



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월01일

(11) 등록번호 10-1549066

(24) 등록일자 2015년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 16/10 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2014-7015528

(22) 출원일자(국제) 2012년11월07일

심사청구일자 2014년06월09일

(85) 번역출제출일자 2014년06월09일

(65) 공개번호 10-2014-0095543

(43) 공개일자 2014년08월01일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/063926

(87) 국제공개번호 WO 2013/070751

국제공개일자 2013년05월16일

(30) 우선권주장

13/466,348 2012년05월08일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

WO2011053974 A1

3GPP Draft R1-113227

3GPP Draft R1-113003

US20080144612 A1

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

다스, 소움야

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

파크, 에드윈 씨.

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 40 항

심사관 : 고연화

(54) 발명의 명칭 플렉서블 대역폭 소형 셀들

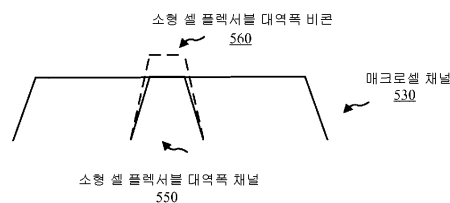
(57) 요약

소형 셀들에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어들을 활용하기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 제공된다. 소형 셀에 대한 대역폭 스케일링 팩터(들)가 결정될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대해 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 도메인에서 더 많은 이용가능한

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5

500



PN 오프셋들에 기인한 액티브 핸드인에 의한 보조를 제공한다. 몇몇 실시예들은, 기껏해야 정규의 대역폭 소형 셀에 대한 동일한 전력 스펙트럼 밀도에 대응하는 전력으로, 높은 대역폭 스케일링 팩터 비콘-형 소형 셀들에 의한 소형 셀 발견을 향상시킨다. 몇몇 실시예들은, 매크로셀이 소형 셀과 갖는 중첩의 범위를 제어하고 매크로셀 모바일들에 대한 간섭을 제어하기 위해, 지원될 사용자들의 수 및 사용자들의 트래픽 요구에 기초하여, 소형 셀들에 대한 적응형 대역폭 스케일링 팩터를 이용하여, 소형 셀에 의해 매크로셀 사용자들에게 초래되는 간섭을 감소시킨다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 채널들을 활용하는 소형 셀들에 대한 자체 구성을 활용한다.

(72) 발명자

**아워니이, 울루폰밀로라 오.**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**솔리만, 사미르 살렘**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

(30) 우선권주장

13/549,989 2012년07월16일 미국(US)

61/556,777 2011년11월07일 미국(US)

61/568,742 2011년12월09일 미국(US)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법으로서,

소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하는 단계;

상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계;

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 동적으로 조정하기 위한 트리거를 수신하는 단계;

상기 트리거에 응답하여 상기 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하는 단계 — 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터 또는 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터 중 적어도 하나는 상기 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 상기 소형 셀의 하나 또는 그 초과에 대한 트래픽 요구에 기초함 —; 및

상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 단계를 포함하는,

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 단계는, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하도록 상기 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 적어도 상기 소형 셀의 채널 수 또는 중심 주파수를 변경하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 상기 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형(beacon-like) 상태를 생성하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작은, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 큰, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계는, 상기 소형 셀의 사용자 장비 검출을 위한 상기 소형 셀의 범위를 강화(enhance)시키는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 소형 셀에 대한 정규의 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 상기 소형 셀 및 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 단계는, 상기 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 소형 셀에서 소형 셀로의 핸드오버를 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 상기 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하는 단계; 및

상기 소형 셀이 동작할 상기 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 상기

다른 소형 셀로부터 수신하는 단계; 및

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 상기 다른 소형 셀로부터 수신하는 단계는, 상기 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계는, 업링크에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 소형 셀에 대한 다운링크에 대한 대역폭은 상기 업링크와는 상이한, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 업링크에 대해 적어도 제 1 채널 수 또는 제 1 중심 주파수를, 그리고 상기 다운링크에 대해 적어도 제 2 채널 수 또는 제 2 중심 주파수를 변경하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계는, 다운링크에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 소형 셀에 대한 업링크에 대한 대역폭은 상기 다운링크와는 상이한, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 20

제 1 항에 있어서,

상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 경우, 적어도 상기 소형 셀의 채널 수 또는 중심 주파수를 변경하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 21

제 1 항에 있어서,

고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키고 소형 셀 식별을 용이하게 하기 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터 또는 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법.

#### 청구항 22

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템으로서,

소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 수단;

상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위한 수단;

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 동적으로 조정하기 위한 트리거를 수신하기 위한 수단;

상기 트리거에 응답하여 상기 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 수단 - 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터 또는 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터 중 적어도 하나는 상기 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 상기 소형 셀의 하나 또는 그 초과에 대한 트래픽 요구에 기초함 -; 및

상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키기 위한 수단을 포함하는,

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 상기 소형 셀의 채널 수를 변경하기 위한 수단을 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템.

#### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 상기 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하기 위한 수단을 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템.

#### 청구항 25

제 22 항에 있어서,

대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 상기 소형 셀 및 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리에 비해 감소시키기 위한 수단을 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템.

#### 청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 상기 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하기 위한 수단; 및

상기 소형 셀이 동작할 상기 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템.

#### 청구항 27

제 22 항에 있어서,

다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 상기 다른 소형 셀로부터 수신하기 위한 수단; 및

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템.

#### 청구항 28

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 코드;

상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위한 코드;

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 동적으로 조정하기 위한 트리거를 수신하기 위한 코드;

상기 트리거에 응답하여 상기 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 코드 - 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터 또는 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터 중 적어도 하나는 상기 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 상기 소형 셀의 하나 또는 그 초과에 대한 트래픽 요구에 기초함 -; 및

상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키기 위한 코드를 포함하는,

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 상기 소형 셀의 채널 수를 변경하기 위한 코드를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 상기 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하기 위한 코드를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 31

제 28 항에 있어서,

대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 상기 소형 셀 및 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키기 위한 코드를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 32

제 28 항에 있어서,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 상기 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하기 위한 코드; 및

상기 소형 셀이 동작할 상기 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하기 위한 코드를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 33

제 28 항에 있어서,

다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 상기 다른 소형 셀로부터 수신하기 위한 코드; 및

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하기 위한 코드를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 34

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스로서,

적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하고;

상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하고;

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 동적으로 조정하기 위한 트리거를 수신하고;

상기 트리거에 응답하여 상기 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하고 — 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터 또는 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터 중 적어도 하나는 상기 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 상기 소형 셀의 하나 또는 그 초과에 대한 트래픽 요구에 기초함 —; 그리고

상기 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 상기 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 상기 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키도록 구성되는,

플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 상기 소형 셀의 채널 수를 변경하도록 추가로 구성되는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 상기 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하도록 추가로 구성되는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 37

제 34 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 상기 소형 셀 및 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 추가로 구성되는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 38

제 34 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 상기 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하고; 그리고

상기 소형 셀이 동작할 상기 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 추가로 구성되는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 39

제 34 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 상기



다른 소형 셀로부터 수신하고; 그리고

상기 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하도록 추가로 구성되는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 40

제 34 항에 있어서,

상기 무선 통신 디바이스는 소형 셀 액세스 포인트를 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스.

#### 청구항 41

삭제

#### 청구항 42

삭제

#### 청구항 43

삭제

#### 청구항 44

삭제

#### 청구항 45

삭제

#### 청구항 46

삭제

#### 청구항 47

삭제

#### 청구항 48

삭제

### 명세서

#### 기술분야

본 특허 출원은, 2011년 11월 7일에 출원되고 발명의 명칭이 "FRACTIONAL SYSTEMS IN WIRELESS COMMUNICATIONS"인 가출원 제 61/556,777호를 우선권으로 주장하며, 상기 가출원은 본원의 양수인에게 양도되고, 이로써 모든 목적들을 위해 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다. 본 특허 출원은 또한, 2011년 12월 9일에 출원되고 발명의 명칭이 "SIGNAL CAPACITY BOOSTING, COORDINATED FORWARD LINK BLANKING AND POWER BOOSTING, AND REVERSE LINK THROUGHPUT INCREASING FOR FLEXIBLE BANDWIDTH SYSTEMS"인 가출원 제 61/568,742호를 우선권으로 주장하며, 상기 가출원은 본원의 양수인에게 양도되고, 이로써 모든 목적들을 위해 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다. 본 특허 출원은 또한, 2012년 5월 8일에 출원되고 발명의 명칭이 "DYNAMIC BANDWIDTH ADJUSTMENT IN FLEXIBLE BANDWIDTH SYSTEMS"인 정식(Non-Provisional) 출원 제 13/466,348호를 우선권으로 주장하며, 상기 정식 출원은 본원의 양수인에게 양도되고, 이로써 모든 목적들을 위해 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.

#### 배경기술

무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨

텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0003]

서비스 제공자들은 통상적으로, 특정한 지리적 영역들에서 배타적인 이용을 위해 주파수 스펙트럼의 블록들을 할당받는다. 이러한 주파수들의 블록들은 일반적으로, 이용되고 있는 다중 액세스 기술과는 무관하게 조절기들에 의해 할당된다. 대부분의 경우들에서, 이 블록들은 채널 대역폭들의 정수배가 아니고, 따라서, 스펙트럼의 미활용 부분들이 존재할 수 있다. 무선 디바이스들의 이용이 증가함에 따라, 이 스펙트럼에 대한 요구 및 가치가 또한 일반적으로 급등하고 있다. 그럼에도 불구하고, 몇몇 경우들에서, 무선 통신 시스템들은 할당받은 스펙트럼의 부분들을 활용하지 못할 수 있는데, 이는, 그 부분들이 표준 또는 정규의 파형에 들어맞을 만큼 충분히 크지 않기 때문이다. 예를 들어, LTE 표준의 개발자들은 이 문제점을 인식하였고, 6개의 상이한 시스템 대역폭들, 즉, 1.4, 3, 5, 10, 15 및 20 MHz를 지원하도록 결정하였다. 이것은, 문제점에 대한 하나의 부분적인 솔루션을 제공할 수 있다. 소형 셀들은, 할당된 스펙트럼의 충분히 활용되지 않는 부분들에 대해 고유의 난제들 및 기회들을 제공할 수 있다.

### 발명의 내용

[0004]

실시예들은, 소형 셀들에 대해 플렉서블 대역폭 캐리어들을 활용하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들을 포함한다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 대역폭 스케일링 팩터가 결정될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대해 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 도메인에서 더 많은 이용가능한 PN 오프셋들에 기인한 액티브 핸드인에 의한 보조를 제공한다. 몇몇 실시예들은, 기껏해야 정규의 대역폭 소형 셀에 대한 동일한 전력 스펙트럼 밀도(PSD)에 대응하는 전력으로, 일반적으로 더 높은 대역폭 스케일링 팩터 비콘-형 소형 셀들에 의한 소형 셀 발견을 향상시킨다. 몇몇 경우들에서, 소형 셀은 비콘 캐리어 및 다른 캐리어 모두를 갖고, 다른 캐리어는 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 정규의 대역폭 캐리어일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 모바일 디바이스는 소형 셀의 비콘 캐리어로 이동하고, 다른 소형 셀 캐리어들(예를 들어, 플렉서블 대역폭 캐리어들)에 대해 탐색한다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀은 자신의 비콘 캐리어를 플렉서블한 더 넓은 대역폭 캐리어로, 또는 심지어 정규의 대역폭의 캐리어로 전이시킬 수 있다. 몇몇 실시예들은, 매크로 셀이 소형 셀과 갖는 중첩의 범위를 제어하고 그에 따라 매크로 모바일들에 대한 간섭을 제어하기 위해, 지원될 사용자들의 수 및 사용자들의 트래픽 요구에 기초하여, 소형 셀들에 대한 적응형 대역폭 스케일링 팩터들을 가짐으로써, 소형 셀에 의해 매크로셀 사용자들에게 초래되는 간섭을 감소시킨다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 채널들을 활용하는 소형 셀들에 대한 자체 구성을 활용한다.

[0005]

무선 통신 시스템들에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어들은, 플렉서블 파형들을 활용하여, 정규의 파형에 들어맞을 만큼 충분히 크지 않을 수 있는 스펙트럼 부분들을 활용할 수 있다. 플렉서블 대역폭 시스템은, 정규의 대역폭 시스템에 대한 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 확장 또는 스케일링 다운하는 것을 통해 정규의 대역폭 시스템에 대해 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 연장 또는 스케일링 업하는 것을 통해 파형의 대역폭을 증가시킬 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는, 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 확장된 칩들을 활용하고, 여기서, 플렉서블 대역폭 시스템의 칩 지속기간은 정규의 대역폭 시스템에서의 칩 지속기간에 비해 확장되고; 몇몇 경우들에서 대역폭 스케일링 팩터가 활용될 수 있다.

[0006]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법을 포함한다. 방법은, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하는 단계; 및/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하는 단계; 및/또는 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도, 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정하는 단계; 및/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위해, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하는 단계를 포함한다.

[0007]

소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 단계는, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하도록

플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킬 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 적어도, 소형 셀의 채널 수 또는 중심 주파수를 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계를 포함한다. 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작을 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 클 수 있다. 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계는, 소형 셀의 사용자 장비 검출을 위한 소형 셀의 범위를 강화시킬 수 있다. 몇몇 실시예들은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은 소형 셀에 대한 정규의 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함한다.

[0009]

몇몇 실시예들은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키는 단계를 포함한다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 단계는, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킨다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 단계는, 소형 셀에서 소형 셀로의 핸드오버를 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다.

[0010]

몇몇 실시예는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하는 단계; 및/또는 소형 셀이 동작할 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하는 단계; 및/또는 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하는 단계를 포함한다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하는 단계는 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용할 수 있다.

[0011]

제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계는, 업링크에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 소형 셀에 대한 다운링크에 대한 대역폭은 업링크와는 상이하다. 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계는, 다운링크에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 소형 셀에 대한 업링크에 대한 대역폭은 다운링크와 상이하다. 몇몇 실시예들은, 업링크에 대해 적어도 제 1 채널 수 또는 제 1 중심 주파수를, 그리고 다운링크에 대해 적어도 제 2 채널 수 또는 제 2 중심 주파수를 변경하는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시킬 경우, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용할 때 적어도 소형 셀의 채널 수 또는 중심 주파수를 변경하는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 소형 셀 식별을 용이하게 하기 위해 적어도 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 단계를 포함한다.

[0012]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 시스템을 포함한다. 시스템은, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 수단; 및/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 수단; 및/또는 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키기 위한 수단을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도, 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정하기 위한 수단; 및/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위해, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하기 위한 수단을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 소형 셀의 채널 수를 변경하기 위한 수단을 포함한다.

[0013]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하기 위한 수단을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키기 위한 수단을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하기 위한 수단; 및/또

는 소형 셀이 동작할 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하기 위한 수단; 및/또는 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하기 위한 수단을 포함한다.

[0014] 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 코드; 및/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위한 코드를 포함할 수 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위한 코드; 및/또는 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키기 위한 코드를 포함할 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 적어도, 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과에 대한 트래픽 요구를 결정하기 위한 코드; 및/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위해, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 소형 셀의 채널 수를 변경하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

[0015] 몇몇 실시예에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하기 위한 코드를 포함한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키기 위한 코드를 포함할 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하기 위한 코드; 및/또는 소형 셀이 동작할 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

[0016] 몇몇 실시예들에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하기 위한 코드; 및/또는 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하기 위한 코드를 포함한다.

[0017] 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하도록 구성되는 무선 통신 디바이스를 포함한다. 무선 통신 디바이스는, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하고; 그리고/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하고; 그리고/또는 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키도록 구성될 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 적어도, 소형 셀에 의해 지원될 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과에 대한 트래픽 요구를 결정하고; 그리고/또는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위해, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하도록 구성될 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우, 소형 셀의 채널 수를 변경하도록 구성될 수 있다.

[0018] 몇몇 실시예에서, 적어도 하나의 프로세서는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하도록 구성될 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 구성될 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하고; 그리고/또는 소형 셀이 동작할 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 구성될 수 있다.

[0019] 적어도 하나의 프로세서는, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하고; 그리고/또는 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하도록 구성될 수 있다. 무선 통신 디바이스는 소형 셀을 포함할 수 있다.

[0020] 전술한 바는, 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 상당히 광범위하게 요약하였다. 추가적인 특징들 및 이점들이 이하 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특

정한 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 균등한 구조들은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특징으로 믿어지는, 본 개시의 구성 및 동작 방법 모두에 대한 것으로서의 특징들은 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0021]

본 발명의 특성 및 이점들에 대한 추가적 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

도 1은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

도 2a는, 다양한 실시예들에 따라, 플렉서블 파형이, 정규의 파형에 들어맞을 만큼 충분히 넓지 않은 스펙트럼의 일부에 들어맞는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 2b는, 다양한 실시예들에 따라, 플렉서블 파형이 대역의 엣지 근처에서 스펙트럼의 일부에 들어맞는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 2c는, 다양한 실시예들에 따라, 플렉서블 파형이 정규의 파형과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 2d는, 다양한 실시예들에 따라, 플렉서블 파형이 정규의 파형에 의해 완전히 중첩되는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 2e는, 다양한 실시예들에 따라, 하나의 플렉서블 파형은 정규의 파형에 의해 완전히 중첩되고, 다른 플렉서블 파형은 정규의 파형과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 2f는, 다양한 실시예들에 따라, 하나의 정규의 파형이 다른 정규의 파형과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 2g는, 다양한 실시예들에 따라, 하나의 플렉서블 파형이 2개의 정규의 파형들과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일례를 도시한다.

도 3은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 네트워크 도면을 도시한다.

도 4a는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀 시스템을 도시한다.

도 4b는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀 시스템을 도시한다.

도 4c는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀 시스템을 도시한다.

도 5는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀 시스템을 도시한다.

도 6a는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀 시스템을 도시한다.

도 6b는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀 시스템을 도시한다.

도 7a는, 다양한 실시예들에 따른 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 7b는, 다양한 실시예들에 따른 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 8은, 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.

도 9a는, 다양한 실시예들에 따른 대역폭 캐리어 도면을 도시한다.

도 9b는, 다양한 실시예들에 따른 대역폭 캐리어 도면을 도시한다.

도 10은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템을 도시한다.

도 11a는, 다양한 실시예들에 따른 시스템 통신 도면을 도시한다.



- 도 11b는, 다양한 실시예들에 따른 시스템 통신 도면을 도시한다.
- 도 12a는, 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.
- 도 12b는, 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.
- 도 12c는, 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.
- 도 12d는, 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.
- 도 13은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.
- 도 14는, 다양한 실시예들에 따른 모바일 디바이스의 블록도를 도시한다.
- 도 15는, 다양한 실시예들에 따라 기지국 및 모바일 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.
- 도 16a는, 다양한 실시예들에 따른 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 16b는, 다양한 실시예들에 따른 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 16c는, 다양한 실시예들에 따른 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 16d는, 다양한 실시예들에 따른 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 16e는, 다양한 실시예들에 따른 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022]

실시예들은, 소형 셀들에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어들을 활용하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들을 포함한다. 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 다양한 목적으로 활용될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은, 매크로셀로부터 소형 셀로 모바일 디바이스들의 핸드인을 위한 더 신뢰가능한 메커니즘을 제공할 수 있다. 플렉서블 대역폭 소형 셀들은, 매크로셀에 의해 현재 서빙되고 있는 모바일 디바이스가 모바일 디바이스 근방의 소형 셀을 신뢰가능하게 검출할 수 없는 경우 소형 셀 발견 문제들을 처리할 수 있다. 플렉서블 대역폭 소형 셀들은, 소형 셀 사용자들이 매크로셀들과 동일한 채널에 배치된 경우(예를 들어, 동일-채널 배치들) 상당한 간섭을 경험하거나 그리고/또는 초래할 수 있는 간섭 문제들을 처리할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 대역폭 스케일링 팩터가 결정될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대해 생성될 수 있다.

[0023]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 도메인에서 더 많은 이용가능한 PN 오프셋들에 기인한 액티브 핸드인에 의한 보조를 제공한다. 소형 셀들에 대한 플렉서블 대역폭과 연관된 스케일링을 활용하는 것은 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 대한 확장된 칩들에서 PN 오프셋에서의 더 낮은 분리도를 요구하는 것을 초래할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀과 다른 플렉서블 대역폭 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도는, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여 정규의 대역폭 캐리어에 대한 칩들에서의 PN 오프셋 분리도에 비해 감소될 수 있다. 일반적으로, 대역폭 스케일링 팩터 N의 소형 셀의 경우, N배 더 많은 이용가능한 PN 오프셋들이 존재할 수 있다. 매크로셀이 전체 대역폭 캐리어를 이용하고, 소형 셀들이 플렉서블 대역폭 캐리어를 이용하면, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은, 대역폭 스케일링 팩터가 1이 아닌 경우(즉, 전체 대역폭이 아닌 경우) 전체 PN 오프셋 공간을 가질 수 있다. 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 대한 이용가능한 PN 오프셋 공간에서의 증가는, 주어진 지리적 영역에서 동일한 PN 오프셋이 소형 셀들에 의해 이용될 더 낮은 가능성들을 허용할 수 있고, PN 오프셋 혼동 문제를 완화시키는 것을 도울 수 있다. 이것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인 시나리오들에 대한 타겟 소형 셀의 고유의 결정을 초래할 수 있다.

[0024]

몇몇 실시예들은, 기껏해야 정규의 대역폭 소형 셀에 대한 동일한 전력 스펙트럼 밀도(PSD)에 대응하는 전력으로, 높은 대역폭 스케일링 팩터 비콘-형 소형 셀들에 의한 소형 셀 발견을 향상시킨다. 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 것은, 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 수반할 수 있다. 일반적으로, 이러한 송신 전력은, 정규의 대역폭 채널에 대해 소형 셀이 활용할 송신 전력보다 작을 수 있다. 플렉서블 대역폭 비콘-형 소형 셀의 커버리지 범위는 더 높은 PSD에 기인하여 정규의 대역폭 소형 셀보다 클 수 있고, 따라서, 소형 셀은, 더 먼 거리로부터 플렉서블 대역폭 시스템을 지원하는 매크로셀 UE들에 의해 검출될 수 있다. 대안적으로, 더 높은 전력 스펙트럼 밀도(PSD)는, UE가, 비콘-

형 특징없이도 소형 셀로부터 동일한 거리에서 소형 셀을 더 쉽게 검출하도록 허용할 수 있다.

[0025]

몇몇 실시예들은, 매크로가 소형 셀과 중첩하는 범위 또는 다른 소형 셀들에 대한 소형 셀의 범위를 제어하기 위해, 그리고, 그에 따른 매크로 모바일들 또는 다른 소형 셀 모바일들에 대한 간섭을 제어하기 위해, 지원될 사용자들의 수 및/또는 사용자들의 트래픽 요구들에 기초하여, 소형 셀들에 대한 적응형 N을 가짐으로써, 소형 셀에 의해 매크로셀 사용자들에게 초래되는 간섭을 감소시킨다. 정규의 대역폭 소형 셀들은 일반적으로, 동일-채널 배치의 경우 매크로셀과 100% 중첩한다. 예를 들어, 소형 셀 상에 어떠한 사용자들도 없는 경우, 소형 셀은 1X/DO의 경우  $N=4$ (또는 8)로, 그리고 UMTS의 경우  $N=8$ (또는 16)로 스위칭할 수 있다. 이것은, 이것이 (소형 셀 신호 자체인 것처럼) 기본적인(bare) 최소 QoS를 갖는 서비스들을 지원할 수 있다는 점을 제외하면 소형 셀의 비콘과 유사할 수 있다. 소형 셀은, 더 낮은 N, 즉, 더 많은 BW로 스위칭할 수 있어서, 더 많은 트래픽을 지원하거나 소형 셀 모바일 디바이스들의 QoS 요건들을 충족하는 것이 요구될 수 있다면, 거의  $N=1$ 까지 스위칭할 수 있다. 이것은, 인근의 매크로셀 모바일 디바이스들에 의해 관측되는 동일-채널 간섭을 감소시킬 수 있다. 더 먼저, 매크로셀 모바일 디바이스는 전체 채널에서 간섭을 관측했을 수 있지만, 이제, 매크로셀 모바일 디바이스는 채널의 일부에서 간섭을 관측할 수 있다.

[0026]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 채널들을 활용하는 소형 셀들에 대한 자체 구성을 활용한다. 이웃 소형 셀들이  $N>1$  모드들에서 동작하고 있는 경우, 이웃 소형 셀들은 동일한 서브-대역에서 동작하지 않는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 하나의 소형 셀은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하는 것을 통해, 다수의 소형 셀들은, 자신들이 정규의 대역폭 채널의 어느 부분들을 활용할지를 조정할 수 있다. 결과적으로, 제 2 소형 셀은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 제 1 소형 셀이 동작할 것으로 결정된 정규의 채널 부분에 관한 이러한 정보를 제 1 소형 셀로부터 수신할 수 있다. 제 2 소형 셀은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분을 결정할 수 있다.

[0027]

무선 통신 시스템들에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어들 및/또는 파형들은, 플렉서블 파형들을 활용하여, 정규의 파형에 들어맞을 만큼 충분히 크지 않을 수 있는 스펙트럼 부분들을 활용할 수 있다. 플렉서블 대역폭 시스템은, 정규의 대역폭 시스템에 대해 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 확장 또는 스케일링 다운하는 것을 통해 정규의 대역폭 시스템에 대해 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 연장 또는 스케일링 업하는 것을 통해 파형의 대역폭을 증가시킬 수 있다.

[0028]

플렉서블 대역폭 소형 셀들은, 업링크 및 다운링크에 대해 상이한 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있다. 일 실시예에서, 업링크 또는 다운링크 중 하나는 전체 대역폭 캐리어일 수 있는 한편, 다른 하나는, 1보다 큰 대역폭 스케일링 팩터를 갖는 플렉서블 대역폭 캐리어이다. 트래픽이 다운링크에서 더 많으면, 다운링크가 전체 대역폭일 수 있고, 그 반대도 마찬가지이다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 다운링크 및 업링크에 대해 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있어서, 소형 셀 모바일들의 서비스 품질 요건들이 플렉서블 대역폭 캐리어들로 충족될 수 있는 경우 에너지를 보존할 수 있다.

[0029]

본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 피어-투-피어 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스 0 및 A는 통상적으로 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856 (TIA-856)은 통상적으로 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 이동 통신용 범용 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 또는 OFDM 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"로 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은, 앞서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 대해 이용될 수 있다.

[0030]

따라서, 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기술된 범위, 적용가능성 또는 구성을 제한하지 않는다.

본 개시의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열이 변경될 수 있다. 다양한 예들은 적절하게 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있으며, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 특정 실시예들에 대해 설명된 특징들은 다른 실시예들에서 결합될 수 있다.

[0031]

먼저 도 1을 참조하면, 블록도는 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 일례를 예시한다. 시스템(100)은 매크로셀 기지국들(105), 모바일 디바이스들(115), 기지국 제어기(120), 소형 셀들(125) 및/또는 코어 네트워크(130)를 포함할 수 있다 (제어기(120)는 코어 네트워크(130)에 통합될 수 있다). 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들)에 대한 동작을 지원할 수 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 각각의 변조된 신호는 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 신호, 시분할 다중 액세스(TDMA) 신호, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 신호, 직교 FDMA(OFDMA) 신호, 싱글 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 신호 등일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있으며, 제어 정보(예를 들어, 파일럿 신호들), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다. 시스템(100)은 네트워크 자원들을 효율적으로 할당할 수 있는 멀티-캐리어 LTE 네트워크일 수 있다.

[0032]

모바일 디바이스들(115)은 임의의 타입의 이동국, 모바일 디바이스, 액세스 단말, 가입자 유닛 또는 사용자 장비일 수 있다. 모바일 디바이스들(115)은 셀룰러 폰들 및 무선 통신 디바이스들을 포함할 수 있지만, 또한 개인 휴대 정보 단말들(PDA들), 스마트폰들, 다른 핸드헬드 디바이스들, 넷북들, 노트북 컴퓨터들 등을 포함할 수 있다. 따라서, 용어 사용자 모바일 디바이스는 임의의 타입의 무선 또는 모바일 통신 디바이스를 포함하도록, 청구항들을 포함하여 이하에서 넓게 해석되어야 한다.

[0033]

매크로셀 기지국들(105)은, 하나 또는 그 초과 기지국 안테나들을 통해 모바일 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 모바일 디바이스(115)는 다양한 실시예들에 따라 매크로셀 기지국(105)으로부터 타이밍 정보를 수신할 수 있다. 매크로셀 기지국들(105)은 다수의 캐리어들을 통해 제어기(120)의 제어 하에 모바일 디바이스들(115)과 통신하도록 구성될 수 있다. 제어기(120)는 또한 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 각각의 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 매크로셀 기지국들(105)은 노드 B로 지칭될 수 있다. 각각의 매크로셀 기지국(105)에 대한 커버리지 영역은 여기에서 110-a, 110-b 또는 110-c로서 식별된다. 기지국에 대한 커버리지 영역은 (도시되지 않으나 커버리지 영역의 일부분만을 구성할 수 있는) 섹터들로 분할될 수 있다. 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "셀"은, 1) 섹터, 또는 2) 사이트(예를 들어, 기지국(105))를 지칭할 수 있다. 따라서, 용어 "매크로셀"은 1) 매크로셀 섹터, 2) 매크로셀 기지국(예를 들어, 매크로셀 기지국(105)), 및/또는 3) 매크로셀 제어기를 지칭할 수 있다. 따라서, 용어 "소형 셀"은 1) 소형 셀 섹터, 또는 2) 소형 셀 기지국(예를 들어, 소형 셀 액세스 포인트)을 지칭할 수 있다. 용어 "소형 셀"은 또한, 펌토셀들, 마이크로셀들 및/또는 피코셀들을 포함할 수 있지만 이에 제한되는 것은 아니다.

[0034]

아래의 논의에 대해, 모바일 디바이스들(115)은, 매크로셀 또는 다수의 매크로셀 기지국들(105)에 의해 용이하게 되는 유사한 네트워크 상에서 동작한다("캠프 온"된다). 몇몇 실시예들에서, 모바일 디바이스(115)는, 매크로셀 기지국(105)에 캠프 온되는 경우 매크로셀 기지국(105)과 연관되는 것으로 지칭될 수 있다. 각각의 매크로셀 기지국(105)은 비교적 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경에서 수백 미터 내지 수 킬로미터)을 커버할 수 있고, 서비스 가입된 단말들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 모바일 디바이스들(115) 중 일부는 또한 매크로셀(110-a)의 커버리지 영역 내에서 (예를 들어, 몇몇 경우들에서는 소형 셀 액세스 포인트(FAP) 또는 홈 노드 B(HNB)로 지칭될 수 있는 소형 셀(125)과 통신하는) 소형 셀 커버리지 영역(110-d)에서 동작하도록 등록 (또는 그렇지 않으면 동작하도록 허용)될 수 있다. 모바일 디바이스(115)가 소형 셀(125)에 접근함에 따라, 모바일 디바이스(115)가 매크로셀 기지국(105)으로부터 소형 셀(125)로 이동할 수 있도록 하는 메커니즘들에 대한 요구가 존재할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(115)는, 모바일 디바이스(115)가 현재 캠프 온된 매크로셀 기지국(105)과 소형 셀(125)이 동기화할 수 있도록, 소형 셀(125)에 하나 또는 그 초과 타이밍 오프셋들을 제공할 수 있다. 이것은, 매크로셀 기지국(105)으로부터 소형 셀(125)로의 모바일 디바이스(115)의 핸드인을 용이하게 할 수 있다. 소형 셀들(125)은, 다수의 소형 셀들(125)로부터의 트래픽을 어그리게이트할 수 있는 게이트웨이(140)와 통신할 수 있다. 그 다음, 게이트웨이(140)는 소형 셀들(125)의 트래픽을 코어 네트워크(130)에 라우팅할 수 있다. 게이트웨이(140)는 몇몇 경우들에서 소형 셀 게이트웨이(140)로 지칭될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 게이트웨이(140)는 홈 위치 레지스터(HLR)를 포함할 수 있다. 게이트웨이(140)는 몇몇 실시예들에서 코어 네트워크(130)의 일부인 것으로 고려될 수 있다.



- [0035] 모바일 디바이스들은 매우 이동적인 동작을 용이하게 하기 위해 통상적으로 소형 배터리와 같은 내부 전원을 이용하여 동작하기 때문에, 모바일 디바이스의 전력 소모를 완화하기 위해 소형 셀들의 전략적 배치가 이용될 수 있다. 소형 셀들은 트래픽을 부담경감(offload)하고, 매크로셀에서의 스펙트럼 이용량을 감소시키기 위해 이용될 수 있다. 소형 셀들은 또한, 소형 셀들이 없다면 (예를 들어, 용량 제한들, 대역폭 제한들, 신호 페이딩, 신호 새도우잉 등에 기인하여) 적절한 서비스 또는 심지어 어떠한 서비스도 경험하지 못할 수 있는 영역들에서 서비스를 제공하도록 활용될 수 있어서, 모바일 디바이스들이 탐색 시간들을 단축시키는 것, 송신 전력을 감소시키는 것, 송신 시간들을 감소시키는 것 등을 허용할 수 있다. 소형 셀(125)은 비교적 작은 서비스 영역 내에서 (예를 들어, 집 또는 건물 내에서) 서비스를 제공할 수 있다. 따라서, 모바일 디바이스(115)는 통상적으로, 서빙되고 있는 경우 소형 셀(125) 근처에 배치될 수 있고, 이것은 종종 모바일 디바이스(115)가 감소된 송신 전력으로 통신하도록 허용한다. 전력을 보존하는 것 및 다른 사용자들에 대한 더 적은 간섭을 생성하는 것이 또한 도출될 수 있다. 또한, 이것은, 사용자들이 잠재적으로 더 높은 데이터 레이트 또는 서비스 품질(QoS)을 얻도록 허용할 수 있다.
- [0036] 몇몇 경우들에서, 소형 셀(125)은 홈 노드 B("HNB") 또는 홈 eNode B(HeNB)로서 구현될 수 있고, 거주지, 사무실 건물 등과 같은 사용자의 부지 내에 위치될 수 있다. 소형 셀(125)은 이하 일반적으로 임의의 소형 셀 액세스 포인트를 설명하도록 사용될 수 있고, 제한적인 것으로 해석되어서는 안된다. 모바일 디바이스들(115)의 세트는, 실질적으로 전체 사용자 부지에 걸친 커버리지를 제공하는 단일의 소형 셀(예를 들어, 소형 셀(125))에 (예를 들어, 그의 화이트리스트에) 등록될 수 있다. "홈" 소형 셀(125)은 매크로셀 통신 네트워크에 대한 접속을 통해 모바일 디바이스(115)에 통신 서비스들에 대한 액세스를 제공할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 매크로셀 통신 네트워크는 무선 광역 네트워크(WWAN)인 것으로 가정된다. 따라서, "매크로셀 네트워크" 및 "WWAN 네트워크"와 같은 용어들은 상호교환가능하다. 본 개시 또는 청구항들의 범위를 벗어나지 없이, 유사한 기술들이 다른 타입들의 네트워크 환경들, 소형 셀 커버리지 토폴로지들 등에 적용될 수 있다.
- [0037] 소형 셀들(125), 게이트웨이(140), 모바일 디바이스들(115), 기지국들(105), 코어 네트워크(130) 및/또는 제어기(120)와 같은, 시스템(100)의 상이한 양상들은, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 및 파형들을 활용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 시스템(100)은 모바일 디바이스들(115)과 기지국들(105) 사이의 송신들(125)을 나타낸다. 송신들(125)은, 모바일 디바이스(115)로부터 소형 셀(125) 및/또는 기지국(105)으로의 업링크 및/또는 역방향 링크 송신들, 및/또는 소형 셀(125) 및/또는 기지국(105)으로부터 모바일 디바이스(115)로의 다운링크 및/또는 순방향 링크 송신들을 포함할 수 있다. 송신들(125)은 플렉서블 및/또는 정규의 파형들을 포함할 수 있다. 정규의 파형들은 또한 레거시 및/또는 정규의 파형들로 지칭될 수 있다.
- [0038] 소형 셀(125), 모바일 디바이스들(115), 기지국들(105), 코어 네트워크(130), 게이트웨이(140) 및/또는 제어기(120)와 같은, 시스템(100)의 상이한 양상들은, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 및 파형들을 활용하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 시스템(100)의 상이한 양상들은, 정규의 파형에 들어맞을 만큼 충분히 크지 않을 수 있는 스펙트럼 부분들을 활용할 수 있다. 소형 셀들(125), 모바일 디바이스들(115), 기지국들(105), 코어 네트워크(130), 게이트웨이(140) 및/또는 제어기(120)와 같은 디바이스들은, 플렉서블 대역폭 및/또는 파형들을 생성 및/또는 활용하기 위해 칩 레이트들, 확산 팩터들 및/또는 대역폭 스케일링 팩터들을 적응시키도록 구성될 수 있다. 시스템(100)의 몇몇 양상들은, 정규의 서브시스템(다른 소형 셀들(125), 모바일 디바이스들(115), 및/또는 기지국들(105)을 이용하여 구현될 수 있음)의 시간에 대해 (특정한 소형 셀들(125), 모바일 디바이스들(115) 및/또는 기지국들(105)과 같은) 플렉서블 서브시스템의 시간을 확장 또는 스케일링 다운하는 것을 통해, 정규의 서브시스템에 대해 생성될 수 있는 플렉서블 서브시스템을 형성할 수 있다.
- [0039] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀들(125), 모바일 디바이스들(115), 기지국들(105), 코어 네트워크(130), 게이트웨이(140) 및/또는 제어기(120)와 같은, 시스템(100)의 상이한 양상들은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀(125)은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위해 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125)은 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정한다.
- [0040] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125)은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정한다. 소형 셀(125)은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시킬 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 적어도 트래픽 증가

또는 서비스 품질 요건을 지원하도록 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.

- [0041] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125)은, 적어도, 소형 셀에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정한다. 소형 셀(125)은, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하여, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정할 수 있다. 소형 셀(125)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 소형 셀의 채널 수를 변경할 수 있다.
- [0042] 소형 셀(125)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다. 소형 셀(125)은, 소형 셀 검출을 위해 소형 셀의 범위를 강화하기 위해, 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다. 종래의 비콘과는 달리, 단말은 이 상태에서 기지국과 통신할 수 있다.
- [0043] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125)은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 구성된다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 것은, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킬 수 있다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다.
- [0044] 소형 셀(125)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정하도록 구성될 수 있다. 소형 셀(125)은, 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125)은, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하도록 구성된다. 소형 셀(125)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분을 결정할 수 있다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용할 수 있다.
- [0045] 플렉서블 대역폭 소형 셀들(125)은, 업링크 및 다운링크에 대해 상이한 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 업링크 및 다운링크에 대해 상이한 대역폭 스케일링 팩터들이 활용될 수 있다. 일 실시예에서, 업링크 또는 다운링크 중 하나는 전체 대역폭 캐리어일 수 있는 한편, 다른 하나는, 1보다 큰 대역폭 스케일링 팩터를 갖는 플렉서블 대역폭 캐리어이다. 트래픽이 다운링크에서 더 많으면, 다운링크가 전체 대역폭일 수 있고, 그 반대도 마찬가지이다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 다운링크 및 업링크에 대해 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있어서, 소형 셀 모바일들의 서비스 품질 요건들이 플렉서블 대역폭 캐리어들로 충족될 수 있는 경우 에너지를 보존할 수 있다.
- [0046] 도 2a는, 다양한 실시예들에 따른 소형 셀(125-a) 및 모바일 디바이스(115-a)를 갖는 무선 통신 시스템(200-a)의 일례를 도시하며, 여기서, 플렉서블 파형(210-a)은 정규의 파형(220-a)에 들어맞을 만큼 충분히 넓지 않은 스펙트럼 부분에 들어맞는다. 시스템(200-a)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 파형(210-a)은, 소형 셀(125-a) 및/또는 모바일 디바이스(115-a)가 송신할 수 있는 정규의 파형(220-a)과 중첩할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 정규의 파형(220-a)은 플렉서블 파형(210-a)과 완전히 중첩할 수 있다. 몇몇 실시예들은 또한 다수의 플렉서블 파형들(210)을 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 다른 소형 셀 및/또는 모바일 디바이스(미도시)가 정규의 파형(220-a) 및/또는 플렉서블 파형(210-a)을 송신할 수 있다. 도 2b는, 소형 셀(125-b) 및 모바일 디바이스(115-b)를 갖는 무선 통신 시스템(200-b)의 일례를 도시하고, 여기서, 플렉서블 파형(210-b)은, 정규의 파형(220-b)이 들어맞지 않을 수 있는 가드 대역일 수 있는, 대역의 엣지 근처의 스펙트럼 부분에 들어맞는다. 시스템(200-b)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 모바일 디바이스들(115-a/115-b) 및/또는 소형 셀들(125-a/125-b)은 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 파형들(210-a/210-b)의 대역폭을 조정하도록 구성될 수 있다.
- [0047] 도 2c는, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 파형(210-c)이 정규의 파형(220-c)과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템(200-c)의 일례를 도시한다. 시스템(200-c)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 도 2d는, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 파형(210-d)이 정규의 파형(220-d)에 의해 완전히 중첩되는 무선 통신 시스템(200-d)의 일례를 도시한다. 시스템(200-d)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 도 2e는, 다양한 실시예들에 따라, 하나의 플렉서블 파형(210-f)은 정규의 파형(220-e)에 의해 완전히 중첩되고, 다른 플렉서블 파형

(210-e)은 정규의 파형(220-e)과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템(200-e)의 일례를 도시한다. 시스템(200-e)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 도 2f는, 다양한 실시예들에 따라, 하나의 정규의 파형(220-f)이 다른 정규의 파형(220-g)과 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템(200-f)의 일례를 도시한다. 시스템(200-f)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 도 2g는, 다양한 실시예들에 따라, 2개의 정규의 파형들(220-g/220-h), 및 2개의 파형들(220-g 및 220-h) 모두와 부분적으로 중첩하는 플렉서블 파형(210-g)의 무선 통신 시스템(200-g)의 일례를 도시한다. 시스템(200-f)은 도 1의 시스템(100)의 일례일 수 있다. 시스템들(200-c, 200-d, 200-e, 200-f 및/또는 200-g)은, 플렉서블 파형들의 대역폭(210-c, 210-d, 210-e, 210-f 및/또는 210-g)이 다양한 실시예들에 따라 동적으로 조정될 수 있도록 구성될 수 있다.

[0048] 앞서 도시된 플렉서블 대역폭 소형 셀들 및 파형들은 반드시 다수의 캐리어들을 송신할 필요는 없을 수 있지만, 이들은 다수의 캐리어들을 송신할 수 있다. 인접한 파형(들)은 다른 셀(예를 들어, 매크로셀 또는 소형 셀)로부터 기인할 수 있다. 수신된(및 심지어 송신된) PSD는 상이할 수 있다.

[0049] 일반적으로, 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭과 제 2 파형 또는 캐리어 대역폭은, 이들이 적어도 1%, 2% 및/또는 5%만큼 중첩하는 경우 부분적으로 중첩할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 부분적 중첩은, 중첩이 적어도 10%인 경우 발생할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 부분적 중첩은 99%, 98% 및/또는 95% 미만일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 중첩은 90% 미만일 수 있다. 몇몇 경우들에서, 플렉서블 파형 또는 캐리어 대역폭은, 도 2의 시스템(200-d)에서 관측되는 것과 같은 다른 파형 또는 캐리어 대역폭 내에 완전히 포함될 수 있다. 이러한 중첩은, 2개의 파형들 또는 캐리어 대역폭들이 완전히 일치하지 않기 때문에 여전히 부분적 중첩을 반영한다. 일반적으로, 부분적 중첩은, 둘 또는 그 초과파의 파형들 또는 캐리어 대역폭들이 완전히 일치하지는 않음을 의미할 수 있다(즉, 캐리어 대역폭들이 동일하지 않음).

[0050] 몇몇 실시예들은, 전력 스펙트럼 밀도(PSD)에 기초하여 중첩에 대한 다른 정의들을 활용할 수 있다. 예를 들어, PSD에 기초한 중첩의 하나의 정의는 제 1 캐리어에 대해 다음의 중첩 방정식에 나타난다.

$$\text{중첩} = 100\% * \frac{\int_0^{\infty} PSD_1(f) * PSD_2(f)}{\int_0^{\infty} PSD_1(f) * PSD_1(f)}$$

[0051]

[0052] 이 방정식에서,  $PSD_1(f)$ 은 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭에 대한 PSD이고,  $PSD_2(f)$ 는 제 2 파형 또는 캐리어 대역폭에 대한 PSD이다. 2개의 파형들 또는 캐리어 대역폭들이 일치하는 경우, 중첩 방정식은 100%와 동일할 수 있다. 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭 및 제 2 파형 또는 캐리어 대역폭이 적어도 부분적으로 중첩하는 경우, 중첩 방정식은 100%와 동일하지 않을 수 있다. 예를 들어, 중첩 방정식은, 몇몇 실시예들에서 1%, 2%, 5% 및/또는 10%와 동일하거나 그보다 큰 부분적 중첩을 초래할 수 있다. 중첩 방정식은, 몇몇 실시예들에서, 99%, 98%, 95% 및/또는 90%와 동일하거나 그보다 작은 부분적 중첩을 초래할 수 있다. 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭은 정규의 파형 또는 캐리어 대역폭이고, 제 2 파형 또는 캐리어 파형은, 정규의 대역폭 또는 캐리어 대역폭에 포함되는 플렉서블 파형 또는 캐리어 대역폭인 경우, 중첩 방정식은, 퍼센티지로 기록되는, 플렉서블 대역폭 대 정규의 대역폭의 비를 표현할 수 있음을 주목할 수 있다. 게다가, 중첩 방정식은, 중첩 방정식이 어느 캐리어 대역폭의 관점에서 포물레이팅되는지에 의존할 수 있다. 몇몇 실시예들은 중첩의 다른 정의들을 활용할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 다음과 같은 제곱 루트 연산을 활용하여 다른 중첩이 정의될 수 있다.

$$\text{중첩} = 100\% * \sqrt{\frac{\int_0^{\infty} PSD_1(f) * PSD_2(f)}{\int_0^{\infty} PSD_1(f) * PSD_1(f)}}$$

[0053]

[0054] 다른 실시예들은, 다수의 중첩하는 캐리어들을 설명할 수 있는 다른 중첩 방정식들을 활용할 수 있다.

[0055] 도 3을 참조하면, 소형 셀(125-c)이 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 것을 제공하기 위한 무선 통신 시스템(300)의 네트워크 도면이 도시된다. 통신 시스템(300)은 도 1의 통신 시스템(100)의 일례일 수 있다.

[0056] 통신 시스템(300)은, 매크로 네트워크(101), 소형 셀(125-c), 코어 네트워크(130-a), 소형 셀 게이트웨이(140-a), 및 하나 또는 그 초과파의 모바일 디바이스들(115-c)을 포함할 수 있다. 코어 네트워크(130-a)는, 몇몇 경우들에서 소형 셀 게이트웨이(140-a)(몇몇 경우들에서는, 홈 위치 레지스터(HLR)일 수 있음)를 포함할 수 있다. 코어 네트워크(130-a)는 서빙 GPRS 지원 노드(SGSN, 미도시) 및/또는 모바일 스위칭 센터(MSC, 미도시)를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 게이트웨이(140-a)는 코어 네트워크(130-a) 외부에 있는 것으로 고려될 수 있다. 소형 셀 게이트웨이(140-a)는 다수의 소형 셀들(125-c)과 통신할 수 있고(명확화를 위해 오직 하

나의 소형 셀(125-c)이 도시됨), 코어 네트워크(130-a)는 하나 또는 그 초과인 매크로 RNC들(120-a)을 통해 다수의 매크로셀 기지국들(105-a)과 통신할 수 있다(명확화를 위해 오직 하나의 매크로셀 기지국(105-a)이 도시됨). 소형 셀(125-c)은 코어 네트워크(130-a) 엘리먼트들을 통해 매크로 네트워크(101)와 통신할 수 있어서, 셀룰러 통신들은, 소형 셀 게이트웨이(140-a) 및/또는 코어 네트워크(130-a)의 기능을 이용하여 소형 셀(125-c)을 통해 용이하게 될 수 있다.

[0057] 소형 셀(125-c)은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀(125-c)은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-c)은 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여, 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-c)은 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정한다.

[0058] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-c)은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정한다. 소형 셀(125-c)은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시킬 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하도록 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.

[0059] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-c)은, 적어도, 소형 셀에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과인 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정한다. 소형 셀(125-c)은, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하여, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정할 수 있다. 소형 셀(125-c)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 소형 셀의 채널 수를 변경할 수 있다.

[0060] 소형 셀(125-c)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다. 소형 셀(125-c)은, 소형 셀 검출을 위해 소형 셀의 범위를 강화하기 위해, 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다.

[0061] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-c)은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 구성된다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 것은, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 공유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킬 수 있다. 공유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 공유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다. 이것은 또한 소형 셀 대 소형 셀 핸드오프를 도울 수 있다.

[0062] 소형 셀(125-c)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정하도록 구성될 수 있다. 소형 셀(125-c)은, 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-c)은, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하도록 구성된다. 소형 셀(125-c)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분을 결정할 수 있다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용할 수 있다.

[0063] 몇몇 실시예들은 추가적인 용어를 활용할 수 있다. 새로운 유닛 D가 활용될 수 있다. 유닛 D는 확장된다. 유닛은 단위가 없고 N의 값을 갖는다. "확장된 시간"의 관점에서 플렉서블 시스템의 시간에 대해 논의할 수 있다. 예를 들어, 정규의 시간에서 가령 10ms의 슬롯은 플렉서블 시간에서 10 Dms로 표현될 수 있다 (주: 정규의 시간인 경우에도, 정규의 시간에서 N=1, 즉, D는 1의 값을 가져서 10 Dms=10ms이기 때문에 이것은 참(true)으로 유지될 것이다). 시간 스케일링에서, 대부분의 "초들(seconds)"을 "확장된-초들"로 대체할 수 있다. 몇몇 실시예들은 "확장된 칩들"을 활용할 수 있고, 여기서, 플렉서블 대역폭 시스템의 칩 지속기간은, 정규의 대역폭 시스템의 칩 지속기간에 비해, 대역폭 스케일링 팩터와 동일한 팩터만큼 확장된다.

[0064] 앞서 논의된 바와 같이, 플렉서블 파형은, 정규의 파형보다 더 적거나 더 많은 대역폭을 점유하는 파형일 수 있다. 따라서, 플렉서블 대역폭 시스템에서는, 동일한 수의 심볼들 및 비트들이 정규의 대역폭 시스템에 비해 더



긴 지속기간 동안 송신될 수 있다. 이것은 타임 스트레칭(time stretching)을 초래할 수 있고, 이에 의해 슬롯 지속기간, 프레임 지속기간 등은 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 만큼 증가할 수 있다. 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 은, 정규의 대역폭 대 플렉서블 대역폭(BW)의 비를 표현할 수 있다. 따라서, 플렉서블 대역폭 시스템에서의 데이터 레이트는 (정규의 레이트 $\times 1/N$ )과 동일할 수 있고, 지연은 (정규의 지연 $\times N$ )과 동일할 수 있다. 일반적으로, 플렉서블 시스템들의 채널 BW = 정규의 시스템들의 채널 BW/ $N$ 이다. 지연 $\times BW$ 는 불변으로 유지될 수 있다. 게다가, 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 파형은, 정규의 파형보다 더 많은 대역폭을 점유하는 파형일 수 있다.

[0065]

본 명세서 전반에 걸쳐, 용어 정규의 시스템, 서브시스템 및/또는 파형은, 1과 동일할 수 있거나(예를 들어,  $N=1$ ) 또는 정규의 또는 표준 칩 레이트와 동일할 수 있는 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있는 실시예들과 관련된 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들을 참조하기 위해 활용될 수 있다. 이러한 정규의 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들은 또한 표준 및/또는 레거시 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들로 지칭될 수 있다. 게다가, 플렉서블 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들은, 1과 동일하지 않을 수 있는(예를 들어,  $N=2, 4, 8, 1/2, 1/4$  등) 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있는 실시예들과 관련된 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들을 참조하기 위해 활용될 수 있다.  $N>1$ 인 경우 또는 칩 레이트가 감소되는 경우, 파형의 대역폭은 감소할 수 있다. 몇몇 실시예들은, 대역폭을 증가시키는 대역폭 스케일링 팩터들 또는 칩 레이트들을 활용할 수 있다. 예를 들어,  $N<1$ 인 경우 또는 칩 레이트가 증가되는 경우, 파형은 정규의 파형보다 더 큰 대역폭을 커버하도록 연장될 수 있다. 플렉서블 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들은 또한 몇몇 경우들에서 프랙셔널 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들로 지칭될 수 있다. 프랙셔널 시스템들, 서브시스템들 및/또는 파형들은, 예를 들어, 대역폭을 변경할 수 있거나 변경하지 않을 수 있다. 프랙셔널 시스템, 서브시스템 또는 파형은 플렉서블일 수 있는데, 이는, 프랙셔널 시스템, 서브시스템 또는 파형이 정규의 또는 표준 시스템, 서브시스템 또는 파형(예를 들어,  $N=1$  시스템)보다 더 많은 가능성들을 제공할 수 있기 때문이다.

[0066]

몇몇 경우들에서, 소형 셀들은 다른 셀들(예를 들어, 매크로셀들)과 동일한 주파수에 배치된다. 동일-채널 매크로-소형 셀 배치들의 경우, 간섭이 문제가 될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 커버리지 근처에 있지만 소형 셀에 대한 액세스가 허용되지 않은 매크로셀 모바일 디바이스는 소형 셀로부터의 간섭을 관측할 수 있다. 다른 간섭 문제들이 동일-채널 배치들에서 관측될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 적어도 매크로셀 모바일 디바이스들에 대한 간섭을 완화시키는 것을 목적으로 하는 툴들 및 기술들을 제공한다.

[0067]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭을 활용할 수 있는 소형 셀에 대해 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 을 적응시키는 단계를 포함한다. 예를 들어, 소형 셀들이 작동중일 수 있지만, 소형 셀 서비스들에 액세스하는 어떠한 사용자들도 없을 수 있거나, 또는 자신들의 트래픽 플로우들에 대해  $N=1$  소형 셀을 요구하지 않을 수 있는 단지 몇몇 사용자들(예를 들어, 1 또는 2명의 사용자들)만이 존재할 수 있다. 일반적으로, 소형 셀은  $N=1$  시스템이고, 인접한 매크로셀(들)과 완전히 중첩한다. 몇몇 실시예들은 소형 셀들에 대해 적응형  $N$ 을 활용한다. 적응형  $N$  값은, 지원되는 사용자들의 수 및/또는 사용자들의 트래픽 요구들에 기초할 수 있다. 적응형  $N$  값은, 매크로셀이 소형 셀과 중첩하는 범위를 제어하기 위해, 그리고 그에 따라 매크로셀 모바일 디바이스들에 대한 간섭을 제어하기 위해 활용될 수 있다. 일반적으로,  $N=1$ 을 갖는 소형 셀은, 완전히 대역내이고, 이용가능한 스펙트럼 청크(chunk)들에 있지 않기 때문에 매크로셀들과 100% 중첩을 가질 수 있다. 도 4a는, 소형 셀 채널(440-a)이 매크로셀 채널(430-a)과 일치할 수 있는 시스템(400-a)의 일례를 도시한다. 시스템(400-a)은, 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300), 도 13의 시스템(1300), 및/또는 도 15의 시스템(1500)과 같은 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 매크로셀은  $N=1$  소형 셀과 100% 중첩,  $N=2$  소형 셀과 50% 중첩,  $N=4$  소형 셀과 25% 중첩 등을 가질 수 있다. 몇몇 상황들에서, 소형 셀은 매크로셀과 부분적 중첩을 갖도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 도 4b 및 도 4c는, 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널들(450-a 및 450-b)이 매크로셀 채널들(430-b 및 430-c)과 각각 중첩하고, 여기서 중첩은 100 퍼센트 미만인 시스템들(400-b 및 400-c)의 예들을 각각 도시한다. 시스템(400-b 및/또는 400-c)은 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300), 도 13의 시스템(1300), 및/또는 도 15의 시스템(1500)과 같은 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 이 예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(450-b)은, 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(450-a)이 매크로셀 채널(430-b)과 중첩하는 것보다 더 적게 매크로셀 채널(430-c)과 중첩한다.

[0068]

단지 예시로써, 소형 셀 상에 어떠한 사용자들도 존재하지 않는 경우, 소형 셀은  $1x/D0$ 의 경우  $N=4$ (또는 8)로, 그리고 UMTS의 경우  $N=8$ (또는 16)로 스위칭할 수 있다. 더 일반적으로, 플렉서블 대역폭을 활용할 수 있는 소형 셀은 자신의 대역폭을 감소시킬 수 있는데; 도 4b 및 도 4c의 시스템(400-b)으로부터 시스템(400-c)으로의 전이가 이러한 예를 도시할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 대역폭 스케일링 팩터를  $N=1$ 로부터  $N>1$ 로 적응시키는 것은 소형 셀의 비콘을 생성할 수 있다. 소형 셀은 (소형 셀 신호 자체인 것처럼) 기본적인 최소 QoS를 갖는

서비스들을 지원할 수 있다. 소형 셀은, 더 낮은  $N$ 으로 스위칭할 수 있다 (즉, 더 많은 BW로 스위칭할 수 있어서, 더 많은 트래픽을 지원하거나 소형 셀 모바일들의 QoS 요건들을 충족하는 것이 요구된다면,  $N=1$ 까지 또는 몇몇 경우들에서는 심지어 1보다 작게 스위칭할 수 있다). 소형 셀은 또한, 간섭을 감소시키는 것을 용이하게 하기 위해 자신의 대역폭을 변경하는 경우 채널 수를 변경할 수 있다. 소형 셀에 대해 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 을 적응시키는 것은, 인근의 매크로셀 모바일들에 의해 관측되는 동일-채널 간섭을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 매크로셀 모바일은 전체 채널에서 간섭을 관측하는 것으로부터 이동할 수 있는 한편, 매크로셀 모바일은, 소형 셀이 자신의 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 을 적응시킨 이후 채널의 일부에서 간섭을 관측할 수 있다.

[0069]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 소형 셀이 자신의 대역폭을 감소시키는 경우( $N>1$ ), 소형 셀은,  $N=1$  소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도(PSD)와 동일한 PSD를 활용할 수 있다. 이 경우, 소형 셀은,  $N=1$  상태보다 작을 수 있는  $N>1$  상태에 대한 전력을 송신할 수 있다. 링크 버짓(budget)은 불변으로 유지될 수 있고, 소형 셀 커버리지는 영향받지 않을 수 있다. 그러나, 최대 달성가능 데이터 레이트는  $N$ 의 팩터만큼 스케일링 다운될 수 있고, 지연은  $N$ 의 팩터만큼 스케일링 업될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 플렉서블 대역폭 소형 셀은  $N>1$  상태에서  $N=1$  상태에서와 동일한 송신 전력을 가질 수 있지만, 이것은 더 멀리 떨어진 매크로셀 모바일들에 대한 상당한 간섭을 생성할 수 있다.

[0070]

그러나, 비콘-형 상태에서, 소형 셀은, 동일한 PSD에 의해 지정된 것보다 더 높은 송신 전력을 가질 수 있다 (그러나,  $N=1$ 과 동일한 송신 전력만큼 높지는 않을 수 있다). 이 비콘-형 상태는 소형 셀 발견을 용이하게 할 수 있는데, 이는, 소형 셀이 훨씬 더 긴 범위로부터 검출될 수 있기 때문이다. 큰  $N$  상태에서조차도, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은, 소형 셀 모바일 디바이스가 매크로셀 상에서 가질 수 있을 것과 유사한 데이터 레이트들을 소형 셀 모바일 디바이스에 제공할 수 있거나, 또는 필요하다면, 플렉서블 대역폭 소형 셀은 모바일(들)의 QoS 요건들에 기초하여 더 낮은  $N$  상태들로 연장 및 이동할 수 있다. 이것은, (동일한 PSD의 경우보다) 더 많은 간섭을 생성할 수 있지만, 간섭은, 소형 셀이 중첩하는 매크로셀 주파수 채널의 더 작은 부분 상에 있을 수 있다. 특정한 경우들에서, 예를 들어,  $N>1$  및  $N=1$ 보다 더 높은 PSD의 경우, 간섭은,  $N=1$ 에서와 동일한 PSD를 이용하여 더 작을 수 있다.

[0071]

도 5는, 플렉서블 대역폭 채널(560)에 대해 증가된 PSD로, 비콘-형 소형 셀을 생성하는 단계를 포함할 수 있는 시스템(500)의 일례를 도시한다. 시스템(500)은 또한, 증가된 PSD를 활용하고 있지 않을 수 있는 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(550) 및 정규의 매크로셀 채널(530)을 도시한다. 시스템(500)은, 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300), 도 13의 시스템(1300), 및/또는 도 15의 시스템(1500)과 같은 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 것은, 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 수반할 수 있다. 비콘-형 상태는 비콘 캐리어를 생성하는 것을 수반할 수 있다. 일반적으로, 송신 전력은, 정규의 대역폭 채널에 대해 소형 셀이 활용할 송신 전력보다 작을 수 있다. 플렉서블 대역폭 비콘-형 소형 셀의 커버리지 범위는 더 높은 PSD에 기인하여 정규의 대역폭 소형 셀보다 클 수 있고, 따라서, 소형 셀은, 더 먼 거리로부터 매크로셀 UE들에 의해 검출될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 소형 셀은 비콘 캐리어 및 다른 캐리어 모두를 갖고, 다른 캐리어는 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 정규의 대역폭 캐리어일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 모바일 디바이스는 소형 셀의 비콘 캐리어로 이동하고, 다른 소형 셀 캐리어들(예를 들어, 플렉서블 대역폭 캐리어들)에 대해 탐색한다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀은 자신의 비콘 캐리어를 플렉서블 대역폭 캐리어로, 또는 심지어 정규의 대역폭 캐리어로 전이시킬 수 있다.

[0072]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 도메인에서 더 많은 이용가능한 PN 오프셋들에 기인한 액티브 핸드인에 의한 보조를 제공할 수 있다. 소형 셀들에 대한 플렉서블 대역폭과 연관된 스케일링을 활용하는 것은 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 대한 PN 오프셋에서 더 낮은 분리도를 요구하는 것을 초래할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀과 다른 플렉서블 대역폭 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도는, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여 정규의 대역폭 캐리어에 대한 칩들에서의 PN 오프셋 분리도에 비해 감소될 수 있다. 일반적으로, 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 의 소형 셀의 경우,  $N$ 배 더 많은 이용가능한 PN 오프셋들이 존재할 수 있다. 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 대한 이용가능한 PN 오프셋 공간에서의 증가는, 동일한 PN 오프셋이 이웃 소형 셀들에 의해 이용될 더 낮은 가능성들을 허용하고, PN 오프셋 혼동 문제를 완화시키는 것을 돕는다. 이것은, 매크로에서 소형 셀로의 핸드인 시나리오들에 대한 타겟 소형 셀의 고유의 결정을 초래할 수 있다.

[0073]

예를 들어, CDMA 시스템에서, 파일럿들은 일반적으로 동일한 PN 시퀀스를 이용하고, 파일럿들은 이용되는 PN 시퀀스의 오프셋들에서 상이할 수 있다. 파일럿 PN 오프셋들 사이에서 64-칩 분리가 일반적으로 추천되는데, 이는, 이것이 15,625m의 최소 다중경로 분리 거리 및/또는 거리(예를 들어, 광속)를 표현할 수 있기 때문이다.

CDMA 시스템에서 이용가능한 파일럿 PN 오프셋들의 수는 일반적으로 파일럿 PN 시퀀스 증분에 반비례한다 (예를 들어, 64-칩 분리도에 의해 512개의 이용가능한 PN 오프셋들이 존재한다). 몇몇 배치들은 256-칩 분리도를 이용하고, 이것은 일반적으로 128개의 가능한 PN 오프셋들을 제공한다. 매크로셀들은 일반적으로 고유의 PN 오프셋들을 갖지만, 이 PN 오프셋들 중 오직 소수(small number)만이 일반적으로 소형 셀들에 할당되고, 매크로 셀 당 수백개의 소형 셀들 사이에서 재사용된다. 따라서, 매크로셀들과는 달리, 소형 셀들은 일반적으로 자신의 PN 오프셋들에 의해 고유하게 식별되지 않는다. 이것은, 액티브 핸드인 난제들을 초래할 수 있다.

[0074]

이 문제를 처리하기 위해 플렉서블 대역폭 시스템들이 활용될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 확장된 칩들 또는 증분들에서  $N=1$  시스템에 비해 더 낮은 PN 오프셋 분리도를 갖도록 제공될 수 있다. 결과적으로, 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 을 활용하는 플렉서블 대역폭 소형 셀들의 경우,  $N$ 배 더 많은 이용가능한 PN 오프셋들이 존재할 수 있다. 단지 예시로서, 1.2288 McpDs(Mega chips per Dilated seconds)의 칩 레이트를 이용하는 플렉서블 대역폭 소형 셀을 고려하면, 32,768개의 칩들이 매 26.67 Dms마다 순환할 수 있다. 64-칩 분리도는  $15,625m$ 의 최소 다중 경로 분리도 거리를 표현할 수 있는 한편, 플렉서블 대역폭 시스템에서, 이것은  $15,625 \times N m$ 의 다중경로 분리도 거리를 표현할 수 있다. 따라서, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 확장된 칩들 또는 증분들에서  $N=1$  시스템에 비해 더 낮은 PN 오프셋 분리도를 갖도록 제공될 수 있다.

[0075]

플렉서블 대역폭 매크로셀들 및 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 의한 배치에서, 이러한 톨들 및 기술들은, 주어진 지리적 영역에서 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 대한 고유의 PN 오프셋들을 제공하도록 활용될 수 있다 (이 PN 오프셋들은 또한 그 영역을 넘어서 재사용될 수 있다). 정규의 대역폭 매크로셀들 및 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 의한 배치에서, 몇몇 추가적인 PN 오프셋들은 플렉서블 대역폭 소형 셀들에 의해 여전히 이용될 수 있다. 이 추가적인 PN 오프셋들은 액티브 핸드인 문제를 도울 수 있다.

[0076]

몇몇 실시예들은 또한, 플렉서블 대역폭 채널들을 활용하는 소형 셀들에 대한 자체 구성을 활용할 수 있다. 이웃 소형 셀들이  $N>1$  모드들에서 동작하고 있는 경우, 이웃 소형 셀들은 동일한 서브-대역에서 동작하지 않는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 하나의 소형 셀은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정할 수 있고; 도 6a는, 적어도 하나의 소형 셀이, 매크로셀의 정규의 대역폭 채널(630-a)에 대해, 좌측 서브-대역, 즉, 플렉서블 대역폭 채널(650-a/650-b)을 활용할 수 있는 시스템(600-a)의 일례를 도시한다. 시스템(600-a)은, 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300), 도 13의 시스템(1300), 및/또는 도 15의 시스템(1500)과 같은 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 제 1 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하는 것을 통해, 다수의 소형 셀들은, 자신들이 정규의 대역폭 채널(630-a)의 어느 부분들을 활용할지를 조정할 수 있다. 결과적으로, 제 2 소형 셀은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 제 1 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널(630-a) 부분에 관한 이러한 정보를 제 1 소형 셀로부터 수신할 수 있다. 도 6b는, 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(650-c)이 매크로셀 채널(630-b)에 대해 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(650-b)과 조정할 수 있는 시스템(600-b)의 일례를 도시한다. 제 2 소형 셀은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분, 이를테면, 플렉서블 대역폭 채널(650-d)을 결정할 수 있다. 제 2 소형 셀은 또한, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 제 2 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 정보를 송신할 수 있다. 다수의 소형 셀들은, 자신들이 플렉서블 대역폭 캐리어들을 활용하여 동작하는 정규의 채널 부분들에 관해서로 조정할 수 있다.

[0077]

몇몇 실시예들에서, 이웃 소형 셀들 사이의 조정은 네트워크 청취 모듈(NLM)을 활용할 수 있다. 예를 들어, 하나의 소형 셀은,  $N>1$  모드 동작 동안 채널의 좌측 부분에서 동작하는 것으로 선택할 수 있고, 이 정보를 브로드캐스트할 수 있고; 이것은 도 6b에서 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(650-c)로 도시된다. 다른 소형 셀은 이 브로드캐스트를 (자신의 NLM을 통해) 청취할 수 있고, 소형 셀 플렉서블 대역폭 채널(650-d)로 도시된 바와 같이, 자신의  $N>1$  모드 동작 동안 채널의 우측 부분에서 동작하는 것으로 판정할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 이 소형 셀들로부터 매크로셀 모바일 디바이스들에 대한 간섭은 화이트닝될(whitened) 수 있다. 이 접근법은 일반화될 수 있다. 예를 들어,  $N=4$  시스템에 대해 더 많은 치환이 존재할 수 있다. 몇몇 실시예들은, 2  $N=4$  및 1  $N=2$  시스템 등이 존재하는 혼합된 시스템을 가질 수 있다.

[0078]

다음으로 도 7a를 참조하면, 블록도는, 다양한 실시예들에 따라, 소형 셀 플렉서블 대역폭 기능을 포함하는 디바이스(700-a)를 예시한다. 디바이스(700-a)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 13 및/또는 도 15의 소형 셀들(125)의 양상들의 일례일 수 있다. 디바이스(700)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15의 모바일 디바이스들(115)의 양상들의 일례일 수 있다. 디바이스(700-a)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(700)는 수신기(705), 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710), 및/또는 송신기(720)를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서

로 통신할 수 있다.

- [0079] 디바이스(700-a)의 이 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과와 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은, 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 하나 또는 그 초과와 집적 회로들 상에서 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그램머블 게이트 어레이들(FPGA들) 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 당업계에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에서 실행되는 명령들로 구현될 수 있다.
- [0080] 수신기(705)는, 디바이스(700-a)가 수신 또는 송신한 것에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적을 위해 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)에 의해 활용될 수 있다.
- [0081] 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위해 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정한다.
- [0082] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정한다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시킬 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하도록 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.
- [0083] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 적어도, 소형 셀에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과와 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정한다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하여, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정할 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 소형 셀의 채널 수를 변경할 수 있다.
- [0084] 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 소형 셀 검출을 위해 소형 셀의 범위를 강화하기 위해, 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다.
- [0085] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 구성된다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 것은, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킬 수 있다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다.
- [0086] 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정하도록 구성될 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710) 및/또는 송신기(720)는, 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710) 및/또는 수신기(705)는, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하도록 구성된다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기



조하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분을 결정할 수 있다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용할 수 있다.

[0087] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 식별하도록 구성될 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 결정하도록 구성될 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키도록 구성될 수 있다.

[0088] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키도록 구성될 수 있고, 이것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것을 포함할 수 있다. 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은 업링크 및 다운링크에 대해 상이한 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있다. 일 실시예에서, 업링크 또는 다운링크 중 하나는 전체 대역폭 캐리어일 수 있는 한편, 다른 하나는, 1보다 큰 대역폭 스케일링 팩터를 갖는 플렉서블 대역폭 캐리어이다. 트래픽이 다운링크에서 더 많으면, 다운링크가 전체 대역폭일 수 있고, 그 반대로 마찬가지이다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 다운링크 및 업링크에 대해 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있어서, 소형 셀 모바일들의 서비스 품질 요건들이 플렉서블 대역폭 캐리어들로 충족될 수 있는 경우 에너지를 보존할 수 있다.

[0089] 몇몇 실시예들에서, 디바이스(700)는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온된 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드오버하기 위해 자신의 모듈들 중 하나 또는 그 조합을 활용하도록 구성될 수 있다. 모바일 디바이스는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시킨 후 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어로 핸드 백(hand back) 수 있다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 증가되는 경우 유사한 동작들이 수행될 수 있다.

[0090] 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터와는 상이한 제 3 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키도록 구성될 수 있다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수 있고, 제 2 대역폭 스케일링 팩터 및 제 3 대역폭 스케일링 팩터는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 조합의 트래픽 패턴들에 기초하여 결정된다. 몇몇 실시예들은, 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 4 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 단계, 및/또는 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 5 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와, 또는 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 하나의 사용자의 적어도 필요성 또는 요건에 기초하여, 적어도 하나의 사용자를 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 할당하는 단계를 포함할 수 있다. 몇몇 실시예들은, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경하는 단계를 포함한다.

[0091] 송신기 모듈(720)은, 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 모바일 디바이스에 송신하고, 그리고/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응될 시점에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 이 타이밍 기간 동안, 데이터를 모바일 디바이스에 송신하는 것은 억제될 수 있거나, 회피될 수 있거나, 그리고/또는 스케줄링되지 않을 수 있다.

[0092] 몇몇 실시예들에서, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것은 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 용량을 증가시킨다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것은, 적어도, 하나 또는 그 조합의 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역내 간섭을 감소시키는 것 또는 에너지를 보존하는 것

을 포함한다.

- [0093] 다음으로 도 7b를 참조하면, 블록도는, 다양한 실시예들에 따라 소형 셀 플렉서블 대역폭 기능을 포함하는 디바이스(700-B)를 예시한다. 디바이스(700-b)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13 및/또는 도 15의 소형 셀들(125)의 양상들의 일례일 수 있다. 디바이스(700)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15의 모바일 디바이스들(115)의 양상들의 일례일 수 있다. 디바이스(700-a)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(700)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(700-b)는 수신기(705-a), 소형 셀 스케일링 모듈(712), 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714), 소형 셀 비콘 모듈(716), 소형 셀 자체 구성 모듈(718) 및/또는 송신기(720-a)를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 소형 셀 스케일링 모듈(712), 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714), 소형 셀 비콘 모듈(716), 및/또는 소형 셀 자체 구성 모듈(718)은, 도 7a의 디바이스(700-a)에 대해 설명된 바와 같은 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)의 일례일 수 있는 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710-a)의 일부일 수 있다. 디바이스(700-b)는 도 7a의 디바이스(700-a)의 일례일 수 있다.
- [0094] 디바이스(700-b)의 이 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과와 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은, 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 하나 또는 그 초과와 집적 회로들 상에서 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래머블 게이트 어레이들(FPGA들) 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 당업계에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에서 실행되는 명령들로 구현될 수 있다.
- [0095] 수신기(705)는, 디바이스(700-b)가 수신 또는 송신한 것에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적을 위해 소형 셀 스케일링 모듈(712), 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714), 소형 셀 비콘 모듈(716), 소형 셀 자체 구성 모듈(718) 및/또는 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710-a)에 의해 활용될 수 있다.
- [0096] 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710-a)은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 스케일링 모듈(712)은 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 스케일링 모듈(712)은 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위해 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 스케일링 모듈(712)은 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정한다.
- [0097] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 스케일링 모듈(712)은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정한다. 소형 셀 스케일링 모듈(712)은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시킬 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터, 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하도록 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.
- [0098] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 적어도, 소형 셀에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과와 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정한다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용하여, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정할 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 소형 셀의 채널 수를 변경할 수 있다.
- [0099] 소형 셀 비콘 모듈(716)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작다. 이것은 에너지 절약들을 초래할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다. 소형 셀 비콘 모듈(716)은, 소형 셀 검출을 위해 소형 셀의 범위를 강화하기 위해, 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다.

- [0100] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714)은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 구성된다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 것은, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킬 수 있다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다.
- [0101] 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정하도록 구성될 수 있다. 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714) 및/또는 송신기(720)는, 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714) 및/또는 수신기(705)는, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하도록 구성된다. 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714)은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분을 결정할 수 있다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용할 수 있다.
- [0102] 몇몇 실시예들은 소형 셀 배치들에 대한 가변 대역폭 스케일링 팩터들을 제공한다. 가변 대역폭 스케일링 팩터들은 플렉서블 대역폭 시스템에 대한 하나 또는 그 초과 대역폭 스케일링 팩터들을 동적으로 조절하는 것을 포함할 수 있다. 가변 대역폭 스케일링 팩터들은, 용량을 증가시키는 것, 간섭 완화 및 회피, 셀들을 고유하게 식별하는 것, 셀 명확화 및/또는 에너지 절약들을 포함하는(그러나 이에 제한되는 것은 아님) 다양한 목적들로 활용될 수 있다. 몇몇 실시예들은 업링크 및/또는 다운링크 애플리케이션들에 대해 가변 대역폭 스케일링 팩터들을 제공한다.
- [0103] 앞서 더 상세히 논의된 바와 같이,  $N=1$ 은 정규의 셀룰러 캐리어를 표현하고,  $N>1$ 은 플렉서블 대역폭 신호를 표현할 수 있도록(또는, 몇몇 경우들에서,  $N<1$ , 이것은 플렉서블 대역폭 확장 팩터로 지칭될 수 있음), 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 은 플렉서블 대역폭 감소 팩터를 표현할 수 있다. 소형 셀 배치의 경우, 정규의 그리고 플렉서블 대역폭 캐리어들은 캐리어 오프셋(CO)에 의해 분리될 수 있다. 예를 들어, 도 8은, 플렉서블 대역폭 캐리어(810)로부터 캐리어 오프셋(815)만큼 분리된 정규의 대역폭 캐리어(820)를 포함하는 캐리어 시스템(800)을 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 정규의 대역폭 캐리어(또는 다른 플렉서블 대역폭 캐리어들)와 플렉서블 대역폭 캐리어 사이의 중첩의 양 및/또는 각각의 대역폭 캐리어의 폭은 상이할 수 있어서, 상이한 캐리어 오프셋들을 초래할 수 있다. 몇몇 배치들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 이웃 셀은 또한 다른 플렉서블 대역폭 캐리어일 수 있다.
- [0104] 실시예들은 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위해 제공된다. 몇몇 실시예들은, 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭 스케일링 팩터를 변경함으로써, 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 동적으로 적응시키는 것을 포함한다.
- [0105] 소형 셀 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은 몇몇 이유들로 조절될 수 있다. 몇몇 상황들에서, 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은 감소될 수 있다. 도 9a는, 예를 들어, 대역폭이 감소되어 조절된 플렉서블 대역폭 캐리어(910-b)를 초래하도록 플렉서블 대역폭 캐리어(910-a)가 조절될 수 있는 대역폭 캐리어 도면(900-a)을 도시한다. 이 예에서, 플렉서블 대역폭 캐리어(910-a)는, 자신과 연관된 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 을 가질 수 있는 한편, 조절된 대역폭 캐리어(910-b)는 자신과 연관된 대역폭 스케일링 팩터  $M$ 을 가질 수 있고, 여기서  $M < N$ 이다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시키는 것은 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 캐리어가 이웃 셀들에 대한 간섭을 초래하고 있을 수 있다는 표시들이 존재하면, 대역폭이 감소되어, 다른 캐리어들에 대한 간섭을 감소시킬 수 있는데; 몇몇 상황들에서, 이웃 셀들에 대한 간섭은 상당했을 수 있다. 플렉서블 대역폭 신호가 정규의 대역폭 캐리어와 중첩하고 있을 수 있는 시나리오들에서, 대역폭은 중첩 영역을 감소시키도록 감소될 수 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시키는 것은 대역내 간섭을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 셀이 이웃 셀로부터 간섭(몇몇 경우들에서는 상당할 수 있음)을 경험하고 있을 수 있으면, 플렉서블 대역폭 셀은, 간섭을 감소시키기 위해 자기 자신의 대역폭을 감소시킬 수 있고, 이것은, 자기 자신의 모바일 디바이스들 또는 UE들에 의해 경험되는 서비스 품질(QoS)을 유지하는 것을 돕는다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시키는 것은 에너지를 보존할 수 있다. 예를 들어, 특정한 캐리어들 상에서 용량이 요구되지 않을 수 있으면, 이러한 캐리어들의 대역폭은 감소될 수 있고 그리고/또는 캐리어들은 그 캐리어들에 대한 전력 소모를 감소시키기 위해 파워 오프될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은, 캐리어 상에서 용량을 증가시키기 위해 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시키도록 조절될 수 있다. 이력 데이터 또는 다른 정보에 기초하여, 소형 셀은, 네트워크 상에서 트래픽에서의

증가가 존재할 것이어서, 예를 들어, 대역폭 증가가 이러한 트래픽을 수용하도록 스케줄링될 수 있을 시간들을 예측할 수 있다. 트래픽이 감소되면, 플렉서블 대역폭의 대역폭은 다시 감소될 수 있다. 도 9b는, 예를 들어, 대역폭이 증가하여 조절된 플렉서블 대역폭 캐리어(910-d)를 초래하도록 플렉서블 대역폭 캐리어(910-c)가 조절될 수 있는 대역폭 캐리어 도면(900-b)을 도시한다. 이 예에서, 플렉서블 대역폭 캐리어(910-c)는 그와 연관된 대역폭 스케일링 팩터  $N = P$ 를 가질 수 있는 한편, 조절된 대역폭 캐리어(910-d)는 그와 연관된 대역폭 스케일링 팩터  $N = Q$ 를 가질 수 있고, 여기서  $P < Q$ 이다. 몇몇 경우들에서, 중심 주파수(예를 들어, 채널 수)가 또한 변할 수 있다. 전력 또는 PSD가 또한 변할 수 있다.

[0106]

단지 예시로서, 캐리어의 대역폭이 일반적으로 정적인 (플렉서블 대역폭 캐리어들을 이용하지 않는) 레거시 릴리스 99 시스템들에 비해, 플렉서블 대역폭 시스템들은, 기지국에서 대역폭 스케일링 팩터  $N$  값을 변경함으로써 동적 대역폭을 생성할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 대역폭 스케일링 팩터  $N$ 은 모바일 디바이스에서 변경될 수 있다. 대역폭을 동적으로 변경하기 위해 서브캐리어들이 일반적으로 이용되는 (플렉서블 대역폭 캐리어들을 이용하지 않는) LTE-기반 시스템에 비해, 플렉서블 대역폭 시스템들은 자신의 송신 대역폭을 조절하는 능력을 갖는 CDMA-기반 시스템을 활용할 수 있다.

[0107]

몇몇 실시예들에서, 대역폭 변경은 다양한 상이한 팩터들에 의해 트리거링될 수 있다. 예를 들어, 대역폭 변경들은 하나 또는 그 초과와 특정한 시간들을 이용하여 트리거링될 수 있다. 몇몇 특정한 시간들은 트래픽 프로파일링으로부터 추출될 수 있고, 연관된 대역폭 스케일링 팩터들로 낮은 부하 기간들을 구성하기 위해 활용될 수 있다. 대역폭 변경들은 이웃 셀들로부터 하나 또는 그 초과와 부하경감 요청들에 의해 트리거링될 수 있다. 대역폭 변경은, 잠재적으로 부하증대(overload) 시나리오를 초래할 수 있는, 플렉서블 대역폭 모바일 디바이스들로부터의 상당한 서비스 요청들의 수신에 의해 트리거링될 수 있다. 대역폭 변경은, 플렉서블 대역폭 캐리어에서 현재 지원되는 것보다 더 높은 QoS에 대한 모바일 디바이스의 요청에 의해 트리거링될 수 있다.

[0108]

플렉서블 대역폭 시스템에 대한 대역폭을 변경하는 것은 간섭 감소 및/또는 회피를 위해 활용될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는, 자기 자신의 모바일 디바이스들 또는 이웃 모바일 디바이스들이 높은 간섭을 경험중일 수 있고, 그 다음, 그의 대역폭을 적응시켜 간섭 문제를 처리할 수 있다고 추정할 수 있다. 이 프로세스를 용이하게 하기 위해, 특정한 트리거들이 활용될 수 있다. 대역폭 변경은, 예를 들어, 이러한 셀들에서 높은 간섭을 나타내는 이웃 캐리어들에서 이전의 모바일 디바이스들로부터의 상당한 수의 서비스 요청들에 의해 트리거링될 수 있다. 대역폭 변경은, 예를 들어, 이웃 셀들로부터의 높은 간섭을 나타내는, 플렉서블 대역폭 캐리어에 접속된 모바일 디바이스들에 대한 열악한 QoS(예를 들어, 높은 BLER)에 의해 트리거링될 수 있다. 대역폭 변경은, 이웃 셀들로부터의 간섭 감소 요청에 의해 트리거링될 수 있다.

[0109]

소형 셀 플렉서블 대역폭 시스템에 대한 대역폭을 변경하는 것은 또한 에너지 절약들을 위해 활용될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예들은, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함하고, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어는, 이웃 셀들에서 트래픽이 낮은 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나 턴 오프하고, 트래픽이 증가하는 경우 다시 턴 온한다. 몇몇 상황들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 모바일 디바이스들은 그 캐리어로부터 기본(underlay) 대역폭 캐리어로 이동될 것이고, 기본 대역폭 캐리어는 플렉서블 또는 정규의 대역폭 캐리어일 수 있다. 기본 캐리어는 오버레이와는 상이한 플렉서블 대역폭을 가질 수 있다. 모바일 디바이스들이 기본 셀들에 대한 대역폭을 지원할 수 있는 한, 오버레이 셀은 파워 오프되도록 허용될 수 있거나, 또는 그 반대로 마찬가지이다. 도 10은, 오버레이 대역폭 캐리어(1010) 및 기본 대역폭 캐리어(1020) 모두를 포함하는 무선 통신 시스템 도면(1000)을 도시한다. 통상적으로, 오버레이 대역폭 캐리어(1010)는 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함한다. 기본 대역폭 캐리어(1020)는 정규의 대역폭 캐리어 또는 플렉서블 대역폭 캐리어일 수 있다. 기본 대역폭 캐리어(1020)는 오버레이 대역폭 캐리어와 공동 위치될 수 있거나 공동 위치되지 않을 수 있다. 공동 위치되지 않는 시나리오들에서, 다수의 캐리어들은 오버레이 셀의 커버리지 영역을 지원하도록 요구받을 수 있다. 기본 대역폭 캐리어(1020)는 파워 온 요청을 오버레이 대역폭 캐리어(1010)에 전송할 수 있다. 기본 대역폭 캐리어(1020)는, 특정한 경우들에서, 자신의 대역폭을 증가시켜, 파워 오프된 또는 감소된 대역폭의 오버레이 대역폭 캐리어(1010)로부터 모바일 디바이스들을 수용해야 할 수도 있다.

[0110]

이제 도 11a를 참조하면, 시스템 통신 도면(1100-a)은, 다양한 실시예들에 따라 대역폭을 변경하기 위한 하나의 가능한 절차를 도시한다. 모바일 디바이스(115)는, 예를 들어, 블록(1125)에 도시된 바와 같이 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-a)를 갖는 유휴 또는 접속 모드에 있을 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-a)는, 예를 들어, 도 1 및/또는 도 3에 나타난 바와 같은 소형 셀(125) 및/또는 게이트웨이(140)와 연관될 수 있다. 대역폭 변경은, 본 명세서에서 논의된 바와 같이, 용량, 간섭 완화 및/또는 회피, 및/또는 네트워크



크 에너지 절약 기준을 포함하는(그러나, 이에 제한되는 것은 아님) 다양한 상이한 팩터들에 기초하여 트리거링될 수 있다. 블록(1130)은, 대역폭을 변경한다는 판정이 행해질 수 있는 것을 반영한다. 이것은 소형 셀에서 행해질 수 있지만, 몇몇 상황들에서는, 예를 들어, 도 1에 나타난 바와 같이, 모바일 디바이스, 제어기, 및/또는 네트워크가 이 판정을 행할 수 있다. 트리거링되면, 게이트웨이와 같은, 시스템의 하나 또는 그 초과와 양상들은 대역폭에서의 변경 또는 대역폭 스케일링 팩터 N에서의 변경을 조정할 수 있다. 대역폭을 변경하기 위한 트리거는 메시지로써 수신될 수 있거나 몇몇 경우들에서는 시간에 기초할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-a)에 의해 다른 대역폭 캐리어(1120-a)가 통지될 수 있다(1135). 다른 대역폭 캐리어(1120-a)는 정규의 대역폭 캐리어 또는 플렉서블 대역폭 캐리어일 수 있다. 대역폭을 변경하기 위해 활용될 수 있는 대역폭 스케일링 팩터 N이 결정될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 이러한 적응된 대역폭 스케일링 팩터는, 소형 셀 자체가 그 적응된 대역폭 스케일링 팩터를 결정하지 않으면, 소형 셀에 시그널링될 수 있다.

[0111] 몇몇 실시예들은, 다양한 방식으로 모바일 디바이스들에 대한 대역폭 변경의 영향을 완화시킬 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 채널(BCH) 변형 정보가 활용될 수 있다. 시스템 통신 도면(1100-a)에 도시된 바와 같이, 하나 또는 그 초과와 다른 대역폭 캐리어들은, 플렉서블 대역폭 캐리어에 대해 대역폭 변경이 발생할 수 있음을 통지받을 수 있다(1135). 몇몇 경우들에서, 메시지들은, 대역폭을 변경하도록 모바일 디바이스들에 브로드캐스트될 수 있다. 모바일 디바이스는, 몇몇 경우들에서 웨이크할 때 이 변경을 업데이트할 수 있다. 하나 또는 그 초과와 모바일 디바이스들(115)은, 블록(1140)에 나타난 바와 같이, 다른 대역폭 캐리어들 중 하나로 핸드오버 및/또는 재선택될 수 있다. 대역폭 변경은 블록(1145)에 도시된 바와 같이 구현될 수 있다. 모바일 디바이스(115)는 블록(1150)에 도시된 바와 같이 변경 이후 다시 이동될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 다른 셀들의 재선택 및 변경 이후 다시 셀로의 재선택을 용이하게 하기 위해 시스템 정보가 변형될 수 있다.

[0112] 몇몇 실시예들에서, 기지국은 게이트웨이(140)와 같은 네트워크 디바이스로부터 대역폭 변경 요청을 수신할 수 있다. 소형 셀은 블록(1145)에 나타난 바와 같이 대역폭 변경을 구현할 수 있고, 변경이 완료되면 네트워크에 역으로 리포트할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스들은, 블록(1150)에 나타난 바와 같이 대역폭 변경 이후 플렉서블 대역폭 캐리어로 이동될 수 있다.

[0113] 실시예들은 다른 형태들의 통신 시스템들보다 더 많은 플렉서빌리티 및 입도(granularity)를 제공할 수 있는데, 이는, 플렉서블 스케일 팩터가, 서브캐리어들의 정수들로 제한되는 시스템들에 대해 이용가능하지 않은 수치 값들을 가질 수 있기 때문이다.

[0114] 몇몇 실시예들에서, 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-a)는, 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-a)의 대역폭이 하나의 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응될 시점에 관한, 모바일 디바이스에 대한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스(115)에 송신할 수 있다. 이 타이밍 기간 동안, 모바일 디바이스(115)에 데이터를 송신하는 것은 억제될 수 있거나, 회피될 수 있거나, 그리고/또는 스케줄링되지 않을 수 있다. 이러한 경우, 모바일 디바이스(115)는 다른 대역폭 캐리어(1120-b)로 이동될 필요가 없을 수 있다.

[0115] 이제 도 11b를 참조하면, 시스템 통신 도면(1100-b)은 다양한 실시예들에 따라 네트워크 에너지 절약들을 위한 하나의 가능한 절차를 도시한다. 모바일 디바이스(115)는, 예를 들어, 블록(1125-b)에 나타난 바와 같이, 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-b)를 갖는 유휴 또는 접속 모드에 있을 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-b)는, 예를 들어, 도 1 및/또는 도 3에 나타난 바와 같은 소형 셀(125) 및/또는 게이트웨이(140)와 연관될 수 있다. 블록(1155)은, 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-b)에 대해 파워 오프로 변경한다는 판정이 발생할 수 있는 것을 반영한다. 이것은, 소형 셀에서 행해질 수 있지만, 몇몇 상황들에서는, 예를 들어, 도 1에 나타난 바와 같이, 모바일 디바이스, 제어기, 및/또는 네트워크가 이 판정을 행할 수 있다. 트리거링되면, 시스템의 하나 또는 그 초과와 양상들은 파워 오프를 조정할 수 있다. 예를 들어, 게이트웨이는 N에서의 변경들을 조정할 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-b)에 의해 다른 대역폭 캐리어(1120-b)가 통지될 수 있다(1135-a). 다른 대역폭 캐리어(1120-b)는 정규의 대역폭 캐리어 또는 플렉서블 대역폭 캐리어일 수 있다.

[0116] 몇몇 실시예들은, 다양한 방식으로 모바일 디바이스들에 대한 파워 오프의 영향을 완화시킬 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 채널(BCH) 변형 정보가 활용될 수 있다. 시스템 통신 도면(1100-b)에 도시된 바와 같이, 하나 또는 그 초과와 다른 대역폭 캐리어들은, 소형 셀 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-b)에 대해 파워 오프가 발생할 수 있음을 통지받을 수 있다(1135-a). 몇몇 경우들에서, 파워 오프에 관한 메시지들이 모바일 디바이스들에 브로드캐스트될 수 있다. 하나 또는 그 초과와 모바일 디바이스들(115)은, 블록(1140-a)에 나타난 바와 같이,

다른 대역폭 캐리어들 중 하나로 핸드오버 및/또는 재선택될 수 있다. 파워 오프는 블록(1160)에 도시된 바와 같이 구현될 수 있다. 모바일 디바이스(115)는 블록(1150-a)에 도시된 바와 같이 변경 이후 다시 이동될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 다른 셀들의 재선택 및 변경 이후 다시 셀로의 재선택을 용이하게 하기 위해 시스템 정보가 변형될 수 있다.

[0117]

몇몇 실시예들에서, 기지국은 게이트웨이와 같은 네트워크 디바이스로부터 파워 오프 요청을 수신할 수 있다. 소형 셀은 블록(1160)에 나타난 바와 같이 파워 오프를 구현할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스들(115)은, 블록(1150-a)에 나타난 바와 같이 대역폭 변경 이후 플렉서블 대역폭 캐리어로 이동될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어(1110-b)를 파워 온한다는 판정이 블록(1165)에 나타난 바와 같이 행해질 수 있다. 웨이크업 신호가 플렉서블 대역폭 캐리어(1170)에 전송될 수 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는 블록(1175)에 나타난 바와 같이 파워 온할 수 있다.

[0118]

몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 다운링크 및/또는 업링크 캐리어 대역폭에 대한 플렉서블 대역폭을 적응시켜, 가변 다운링크 및/또는 업링크 캐리어 대역폭을 허용하는 것을 포함할 수 있다. 몇몇 무선 애플리케이션들의 경우, 다운링크 및 업링크에 대한 스루풋 요건들은 다를 수 있어서; 따라서, 예를 들어, 트래픽 요구들에 기초하여 다운링크 및/또는 업링크 대역폭을 동적으로 변경함으로써 효율적인 스펙트럼 할당이 달성될 수 있다. 더 효율적인 배치를 위해, 대역폭 변경 동안 캐리어 주파수 채널 수들이 또한 변경될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 다수의 플렉서블 업링크 캐리어들 및/또는 플렉서블 다운링크 캐리어들을 활용할 수 있다. 상이한 사용자들은, 자신들의 개별적인 요구들에 기초하여 상이한 플렉서블 업링크 캐리어들 및/또는 플렉서블 다운링크 캐리어들에 할당될 수 있다. 게다가, 상이한 플렉서블 업링크 캐리어들은 상이한 플렉서블 다운링크 캐리어들과 크로스-커플링될 수 있다.

[0119]

도 12a는, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-a) 및 플렉서블 업링크 캐리어(1220-a)를 포함하는 캐리어 시스템(1200-a)을 도시한다. 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-a) 및 플렉서블 업링크 캐리어(1220-a)는, 이 예에서는 S로 지칭될 수 있는 동일한 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있다 (즉,  $N = S$ ). 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-a)는 채널 수(1215-a)를 활용할 수 있고, 플렉서블 업링크 캐리어(1220-a)는 채널 수(1215-b)를 활용할 수 있다. 도 12b는, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-b) 및 플렉서블 업링크 캐리어(1220-b)를 포함하는 캐리어 시스템(1200-b)을 도시한다. 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-b)는 도 12a의 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-a)의 적응된 형태를 표현할 수 있고, 여기서, 대역폭 스케일링 팩터  $N = S$ 는 다른 대역폭 스케일링 팩터  $N = M$ 으로 감소되었고, 여기서  $M < S$ 이다. 플렉서블 업링크 캐리어(1210-b)는 도 12a의 플렉서블 업링크 캐리어(1210-a)의 적응된 형태를 표현할 수 있고, 여기서, 대역폭 스케일링 팩터  $N = S$ 는 다른 대역폭 스케일링 팩터  $N = T$ 로 증가되었고, 여기서  $T > S$ 이다. 몇몇 실시예들에서, 대역폭 스케일링 팩터는 감소될 수 있다. 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-a)는 채널 수(1215-a)를 활용할 수 있고, 플렉서블 업링크 캐리어(1220-b)는 채널 수(1215-b)를 활용할 수 있고, 이 수들은 도 12a에 나타난 것과 동일한 채널 수들이다. 도 12c는, 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-b) 및 플렉서블 업링크 캐리어(1220-b)와 연관된 채널 수들(1215-c 및 1215-d)이 변경될 수 있는 캐리어 시스템(1200-c)을 도시한다. 채널 수에서의 이러한 변경은 대역폭 채널 동안 발생할 수 있다. 도 12d는, 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-d)가 플렉서블 업링크 캐리어(1220-e)와 크로스-커플링될 수 있고, 유사하게, 플렉서블 업링크 캐리어(1220-d)가 플렉서블 다운링크 캐리어(1210-e)와 크로스-커플링될 수 있는 캐리어 시스템(1200-d)을 도시한다. 다수의 캐리어들에 의해, 몇몇 실시예들은, 3 업링크  $N=2$ 가, 2  $N=4$  및 1  $N=1$ 을 포함하는 다운링크들과 커플링되는 것과 같은 다른 구성들을 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들은 플렉서블 대역폭 TDD 캐리어들 및/또는 플렉서블 대역폭 보충 캐리어들을 활용할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 이 플렉서블 대역폭 캐리어들은 소형 셀의 다운링크 및/또는 업링크에 대해 활용될 수 있다. 보충 캐리어들의 경우, 이들은 통상적으로 정규의 (업링크 및 다운링크에서와 같은) 캐리어에 부착될 수 있다. TDD의 경우에서, 몇몇 실시예들은, 업링크 및/또는 다운링크 요구들에 대해 최적화될 수 있는 다수의 대역폭 스케일링 팩터들이 존재하는 시나리오들을 활용할 수 있다.

[0120]

도 13은, 다양한 실시예들에 따라 소형 셀들에 대한 플렉서블 대역폭을 활용하기 위해 구성될 수 있는 통신 시스템(1300)의 블록도를 도시한다. 이 시스템(1300)은, 도 1에 도시된 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300) 및/또는 도 15의 시스템(1500)의 양상들의 일례일 수 있다. 소형 셀(125-d)은, 안테나들(1345), 트랜시버 모듈(1350), 메모리(1370) 및 프로세서 모듈(1365)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 직접적으로 또는 간접적으로 서로 (예를 들어, 하나 또는 그 초과를 버스들을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(1350)은, 멀티-모드 모바일 디바이스일 수 있는 모바일 디바이스(115-d)와 안테나들(1345)을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1350)(및/또는 소형 셀(125-d)의 다른 컴포넌트들)은 또한 하나 또

는 그 초과와 네트워크들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 소형 셀(125-d)은 네트워크 통신 모듈(1375)을 통해 네트워크(130-b) 및/또는 게이트웨이(140-b)와 통신할 수 있다. 소형 셀(125-d)은, 몇몇 실시예들에서 홈 eNodeB 기지국 및/또는 홈 NodeB 기지국의 일례일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-d)은 다른 소형 셀들과 무선으로 그리고/또는 게이트웨이(140-b) 및/또는 네트워크(130-b)를 통해 통신할 수 있다.

[0121] 메모리(1370)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1370)는 또한, 실행되는 경우 프로세서 모듈(1365)로 하여금, 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들(예를 들어, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드(1371)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어(1371)는 프로세서 모듈(1365)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 또는 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0122] 프로세서 모듈(1365)은 지능형 하드웨어 디바이스, 이를테면, Intel®Corporation 또는 AMD®에 의해 제조된 것과 같은 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1365)은 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고, 오디오를, 수신된 오디오를 나타내는 패킷들(예를 들어, 30 ms 길이)로 변환시키고, 오디오 패킷들을 트랜시버 모듈(1350)에 제공하고, 사용자가 말하고 있는지 여부에 대한 표시들을 제공하도록 구성되는 스피치 인코더(미도시)를 포함할 수 있다. 대안적으로, 인코더는, 트랜시버 모듈(1350)에 패킷들을 단지 제공할 수 있고, 패킷 자체의 제공 또는 보류/억제가, 사용자가 말하고 있는지 여부에 대한 표시를 제공한다.

[0123] 트랜시버 모듈(1350)은, 패킷들을 변조하여 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1345)에 제공하고, 안테나들(1345)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모듈을 포함할 수 있다. 소형 셀(125-d)의 몇몇 예들은 단일의 안테나(1345)를 포함할 수 있지만, 소형 셀(125-d)은, 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있는 다수의 링크들을 위해 다수의 안테나들(1345)을 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 모바일 디바이스(115-d)와의 매크로 통신들을 지원하기 위해 하나 또는 그 초과와 링크들이 이용될 수 있다.

[0124] 도 13의 아키텍처에 따르면, 소형 셀(125-d)은 통신 관리 모듈(1330)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(1330)은 다른 소형 셀들(미도시)과의 통신들을 관리할 수 있다. 예를 들어, 통신 관리 모듈(1330)은, 버스를 통해 소형 셀(125-d)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신하는 소형 셀(125-d)의 컴포넌트일 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(1330)의 기능은, 트랜시버 모듈(1350)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서 그리고/또는 프로세서 모듈(1365)의 하나 또는 그 초과와 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.

[0125] 소형 셀(125-d)에 대한 컴포넌트들은, 도 7의 디바이스들(700)에 대해 앞서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 소형 셀 스케일링 모듈(712-a)은 소형 셀 스케일링 모듈(712)의 일례일 수 있다. 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714-a)은 소형 셀 PN 오프셋 모듈(714)의 일례일 수 있다. 소형 셀 비콘 모듈(716-a)은 소형 셀 비콘 모듈(716)의 일례일 수 있다. 소형 셀 자체 구성 모듈(718-a)은 소형 셀 자체 구성 모듈(718)의 일례일 수 있다. 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710-b)은 소형 셀 플렉서블 대역폭 모듈(710 및/또는 710-a)의 일례일 수 있다.

[0126] 소형 셀(125-d)은 또한 스펙트럼 식별 모듈(1315)을 포함할 수 있다. 스펙트럼 식별 모듈(1315)은 플렉서블 파형들에 이용가능한 스펙트럼을 식별하기 위해 활용될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 핸드오버 모듈(1325)은 하나의 기지국(105)으로부터 다른 기지국으로의 모바일 디바이스(115-d)의 핸드오버 절차들을 수행하기 위해 활용될 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 모듈(1325)은 소형 셀(125-d)로부터 다른 소형 셀로 모바일 디바이스(115-d)의 핸드오버 절차를 수행할 수 있고, 여기서, 모바일 디바이스(115-d)와 다른 소형 셀들 및/또는 기지국들 사이에서는 정규의 파형들이 활용되고, 모바일 디바이스와 다른 소형 셀 및/또는 기지국 사이에서는 플렉서블 파형들이 활용된다. 스케일링 모듈(910-b)은 플렉서블 파형들을 생성하기 위해 칩 레이트들을 스케일링 및/또는 변경하기 위해 활용될 수 있다.

[0127] 몇몇 실시예들에서, 안테나들(1345)과 결합된 트랜시버 모듈(1350)은, 소형 셀(125-d)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 플렉서블 파형들 및/또는 대역폭 스케일링 팩터들에 관한 정보를 소형 셀(125-d)로부터 모바일 디바이스(115-d)에, 다른 소형 셀들 및/또는 기지국들에, 게이트웨이(140-b)에 및/또는 코어 네트워크(130-b)에 송신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 안테나들(1345)과 결합된 트랜시버 모듈(1350)은, 소형 셀(125-d)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 플렉서블 파형들 및/또는 대역폭 스케일링 팩터들과 같은 정보를 모바일 디바이스(115-d)에, 다른 소형 셀들 및/또는 기지국들에, 게이트웨이(140-b)에 및/또는 코어 네트워크(130-b)에 송신할

수 있어서, 이러한 디바이스들 또는 시스템들은 플렉서블 파형들을 활용할 수 있다.

- [0128] 도 14는, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭의 이용을 용이하게 하도록 구성되는 모바일 디바이스(115-e)의 블록도(1400)이다. 모바일 디바이스(115-e)는, 임의의 다양한 구성들, 이를테면, 개인용 컴퓨터들(예를 들어, 랩탑 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들 등), 셀룰러 전화들, PDA들, 디지털 비디오 레코더들(DVR들), 인터넷 기기들, 게이밍 콘솔들, e-리더들 등을 가질 수 있다. 모바일 디바이스(115-e)는, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해, 내부 전원(미도시), 이를테면, 소형 배터리를 가질 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 모바일 디바이스(115-e)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13 및/또는 도 15의 모바일 디바이스(115) 및/또는 도 7의 디바이스(700)일 수 있다. 모바일 디바이스(115-e)는 멀티-모드 모바일 디바이스일 수 있다. 모바일 디바이스(115-e)는 몇몇 경우들에서는 무선 통신 디바이스로 지칭될 수 있다.
- [0129] 모바일 디바이스(115-e)는, 안테나들(1440), 트랜시버 모듈(1450), 메모리(1480) 및 프로세서 모듈(1470)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 또는 그 초과를 버스들을 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(1450)은, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나들(1440) 및/또는 하나 또는 그 초과를의 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 또는 그 초과의 네트워크들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 트랜시버 모듈(1450)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13 및/또는 도 15의 베이스 소형 셀들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1450)은, 패킷들을 변조하여 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1440)에 제공하고, 안테나들(1440)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스(115-e)는 단일의 안테나를 포함할 수 있지만, 모바일 디바이스(115-e)는 통상적으로 다수의 링크들에 대한 다수의 안테나들(1440)을 포함할 것이다.
- [0130] 메모리(1480)는, 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 관독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1480)는, 실행되는 경우 프로세서 모듈(1470)로 하여금, 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들(예를 들어, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드(1485)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어(1485)는 프로세서 모듈(1470)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0131] 프로세서 모듈(1470)은 지능형 하드웨어 디바이스, 이를테면, Intel® Corporation 또는 AMD®에 의해 제조된 것과 같은 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1470)은 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고, 오디오를, 수신된 오디오를 나타내는 패킷들(예를 들어, 30 ms 길이)로 변환시키고, 오디오 패킷들을 트랜시버 모듈(1450)에 제공하고, 사용자가 말하고 있는지 여부에 대한 표시들을 제공하도록 구성되는 스피치 인코더(미도시)를 포함할 수 있다. 대안적으로, 인코더는, 트랜시버 모듈(1450)에 패킷들을 단지 제공할 수 있고, 패킷 자체의 제공 또는 보류/억제가, 사용자가 말하고 있는지 여부에 대한 표시를 제공한다.
- [0132] 도 14의 아키텍처에 따르면, 모바일 디바이스(115-e)는 통신 관리 모듈(1460)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(1460)은 다른 모바일 디바이스들(115)과의 통신들을 관리할 수 있다. 예를 들어, 통신 관리 모듈(1460)은, 버스를 통해 모바일 디바이스(115-e)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신하는 모바일 디바이스(115-e)의 컴포넌트일 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(1460)의 기능은, 트랜시버 모듈(1450)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서 그리고/또는 프로세서 모듈(1470)의 하나 또는 그 초과를의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.
- [0133] 모바일 디바이스(115-e)에 대한 컴포넌트들은, 도 7의 디바이스들(700)에 대해 앞서 논의된 양상들을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 모듈(1410) 및/또는 소형 셀 통신 모듈(1420)은 플렉서블 대역폭을 위해 구성된 소형 셀들과 통신을 용이하게 할 수 있다.
- [0134] 모바일 디바이스(115-e)는 또한 스펙트럼 식별 모듈(1415)을 포함할 수 있다. 스펙트럼 식별 모듈(1415)은 플렉서블 파형들을 위해 이용가능한 스펙트럼을 식별하기 위해 활용될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 핸드오버 모듈(1425)은 소형 셀들 및/또는 기지국들 사이에서 모바일 디바이스(115-e)의 핸드오버 절차들을 수행하기 위해 활용될 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 모듈(1425)은 소형 셀로부터 기지국으로의 및/또는 그 반대로의 모바일 디바이스(115-e)의 핸드오버 절차를 수행할 수 있고, 여기서, 모바일 디바이스(115-e)와 소형 셀 및/또는 기지국 사이에서는 정규의 파형들이 활용되고, 모바일 디바이스와 다른 기지국 및/또는 소형 셀 사이에서는 플렉서블 파형들이 활용된다. 스케일링 모듈(910-a)은 플렉서블 파형들을 생성하기 위해 칩 레이트들을 스케일링 및/또는 변경하기 위해 활용될 수 있다.



- [0135] 몇몇 실시예들에서, 안테나들(1440)과 결합된 트랜시버 모듈(1450)은, 모바일 디바이스(115-e)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 플렉서블 파형들 및/또는 대역폭 스케일링 팩터들에 관한 정보를 모바일 디바이스(115-e)로부터 기지국들 또는 코어 네트워크에 송신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 안테나들(1440)과 결합된 트랜시버 모듈(1450)은, 모바일 디바이스(115-e)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 플렉서블 파형들 및/또는 대역폭 스케일링 팩터들과 같은 정보를 기지국들에 또는 코어 네트워크에 송신할 수 있어서, 이러한 디바이스들 또는 시스템들은 플렉서블 파형들을 활용할 수 있다.
- [0136] 도 15는, 다양한 실시예들에 따라 소형 셀(125-e) 및 모바일 디바이스(115-f)를 포함하는 시스템(1500)의 블록도이다. 이 시스템(1500)은, 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300) 및/또는 도 13의 시스템(1300)의 일례일 수 있다. 소형 셀(125-e)은 안테나들(1534-a 내지 1534-x)을 구비할 수 있고, 모바일 디바이스(115-f)는 안테나들(1552-a 내지 1552-n)을 구비할 수 있다. 소형 셀(125-e)에서, 송신 프로세서(1520)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수 있다.
- [0137] 송신 프로세서(1520)는 데이터를 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(1520)는 또한 기준 심볼들 및 셀-특정 기준 신호를 생성할 수 있다. 송신(TX) MIMO 프로세서(1530)는, 적용가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 송신 변조기들(1532-a 내지 1532-x)에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(1532)는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(1532)는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여, 다운링크(DL) 신호를 획득할 수 있다. 일례에서, 변조기들(1532-a 내지 1532-x)로부터의 DL 신호들은 안테나들(1534-a 내지 1534-x)을 통해 각각 송신될 수 있다. 송신 프로세서(1520)는 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)로부터 정보를 수신할 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 메모리(1542)에 커플링될 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는 칩 레이트를 변경하는 것 및/또는 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것을 통해 플렉서블 파형들을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 프로세서 모듈(1540)은 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성될 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 소형 셀(125-e)과 모바일 디바이스(115-f) 사이의 송신들과 연관된 플렉서블 대역폭 신호의 하나 또는 그 초과인 대역폭 스케일링 팩터들을 동적으로 조절할 수 있다. 이 조절들은 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 행해질 수 있다.
- [0138] 예를 들어, 시스템(1500) 내에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는 소형 셀(125-e)에 대한 플렉서블 대역폭을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는 소형 셀(125-e)에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하기 위해 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는 소형 셀(125-e)에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정한다.
- [0139] 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 소형 셀(125-e)에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정한다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 소형 셀(125-e)에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시킬 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀(125-e)에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하기 위해 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.
- [0140] 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 적어도, 소형 셀(125-e)에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀(125-e)의 하나 또는 그 초과인 사용자들에 대한 트래픽 요구를 결정한다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위해, 적어도, 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구를 활용할 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 소형 셀의 채널 수를 변경할 수 있다.
- [0141] 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀(125-e)에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀(125-e)에 대한 송신 전력보다 작다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀(125-e)의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다.

플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 소형 셀 검출을 위해 소형 셀의 범위를 강화하기 위해, 소형 셀(125-e)에 대한 비콘-형 상태를 생성할 수 있다.

[0142] 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀(125-e)과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키도록 구성된다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 것은, 소형 셀(125-e) 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킬 수 있다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다.

[0143] 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀(125-e)이 동작할 매크로셀의 정규의 대역폭 채널 부분을 결정하도록 구성될 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 소형 셀이 동작할 정규의 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 정보를 그 다른 소형 셀로부터 수신하도록 구성된다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1540)는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 정규의 채널의 다른 부분을 결정할 수 있다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 정규의 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크-활용 모드를 활용할 수 있다.

[0144] 모바일 디바이스(115-f)에서, 모바일 디바이스 안테나들(1552-a 내지 1552-n)은 소형 셀(125-e)로부터 DL 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(1554-a 내지 1554-n)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(1554)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(1554)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(1556)는, 모든 복조기들(1554-a 내지 1554-n)로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하면, 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(1558)는, 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, 모바일 디바이스(115-f)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 플렉서블 대역폭 프로세서(1580) 또는 메모리(1582)에 제공할 수 있다.

[0145] 업링크(UL) 또는 역방향 링크 상에서, 모바일 디바이스(115-f)에서, 송신 프로세서(1564)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신기 프로세서(1564)는 또한, 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신기 프로세서(1564)로부터의 심볼들은, 적용가능하면 송신 MIMO 프로세서(1566)에 의해 프리코딩되고, 복조기들(1554-a 내지 1554-n)에 의해 (예를 들어, SC-FDMA 등에 대해) 추가로 프로세싱되고, 소형 셀(125-e)로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 소형 셀(125-e)에 송신될 수 있다. 송신기 프로세서(1564)는 또한, 칩 레이트를 변경하는 것 및/또는 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것을 통해 플렉서블 파형들을 생성하도록 구성될 수 있고, 이것은 몇몇 경우들에서는 동적으로 수행될 수 있다. 송신기 프로세서(1564)는 플렉서블 대역폭 프로세서(1580)로부터 정보를 수신할 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1580)는 상이한 정렬 및/또는 오프셋 절차들을 제공할 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1580)는 또한, 스케일링 및/또는 칩 레이트 정보를 활용하여, 다른 서브시스템들에 대한 측정들을 수행하는 것, 다른 서브시스템들로의 핸드오프들을 수행하는 것, 재선택을 수행하는 것 등을 수행할 수 있다. 플렉서블 대역폭 프로세서(1580)는, 파라미터 스케일링을 통해 플렉서블 대역폭의 이용과 연관된 타임 스트레칭의 효과들을 반전시킬 수 있다. 소형 셀(125-e)에서, 모바일 디바이스(115-f)로부터의 UL 신호들은 안테나들(1534)에 의해 수신되고, 복조기들(1532)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(1536)에 의해 검출되고, 수신기 프로세서에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신기 프로세서(1538)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력 및 플렉서블 대역폭 프로세서(1580)에 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 프로세서(1580)는, 범용 프로세서, 송신기 프로세서(1564) 및/또는 수신기 프로세서(1558)의 일부로서 구현될 수 있다.

[0146] 도 16a를 참조하면, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법(1600-a)의 흐름도이다. 방법(1600-a)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 및/또는 도 15에 나타난 소형 셀(125), 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15에 나타난 모바일 디바이스(115), 및/또는 도 7의 디바이스(700)를 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다.

[0147] 블록(1605)에서, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터가 결정될 수 있다. 블록(1610)에서, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어가 생성될 수 있다.

[0148] 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정

하는 단계를 더 포함할 수 있다. 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적용될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적용시키는 것은, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요건을 지원하기 위해 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.

[0149]

몇몇 실시예들은, 업링크 및 다운링크에 대해 상이한 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있다. 일 실시예에서, 업링크 또는 다운링크 중 하나는 전체 대역폭 캐리어일 수 있는 한편, 다른 하나는, 1보다 큰 대역폭 스케일링 팩터를 갖는 플렉서블 대역폭 캐리어이다. 트래픽이 다운링크에서 더 많으면, 다운링크가 전체 대역폭일 수 있고, 그 반대도 마찬가지이다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 소형 셀들은 다운링크 및 업링크에 대해 플렉서블 대역폭들을 활용할 수 있어서, 소형 셀 모바일들의 서비스 품질 요건들이 플렉서블 대역폭 캐리어들로 충족될 수 있는 경우 에너지를 보존할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 것은 업링크에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 것을 포함하고, 여기서, 소형 셀에 대한 다운링크에 대한 대역폭은 업링크와 상이하다. 몇몇 실시예들에서, 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 것은 다운링크에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 것을 포함하고, 여기서, 소형 셀에 대한 업링크에 대한 대역폭은 다운링크와 상이하다. 몇몇 실시예들은, 업링크에 대해 적어도 제 1 채널 수 또는 제 1 중심 주파수, 및 다운링크에 대해 적어도 제 2 채널 수 또는 제 2 중심 주파수를 변경하는 것을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적용시키는 경우, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용할 때 소형 셀의 적어도 채널 수 또는 중심 주파수를 변경하는 것을 포함한다.

[0150]

몇몇 실시예들에서, 적어도, 소형 셀에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과 사용자들에 대한 트래픽 요구가 결정될 수 있다. 적어도 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 결정하기 위해 활용될 수 있다. 소형 셀의 채널 수는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 변경될 수 있다.

[0151]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀의 송신 전력을 변경하는 것을 통해, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계를 더 포함한다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다. 소형 셀에 대한 비콘-형 상태는, 소형 셀 검출을 위한 소형 셀의 범위를 강화시키도록 생성될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어와 함께 정규의 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 비콘-형 상태와 함께 소형 셀에 대한 정규의 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함한다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 비콘-형 상태와 함께 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 생성하는 단계를 포함한다.

[0152]

몇몇 실시예들은, 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소시키는 단계를 더 포함한다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 단계는, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킨다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초대할 수 있다. 이 경우, 매크로셀은 플렉서블 대역폭 캐리어를 이용할 수 있거나 이용하지 않을 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 소형 셀에서 소형 셀로의 핸드오버를 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초대한다. 몇몇 실시예들에서, 대역폭 스케일링 팩터는 소형 셀 식별을 용이하게 하기 위해 활용될 수 있다.

[0153]

몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분을 결정하는 단계를 더 포함한다. 몇몇 실시예들은, 소형 셀이 동작할 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신한다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보가 그 다른 소형 셀로부터 수신될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하는 단계를 포함한다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크 활용 모드를 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 매크로셀의 대역폭 채널은 매크로셀의 정규의 대역폭 채널일 수

있다.

- [0154] 도 16B를 참조하면, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법(1600-b)의 흐름도이다. 방법(1600-b)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 및/또는 도 15에 나타난 소형 셀(125), 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15에 나타난 모바일 디바이스(115), 및/또는 도 7의 디바이스(700)를 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 방법(1600-b)은 방법(1600-a)의 일례일 수 있다.
- [0155] 블록(1615)에서, 적어도, 소형 셀에 의해 지원되는 사용자들의 수 또는 소형 셀의 하나 또는 그 초과 사용자들에 대한 트래픽 요구가 결정될 수 있다. 블록(1605-a)에서, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터는 적어도 결정된 사용자들의 수 또는 결정된 트래픽 요구에 기초하여 결정될 수 있다. 블록(1610-a)에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 생성될 수 있다. 블록(1620)에서, 소형 셀의 채널 수는, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 경우 변경될 수 있다.
- [0156] 몇몇 실시예들은, 소형 셀에 대한 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 추가적인 대역폭 스케일링 팩터들을 결정하는 것을 더 포함한다. 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터와 같은 다른 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로부터 제 2 대역폭 스케일링 팩터를 활용하는 것으로 적응시키는 것은, 적어도 트래픽 증가 또는 서비스 품질 요구를 지원하기 위해 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시킨다.
- [0157] 도 16c를 참조하면, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법(1600-c)의 흐름도이다. 방법(1600-c)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 및/또는 도 15에 나타난 소형 셀(125), 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15에 나타난 모바일 디바이스(115), 및/또는 도 7의 디바이스(700)를 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 방법(1600-c)은 방법(1600-a)의 일례일 수 있다.
- [0158] 블록(1605-b)에서, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터가 결정될 수 있다. 블록(1610-b)에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 생성될 수 있다. 블록(1625)에서, 소형 셀의 송신 전력은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀에 대한 비콘-형 상태를 생성하도록 변경될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 송신 전력은, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 송신 전력보다 작다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀의 전력 스펙트럼 밀도는, 정규의 대역폭 캐리어를 활용하는 소형 셀에 대한 전력 스펙트럼 밀도보다 크다. 소형 셀에 대한 비콘-형 상태는, 소형 셀 검출을 위해 소형 셀의 범위를 강화하도록 생성될 수 있다.
- [0159] 도 16d를 참조하면, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법(1600-d)의 흐름도이다. 방법(1600-d)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 및/또는 도 15에 나타난 소형 셀(125), 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15에 나타난 모바일 디바이스(115), 및/또는 도 7의 디바이스(700)를 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 방법(1600-d)은 방법(1600-a)의 일례일 수 있다.
- [0160] 블록(1605-c)에서, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터가 결정될 수 있다. 블록(1610-c)에서, 소형 셀에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 생성될 수 있다. 블록(1630)에서, 소형 셀과 다른 소형 셀 사이의 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도는 제 1 대역폭 스케일링 팩터에 기초하여, 정규의 대역폭 캐리어에 대한 PN 오프셋 분리도에 비해 감소될 수 있다. 확장된 칩들에서의 PN 오프셋 분리도를 감소시키는 것은, 소형 셀 및 적어도 하나의 다른 소형 셀과 연관된 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시킬 수 있다. 고유의 PN 오프셋들의 수를 증가시키는 것은, 매크로셀에서 소형 셀로의 핸드인을 용이하게 하는 고유의 소형 셀 식별을 초래할 수 있다.
- [0161] 도 16e를 참조하면, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭 소형 셀들을 구현하기 위한 방법(1600-e)의 흐름도이다. 방법(1600-e)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 및/또는 도 15에 나타난 소형 셀(125), 도 1, 도 2, 도 3, 도 13, 도 14 및/또는 도 15에 나타난 모바일 디바이스(115), 및/또는 도 7의 디바이스(700)를 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 활용하여 구현될 수 있다. 방법(1600-e)은 도 16a의 방법(1600-a)의 일례일 수 있다.
- [0162] 블록(1605-d)에서, 소형 셀에 대한 제 1 대역폭 스케일링 팩터가 결정될 수 있다. 블록(1610-d)에서, 소형 셀



에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 대역폭 스케일링 팩터를 활용하여 생성될 수 있다. 블록(1635)에서, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여 소형 셀이 동작할 매크로셀의 대역폭 채널 부분이 결정될 수 있다. 몇몇 실시예들은 소형 셀이 동작할 대역폭 채널 부분에 관한 정보를 송신할 수 있다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 정보가 다른 소형 셀로부터 수신될 수 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 수신된 정보에 기초하여, 동작할 채널의 다른 부분을 결정하는 단계를 포함한다. 다른 플렉서블 대역폭 캐리어를 활용하여, 다른 소형 셀이 동작할 것으로 결정한 채널 부분에 관한 그 다른 소형 셀로부터의 정보는, 소형 셀의 네트워크 활용 모드를 활용할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 매크로셀의 대역폭 채널은 매크로셀의 정규의 대역폭 채널일 수 있다.

[0163] 첨부된 도면들과 관련하여 앞서 기술된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하고, 청구항들의 범위 내에 있거나 청구항들의 범위 내에서 구현될 수 있는 유일한 실시예들을 표현하지 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 용어 "예시적인"은, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는"을 의미하며, 다른 실시예들에 비해 "선호"되거나 "유리"한 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은, 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 기술들은 이 특정한 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 몇몇 예들에서, 설명되는 실시예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해, 주지의 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

[0164] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 이용하여 표현될 수 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자계들 또는 자기 입자들, 광 펄스 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0165] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0166] 본 명세서에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은, 컴퓨터 판독가능 매체 상의 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드 상에 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은, 첨부된 청구항들 및 본 개시의 범위 및 사상에 속한다. 예를 들어, 소프트웨어의 특성에 기인하여, 앞서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들의 임의의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하는, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "중 적어도 하나"로 표현되는(prefaced) 항목들의 리스트에서 사용되는 "또는"은, 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록, 분리성(disjunctive) 리스트를 나타낸다.

[0167] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 전달하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 이러한 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크

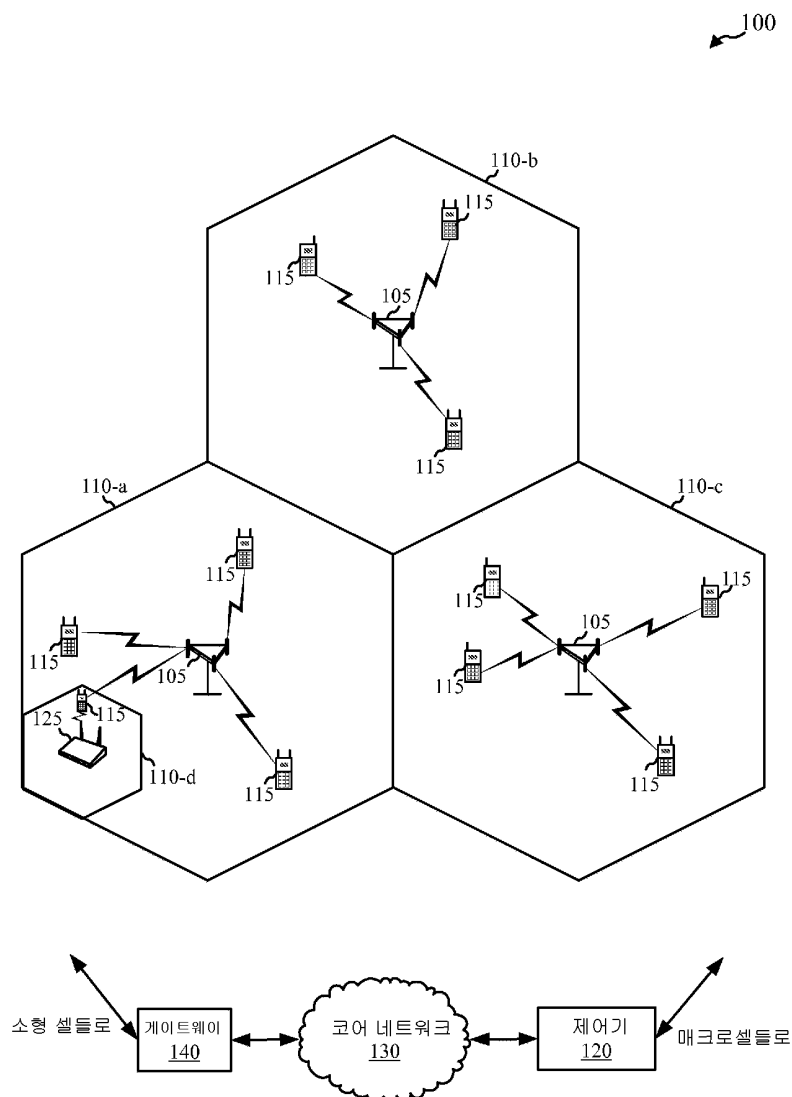
크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0168]

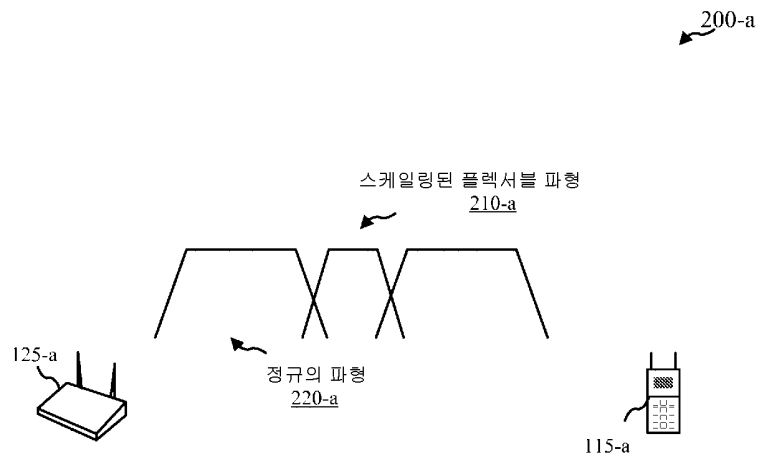
본 개시의 기술한 설명은 당업자가 본 개시를 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은, 예 또는 예를 나타내고, 언급된 예에 대한 어떠한 선호도를 의미하거나 요구하지 않는다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 설명된 예들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합해야 한다.

## 도면

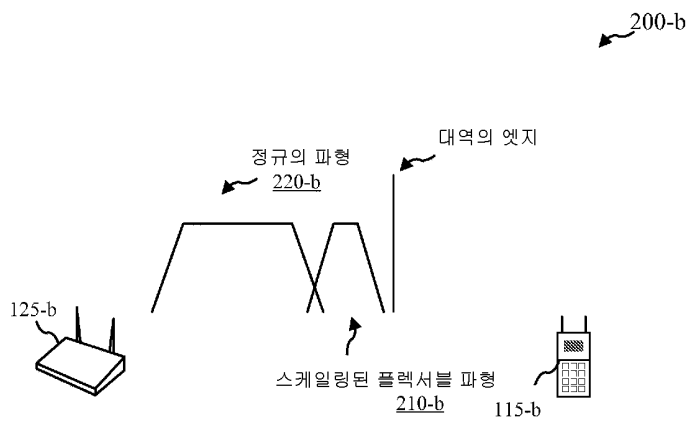
### 도면1



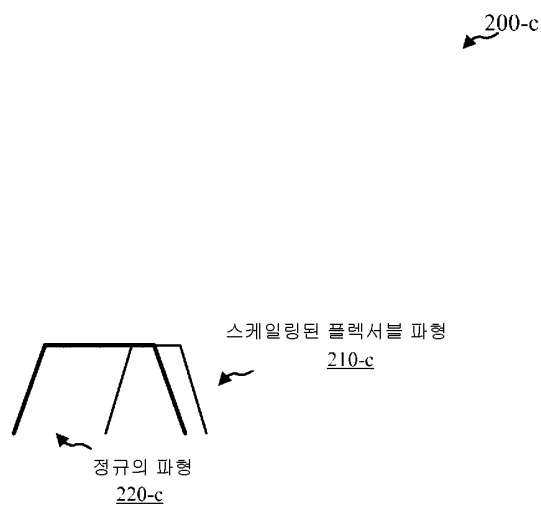
도면2a



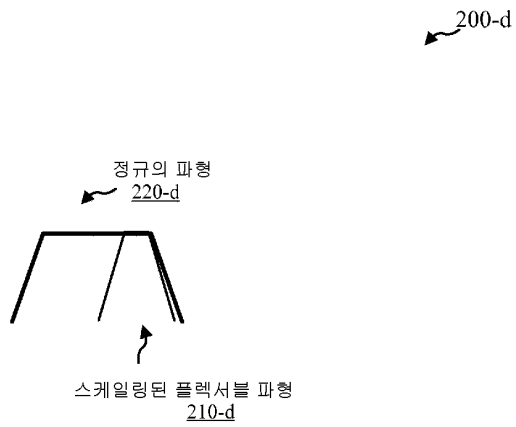
도면2b



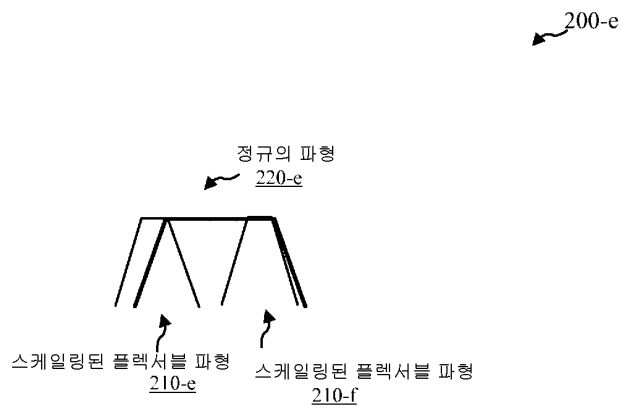
도면2c



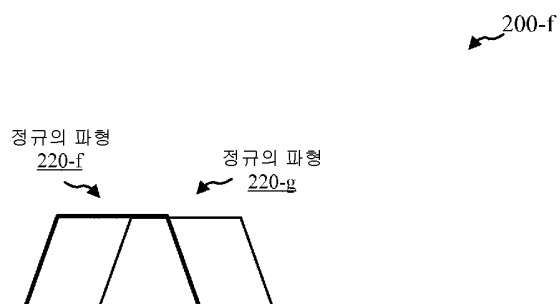
도면2d



도면2e

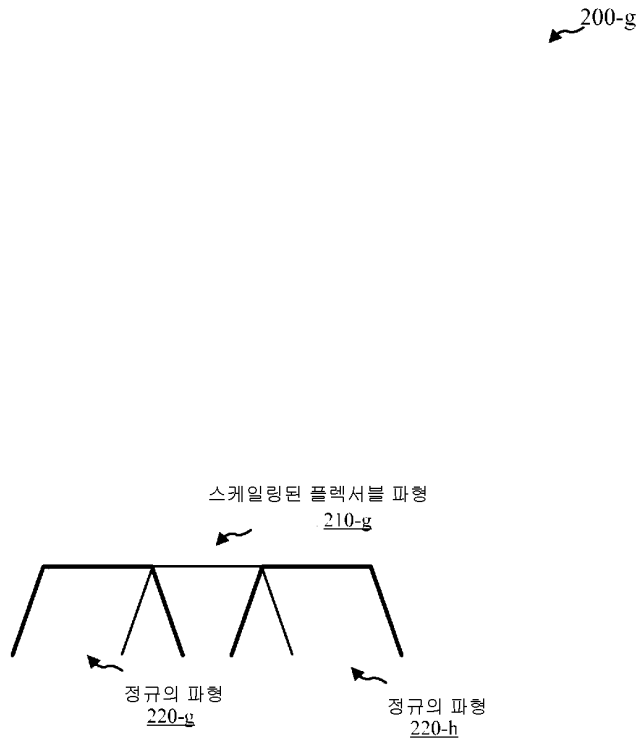


도면2f

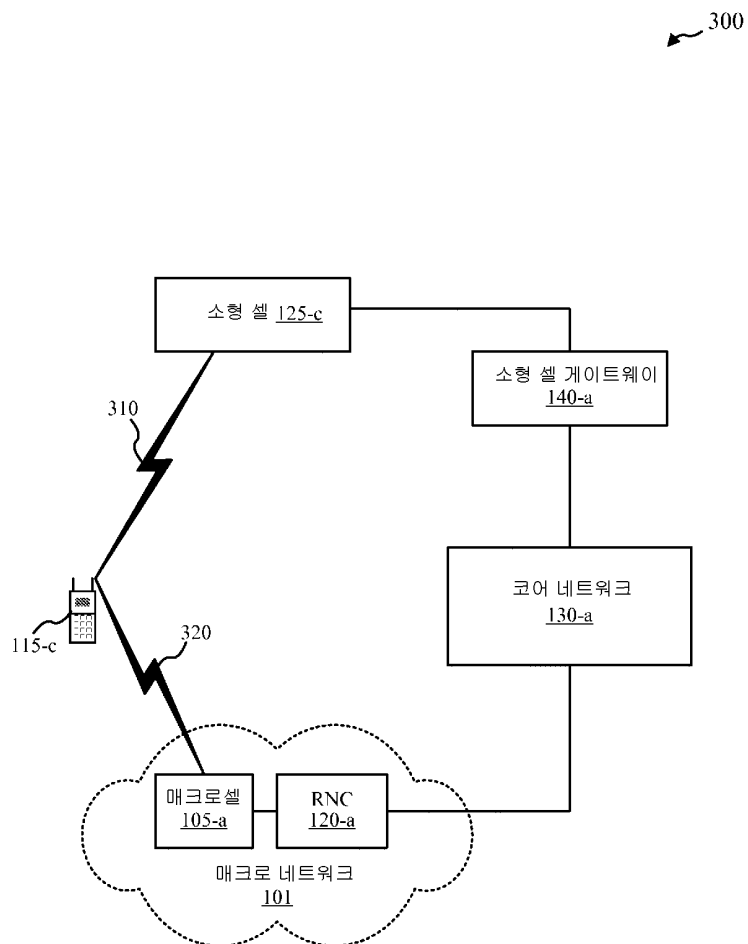




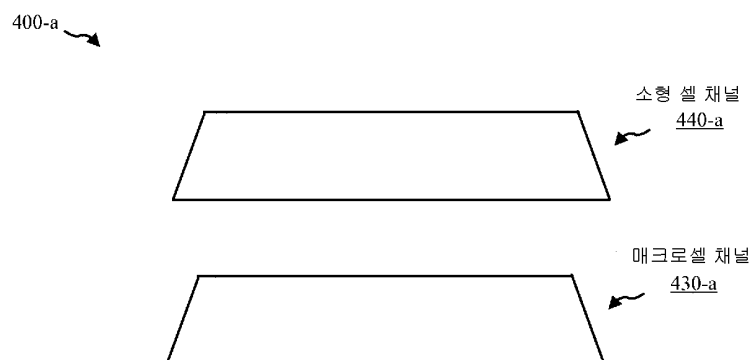
도면2g



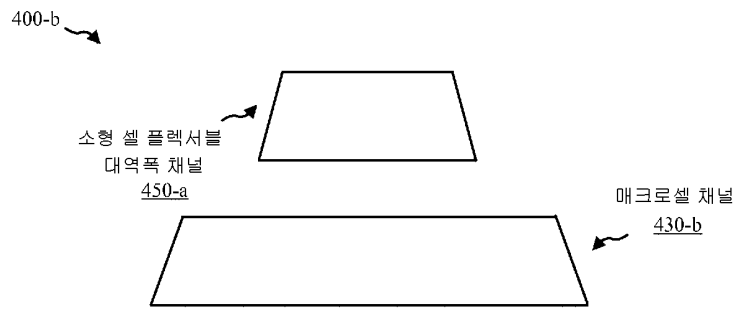
도면3



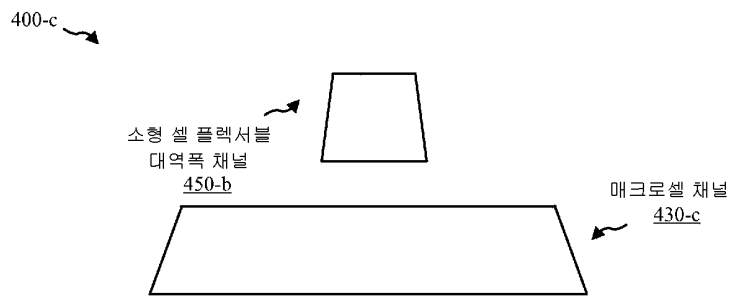
도면4a



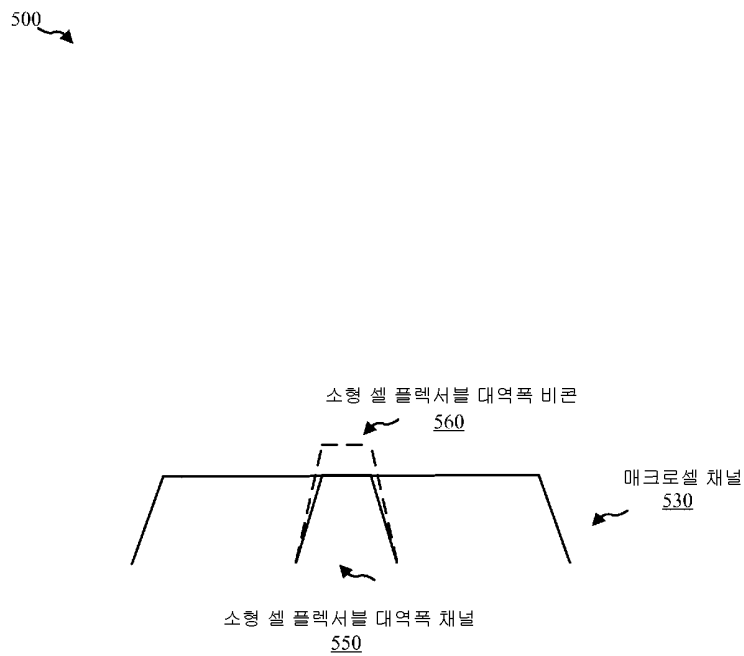
도면4b



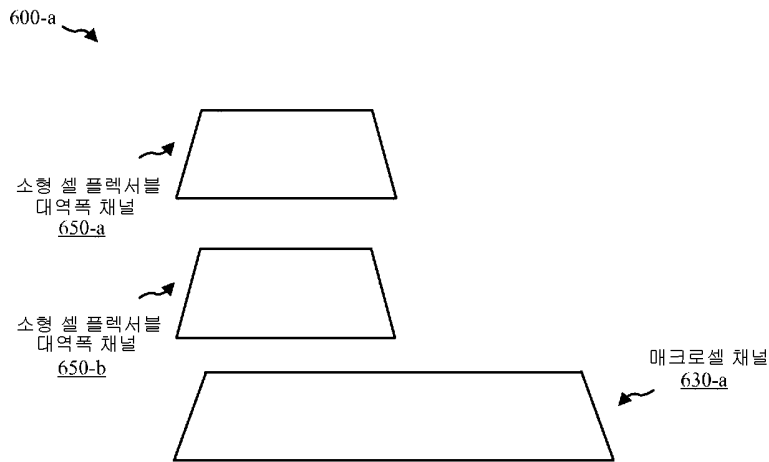
도면4c



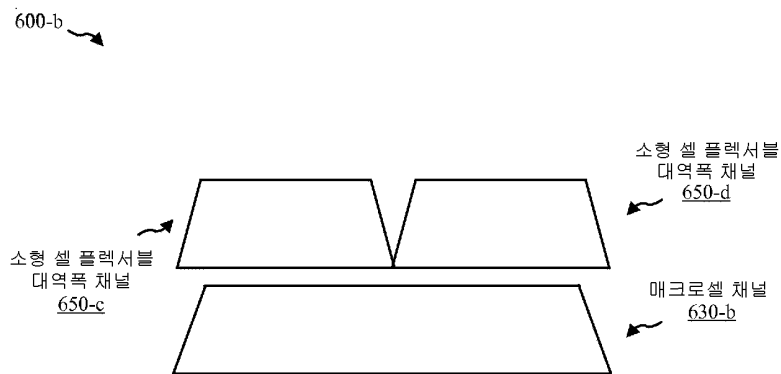
도면5



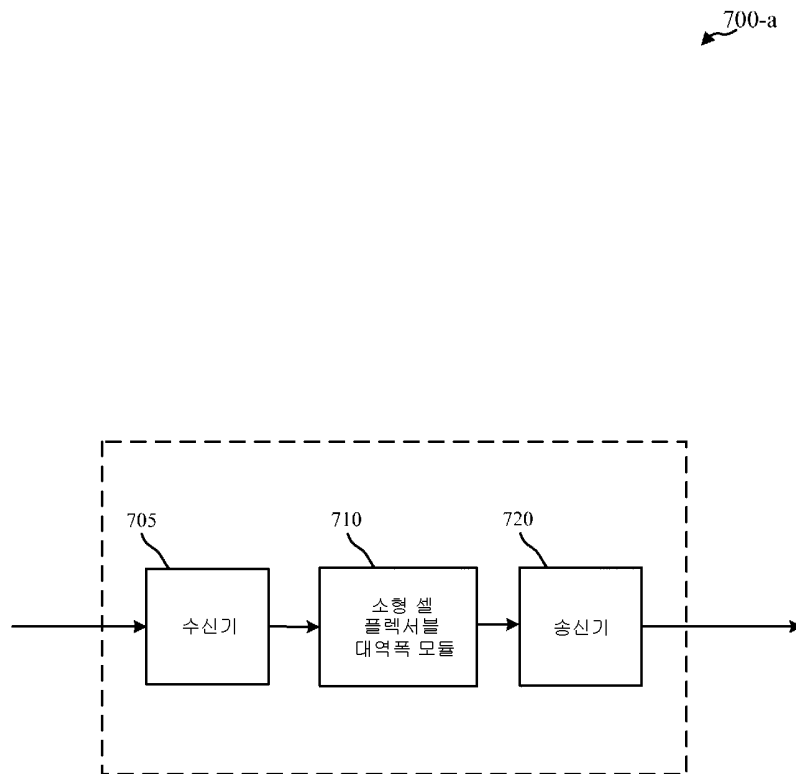
도면6a



도면6b

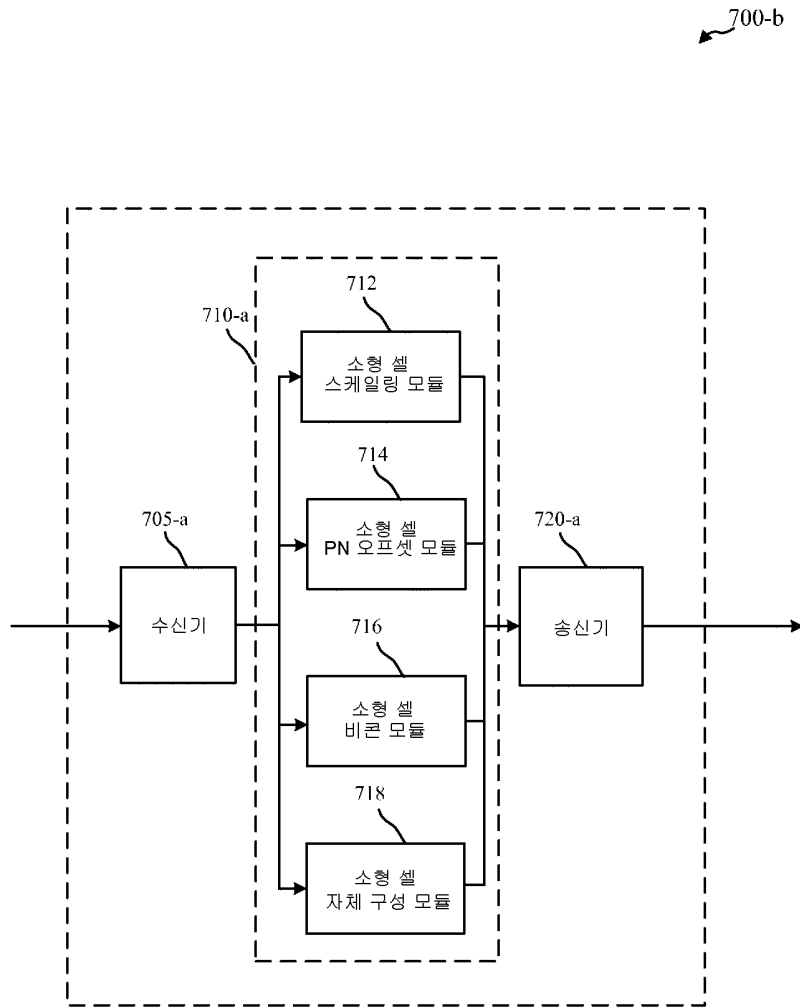


도면7a

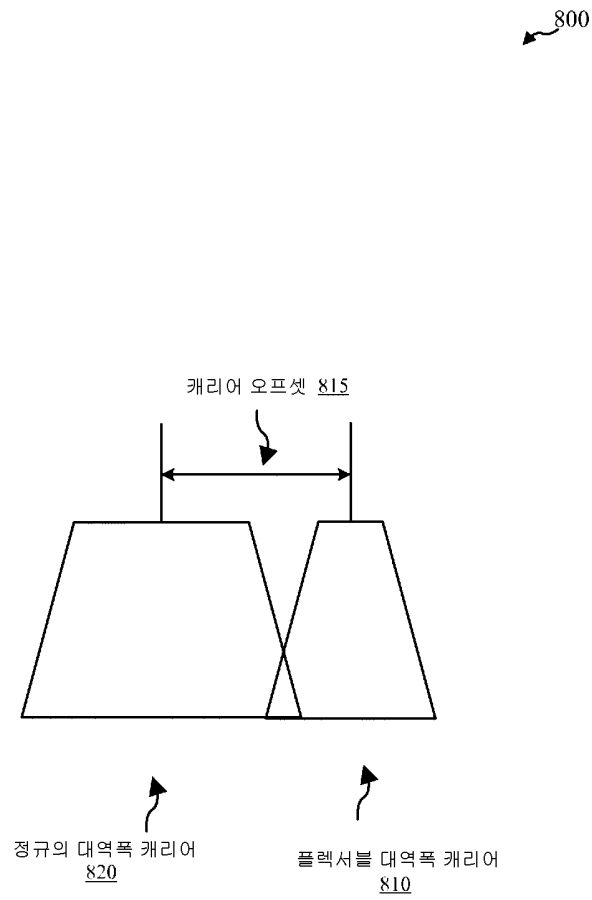




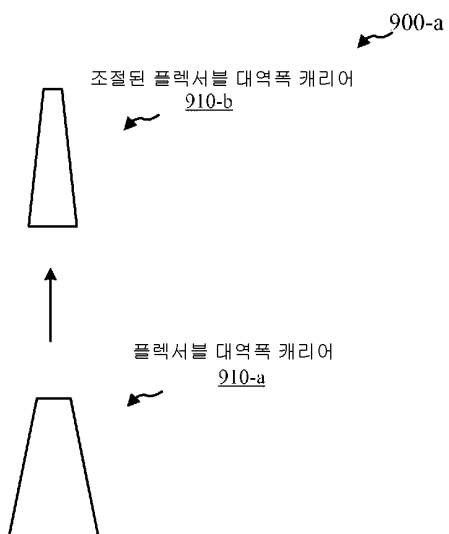
도면7b



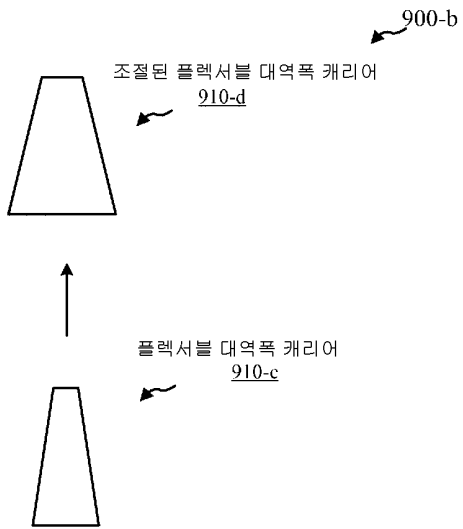
도면8



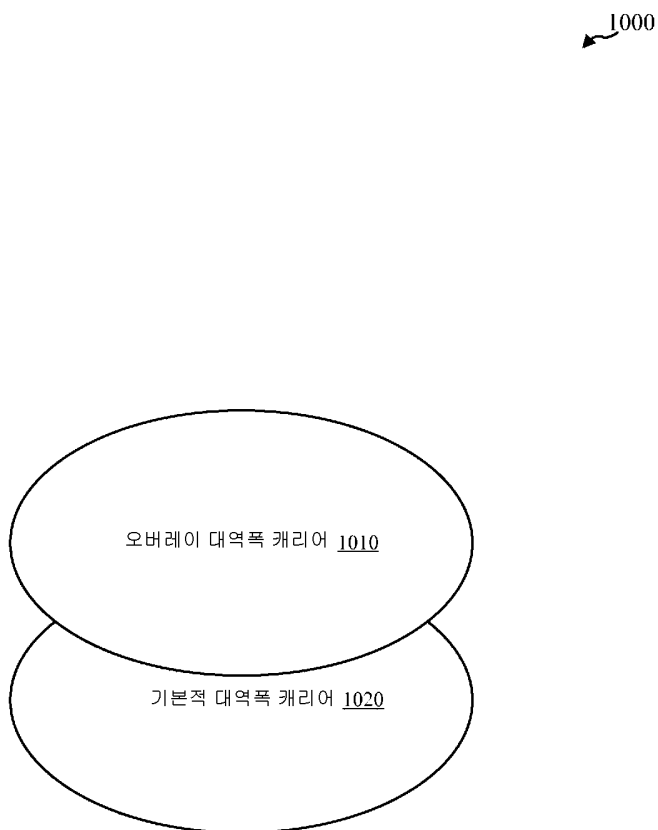
도면9a



도면9b

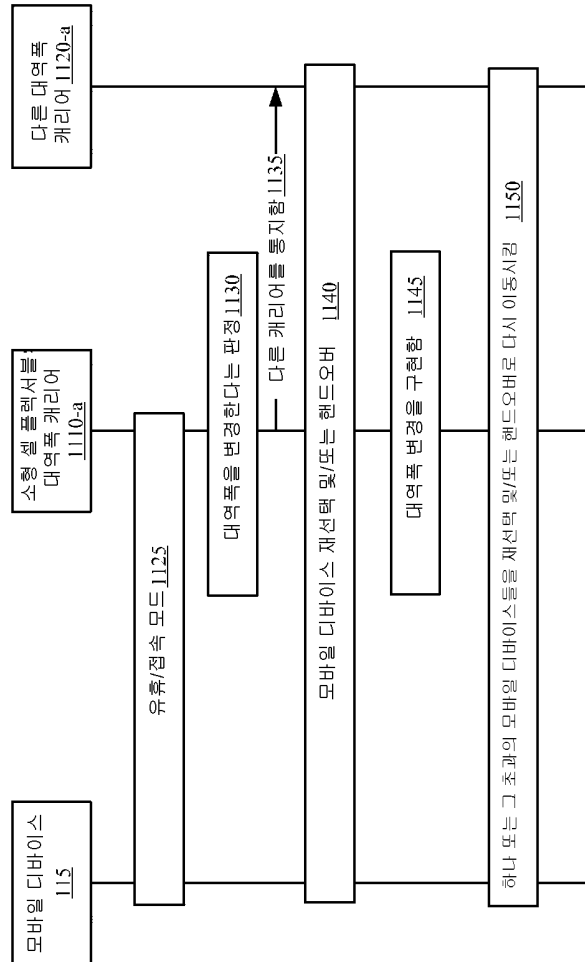


도면10

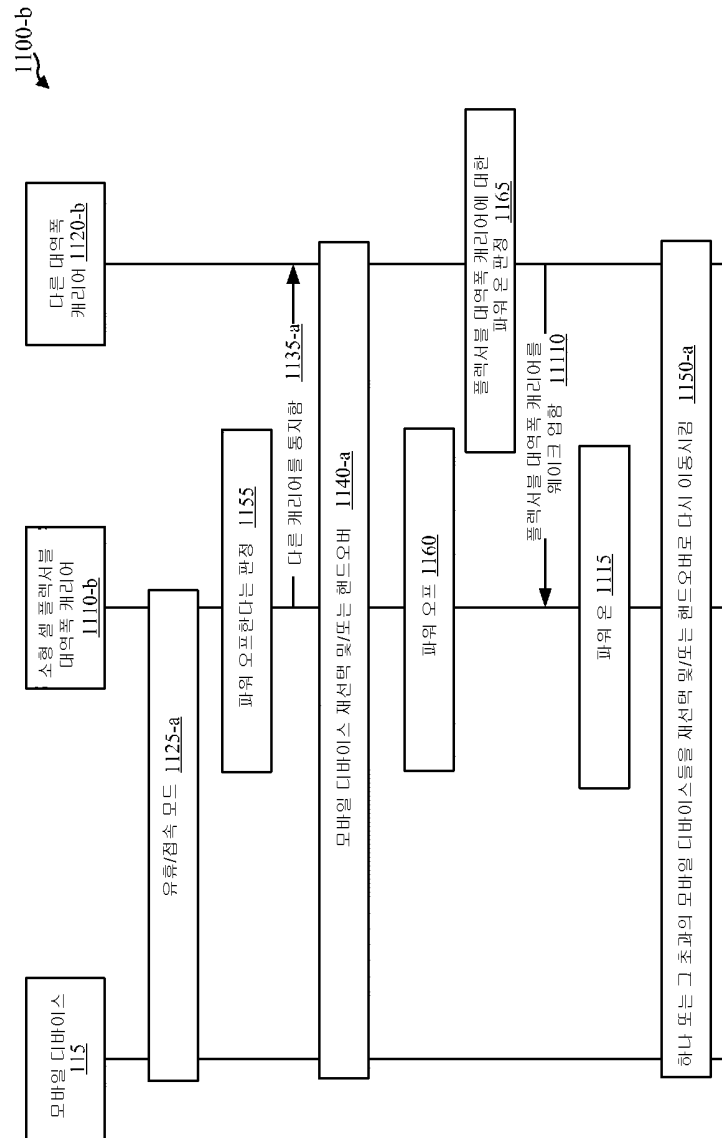


도면11a

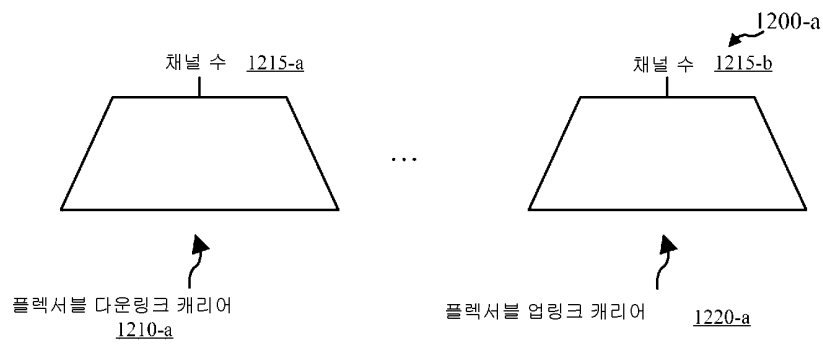
1100  
-a



도면11b

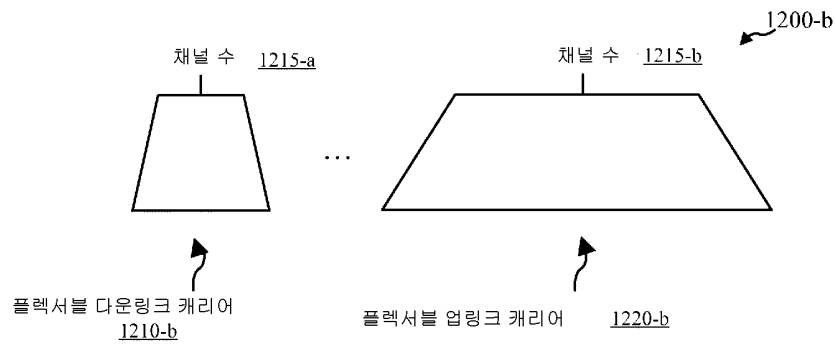


도면12a

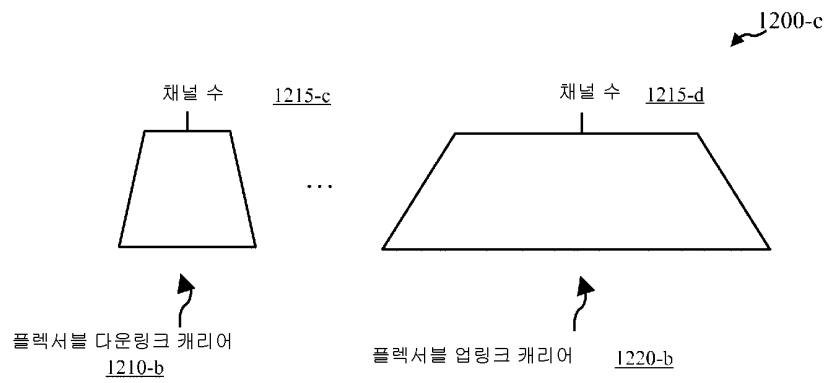




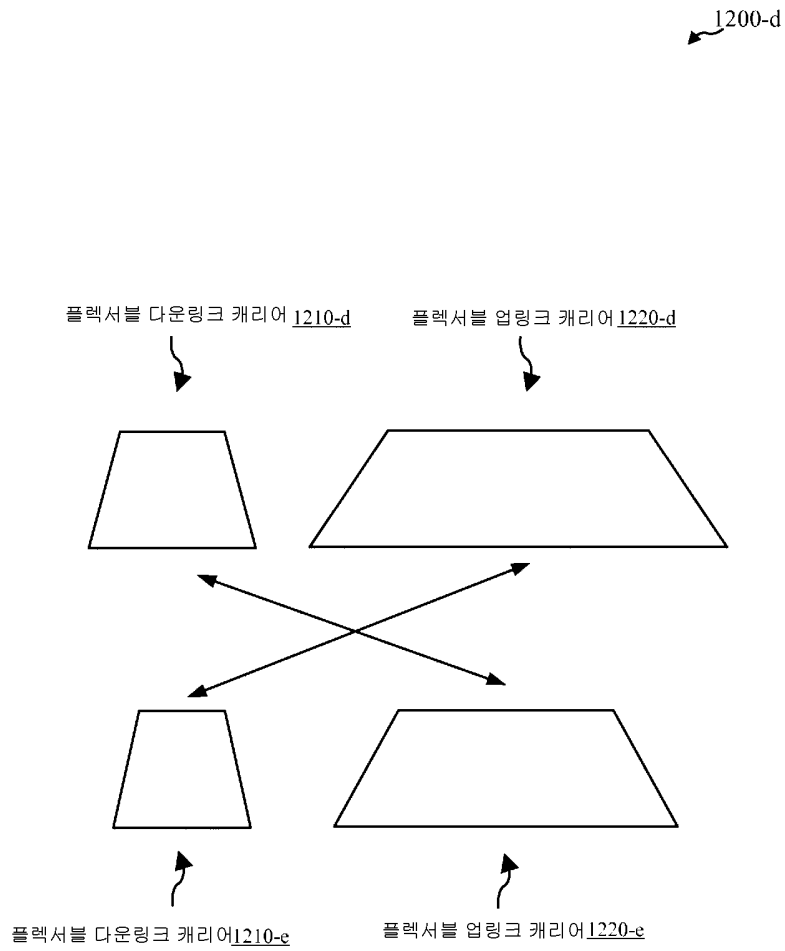
도면12b



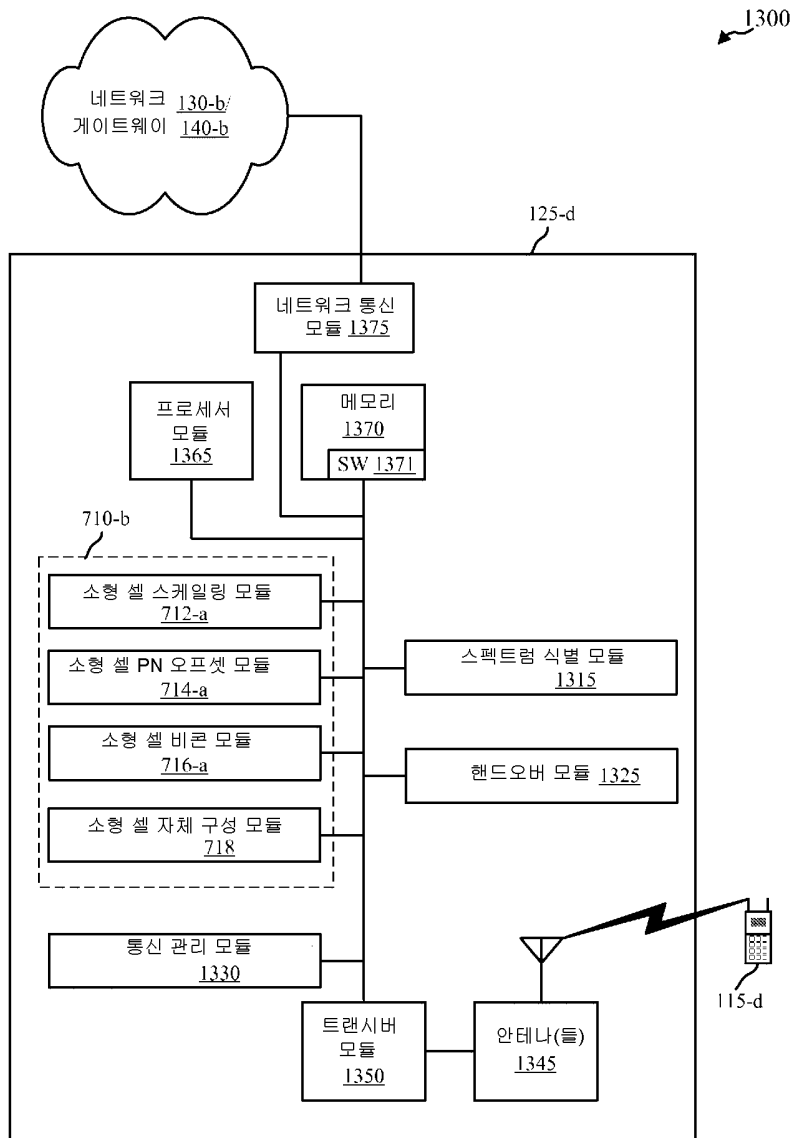
도면12c



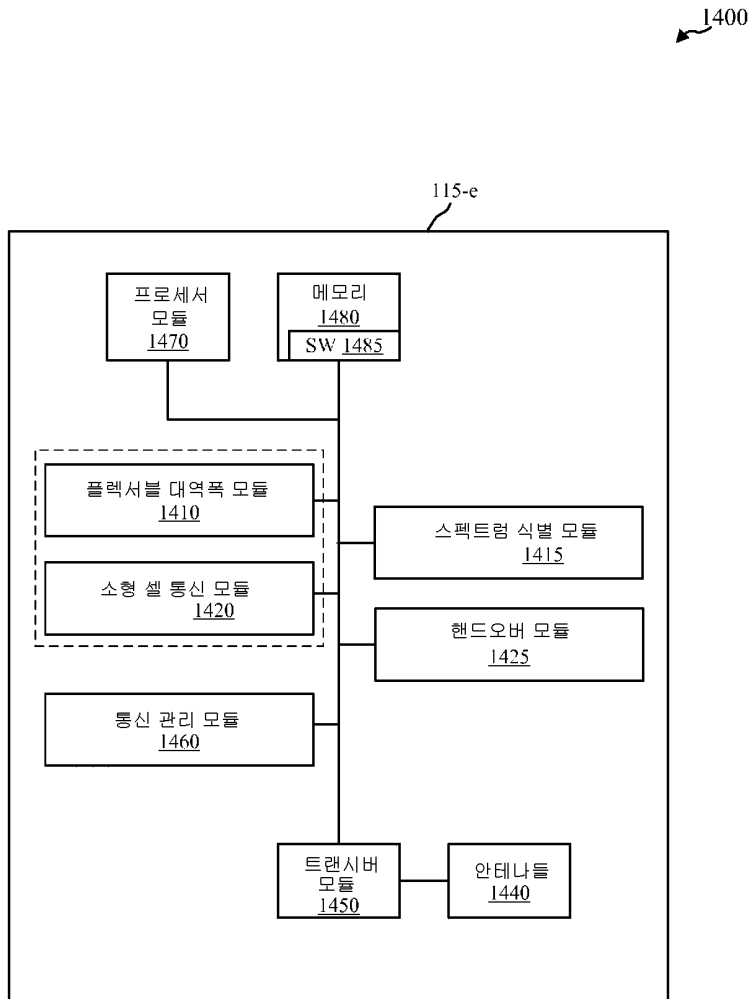
도면12d



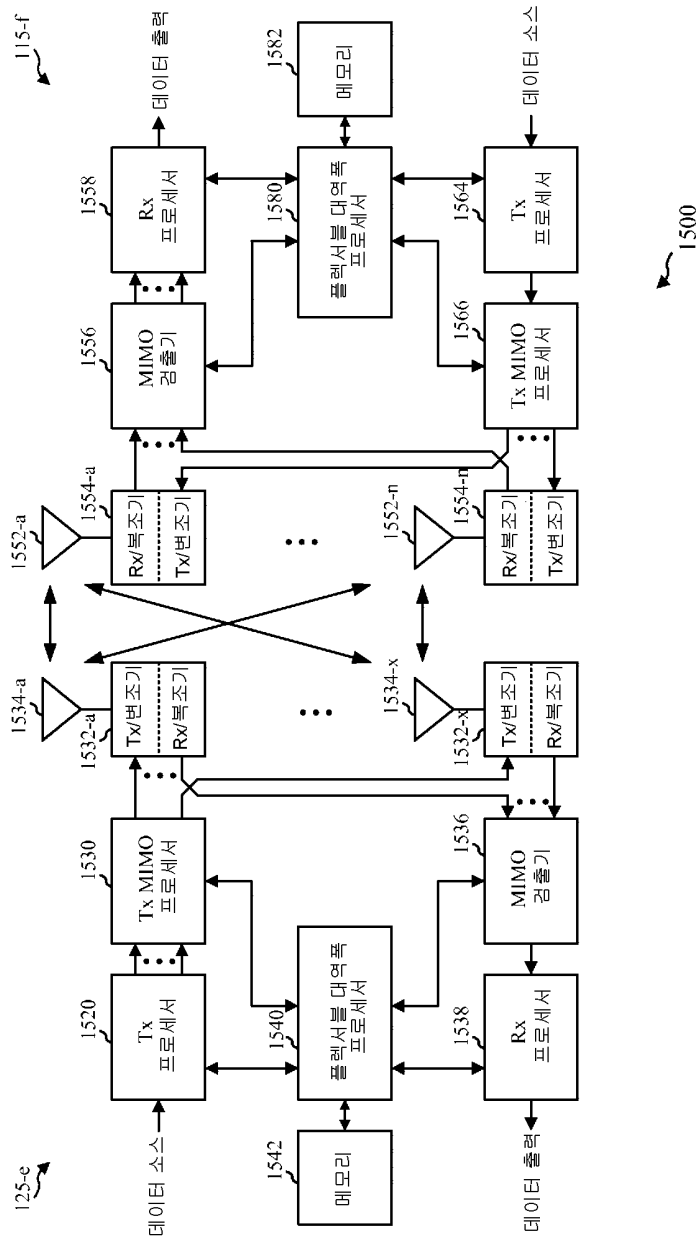
도면13



도면14

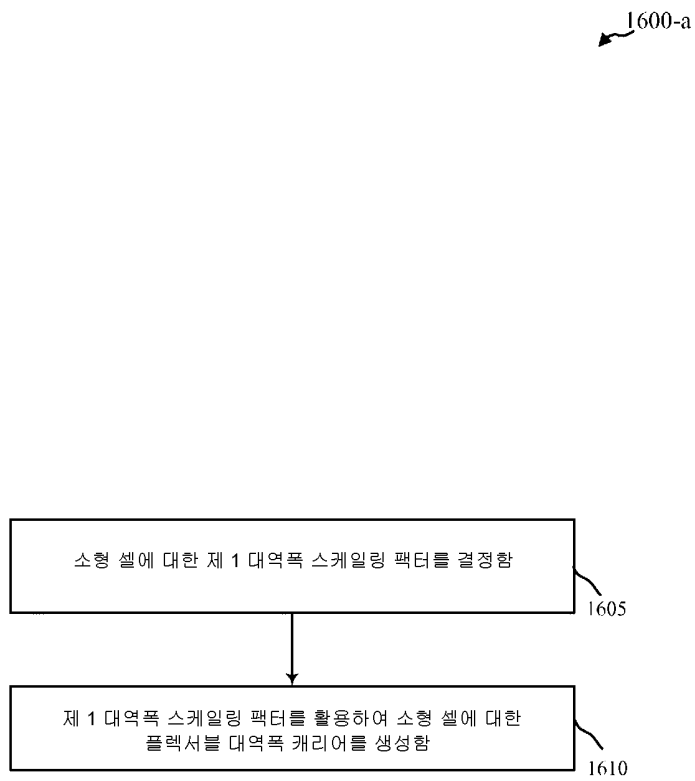


도면15



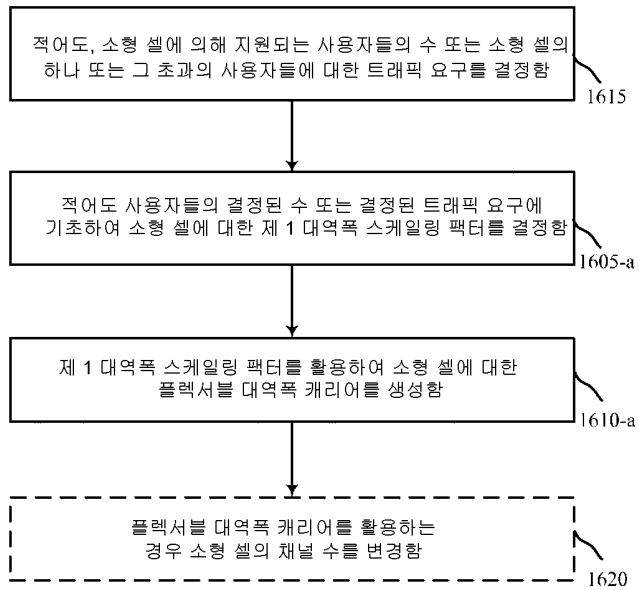


도면16a



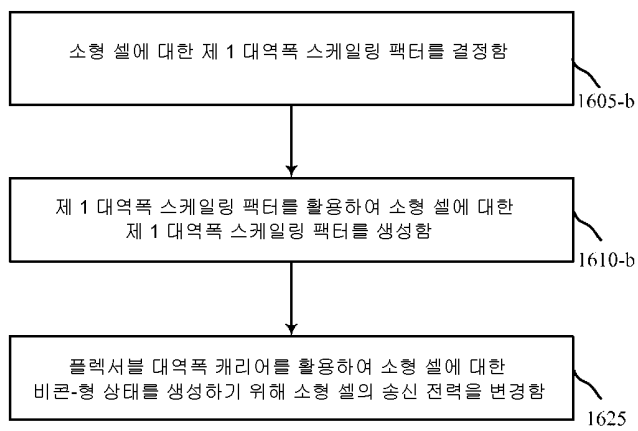
도면16b

1600-b



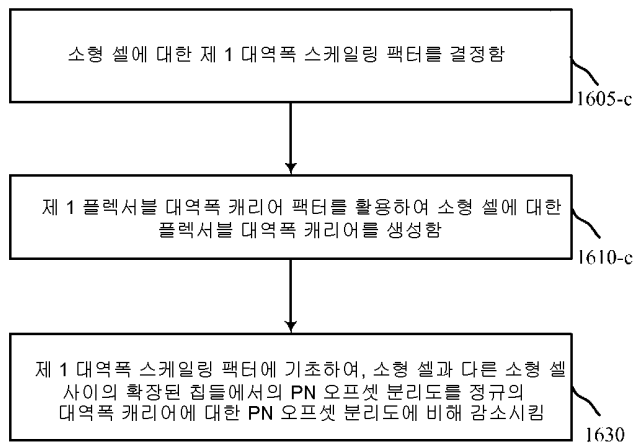
도면16c

1600-c



도면16d

1600-d



도면16e

1600-e

