



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0013232
(43) 공개일자 2025년01월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) H04L 27/12 (2006.01)
H04L 27/20 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 52/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 27/2602 (2023.05)
H04L 27/12 (2022.05)
- (21) 출원번호 10-2024-7042757
- (22) 출원일자(국제) 2023년01월17일
심사청구일자 2024년12월24일
- (85) 번역문제출일자 2024년12월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2023/010910
- (87) 국제공개번호 WO 2024/072477
국제공개일자 2024년04월04일
- (30) 우선권주장
63/411,292 2022년09월29일 미국(US)

- (71) 출원인
라쿠텐 심포니 인크.
일본 158-0094 도쿄 세타가야쿠 다마가와 1-14-1
- (72) 발명자
발라 에르템
미국 94402 캘리포니아 산 마테오 콘카 드라이브
800 라쿠텐 모바일 유에스에이 엘엘씨 내
- (74) 대리인
장수길, 이준, 박충범

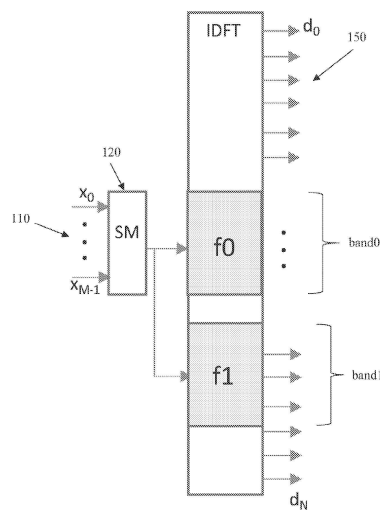
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 웨이크업 신호 파형 설계

(57) 요약

웨이크업 신호(wake up signal)를 생성하는 시스템 및 방법이 제공되고, 이 방법은 복수의 입력 샘플을 수신하는 단계; 복수의 입력 샘플에 대해, 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하는 부반송파 매핑을 수행함으로써, 부반송파 매핑 출력을 생성하는 단계; 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하는 단계- 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계- 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 및 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 제2 웨이크업 신호를 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 27/2082 (2013.01)

H04L 27/2628 (2023.05)

H04L 27/2634 (2023.05)

H04L 5/0007 (2025.01)

H04W 52/0229 (2013.01)

Y02D 30/70 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이크업 신호를 생성하는 방법- 상기 방법은 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행됨 -으로서,

복수의 입력 샘플을 수신하는 단계;

상기 복수의 입력 샘플에 대해, 상기 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하는 부반송파 매핑을 수행함으로써, 부반송파 매핑 출력을 생성하는 단계;

상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하는 단계- 상기 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -;

상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계- 상기 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 및

상기 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 상기 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 상기 제2 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 상기 제1 주파수 대역에 매핑하는 것은, 상기 부반송파 매핑 출력에 대해, 제1 IDFT(inverse discrete Fourier transform)를 수행하는 것을 포함하고, 상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 상기 제2 주파수 대역에 매핑하는 것은, 상기 부반송파 매핑 출력에 대해, 제2 IDFT를 수행하는 것을 포함하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 OFDM 신호를 생성하는 단계는, 상기 제1 IDFT의 출력에 CP(cyclic prefix) 및 보호 구간(guard interval) 중 적어도 하나를 프리펜딩하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계는, 상기 제2 IDFT의 출력에 CP 및 보호 구간 중 적어도 하나를 프리펜딩하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 웨이크업 신호를 반송파 주파수로 변조하는 단계;

디지털-아날로그 변환기를 사용하여 상기 웨이크업 신호를 처리하는 단계; 및

상기 변조된 아날로그 웨이크업 신호를 송신하는 단계

를 추가로 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수의 입력 샘플은 BPSK(binary phase shift keying) 변조의 심벌들 및 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조의 심벌들 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

부반송파 매핑을 수행하기 전에 주파수 도메인 윈도우를 사용하여 상기 복수의 입력 샘플을 처리하는 단계

를 추가로 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

부반송파 매핑을 수행하기 전에 상기 복수의 입력 샘플에 대해 위상 변화 동작을 수행하는 단계

를 추가로 포함하는 방법.

청구항 8

웨이크업 신호 파형 생성기로서,

컴퓨터 프로그램 코드를 저장하도록 구성된 적어도 하나의 메모리; 및

상기 적어도 하나의 메모리에 액세스하고 상기 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 지시된 대로 동작하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고, 상기 컴퓨터 프로그램 코드는,

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 복수의 입력 샘플을 수신하게 하도록 구성된 수신 코드;

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 복수의 입력 샘플에 대해, 상기 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하는 부반송파 매핑을 수행함으로써, 부반송파 매핑 출력을 생성하게 하도록 구성된 수행 코드;

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하게 하도록 구성된 제1 생성 코드- 상기 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -;

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하게 하도록 구성된 제2 생성 코드- 상기 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 및

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 상기 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 상기 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 상기 제2 웨이크업 신호를 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하게 하도록 구성된 제3 생성 코드

를 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 생성 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부분에 대해, 제1 IDFT(inverse discrete Fourier transform)를 수행하게 하도록 구성된 코드를 추가로 포함하고,

상기 제2 생성 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 상기 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부분에 대해, 제2 IDFT를 수행하게 하도록 구성된 코드를 추가로 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 생성 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 제1 IDFT의 출력에 CP(cyclic prefix) 및 보호 구간(guard interval) 중 적어도 하나를 프리펜딩하게 하도록 구성된 코드를 추가로 포함하고,

상기 제2 생성 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 제2 IDFT의 출력에 CP(cyclic prefix) 및 보호 구간(guard interval) 중 적어도 하나를 프리펜딩하게 하도록 구성된 코드를 추가로 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기.

청구항 11

제10항에 있어서, 송신기를 추가로 포함하고, 상기 컴퓨터 프로그램 코드는,

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 웨이크업 신호를 반송파 주파수로 변조하게 하도록 구성된 변조 코드;

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 웨이크업 신호를 디지털 신호로부터 아날로그 신호로 변환하게 하도록 구성된 변환 코드; 및

상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 변조된 아날로그 웨이크업 신호를 상기 송신기에 의해 송신되게 하도록 구성된 송신 코드

를 추가로 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 복수의 입력 샘플은 BPSK(binary phase shift keying) 변조 및 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조의 심벌들 중 적어도 하나를 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 컴퓨터 프로그램 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 반송파 매핑을 수행하기 전에 주파수 도메인 윈도우를 사용하여 상기 복수의 입력 샘플을 처리하게 하도록 구성된 처리 코드를 추가로 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 컴퓨터 프로그램 코드는 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 반송파 매핑을 수행하기 전에 상기 복수의 입력 샘플에 대해 위상 변화 동작을 수행하게 하도록 구성된 위상 변화 코드를 추가로 포함하는 웨이크업 신호 파형 생성기.

청구항 15

웨이크업 신호 파형 생성기 내의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금 방법을 실행하게 하는 명령어들을 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 상기 방법은,

복수의 입력 샘플을 수신하는 단계;

상기 복수의 입력 샘플에 대해, 상기 복수의 입력 샘플을 반송파들의 세트에 매핑하는 반송파 매핑을 수행함으로써, 반송파 매핑 출력을 생성하는 단계;

상기 반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하는 단계- 상기 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -;

상기 반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계- 상기 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 및

상기 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 상기 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 상기 제2 웨이크업 신호를 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하는 단계

를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 상기 제1 주파수 대역에 매핑하는 것은, 상기 반송파 매핑 출력에 대해, 제1 IDFT(inverse discrete Fourier transform)를 수행하는 것을 포함하고, 상기 반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 상기 제2 주파수 대역에 매핑하는 것은, 상기 반송파 매핑 출력에 대해, 제2 IDFT를 수행하는 것을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제1 OFDM 신호를 생성하는 단계는, 상기 제1 IDFT의 출력에 CP(cyclic prefix) 및 보호 구간 중 적어도 하나를 프리펜딩하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계는, 상기 제

2 IDFT의 출력에 CP(cyclic prefix) 및 보호 구간 중 적어도 하나를 프리펜딩하는 단계를 추가로 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 방법은,
 상기 웨이크업 신호를 반송파 주파수로 변조하는 단계;
 디지털-아날로그 변환기를 사용하여 상기 웨이크업 신호를 처리하는 단계; 및
 상기 변조된 아날로그 웨이크업 신호를 송신하는 단계를 추가로 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 복수의 입력 샘플은 BPSK(binary phase shift keying) 변조의 심벌들 및 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조의 심벌들 중 적어도 하나를 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 20

제15항에 있어서, 상기 방법은,
 부반송파 매핑을 수행하기 전에 주파수 도메인 윈도우를 사용하여 상기 복수의 입력 샘플을 처리하는 단계; 및
 부반송파 매핑을 수행하기 전에 상기 복수의 입력 샘플에 대해 위상 변화 동작을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 출원은 2022년 9월 29일자로 출원된 미국 특허 출원 제63/411,292호에 기초하고 그에 대한 우선권을 주장하며, 그 개시내용 전체가 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0002] 본 개시내용의 예시적인 실시예들에 따른 장치들 및 방법들은 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing)-기반 FSK(Frequency Shift Keying) 파형 생성에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 관련 기술에서 WUR(low power wake-up radio)는 전통적인 수신기보다 더 낮은 전력으로 동작할 수 있는 수신기의 타입이다. UE(user equipment)는 종래의 수신기 및 저전력 웨이크업 라디오 양쪽 모두를 가질 수 있다. 전력을 절약하기 위해, 종래의 수신기는, 적용가능할 때(예를 들어, UE가 아이들 모드 또는 DRX 모드에 있을 때), 저전력 소비 상태에 놓일 수 있다. 이 상태에서, 종래의 수신기는 턴 오프될 수 있거나(즉, 임의의 신호를 수신 또는 송신하지 않음), 또는 거의 오프 모드에 있을 수 있다. 종래의 수신기가 이 상태에 있는 동안, WUR은 동작 모드에 있을 수도 있고 WUS(wake-up signal)에 대해 모니터링하는 것일 수도 있다. WUS가 검출되고 WUS가 종래의 수신기를 턴온시키라고 UE에게 지시하는 경우, UE는 종래의 수신기를 턴온시키고 레거시 송신/수신 절차들을 수행하기 시작할 수 있다. 예를 들어, 그것은 서빙 셀을 검출하고, 시스템 정보를 취득하고, 랜덤 액세스를 수행하는 등을 할 수 있다.
- [0004] WUS를 생성하는데 사용되는 파형에 대한 2개의 공통 설계는 OOK(ON-OFF keying) 및 FSK(Frequency Shift keying)이다. OOK는 IEEE 802.11ba에서 채택된다. OOK에서, 파형은 시간 도메인에서 ON 및 OFF 패턴들을 포함하고, 정보를 전달하기 위해 특정 패턴이 사용된다. 예를 들어, (ON OFF)는 비트 "1"에 의해 전달될 수 있는 반면, (OFF ON)은 비트 "0"에 의해 전달될 수 있다. FSK에서, 파형의 주파수가 정보를 전달한다. 예를 들어, 펄스가 주파수 f0에서 또는 그 주위에서 송신되는 경우, 비트 "0"이 전달되고, 펄스가 주파수 f1에서 또는 그 주위에서 송신되는 경우, 비트 1이 전달된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 실시예들에 따르면, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing)-기반 FSK(Frequency Shift Keying) 파형을 생성하기 위한 시스템들 및 방법들이 제공된다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시예에 따르면, 웨이크업 신호를 생성하는 방법으로서, 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 이 방법은 복수의 입력 샘플을 수신하는 단계, 복수의 입력 샘플에 대해, 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하는 부반송파 매핑을 수행함으로써, 부반송파 매핑 출력을 생성하는 단계, 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하는 단계- 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -, 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계- 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -, 및 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 제2 웨이크업 신호를 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0007] 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하는 것은 또한 부반송파 매핑 출력에 대해, 제1 IDFT(inverse discrete Fourier transform)을 수행하는 것을 포함할 수 있고, 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하는 것은 또한 부반송파 매핑 출력에 대해, 제2 IDFT를 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[0008] 실시예에 따르면, 웨이크업 신호 파형 생성기가 제공되고, 이는: 컴퓨터 프로그램 코드를 저장하도록 구성된 적어도 하나의 메모리; 및 적어도 하나의 메모리에 액세스하고 컴퓨터 프로그램 코드에 의해 지시된 대로 동작하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 컴퓨터 프로그램 코드는: 적어도 하나의 프로세서로 하여금 복수의 입력 샘플을 수신하게 하도록 구성된 수신 코드; 적어도 하나의 프로세서로 하여금 복수의 입력 샘플에 대해, 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하는 부반송파 매핑을 수행함으로써, 부반송파 매핑 출력을 생성하게 하도록 구성된 수행 코드; 적어도 하나의 프로세서로 하여금 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하게 하도록 구성된 제1 생성 코드- 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 적어도 하나의 프로세서로 하여금 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하게 하도록 구성된 제2 생성 코드- 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 제2 웨이크업 신호를 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하게 하도록 구성된 제3 생성 코드를 포함한다.

[0009] 실시예에 따르면, 웨이크업 신호 파형 생성기에서 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금 방법을 실행하게 하는 명령어들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되는데, 이 방법은: 복수의 입력 샘플을 수신하는 단계; 복수의 입력 샘플에 대해, 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하는 부반송파 매핑을 수행함으로써, 부반송파 매핑 출력을 생성하는 단계; 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑하여 제1 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 신호를 생성하는 단계- 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑하여 제2 OFDM 신호를 생성하는 단계- 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응함 -; 및 제1 웨이크업 심벌을 표현하기 위한 제1 OFDM 신호의 적어도 일부 및 제2 웨이크업 신호를 표현하기 위한 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0010] 추가적인 양태들이 부분적으로는 이하의 설명에 기재될 것이고, 부분적으로는 설명으로부터 명백해질 것이거나, 본 개시내용의 제시된 실시예들의 실시예에 의해 실현될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 개시내용의 특정 예시적인 실시예들의 피쳐들, 양태들 및 이점들은 첨부 도면들을 참조하여 아래에 설명될 것이며, 여기서 동일한 참조 번호들은 동일한 요소들을 표기한다.

도 1은 실시예에 따른, OFDM 송신기를 사용하는 WUS 생성을 예시한다.

도 2는 실시예에 따른, OFDM 송신기를 사용하여 생성된 WUS 심벌들을 예시한다.

도 3은 본 개시내용의 다양한 실시예들에 따른 예시적인 네트워크 디바이스의 도면이다.

도 4는 본 개시내용의 다양한 실시예들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템의 개략도이다.

도 5는 본 개시내용의 다양한 실시예들에 따른 WUS를 생성하는 방법을 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 예시적인 실시예들의 다음의 상세한 설명은 첨부 도면들을 참조한다. 전술한 개시내용은 예시 및 설명을 제공하지만, 포괄적이거나 구현들을 개시된 정확한 형태로 제한하도록 의도되지 않는다. 수정들 및 변형들이 위의 개시내용에 비추어 가능하거나 구현들의 실시로부터 취득될 수 있다. 또한, 하나의 실시예의 하나 이상의 피처 또는 컴포넌트는 다른 실시예(또는 다른 실시예의 하나 이상의 피처) 내에 포함되거나 그와 조합될 수 있다. 추가로, 이하에서 제공되는 동작들의 흐름도들 및 설명들에서, 하나 이상의 동작이 생략될 수 있고, 하나 이상의 동작이 추가될 수 있고, 하나 이상의 동작이 (적어도 부분적으로) 동시에 수행될 수 있고, 하나 이상의 동작의 순서가 전환될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0013] 본 명세서에 설명된 시스템들 및/또는 방법들은 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 상이한 형태들로 구현될 수 있다는 것이 명백할 것이다. 이러한 시스템들 및/또는 방법들을 구현하는데 사용되는 실제 특수 제어 하드웨어 또는 소프트웨어 코드는 구현들의 제한이 아니다. 따라서, 시스템들 및/또는 방법들의 동작 및 거동은 특정 소프트웨어 코드를 참조하지 않고 본 명세서에서 설명되었다. 소프트웨어 및 하드웨어는 본 명세서의 설명에 기초하여 시스템들 및/또는 방법들을 구현하도록 설계될 수 있다는 것이 이해된다.
- [0014] 피처들의 특정한 조합들이 청구항들에서 인용되고 및/또는 명세서에서 개시되지만, 이러한 조합들은 가능한 구현들의 개시내용을 제한하도록 의도되지 않는다. 실제로, 이러한 피처들 중 다수는 청구항들에 구체적으로 인용되지 않고 및/또는 명세서에 개시되지 않은 방식들로 조합될 수 있다. 아래에 열거된 각각의 종속 청구항은 단지 하나의 청구항에 직접 의존할 수 있지만, 가능한 구현들의 개시내용은 청구항 세트 내의 모든 다른 청구항과 조합하여 각각의 종속 청구항을 포함한다.
- [0015] 본 명세서에서 사용되는 어떠한 요소, 행위 또는 지시도 그와 같이 명시적으로 설명되지 않는 한 중요하거나 필수적인 것으로 해석되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 관사들("a" 및 "an")은 하나 이상의 항목을 포함하도록 의도되고, "하나 이상"과 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 하나의 항목만이 의도되는 경우, 용어 "하나" 또는 유사한 언어가 사용된다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "갖는다(has, have)", "갖는(having)", "포함한다(include)", "포함하는(including)", 또는 그와 유사한 것은 개방형 용어들인 것으로 의도된다. 또한, 문구 "기초하여"는 명시적으로 달리 언급되지 않는 한 "적어도 부분적으로 기초하여"를 의미하는 것으로 의도된다. 게다가, "[A] 및 [B] 중 적어도 하나" 또는 "[A] 또는 [B] 중 적어도 하나"와 같은 표현은, A만, B만, 또는 A와 B 양쪽 모두를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 관련 기술은 하나의 OFDM 심벌이 다수의 WUS 심벌을 생성하는데 사용될 수 있는 OFDM 송신기를 사용하여 FSK에 기초하여 WUS를 어떻게 생성할지를 제안하지 않는다. 한편, 하나 이상의 예시적인 실시예는 WUS 생성을 위해 종래의 5G NR 송신기들을 사용하는 것을 가능하게 할 수 있는 OFDM 기반 FSK 파형 생성 스킴을 제공한다. 그 결과, UE 측에서 전력 절약이 달성되어 배터리 수명이 보다 길어질 수 있고, 종래의 5G NR 송신기들이 WUS 생성을 위해 사용될 수 있다.
- [0017] **파형 생성**
- [0018] 하나의 방법에서, WUS는 관련 기술의 FSK 변조를 사용하여 생성될 수 있다. 다른 방법에서, WUS는 도 1에 도시된 바와 같은 OFDM 송신기를 사용하여 생성될 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예에 따르면, M개의 입력 샘플들(110_{x0} 내지 110_{xM-1})의 세트가 부반송파 매핑(SM) 블록(120)을 사용하여 M개의 부반송파들의 세트에 매핑된다. 입력 샘플들(110)은 BPSK(binary phase shift keying) 변조 및/또는 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조의 심벌들일 수 있다. 입력 샘플들(110)은 상이한 전력 레벨들을 갖도록 스케일링될 수 있다. 입력 샘플들(110)은 부반송파들에 매핑되기 전에 주파수 도메인 윈도우를 사용하여 처리될 수 있다. 입력 샘플들(110)은 또한 예를 들어 위상 연속성을 유지하기 위해 위상 변화 동작을 거칠 수 있다.

- [0020] 샘플들(110)이 매핑되는 주파수(예컨대, 하나 또는 복수의 부반송파로 이루어진 주파수 대역)는 하나 이상의 WUS 심벌에 대응할 수 있다. 예를 들어, 입력들(110)을 f_0 (band0) 또는 그 주변의 대역에 매핑함으로써 생성된 OFDM 신호는 심벌 0을 나타낼 수 있고, 입력을 f_1 (band1) 또는 그 주변의 대역에 매핑함으로써 생성된 OFDM 신호는 심벌 1을 나타낼 수 있다. f_0 및 f_1 은 그들 각자의 대역들에서의 중간-지점 주파수일 수 있다. 예를 들어, 대역들은 2.160 MHz 대역폭에 대응하는 15kHz의 부반송파 간격에서 12개의 자원 블록을 포함할 수 있다. 여기서, CP(cyclic prefix) 및/또는 GI(guard interval)(예컨대, 제로들로 이루어진 보호 구간)는 또한 IDFT(inverse discrete Fourier transform) 출력에 프리펜딩될 수 있다. CP/GI 추가 후에, 신호는 반송파 주파수로 변조되고 송신되기 전에 디지털-아날로그 변환에 의해 처리될 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예에 따른 방법에서, IDFT 출력들 전부 대신에, IDFT 출력들의 서브세트가 하나 또는 복수의 WUS 심벌을 나타내는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, IDFT 출력은 도 1에 도시된 바와 같이 N개의 샘플(150)로 이루어질 수 있고, n개의 출력 샘플(예컨대, n=24 및 N=512)은 심벌 0 또는 1을 나타내는데 사용될 수 있다. 예가 도 2에 도시되며, 아래에 설명된다.
- [0022] OFDM 신호는 입력 샘플들(210)을 주파수 대역에 매핑함으로써 생성된다(실시예에서, 입력 샘플들(210)은 입력 샘플들(110)과 동등하다). band0을 사용하여 생성된 신호(220)는 d^0 으로 표기되고 band1을 사용하여 생성된 신호(230)는 d^1 로 표기된다. 각각의 신호는 N개의 샘플을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 샘플 인덱스는 아래첨자로서 표기된다.
- [0023] 심벌 0을 송신하기 위해, d^0 의 n개의 샘플이 선택된다. 심벌 1을 송신하기 위해, d^1 의 n개의 샘플이 선택된다. 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix) 또는 보호 구간(guard interval)이 n-지점 신호에 추가될 수 있다. 신호는 이후 변조되어 아날로그 신호로 변환될 수 있다.
- [0024] 다음 심벌을 송신하기 위해, n개의 샘플의 동일한 세트 또는 n개의 샘플의 다른 세트가 선택될 수 있다. 예를 들어, 도 2에서, n개의 샘플은 연속적이다. 하나의 방법에서, n개의 샘플의 인덱스들은 $\text{mod}(n \times k + of, n \times (k+1) - 1 + of, N)$ 로서 계산될 수 있으며, mod는 모듈러 연산을 표기하고, k는 0부터 시작하는 심벌 인덱스이며, of는 0과 N 사이의 정수 오프셋(0 및 N을 포함함)이다.
- [0025] 하나의 방법에서, IDFT 출력의 N개의 샘플 전부가 WUS 심벌들을 나타내는 데 사용되는 경우, 새로운 N개의 샘플 세트가 새로운 M개의 입력 샘플 세트를 사용하여 생성될 수 있고, 새로운 심벌들이 새로운 N개의 샘플을 사용하여 나타낼 수 있다. 다른 방법에서, 동일한 N개의 샘플이 전체 WUS를 송신하는데 사용될 수 있다. 상이한 대역들에 매핑된 M개의 입력 샘플은 상이할 수 있다.
- [0026] 위의 것은 2개보다 많은 대역으로 확장될 수 있다. 대역들의 수가 K일 때, 각각의 n개의 샘플은 $\log_2 2K$ 비트를 나타내는데 사용될 수 있다.
- [0027] 도 2의 예는 [0; 0; 0; 1; 1; 0]으로 도시된 심벌들(230)을 포함한다. $n = 12$ 라고 가정하면, 심벌들을 나타내는데 사용되는 IDFT 출력 샘플들(220) 및 230)은 $[d^0_{0} \text{ 내지 } d^0_{11}; d^0_{12} \text{ 내지 } d^0_{23}; d^0_{24} \text{ 내지 } d^0_{35}; d^1_{0} \text{ 내지 } d^1_{11}; d^1_{12} \text{ 내지 } d^1_{24}; d^0_{36} \text{ 내지 } d^0_{47}]$ 로서 결정될 수 있다. $n < N$ 일 때, 심벌 지속기간은 OFDM 심벌 지속기간보다 작다는 점에 유의한다. 정보 비트를 인코딩하기 위해 하나 이상의 심벌이 사용될 수 있다. 예를 들어, 정보 비트 "0"은 심벌들 [1 0]에 의해 인코딩될 수 있고, 정보 비트 "1"은 심벌들 [0 1]에 의해 인코딩될 수 있다.
- [0028] 유사한 접근법이 OOK(on-off keying) 신호를 생성하는데 사용될 수 있다. OOK 신호에서, 심벌 1은 IDFT 출력의 서브세트를 사용하여 나타낼 수 있고, 심벌 0은 신호 없음(no signal)으로 나타낼 수 있다. OOK에 대한 OFDM 신호를 생성하는데 사용되는 대역은 FSK에 대한 대역들과 상이할 수 있다. 예를 들어, OOK에 사용되는 대역은 band0과 band1의 조합일 수 있다.
- [0029] 예시적인 실시예에 따른 다른 방법에서, FSK 및 OOK 양쪽 모두가 WUS 심벌들을 나타내는데 사용될 수 있다. 이 방법에서, OOK에서와 같이 시간 도메인에서 심벌 1을 표현하기 위해, 신호는 band0 또는 band1을 사용하여 생성될 수 있다. 심벌 0은 신호 없음으로 표현될 수 있다. 웨이크업 수신기에서, 수신된 신호의 제1 시간 도메인 에너지가 검출될 수 있다. 에너지가 임계값 초과인 경우, WUS는 심벌 1을 표현하기 위한 신호를 결정한다. 그 다음, 신호의 주파수는 (예컨대, 필터링 및 에너지 검출에 의해) f_0 또는 f_1 중 어느 하나로 결정될 수 있으며,

FSK에서와 같이, f_0 은 심벌 0을 나타낼 수 있고 f_1 은 심벌 1을 나타낼 수 있다. 수신된 신호 에너지가 임계값 미만인 경우, 그것은 심벌 0을 표현하는 것으로 결정되고, 어떠한 추가적인 주파수 도메인 분석도 요구되지 않는다. 일반적으로, 이 예에서와 같이, 심벌들은 신호의 시간 도메인 에너지 및/또는 주파수 내용(content)에 의해 표현될 수 있다.

[0030] WUS는 다른 레거시 채널들과 동일한 채널에서 송신될 수 있다. 예를 들어, gNB는 20MHz 채널의 4MHz를 WUS에 할당하고 채널의 나머지 부분을 다운링크 공유 채널과 같은 레거시 NR 채널들에 대해 사용할 수 있다. WUS 프레임들이 듀티 사이클로 송신될 수 있기 때문에, 4MHz가 항상 WUS에 할당되지는 않고 WUS 프레임들이 송신될 때에만 할당될 수 있다. WUS를 생성하는데 사용되는 SCS(subcarrier spacing)는, 예를 들어, WUS가 송신되는 채널의 SCS에 기초하여 상이할 수 있다. 예를 들어, SCS는 주파수 범위 1(FR1)에서 15kHz 또는 30kHz일 수 있다.

[0031] 예시적인 실시예에 따른 하나의 방법에서, IDFT에 대한 WUS 입력 샘플들(210)은 적어도 SCS에 기초하여 결정될 수 있다. SCS가 30kHz일 때, 입력 샘플 세트(210)는 벡터 x 로 주어진다고 가정한다. SCS가 15kHz일 때, 입력을 매핑하는데 사용되는 부반송파의 수(WUS 대역폭이 변하지 않는 것으로 가정함)가 2배 더 많아질 것이다. 이 경우에 x' 로 표기된 입력은 다음 중 하나에 의해 결정될 수 있다: (i) SCS들의 비율로 x 를 업샘플링, 즉, $30\text{kHz}/15\text{kHz} = 2$, $x' = \text{upsample}(x, 2)$; (ii) x' 는 x 의 반복, 예컨대, $x' = [x \ x]$; (iii) $x' = x' = [x \ x*]$ 이며 *는 공액을 표기.

[0032] 정보 비트는 복수의 WUS 심벌로 이루어져 있을 수 있으며, 즉, 정보 비트는 WUS 심벌들을 사용하여 인코딩될 수 있다. 예를 들어, 정보 비트 "0"은 WUS 심벌들 [1 0]로 표현될 수 있고, 정보 비트 "1"은 WUS 심벌들 [0 1]로 표현될 수 있다. 다른 예에서, "0": [1 0 1 0] 및 "1": [0 1 0 1]이다.

[0033] 도 3을 참조하면, 본 명세서에 설명된 방법들 및 프로세스들은, 임의의 타입의 공지된 컴퓨터, 서버 또는 데이터 처리 디바이스에 대응할 수 있는, 디바이스(300)에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 디바이스(300)는 프로세서, 개인용 컴퓨터(PC), 컴퓨팅 디바이스를 포함하는 인쇄 회로 보드(PCB), 미니-컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터, 마이크로컴퓨터, 전화 컴퓨팅 디바이스, 유선/무선 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 스마트폰, 개인 정보 단말기(personal digital assistant, PDA)), 랩톱, 태블릿, 스마트 디바이스, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함할 수 있다.

[0034] 일부 실시예들에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 디바이스(300)는 프로세서(320), 메모리(330), 저장 컴포넌트(340), 입력 컴포넌트(350), 출력 컴포넌트(360) 및 통신 인터페이스(370)와 같은 컴포넌트들의 세트를 포함할 수 있다.

[0035] 버스(310)는 디바이스(300)의 컴포넌트들의 세트 사이의 통신을 허용하는 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 버스(310)는 통신 버스, 크로스-오버 바(cross-over bar), 네트워크 등일 수 있다. 버스(310)가 도 3에서 단일 라인으로서 묘사되지만, 버스(310)는 디바이스(300)의 컴포넌트들의 세트 사이의 다수의 (2개 이상의) 접속들을 사용하여 구현될 수 있다. 본 개시내용은 이와 관련하여 제한되지 않는다.

[0036] 디바이스(300)는 프로세서(320)와 같은 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(320)는 하드웨어, 펌웨어, 및/또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는, 중앙 처리 유닛(CPU), 그래픽 처리 유닛(GPU), 가속 처리 유닛(APU), 마이크로프로세서, 마이크로제어기, 디지털 신호 프로세서(DSP), 필드-프로그램가능 게이트 어레이(FPGA), 주문형 집적 회로(ASIC), 범용 단일-칩 또는 멀티-칩 프로세서, 또는 기타의 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 본 명세서에서 설명된 기능을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서, 또는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서(320)는 또한 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 함께 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 그러한 구성과 같은 컴퓨팅 디바이스들의 조합으로서 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 특정한 프로세스들 및 방법들은 주어진 기능에 특정한 회로부에 의해 수행될 수 있다.

[0037] 프로세서(320)는 디바이스(300)의 및/또는 디바이스(300)의 컴포넌트들의 세트(예컨대, 메모리(330), 저장 컴포넌트(340), 입력 컴포넌트(350), 출력 컴포넌트(360), 통신 인터페이스(370))의 전체 동작을 제어할 수 있다.

[0038] 디바이스(300)는 메모리(330)를 추가로 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 메모리(330)는 RAM(random-access memory), ROM(read only memory), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 플래시 메모리, 자기 메모리, 광학 메모리, 및/또는 다른 타입의 동적 또는 정적 저장 디바이스를 포함할 수 있다. 메모리(330)는 프

로세서(320)에 의한 사용(예컨대, 실행)을 위한 정보 및/또는 명령어들을 저장할 수 있다.

- [0039] 디바이스(300)의 저장 컴포넌트(340)는 디바이스(300)의 동작 및 사용에 관련된 정보 및/또는 컴퓨터 판독가능 명령어들 및/또는 코드를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장 컴포넌트(340)는, 대응하는 드라이브와 함께, 하드 디스크(예컨대, 자기 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크(magneto-optic disk), 및/또는 솔리드 스테이트 디스크), CD(compact disc), DVD(digital versatile disc), USB(universal serial bus) 플래시 드라이브, PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association) 카드, 플로피 디스크, 카트리지, 자기 테이프, 및/또는 다른 타입의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다.
- [0040] 디바이스(300)는 입력 컴포넌트(350)를 추가로 포함할 수 있다. 입력 컴포넌트(350)는 디바이스(300)가, 이를 테면, 사용자 입력(예컨대, 터치 스크린, 키보드, 키패드, 마우스, 스타일러스, 버튼, 스위치, 마이크로폰, 카메라 등)을 통해 정보를 수신하는 것을 허용하는 하나 이상의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 입력 컴포넌트(350)는 정보를 감지하는 센서(예컨대, GPS(global positioning system) 컴포넌트, 가속도계, 자이로스코프, 액추에이터 등)를 포함할 수 있다.
- [0041] 디바이스(300)의 출력 컴포넌트(360)는 디바이스(300)로부터 출력 정보를 제공할 수 있는 하나 이상의 컴포넌트(예컨대, 디스플레이, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 햅틱 피드백 디바이스, 스피커 등)를 포함할 수 있다.
- [0042] 디바이스(300)는 통신 인터페이스(370)를 추가로 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(370)는 수신기 컴포넌트, 송신기 컴포넌트, 및/또는 송수신기 컴포넌트를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(370)는 디바이스(300)가 다른 디바이스들(예컨대, 서버, 다른 디바이스)과의 접속들을 확립하고/하거나 통신들을 이송하는 것을 가능하게 할 수 있다. 통신들은 유선 접속, 무선 접속, 또는 유선 접속 및 무선 접속의 조합을 통해 영향을 받을 수 있다. 통신 인터페이스(370)는 디바이스(300)가 다른 디바이스로부터 정보를 수신하고/하거나 다른 디바이스에 정보를 제공하는 것을 허용할 수 있다. 일부 실시예들에서, 통신 인터페이스(370)는 LAN(local area network), WAN(wide area network), MAN(metropolitan area network), 사설 네트워크, 애드혹 네트워크, 인트라넷, 인터넷, 광섬유 기반 네트워크, 셀룰러 네트워크(예컨대, 5G(fifth generation) 네트워크, LTE(long-term evolution) 네트워크, 3G(third generation) 네트워크, CDMA(code division multiple access) 네트워크 등), PLMN(public land mobile network), 전화 네트워크(예컨대, PSTN(Public Switched Telephone Network)) 등, 및/또는 이들 또는 다른 타입의 네트워크들의 조합과 같은, 네트워크를 통해 다른 디바이스와의 통신을 제공할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 통신 인터페이스(370)는, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, LTE, 5G 등과 같은, D2D(device-to-device) 통신 링크를 통해 다른 디바이스와의 통신을 제공할 수 있다. 다른 실시예들에서, 통신 인터페이스(370)는 이더넷 인터페이스, 광학 인터페이스, 동축 인터페이스, 적외선 인터페이스, 무선 주파수(RF) 인터페이스 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 디바이스(300)는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행할 수 있다. 디바이스(300)는 메모리(330) 및/또는 저장 컴포넌트(340)와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 의해 저장될 수 있는 컴퓨터 판독가능 명령어들 및/또는 코드를 실행하는 프로세서(320)에 기초하여 동작들을 수행할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 메모리 디바이스를 지칭할 수 있다. 메모리 디바이스는 단일의 물리적 저장 디바이스 내의 메모리 공간 및/또는 다수의 물리적 저장 디바이스들에 걸쳐 분산된 메모리 공간을 포함할 수 있다. 일부 실시예들은 통합의 임의의 가능한 기술적 상세 레벨에서의 시스템, 방법, 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체에 관련될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명된 위의 컴포넌트들 중 하나 이상은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되고 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령어들로서 구현될 수 있다(및/또는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다). 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하기 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들을 갖는 컴퓨터 판독가능 비일시적 저장 매체(또는 매체들)를 포함할 수 있다.
- [0044] 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 명령어 실행 디바이스에 의해 사용하기 위한 명령어들을 보유 및 저장할 수 있는 유형의 디바이스일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 예를 들어, 전자 저장 디바이스, 자기 저장 디바이스, 광학 저장 디바이스, 전자기 저장 디바이스, 반도체 저장 디바이스, 또는 이들의 임의의 적합한 조합일 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 보다 구체적인 예들의 비포괄적인 리스트는 다음을 포함한다: 휴대용 컴퓨터 디스켓, 하드 디스크, RAM(random access memory), ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable read-only memory 또는 플래시 메모리), SRAM(static random access memory), 휴대용 CD-ROM(compact disc read-only memory), DVD(digital versatile disc), 메모리 스틱, 플로피 디스크, 명령어들이 기록되어 있는 홈(groove) 내의 상승된 구조들(raised structures) 또는 펀치 카드들(punch-

cards)과 같은 기계적으로 인코딩된 디바이스, 및 전술한 것의 임의의 적합한 조합. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 라디오파들 또는 다른 자유롭게 전파하는 전자기파들, 도파관 또는 다른 송신 매체를 통해 전파하는 전자기파들(예컨대, 광섬유 케이블을 통과하는 광 펄스들), 또는 와이어를 통해 송신되는 전기 신호들과 같은, 일시적 신호들 자체인 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0045] 본 명세서에 설명된 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들은 네트워크, 예를 들어, 인터넷, 근거리 네트워크(local area network), 광역 네트워크(wide area network) 및/또는 무선 네트워크를 통해 외부 컴퓨터 또는 외부 저장 디바이스에 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로부터 각자의 컴퓨팅/처리 디바이스들에 다운로드될 수 있다. 네트워크는 구리 송신 케이블, 광 송신 섬유들, 무선 송신, 라우터들, 방화벽들, 스위치들, 게이트웨이 컴퓨터들 및/또는 에지 서버들을 포함할 수 있다. 각각의 컴퓨팅/처리 디바이스 내의 네트워크 어댑터 카드 또는 네트워크 인터페이스는 네트워크로부터 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들을 수신하고, 각자의 컴퓨팅/처리 디바이스 내의 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장하기 위해 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들을 포워딩한다.

[0046] 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드/명령어들은 어셈블러 명령어들, ISA(instruction-set-architecture) 명령어들, 머신 명령어들, 머신 종속 명령어들, 마이크로코드, 펌웨어 명령어들, 상태 설정 데이터, 집적 회로부에 대한 구성 데이터, 또는 Smalltalk, C++ 또는 그와 유사한 것과 같은 객체 지향 프로그래밍 언어, 및 "C" 프로그래밍 언어 또는 유사한 프로그래밍 언어들과 같은 절차적 프로그래밍 언어들 포함하는 하나 이상의 프로그래밍 언어의 임의의 조합으로 기입된 소스 코드 또는 객체 코드일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들은 전적으로 사용자의 컴퓨터 상에서, 부분적으로 사용자의 컴퓨터 상에서, 독립형 소프트웨어 패키지로서, 부분적으로는 사용자의 컴퓨터 상에서 그리고 부분적으로는 원격 컴퓨터 상에서, 또는 전적으로 원격 컴퓨터 또는 서버 상에서 실행될 수 있다. 후자의 시나리오에서, 원격 컴퓨터는 근거리 네트워크(LAN) 또는 광역 네트워크(WAN)를 포함하는 임의의 타입의 네트워크를 통해 사용자의 컴퓨터에 접속될 수 있거나, (예를 들어, 인터넷 서비스 제공자를 사용하여 인터넷을 통해) 외부 컴퓨터에 대해 접속이 이루어질 수 있다. 일부 실시예들에서, 예를 들어, 프로그램가능 로직 회로부, 필드-프로그램가능 게이트 어레이들(FPGA), 또는 프로그램가능 로직 어레이들(PLA)을 포함하는 전자 회로부는 양태들 또는 동작들을 수행하기 위해, 전자 회로부를 개인화하기 위해 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들의 상태 정보를 활용함으로써 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들을 실행할 수 있다.

[0047] 이들 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들은 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터, 또는 다른 프로그램가능 데이터 처리 장치의 프로세서(320)에 제공되어 머신을 생산할 수 있고, 따라서 컴퓨터 또는 다른 프로그램가능 데이터 처리 장치의 프로세서(320)를 통해 실행되는 명령어들은 흐름도 및/또는 블록도의 블록 또는 블록들에 특정된 기능들/행위들(functions/acts)을 구현하기 위한 수단을 작성한다. 이러한 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들은 또한 컴퓨터, 프로그램가능 데이터 처리 장치, 및/또는 다른 디바이스들이 특정한 방식으로 기능하도록 지시할 수 있는 메모리(330)와 같은 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장될 수 있어, 명령어들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 흐름도 및/또는 블록도의 블록 또는 블록들에 명시되는 기능/행위의 양태들을 구현하는 명령어들을 포함하는 제조 물품을 포함한다.

[0048] 컴퓨터 판독가능 프로그램 명령어들은 또한 컴퓨터, 다른 프로그램가능 데이터 처리 장치, 또는 다른 디바이스 상에 로딩되어, 일련의 동작 단계들이 컴퓨터, 다른 프로그램가능 장치 또는 다른 디바이스 상에서 수행되어 컴퓨터 구현 프로세스를 생성하게 할 수 있어서, 컴퓨터, 다른 프로그램가능 장치, 또는 다른 디바이스 상에서 실행되는 명령어들이 흐름도 및/또는 블록도의 블록 또는 블록들에 특정된 기능들/행위들을 구현하게 한다.

[0049] 컴퓨터 판독가능 명령어들 및/또는 코드는 다른 컴퓨터 판독가능 매체로부터 또는 통신 인터페이스(370)를 통해 다른 디바이스로부터 메모리(330) 및/또는 저장 컴포넌트(340) 내로 판독될 수 있다. 메모리(330) 및/또는 저장 컴포넌트(340)에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령어들 및/또는 코드는, 프로세서(320)에 의해 실행되는 경우 또는 실행될 때, 디바이스(300)로 하여금 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행하게 할 수 있다.

[0050] 대안적으로 또는 추가적으로, 하드웨어 회로부는 본 명세서에 설명된 하나 이상의 프로세스를 수행하기 위해 소프트웨어 명령어들 대신에 또는 그와 조합하여 사용될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 실시예들은 하드웨어 회로부 및 소프트웨어의 임의의 특정 조합으로 제한되지 않는다.

[0051] 도 3에 도시된 컴포넌트들의 수 및 배열은 예로서 제공된다. 실제로, 도 3에 도시된 것들에 추가적인 컴포넌트들, 더 적은 컴포넌트들, 상이한 컴포넌트들, 또는 상이하게 배열된 컴포넌트들이 존재할 수 있다. 게다가, 도 3에 도시된 둘 이상의 컴포넌트가 단일 컴포넌트 내에 구현될 수 있거나, 도 3에 도시된 단일 컴포넌트가 다수의 분산형 컴포넌트들로서 구현될 수 있다. 추가적으로, 또는 대안적으로, 도 3에 도시된 (하나 이상의) 컴포

넛트의 세트는 도 3에 도시된 다른 컴포넌트들의 세트에 의해 수행되는 것으로 설명된 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다.

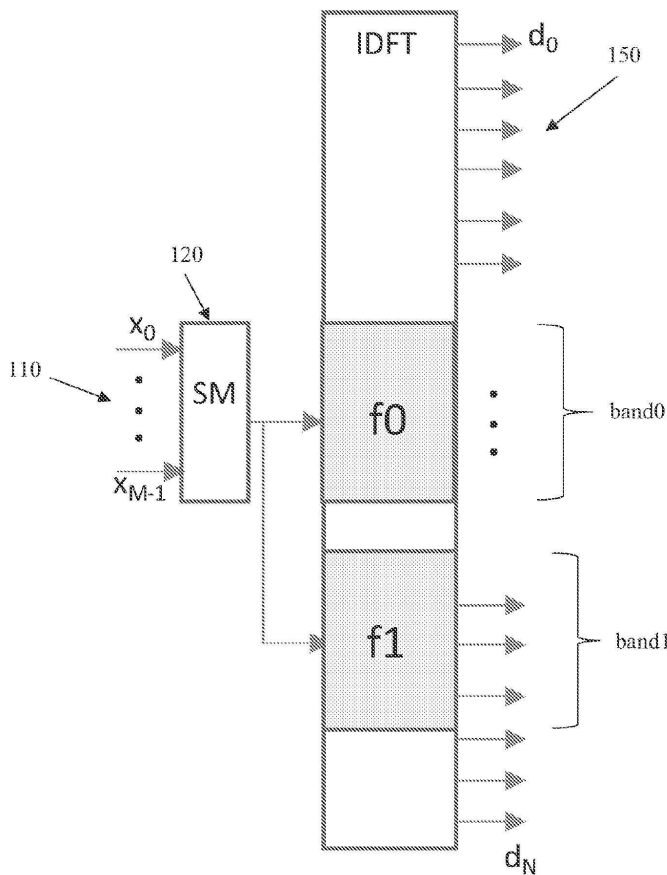
- [0052] 도 4는 본 개시내용의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 예를 예시하는 도면이다. (무선 광역 네트워크(WWAN)로도 지칭될 수 있는) 무선 통신 시스템(400)은 하나 이상의 사용자 장비(UE)(410), 하나 이상의 기지국(420), 적어도 하나의 전송 네트워크(430) 및 적어도 하나의 코어 네트워크(440)를 포함할 수 있다. 디바이스(300)(도 3)는 UE(410) 또는 기지국(420)에 통합될 수 있다.
- [0053] 하나 이상의 UE(410)는 RAN 도메인(424)을 통해 그리고 적어도 하나의 전송 네트워크(430)를 통해 하나 이상의 기지국(420)으로의 접속을 통해 적어도 하나의 코어 네트워크(440) 및/또는 IP 서비스들(450)에 액세스할 수 있다. UE들(410)의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, SIP(session initiation protocol) 폰, 랩톱, PDA(personal digital assistant), 위성 라디오, GPS(global positioning system), 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 차량, 전기 계량기, 가스 펌프, 대형 또는 소형 주방 기기, 헬스케어 디바이스, 임플란트, 센서/액추에이터, 디스플레이, 또는 임의의 다른 유사하게 기능하는 디바이스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 UE(410) 중 일부는 사물 인터넷(IoT) 디바이스들(예컨대, 주차 미터, 가스 펌프, 토스터, 차량들, 심장 모니터 등)이라고 지칭될 수 있다. 하나 이상의 UE(410)는 또한 스테이션, 이동국, 가입자국, 이동 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 이동 가입자국, 액세스 단말, 이동 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 이동 에이전트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있다.
- [0054] 하나 이상의 기지국(420)은 RAN 도메인(424)을 통해 하나 이상의 UE(410)와 무선으로 통신할 수 있다. 하나 이상의 기지국(420)의 각각의 기지국은 그 기지국(420)의 지리적 커버리지 영역 내에 위치한 하나 이상의 UE(410)에 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 기지국(420)은 하나 이상의 빔포밍된 신호를 하나 이상의 송신 방향으로 하나 이상의 UE(410)에 송신할 수 있다. 하나 이상의 UE(410)는 기지국(420)으로부터 하나 이상의 수신 방향으로 빔포밍된 신호들을 수신할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 하나 이상의 UE(410)는 빔포밍된 신호들을 하나 이상의 송신 방향으로 기지국(420)에 송신할 수 있다. 기지국(420)은 하나 이상의 UE(410)로부터 하나 이상의 수신 방향으로 빔포밍된 신호들을 수신할 수 있다.
- [0055] 하나 이상의 기지국(420)은 매크로셀들(예컨대, 고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀들(예컨대, 저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 소형 셀들은 펌프셀들, 피코셀들, 및 마이크로셀들을 포함할 수 있다. 매크로셀이든 대형 셀이든, 기지국(420)은 액세스 포인트(AP), 진화된(또는 진화된 유니버설 지상 라디오 액세스 네트워크(E-UTRAN)) 노드 B(eNB), 차세대 노드 B(gNB), 또는 본 기술분야의 통상의 기술자에게 공지된 임의의 다른 타입의 기지국을 포함할 수 있고 및/또는 이들로써 지칭될 수 있다.
- [0056] 하나 이상의 기지국(420)은 적어도 하나의 전송 네트워크(430)를 통해 적어도 하나의 코어 네트워크(440)와 인터페이스하도록(예컨대, 접속들을 확립하고, 데이터를 이송하는 등) 구성될 수 있다. 다른 기능들에 더하여, 하나 이상의 기지국(420)은 다음의 기능들 중 하나 이상을 수행할 수 있다: 하나 이상의 UE(410)로부터 수신된 데이터(예컨대, 업링크 데이터)를 적어도 하나의 전송 네트워크(430)를 통해 적어도 하나의 코어 네트워크(440)로 이송하는 것, 적어도 하나의 코어 네트워크(440)로부터 수신된 데이터(예컨대, 다운링크 데이터)를 적어도 하나의 전송 네트워크(430)를 통해 하나 이상의 UE(410)로 이송하는 것.
- [0057] 전송 네트워크(430)는 RAN 도메인(424)과 CN 도메인(444) 사이에서 데이터(예컨대, 업링크 데이터, 다운링크 데이터) 및/또는 시그널링을 이송할 수 있다. 예를 들어, 전송 네트워크(430)는 하나 이상의 기지국(420)과 적어도 하나의 코어 네트워크(440) 사이에 하나 이상의 백홀 링크를 제공할 수 있다. 백홀 링크들은 유선 또는 무선일 수 있다.
- [0058] 코어 네트워크(440)는 TN 도메인(434)을 통해 RAN 도메인(424)에 접속된 하나 이상의 UE(410)에 하나 이상의 서비스(예컨대, eMBB(enhanced mobile broadband), URLLC(ultra-reliable low-latency communications), 및 mMTC(massive machine type communications) 등)를 제공하도록 구성될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 코어 네트워크(440)는 IP 서비스들(450)에 대한 진입점(entry point)으로서 역할할 수 있다. IP 서비스들(450)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), 스트리밍 서비스(예컨대, 비디오, 오디오, 게임 등), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다.

[0059] 도 5는 실시예에 따라 웨이크업 신호를 생성하는 방법(500)을 설명하는 흐름도를 도시한다. 구체적으로, 방법은 웨이크업 신호 생성기가 복수의 입력 샘플을 수신하는 동작 510을 포함한다. 동작 520에서, 수신된 복수의 입력 샘플의 부반송파 매핑은 복수의 입력 샘플을 부반송파들의 세트에 매핑하여, 그 결과 부반송파 매핑 출력이 생성된다. 동작 530에서, 제1 OFDM 신호는 (동작 520에서 생성된) 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제1 주파수 대역에 매핑함으로써 생성되며, 제1 주파수 대역은 제1 웨이크업 신호 심벌에 대응한다. 동작 540에서, 제2 OFDM 신호는 (동작 520에서 생성된) 부반송파 매핑 출력의 적어도 일부를 제2 주파수 대역에 매핑함으로써 생성되며, 제2 주파수 대역은 제2 웨이크업 신호 심벌에 대응한다. 마지막으로, 동작 550에서, 제1 웨이크업 심벌을 표현하는 (동작 530에서 생성된) 제1 OFDM 신호의 적어도 일부와 제2 웨이크업 신호를 표현하는 (동작 540에서 생성된) 제2 OFDM 신호의 적어도 일부를 포함하는 웨이크업 신호가 생성된다.

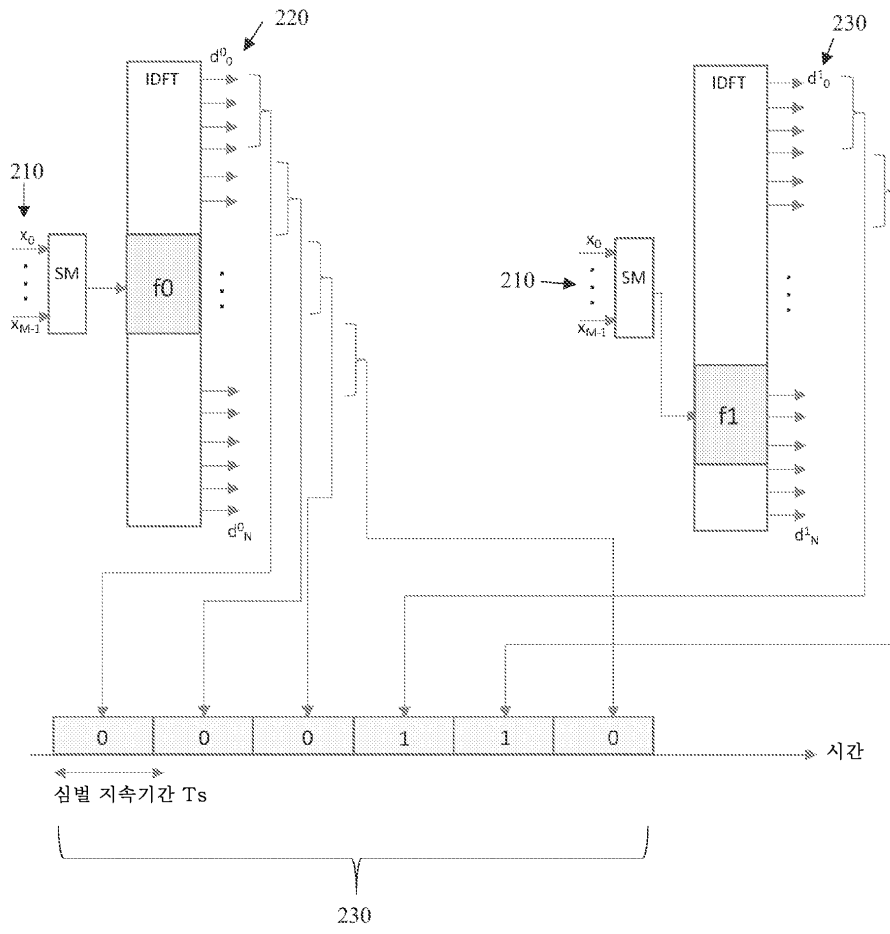
[0060] 도면들 내의 흐름도 및 블록도들은 다양한 실시예들에 따른 시스템들, 방법들 및 컴퓨터 판독 가능 매체들의 가능한 구현들의 아키텍처, 기능 및 동작을 예시한다. 이와 관련하여, 흐름도 또는 블록도들 내의 각각의 블록은 지정된 논리 기능(들)을 구현하기 위한 하나 이상의 실행가능 명령어를 포함하는 마이크로서비스(들), 모듈, 세그먼트, 또는 명령어들의 부분을 표현할 수 있다. 방법, 컴퓨터 시스템, 및 컴퓨터 판독가능 매체는 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 도면들에 묘사된 것들과는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수 있다. 일부 대안적인 구현들에서, 블록들에서 언급된 기능들은 도면들에서 언급된 순서를 벗어나 발생할 수 있다. 예를 들어, 연속적으로 도시된 2개의 블록은, 사실상, 관여된 기능에 따라, 동시에 또는 실질적으로 동시에 실행될 수 있거나, 또는 블록들은 때때로 역순으로 실행될 수 있다. 블록도들 및/또는 흐름 예시의 각각의 블록, 및 블록도들 및/또는 흐름 예시 내의 블록들의 조합들은 지정된 기능들 또는 행위들을 수행하거나 특수 목적 하드웨어 및 컴퓨터 명령어들의 조합들을 수행하는 특수 목적 하드웨어 기반 시스템들에 의해 구현될 수 있다는 점에도 유의할 것이다.

도면

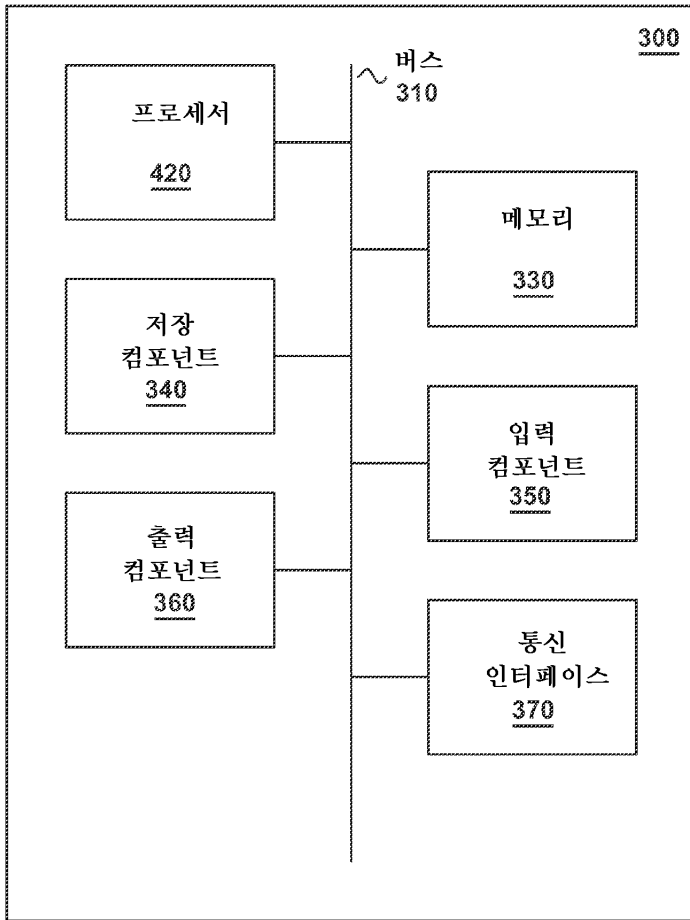
도면1



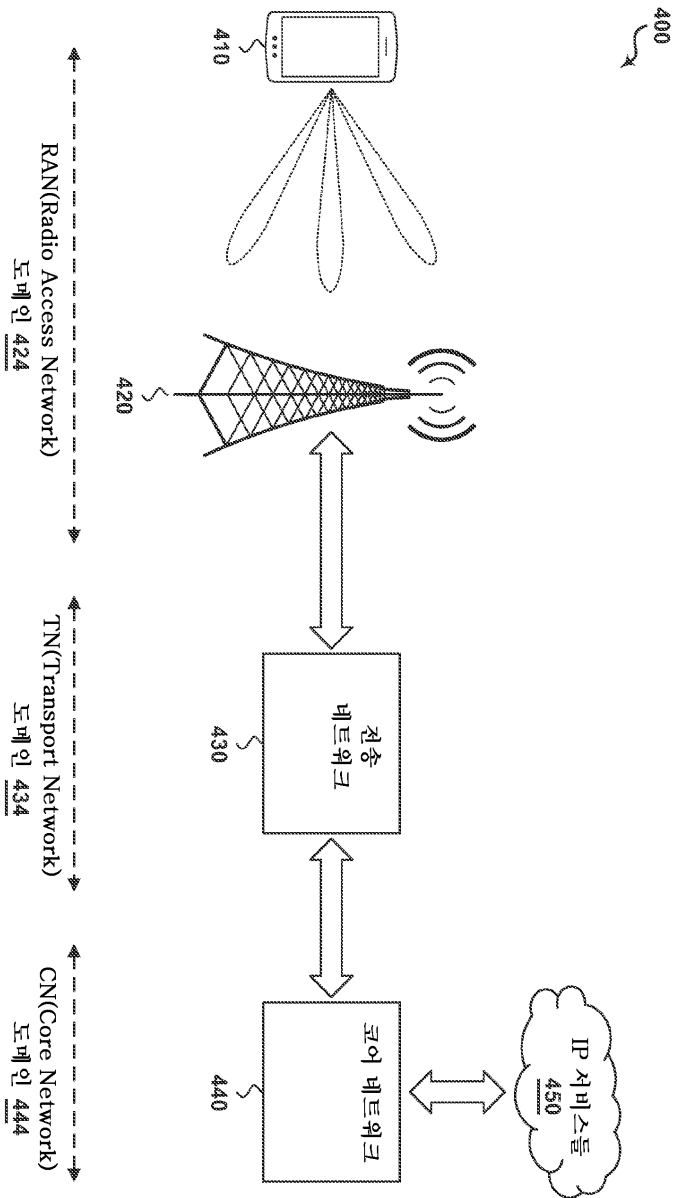
도면2



도면3



도면4



도면5

