



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0118196  
(43) 공개일자 2023년08월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/18 (2023.01) H04L 1/00 (2006.01)  
H04W 4/70 (2018.01)
- (52) CPC특허분류  
H04L 1/1819 (2013.01)  
H04L 1/0061 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7025960(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2016년07월22일  
심사청구일자 2023년07월28일
- (62) 원출원 특허 10-2018-7002683  
원출원일자(국제) 2016년07월22일  
심사청구일자 2021년07월01일
- (85) 번역문제출일자 2023년07월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/043694
- (87) 국제공개번호 WO 2017/023585  
국제공개일자 2017년02월09일
- (30) 우선권주장  
62/199,799 2015년07월31일 미국(US)  
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인  
켈컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
리코 엘바리노, 엘버토  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브5775  
첸, 완시  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브5775  
수, 하오  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브5775
- (74) 대리인  
특허법인 남앤남

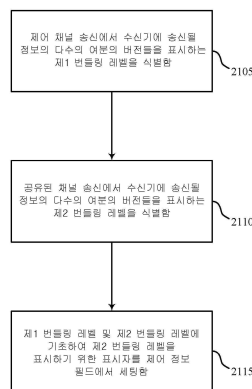
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **협대역 통신에 대한 번들 크기 결정**

(57) 요약

MTC(Machine Type Communication) 디바이스들에 의한 CE(coverage enhancement) 레벨들은 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별할 수 있다. CE 레벨들은 또한 공유된 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제2 번들링 레벨을 식별할 수 있다. CE 레벨들은 또한 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅할 수 있다.

대표도 - 도21



2100

(52) CPC특허분류

*HO4L 1/1864* (2013.01)

*HO4W 4/70* (2018.02)

(30) 우선권주장

62/222,686 2015년09월23일 미국(US)

15/216,442 2016년07월21일 미국(US)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

명세서 및 도면에 기재된 디바이스 또는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] [0001] 본 특허 출원은, Rico Alvarino 등에 의해 2016년 7월 21일에 출원되고 발명의 명칭이 "Bundle Size Determination for Narrowband Communication"인 미국 특허 출원 제15/216,442호; Rico Alvarino 등에 의해 2015년 9월 23일에 출원되고 발명의 명칭이 "Bundle Size Determination for Narrowband Communication"인 미국 가특허 출원 제62/222,686호; 및 Rico Alvarino 등에 의해 2015년 7월 31일에 출원되고 발명의 명칭이 "Bundle Size Determination for Narrowband Communication"인 미국 가특허 출원 제62/199,799호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0002] [0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들(예를 들어, 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템)을 포함한다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 사용자 장비(UE)로 공지될 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다.

[0004] [0004] 무선 디바이스들 중 일부 타입들은 자동화된 통신을 제공할 수 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 M2M(Machine-to-Machine) 통신 또는 MTC(Machine Type Communication)를 구현하는 것들을 포함할 수 있다. M2M 또는 MTC는 디바이스들이 인간의 개입 없이 서로 또는 기지국과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신을 지칭할 수 있다.

[0005] [0005] MTC 디바이스들은 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하기 위해 사용될 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 함대 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다.

[0006] [0006] 일부 무선 통신 시스템들은 시스템 견고성을 증가시키는 CE(coverage enhancement) 기술들을 이용할 수 있다. 더 높은 레벨의 CE가 더 낮은 레벨의 CE에 대해 더 신뢰가능한 통신들을 제공하도록 상이한 레벨들의 CE가 존재할 수 있다. 커버리지 향상들은, 예를 들어, 여분의 버전들의 송신을 제공하기 위해 전력 부스팅(예를 들어, 15 dB까지), 빔형성 및 TTI들(transmit time intervals)의 번들링을 포함할 수 있다. 번들링 레벨들과 같은 CE 레벨들의 표시 및 결정을 위한 효율적인 기술들은 MTC 디바이스들의 전반적인 효율을 향상시킬 수 있다.

**발명의 내용**

[0007] [0007] 설명된 특징들은 일반적으로 MTC(machine type communication) 디바이스들에 의한 CE(coverage enhancement) 레벨 결정을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들에 관한 것이다. 다양한 예들에서, CE 레벨 표

시자가 제어 채널 송신 자체의 CE 레벨과 커플링된 제어 채널 송신 및 CE 레벨 표시자에서 제공될 수 있고, 후속적인 공유된 채널 송신에 대한 CE 레벨에 맵핑될 수 있다. CE 레벨 결정은 송신의 일부를 스크램블링하기 위해 사용되는 스크램블링 시퀀스를 통해 무선 디바이스(예를 들어, MTC 디바이스)에 의해 결정될 수 있다. 송신을 스크램블링하기 위해 사용되는 특정 스크램블링 시퀀스는 송신과 연관된 번들링 레벨과 같은 CE 레벨에 맵핑될 수 있다. 송신 MTC 디바이스는 CE 레벨을 선택할 수 있고, 선택된 CE 레벨과 연관된 스크램블링 시퀀스를 사용하여 송신할 수 있다. 수신 MTC 디바이스는 송신을 반복적으로 디스크램블링할 수 있고, 송신을 디스크램블링할 때 성공적이었던 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 CE 레벨을 결정할 수 있다. CE 레벨은 일부 예들에서, 홉핑 패턴에 맵핑될 수 있다.

- [0008] [0008] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 수신기에 송신될 정보를 식별하는 단계, 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별하는 단계, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택하는 단계, 및 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] [0009] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 수신기에 송신될 정보를 식별하기 위한 수단, 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별하기 위한 수단, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택하기 위한 수단, 및 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0010] [0010] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 장치로 하여금, 수신기에 송신될 정보를 식별하게 하고, 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별하게 하고, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택하게 하고, 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링하게 하도록 동작가능하다.
- [0011] [0011] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 수신기에 송신될 정보를 식별하고, 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별하고, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택하고, 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.
- [0012] [0012] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 스크램블링된 정보를 코딩 방식에 따라 코딩하는 것, 및 코딩되고 스크램블링된 정보를 수신기에 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 정보는 데이터 및 데이터와 연관된 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있고, 정보를 스크램블링하는 것은 선택된 스크램블링 시퀀스를 사용하여 CRC(cyclic redundancy check)를 스크램블링하는 것을 포함할 수 있다.
- [0013] [0013] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 부분들의 송신을 위한 주파수 서브대역들을 선택하기 위한 홉핑 시퀀스를 선택하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 홉핑 시퀀스는 수신기에 송신될 정보의 최저 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수 있다.
- [0014] [0014] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, CRC는 번들링 레벨을 표시하는 RNTI(radio network temporary identifier) 및 하나 이상의 비트들과 스크램블링된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 정보는 데이터 및 데이터와 연관된 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있고, 정보를 스크램블링하는 것은 선택된 스크램블링 시퀀스를 사용하여 데이터 및 CRC를 스크램블링하는 것을 포함할 수 있다.
- [0015] [0015] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 스크램블링 시퀀스는 추가로 수신기의 RNTI(radio network temporary identifier)에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 스크램블링 시퀀스를 선택하는 것은 데이터를 인터리빙하기 위해 복수의 이용가능한 인터리빙 시퀀스들로부터 인터리빙 시퀀스를 선택하는 것을 포함할 수 있고, 정보를 스크램블링하는 것은 선택된 인터리빙 시퀀스를 사용하여 정보를 인터리빙하는 것을 포함할 수 있다.
- [0016] [0016] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 정보는 제어 채널을

통해 송신되는 DCI(downlink control information)를 포함할 수 있다.

- [0017] [0017] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별하는 단계, 제1 송신을 디스크램블링하기 위해 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별하는 단계 - 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관됨 -, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링하는 단계, 및 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] [0018] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별하기 위한 수단, 제1 송신을 디스크램블링하기 위해 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별하기 위한 수단 - 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관됨 -, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링하기 위한 수단, 및 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0019] [0019] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 장치로 하여금, 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별하게 하고, 제1 송신을 디스크램블링하기 위해 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별하게 하고 - 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관됨 -, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링하게 하고, 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정하게 하도록 동작가능하다.
- [0020] [0020] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별하고, 제1 송신을 디스크램블링하기 위해 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별하고 - 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관됨 -, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링하고, 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.
- [0021] [0021] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 이용가능한 디코딩 방식들을 사용하여 디스크램블링된 제1 송신의 일부를 디코딩하는 것 - 디스크램블링된 제1 송신의 일부는 제1 송신에 포함된 정보의 제1 여분의 버전을 포함함 -; 정보가 성공적으로 디코딩되었는지 여부를 결정하는 것; 및 정보가 성공적으로 디코딩된 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신의 수신을 종료할지 여부를 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제1 송신의 수신을 종료할지 여부를 결정하는 것은 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 다수의 여분의 버전들이 제1 송신에 포함된다고 결정하는 것, 및 전체 제1 송신의 수신 전에 정보가 성공적으로 디코딩된 경우 제1 송신의 수신을 종료하는 것을 포함할 수 있다.
- [0022] [0022] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, CRC(cyclic redundancy check)에 적어도 부분적으로 기초하여 정보가 성공적으로 디코딩되었는지 여부를 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링할 때 제1 스크램블링 시퀀스가 성공적이 아니었다고 결정하는 것, 복수의 스크램블링 시퀀스들 중 다른 것을 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링하려 반복적으로 시도하는 것, 및 제1 송신의 적어도 일부의 디스크램블링 시에 복수의 스크램블링 시퀀스들 중 다른 것 중 어느 것이 성공적이었는지에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 사용되는 번들링 레벨을 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0023] [0023] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 송신의 부분들에 대한 주파수 서브대역들을 선택하기 위해 복수의 홉핑 시퀀스들을 식별하는 것 - 복수의 홉핑 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관됨 -; 및 복수의 이용가능한 번들링 레벨들에 적어도 부분적으로 기

초하여 제1 송신에 사용된 제1 홉핑 시퀀스를 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 홉핑 시퀀스는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들의 최저 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 선택된다.

- [0024] [0024] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 정보는 데이터 및 데이터와 연관된 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있고, 제1 송신의 일부를 디스크램블링하는 것은 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 CRC를 디스크램블링하는 것을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, CRC는 번들링 레벨을 표시하는 RNTI(radio network temporary identifier) 및 하나 이상의 비트들과 스크램블링된다.
- [0025] [0025] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 정보는 데이터 및 데이터와 연관된 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있고, 제1 송신의 일부를 디스크램블링하는 것은 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 데이터 및 CRC를 디스크램블링하는 것을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제1 스크램블링 시퀀스는 수신된 송신의 수신기의 RNTI(radio network temporary identifier)에 적어도 부분적으로 기초한다.
- [0026] [0026] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 복수의 이용가능한 인터리빙 시퀀스들 중 제1 인터리빙 시퀀스에 따라 제1 송신을 디인터리빙함으로써 제1 송신의 일부를 디스크램블링하는 것, 및 제1 송신에 사용된 번들링 레벨이 제1 인터리빙 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초한다고 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 정보는 제어 채널을 통해 송신되는 DCI(downlink control information)를 포함할 수 있다.
- [0027] [0027] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별하는 단계, 공유된 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제2 번들링 레벨을 식별하는 단계, 및 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] [0028] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별하기 위한 수단, 공유된 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제2 번들링 레벨을 식별하기 위한 수단, 및 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0029] [0029] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 장치로 하여금, 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별하게 하고, 공유된 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제2 번들링 레벨을 식별하게 하고, 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅하게 하도록 동작가능하다.
- [0030] [0030] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별하고, 공유된 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제2 번들링 레벨을 식별하고, 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.
- [0031] [0031] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시자를 세팅하는 것은 추가로, 제2 번들링 레벨, 제1 번들링 레벨 및 표시자에 포함된 정보 사이의 맵핑에 적어도 부분적으로 기초한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 맵핑은 제어 채널 송신 전에 수신기에 송신된다. 일부 예들에서, 맵핑은 SIB(system information block) 또는 RRC(radio resource control) 구성 정보 중 하나 이상에서 송신된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 맵핑은 무선 통신에 대한 규격에서 설정된다.
- [0032] [0032] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제어 정보 필드는 수신기에 제공되는 DCI(downlink control information)에 포함되는 정보 필드이다.
- [0033] [0033] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에서 수신될 송신들에 대한 번들링

레벨들을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 수신하는 단계 - 번들링 레벨들은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에 포함될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시함 -, 수신된 제어 채널 송신의 제1 번들링 레벨을 결정하는 단계, 및 제1 번들링 레벨 및 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 공유된 채널 송신의 제2 번들링 레벨을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0034] [0034] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 하나 이상의 공유된 채널 송신들에서 수신될 송신들에 대한 번들링 레벨들을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 수신하기 위한 수단 - 번들링 레벨들은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에 포함될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시함 -, 수신된 제어 채널 송신의 제1 번들링 레벨을 결정하기 위한 수단, 및 제1 번들링 레벨 및 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 공유된 채널 송신의 제2 번들링 레벨을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0035] [0035] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우 장치로 하여금, 하나 이상의 공유된 채널 송신들에서 수신될 송신들에 대한 번들링 레벨들을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 수신하게 하고 - 번들링 레벨들은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에 포함될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시함 -, 수신된 제어 채널 송신의 제1 번들링 레벨을 결정하게 하고, 제1 번들링 레벨 및 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 공유된 채널 송신의 제2 번들링 레벨을 결정하게 하도록 동작가능하다.

[0036] [0036] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 하나 이상의 공유된 채널 송신들에서 수신될 송신들에 대한 번들링 레벨들을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 수신하고 - 번들링 레벨들은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에 포함될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시함 -, 수신된 제어 채널 송신의 제1 번들링 레벨을 결정하고, 제1 번들링 레벨 및 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 공유된 채널 송신의 제2 번들링 레벨을 결정하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0037] [0037] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제2 번들링 레벨을 결정하는 것은 추가로, 제2 번들링 레벨, 제1 번들링 레벨 및 표시자에 포함된 정보 사이의 맵핑에 적어도 부분적으로 기초한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 맵핑은 제어 채널 송신 전에 수신된다.

[0038] [0038] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 맵핑은 SIB(system information block) 또는 RRC(radio resource control) 구성 정보 중 하나 이상에서 수신된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 맵핑은 무선 통신에 대한 규격에서 설정된다.

[0039] [0039] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제어 정보 필드는 송신기로부터의 DCI(downlink control information)에서 수신되는 정보 필드이다.

[0040] [0040] 전술한 바는, 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 상당히 광범위하게 요약하였다. 이하, 추가적인 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 균등한 구조들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본원에 개시된 개념들의 특성들, 즉, 이들의 구성 및 동작 방법 둘 모두는, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 청구항들의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

**도면의 간단한 설명**

[0041] [0041] 본 개시의 양상들은 하기 도면들을 참조하여 설명된다.

[0042] 도 1은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0043] 도 2는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 무선 통신 서비스 시스템의 예를 예시한다.

[0044] 도 3은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 여분의 송신들을 갖는 송신의 예를 예시한다.

[0045] 도 4는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 송신기 프로세

싱의 예를 예시한다.

[0046] 도 5a는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 수신기 프로세스의 예를 예시한다.

[0047] 도 5b는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 번들 크기에 기초한 홉핑 시퀀스들의 예를 예시한다.

[0048] 도 6 내지 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 프로세스 흐름들의 예를 예시한다.

[0049] 도 8 내지 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0050] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 사용자 장비(UE)를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0051] 도 12 내지 도 14는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0052] 도 15는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0053] 도 16 내지 도 22는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 방법들을 예시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0043] [0054] 무선 디바이스(예를 들어, MTC(Machine Type Communication) 디바이스)의 CE(coverage enhancement)에 대한 정확한 결정 및 시그널링은 시스템 견고성을 증가시킬 수 있고 무선 통신 네트워크에서 무선 디바이스들의 수명 및 성능을 증가시킬 수 있다. CE는 특정 디바이스의 라디오 링크 조건들의 함수일 수 있거나 그와 연관될 수 있고, 결국, 예를 들어, 디바이스의 물리적 위치와 연관될 수 있다. 무선 시스템은 무선 디바이스들과의 성공적 통신들의 가능성을 개선하기 위해 CE 기술들을 구현할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 시스템은 상이한 CE 레벨들(또한 커버리지 확장들로 지칭됨)을 지원할 수 있고, 상이한 CE 레벨들 각각은 상이한 양의 CE를 제공할 수 있다. 본 개시의 예들에서, 송신을 스크램블링하기 위해 사용되는 스크램블링 시퀀스는 송신과 연관된 번들링 레벨과 같은 CE 레벨에 맵핑될 수 있다. CE 레벨은 일부 예들에서, 송신의 상이한 부분들의 송신에 사용되는 주파수 서브대역들의 홉핑 패턴에 맵핑될 수 있다.

[0044] [0055] 앞서 언급된 바와 같이, 본 개시의 다양한 양상들은 무선 통신 시스템에서 번들링 레벨들의 시그널링 및 결정을 제공한다. 예를 들어, MTC 디바이스와 같은 사용자 장비(UE)는 예를 들어, 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 이용가능한 번들링 레벨들의 세트를 식별할 수 있다. 이용가능한 번들링 레벨들의 세트에 기초하여, UE는 송신에 대한 주파수 홉핑 시퀀스를 식별할 수 있다. UE는 또한 송신을 디스크램블링하기 위해 스크램블링 시퀀스들의 세트를 식별할 수 있고, 스크램블링 시퀀스들의 세트의 각각의 시퀀스는 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관된다. UE는 스크램블링 시퀀스들의 세트의 연속적인 시퀀스들을 사용하여 송신의 제1 부분을 반복적으로 디스크램블링할 수 있고, 어느 스크램블링 시퀀스가 송신의 일부를 성공적으로 디스크램블링했는지에 기초하여 송신에 사용된 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 그 다음, 일부 예들에서, UE는 송신의 정보가 성공적으로 디코딩되었는지 여부를 결정할 수 있고, 이러한 경우, UE는 송신의 수신에 대한 조기 종료를 수행할 수 있고, 따라서 자원들을 보존할 수 있다.

[0045] [0056] 언급된 바와 같이, 송신은 제어 채널 송신일 수 있고, DCI(downlink control information)를 포함할 수 있고, 이는 후속적인 공유된 채널 송신에서 사용될 번들링 레벨의 표시자를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 채널 송신에 사용되는 번들링 레벨은 공유된 채널 송신에서 사용되는 번들링 레벨과 상이할 수 있지만, 다른 예들에서, 제어 채널 및 공유된 채널 송신들 둘 모두는 동일한 번들링 레벨을 가질 수 있다(그러나, 다른 CE 기술들에 대해 상이할 수 있다). 제어 채널 송신의 번들링 레벨과 함께 제어 채널 정보의 표시자는 공유된 채널 송신에 대한 번들링 레벨에 맵핑될 수 있다. 일부 예들에서, 송신에 대한 홉핑 시퀀스는 공유된 채널 송신 또는 제어 채널 송신과 연관된 최저 번들링 레벨에 기초할 수 있다(예를 들어, UE의 최저 구성된 번들링 레벨에 기초할 수 있다).

[0046] [0057] 커버리지 향상들은, 예를 들어, 여분의 버전들의 송신을 제공하기 위해 전력 부스팅(예를 들어, 15 dB까

지), 빔형성 및 TTI들(transmit time intervals)의 번들링을 포함할 수 있다. 무선 통신 시스템은 예를 들어, 비교적 불량한 라디오 조건들에서, 또는 무선 디바이스들이 비교적 협소한 대역폭을 사용하여 동작할 수 있거나 지하실과 같은 커버리지 제한된 위치들에 있는 배치들에서, 통신 링크를 개선하기 위해 TTI 번들링을 이용할 수 있다. TTI 번들링은 리던던시 버전들을 재송신하기 전에 데이터가 수신되지 않았음을 표시하는 피드백을 대기하기 보다는 연속적인 또는 불연속적인 TTI들의 그룹에서 동일한 정보의 다수의 여분의 카피들을 전송하는 것을 수반할 수 있다. 예를 들어, 제어 채널들 및 연관된 메시지들을 포함하는 다양한 물리적 채널들은 무선 통신 디바이스로의 다수의 여분의 송신들과 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 여분의 버전들의 수는 서브프레임들의 대략 수십배일 수 있고; 상이한 채널들은 상이한 리던던시 레벨들을 가질 수 있다.

[0047] [0058] 하기 설명은 앞서 논의된 양상들을 추가로 설명하고, 추가적인 예들을 제공하지만, 이 설명은 청구항들에서 기술되는 범위, 적용가능성 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 시나리오들은 MTC 디바이스들에 대해 설명되지만, 본원에 설명된 기술들은 다양한 다른 타입의 무선 통신 디바이스들 및 시스템들과 함께 사용될 수 있다. 또한, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0048] [0059] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), 사용자 장비(UE들)(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution)/LTE-a(LTE-advanced) 네트워크일 수 있다. UE(115)는, 예를 들어, 기지국(105)으로부터 수신된 송신에서 사용된 스크램블링 시퀀스를 결정함으로써 CE 레벨들을 결정할 수 있는 MTC 디바이스일 수 있다.

[0049] [0060] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 클라이언트 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. UE(115)는 또한 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 개인용 컴퓨터, 태블릿, 개인용 전자 디바이스, MTC(machine type communication) 디바이스 등일 수 있다.

[0050] [0061] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로 통신할 수 있다. 예를 들어, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이싱할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 등)을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신을 위해 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 매크로 셀들, 소형 셀들, 핫스팟들 등일 수 있다. 기지국들(105)은 또한 eNodeB들(eNB들)(105)로 지칭될 수 있다.

[0051] [0062] 앞서 간략하게 논의된 바와 같이, 무선 디바이스들 중 일부 타입들은 자동화된 통신을 제공할 수 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 M2M(Machine-to-Machine) 통신 또는 MTC(Machine Type Communication)를 구현하는 것들을 포함할 수 있다. M2M 또는 MTC는 디바이스들이 인간의 개입 없이 서로 또는 기지국과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신을 지칭할 수 있다. 일부 UE들(115)은 MTC 디바이스들, 예를 들어, 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 동작을 인에이블하도록 설계된 디바이스들일 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 함대 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다. MTC 디바이스들은 감소된 피크 레이트에서 하프-듀플렉스(일방향) 통신들을 사용하여 동작할 수 있다. MTC 디바이스들은 또한 활성 통신들에 관여하지 않는 경우 전력을 절감하는 "깊은 수면" 모드에 진입하도록 구성될 수 있다.

[0052] [0063] 일부 경우들에서, 앞서 논의된 바와 같이, 무선 통신 시스템(100)은 저전력 트랜시버들로 동작하거나 낮

은 간섭 또는 경로 손실을 경험하는, 셀 에지에 위치한 UE들(115)에 대한 통신 링크(125)의 품질을 개선하기 위해 CE 기술들을 활용할 수 있다. CE 기술들은 반복된 송신들, TTI(transmission time interval) 번들링, HARQ(hybrid automatic repeat request) 재송신, PUSCH(physical uplink shared channel) 홉핑, 빔형성, 전력 부스팅 또는 다른 기술들을 포함할 수 있다. 사용되는 CE 기술들은 상이한 환경들에서 UE들(115)의 특정 요구들에 의존할 수 있다. 예를 들어, TTI 번들링은 리던던시 버전들을 재송신하기 전에 부정 확인응답(NACK)을 대기하기 보다는 연속적인 TTI들의 그룹에서 동일한 정보의 다수의 카피들 전송하는 것을 수반할 수 있다. 이는, 예를 들어, VoLTE(voice over Long Term evolution) 또는 VOIP 통신들에 관여하는 사용자들에 대해 효과적일 수 있다. 다른 경우들에서, HARQ 재송신들의 수가 또한 증가될 수 있다. 업링크 데이터 송신들은 주파수 다이버시티를 달성하기 위해 주파수 홉핑을 사용하여 송신될 수 있다. 특정 방향에서 신호의 강도를 증가시키기 위해 빔형성이 사용될 수 있거나, 단순히 송신 전력이 증가될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 CE 옵션들은 결합될 수 있고, CE 레벨들은, 신호를 개선하기 위해 이러한 기술들이 예상되는 데시벨들의 수에 기초하여 정의될 수 있다(예를 들어, CE 없음, 5dB CE, 10dB CE, 15dB CE 등).

[0053] [0064] 일부 예들에서, 송신에 대한 번들링 레벨들은 송신의 적어도 일부를 스크램블링하기 위해 사용되는 스크램블링 시퀀스의 식별을 통해 UE(115)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 기지국(105)은 송신에 대한 번들링 레벨을 식별할 수 있고, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 송신에 대한 스크램블링 시퀀스를 선택할 수 있다. UE(115)는 송신을 반복적으로 디스크램블링할 수 있고, 송신을 디스크램블링할 때 성공적이었던 스크램블링 시퀀스에 기초하여 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 다양한 예들에서, 번들링 레벨 표시자가 제어 채널 송신 자체의 번들링 레벨과 커플링된 제어 채널 송신 및 번들링 레벨 표시자에서 제공될 수 있고, 후속적인 공유된 채널 송신에 대한 번들링 레벨에 맵핑될 수 있다. 일부 예들에서, 주파수 홉핑 시퀀스들의 세트의 주파수 홉핑 시퀀스는 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관될 수 있고, UE(115)는 송신의 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 특정 송신에 사용되는 홉핑 시퀀스를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 홉핑 시퀀스는 송신과 연관된 최저 번들링 레벨에 기초하여 선택될 수 있다.

[0054] [0065] 도 2는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 무선 통신 서브시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은, 기지국(105-a), 제1 UE(115-a) 및 제2 UE(115-b)를 포함한다. 기지국(105-a), 제1 UE(115-a) 및 제2 UE(115-b)는 도 1을 참조하여 설명된 기지국들(105) 또는 UE들(115)의 양상들의 예들일 수 있다.

[0055] [0066] 일부 예들에서, 기지국(105-a)은 MPDCCH(MTC physical downlink control channel) 송신을 송신할 수 있고, 이는 통신 링크들(125)을 사용하여 TTI 번들링과 같은 하나 이상의 CE 기술들을 사용하여 송신될 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-a)은 제1 번들링 레벨을 사용하여 통신 링크(125-a)를 통해 UE(115-a)에 제1 송신을 송신할 수 있고, 제2 번들링 레벨을 사용하여 통신 링크(125-b)를 통해 UE(115-b)에 제2 송신을 송신할 수 있다. 각각의 UE(115)는 어그리게이션 레벨들 및 번들링 또는 반복 레벨들의 세트를 모니터링할 수 있다. 어그리게이션 레벨들은, 특정 서브프레임 내에서 모니터링되는 복수의 RE들(resource elements)에 대응할 수 있고, 일부 예들에서 UE들(115)은 상이한 번들링 레벨들에 대해 동일한 어그리게이션 레벨을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 제1 UE(115-a)는 반복 레벨들 4 및 8에 대한 어그리게이션 레벨 6(즉, 서브프레임 당 6개의 RB들)을 모니터링할 수 있고, 제2 UE(115-b)는 반복 레벨들 8 및 12에 대한 어그리게이션 레벨 4(즉, 서브프레임 당 4개의 RB들)을 모니터링할 수 있다.

[0056] [0067] 앞서 언급된 바와 같이, 자원들을 보존하기 위해, UE들(115)은 완전한 수의 반복들보다 적은 반복으로 송신들을 디코딩하려 시도할 수 있고, 이는, UE(115)가 수신 신호의 모든 반복들의 수신을 위한 전체 시간량보다 조기에 신호의 수신을 종료하도록 허용할 수 있다. 예를 들어, 신호가 기지국(105-a)에 의해 2의 반복 레벨로 제1 UE(115)에 송신되고, 제1 UE(115-a)가 단지 제1 반복 이후 송신을 성공적으로 수신 및 디코딩할 수 있으면, 제1 UE(115-a)는 수신 프로세스 종료하고, UE(115-a)에서의 수신기를 턴 오프하고, 수신 신호를 프로세싱하고, 잠재적으로 모든 반복들이 수신된 경우보다 더 신속하게 수면 상태로 전환하고, 따라서 제1 UE(115-a)가 자원들을 보존하는 것을 도울 수 있다.

[0057] [0068] 도 3은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 번들 크기 결정을 제공할 수 있는 송신(305)의 예(300)를 예시한다. 송신(305)은 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명된 UE(115) 및 기지국(105)의 예들일 수 있는 기지국과 UE 사이에서 송신될 수 있다.

[0058] [0069] 도 3의 예에서, MPDCCH 송신일 수 있는 송신(305)은 8개의 서브프레임들(310-a 내지 310-h)을 포함할 수 있고, 2의 번들링 레벨을 가질 수 있다. 이러한 예에서, 처음 4개의 서브프레임들, 즉 SF<sub>0</sub>(310-a) 내지

SF<sub>3</sub>(310-d)은 제1 반복(315)을 송신할 수 있고, 두번째 4개의 서브프레임들 SF<sub>4</sub>(310-e) 내지 SF<sub>7</sub>(310-h)은 제2 반복(320)을 송신할 수 있다. 반복들의 수 및 서브프레임들(310)의 수는 단지 예시 및 논의의 목적들로 제공되고, 본원에서 논의되는 바와 같은 기술들은 다른 수의 서브프레임들 및 반복들에 또한 적용됨을 주목해야 한다. SF<sub>3</sub>(310-a)에서 제1 반복의 완료에 후속하여(또는 N회의 반복들에 후속하여), UE는 제1 반복(315)이 성공적으로 수신되었는지 여부를 결정하기 위해 제1 반복(315)을 디스크램블링 및 CRC 체크할 수 있다.

[0059] [0070] 그러나, 송신이 MPDCCH 송신인 경우들에서, UE는 MPDCCH 송신이 송신될 특정 번들링 레벨로 이전에 시그널링되지 않았을 수 있다. 또한, PDSCH(physical downlink shared channel) 송신들과 같은 후속적인 공유된 채널 송신들에 대한 타이밍은 MPDCCH 송신의 완료에 기초할 수 있다. 따라서, 도 2 및 도 3 둘 모두를 참조하여, 제1 UE(115-a)가 제1 반복(315)에 후속하여 블라인드 디코딩을 성공적으로 수행하면, 제1 UE(115-a)는 송신(305)의 모든 반복들을 디코딩했는지, 또는 모든 반복들보다 적은 반복으로 송신을 성공적으로 조기에 디코딩했는지 여부를 모를 수 있다. 또한, UE(115-a)는 업링크 또는 다운링크 할당을 위한 타이밍을 결정하기 위해 MPDCCH 지속기간 정보에 의존할 수 있다. 예를 들어, 송신(305)에 대한 진정한 번들 크기가 2이면, UE(115-a)는, 후속 PDCH 송신을 수신하기 위해 2개의 MPDCCH 송신 반복들이 완료될 때까지 대기할 수 있다. 따라서, 일부 예들에 따르면, UE들(115)이 제어 채널 송신(305)의 번들링 레벨을 결정할 수 있는 것, 및 모든 송신된 반복들보다 적은 반복으로 신호가 성공적으로 수신 및 디코딩되면 수신 동작을 조기 종료할 수 있는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 비교적 적은 블라인드 디코딩들을 사용하여 그리고 송신들에 요구되는 페이로드 길이 또는 시그널링의 양을 증가시키지 않고 이러한 결정들을 행하는 것이 바람직할 것이다.

[0060] [0071] 일부 예들에 따르면, UE들(115)은 제어 채널 송신의 번들링 레벨을 결정할 수 있고, 스크램블링 시퀀스를 통해 제공되는 번들링 레벨의 결정을 통해 조기 종료를 수행할 수 있다. 일부 예들에서, MPDCCH 반복들의 수는 제어 채널 송신이 제공되는 스크램블링된 CRC(cyclic redundancy check)에 포함된다. 일부 예들에서, CRC는 RNTI(radio network temporary identifier)에 의해 스크램블링될 수 있고, RNTI는 송신이 UE(115)로 지향된 것이라고 결정하기 위해 UE(115)에 의해 사용될 수 있다. CRC는 RNTI에 의해 스크램블링되는 것에 추가로, 또한 번들 표시와 스크램블링될 수 있다. 예를 들어, 14-비트 RNTI 및 2-비트 번들 표시가 UE(115)로의 제어 채널 송신들에 대한 스크램블링 시퀀스로서 사용될 수 있다. 이러한 예들에서, 4개의 상이한 반복 레벨들이 기지국(105-a)에 의해 (예를 들어, RRC(radio resource control) 시그널링을 통해 또는 SIB(system information block) 송신들을 통해) 구성될 수 있고, UE들(115)은 디코딩마다 4개의 CRC 체크들을 수행할 수 있다. 성공적인 CRC 디코딩에서의 결과들에 대한 스크램블링 시퀀스에 기초하여, UE(115)는 송신의 번들링 레벨을 결정할 수 있다.

[0061] [0072] 이러한 기술들을 사용하면, 조기 종료를 가능하게 하는 것은 UE(115) 하드웨어가 추가적인 디코딩들 또는 CRC 체크들을 수행하도록 요구하는 것이 아니라 단지 CRC 체크의 거동을 변경한다. 일부 예들에서, 브로드캐스트 트래픽(예를 들어, 페이징)의 경우, UE(115)는 단지 하나의 반복 레벨만을 모니터링할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-a)은, 14-비트 RNTI를 사용하는 것이 지원될 모든 UE들(115)에 대한 충분한 수의 RNTI들을 제공하지 않으며 16-비트 RNTI가 필요하다고 결정할 수 있다. 이러한 경우들에서, 기지국(105-a)은 번들링 레벨들의 수를 (예를 들어, 1 비트에서 시그널링될 수 있는 2개의 번들링 레벨들로) 감소시킬 수 있거나 또는 RNTI에 사용될 수 있는 추가적인 비트들을 제공하기 위해 UE들(115)에 의한 조기 종료를 완전히 디스에이블시킬 수 있다. 다른 예들에서, 예비된 일부 RNTI들이 실용적이지 아니면(예를 들어, 비교적 많은 수의 UE들이 수면 모드이고, 각각의 하나가 대응하는 RNTI를 갖는 경우), 번들 크기를 구별하기 위해 다른 스크램블링 시퀀스 기술들이 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 송신에 포함될 데이터의 코딩 전에 스크램블링이 도입되어, CRC가 최대 수의 구성된 비트들로 스크램블링되도록 허용할 수 있다. 이러한 스크램블링 시퀀스는 일부 예들에서 RNTI에 또한 의존할 수 있다. 다른 예들에서, 코딩 전에 인터리버가 도입될 수 있고, 인터리빙 시퀀스는 번들링 레벨에 대응한다. 이러한 예들 각각에서, 스크램블링 시퀀스는 송신될 데이터의 코딩 전에 적용되어, 조기 종료를 가능하게 하기 위해 어떠한 추가적인 블라인드 디코딩들도 필요하지 않다.

[0062] [0073] 앞서 언급된 바와 같이, MPDCCH 송신과 같은 제어 채널 송신에 후속하여, PDSCH 송신과 같은 공유된 채널 송신이 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 제어 채널 송신은 DCI(downlink control information)를 포함할 수 있고, 이는 후속적인 공유된 채널 송신에 사용될 번들링 레벨의 표시자를 포함할 수 있다. 시변 조건들을 갖는 UE(115)의 경우, 채널 조건들이 악화되는 경우 필요한 것보다 더 큰 MPDCCH 번들링 레벨을 모니터링하는 것이 유용할 수 있다. 예를 들어, 초기 채널 조건들이 2의 MPDCCH 번들 크기를 표시하면, UE(115)는 또한 4의 번들 크기를 모니터링할 수 있다. UE(115)가 더 악화된 채널 조건으로 이동하면, 기지국(105-a)은 더 높은 반복 레벨을 사용할 수 있고, 이는 또한 연관된 공유된 채널 송신이 또한 더 높은 반복 레벨을 필요로 할 수 있음

을 의미할 수 있다. 일부 예들에 따르면, 블라인드 디코딩에 의해 검출되는 제어 채널 번들 크기 및/또는 제어 채널 어그리게이션 레벨은 공유된 채널 번들 크기와 묶일 수 있다. 예를 들어, 제1 UE(115-a)는 반복 레벨들 2 또는 4에 대한 제어 채널 송신들에 대한 제어 채널 송신들을 모니터링하도록 구성될 수 있고, 제어 채널 송신에서 송신되는 1-비트 표시자는 다음과 같이, 공유된 채널 번들링 레벨들을 결정하기 위해 사용될 수 있다:

- [0063] 반복 레벨 2를 갖는 MPDCCH: 0 = 번들 크기 10. 1 = 번들 크기 20;
- [0064] 반복 레벨 4를 갖는 MPDCCH: 0 = 번들 크기 20; 1 = 번들 크기 40.
- [0065] 일부 예들에서, 이러한 맵핑은 SIB 송신들 또는 RRC 구성과 같은 일부 상위 계층 시그널링을 통해 제공될 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-a)은 MPDCCH와 PDSCH 번들 크기들 사이의 관계를 제공하기 위해 RRC를 통한 UE들(115)로의 맵핑을 표시할 수 있다.
- [0066] [0074] 도 4는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 송신기 프로세스의 예(400)를 예시한다. 예(400)의 송신기 프로세싱은 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명된 기지국들(105)과 같은 기지국에 의해 수행될 수 있다.
- [0067] [0075] 도 4의 예(400)에서, 기지국은 MPDCCH 송신과 같은 제어 채널 송신에서 UE에 송신될 DCI 정보를 결정할 수 있다. 예(400)의 동작들은 설명된 상이한 동작들에 대해 설정된 기술들에 따라 수행될 수 있다. 블록(405)에서, 기지국은 DCI 송신에 포함될 DCI 비트들을 결정할 수 있다. 블록(410)에서, 기지국은 제어 채널 송신에 포함될 CRC 부착을 결정할 수 있다. 그 다음, CRC는 블록(415)에 표시된 바와 같이 목적지 UE에 대한 RNTI와 스크램블링될 수 있다. 일부 예들에 따르면, 블록(415)에서 스크램블링에 대해 사용되는 스크램블링 시퀀스는 도 2 내지 도 3을 참조하여 앞서 논의된 바와 같이, RNTI와 연관된 제1 수의 비트들 및 제어 채널 송신들의 번들링 레벨을 표시하기 위해 사용되는 제2 수의 비트들을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 스크램블링 또는 인터리빙이 블록(405)에 앞서 도입될 수 있고, 스크램블링 시퀀스는 도 2 내지 도 3에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 제어 채널 송신의 번들링 레벨을 표시하기 위해 사용된다.
- [0068] [0076] 블록(420)에서, 기지국은 제어 채널 정보에 대해 코딩을 수행할 수 있고, 이는 제어 채널 송신에 대해 사용될 MCS(modulation and coding scheme)에 따라 수행될 수 있다. 블록(425)에서, 기지국은 레이트 매칭을 수행할 수 있고, 블록(430)에서 기지국은 코딩된 비트 스크램블링을 수행할 수 있고, 여기서 스크램블링은 RNTI, 또는 규격 또는 상위 계층들에 의해 고정된 다른 값에 의해 초기화될 수 있다. 블록(435)에서, 스크램블링된 코딩된 비트들은 예를 들어, QPSK(quadrature phase shift keying) 변조에 따라 변조된다. 블록(440)에서 단일 계층 맵핑이 수행될 수 있고 블록(445)에서 RE/AP 맵핑이 후속된다. 블록(450)에서 DMRS(demodulation reference signal)가 생성될 수 있고, 제어 채널 신호의 송신이 후속된다.
- [0069] [0077] 도 5a는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 지원하는 수신기 프로세스의 예(500)를 예시한다. 예(500)의 수신기 프로세싱은 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115)과 같은 UE에 의해 수행될 수 있다.
- [0070] [0078] 도 5a의 예(500)에서, UE는 기지국으로부터의 MPDCCH 송신과 같은 제어 채널 송신을 수신할 수 있다. 예(500)의 동작들은 설명된 상이한 동작들에 대해 설정된 기술들에 따라 수행될 수 있다. 블록(505)에서, UE는 채널/잡음 추정을 수행할 수 있다. 블록(410)에서, UE는 수신된 신호에 대해 등화를 수행할 수 있고, 블록(515)에서 수행되는 LLR(log likelihood ratio) 계산이 후속된다. 일부 예들에서, LLR 계산은 신호의 하나 이상의 이전 반복들로부터의 이전 LLR 계산들을 결합하는 것을 포함할 수 있다. 블록(520)에서, UE는 수신된 신호의 디스크램블링을 수행할 수 있고, 블록(525)에서 수신된 신호의 디코딩이 후속된다. 그 다음, 블록(530)에서, UE는 디스크램블링되고 디코딩된 정보에 대해 CRC 체크를 수행할 수 있다. 일부 예들에서, 도 1 내지 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 디스크램블링(520), 디코딩(525) 및 CRC 체크(530)는 다수의 디스크램블링 후보들에 대해 반복적으로 수행될 수 있다. 대안적으로, 번들 크기 결정에 대한 스크램블링 또는 인터리빙이 코딩 전에 수행되면, UE는 단일 디스크램블링(520) 및 디코딩(525)을 수행할 수 있고, 수정된 CRC 체크 또는 다수의 CRC 체크들(530)이 후속된다. 성공적인 디스크램블링, 디코딩 및 CRC 체크에 후속하여, 대응하는 디스크램블링 후보는 제어 채널 송신에 대한 번들링 크기를 결정하기 위해 사용될 수 있고, 이는 결국 도 1 내지 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 후속적인 공유된 채널 송신에 대한 타이밍을 결정하기 위해 그리고/또는 후속적인 공유된 채널 송신에서 사용될 번들링 크기를 결정하기 위해 사용될 수 있다.
- [0071] [0079] 도 5b는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 번들 크기에 기초한 주파수 홉핑 패턴들의 몇몇 예들(550, 555, 560)을 예시한다. 주파수 홉핑 패턴들(550 - 560)은 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명된 UE들(115) 또는

기지국들(105)과 같은 UE 또는 기지국에 의해 사용될 수 있다.

[0072] [0080] 도 5b의 예들(550 - 560)과 같은 다양한 예들에서, 홉핑 입도(granularity)  $Y_{CH}$ 는 모니터링되는 최저 반복 레벨에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 예(550)에서, UE는, 제어 채널 송신에 대한 번들링 크기가 제어 채널 정보의 16개의 반복들을 제공할 수 있고, 공유된 채널 송신에 대한 번들링 크기가 공유된 채널 정보의 16개의 반복들을 제공할 수 있다고 결정할 수 있다. 이러한 경우에, 주파수 홉핑 패턴은 각각의 반복 동안 적어도 하나의 주파수 전환을 제공하기 위한 8개의 서브프레임들의 홉핑 입도를 제공할 수 있다. 예(550)에서, 제1 송신 부분(565)은 주파수 서브대역 A(567)를 사용하여 송신되는 8개의 제1 서브프레임들( $SF_0 - SF_7$ )을 포함할 수 있고, 제2 송신 부분(570)은 주파수 서브대역 B(572)를 사용하여 송신되는 8개의 제2 서브프레임들( $SF_8 - SF_{15}$ )을 포함할 수 있다. 예(550)는 동일한 번들링 레벨을 사용하는 제어 채널 송신들 및 공유된 채널 송신들을 갖지만, 제어 채널 송신들 및 공유된 채널 송신들에 대해 상이한 번들 크기들이 사용될 수 있고, 제어 채널 송신들 및 공유된 채널 송신들 각각의 반복 레벨이 8보다 큰(예를 들어, 12의 반복 레벨) 한, 주파수 홉핑 입도는 8개의 서브프레임들이 되도록 계속될 수 있다. 이러한 기술은, 일부 주파수 다이버시티가 각각의 반복 동안 달성될 수 있는 것을 제공한다. 또한, 예를 들어, 설정된 주파수 홉핑 기술들에 따라 상이한 주파수 서브대역들 상에서 연속적인 송신들의 제1 송신 부분이 송신될 수 있는 것을 제공하기 위해, 연속적인 송신들의 주파수 홉핑 시퀀스가 선택될 수 있다.

[0073] [0081] 제어 채널 송신 또는 공유된 채널 송신들 중 하나 또는 둘 모두가 더 낮은 반복 레벨을 갖는 경우, 각각의 반복에 대해 주파수 다이버시티를 제공하기 위한 주파수 홉핑 시퀀스가 선택될 수 있다. 예(555)에서, 제어 채널 송신들 또는 공유된 채널 송신들 중 하나 또는 둘 모두는 8의 반복 레벨을 가질 수 있고, 이러한 경우 주파수 홉핑은 4개의 서브프레임들마다 주파수들을 변경하도록 선택될 수 있다. 이러한 예에서, 제1 송신 부분(575)은 주파수 서브대역 A(577)를 사용하여 송신되는 4개의 제1 서브프레임들( $SF_0 - SF_3$ )을 포함할 수 있고, 제2 송신 부분(580)은 주파수 서브대역 B(582)를 사용하여 송신되는 4개의 제2 서브프레임들( $SF_4 - SF_7$ )을 포함할 수 있다. 유사하게, 예(560)에서, 반복 레벨은 4일 수 있고, 제1 송신 부분(585)은 주파수 서브대역 A(587)를 사용하여 송신되는 2개의 제1 서브프레임들( $SF_0 - SF_1$ )을 포함할 수 있고, 제2 송신 부분(590)은 주파수 서브대역 B(592)를 사용하여 송신되는 2개의 제2 서브프레임들( $SF_2 - SF_3$ )을 포함할 수 있다.

[0074] [0082] 다수의 번들 레벨들이 동시에 모니터링(예를 들어, 예들(555 및 560)의 제어 채널 송신들이 동시에 모니터링되고 있는 경우, 최저 번들링 레벨에 대해 주파수 다이버시티를 제공하기 위한 주파수 홉핑 패턴이 선택될 수 있다. 그렇지 않고 UE가 번들 크기들 둘 모두를 동시에 (예를 들어, 블라인드 디코딩에 의해) 모니터링하고 있으면, UE는 송신들(555 및 560)을 동시에 모니터링하지 못할 수 있는데, 이는, 이것이 2개의 서브대역들(예를 들어, 제1 송신 부분(575)에서  $SF_2$ 에 대한 서브대역 A(577) 및 제2 송신 부분(590)에서  $SF_2$ 에 대한 서브대역 B(592))을 동시에 모니터링하는 것을 요구할 것이기 때문이다. 따라서, 이러한 경우, 번들 크기들의 세트에 대한 홉핑 입도  $Y_{CH}$ 는 이용가능한 번들 크기들의 세트에서 최소 번들 크기로부터 결정될 수 있다(예를 들어,  $Y_{CH}$ 는 2로 세팅될 것이다). 이러한 방식으로, UE가 다수의 번들 크기들을 (예를 들어, RRC(radio resource control) 시그널링을 통해) 모니터링하도록 구성되면, 주파수 홉핑 시퀀스는 기지국 및 UE 둘 모두에 의해 최저 구성된 번들 크기에 대응하도록 맵핑될 수 있다.

[0075] [0083] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 프로세스 흐름(600)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(600)은, 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명된 UE(115) 또는 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE(115-c) 및 기지국(105-b)을 포함할 수 있다.

[0076] [0084] 도 6의 예에서는, 블록(605)에서, 기지국(105-b)은 UE(115-c)에 송신될 정보를 식별할 수 있다. 이러한 정보는 예를 들어, 제어 채널 송신에서 송신될 제어 채널 정보를 포함할 수 있다. 블록(610)에서, 기지국(105-b)은 UE(115-c)로의 송신에 사용될 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 번들링 레벨은 UE에 커버리지 향상을 제공하도록 선택될 수 있고, 예를 들어, 기지국(105-b)과 UE(115-c) 사이의 채널 조건들에 기초하여 결정될 수 있다. 블록(615)에서, 기지국(105-b)은 도 2 내지 도 5에 대해 앞서 논의된 바와 같은 방식으로, 스크램블링 시퀀스를 선택할 수 있고 UE(115-c)로의 제어 채널 송신의 전부 또는 일부를 스크램블링할 수 있다. 기지국(105-b)은 송신(630)을 UE(115-c)에 송신할 수 있다. 송신(630) 전에, UE(115-c)는 블록(620)에서 이용가능한 번들링 레벨들을 식별할 수 있고, 도 2 내지 도 5에 대해 앞서 논의된 바와 유사한 방식으로 블록(625)에서 표시된 바와 같은 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별할 수 있다. 송신(630)의 수신에 후속하여 또는 그 동안,

UE(115-c)는 블록(635)에 표시된 바와 같이, 스크램블링 시퀀스 N을 갖는 송신의 제1 부분을 디스크램블링/디코딩/CRC 체크할 수 있다. 스크램블링 시퀀스 N은 블록(625)에서 식별된 복수의 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스일 수 있다. 블록(640)에서, 디스크램블링/디코딩/CRC 체크가 성공적이었는지 여부가 결정된다. 디스크램블링/디코딩/CRC 체크가 성공적이 아니었다면, UE(115-c)는 N을 증분시킬 수 있고, 블록들(635 및 640)의 동작들을 반복할 수 있다. 디스크램블링/디코딩/CRC 체크가 성공적이었다면, UE(115-c)는 블록(650)에 표시된 바와 같이 제어 채널 송신의 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 블록(670)에서, UE(115-c)는 제어 채널 정보의 모든 반복들의 수신 전에, 디스크램블링/디코딩/CRC 체크가 성공적인 경우 수신자의 조기 종료를 수행할 수 있다. 대안적으로, UE는 단일 디스크램블링/디코딩을 수행할 수 있고 다수의 CRC 체크들이 후속되며, 여기서 다수의 CRC 체크들 각각은 스크램블링 시퀀스 N에 따라 수행된다. 또 다른 예에서, UE는 블록(635)에서 단일 디스크램블링/디코딩/CRC 체크를 수행할 수 있고, 여기서 CRC 체크는 감소된 수의 비트들(예를 들어, 16 대신 14개의 비트들)을 체크하는 것을 포함하고, 나머지 비트들(예를 들어, 2개의 비트들)은 블록(650)에서 번들링 레벨을 결정하기 위해 사용된다.

[0077] [0085] 일부 예들에서, 제어 채널 정보는 앞서 논의된 바와 같이, 데이터 및 데이터와 연관된 CRC를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CRC는 UE(115-c)의 RNTI(radio network temporary identifier) 및 번들링 레벨을 표시하는 하나 이상의 비트들과 스크램블링된다. 다른 예들에서, 데이터 및 CRC 둘 모두는 송신(630)의 번들링 레벨을 표시하는 스크램블링 시퀀스와 스크램블링될 수 있다. 추가적인 예들에서, 데이터 및 CRC는 송신(630)의 번들링 레벨을 표시한 스크램블링 패턴에 따라 인터리빙될 수 있고, UE(115-c)는 송신(630)을 디스크램블링하는 경우 이용가능한 인터리빙 시퀀스들의 세트를 사용하여 정보를 반복적으로 디인터리빙할 수 있고, 송신(630)의 번들링 레벨을 결정할 수 있다.

[0078] [0086] 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 프로세스 흐름(700)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(700)은, 도 1 내지 도 2를 참조하여 설명된 UE(115) 또는 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE(115-d) 및 기지국(105-c)을 포함할 수 있다.

[0079] [0087] 도 7의 예에서는, 블록(705)에서, 기지국(105-c)은 도 2 내지 도 3에 대해 앞서 논의된 바와 유사한 방식으로 제어 채널 및 공유된 채널 번들링 레벨들을 맵핑할 수 있다. 기지국(105-c)은 맵핑 정보 송신(710)을 UE(115-d)에 송신할 수 있다. 이러한 맵핑 정보 송신(710)은 예를 들어, SIB 송신 또는 RRC 시그널링 송신일 수 있다. 블록(715)에서, 기지국(105-c)은 제어 채널 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 블록(720)에서, 기지국(105-c)은 공유된 채널 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 블록(705)의 맵핑에 기초하여, 기지국(105-c)은 블록(725)에 표시된 바와 같이, 제어 채널 시그널링에서 번들링 레벨 표시자를 세팅할 수 있다.

[0080] [0088] 그 다음, 기지국(105-c)은 제어 채널 송신(730)을 UE(115-d)에 송신할 수 있다. UE(115-d)는 블록(735)에 표시된 바와 같이, 제어 채널 송신(730)의 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 이러한 결정은 도 2 내지 도 6에 대해 앞서 논의된 바와 같은 기술들에 따라 행해질 수 있다. 블록(740)에서, UE(115-d)는 제어 채널 송신(730)과 함께 포함된 번들링 레벨 표시자를 결정할 수 있다. UE(115-d)는 블록(745)에 표시된 바와 같이, 후속적인 공유된 채널 송신의 번들링 레벨을 결정하기 위해 제어 채널 송신(730)의 번들링 레벨과 함께 번들링 레벨 표시자를 사용할 수 있다. 후속적인 공유된 채널 송신의 번들링 레벨은, 예를 들어, 맵핑 정보 송신(710)에서 제공되는 맵핑 정보를 통해, 예를 들어, 제어 채널 송신(730)의 번들링 레벨 및 번들링 레벨 표시자에 기초할 수 있다. 일부 예들에서, 맵핑 정보 송신(710)을 갖기 보다는, 맵핑은 무선 통신을 위한 규격에서 설정될 수 있다.

[0081] [0089] 도 8은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위해 구성된 무선 디바이스(800)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(800)는, 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명된 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(800)는, 수신기(805), 무선 통신 관리자(810) 또는 송신기(815)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(800)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0082] [0090] 수신기(805)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 번들 크기 결정과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는, 무선 통신 관리자(810)에 그리고 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다.

[0083] [0091] 무선 통신 관리자(810)는 도 1 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같은 기술들을 사용하여, 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별하고, 제1 송신을 디스크램블링하기 위해 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별하고 - 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관됨 -, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1

송신의 적어도 일부를 디스크램블링하고, 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정할 수 있다.

- [0084] [0092] 송신기(815)는, 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(815)는, 트랜시버 모듈의 수신기(805)와 코로케이팅될 수 있다. 송신기(815)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0085] [0093] 도 9는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 무선 디바이스(900)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(900)는, 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명된 무선 디바이스(800) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(900)는, 수신기(805-a), 무선 통신 관리자(810-a) 또는 송신기(815-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(900)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 무선 통신 관리자(810-a)는 또한, 커버리지 향상 모듈(905), 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(910) 및 스크램블링 모듈(915)을 포함할 수 있다.
- [0086] [0094] 수신기(805-a)는, 무선 통신 관리자(810-a)에 그리고 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 무선 통신 관리자(810-a)는 도 8을 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(815-a)는, 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.
- [0087] [0095] 커버리지 향상 모듈(905)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별할 수 있다. 커버리지 향상 모듈(905)은 또한 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 커버리지 향상 모듈은 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 다수의 여분의 버전들이 제1 송신에 포함된다고 결정할 수 있다. 커버리지 향상 모듈(905)은, 일부 예들에서, 식별된 스크램블링 시퀀스들을 사용하여 제1 송신을 반복적으로 디스크램블링, 디코딩 및 CRC 체크할 수 있고, 스크램블링 시퀀스들 중 어느 것이 제1 송신의 적어도 일부의 디스크램블링에서 성공적이었는지에 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 스크램블링 시퀀스는 인터리빙 시퀀스일 수 있다.
- [0088] [0096] 커버리지 향상 모듈(905)은, 추가적인 예들에서, 수신된 제어 채널 송신의 제1 번들링 레벨을 또한 결정할 수 있고, 그 다음, 제1 번들링 레벨, 및 수신된 제어 채널 송신에서 제공된 번들링 레벨 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 공유된 채널 송신의 제2 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 제2 번들링 레벨은, 제2 번들링 레벨, 제1 번들링 레벨 및 번들링 레벨 표시자에 포함된 정보 사이의 맵핑에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0089] [0097] 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(910)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 제1 송신을 디스크램블링하기 위한 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별할 수 있고, 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관된다. 일부 예들에서, 스크램블링 시퀀스는 추가로 수신기의 RNTI에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수 있다. 일부 예들에서, 스크램블링 시퀀스는 데이터를 인터리빙하기 위해 복수의 이용가능한 인터리빙 시퀀스들로부터 선택된 인터리빙 시퀀스를 포함할 수 있다.
- [0090] [0098] 스크램블링 모듈(915)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링할 수 있다. 스크램블링 모듈(915)은 또한 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링할 때 제1 스크램블링 시퀀스가 성공적이 아니었다고 결정할 수 있고, 복수의 스크램블링 시퀀스들 중 다른 것을 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링하려 반복적으로 시도할 수 있다. 일부 예들에서, 정보는 데이터 및 데이터와 연관된 CRC를 포함하고, 제1 송신의 일부를 디스크램블링하는 것은 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 CRC를 디스크램블링하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, CRC는 RNTI, 및 번들링 레벨을 표시하는 하나 이상의 비트들과 스크램블링될 수 있다. 다른 예들에서, 데이터 및 CRC 둘 모두는 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 스크램블링될 수 있다.
- [0091] [0099] 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 무선 디바이스(800) 또는 무선 디바이스(900)의 컴포넌트일 수 있는 무선 통신 관리자(810-b)의 블록도(1000)를 도시한다. 무선 통신 관리자(810-b)는, 도 8 내지 도 9를 참조하여 설명된 무선 통신 관리자(810)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 통신 관리자(810-b)는 커버리지 향상 모듈(905-a), 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(910-a) 및 스크램블링 모듈(915-a)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 도 9를 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 무선 통신 관리자(810-b)는 또한, 코딩 모듈(1005), CRC 모듈(1010), 인터리버(1015) 및 시그널링 모듈(1025)

을 포함할 수 있다.

- [0092] [0100] 코딩 모듈(1005)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 하나 이상의 이용가능한 디코딩 방식들을 사용하여 디스크램블링된 제1 송신의 일부를 디코딩할 수 있고, 디스크램블링된 제1 송신의 일부는 제1 송신에 포함된 정보의 제1 여분의 버전을 포함한다. 코딩 모듈(1005)은 또한 정보가 성공적으로 디코딩되었는지 여부를 결정할 수 있고, 정보가 성공적으로 디코딩되고 있는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신의 수신율을 종료할지 여부를 또한 결정할 수 있다.
- [0093] [0101] CRC 모듈(1010)은, 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, CRC(cyclic redundancy check)에 적어도 부분적으로 기초하여 정보가 성공적으로 디코딩되는지 여부를 결정할 수 있다.
- [0094] [0102] 인터리버(1015)는 일부 예들에서, 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 복수의 이용가능한 인터리빙 시퀀스들 중 제1 인터리빙 시퀀스에 따라 제1 송신을 디인터리빙함으로써 제1 송신의 일부를 디스크램블링할 수 있다.
- [0095] [0103] 시그널링 모듈(1025)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 하나 이상의 공유된 채널 송신들에서 수신될 송신들에 대한 번들링 레벨들을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 수신할 수 있고, 번들링 레벨들은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에 포함될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시한다. 일부 예들에서, 맵핑은 제어 채널 송신 전에 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 맵핑은 SIB(system information block) 또는 RRC(radio resource control) 구성 정보 중 하나 이상에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 맵핑은 무선 통신을 위한 규격에서 설정될 수 있다. 일부 예들에서, 제어 정보 필드는 송신기로부터의 DCI(downlink control information)에서 수신되는 정보 필드일 수 있다.
- [0096] [0104] 홉핑 모듈(1030)은 번들링 레벨 정보를 수신할 수 있고, 다수의 상이한 이용가능한 홉핑 시퀀스들을 식별할 수 있고, 번들링 레벨 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 특정 송신에 대해 사용된 홉핑 시퀀스를 결정할 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 특정 송신에 대해 선택된 홉핑 시퀀스는 최저 구성된 번들링 레벨에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스(800) 또는 무선 디바이스(900)는 (예를 들어, RRC(radio resource control) 시그널링을 통해) 번들 크기들 4, 8 및 16에 대해 구성될 수 있고, 이러한 구성에 기초하여, 도 5b에 대해 앞서 논의된 것과 유사하게  $Y_{ch}$ 가 2라고 결정할 수 있다. 유사하게, 무선 디바이스(800) 또는 무선 디바이스(900)가 번들 크기 8 및 16에 대해 구성되면,  $Y_{ch}$ 는 4일 것이다. 이러한 예들에서 이러한 홉핑 입도는 오직 2개의 주파수 서브대역들 사이의 홉핑의 경우에 대한 것이고, 다른 홉핑 입도는 특정 홉핑 기술들 및 특정 홉핑 기술들에 대해 사용되는 주파수 서브대역들의 수들에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0097] [0105] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위해 구성된 UE(115)를 포함하는 시스템(1100)의 도면을 도시한다. 시스템(1100)은 도 1, 도 2 및 도 6 내지 도 10을 참조하여 설명된 무선 디바이스(800), 무선 디바이스(900) 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-e)를 포함할 수 있다. UE(115-e)는, 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명된 무선 통신 관리자(810)의 예일 수 있는 무선 통신 관리자(1110)를 포함할 수 있다. UE(115-e)는 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(115-e)는 기지국(105-d) 또는 UE(115-f)와 양방향으로 통신할 수 있다.
- [0098] [0106] UE(115-e)는 또한, 프로세서(1105), 및 메모리(1115)(소프트웨어(SW)(1120)를 포함함), 트랜시버(1135) 및 하나 이상의 안테나(들)(1140)를 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스들(1145)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버(1135)는, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나(들)(1140) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(1135)는, 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1135)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(1140)에 제공하고, 안테나(들)(1140)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-e)는 단일 안테나(1140)를 포함할 수 있는 한편, UE(115-e)는 또한, 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(1140)을 가질 수 있다.
- [0099] [0107] 메모리(1115)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1115)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1120)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서(1105)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정 등)을 수행하게 한다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(1120)는, 프로세서(1105)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여

금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서(1105)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등)를 포함할 수 있다.

- [0100] [0108] 도 12는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위해 구성된 무선 디바이스(1200)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1200)는, 도 1 내지 도 11을 참조하여 설명된 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1200)는, 수신기(1205), 기지국 무선 통신 관리자(1210) 또는 송신기(1215)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1200)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0101] [0109] 수신기(1205)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 공유된 채널들 및 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는, 기지국 무선 통신 관리자(1210)에 그리고 무선 디바이스(1200)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다.
- [0102] [0110] 기지국 무선 통신 관리자(1210)는 도 2 내지 도 7에 대해 논의된 것과 같은 기술들에 따라, 수신기에 송신될 정보를 식별하고, 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별하고, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택하고, 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링할 수 있다.
- [0103] [0111] 송신기(1215)는, 무선 디바이스(1200)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(1215)는, 트랜시버 모듈의 수신기(1205)와 코로케이팅될 수 있다. 송신기(1215)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0104] [0112] 도 13은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 무선 디바이스(1300)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1300)는, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 무선 디바이스(1200) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1300)는, 수신기(1205-a), 기지국 무선 통신 관리자(1210-a) 또는 송신기(1215-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1300)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 기지국 무선 통신 관리자(1210-b)는 또한 BS 정보 송신 모듈(1305), BS 커버리지 향상 모듈(1310), BS 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(1315), BS 스크램블링 모듈(1320) 및 BS 시그널링 모듈(1325)을 포함할 수 있다.
- [0105] [0113] 수신기(1205-a)는, 기지국 무선 통신 관리자(1210-a)에 그리고 무선 디바이스(1300)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 기지국 무선 통신 관리자(1210-a)는 도 12를 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(1215-a)는, 무선 디바이스(1300)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.
- [0106] [0114] BS 정보 송신 모듈(1305)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기에 송신될 정보를 식별할 수 있다.
- [0107] [0115] BS 커버리지 향상 모듈(1310)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별할 수 있다.
- [0108] [0116] BS 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(1315)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택할 수 있다.
- [0109] [0117] BS 스크램블링 모듈(1320)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링할 수 있다.
- [0110] [0118] BS 시그널링 모듈(1325)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅할 수 있다.
- [0111] [0119] 도 14는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 무선 디바이스(1200) 또는 무선 디바이스(1300)의 컴포넌트일 수 있는 기지국 무선 통신 관리자(1210-b)의 블록도(1400)를 도시한다. 기지국 무선 통신 관리자(1210-b)는, 도 12 내지 도 13을 참조하여 설명된 기지국 무선 통신 관리자(1210)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 무선 통신 관리자(1210-b)는 또한 BS 정보 송신 모듈(1305-a), BS 커버리지 향상 모듈(1310-a), BS 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(1315-a), BS 스크램블링 모듈(1320-a) 및 BS 시그

널링 모듈(1325-a)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 도 13을 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국 무선 통신 관리자(1210-b)는 또한 BS 코딩 모듈(1405) 및 BS 인터리버(1410)를 포함할 수 있다.

- [0112] [0120] BS 코딩 모듈(1405)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 코딩 방식에 따라 스크램블링된 정보를 코딩할 수 있다.
- [0113] [0121] BS 인터리버(1410)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 선택된 인터리빙 시퀀스를 사용하여 정보를 인터리빙함으로써 정보를 스크램블링할 수 있다.
- [0114] [0122] 도 15는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위해 구성된 기지국(105)을 포함하는 시스템(1500)의 도면을 도시한다. 시스템(1500)은 도 1, 도 2, 도 6, 도 7 및 도 12 내지 도 14를 참조하여 설명된 무선 디바이스(1200), 무선 디바이스(1300) 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-e)을 포함할 수 있다. 기지국(105-e)은, 도 12 내지 도 14를 참조하여 설명된 기지국 무선 통신 관리자(1210)의 예일 수 있는 기지국 무선 통신 관리자(1510)를 포함할 수 있다. 기지국(105-e)은 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-e)은 UE(115-g) 또는 UE(115-h)와 양방향으로 통신할 수 있다.
- [0115] [0123] 일부 경우들에서, 기지국(105-e)은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(105-e)은, 코어 네트워크(130)로의 유선 백홀 링크(예를 들어, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-e)은 또한, 기지국간 백홀 링크들(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 기지국(105-f) 및 기지국(105-g)과 같은 다른 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은, 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-e)은 기지국 통신 모듈(1525)을 활용하여 105-f 또는 105-g와 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈(1525)은, 기지국들(105) 중 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-e)은 코어 네트워크(130)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-e)은 네트워크 통신 모듈(1530)을 통해 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다.
- [0116] [0124] 기지국(105-e)은, 프로세서(1505), 메모리(1515)(소프트웨어(SW)(1520)를 포함함), 트랜시버(1535) 및 안테나(들)(1540)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스 시스템(1545)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버(1535)는, 멀티-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 안테나(들)(1540)를 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1535)(또는 기지국(105-e)의 다른 컴포넌트들)는 또한 안테나들(1540)을 통해 하나 이상의 다른 기지국들(미도시)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1535)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1540)에 제공하고, 안테나들(1540)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국(105-e)은 다수의 트랜시버들(1535)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 하나 이상의 연관된 안테나들(1540)을 갖는다. 트랜시버는 도 12의 결합된 수신기(1205) 및 송신기(1215)의 예일 수 있다.
- [0117] [0125] 메모리(1515)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1515)는 또한, 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드(1520)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서(1510)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정, 커버리지 향상 기술들을 선택하는 것, 호출 프로세싱, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어(1520)는, 프로세서(1505)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서(1505)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1505)는, 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP들) 등과 같은 다양한 특수 목적 프로세서들을 포함할 수 있다.
- [0118] [0126] 기지국 통신 모듈(1525)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 일부 경우들에서, 통신 관리 모듈은, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈(1525)은, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기술들을 위해 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다.
- [0119] [0127] 무선 디바이스(800), 무선 디바이스(900), 무선 통신 관리자(810), 무선 디바이스(1200), 무선 디바이스

(1300) 및 기지국 무선 통신 관리자(1210)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로, 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어로 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 반주문 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

- [0120] [0128] 도 16은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1600)의 동작들은, 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 통신 관리자(810)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0121] [0129] 블록(1605)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 송신에 포함된 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 복수의 이용가능한 번들링 레벨들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1605)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.
- [0122] [0130] 블록(1610)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 제1 송신을 디스크램블링하기 위한 복수의 스크램블링 시퀀스들을 식별할 수 있고, 복수의 스크램블링 시퀀스들 각각은 이용가능한 번들링 레벨들 중 하나와 연관된다. 일부 예들에서, 블록(1610)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(910)에 의해 수행될 수 있다.
- [0123] [0131] 블록(1615)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 식별된 스크램블링 시퀀스들 중 제1 스크램블링 시퀀스를 사용하여 제1 송신의 적어도 일부를 디스크램블링할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1615)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 스크램블링 모듈(915)에 의해 수행될 수 있다.
- [0124] [0132] 블록(1620)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 제1 스크램블링 시퀀스를 사용한 제1 송신의 적어도 일부의 성공적인 디스크램블링에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신에 대해 사용된 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1620)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.
- [0125] [0133] 도 17은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 번들 크기 결정 및 조기 종료를 위한 방법(1700)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1700)의 동작들은, 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 통신 관리자(810)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1700)은 또한 도 16의 방법(1600)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0126] [0134] 블록(1705)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 하나 이상의 이용가능한 디코딩 방식들을 사용하여 디스크램블링된 제1 송신의 일부를 디코딩할 수 있고, 디스크램블링된 제1 송신의 일부는 제1 송신에 포함된 정보의 제1 여분의 버전을 포함한다. 일부 예들에서, 블록(1705)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 코딩 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0127] [0135] 블록(1710)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 정보가 성공적으로 디코딩되는지 여부를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1710)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 코딩 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0128] [0136] 블록(1715)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 정보가 성공적으로 디코딩되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 송신의 수신을 종료할지 여부를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1715)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 코딩 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0129] [0137] 도 18은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 방법(1800)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는

그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1800)의 동작들은, 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 통신 관리자(810)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1800)은 또한 도 16 내지 도 17의 방법들(1600 및 1700)의 양상들을 통합할 수 있다.

- [0130] [0138] 블록(1805)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 하나 이상의 공유된 채널 송신들에서 수신될 송신들에 대한 번들링 레벨들을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 수신할 수 있고, 번들링 레벨들은 하나 이상의 공유된 채널 송신들에 포함될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시한다. 일부 예들에서, 블록(1805)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 시그널링 모듈(1025)에 의해 수행될 수 있다.
- [0131] [0139] 블록(1810)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 수신된 제어 채널 송신의 제1 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1810)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.
- [0132] [0140] 블록(1815)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 번들링 레벨 및 표시자에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 공유된 채널 송신의 제2 번들링 레벨을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1815)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.
- [0133] [0141] 도 19는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 방법(1900)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1900)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1900)의 동작들은, 도 12 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 무선 통신 관리자(1210)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1900)은 또한 도 16 내지 도 18의 방법들(1600, 1700 및 1800)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0134] [0142] 블록(1905)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기에 송신될 정보를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1905)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 정보 송신 모듈(1305)에 의해 수행될 수 있다.
- [0135] [0143] 블록(1910)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1910)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 커버리지 향상 모듈(1310)에 의해 수행될 수 있다.
- [0136] [0144] 블록(1915)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1915)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(1315)에 의해 수행될 수 있다.
- [0137] [0145] 블록(1920)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(1920)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 스크램블링 모듈(1320)에 의해 수행될 수 있다.
- [0138] [0146] 도 20은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 방법(2000)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2000)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(2000)의 동작들은, 도 12 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 무선 통신 관리자(1210)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(2000)은 또한 도 16 내지 도 19의 방법들(1600, 1700, 1800 및 1900)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0139] [0147] 블록(2005)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기에 송신될 정보를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2005)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 정보 송신 모

들(1305)에 의해 수행될 수 있다.

- [0140] [0148] 블록(2010)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2010)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 커버리지 향상 모듈(1310)에 의해 수행될 수 있다.
- [0141] [0149] 블록(2015)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여, 정보의 송신 전에 정보를 스크램블링하기 위한 스크램블링 시퀀스를 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2015)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 스크램블링 시퀀스 선택 모듈(1315)에 의해 수행될 수 있다.
- [0142] [0150] 블록(2020)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 선택된 스크램블링 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 정보를 스크램블링할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2020)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 스크램블링 모듈(1320)에 의해 수행될 수 있다.
- [0143] [0151] 블록(2025)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 코딩 방식에 따라 스크램블링된 정보를 코딩할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2025)의 동작들은, 도 14를 참조하여 설명된 바와 같이 BS 코딩 모듈(1405)에 의해 수행될 수 있다.
- [0144] [0152] 블록(2030)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 코딩되고 스크램블링된 정보를 수신기에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2030)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 정보 송신 모듈(1020)에 의해 수행될 수 있다.
- [0145] [0153] 도 21은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 위한 방법(2100)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2100)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(2100)의 동작들은, 도 12 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 무선 통신 관리자(1210)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(2100)은 또한 도 16 내지 도 20의 방법들(1600, 1700, 1800, 1900 및 2000)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0146] [0154] 블록(2105)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2105)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.
- [0147] [0155] 블록(2110)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 공유된 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제2 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2110)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.
- [0148] [0156] 블록(2115)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이, 제1 번들링 레벨 및 제2 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 번들링 레벨을 표시하기 위한 표시자를 제어 정보 필드에서 세팅할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2115)의 동작들은, 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 BS 시그널링 모듈(1325)에 의해 수행될 수 있다.
- [0149] [0157] 도 21은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 주파수 hopping 결정을 위한 방법(2100)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2100)의 동작들은, 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(2100)의 동작들은, 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 통신 관리자(810)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(2200)은 또한 도 16 내지 도 21의 방법들(1600, 1700, 1800, 1900, 2000 및 2100)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0150] [0158] 블록(2105)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제어 채널 송신에서 수신기에 송신될 정보의 다수의 여분의 버전들을 표시하는 제1 번들링 레벨을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2105)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 커버리지 향상 모듈(905)에 의해 수행될 수 있다.

- [0151] [0159] 블록(2110)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 번들링 레벨에 기초하여 홉핑 패턴을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 블록(2110)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 홉핑 모듈(1030)에 의해 수행될 수 있다.
- [0152] [0160] 따라서, 방법들(1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100 및 2200)은 협대역 통신에 대한 번들 크기 결정을 제공할 수 있다. 방법들(1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100 및 2200)은 가능한 구현을 설명하고, 동작들 및 단계들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100 및 2200) 중 둘 이상으로부터의 양상들은 결합될 수 있다.
- [0153] [0161] 본원의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 예들의 한정이 아니다. 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.
- [0154] [0162] 본원에서 설명되는 기술들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA), 싱글 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA(code division multiple access) 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 릴리즈(Release) 0 및 릴리즈 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA(time division multiple access) 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-a)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), LTE, LTE-a 및 GSM(Global System for Mobile communications)은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 본원의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 상기 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.
- [0155] [0163] 본원에 설명된 이러한 네트워크들을 포함하는 LTE/LTE-a 네트워크들에서, 용어 eNB(evolved node B)는 일반적으로 기지국들을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은, 상이한 타입들의 eNB들(evolved node B)이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-a 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예를 들어, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.
- [0156] [0164] 기지국들은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 당업자들에게 지칭되거나 이들을 포함할 수 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수 있다.
- [0157] [0165] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 허가된, 비허가된 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀에 비해 저전

력의 기지국이다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 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(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예를 들어, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0158] [0166] 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.

[0159] [0167] 본원에 설명된 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2의 무선 통신 시스템(100 및 200)을 포함하는 본원에 설명된 각각의 통신 링크는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들(예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 구성된 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 전송할 수 있다. 본원에 설명된 통신 링크들(예를 들어, 도 1의 통신 링크들(125))은 주파수 분할 듀플렉스(FDD)(예를 들어, 페어링된 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 동작(예를 들어, 페어링되지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. 프레임 구조들은 FDD(frequency division duplex)(예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 2)에 대해 정의될 수 있다.

[0160] [0168] 첨부 도면들과 관련하여 본원에 기술된 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 모든 예들을 표현하는 것은 아니다. 본원에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

[0161] [0169] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제1 참조 라벨이 사용되면, 그 설명은, 제2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0162] [0170] 본원에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0163] [0171] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예를 들어 DSP(digital signal processor)와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.

[0164] [0172] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이

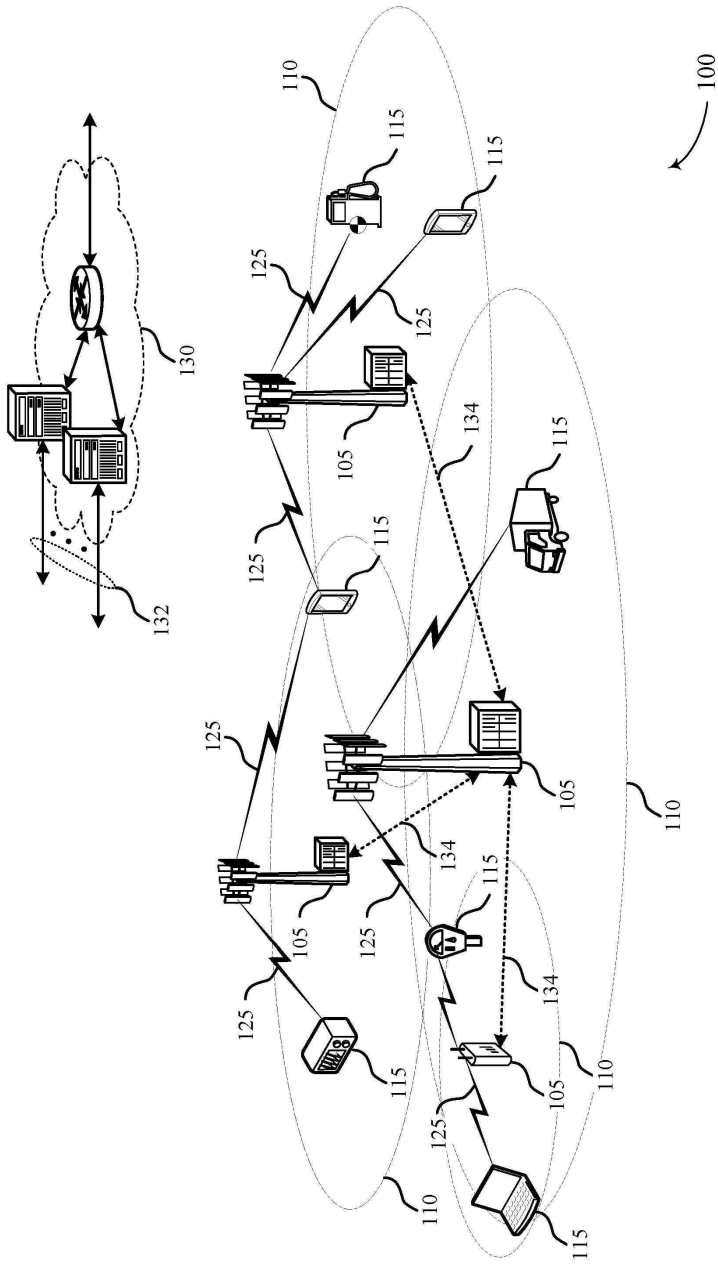
본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 포함적인 리스트를 나타낸다.

[0165] [0173] 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 들 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD-ROM(compact disk)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

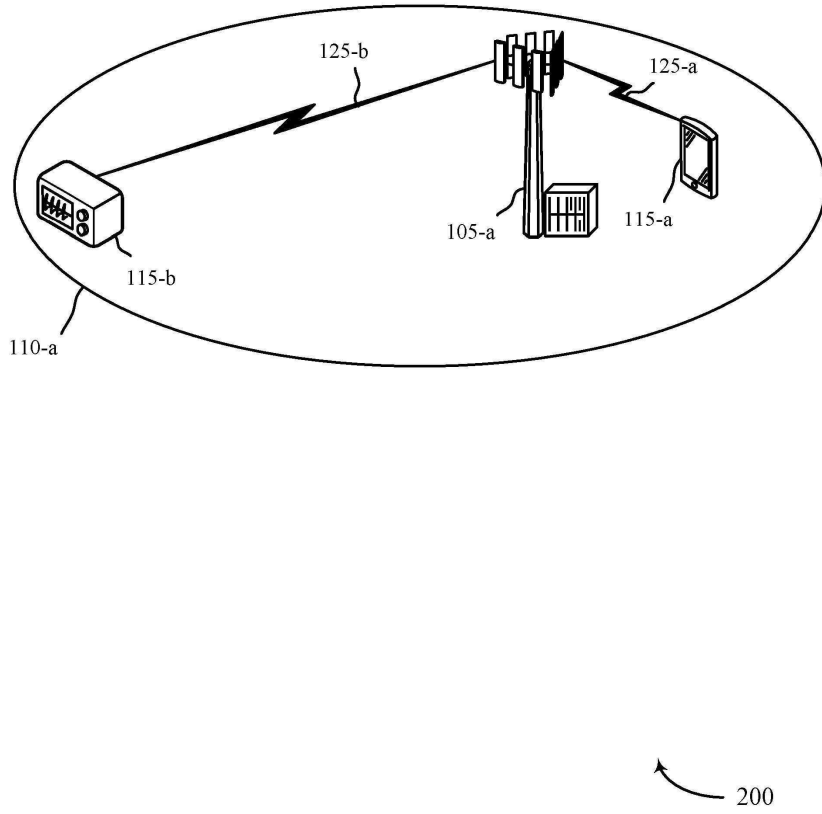
[0166] [0174] 본원의 설명은 당업자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

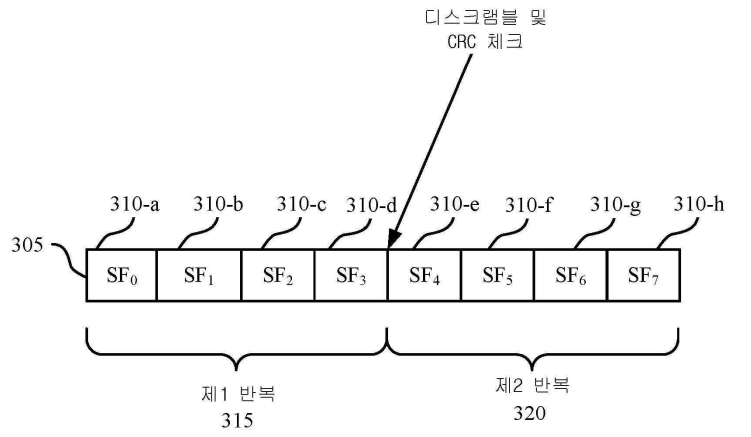
도면1



도면2

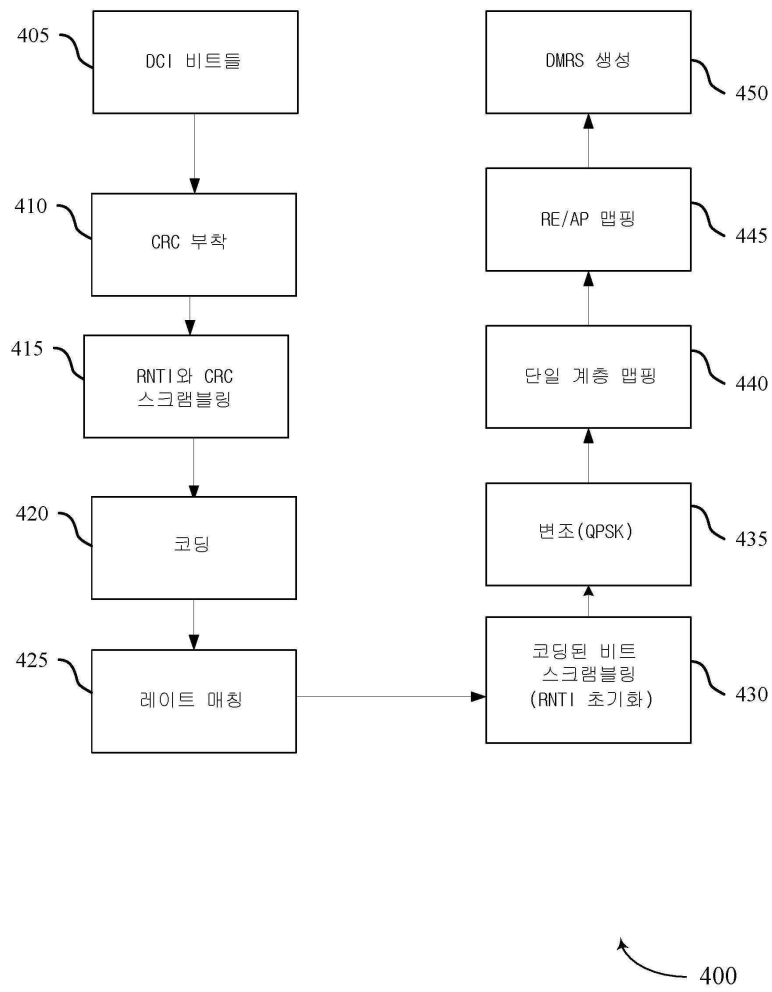


도면3

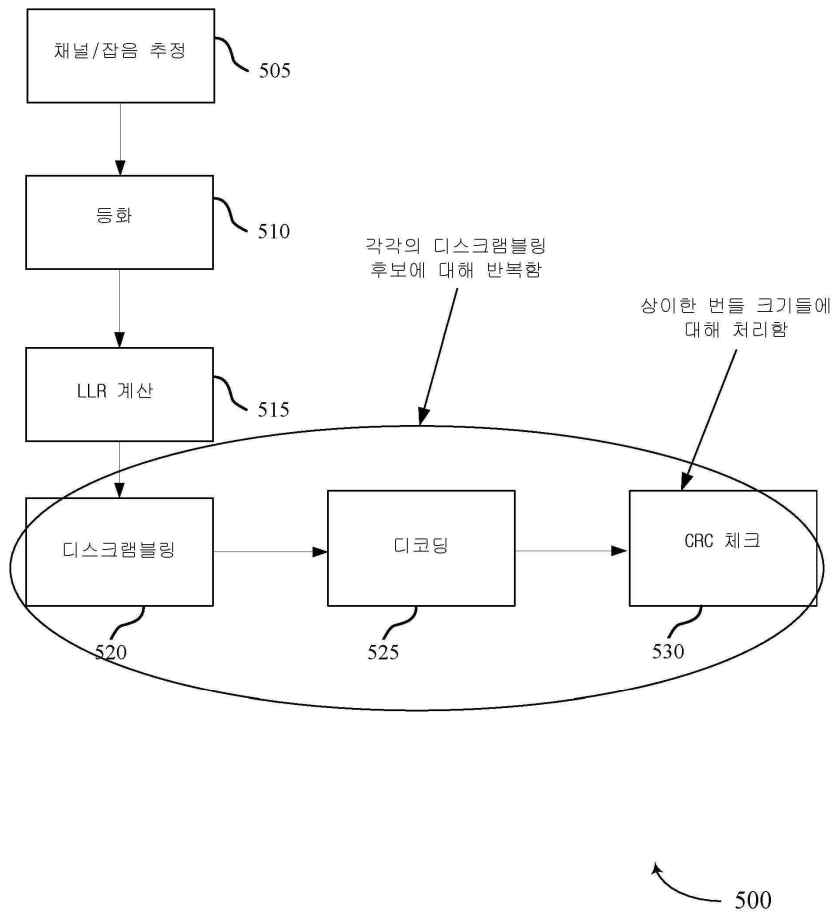


100

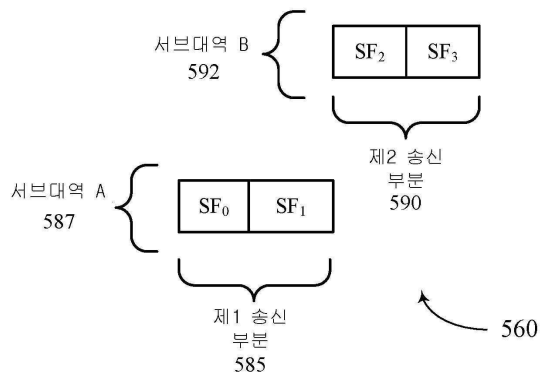
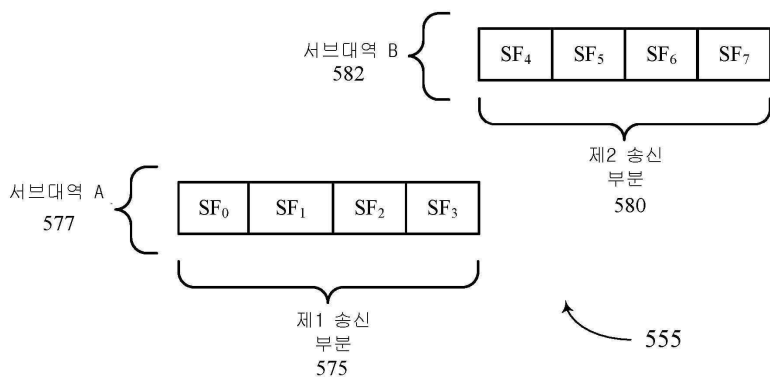
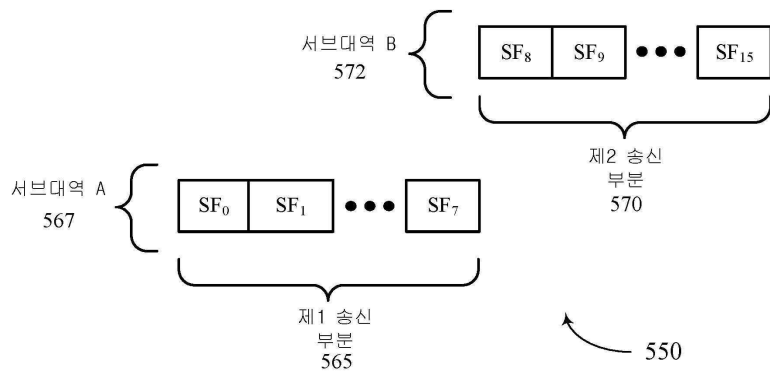
도면4



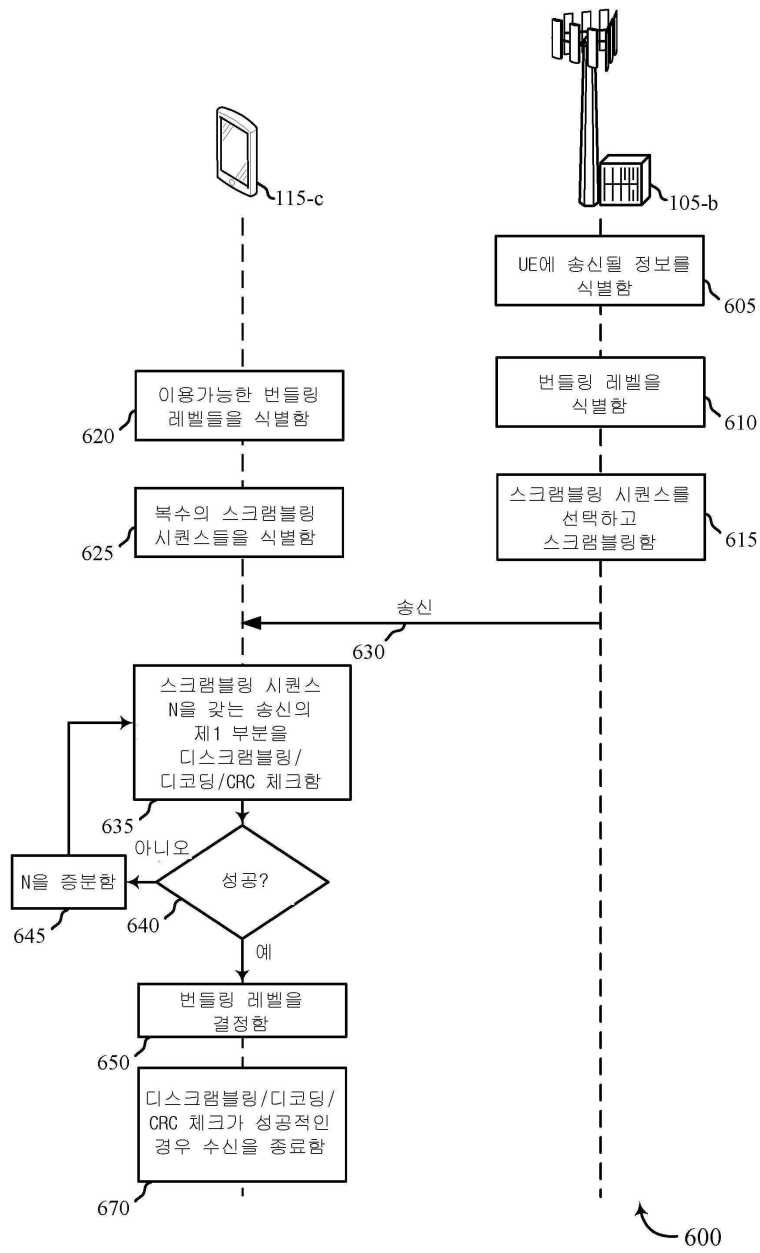
도면5a



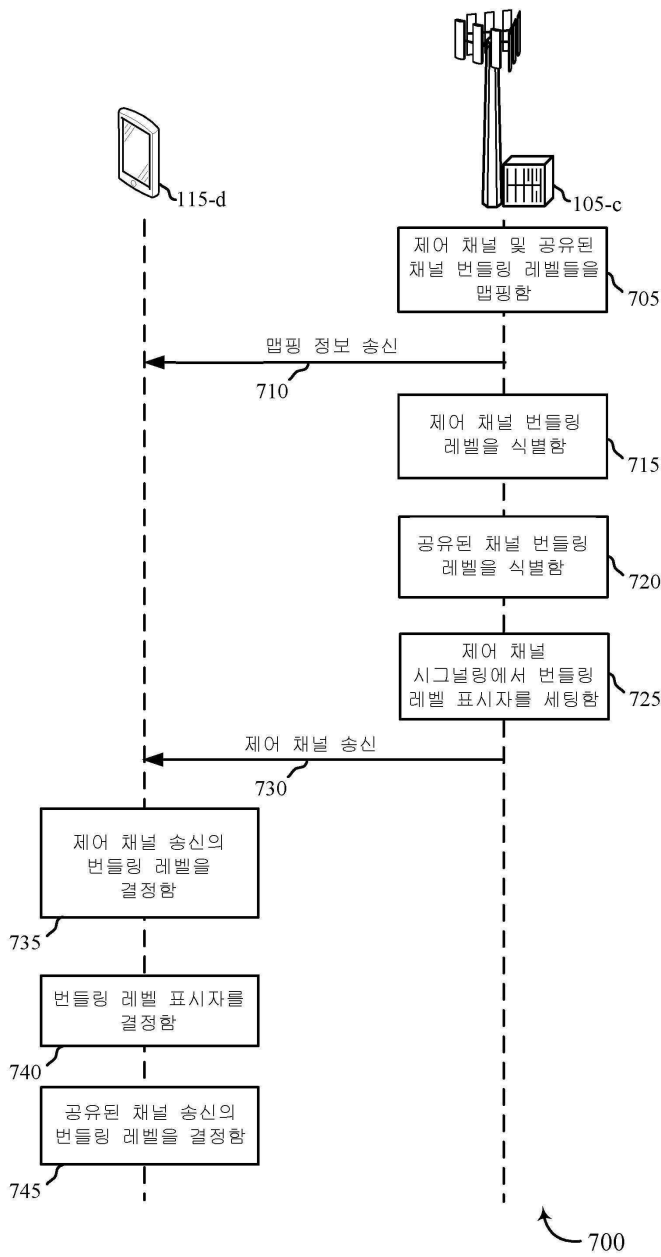
도면5b



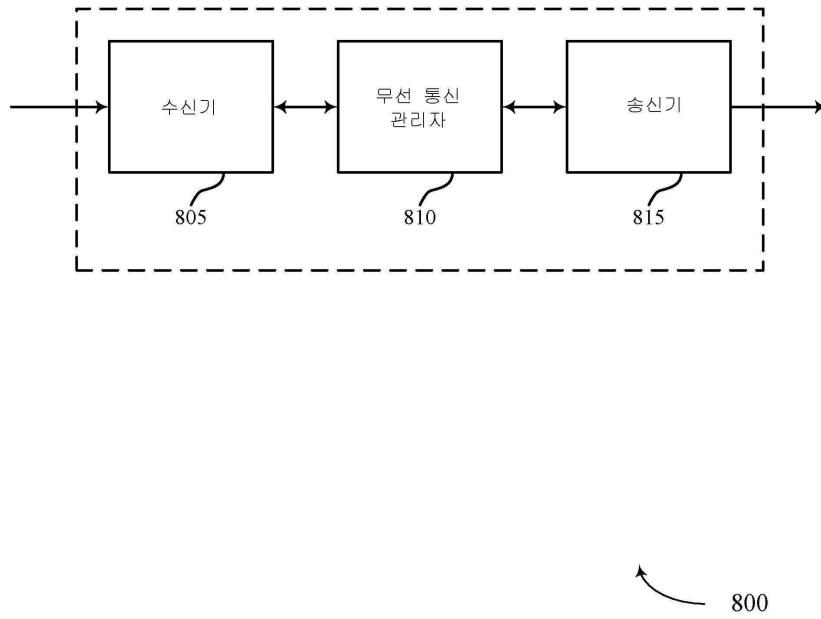
도면6



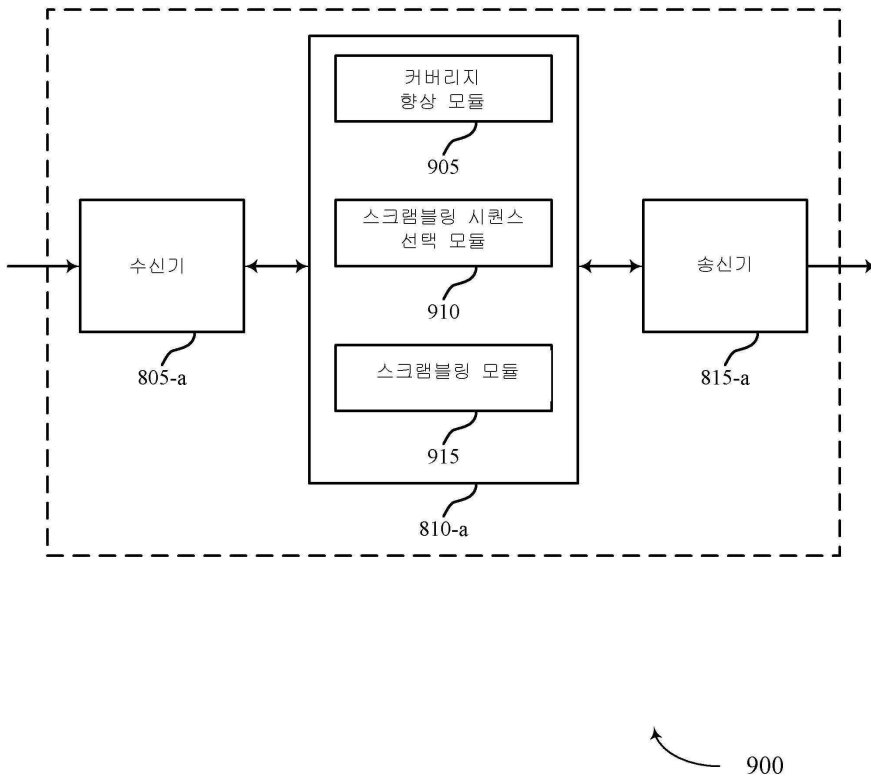
도면7



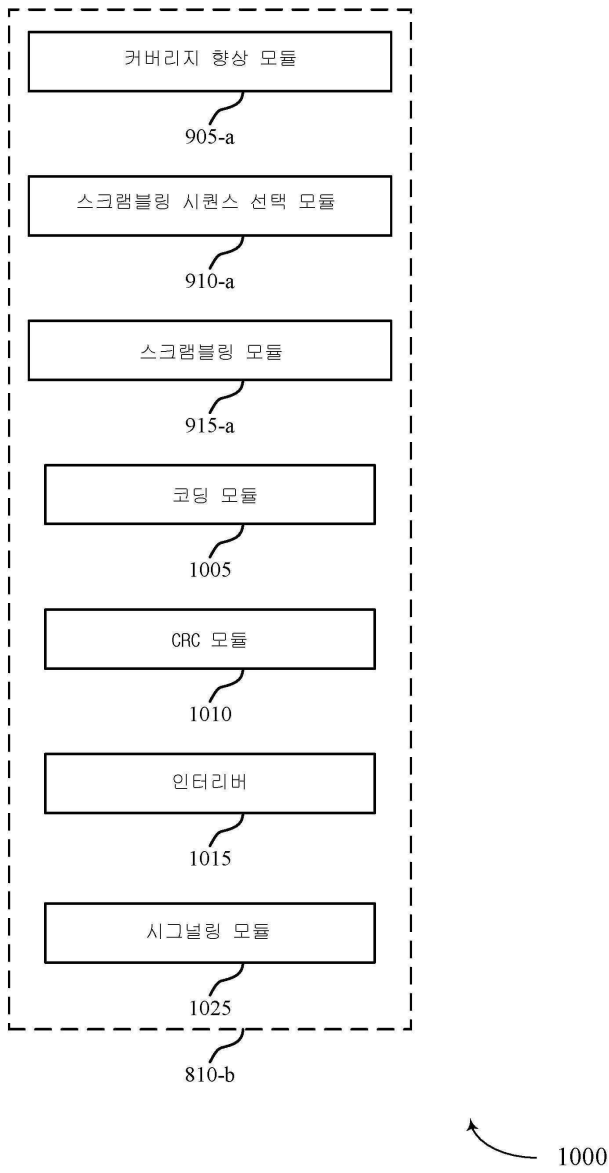
도면8



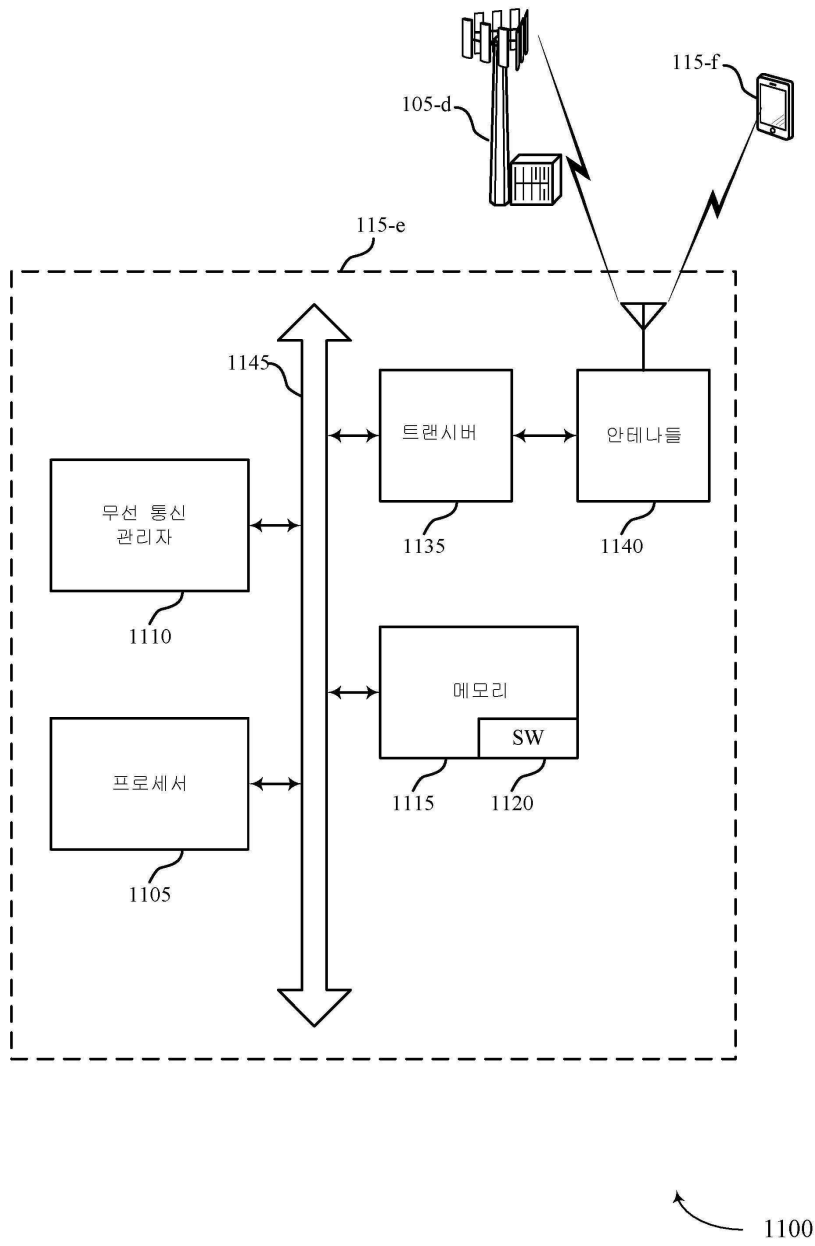
도면9



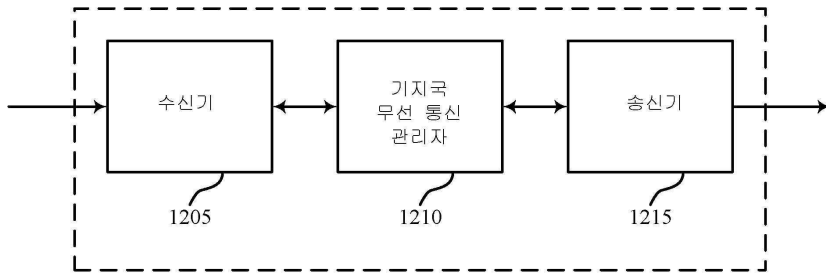
도면10



도면11

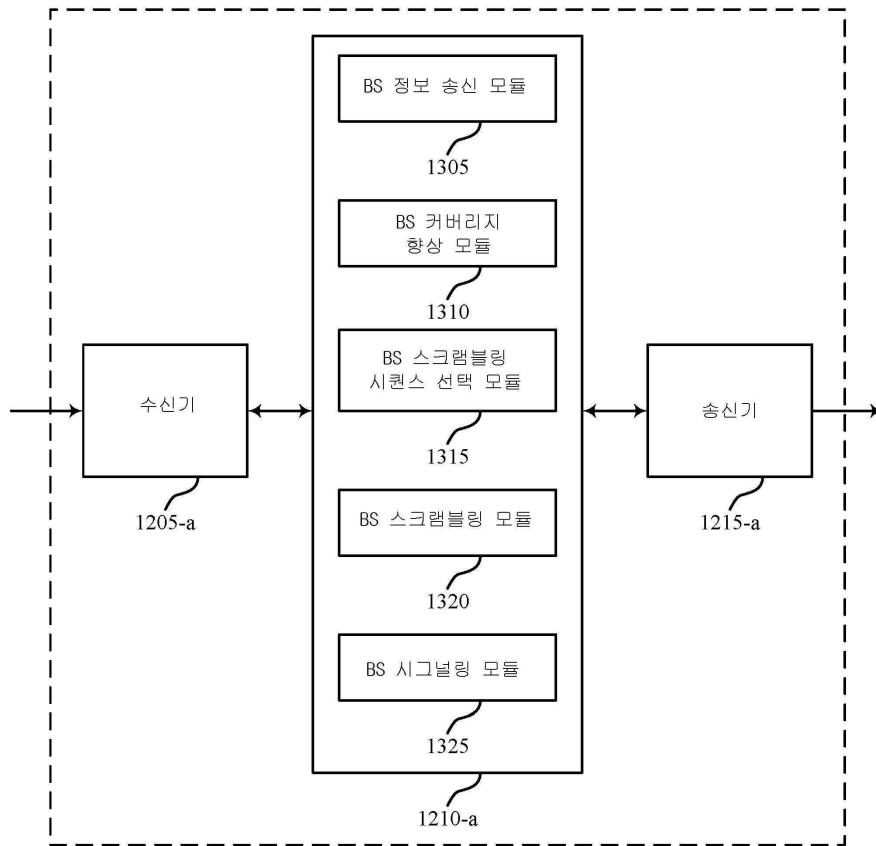


도면12



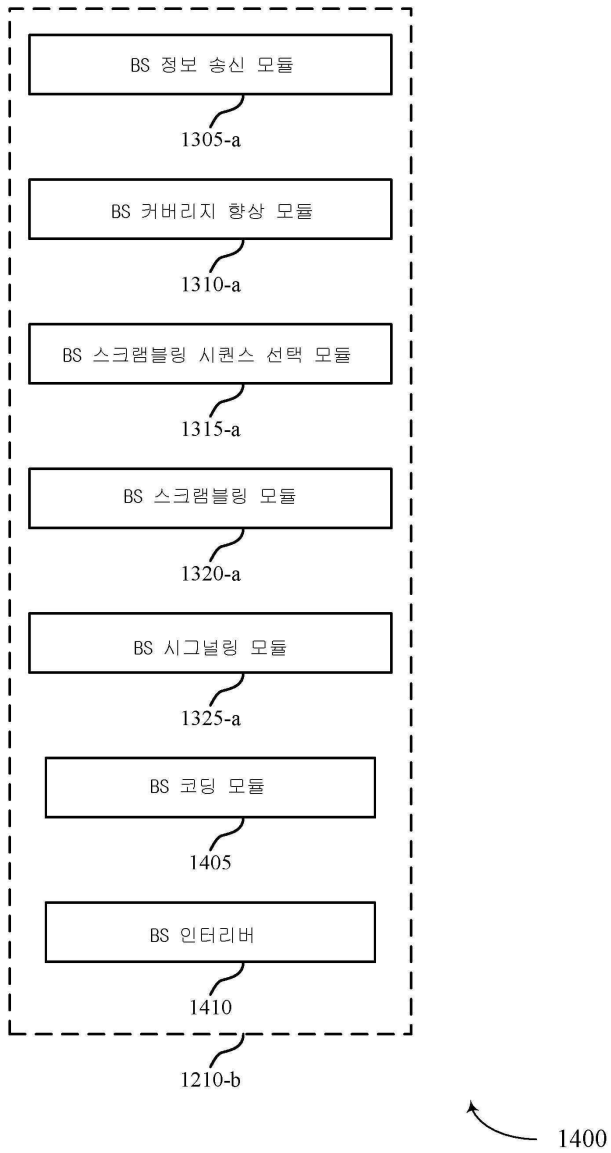
1200

도면13

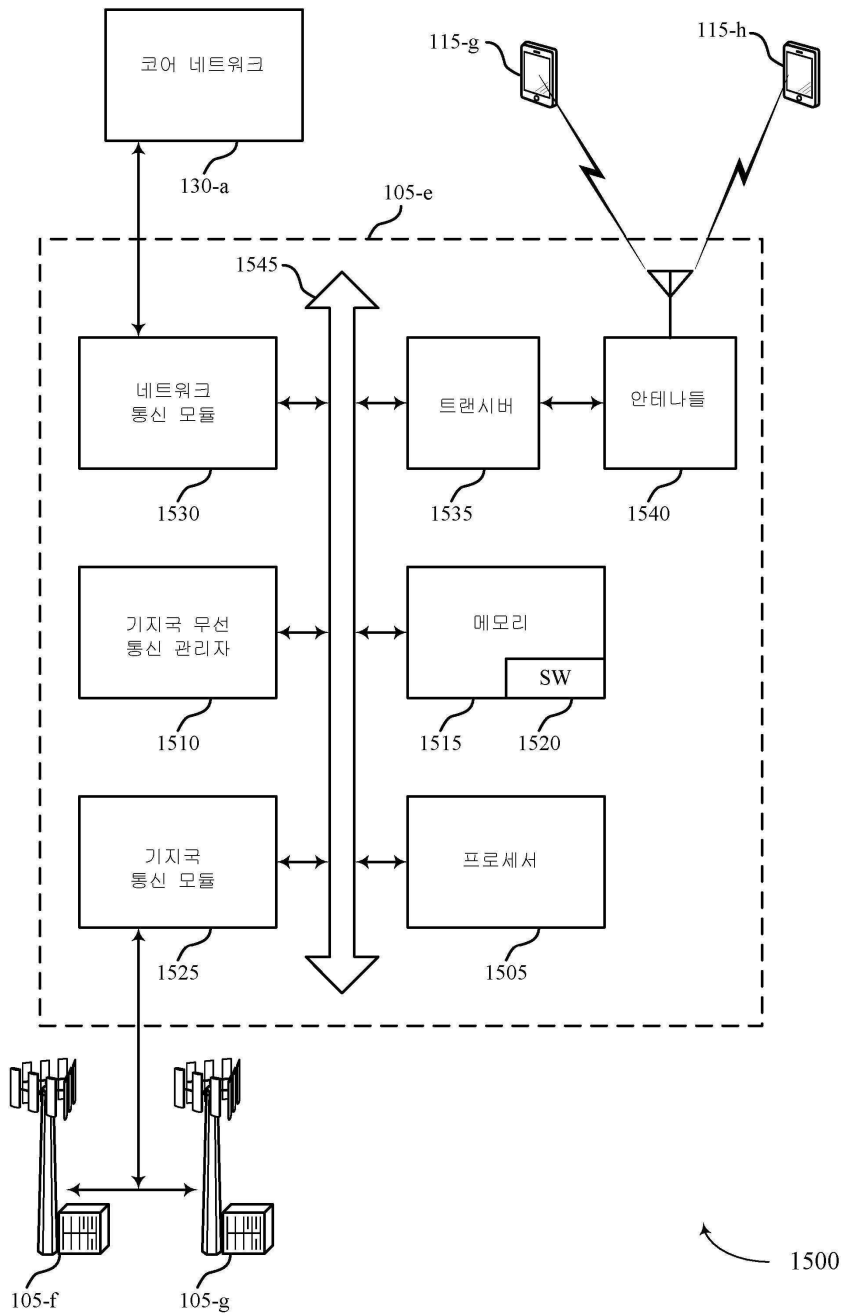


1300

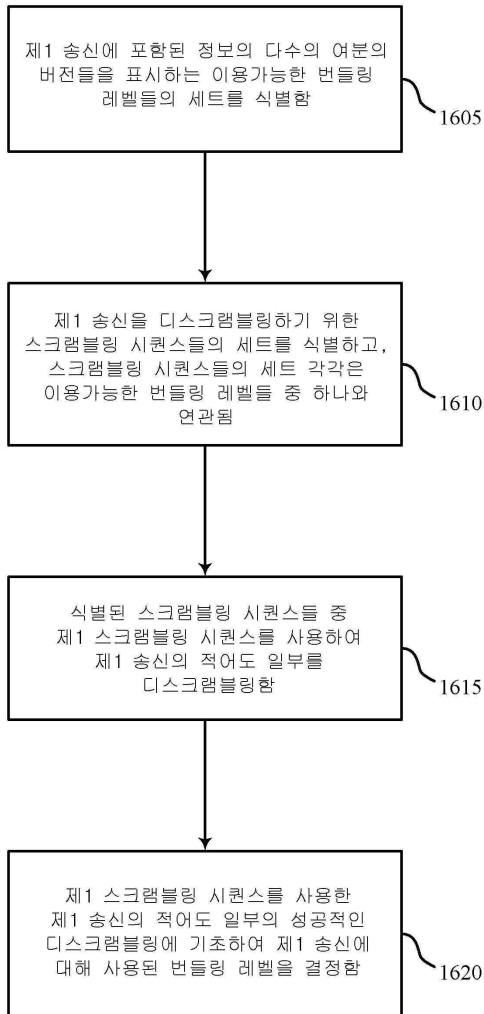
도면14



도면15

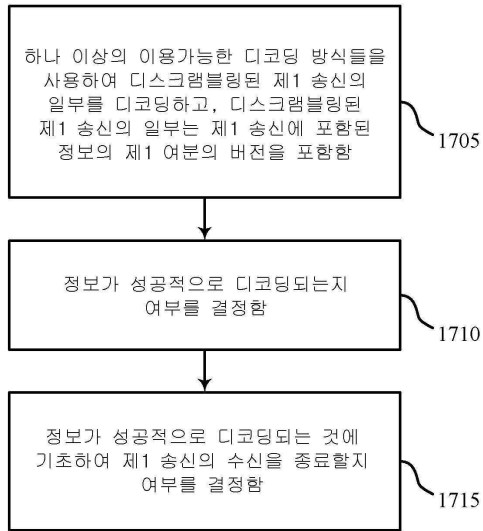


도면16



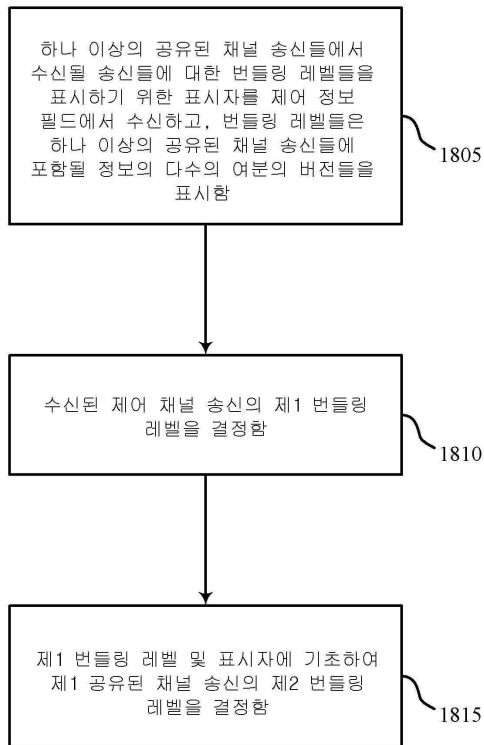
1600

도면17



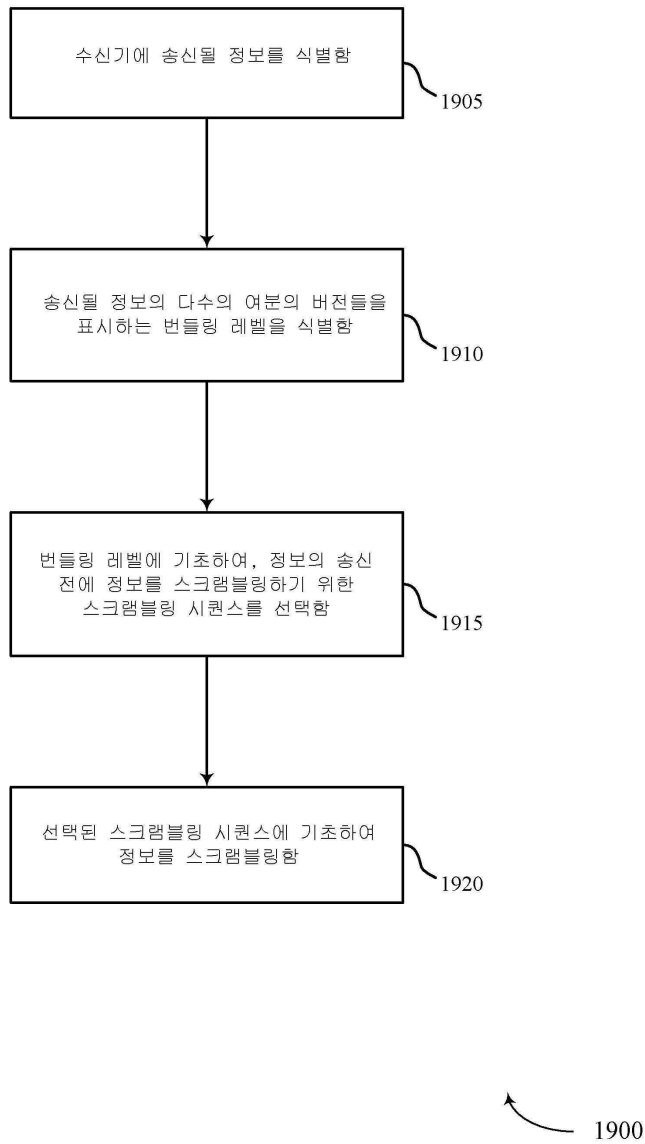
1700

도면18

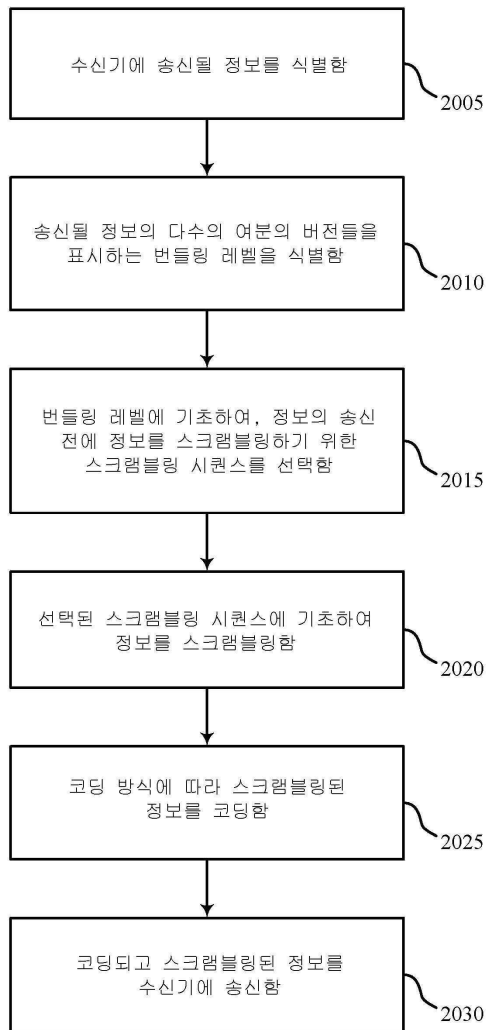


1800

도면19

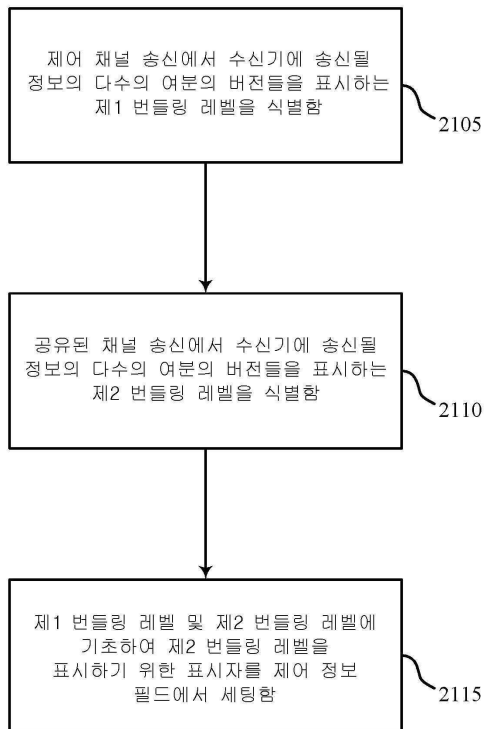


도면20



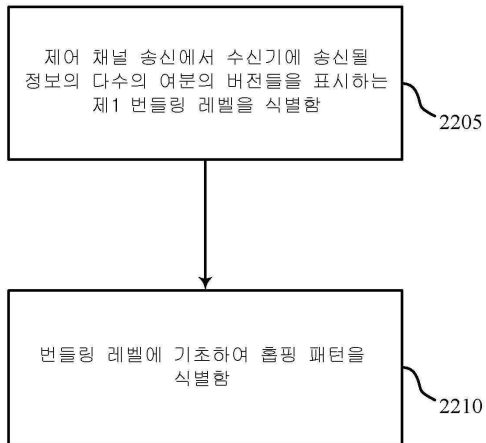
2000

도면21



2100

도면22



2200