



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월08일

(11) 등록번호 10-1601172

(24) 등록일자 2016년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2014-7015615

(22) 출원일자(국제) 2012년11월07일

심사청구일자 2014년06월09일

(85) 번역출제출일자 2014년06월09일

(65) 공개번호 10-2014-0090255

(43) 공개일자 2014년07월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/063905

(87) 국제공개번호 WO 2013/070731

국제공개일자 2013년05월16일

(30) 우선권주장

13/466,348 2012년05월08일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP2008300989 A

US20020036997 A1

US20080144612 A1

US20100246480 A1

(73) 특허권자

켈컴 인코퍼레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

아워니이, 올루퐁밀로라 오.

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

다스, 소움야

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 52 항

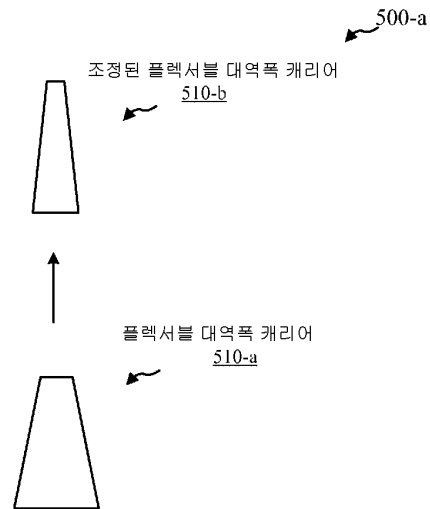
심사관 : 이재윤

(54) 발명의 명칭 플렉서블 대역폭 시스템들에서의 동적 대역폭 조정

(57) 요약

플렉서블 대역폭 캐리어들의 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 제공된다. 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것은, 플렉서블 대역폭 신호의 스케일 인자를 변경시키는 것을 통해 달성될 수도 있다. 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보는 적응된 스케일링 인자들을 결정하기 위해 이용될 수도 있다. 매크로셀룰러 배치들에서, 예를 들어, 플렉서블 대역폭 시스템의 대역폭을 동적으로 조정하는 것은, 네트워크 용량을 증가시키고, 다른 캐리어들에 야기된 간섭을 완화시키고, 인접한 캐리어 간섭을 회피하며, 그리고/또는 네트워크 상에서 에너지를 절약하기 위해 이용될 수도 있다. 트래픽 패턴 및 다른 정보는 또한, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들을 결합하여 또는 독립적으로 동적으로 조정하는데 이용될 수도 있다.

대표도 - 도5a



(72) 발명자

파크, 에드윈 씨.

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

솔리만, 사미르 살림

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

(30) 우선권주장

61/556,777 2011년11월07일 미국(US)

61/568,742 2011년12월09일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법으로서,

제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자(scaling factor)를 식별하는 단계;

제 2 스케일링 인자를 결정하는 단계;

상기 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스로 송신하는 단계;

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 시점에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 상기 모바일 디바이스에 송신하는 단계; 및

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계를 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 단계를 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 단계는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 용량을 증가시키는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 단계를 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 단계는, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 단계, 대역내(in-band) 간섭을 감소시키는 단계, 또는 에너지를 보존하는 단계를 적어도 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠핑 온(camp on)하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스캐일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스캐일링 인자와는 상이한 제 3 스캐일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함하며,

상기 제 2 스캐일링 인자 및 상기 제 3 스캐일링 인자는, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과와 트래픽 패턴들에 기초하여 결정되는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 스캐일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스캐일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계; 및

상기 제 1 스캐일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스캐일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

적어도, 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키거나, 또는 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

적어도 하나의 사용자의 요건(requirement) 또는 필요성에 적어도 기초하여, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 또는 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 상기 적어도 하나의 사용자를 할당하는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

적어도, 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경시키는 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 기간 동안 상기 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하는(eschew) 단계를 더 포함하는, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법.

청구항 14

플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성된 무선 통신 시스템으로서,

제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하기 위한 수단;

제 2 스케일링 인자를 결정하기 위한 수단;

상기 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하기 위한 수단;

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 시점에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 상기 모바일 디바이스에 송신하기 위한 수단; 및

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단은, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것은, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 용량을 증가시키는, 무선 통신 시스템.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단은, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것은, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함하며,

상기 제 2 스케일링 인자 및 상기 제 3 스케일링 인자는, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정되는, 무선 통신 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단; 및

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

적어도, 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키거나, 또는 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 또는 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 상기 적어도 하나의 사용자를 할당하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경시키기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 26

제 14 항에 있어서,

상기 타이밍 기간 동안 상기 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 27

무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하기 위한 코드;

제 2 스케일링 인자를 결정하기 위한 코드;

상기 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하기 위한 코드;

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 시점에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 상기 모바일 디바이스에 송신하기 위한 코드; 및

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것은, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 용량을 증가시키는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것은, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 32

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠핑 온하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 33

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함하며,

상기 제 2 스케일링 인자 및 상기 제 3 스케일링 인자는, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서

블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드; 및

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

적어도, 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키거나, 또는 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 37

제 35 항에 있어서,

적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 또는 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 상기 적어도 하나의 사용자를 할당하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 38

제 34 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경시키기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 39

제 27 항에 있어서,

상기 타이밍 기간 동안 상기 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 40

무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성된 무선 통신 디바이스로서,

적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하고;

제 2 스케일링 인자를 결정하며;

상기 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하고;

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 시점에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 상기 모바일 디바이스에 송신하고; 그리고

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응

시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서

블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것은, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 용량을 증가시키는, 무선 통신 디바이스.

청구항 43

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것은, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠퍼운하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 46

제 40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 상기 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함하며,

상기 제 2 스케일링 인자 및 상기 제 3 스케일링 인자는, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키고; 그리고,

상기 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응

시킴으로써 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 49

제 48 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 적어도, 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키거나, 또는 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어, 또는 상기 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 상기 적어도 하나의 사용자를 할당하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 51

제 47 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 적어도 상기 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 상기 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경시키도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 52

제 40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 상기 타이밍 기간 동안 상기 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

발명의 설명

기술 분야

상호-관련된 출원들

본 특허 출원은, 발명의 명칭이 "FRACTIONAL SYSTEMS IN WIRELESS COMMUNICATIONS"으로 2011년 11월 7일자로 출원되었고, 본 발명의 양수인에게 양도되었으며, 그로써 본 명세서에서 인용에 의해 명백히 포함되는 가출원 제 61/556,777호에 대한 우선권을 주장한다. 본 특허 출원은 또한, 발명의 명칭이 "SIGNAL CAPACITY BOOSTING, COORDINATED FORWARD LINK BLANKING AND POWER BOOSTING, AND REVERSE LINK THROUGHPUT INCREASING FOR FLEXIBLE BANDWIDTH SYSTEMS"으로 2011년 12월 9일자로 출원되었고, 본 발명의 양수인에게 양도되었으며,

그로써 본 명세서에서 인용에 의해 명백히 포함되는 가출원 제 61/568,742호에 대한 우선권을 주장한다.

배경 기술

- [0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 이들 시스템들은, 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드-분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수-분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 3GPP 롱텀 에볼루션(LTE) 시스템들, 및 직교 주파수-분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.
- [0004] 서비스 제공자들은 통상적으로, 특정한 지리적 영역들에서 배타적인 사용을 위해 주파수 스펙트럼의 블록들을 할당받는다. 주파수들의 이들 블록들은 일반적으로, 사용되는 다중 액세스 기술과는 관계없이 조정기들에 의해 할당된다. 대부분의 경우들에서, 이들 블록들은 채널 대역폭들의 정수배가 아니며, 따라서, 스펙트럼의 미사용된 부분들이 존재할 수도 있다. 무선 디바이스들의 사용이 증가함에 따라, 이러한 스펙트럼에 대한 요구 및 그 의 가치가 일반적으로 또한 급등했다. 그럼에도 불구하고, 몇몇 경우들에서, 무선 통신 시스템들은, 할당된 스펙트럼의 일부들이 표준 또는 노멀한 파형(normal waveform)에 피트(fit)하기에 충분히 크지 않기 때문에, 그 할당된 스펙트럼의 일부들을 이용하지 않을 수도 있다. LTE 표준의 개발자들은, 예를 들어, 문제를 인식했고, 6개의 상이한 시스템 대역폭들, 즉 1.4, 3, 5, 10, 15 및 20MHz을 지원하도록 결정했다. 이것은, 문제에 대한 하나의 부분적인 솔루션을 제공할 수도 있다. 플렉서블(flexible) 대역폭 캐리어들은 다른 솔루션을 제공할 수도 있지만, 몇몇 플렉서블 대역폭 캐리어들은, 예를 들어, 특정한 스케일링 인자(scaling factor)를 이용하여, 고정된 폭을 갖는 대역폭을 이용할 수도 있다.

발명의 내용

- [0005] 플렉서블 대역폭 캐리어들의 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 제공된다. 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것은, 플렉서블 대역폭 신호의 스케일 인자를 변경시키는 것을 통해 달성될 수도 있다. 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보는 적응된 스케일링 인자들을 결정하는데 이용될 수도 있다. 매크로셀룰러 배치들에서, 플렉서블 대역폭 시스템의 대역폭을 동적으로 조정하는 것은, 네트워크 용량을 증가시키고, 다른 캐리어들에 대해 야기되는 간섭을 완화시키고, 인접한 캐리어 간섭을 회피하며, 그리고/또는 네트워크 상의 에너지를 절약하기 위해 이용될 수도 있다. 트래픽 패턴 및 다른 정보는 또한, 결합하여 또는 독립적으로, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들을 동적으로 조정하기 위해 이용될 수도 있다.
- [0006] 무선 통신 시스템들에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어들은, 플렉서블 파형들을 이용하는 노멀한 파형에 피트하는데 충분히 크지 않을 수도 있는 스펙트럼의 일부들을 이용할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 시스템은, 노멀한 대역폭 시스템에 관한 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 팽창(dilate)시키거나 스케일링 다운시키는 것을 통하여 노멀한 대역폭 시스템에 관해 생성될 수도 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 확장 또는 스케일링 업하는 것을 통해 파형의 대역폭을 증가시킬 수도 있다.
- [0007] 몇몇 실시예들은 무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키는 방법을 포함한다. 방법은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하는 단계; 제 2 스케일링 인자를 결정하는 단계; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0008] 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키는 것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것을 포함할 수도 있다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키는 것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다.
- [0009] 몇몇 실시예들은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온(camp on)하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것을 더 포함한다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수도 있으며, 제 2 스케일링 인자 및 제 3 스케일

링 인자는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정될 수도 있다. 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 캐리어와 커플링시키거나, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 캐리어와 커플링시키는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 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 적어도 하나의 사용자를 할당하는 것을 더 포함한다. 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 변경시키는 것을 더 포함한다.

[0010] 몇몇 실시예들은, 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하는 것; 및/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 때에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하는 것을 더 포함한다. 몇몇 실시예들은 타이밍 기간 동안 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하는 것을 더 포함한다.

[0011] 몇몇 실시예들은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 용량을 증가시키는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것을 포함하며, 그 감소시키는 것은, 하나 또는 그 초과 셀들의 간섭을 감소시키는 것, 대역-내(in-band) 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함한다.

[0012] 몇몇 실시예들은 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성된 무선 통신 시스템을 포함한다. 시스템은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하기 위한 수단; 제 2 스케일링 인자를 결정하기 위한 수단; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0013] 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키기 위한 수단은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키기 위한 수단은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0014] 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단을 더 포함한다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수도 있으며, 제 2 스케일링 인자 및 제 3 스케일링 인자는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정된다. 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 수단을 더 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 캐리어와 커플링시키거나, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 캐리어와 커플링시키기 위한 수단을 더 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 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 적어도 하나의 사용자를 할당하기 위한 수단을 더 포함한다. 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 변경시키기 위한 수단을 더 포함한다.

[0015] 몇몇 실시예들은, 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하기 위한 수단; 및/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 때에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다. 몇몇 실시

예들은 타이밍 기간 동안 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하기 위한 수단을 더 포함한다.

- [0016] 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, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역-내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함한다.
- [0017] 몇몇 실시예들은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하기 위한 코드; 제 2 스케일링 인자를 결정하기 위한 코드; 및 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드를 포함할 수도 있는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수도 있는, 무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함한다.
- [0018] 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키기 위한 코드는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키기 위한 코드는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠핑 온하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하기 위한 코드를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 몇몇 실시예들에서, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드를 더 포함한다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수도 있으며, 제 2 스케일링 인자 및 제 3 스케일링 인자는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정될 수도 있다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위한 코드를 더 포함할 수도 있다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 캐리어와 커플링시키거나, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 캐리어와 커플링시키기 위한 코드를 더 포함할 수도 있다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 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 적어도 하나의 사용자를 할당하기 위한 코드를 더 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경시키기 위한 코드를 더 포함한다.
- [0020] 몇몇 실시예들에서, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하기 위한 코드; 및/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적용되는 때에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하기 위한 코드를 더 포함한다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는 타이밍 기간 동안 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하는 것을 더 포함할 수도 있다.
- [0021] 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, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역-내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함한다.
- [0022] 몇몇 실시예들은 무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성된 무선 통신 디바이스를 포함한다. 디바이스는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하고; 제 2 스케일링 인자를 결정하며; 그리고/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수도 있다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을

적응시키도록 구성된 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키도록 구성될 수도 있다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키도록 구성된 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하도록 추가적으로 구성될 수도 있다.

[0023]

몇몇 실시예들에서, 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성된다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수도 있으며, 제 2 스케일링 인자 및 제 3 스케일링 인자는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과와 트래픽 패턴들에 기초하여 결정된다. 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키고; 그리고/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 캐리어와 커플링시키거나, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 캐리어와 커플링시키도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 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 적어도 하나의 사용자를 할당하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 1 중심 주파수 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 제 2 중심 주파수를 변경시키도록 구성될 수도 있다.

[0024]

몇몇 실시예들에서, 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하고; 그리고/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 때에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 추가적으로, 타이밍 기간 동안 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것을 피하도록 구성될 수도 있다.

[0025]

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, 하나 또는 그 초과와 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역-내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함한다.

[0026]

전술한 것은, 후속하는 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수도 있기 위해, 본 발명에 따른 예들의 특성들 및 기술적 이점들을 다소 광범위하게 약술하였다. 부가적인 특성들 및 이점들은 후술될 것이다. 기재된 개념 및 특정한 예들은, 본 발명의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기반으로 용이하게 이용될 수도 있다. 그러한 등가 구성들은, 첨부된 청구항들의 사상 및 범위를 벗어나지 않는다. 연관된 이점들과 함께, 본 발명의 구성 및 동작 방법 양자에 대해 본 명세서에 기재된 개념들의 특징인 것으로 믿어지는 특성들은, 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 경우 다음의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들의 각각은, 청구항들의 제한들의 정의로서가 아니라 단지 예시 및 설명의 목적을 위해 제공된다.

[0027]

본 발명의 속성 및 이점들의 추가적인 이해는 다음의 도면들을 참조함으로써 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특성들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 추가적으로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수도 있다. 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되면, 설명은 제 2 참조 라벨과는 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

도면의 간단한 설명

[0028]

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

도 2a는 다양한 실시예들에 따른, 노멀한 파형에 피트하는데 충분히 넓지 않은 스펙트럼의 일부로 플렉서블 파형이 피트하는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 2b는 다양한 실시예들에 따른, 대역의 예지 근방에서의 스펙트럼의 일부로 플렉서블 파형이 피트하는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 2c는 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 파형이 노멀한 파형에 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 2d는 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 파형이 노멀한 파형에 의해 완전히 중첩되는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 2e는 다양한 실시예들에 따른, 하나의 플렉서블 파형이 노멀한 파형에 의해 완전히 중첩되고 다른 플렉서블 파형이 노멀한 파형에 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 2f는 다양한 실시예들에 따른, 하나의 노멀한 파형이 다른 노멀한 파형에 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템의 일 예를 도시한다.

도 3은 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

도 4는 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.

도 5a는 다양한 실시예들에 따른 대역폭 캐리어 다이어그램을 도시한다.

도 5b는 다양한 실시예들에 따른 대역폭 캐리어 다이어그램을 도시한다.

도 5c는 다양한 실시예들에 따른 대역폭 캐리어 다이어그램을 도시한다.

도 6은 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템을 도시한다.

도 7a는 다양한 실시예들에 따른 시스템 통신 다이어그램을 도시한다.

도 7b는 다양한 실시예들에 따른 시스템 통신 다이어그램을 도시한다.

도 8a는 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.

도 8b는 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.

도 8c는 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.

도 8d는 다양한 실시예들에 따른 캐리어 시스템을 도시한다.

도 9는 다양한 실시예들에 따른, 동적 대역폭 적응 기능을 포함하는 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 10은 다양한 실시예들에 따른 모바일 디바이스의 블록도를 도시한다.

도 11은 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

도 12는 다양한 실시예들에 따른, 기지국 및 모바일 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

도 13a는 다양한 실시예들에 따른, 무선 통신 시스템 내에서 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.

도 13b는 다양한 실시예들에 따른, 무선 통신 시스템 내에서 간섭을 감소시키기 위한 방법의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

매크로셀 배치들에서 이용될 수도 있는 플렉서블 대역폭 캐리어들에 대한 대역폭을 동적으로 조정하기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 제공된다. 매크로셀룰러 플렉서블 대역폭 시스템들에 대해, 몇몇 배치들은 기존의 노멀한 셀룰러 캐리어들로부터의 별개의 캐리어 주파수들에 존재할 수도 있으며; 이들 플렉서블 대역폭 캐리어들은 노멀한 셀룰러 캐리어들에 인접할 수도 있다. 용량을 증가시키기 위해, 플렉서블 대역폭 캐리어들은 노멀한 셀룰러 캐리어들(예를 들어, UMTS/DO 캐리어들)에 더 근접하게 배치될 수도 있다. 이것은, 플렉서블 대역폭 캐리어 및 기존의 셀룰러 캐리어 양자에 대해 상당한 인접한 캐리어 간섭을 유도할 수도 있다. 부가적으로, 정규의 셀룰러 캐리어들(예를 들어, UMTS/DO)은 일반적으로, 비효율적인 대역폭 사용도 및 상당한 네트워크 에너지 소비를 통상적으로 유도할 수도 있는 고정된 대역폭들을 갖는다.

- [0030] 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 플렉서블 대역폭 신호의 스케일 인자를 동적으로 변경 시킴으로써 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 동적으로 적응시키는 것을 통해 이들 문제들을 해결할 수도 있는 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 제공된다.
- [0031] 예를 들어, 매크로셀룰러 배치에서, 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은, 플렉서블 대역폭 신호의 스케일링 인자를 동적으로 감소시키는 것을 통해 증가될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시키는 것은, 캐리어의 네트워크 용량을 증가시키는데 이용될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은, 플렉서블 시스템의 스케일링 인자를 동적으로 증가시키는 것을 통해 감소될 수도 있다. 이것은, 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시키는 것 및/또는 대역내 간섭을 감소시키는 것과 같은 목적들을 달성하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어는 에너지를 보존하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 오버레이(overlay) 플렉서블 대역폭 캐리어는, 자신의 트래픽이 낮을 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나, 심지어 턴 오프하며, 그 후, 이웃한 셀들에서 트래픽이 증가하는 경우 다시 턴 온할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠퍼링 온하는 모바일 디바이스들은 언더레이(underlay) 플렉서블 또는 노멀한 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다. 언더레이 캐리어 및 오버레이 캐리어는 공동-위치되거나 비-공동-위치될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스는 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 유지될 수도 있지만, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 변경시키거나 파워 오프되는 동안, 어떠한 데이터도 송신을 위해 스케줄링되지 않을 수도 있다.
- [0032] 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들은 결합하여 또는 독립적으로 동적으로 조정될 수도 있다. 트래픽 패턴들과 같은 정보는, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및/또는 다운링크 대역폭들을 어떻게 동적으로 조정할지를 결정하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 업링크 캐리어 대역폭이 증가되거나 일정하게 유지되는 동안, 다운링크 캐리어 대역폭의 대역폭은 감소될 수도 있다. 업링크 및/또는 다운링크 대역폭 캐리어들에 대한 중심 주파수가 동적으로 변경될 수도 있도록, 채널 번호들이 또한 동적으로 변경될 수도 있다.
- [0033] 무선 통신 시스템들에 대한 플렉서블 대역폭 캐리어들 및/또는 파형들은, 플렉서블 파형들을 이용하는 노멀한 파형에 피트하는데 충분히 크지 않을 수도 있는 스펙트럼의 일부들을 이용할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 시스템은, 노멀한 대역폭 시스템에 관해 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 팽창 또는 스케일링 다운시키는 것을 통하여 노멀한 대역폭 시스템에 대해 생성될 수도 있다. 몇몇 실시예들은, 플렉서블 대역폭 시스템의 시간 또는 칩 레이트를 확장 또는 스케일링 업하는 것을 통해 파형의 대역폭을 증가시킬 수도 있다.
- [0034] 여기에 설명된 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 피어-투-피어, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수도 있다. "시스템" 및 "네트워크" 라는 용어들은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버링한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A는 일반적으로 CDMA2000 1X, 1X 등으로서 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 일반적으로 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD) 등으로서 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 또는 OFDM 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), 이벌브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP)로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2)로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기술들은 상술된 시스템들 및 라디오 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수도 있다.
- [0035] 따라서, 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 구성의 제한이 아니다. 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 설명된 엘리먼트들의 기능 및 어레이지먼트(arrangement)에서 변화들이 행해질 수도 있다. 다양한 실시예들은 적절할 때 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 특정한 실시예들에 관해 설명된 특성들은 다른 실시예들에서 결합될 수도 있다.
- [0036] 먼저 도 1을 참조하면, 블록도는 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 일 예를 도시한다. 시스템

(100)은 기지국들(105), 모바일 디바이스들(115), 기지국 제어기(120), 및 코어 네트워크(130)를 포함한다 (몇몇 실시예들에서, 제어기(120)는 코어 네트워크(130)로 통합될 수도 있고; 몇몇 실시예들에서, 제어기(120)는 기지국들(105)에 통합될 수도 있음). 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 다수의 캐리어들 상에서 동시에, 변조된 신호들을 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, 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 신호 등일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보(예를 들어, 파일럿 신호들), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송(carry)할 수도 있다. 시스템(100)은, 네트워크 리소스들을 효율적으로 할당할 수 있는 멀티-캐리어 LTE 네트워크일 수도 있다.

[0037] 모바일 디바이스들(115)은 임의의 타입의 모바일 스테이션, 모바일 디바이스, 액세스 단말, 가입자 유닛, 또는 사용자 장비일 수도 있다. 모바일 디바이스들(115)은 셀룰러 전화기 및 무선 통신 디바이스들을 포함할 수도 있지만, 개인 휴대 정보 단말(PDA)들, 스마트폰들, 다른 핸드헬드 디바이스들, 넷북들, 노트북 컴퓨터들 등을 또한 포함할 수도 있다. 따라서, 용어 모바일 디바이스는, 임의의 타입의 무선 또는 모바일 통신 디바이스를 포함하기 위해, 청구항들을 포함하여 이하 광범위하게 해석되어야 한다.

[0038] 기지국들(105)은 기지국 안테나를 통해 모바일 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들(105)은, 다수의 캐리어들을 통해 제어기(120)의 제어 하에서 모바일 디바이스들(115)과 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국(105) 사이트들의 각각은, 각각의 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 기지국들(105)은 노드B, e노드B, 홈 노드B, 및/또는 홈 e노드B로서 지칭될 수도 있다. 본 명세서에서, 각각의 기지국(105)에 대한 커버리지 영역은 (110-a, 110-b, 또는 110-c)로서 식별된다. 기지국에 대한 커버리지 영역은 섹터들(도시되지는 않지만, 커버리지 영역의 일부만을 구성함)로 분할될 수도 있다. 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로, 펌프, 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다.

[0039] 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 이용하도록 구성될 수도 있다. 시스템(100)은, 예를 들어, 모바일 디바이스들(115)과 기지국들(105) 사이의 송신들(125)을 도시한다. 송신들(125)은, 모바일 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크 및/또는 역방향 링크 송신, 및/또는 기지국(105)으로부터 모바일 디바이스(115)로의 다운링크 및/또는 순방향 링크 송신들을 포함할 수도 있다. 송신들(125)은 플렉서블 및/또는 노멀한 파형들을 포함할 수도 있다. 노멀한 파형들은 또한, 레거시 및/또는 노멀한 파형들로서 지칭될 수도 있다.

[0040] 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 이용하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 시스템(100)의 상이한 양상들은, 노멀한 파형에 피트하는데 충분히 크지 않을 수도 있는 스펙트럼의 일부들을 이용할 수도 있다. 모바일 디바이스들(115), 기지국들(105), 코어 네트워크(130), 및/또는 제어기(120)와 같은 디바이스들은, 플렉서블 대역폭 및/또는 파형들을 생성 및/또는 이용하기 위해 칩 레이트들, 확산 인자, 및/또는 스케일링 인자들을 적응시키도록 구성될 수도 있다. 시스템(100)의 몇몇 양상들은, 노멀한 서브시스템의 시간에 관해 플렉서블 서브시스템의 시간을 팽창 또는 스케일링 다운시키는 것을 통해 (다른 모바일 디바이스들(115) 및/또는 기지국들(105)을 사용하여 구현될 수도 있는) 노멀한 서브시스템에 관하여 생성될 수도 있는 (특정한 모바일 디바이스들(115) 및/또는 기지국들(105)과 같은) 플렉서블 서브시스템을 형성할 수도 있다.

[0041] 몇몇 실시예들에서, 모바일 디바이스들(115), 기지국들(105), 코어 네트워크(130), 및/또는 제어기(120)와 같은 시스템(100)의 상이한 양상들은, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(115)와 기지국(105) 사이의 송신들(125)은, 동적으로 적응될 수도 있는 플렉서블 대역폭을 이용할 수도 있다. 송신들(125)과 연관된 플렉서블 대역폭 신호의 스케일 인자는 동적으로 조정될 수도 있다. 이들 조정들은, 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 행해질 수도 있다.

[0042] 예를 들어, 시스템(100) 내에서, 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은, 플렉서블 대역폭 신호의 스케일링 인자를 동적으로 감소시키는 것을 통해 증가될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시키는 것은, 캐리어의 네트워크 용량을 증가시키는데 이용될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은, 플렉서블 시스템의 스케일링 인자를 동적으로 증가시키는 것을 통해 감소될 수도 있다. 이것은, 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시키는 것 및/또는 대역내 간섭을 감소시키는 것과 같은 목적들을 달성하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에

서, 플렉서블 대역폭 캐리어는 시스템(100) 내의 에너지를 보존하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어는, 자신의 트래픽이 낮을 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나, 심지어 턴 오프하며, 그 후, 이웃한 셀들에서 트래픽이 증가하는 경우 다시 턴 온할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 기지국(105)과 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠퍼링 온하는 모바일 디바이스들(115)은 언더레이 플렉서블 또는 노멀한 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다. 언더레이 캐리어 및 오버레이 캐리어는 공동-위치되거나 비-공동-위치될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스(115)는 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 유지될 수도 있지만, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 변경시키거나 파워 오프되는 동안, 어떠한 데이터도 송신을 위해 스케줄링되지 않을 수도 있다.

[0043]

몇몇 실시예들에서, 기지국(105) 및/또는 모바일 디바이스(115)와 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들은, 결합하여 또는 독립적으로 동적으로 조정될 수도 있다. 시스템(100) 내의 트래픽 패턴들과 같은 정보는, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및/또는 다운링크 대역폭들을 어떻게 동적으로 조정할지를 결정하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 업링크 캐리어 대역폭이 증가되거나 일정하게 유지되는 동안, 다운링크 캐리어 대역폭의 대역폭은 감소될 수도 있다. 업링크 및/또는 다운링크 대역폭 캐리어들에 대한 중심 주파수가 동적으로 변경될 수도 있도록, 채널 번호들이 또한 동적으로 변경될 수도 있다.

[0044]

도 2a는 다양한 실시예들에 따른, 기지국(105-a) 및 모바일 디바이스(115-a)를 갖는 무선 통신 시스템(200-a)의 일 예를 도시하며, 여기서, 플렉서블 파형(210-a)은 노멀한 파형(220-a)에 피트하는데 충분히 넓지 않은 스펙트럼의 일부로 피트한다. 시스템(200-a)은 도 1의 시스템(100)의 일 예일 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 파형(210-a)은, 기지국(105-a) 및/또는 모바일 디바이스(115-a) 중 어느 하나가 송신할 수도 있는 노멀한 파형(220-a)과 중첩할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 노멀한 파형(220-a)은 플렉서블 파형(210-a)을 완전히 중첩할 수도 있다. 몇몇 실시예들은 또한, 다수의 플렉서블 파형들(210)을 이용할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 다른 기지국 및/또는 모바일 디바이스(미도시)는 노멀한 파형(220-a) 및/또는 플렉서블 파형(210-a)을 송신할 수도 있다. 도 2b는 기지국(105-b) 및 모바일 디바이스(115-b)를 갖는 무선 통신 시스템(200-b)의 일 예를 도시하며, 여기서, 플렉서블 파형(210-b)은, 노멀한 파형(220-b)이 피트하지 않을 수도 있는 가드 대역일 수도 있는 대역의 에지 근방의 스펙트럼의 일부로 피트한다. 시스템(200-b)은 도 1의 시스템(100)의 일 예일 수도 있다. 모바일 디바이스들(115-a/115-b) 및/또는 기지국들(105-a/105-b)은, 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 파형들(210-a/210-b)의 대역폭을 동적으로 조정하도록 구성될 수도 있다.

[0045]

도 2c는 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 파형(210-c)이 노멀한 파형(220-c)에 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템(200-c)의 일 예를 도시한다. 시스템(200-c)은 도 1의 시스템(100)의 일 예일 수도 있다. 도 2d는 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 파형(210-d)이 노멀한 파형(220-d)에 의해 완전히 중첩되는 무선 통신 시스템(200-d)의 일 예를 도시한다. 시스템(200-d)은 도 1의 시스템(100)의 일 예일 수도 있다. 도 2e는 다양한 실시예들에 따른, 하나의 플렉서블 파형(210-f)이 노멀한 파형(220-e)에 의해 완전히 중첩되고, 다른 플렉서블 파형(210-e)이 노멀한 파형(220-e)에 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템(200-e)의 일 예를 도시한다. 시스템(200-e)은 도 1의 시스템(100)의 일 예일 수도 있다. 도 2f는 다양한 실시예들에 따른, 하나의 노멀한 파형(220-f)이 다른 노멀한 파형(220-g)에 부분적으로 중첩하는 무선 통신 시스템(200-f)의 일 예를 도시한다. 시스템(200-f)은 도 1의 시스템(100)의 일 예일 수도 있다. 시스템들(200-c, 200-d, 200-e, 및/또는 200-f)은, 플렉서블 파형들(210-c, 210-d, 및/또는 210-e)의 대역폭이 다양한 실시예들에 따라 동적으로 조정될 수도 있도록 구성될 수도 있다.

[0046]

일반적으로, 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭 및 제 2 파형 또는 캐리어 대역폭은, 그들이 적어도 1%, 2%, 및/또는 5%만큼 중첩할 경우, 부분적으로 중첩할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 부분적인 중첩은, 중첩이 적어도 10%일 경우 발생할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 부분적인 중첩은 99%, 98%, 및/또는 95%보다 작을 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 중첩은 90%보다 작을 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 플렉서블 파형 또는 캐리어 대역폭은, 도 2의 시스템(200-d)에서 관측되는 바와 같이 다른 파형 또는 캐리어 대역폭 내에 완전히 포함될 수도 있다. 이러한 중첩은, 2개의 파형들 또는 캐리어 대역폭들이 완전히 일치(coincide)하지는 않으므로, 부분적인 중첩을 여전히 반영한다. 일반적으로, 부분적인 중첩은, 2개 또는 그 초과 파형들 또는 캐리어 대역폭들이 완전히 일치하지는 않는다(즉, 캐리어 대역폭들이 동일하지 않음)는 것을 의미할 수 있다.

[0047]

몇몇 실시예들은 전력 스펙트럼 밀도(PSD)에 기초한 중첩의 상이한 정의들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, PSD에 기초한 중첩의 하나의 정의는, 제 1 캐리어에 대한 다음의 중첩 수학적식에서 도시된다:

[0048]

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

[0049]

이러한 수학식에서, $PSD_1(f)$ 는 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 수학식은 100%과 동일할 수도 있다. 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭 및 제 2 파형 또는 캐리어 대역폭이 적어도 부분적으로 중첩하는 경우, 중첩 수학식은 100%와 동일하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 몇몇 실시예들에서, 중첩 수학식은 1%, 2%, 5%, 및/또는 10%보다 크거나 그와 동일한 부분적인 중첩을 초래할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 중첩 수학식은, 99%, 98%, 95%, 및/또는 90%보다 작거나 그와 동일한 부분적인 중첩을 초래할 수도 있다. 제 1 파형 또는 캐리어 대역폭이 노멀한 파형 또는 캐리어 대역폭이고, 제 2 파형 또는 캐리어 대역폭이 노멀한 대역폭 또는 캐리어 대역폭 내에 포함되는 플렉서블 파형 또는 캐리어 대역폭인 경우에서, 중첩 수학식은 노멀한 대역폭에 대한 플렉서블 대역폭의 비율(퍼센티지로서 기입됨)을 표현할 수도 있음을 유의할 수도 있다. 또한, 중첩 수학식은, 어느 캐리어 대역폭의 관점에서 중첩 수학식이 그에 관해 포물레이팅(formulate)되는지에 의존할 수도 있다. 몇몇 실시예들은 중첩의 다른 정의들을 이용할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 다른 중첩은 다음과 같은 제공된 동작을 이용하여 정의될 수도 있다:

[0050]

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

[0051]

다른 실시예들은, 다수의 중첩 캐리어들을 고려할 수도 있는 다른 중첩 수학식들을 이용할 수도 있다.

[0052]

도 3은 다양한 실시예들에 따른, 기지국(105-c) 및 모바일 디바이스들(115-c 및 115d)을 갖는 무선 통신 시스템(300)을 도시한다. 몇몇 실시예들에서, 기지국(105-c)은 시스템(300) 내에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스(115-c/115-d)와 기지국(105-a) 사이의 송신들(305-a 및/또는 305-b)은, 동적으로 적응될 수도 있는 플렉서블 파형의 대역폭을 이용할 수도 있다. 기지국(105-c) 및/또는 모바일 디바이스들(115-c 및/또는 115-d)은, 하나 또는 그 초과와 스케일링 인자들을 변경시키는 것을 통해 송신들(305-a 및/또는 305-b)의 대역폭에 적응될 수도 있다. 이들 변경들은, 예를 들어, 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 행해질 수도 있다.

[0053]

(305-a 및/또는 305-b)의 대역폭은, 플렉서블 대역폭 신호의 스케일링 인자를 동적으로 감소시키는 것을 통해 증가될 수도 있다. (305-a 및/또는 305-b)의 대역폭을 증가시키는 것은, 캐리어의 네트워크 용량을 증가시키는 데 이용될 수도 있다. (305-a 및/또는 305-b)의 대역폭은, 플렉서블 시스템의 스케일링 인자를 동적으로 증가시키는 것을 통해 감소될 수도 있다. 이것은, 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시키는 것 및/또는 대역내 간섭을 감소시키는 것과 같은 목적들을 달성하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 적응된 플렉서블 대역폭 캐리어는 시스템(100) 내에서 에너지를 보존하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어는, 자신의 트래픽이 낮을 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나, 심지어 턴 오프하며, 그 후, 이웃한 셀들에서 트래픽이 증가하는 경우 다시 턴 온할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 기지국(105-c)과 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠핑 온하는 모바일 디바이스들(115-c/115-d)은 언더레이 플렉서블 또는 노멀한 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다. 언더레이 캐리어 및 오버레이 캐리어는 공동-위치되거나 비-공동-위치될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스들(115-c/115-d)은 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 유지될 수도 있지만, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 변경시키거나 파워 오프되는 동안, 어떠한 데이터도 송신을 위해 스케줄링되지 않을 수도 있다.

[0054]

몇몇 실시예들에서, 송신들(305-a 및/또는 305-b)의 일부로서, 기지국(105-c) 및/또는 모바일 디바이스들(115-c/115-d)과 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들은, 결합하여 또는 독립적으로 동적으로 조정될 수도 있다. 시스템(300) 내의 트래픽 패턴들과 같은 정보는, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및/또는 다운링크 대역폭들을 어떻게 동적으로 조정할지를 결정하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 업링크 캐리어 대역폭이 증가되거나 일정하게 유지되는 동안, 다운링크 캐리어 대역폭의 대역폭은 감소될 수도 있다. 업링크 및/또는 다운링크 대역폭 캐리어들에 대한 중심 주파수가 동적으로 변경될 수도 있도록, 채널 번호들이 또한 동적으로 변경될 수도 있다.

[0055]

모바일 디바이스들(115-c/115-d)과 기지국(105-a) 사이의 송신들(305-a 및/또는 305-b)은, 노멀한 파형보다 더 적은(또는 더 많은) 대역폭을 점유하기 위해 생성될 수도 있는 플렉서블 파형들을 이용할 수도 있다. 예를 들

어, 대역 예지에서, 노멀한 파형을 배치시키기에 충분히 이용가능한 스펙트럼이 존재하지 않을 수도 있다. 플렉서블 파형에 대해, 시간이 팽창하게 되는 경우, 파형에 의해 점유된 주파수는 낮아지게 되며, 따라서, 노멀한 파형에 피트하기에 충분히 넓지 않을 수도 있는 스펙트럼으로 플렉서블 파형을 피트하는 것을 가능하게 한다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 파형은, 노멀한 파형에 관해 스케일링 인자 N 을 이용하여 스케일링될 수도 있다. 스케일링 인자 N 은, 1, 2, 3, 4, 8 등과 같은 정수값들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다수의 상이한 값들을 취할 수도 있다. 그러나, N 은 정수일 필요는 없다.

[0056]

몇몇 실시예들은 부가적인 용어를 이용할 수도 있다. 새로운 유닛 D 가 이용될 수도 있다. 유닛 D 는 팽창된다. 유닛은 단위가 없으며(unitless) N 의 값을 갖는다. "팽창된 시간"의 관점들로 플렉서블 시스템에서의 시간에 대해 말할 수 있다. 예를 들어, 노멀한 시간의 가령(say) 10ms의 슬롯은 플렉서블 시간에서 10Dms로서 표현될 수도 있다(유의점: 노멀한 시간에서도, 노멀한 시간에서 $N=1$ 이므로, 이것은 참으로 유지될 것이며: D 는 1의 값을 가지므로, 10Dms=10ms임). 시간 스케일링에서, 대부분의 "초"를 "팽창된-초"로 대체할 수 있다. 헤르츠의 주파수가 1/s임을 유의한다.

[0057]

상술된 바와 같이, 플렉서블 파형은, 노멀한 파형보다 더 적은 대역폭을 점유하는 파형일 수도 있다. 따라서, 플렉서블 대역폭 시스템에서, 동일한 수의 심볼들 및 비트들이 노멀한 대역폭 시스템과 비교하여 더 긴 지속기간에 걸쳐 송신될 수도 있다. 이것은, 시간 스트레칭(stretch)을 초래할 수도 있으며, 그에 의해, 슬롯 지속기간, 프레임 지속기간 등은 스케일링 인자 N 만큼 증가할 수도 있다. 스케일링 인자 N 은 노멀한 대역폭 대 플렉서블 대역폭(BW)의 비율을 표현할 수도 있다. 따라서, 플렉서블 대역폭 시스템에서의 데이터 레이트는 (노멀한 레이트 $\times 1/N$)과 동일할 수도 있고, 지연은 (노멀한 지연 $\times N$)과 동일할 수도 있다. 일반적으로, 플렉서블 시스템 채널 BW = 노멀한 시스템들의 채널 BW/ N 이다. 지연 \times BW는 변하지 않게 유지될 수도 있다. 또한, 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 파형은, 노멀한 파형보다 더 많은 대역폭을 점유하는 파형일 수도 있다.

[0058]

본 명세서 전반에 걸쳐, 용어 노멀한 시스템, 서브시스템, 및/또는 파형은, 1 또는 노멀한 또는 표준 칩 레이트와 동일할 수도 있는 스케일링 인자(예를 들어, $N=1$)를 이용할 수도 있는 실시예들을 수반하는 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들을 지칭하는데 이용될 수도 있다. 이들 노멀한 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들은 또한, 표준 및/또는 레거시 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들로서 지칭될 수도 있다. 또한, 플렉서블 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들은, 1과 동일하지 않을 수도 있는 스케일링 인자(예를 들어, $N=2, 4, 8, 1/2, 1/4$ 등)를 이용할 수도 있는 실시예들을 수반하는 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들을 지칭하는데 이용될 수도 있다. $N>1$ 에 대해 또는 칩 레이트가 감소되면, 파형의 대역폭은 감소할 수도 있다. 몇몇 실시예들은, 대역폭을 증가시키는 스케일링 인자들 또는 칩 레이트들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, $N<1$ 이거나 칩 레이트가 증가되면, 파형은 노멀한 파형보다 더 큰 대역폭을 커버하도록 확장될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 플렉서블 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들은 또한, 부분적인(fractional) 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들로서 지칭될 수도 있다. 부분적인 시스템들, 서브시스템들, 및/또는 파형들은, 예를 들어, 대역폭을 변경시킬 수도 있거나 변경시키지 않을 수도 있다. 부분적인 시스템, 서브시스템, 또는 파형은, 그것이 노멀한 또는 표준 시스템, 서브시스템, 또는 파형(예를 들어, $N=1$ 시스템)보다 더 많은 가능성들을 제공할 수도 있기 때문에, 플렉서블할 수도 있다.

[0059]

몇몇 실시예들은, 매크로셀룰러 배치들에 대한 가변 스케일링 인자들을 제공한다. 가변 스케일링 인자들은, 플렉서블 대역폭 시스템에 대한 하나 또는 그 초과 스케일링 인자들을 동적으로 조정하는 것을 포함할 수도 있다. 가변 스케일링 인자들은, 용량을 증가시키는 것, 간섭 완화 및 회피, 및/또는 에너지 절약들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 목적들을 위해 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들은 업링크 및/또는 다운링크 애플리케이션들에 대한 가변 스케일링 인자들을 제공한다.

[0060]

더 상세히 상술된 바와 같이, 스케일링 인자 N 은, $N=1$ 이 정규 셀룰러 캐리어를 표현하고 $N>1$ (또는 몇몇 경우들에서는, $N<1$)이 플렉서블 대역폭 신호를 표현할 수도 있도록 플렉서블 대역폭 감소 인자를 표현할 수도 있다. 매크로셀 배치에 대해, 노멀한 및 플렉서블 대역폭 캐리어들은 캐리어 오프셋(CO)만큼 분리될 수도 있다. 예를 들어, 도 4는, 캐리어 오프셋(415)만큼 플렉서블 대역폭 캐리어(410)로부터 분리된 노멀한 대역폭 캐리어(420)를 포함하는 캐리어 시스템(400)을 도시한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 노멀한 대역폭 캐리어(또는 다른 플렉서블 대역폭 캐리어)와 플렉서블 대역폭 캐리어 사이의 중첩의 양 및/또는 각각의 대역폭 캐리어의 폭은 변할 수도 있으며, 따라서, 상이한 캐리어 오프셋들을 초래한다. 몇몇 배치들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 이웃한 셀은 또한, 다른 플렉서블 대역폭 캐리어일 수도 있다.

[0061]

실시예들은 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키기 위해 제공된다. 몇몇 실시예들은, 트래픽 패턴들,

간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 플렉서블 대역폭 신호의 스케일 인자를 변경시킴으로써, 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 동적으로 적응시키는 것을 포함한다.

[0062]

플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은 수 개의 원인들 때문에 조정될 수도 있다. 몇몇 상황들에서, 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은 감소될 수도 있다. 도 5a는, 예를 들어, 대역폭이 감소하도록 플렉서블 대역폭 캐리어(510-a)가 조정될 수도 있어서, 조정된 플렉서블 대역폭 캐리어(510-b)를 초래하는 대역폭 캐리어 다이어그램(500-a)을 도시한다. 이러한 예에서, 플렉서블 대역폭 캐리어(510-a)는 그와 연관된 스케일링 인자 N 을 가질 수도 있지만, 조정된 대역폭 캐리어(510-b)는 그와 연관된 스케일링 인자 M 을 가질 수도 있으며, 여기서, $M < N$ 이다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시키는 것은, 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 캐리어가 이웃한 셀들에 대한 간섭을 초래하고 있을 수도 있다는 표시들이 존재하면, 대역폭은, 다른 캐리어들에 대한 간섭을 감소시키기 위해 감소될 수도 있으며; 몇몇 상황들에서, 이웃한 셀들에 대한 간섭은 현저할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호가 노멀한 대역폭 캐리어에 중첩하고 있을 수도 있는 시나리오들에서, 대역폭은 중첩 영역을 감소시키기 위해 감소될 수 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시키는 것은 대역내 간섭을 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 플렉서블 대역폭 셀이 이웃한 셀로부터의 간섭(몇몇 경우들에서는 상당할 수도 있음)을 경험하고 있으면, 그것은 그 자신의 모바일 디바이스들 또는 UE들에 의해 경험되는 서비스 품질(QoS)을 증가시키기 위해 자신의 대역폭을 감소시킬 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시키는 것은 에너지를 보존할 수도 있다. 예를 들어, 특정한 캐리어들 상의 용량이 요구되지 않을 수도 있으면, 그들 캐리어들 상에서의 전력 소비를 감소시키기 위해, 그러한 캐리어들의 대역폭은 감소될 수도 있고 그리고/또는 캐리어들은 파워 오프될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭은, 캐리어 상의 용량을 증가시키기 위해 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시키도록 조정될 수도 있다. 이력 데이터 또는 다른 정보에 기초하여, 오퍼레이터는, 네트워크 상의 트래픽에서의 증가가 존재할 시간들을 예측할 수 있을 수도 있어서, 예를 들어, 대역폭 증가가 그러한 트래픽을 수용하도록 스케줄링될 수 있게 한다. 일단 트래픽이 감소하면, 플렉서블 대역폭의 대역폭이 다시 감소될 수도 있다. 도 5b는, 예를 들어, 대역폭이 증가하도록 플렉서블 대역폭 캐리어(510-c)가 조정될 수도 있어서, 조정된 플렉서블 대역폭 캐리어(510-d)를 초래하는 대역폭 캐리어 다이어그램(500-b)을 도시한다. 이러한 예에서, 플렉서블 대역폭 캐리어(510-c)는 그와 연관된 스케일링 인자 $N=P$ 를 가질 수도 있지만, 조정된 대역폭 캐리어(510-d)는 그와 연관된 스케일링 인자 $N=Q$ 를 가질 수도 있으며, 여기서, $P < Q$ 이다.

[0063]

단지 예로서, 캐리어의 대역폭이 일반적으로 정적인 (플렉서블 대역폭 캐리어들이 없는) 레거시 릴리즈 99 시스템들과 비교하여, 플렉서블 대역폭 시스템들은, 기지국에서 스케일링 인자 N 값을 변경시킴으로써 동적 대역폭을 생성할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 스케일링 인자 N 은 모바일 디바이스에서 변경될 수도 있다. 대역폭을 동적으로 변경시키기 위해 서브캐리어들이 일반적으로 사용되는 (플렉서블 대역폭 캐리어들이 없는) LTE-기반 시스템과 비교하여, 플렉서블 대역폭 시스템들은, 자신의 송신 대역폭을 조정하기 위한 능력을 갖는 CDMA-기반 시스템을 이용할 수도 있다.

[0064]

몇몇 실시예들에서, 대역폭 변경은 다양한 상이한 인자들에 의해 트리거링될 수 있다. 예를 들어, 대역폭 변경들은 하나 또는 그 초과와 특정한 시간들을 사용하여 트리거링될 수도 있다. 몇몇 특정한 시간들은, 트래픽 프로파일링(profileing)으로부터 추출될 수도 있으며, 연관된 스케일링 인자들로 낮은-로드 기간들을 구성하도록 이용될 수도 있다. 대역폭 변경들은, 이웃한 셀들로부터의 하나 또는 그 초과와 오프로딩(offloading) 요청들에 의해 트리거링될 수도 있다. 대역폭 변경은, 오버로드 시나리오를 잠재적으로 유도할 수도 있는 플렉서블 대역폭 모바일 디바이스들로부터의 현저한 서비스 요청들의 수신에 의해 트리거링될 수도 있다. 대역폭 변경은, 부분적인 대역폭 캐리어에서 현재 지원되는 것보다 더 높은 QoS에 대한 모바일 디바이스의 요청에 의해 트리거링될 수도 있다.

[0065]

플렉서블 대역폭 시스템에 대한 대역폭을 변경시키는 것은, 간섭 감소 및/또는 회피를 위해 이용될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는, 그 자신의 모바일 디바이스들 또는 이웃한 모바일 디바이스들이 높은 간섭을 경험하고 있고, 간섭 문제를 해결하기 위해 그의 대역폭을 적응시킬 수도 있다고 추정할 수도 있다. 특정한 트리거들은 이러한 프로세스를 용이하게 하기 위해 이용될 수도 있다. 대역폭 변경은, 예를 들어, 그들 셀들에서 높은 간섭을 표시하는 이웃한 캐리어들에서 이전에 모바일 디바이스들로부터의 상당한 수의 서비스 요청들에 의해 트리거링될 수도 있다. 대역폭 변경은, 예를 들어, 이웃한 셀들로부터의 높은 간섭을 표시하는 플렉서블 대역폭 캐리어에 접속된 모바일 디바이스들에 대한 불량한 QoS(예를 들어, 높은 BLER)에 의해 트리거링될 수도 있다. 대역폭 변경은, 이웃한 셀들로부터의 간섭 감소 요청에 의해 트리거링될 수도 있다.

[0066]

플렉서블 대역폭 시스템에 대한 대역폭을 변경시키는 것은, 또한 에너지 절약을 위해 이용될 수도 있다. 예를

들어, 몇몇 실시예들은, 트래픽이 낮을 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나 턴오프하고, 이웃한 셀들에서 트래픽이 증가할 경우 다시 턴 온하는 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함한다. 몇몇 상황들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 모바일 디바이스들은 그 캐리어로부터 언더레이 대역폭 캐리어로 이동될 것이며; 언더레이 대역폭 캐리어는 플렉서블 또는 노멀한 대역폭 캐리어일 수도 있다. 언더레이 캐리어는 오버레이와는 상이한 플렉서블 대역폭을 가질 수도 있다. 모바일 디바이스들이 언더레이 셀들 상에서 대역폭을 지원할 수 있는 한, 오버레이 셀은 파워 오프하도록 허용될 수도 있다. 도 6은, 오버레이 대역폭 캐리어(610) 및 언더레이 대역폭 캐리어(620) 양자를 포함하는 무선 통신 시스템 다이어그램(600)을 도시한다. 통상적으로, 오버레이 대역폭 캐리어(610)는 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함한다. 언더레이 대역폭 캐리어(620)는 노멀한 대역폭 캐리어 또는 플렉서블 대역폭 캐리어일 수도 있다. 언더레이 대역폭 캐리어(620)는 오버레이 대역폭 캐리어와 공동-위치되거나 비 공동-위치될 수도 있다. 비 공동-위치된 시나리오들에서, 다수의 캐리어들은 오버레이 셀의 커버리지 영역을 지원하도록 요구될 수도 있다. 언더레이 대역폭 캐리어(620)는 오버레이 대역폭 캐리어(610)에 파워 온 요청을 전송할 수도 있다. 특정한 경우들에서, 언더레이 대역폭 캐리어(620)는, 파워-오프되거나 감소된 대역폭 오버레이 대역폭 캐리어(610)로부터 모바일 디바이스들을 수용하기 위해 자신의 대역폭을 증가시켜야 할 수도 있다.

[0067]

이제 도 7a를 참조하면, 시스템 통신 다이어그램(700-a)은 다양한 실시예들에 따른, 대역폭을 변경시키기 위한 하나의 가능한 절차를 도시한다. 모바일 디바이스(115)는, 예를 들어, 블록(725)에 도시된 바와 같이, 플렉서블 대역폭 캐리어(710)에 관해 유희 또는 접속 모드에 있을 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어(710)는, 예를 들어, 도 1에서 관측되는 바와 같이 기지국(105) 및/또는 제어기(120)와 연관될 수도 있다. 대역폭 변경은 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 용량, 간섭 완화 및/또는 회피, 및/또는 네트워크 에너지 절약 기준들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 상이한 인자들에 기초하여 트리거링될 수도 있다. 블록(730)은, 대역폭을 변경시키기 위한 결정이 행해질 수도 있다는 것을 반영한다. 이것이 기지국에서 행해질 수도 있지만, 몇몇 상황들에서, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같은 모바일 디바이스, 제어기, 및/또는 네트워크가 이러한 결정을 행할 수도 있다. 일단 트리거링되면, 시스템의 하나 또는 그 초과인 양상들은 대역폭에서의 변경, 또는 스케일링 인자 N에서의 변경을 조정할 수도 있다. 예를 들어, 라디오 네트워크 제어기(RNC)와 같은 라디오 액세스 네트워크(RAN) 엔티티는 N에서의 변화들을 조정한다. 몇몇 경우들에서, RNC는, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 기지국(105)의 일부일 수도 있다. 대역폭을 변경시키기 위한 트리거는 메시지로써 수신될 수도 있거나, 몇몇 경우들에서는 시간에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 다른 대역폭 캐리어(720)는 플렉서블 대역폭 캐리어(710)에 의해 통지받을 수도 있다(735). 다른 대역폭 캐리어(720)는 노멀한 대역폭 캐리어 또는 플렉서블 대역폭 캐리어일 수도 있다. 대역폭을 변경시키는데 이용될 수도 있는 스케일링 인자 N이 결정될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 이러한 적응된 스케일링 인자는, 기지국 그 자체가 적응된 스케일링 인자를 결정하지 않으면, 기지국에 시그널링될 수도 있다.

[0068]

몇몇 실시예들은, 다양한 방식으로 모바일 디바이스들 상에서의 대역폭 변경의 영향을 완화시킬 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 채널(BCCH) 변경 정보가 이용될 수도 있다. 시스템 통신 다이어그램(700-a)에 도시된 바와 같이, 하나 또는 그 초과인 다른 대역폭 캐리어들은, 대역폭 변경이 플렉서블 대역폭 캐리어에 대해 발생할 수도 있다는 것을 통지받을 수도 있다(735). 몇몇 경우들에서, 메시지들은 대역폭을 변경시키기 위해 모바일 디바이스들에 브로드캐스팅될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스는, 그것이 웨이크(wake)할 경우 변경을 업데이트할 수 있다. 하나 또는 그 초과인 모바일 디바이스들(115)은 블록(740)에 도시된 바와 같이, 다른 대역폭 캐리어들 중 하나로 핸드 오버되고 그리고/또는 재선택될 수도 있다. 대역폭 변경은 블록(745)에 도시된 바와 같이 구현될 수도 있다. 모바일 디바이스(115)는 블록(750)에 도시된 바와 같이, 변경 이후 다시 이동될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 시스템 정보는, 다른 셀들의 재선택 및 변경 이후 셀로의 다시 이동을 용이하게 하기 위해 변경될 수도 있다.

[0069]

몇몇 실시예들에서, 기지국은, RAN과 같은 네트워크 디바이스로부터 대역폭 변경 요청을 수신할 수도 있다. 기지국은 블록(745)에 도시된 바와 같이, 대역폭 변경을 구현할 수도 있으며, 일단 변경이 완료되면, 네트워크로 다시 보고할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스들은 블록(750)에 도시된 바와 같이, 대역폭 변경 이후, 플렉서블 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다.

[0070]

실시예들은, 플렉서블 스케일 인자가, 정수의 서브캐리어들에 제한되는 시스템들에 이용가능하지 않은 수치값들을 취할 수도 있기 때문에, 다른 형태들의 통신 시스템들보다 더 많은 플렉서빌리티(flexibility) 및 입도(granularity)를 제공할 수도 있다.

[0071]

몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어(710-a)는, 플렉서블 대역폭 캐리어(710-a)의 대역폭이 하나의 스케

일링 인자를 이용하는 것으로부터 다른 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 때에 관한, 모바일 디바이스에 대한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스(115)에 송신할 수도 있다. 데이터를 모바일 디바이스(115)에 송신하는 것은, 타이밍 기간 동안 피해지거나, 회피되거나, 그리고/또는 스케줄링되지 않을 수도 있다. 이러한 경우, 모바일 디바이스(115)는 다른 대역폭 캐리어(710-b)로 이동될 필요가 없을 수도 있다.

[0072]

이제 도 7b를 참조하면, 시스템 통신 다이어그램(700-b)은 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 에너지 절약들을 위한 하나의 가능한 절차를 도시한다. 모바일 디바이스(115)는, 예를 들어, 블록(725-b)에 도시된 바와 같이, 플렉서블 대역폭 캐리어(710-b)에 관해 유휴 또는 접속 모드에 있을 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어(710-b)는, 예를 들어, 도 1에서 관측되는 바와 같이 기지국(105) 및/또는 제어기(120)와 연관될 수도 있다. 블록(755)은, 파워 오프로 변경하기 위한 결정이 플렉서블 대역폭 캐리어(710-b)에 관해 발생할 수도 있다는 것을 반영한다. 이것이 기지국에서 행해질 수도 있지만, 몇몇 상황들에서, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같은 모바일 디바이스, 제어기, 및/또는 네트워크가 이러한 결정을 행할 수도 있다. 일단 트리거링되면, 시스템의 하나 또는 그 초과와 양상들은 파워 오프를 조정할 수도 있다. 예를 들어, 라디오 네트워크 제어기(RNC)와 같은 라디오 액세스 네트워크(RAN) 엔티티는 N에서의 변화들을 조정한다. 몇몇 경우들에서, RNC는, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 기지국(105)의 일부일 수도 있다. 다른 대역폭 캐리어(720-b)는 플렉서블 대역폭 캐리어(710)에 의해 통지받을 수도 있다(735-a). 다른 대역폭 캐리어(720)는 노멀한 대역폭 캐리어 또는 플렉서블 대역폭 캐리어일 수도 있다.

[0073]

몇몇 실시예들은, 다양한 방식으로 모바일 디바이스들 상에서의 파워 오프의 영향을 완화시킬 수 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 채널(BCH) 변경 정보가 이용될 수도 있다. 시스템 통신 다이어그램(700-b)에 도시된 바와 같이, 하나 또는 그 초과와 다른 대역폭 캐리어들은, 파워 오프가 플렉서블 대역폭 캐리어에 대해 발생할 수도 있다는 것을 통지받을 수도 있다(735-a). 몇몇 경우들에서, 메시지들은 파워 오프에 관해 모바일 디바이스들에 브로드캐스팅될 수도 있다. 하나 또는 그 초과와 모바일 디바이스들(115)은 블록(740-a)에 도시된 바와 같이, 다른 대역폭 캐리어들 중 하나로 핸드 오버되고 그리고/또는 재선택될 수도 있다. 파워 오프는 블록(760)에 도시된 바와 같이 구현될 수도 있다. 모바일 디바이스(115)는 블록(750-a)에 도시된 바와 같이, 변경 이후 다시 이동될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 시스템 정보는, 다른 셀들의 재선택 및 변경 이후 셀로의 다시 이동을 용이하게 하기 위해 변경될 수도 있다.

[0074]

몇몇 실시예들에서, 기지국은, RAN과 같은 네트워크 디바이스로부터 파워 오프 요청을 수신할 수도 있다. 기지국은 블록(760)에 도시된 바와 같이, 파워 오프를 구현할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스들(115)은 블록(750-a)에 도시된 바와 같이, 대역폭 변경 이후, 플렉서블 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어(710-b)를 파워 온하기 위한 결정은 블록(765)에 도시된 바와 같이 행해질 수도 있다. 웨이크-업 신호가 플렉서블 대역폭 캐리어(770)에 전송될 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어는 블록(775)에 도시된 바와 같이, 파워 온할 수도 있다.

[0075]

몇몇 실시예들은, 다운링크 및/또는 업링크 캐리어 대역폭에 대한 플렉서블 대역폭을 적응시켜, 다양한 다운링크 및/또는 업링크 캐리어 대역폭을 허용하는 것을 포함할 수도 있다. 몇몇 무선 애플리케이션들에 대해, 다운링크 및 업링크에 대한 스루풋 요건들은 상이할 수도 있으며; 따라서, 스펙트럼의 효율적인 할당은, 예를 들어, 트래픽 요구들에 기초하여 다운링크 및/또는 업링크 대역폭을 동적으로 변경시킴으로써 달성될 수도 있다. 더 효율적인 배치를 위해, 캐리어 주파수 채널 번호들이 또한, 대역폭 변경 동안 변경될 수도 있다. 몇몇 실시예들은, 다수의 플렉서블 업링크 캐리어들 및/또는 플렉서블 다운링크 캐리어들을 이용할 수도 있다. 상이한 사용자들은, 그들의 개별적인 필요성들에 기초하여 상이한 플렉서블 업링크 캐리어들 및/또는 플렉서블 다운링크 캐리어들에 할당될 수도 있다. 또한, 상이한 플렉서블 업링크 캐리어들은, 상이한 플렉서블 다운링크 캐리어들과 크로스 커플링될 수도 있다.

[0076]

도 8a는 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 다운링크 캐리어(810-a) 및 플렉서블 업링크 캐리어(820-a)를 포함하는 캐리어 시스템(800-a)을 도시한다. 플렉서블 다운링크 캐리어(810-a) 및 플렉서블 업링크 캐리어(820-a)는 동일한 스케일링 인자 $N=S$ 를 이용할 수도 있다. 플렉서블 다운링크 캐리어(810-a)는 채널 수(815-a)를 이용할 수도 있고, 플렉서블 업링크 캐리어(820-a)는 채널 번호(815-b)를 이용할 수도 있다. 도 8b는 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 다운링크 캐리어(810-b) 및 플렉서블 업링크 캐리어(820-b)를 포함하는 캐리어 시스템(800-b)을 도시한다. 플렉서블 다운링크 캐리어(810-b)는 도 8a의 플렉서블 다운링크 캐리어(810-a)의 적응된 형태를 표현할 수도 있으며, 여기서, 스케일링 인자 $N=S$ 는 다른 스케일링 인자 $N=M$ 으로 감소되고, 여기서, $M < S$ 이다. 플렉서블 업링크 캐리어(810-b)는 도 8a의 플렉서블 업링크 캐리어(810-a)의 적응된 형태를 표현할 수도 있으며, 여기서, 스케일링 인자 $N=S$ 는 다른 스케일링 인자 $N=T$ 로 증가하고, 여기서, $T > S$ 이다. 몇몇 실시예들에

서, 이러한 스케일링 인자는 감소할 수도 있다. 플렉서블 다운링크 캐리어(810-a)는 채널 번호(815-a)를 이용할 수도 있고, 플렉서블 업링크 캐리어(820-b)는 채널 번호(815-b)를 이용할 수도 있으며, 이 수들은, 도 8a에서 관측되는 바와 동일한 채널 번호들이다. 도 8c는, 플렉서블 다운링크 캐리어(810-b) 및 플렉서블 업링크 캐리어(820-b)와 연관된 채널 번호들(815-c 및 815-d)이 변경될 수도 있는 캐리어 시스템(800-c)을 도시한다. 채널 번호에서의 이러한 변경은, 대역폭 채널 동안 발생할 수도 있다. 도 8d는, 플렉서블 다운링크 캐리어(810-d)가 플렉서블 업링크 캐리어(820-e)와 크로스 커플링될 수도 있고; 유사하게, 플렉서블 업링크 캐리어(820-d)가 플렉서블 다운링크 캐리어(810-e)와 크로스 커플링될 수도 있는 캐리어 시스템(800-d)을 도시한다.

[0077]

다음으로 도 9를 참조하면, 블록도는, 다양한 실시예들에 따른 플렉서블 대역폭 적응 기능을 포함하는 디바이스(900)를 도시한다. 디바이스(900)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 11, 및/또는 도 12의 기지국들(105)의 양상들의 일 예일 수도 있다. 디바이스(900)는, 도 1, 도 2, 도 3, 도 7, 도 10, 도 11, 및/또는 도 12의 모바일 디바이스들(115)의 양상들의 일 예일 수도 있다. 디바이스(900)는 또한 프로세서일 수도 있다. 디바이스(900)는, 수신기 모듈(905), 스케일링 모듈(910), 스케일링 조정 모듈(915), 및/또는 송신기 모듈(920)을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0078]

디바이스(900)의 이들 컴포넌트들은, 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 몇몇 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 또는 그 초과와 주문형 집적 회로(ASIC)들을 이용하여 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은, 하나 또는 그 초과와 집적 회로들 상의 하나 또는 그 초과와 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 및 다른 세미-커스텀(Semi-Custom) IC들)이 사용될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 메모리에 구현된 명령들을 이용하여 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0079]

수신기 모듈(905)은, 디바이스(900)가 수신 또는 송신하는 것에 관한 패킷, 데이터, 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 수신된 정보는, 다양한 목적들을 위해 스케일링 모듈(910) 및/또는 스케일링 조정 모듈(915)에 의해 이용될 수도 있다.

[0080]

스케일링 모듈(910)은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자를 식별하도록 구성될 수도 있다. 스케일링 모듈(910) 및/또는 스케일링 조정 모듈(915)은, 제 2 스케일링 인자를 결정하도록 구성될 수도 있다. 스케일링 조정 모듈(915)은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성될 수도 있다.

[0081]

몇몇 실시예들에서, 스케일링 조정 모듈(915)은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키도록 구성될 수도 있으며, 적응시키는 것은 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것을 포함할 수도 있다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키는 것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다.

[0082]

몇몇 실시예들에서, 디바이스(900)는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠핑 온되는 모바일 디바이스들, 그의 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 이용하여 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하도록 구성될 수도 있다. 모바일 디바이스는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시킨 이후, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어로 핸드 백(hand back)될 수도 있다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 증가되는 경우, 유사한 동작들이 수행될 수도 있다.

[0083]

스케일링 적응 모듈(915)은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키도록 구성될 수도 있다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수도 있으며, 제 2 스케일링 인자 및 제 3 스케일링 인자는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과와 트래픽 패턴들에 기초하여 결정된다. 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 플렉서블 캐리어와 커플링시키거나, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키는 것을 포함한다. 몇몇 실시예들

은, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여 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 적어도 하나의 사용자를 할당하는 것을 포함한다. 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 변경시키는 것을 포함한다.

[0084] 송신기 모듈(920)은, 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하고; 그리고/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 때에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하도록 구성될 수도 있다. 데이터를 모바일 디바이스에 송신하는 것은, 타이밍 기간 동안 피해지거나, 회피되거나, 그리고/또는 스케줄링되지 않을 수도 있다.

[0085] 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 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 포함한다.

[0086] 도 10은 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 대역폭의 사용을 용이하게 하도록 구성된 모바일 디바이스(115-e)의 블록도(1000)를 도시한다. 모바일 디바이스(115-e)는 개인용 컴퓨터들(예를 들어, 랩탑 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들 등), 셀룰러 전화기들, PDA들, 디지털 비디오 기록기(DVR)들, 인터넷 기기들, 게이밍 콘솔들, e-리더들 등과 같은 다양한 구성들 중 임의의 구성을 가질 수도 있다. 모바일 디바이스(115-e)는, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 소형 배터리와 같은 내부 전력 공급부(미도시)를 가질 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 모바일 디바이스(115-e)는 도 1, 도 2, 도 3, 도 7, 도 10, 도 11, 및/또는 도 12의 모바일 디바이스(115), 및/또는 도 9의 디바이스(900)일 수도 있다. 모바일 디바이스(115-e)는 멀티-모드 모바일 디바이스일 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스(115-e)는 무선 통신 디바이스로서 지칭될 수도 있다.

[0087] 모바일 디바이스(115-e)는 안테나들(1040), 트랜시버 모듈(1050), 메모리(1080), 및 프로세서 모듈(1070)을 포함할 수도 있으며, 이들 각각은 (예를 들어, 하나 또는 그 초과 버스들을 통해) 서로 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈(1050)은 상술된 바와 같이, 안테나들(1040) 및/또는 하나 또는 그 초과 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 또는 그 초과 네트워크들과 양방향 통신하도록 구성된다. 예를 들어, 트랜시버 모듈(1050)은 도 1, 도 2, 도 3, 도 11, 및/또는 도 12의 기지국들(105)과 양방향 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈(1050)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1040)에 제공하며, 안테나들(1040)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스(115-e)가 단일 안테나를 포함할 수도 있지만, 모바일 디바이스(115-e)는 다수의 링크들에 대한 다수의 안테나들(1040)을 통상적으로 포함할 것이다.

[0088] 메모리(1080)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독-전용 메모리(ROM)를 포함할 수도 있다. 메모리(1080)는, 실행될 경우, 프로세서 모듈(1070)로 하여금 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 호 프로세싱, 데이터 베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 코드(1085)를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어(1085)는, 프로세서 모듈(1070)에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일 및 실행될 경우) 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0089] 프로세서 모듈(1070)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, Intel[®] Corporation 또는 AMD[®]에 의해 제조된 것들과 같은 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈(1070)은, 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고, 수신된 오디오를 표현하는 패킷들(예를 들어, 길이가 30ms)로 오디오를 변환하고, 오디오 패킷들을 트랜시버 모듈(1050)에 제공하며, 사용자가 스피킹중인지의 표시들을 제공하도록 구성된 스피치 인코더(미도시)를 포함할 수도 있다. 대안적으로, 인코더는 단지 패킷들을 트랜시버 모듈(1050)에 제공할 수도 있으며, 패킷의 제공 또는 보류/억제 그 자체는 사용자가 스피킹중인지의 표시를 제공한다.

[0090] 도 10의 아키텍처에 따르면, 모바일 디바이스(115-e)는 통신 관리 모듈(1060)을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈(1060)은 다른 모바일 디바이스들(115)과의 통신들을 관리할 수도 있다. 예로서, 통신 관리 모듈(1060)은, 버스를 통해 모바일 디바이스(115-e)의 다른 컴포넌트들 중 몇몇 또는 전부와 통신하는 모바일 디바이스

(115-e)의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(1060)의 기능은 트랜시버 모듈(1050)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 및/또는 프로세서 모듈(1070)의 하나 또는 그 초과에 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0091] 모바일 디바이스(115-e)에 대한 컴포넌트들은, 도 9의 디바이스(900)에 관해 상술된 양상들을 구현하도록 구성될 수도 있으며, 간략화의 목적을 위해 여기에서 반복되지 않을 수도 있다. 스케일링 모듈(910-a)은 도 9의 스케일링 모듈(910)일 수도 있다. 스케일링 조정 모듈(915-a)은 도 9의 스케일링 조정 모듈(915)일 수도 있다.

[0092] 모바일 디바이스(115-e)는 스펙트럼 식별 모듈(1015)을 또한 포함할 수도 있다. 스펙트럼 식별 모듈(1015)은, 플렉서블 파형들에 이용가능한 스펙트럼을 식별하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 핸드오버 모듈(1025)은, 하나의 기지국으로부터 다른 기지국으로의 모바일 디바이스(115-e)의 핸드오버 절차들을 수행하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 핸드오버 모듈(1025)은 하나의 기지국으로부터 다른 기지국으로의 모바일 디바이스(115-e)의 핸드오버 절차를 수행할 수도 있으며, 여기서, 노멸한 파형들이 모바일 디바이스(115-e)와 기지국들 중 하나 사이에서 이용되며, 플렉서블 파형들은 모바일 디바이스와 다른 기지국 사이에서 이용된다. 스케일링 모듈(910-a)은 플렉서블 파형들을 생성하기 위해 칩 레이트들을 스케일링 및/또는 수정하는데 이용될 수도 있다.

[0093] 몇몇 실시예들에서, 트랜시버 모듈(1050)은 안테나들(1040)과 결합하여, 모바일 디바이스(115-e)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 모바일 디바이스(115-e)로부터 기지국들 또는 코어 네트워크로 플렉서블 파형들 및/또는 스케일링 인자들에 관한 정보를 송신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 트랜시버 모듈(1050)은 안테나들(1040)과 결합하여, 모바일 디바이스(115-e)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 이들 디바이스들 또는 시스템들이 플렉서블 파형들을 이용할 수도 있도록, 기지국들 또는 코어 네트워크에 플렉서블 파형들 및/또는 스케일링 인자들과 같은 정보를 송신할 수도 있다.

[0094] 도 11은 다양한 실시예들에 따른, 플렉서블 파형들을 이용하도록 구성될 수도 있는 통신 시스템(1100)의 블록도를 도시한다. 이러한 시스템(1100)은, 도 1에 도시된 시스템(100), 도 2의 시스템(200), 도 3의 시스템(300), 및/또는 도 12의 시스템(1200)의 양상들의 일 예일 수도 있다. 기지국(105-d)은 안테나들(1145), 트랜시버 모듈(1150), 메모리(1170), 및 프로세서 모듈(1165)을 포함할 수도 있으며, 이들 각각은 (예를 들어, 하나 또는 그 초과에 버스들을 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈(1150)(및/또는 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들)은 하나 또는 그 초과에 네트워크들과 양방향 통신하도록 또한 구성될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 기지국(105-d)은 네트워크 통신 모듈(1175)을 통해 네트워크(130-a) 및/또는 제어기(120-a)와 통신할 수도 있다. 기지국(105-d)은 e노드B 기지국, 홈 e노드B 기지국, 노드B 기지국, 및/또는 홈 노드B 기지국의 일 예일 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 제어기(120-a)는 e노드B 기지국에 관한 것과 같은 기지국(105-d)으로 통합될 수도 있다.

[0095] 기지국(105-d)은 또한, 기지국(105-m) 및 기지국(105-n)과 같은 다른 기지국들(105)과 통신할 수도 있다. 기지국들(105)의 각각은, 상이한 라디오 액세스 기술들과 같은 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 모바일 디바이스(115-f)와 통신할 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 기지국(105-d)은 기지국 통신 모듈(1120)을 사용하여 (105-m 및/또는 105-n)과 같은 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 기지국 통신 모듈(1120)은, 기지국들(105) 중 몇몇 사이에 통신을 제공하기 위해 LTE 무선 통신 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 기지국(105-d)은 제어기(120-a) 및/또는 네트워크(130-a)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수도 있다.

[0096] 메모리(1170)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독-전용 메모리(ROM)를 포함할 수도 있다. 메모리(1170)는, 실행될 경우, 프로세싱 모듈(1165)로 하여금 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 호 프로세싱, 데이터 베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 코드(1171)를 또한 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어(1171)는, 프로세서 모듈(1165)에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금, 예를 들어, 컴파일 및 실행될 경우, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0097] 프로세서 모듈(1165)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, Intel[®] Corporation 또는 AMD[®]에 의해 제조된 것들과 같은 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈(1165)은, 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고, 수신된 오디오를 표현하는 패킷들(예를 들어, 길이가 30ms)로 오디오를 변환하고, 오디오 패킷들을 트랜시버 모듈(1150)에 제공하며, 사용자가 스피킹중인지의 표

시들을 제공하도록 구성된 스피치 인코더(미도시)를 포함할 수도 있다. 대안적으로, 인코더는 단지 패킷들을 트랜시버 모듈(1150)에 제공할 수도 있으며, 패킷의 제공 또는 보류/억제 그 자체는 사용자가 스피킹중인지의 표시를 제공한다.

[0098] 트랜시버 모듈(1150)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1145)에 제공하며, 안테나들(1145)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수도 있다. 기지국(105-d)의 몇몇 예들이 단일 안테나(1145)를 포함할 수도 있지만, 기지국(105-d)은, 캐리어 어그리게이션을 지원할 수도 있는 다수의 링크들에 대한 다수의 안테나들(1145)을 바람직하게 포함한다. 예를 들어, 하나 또는 그 초과 링크들은 모바일 디바이스(115-f)와의 매크로 통신들을 지원하는데 사용될 수도 있다.

[0099] 도 11의 아키텍처에 따르면, 기지국(105-d)은 통신 관리 모듈(1130)을 더 포함할 수도 있다. 통신 관리 모듈(1130)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수도 있다. 예로서, 통신 관리 모듈(1130)은, 버스를 통해 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들 중 몇몇 또는 전부와 통신하는 기지국(105-d)의 컴포넌트일 수도 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(1130)의 기능은 트랜시버 모듈(1150)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 및/또는 프로세서 모듈(1165)의 하나 또는 그 초과 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0100] 기지국(105-d)에 대한 컴포넌트들은, 도 9의 디바이스(900)에 관해 상술된 양상들을 구현하도록 구성될 수도 있으며, 간략화의 목적을 위해 여기에서 반복되지 않을 수도 있다. 스케일링 모듈(910-b)은 도 9의 스케일링 모듈(910)일 수도 있다. 스케일링 조정 모듈(915-b)은 도 9의 스케일링 조정 모듈(915)일 수도 있다.

[0101] 기지국(105-d)는 스펙트럼 식별 모듈(1115)을 또한 포함할 수도 있다. 스펙트럼 식별 모듈(1115)은, 플렉서블 파형들에 이용가능한 스펙트럼을 식별하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 핸드오버 모듈(1125)은, 하나의 기지국(105)으로부터 다른 기지국으로의 모바일 디바이스(115-f)의 핸드오버 절차를 수행하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 핸드오버 모듈(1125)은 기지국(105-d)으로부터 다른 기지국으로의 모바일 디바이스(115-f)의 핸드오버 절차를 수행할 수도 있으며, 여기서, 노멀한 파형들이 모바일 디바이스(115-f)와 기지국들 중 하나 사이에서 이용되며, 플렉서블 파형들은 모바일 디바이스와 다른 기지국 사이에서 이용된다. 스케일링 모듈(910-b)은 플렉서블 파형들을 생성하기 위해 칩 레이트들을 스케일링 및/또는 수정하는데 이용될 수도 있다.

[0102] 몇몇 실시예들에서, 트랜시버 모듈(1150)은 안테나들(1145)과 결합하여, 기지국(105-d)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 기지국(105-d)으로부터 모바일 디바이스(115-f)로, 다른 기지국들(105-m/105-n), 또는 코어 네트워크(130-a)로 플렉서블 파형들 및/또는 스케일링 인자들에 관한 정보를 송신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 트랜시버 모듈(1150)은 안테나들(1145)과 결합하여, 기지국(105-d)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 이들 디바이스들 또는 시스템들이 플렉서블 파형들을 이용할 수도 있도록, 플렉서블 파형들 및/또는 스케일링 인자들과 같은 정보를 모바일 디바이스(115-f)로, 다른 기지국들(105-m/105-n)로, 또는 코어 네트워크(130-a)로 송신할 수도 있다.

[0103] 도 12는 다양한 실시예들에 따른, 기지국(105-e) 및 모바일 디바이스(115-g)를 포함하는 시스템(1200)의 블록도이다. 이러한 시스템(1200)은 도 1의 시스템(100), 도 2의 시스템들(200), 도 3의 시스템(300), 및/또는 도 11의 시스템(1100)의 일 예일 수도 있다. 기지국(105-e)에는 안테나들(1234-a 내지 1234-x)이 탑재될 수도 있고, 모바일 디바이스(115-g)에는 안테나들(1252-a 내지 1252-n)이 탑재될 수도 있다. 기지국(105-e)에서, 송신 프로세서(1220)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수도 있다.

[0104] 송신 프로세서(1220)는 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서(1220)는 기준 심볼들, 및 셀-특정 기준 신호를 또한 생성할 수도 있다. 송신(TX) MIMO 프로세서(1230)는 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 사전코딩)을 수행할 수도 있으며, 출력 심볼 스트림들을 송신 변조기들(1232-a 내지 1232-x)에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기(1232)는 (예를 들어, OFDM 등을 위하여) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기(1232)는 출력 샘플 스트림을 추가적으로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로의 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여, 다운링크(DL) 신호를 획득할 수도 있다. 일 예에서, 변조기들(1232-a 내지 1232-x)로부터의 DL 신호들은, 각각 안테나들(1234-a 내지 1234-x)을 통해 송신될 수도 있다. 송신 프로세서(1220)는 프로세서(1240)로부터 정보를 수신할 수도 있다. 프로세서(1240)는 메모리(1242)와 커플링될 수도 있다. 프로세서(1240)는, 칩 레이트를 수정하는 것 및/또는 스케일링 인자를 이용하는 것을 통해 플렉서블 파형들을 생성하도록 구성될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 프로세서 모듈(1240)은 다양한 실시예들에 따라 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록 구성될 수도 있다. 프로세서(1240)는, 기지국(105-e)과 모바일 디바이스(115-g) 사이의 송신들과 연관

된 플렉서블 대역폭 신호의 하나 또는 그 초과 스케일 인자들을 동적으로 조정할 수도 있다. 이들 조정들은, 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 행해질 수도 있다.

[0105]

예를 들어, 시스템(1200) 내에서, 프로세서(1240)는 플렉서블 대역폭 신호의 스케일링 인자를 동적으로 감소시키는 것을 통해 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시킬 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시키는 것은, 캐리어의 네트워크 용량을 증가시키는데 이용될 수도 있다. 프로세서(1240)는, 플렉서블 시스템의 스케일링 인자를 동적으로 증가시키는 것을 통해 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시킬 수도 있다. 이것은, 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시키는 것 및/또는 대역내 간섭을 감소시키는 것과 같은 목적들을 달성하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어는 시스템(1200) 내에서 에너지를 보존하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어는, 자신의 트래픽이 낮을 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나, 심지어 턴 오프하며, 그 후, 이웃한 셀들에서 트래픽이 증가하는 경우 다시 턴 온할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 기지국(105-e)과 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠퍼링 온하는 모바일 디바이스(115-g)는 언더레이 플렉서블 또는 노멀한 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다. 언더레이 캐리어 및 오버레이 캐리어는 공동-위치되거나 비-공동-위치될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스(115-g)는 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 유지될 수도 있지만, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 변경시키거나 파워 오프되는 동안, 어떠한 데이터도 송신을 위해 스케줄링되지 않을 수도 있다.

[0106]

몇몇 실시예들에서, 기지국(105-e) 및/또는 모바일 디바이스(115-g)와 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들은 프로세서(1240)에 의해 결합하여 또는 독립적으로 동적으로 조정될 수도 있다. 시스템(1200) 내의 트래픽 패턴들과 같은 정보는, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및/또는 다운링크 대역폭들을 어떻게 동적으로 조정할지를 결정하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 업링크 캐리어 대역폭이 증가되거나 일정하게 유지되는 동안, 다운링크 캐리어 대역폭의 대역폭은 프로세서(1240)에 의해 감소될 수도 있다. 업링크 및/또는 다운링크 대역폭 캐리어들에 대한 중심 주파수가 동적으로 변경될 수도 있도록, 채널 번호들이 또한 프로세서(1240)에 의해 동적으로 변경될 수도 있다.

[0107]

모바일 디바이스(115-g)에서, 모바일 디바이스의 안테나들(1252-a 내지 1252-n)은 기지국(105-e)으로부터 DL 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들(1254-a 내지 1254-n)로 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기(1254)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기(1254)는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 입력 샘플들을 추가적으로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기(1256)는, 모든 복조기들(1254-a 내지 1254-n)로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면, 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서(1258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)하여, 모바일 디바이스(115-g)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력부에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서(1280), 또는 메모리(1282)에 제공할 수도 있다.

[0108]

업링크(UL) 또는 역방향 링크 상에서, 모바일 디바이스(115-g)에서, 송신 프로세서(1264)는 데이터 소스로부터의 데이터를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신기 프로세서(1264)는 또한, 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서(1264)로부터의 심볼들은, 송신 MIMO 프로세서(1266)에 의해 사전코딩되고, 적용가능하다면, (예를 들어, SC-FDMA 등을 위해) 복조기들(1254-a 내지 1254-n)에 의하여 추가적으로 프로세싱되며, 기지국(105-e)로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국(105-e)에 송신될 수도 있다. 송신 프로세서(1264)는 또한, 칩 레이트를 수정하는 것 및/또는 스케일링 인자를 이용하는 것을 통해 플렉서블 파형들을 생성하도록 구성될 수도 있으며; 이것은, 몇몇 경우들에서 동적으로 행해질 수도 있다. 송신 프로세서(1264)는 프로세서(1280)로부터 정보를 수신할 수도 있다. 프로세서(1280)는 상이한 정렬 및/또는 오프셋팅 절차들을 제공할 수도 있다. 프로세서(1280)는 또한, 다른 서브시스템들에 대해 측정들을 수행하고, 다른 서브시스템들로의 핸드오프들을 수행하고, 재선택을 수행하는 등을 위해 스케일링 및/또는 칩 레이트 정보를 이용할 수도 있다. 프로세서(1280)는, 파라미터 스케일링을 통해 플렉서블 대역폭의 사용과 연관된 시간 스트레칭의 효과들을 반전시킬 수도 있다. 기지국(105-e)에서, 모바일 디바이스(115-g)로부터의 UL 신호들은 안테나들(1234)에 의해 수신되고, 복조기들(1232)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기(1236)에 의해 검출되며, 수신 프로세서에 의해 추가적으로 프로세싱될 수도 있다. 수신 프로세서(1238)는, 디코딩된 데이터를 데이터 출력부 및 프로세서(1280)에 제공할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 프로세서(1280)는, 범용 프로세서, 송신 프로세서(1264), 및/또는 수신기 프로세서(1258)의 일부로서 구현될 수도 있다.

[0109]

몇몇 실시예들에서, 프로세서 모듈(1280)은 다양한 실시예들에 따라, 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키도록

구성될 수도 있다. 프로세서(1280)는, 기지국(105-e)과 모바일 디바이스(115-g) 사이의 송신들과 연관된 플렉서블 대역폭 신호의 하나 또는 그 초과 스케일 인자들을 동적으로 조정할 수도 있다. 이들 조정들은, 트래픽 패턴들, 간섭 측정들 등과 같은 정보에 기초하여 행해질 수도 있다.

[0110]

예를 들어, 시스템(1200) 내에서, 프로세서(1280)는, 플렉서블 대역폭 신호의 스케일링 인자를 동적으로 감소시키는 것을 통해 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시킬 수도 있다. 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 증가시키는 것은, 캐리어의 네트워크 용량을 증가시키는데 이용될 수도 있다. 프로세서(1280)는, 플렉서블 시스템의 스케일링 인자를 동적으로 증가시키는 것을 통해 플렉서블 대역폭 신호의 대역폭을 감소시킬 수도 있다. 이것은, 다른 셀들에 대한 간섭을 감소시키는 것 및/또는 대역내 간섭을 감소시키는 것과 같은 목적들을 달성하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 플렉서블 대역폭 캐리어는 시스템(1200) 내에서 에너지를 보존하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어는, 자신의 트래픽이 낮을 경우 자신의 대역폭을 감소시키거나, 심지어 턴 오프하며, 그 후, 이웃한 셀들에서 트래픽이 증가하는 경우 다시 턴 온할 수도 있다. 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 감소시키거나 파워 오프하기 전에, 기지국(105-e)과 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온하는 모바일 디바이스(115-g)는 언더레이 플렉서블 또는 노멀한 대역폭 캐리어로 이동될 수도 있다. 언더레이 캐리어 및 오버레이 캐리어는 공동-위치되거나 비-공동-위치될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 모바일 디바이스(115-g)는 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어 상에서 유지될 수도 있지만, 오버레이 플렉서블 대역폭 캐리어가 자신의 대역폭을 변경시키거나 파워 오프되는 동안, 어떠한 데이터도 송신을 위해 스케줄링되지 않을 수도 있다.

[0111]

몇몇 실시예들에서, 기지국(105-e) 및/또는 모바일 디바이스(115-g)와 연관된 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및 다운링크 대역폭들은, 프로세서(1280)에 의해 결합하여 또는 독립적으로 동적으로 조정될 수도 있다. 시스템(1200) 내의 트래픽 패턴들과 같은 정보는, 플렉서블 대역폭 캐리어의 업링크 및/또는 다운링크 대역폭들을 어떻게 동적으로 조정할지를 결정하는데 이용될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, 업링크 캐리어 대역폭은 증가되거나 일정하게 유지되는 동안, 다운링크 캐리어 대역폭의 대역폭은 프로세서(1280)에 의해 감소될 수도 있다. 업링크 및/또는 다운링크 대역폭 캐리어들에 대한 중심 주파수가 동적으로 변경될 수도 있도록, 채널 번호들이 또한 프로세서(1280)에 의해 동적으로 변경될 수도 있다.

[0112]

도 13a를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른, 무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 방법(1300-a)의 흐름도가 기재된다. 방법(1300-a)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 7, 도 10, 도 11, 및/또는 도 12에서 관측된 바와 같은 모바일 디바이스(115); 도 1, 도 2, 도 3, 도 11, 및/또는 도 12에서 관측된 바와 같은 기지국(105); 도 1 및/또는 도 11에서 관측된 바와 같은 코어 네트워크(130) 또는 제어기(120); 및/또는 도 9의 디바이스(900)를 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 이용하여 구현될 수도 있다.

[0113]

블록(1305)에서, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 제 1 스케일링 인자가 식별될 수도 있다. 블록(1310)에서, 제 2 스케일링 인자가 결정될 수도 있다. 블록(1315)에서, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응될 수도 있다.

[0114]

방법(1300-a)의 몇몇 실시예들에서, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키는 것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 증가시키는 것을 포함한다. 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 플렉서블 대역폭의 대역폭을 적응시키는 것은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키는 것을 포함할 수도 있다.

[0115]

방법(1300-a)의 몇몇 실시예들은, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시키기 전에, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어에 캠프 온하는 모바일 디바이스를 다른 대역폭 캐리어로 핸드 오버하는 것을 포함한다. 모바일 디바이스는, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 감소시킨 이후, 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어로 핸드 백될 수도 있다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 증가되는 경우, 유사한 동작들이 수행될 수도 있다.

[0116]

방법(1300-a)의 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자와는 상이한 제 3 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것을 포함한다. 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어는 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 포함할 수도 있으며, 제 2 스케일링 인자 및 제 3 스케일링 인자는, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어 또는 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 하나 또는 그 초과 트래픽 패턴들에 기초하여 결정된다. 몇몇 실시예들은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 4 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 다운링크 플렉서블 대역폭 캐

리어의 대역폭을 적응시키는 것; 및/또는 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 5 스케일링 인자를 이용하는 것으로 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭을 적응시키는 것을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 제 1 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 2 다운링크 플렉서블 캐리어와 커플링시키거나, 제 2 업링크 플렉서블 대역폭 캐리어를 제 1 다운링크 플렉서블 대역폭 캐리어와 커플링시키는 것을 포함한다. 몇몇 실시예들은, 적어도 하나의 사용자의 요건 또는 필요성에 적어도 기초하여, 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 적어도 하나의 사용자를 할당하는 것을 포함한다. 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 변경시키는 것을 포함한다.

[0117] 방법(1300-a)은, 제 2 스케일링 인자를 모바일 디바이스에 송신하는 것; 및/또는 제 1 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭이 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응되는 때에 관한 적어도 시간 또는 타이밍 기간을 모바일 디바이스에 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스에 데이터를 송신하는 것은, 타이밍 기간 동안 피해지고, 회피되고, 및/또는 스케줄링되지 않는다.

[0118] 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, 하나 또는 그 초과 셀들과의 간섭을 감소시키는 것, 대역내 간섭을 감소시키는 것, 또는 에너지를 보존하는 것을 적어도 포함한다.

[0119] 도 13b를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른, 무선 통신 시스템에서 플렉서블 대역폭을 동적으로 적응시키기 위한 방법(1300-b)의 흐름도가 기재된다. 방법(1300-b)은, 도 1, 도 2, 도 3, 도 7, 도 10, 도 11, 및/또는 도 12에서 관측된 바와 같은 모바일 디바이스(115); 도 1, 도 2, 도 3, 도 11, 및/또는 도 12에서 관측된 바와 같은 기지국(105); 도 1 및/또는 도 11에서 관측된 바와 같은 코어 네트워크(130) 또는 제어기(120); 및/또는 도 9의 디바이스(900)를 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 무선 통신 디바이스들 및/또는 시스템들을 이용하여 구현될 수도 있다.

[0120] 블록(1320)에서, 트리거는, 플렉서블 대역폭 캐리어에 대한 스케일링 인자 변경에 대한 필요성을 반영하기 위해 발생할 수도 있다. 트리거는, 예를 들어, 용량, 간섭, 및/또는 에너지 절약 기준들에 기초할 수도 있다. 블록(1310-a)에서, 스케일링 인자에서의 변경이 결정될 수도 있으며; 적절한 스케일링 인자가 결정될 수도 있다. 블록(1325)에서, 접속된 모드와 모바일 디바이스들이 다른 셀들로 이동될 수도 있다는 것이 추정 및/또는 보장될 수도 있다. 블록(1330)에서, 다른 이웃한 셀들은, 셀에 대한 대역폭에서의 변경 및/또는 모바일 디바이스들이 이웃한 셀들로 이동될 수도 있다는 것에 관해 통지받을 수도 있다. 블록(1335)에서, 하나 또는 그 초과 모바일 디바이스들은, 자신의 대역폭이 조정될 수도 있는 셀로부터 다른 셀들로 이동될 수도 있다. 블록(1315-a)에서, 대역폭 변경이 행해질 수도 있으며; 예를 들어, 플렉서블 대역폭 캐리어의 대역폭은, 제 1 스케일링 인자를 이용하는 것으로부터 제 2 스케일링 인자일 수도 있는 적절한 스케일링 인자를 이용하는 것으로 적응될 수도 있다. 블록(1340)에서, 하나 또는 그 초과 모바일 디바이스들은, 플렉서블 대역폭 셀 또는 플렉서블 대역폭 캐리어로 다시 이동될 수도 있다.

[0121] 첨부된 도면들과 관련하여 상기 기재된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하며, 구현될 수도 있거나 청구항들의 범위 내에 있는 실시예들만을 표현하지는 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 용어 "예시적인"은, "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하며, "다른 실시예들보다 바람직"하거나 "유리"하지는 않다. 상세한 설명은, 설명된 기술들의 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기술들은 이들 특정한 세부사항들 없이 실시될 수도 있다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 실시예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0122] 정보 및 신호들은 다양하고 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수도 있다.

[0123] 본 명세서에서의 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서

서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신 일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합한 하나 또는 그 초과와 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0124]

본 명세서에 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-관독가능 매체 상의 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 그들을 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 발명 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 속성으로 인해, 상술된 기능들은, 프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어팅, 또는 이들의 임의의 결합들에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특성들은 또한, 기능들의 일부들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분배되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하며 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "중 적어도 하나"로 표현(preface)되는 일 리스트의 아이템들에서 사용된 바와 같은 "또는(or)"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 표시한다.

[0125]

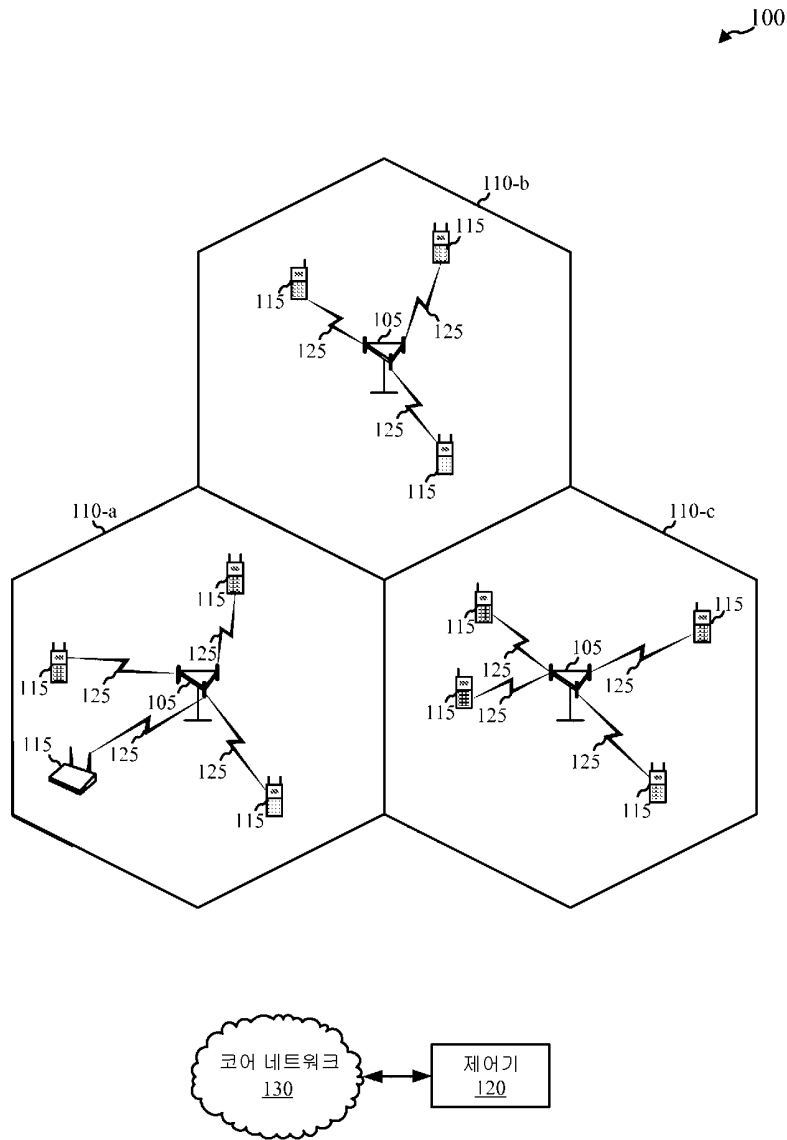
컴퓨터-관독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체는, 범용 또는 특수-목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터-관독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 컴퓨터-관독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다용도 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 결합들이 또한 컴퓨터-관독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0126]

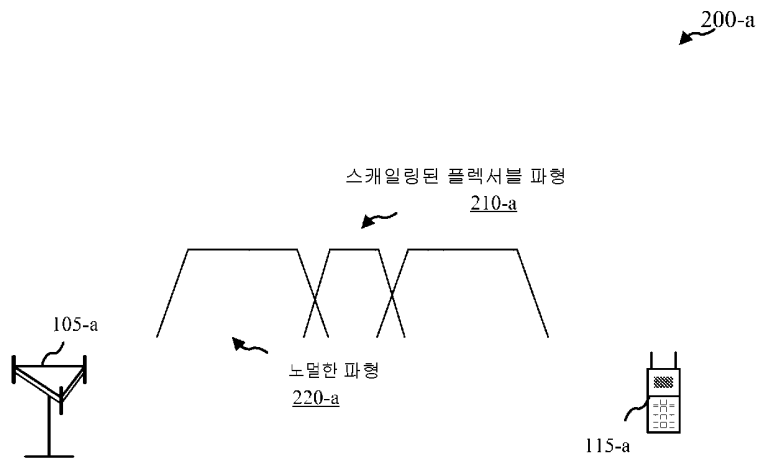
본 발명의 이전 설명은 당업자로 하여금 본 발명을 사용 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 발명에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변경들에 적용될 수도 있다. 본 발명 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 예시를 표시하며, 표시된 예에 대한 임의의 선호도를 암시하거나 요구하지 않는다. 따라서, 본 발명은 여기에 설명된 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특성들에 일치하는 가장 넓은 범위를 부여하려는 것이다.

도면

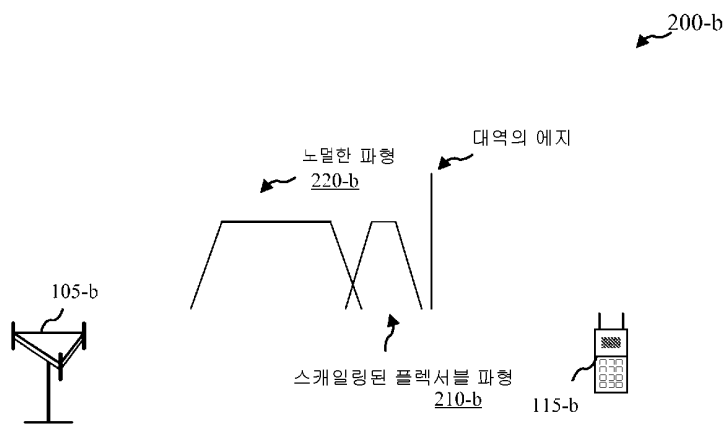
도면1



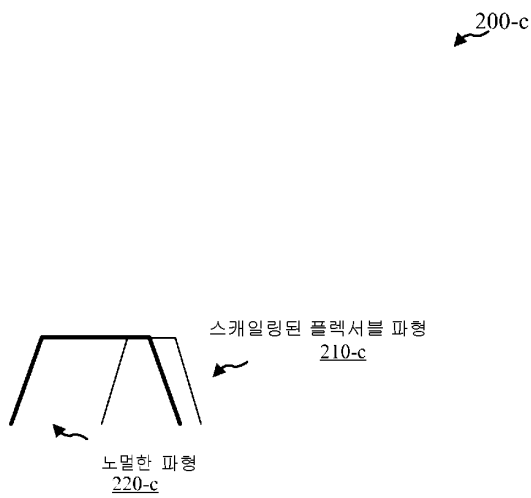
도면2a



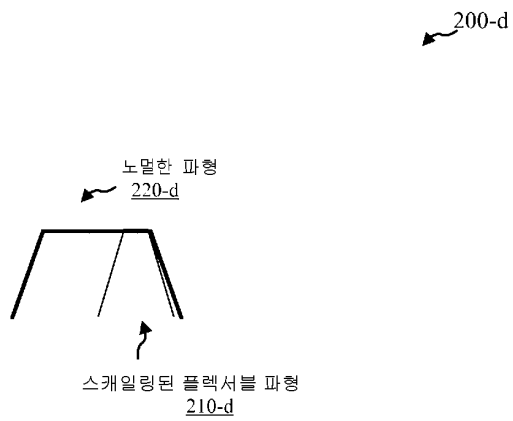
도면2b



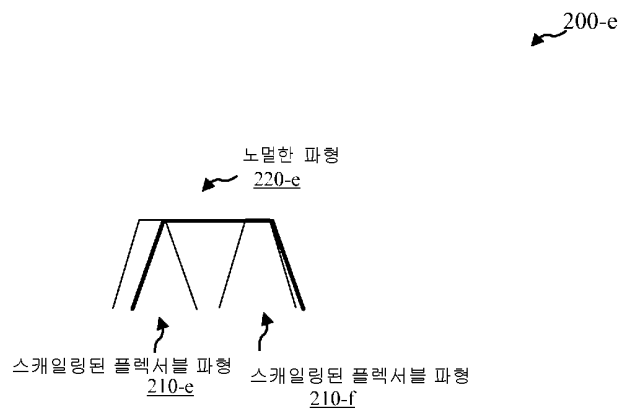
도면2c



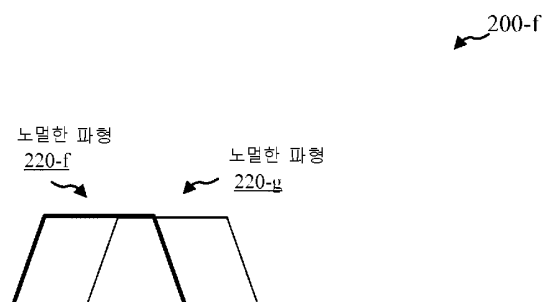
도면2d



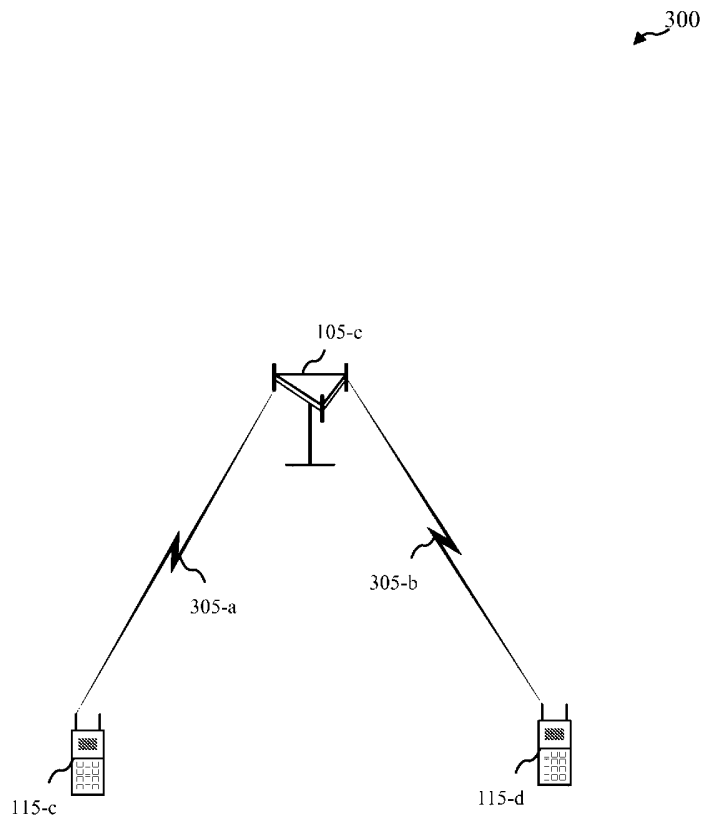
도면2e



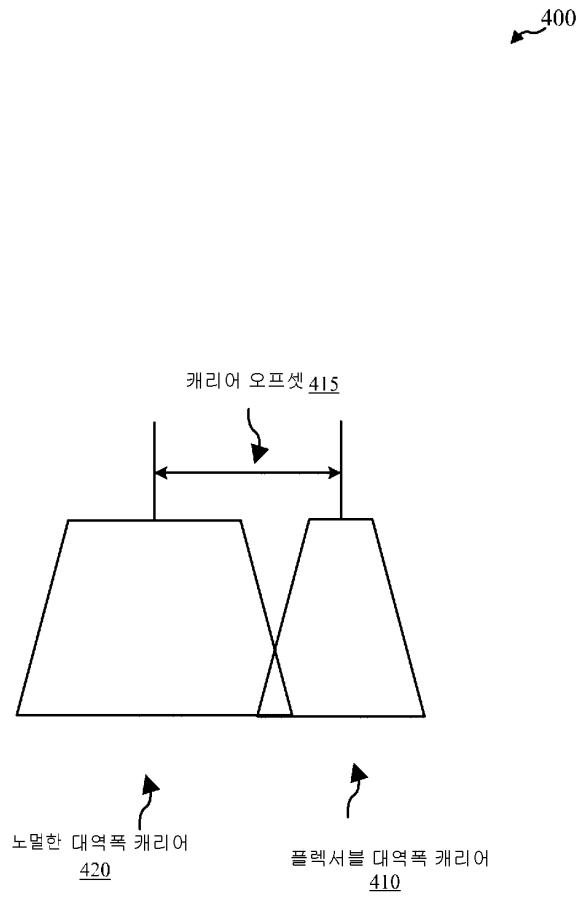
도면2f



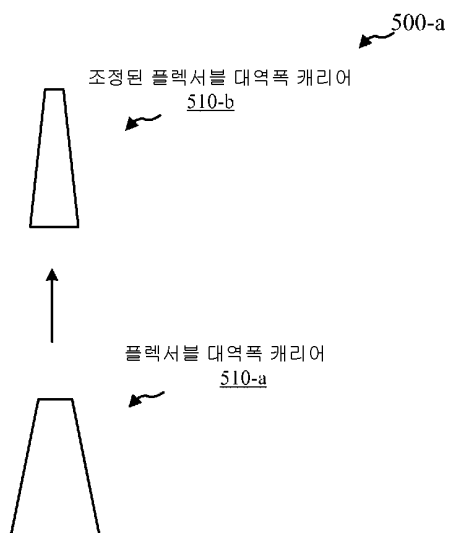
도면3



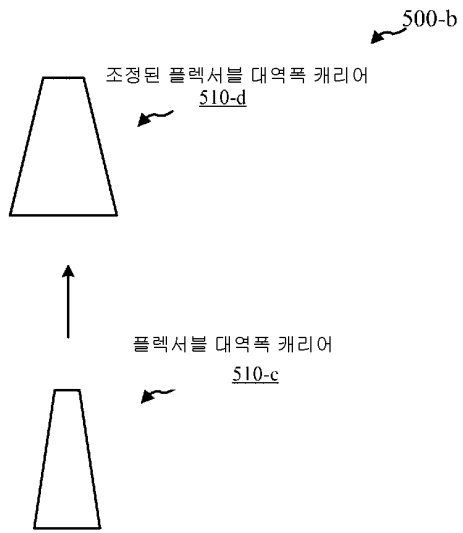
도면4



도면5a

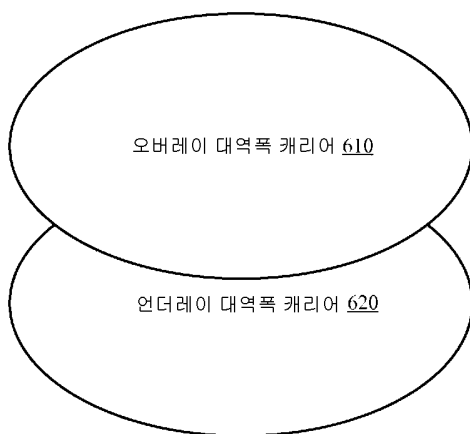


도면5b



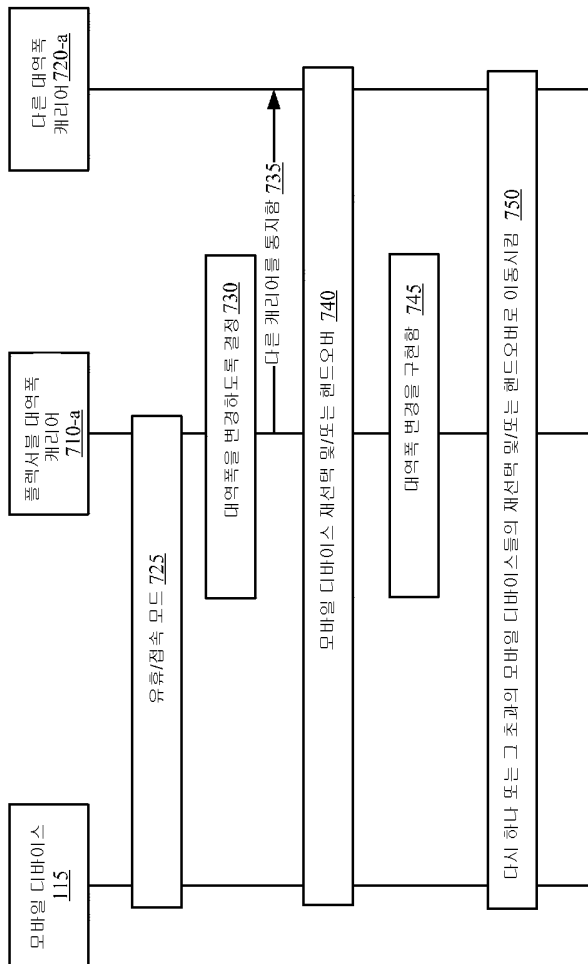
도면6

600

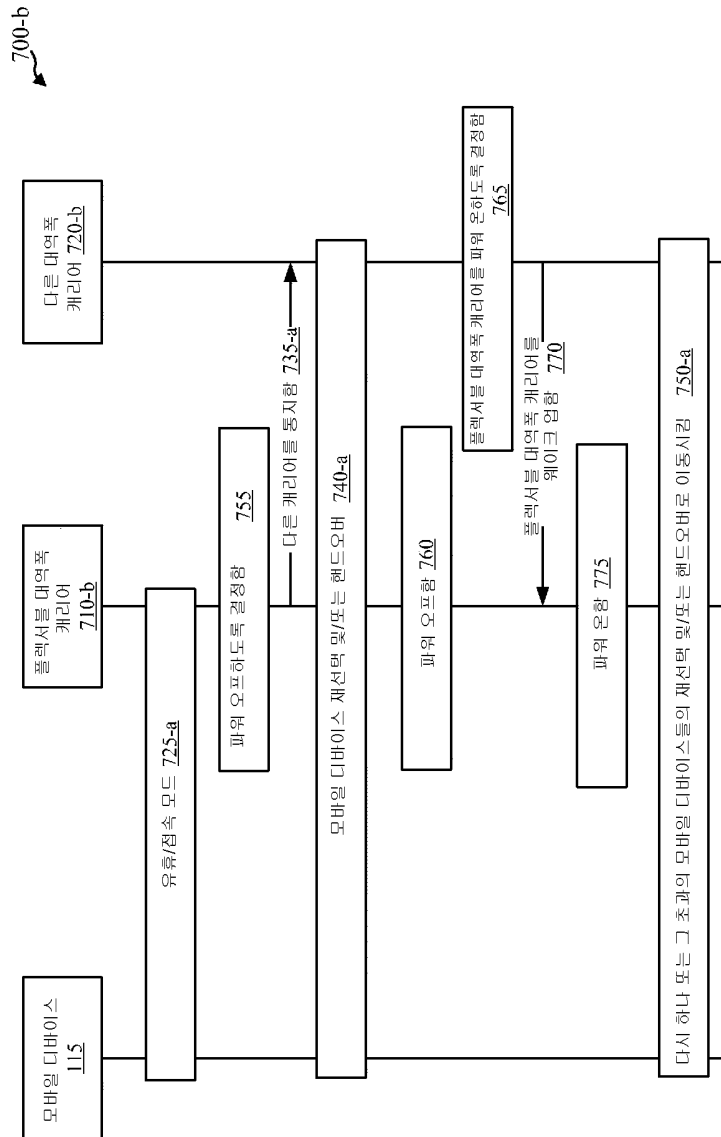


도면7a

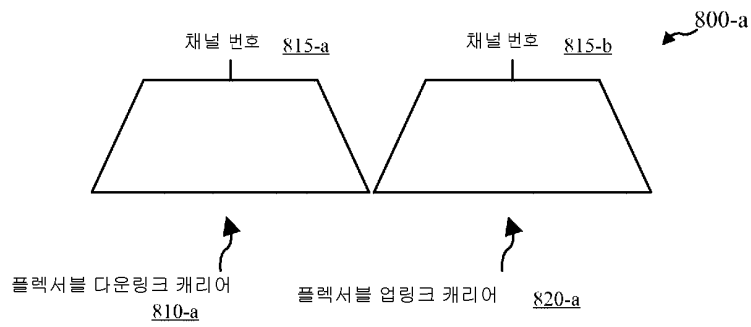
700-a



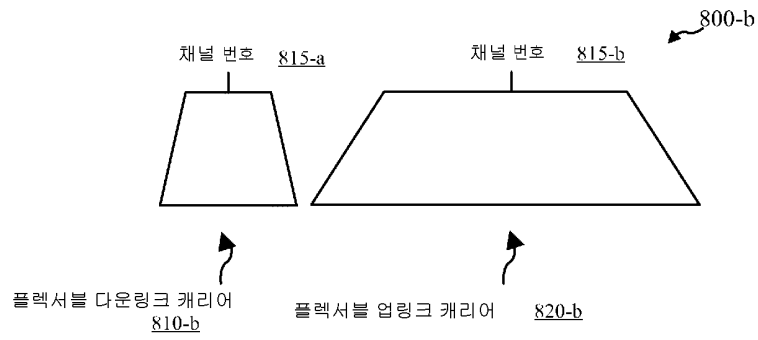
도면7b



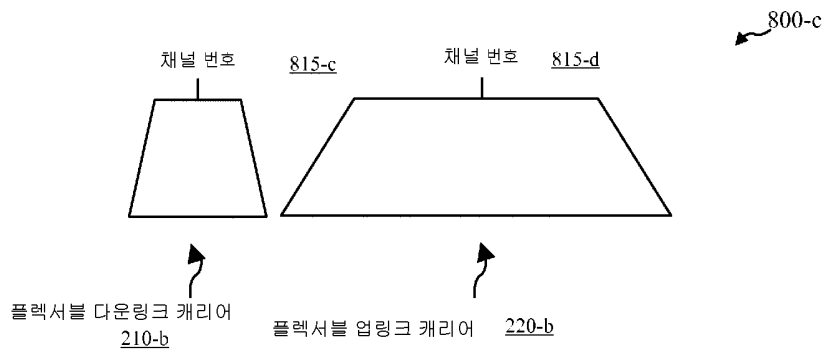
도면8a



도면8b

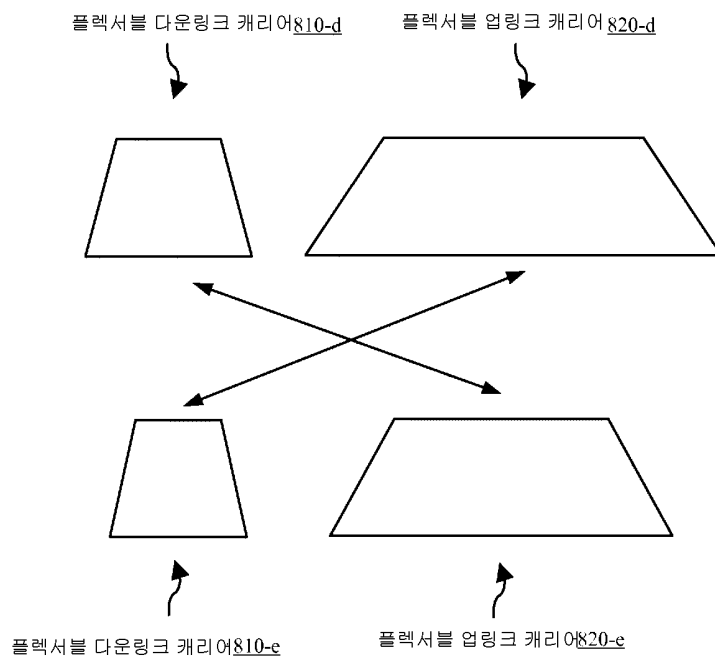


도면8c

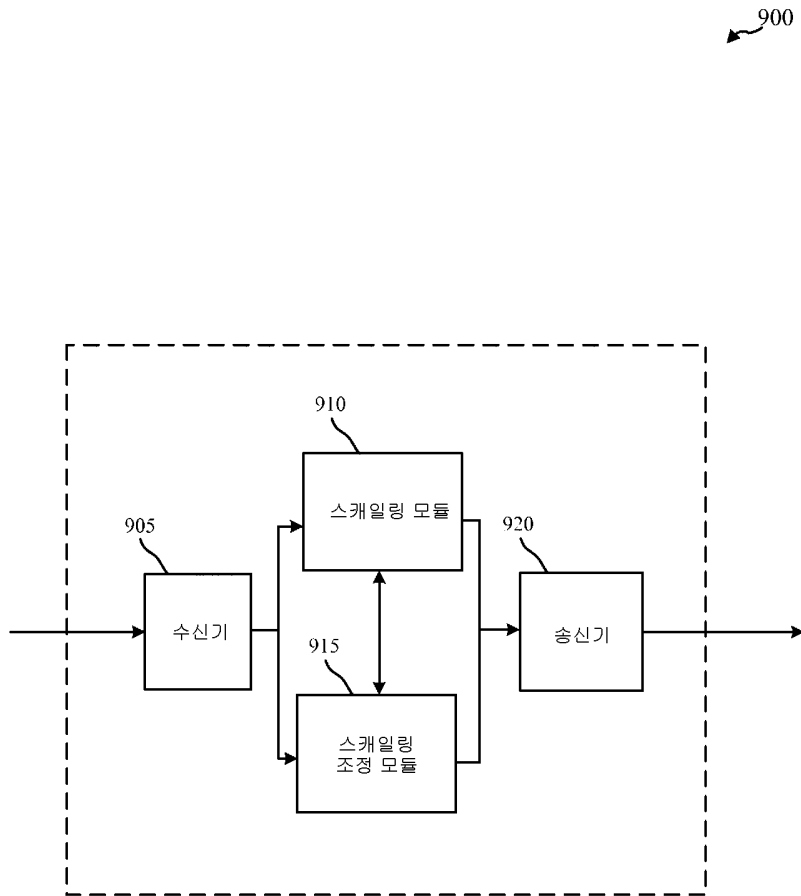


도면8d

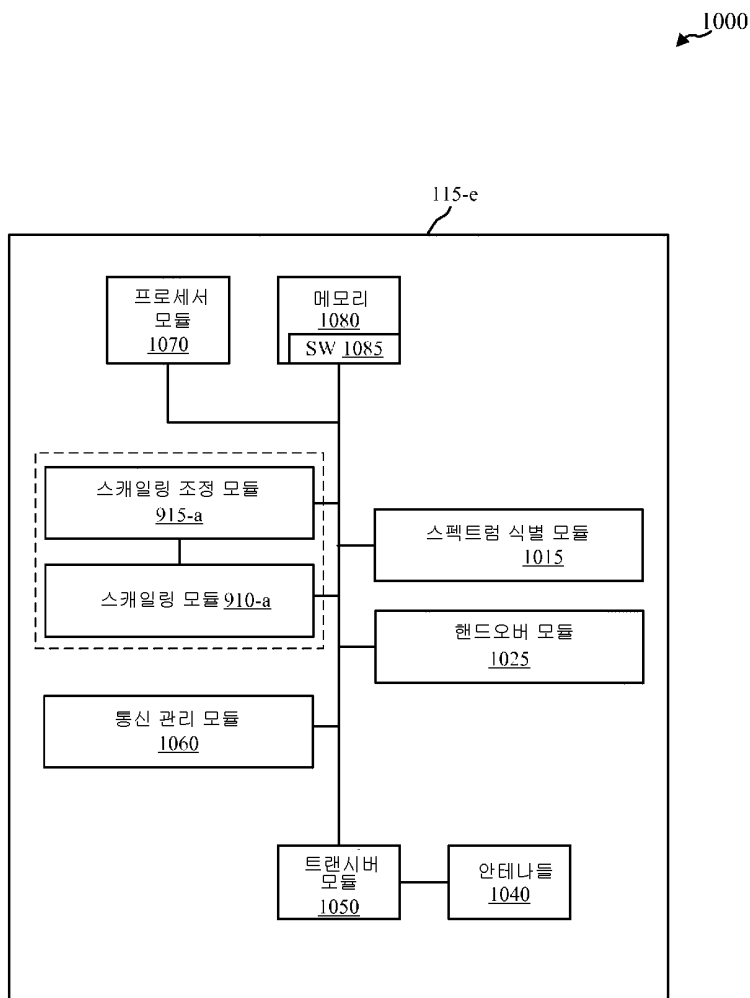
800-d



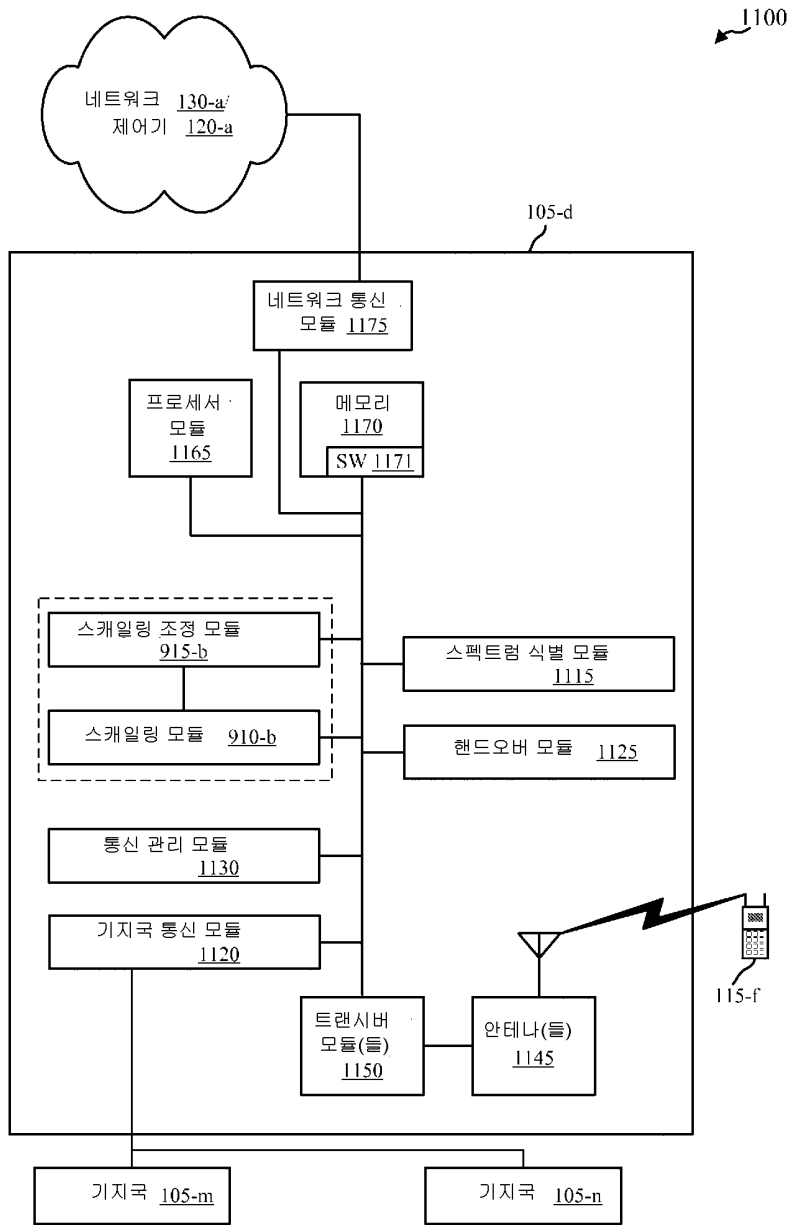
도면9



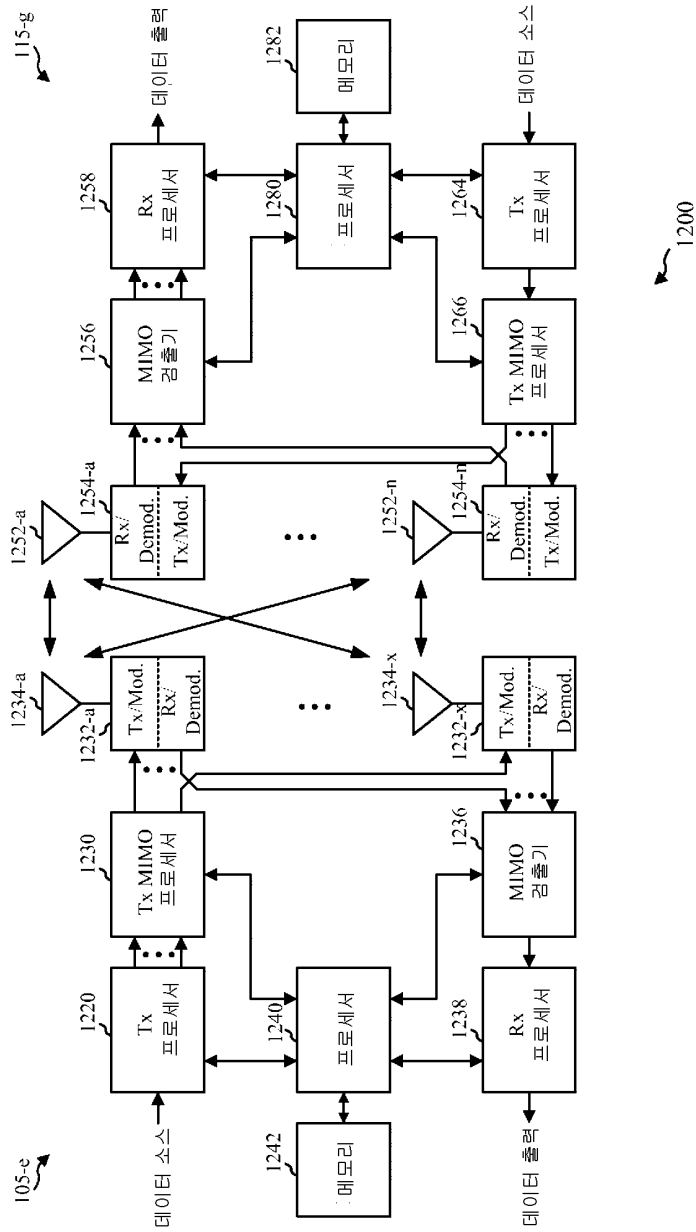
도면10



도면11

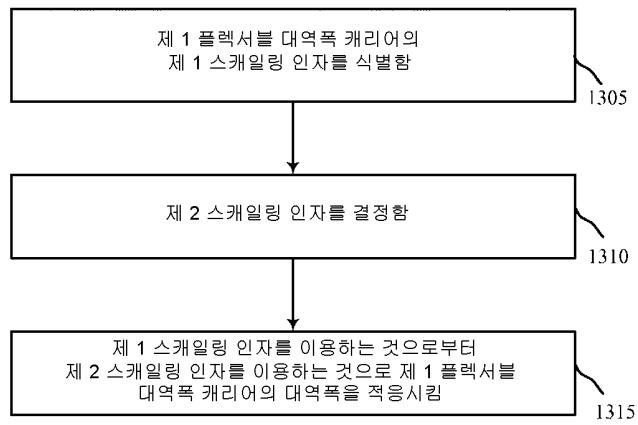


도면12



도면13a

1300-a



도면13b

