



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월06일

(11) 등록번호 10-2764946

(24) 등록일자 2025년02월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 4/70* (2018.01)
H04W 52/36 (2009.01) *H04W 68/02* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 52/0229 (2013.01)
H04W 4/70 (2018.02)
- (21) 출원번호 10-2020-7017468
 (22) 출원일자(국제) 2018년12월19일
 심사청구일자 2021년11월30일
 (85) 번역문제출일자 2020년06월17일
 (65) 공개번호 10-2020-0100070
 (43) 공개일자 2020년08월25일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2018/066451
 (87) 국제공개번호 WO 2019/126297
 국제공개일자 2019년06월27일
- (30) 우선권주장
 62/609,178 2017년12월21일 미국(US)
 16/224,679 2018년12월18일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 3GPP R1-1719878*
 (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
리우, 레
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
리코 알바리노, 알베르토
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 79 항

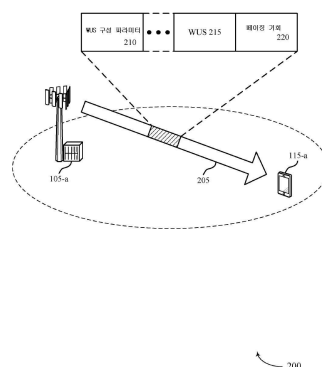
심사관 : 박재희

(54) 발명의 명칭 무선 통신들을 위한 웨이크 업 신호 구성들

(57) 요약

무선 통신들을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 무선 디바이스, 이를테면 사용자 장비(UE)는 페이징 메시지에 대해 리스닝하기 전에 네트워크 노드, 이를테면 기지국으로부터 웨이크업 신호(WUS)를 수신할 수 있다. UE는 WUS 및 기지국과 연관된 변수들에 대한 의존성에 기반하여 WUS에 대한 최대 지속기간(W_{max})을 가정할 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 W_{max} 동안 WUS를 모니터링하지 않기로 결정할 수 있고, 결정에 기반하여 조기 종료에 관여할 수 있다. 즉, UE는 W_{max} 보다 짧은 시간 동안 WUS를 모니터링할 수 있다. UE는 더 짧은 시간이 WUS 및 기지국과 연관된 변수들에 대한 의존성을 갖는다고 가정할 수 있다. 기지국은 이러한 의존성을 암묵적으로 또는 명시적으로 UE에 표시할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04W 52/0212 (2025.01)

H04W 52/0235 (2025.01)

H04W 52/36 (2013.01)

H04W 68/02 (2013.01)

Y02D 30/70 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

US20100254343 A1*

US20160029407 A1*

W02017052596 A1*

3GPP R1-1720133

3GPP R1-1719875

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신들을 위한 방법으로,

기지국으로부터 웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하는 단계 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반함 -;

상기 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 수신하는 단계 - 상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반함 -; 및

상기 수신된 WUS에 적어도 기반하여 스케줄링 정보에 대해 상기 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링하는 단계를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 WUS 시간 지속기간의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 방법은, 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 적어도 기반하여 WUS 수신 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 수신 지속기간은 상기 WUS 시간 지속기간보다 작은, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 WUS 수신 지속기간은 상기 WUS 송신 특성에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 기준 신호를 수신하는 단계; 및

상기 기준 신호의 신호 품질을 측정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 수신하는 것은:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 수신하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 SIB에서 상기 WUS에 대한 전력 오프셋 파라미터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 방법은, 전력 비를 구성하기 위해 어떠한 상위 계층 시그널링도 수신되지 않았다고 결정하는 단계를 더 포함하고;

상기 전력 오프셋 파라미터는 협대역 기준 신호와 상기 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 방법은, 전력 비를 구성하기 위해 어떠한 상위 계층 시그널링도 수신되지 않았다고 결정하는 단계를 더 포함하고;

상기 전력 오프셋 파라미터는 셀-특정 기준 신호와 상기 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함하고, 그리고 상기 WUS는 MTC(machine type communication)와 연관되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 방법은, 연관된 제어 채널의 최대 반복과 상기 스케일링 인자의 비에 적어도 기반하여 최대 WUS 시간 지속 기간을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 최대 WUS 시간 지속기간에 적어도 기반하고, 그리고 상기 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 송신 다이버시티 치수는 2개의 서브프레임들마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온(switch on)하는 안테나들의 수에 의해 또는 2개의 서브프레임들마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 의해 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 WUS 시간 지속기간은 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 WUS 송신 특성은, WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 수신 이전의 레거시 동기화 신호 검출의 표시, 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss), 또는 이들의

조합을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

SNR(signal to noise ratio)은 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 적어도 기반하여 결정되고, 그리고

단일 포트 SNR이 상기 SNR에 적어도 기반하여 상기 WUS에 대해 추정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 상기 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 적어도 부분적으로 기반하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 고정된 기본 유닛은, 서브프레임들의 수, 1밀리초 TTI(transmission time interval), 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 방법은, SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 방법은, UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss) 또는 타겟 SNR(signal to noise ratio)에 적어도 기반하여 조기 종료 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 조기 종료 지속기간에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 20

무선 통신들을 위한 방법으로서,

웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 사용자 장비(UE)에 송신하는 단계 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반하여 결정됨 -; 및

상기 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 방법은, 상기 WUS 시간 지속기간의 표시를 상기 UE에 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss) 또는 타겟 SNR(signal to noise

ratio)에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 방법은, 기준 신호를 상기 UE에 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 기준 신호는 협대역 기준 신호 또는 셀-특정 기준 신호를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 24

제20항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 송신하는 것은:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 SIB는, 협대역 기준 신호와 상기 WUS 사이의 전력 비를 표시하는 전력 오프셋 파라미터를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 26

제20항에 있어서,

상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 상기 UE에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

2개의 서브프레임들마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수 또는 2개의 서브프레임들마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 송신 다이버시티 치수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 28

제20항에 있어서,

상기 WUS 시간 지속기간은 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 29

제20항에 있어서,

상기 WUS 송신 특성은, WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 상기 UE의 레거시 동기화 신호 검출의 표시, 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, 상기 UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss), 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 30

제29항에 있어서,

SNR(signal to noise ratio)은 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 적어도 기반하여 결정되고, 그리고

단일 포트 SNR이 상기 SNR에 적어도 기반하여 상기 WUS에 대해 추정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 31

제29항에 있어서,

상기 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 상기 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 고정된 기본 유닛은, 서브프레임들의 수, 1밀리초 TTI(transmission time interval), 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 33

제20항에 있어서,

상기 방법은, SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 34

제20항에 있어서,

상기 방법은, 상기 UE에 대한 SNR(signal to noise ratio)을 식별하는 단계를 더 포함하고,

상기 스케일링 인자는 상기 SNR에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 35

무선 통신들을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

기지국으로부터 웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하게 하고 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반함 -;

상기 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 수신하게 하고 - 상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반함 -; 그리고

상기 수신된 WUS에 적어도 기반하여 스케줄링 정보에 대해 상기 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 기지국으로부터의 페이징 정보에 대한 정보를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 기지국으로부터 상기 WUS 시간 지속기간의 표시를 수신하게 하도록
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 37

제35항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 적어도 기반하여 WUS 수신 지속기간을 결정하게 하도록
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,
상기 WUS 수신 지속기간은 상기 WUS 시간 지속기간보다 작은, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 WUS 수신 지속기간은 상기 WUS 송신 특성에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 39

제37항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 기지국으로부터 상기 기준 신호를 수신하게 하고; 그리고
상기 기준 신호의 신호 품질을 측정하게 하도록
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 40

제35항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 수신하기 위한 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 수신하게 하도록
상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 41

제40항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 SIB에서 상기 WUS에 대한 전력 오프셋 파라미터를 수신하게 하도록
상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

전력 비를 구성하기 위해 어떠한 상위 계층 시그널링도 수신되지 않았다고 결정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고;

상기 전력 오프셋 파라미터는 협대역 기준 신호와 상기 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 43

제41항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

전력 비를 구성하기 위해 어떠한 상위 계층 시그널링도 수신되지 않았다고 결정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고;

상기 전력 오프셋 파라미터는 셀-특정 기준 신호와 상기 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함하고, 그리고 상기 WUS는 MTC(machine type communication)와 연관되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 44

제35항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

연관된 제어 채널의 최대 반복과 상기 스케일링 인자의 비에 적어도 기반하여 최대 WUS 시간 지속기간을 결정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 최대 WUS 시간 지속기간에 적어도 기반하고, 그리고 상기 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 45

제35항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 기지국으로부터 상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 수신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 송신 다이버시티 치수는 2개의 서브프레임들마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수에 의해 또는 2개의 서브프레임들마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 의해 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 46

제35항에 있어서,

상기 WUS 시간 지속기간은 미리 결정된 WUS 최대 지속기간에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 47

제35항에 있어서,

상기 WUS 송신 특성은, WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 수신 이전의 레거시 동기화 신호 검출의 표시, 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss), 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 48

제47항에 있어서,

SNR(signal to noise ratio)은 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 적어도 기반하여 결정되고, 그리고

단일 포트 SNR이 상기 SNR에 적어도 기반하여 상기 WUS에 대해 추정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 49

제47항에 있어서,

상기 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 상기 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 적어도 기반하고,

상기 고정된 기본 유닛은, 서브프레임들의 수, 1밀리초 TTI(transmission time interval), 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 50

제35항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 수신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 51

제35항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss) 또는 타겟 SNR(signal to noise ratio)에 적어도 기반하여 초기 종료 지속기간을 결정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 초기 종료 지속기간에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 52

무선 통신들을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 사용자 장비(UE)에 송신하게 하고 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반하여 결정됨 -; 그리고

상기 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반하여

결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 53

제52항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 WUS 시간 지속기간의 표시를 상기 UE에 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss) 또는 타겟 SNR(signal to noise ratio)에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 54

제52항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

기준 신호를 상기 UE에 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 적어도 기반하고, 그리고 상기 기준 신호는 협대역 기준 신호 또는 셀-특정 기준 신호를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 55

제52항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 송신하기 위한 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 56

제55항에 있어서,

상기 SIB는, 협대역 기준 신호와 상기 WUS 사이의 전력 비를 표시하는 전력 오프셋 파라미터를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 57

제52항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 상기 UE에 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 송신 다이버시티 치수는 2개의 서브프레임들마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수 또는 2개의 서브프레임들마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 58

제52항에 있어서,

상기 WUS 시간 지속기간은 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 59

제52항에 있어서,

상기 WUS 송신 특성은, WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 상기 UE의 레거시 동기화 신호 검출의 표시, 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, 상기 UE와 연관된 MCL(maximum coupling loss), 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 60

제59항에 있어서,

SNR(signal to noise ratio)은 상기 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 적어도 기반하여 결정되고, 그리고

단일 포트 SNR이 상기 SNR에 적어도 기반하여 상기 WUS에 대해 추정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 61

제59항에 있어서,

상기 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 상기 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 적어도 기반하고,

상기 고정된 기본 유닛은, 서브프레임들의 수, 1밀리초 TTI(transmission time interval), 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 62

제52항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 63

제52항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 UE에 대한 SNR(signal to noise ratio)을 식별하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 스케일링 인자는 상기 SNR에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 64

무선 통신들을 위한 장치로서,

기지국으로부터 웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하기 위한 수단 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반함 -;

상기 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 수신하기 위한 수단 - 상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반하여 결정됨 -; 및

상기 수신된 WUS에 적어도 기반하여 스케줄링 정보에 대해 상기 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링하

기 위한 수단을 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 65

제64항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 수신하기 위한 수단은:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 수신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 66

제64항에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 67

제64항에 있어서,

상기 장치는, SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 WUS의 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 68

무선 통신들을 위한 장치로서,

웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 사용자 장비(UE)에 송신하기 위한 수단 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반하여 결정됨 -; 및

상기 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반하여 결정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 69

제68항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 송신하기 위한 수단은:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 70

제68항에 있어서,

상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 상기 UE에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 71

제68항에 있어서,

상기 장치는, SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 송신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 72

무선 통신들을 위한 코드를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는:

기지국으로부터 웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하고 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반함 -;

상기 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 수신하고 - 상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반하여 결정됨 -; 그리고

상기 수신된 WUS에 적어도 기반하여 스케줄링 정보에 대해 상기 기지국으로부터의 다운로드 채널을 모니터링하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 스케줄링 정보는 상기 기지국으로부터의 페이징 정보에 대한 정보를 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 73

제72항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 수신하기 위한 명령들은:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 74

제72항에 있어서,

상기 명령들은:

상기 기지국으로부터 상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 75

제72항에 있어서,

상기 명령들은:

SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 수신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하여 결정되는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 76

무선 통신들을 위한 코드를 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는:

웨이크업 신호(WUS)와 연관된 스케일링 인자의 표시를 사용자 장비(UE)에 송신하고 - 상기 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 적어도 기반하여 결정됨 -;

상기 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 상기 WUS 송신 특성에 따라 상기 WUS를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 적어도 기반하여 결정되는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 77

제76항에 있어서,

상기 스케일링 인자의 표시를 송신하기 위한 명령들은:

상기 스케일링 인자의 표시, 상기 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB(system information block)를 송신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 78

제76항에 있어서,

상기 명령들은:

상기 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 상기 UE에 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 79

제76항에 있어서,

상기 명령들은:

SIB(system information block)에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 WUS 시간 지속기간은 상기 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 적어도 기반하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, 발명의 명칭이 "WAKE UP SIGNAL CONFIGURATIONS FOR WIRELESS COMMUNICATIONS"로 2018년 12월 18일자로 출원된 LIU 등의 미국 특허 출원 제 16/224,679호, 및 발명의 명칭이 "WAKE UP SIGNAL CONFIGURATIONS FOR WIRELESS COMMUNICATIONS"로 2017년 12월 21일자로 출원된 LIU 등의 미국 가특허 출원 제 62/609,178호를 우선권으로 주장하며, 그 출원들 각각은 본 발명의 양수인에게 양도되고 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 다음은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는 무선 통신들을 위한 웨이크업 신호 구성들에 관한 것이다.

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(예컨대, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 그러한 다중-액세스 시스

템들의 예들은 4세대(4G) 시스템들, 이를테면 LTE(Long Term Evolution) 시스템들 또는 LTE-A(LTE-Advanced) 시스템들, 또는 LTE-A Pro 시스템들, 및 NR(New Radio) 시스템들로 지칭될 수 있는 5세대(5G) 시스템들을 포함한다. 이들 시스템들은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM)과 같은 기술들을 이용할 수 있다. 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 사용자 장비(UE)로 달리 알려져 있을 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 각각 지원하는 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수 있다.

[0004] 일부 무선 통신 시스템들(예컨대, 사물 인터넷(IoT) 또는 eMTC(enhanced machine type communication))에서, 기지국은 간헐적으로 데이터를 UE에 송신할 수 있다. 따라서, 기지국은, 데이터 및/또는 시스템 정보 송신 이전에 다운링크 채널에서 페이징 메시지를 송신함으로써 데이터 및/또는 제어 정보가 UE에 이용가능하다는 것을 UE에게 시그널링할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 및 UE는 유휴 모드 페이징을 위해 전력 절약 신호, 이를테면 웨이크업 신호(WUS)를 이용할 수 있다. 예컨대, UE는 WUS를 수신할 시에 슬립 상태에서부터 웨이크하고, 기지국으로부터의 다운링크 송신들(이를테면, 페이징 메시지)을 모니터링할 수 있다. WUS는 (예컨대, 페이징 메시지가 수신되지 않으면) 슬립 상태로 되돌아가기 전에, UE가 다운링크 채널을 얼마나 길게 모니터링할 수 있는지를 표시하기 위한 최대 지속기간을 가질 수 있다. 그러나, 최대 지속기간을 대기하는 것은 UE의 배터리 수명을 단축시킬 수 있다. 무선 디바이스에서 배터리 수명을 연장시키고 전력 소비를 감소시키는 것을 도울 수 있는 WUS의 지속기간을 표시하기 위한 개선된 기법들이 바람직하다.

발명의 내용

[0005] 설명된 기법들은 무선 통신들을 위한 웨이크업 신호(WUS) 구성들을 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들, 또는 장치들에 관한 것이다. 일반적으로, 설명된 기법들은, 기지국이 WUS에 대한 스케일링 인자를 사용자 장비(UE)에 제공하는 것을 제공한다. 스케일링 인자는, WUS를 송신하기 위하여 기지국에 의해 사용되는 송신 전력 및/또는 WUS의 송신을 위해 사용되는 송신 다이버시티 방식을 포함하거나 표시할 수 있다. 그러므로, 스케일링 인자는 WUS의 다음의 특성들, 즉 WUS의 송신을 위한 구성된 시간 유닛들(예컨대, 서브프레임들, 슬롯들, 미니-슬롯들)의 수, WUS의 송신을 위해 사용되는 안테나 포트들의 수에 대응하는 송신 다이버시티 치수, 또는 레거시 동기화 신호들의 검출 이전에 WUS가 검출될 수 있는지 여부 중 하나 이상을 UE에게 표시할 수 있다. 일부 예들에서, 스케일링 인자는 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, MCL(maximum coupling loss), 또는 이들의 조합을 표시하거나 포함할 수 있다. 스케일링 인자는 시스템 정보를 통해, 이를테면 (예컨대 브로드캐스트 채널을 통해 송신된) SIB(system information block)를 통해 기지국에 의해 표시될 수 있다.

[0006] 스케일링 인자를 사용하여, UE는 WUS의 수신을 위한 지속기간을 결정할 수 있다. 지속기간은, UE가 조기 종료 이전에 WUS의 수신을 모니터링할 시간 기간에 대응할 수 있으며, 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반할 수 있고, 이는 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반할 수 있다.

[0007] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하는 단계 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반함 -, 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 수신하는 단계 - WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정됨 -, 및 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.

[0008] 무선 통신들을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하기 위한 수단 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반함 -, 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 수신하기 위한 수단 - WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정됨 -, 및 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링하기 위한 수단을 포함할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.

[0009] 무선 통신들을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 프로세서로 하여금, 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하게 하고 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반함 -, 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 수신하게 하며 - WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정됨 -, 그리고 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기

기지국으로부터의 다운로드 채널을 모니터링하게 하도록 동작가능할 수 있고, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.

- [0010] [0010] 무선 통신들을 위한 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신하게 하고 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반함 -, 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 수신하게 하며 - WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정됨 -, 그리고 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운로드 채널을 모니터링하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.
- [0011] [0011] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 기지국으로부터 WUS 시간 지속기간의 표시를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0012] [0012] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반하여 WUS 수신 지속기간을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 수신 지속기간은 WUS 시간 지속기간보다 작다.
- [0013] [0013] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 수신 지속기간은 WUS 송신 특성에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0014] [0014] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 기지국으로부터 기준 신호를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 기준 신호의 신호 품질을 측정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0015] [0015] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시는 WUS 송신 방식을 포함한다.
- [0016] [0016] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, WUS 송신 방식에 기반하여 WUS와 연관된 스케일링 인자를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0017] [0017] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시를 수신하는 것은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 수신하는 것을 포함한다.
- [0018] [0018] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, SIB에서 WUS에 대한 전력 오프셋 파라미터를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 어떠한 상위 계층 시그널링도 전력 비를 구성하기 위해 수신되지 않았다고 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 전력 오프셋 파라미터는 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 어떠한 상위 계층 시그널링도 전력 비를 구성하기 위해 수신되지 않았다고 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 전력 오프셋 파라미터는 셀-특정 기준 신호와 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함하고, WUS는 MTC(machine type communication)와 연관된다.
- [0019] [0019] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 연관된 제어 채널 반복 파라미터(예컨대, 연관된 제어 채널의 최대 반복)와 스케일링 인자의 비에 기반하여 최대 WUS 시간 지속기간을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 최대 WUS 시간 지속기간에 기반한다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응할 수 있다.
- [0020] [0020] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 기지국으로부터 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

- [0021] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 다이버시티 치수는 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온(switch on)하는 안테나들의 수에 의해 또는 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 의해 결정될 수 있으며, 여기서 구성된 유닛은 WUS 송신을 위한 고정된 기본 유닛들의 수를 포함한다.
- [0022] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 시간 지속기간은 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정될 수 있다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간은 표에 의해 표시될 수 있다.
- [0023] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 송신 특성은 WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 수신 이전의 레저시 동기화 신호 검출의 표시, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0024] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 전력 비는 EPRE(energy per resource element) 전력 비를 포함한다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, SNR(signal to noise ratio)은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비(예컨대, EPRE 전력 비)에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR이 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정될 수 있다.
- [0025] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 다이버시티 방식은 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함한다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 기반할 수 있다.
- [0026] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 고정된 기본 유닛은 서브프레임들의 수, 1밀리초(ms) TTI(transmission time interval), 슬롯 또는 미니-슬롯을 포함한다.
- [0027] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들은, SIB에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0028] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 시간 지속기간은 최대 WUS 시간 지속기간에 대응한다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수에 대응할 수 있다.
- [0029] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들은, UE와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반하여 조기 종료 지속기간을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 조기 종료 지속기간에 기반한다.
- [0030] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 UE에 송신하는 단계 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반하여 결정됨 -, 및 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 송신하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다.
- [0031] 무선 통신들을 위한 장치가 설명된다. 장치는, WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 UE에 송신하기 위한 수단 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반하여 결정됨 -, 및 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다.
- [0032] 무선 통신들을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 프로세서로 하여금, WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시

를 UE에 송신하게 하며 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반하여 결정됨 -, 그리고 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 송신하게 하도록 동작가능할 수 있고, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다.

- [0033] [0033] 무선 통신들을 위한 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 프로세서로 하여금, WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 UE에 송신하게 하며 - 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반하여 결정됨 -, 그리고 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 송신하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수 있고, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다.
- [0034] [0034] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, WUS 시간 지속기간의 표시를 UE에 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 UE와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반할 수 있다.
- [0035] [0035] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 기준 신호를 UE에 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반할 수 있다.
- [0036] [0036] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 기준 신호는 협대역 기준 신호 또는 셀-특정 기준 신호를 포함한다.
- [0037] [0037] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시는 WUS 송신 방식을 포함한다.
- [0038] [0038] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시를 송신하는 것은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 송신하는 것을 포함한다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, SIB를 송신하는 것은 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 전력 비를 표시하는 전력 오프셋 파라미터를 송신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0039] [0039] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 UE에 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0040] [0040] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수 또는 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 기반하여 송신 다이버시티 치수를 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 구성된 유닛은 WUS 송신을 위한 고정된 기본 유닛들의 수를 포함한다.
- [0041] [0041] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 시간 지속기간은 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정될 수 있다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 미리 결정된 최대 WUS 시간 지속기간은 표에 의해 표시될 수 있다.
- [0042] [0042] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 송신 특성은 WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 UE의 레거시 동기화 신호 검출의 표시, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0043] [0043] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 전력 비는 EPRE 전력 비를 포함한다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, SNR은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비(예컨대, EPRE 전력 비)에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR이 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정된다.
- [0044] [0044] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 송신 다이버시티 방식은 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함한다. 위에서 설명된 방

법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 기반할 수 있다.

[0045] [0045] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 고정된 기본 유닛은 서브프레임들의 수, 1ms TTI, 슬롯 또는 미니-슬롯을 포함한다.

[0046] [0046] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들은, SIB에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 지속기간은 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 기반할 수 있다.

[0047] [0047] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, WUS 시간 지속기간은 최대 WUS 시간 지속기간에 대응할 수 있다. 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수에 대응할 수 있다.

[0048] [0048] 위에서 설명된 방법, 장치, 및 비-일시적인 컴퓨터-관독가능 매체의 일부 예들은, UE에 대한 SNR을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 SNR에 기반하여 결정될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0049] [0049] 도 1은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 웨이크업 신호(WUS) 구성들을 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

[0050] [0050] 도 2은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

[0051] [0051] 도 3은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 프로세스 흐름의 일 예를 예시한다.

[0052] [0052] 도 4 내지 도 6은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0053] [0053] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 지원하기 위한 WUS 구성들을 지원하는 UE를 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0054] [0054] 도 8 내지 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0055] [0055] 도 11은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 지원하기 위한 WUS 구성들을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0056] [0056] 도 12 및 도 13은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 대한 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0050] [0057] 일부 무선 통신 시스템들(예컨대, 사물 인터넷(IoT) 또는 eMTC(enhanced machine type communication))에서, 기지국은, 데이터 및/또는 제어 정보가 UE에 이용가능하다는 것을 표시하기 위해 다운링크 채널(예컨대, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 NPDCCH(narrowband PDCCH))을 통하여 사용자 장비(UE)를 페이징할 수 있다. 잠재적인 페이징 메시지를 검출하기 위해, UE는 다운링크 채널을 지속적으로 모니터링할 수 있다. 그러나, UE에서 전력 소비를 감소시키기 위하여 페이징 메시지에 대해 다운링크 채널의 특정한 시간-주파수 리소스들 동안에만 모니터링하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 기지국은, 슬립 상태에서부터 UE를 웨이크업시키기 위해 웨이크업 신호(WUS)를 UE에 송신하며, 대응하는 페이징 기회 동안 페이징 메시지에 대해 다운링크 채널을 모니터링하도록 UE에게 표시할 수 있다. UE가 WUS를 수신하지 않으면, 다운링크 채널에서 UE에 대한 페이징 메시지가 존재하지 않을 수 있으며, UE는 (예컨대, 기지국이 WUS를 재송신할 때까지) 슬립 상태로 유지될 수 있다.

- [0051] [0058] 기지국은 WUS에 대한 최대 지속기간을 구성하고, 최대 지속기간의 표시를 UE에 제공할 수 있다. 이러한 표시는 WUS를 송신하기 전에 캐리어(예컨대, NB(narrowband)-IoT 캐리어) 상에서 SIB(system information block)를 통해 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국은 캐리어에 특정한 WUS 최대 지속기간을 구성할 수 있다. UE는 WUS 및 기지국과 연관된 변수들에 기반하여 WUS에 대한 최대 지속기간(W_{max})을 가정할 수 있다. 예컨대, W_{max} 는 WUS의 송신 전력, WUS에 대하여 기지국에 의해 사용되는 송신 다이버시티, WUS가 레거시 동기화 신호들의 검출 이전에 검출될 수 있는지 여부, 또는 이들의 임의의 조합에 의존할 수 있다. 이러한 의존성은 스케일링 인자(K_R)에 의해 표현될 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 다운링크 채널에 대한 반복들의 수에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 반복들의 수는, WUS가 종료된 이후 페이징 기회에서의 다운링크 채널에 대한 반복들의 수, 또는 대안적으로, 페이징 기회에서의 다운링크 채널 반복들을 위한 가능한 위치들을 표시할 수 있다.
- [0052] [0059] 일부 경우들에서, UE는 최대 WUS 지속기간 동안 WUS를 모니터링하지 않기로 결정할 수 있고, 결정에 기반하여 조기 종료에 관여할 수 있다. 즉, UE는 시간 W 동안 WUS를 모니터링할 수 있으며, 여기서 W 는 W_{max} 보다 작을 수 있다. UE는, W 에 대한 값이 WUS의 특정한 검출 확률을 충족시키도록 W 에 대한 값을 결정할 수 있다. UE는 계산된 W_{max} 와 W 사이의 관계를 추가로 가정할 수 있으며, 여기서 UE는 WUS를 리스닝(listen)할 것이다. 일부 경우들에서, UE는 W_{max} 의 값을 결정하지 않을 수 있으며, 대신 UE는, W 가 반복들 및 스케일링 인자, 이를테면 K_R 의 함수라고 가정할 수 있다.
- [0053] [0060] 일부 경우들에서, 기지국은 K_R 의 값을 UE에 명시적으로 표시할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 K_R 의 값을 암묵적으로 표시할 수 있다. 예컨대, K_R 의 값은 UE에 의해 알려진 송신 다이버시티에 기반하여 알려질 수 있다. 다른 예에서, UE는 UE에 의해 알려진 송신 방식에 기반하여 K_R 의 값을 결정할 수 있다. 다른 예에서, UE는 UE에 의해 알려진 송신 다이버시티 치수 및 신호 전력 정보에 기반하여 K_R 의 값을 결정할 수 있다.
- [0054] [0061] 본 개시내용의 양상들은 초기에 무선 통신 시스템들의 맥락에서 설명된다. 이어서, 본 개시내용의 양상들을 예시하기 위해 프로세스 흐름이 제공된다. 본 개시내용의 양상들은 추가로, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 관련된 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 흐름도들에 의해 예시되고 그들을 참조하여 설명된다.
- [0055] [0062] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution) 네트워크, LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크, LTE-A Pro 네트워크, 또는 NR(New Radio) 네트워크일 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 향상된 브로드밴드 통신들, 초고-신뢰(ultra-reliable)(예컨대, 미션 크리티컬(mission critical)) 통신들, 낮은 레이턴시 통신들, 또는 낮은-비용 및 낮은-복잡도 디바이스들과의 통신들을 지원할 수 있다.
- [0056] [0063] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 본 명세서에 설명된 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 차세대 Node B 또는 giga-nodeB(이 중 어느 하나가 eNB로 지칭될 수 있음), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수 있거나 그들로 당업자들에 의해 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예컨대, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 본 명세서에 설명된 UE들(115)은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들(105) 및 네트워크 장비와 통신할 수 있을 수 있다.
- [0057] [0064] 각각의 기지국(105)은, 다양한 UE들(115)과의 통신들이 지원되는 특정한 지리적 커버리지 영역(110)과 연관될 수 있다. 각각의 기지국(105)은 통신 링크들(125)을 통해 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있고, 기지국(105)과 UE(115) 사이의 통신 링크들(125)은 하나 이상의 캐리어들을 이용할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은, UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크 송신들 또는 기지국(105)로부터 UE(115)로의 다운링크 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 반면, 업링크 송신들은 또한, 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다.
- [0058] [0065] 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 지리적 커버리지 영역(110)의 일부만을 구성하는 섹터

들로 분할될 수 있으며, 각각의 섹터는 셀과 연관될 수 있다. 예컨대, 각각의 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀, 핫 스팟, 또는 다른 타입들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 이동가능하며, 그에 따라, 이동하는 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 상이한 기술들과 연관된 상이한 지리적 커버리지 영역들(110)은 중첩될 수 있으며, 상이한 기술들과 연관된 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)은 동일한 기지국(105)에 의해 또는 상이한 기지국들(105)에 의해 지원될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 예컨대, 상이한 타입들의 기지국들(105)이 다양한 지리적 커버리지 영역들(110)에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A/LTE-A Pro 또는 NR 네트워크를 포함할 수 있다.

[0059] [0066] 용어 "셀"은 (예컨대, 캐리어를 통한) 기지국(105)과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티를 지칭하며, 동일하거나 상이한 캐리어를 통해 동작하는 이웃한 셀들을 구별하기 위한 식별자(예컨대, PCID(physical cell identifier), VCID(virtual cell identifier))와 연관될 수 있다. 일부 예들에서, 캐리어는 다수의 셀들을 지원할 수 있으며, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 디바이스들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband Internet-of-Things), eMBB(enhanced mobile broadband) 등)에 따라 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 용어 "셀"은 논리적 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역(110)(예컨대, 섹터)의 일부를 지칭할 수 있다.

[0060] [0067] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식 또는 이동식일 수 있다. UE(115)는 또한, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 또는 가입자 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있으며, 여기서 "디바이스"는 또한 유닛, 스테이션, 단말, 또는 클라이언트로 지칭될 수 있다. UE(115)는 개인용 전자 디바이스, 이클테면 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 또는 개인용 컴퓨터일 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 또한, WLL(wireless local loop) 스테이션, 사물 인터넷(IoT) 디바이스, 만물 인터넷(IIoE) 디바이스, 또는 MTC 디바이스 등을 지칭할 수 있으며, 이들은 다양한 물품들, 이클테면 어플라이언스들, 차량들, 계량기들 등에서 구현될 수 있다.

[0061] [0068] 일부 UE들(115), 이클테면 MTC 또는 IoT 디바이스들은 낮은 비용 또는 낮은 복잡도 디바이스들일 수 있으며, (예컨대, M2M(Machine-to-Machine) 통신을 통해) 머신들 사이의 자동화된 통신을 제공할 수 있다. M2M 통신 또는 MTC는, 디바이스들이 사람의 개입 없이 서로 또는 기지국(105)과 통신하게 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, M2M 통신 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하고 그 정보를 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하기 위한 센서들 또는 계량기들을 통합하는 디바이스들로부터의 통신들을 포함할 수 있으며, 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램은 정보를 이용할 수 있거나 또는 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 사람들에게 정보를 제시할 수 있다. 일부 UE들(115)은 정보를 수집하거나 또는 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계될 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계량, 재고 모니터링(inventory monitoring), 수위 모니터링(water level monitoring), 장비 모니터링, 건강관리 모니터링, 야생동물 모니터링, 날씨 및 지질학적 이벤트 모니터링, 차량 관리(fleet management) 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다.

[0062] [0069] 일부 UE들(115)은 전력 소비를 감소시키는 동작 모드들, 이클테면 하프-듀플렉스 통신들(예컨대, 동시 송신 및 수신)이 아니라 송신 또는 수신을 통한 일방향 통신을 지원하는 모드)을 이용하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 하프-듀플렉스 통신들은 감소된 피크 레이트로 수행될 수 있다. UE들(115)에 대한 다른 전력 절약 기법들은, 활성 통신들에 관여하지 않을 경우 전력 절약 "딥 슬립(deep sleep)" 모드로 진입하는 것, 또는 제한된 대역폭에 걸쳐(예컨대, 협대역 통신들에 따라) 동작하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE들(115)은 크리티컬 기능들(예컨대, 미션 크리티컬 기능들)을 지원하도록 설계될 수 있고, 무선 통신 시스템(100)은 이들 기능들에 대한 초고-신뢰 통신들을 제공할도록 구성될 수 있다.

[0063] [0070] 일부 경우들에서, UE(115)는 또한, (예컨대, P2P(peer-to-peer) 또는 D2D(device-to-device) 프로토콜을 사용하여) 다른 UE들(115)과 직접 통신할 수 있을 수 있다. D2D 통신들을 이용하는 그룹의 UE들(115) 중 하나 이상은 기지국(105)의 지리적 커버리지 영역(110) 내에 있을 수 있다. 그러한 그룹 내의 다른 UE들(115)은 기지국(105)의 지리적 커버리지 영역(110) 외부에 있을 수 있거나 또는 그렇지 않으면 기지국(105)으로부터 송신들을 수신할 수 없을 수 있다. 일부 경우들에서, D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들(115)의 그룹들은 1-대-다(1:M) 시스템을 이용할 수 있으며, 여기서 각각의 UE(115)는 그룹 내의 모든 각각의 다른 UE(115)에 송신한다. 일부 경우들에서, 기지국(105)은 D2D 통신들을 위한 리소스들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서,

D2D 통신들은 기지국(105)의 관여 없이 UE들(115) 사이에서 수행된다.

- [0064] [0071] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로 통신할 수 있다. 예컨대, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해(예컨대, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크(130)와 인터페이싱할 수 있다. 기지국들(105)은 직접적으로(예컨대, 기지국들(105) 사이에서 직접적으로) 또는 간접적으로(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통하여) 백홀 링크들(134)을 통해(예컨대, X2 또는 다른 인터페이스를 통해) 서로 통신할 수 있다.
- [0065] [0072] 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜(IP) 연결 및 다른 액세스, 라우팅 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수 있다. 코어 네트워크(130)는, 적어도 하나의 MME(mobility management entity), 적어도 하나의 S-GW(serving gateway), 및 적어도 하나의 P-GW(Packet Data Network (PDN) gateway)를 포함할 수 있는 EPC(evolved packet core)일 수 있다. MME는 EPC와 연관된 기지국들(105)에 의해 서빙되는 UE들(115)에 대한 비-액세스 층(예컨대, 제어 평면) 기능들, 이를테면 모빌리티, 인증, 및 베어러 (bearer) 관리를 관리할 수 있다. 사용자 IP 패킷들은, 그 자체가 P-GW에 연결될 수 있는 S-GW를 통해 전달될 수 있다. P-GW는 IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수 있다. P-GW는 네트워크 오퍼레이터들의 IP 서비스들에 연결될 수 있다. 오퍼레이터 IP 서비스들은 인터넷, 인트라넷(들), IMS(IP Multimedia Subsystem), 또는 PS(Packet-Switched) 스트리밍 서비스에 대한 액세스를 포함할 수 있다.
- [0066] [0073] 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부, 이를테면 기지국(105)은 ANC(access node controller)의 일 예일 수 있는 서브컴포넌트들, 이를테면 액세스 네트워크 엔티티를 포함할 수 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는, 라디오 헤드, 스마트 라디오 헤드, 또는 TRP(transmission/reception point)로 지칭될 수 있는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국(105)의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들(예컨대, 라디오 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들)에 걸쳐 분산되거나 또는 단일 네트워크 디바이스(예컨대, 기지국(105))로 통합될 수 있다.
- [0067] [0074] 무선 통신 시스템(100)은 통상적으로는 300MHz 내지 300GHz의 범위에서 하나 이상의 주파수 대역들을 사용하여 동작할 수 있다. 일반적으로, 300MHz 내지 3GHz의 구역은, 파장들의 길이가 대략 1 데시미터 내지 1 미터의 범위에 있으므로, UHF(ultra-high frequency) 구역 또는 데시미터(decimeter) 대역으로 알려져 있다. UHF 파들은 빌딩들 및 환경적 특징들에 의해 차단되거나 제지될 수 있다. 그러나, 파들은 실내에 로케이팅된 UE들(115)에 매크로 셀이 서비스를 제공하기에 충분하게 구조물들을 관통할 수 있다. UHF 파들의 송신은, 300MHz 미만의 스펙트럼의 HF(high frequency) 또는 VHF(very high frequency) 부분의 더 작은 주파수들 및 더 긴 파들을 사용한 송신과 비교하여 더 작은 안테나들 및 더 짧은 거리(예컨대, 100km 미만)와 연관될 수 있다.
- [0068] [0075] 무선 통신 시스템(100)은 또한, 센티미터 대역으로 또한 알려져 있는 3GHz 내지 30GHz의 주파수 대역들을 사용하여 SHF(super high frequency) 구역에서 동작할 수 있다. SHF 구역은, 다른 사용자들로부터의 간섭을 용인할 수 있는 디바이스들에 의해 기회적으로 사용될 수 있는 대역들, 이를테면 5GHz ISM(industrial, scientific, and medical) 대역들을 포함한다.
- [0069] [0076] 무선 통신 시스템(100)은 또한, 밀리미터 대역으로 또한 알려져 있는 (예컨대, 30GHz 내지 300GHz의) 스펙트럼의 EHF(extremely high frequency) 구역에서 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 UE들(115)과 기지국들(105) 사이에서 밀리미터파(mmW) 통신들을 지원할 수 있고, 개개의 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 가깝게 이격되어 있을 수 있다. 일부 경우들에서, 이것은 UE(115) 내에서의 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수 있다. 그러나, EHF 송신들의 전파는, SHF 또는 UHF 송신들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠를 겪고 더 짧은 거리로 전달될 수 있다. 본 명세서에 개시된 기법들은 하나 이상의 상이한 주파수 구역들을 사용하는 송신들에 걸쳐 이용될 수 있으며, 이들 주파수 구역들에 걸친 대역들의 지정된 사용은 국가 또는 규제 기관마다 상이할 수 있다.
- [0070] [0077] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 면허 및 비면허 라디오 주파수 스펙트럼 대역들 둘 모두를 이용할 수 있다. 예컨대, 무선 통신 시스템(100)은 5GHz ISM 대역과 같은 비면허 대역에서 LAA(License Assisted Access), LTE-U(LTE-Unlicensed) 라디오 액세스 기술, 또는 NR 기술을 이용할 수 있다. 비면허 라디오 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작할 경우, 기지국들(105) 및 UE들(115)과 같은 무선 디바이스들은, 데이터를 송신하기 전에 주파수 채널이 클리어(clear)하다는 것을 보장하기 위해 LBT(listen-before-talk) 절차들을 이용할 수 있다. 일부 경우들에서, 비면허 대역들에서의 동작들은 면허 대역에서 동작하는 CC들과 함께 CA 구성(예컨대, LAA)에 기반할 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들, 피어-투-피어 송신들, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 FDD(frequency division

duplexing), TDD(time division duplexing), 또는 둘 모두의 조합에 기반할 수 있다.

[0071] [0078] 일부 예들에서, 기지국(105) 또는 UE(115)에는, 송신 다이버시티, 수신 다이버시티, MIMO(multiple-input multiple-output) 통신들, 또는 빔포밍과 같은 기법들을 이용하는 데 사용될 수 있는 다수의 안테나들이 탑재될 수 있다. 예컨대, 무선 통신 시스템(100)은 송신 디바이스(예컨대, 기지국(105))와 수신 디바이스(예컨대, UE(115)) 사이에서 송신 방식을 사용할 수 있으며, 여기서 송신 디바이스에는 다수의 안테나들이 탑재되고, 수신 디바이스들에는 하나 이상의 안테나들이 탑재된다. MIMO 통신들은, 상이한 공간 계층들을 통해 다수의 신호들을 송신 또는 수신함으로써 스펙트럼 효율을 증가시키기 위해 다중경로 신호 전파를 이용할 수 있으며, 이는 공간 멀티플렉싱으로 지칭될 수 있다. 다수의 신호들은, 예컨대 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통하여 송신 디바이스에 의해 송신될 수 있다. 유사하게, 다수의 신호들은 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통하여 수신 디바이스에 의해 수신될 수 있다. 다수의 신호들 각각은 별개의 공간 스트림으로 지칭될 수 있으며, 동일한 데이터 스트림(예컨대, 동일한 코드워드) 또는 상이한 데이터 스트림들과 연관된 비트들을 반송할 수 있다. 상이한 공간 계층들은 채널 측정 및 리포팅을 위해 사용되는 상이한 안테나 포트들과 연관될 수 있다. MIMO 기법들은, 다수의 공간 계층들이 동일한 수신 디바이스에 송신되는 SU-MIMO(single-user MIMO), 및 다수의 공간 계층들이 다수의 디바이스들에 송신되는 MU-MIMO(multiple-user MIMO)를 포함한다.

[0072] [0079] 공간 필터링, 지향성 송신, 또는 지향성 수신으로 또한 지칭될 수 있는 빔포밍은, 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이에서 공간 경로를 따라 안테나 빔(예컨대, 송신 빔 또는 수신 빔)을 형상화하거나 조향(steer)시키기 위해 송신 디바이스 또는 수신 디바이스(예컨대, 기지국(105) 또는 UE(115))에서 사용될 수 있는 신호 프로세싱 기법이다. 빔포밍은, 안테나 어레이에 관해 특정한 배향들로 전파되는 신호들이 보강 간섭을 경험하는 반면 다른 신호들이 상쇄 간섭을 경험하도록 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들을 조합함으로써 달성될 수 있다. 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들의 조정은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들 각각을 통해 반송되는 신호들에 특정한 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수 있다. 안테나 엘리먼트들 각각과 연관된 조정들은 (예컨대, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 관한 또는 일부 다른 배향에 관한) 특정한 배향과 연관된 빔포밍 가중치 세트에 의해 정의될 수 있다.

[0073] [0080] 일 예에서, 기지국(105)은 UE(115)와의 지향성 통신들을 위해 빔포밍 동작들을 수행하도록 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용할 수 있다. 예컨대, 일부 신호들(예컨대, 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들)은 상이한 방향으로 다수 회 기지국(105)에 의해 송신될 수 있으며, 송신의 상이한 방향들과 연관된 상이한 빔포밍 가중치 세트들에 따라 송신된 신호를 포함할 수 있다. 상이한 빔 방향들에서의 송신들은 기지국(105)에 의한 후속 송신 및/또는 수신을 위한 빔 방향을 (예컨대, 기지국(105) 또는 수신 디바이스, 이를테면 UE(115)에 의해) 식별하는 데 사용될 수 있다. 일부 신호들, 이를테면 특정한 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들은 단일 빔 방향(예컨대, 수신 디바이스, 이를테면 UE(115)와 연관된 방향)으로 기지국(105)에 의해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 단일 빔 방향을 따른 송신들과 연관된 빔 방향은 상이한 빔 방향들로 송신되었던 신호에 적어도 부분적으로 기반하여 결정될 수 있다. 예컨대, UE(115)는 상이한 방향으로 기지국(105)에 의해 송신된 신호들 중 하나 이상을 수신할 수 있고, UE(115)는 그것이 가장 높은 신호 품질 또는 그렇지 않으면 수용가능한 신호 품질로 수신했던 신호의 표시를 기지국(105)에 리포팅할 수 있다. 이들 기법들이 기지국(105)에 의해 하나 이상의 방향으로 송신된 신호들을 참조하여 설명되지만, UE(115)는 (예컨대, UE(115)에 의한 후속 송신 또는 수신을 위해 빔 방향을 식별하기 위하여) 신호들을 상이한 방향으로 다수 회 송신하거나 또는 (예컨대, 데이터를 수신 디바이스에 송신하기 위하여) 신호를 단일 방향으로 송신하기 위해 유사한 기법들을 이용할 수 있다.

[0074] [0081] 수신 디바이스(예컨대, mmW 수신 디바이스의 일 예일 수 있는 UE(115))는 기지국(105)으로부터 다양한 신호들, 이를테면 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들을 수신할 경우 다수의 수신 빔들을 시도할 수 있다. 예컨대, 수신 디바이스는, 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라, 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라, 수신된 신호들을 프로세싱함으로써 다수의 수신 방향들을 시도할 수 있으며, 이들 중 임의의 것은 상이한 수신 빔 또는 수신 방향들에 따른 "리스닝"으로 지칭될 수 있다. 일부 예들에서, 수신 디바이스는 (예컨대, 데이터 신호를 수신할 경우) 단일 빔 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 빔을 사용할 수 있다. 단일 수신 빔은 상이한

수신 빔 방향들에 따른 리스닝에 기반하여 결정된 빔 방향(예컨대, 다수의 빔 방향들에 따른 리스닝에 기반하여, 가장 높은 신호 강도, 가장 높은 신호-대-잡음비, 또는 그렇지 않으면 수용가능한 신호 품질을 갖는 것으로 결정된 빔 방향)으로 정렬될 수 있다.

[0075] [0082] 일부 경우들에서, 기지국(105) 또는 UE(115)의 안테나들은, MIMO 동작들 또는 송신 또는 수신 빔포밍을 지원할 수 있는 하나 이상의 안테나 어레이들 내에 로케이팅될 수 있다. 예컨대, 하나 이상의 기지국 안테나들 또는 안테나 어레이들은 안테나 어셈블리, 이를테면 안테나 타워에 코-로케이팅(co-locate)될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 위치들에 로케이팅될 수 있다. 기지국(105)은, 기지국(105)이 UE(115)와의 통신들의 빔포밍을 지원하기 위해 사용할 수 있는 안테나 포트들의 다수의 행(row)들 및 열(column)들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수 있다. 유사하게, UE(115)는 다양한 MIMO 또는 빔포밍 동작들을 지원할 수 있는 하나 이상의 안테나 어레이들을 가질 수 있다.

[0076] [0083] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크일 수 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수 있다. 일부 경우들에서, RLC(Radio Link Control) 계층은 논리 채널들을 통해 통신하기 위하여 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(Medium Access Control) 계층은, 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하도록 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 사용할 수도 있다. 제어 평면에서, RRC(Radio Resource Control) 프로토콜 계층은, 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들을 지원하는 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)과 UE(115) 사이에서 RRC 연결의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0077] [0084] 일부 경우들에서, UE들(115) 및 기지국들(105)은 데이터가 성공적으로 수신될 가능성을 증가시키기 위해 데이터의 재송신들을 지원할 수 있다. HARQ 피드백은, 데이터가 통신 링크(125)를 통해 정확하게 수신되는 가능성을 증가시키는 하나의 기법이다. HARQ는 (예컨대, CRC(cyclic redundancy check)를 사용하는) 에러 검출, FEC(forward error correction), 및 재송신(예컨대, ARQ(automatic repeat request))의 조합을 포함할 수 있다. HARQ는 불량한 라디오 조건들(예컨대, 신호-대-잡음 조건들)의 MAC 계층에서 스루풋을 개선시킬 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 동일-슬롯 HARQ 피드백을 지원할 수 있으며, 여기서 디바이스는 슬롯의 이전의 심볼에서 수신된 데이터에 대해 특정 슬롯에서 HARQ 피드백을 제공할 수 있다. 다른 경우들에서, 디바이스는 후속 슬롯에서 또는 일부 다른 시간 간격에 따라 HARQ 피드백을 제공할 수 있다.

[0078] [0085] LTE 또는 NR에서의 시간 간격들은, 예컨대 $T_s = 1/30,720,000$ 초의 샘플링 기간을 지칭할 수 있는 기본 시간 단위의 배수들로 표현될 수 있다. 통신 리소스의 시간 간격들은 10 밀리초(ms)의 지속기간을 각각 갖는 라디오 프레임들에 따라 조직화될 수 있으며, 여기서 프레임 기간은 $T_f = 307,200 T_s$ 로 표현될 수 있다. 라디오 프레임들은 0 내지 1023의 범위에 있는 SFN(system frame number)에 의해 식별될 수 있다. 각각의 프레임은 0 내지 9로 넘버링된 10개의 서브프레임들을 포함할 수 있으며, 각각의 서브프레임은 1ms의 지속기간을 가질 수 있다. 서브프레임은 0.5ms의 지속기간을 각각 갖는 2개의 슬롯들로 추가로 분할될 수 있으며, 각각의 슬롯은 (예컨대, 각각의 심볼 기간에 프리펜딩(prepend)된 사이클릭 프리픽스의 길이에 의존하여) 6개 또는 7개의 변조 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 사이클릭 프리픽스를 배제할 경우, 각각의 심볼 기간은 2048개의 샘플링 기간들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 무선 통신 시스템(100)의 가장 작은 스케줄링 단위일 수 있으며, TTI(transmission time interval)로 지칭될 수 있다. 다른 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)의 가장 작은 스케줄링 단위는 서브프레임보다 짧을 수 있거나 또는 (예컨대, sTTI(shortened TTI)들의 버스트들에서 또는 sTTI들을 사용하는 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 동적으로 선택될 수 있다.

[0079] [0086] 일부 무선 통신 시스템들에서, 슬롯은 하나 이상의 심볼들을 포함하는 다수의 미니-슬롯들로 추가로 분할될 수 있다. 일부 예시들에서, 미니-슬롯의 심볼 또는 미니-슬롯은 스케줄링의 가장 작은 단위일 수 있다. 각각의 심볼은, 예컨대 동작의 서브캐리어 간격 또는 주파수 대역에 의존하여 지속기간이 변할 수 있다. 추가로, 일부 무선 통신 시스템들은, 다수의 슬롯들 또는 미니-슬롯들이 함께 어그리게이팅되고 UE(115)와 기지국(105) 사이의 통신을 위해 사용되는 슬롯 어그리게이션을 구현할 수 있다.

[0080] [0087] 용어 "캐리어"는 통신 링크(125)를 통한 통신들을 지원하기 위한 정의된 물리 계층 구조를 갖는 라디오 주파수 스펙트럼 리소스들의 세트를 지칭한다. 예컨대, 통신 링크(125)의 캐리어는 주어진 라디오 액세스 기술에 대한 물리 계층 채널들에 따라 동작되는 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부를 포함할 수 있다. 각각의 물리 계층 채널은 사용자 데이터, 제어 정보, 또는 다른 시그널링을 반송할 수 있다. 캐리어는 미리-정의된 주파

수 채널(예컨대, EARFCN(E-UTRA absolute radio frequency channel number))과 연관될 수 있으며, UE들(115)에 의한 발견을 위해 채널 래스터(raster)에 따라 포지셔닝될 수 있다. 캐리어들은 (예컨대, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크이거나, 또는 (예컨대, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신들을 반송하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 캐리어를 통해 송신된 신호 파형들은 (예컨대, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 또는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM)과 같은 MCM(multi-carrier modulation) 기법들을 사용하는) 다수의 서브-캐리어들로 구성될 수 있다.

[0081] [0088] 캐리어들의 조직 구조는 상이한 라디오 액세스 기술들(예컨대, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR 등)에 대해 상이할 수 있다. 예컨대, 캐리어를 통한 통신들은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 조직화될 수 있으며, 이들 각각은 사용자 데이터 뿐만 아니라 사용자 데이터를 디코딩하는 것을 지원하기 위한 제어 정보 또는 시그널링을 포함할 수 있다. 캐리어는 또한, 전용 획득 시그널링(예컨대, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 조정하는 제어 시그널링을 포함할 수 있다. 일부 예들에서(예컨대, 캐리어 어그리게이션 구성에서), 캐리어는 또한, 획득 시그널링, 또는 다른 캐리어들에 대한 동작들을 조정하는 제어 시그널링을 가질 수 있다.

[0082] [0089] 물리 채널들은 다양한 기법들에 따라 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수 있다. 물리 제어 채널 및 물리 데이터 채널은, 예컨대 TDM(time division multiplexing) 기법들, FDM(frequency division multiplexing) 기법들, 또는 하이브리드 TDM-FDM 기법들을 사용하여 다운링크 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수 있다. 일부 예들에서, 물리 제어 채널에서 송신된 제어 정보는 캐스케이드 방식(cascaded manner)으로 상이한 제어 구역들 사이에서 (예컨대, 공통 제어 구역 또는 공통 탐색 공간과 하나 이상의 UE-특정 제어 구역들 또는 UE-특정 탐색 공간들 사이에서) 분배될 수 있다.

[0083] [0090] 캐리어는 라디오 주파수 스펙트럼의 특정한 대역폭과 연관될 수 있으며, 일부 예들에서, 캐리어 대역폭은 캐리어 또는 무선 통신 시스템(100)의 "시스템 대역폭"으로 지칭될 수 있다. 예컨대, 캐리어 대역폭은 특정한 라디오 액세스 기술의 캐리어들에 대한 다수의 미리 결정된 대역폭들(예컨대, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, 또는 80MHz) 중 하나일 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 서빙된 UE(115)는 캐리어 대역폭의 일부들 또는 전체에 걸쳐 동작하도록 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 일부 UE들(115)은, 캐리어 내에서(예컨대, 협대역 프로토콜 타입의 "대역내" 배치) 미리 정의된 부분 또는 범위(예컨대, 서브캐리어들 또는 RB들의 세트)와 연관된 협대역 프로토콜 타입을 사용하여 동작하도록 구성될 수 있다.

[0084] [0091] MCM 기법들을 이용하는 시스템에서, 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 기간(예컨대, 하나의 변조 심볼의 지속기간) 및 하나의 서브캐리어로 이루어질 수 있으며, 여기서 심볼 기간 및 서브캐리어 간격은 반비례 관계이다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식(예컨대, 변조 방식의 차수)에 의존할 수 있다. 따라서, UE(115)가 수신하는 리소스 엘리먼트들이 많아지고 변조 방식의 차수가 고차가 될수록, UE(115)에 대한 데이터 레이트가 더 높아질 수 있다. MIMO 시스템들에서, 무선 통신 리소스는 라디오 주파수 스펙트럼 리소스, 시간 리소스, 및 공간 리소스(예컨대, 공간 계층들)의 조합을 지칭할 수 있으며, 다수의 공간 계층들의 사용은 UE(115)와의 통신들을 위한 데이터 레이트를 추가로 증가시킬 수 있다.

[0085] [0092] 무선 통신 시스템(100)의 디바이스들(예컨대, 기지국들(105) 또는 UE들(115))은 특정한 캐리어 대역폭을 통한 통신들을 지원하는 하드웨어 구성을 가질 수 있거나, 또는 캐리어 대역폭들의 세트 중 하나의 캐리어 대역폭을 통한 통신들을 지원하도록 구성가능할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은, 하나 초과와 상이한 캐리어 대역폭과 연관된 캐리어들을 통한 동시 통신들을 지원할 수 있는 기지국들(105) 및/또는 UE들을 포함할 수 있다.

[0086] [0093] 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 UE(115)와의 통신을 지원할 수 있고, 그 특징은, 캐리어 어그리게이션(CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션 구성에 따라 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.

[0087] [0094] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 eCC(enhanced component carrier)들을 이용할 수 있다. eCC는 더 넓은 캐리어 또는 주파수 채널 대역폭, 더 짧은 심볼 지속기간, 더 짧은 TTI 지속기간, 또는 수정된 제어 채널 구성을 포함하는 하나 이상의 특징들에 의해 특징지어질 수 있다. 일부 경우들에서, eCC는 (예컨대, 다수의 서빙 셀들이 최적이지 아닌 또는 비-이상적인 백홀 링크를 갖는 경우) 캐리어 어그리게이션 구성 또는 듀얼 연결 구성과 연관될 수 있다. eCC는 또한, 비면허 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼(예컨대, 여기서 하나 초과와 오퍼레이터가 스펙트럼을 사용하도록 허용됨)에서의 사용을 위해 구성될 수 있다. 넓은 캐리어 대역폭에 의해 특징지어진 eCC는, 전체 캐리어 대역폭을 모니터링할 수 없거나 또는 그렇지 않으면 (예컨대, 전력을 절약하

기 위해) 제한된 캐리어 대역폭을 사용하도록 구성되는 UE들(115)에 의해 이용될 수 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수 있다.

[0088] [0095] 일부 경우들에서, eCC는 다른 CC들과는 상이한 심볼 지속기간을 이용할 수 있으며, 다른 CC들의 심볼 지속기간들과 비교하여 감소된 심볼 지속기간의 사용을 포함할 수 있다. 더 짧은 심볼 지속기간은 인접한 서브캐리어들 사이의 증가된 간격과 연관될 수 있다. eCC들을 이용하는 디바이스, 이를테면 UE(115) 또는 기지국(105)은 감소된 심볼 지속기간들(예컨대, 16.67 마이크로초)에서 (예컨대, 20, 40, 60, 80 MHz 등의 캐리어 대역폭들 또는 주파수 채널에 따라) 광대역 신호들을 송신할 수 있다. eCC의 TTI는 하나 또는 다수의 심볼 기간들로 이루어질 수 있다. 일부 경우들에서, TTI 지속기간(즉, TTI 내의 심볼 기간들의 수)은 가변적일 수 있다.

[0089] [0096] NR 시스템과 같은 무선 통신 시스템들은 무엇보다도, 면허, 공유, 및 비면허 스펙트럼 대역들의 임의의 조합을 이용할 수 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 간격의 유연성은 다수의 스펙트럼들에 걸친 eCC의 사용을 허용할 수 있다. 일부 예들에서, NR 공유 스펙트럼은, 구체적으로 리소스들의 (예컨대, 주파수에 걸친) 동적 수직 및 (예컨대, 시간에 걸친) 수평 공유를 통해 스펙트럼 이용도 및 스펙트럼 효율을 증가시킬 수 있다.

[0090] [0097] 일부 무선 통신 시스템들에서, 기지국(105)은 다운링크 채널(예컨대, PDCCH 또는 NPDCCH)의 특정한 시간-주파수 리소스들을 사용하여 WUS를 UE(115)에 송신할 수 있다. UE(115)가 슬립 상태에서부터 웨이크 업하고 WUS를 검출하면, UE(115)는 페이징 기회 동안 (예컨대, 기지국(105)에 의해 송신된) 페이징 메시지에 대해 다운링크 채널을 모니터링하기 위해 웨이크 업 상태로 유지될 수 있다. 대안적으로, UE(115)가 슬립 상태에서부터 웨이크 업하지만 WUS를 검출하지 않으면, 다운링크 채널에서 UE(115)에 대한 페이징 메시지가 존재하지 않을 수 있으며, UE(115)는 슬립 상태로 다시 회귀(revert)할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)는, WUS를 검출한 이후 웨이크업 상태로 유지되며, WUS의 최대 지속기간의 만료까지 페이징 기회에서 페이징 메시지에 대해 다운링크 채널을 모니터링할 수 있다.

[0091] [0098] 본 명세서에 설명되는 바와 같이, WUS의 최대 지속기간은 WUS의 종료까지 연장될 수 있다. WUS의 최대 지속기간이 종료되기 전에 UE(115)가 WUS를 검출하지 않으면, UE(115)는 슬립 상태로 다시 회귀할 수 있다. WUS의 최대 지속기간의 종료 이전에 UE(115)가 WUS를 검출하면, UE(115)는 UE(115)에 특정한 스케줄링 정보에 대해 후속 다운링크 채널을 모니터링할 수 있다. 결과적으로, UE(115)가 다운링크 채널에서 (예컨대, UE(115)의 UE 식별(ID)을 포함하는) 스케줄링 정보를 수신하지 않으면, UE(115)는 슬립 상태로 다시 회귀할 수 있다. 대안적으로, UE(115)가 스케줄링 정보를 수신하면, UE(115)는 데이터, 페이징 메시지, 및/또는 제어 정보에 대해 연속적인 다운링크 채널(예컨대, PDSCH(physical downlink shared channel) 또는 NPDSCH(narrowband PDSCH))을 모니터링할 수 있다. 기지국(105)은 WUS에 대한 최대 지속기간을 구성하며, WUS를 송신하기 전에 캐리어(예컨대, NB-IoT 캐리어) 상에서 (예컨대, SIB를 통해) 최대 지속기간을 UE(115)에 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)은 캐리어에 특정한 WUS 최대 지속기간을 구성할 수 있다.

[0092] [0099] 일부 예들에서, 실제 WUS 송신 지속기간은 WUS에 대한 최대 지속기간보다 짧을 수 있다. 이러한 더 짧은 WUS 송신 지속기간은 WUS의 구성된 최대 지속기간의 시작부에 정렬될 수 있거나 또는 WUS의 구성된 최대 지속기간의 종료부에 정렬될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 최대 구성된 WUS 지속기간의 종료부와 연관된 페이징 기회 사이에 비-제로 시간 갭이 존재할 수 있다. 일부 예들에서, WUS의 종료부와 페이징 기회 사이의 이러한 시간 갭이 미리 정의될 수 있다. 다른 예들에서, 이러한 시간 갭은 동적으로 구성가능할 수 있다. 기지국(105)은 구성가능 시간 갭 값을 UE(115)에 명시적으로 표시할 수 있다. 대안적으로, 기지국(105)은 다른 구성된 파라미터들을 통해 암묵적으로 구성가능 시간 갭 값을 UE(115)에 표시할 수 있다.

[0093] [0100] 일부 경우들에서, WUS에 대한 가능한 최대 지속기간들의 리스트가 정의될 수 있으며, 기지국(105)은, SIB(예컨대, 위에서 설명된 바와 같이 최대 지속기간을 표시하는 SIB)에서 가능한 최대 지속기간들의 리스트로부터 WUS에 대한 특정 최대 지속기간에 대응하는 인덱스를 UE(115)에 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 다수의 리스트들이 WUS에 대한 가능한 최대 지속기간들에 대해 정의될 수 있다. 예컨대, 최대 지속기간들의 리스트는 연관된 제어 채널(예컨대, NPDCCH)에 대한 반복 값의 최대 수(R_{max})에 의존할 수 있으며, 기지국(105)은 가능한 최대 지속기간들에 대한 리스트들의 수를 특정할 수 있다. 대안적으로, 기지국(105)은 모든 R_{max} 값들에 대해 가능한 최대 지속기간들의 단일 리스트를 정의할 수 있다.

[0094] [0101] R_{max} 는 WUS가 종료된 이후 페이징 기회에서 다운링크 채널에 대한 반복들의 최대 수를 표시할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, R_{max} 는 페이징 기회에서 다운링크 채널 반복들을 위한 가능한 위치들을 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, R_{max} 는 기지국(105)과 연관된 커버리지 영역에 의존할 수 있다. 예컨대, 더 큰 커버리

지 영역들은 더 큰 R_{max} 에 대응할 수 있고, 더 작은 커버리지 영역은 더 작은 R_{max} 에 대응할 수 있다. 일부 예들에서, R_{max} 는 상위 계층에 의해 구성되며, 브로드캐스트 신호(예컨대, SIB)에서 UE(115)에 표시될 수 있다. 대안적으로, R_{max} 의 값은 레거시 시그널링을 통해(예컨대, SIB2를 통해) 알려지거나 표시될 수 있다.

[0095]

[0102] 일부 예들에서, 공통 탐색 공간(예컨대, 타입 1-NPDCCH 공통 탐색 공간)에 대해 사용되는 R_{max} 는 페이징 메시지에 대한 NPDCCH들의 반복 수를 표시하는 상위 계층 구성된 파라미터로 교체될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)은 주어진 페이징 기회에서 R_{max} 보다 더 작은 수의 반복들(R)을 송신할 수 있다. UE(115)는, 페이징 기회를 모니터링하기 전에는 R을 알지 못할 수 있으며, 페이징 기회에서 다운링크 채널 반복을 위한 가능한 위치들을 모니터링하는 것에 기반하여 R 값을 결정할 수 있다. R은, 기지국(105)이 송신하는 반복들의 수에 대응할 수 있으며, UE(115)는 값 R이 R_{max} 의 값보다 작거나 그와 동일할 수 있도록 모니터링한다. 표 1은 각각의 R_{max} 에 대한 R의 가능한 값들을 나타낸다.

표 1

| R_{max} | R | | | | | | | | 모니터링된 NPDCCH 후보들의 NCCE(Narrowband Control Channel Element) 인덱스들 | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---|-------|
| | | | | | | | | | L'=1 | L'=2 |
| 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | {0,1} |
| 2 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | {0,1} |
| 4 | 1 | 2 | 4 | - | - | - | - | - | - | {0,1} |
| 8 | 1 | 2 | 4 | 8 | - | - | - | - | - | {0,1} |
| 16 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | - | - | - | - | {0,1} |
| 32 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | - | - | - | {0,1} |
| 64 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | - | - | {0,1} |
| 128 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | - | {0,1} |
| 256 | 1 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | - | {0,1} |
| 512 | 1 | 4 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | - | {0,1} |
| 1024 | 1 | 8 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | - | {0,1} |
| 2048 | 1 | 8 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | - | {0,1} |
| DCI(Downlink Control Indication) 서브프레임 반복 수 | 000 | 001 | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 | | |

표 1 - 타입-1 NPDCCH 공통 탐색 공간 후보들

[0096]

[0103] 일부 경우들에서, UE(115)는 WUS의 지속기간을 명시적으로 알지 못할 수 있고, 스케줄링 정보 또는 페이징 메시지에 대해 모니터링하기 시작하기 전에 반복들(R) 중 하나 이상을 누락할 수 있으며, 그에 의해 페이징 메시지를 정확하게 수신하는 기회를 감소시킨다.

[0098]

[0104] 무선 통신 시스템(100)은 WUS에 대한 지속기간을 결정하기 위한 효율적인 기법들을 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)는 WUS 및 기지국(105)과 연관된 변수들에 기반하여 WUS에 대한 최대 지속기간을 가정할 수 있다. 예컨대, WUS에 대한 최대 지속기간은 WUS의 송신 전력, WUS에 대하여 기지국에 의해 사용되는 송신 다이버시티, 또는 WUS가 레거시 동기화 신호들의 검출 이전에 검출될 수 있는지 여부, 또는 이들의 임의의 조합에 의존할 수 있다. 부가적으로, UE(115)는 기지국(105)에 의해 시그널링된 요구되는 지속기간, 신호 품질 등에 기반하여 최대 지속기간보다 이른 시간에 WUS를 종료하기로 결정할 수 있다. UE(115)는 최대 지속기간과 독

립적으로 또는 그 대신 이러한 더 짧은 지속기간을 결정할 수 있다.

[0099] [0105] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 무선 통신 시스템(200)의 일 예를 예시한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(200)은 무선 통신 시스템(100)의 양상들을 구현할 수 있다. 무선 통신 시스템(200)은 기지국(105-a) 및 UE(115-a)를 포함할 수 있으며, 이들은 각각 도 1을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국(105) 및 UE(115)의 예들일 수 있다. UE(115-a)는 기지국(105-a)과 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-a)은 UE(115-a)에 대한 잠재적인 데이터 및/또는 제어 정보를 표시하는 페이징 기회(220) 및 WUS(215)를 송신할 수 있으며, 이들은 다운링크 채널(205)(예컨대, PDCCH 또는 NPDCCH)의 리소스들 상에서 송신될 수 있다.

[0100] [0106] 일부 경우들에서, UE(115-a)는 페이징 기회(220) 동안 페이징 메시지에 대해 모니터링하기 위해 웨이크업하여 UE(115-a)에 특정한 스케줄링 정보(예컨대, UE(115-a)에 대한 UE ID를 포함함)에 대해 다운링크 채널(205)(또는 상이한 다운링크 채널) 상에서 WUS(215)에 대해 모니터링할 수 있으며, 이는 WUS(215)의 최대 지속기간의 만료 이후 이루어질 수 있다. UE(115-a)가 최대 지속기간의 만료 이전에 WUS(215)를 검출하지 않거나, 스케줄링 정보를 수신하지 않거나, 또는 페이징 기회(220)에서 페이징 메시지를 검출하지 않거나 수신하지 않으면, UE(115-a)는 슬립 상태로 다시 회귀할 수 있다. 일부 경우들에서, 슬립 상태는 2개의 DRX(discontinuous reception) 사이클들 사이에서 DRX 사이클 오프 상태일 수 있으며, 여기서 UE(115-a)는 DRX 사이클들 동안 어웨이크하여 WUS(215)에 대해 모니터링한다. 대안적으로, UE(115-a)가 최대 지속기간의 만료 이전에 WUS(215)를 검출하고 연관된 스케줄링 정보를 수신하면, UE(115-a)는 데이터, 페이징 메시지, 및/또는 제어 정보에 대해 연속적인 다운링크 채널(205)(예컨대, PDSCH 또는 NPDSCH)을 모니터링할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-a)는 WUS를 검출한 이후 웨이크업 상태로 유지되며, WUS(215)의 최대 지속기간의 만료까지 페이징 기회(220)에서 페이징 메시지에 대해 다운링크 채널(205)을 모니터링할 수 있다. 기지국(105-a)은 WUS(215)에 대한 최대 지속기간을 구성하며, WUS(215)를 송신하기 전에 캐리어(예컨대, NB-IoT 캐리어) 상에서 (예컨대, SIB를 통해) 최대 지속기간을 UE(115-a)에 표시할 수 있다. 최대 지속기간은 다운링크 메시지를 통해, 이를테면 WUS 구성 파라미터(210)를 통해 표시될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 캐리어에 특정한 WUS(215)에 대한 최대 지속기간을 구성할 수 있다. 부가적으로, WUS 구성 파라미터(210)는 WUS(215)에 관한 추가적인 정보(예컨대, R_{max})를 포함할 수 있다.

[0101] [0107] 일부 경우들에서, UE(115-a)는 다운링크 메시지를 통해 WUS(215)에 대한 최대 지속기간(W_{max})을 수신하기 보다는, R_{max} 에 기반하여 또는 WUS(215) 및 기지국(105-a)와 연관된 변수들에 기반하여 WUS(215)에 대한 최대 지속기간(W_{max})을 가정할 수 있다. 예컨대, W_{max} 는 WUS(215)의 송신 전력, WUS(215)에 대하여 기지국(105-a)에 의해 사용되는 송신 다이버시티, WUS(215)가 레거시 동기화 신호들의 검출 이전에 검출될 수 있는지 여부, 또는 이들의 임의의 조합에 의존할 수 있다. 이러한 의존성은 스케일링 인자(K_w)에 의해 표현될 수 있다. 일 예에서, UE(115-a)는 다음과 같은 수학식 (1)에 의해 나타낸 바와 같이, R_{max} 와 K_w 사이의 관계에 기반하여 W_{max} 를 결정할 수 있다:

수학식 1

[0102]
$$W_{max} = (R_{max}/K_w)$$

[0103] 추가로, W_{max} 의 값들은 아래의 표 2에 나타낸 바와 같이 주어질 수 있다.

표 2

| R_{max} | W_{max} | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------|-----|-----|-----|----|----|-----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 256 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 |
| 512 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 |
| 1024 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 |
| 2048 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 |
| 스케일링 인자 K_{η} | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |

표 2 - 가능한 W_{max} 값들

[0104]

[0105] 예컨대, $R_{max}=512$ 및 $K_{\eta}=8$ 의 경우, $W_{max}=64$ (즉, $512/8 = 64$)이다. 일부 경우들에서, W_{max} 는 서브프레임, 슬롯, 미니-슬롯 등과 같은 (예컨대, 시간 단위의) 고정된 유닛들의 수의 관점들에서 주어질 수 있다.

[0106]

[0108] 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 SIB에서 명시적으로(예컨대, WUS 구성 파라미터(210)에서) K_{η} 의 값을 UE(115-a)에 표시할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105-a)은 (예컨대, WUS(215)에 대한 송신 다이버시티가 온인지 또는 오프인지에 기반하여) WUS 구성 파라미터(210)에서 K_{η} 에 대한 2개의 값들을 표시할 수 있다. WUS(215)에 대한 송신 다이버시티가 온이면 WUS(215)에 대응하는 $K_{\eta 1}$ 이 존재할 수 있고, 송신 다이버시티가 오프이면 WUS(215)에 대응하는 $K_{\eta 0}$ 가 존재할 수 있다. 송신 다이버시티는 WUS(215)의 송신을 위해 사용되는 안테나 포트들의 수를 표시할 수 있다. 따라서, 송신 다이버시티가 온인 경우, 표시된 안테나 포트들이 WUS(215)를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 송신 다이버시티가 오프인 경우, 표시된 안테나 포트들의 서브세트 또는 상이한 수의 안테나 포트들이 WUS(215)를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 아래의 표 3 및 표 4는 각각 $K_{\eta 0}$ 및 $K_{\eta 1}$ 에 대한 값들, 및 W_{max} 에 대한 값들을 나타낸다.

표 3

| R_{max} | W_{max} | | | | |
|----------------------|-----------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 16 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 |
| 64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 |
| 128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 |
| 256 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 |
| 512 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 |
| 1024 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 |
| 2048 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 |
| 스케일링 인자 $K_{\eta 0}$ | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |

표 3 - $K_{\eta 0}$ 에 대한 W_{max} 값들

[0107]

표 4

| R_{max} | W_{max} | | | | |
|-------------------|-----------|-----|----|----|-----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 64 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 128 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 256 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 |
| 512 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 |
| 1024 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 |
| 2048 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 |
| 스케일링 인자 $K_{\#1}$ | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |

표 4 - $K_{\#1}$ 에 대한 W_{max} 값들

[0108]

[0109]

[0109] 일부 경우들에서, UE(115-a)는 WUS(215)의 블라인드 검출을 위해 WUS(215)의 실제 지속기간(W)을 가정할 수 있다. W는 (예컨대, WUS(215)의 구성된 또는 계산된 최대 지속기간의 종료 이전의) WUS(215)의 초기 종료를 표시할 수 있다. UE(115-a)는 계산된 W_{max} 와 W 사이의 관계를 추가로 가정할 수 있으며, 이들은, UE(115-a)가 (예컨대, 최대 WUS 지속기간을 리스닝하는 것으로부터 초래되는 전력 소비를 감소시키기 위해) 제1 리스닝을 종료하기 전에 WUS(215)를 먼저 리스닝하고 이어서 페이징 기회(220)를 리스닝하기 시작할 지속기간을 표시할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, W가 만료되기 전에 UE(115-a)가 WUS(215)를 검출하지 않으면, UE(115-a)는 W_{max} 의 만료보다 조기에 슬립 상태로 다시 회귀할 수 있다. 관계는 위의 표 1에 나타난 바와 같은 R과 R_{max} 사이의 관계와 유사할 수 있다. 표 5는 계산된 W_{max} 에 대한 W의 가능한 값들을 나타낸다.

표 5

| W_{max} | W | | | | | | | |
|-----------|-----|---|----|-----|-----|-----|------|------|
| 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 1 | 2 | 4 | - | - | - | - | - |
| 8 | 1 | 2 | 4 | 8 | - | - | - | - |
| 16 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | - | - | - |
| 32 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | - | - |
| 64 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | - |
| 128 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |
| 256 | 1 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 |
| 512 | 1 | 4 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 |
| 1024 | 1 | 8 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 |
| 2048 | 1 | 8 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 |

표 5 - 가능한 W 값들

[0110]

[0111]

[0110] 일 예에서, W는 W_i 로서 표현될 수 있으며, 여기서 i는 i번째 UE(115)를 표현한다. W_i 는 다음과 같이 수학적 식 2에 의해 정의될 수 있다:

수학식 2

$$W_i = W_{max} \frac{R_i}{R_{max}}$$

[0112]

[0111] 이러한 수학식에서, R_i 는 UE(115-a)에 대해 요구되는 다운링크 채널 반복 수(예컨대, NPDCCH 반복 수)일 수 있으며, 여기서 UE(115-a)는 i 번째 UE(115)이다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 SIB(예컨대, WUS 구성 파라미터(210))에서 R_i (예컨대, 상이한 MCL(maximum coupling loss)들 또는 SNR(signal-to-noise ratio)들에 대응하는 R 의 값들)를 UE(115-a)에 시그널링할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, R_i 는 위에서 설명된 바와 같이 페이징 기회(220)에서 다운링크 채널(205) 반복을 위한 가능한 위치들을 모니터링하는 것으로부터의(또는 이전의 WUS(215)로부터의) 결정된 R 값에 기반하여 UE(115-a)에 의해 카운팅될 수 있다.

[0112] 제2 예에서, UE(115-a)(예컨대, i 번째 UE(115))는 W_{max} 의 값을 결정하지 않을 수 있다. 대신, UE(115-a)는 R_i 및 K_w 의 함수로서 W_i 를 가정할 수 있으며, 여기서 K_w 는 위에서 설명된 바와 같이 정의된다. 예컨대, UE(115-a)는 다음과 같이 수학식 3에서와 같이 W_i , R_i , 및 K_w 사이의 관계를 가정할 수 있다:

수학식 3

$$W_i = \frac{R_i}{K_w}$$

[0115]

[0116] W_i 의 값들은 아래의 표 6에 나타난 바와 같이 주어질 수 있다.

표 6

| R_i | W_i | | | | | | | |
|---------------|-------|------|-----|-----|-----|----|----|-----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 32 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 64 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| 128 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| 256 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 |
| 512 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 |
| 1024 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 |
| 2048 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 |
| 스케일링 인자 K_w | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |

표 6 - 가능한 W_i 값들

[0117]

[0113] 예컨대, $R_i=1024$ 및 $K_w=32$ 의 경우, $W_i=32$ (즉, $1024/32 = 32$)이다. 일부 경우들에서, W_i 는 서브프레임들의 수의 관점들에서 주어질 수 있다. 이러한 예에서, UE(115-a)는 WUS(215)에 대한 W_{max} 를 암묵적으로 도출할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는 R_i 및 W_i 에 기반하여 WUS(215)에 대한 W_{max} 를 추정할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 다음과 같이 W_{max} 에 대하여 수학식 4에 의해 표현되는 바와 같은 관계를 가정할 수 있다:

수학식 4

$$W_{max} = W_i \frac{R_{max}}{R_i}$$

[0119]

[0120]

[0114] 일부 경우들에서, W_{max} 의 값은 조기 종료 거동에 영향을 주지 않을 수 있다. 예컨대, UE(115-a)에 대한 W_{max} 값은 UE(115-a)에 대한 W_i 의 값에 영향을 주지 않을 수 있다. UE(115-a)는 아래의 표 7에 나타난 바와 같이, R_i 에 기반한 가능한 R_{max} 값들에 대한 표 1의 역 등가(inverse equivalent)에 기반하여 수학식 4에 따라 W_{max} 를 추정할 수 있다.

표 7

| R_i | R_{max} | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|---|---|---|----|----|----|-----|-----|-----|------|------|
| 1 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 |
| 2 | - | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | - | - | - | - |
| 4 | - | - | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | - | - |
| 8 | - | - | - | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | - | 1024 | 2048 |
| 16 | - | - | - | - | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | - | - |
| 32 | - | - | - | - | - | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | - |
| 64 | - | - | - | - | - | - | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 |
| 128 | - | - | - | - | - | - | - | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 |
| 256 | - | - | - | - | - | - | - | - | 256 | 512 | 1024 | 2048 |
| 512 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 512 | 1024 | 2048 |
| 1024 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1024 | 2048 |
| 2048 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2048 |

표 7 - 가능한 R_{max} 값들

[0121]

[0122]

[0115] 일부 경우들에서, WUS(215)에 대한 MCL은, 조기 종료가 WUS(215)에 대해 사용될 수 있도록 클 수 있다 (예컨대, 154 데시벨(dB)보다 크거나 그와 동일할 수 있음). 이러한 경우, WUS(215)에 대한 송신 다이버시티가 WUS(215)를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 송신 다이버시티(예컨대, 2와 동일한 송신 다이버시티 치수의 경우에는 2X)를 달성하기 위해 W_i 와 최소 지속기간 사이에서 결정된 최대 값은 조기의 UE(115-a) 종료를 위한 WUS(215)에 대한 길이로서 표시될 수 있다. 기지국(105-a)은 X개의 고정된 유닛들(예컨대, 서브프레임들, 슬롯들)마다 WUS(215)에 대한 송신 다이버시티 방식을 변화시킬 수 있다.

[0123]

[0116] 대안적으로, UE(115-a)는 최대 WUS(215) 지속기간 동안 WUS(215)를 모니터링하지 않기로 결정할 수 있고, 이러한 결정에 기반하여 조기 종료에 관여할 수 있다. 즉, UE(115-a)는 위에서 설명된 바와 같이, (예컨대, WUS(215)의 전체 최대 지속기간에 대응하는 W_{max} 보다 짧은) 시간 W_i 동안 WUS(215)를 모니터링할 수 있다. UE(115-a)는, W_i 에 대한 값이 조기 종료 이전의 WUS(215)의 특정한 검출 확률을 충족시키도록 W_i 에 대한 값을 결정할 수 있다. 이러한 값은, 표시될 수 있는 신호 품질과 같은 파라미터들에 의존하거나, 또는 NRS(narrowband reference signal) 또는 CRS(cell-specific reference signal)로부터의 SNR에 기반할 수 있다. 그러므로, UE(115-a)는 WUS(215)의 특정한 검출 확률을 충족시키기 위해 (신호 품질에 기반하여) WUS(215)를 얼마나 길게 누적시킬지를 결정할 수 있다. 부가적으로, W_i 에 대한 값은 WUS(215)에 대해 사용되는 송신 다이버시티 방식, WUS(215)에 대해 사용되는 전력 부스팅 등에 기반할 수 있다.

[0124]

[0117] 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 다운링크 채널(205)에 대한 주어진 반복 레벨(예컨대, R_i)에 대응하는 SNR 또는 MCL에 기반하여 WUS(215)를 모니터링하기 위해 UE(115-a)에 대한 요구되는 지속기간(W_i)을 시그널링할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 -10dB SNR을 측정할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는 16개의 서브프레임들이 다운링크 채널(205)을 디코딩하는 데 필요하다고 결정할 수 있다. 이러한 결정은, 다운링크 채널(205)에 대

한 송신 방식이 미리 정의되거나 고정되므로 NRS/CRS SNR로부터 알려질 수 있다. 이러한 결정에 기반하여, WUS(215)에 대한 서브프레임들이 또한 미리 정의되거나 고정될 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 2개의 서브프레임들 동안 WUS(215)를 모니터링할 수 있다. 대안적으로, 기지국(105-a)은 2개의 서브프레임들 동안 WUS(215)를 모니터링하도록 UE(115-a)에게 표시할 수 있다.

[0125] [0118] 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105-a)은 WUS(215)에 대해 이용될 "송신 방식"을 시그널링할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 얼마나 많은 정도들의 송신 다이버시티가 사용되는지를 시그널링할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-a)은, 기지국이 1개, 2개, 4개, 또는 8개의 직교 방향들에 걸쳐 스위칭하는지, 전력 부스팅이 이용되는지 등을 시그널링할 수 있다. 이러한 정보에 기반하여, UE(115-a)는 W_1 의 값을 결정할 수 있다.

[0126] [0119] 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 WUS 구성 파라미터(210)에서 K_W 값을 UE(115-a)에 시그널링하지 않을 수 있다. 대신, 기지국(105-a)은 SIB에서 부가적인 스케일링 인자(β_W) 및 전력 부스팅 비(P_W)의 파라미터들을 표시할 수 있다. β_W 는 송신 다이버시티 치수에 의존할 수 있다. WUS(215)에 대한 EPRE(energy per resource element) 대 NRS에 대한 EPRE의 비는 P_W 를 이용하여 표현될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115-a)는, 상위 계층들에 의해 제공되고 SIB에서 표시될 수 있는 WUS(215)에 대한 전력 오프셋 파라미터(nrs-WUS-PowerOffset)에 의해 P_W 를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, nrs-WUS-PowerOffset은 -3dB, 0dB, 3dB, 또는 6dB일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 셀-특정 전력 오프셋(nrs-CRS-PowerOffset)이 또한 기지국(105-a)에 의해 제공될 수 있다. 예컨대, WUS(215)가 특정한 타입들의 통신들(예컨대, MTC)을 위해 사용되는 경우, UE(115-a)는, 상이한 수의 안테나 포트들을 이용하는 CRS의 EPRE와 WUS(215)에 대한 EPRE 사이의 미리 정의된(예컨대, 고정된) 전력 관계 또는 전력 부스팅 오프셋을(예컨대, 어떠한 상위 계층 시그널링 없이) 가정할 수 있다. 부가적으로, 전력 관계 또는 전력 부스팅 오프셋은, 어떠한 상위 계층 시그널링도 UE(115-a)에 의해 수신되지 않을 경우 기준 신호(예컨대, CRS)와 WUS(215) 사이의 고정된 전력 비를 포함할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 WUS(215)에 대한 EPRE가 NRS에 대한 EPRE와 동일하다고 가정할 수 있다. P_W 의 값은 기지국(105-a)의 NRS 안테나 포트들의 수에 추가로 의존할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는, 기지국(105-a)이 하나의 안테나 포트를 갖는다면 P_W 가 $[0 + (\text{nrs-WUS-PowerOffset})]$ dB이고, 기지국(105-a)이 2개의 안테나 포트들을 갖는다면 P_W 가 $[-3 + (\text{nrs-WUS-PowerOffset})]$ dB라고 가정할 수 있다. 일부 경우들에서, P_W 는, 파라미터(nrs-WUS-PowerOffset)가 상위 계층들에 의해 제공되지 않으면 0 dB인 것으로 가정될 수 있다. UE(115-a)는 다음과 같은 수학적 식 5를 사용하여 R_{\max} , β_W , 및 P_W 에 기반하여 W_{\max} 를 계산할 수 있다:

수학적 식 5

$$W_{\max} = \frac{R_{\max}}{\beta_W * P_W}$$

[0127] [0120] 이러한 수학적식에서, β_W 는 WUS(215) 송신 다이버시티 치수에 의존하여 1, 2, 또는 4일 수 있다. UE(115-a)는, 기지국(105-a)에 대한 안테나 포트(들)가 평균 지연 또는 도플러 시프트에 관해 준-코-로케이팅된(quasi-co-located) 안테나 포트(들)라고 가정할 수 있다. 기지국(105-a)은 WUS(215) 검출을 개선시키기 위해 송신 다이버시티 방식을 변화시킬 수 있다. 예컨대, 기지국(105-a)은 사이클링 또는 안테나 스위치들을 프리코딩(precode)할 수 있다. 다른 예에서, 기지국(105-a)은 X개의 시간 유닛들(예컨대, X개의 서브프레임들) 동안, WUS(215)가(예컨대, 동일한 채널 지연 확산을 공유하는 것에 관하여) 안테나 포트 0 또는 안테나 포트 1을 사용할 수 있다는 것을 표시할 수 있다. X개의 시간 유닛들 내에서 동일한 채널 특성들을 가정하면, UE(115-a)는 WUS(215)에 대한 코히런트 검출을 행하는 것이 가능할 수 있다.

[0129] [0121] 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 WUS(215)의 송신 방식에 대한 파라미터들을 표시할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는 WUS(215)를 검출하기 위해 이들 파라미터들을 사용할 수 있다. 일 예에서, 기지국(105-a)은 개별 파라미터들을 표시하는 송신 패턴 인덱스를 표시할 수 있다. 다른 예들에서, 기지국(105-a)은 개별 파라미터들을 명시적으로 표시할 수 있다. 기지국(105-a)은 파라미터들(X, Y)을 통해 이들 개별 파라미터들을

표시할 수 있으며, 여기서 X는 시간의 구성가능 또는 고정된 유닛(예컨대, 서브프레임, 슬롯)일 수 있다. 예컨대, X는 X개의 서브프레임들을 표시할 수 있으며, X개의 서브프레임들 동안, UE(115-a)는, WUS(215)가 동일한 안테나 또는 안테나 포트 상에서 전송될 수 있다고 가정할 수 있고, 안테나/안테나 포트 가정에 기반하여 코히런트 조합을 수행할 수 있다. Y는 구성가능 다이버시티 치수(들)를 UE(115-a)에 표시할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-a)은 WUS(215)가 미리 정의된 유닛(예컨대, 서브프레임)마다 Y개의 안테나들 또는 안테나 포트들을 통해 스위칭될 수 있다는 것을 표시할 수 있다. 표 8은 파라미터들(X, Y)에 기반한 주어진 패턴에 대한 안테나 포트 인덱스들의 수를 표시할 수 있다.

표 8

| 패턴 | Y | X | 서브프레임 당 안테나 포트 인덱스 |
|----|---|-------|--------------------|
| 0 | 1 | - | 0000000000... |
| 1 | 2 | 1 | 0101010101... |
| 2A | 2 | 2 | 0011001100... |
| 2B | 2 | 4 | 0000111100... |
| 3 | 2 | 1 및 2 | 0100110011... |
| 4 | 2 | 1 및 4 | 0100001111... |
| 5 | 4 | 1 | 0123012301... |

표 8 - 주어진 패턴에 대한 안테나 포트 인덱스

[0130]

[0131]

[0122] WUS(215)가 시간 기간(예컨대, 서브프레임)의 시작부 또는 종료부에 정렬되는지 여부에 의존하여, UE(115-a)는 WUS(215)에 대한 시간 기간의 시작부를 모니터링하고 모니터링을 조기에 종료시킬 수 있거나, 또는 UE(115-a)는 WUS(215) 검출을 단축시키기 위해 나중에(예컨대, 시간 기간의 시작부를 지난 시간 지속기간 이후) WUS(215)를 모니터링하는 것을 시작할 수 있다. 예컨대, 표 8로부터의 패턴 3A가 표시되고 WUS(215)가 시간 기간의 시작부에 정렬되면, 기지국(105-a)은 패턴 3A의 순서에 따라, 반복되는 WUS 시퀀스들을 '0100110011...'로서 전송할 수 있다. UE(115-a)에 대해 MCL=154dB이면, UE(115-a)는 처음 2개의 서브프레임들(즉, '01')을 검출할 필요가 있을 수 있지만; MCL=164dB이면, UE(115-a)는 WUS(215)가 성공적으로 검출되기 위해 전체 '0100110011...'를 검출할 필요가 있을 수 있다. 다른 예에서, 표 8로부터의 패턴 3A가 표시되고 WUS(215)가 종료부에 정렬되면, 기지국(105-a)은 패턴 3A의 역 순서에 따라, 반복되는 WUS 시퀀스들을 '...1100110010'로서 전송할 수 있다. MCL=154dB이면, UE(115-a)는 나중에 모니터링하기 시작하고, 마지막 2개의 서브프레임들(즉, '10')을 검출할 필요가 있을 수 있지만; MCL=164dB이면, UE(115-a)는 더 조기에 모니터링하기 시작하고, WUS(215)가 성공적으로 검출되기 위해 전체 '...1100110010'를 검출할 필요가 있을 수 있다.

[0132]

[0123] 도 3은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 프로세스 흐름(300)의 일 예를 예시한다. 일부 예들에서, 프로세스 흐름(300)은 무선 통신 시스템들(100 및 200)의 양상들을 구현할 수 있다. 프로세스 흐름은 기지국(105-b) 및 UE(115-b)를 포함할 수 있으며, 이들은 각각 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국(105) 및 UE(115)의 예들일 수 있다. 기지국(105-b)은 스케줄링 정보 및/또는 페이징 메시지를 송신하기 전에 WUS를 UE(115-b)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-b) 또는 UE(115-b)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 WUS에 대한 지속기간을 결정할 수 있다.

[0133]

[0124] 프로세스 흐름(300)의 다음 설명에서, UE(115-b)와 기지국(105-b) 사이의 동작들은 상이한 순서들로 또는 상이한 시간들에서 수행될 수 있다. 특정한 동작들은 또한 프로세스 흐름(300)으로부터 제외될 수 있거나, 또는 다른 동작들이 프로세스 흐름(300)에 추가될 수 있다. 기지국(105-b) 및 UE(115-b)가 프로세스 흐름(300)의 다수의 동작들을 수행하는 것으로 도시되지만, 임의의 무선 디바이스가 도시된 동작들을 수행할 수 있다는 것이 이해될 것이다.

- [0134] [0125] 305에서, 기지국(105-b)은 WUS와 연관된 스케일링 인자(예컨대, K_w)를 결정할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반한다. 일부 경우들에서, 송신 특성은 WUS에 대한 송신 전력, WUS에 대한 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 UE(115-b)의 레거시 동기화 신호 검출, WUS와 NRS 사이의 전력 비, UE(115-b)와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 전력 비는 EPRE 전력 비를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, SNR은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR은 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정된다. 부가적으로, 송신 다이버시티 방식은 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함할 수 있거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함할 수 있다. 부가적으로, 고정된 기본 유닛은 서브프레임들의 수, 1ms TTI, 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 스케일링 인자는 UE(115-b)에 대한 SNR을 식별하는 것에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0135] [0126] 310에서, 기지국(105-b)은 스케일링 인자의 표시를 UE(115-b)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-b)은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 전력 비를 표시하는 전력 오프셋 파라미터, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 전력 비는 (예컨대, 어떠한 상위 계층 시그널링도 수신되지 않으면) 미리 정의되거나 고정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, MTC의 경우, 전력 비는 (예컨대, 어떠한 상위 계층 시그널링도 수신되지 않으면) 셀-특정 기준 신호와 WUS 사이의 비로서 고정(또는 미리 정의)될 수 있으며, 여기서 WUS는 MTC와 연관된다. 스케일링 인자의 표시는 WUS에 대한 송신 방식을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-b)는 송신 방식에 기반하여 WUS와 연관된 스케일링 인자를 결정할 수 있다.
- [0136] [0127] 315에서, 기지국(105-b)은 WUS에 관한 부가적인 특성들을 UE(115-b)에 송신할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-b)은 기준 신호를 UE(115-b)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기준 신호는 NRS 또는 CRS를 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105-b)은 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 UE(115-b)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-b)은, 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수 또는 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 기반하여 송신 다이버시티 치수를 결정할 수 있으며, 여기서 구성된 유닛은 WUS 송신을 위한 고정된 기본 유닛들의 수를 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105-b)은 SIB에서 연관된 협대역 제어 채널(예컨대, NPDCCH)의 반복들의 최대 수(예컨대, R_{max})를 송신할 수 있다.
- [0137] [0128] 320에서, 기지국(105-b)은 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터 사이의 관계에 기반하여 WUS의 지속기간(예컨대, W 또는 W_i)(예컨대, WUS 시간 지속기간)을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반한다. 부가적으로 또는 대안적으로, WUS의 지속기간은 (예컨대, WUS의 최대 지속기간을 표시하는 표를 통한) WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널(예컨대, NPDCCH)의 반복들의 최대 수(예컨대, R_{max}), UE(115-b)에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, WUS의 지속기간은 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 기반할 수 있다. 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 WUS의 최대 지속기간(예컨대, W_{max})에 대응할 수 있다. 따라서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응할 수 있다.
- [0138] [0129] 325에서, 기지국은 WUS에 대한 요구되는 지속기간(예컨대, WUS 시간 지속기간의 표시)을 UE(115-b)에 송신할 수 있으며, 여기서 요구되는 지속기간은 UE(115-b)와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반한다.
- [0139] [0130] 330에서, UE(115-b)는 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터 사이의 관계에 기반하여 WUS의 지속기간(예컨대, WUS 시간 지속기간)을 결정할 수 있다. UE(115-b)는, 기지국(105-b)이 320에서 WUS의 지속기간을 결정하는 것에 부가하여 또는 그에 대안적으로 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-b)는 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반하여 WUS에 대한 수신 지속기간을 결정할 수 있다. 예컨대, 수신 지속기간은 WUS에 대한 송신 특성에 기반하여 결정될 수 있다. 부가적으로, UE(115-b)는 315에서 기지국(105-b)으로부터 기준 신호를 수신하고, 기준 신호의 신호 품질을 측정할 수 있다.
- [0140] [0131] 일부 경우들에서, UE(115-b)는 연관된 제어 채널 반복 파라미터와 스케일링 인자의 비에 기반하여 WUS의 최대 지속기간(예컨대, W_{max})을 결정할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115-b)는 WUS의 최대 지속기간, 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수, UE(115-b)에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복

들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115-b)는 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 WUS의 최대 지속기간(예컨대, W_{max})에 대응할 수 있다. 따라서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응할 수 있다. 부가적으로, UE(115-b)는 UE(115-b)와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반하여 조기 종료 지속기간을 결정할 수 있다.

[0141] [0132] 335에서, 기지국(105-b)은 지속기간 동안 송신 특성에 따라 WUS를 UE(115-b)에 송신할 수 있다. WUS를 수신하는 것에 기반하여, UE(115-b)는 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.

[0142] [0133] 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 무선 디바이스(405)의 블록 다이어그램(400)을 도시한다. 무선 디바이스(405)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 UE(115)의 양상들의 일 예일 수 있다. 무선 디바이스(405)는 수신기(410), UE 통신 관리자(415), 및 송신기(420)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(405)는 또한, 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수 있다.

[0143] [0134] 수신기(410)는, 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 수신기(410)는, 도 7을 참조하여 설명되는 트랜시버(735)의 양상들의 일 예일 수 있다. 수신기(410)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.

[0144] [0135] UE 통신 관리자(415)는 도 7을 참조하여 설명된 UE 통신 관리자(715)의 양상들의 일 예일 수 있다. UE 통신 관리자(415) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, UE 통신 관리자(415) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은, 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field-programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시내용에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수 있다.

[0145] [0136] UE 통신 관리자(415) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이팅될 수 있다. 일부 예들에서, UE 통신 관리자(415) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 별개의 그리고 별도의 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, UE 통신 관리자(415) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시내용에 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 이들의 조합을 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수 있다.

[0146] [0137] UE 통신 관리자(415)는 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반한다. 부가적으로, UE 통신 관리자(415)는 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, 송신 특성에 따라 WUS를 수신할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다. 일부 경우들에서, UE 통신 관리자(415)는 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.

[0147] [0138] 송신기(420)는, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(420)는, 트랜시버 모듈에서 수신기(410)와 코로케이팅될 수 있다. 예컨대, 송신기(420)는 도 7을 참조하여 설명되는 트랜시버(735)의 양상들의 일 예일 수 있다. 송신기(420)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.

[0148] [0139] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 무선 디바이스(505)의 블록 다이어그램(500)을 도시한다. 무선 디바이스(505)는, 도 4를 참조하여 설명된 바와 같이 무선 디바이스(405) 또는 UE(115)의 양상들의 일 예일 수 있다. 무선 디바이스(505)는 수신기(510), UE 통신 관리자(515),

및 송신기(520)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(505)는 또한, 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수 있다.

- [0149] [0140] 수신기(510)는, 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 수신기(510)는, 도 7을 참조하여 설명되는 트랜시버(735)의 양상들의 일 예일 수 있다. 수신기(510)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.
- [0150] [0141] UE 통신 관리자(515)는 도 7을 참조하여 설명된 UE 통신 관리자(715)의 양상들의 일 예일 수 있다. UE 통신 관리자(515)는 또한, 표시 컴포넌트(525), 지속기간 컴포넌트(530), 및 WUS 컴포넌트(535)를 포함할 수 있다.
- [0151] [0142] 표시 컴포넌트(525)는 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반한다. 부가적으로, 표시 컴포넌트(525)는 송신 방식에 기반하여 WUS와 연관된 스케일링 인자를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 스케일링 인자의 표시는 WUS에 대한 송신 방식을 포함한다. 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시를 수신하는 것은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 수신하는 것을 포함한다. 부가적으로, 표시 컴포넌트(525)는 SIB에서 WUS에 대한 전력 오프셋 파라미터를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 전력 오프셋 파라미터는 상위 계층 시그널링의 부재 시에 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 전력 오프셋 파라미터 또는 전력 관계는 상위 계층 시그널링의 부재 시에 셀-특정 기준 신호와 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함할 수 있으며, 여기서 WUS는 MTC와 연관된다.
- [0152] [0143] 일부 양상들에서, 송신 특성은 WUS에 대한 송신 전력, WUS에 대한 송신 다이버시티 방식, WUS 수신 이전의 레거시 동기화 신호 검출, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, SNR은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR은 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정된다. 일부 예시들에서, 전력 비는 EPRE 전력 비를 포함한다.
- [0153] [0144] 지속기간 컴포넌트(530)는 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터(예컨대, 연관된 제어 채널의 최대 반복) 사이의 관계에 기반하여 WUS 시간 지속기간을 결정할 수 있다. 지속기간 컴포넌트(530)는 기지국으로부터 WUS에 대한 요구되는 지속기간을 수신할 수 있으며, 여기서 WUS의 지속기간은 WUS에 대한 요구되는 지속기간에 기반하여 결정된다. 부가적으로, 지속기간 컴포넌트(530)는 SIB에서 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수를 수신할 수 있으며, 여기서 WUS의 지속기간은 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 기반하여 결정된다.
- [0154] [0145] 일부 경우들에서, WUS의 지속기간을 결정하는 것은 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반하여 WUS에 대한 수신 지속기간을 결정하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 수신 지속기간은 WUS에 대한 송신 특성에 기반하여 결정된다. 일부 양상들에서, WUS의 지속기간을 결정하는 것은 연관된 제어 채널 반복 파라미터와 스케일링 인자의 비에 기반하여 WUS의 최대 지속기간을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예시들에서, WUS의 지속기간은 (예컨대, WUS의 최대 지속기간들에 대해 표에서 표시된 바와 같은) WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0155] [0146] 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 WUS의 최대 지속기간에 대응할 수 있다. 일부 예들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, WUS의 지속기간을 결정하는 것은 UE와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반하여 조기 종료 지속기간을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0156] [0147] WUS 컴포넌트(535)는 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안 WUS의 송신 특성에 따라 WUS를 수신할 수 있다. 부가적으로, WUS 컴포넌트(535)는 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운로드 채널을 모니터링할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.
- [0157] [0148] 송신기(520)는, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(520)는, 트랜시버 모듈에서 수신기(510)와 코로케이팅될 수 있다. 예컨대, 송신기(520)는 도 7을 참조하여 설명되는 트랜시버(735)의 양상들의 일 예일 수 있다. 송신기(520)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트

를 이용할 수 있다.

- [0158] [0149] 도 6은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 UE 통신 관리자(615)의 블록 다이어그램(600)을 도시한다. UE 통신 관리자(615)는 도 4, 도 5, 및 도 7을 참조하여 설명된 UE 통신 관리자(415), UE 통신 관리자(515), 또는 UE 통신 관리자(715)의 양상들의 일 예일 수 있다. UE 통신 관리자(615)는 표시 컴포넌트(620), 지속기간 컴포넌트(625), WUS 컴포넌트(630), 기준 신호 컴포넌트(635), 및 송신 다이버시티 컴포넌트(640)를 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다.
- [0159] [0150] 표시 컴포넌트(620)는 기지국으로부터 (예컨대, 수신기(410 또는 510)를 통해) 신호(645)를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 신호(645)는 (예컨대, 스케일링 인자를 식별하기 위해 신호(645)를 복조 및 디코딩함으로써) WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 포함할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반한다. 부가적으로, 표시 컴포넌트(620)는 송신 방식에 기반하여 WUS와 연관된 스케일링 인자를 결정한다. 일부 경우들에서, 스케일링 인자의 표시는 WUS에 대한 송신 방식을 포함한다. 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시를 수신하는 것은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 부가적으로, 표시 컴포넌트(620)는 SIB에서 WUS에 대한 전력 오프셋 파라미터를 수신한다. 일부 경우들에서, 전력 오프셋 파라미터 또는 전력 관계는 상위 계층 시그널링의 부재 시에 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 전력 오프셋 파라미터는 상위 계층 시그널링의 부재 시에 셀-특정 기준 신호와 WUS 사이의 고정된 전력 비를 포함할 수 있으며, 여기서 WUS는 MTC와 연관된다.
- [0160] [0151] 일부 양상들에서, 송신 특성은 WUS에 대한 송신 전력, WUS에 대한 송신 다이버시티 방식, WUS 수신 이전의 레거시 동기화 신호 검출, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, SNR은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR은 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정된다. 일부 예들에서, 전력 비는 EPRE 전력 비를 포함한다. 표시 컴포넌트(620)는 스케일링 인자를 표시하는 정보(650)를 지속기간 컴포넌트(625)에 전달할 수 있다.
- [0161] [0152] 지속기간 컴포넌트(625)는 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터(예컨대, 연관된 제어 채널의 최대 반복) 사이의 관계에 기반하여 WUS 시간 지속기간을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 지속기간 컴포넌트(625)는 표시 컴포넌트(620)로부터 수신된 정보(650)에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 지속기간 컴포넌트(625)는 또한 기지국으로부터 (예컨대, 수신기(410 또는 510)를 통해) 신호(655)를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 신호(655)는 WUS에 대한 요구되는 지속기간을 포함할 수 있으며, 여기서 WUS의 지속기간은 WUS에 대한 요구되는 지속기간에 기반하여 결정된다. 부가적으로, 지속기간 컴포넌트(625)가 수신하는 신호(655)는 (예컨대, 반복들의 최대 수를 결정하기 위해 신호(655)를 복조 및 디코딩함으로써) SIB에서의 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수의 표시를 포함할 수 있으며, 여기서 WUS의 지속기간은 협대역 제어 채널 송신들의 반복들의 최대 수에 기반하여 결정된다.
- [0162] [0153] 일부 경우들에서, WUS의 지속기간을 결정하는 것은 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반하여 WUS에 대한 수신 지속기간을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 수신 지속기간은 WUS에 대한 송신 특성에 기반하여 결정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, WUS의 지속기간을 결정하는 것은 연관된 제어 채널 반복 파라미터와 스케일링 인자의 비에 기반하여 WUS의 최대 지속기간을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, WUS의 지속기간은 (예컨대, WUS의 최대 지속기간들에 대해 표에서 표시된 바와 같은) WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0163] [0154] 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 WUS의 최대 지속기간에 대응한다. 일부 경우들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이지징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응한다. 일부 양상들에서, WUS의 지속기간을 결정하는 것은 UE와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반하여 조기 종료 지속기간을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 지속기간 컴포넌트(625)는 결정된 지속기간을 표시하는 정보(660)를 WUS 컴포넌트(630)에 전달할 수 있다.
- [0164] [0155] WUS 컴포넌트(630)는 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안 신호(665)를 (예컨대, 수신기(410 또는 510)를 통해) 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 신호(665)는 (예컨대, WUS를 식별하기 위해 신호(665)를 복조 및 디코딩함으로써) 지속기간 동안 송신 특성에 따른 WUS를 포함할 수 있다. WUS 컴포넌트(630)는 지속기

간 컴포넌트(625)로부터 수신된 정보(660)에 기반하여 WUS를 수신하기 위한 지속기간을 결정할 수 있다. 부가적으로, WUS 컴포넌트(630)는 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다.

[0165] [0156] 기준 신호 컴포넌트(635)는 기지국으로부터 (예컨대, 수신기(410 또는 510)를 통해) 신호(670)를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 신호(670)는 (예컨대, 기준 신호를 식별하기 위해 신호(670)를 복조 및 디코딩함으로써) 기지국으로부터의 기준 신호를 포함할 수 있다. 부가적으로, 기준 신호 컴포넌트(635)는 기준 신호의 신호 품질을 측정할 수 있다. 기준 신호 컴포넌트(635)는 기준 신호를 표시하는 정보(675)를 지속기간 컴포넌트(625)에 전달할 수 있으며, 여기서 지속기간 컴포넌트(625)는 위에서 언급된 바와 같이 기준 신호의 신호 품질에 기반하여 WUS에 대한 지속기간을 결정한다.

[0166] [0157] 송신 다이버시티 컴포넌트(640)는 기지국으로부터 (예컨대, 수신기(410 또는 510)를 통해) 신호(680)를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 신호(680)는 WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신 다이버시티 치수는 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수에 의해 또는 구성된 유닛(예컨대, 2개의 서브프레임들)마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 의해 결정되며, 여기서 구성된 유닛은 WUS 송신을 위한 고정된 기본 유닛들의 수를 포함한다. 일부 예들에서, 송신 다이버시티 방식은 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함한다. 일부 양상들에서, 고정된 기본 유닛은 서브프레임들의 수, 1ms TTI, 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함한다. 송신 다이버시티 컴포넌트(640)는 송신 다이버시티 치수를 표시하는 정보(685)를 표시 컴포넌트(620)에 전달할 수 있으며, 여기서 표시 컴포넌트(620)는 위에서 언급된 바와 같이 WUS에 대한 송신 다이버시티 방식(예컨대, 송신 다이버시티 치수)에 부분적으로 기반하여 스케일링 인자를 결정한다.

[0167] [0158] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 디바이스(705)를 포함한 시스템(700)의 다이어그램을 도시한다. 디바이스(705)는, 예컨대 도 4 및 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 무선 디바이스(405), 무선 디바이스(505), 또는 UE(115)의 컴포넌트들의 일 예이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 디바이스(705)는 UE 통신 관리자(715), 프로세서(720), 메모리(725), 소프트웨어(730), 트랜시버(735), 안테나(740), 및 I/O 제어기(745)를 포함하는, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들(예컨대, 버스(710))을 통해 전자 통신할 수 있다. 디바이스(705)는 하나 이상의 기지국들(105)과 무선으로 통신할 수 있다.

[0168] [0159] 프로세서(720)는 지능형 하드웨어 디바이스(예컨대, 범용 프로세서, DSP, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(720)는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서(720)로 통합될 수 있다. 프로세서(720)는, 다양한 기능들(예컨대, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 기능들 또는 태스크들)을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터-판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0169] [0160] 메모리(725)는, RAM(random-access memory) 및 ROM(read-only memory)를 포함할 수 있다. 메모리(725)는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어(730)를 저장할 수 있다. 일부 경우들에서, 메모리(725)는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본적인 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수 있는 BIOS(basic input/output system)을 포함할 수 있다.

[0170] [0161] 소프트웨어(730)는 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하기 위한 코드를 포함하는, 본 개시내용의 양상들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어(730)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(730)는 프로세서에 의해 직접적으로 실행가능할 수 있는 것이 아니라, (예컨대, 컴파일링 및 실행될 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다.

[0171] [0162] 트랜시버(735)는 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수 있다. 예컨대, 트랜시버(735)는 무선 트랜시버를 표현할 수 있으며, 다른 무선 트랜시버와

양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(735)는 또한, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에게 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다.

- [0172] [0163] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(740)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있을 수 있는 하나 초과 안테나(740)를 가질 수 있다.
- [0173] [0164] I/O 제어기(745)는 디바이스(705)에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수 있다. I/O 제어기(745)는 또한 디바이스(705) 내에 통합되지 않은 주변기기들을 관리할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(745)는 외부 주변기기들에 대한 물리적 연결 또는 포트를 표현할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(745)는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, 또는 다른 알려진 운영 체제와 같은 운영 체제를 이용할 수 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기(745)는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린, 또는 유사한 디바이스를 표현하거나 또는 그들과 상호작용할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(745)는 프로세서의 일부로서 구현될 수 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 I/O 제어기(745)를 통해 또는 I/O 제어기(745)에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트들을 통해 디바이스(705)와 상호작용할 수 있다.
- [0174] [0165] 도 8은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 무선 디바이스(805)의 블록 다이어그램(800)을 도시한다. 무선 디바이스(805)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 기지국(105)의 양상들의 일 예일 수 있다. 무선 디바이스(805)는 수신기(810), 기지국 통신 관리자(815), 및 송신기(820)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(805)는 또한, 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수 있다.
- [0175] [0166] 수신기(810)는, 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 수신기(810)는, 도 11을 참조하여 설명되는 트랜시버(1135)의 양상들의 일 예일 수 있다. 수신기(810)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.
- [0176] [0167] 기지국 통신 관리자(815)는 도 11을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리자(1115)의 양상들의 일 예일 수 있다. 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은, 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시내용에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수 있다.
- [0177] [0168] 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들의 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이팅될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 별개의 그리고 별도의 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 그의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시내용에 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 이들의 조합을 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수 있다.
- [0178] [0169] 기지국 통신 관리자(815)는 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 UE에 송신할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반하여 결정된다. 부가적으로, 기지국 통신 관리자(815)는 UE에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS의 송신 특성에 따라 WUS를 송신할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다.
- [0179] [0170] 송신기(820)는, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(820)는, 트랜시버 모듈에서 수신기(810)와 코로케이팅될 수 있다. 예컨대, 송신기(820)는 도 11을 참조하여 설명되는 트랜시버(1135)의 양상들의 일 예일 수 있다. 송신기(820)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.
- [0180] [0171] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 무선 디바이스(905)의 블록 다이어그램(900)을 도시한다. 무선 디바이스(905)는, 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 무선 디바이스

(805) 또는 기지국(105)의 양상들의 일 예일 수 있다. 무선 디바이스(905)는 수신기(910), 기지국 통신 관리자(915), 및 송신기(920)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(905)는 또한, 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스를 통해) 서로 통신할 수 있다.

[0181] [0172] 수신기(910)는, 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 수신기(910)는, 도 11을 참조하여 설명되는 트랜시버(1135)의 양상들의 일 예일 수 있다. 수신기(910)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.

[0182] [0173] 기지국 통신 관리자(915)는 도 11을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리자(1115)의 양상들의 일 예일 수 있다. 기지국 통신 관리자(915)는 또한, 스케일링 인자 컴포넌트(925), 표시 송신기(930), 지속기간 송신기(935), 및 WUS 송신기(940)를 포함할 수 있다.

[0183] [0174] 스케일링 인자 컴포넌트(925)는, WUS와 연관된 스케일링 인자를 결정하고 - 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반함 -, UE에 대한 SNR을 식별할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 SNR에 기반하여 결정된다. 일부 양상들에서, 송신 특성은 WUS에 대한 송신 전력, WUS에 대한 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 UE의 레거시 동기화 신호 검출, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, SNR은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR은 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정된다. 일부 경우들에서, 전력 비는 EPRE 전력 비를 포함한다. 일부 예시들에서, 송신 다이버시티 방식은 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 기반할 수 있다. 일부 경우들에서, 고정된 기본 유닛은 서브프레임들의 수, 1ms TTI, 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함한다.

[0184] [0175] 표시 송신기(930)는 스케일링 인자의 표시를 UE에 송신하고, WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 UE에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 스케일링 인자의 표시는 WUS에 대한 송신 방식을 포함한다. 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시를 송신하는 것은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 부가적으로, SIB는 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 전력 비를 표시하는 전력 오프셋 파라미터의 표시를 포함할 수 있다.

[0185] [0176] 지속기간 송신기(935)는, 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터 사이의 관계에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정하고, WUS에 대한 요구되는 지속기간을 UE에 송신할 수 있으며, 여기서 요구되는 지속기간은 UE와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반한다. 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 (예컨대, WUS의 최대 지속기간들에 대해 표를 통하여 표시된 바와 같은) WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정된다. 일부 예들에서, WUS의 지속기간은 WUS의 최대 지속기간에 대응한다. 일부 예시들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응한다.

[0186] [0177] WUS 송신기(940)는 UE에 그리고 WUS의 지속기간 동안, WUS의 송신 특성에 따라 WUS를 송신할 수 있다.

[0187] [0178] 송신기(920)는, 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(920)는, 트랜시버 모듈에서 수신기(910)와 코로케이션될 수 있다. 예컨대, 송신기(920)는 도 11을 참조하여 설명되는 트랜시버(1135)의 양상들의 일 예일 수 있다. 송신기(920)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수 있다.

[0188] [0179] 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 기지국 통신 관리자(1015)의 블록 다이어그램(1000)을 도시한다. 기지국 통신 관리자(1015)는 도 8, 도 9, 및 도 11을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리자(1115)의 양상들의 일 예일 수 있다. 기지국 통신 관리자(1015)는 스케일링 인자 컴포넌트(1020), 표시 송신기(1025), 지속기간 송신기(1030), WUS 송신기(1035), 기준 신호 송신기(1040), 치수 컴포넌트(1045), 및 제어 채널 컴포넌트(1050)를 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0189] [0180] 스케일링 인자 컴포넌트(1020)는, WUS와 연관된 스케일링 인자를 결정하고 - 스케일링 인자는 WUS에 대한 송신 특성에 기반함 -, UE에 대한 SNR을 식별할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 SNR에 기반하여 결정된

다. 일부 예시들에서, 송신 특성은 WUS에 대한 송신 전력, WUS에 대한 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 UE의 레거시 동기화 신호 검출, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, SNR은 WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비에 기반하여 결정될 수 있으며, 여기서 단일 포트 SNR은 SNR에 기반하여 WUS에 대해 추정된다. 일부 경우들에서, 전력 비는 EPRE 전력 비를 포함한다.

[0190] [0181] 일부 양상들에서, 송신 다이버시티 방식은 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 스케일링 인자는, 고정된 패턴들의 패턴 인덱스를 포함하거나 - 각각의 패턴은 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 정의함 -, 또는 고정된 기본 유닛들의 수 및 송신 다이버시티 치수를 포함하는 송신 다이버시티 방식에 기반할 수 있다. 일부 경우들에서, 고정된 기본 유닛은 서브프레임들의 수, 1ms TTI, 슬롯, 또는 미니-슬롯을 포함한다. 스케일링 인자 컴포넌트(1020)는 정보(1052)를 표시 송신기(1025)에 그리고 정보(1054)를 지속기간 송신기(1030)에 전달할 수 있으며, 여기서 정보(1052 및 1054)는 결정된 스케일링 인자를 표시한다.

[0191] [0182] 표시 송신기(1025)는 (예컨대, 스케일링 인자 컴포넌트(1020)로부터 수신된 정보(1052)로부터) 스케일링 인자의 표시를 UE에 송신하고, WUS의 송신을 위한 송신 다이버시티 치수의 표시를 UE에 송신할 수 있다. 예컨대, 표시 송신기(1025)는 정보(1052)로부터 수신된 스케일링 인자의 표시를 포함하는 신호(1056)를 송신기(820 또는 920)에 전달할 수 있다. 일부 예들에서, 스케일링 인자의 표시를 송신하는 것은 스케일링 인자의 표시, 스케일링 인자의 값, 또는 이들의 조합을 포함하는 SIB를 송신하는 것을 포함한다. 부가적으로, SIB는 협대역 기준 신호와 WUS 사이의 전력 비를 표시하는 전력 오프셋 파라미터의 표시를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 스케일링 인자의 표시는 WUS에 대한 송신 방식을 포함한다.

[0192] [0183] 지속기간 송신기(1030)는, (예컨대, 정보(1054)를 통해 표시된 바와 같은) 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터 사이의 관계에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정하고, WUS에 대한 요구되는 지속기간을 UE에 송신할 수 있으며, 여기서 요구되는 지속기간은 UE와 연관된 MCL 또는 타겟 SNR에 기반한다. 예컨대, 지속기간 송신기(1030)는 WUS의 지속기간, WUS의 요구되는 지속기간, 또는 이들의 조합을 포함하는 신호(1060)를 송신기(820 또는 920)에 전달할 수 있다. 일부 경우들에서, WUS의 지속기간은 (예컨대, WUS의 최대 지속기간들에 대해 표를 통하여 표시된 바와 같은) WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 결정된다. 일부 양상들에서, WUS의 지속기간은 WUS의 최대 지속기간에 대응한다. 일부 예들에서, 연관된 제어 채널 반복 파라미터는 페이징을 위한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 대응한다. 지속기간 송신기(1030)는 WUS의 결정된 지속기간을 표시하는 정보(1058)를 WUS 송신기(1035)에 전달할 수 있다.

[0193] [0184] WUS 송신기(1035)는 (예컨대, 정보(1058)에 포함된 결정된 지속기간의 표시에 기반하여) UE에 그리고 WUS의 지속기간 동안, WUS의 송신 특성에 따라 WUS를 송신할 수 있다. 예컨대, WUS 송신기는 결정된 지속기간과 함께 WUS를 포함하는 신호(1062)를 송신기(820 또는 920)에 전달할 수 있다.

[0194] [0185] 기준 신호 송신기(1040)는 기준 신호를 UE에 송신할 수 있으며, 여기서, WUS의 지속기간은 기준 신호의 신호 품질 및 검출 확률 임계치에 기반한다. 예컨대, 기준 신호 송신기(1040)는 기준 신호를 포함하는 신호(1064)를 송신기(820 또는 920)에 전달할 수 있다. 일부 경우들에서, 기준 신호는 협대역 기준 신호 또는 셀-특정 기준 신호를 포함한다. 부가적으로, 기준 신호 송신기(1040)는 기준 신호를 포함하는 정보(1066)를 지속기간 송신기(1030)에 전달할 수 있으며, 여기서 지속기간은 기준 신호의 신호 품질에 부분적으로 기반한다.

[0195] [0186] 치수 컴포넌트(1045)는, 구성된 유닛마다 하나의 안테나 포트를 스위칭 온하는 안테나들의 수 또는 구성된 유닛마다 모든 안테나 포트들을 스위칭 온하는 안테나 포트들의 수에 기반하여 송신 다이버시티 치수를 결정할 수 있으며, 여기서 구성된 유닛은 WUS 송신을 위한 고정된 기본 유닛들의 수를 포함한다. 일부 경우들에서, 치수 컴포넌트(1045)는 WUS에 대한 송신 다이버시티 치수를 표시하기 위한 정보(1068)를 표시 송신기(1025)에 전달할 수 있으며, 여기서 표시 송신기(1025)는 (예컨대, 신호(1056)를 통해) 송신 다이버시티 치수의 표시를 UE에 송신한다.

[0196] [0187] 제어 채널 컴포넌트(1050)는 SIB에서 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수를 송신할 수 있으며, 여기서 WUS의 지속기간은 협대역 제어 채널 상에서의 송신들의 반복들의 최대 수에 기반한다. 예컨대, 제어 채널 컴포넌트(1050)는 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수를 포함하는 신호(1070)를 송신기(820 또는 920)에 전달할 수 있다. 부가적으로, 제어 채널 컴포넌트(1050)는 정보(1072)를 지속기간 송신기

(1030)에 전달할 수 있으며, 여기서 WUS의 지속기간은 위에서 언급된 바와 같이 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수에 부분적으로 기반한다.

- [0197] [0188] 도 11은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 디바이스(1105)를 포함한 시스템(1100)의 다이어그램을 도시한다. 디바이스(1105)는, 예컨대 도 1을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 기지국(105)의 컴포넌트들의 일 예이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 디바이스(1105)는 기지국 통신 관리자(1115), 프로세서(1120), 메모리(1125), 소프트웨어(1130), 트랜시버(1135), 안테나(1140), 네트워크 통신 관리자(1145), 및 스테이션간 통신 관리자(1150)를 포함하는, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들(예컨대, 버스(1110))을 통해 전자 통신할 수 있다. 디바이스(1105)는 하나 이상의 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다.
- [0198] [0189] 프로세서(1120)는 지능형 하드웨어 디바이스(예컨대, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(1120)는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서(1120)로 통합될 수 있다. 프로세서(1120)는, 다양한 기능들(예컨대, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하는 기능들 또는 태스크들)을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터-판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0199] [0190] 메모리(1125)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1125)는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어(1130)를 저장할 수 있다. 일부 경우들에서, 메모리(1125)는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본적인 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수 있는 BIOS를 포함할 수 있다.
- [0200] [0191] 소프트웨어(1130)는 무선 통신들을 위한 WUS 구성들을 지원하기 위한 코드를 포함하는, 본 개시내용의 양상들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어(1130)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(1130)는 프로세서에 의해 직접적으로 실행가능할 수 있는 것이 아니라, (예컨대, 컴파일링 및 실행될 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다.
- [0201] [0192] 트랜시버(1135)는 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수 있다. 예컨대, 트랜시버(1135)는 무선 트랜시버를 표현할 수 있으며, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1135)는 또한, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에게 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다.
- [0202] [0193] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(1140)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있을 수 있는 하나 초과 안테나(1140)를 가질 수 있다.
- [0203] [0194] 네트워크 통신 관리자(1145)는 (예컨대, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통한) 코어 네트워크와의 통신들을 관리할 수 있다. 예컨대, 네트워크 통신 관리자(1145)는 클라이언트 디바이스들, 이를테면 하나 이상의 UE들(115)에 대한 데이터 통신들의 전달을 관리할 수 있다.
- [0204] [0195] 스테이션간 통신 관리자(1150)는 다른 기지국(105)과의 통신들을 관리할 수 있으며, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예컨대, 스테이션간 통신 관리자(1150)는 다양한 간섭 완화 기법들, 이를테면 빔포밍 또는 조인트(joint) 송신을 위해 UE들(115)로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 스테이션간 통신 관리자(1150)는 기지국들(105) 사이에 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A/LTE-A Pro 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0205] [0196] 도 12는 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 대한 방법(1200)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1200)의 동작들은 본 명세서에 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1200)의 동작들은 도 4 내지 도 7를 참조하여 설명된 바와 같이 UE 통신 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

- [0206] [0197] 1205에서, UE(115)는 기지국으로부터 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 수신할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반한다. 예컨대, UE(115)는 시간-주파수 리소스들을 식별할 수 있으며, 그 리소스들을 통해, 스케일링 인자의 표시는 셀을 서빙하는 기지국(105)으로부터 (예컨대, SIB에서) 송신될 수 있다. UE(115)는 이들 시간-주파수 리소스들을 통한 송신을 복조하고, 복조된 송신을 디코딩하여, 스케일링 인자를 표시하는 비트들을 획득할 수 있다. 1205의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정한 예들에서, 1205의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 표시 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0207] [0198] 1210에서, UE(115)는 기지국으로부터 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 수신할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자 및 연관된 제어 채널 반복 파라미터에 기반하여 결정된다. 예컨대, UE(115)는 시간-주파수 리소스들을 식별할 수 있으며, 그 리소스들을 통해, WUS는 셀을 서빙하는 기지국(105)으로부터 (예컨대, NPDCCH에서) 송신될 수 있다. UE(115)는 이들 시간-주파수 리소스들을 통한 송신을 복조하고, 복조된 송신을 디코딩하여, WUS를 표시하는 비트들을 획득할 수 있다. 부가적으로, UE(115)는 연관된 제어 채널 반복 파라미터와 스케일링 인자의 비에 기반하여 WUS의 최대 지속기간을 결정할 수 있다. 다른 경우들에서, UE(115)는 WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 부가적으로, UE(115)는 수신된 WUS에 기반하여 스케줄링 정보에 대해 기지국으로부터의 다운링크 채널을 모니터링할 수 있으며, 여기서 스케줄링 정보는 기지국(105)으로부터의 페이징 메시지에 대한 정보를 포함한다. 1210의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정한 예들에서, 1215의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 WUS 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0208] [0199] 도 13은 본 개시내용의 양상들에 따른, 무선 통신들을 위한 WUS 구성들에 대한 방법(1300)을 예시한 흐름도를 도시한다. 방법(1300)의 동작들은 본 명세서에 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1300)의 동작들은 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 통신 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0209] [0200] 1305에서, 기지국(105)은 WUS와 연관된 스케일링 인자의 표시를 UE(115)에 송신할 수 있으며, 여기서 스케일링 인자는 WUS 송신 특성에 기반하여 결정된다. 예컨대, 기지국(105)은, 스케일링 인자의 표시를 표시하는 비트들을 인코딩하고, 시간-주파수 리소스들을 식별하며 - 그 리소스들을 통해, 스케일링 인자의 표시가 송신됨 -, 식별된 시간-주파수 리소스들을 통한 송신을 변조할 수 있다. 부가적으로, 기지국(105)은, WUS 송신 전력, WUS 송신 다이버시티 방식, WUS 검출 이전의 UE의 레거시 동기화 신호 검출의 표시, WUS와 협대역 기준 신호 사이의 전력 비, UE와 연관된 MCL, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있는 WUS 송신 특성에 기반하여 스케일링 인자를 결정할 수 있다. 1305의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정한 예들에서, 1310의 동작들의 양상들은 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같이 표시 송신기에 의해 수행될 수 있다.
- [0210] [0201] 1310에서, 기지국(105)은 UE(115)에 그리고 WUS 시간 지속기간 동안, WUS 송신 특성에 따라 WUS를 송신할 수 있으며, 여기서 WUS 시간 지속기간은 스케일링 인자와, 연관된 제어 채널 반복 파라미터 사이의 관계에 기반하여 결정된다. 예컨대, 기지국(105)은, WUS를 표시하는 비트들을 인코딩하고, 시간-주파수 리소스들을 식별하며 - 그 리소스들을 통해, WUS가 송신됨 -, 식별된 시간-주파수 리소스들을 통한 송신을 변조할 수 있다. 부가적으로, 기지국(105)은 연관된 제어 채널 반복 파라미터와 스케일링 인자의 비에 기반하여 WUS의 최대 지속기간을 결정할 수 있다. 다른 경우들에서, 기지국(105)은 WUS의 최대 지속기간, 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 최대 수, UE에 대한 연관된 협대역 제어 채널의 반복들의 요구되는 수, 또는 이들의 조합에 기반하여 WUS의 지속기간을 결정할 수 있다. 1310의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정한 예들에서, 1320의 동작들의 양상들은 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같이 WUS 송신기에 의해 수행될 수 있다.
- [0211] [0202] 위에서 설명된 방법들이 가능한 구현들을 설명하고, 동작들 및 단계들이 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있으며, 다른 구현들이 가능함을 유의해야 한다. 추가로, 방법들 중 2개 이상으로부터의 양상들이 조합될 수 있다.
- [0212] [0203] 본 명세서에 설명된 기법들은, CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple

access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access), 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은, IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈들은 일반적으로, CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭될 수 있다. IS-856(TIA-856)은 일반적으로, CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.

[0213] [0204] OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved UTRA), IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. LTE, LTE-A 및 LTE-A Pro는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, 및 GSM은 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에 설명되는 기법들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수 있다. LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 시스템의 양상들이 예의 목적들을 위해 설명될 수 있고 LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 용어가 설명의 대부분에서 사용될 수 있지만, 본 명세서에 설명된 기법들은 LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0214] [0205] 일반적으로 매크로 셀은, 비교적 큰 지리적 영역(예컨대, 반경이 수 킬로미터)을 커버하며, 네트워크 제공자에 서비스 가입된 UE들(115)에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국(105)과 연관될 수 있으며, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예컨대, 면허, 비면허 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예컨대, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며, 네트워크 제공자에 서비스 가입된 UE들(115)에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예컨대, 홈)을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예컨대, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들(115), 홈 내의 사용자들에 대한 UE들(115) 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예컨대, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있으며, 또한, 하나 또는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용하여 통신들을 지원할 수 있다.

[0215] [0206] 본 명세서에 설명된 무선 통신 시스템(100) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들은 시간상 대략적으로 정렬될 수 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들은 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에 설명되는 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수 있다.

[0216] [0207] 본 명세서에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 펄스들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0217] [0208] 본 명세서의 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은, 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 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(예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성)으로서 구현될 수 있다.

[0218] [0209] 본 명세서에 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은

본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 존재한다. 예컨대, 소프트웨어의 속성으로 인해, 위에서 설명된 기능들은, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 일부들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 다양한 배치들에 물리적으로 로케이팅될 수 있다.

[0219] [0210] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 비-일시적인 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 비-일시적인 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), 플래시 메모리, CD(compact disk) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 반송하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비-일시적인 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 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 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD, 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0220] [0211] 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트(예컨대, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상"과 같은 어구에 뒤따르는 아이템들의 리스트)에서 사용되는 바와 같은 "또는"은, 예컨대, "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 하는 포괄적인 리스트를 표시한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 어구 "에 기반하는"은 조건들의 폐쇄된 세트에 대한 참조로서 해석되지 않아야 한다. 예컨대, "조건 A에 기반하는"으로 설명되는 예시적인 단계는 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 조건 A 및 조건 B 둘 모두에 기반할 수 있다. 다시 말하면, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 어구 "에 기반하는"은 어구 "에 적어도 부분적으로 기반하는"과 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

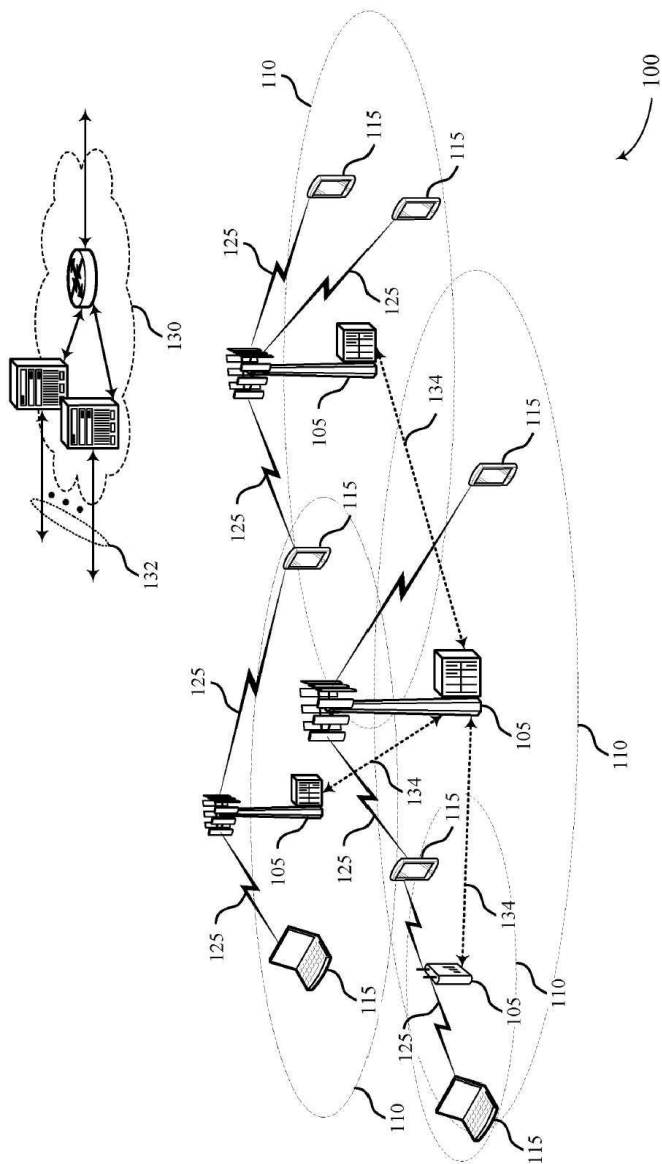
[0221] [0212] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특성들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 제1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되면, 설명은, 제2 참조 라벨 또는 다른 후속 참조 라벨과는 관계없이 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나에 적용가능하다.

[0222] [0213] 첨부된 도면들과 관련하여 본 명세서에 기재된 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 구현될 수 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들 전부를 표현하지는 않는다. 본 명세서에서 사용된 용어 "예시적인"은 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기술들은 이들 특정한 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

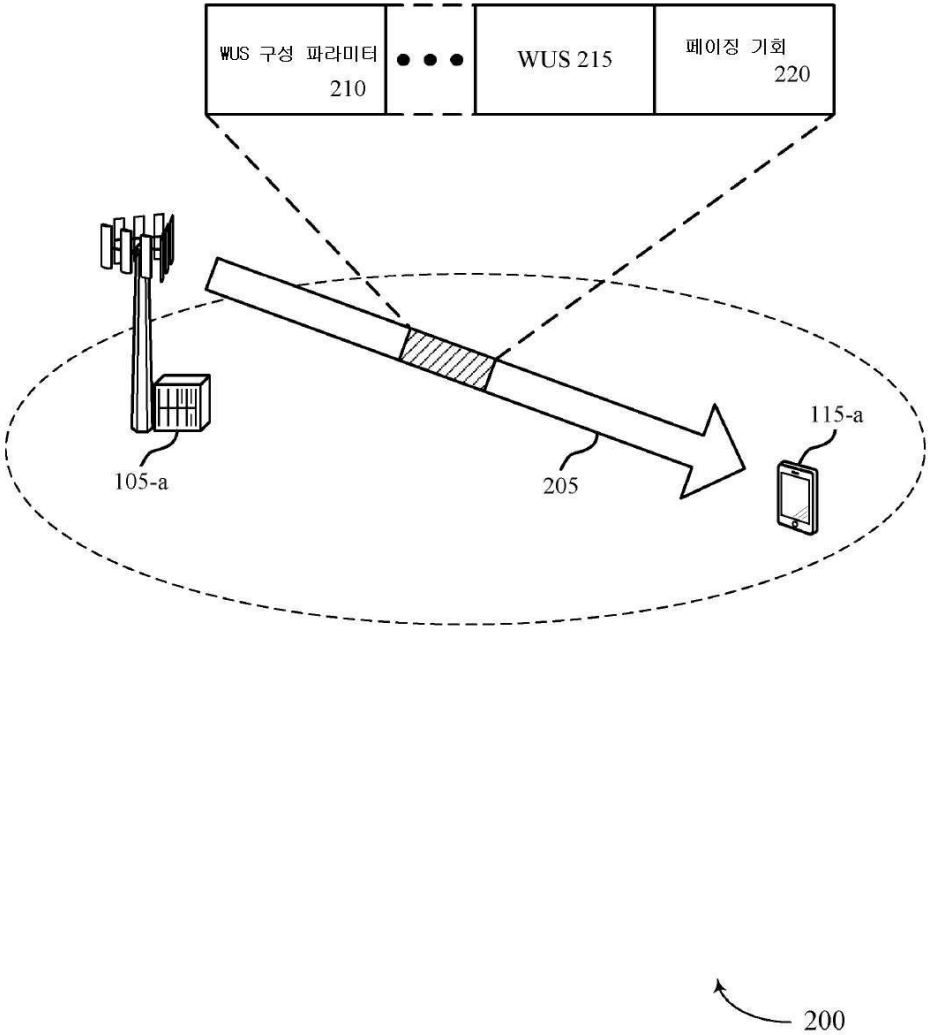
[0223] [0214] 본 명세서의 설명은 당업자가 본 개시내용을 사용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 개시내용에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 개시내용은 본 명세서에 설명된 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

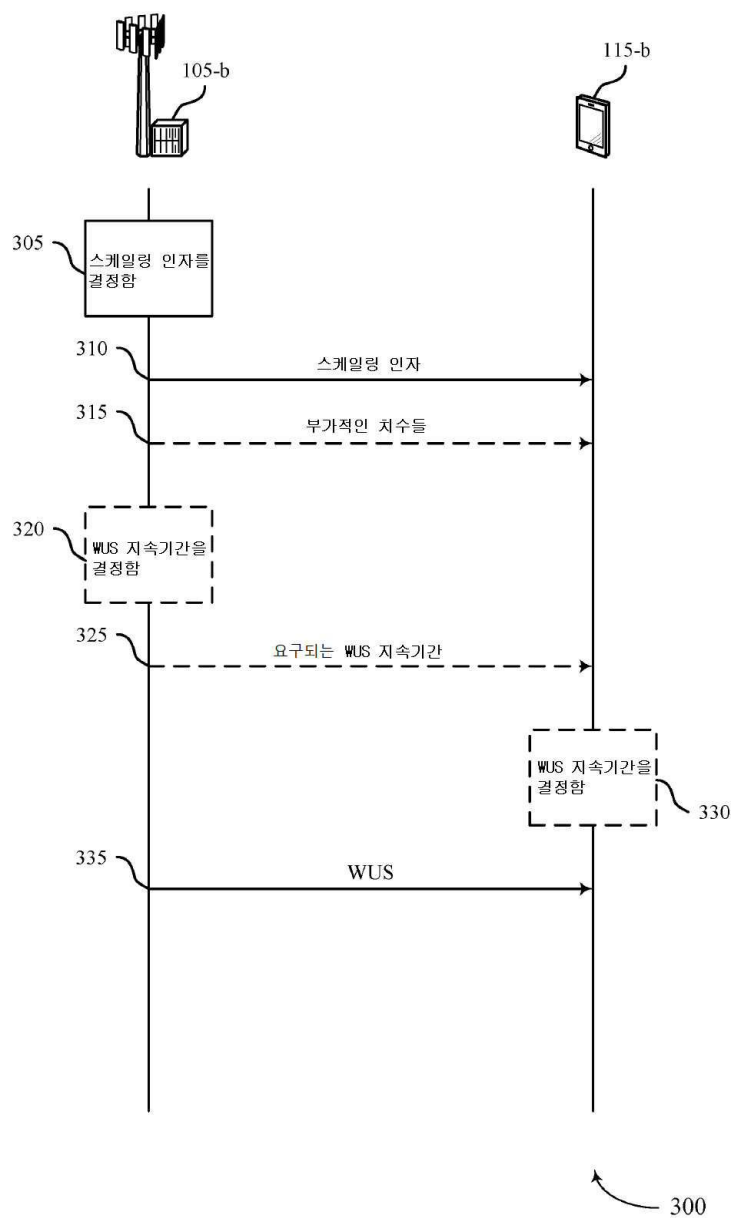
도면1



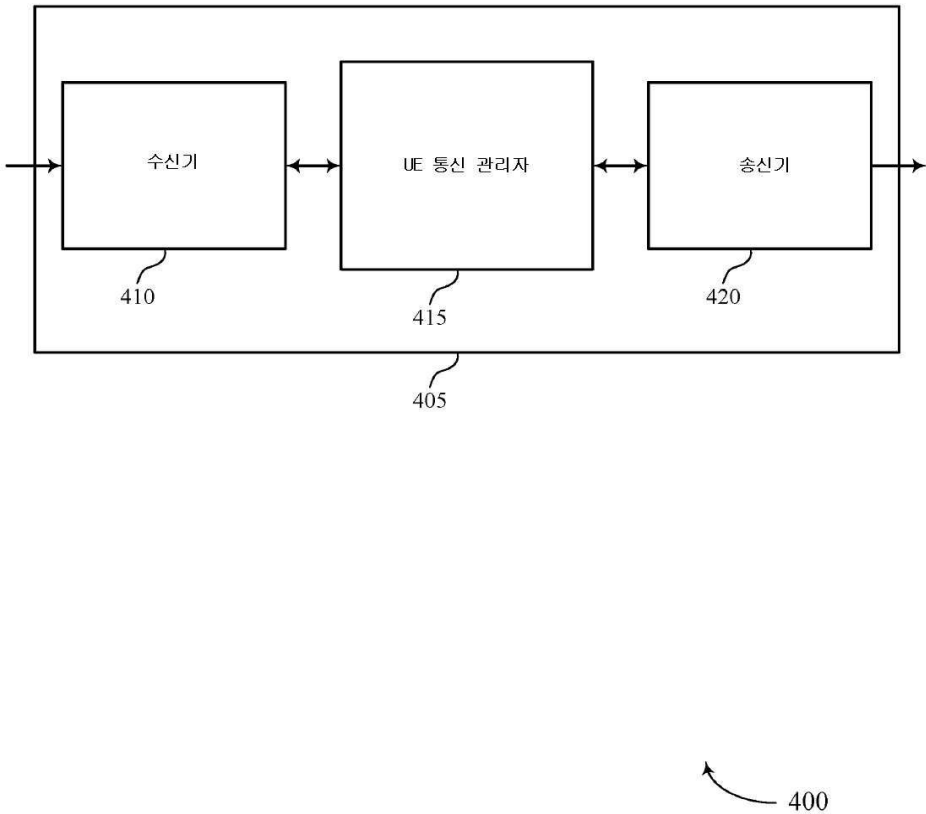
도면2



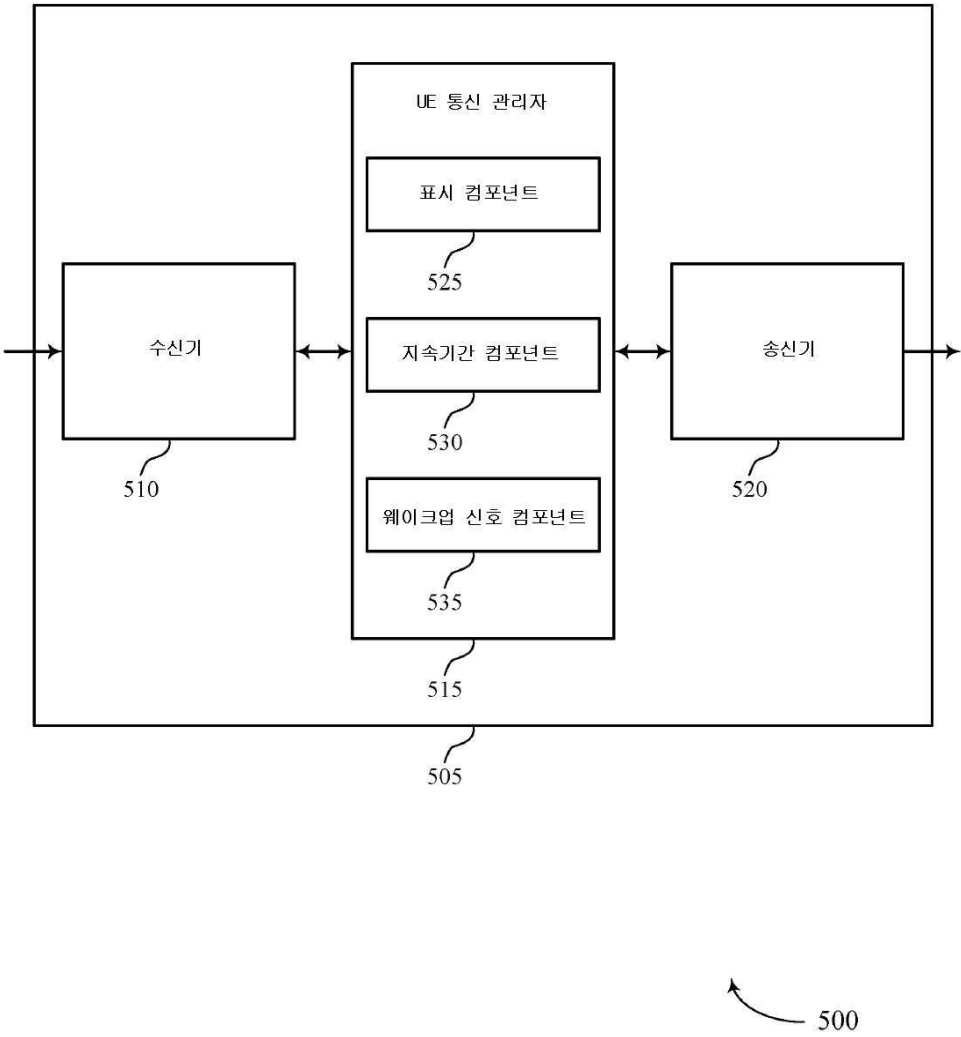
도면3



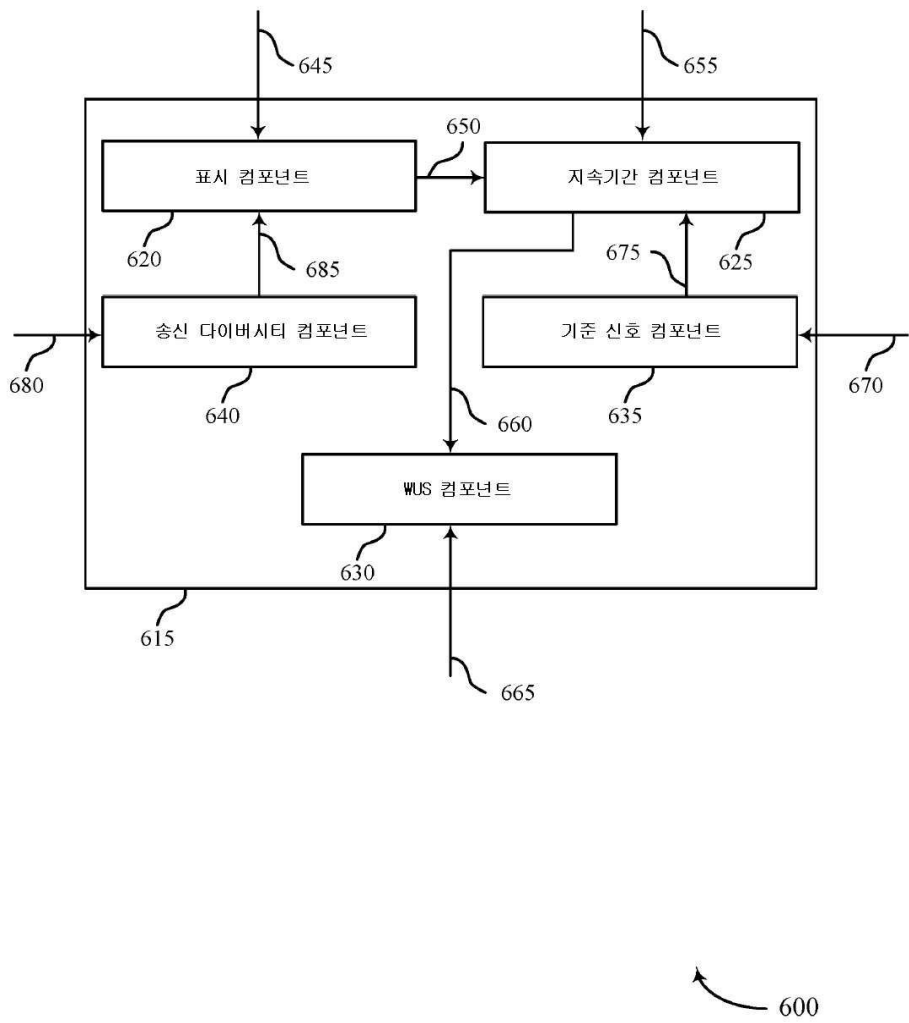
도면4



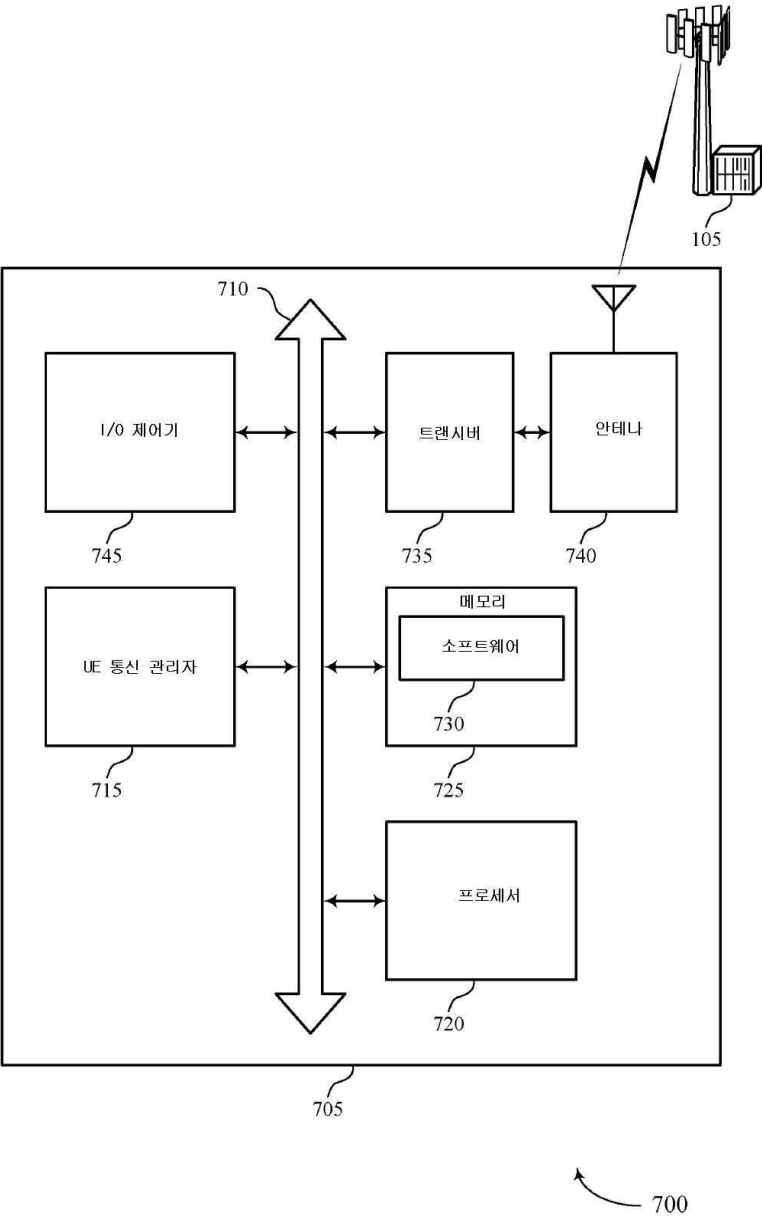
도면5



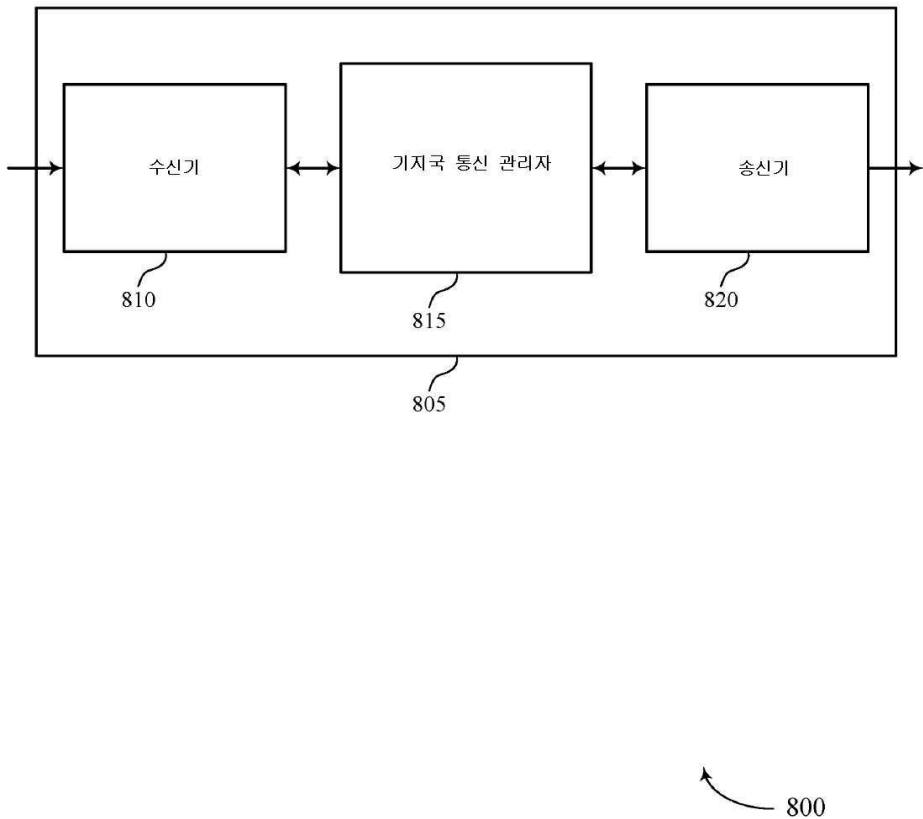
도면6



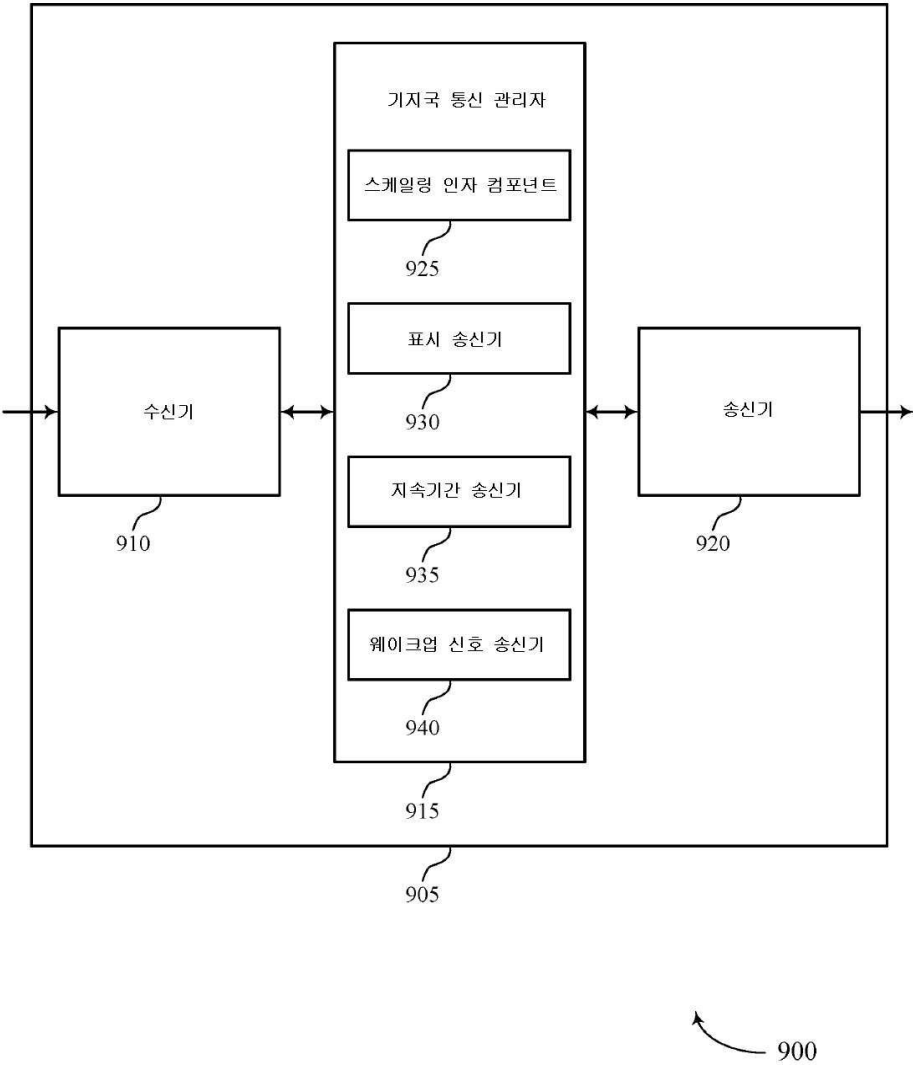
도면7



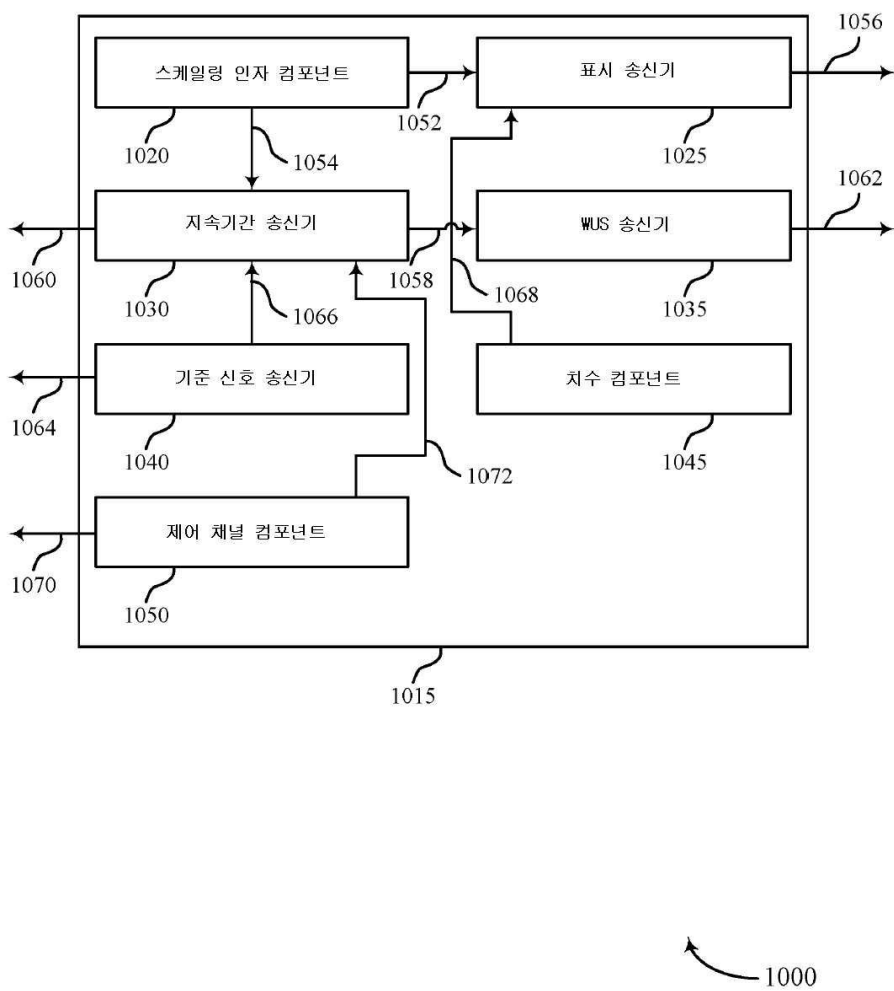
도면8



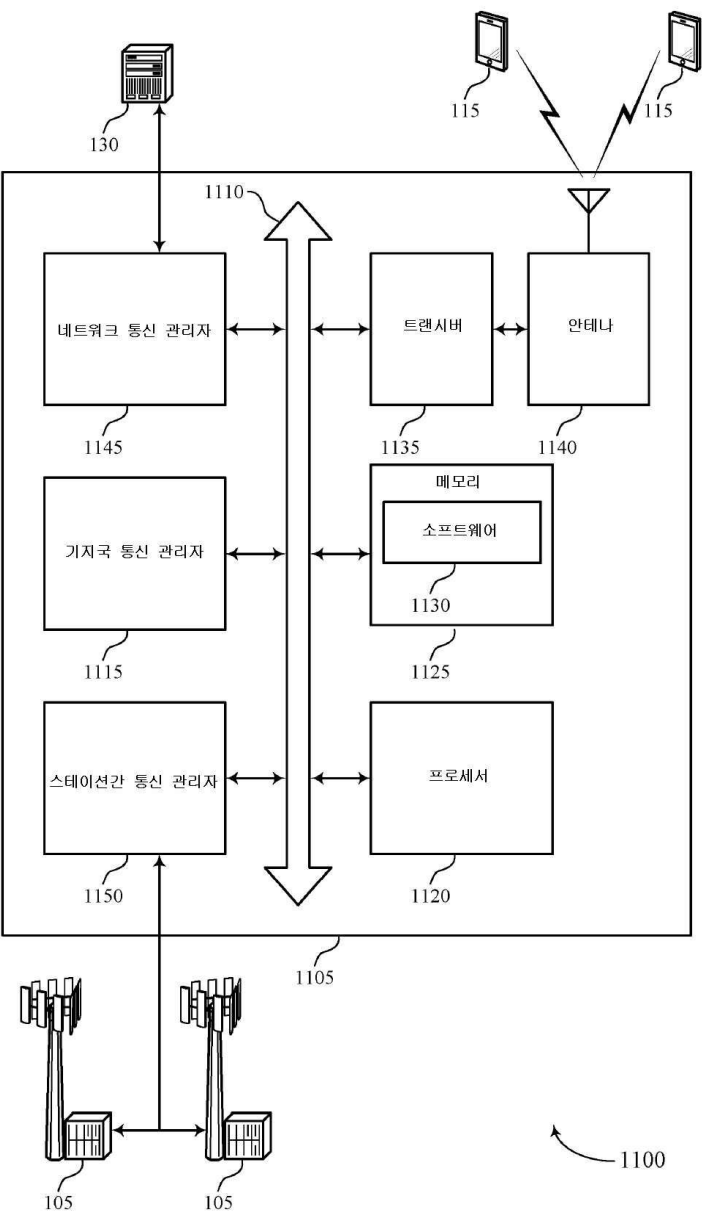
도면9



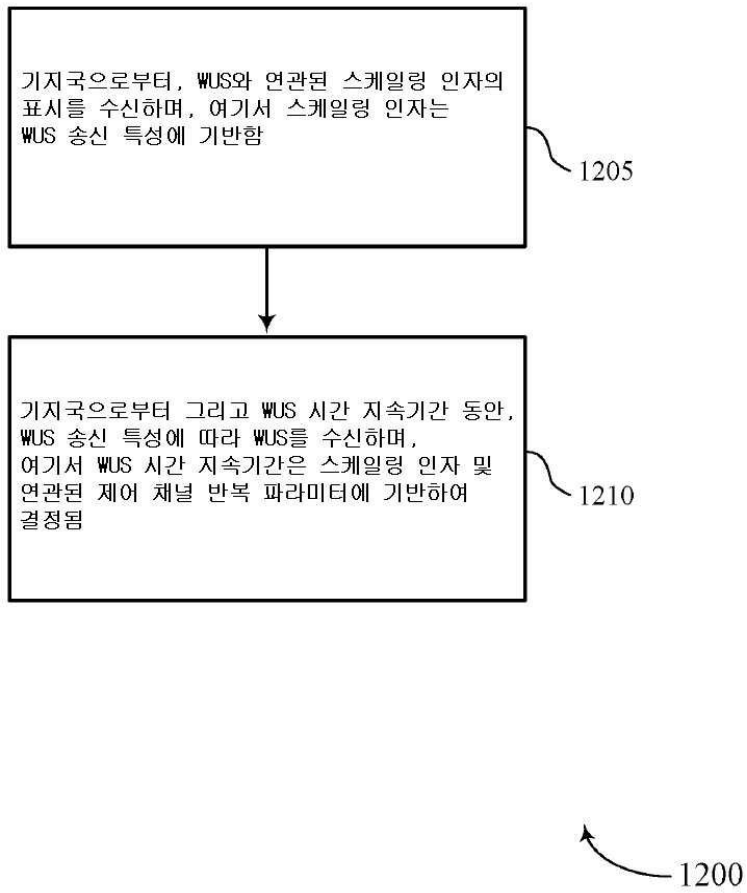
도면10



도면11



도면12



도면13

