RS는 동일한 셀 내에서 데이터/제어 전송과의 간섭을 완화하도록 구성되지만, CSI-RS는 이웃 셀들의 캐리어 자원(기준 또는 확장가능한 자원)들과 간섭할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 소정의 간섭 관리 기술들이 셀 간의 CSI-RS 간섭의 감소(즉, 뮤팅(muting), 비중복 할당(non-overlapping assignment) 등)를 위하여 필요한 대로 사용된다.

[0042] 마지막으로, 또 다른 변형예에서, 기준 자원과 하나 이상의 확장가능한 자원 사이의 보호 대역 자원 블록들은 데이터 트래픽을 위하여 재할당될 수 있다. 데이터 트래픽을 위한 보호 대역 자원 블록들의 재할당은 스펙트럼 활용 효율을 상당히 증가시킨다.

#### 캐리어 자원의 구성 및 사용

[0044] 앞에서 설명된 바와 같이, 3GPP LTE 텔리즈 11의 맥락 내에서, 동기화된 그리고 비동기화된 캐리어 배치들 둘 모두를 지원하기 위하여, 캐리어 설계를 위한 제안된 그리고/또는 기준의 솔루션들이 필요하다. 따라서, 예시적인 일 사용 시나리오에서, 망은 셀 특정 기준 신호를 없이(CRS-프리(free)) 동작하도록 구성된다. 일부 상황들에서, 망은 내장된 기준 신호들과 동기화 및 다른 기준 신호 유형들의 동적인 구성 능력을 이용하여 향상된 제어 시그널링을 추가로 지원할 수 있다.

[0045] 본 명세서에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 캐리어 유형들은 확장 캐리어들 및 캐리어 세그먼트들 둘 모두에 대하여 개시된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "기준 캐리어"라는 용어는 완전 구성의 하위 호환성 캐리어를 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "확장 캐리어"라는 용어는 단일의 독립형 캐리어로서 동작될 수 없는 캐리어를 지칭하며, 오히려, 확장 캐리어는 적어도 하나의 완전 구성의 캐리어를 포함하는 컴포넌트 캐리어 세트의 부분이어야 한다. 유사하게, 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "캐리어 세그먼트"라는 용어는 호환성 캐리어를 위한 추가적인 대역폭 확장을 지칭한다. 캐리어 세그먼트는 캐리어 병합 방식을 보완하는 하위 호환성 방법에서 새로운 전송 대역폭이 필요한 배치 경우들에서 주파수 자원을 이용하기 위한 메커니즘을 제공한다.

[0046] 본 발명의 맥락 내에서, 레거시 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 방식을 위하여 필요한 추가적인 PDCCH 전송 오버헤드를 줄이면서 또한 캐리어 세그먼트들 내에서 작은 전송 블록 크기들을 가능하게 하는 다양한 방식들이 개시된다. 캐리어 세그먼트들은 컴포넌트 캐리어 내에서 추가적인 자원 블록들의 병합을 가능하게 하면서, 여전히 원래의 캐리어 대역폭에 걸쳐 하위 호환성을 유지한다. 캐리어 세그먼트들은 완전 구성의 캐리어에 인접 및/또는 연결될 수 있다. 그러한 일 실시예에서, 캐리어 세그먼트들은 동기화 신호, 시스템 정보 또는 페이지징 정보를 포함하지 않는다.

[0047] 짧은 예담으로서, CRS-프리 동작은 망 운용에 다수의 이득을 제공한다. 첫째, CRS-프리 캐리어 유형들은 CRS 전송으로 인한 전체적인 간섭(셀 간 및 셀 내 간섭 둘 모두)을 감소시킨다. 또한, 그렇지 않다면 CRS 동작을 위하여 예약될 자원이 예컨대 데이터 또는 제어 트래픽에게 할당될 수 있다. 마지막으로, CRS-프리 캐리어 유형들은 전체적인 전력 소비(셀이 완전히 로딩되지 않은 때에도 CRS 전송은 항상 온 상태임)를 줄일 수 있다.

[0048] 불행히도, CRS-프리 동작은 다루어져야 하는 소정 단점들이 있다. 구체적으로, CRS는 전통적으로 채널 추정, 이동성 측정, 및 시간/주파수 추적을 제한없이 포함하는 다수의 중요한 기능들을 취급한다. 따라서, 전술한 기능들을 위한 대안적인 솔루션들이 CRS-프리 동작을 위하여 요구된다.

[0049] 일 실시예는 내장된 기준 신호(RS)들에 기초하여, 그 중에서 데이터 전송 및 향상된 제어 시그널링을 사용하여, 이러한 단점들을 다룬다. CRS에 의존하는 종래 기술의 솔루션보다는, 내장된 RS가 채널 추정을 위하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 그러한 일 실시예에서, 전송 모드들은 복조 기준 신호(DM-RS)에 기초한다. 다른 변형들이 예를 들어 디바이스 특정 RS를 포함할 수 있다.

[0050] 또한, CRS-프리 캐리어는 구성 가능한 시그널링 구조들, 예컨대 일차 동기화 시그널링(PSS), 이차 동기화 시그널링(SSS) 등을 제공하여야 한다. 그러한 구성 가능성은 배치 신호(deployment signal) 등에 기초하여 필요할 수 있다. 예를 들어, PSS/SSS의 전송은 시간 및/또는 주파수 동기화 능력을 제공할 수 있는데, 따라서, 근접하게 동기화된 시스템들은 PSS/SSS 전송들을 함께 줄이거나 제거할 수 있다.

[0051] 기준 캐리어들, 확장 캐리어들 및 캐리어 세그먼트들의 다양한 구성들이 본 명세서에서 추가로 설명된다. 구체적으로, 조건들 및/또는 사용 시나리오들과 관련하여 (예를 들어, 상대적인 스펙트럼 위치들, 시간 및/또는 주파수 정렬 등에 기초하여) 다양한 실시예들이 설명된다.

[0052] 방법

[0053] 도 1은 본 명세서에서 설명되는 다양한 원리들에 따른, 확장가능한 캐리어 배치들에서 효율적인 스펙트럼 사용을 제공하는 일반화된 방법(100)의 일 실시예를 도시한다.

[0054] 방법(100)의 단계 102에서, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 식별된다. 하나의 접근법에서, 캐리어 식별은 기지국 디바이스들에 의하여 피어-투-피어 방식으로 수행된다. 다른 실시예들에서, 캐리어 식별은 중앙집중식 망 관리기관에 의하여 수행된다. 예를 들어, 3GPP 망 내에서, LTE eNB들 사이의 피어-투-피어 통신은 X2 인터페이스를 통하여 수행되고, NodeB들 사이(및 NodeB들과 eNB들 사이)의 통신은 코어 망을 통하여 취급된다. 다른 망 구성(예컨대, 이종 망 등)들에서, 기지국들 사이의 통신은 코어 망을 통한 라우팅을 요구할 수 있다.

[0055] 하나의 구성에서, 기지국들의 망은 적어도 하나의 완전 구성의 하위 호환성 기준 캐리어, 및 기준 캐리어 기능의 서브세트만을 제공하는 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 제공한다. 그러한 일례에서, 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들은 하나 이상의 셀 특정 기준 신호(CRS)들이 부족하다. 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들은 복조 기준 신호(DM-RS)들만을 제공한다. CRS와는 달리, DM-RS는 하나 이상의 서비스되는 사용자 장비(UE) 디바이스에 특정된다.

[0056] 방법(100)의 단계 104에서, 식별된 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들은 정렬 및/또는 병합된다. 일반적으로, 정렬 프로세스는 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 시간 및/또는 주파수에서 이동(shift)시키는 것을 포함한다. 예시적인 일 실시예에서, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들은 병합된 대역폭으로 조합된다. 다른 실시예들에서, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들 중 선택된 것들만이 정렬 및/또는 병합된다.

[0057] 정렬 및 병합을 하는 일반적인 이유는 망 사용, 망 최적화, 스펙트럼 효율성, 클라이언트 디바이스들의 밀도(population)에 대한 감소된 처리 부담 등을 제한없이 포함한다. 예를 들어, 일 구현예에서, 이용 가능한 대역폭에 근접한 거리 내에 있는 기준 캐리어는 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 포함함으로써 전체 망 대역폭을 개선할 수 있다.

[0058] 다른 변형예에서, 병합된 대역폭은 전체 수신을 개선하는 방식으로 추가로 조직화된다. 예를 들어, 그러한 일 실시예에서, 병합된 대역폭의 하나 이상의 부분들은 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 위하여 할당되거나 할당 취소된다. CRS 자원의 제거는 망 운용에 다수의 이득을 제공할 수 있다. 첫째, CRS-프리 캐리어 유형들은 CRS 전송으로 인한 전체적인 간섭(셀 간 및 셀 내 간섭 둘 모두)을 감소시킨다.

[0059] 또한, 그렇지 않다면 CRS 동작을 위하여 예약될 자원이 예컨대 데이터 또는 제어 트래픽에게 할당될 수 있다. 마지막으로, CRS-프리 캐리어 유형들은 전체적인 전력 소비(셀이 완전히 로딩되지 않은 때에도 CRS 전송은 항상 온 상태 임)를 줄일 수 있다. 그러나, CRS 자원의 소정 부분이 채널 추정, 이동성 측정 및 시간/주파수 추적과 같은 계산을 돋기 위하여 최소한으로 요구된다.

[0060] 일부 상황에서, CRS 자원은 대안적인 데이터 및 제어 채널 시그널링에 위하여 제공되는 동등한 기능으로 대체된다. 예를 들어, CRS의 소정 특성들은 복조 기준 신호(DM-RS)의 동등한 특성들로 대체될 수 있다. DM-RS는 클라이언트 디바이스에 특정되고, 따라서, 클라이언트 디바이스의 성능에 기초하여 최적화될 수 있다. 예를 들어, 매우 높은 수신 품질을 갖는 디바이스는 더 적은 DM-RS 자원을 이용하여 동작할 수 있다. 유사하게, 상대적으로 낮은 사용 주기를 동안에, 더 적은 자원이 DM-RS 동작으로 지향될 수 있다.

[0061] 다른 시나리오들에서, 병합된 대역폭의 하나 이상 부분들은 보호 대역들로 조직화된다(즉, 보호 대역들은 트래픽을 운반하지 않으며, 단지 간섭의 효과를 감소시키도록 역할함). 병합된 대역폭의 예지들에 보호 대역들을 조심스럽게 위치시킴으로써, 수신기의 복잡성과 처리 부담이 상당히 감소될 수 있다. 예를 들어, (비인접 대역폭에 반대되는 것으로서) 대역폭의 인접 범위를 제공하는 것은 송수신기의 동작을 크게 간단화(단지 단일의 수신기 필터 등)하고 처리를 크게 간단화(단지 단일의 고속 푸리에 변환(FFT))한다. 불행히도, 보호 대역을 위치시키는 것은 항상 가능하지는 않을 수 있는 미세한 시간 및 주파수 동기화를 요구하는데, 따라서, 소정 경우들에서 보호 대역 조직화의 이득이 전체 비용 또는 동기화 실행가능성과 균형을 이룰 필요가 있을 수 있다.

[0062] 다른 그러한 실시예에서, 병합된 대역폭의 하나 이상의 부분들은 일차 동기화 심볼(PSS)들 및 이차 동기화 심볼(SSS)들을 위하여 할당된다. PSS와 SSS는 시간 기준을 제공함으로써 타이밍을 돋지만, 그 외에는 데이터 및 제어 트래픽을 위해서는 사용되지 않는다. 따라서, 잘 동기화된 시스템들을 위해서는 PSS와 SSS가 감소될 수 있

지만, 동기화가 약한 경우에, 전체적인 성능 개선이 PSS 및 SSS 시그널링을 위해 할당되는 상당히 더 많은 자원을 요구할 수 있다는 것이 이해된다.

[0063] 방법(100)의 단계 106에서, 하나 이상의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 캐리어 경렬/병합에 따라 프로비저닝된다.

#### 예시적인 동작

[0065] 짧은 여담으로서, 3GPP LTE 릴리즈 11과 같은 무선 표준들에서의 새로운 캐리어 유형들을 위한 기준의 제안들은 레거시 캐리어들과 하위 호환성이 될 필요가 없다. 예를 들어, 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH), 셀 특정 기준 신호(CRS)들, 물리 방송 채널(PBCH), 일차 동기화 신호(PSS)들, 이차 동기화 신호(SSS)들 등과 같은 레거시 구축물(legacy construct)들은 상이하게 할당되고/되거나 상이하게 스케줄링되고/되거나 함께 제거될 수 있다. 불행히도, 하향링크 제어 채널들에 대한 추가의 향상이 없다면, 그러한 변경들은 레거시 캐리어로부터의 교차 캐리어 스케줄링(cross carrier scheduling)에 의존해야 한다(즉, 레거시 캐리어는 하위 비호환성 캐리어들의 특이성(idiosyncrasies)을 나타내도록 사용되어야 함). 교차 캐리어 스케줄링은 무선 업계에서의 당업자들에게 명백하게 될 다수의 이유들로 인해 바람직하지 않다.

[0066] 대조적으로, 본 발명에서 제공되는 다양한 솔루션들은, 캐리어 확장/세그먼트가 추가적인 자원 블록들을 컴포넌트 캐리어에 부가할 수 있으면서 여전히 유리하게 일차 캐리어의 하위 호환성을 유지한다는 점에서 기준의 제안들에 비하여 상당한 개선들을 제공한다. 개시된 캐리어 확장들/세그먼트들은 이용 가능한 주파수 블록의 크기가 1.4, 3, 5, 10, 15 및 20 MHz의 프로비저닝된 대역폭들과 매칭되지 않는 경우와 같은 실제적인 배치들에 유용하다. 실제적인 배치 시나리오들에서, 기준 캐리어와 캐리어 확장/세그먼트 사이의 주파수 간극이 지나치게 클 수 있다. 그러한 배치들에서, 캐리어 확장/세그먼트는 추가적인 제어 시그널링 오버헤드를 이용하여 처리되어야 하는 주파수 동기화 및 슬롯/서브프레임 정렬(시간)을 추가로 요구할 수 있다.

[0067] 일 실시예에서, 캐리어 확장들/세그먼트들은 (광대역 공통 기준 신호들인) CRS 없이 추가될 수 있고, 대신에 (협대역이며 전용 기준 신호들인) UE 특정 기준 신호들을 통하여 CRS 기능을 제공할 수 있다. 동작 중에, UE 기준 신호(예컨대, 복조 기준 신호(DM-RS), 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS), 등)들이 제어 및 데이터 채널들의 채널 추정 및 동기식 검출을 위하여 사용된다. 일부 실시예들에서, 이동성 관리, 핸드오버의 트리거링, 그리고 캐리어 동작의 활성화 및 비활성화를 위하여 사용될 수 있는 경로 손실(및/또는 기준 신호 수신 전력 (Signal Received Power, RSRP), 기준 신호 수신 품질(Reference Signal Received Quality, RSRQ)) 측정들을 위하여 CRS (또는 유사한 광대역 동기화 신호) 또는 이의 단축된 버전이 캐리어 확장/세그먼트에 대해 요구될 수 있다.

[0068] 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장/세그먼트는, 예컨대 심볼, 슬롯, 서브프레임 등에 기초하여 시간에 있어서 정렬될 수 있다. 직교 주파수 분할 다중 액세스(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 동작의 경우, 타이밍 오류는 주기적 전치부호(cyclic prefix)에 의하여 해결될 수 있는데, 즉 주기적 전치부호가 길수록, 허용될 수 있는 타이밍 오류가 더 커진다. 그러나, 일반적으로, 주기적 전치부호의 길이는 시스템의 제약이고, 따라서, 3GPP LTE의 맥락 내에서, 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들 사이의 시간 동기화는 주기적 전치부호의 능력을 넘어서 수 없다. 더 직접적으로는, 이동 디바이스는 캐리어 확장들/세그먼트들을 공통 시간 베이스(common time base)에 대하여 논리적으로 전진 또는 지연시키도록 주기적 전치부호를 사용할 수 있다. 각각의 캐리어 확장/세그먼트가 상이한 개수의 주기적 전치부호 (및 후치부호) 비트들을 가질 수 있지만, 주기적 전치부호 비트들을 제거함으로써, 각각의 캐리어는 공통 시간 베이스로 다시 효과적으로 시간 이동된다. 예를 들어, 시간적으로 나중에 도착하는 캐리어 확장/세그먼트는 다른 캐리어 확장들/세그먼트들보다 더 많은 주기적 전치부호 비트들을 가질 것이고, 여분의 주기적 전치부호 비트들을 제거함으로써, 나중에 도착하는 캐리어 확장/세그먼트는 다른 캐리어 확장들/세그먼트들에 대해 시간 정렬된다.

[0069] 시간 정렬은 소정 동작들, 예를 들어 기준 캐리어 및 캐리어 확장들/세그먼트들을 위한 자원 할당뿐만 아니라 하이브리드 자동 반복 요청(Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) 타이밍 및 동작을 간단하게 한다. 특히, 기준 캐리어 및 캐리어 확장들/세그먼트들 둘 모두가 동기화되는 것을 보장함으로써, 병합된 대역폭은 공통 시간 베이스를 갖는 것으로 취급될 수 있다. 공통 시간 베이스는 푸리에 변환을 수행하기 위하여 필요한데, 따라서, 동기화된 기준 캐리어와 그의 연관된 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 처리하기 위하여 단일의 FFT 요소(즉, 각각의 별개의 시간 베이스에 대하여 별개의 FFT 를 요구하는 것이 아님)가 사용될 수 있다.

[0070] 유사하게, 주파수 정렬은 송수신기의 동작을 매우 간단하게 한다. 푸리에 변환이 규칙적인 서브캐리어 간격을

요구하기 때문에, 유사한 서브캐리어 간격을 유지하는 것은 단일의 FFT가 수행될 수 있음을 보장한다. 그러한 일 실시예에서, 주파수 인접 기준 캐리어와 캐리어 세그먼트/확장 사이의 주파수 분리는 기존의 LTE 사양에 따라 300 kHz의 정수배로 구성된다. 유사하게, 중심 주파수들은 LTE 채널 래스터(channel raster)(즉, 100 kHz)의 정수배이다. 전술한 간격 폭들이 단지 LTE 사양을 준수하도록 선택된다는 것이 추가로 이해되는데, 개시된 실시예들을 유용하게 하는 다른 무선 기술 표준들이 상이한 간격 폭들을 가질 수 있다.

[0071] 또한, 적절한 주파수들에 있지 않은 배치들의 경우, 중심 주파수들을 정렬하기 위하여 주파수 오프셋들이 규정될 수 있다. 그러한 일 실시예에서, 오프셋들은 미리 정해지고 RRC 메시지들을 통하여 시그널링될 수 있다. 불연속 캐리어들 사이에서의 동기화 타이밍 및 주파수 동기화를 위한 방식을 제공함으로써, 캐리어 확장들/세그먼트들 상에서 PSS와 SSS를 프로비저닝하고 사용하는 것은 크게 감소될 수 있다.

[0072] 주파수 도메인에서의 기준 캐리어들 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들의 상대 위치에 따라, 적어도 세 가지의 별개의 구성/사용 시나리오들이 설명된다. (i) 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하지 않는 경우, (ii) 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하는 경우, 및 (iii) 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하고 보호 대역 동작이 변형될 수 있는 경우.

[0073] 하기의 논의들에서, 캐리어들(기준 및 확장들/세그먼트들)은 주파수 대역들의 상대 위치에 관계없이 시간 및 주파수 도메인들에서 충분히 동기화된다. 또한, 첨부된 도면들이 2개의 캐리어 확장들/세그먼트들에 대한 예시적인 구성들을 제공하지만, 제안된 방식은 임의의 개수의 캐리어 확장들/세그먼트들로 확장될 수 있다. 또한, LTE 시스템들의 맥락 내에서, 병합된 자원 블록들(예컨대, 기준 캐리어들, 캐리어 확장들/세그먼트들 및 선택적인 보호 대역들)의 개수는 110 미만이어야 한다. 이러한 제한은 다른 무선 기술들에는 그리고 예측컨대 LTE의 미래의 모습에는 적용되지 않을 기존의 LTE 제한들에 기인한다.

[0074] 마지막으로, 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 캐리어 확장들/세그먼트들은 셀 특정 기준 신호를 유지하지 않는다. 오히려, 캐리어 확장들/세그먼트들은 제어 및 데이터 채널들의 채널 추정과 동기식 검출을 위한 복조 기준 신호(DM-RS)들을 전적으로 사용한다. 그러한 일 변형예에서, 캐리어 확장들/세그먼트들은 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH)을 사용하도록 추가로 구성된다.

[0075] 도 2를 참조하면, 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 주파수 도메인에서 인접하지 않는 예시적인 제1 시나리오가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 채널 분리가 지나치게 큰 경우, 각각의 캐리어는 시간/주파수 동기화 신호(PSS/SSS)들을 포함해야 하고, 보호 대역들은 제어/데이터 전송을 위하여 사용될 수 없다. 또한, 각각의 캐리어 확장/세그먼트는 UE 특정 기준 신호(DM-RS, CSI-RS)들을 포함해야 한다. CSI-RS는 캐리어 확장들/세그먼트들의 활성화/비활성화를 트리거하는 데 유용할 수 있는 채널 상태 정보(CSI) 측정들 및 경로 손실 측정들을 위하여 사용될 수 있다.

[0076] 도 3은 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들이 인접하는 예시적인 제2 시나리오를 도시한다. 도시된 바와 같이, 채널 분리는 새로운 캐리어 유형들에 대하여 추가적인 시간/주파수 동기화가 요구될 정도로 지나치게 크지 않다. 결과적으로, 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들은 특별한 PSS/SSS를 요구하지 않는다. 이 시나리오에서, UE 특정 기준 신호들과 CSI-RS는 캐리어 확장들/세그먼트들 상에 구성되지만, 보호 대역 자원 블록들은 여전히 대역폭 전체에 걸쳐서 분산되어 있다. 스펙트럼 필터링과 에미션 마스킹이 레거시 호환성(예컨대, LTE)에 따라 수행되기 때문에, 도 3은 임의의 하위 호환성에 대한 암시를 뚜렷하게 갖지는 않는다.

[0077] 이제 도 4를 참조하면, 하위 호환성이 요구되지 않는 경우에, 병합된 대역폭은 보호 대역 자원 블록들을 대역폭의 주연부로 이동시키도록 추가로 조작화될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 캐리어들의 에지들에서의 스펙트럼 필터링과 에미션 마스킹은 병합된 전송 대역폭의 크기에 비례하여 증가된다. 보호 대역 크기의 이러한 비례적 증가는 레거시 UE들이 중단없이 여전히 동작할 수 있음을 보장한다. 다른 변형예들에서, 레거시 UE들이 주파수들의 서브세트로만 한정되는 경우(즉, 레거시 UE들이 병합된 대역폭의 중심 내에서만 스케줄링되는 경우), 보호 대역 크기가 감소될 수 있다. (도 3에서와 같이) 도 4에서, 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들은 PSS/SSS를 요구하지 않으며, 예컨대 채널 추정 등을 위하여 UE 특정 기준 신호들과 CSI-RS에 전적으로 의존 한다. UE 특정 기준 신호들과 CSI-RS는 보호 대역 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들 너머로 더 확장될 수 있다. 병합된 총 대역폭은 가상의 광대역 캐리어로 동작될 수 있다.

[0078] 더 일반적으로, 10 MHz 대역폭을 갖는 기준 캐리어 바로 다음에 2개의 캐리어 세그먼트들이 5 MHz 대역폭으로 배

치되는 시나리오의 경우, 기준 대역의 좌측 및 우측에 캐리어 세그먼트들을 부가함으로써, 병합된 캐리어는 20 MHz 캐리어로서 구성될 수 있다. 또한, 레거시 보호 대역들을 제거하고 좌측 및 우측의 보호 대역들의 크기를 증가시킴으로써, 병합된 캐리어는 20 MHz 레거시 캐리어들에 부합할 수 있다.

[0079] 얻어지는 조합이 원하는 RF와 스펙트럼 에미션 거동(레거시이든 아니든)에 따라 유지되는 한, 보호 대역들과 전송 대역들의 다른 구성들이 또한 가능하다는 것이 (본 개시 내용이 주어질 때) 당업자들에 의해 또한 쉽게 인식될 것이다.

#### 예시적인 사용자 장비(UE) 장치

[0080] 이제 도 5를 참조하면, 본 발명의 방법들을 구현하는 데 유용한 예시적인 클라이언트 또는 UE 장치(500)가 도시되어 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "클라이언트"와 "UE"라는 용어들은 셀룰러 폰; (예컨대, 아이폰(iPhone)™과 같은) 스마트폰; 예를 들어 아이맥(iMac)™, 맥 프로(Mac Pro)™, 맥 미니(Mac Mini)™ 또는 맥북(MacBook)™과 같은 무선 인에이블드 개인용 컴퓨터(PC); 및 데스크탑이든 랩탑이든 기타 등등이든 미니컴퓨터; 뿐만 아니라 핸드헬드 컴퓨터, PDA, 개인 미디어 디바이스(personal media devices, PMD)와 같은 이동 디바이스; 또는 이들의 임의의 조합들을 포함하지만, 이로 한정되지 않는다. 확장가능한 캐리어 자원의 구성과 사용은 바람직하게는 소프트웨어로 수행되지만, 펌웨어 및/또는 하드웨어 실시예들이 또한 고려되는데, 이러한 장치가 도 5를 참조하여 본 명세서에서 후속하여 설명된다.

[0082] UE 장치(500)는 무선 모뎀 또는 송수신기, 프로세서 서브시스템(505), 예를 들어 디지털 신호 프로세서, 마이크로프로세서, FPGA (field-programmable gate array), 또는 하나 이상의 기판(508)들 상에 실장되는 복수의 프로세싱 컴포넌트들을 포함한다. 프로세싱 서브시스템은 또한 내부 캐시 메모리를 포함할 수 있다. 프로세싱 서브시스템(505)은 예를 들어 SRAM, 플래시 및 SDRAM 컴포넌트들을 포함할 수 있는 메모리를 포함하는 메모리 서브시스템(507)에 연결된다. 메모리 서브시스템은, 당업계에 잘 알려진 바와 같이 데이터 액세스들을 용이하게 하기 위해, DMA 유형 하드웨어 중 하나 이상을 구현할 수 있다. 도시된 실시예에서, 프로세싱 서브시스템은 적절한 기준 캐리어 및 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들을 판단하고 이들에 대해 동작을 구성하기 위한 서브시스템들 또는 모듈들을 추가적으로 포함한다. 이러한 서브시스템들은 프로세싱 서브시스템에 결합되는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있다. 대안적으로, 다른 변형예에서, 서브시스템들은 디지털 기저대역에 직접 결합될 수 있다.

#### 예시적인 기지국(BS) 장치

[0084] 이제 도 6을 참조하면, 본 발명의 방법들을 구현하는 데 유용한 예시적인 서버 또는 기지국(BS) 장치(600)가 도시되어 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "서버"와 "BS"라는 용어들은 기지국(예컨대, NodeB, eNodeB 등), 액세스 포인트, 중계국 등을 포함하지만 이로 한정되지 않는다. 하나 이상의 기준 캐리어들 및/또는 하나 이상의 캐리어 확장들/세그먼트들의 구성은 바람직하게는 소프트웨어로 수행되지만, 펌웨어 및/또는 하드웨어 실시예들이 또한 고려되는데, 이러한 장치가 도 6을 참조하여 본 명세서에서 후속하여 설명된다.

[0085] BS 장치(600)는 무선 모뎀 또는 송수신기, 프로세서 서브시스템(605), 예를 들어 디지털 신호 프로세서, 마이크로프로세서, FPGA, 또는 하나 이상의 기판(608)들 상에 실장되는 복수의 프로세싱 컴포넌트들을 포함한다. 프로세싱 서브시스템은 또한 내부 캐시 메모리를 포함할 수 있다. 프로세싱 서브시스템(605)은 예를 들어 SRAM, 플래시 및 SDRAM 컴포넌트들을 포함할 수 있는 메모리를 포함하는 메모리 서브시스템(607)에 연결된다. 메모리 서브시스템은, 당업계에 잘 알려진 바와 같이 데이터 액세스들을 용이하게 하기 위해, DMA 유형 하드웨어 중 하나 이상을 구현할 수 있다. 도시된 실시예에서, 프로세싱 서브시스템은 본 명세서에 전술된 바와 같이 캐리어들의 정렬과 병합을 위한 다양한 방식들을 구현하기 위한 서브시스템들 또는 모듈들을 추가적으로 포함한다. 이러한 서브시스템들은 프로세싱 서브시스템에 결합되는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있다. 대안적으로, 다른 변형예에서, 서브시스템들은 디지털 기저대역에 직접 결합될 수 있다.

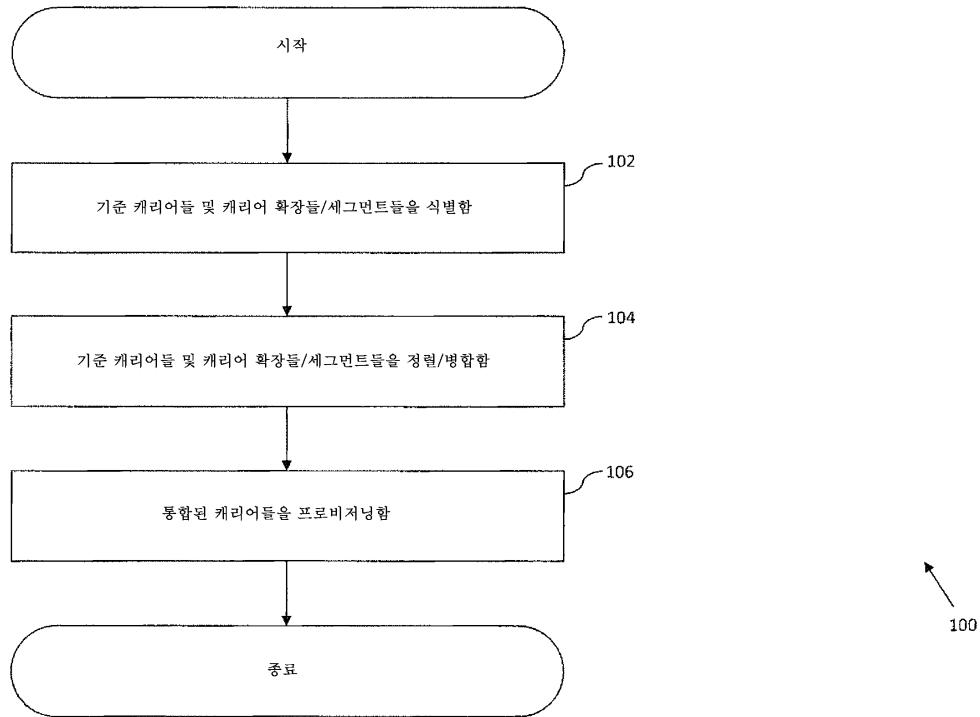
[0086] 본 발명의 소정 실시예들이 방법의 단계들의 특정 시퀀스에 대하여 기술되지만, 이를 설명들은 본 명세서에 기술된 보다 광범위한 원리들을 단지 예시하며, 특정 응용에 의해 요구되는 바대로 수정될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 소정 단계들이 소정의 상황들 하에서 불필요하거나 선택적이게 될 수 있다. 또한, 소정 단계들 또는 기능은 개시된 실시예들, 또는 재배치된 둘 이상의 단계들의 성능의 순서에 부가될 수 있다. 모든 그러한 변형들은 본 발명 내에 포함되고 본 명세서에서 청구되는 것으로 고려된다.

[0087] 상기 상세한 설명이 다양한 구현예들에 적용되는 신규한 특징들을 도시하고 기술하며 지적하였지만, 예시된 디바이스 또는 프로세스의 형태 및 상세 사항들에서의 다양한 생략들, 치환들, 및 변화들이 본 명세서에 기술된

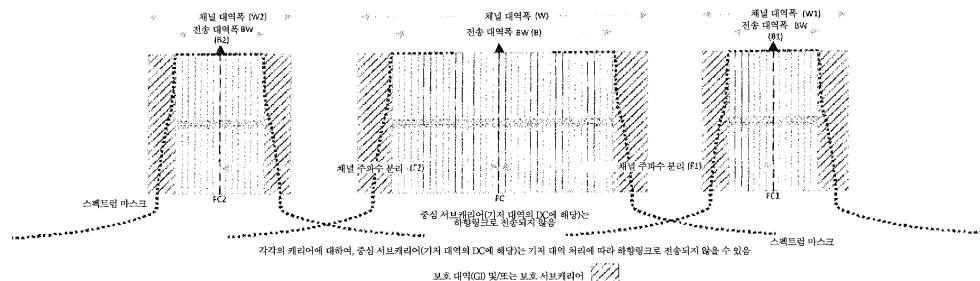
원리들로부터 벗어남이 없이 당업자들에 의해 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 전술한 설명은 본 명세서에 기술된 원리들을 수행하기 위하여 현재 고려되는 최선의 형태이다. 이러한 설명은 결코 제한적인 것으로 의도되지 않으며, 오히려 일반적인 원리를 예시하는 것으로서 취해져야 한다. 본 발명의 범주는 특허청구범위를 참조하여 결정되어야 한다.

## 도면

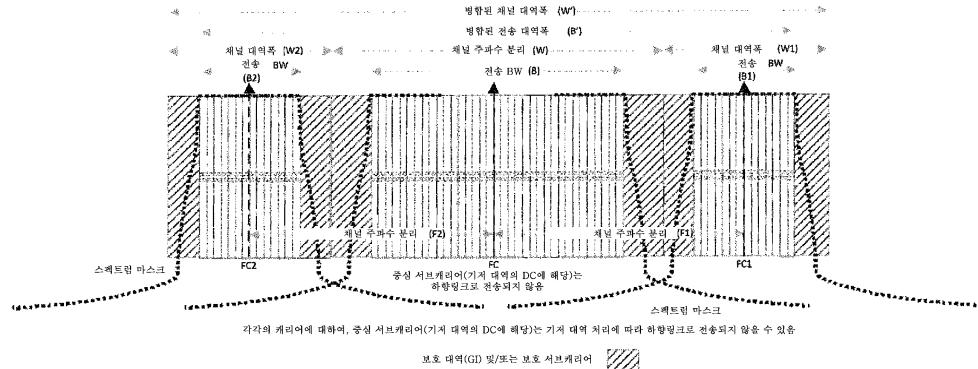
### 도면1



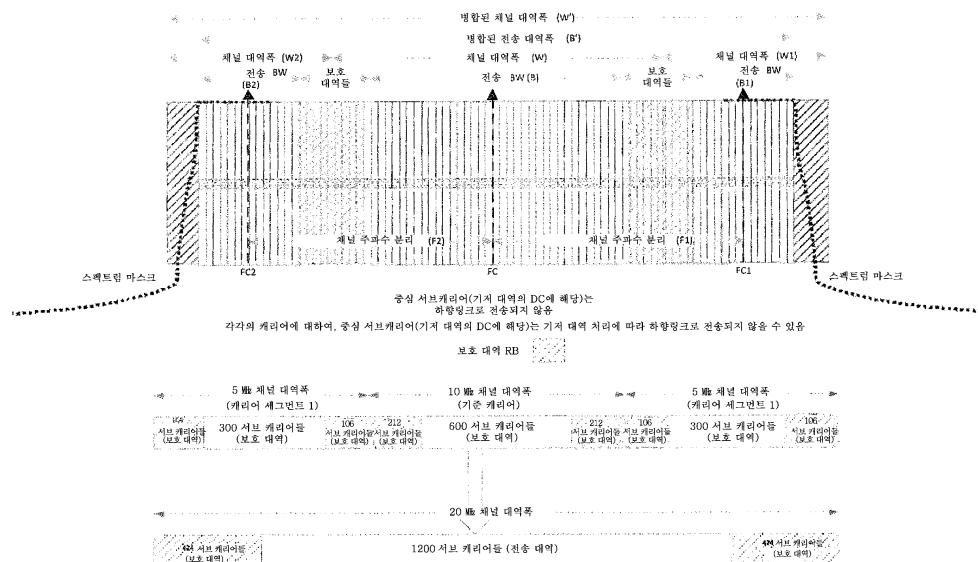
### 도면2



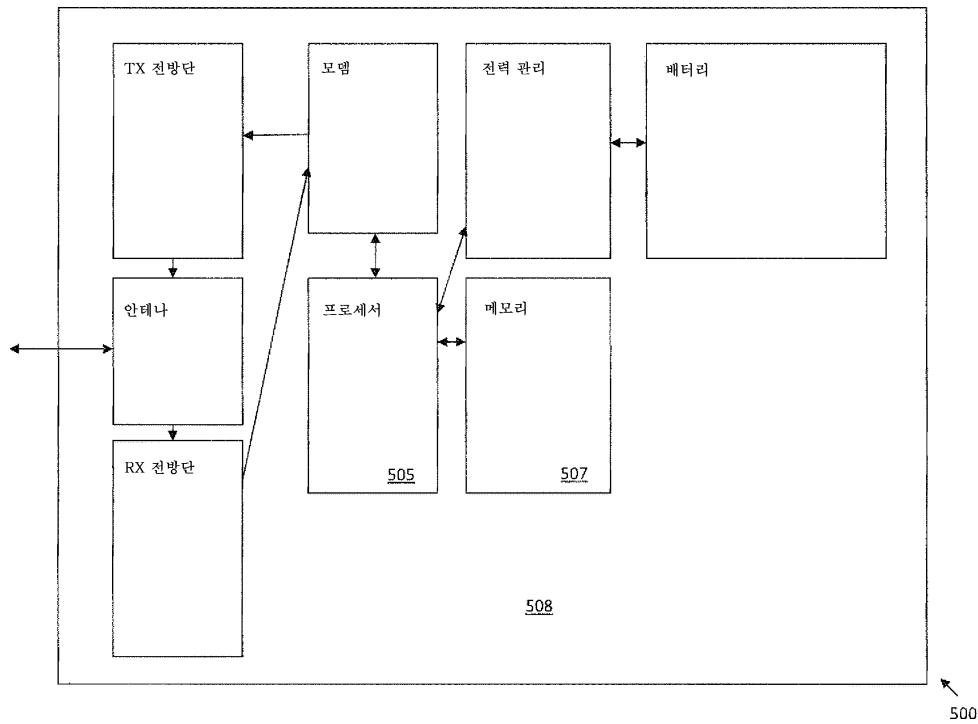
## 도면3



## 도면4



도면5



도면6

