(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월13일
(11) 등록번호 10-2647457
(24) 등록일자 2024년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/713 (2011.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 72/12 (2023.01) *H04W 72/23* (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04B 1/713 (2013.01)
H04L 1/005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7032198
(22) 출원일자(국제) 2018년05월04일
심사청구일자 2021년04월16일
(85) 번역문제출일자 2019년10월30일
(65) 공개번호 10-2019-0141167
(43) 공개일자 2019년12월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/031156
(87) 국제공개번호 WO 2018/204827
국제공개일자 2018년11월08일
(30) 우선권주장
62/501,681 2017년05월04일 미국(US)
15/970,646 2018년05월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
WO2016163805 A1*
Intel Corporation, Long PUCCH design aspects, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis, R1-1705031, Spokane, USA, 페이지 1-5, 2017.03.25. 1부.*
LG Electronics, Configuration of long NR-PUCCH resource, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88, R1-1702482, Athens, Greece, 페이지 1-6, 2017.02.12. 1부.*
KR1020160143657 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
황 이
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
왕 렌추
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 48 항 심사관 : 구영회

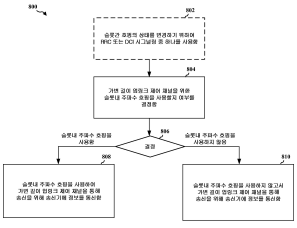
(54) 발명의 명칭 **가변 길이 업링크 제어 채널을 위한 구성가능한 슬롯 내 주파수 호핑**

(57) 요 약

가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간은 넓은 범위에 걸쳐 달라질 수도 있다. 오버헤드와 관련된 송신은 가변 길이 업링크 제어 채널의 보다 짧은 지속기간 동안 더 많은 비율의 심볼을 차지할 수도 있다. 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것은 (비율로서) 오버헤드를 감소시키는 데 유리할 수도 있다. 장치는 무선 통신을

(뒷면에 계속)

대 표 도



위한 장치일 수도 있다. 장치는 송신기 또는 수신기 및 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고, 정보를 가변 길이 업링크 제어 채널을 통한 송신을 위해 송신기에 통신하거나 또는 수신기로부터 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 그 정보는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신될 수도 있으며, 그 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 송신기에 의해 송신되거나 또는 수신기에 의해 수신된다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/0051 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)
H04L 5/0012 (2013.01)
H04L 5/0028 (2013.01)
H04W 72/21 (2023.01)
H04W 72/23 (2023.01)

(72) 발명자

수 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오

박 세용

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 장치로서,

송신기; 및

프로세싱 시스템을 포함하고,

상기 프로세싱 시스템은

가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고,

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 정보를 상기 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 슬롯에서의 송신을 위해 상기 송신기로 통신하도록 구성되고,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 복조 기준 신호들 (DMRSs) 의 개수는, 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되는 때와 비교하여 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 감소되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 단 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하기 위하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 송신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간은 미리 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 수신된 시그널링에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 포함하거나, 또는 상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 수신된 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링 또는 수신된 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

무선 통신을 위한 장치로서,

가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 정보를 수신하도록 구성된 수신기; 및

프로세싱 시스템을 포함하고,

상기 프로세싱 시스템은

상기 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고,

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지의 여부에 대한 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 상기 수신기로부터 슬롯에서의 상기 정보를 수신하도록 구성되고,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 복조 기준 신호들 (DMRSs) 의 개수는, 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되는 때와 비교하여 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 감소되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 단 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하기 위하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 수신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간은 미리 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위해 사용자 장비(UE)에 시그널링하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 포함하거나, 또는 상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 다운링크 제어 정보(DCI) 시그널링을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 무선 리소스 제어(RRC) 또는 다운링크 제어 정보(DCI) 시그널링 중 하나를 사용하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

무선 통신의 방법으로서,

가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계, 및

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 정보를 상기 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 슬롯에서의 송신을 위해 상기 송신기로 통신하는 단계를 포함하고,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 복조 기준 신호들(DMRSs)의 개수는, 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되는 때와 비교하여 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 감소되는, 무선 통신의 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 단 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계는 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 송신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않

는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간은 미리 결정되는, 무선 통신의 방법.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계는 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 수신된 시그널링에 기초하는, 무선 통신의 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링 또는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 수신된 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링 또는 수신된 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 28

무선 통신의 방법으로서,

가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계, 및

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 슬롯에서의 정보를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 복조 기준 신호들 (DMRSs) 의 개수는, 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되는 때와 비교하여 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 감소되는, 무선 통신의 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 단 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 31

삭제

청구항 32

제 28 항에 있어서,

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 수신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간은 미리 결정되는, 무선 통신의 방법.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위해 사용자 장비 (UE) 에 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링 또는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 36

제 28 항에 있어서,

슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 무선 리소스 제어 (RRC) 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 37

무선 통신을 위한 장치로서,

가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단, 및

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 정보를 상기 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 슬롯에서의 송신을 위해 상기 송신기로 통신하는 수단을 포함하고,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 복조 기준 신호들 (DMRSs) 의 개수는, 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되는 때와 비교하여 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 감소되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 단 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 40

삭제

청구항 41

제 37 항에 있어서,

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 송신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간은 미리 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 43

제 37 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단은, 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 수신된 시그널링에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 포함하거나, 또는 상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 45

제 37 항에 있어서,

슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 수신된 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링 또는 수신된 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 46

무선 통신을 위한 장치로서,

가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단, 및

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 슬롯에서의 정보를 수신하는 수단을 포함하고,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 복조 기준 신호들 (DMRSs) 의 개수는, 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되는 때와 비교하여 상기 슬롯 내 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 감소되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 47

제 46 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 48

제 46 항에 있어서,

상기 가변 길이 업링크 제어 채널은 단 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 49

삭제

청구항 50

제 46 항에 있어서,

상기 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 수신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간은 미리 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 52

제 50 항에 있어서,

가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위해 사용자 장비 (UE) 에 시그널링하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 포함하거나, 또는 상기 시그널링은 상기 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 54

제 50 항에 있어서,

슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 무선 리소스 제어 (RRC) 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 "CONFIGURABLE INTRA-SLOT FREQUENCY HOPPING FOR A VARIABLE LENGTH UPLINK CONTROL CHANNEL" 의 명칭으로 2017년 5월 4일자로 출원된 미국 가출원 제62/501,681호, 및 "CONFIGURABLE INTRA-SLOT FREQUENCY HOPPING FOR A VARIABLE LENGTH UPLINK CONTROL CHANNEL" 의 명칭으로 2018년 5월 3일자로 출원된 미국특허출원 제15/970,646호의 이익을 주장하며, 이 출원들은 본 명세서에 전부 참조로 명백히 통합된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 통신 시스템에서의 업링크 제어 채널에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 도입

[0006] 무선 통신 시스템들은 전화 통신, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 여러 전기 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 (multiple-access) 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은, CDMA (code division multiple access) 시스템, TDMA (time division multiple access) 시스템, FDMA (frequency division multiple access) 시스템, OFDMA (orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA (single-carrier frequency division multiple access) 시스템, 및 TD-SCDMA (time division synchronous code division multiple access) 시스템을 포함한다.

[0007] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방, 국가, 지역 그리고 심지어 국제적 수준으로 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기 통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 전기 통신 표준은 5G NR (New Radio) 이다. 5G NR 은 레이턴시, 신뢰성, 보안, (예를 들어, IoT (Internet

of Things) 와의) 확장성 및 다른 요건들과 연관된 새로운 요건들을 충족시키기 위해 3GPP (Third Generation Partnership Project) 에 의해 공표된 이동 광대역 진화의 일부이다. 5G NR 의 일부 양태들은 4G LTE (Long Term Evolution) 표준을 기반으로 할 수도 있다. 5G NR 기술의 추가 개선이 필요하다. 그러한 개선들은 또한 다른 다중 액세스 기술들 및 그러한 기술들을 채용하는 전기 통신 표준들에 적용가능할 수도 있다.

[0008] 5G NR 은 단 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 및 장 PUCCH 를 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 예를 들어, 심볼의 수에서 장 PUCCH 의 지속시간은 넓은 범위에 걸쳐 변할 수도 있다. 복조 기준 신호 (DMRS) 오버헤드는 장 PUCCH 의 더 긴 지속시간과 비교하여 장 PUCCH 의 더 짧은 지속시간 동안 더 많은 비율의 심볼을 차지할 수도 있다. 따라서, 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것은, 특히 장 PUCCH 의 보다 짧은 지속시간 동안, DMRS 오버 헤드를 감소시키는 데 유리할 수도 있다.

발명의 내용

[0009] 개요

[0010] 다음은 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여, 하나 이상의 양태들의 간략화된 개요를 제시한다. 이 개요는 모든 고려되는 양태들의 광범위한 개관은 아니고, 모든 양태들의 핵심적인 또는 크리티컬한 엘리먼트들을 특정하지도 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하지도 않도록 의도된다. 그의 유일한 목적은 나중에 제시되는 보다 상세한 설명의 도입부로서 하나 이상의 양태들의 몇몇 개념들을 간략화된 형태로 제공하는 것이다.

[0011] PUCCH와 같은 가변 길이 업링크 제어 채널은 넓은 범위에 걸쳐 길이가 변할 수도 있으며, 예를 들어 가변 길이 업링크 제어 채널은 가변 수의 심볼을 가질 수도 있다. 오버헤드는 가변 길이 업링크 제어 채널 당 다수의 심볼, 예를 들어 2개의 심볼을 사용할 수도 있다. 따라서, 4 개의 심볼을 갖는 가변 길이 업링크 제어 채널은 2 개의 심볼 (예를 들어, 심볼의 50 %) 만이 데이터에 이용 가능할 수도 있는 반면, 14 개의 심볼을 갖는 장 PUCCH 는 12 개의 심볼 (예를 들어, 대략 86 %) 이 데이터에 이용 가능할 수도 있다. 따라서, 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것은, 특히 더 짧은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해, 오버헤드를 감소시키는 데 유리할 수도 있다. 더 짧은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해, 슬롯 내 주파수 호핑의 이점은 오버헤드 비용보다 더 크지 않을 수도 있으며, 이는 더 낮은 비율의 심볼이 데이터에 이용 가능한 것을 낳을 수도 있다. 반대로, 더 높은 비율의 심볼이 데이터에 이용 가능한, 더 긴 가변 길이 업링크 제어 채널은 예를 들어, PUCCH 송신의 신뢰성을 증가시키기 위해 슬롯내 주파수 호핑을 사용할 수도 있다.

[0012] 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, 5G NR 은 단 지속시간 PUCCH 및 장 지속시간 PUCCH 를 포함한다. 일부 양태에서, 예를 들어, 심볼의 수에서 측정되는, 장 PUCCH 의 지속시간은 넓은 범위에 걸쳐 달라질 수도 있다. 예를 들어, 심볼 수에서 장 PUCCH의 지속시간은 다음과 같을 수도 있다: 4 개 심볼, 5 개 심볼, 6 개 심볼, 7 개 심볼, 8 개 심볼, 9 개 심볼, 10 개 심볼, 11 개 심볼, 12 개 심볼, 13 개 심볼, 14 개 심볼 또는 기타 개수의 심볼. DMRS 오버헤드는, 예를 들어, 장 PUCCH 의 더 긴 지속시간과 비교하여 장 PUCCH 의 더 짧은 지속시간 동안 더 많은 비율의 심볼을 차지할 수도 있다. 예를 들어, DMRS 오버헤드는 장 PUCCH 당 2 개의 심볼을 사용할 수도 있다. 따라서, 4 개의 심볼을 갖는 장 PUCCH 는 2 개의 심볼 (예를 들어, 심볼의 50 %) 만이 PUCCH 를 통해 송신되도록 의도된 데이터에 이용 가능할 수도 있는 반면, 14 개의 심볼을 갖는 장 PUCCH는 12 개의 심볼 (예를 들어, 대략 86 %) 이 PUCCH를 통해 송신되도록 의도된 데이터에 대해 이용 가능할 수도 있다. 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것은 심볼 수의 비율로서 DMRS 오버헤드를 감소시키는 데 유리할 수도 있다.

[0013] 본 개시의 일 양태에서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 무선 통신을 위한 장치일 수도 있다. 장치는 송신기 및 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 송신기에 의해 송신되는 정보를 가변 길이 업링크 제어 채널을 통한 송신을 위해 송신기에 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0014] 본 개시의 일 양태에서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 무선 통신을 위한 장치일 수도 있다. 장치는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 정보를 수신하도록 구성된 수신기 및 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 수신기로부터 정보를 수신

하도록 구성될 수도 있다.

[0015] 전술한 목적 및 관련 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하에 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 적시된 특징들을 포함한다. 이하의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 소정의 예시적인 특징들을 상세히 제시한다. 그러나, 이들 특징들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇만을 나타내고, 이 설명은 모든 이러한 양태들 및 그들의 등가물들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 예를 예시하는 도면이다.

도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d 는 5G/NR 프레임 구조에 대해, 각각, DL 서브프레임, DL 서브프레임 내의 DL 채널들, UL 서브프레임, 및 UL 서브프레임 내의 UL 채널들의 예들을 예시한 도면이다.

도 3 은 액세스 네트워크에서의 기지국 및 사용자 장비 (UE) 의 예를 도시하는 도면이다.

도 4 는 LTE 통신 시스템에서 슬롯 내 호핑을 예시하는 도면이다.

도 5 는 5G NR 에서 장 PUCCH 및 단 PUCCH 를 예시하는 도면이다.

도 6 은 슬롯 집성에서의 주파수 호핑을 예시하는 도면이다.

도 7 는 무선 통신 시스템의 일 예를 위한 신호 흐름을 예시하는 도면이다.

도 8 은 무선 통신의 방법의 플로우차트이다.

도 9 는 무선 통신의 방법의 플로우차트이다.

도 10 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

도 11 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 도면이다.

도 12 는 예시적인 장치에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시하는 개념적 데이터 플로우 도면이다.

도 13 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 상세한 설명

[0018] 첨부된 도면과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있다는 것은 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 명백할 것이다. 일부 사례에서, 잘 알려진 구조 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해서 블록도 형태로 도시된다.

[0019] 이제, 전기통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에 설명되며, 여러 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (총칭하여, "엘리먼트들" 로서 지칭됨) 에 의해 첨부 도면들에 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될지 여부는, 전체 시스템에 부과된 특정 응용 및 설계 제약에 달려 있다.

[0020] 예로써, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이, 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템" 으로서 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예는, 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, GPU (Graphics Processing Unit), CPU (central processing unit), 애플리케이션 프로세서, DSP (digital signal processor), RISC (reduced instruction set computing) 프로세서, SoC (System on Chip), 베이스밴드 프로세서, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 프로그램 가능 로직 디바이스 (PLD), 상태 머신, 게이트 로직, 이산 하드웨어 회로 및 본 개시 전반에 걸쳐 기술된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지

칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트, 코드, 코드 세그먼트, 프로그램 코드, 프로그램, 서브프로그램, 소프트웨어 컴포넌트, 애플리케이션, 소프트웨어 애플리케이션, 소프트웨어 패키지, 루틴, 서브루틴, 오브젝트, 실행물 (executable), 실행의 스레드, 프로시저, 함수 (function) 등을 의미하는 것으로 폭넓게 해석되야 한다.

[0021] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 비한정적 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM (random-access memory), ROM (read-only memory), EEPROM (electrically erasable programmable ROM), 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 다른 자기 저장 디바이스들, 전술한 유형의 컴퓨터 판독가능 매체의 조합, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령 또는 데이터 구조 형태의 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0022] 도 1 은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크 (100) 의 예를 예시한 도면이다. 무선 통신 시스템 (무선 광역 네트워크 (WWAN) 이라고도 함) 은 기지국 (102), UE (104), 및 진화된 패킷 코어 (EPC) (160) 를 포함한다. 기지국 (102) 은 매크로 셀 (고전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀 (저전력 셀룰러 기지국) 을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 기지국들을 포함한다. 소형 셀들은 펨토셀 (femtocell) 들, 피코셀 (picocell) 들, 및 마이크로셀 (microcell) 들을 포함한다.

[0023] 기지국들 (102) (진화된 범용 이동 통신 시스템 (UMTS) 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN) 로 총칭됨) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 인터페이스) 을 통해 EPC (160) 와 인터페이스 접속된다. 다른 기능들에 추가하여, 기지국들 (102) 은 하기 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다: 사용자 데이터의 전송, 무선 채널 암호화 및 해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들 (예를 들어, 핸드오버, 이중 접속성), 셀간 간섭 조정, 접속 설정 및 해제, 로드 밸런싱 (load balancing), NAS (non-access stratum) 메시지들을 위한 분산, NAS 노드 선택, 동기화, 무선 액세스 네트워크 (RAN) 공유, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS), 가입자 및 장비 추적, RAN 정보 관리 (RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지의 전달. 기지국들 (102) 은 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 인터페이스) 상에서 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예컨대, EPC (160) 를 통해) 통신할 수도 있다. 백홀 링크들 (134) 은 유선 또는 무선일 수도 있다.

[0024] 기지국들 (102) 은 UE들 (104) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 오버랩되는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 있을 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 (102') 은 하나 이상의 매크로 기지국들 (102) 의 커버리지 영역 (110) 과 오버랩되는 커버리지 영역 (110') 을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 양자 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로서 알려질 수도 있다. 이종 네트워크는 또한, 서비스를 폐쇄된 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 으로서 알려진 한정된 그룹에 제공할 수도 있는 홈 진화형 노드 B (Home Evolved Node B (eNB); HeNB) 들을 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 과 UE들 (104) 사이의 통신 링크들 (120) 은 UE (104) 로부터 기지국 (102) 으로의 업링크 (uplink; UL) (또한, 역방향 링크로서 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국 (102) 으로부터 UE (104) 로의 다운링크 (downlink; DL) (또한, 순방향 링크로서 지칭됨) 송신들을 포함할 수도 있다. 통신 링크들 (120) 은 공간 다중화, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함한 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용할 수도 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통할 수도 있다. 기지국들 (102)/UE들 (104) 은, 각각의 방향에서의 송신을 위해 사용된 총 Yx MHz (x개 컴포넌트 캐리어들) 까지의 캐리어 집성에서 할당된 캐리어 당 Y MHz (예컨대, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) 까지의 대역폭의 스펙트럼을 이용할 수도 있다. 캐리어들은 서로 인접할 수도 있거나 인접하지 않을 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL 에 관하여 비대칭적일 수도 있다 (예컨대, UL 에 대한 것보다 DL 에 대해 더 많거나 더 적은 캐리어들이 할당될 수도 있음). 컴포넌트 캐리어들은 1차 컴포넌트 캐리어 및 하나 이상의 2차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수도 있다. 1차 컴포넌트 캐리어는 1차 셀 (PCell) 로 지칭될 수도 있고 2차 컴포넌트 캐리어는 2차 셀 (SCell) 로 지칭될 수도 있다.

[0025] 특정 UE들 (104) 은 디바이스-대-디바이스 (D2D) 통신 링크 (192) 를 사용하여 서로 통신할 수도 있다. D2D 통신 링크 (192) 는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용할 수도 있다. D2D 통신 링크 (192) 는 물리 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH), 물리 사이드링크 발견 채널 (PSDCH), 물리 사이드링크 공유 채널 (PSSCH), 및 물리 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 과 같은 하나 이상의 사이드링크 채널들을 사용할 수도 있다. D2D 통신은, 예를 들어, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, IEEE 802.11 표준에 기초한 Wi-Fi, LTE 또는 NR 과 같은

다양한 무선 D2D 통신 시스템들을 통할 수도 있다.

[0026] 무선 통신 시스템은, 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신 링크들 (154) 을 통해 Wi-Fi 국들 (STA들) (152) 과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포인트 (AP) (150) 를 더 포함할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신할 경우, STA들 (152)/AP (150) 는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위하여 통신하기 전에 클리어 채널 평가 (CCA) 를 수행할 수도 있다.

[0027] 소형 셀 (102') 은 허가 및/또는 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 경우, 소형 셀 (102') 은 NR 을 채용하고, Wi-Fi AP (150) 에 의해 사용되는 바와 동일한 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서의 NR 을 채용하는 소형 셀 (102') 은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅하거나 및/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수도 있다.

[0028] gNodeB (gNB) (180) 는 UE (104) 와 통신하는 밀리미터파 (mmW) 주파수 및/또는 근 mmW 주파수에서 동작할 수도 있다. gNB (180) 가 mmW 에서 또는 근 mmW 주파수에서 동작할 경우, gNB (180) 는 mmW 기지국으로서 지칭될 수도 있다. 극고주파 (EHF) 는 전자기 스펙트럼에서의 RF 의 부분이다. EHF 는 30 GHz 내지 300 GHz 의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터 사이의 파장을 가진다. 그 대역에서의 무선 파들은 밀리미터파로서 지칭될 수도 있다. 근 mmW 는 아래로 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz 의 주파수로 확장될 수도 있다. 초고주파 (super high frequency; SHF) 대역은, 센티미터 파 (centimeter wave) 로도 지칭되는, 3 GHz 내지 30 GHz 로 확장된다. mmW / 근 mmW 무선 주파수 대역을 이용하는 통신은 극단적으로 높은 경로 손실 및 단 범위를 가진다. mmW 기지국 (180) 은 극단적으로 높은 경로 손실 및 단 범위를 보상하기 위하여 UE (104) 와 빔포밍 (184) 을 사용할 수도 있다.

[0029] EPC (160) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (162), 다른 MME 들 (164), 서빙 게이트웨이 (166), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (170), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (172) 를 포함할 수도 있다. MME (162) 는 홈 가입자 서버 (HSS) (174) 와 통신할 수도 있다. MME (162) 는 UE들 (104) 과 EPC (160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (162) 는 베어러 (bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜 (IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이 (166) 를 통해 전송되고, 서빙 게이트웨이 (166) 그 자체는 PDN 게이트웨이 (172) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (172) 는 UE IP 어드레스 할당 그리고 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (172) 및 BM-SC (170) 는 IP 서비스 (176) 에 접속된다. IP 서비스들 (176) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IP Multimedia Subsystem; IMS), PS 스트리밍 서비스, 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (170) 는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 (provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (170) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트의 역할을 할 수도 있고, PLMN (public land mobile network) 내에서의 MBMS 베어러 서비스들을 인가 및 개시하는데 이용될 수도 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 이용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이 (168) 는 특정 서비스를 브로드캐스팅하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속하는 기지국들 (102) 에 MBMS 트래픽을 분배하기 위해 사용될 수도 있고 세션 관리 (시작/정지) 와 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0030] 기지국은 또한, gNB, 노드 B, 진화형 노드 B (eNB), 액세스 포인트, 기지 트랜시버 국 (base transceiver station), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장 서비스 세트 (extended service set; ESS), 또는 기타 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (102) 은 UE (104) 에 대해 EPC (160) 에의 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (104) 의 예들은 셀룰러 전화, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 전화, 랩탑, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 차량, 전기 미터, 가스 펌프, 대형 또는 소형 주방 가전제품, 건강관리 디바이스, 임플란트, 디스플레이, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE들 (104) 중 일부는 IoT 디바이스들 (예를 들어, 주차 미터, 가스 펌프, 토스터, 차량들, 심장 모니터 등) 로 지칭될 수도 있다. UE (104) 는 또한, 국, 이동국, 가입자국, 이동 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 이동 가입자국, 액세스 단말기, 이동 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 이동 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다.

[0031] 다시 도 1을 참조하면, 특정 양태들에서, UE (104) 및/또는 기지국 (180) 은, 가변 길이 업링크 제어 채널에 대

해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정 (198) 에 기초하여 (예를 들어, UE (104) 에서) 송신기에 의해 송신되거나 또는 (예를 들어, 기지국 (180) 에서) 수신기에 의해 수신되는 정보를 가변 길이 업링크 제어 채널을 통한 송신을 위해 송신기에 통신하거나 (예를 들어, UE (104)) 또는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신기에 의해 수신되는 정보를 수신하도록 (예를 들어, 기지국 (180)) 각각 구성될 수도 있다.

[0032] 도 2a 는 5G/NR 프레임 구조 내의 DL 서브프레임의 일 예를 예시한 도면 (200) 이다. 도 2b 는 DL 서브프레임 내의 채널들의 일 예를 예시한 도면 (230) 이다. 도 2c 는 5G/NR 프레임 구조 내의 UL 서브프레임의 일 예를 예시한 도면 (250) 이다. 도 2d 는 UL 서브프레임 내의 채널들의 일 예를 예시한 도면 (280) 이다. 5G/NR 프레임 구조는, 서브캐리어들의 특정 세트 (캐리어 시스템 대역폭) 에 대해, 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 또는 UL 중 어느 하나에 대해 전용인 FDD 일 수도 있거나, 또는 서브캐리어들의 특정 세트 (캐리어 시스템 대역폭) 에 대해, 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 및 UL 양자 모두에 대해 전용인 TDD 일 수도 있다. 도 2a, 2c 에 의해 제공된 예들에서, 5G/NR 프레임 구조는 TDD 인것으로 가정되고, 서브프레임 4 는 DL 서브프레임 그리고 서브프레임 7 은 UL 서브프레임인 것으로 가정된다. 서브프레임 4 가 단지 DL 만을 제공하는 것으로서 예시되고 서브프레임 7 이 단지 UL 만을 제공하는 것으로서 예시되지만, 임의의 특정 서브프레임은 UL 및 DL 양자 모두를 제공하는 상이한 서브세트들로 분할될 수도 있다. 하기의 설명은 또한 FDD 인 5G/NR 프레임 구조에도 적용됨에 유의한다.

[0033] 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다. 프레임 (10 ms) 은 10개의 동일하게 사이징된 서브프레임들 (1 ms) 로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 슬롯 구성에 의존하여 7개 또는 14개의 심볼들을 포함할 수도 있다. 슬롯 구성 0 에 대해, 각각의 슬롯은 14 개의 심볼들을 포함할 수도 있고, 슬롯 구성 1 에 대해, 각각의 슬롯은 7 개의 심볼들을 포함할 수도 있다. 서브프레임 내의 슬롯들의 수는 슬롯 구성 및 뉴머롤로지에 기초한다. 슬롯 구성 0 에 대해, 상이한 뉴머롤로지들 (0 내지 5) 은 서브프레임 당 각각 1, 2, 4, 8, 16 및 32 개의 슬롯들을 허용한다. 슬롯 구성 1 에 대해, 상이한 뉴머롤로지들 (0 내지 2) 은 서브프레임 당 각각, 2, 4 및 8개의 슬롯들을 허용한다. 서브캐리어 간격 및 심볼 길이/지속기간은 뉴머롤로지의 함수이다. 서브캐리어 간격은 2^{μ}*15 kKz 와 동일할 수도 있으며, 여기서, μ 는 뉴머롤로지 0-5 이다. 심볼 길이/지속기간은 서브캐리어 간격과 반비례한다. 도 2a, 도 2c 는 슬롯 당 7 개의 심볼들을 갖는 슬롯 구성 1 및 서브 프레임 당 2 개의 슬롯들을 갖는 뉴머롤로지 0 의 예를 제공한다. 서브캐리어 간격은 15 kHz 이고 심볼 지속기간은 약 66.7 μs 이다.

[0034] 리소스 그리드가 프레임 구조를 나타내기 위해 사용될 수도 있다. 각각의 시간 슬롯은, 12개의 연속적인 서브캐리어들을 확장하는 리소스 블록 (RB) (물리 RB들 (PRB들) 로서도 또한 지칭됨) 을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들 (RE들) 로 분할된다. 각각의 RE 에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0035] 도 2a 에 예시된 바처럼, 일부 RE 들은 UE 에 대한 기준 (파일럿) 신호들 (RS) (R 로 표시됨) 를 반송한다. RS 는 UE 에서의 채널 추정을 위해 복조 RS (DM-RS) 및 채널 상태 정보 기준 신호들 (CSI-RS) 을 포함할 수도 있다. RS 는 또한, 빔 측정 RS (BRS), 빔 정제 RS (BRRS), 및 위상 추적 RS (PT-RS) 를 포함할 수도 있다.

[0036] 도 2b 는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH) 은 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 이 1, 2 또는 3개 심볼들을 점유하는지를 나타내는 제어 포맷 표시자 (CFI) 를 전달한다 (도 2b 는 3 개 심볼들을 점유하는 PDCCH 를 예시한다). PDCCH 는 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE) 내의 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 전달하며, 각각의 CCE 는 9 개의 RE 그룹 (REG) 을 포함하며, 각 REG는 OFDM 심볼에서 4 개의 연속적인 RE들을 포함한다. UE는, DCI 도 전달하는 UE-특정 향상 PDCCH (ePDCCH) 로 구성될 수도 있다. ePDCCH 는 2, 4, 또는 8개의 RB 쌍들을 가질 수도 있다 (도 2b 는 2개의 RB 쌍들을 도시하고 각각의 서브세트는 하나의 RB 쌍을 포함함). 또한, 물리 하이브리드 자동 반복 요청 (ARQ) (HARQ) 표시자 채널 (PHICH) 은 또한 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 기초한 HARQ 확인응답 (ACK)/부정 ACK (NACK) 을 표시하는 HARQ 표시자 (HI) 를 전달한다. 1차 동기화 채널 (PSCH) 은 프레임의 서브프레임 0 및 5 내의 슬롯 0 의 심볼 6 내에 있을 수도 있다. PSCH 는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE (104) 에 의해 사용되는 1차 동기화 신호 (PSS) 를 반송한다. 2차 동기화 채널 (SSCH) 은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0 의 심볼 5 내에 있을 수도 있다. SSCH 는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 무선 프레임 타이밍

을 결정하기 위해 UE 에 의해 사용되는 2차 동기화 신호 (SSS) 를 반송한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE 는 물리 셀 식별자 (PCI) 를 결정할 수 있다. PCI 에 기초하여, UE 는 전술된 DL-RS 의 위치들을 결정할 수 있다. 마스터 정보 블록 (MIB) 을 반송하는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 은 동기화 신호 (SS)/PBCH 블록을 형성하기 위해 PSCH 및 SSCH 와 논리적으로 그룹핑될 수도 있다. MIB 는 DL 시스템 대역폭에서의 다수의 RB들, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 번호 (SFN) 를 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같이 PBCH 를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0037] 도 2c 에 예시된 바와 같이, RE들의 일부는 기지국에서의 채널 추정을 위한 복조 기준 신호들 (DM-RS) 을 반송한다. UE 는 추가적으로, 서브프레임의 최종 심볼에서 SRS (sounding reference signal) 를 송신할 수도 있다. SRS 는 콤 구조 (comb structure) 를 가질 수도 있고, UE 는 콤들 중 하나 상에서 SRS 를 송신할 수도 있다. SRS 는, UL 상에서 주파수 의존 스케줄링을 가능케 하도록 채널 품질 추정을 위해 기지국에 의해 사용될 수도 있다.

[0038] 도 2d 는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 은 PRACH 구성에 기초하여 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임들 내에 있을 수도 있다. PRACH 는 서브프레임 내에 6개의 연속된 RB 쌍들을 포함할 수도 있다. PRACH 는 UE 로 하여금 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 달성할 수 있게 한다. 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 은 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 위치될 수도 있다. PUCCH 는 업링크 제어 정보 (UCI), 이를테면 스케줄링 요청, 채널 품질 표시자 (CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI), 랭크 표시자 (RI) 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 반송한다. PUSCH 는 데이터를 반송하며, 추가로 버퍼 상태 보고 (BSR), 전력 헤드룸 보고 (PHR) 및/또는 UCI 를 반송하는데 사용될 수도 있다.

[0039] 도 3 은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 기지국 (310) 의 블록도이다. DL 에서, EPC (160) 로부터의 IP 패킷은 제어기/프로세서 (375) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현한다. 계층 3은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층을 포함하고 계층 2는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜 (PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (RLC) 계층 및 매체 액세스 제어 (MAC) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서 (375) 는 시스템 정보 (예를 들어, MIB, SIB) 의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어 (예를 들어, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 수정 및 RRC 접속 해제), 무선 액세스 기술 (RAT) 간 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축 / 압축 해제, 보안 (암호화, 해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 패킷 데이터 유닛 (PDU) 의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛 (SDU) 의 연결 (concatenation), 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU 의 재세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU 의 재순서화 (reordering) 와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널과 전송 채널 간의 매핑, MAC SDU를 전송 블록 (TB) 상으로 다중화하는 것, TB로부터 MAC SDU를 역다중화하는 것, 스케줄링 정보 보고, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화 (channel prioritization) 와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0040] 송신 (TX) 프로세서 (316) 및 수신 (RX) 프로세서 (370) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. 물리 (PHY) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널 상의 에러 검출, 전송 채널의 순방향 에러 정정 (FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. TX 프로세서 (316) 는 다양한 변조 스킴들 (예컨대, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 쿼드러처 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-쿼드러처 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초한 신호 성상도들로의 맵핑을 핸들링한다. 다음으로, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수도 있다. 다음으로, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호 (예를 들어, 파일럿) 으로 다중화되고, 그리고 다음으로 역 고속 푸리어 변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 조합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수도 있다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간적 스트림들을 생성한다. 채널 추정기 (374) 로부터의 채널 추정치들은, 공간적 프로세싱을 위해서 뿐만 아니라 코딩 및 변조 스킴을 결정하는데 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (350) 에 의해 송신된 기준 신호 및/또는 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 다음으로, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기 (318TX) 를 통해 상이한 안테나 (320) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (318TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0041] UE (350) 에서, 각각의 수신기 (354RX) 는 그 각각의 안테나 (352) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356) 에 제공한다. TX 프로세서 (368) 및 RX 프로세서 (356) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다.

RX 프로세서 (356) 는 UE (350) 에 대해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE (350) 에 대해 예정되면, 그것들은 단일 OFDM 심볼 스트림으로 RX 프로세서 (356) 에 의해 조합될 수도 있다. 다음으로, RX 프로세서 (356) 는 고속 푸리어 변환 (FFT) 을 이용하여 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는, 기지국 (310) 에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 지점들을 결정함으로써 복원되고 복조된다. 이들 소프트 판정 (soft decision) 들은 채널 추정기 (358) 에 의해 계산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 소프트 판정들은 그 후, 물리 채널 상에서 기지국 (310) 에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은, 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현하는 제어기/프로세서 (359) 에 제공된다.

[0042] 제어기/프로세서 (359) 는, 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (360) 와 연관될 수 있다. 메모리 (360) 는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (359) 는 전송 채널과 논리 채널 사이의 역다중화, 패킷 재조립, 해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, EPC (160) 로부터 IP 패킷들을 복원 (recover) 한다. 제어기/프로세서 (359) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위하여 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용하여 에러 검출을 담당한다.

[0043] 기지국 (310) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (359) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 접속들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 및 보안성 (암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 간의 맵핑, TB들 상으로의 MAC SDU들의 다중화, TB들로부터의 MAC SDU들의 역다중화, 스케줄링 정보 보고, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0044] 기지국 (310) 에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기 (358) 에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적합한 코딩 및 변조 스킴들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해서 TX 프로세서 (368) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (368) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (354TX) 을 통해 상이한 안테나 (352) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (354TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0045] UL 송신은, UE (350) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방법과 유사한 방법으로 기지국 (310) 에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (318RX) 는 그 각각의 안테나 (320) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (318RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서 (370) 에 제공한다.

[0046] 제어기/프로세서 (375) 는 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (376) 와 연관될 수 있다. 메모리 (376) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 전송 채널과 논리 채널 사이의 역다중화, 패킷 재조립, 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 UE (350) 로부터 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (375) 로부터의 IP 패킷들이 EPC (160) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0047] 도 4 는 LTE 통신 시스템에서 슬롯 내 호핑 (intra-slot hopping) 을 예시하는 도면 (400) 이다. 도면 (400) 은 예시적인 무선 프레임 (402) 을 포함한다. 예시적인 무선 프레임 (402) 은 0 내지 9 로 넘버링된 10 개의 서브프레임을 포함한다. 서브프레임들의 각각은 길이가 1ms 일 수도 있다. 또한, 무선 프레임은 2개의 5ms 부분들, 예를 들어 각 부분에서 5 개의 서브프레임들로 나누어질 수도 있다.

[0048] 도 4 에 예시된 바와 같이, 서브프레임은 정보의 송신에 사용될 수도 있는 일련의 시간/주파수 블록 (예를 들어, 리소스 블록 (404)) 으로 나누어질 수도 있다. 예를 들어, 예시적인 무선 프레임 (402) 의 서브프레임 0 은 일련의 시간/주파수 블록 (408) (예를 들어, 리소스 블록 (404)) 으로 나누어질 수도 있다. 일련의 시간/주파수 블록 (408) 은 일부 예들에서 6 내지 100 개의 RB 들의 두 세트를 포함할 수도 있다. PUCCH 는 하나 이상의 시간/주파수 블록 (리소스 블록 (404)) 에 할당될 수도 있고 물리 업링크 제어 채널 정보를 송신하는데 사용될 수도 있다. 다른 시간/주파수 블록 (리소스 블록 (404)) 이 또한 사용자 데이터를 송신하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, PUCCH 를 송신하는데 사용되지 않는 리소스 블록 (404) 은 사용자 데이터 또는 다른 제어 채널에서의 다른 제어 정보와 같은 다른 유형의 데이터를 송신하는데 사용될 수도 있다. (다

른 서브프레임들은 유사하게 일련의 시간/주파수 블록 (408) (예를 들어, 리소스 블록 (404)) 으로 나누어질 수도 있다.)

[0049] 슬롯 내 주파수 호핑으로, 제어 채널, 예를 들어 PUCCH 는 시간 슬롯 경계를 가로 지르는 서브프레임 내에서 주파수 호핑하거나 또는 주파수를 변경할 수도 있다. 상이한 시간/주파수 블록들 (리소스 블록들 (404)) 사이에 화살표 (406) 로 표시된 바와 같이, 슬롯 내 주파수 호핑은 주파수 다이버시티를 제공하기 위해 LTE (또는 5G/NR, 또는 다른 무선 표준) 에서 사용될 수도 있다. 따라서, PUCCH 는 하나의 주파수에서 다른 주파수로 이동, 예를 들어, 호핑할 수도 있다. 예시된 예에서, 다수의 PUCCH 가 송신될 수도 있다. 다수의 PUCCH 의 각각은 0.5 ms 마다 주파수를 변경할 수도 있다. 예를 들어, 1ms 인 서브프레임에 대해, 화살표 (406) 로 표시된 바와 같이 PUCCH 주파수 호핑이 0.5ms 마다 일어날 수도 있다.

[0050] 슬롯 내 주파수 호핑이 인에이블될 때, UE 는 전체 PUCCH 지속시간, 즉 Z 심볼들을 2개의 부분들로 나눌 수도 있고, 여기서 제 1 부분은 Z1 심볼을 포함하고 제 2 부분은 Z2 심볼을 포함한다. (슬롯 내 주파수 호핑에 대해, Z1 + Z2 는 전체 PUCCH 에서 심볼들의 총 수, Z 와 동일할 수도 있다) PUCCH의 제 1 부분은 RB 들의 제 1 세트 상에서 전송될 수도 있다. PUCCH 의 제 2 부분은 RB들의 제 2 세트 상에서 전송될 수도 있다. RB 들의 제 1 세트 및 RB 들의 제 2 세트는 상이하다.

[0051] 도 5는 5G NR 에서 업링크 중심 슬롯 (502) 및 다운링크 중심 슬롯 (504) 을 예시한 도면 (500) 이다. 도 5 의 예는 PUCCH 에 특정되지만, 본 명세서에 설명된 시스템 및 방법은 주파수 호핑이 허용될 수도 있는 임의의 가변 길이 업링크 제어 채널에 적용될 수도 있다. 그러한 예에서, 주파수 호핑은 본 명세서에 기재된 것들과 같은 다양한 상황, 예를 들어 이용 가능한 심볼의 수, 채널 조건, 심볼의 사용에 있어서 효율의 필요성 또는 그의 부족, 또는 주파수 호핑 유용성에 영향을 줄 수도 있는 다른 인자들에 기초하여 켜지고 꺼질 수도 있다.

도 5 에 예시된 바와 같이, 다운링크 중심 슬롯 (504) 은 PDCCH, PDSCH, 시간 갭, 및 업링크 단 PUCCH 및 PUSCH 영역을 포함할 수도 있다. 시간 갭은 UE 시간이 다운링크에서 업링크로 또는 업링크에서 다운링크로 스위치하는 것을 허용할 수도 있다. 업링크 중심 슬롯 (502) 은 또한 PDCCH, 갭, UL 장 PUCCH 및 PUSCH 영역, 및 업링크 단 PUCCH 및 PUSCH 영역을 포함할 수도 있다. 본 명세서에 설명된 기술은 특히 장 PUCCH 의 더 짧은 지속시간 동안 DMRS 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 일부 예에서, 슬롯 내 및 슬롯 간 주파수 호핑 양자 모두는 "주파수 다이버시티"를 제공한다. 다른 셀의 간섭으로 인해 RB 들의 두 세트 중 어느 일방에서의 PUCCH 가 방해 (jam) 되면, RB 들의 또 다른 세트가 있다. 기지국은 RB들의 다른 세트로부터 PUCCH 를 디코딩하려고 시도할 수도 있다.

[0052] 다운링크 중심 슬롯 (504) 에서, PDCCH 와 갭 사이의 영역은 PDSCH (508) 를 포함할 수도 있다. 업링크 중심 슬롯 (502) 에서, 갭과 업링크 단 PUCCH 와 PUSCH 영역 사이의 구역은 업링크 장 PUCCH 와 PUSCH 영역 (506) 을 포함할 수도 있다. 일례에서, PUSCH 영역 (506) 은 PUCCH 에 사용된 심볼들을 송신 또는 수신하는데 사용될 수도 있는 시간/주파수 리소스를 포함할 수도 있다. PUSCH 영역 (506) 에서의 시간/주파수 리소스는 예를 들어, 폭이 4 내지 14 개의 심볼들의 지속시간을 가질 수도 있는 장 PUCCH 를 포함할 수도 있다. 장 PUCCH 는 PUSCH 영역 (506) 의 시간/주파수 리소스 내의 어느 곳에나 위치될 수도 있다.

[0053] 일 양태에서, 장 PUCCH 슬롯 내 호핑과 같은 가변 길이 업링크 제어 채널 슬롯 내 주파수 호핑이 디스에이블될 수도 있다. 예를 들어, 5G NR 에는, 장 PUCCH 와 단 PUCCH 가 있다. 5G NR 에서, 예를 들어, 심볼들의 수에서, 장 PUCCH 의 지속시간은 4 내지 14 개의 심볼과 같은 넓은 범위를 가질 수도 있기 때문에, 특정 장 PUCCH 에 대한 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것이 유리할 수도 있다. 각 PUCCH 에 이용 가능한 심볼 수, 채널 조건, 심볼의 사용에서의 효율의 필요성, 심볼의 사용에서의 효율의 부족과 같은 인자들, 또는 다른 인자들이 호핑이 언제 사용되야 하는지 또는 사용되지 말아야 하는지를 결정하기 위해 사용될 수도 있다.

[0054] 위에서 논의한 바와 같이, 특정 시나리오의 경우, 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것이 유리할 수도 있다. 예를 들어, 장 PUCCH 지속시간이 단지 4 개의 심볼일 때, 시스템은 DMRS 오버헤드를 감소시키기 위해 호핑을 디스에이블할 수도 있다. 어떤 시스템은 채널 조건에 기초하여 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 디스에이블하거나 또는 인에이블할 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 주파수가 많은 양의 노이즈를 포함할 때, 주파수 호핑을 인에이블하는 것이 더 유리할 수도 있다. 따라서, 각 PUCCH 에 이용 가능한 심볼 수, 채널 조건, 심볼의 사용에서의 효율의 필요성, 심볼의 사용에서의 효율의 필요성의 부족, 또는 다른 인자들이 주파수 호핑을 언제 사용할지 또는 주파수 호핑을 언제 사용하지 않을지를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, PUCCH 에 이용 가능한 총 심볼 수가 주파수 호핑을 언제 사용할지 또는 언제 사용하지 않을지를 결정하는데 사용될 때, PUCCH 에 이용 가능한 총 심볼 수의 임계치는 총 심볼 수, 예를 들어, PUCCH 채널의 길이;예를 들어, 채널

조건, 예를 들어, 업링크 신호 대 노이즈 비 (SNR) 및/또는 다운링크 사운딩 기준 신호 (SRS) 에 기초한 업링크 채널 조건; 하나 이상의 다른 인자들에 기초하여 위 또는 아래로 조정될 수도 있다.

[0055] 일 양태에서, UE 또는 기지국은 PUCCH 지속시간 및/또는 본 명세서에 설명된 다른 인자들에 기초하여 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 묵시적으로 디스에이블 또는 인에이블할 수도 있다. 예를 들어, 가변 길이 업링크 제어 채널 슬롯 내 주파수 호핑의 인에이블 또는 디스에이블을 표시하기 위해 다수의 심볼, 예를 들어 4 내지 14 개의 심볼이 선택될 수도 있다. 가변 길이 업링크 제어 채널이 미리 결정된 수의 심볼 (예를 들어, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 또는 14 개 심볼 폭 중 하나) 이상일 때, 가변 길이 업링크 제어 채널 슬롯 내 주파수 호핑이 사용될 수도 있는 반면, 가변 길이 업링크 제어 채널이 미리 결정된 수의 심볼들보다 작을 때, 사용되지 않을 수도 있다. 따라서, 더 높은 비율의 심볼이 데이터 송신 또는 데이터 수신에 이용 가능한 경우에만 호핑을 사용하는 것이 유리할 수도 있다. (이 예는 4 내지 14 개의 심볼을 사용했지만, PUCCH 와 같은 가변 길이 업링크 제어 채널에서 상이한 개수의 심볼을 갖는 통신 시스템에 대해 기타 개수의 심볼이 사용될 수도 있다.) 선택된 심볼의 수는 예를 들어, 총 심볼 수, 예를 들어 PUCCH 채널의 길이; 예를 들어, 채널 조건, 예를 들어, 업 링크 신호대 노이즈 비 (SNR) 및/또는 다운링크 사운딩 기준 신호 (SRS) 에 기초한 업링크 채널 조건; 다른 인자들에 기초하여 가변적일 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 예를 들어 DCI 또는 RRC 시그널링을 사용하여 선택된 수의 심볼들을 시그널링할 수도 있다.

[0056] 위에 논의된 바와 같이, 심볼의 수에 있어서 장 PUCCH (또는 다른 가변 길이 업링크 제어 채널) 의 지속시간은 다음과 같을 수도 있다: 4 내지 14 개의 심볼, 또는 기타 개수의 심볼. 오버헤드는, 예를 들어, 장 PUCCH 의 더 긴 지속시간과 비교하여 장 PUCCH 의 더 짧은 지속시간 동안 더 많은 비율의 심볼을 차지할 수도 있다.

예를 들어, 오버헤드는 장 PUCCH 당 2 개의 심볼을 사용할 수도 있다. 따라서, 4 개의 심볼을 갖는 장 PUCCH (또는 다른 가변 길이 업링크 제어 채널) 은 2 개의 심볼 (예를 들어, 50 %) 만이 PUCCH 를 통해 송신되도록 의도된 데이터에 이용 가능할 수도 있는 반면, 14 개의 심볼을 갖는 장 PUCCH는 12 개의 심볼 (예를 들어, 대략 86 %) 이 PUCCH를 통해 송신되도록 의도된 데이터에 대해 이용가능할 수도 있다. 선택된 수의 심볼들은 PUCCH (가변 길이 업링크 제어 채널) 를 통한 데이터의 송신에 이용 가능한 50 % 내지 86 %를 갖는 것에 대응할 수도 있다. 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것은 DMRS 오버헤드 (예를 들어, PUCCH 에서 심볼의 수의 비율로서의 오버헤드 또는 가변 길이 업링크 제어 채널) 와 같은 오버헤드를 감소시키는 데 유리할 수도 있다.

[0057] 위에서 논의된 바와 같이, 5G NR은 단 PUCCH 및 장 PUCCH를 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 예를 들어, 심볼의 수에서 장 PUCCH 의 지속시간은 넓은 범위에 걸쳐 변할 수도 있다. DMRS 오버헤드는 장 PUCCH 의 더 긴 지속시간과 비교하여 장 PUCCH 의 더 짧은 지속시간 동안 더 많은 비율의 심볼을 차지할 수도 있다.

따라서, 슬롯 내 호핑을 디스에이블하는 것은, 특히 장 PUCCH 의 보다 짧은 지속시간 동안, DMRS 오버 헤드를 감소시키는 데 유리할 수도 있다. 예를 들어, 슬롯 내 주파수 호핑은 PUCCH 에서의 총 심볼 수를 두 부분으로 나눌 수도 있다. 예를 들어, PUCCH 가 10 개의 심볼을 갖는 경우, 그 PUCCH 는 각각 5 개의 심볼을 갖는 2 개의 부분으로 나뉠 수도 있다. 한 부분은 제 1 주파수 상에서 전송되고 다른 하나의 부분은 다른 주파수 상에서 전송될 수도 있다. 각각의 부분은 채널 추정이 두 주파수 각각에 대해 수행될 수 있도록 적어도 하나의 DMRS 심볼을 가질 수도 있다. (예를 들어 제 1 부분에서 하나의 심볼만이 사용되는 경우, 제 2 부분에서 채널 추정이 수행될 수 없다.) 주파수 호핑이 사용되지 않는 경우, 예를 들어 PUCCH 가 단일 주파수에서 송신되기 때문에 단일 DMRS 심볼이 전체 PUCCH 에 대해 사용될 수도 있다. 따라서, 주파수 호핑이 사용되지 않을 때 DMRS 오버헤드가 감소될 수도 있다.

[0058] DMRS 오버헤드의 예는 아래 표 1에 제공된다. DMRS 오버헤드는 PUCCH 에 대한 총 심볼 수당 다수의 DMRS 심볼에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 구현은 PUCCH 당 하나의 DMRS 심볼을 사용할 수도 있다. 다른 예는 PUCCH 당 다른 (2, 3 개 등) 개수의 DMRS 심볼을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 표 1 은 두 개의 심볼을 사용한다. 따라서, PUCCH 가 4 인 경우, 데이터 송신에 이용 가능한 심볼의 비율은 50 %이다. 추가적인 예들에 대해서는 표 1 을 참조한다.

[0059] 아래의 표 1 은 두 개의 심볼이 오버헤드에 사용된다고 가정할 때 가변 길이 업링크 제어 채널을 통한 데이터 송신에 이용 가능한 심볼의 비율을 제공한다.

표 1

PUCCH 에 대한 총 심볼 수	데이터 송신에 이용 가능한 심볼의 비율
4	50%
5	60%
6	67.7%
7	71.4%
8	75%
9	77.8%
10	80%
11	81.8
12	83.3%
13	84.6%
14	85.7%

[0060]

[0061] 표 1

[0062] 허용 가능한 데이터 송신에 이용 가능한 심볼의 비율은 구현마다 다를 수도 있다. 예를 들어, 슬롯 내 PUCCH 주파수 호핑을 인에이블 및 디스에이블하기 위한 임계치로서 선택된 총 심볼 수는 예를 들어 4 에서 14 까지 달라질 수도 있다. 게다가, 선택된 임계치는 본원에 기재된 바와 같이 다른 인자에 기초하여 가변적일 수도 있다. 다른 예들에서, 선택된 심볼들의 수는 특정 구현에 대해 고정될 수도 있다. 예를 들어, 일 구현에서 임계치는 4 와 동일할 수도 있다. 또 다른 예에서, 임계치는 7 과 동일할 수도 있다. 임계치에 대한 심볼의 수는 예를 들어 PUCCH 에서 데이터 송신에 이용 가능한 원하는 비율의 심볼을 달성하도록 선택될 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 80 %와 같은 비율이 선택되는 경우, 10 개 미만의 PUCCH 내의 임의의 수의 슬롯에 대해, 슬롯 내 PUCCH 주파수 호핑은 사용되지 않아야 한다. 10 개 이상의 심볼을 갖는 PUCCH의 경우, 슬롯 내 PUCCH 주파수 호핑이 사용될 수도 있다.

[0063] 제 1 양태에서, 임계치는 미리 결정될 수도 있다. 따라서, 이러한 시스템에서의 각 디바이스는 알려진 임계치를 사용하여 주파수 호핑이 사용되는지를 결정할 수도 있다. 따라서, 임계치가 시스템에서의 각 디바이스에 이미 알려져 있으므로 임계치를 송신하기 위해 시그널링이 필요하지 않다. 단 PUCCH 및 장 PUCCH 에 대해 상이한 임계치들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 장 PUCCH에 대한 이용 가능한 개수의 심볼이 값 X 미만인 경우 (여기서 X 는 각 디바이스에 알려져 있다), UE 와 기지국 양자 모두는 장 PUCCH 슬롯 내 호핑을 디스에이블할 수도 있다. 일 예에서 X 의 값은 예를 들어 6 개의 심볼일 수도 있다. 그러나, 다른 예에서 다른 수들이 임계치를 위해 사용될 수도 있다. 장 PUCCH에 대한 이용 가능한 심볼 수가 값 X 이상인 경우 (여기서 X 는 각 디바이스에 알려져 있다), UE 와 기지국 양자 모두는 장 PUCCH 슬롯 내 호핑을 인에이블할 수도 있다. 유사하게, 단 PUCCH 에 대한 이용 가능한 심볼 수가 값 Y 미만인 경우 (여기서 Y 는 각 디바이스에 알려져 있다), UE 와 기지국 양자 모두는 단 PUCCH 슬롯 내 호핑을 디스에이블할 수도 있다. 일 예에서 Y 의 값은 예를 들어 1 또는 2 개의 심볼일 수도 있다. 그러나, 다른 예에서 다른 수들이 임계치를 위해 사용될 수도 있다. 단 PUCCH에 대한 이용 가능한 심볼 수가 값 Y 이상인 경우 (여기서 Y 는 각 디바이스에 알려져 있다), UE 와 기지국 양자 모두는 단 PUCCH 슬롯 내 호핑을 인에이블할 수도 있다. 이러한 X 및 Y 의 값은 기지국에서 알려질 수도 있다. 기지국은 임계치에 기초하여 결정을 내릴 수도 있다. UE들은 예를 들어 RRC 시그널링을 사용하여 주파수 호핑을 켜고 끄도록 지시받을 수도 있다. 일반적으로, UE 는 임계치 결정을 내릴 필요가 없기 때문에 X 또는 Y의 값을 알 필요가 없다.

[0064] 제 2 양태에서, 시그널링은 가변 슬롯 내 제어 채널 주파수 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하는데 사용될 수도 있다. 시그널링은 일부 예에서 어떤 미리 결정된 스케줄 상에서 수행될 수도 있다. 제 2 양태에서, 기지국-시그널링은 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, RRC 시그널링은 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하는데 사용될 수도 있다. 위의 제 1 양태와 달리, 제 2 양태에서는 시그널링이 필요하다. 그러나, 제 2 양태는 고정된 임계치를 가질 수도 있는 제 1 양태와는 달리, 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 인에이블 또는 디스에이블 할지를 결정하는데 사용된 임계치를 변경하는 것을 허용할 수도 있다.

[0065] 제 3 양태에서, 동적 시그널링 (제 2 양태에서의 시그널링과 비교하여 더 큰 주파수로 이용 가능한 시그널링)이 슬롯 내 제어 채널 주파수 호핑을 디스에이블 또는 인에이블하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 제 3 양태에서, 기지국은 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 디스에이블 또는 인에이블하기 위해 동적 시그널링을 사용할 수도 있다. 기지국은 DCI 를 사용하여 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 디스에이블 또는 인에이블할 수도 있다. 위의 제 1 양태와는 달리, 시그널링은 (예를 들어, 제 2 양태와 유사한) 제 3 양태에 필요하다. 이에 따라, 위의 제 2 양태와 같이, 제 3 양태를 사용하여, 고정된 임계치를 가질 수도 있는 제 1 양태와는 달리, 슬롯 내 장 PUCCH 호핑을 인에이블 또는 디스에이블할지를 결정하는데 사용되는 임계치를 변경하는 것이 가능할 수도 있다. 제 3 양태는 설정된 스케줄에서만 수행될 수도 있는 시그널링과 비교하여 필요할 때 또는 더 자주 동적 스케줄링이 수행될 수도 있기 때문에 위에 논의된 제 2 양태와 비교하여 임계치에 대한 보다 빠른 변화를 허용할 수도 있다. 그러나, 위에서 논의된 제 2 양태는 제 3 양태와 비교하여 제 2 양태에서 임계치 정보가 덜 빈번하게 송신될 수도 있기 때문에 임계치 정보를 송신하는데 더 적은 비트를 쏟을 수도 있다.

[0066] 도 6은 슬롯 집성에서의 주파수 호핑을 예시하는 도면 (600) 이다. 슬롯 간 주파수 호핑이 슬롯 집성으로 인에이블될 때, UE 는 RB들의 제 1 세트상의 제 1 슬롯에서 PUCCH 의 제 1 카피를 그리고 RB 들의 제 2 세트상의 제 2 슬롯에서 PUCCH 의 제 2 카피를 송신할 수도 있고 여기서 RB들의 제 1 세트와 제 2 RB는 상이하다. 슬롯 집성으로, 다수의 시간 슬롯이 조합 또는 집성되어, 집성된 시간 슬롯에서 전송된 버스트들이 트레이닝 시퀀스 (training sequence) 를 공유하고 일부 오버헤드 필드의 제거를 통해 더 높은 데이터 효율을 달성할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 업링크 중심 슬롯 (604) 에서의 장 PUCCH (602) 는 제 1 주파수에 위치될 수도 있다. 도 6 의 예에서, 제 1 주파수는 업링크 장 PUCCH 및 PUSCH 영역 (예를 들어, 도 5의 업링크 장 PUCCH 및 PUSCH 영역 (506)) 내에서 가장 높은 주파수에 위치된다. 그러나, 제 1 주파수는 다른 주파수일 수도 있다. 제 2 업링크 중심 슬롯 (608) 에서의 장 PUCCH (606) 는 제 2 주파수에 위치될 수도 있다. 도 6 의 예에서, 제 2 주파수는 업링크 장 PUCCH 및 PUSCH 영역 (예를 들어, 도 5의 업링크 장 PUCCH 및 PUSCH 영역 (506)) 내에서 가장 낮은 주파수에 위치된다. 그러나, 제 2 주파수는 다른 주파수일 수도 있다.

[0067] 슬롯 내 호핑은 PUCCH 에 사용되는 주파수 세트 내의 주파수들 간의 개별 PUCCH 호핑을 포함할 수도 있다. 슬롯 간 호핑은 PUCCH 호핑에 사용되는 주파수들의 세트의 변경, 예를 들어, 주파수들의 한 세트에서 주파수들의 다른 세트로의 변경을 포함할 수도 있다. 주파수들의 세트에서의 변경은 PUCCH에 사용되는 새로운 주파수로 주파수들의 세트 내의 단일 주파수 만큼 적은 변경에서 PUCCH에 사용되는 새로운 주파수로 주파수들의 세트 내의 모든 주파수만큼 많은 변경에 이르기까지 포함할 수도 있다. 도 6 의 예시된 예에서, PUCCH 에 사용되는 주파수들 세트 내의 모든 주파수는 PUCCH 에 사용되는 주파수들의 새로운 세트로 이동된다.

[0068] 슬롯 집성의 경우, 슬롯 내 호핑이 켜지는지 또는 꺼지는지 여부에 관계없이, 슬롯 간 호핑은 기지국에 의해 독립적으로 켜지거나 꺼질 수도 있다. 슬롯 간 호핑으로, PUCCH 의 주파수는 시간 슬롯 경계를 가로 질러 서브프레임 내에서 변경될 수도 있다. 예를 들어, 도 4를 다시 참조하면, 슬롯 간 호핑에 대해, 시간/주파수 블록 (408) 은 서브프레임 0 으로부터 이동하여 2 개의 서브프레임, 예를 들어, 서브프레임 4의 후반부와 서브프레임 5의 전반부 사이에서 분할되어, PUCCH의 주파수는 예를 들어, 서브프레임 4 및 서브프레임 5의 경계에서 제 1 과 제 2 시간 슬롯 사이에서, 타임 슬롯 경계를 가로 질러 서브프레임 내에서 변경될 수도 있다. 예를 들어, 슬롯 간 호핑은 기지국에 의해 독립적으로 켜지거나 꺼질 수도 있다. 슬롯 간 호핑은 RRC 시그널링 또는 DCI 동적 시그널링을 통해 켜지거나 또는 꺼질 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, 장 PUCCH는 슬롯 당 4 개의 심볼만을 가질 수도 있다. 슬롯 당 4 개의 심볼만을 갖는 장 PUCCH를 갖는 예에서, 슬롯 내 호핑이 꺼질 수도 있다. 슬롯 내 호핑이 꺼지는 경우에, 슬롯 간 호핑이 여전히 켜질 수도 있다 (또는 꺼질 수도 있다). 슬롯 간 호핑은 RRC 시그널링 또는 DCI 동적 시그널링을 통해, 예를 들어, 기지국에 의해, 켜질 수도 있다 (또는 꺼질 수도 있다). 예를 들어, RRC 메시지는 하나의 비트를 사용하여 슬롯 내 호핑이 켜지거나 또는 꺼져야 한다는 것을 UE (또는 UE들) 에 시그널링할 수도 있다. 비트는 켜지는 경우 높고 (high) 꺼지는 경우 낮을 (low) 수도 있다. 다른 예에서, 비트는 켜지는 경우 낮고 꺼지는 경우 높을 수도 있다. 또 다른 예에서, 비트의 상태는 슬롯 내 호핑 켜짐 및 꺼짐을 토글하거나 토글하지 않을 수도 있다. DCI 동적 시그널링을 사용한 예에서, 예를 들어, DCI 메시지는 하나의 비트를 사용하여 슬롯 내 호핑이 켜지거나 꺼져야 한다는 것을 UE (또는 UE들) 에 시그널링할 수도 있다. 비트는 켜지는 경우 높고 꺼지는 경우 낮을 수도 있다. 다른 예에서, 비트는 켜지는 경우 낮고 꺼지는 경우 높을 수도 있다. 또 다른 예에서, 비트의 상태는 슬롯 내 호핑 켜짐 및 꺼짐을 토글하거나 토글하지 않을 수도 있다. 슬롯 간 호핑은 주파수 다이버시티를 달성하기 위해 켜질 수도 있다 (또는 꺼질 수도 있다). 슬롯 내 호핑을 켜고 끄는 것을 시그널링하기 위해 다른 반정적 또는 동적 시그널링이 사용될 수도 있다.

[0069] 더 긴 PUCCH를 송신하는데 사용되는 주파수는 달라질 수도 있다. 예를 들어, 도 6 에서 x 축은 시간일 수도 있고 도 6에서 y 축은 주파수일 수도 있다. y 축을 따라 주파수가 증가할 수도 있다. 예를 들어, 장 PUCCH (602) 는 장 PUCCH (606) 와 비교하여 더 높은 주파수에 있을 수도 있다. 슬롯 내 호핑의 경우, 상이한 PUCCH 는 각각의 장 PUCCH (602) 및/또는 장 PUCCH (606) 내에서 주파수를 변경할 수도 있다. 슬롯 간 호핑의 경우, PUCCH 의 세트는 주파수를 변경할 수도 있다. 예를 들어, 슬롯 간 호핑의 경우, 장 PUCCH 는 장 PUCCH (602) 를 위한 주파수에서 장 PUCCH (606) 를 위한 주파수로 주파수를 변경할 수도 있다.

[0070] 도 6 은 UL 중심 슬롯에 대한 슬롯 집성에서의 주파수 호핑을 예시하지만, 슬롯 집성에서의 주파수 호핑이 DL 중심 슬롯에서 사용될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 슬롯 집성에서의 주파수 호핑은 도 5 에 예시된 DL 중심 슬롯 (504) 과 같은 DL 중심 슬롯에서 사용될 수도 있다.

[0071] 도 7 는 무선 통신 시스템의 일 예를 위한 신호 흐름을 예시하는 도면 (700) 이다. 무선 통신은 UE (702) 및 기지국 (704) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (704) 은 UE (702) 에서 슬롯간 호핑을 사용하는 것 또는 사용하지 않는 것 중 하나를 선택할 수도 있다 (706). 슬롯 간 호핑이 아래에서 도 4와 관련하여 논의된다. 화살표 (406) 는 PUCCH 주파수 호핑을 포함하는 RB 들의 예들을 예시하는데 사용된다. 일부 양태들에서, 장 PUCCH는 주파수 호핑을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 도 6 은 장 PUCCH (602, 606) 에 대한 주파수 호핑의 예들을 예시한다.

[0072] 기지국 (704) 은 UE (702) 에서 슬롯 간 호핑 상태를 변경하기 위해 RRC 또는 DCI 시그널링 (708) 중 하나를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (704) 은 RRC 또는 DCI 시그널링 (706) 중 하나를 사용하여 UE (702) 에서 슬롯 간 호핑을 사용하지 않는 것으로부터 UE (702) 에서 슬롯 간 호핑을 사용하는 것으로 변경할 수도 있다. 기지국 (704) 은 또한 RRC 또는 DCI 시그널링 (708) 중 하나를 사용하여 UE (702) 에서 슬롯 간 호핑을 사용하는 것으로부터 UE (702) 에서 슬롯 간 호핑을 사용하지 않는 것으로 변경할 수도 있다. 예를 들어, RRC 또는 DCI 시그널링 (708) 은 UE (702) 에서 슬롯 간 호핑을 사용하는 것과 사용하지 않는 것 간에 토글하는데 사용될 수도 있다.

[0073] UE (702) 는 가변 길이 업링크 제어 채널 (710) 에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (702) 는 RRC 또는 DCI 시그널링 (708) 에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널 (710) 에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정할 수도 있다.

[0074] UE (702) 는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신 (714) 을 위해 정보 (712) 를 송신기로 통신할 수도 있다. 송신기에 의해 송신된 정보 (712) 는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초할 수도 있다.

[0075] 기지국 (704) 은 수신기로부터 정보 (712) 를 수신할 수도 있다. 정보 (712) 는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 가변 길이 업 링크 제어 채널을 통해 수신기에 의해 수신될 수도 있다 (716).

[0076] 도 8 은 무선 통신의 방법의 플로우차트 (800) 이다. 이 방법은 UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 에 의해 수행될 수도 있다. 802 에서, UE 는 슬롯 간 호핑 상태를 변경하기 위해 RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용할 수도 있다. 예를 들어, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 슬롯 간 호핑 상태를 변경하기 위해 RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용할 수도 있다. 위에 논의된 바와 같이, 슬롯 간 호핑이 도 4와 관련하여 아래에 논의된다. 화살표 (406) 는 PUCCH 주파수 호핑을 포함하는 RB 들의 예들을 예시하는데 사용된다. 일부 양태들에서, 장 PUCCH는 주파수 호핑을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 도 6 은 장 PUCCH (602, 606) 에 대한 주파수 호핑의 예들을 예시한다. 일 양태에서, UE 는 RRC 시그널링 및 DCI 시그널링 중 하나 사이에서 선택할 수도 있다. 일 양태에서, RRC 시그널링 및 DCI 시그널링 중 하나는 미리 결정될 수도 있다. 일 양태에서, UE (104, 350, 702) 는 슬롯 간 호핑 상태를 변경한다.

[0077] 일 양태에서, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 으로부터 RRC 시그널링 또는 DCI 시그널링을 수신할 수도 있다. 시그널링은 슬롯 간 호핑 상태를 변경할 수도 있다. 예를 들어, 시그널링은 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 것과 사용하지 않는 것 사이에서 슬롯 간 호핑 상태를 토글할 수도 있다. 예를 들어, 신호를 수신하는 것이 상태들 사이에 토글을 일으킬 수도 있다. 또 다른 예에서, 시그널링은 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 것과 사용하지 않는 것 중 하나에서 슬롯 간 호핑 상태를 설정할 수도 있다. 따라서, 그 상태는 예를 들어 시그널링 내의 송신된 비트 또는 비트들의 상태에 의해 설정될 수도 있다. 따라서, UE (104, 350, 702) 는 신호 (예를 들어, RRC 또는 DCI 시그널링) 를 수신하고 신호를 디코딩할 수도 있다.

[0078] 804 에서, UE (702) 는 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정한다. 예를 들어, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정할 수도 있다 (예 : Rx 프로세서 (356), 제어기/프로세서 (359), Tx 프로세서 (368)). 결정은 수신된 RRC 시그널링 또는 DCI 시그널링 중 하나에 기초할 수도 있다. 802 와 관련하여 논의된 바와 같이, RRC 시그널링 또는 DCI 시그널링 중 하나는 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하는데 사용될 수도 있다. 따라서, UE (104, 350, 702) 는 디코딩된 신호 (예를 들어, RRC 또는 DCI 시그널링) 를 프로세싱하고 신호를 수신하는 것에 기초하여 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 것 또는 사용하지 않는 것 중 하나를 선택할 수도 있다.

[0079] 806 에서, UE 는 804 에서의 결정에 기초하여 판단을 내린다. 예를 들어, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 804 에서의 결정에 기초하여 판단을 내린다. 따라서, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 804 에서의 결정에 기초하여 808 과 810 사이에서 선택할 수도 있다. UE 는 804 에서의 결정을 판독하고 그 결정에 기초하여 통신하는 방법을 선택하는 것에 기초하여 플로우차트의 분기를 선택할 수도 있다.

[0080] 808 에서, UE는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신을 위해 정보를 송신기로 통신한다. 송신기에 의해 송신된 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 결정에 기초할 수도 있다. 예를 들어, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신을 위해 정보를 송신기 (예를 들어, 송신기 (354TX)) 로 통신한다. 송신기 (예를 들어, 송신기 (354TX)) 에 의해 송신된 정보는 슬롯 내 주파수 호핑 (예를 들어, 804, 806) 을 사용하는 결정에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 호핑이 선택될 수도 있고 신호들이 호핑을 사용하는 것으로 송신될 수도 있다.

[0081] 810 에서, UE는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신을 위해 정보를 송신기로 통신한다. 송신기에 의해 송신된 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 결정에 기초할 수도 있다. 예를 들어, UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 는 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신을 위해 정보를 송신기 (예를 들어, 송신기 (354TX)) 로 통신한다. 송신기 (예를 들어, 송신기 (354TX)) 에 의해 송신된 정보는 슬롯 내 주파수 호핑 (예를 들어, 804, 806) 을 사용하지 않는 결정에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 호핑이 선택되지 않을 수도 있고 신호들이 호핑을 사용하지 않고서 송신될 수도 있다.

[0082] 일 양태에서, 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 PUCCH를 포함한다.

[0083] 일 양태에서, 송신기는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 슬롯에서 정보를 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0084] 일 양태에서, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 것은 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 송신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다.

[0085] 일 양태에서, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간이 미리 결정될 수도 있다.

[0086] 일 양태에서, 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 것은 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 시그널링에 기초할 수도 있다.

[0087] 일 양태에서, 시그널링은 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 RRC 시그널링을 포함할 수도 있다.

[0088] 일 양태에서, 시그널링은 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 DCI 시그널링을 포함할 수도 있다.

[0089] 일 양태는 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 무선 리소스 제어 (RRC) 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하는 것을 더 포함할 수도 있다.

[0090] 도 9 은 무선 통신의 방법의 플로우차트 (900) 이다. 이 방법은 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 에 의해 수행될 수도 있다. 902 에서, 기지국은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 은 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정한다 (예 : Rx 프로세서 (370), 제어기/프로세서 (375), Tx 프로세서 (316)). 예를 들어, 기지국은 특히 장 PUCCH의 보다 짧은 지속시간 동안 DMRS 오버 헤드를 감소시키기 위해 슬롯 내 호핑을 디스에이블할 수도 있다. 다르게는, 기지국

은 특히 장 PUCCH 의 보다 긴 지속시간 동안 슬롯 내 호핑을 인에이블할 수도 있다. 따라서, 기지국은 PUCCH 지속시간을 결정하고 PUCCH 지속시간에 기초하여 슬롯 내 호핑을 선택하거나 또는 슬롯 내 호핑을 선택하지 않을 수도 있다.

[0091] 위에 논의된 바와 같이, 슬롯 간 호핑이 도 4와 관련하여 아래에 논의된다. 화살표 (406) 는 PUCCH 주파수 호핑을 포함하는 RB 들의 예들을 예시하는데 사용된다. 일부 양태들에서, 장 PUCCH는 주파수 호핑을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 도 6 은 장 PUCCH (602, 606) 에 대한 주파수 호핑의 예들을 예시한다.

[0092] 904 에서, 기지국은 슬롯 간 호핑 상태를 변경하기 위해 RRC 시그널링 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 은 슬롯 간 호핑 상태를 변경하기 위해 RRC 시그널링 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용할 수도 있다. 일 양태에서, 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 은 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 으로부터 UE (예를 들어, UE (104, 350, 702)) 로 RRC 시그널링 또는 DCI 시그널링을 송신할 수도 있다. 시그널링은 슬롯 간 호핑 상태를 변경할 수도 있다. 예를 들어, 시그널링은 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 것과 사용하지 않는 것 사이의 슬롯 간 호핑 상태를 토글할 수도 있다. 예를 들어, 신호를 수신하는 것이 상태들 사이에 토글을 일으킬 수도 있다. 또 다른 예에서, 시그널링은 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 것과 사용하지 않는 것 중 하나에서 슬롯 간 호핑 상태를 설정할 수도 있다. 따라서, 그 상태는 예를 들어 시그널링 내의 송신된 비트 또는 비트들의 상태에 의해 설정될 수도 있다. 기지국은 그 상태에 기초하여 슬롯 간 호핑의 결정 상태 및 신호를 판독할 수도 있다.

[0093] 906 에서, 기지국은 804 에서의 결정에 기초하여 판단을 내린다. 예를 들어, 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 는 804 에서의 결정에 기초하여 판단을 내린다. 따라서, 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 는 804 에서의 결정에 기초하여 808 과 810 사이에서 선택할 수도 있다. 기지국은 902 에서의 결정을 판독하고 그 결정에 기초하여 통신하는 방법을 선택하는 것에 기초하여 플로우차트의 분기를 선택할 수도 있다.

[0094] 908 에서, 기지국은 수신기로부터 정보를 수신한다. 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 결정에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신기에 의해 수신될 수도 있다. 예를 들어 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 은 수신기 (예를 들어, 수신기 (318RX)) 로부터 정보를 수신한다. 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 결정에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신기 (예컨대 수신기 (318RX)) 에 의해 수신될 수도 있다. 예를 들어, 호핑이 선택될 수도 있고 신호들이 호핑을 사용하여 수신될 수도 있다.

[0095] 910 에서, 기지국은 수신기로부터 정보를 수신한다. 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 결정에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신기에 의해 수신될 수도 있다. 예를 들어 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 704)) 은 수신기 (예를 들어, 수신기 (318RX)) 로부터 정보를 수신한다. 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 결정에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신기 (예컨대 수신기 (318RX)) 에 의해 수신될 수도 있다. 예를 들어, 호핑이 선택되지 않을 수도 있고 신호들이 호핑을 사용하지 않고서 수신될 수도 있다.

[0096] 일 양태에서, 가변 길이 업링크 제어 채널은 장 PUCCH를 포함한다.

[0097] 일 양태에서, 수신기는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 단일 주파수 또는 슬롯 내 주파수 호핑을 이용하여 가변 길이 업링크 제어 채널 상의 슬롯에서 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0098] 일 양태에서, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 것은 가변 길이 업링크 제어 채널의 지속시간에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널 상에서 데이터를 수신하기 위해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다.

[0099] 일 양태에서, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않는 가변 길이 업링크 제어 채널 지속시간이 미리 결정될 수도 있다.

[0100] 일 양태에서, 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 것은 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 시그널링에 기초할 수도 있다.

[0101] 일 양태에서, 시그널링은 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 RRC 시그널링을 포함할 수도 있다.

[0102] 일 양태에서, 시그널링은 가변 길이 업링크 제어 채널 호핑을 인에이블 또는 디스에이블하기 위한 DCI 시그널링을 포함할 수도 있다.

[0103] 일 양태는 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 무선 리소스 제어 (RRC) 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 시그널링 중 하나를 사용하는 것을 더 포함할 수도 있다.

[0104] UE (예를 들어, UE (104, 350)) 에서, 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단은 Rx 프로세서 (356), 제어기/프로세서 (359), Tx 프로세서 (368)) 를 포함할 수도 있다. 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 송신기 (예를 들어, 송신기 (354TX)) 에 의해 송신되는 정보를 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신하기 위해 송신기 (예를 들어, 송신기 (354TX)) 에 통신하는 수단은, Rx 프로세서 (356), 제어기/프로세서 (359), Tx 프로세서 (368) 를 포함할 수도 있다. 송신기 (354TX) 및 안테나 (352) 가 통신 정보를 송신하는데 사용될 수도 있다.

[0105] 기지국 (예를 들어, 기지국 (102, 180, 310)) 에서, 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단은 Rx 프로세서 (370), 제어기/프로세서 (375), Tx 프로세서 (316)) 를 포함할 수도 있다. 수신기 (예를 들어, 수신기 (318RX)) 로부터 정보를 수신하는 수단은 Rx 프로세서 (370), 제어기/프로세서 (375), Tx 프로세서 (316) 를 포함할 수도 있다. 정보는 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신기 (예컨대 수신기 (318RX)) 에 의해 수신될 수도 있다. 정보는 수신기 (318RX) 및 안테나 (320) 에 의해 수신될 수도 있다.

[0106] 개시된 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정 순서 또는 계층 (hierarchy) 은 예시적인 접근법들의 예시라는 것이 이해된다. 설계 선호들에 기초하여, 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 또한, 일부 블록들이 조합 또는 생략될 수도 있다. 첨부 방법 청구항들은, 샘플 순서에서 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층에 한정하는 것을 의미하지는 않는다.

[0107] 도 10 은 예시적인 장치 (1002) 에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도 (1000) 이다. 그 장치는 UE (104, 350, 702) 일 수도 있다. 그 장치는 기지국 (1050) 으로부터 신호 (1052) 를 수신하는 수신 컴포넌트 (1004), 수신 컴포넌트 (1004) 로부터의 신호 (1054) 에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하고 그 결정을 나타내는 신호 (1056) 를 출력하는 결정 컴포넌트 (1006), 및 그 결정에 기초하여, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하거나 슬롯 내 주파수 호핑을 사용하지 않고서 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신하기 위해, 예를 들어, 송신 (1060) 을 통해, 정보 (1058) 를 송신기로 통신하는 통신 컴포넌트 (1008) 를 포함한다.

[0108] 그 장치는, 도 8 의 전술된 플로우차트들에서의 알고리즘의 블록들의 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 8 의 전술된 플로우차트들에서의 각각의 블록은 일 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특별히 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0109] 도 11 은 프로세싱 시스템 (1114) 을 채용한 장치 (1002') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 도면 (1100) 이다. 프로세싱 시스템 (1114) 은, 일반적으로 버스 (1124) 에 의해 표현되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1124) 는 프로세싱 시스템 (1114) 의 특정 용도 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1124) 는 프로세서 (1104), 컴포넌트들 (1004, 1006, 1008, 1010), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리 (1106) 에 의해 표현되는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1124) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0110] 프로세싱 시스템 (1114) 은 트랜시버 (1110) 에 연결될 수도 있다. 트랜시버 (1110) 는 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 연결된다. 트랜시버 (1110) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1110) 는 하나 이상의 안테나들 (1120) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1114), 구체적으로 수신 컴포넌트 (1004) 에 제공한다. 추가로, 트랜시버 (1110) 는 프로세싱 시스템 (1114), 구체적으로 송신 컴포넌트 (1010) 로부터 정보를 수신하고, 수신

된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 에 연결된 프로세서 (1104) 를 포함한다. 프로세서 (1104) 는, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 프로세서 (1104) 에 의해 실행될 때, 소프트웨어는 프로세싱 시스템 (1114) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대하여 위에 설명된 여러 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때, 프로세서 (1104) 에 의해 다루어지는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 컴포넌트들 (1004, 1006, 1008, 1010) 중의 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 에 상주/저장된, 프로세서 (1104) 에서 실행되는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1104) 에 연결된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 UE (350) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (360) 및/또는 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0111] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1002/1002') 는 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단, 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부의 결정에 기초하여 송신기에 의해 송신되는 정보를 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 송신하기 위해 송신기로 통신하는 수단, 및 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하기 위해 RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용하는 수단을 포함한다. 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1002') 의 프로세싱 시스템 (1114) 및/또는 장치 (1002) 의 전술한 컴포넌트들 중 하나 이상일 수도 있다. 전술된 것과 같이, 프로세싱 시스템 (1114) 은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 일 구성에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 일 수도 있다.

[0112] 도 12 는 예시적인 장치 (1202) 에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 예시한 개념적 데이터 흐름도 (1200) 이다. 그 장치는 기지국 (102, 180, 310, 704) 일 수도 있다. 그 장치는 UE (1250) 로부터 신호 (1252) 를 수신하는 수신 컴포넌트 (1204), 수신 컴포넌트로부터의 신호 (1254) 또는, 예를 들어, 장 PUCCH 의 보다 짧은 지속시간에 대해 감소할 필요성을 표시할 수도 있는 다른 신호 (미도시) 에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 결정 컴포넌트 (1206), 신호들 (1260), 예를 들어, RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 UE (1250) 에 송신하여 슬롯 간 호핑의 상태를 변경하는 송신 컴포넌트 (1210) 를 제어할 수도 있는 통신 컴포넌트 (1208) 에 그 결정 (1256) 을 통신 (1258) 할 수도 있는 통신 컴포넌트를 포함한다.

[0113] 그 장치는, 도 9 의 전술된 플로우차트들에서의 알고리즘의 블록들의 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 9 의 전술된 플로우차트들에서의 각각의 블록은 일 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특별히 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0114] 도 13 은 프로세싱 시스템 (1314) 을 채용하는 장치 (1202') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 도면 (1300) 이다. 프로세싱 시스템 (1314) 은, 일반적으로 버스 (1324) 로 표현되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1324) 는 프로세싱 시스템 (1314) 의 특정 용도 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1324) 는 프로세서 (1304), 컴포넌트들 (1204, 1206, 1208, 1210), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리 (1306) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1324) 는 또한, 타이밍 소스, 주변기기, 전압 레귤레이터, 및 전력 관리 회로 등의 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있는데, 이들은 업계에 잘 알려져 있으므로, 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0115] 프로세싱 시스템 (1314) 은 트랜시버 (1310) 에 연결될 수도 있다. 트랜시버 (1310) 는 하나 이상의 안테나들 (1320) 에 연결된다. 트랜시버 (1310) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1310) 는 하나 이상의 안테나들 (1320) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1314), 구체적으로, 수신 컴포넌트 (1204) 에 제공한다. 추가로, 트랜시버 (1310) 는 프로세싱 시스템 (1314), 구체적으로 송신 컴포넌트 (1210) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1320) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1306) 에 연결된 프로세서 (1304) 를 포함한다. 프로세서 (1304)

는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1306) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반 프로세싱을 담당한다.

프로세서 (1304) 에 의해 실행될 때, 소프트웨어는 프로세싱 시스템 (1314) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대하여 위에 설명된 여러 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1306) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1304) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 컴포넌트들 (1204, 1206, 1208) 중의 적어도 하나를 더 포함한다. 그 컴포넌트들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1306) 에 상주/저장된, 프로세서 (1304) 에서 구동하는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1304) 에 연결된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 기지국 (310) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (376), 및/또는 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 중의 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

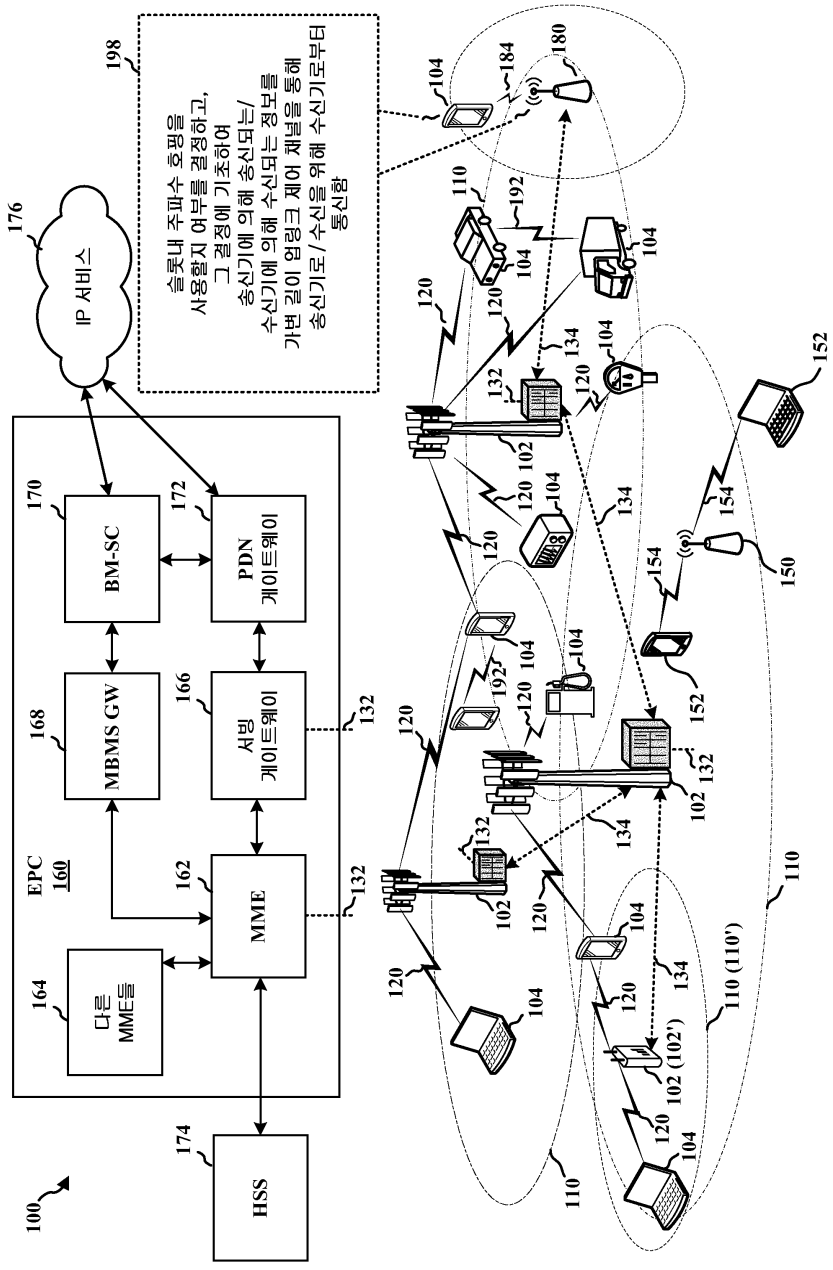
[0116] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1202/1202') 는 가변 길이 업 링크 제어 채널에 대해 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지 여부를 결정하는 수단, 수신기로부터 정보를 수신하는 수단을 포함한다. 수신기에 의해 수신된 정보는, 슬롯 간 호핑 상태를 변경하기 위해 RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용하는 수단, 및 슬롯 내 주파수 호핑을 사용할지의 여부에 대한 결정에 기초하여 가변 길이 업링크 제어 채널을 통해 수신될 수도 있다.

위에 언급된 수단은 전술된 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1202) 의 상기한 컴포넌트들 및/또는 장치 (1202') 의 프로세싱 시스템 (1314) 중 하나 이상일 수도 있다. 위에 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1314) 은 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에 있어서, 전술된 수단들은 전술된 수단들에 의해 나열된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 일 수도 있다.

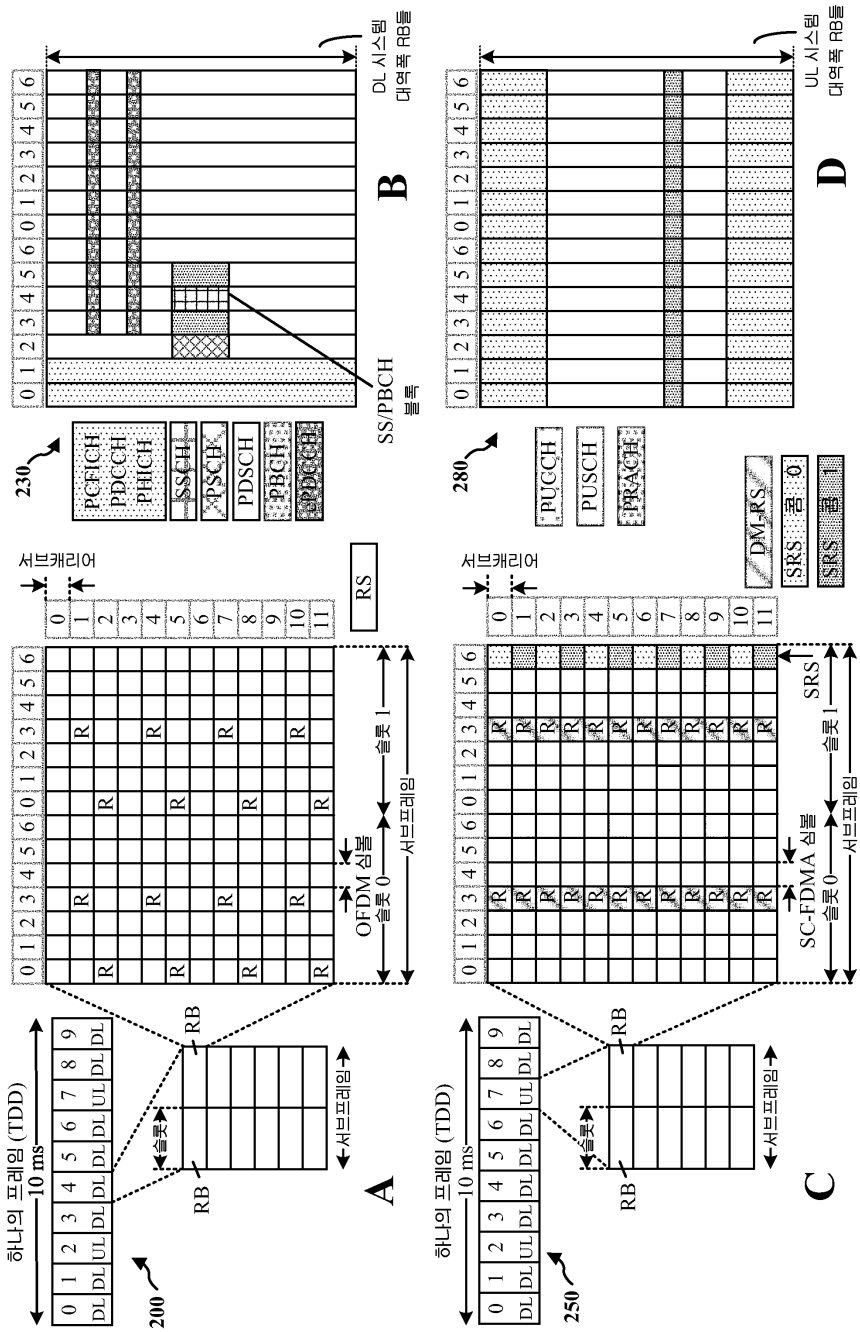
[0117] 이전의 설명은 당업자가 본원에 기재된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게 쉽게 분명해질 것이고, 본원에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 설명된 양태들로 한정되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 청구항들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 또는 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. "예시적인" 이라는 용어는 "예, 실례, 또는 예시로서 역할하는" 을 의미하는 것으로 본원에서 사용된다. "예시적" 으로서 여기에 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 명확하게 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 나타낸다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 이상", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C 의 임의의 조합을 포함하고, A 의 배수들, B 의 배수들, 또는 C 의 배수들을 포함할 수도 있다. 구체적으로, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 이상", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A만, B만, C만, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 와 B 와 C 일 수도 있으며 여기서, 임의의 그러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자에게 공지되거나 나중에 공지되게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본 명세서에 참조로 명백히 통합되며 청구항들에 의해 포괄되도록 의도된다. 또한, 본원에 개시된 어느 것도 그러한 개시가 명시적으로 청구항들에 인용되는지에 상관없이 공중에 바쳐지는 것으로 의도되지 않았다. "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스"등의 단어는 "수단" 이라는 단어를 대체하지 않을 수도 있다. 그래서, 청구항 엘리먼트는, 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명시적으로 인용되지 않는다면, 기능식 (means plus function) 으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

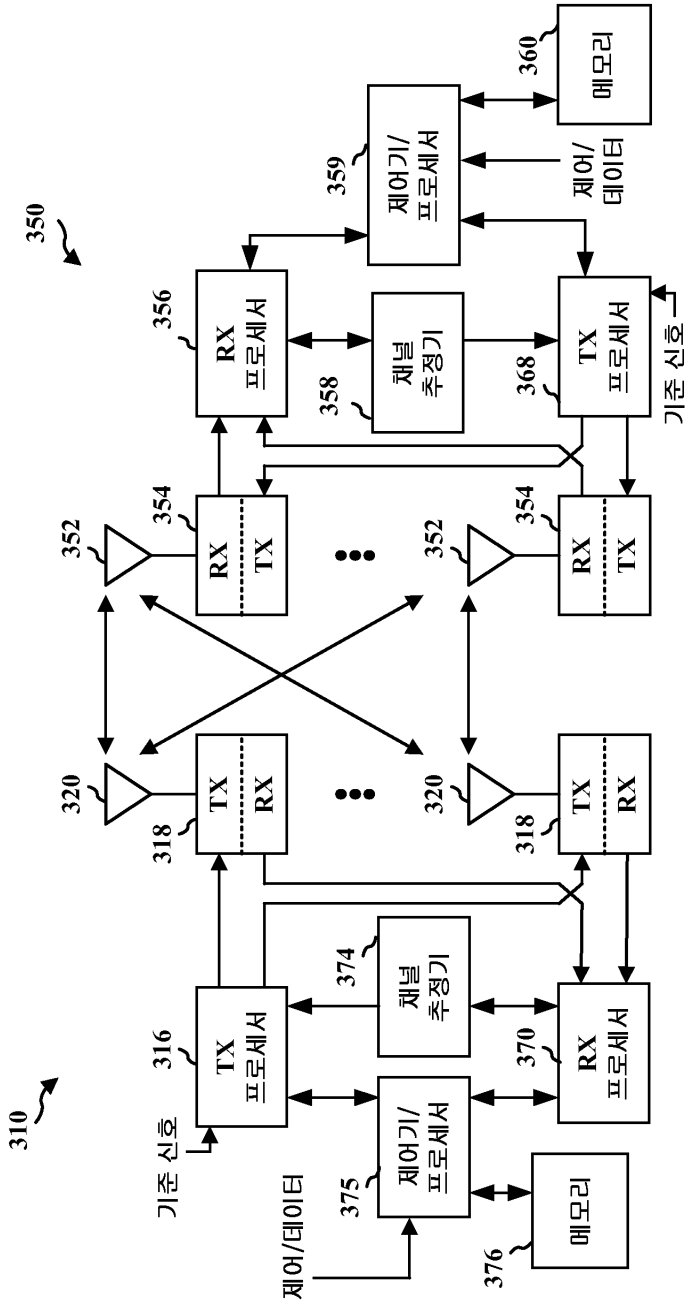
도면1


198
슬롯내 주파수 호핑을
사용할지 여부를 결정하고,
그 결정에 기초하여
송신기에 의해 송신되는/
수신기에 의해 수신되는 정보를
가변 길이 업링크 제어 채널을 통해
송신기로 / 수신을 위해 수신기로부터
통신함
176
IP 서비스
EPC
160
170
BM-SC
172
PDN
게이트웨이
168
MBMS GW
166
서빙
게이트웨이
162
MME
164
다른
MME들
174
HSS
100
132
102
102 (102')
104
110
110 (110')
120
134
150
152
154
180
184
192

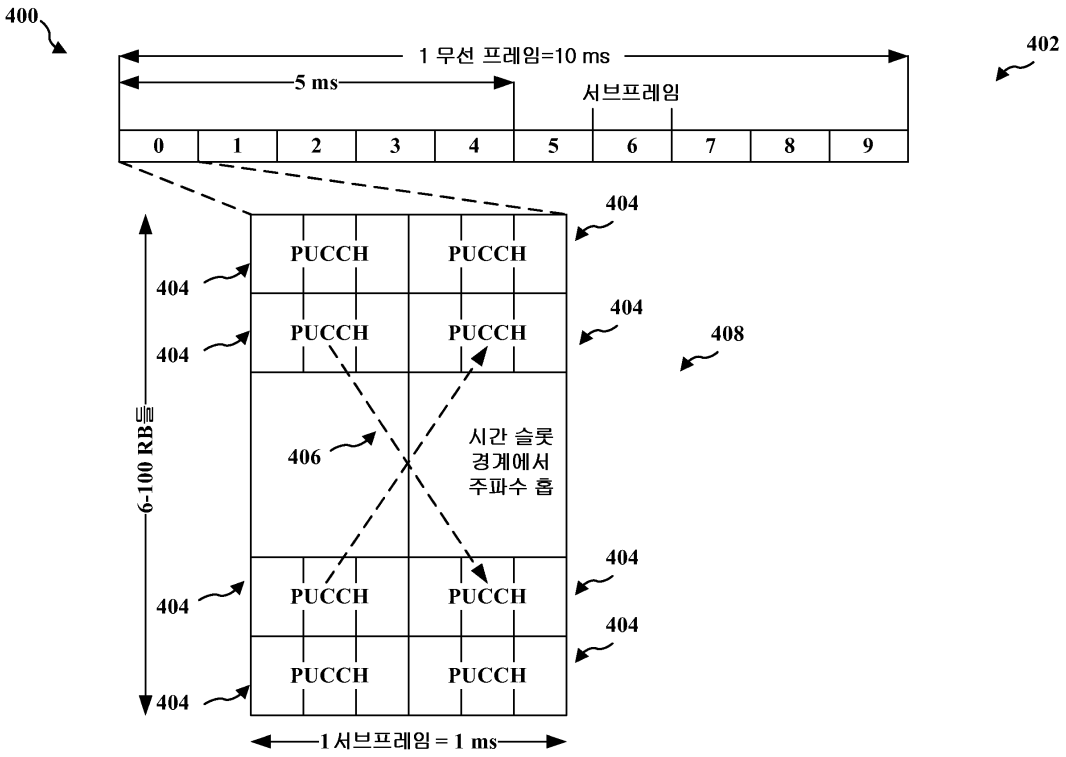
도면2


하나의 프레임 (TDD)
10 ms
서브프레임
슬롯
RB
OFDM 심볼
슬롯 0
슬롯 1
서브캐리어
RS
SC-FDMA 심볼
SRS
200
250
A
B
C
D
230
280
PCFICH
PDCCH
PHICH
SSCH
PSCH
PDSCH
PBCH
PUCCH
PUSCH
PRACH
DM-RS
SRS 콤 0
SRS 콤 1
SS/PBCH 블록
DL 시스템 대역폭 RB들
UL 시스템 대역폭 RB들

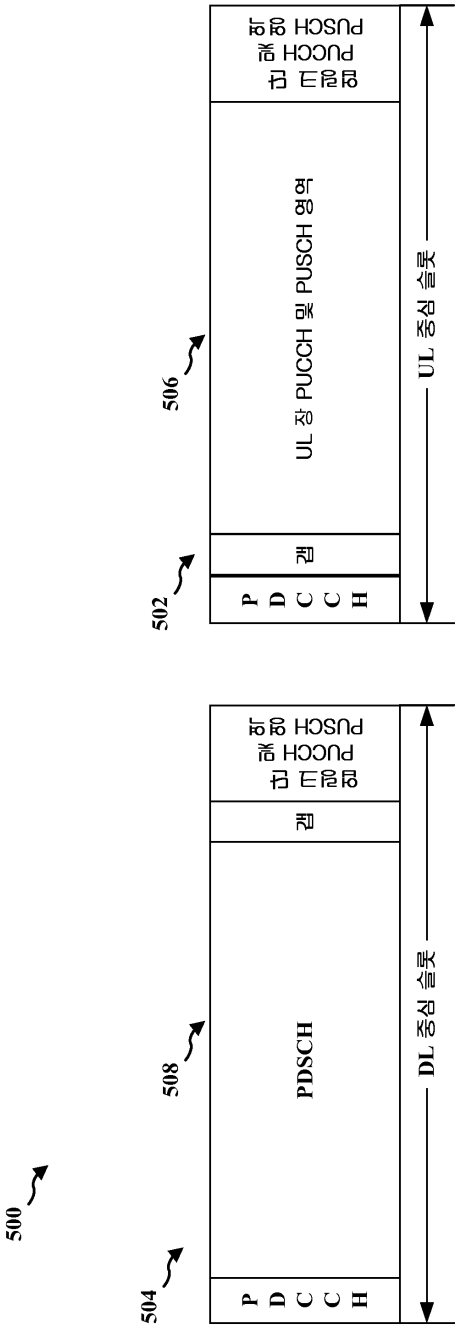
도면3


310
350
TX 프로세서
316
RX 프로세서
370
채널 추정기
374
제어기/ 프로세서
375
메모리
376
기준 신호
제어/데이터
TX
RX
318
320
352
354
RX 프로세서
356
채널 추정기
358
제어기/ 프로세서
359
메모리
360
TX 프로세서
368
제어/ 데이터
기준 신호

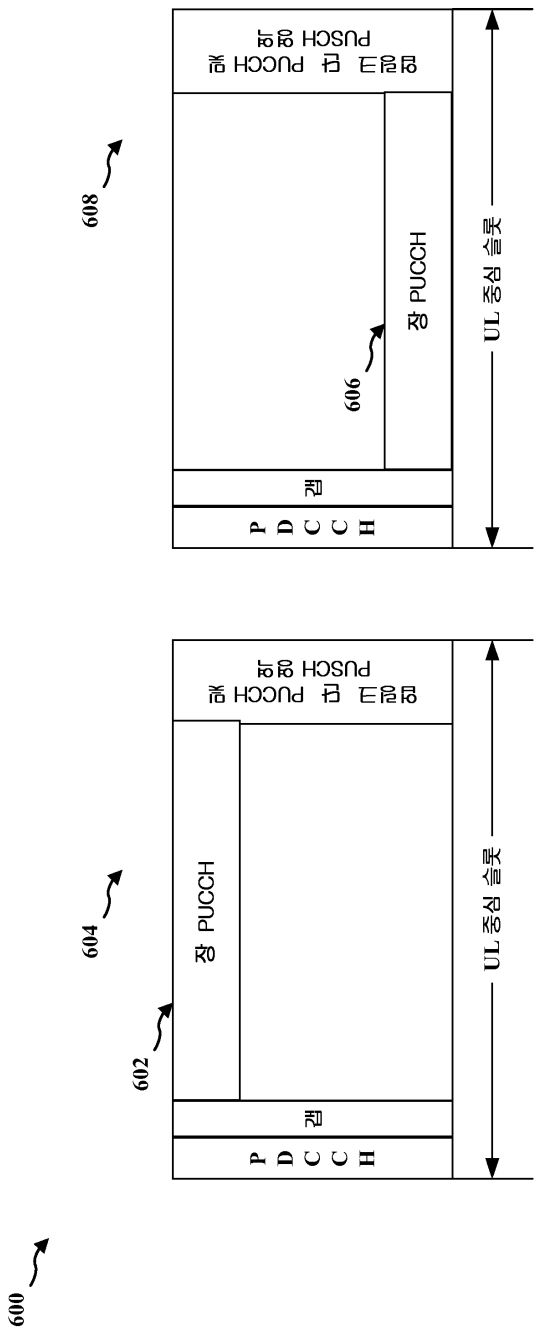
도면4


400
1 무선 프레임=10 ms
402
5 ms
서브프레임
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
404
PUCCH
408
406
시간 슬롯
경계에서
주파수 홉
6-100 RB들
1 서브프레임 = 1 ms

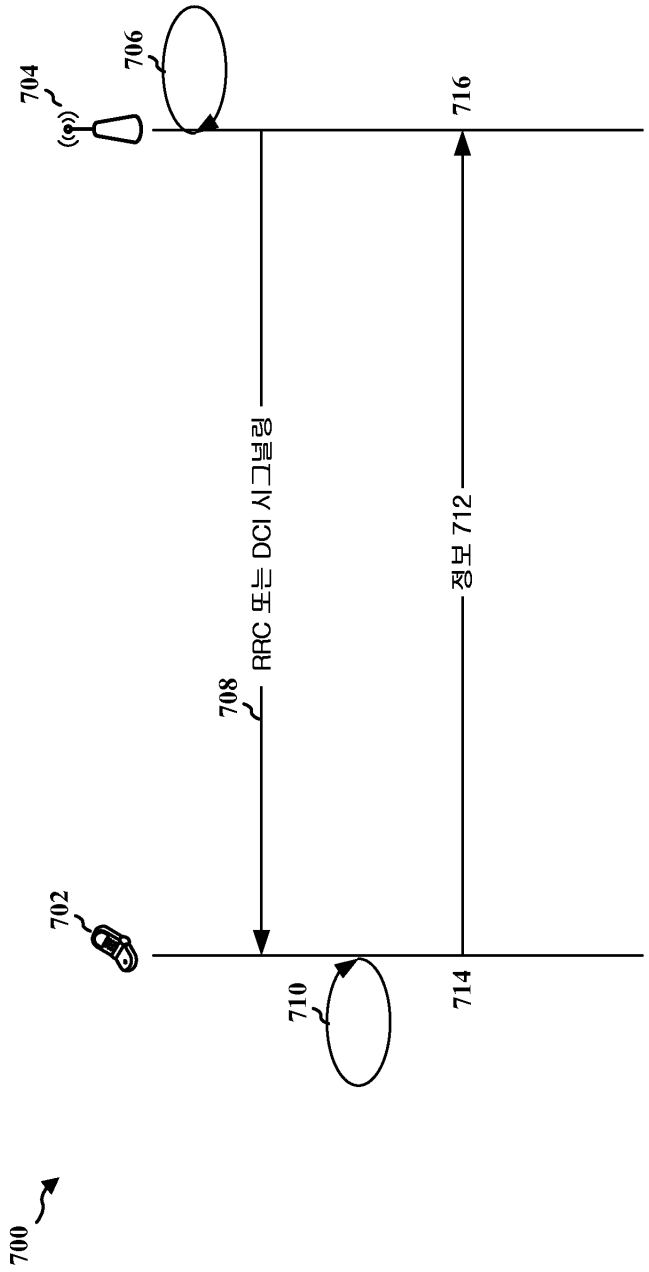
도면5


500
504
PDCCH
508
PDSCH
갭
업링크 PUCCH 및/또는 PUSCH
DL 중심 슬롯
502
PDCCH
갭
506
UL 장 PUCCH 및 PUSCH 영역
업링크 PUCCH 및/또는 PUSCH
UL 중심 슬롯

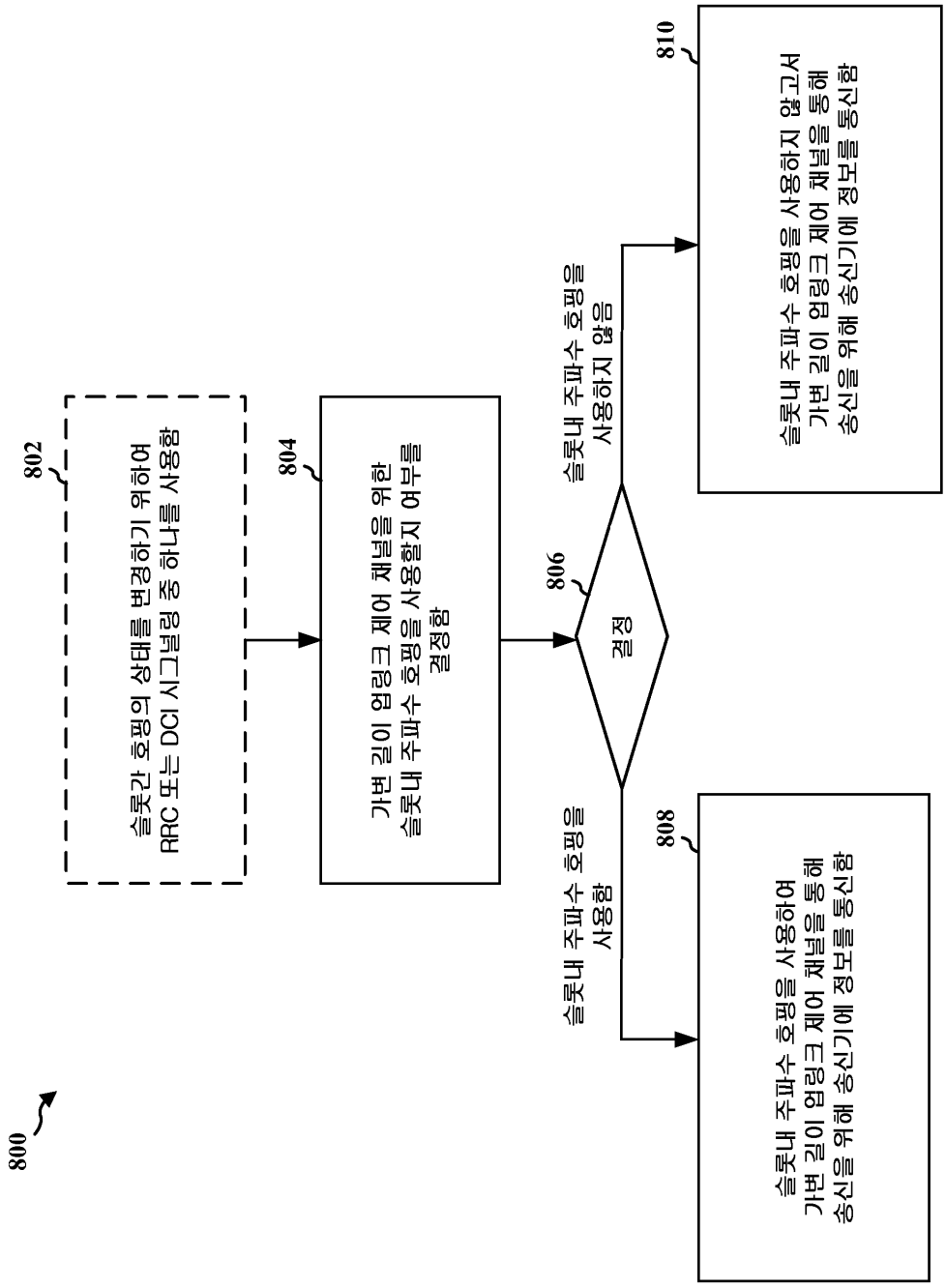
도면6


600
604
602
장 PUCCH
UL 중심 슬롯
PDCCH
갭
608
606
장 PUCCH
UL 중심 슬롯
PDCCH
갭
PUSCH 영역 및 단 PUCCH 영역

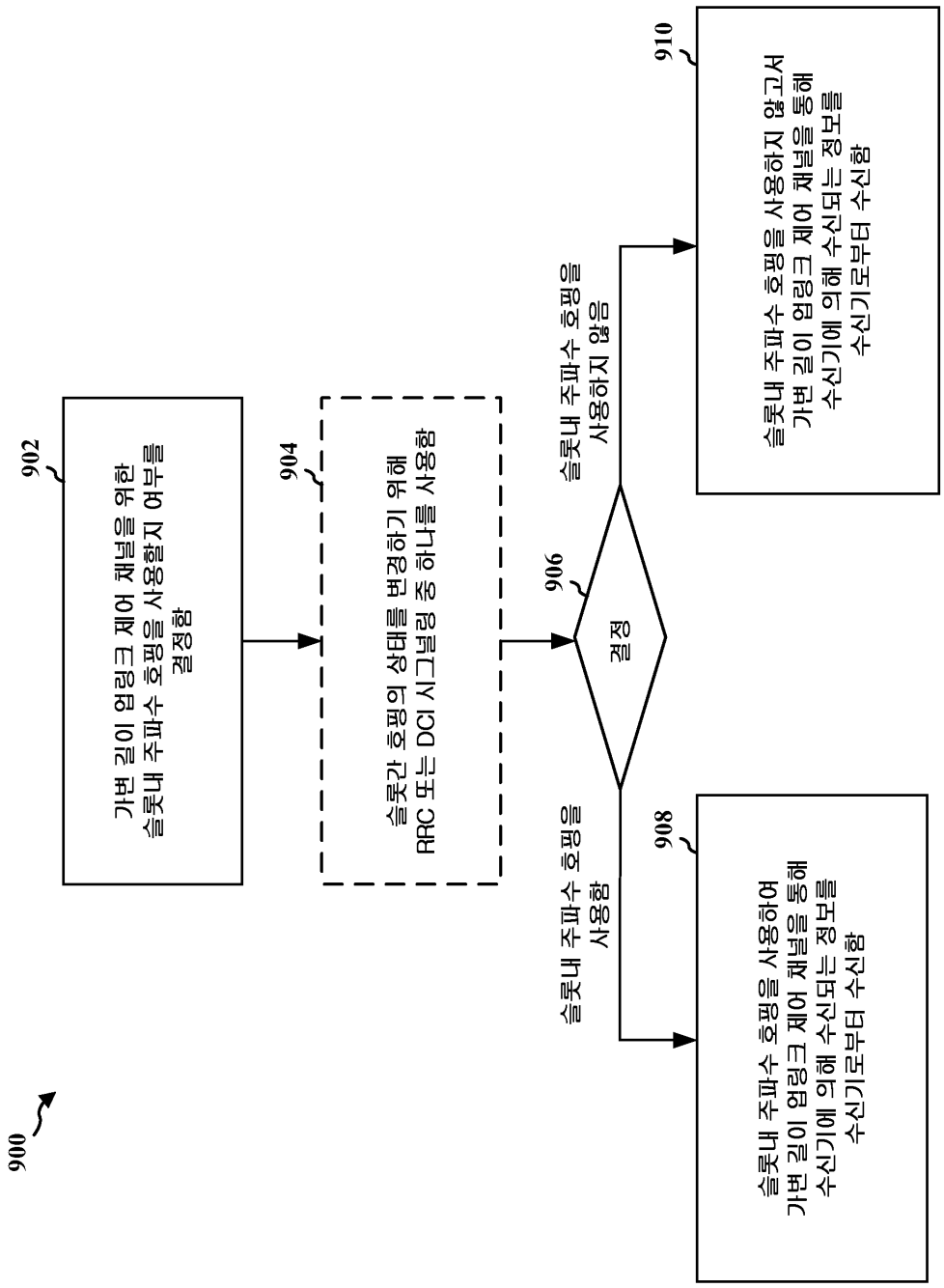
도면7



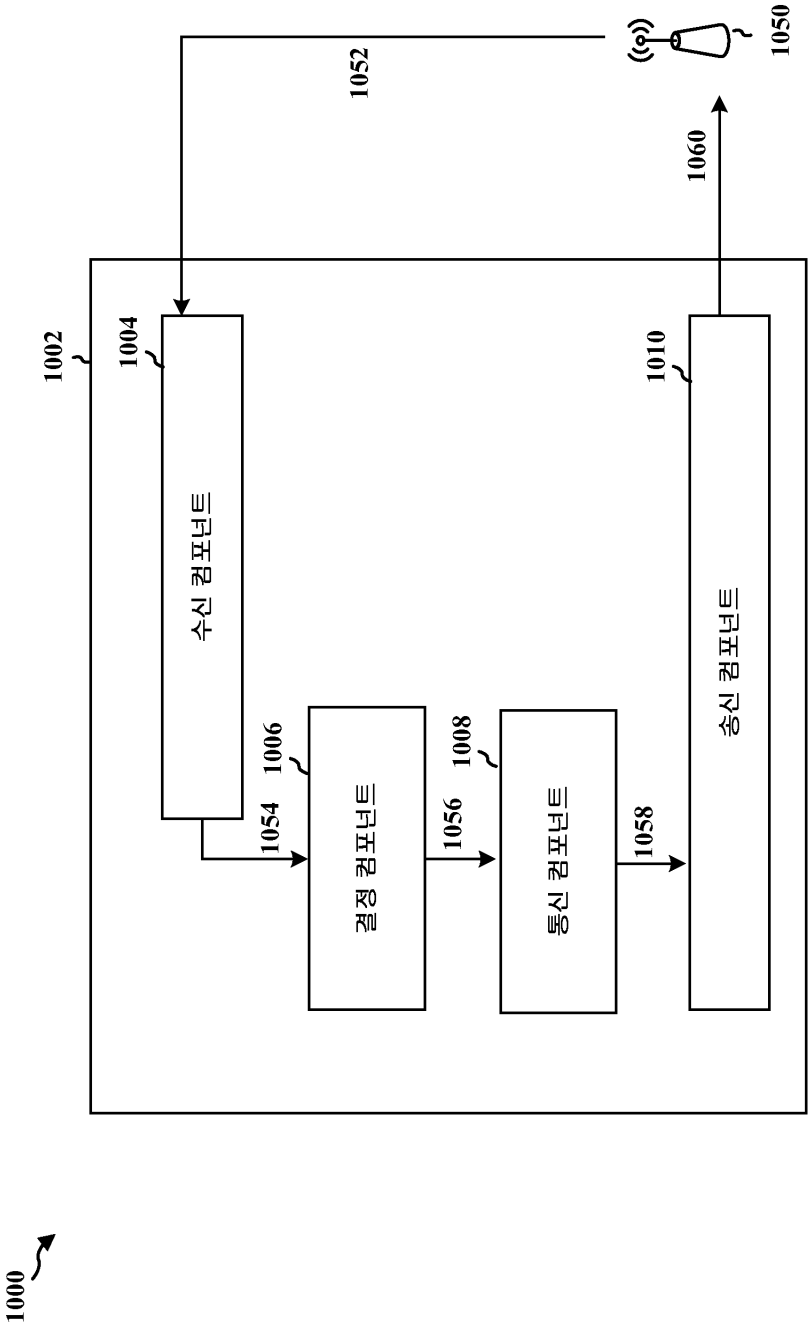
도면8


800
802
슬롯간 호핑의 상태를 변경하기 위하여
RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용함
804
가변 길이 업링크 제어 채널을 위한
슬롯내 주파수 호핑을 사용할지 여부를
결정함
806
결정
슬롯내 주파수 호핑을
사용함
슬롯내 주파수 호핑을
사용하지 않음
808
슬롯내 주파수 호핑을 사용하여
가변 길이 업링크 제어 채널을 통해
송신을 위해 송신기에 정보를 통신함
810
슬롯내 주파수 호핑을 사용하지 않고서
가변 길이 업링크 제어 채널을 통해
송신을 위해 송신기에 정보를 통신함

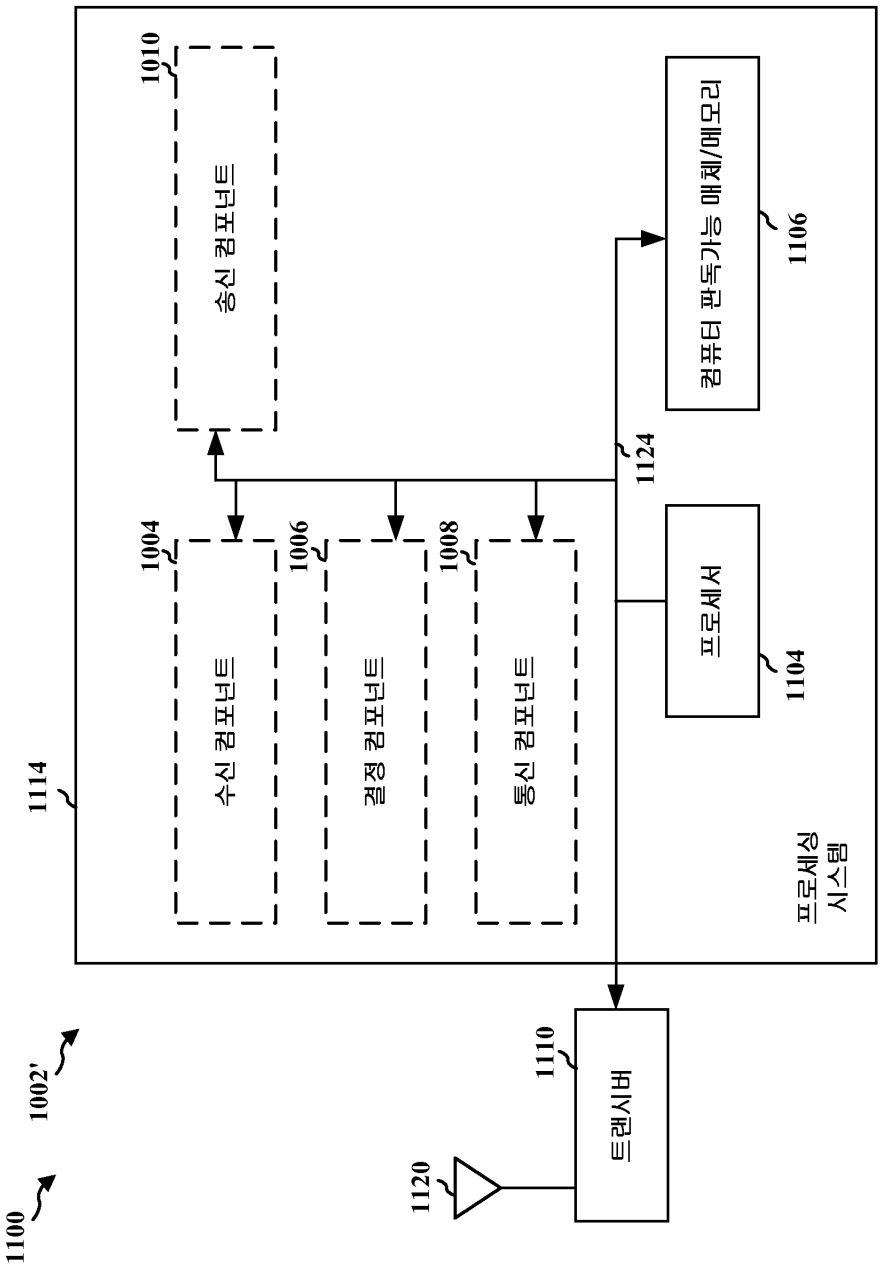
도면9


900
902
가변 길이 업링크 제어 채널을 위한
슬롯내 주파수 호핑을 사용할지 여부를
결정함
904
슬롯간 호핑의 상태를 변경하기 위해
RRC 또는 DCI 시그널링 중 하나를 사용함
906
결정
슬롯내 주파수 호핑을
사용함
908
슬롯내 주파수 호핑을 사용하여
가변 길이 업링크 제어 채널을 통해
수신기에 의해 수신되는 정보를
수신기로부터 수신함
슬롯내 주파수 호핑을
사용하지 않음
910
슬롯내 주파수 호핑을 사용하지 않고서
가변 길이 업링크 제어 채널을 통해
수신기에 의해 수신되는 정보를
수신기로부터 수신함

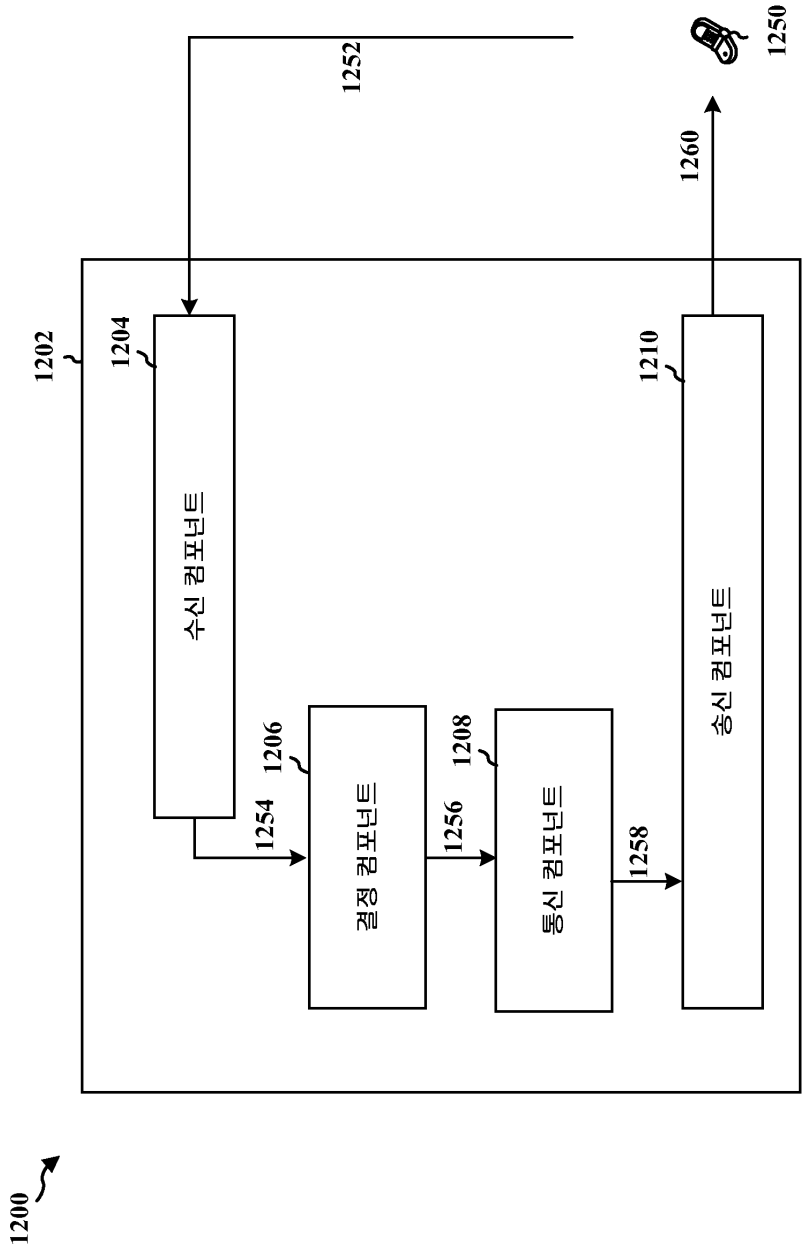
도면10


1000
1002
1004
수신 컴포넌트
1006
결정 컴포넌트
1008
통신 컴포넌트
1010
송신 컴포넌트
1050
1052
1054
1056
1058
1060

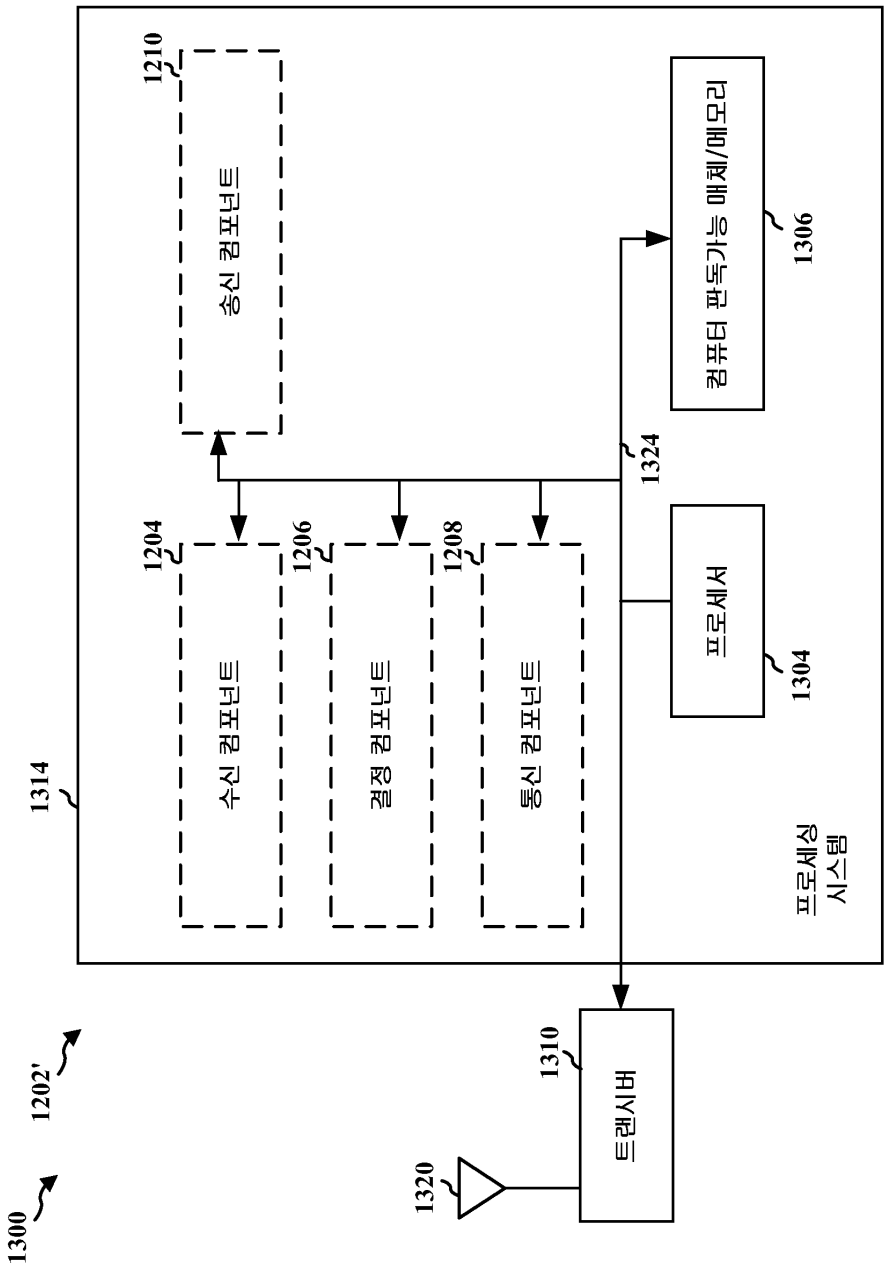
도면11


1100
1002'
1114
1010
송신 컴포넌트
1004
수신 컴포넌트
1006
결정 컴포넌트
1008
통신 컴포넌트
1124
컴퓨터 판독가능 매체/메모리
1106
프로세서
1104
프로세싱 시스템
1110
트랜시버
1120

도면12


1200
1202
1204
수신 컴포넌트
1206
결정 컴포넌트
1208
통신 컴포넌트
1210
송신 컴포넌트
1250
1252
1254
1256
1258
1260

도면13


1300
1202'
1314
1210
송신 컴포넌트
1204
수신 컴포넌트
1206
결정 컴포넌트
1208
통신 컴포넌트
프로세싱 시스템
1304
프로세서
1306
컴퓨터 판독가능 매체/메모리
1324
1310
트랜시버
1320