



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0141899
(43) 공개일자 2022년10월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/1273 (2013.01)
H04L 5/0044 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7033751
- (22) 출원일자(국제) 2021년04월27일
심사청구일자 2022년09월28일
- (85) 번역문제출일자 2022년09월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2021/005299
- (87) 국제공개번호 WO 2021/221431
국제공개일자 2021년11월04일
- (30) 우선권주장
63/015,705 2020년04월27일 미국(US)

- (71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
배덕현
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
- 이현호
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
- (74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **하향링크 채널을 수신하는 방법, 사용자기기, 프로세싱 장치, 저장 매체 및 컴퓨터 프로그램, 그리고 하향링크 채널을 전송하는 방법 및 기지국**

(57) 요약

UE는 제1 PDSCH를 서빙 셀 상에 스케줄링하는 PDCCH를 수신할 수 있다. 상기 UE는 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 72/0446 (2013.01)

H04W 72/1289 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 사용자기가 하향링크 채널을 수신함에 있어서,

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)을 수신; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함하는,

하향링크 채널 수신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것은:

상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신들을 수행하지 않는 것을 포함하는,

하향링크 채널 수신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신들을 수행하지 않는 것은:

상기 복수의 SPS PDSCH들의 디코딩을 수행하지 않는 것을 포함하는,

하향링크 채널 수신 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것은:

상기 제1 PDSCH의 디코딩을 수행하는 것을 포함하는:

하향링크 채널 수신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들은 상기 복수의 SPS PDSCH들과 연관된 설정 인덱스들을 기반으로 결정되는,

하향링크 채널 수신 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나면서 상기 복수의 SPS PDSCH와 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 서빙 셀 상에 스케줄링하는 어떠한 PDCCH도 수신하지 않은 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신을 수행하는 것을 포함하는,

하향링크 채널 수신 방법.

청구항 7

무선 통신 시스템에서 사용자기가 하향링크 채널을 수신함에 있어서,

적어도 하나의 송수신기;

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은:

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함하는,

사용자기기.

청구항 8

무선 통신 시스템에서 프로세싱 장치에 있어서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은:

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함하는,

프로세싱 장치.

청구항 9

컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 있어서,

상기 컴퓨터 판독가능한 비휘발성 저장 매체는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서로 하여금 사용자기기를 위한 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하며, 상기 동작들은:

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS

PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함하는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 10

컴퓨터 프로그램 판독가능한 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 있어서,

상기 컴퓨터 프로그램은 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 프로그램 코드를 포함하며, 상기 동작들은:

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)을 수신; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함하는,

컴퓨터 프로그램.

청구항 11

무선 통신 시스템에서 기지국이 사용자기기에 하향링크 채널을 전송함에 있어서,

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)을 상기 사용자기기에 전송; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것을 포함하는,

하향링크 채널 전송 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것은:

상기 복수의 SPS PDSCH들의 전송들을 수행하지 않는 것을 포함하는,

하향링크 채널 전송 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들은 상기 복수의 SPS PDSCH들과 연관된 설정 인덱스들을 기반으로 결정되는,

하향링크 채널 전송 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼

보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나면서 상기 복수의 SPS PDSCH과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 서빙 셀 상에 스케줄링하는 어떠한 PDCCH도 전송하지 않는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 전송을 수행하는 것을 포함하는,

하향링크 채널 전송 방법.

청구항 15

무선 통신 시스템에서 기지국이 사용자기기에 하향링크 채널을 전송함에 있어서,

적어도 하나의 송수신기;

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은:

제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)을 상기 사용자기기에 전송; 및

i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것을 포함하는,

기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 명세는 무선 통신 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기기간(machine-to-machine, M2M) 통신, 기계 타입 통신(machine type communication, MTC) 등과, 높은 데이터 전송량을 요구하는 스마트폰, 태블릿 PC(Personal Computer) 등의 다양한 기기 및 기술이 출현 및 보급되고 있다. 이에 따라, 셀룰러 망(cellular network)에서 처리될 것이 요구되는 데이터 양이 매우 빠르게 증가하고 있다. 이와 같이 빠르게 증가하는 데이터 처리 요구량을 만족시키기 위해, 더 많은 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위한 반송파 집성(carrier aggregation) 기술, 인지 무선(cognitive radio) 기술 등과, 한정된 주파수 내에서 전송되는 데이터 용량을 높이기 위한 다중 안테나 기술, 다중 기지국 협력 기술 등이 발전하고 있다.

[0003] 더 많은 통신 기기가 더 큰 통신 용량을 요구함에 따라, 레거시 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역(enhanced mobile broadband, eMBB) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한, 복수의 기기 및 객체(object)를 서로 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하기 위한 대규모 기계 타입 통신(massive machine type communication, mMTC)은 차세대 통신에서 고려해야 할 주요 쟁점 중 하나이다.

[0004] 또한, 신뢰도 및 대기 시간에 민감한 서비스/사용자기기(user equipment, UE)를 고려하여 설계될 통신 시스템에 대한 논의가 진행 중이다. 차세대(next generation) 무선 접속 기술의 도입은 eMBB 통신, mMTC, 초 신뢰도 및 저 대기 시간 통신(ultra-reliable and low latency communication, URLLC) 등을 고려하여 논의되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 새로운 무선 통신 기술의 도입에 따라, 기지국이 소정 자원영역에서 서비스를 제공해야 하는 UE들의 개수가 증가할 뿐만 아니라, 상기 기지국이 서비스를 제공하는 UE들과 전송/수신하는 데이터와 제어정보의 양이 증가하고 있다. 기지국이 UE(들)과의 통신에 이용 가능한 무선 자원의 양은 유한하므로, 기지국이 유한한 무선 자원을 이

용하여 상/하향링크 데이터 및/또는 상/하향링크 제어정보를 UE(들)로부터/에게 효율적으로 수신/전송하기 위한 새로운 방안이 요구된다. 다시 말해, 노드의 밀도가 증가 및/또는 UE의 밀도가 증가함에 따라 높은 밀도의 노드들 혹은 높은 밀도의 사용자기기들을 통신에 효율적으로 이용하기 위한 방안이 요구된다.

- [0006] 또한, 상이한 요구사항(requirement)들을 가진 다양한 서비스들을 무선 통신 시스템에서 효율적으로 지원할 방안이 요구된다.
- [0007] 또한, 딜레이 혹은 지연(latency)를 극복하는 것이 성능이 딜레이/지연에 민감한 어플리케이션들에 중요한 도전이다.
- [0008] 본 명세가 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 상세한 설명으로부터 본 명세와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 명세의 일 양상으로, 무선 통신 시스템에서 사용자기기가 하향링크 채널을 수신하는 방법이 제공된다. 상기 방법은: 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함한다.
- [0010] 본 명세의 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에서 하향링크 채널을 수신하는 사용자기기(user equipment, UE)가 제공된다. 상기 UE는: 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함한다. 상기 동작들은: 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함한다.
- [0011] 본 명세의 또 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에서 프로세싱 장치가 제공된다. 상기 프로세싱 장치는: 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함한다. 상기 동작들은: 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함한다.
- [0012] 본 명세의 또 다른 양상으로, 컴퓨터 판독가능한 저장 매체가 제공된다. 상기 컴퓨터 판독가능한 저장 매체는: 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 사용자기기(user equipment, UE)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장한다. 상기 동작들은: 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함한다.
- [0013] 본 명세의 또 다른 양상으로, 컴퓨터 프로그램 판독가능한 저장 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 프로그램이 제

공된다. 상기 컴퓨터 프로그램은 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 프로그램 코드를 포함하며, 상기 동작들은: 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 수신; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함한다.

[0014] 본 명세의 또 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에서 기지국이 사용자기기에 하향링크 채널을 전송하는 방법이 제공된다. 상기 방법은: 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 상기 사용자기기에 전송; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것을 포함한다.

[0015] 본 명세의 각 양상에 있어서, 제1 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 서빙 셀 상에 스케줄링하는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink shared channel, PDCCH)을 상기 사용자기기에 전송; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 복수의 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS) PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것을 포함한다.

[0016] 본 명세의 각 양상에 있어서, i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것은: 상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신들을 수행하지 않는 것을 포함할 수 있다.

[0017] 본 명세의 각 양상에 있어서, 상기 서빙 셀 상에서 수신 또는 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들은 상기 복수의 SPS PDSCH들과 연관된 설정 인덱스들을 기반으로 결정될 수 있다.

[0018] 본 명세의 각 양상에 있어서, 상기 사용자기에 의한 상기 방법 또는 상기 동작들은: 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나면서 상기 복수의 SPS PDSCH와 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 서빙 셀 상에 스케줄링하는 어떠한 PDCCH도 수신하지 않은 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신을 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[0019] 본 명세의 각 양상에 있어서, 상기 기지국에 의한 상기 방법 또는 상기 동작들은: 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나면서 상기 복수의 SPS PDSCH와 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 서빙 셀 상에 스케줄링하는 어떠한 PDCCH도 수신하지 않은 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 전송을 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[0020] 본 명세의 각 양상에 있어서, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신들을 수행하지 않는 것은: 상기 복수의 SPS PDSCH들의 디코딩을 수행하지 않는 것일 수 있다.

[0021] 본 명세의 각 양상에 있어서, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것은: 상기 제1 PDSCH의 디코딩을 수행하는 것일 수 있다.

[0022] 상기 과제 해결방법들은 본 명세의 예들 중 일부에 불과하며, 본 명세의 기술적 특징들이 반영된 다양한 예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 명세의 구현(들)에 의하면, 무선 통신 신호가 효율적으로 전송/수신될 수 있다. 이에 따라, 무선 통신 시스템의 전체 처리량(throughput)이 높아질 수 있다.

[0024] 본 명세의 구현(들)에 의하면, 상이한 요구사항들을 가진 다양한 서비스들이 무선 통신 시스템에서 효율적으로 지원될 수 있다.

[0025] 본 명세의 구현(들)에 의하면, 통신 기기들 간 무선 통신 동안 발생하는 딜레이/지연이 감소될 수 있다.

[0026] 본 명세에 따른 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 이하의 상세한 설명으로부터 본 명세와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0027] 본 명세의 구현들에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 명세의 구현들에 대한 예들을 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 명세의 구현들을 설명한다:

- 도 1은 본 명세의 구현들이 적용되는 통신 시스템 1의 예를 도시한 것이고;
- 도 2는 본 명세에 따른 방법을 수행할 수 있는 통신 기기들의 예를 도시한 블록도이며,
- 도 3은 본 명세의 구현(들)을 수행할 수 있는 무선 기기의 다른 예를 도시한 것이고,
- 도 4는 제3 세대 파트너십 프로젝트(3rd generation partnership project, 3GPP) 기반 무선 통신 시스템에서 이용가능한 프레임 구조의 예를 도시한 것이며;
- 도 5는 슬롯의 자원 격자(resource grid)를 예시하며;
- 도 6은 3GPP 기반 시스템에서 사용될 수 있는 슬롯 구조들을 예시하며;
- 도 7은 PDCCH에 의한 PDSCH 시간 도메인 자원 할당의 예와 PDCCH에 의한 PUSCH 시간 도메인 자원 할당의 예를 도시한 것이며;
- 도 8은 하이브리드 자동 반복 요청 - 확인(hybrid automatic repeat request -acknowledgement, HARQ-ACK) 전송/수신 과정을 예시하고;
- 도 9는 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 하향링크 채널 수신 흐름을 예시하며;
- 도 10은 몇몇 구현들에서 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대한 충돌 처리를 예시하고;
- 도 11 및 도 12는 복수의 SPS PDSCH들과 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH가 셀 상의 시간에서 중첩하는 예들을 도시하며;
- 도 13은 복수의 SPS PDSCH들과 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH가 셀 상의 시간에서 중첩하는 또 다른 예를 도시하고;
- 도 14는 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 하향링크 채널 전송 흐름을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 명세에 따른 구현들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 명세의 예시적인 구현을 설명하고자 하는 것이며, 본 명세가 실시될 수 있는 유일한 구현 형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 명세의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나 당업자는 본 명세가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[0029] 몇몇 경우, 본 명세의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[0030] 이하에서 설명되는 기법(technique) 및 기기, 시스템은 다양한 무선 다중 접속 시스템에 적용될 수 있다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 또는 CDMA2000과 같은 무선 기술(technology)에서 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communication), GPRS(General Packet Radio Service), EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)(즉, GERAN) 등과 같은 무선 기술에서 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11(WiFi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE802-20, E-UTRA(evolved-

UTRA) 등과 같은 무선 기술에서 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이며, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 이용하는 E-UMTS의 일부이다. 3GPP LTE는 하향링크(downlink, DL)에서는 OFDMA를 채택하고, 상향링크(uplink, UL)에서는 SC-FDMA를 채택하고 있다. LTE-A(LTE-advanced)는 3GPP LTE의 진화된 형태이다.

[0031] 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 본 명세가 3GPP 기반 통신 시스템, 예를 들어, LTE, NR에 적용되는 경우를 가정하여 설명한다. 그러나 본 명세의 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명이 이동통신 시스템이 3GPP LTE/NR 시스템에 대응하는 이동통신 시스템을 기초로 설명되더라도, 3GPP LTE/NR에 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동 통신 시스템에도 적용 가능하다.

[0032] 본 명세에서 사용되는 용어 및 기술 중 구체적으로 설명되지 않은 용어 및 기술에 대해서는 3GPP 기반 표준 문서들, 예를 들어, 3GPP TS 36.211, 3GPP TS 36.212, 3GPP TS 36.213, 3GPP TS 36.321, 3GPP TS 36.300 및 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 37.213, 3GPP TS 38.211, 3GPP TS 38.212, 3GPP TS 38.213, 3GPP TS 38.214, 3GPP TS 38.300, 3GPP TS 38.331 등을 참조할 수 있다.

[0033] 후술하는 본 명세의 예들에서 기기가 "가정한다"는 표현은 채널을 전송하는 주체가 해당 "가정"에 부합하도록 상기 채널을 전송함을 의미할 수 있다. 상기 채널을 수신하는 주체는 상기 채널이 해당 "가정"에 부합하도록 전송되었다는 전제 하에, 해당 "가정"에 부합하는 형태로 상기 채널을 수신 혹은 디코딩하는 것임을 의미할 수 있다.

[0034] 본 명세에서, UE는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, 기지국(base station, BS)과 통신하여 사용자데이터 및/또는 각종 제어정보를 전송 및/또는 수신하는 각종 기기들이 이에 속한다. UE는 (Terminal Equipment), MS(Mobile Station), MT(Mobile Terminal), UT(User Terminal), SS(Subscribe Station), 무선기기(wireless device), PDA(Personal Digital Assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등으로 불릴 수 있다. 또한, 본 명세에 있어서, BS는 일반적으로 UE 및/또는 다른 BS와 통신하는 고정국(fixed station)을 말하며, UE 및 타 BS와 통신하여 각종 데이터 및 제어정보를 교환한다. BS는 ABS(Advanced Base Station), NB(Node-B), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 접속 포인트(Access Point), PS(Processing Server) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 특히, UTRAN의 기지국은 Node-B로, E-UTRAN의 기지국은 eNB로, 새로운 무선 접속 기술 네트워크(new radio access technology network)의 기지국은 gNB로 불린다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 통신 기술의 종류 혹은 버전에 관계 없이 기지국을 BS로 통칭한다.

[0035] 본 명세에서 노드(node)라 함은 UE와 통신하여 무선 신호를 전송/수신할 수 있는 고정된 지점(point)을 말한다. 다양한 형태의 BS들이 그 명칭에 관계없이 노드로서 이용될 수 있다. 예를 들어, BS, NB, eNB, 피코-셀 eNB(PeNB), 홈 eNB(HeNB), 릴레이(relay), 리피터(repeater) 등이 노드가 될 수 있다. 또한, 노드는 BS가 아니어도 될 수 있다. 예를 들어, 무선 리모트 헤드(radio remote head, RRH), 무선 리모트 유닛(radio remote unit, RRU)가 될 수 있다. RRH, RRU 등은 일반적으로 BS의 전력 레벨(power level) 더욱 낮은 전력 레벨을 갖는다. RRH 혹은 RRU 이하, RRH/RRU는 일반적으로 광 케이블 등의 전용 회선(dedicated line)으로 BS에 연결되어 있기 때문에, 일반적으로 무선 회선으로 연결된 BS들에 의한 협력 통신에 비해, RRH/RRU 와 BS에 의한 협력 통신이 원활하게 수행될 수 있다. 일 노드에는 최소 하나의 안테나가 설치된다. 상기 안테나는 물리 안테나를 의미할 수도 있으며, 안테나 포트, 가상 안테나, 또는 안테나 그룹을 의미할 수도 있다. 노드는 포인트(point)라고 불리기도 한다.

[0036] 본 명세에서 셀(cell)이라 함은 하나 이상(one or more)의 노드가 통신 서비스를 제공하는 일정 지리적 영역을 말한다. 따라서, 본 명세에서 특정 셀과 통신한다고 함은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS 혹은 노드와 통신하는 것을 의미할 수 있다. 또한, 특정 셀의 하향링크/상향링크 신호는 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS 혹은 노드로부터의/로의 하향링크/상향링크 신호를 의미한다. UE에게 상/하향링크 통신 서비스를 제공하는 셀을 특히 서빙 셀(serving cell)이라고 한다. 또한, 특정 셀의 채널 상태/품질은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS 혹은 노드와 UE 사이에 형성된 채널 혹은 통신 링크의 채널 상태/품질을 의미한다. 3GPP 기반 통신 시스템에서, UE는 특정 노드로부터의 하향링크 채널 상태를 상기 특정 노드의 안테나 포트(들)이 상기 특정 노드에 할당된 CRS (Cell-specific Reference Signal) 자원 상에서 전송되는 CRS(들) 및/또는 CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 자원 상에서 전송하는 CSI-RS(들)을 이용하여 측정할 수 있다.

[0037] 한편, 3GPP 기반 통신 시스템은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용하고 있는데, 무선 자원과 연관된 셀(cell)은 지리적 영역의 셀(cell)과 구분된다.

- [0038] 지리적 영역의 "셀"은 노드가 반송파를 이용하여 서비스를 제공할 수 있는 커버리지(coverage)라고 이해될 수 있으며, 무선 자원의 "셀"은 상기 반송파에 의해 설정(configure)되는 주파수 범위인 대역폭(bandwidth, BW)와 연관된다. 노드가 유효한 신호를 전송할 수 있는 범위인 하향링크 커버리지와 UE로부터 유효한 신호를 수신할 수 있는 범위인 상향링크 커버리지는 해당 신호를 운반(carry)하는 반송파에 의해 의존하므로 노드의 커버리지는 상기 노드가 사용하는 무선 자원의 "셀"의 커버리지와 연관되기도 한다. 따라서 "셀"이라는 용어는 때로는 노드에 의한 서비스의 커버리지를, 때로는 무선 자원을, 때로는 상기 무선 자원을 이용한 신호가 유효한 세기로 도달할 수 있는 범위를 의미하는 데 사용될 수 있다.
- [0039] 한편, 3GPP 통신 표준은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다. 무선 자원과 연관된 "셀"이라는 용어는 하향링크 자원들(DL resources)와 상향링크 자원들(UL resources)의 조합, 즉, DL 컴포넌트 반송파(component carrier, CC)와 UL CC의 조합으로 정의된다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 설정될(configured) 수 있다. 반송파 집성이 지원되는 경우, DL 자원(또는, DL CC)의 반송파 주파수(carrier frequency)와 UL 자원(또는, UL CC)의 반송파 주파수(carrier frequency) 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, 시스템 정보 블록 타입 2(System Information Block Type 2, SIB2) 링크지(linkage)에 의해서 DL 자원과 UL 자원의 조합이 지시될 수 있다. 여기서, 반송파 주파수는 각 셀 혹은 CC의 중심 주파수(center frequency)와 같거나 다를 수 있다. 반송파 집성(carrier aggregation, CA)이 설정될 때 UE는 네트워크와 하나의 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 연결만을 갖는다. 하나의 서빙 셀이 RRC 연결 수립(establishment)/재수립(re-establishment)/핸드오버 시에 비-접속 층(non-access stratum, NAS) 이동성(mobility) 정보를 제공하며, 하나의 서빙 셀이 RRC 연결 재수립/핸드오버 시에 보안(security) 입력을 제공한다. 이러한 셀을 1차 셀(primary cell, Pcell)이라 한다. Pcell은 UE가 초기 연결 수립 절차를 수행하거나 연결 재-수립 절차를 개시(initiate)하는 1차 주파수(primary frequency) 상에서 동작하는 셀이며, UE 능력(capability)에 따라, 2차 셀(secondary cell, Scell)들이 설정되어 Pcell과 함께 서빙 셀들의 세트를 형성(form)할 수 있다. Scell은 RRC(Radio Resource Control) 연결 수립(connection establishment)이 이루어진 이후에 설정 가능하고, 특별 셀(special cell, SpCell)의 자원들 외에 추가적인 무선 자원을 제공하는 셀이다. 하향링크에서 Pcell에 대응하는 반송파는 하향링크 1차 CC(DL PCC)라고 하며, 상향링크에서 Pcell에 대응하는 반송파는 UL 1차 CC(DL PCC)라고 한다. 하향링크에서 Scell에 대응하는 반송파는 DL 2차 CC(DL SCC)라 하며, 상향링크에서 상기 Scell에 대응하는 반송파는 UL 2차 CC(UL SCC)라 한다.
- [0040] 이중 연결성(dual connectivity, DC) 동작의 경우, SpCell이라는 용어는 마스터 셀 그룹(master cell group, MCG)의 Pcell 또는 2차 셀 그룹(secondary cell group, SCG)의 Pcell을 칭한다. SpCell은 PUCCH 전송 및 경쟁-기반 임의 접속을 지원하고, 항상 활성화(activate)된다. MCG는 마스터 노드(예, BS)와 연관된 서빙 셀들의 그룹이며 SpCell (Pcell) 및 선택적으로(Optional) 하나 이상의 Scell들로 이루어진다. DC로 설정된 UE의 경우, SCG는 2차 노드와 연관된 서빙 셀들의 서브셋이며, PSCell 및 0개 이상의 Scell들로 이루어진다. PSCell은 SCG의 1차 Scell이다. CA 또는 DC로 설정되지 않은, RRC_CONNECTED 상태의 UE의 경우, Pcell로만 이루어진 하나의 서빙 셀만 존재한다. CA 또는 DC로 설정된 RRC_CONNECTED 상태의 UE의 경우, 서빙 셀들이라는 용어는 SpCell(들) 및 모든 Scell(들)로 이루어진 셀들의 세트를 지칭한다. DC에서는, MCG를 위한 매체 접속 제어(media access control, MAC) 엔티티 하나와 SCG를 위한 MAC 엔티티 하나의 2개 MAC 엔티티들이 UE에 설정된다.
- [0041] CA가 설정되고 DC는 설정되지 않은 UE에는 Pcell 및 0개 이상의 Scell로 이루어진 Pcell PUCCH 그룹과 Scell(들)로만 이루어진 Scell PUCCH 그룹이 설정될 수 있다. Scell의 경우, 해당 셀과 연관된 PUCCH가 전송되는 Scell(이하 PUCCH cell)이 설정될 수 있다. PUCCH Scell이 지시된 Scell은 Scell PUCCH 그룹에 속하며 상기 PUCCH Scell 상에서 관련 UCI의 PUCCH 전송이 수행되며, PUCCH Scell이 지시되지 않거나 PUCCH 전송용 셀로서 지시된 셀이 Pcell인 Scell은 Pcell PUCCH 그룹에 속하며 상기 Pcell 상에서 관련 UCI의 PUCCH 전송이 수행된다.
- [0042] 무선 통신 시스템에서 UE는 BS로부터 하향링크(downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, UE는 BS로 상향링크(uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. BS와 UE가 전송 및/또는 수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 전송 및/또는 수신하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [0043] 3GPP 기반 통신 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 운반하는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되거나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 운반하지 않는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 신호들을 정의된다. 예를 들어, 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH), 물리 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH), 물리 하향링크 제어 채널(physical

downlink control channel, PDCCH) 등이 하향링크 물리 채널들로서 정의되어 있으며, 참조 신호와 동기 신호(synchronization signal)가 하향링크 물리 신호들로서 정의되어 있다. 파일럿(pilot)이라고도 지칭되는 참조 신호(reference signal, RS)는 BS와 UE가 서로 알고 있는 기정의된 특별한 파형의 신호를 의미한다. 예를 들어, 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DMRS), 채널 상태 정보 RS(channel state information RS, CSI-RS) 등이 하향링크 참조 신호로서 정의된다. 3GPP 기반 통신 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 운반하는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되거나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 운반하지 않는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 신호들을 정의하고 있다. 예를 들어, 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH), 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH), 물리 임의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)가 상향링크 물리 채널로서 정의되며, 상향링크 제어/데이터 신호를 위한 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DMRS), 상향링크 채널 측정에 사용되는 사운드링 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 등이 정의된다.

[0044] 본 명세에서 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)는 DCI(Downlink Control Information)를 운반하는 시간-주파수 자원들(예, 자원요소들)의 집합은 자원 요소(resource element, RE)들의 세트를 의미하고, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)는 하향링크 데이터를 운반하는 시간-주파수 자원들의 집합은 RE들의 세트를 의미한다. 또한, PUCCH(Physical Uplink Control Channel), PUSCH(Physical Uplink Shared Channel), PRACH(Physical Random Access Channel)는 각각(respectively) UCI(Uplink Control Information), 상향링크 데이터, 임의 접속 신호를 운반하는 시간-주파수 자원들의 집합은 RE들의 세트를 의미한다. 이하에서 사용자기가 PUCCH/PUSCH/PRACH를 전송/수신한다는 표현은, 각각, PUCCH/PUSCH/PUCCH/PRACH 상에서 혹은 통해서 상향링크 제어정보/상향링크 데이터/임의 접속 신호를 전송/수신한다는 것과 동등한 의미로 사용된다. 또한, BS가 PBCH/PDCCH/PDSCH를 전송/수신한다는 표현은, 각각, PBCH/PDCCH/PDSCH 상에서 혹은 통해서 브로드캐스트 정보/하향링크 데이터제어정보/하향링크 제어정보를데이터를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다.

[0045] 본 명세에서 PUCCH/PUSCH/PDSCH의 전송 또는 수신을 위해 BS에 의해 UE에게 스케줄링 혹은 설정된 무선 자원(예, 시간-주파수 자원)은 PUCCH/PUSCH/PDSCH 자원으로 칭해지기도 한다.

[0046] 통신 장치는 SSB, DMRS, CSI-RS, PBCH, PDCCH, PDSCH, PUSCH, 및/또는 PUCCH를 셀 상에서 무선 신호들의 형태로 수신하므로, 특정 물리 채널 혹은 특정 물리 신호만을 포함하는 무선 신호들만 선별해서 RF 수신기를 통해 수신하거나 특정 물리 채널 혹은 물리 신호만을 배제한 무선 신호들만 선별해서 RF 수신기를 통해 수신하지는 못한다. 실제 동작에서, 통신 장치는 RF 수신기를 통해 셀 상에서 일단 무선 신호들을 수신하며 RF 대역 신호들인 상기 무선 신호들을 기저대역(baseband) 신호들로 변환(convert)하고, 하나 이상의 프로세서를 이용하여 상기 기저대역 신호들 내 물리 신호 및/또는 물리 채널을 디코딩한다. 따라서, 본 명세의 몇몇 구현들에서, 물리 신호 및/또는 물리 채널을 수신하는 것은 실제로는 통신 장치가 아예 해당 물리 신호 및/또는 물리 채널을 포함하는 무선 신호들을 수신하지 않는다는 것이 아니라 상기 무선 신호들로부터 상기 물리 신호 및/또는 물리 채널의 복원을 시도하지 않는 것, 예를 들어, 상기 물리 신호 및/또는 상기 물리 채널의 디코딩을 시도하지 않는 것을 의미할 수 있다.

[0047] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브(massive) MTC 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 아울러 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/UE를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 진보된 모바일 브로드밴드 통신, 메시브 MTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있다. 현재 3GPP에서는 EPC 이후의 차세대 이동 통신 시스템에 대한 스테디를 진행 중에 있다. 본 명세에서는 편의상 해당 기술을 새 RAT (new RAT, NR) 혹은 5G RAT라고 칭하며, NR을 사용 혹은 지원하는 시스템을 NR 시스템이라 칭한다.

[0048] 도 1은 본 명세의 구현들이 적용되는 통신 시스템 1의 예를 도시한 것이다. 도 1을 참조하면, 본 명세에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, BS 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(예, E-UTRA))를 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봣(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며,

HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, BS, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기는 다른 무선 기기에게 BS/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[0049] 무선 기기(100a~100f)는 BS(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 BS(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, BS/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[0050] 무선 기기(100a~100f)/BS(200)-BS(200)/무선 기기(100a~100f) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신)은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b)을 통해 무선 기기와 BS/무선 기기는 서로 무선 신호를 전송/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 명세의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 전송/수신을 위한 다양한 설정 정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조(modulation)/복조(demodulation), 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[0051] 도 2는 본 명세에 따른 방법을 수행할 수 있는 통신 기기들의 예를 도시한 블록도이다. 도 2를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 전송 및/또는 수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 1의 {무선 기기(100x), BS(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[0052] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 아래에서 설명/제안되는 기능, 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)를 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 아래에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 전송 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 전송이 및/또는 수신을 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 명세에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[0053] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 앞에서아래에서 설명/제안한 기능, 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 앞에서아래에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하

도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 전송 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 전송기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 명세에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[0054] 본 명세의 무선 기기(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

[0055] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, 물리(physical, PHY) 계층, 매체 접속 제어(media access control, MAC) 계층, 무선 링크 제어(radio link control, RLC) 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜(packet data convergence protocol, PDCP) 계층, 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 계층, 서비스 데이터 적응 프로토콜(service data adaptation protocol, SDAP)과 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 하나 이상의 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU) 및/또는 하나 이상의 서비스 데이터 유닛(service data unit, SDU)을 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 메시지, 제어 정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 기저대역(baseband) 신호)을 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 기저대역 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[0056] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법을 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및 또는 방법들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[0057] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐시 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[0058] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서

언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 전송 및/또는 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송 및/또는 수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 대역 신호에서 기저대역(baseband) 신호로 변환(convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 기저대역 신호에서 RF 대역 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[0059] 도 3은 본 명세의 구현(들)을 수행할 수 있는 무선 기기의 다른 예를 도시한 것이다. 도 3을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 2의 무선 기기(100, 200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 2의 하나 이상의 프로세서(102, 202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104, 204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 2의 하나 이상의 송수신기(106, 206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[0060] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 1, 100a), 차량(도 1, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 1, 100c), 휴대 기기(도 1, 100d), 가전(도 1, 100e), IoT 기기(도 1, 100f), 디지털 방송용 UE, 홀로그램 기기, 공공 안전 기기, MTC 기기, 의료 장치, 핀테크 기기(또는 금융 기기), 보안 기기, 기후/환경 기기, AI 서버/기기(도 1, 400), BS(도 1, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[0061] 도 3에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[0062] 본 명세에서, 적어도 하나의 메모리(예, 104 또는 204)는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

- [0063] 본 명세에서, 컴퓨터 판독가능한(readable) (비휘발성) 저장(storage) 매체(medium)은 적어도 하나의 지시 또는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있으며, 상기 적어도 하나의 지시 또는 컴퓨터 프로그램은 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [0064] 본 명세에서, 프로세싱 기기(device) 또는 장치(apparatus)는 적어도 하나의 프로세서와 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결 가능한 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 컴퓨터 메모리는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [0065] 본 명세에서, 컴퓨터 프로그램은 적어도 하나의 컴퓨터 판독가능한 (비휘발성) 저장 매체에 저장되며, 실행될 때, 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하는 혹은 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하게 하는 프로그램 코드를 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 프로그램 제품(product) 형태로 제공될 수 있다. 상기 컴퓨터 프로그램 제품은 적어도 하나의 컴퓨터 판독가능한 (비휘발성) 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0066] 본 명세의 통신 기기는 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 후술하는 본 명세의 예(들)에 따른 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함한다.
- [0067] 도 4는 3GPP 기반 무선 통신 시스템에서 이용가능한 프레임 구조의 예를 도시한 것이다.
- [0068] 도 4의 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수, 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다. NR 시스템에서는 하나의 UE에게 집성(aggregate)되는 복수의 셀들간에 OFDM 뉴머롤러지(numerology)(예, 부반송파 간격(subcarrier spacing, SCS)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, 서브프레임, 슬롯 또는 전송 시간 간격(transmission time interval, TTI)의 (절대 시간) 기간(duration)은 집성된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, 순환 프리픽스 - 직교 주파수 분할 다중화(cyclic prefix - orthogonal frequency division multiplexing, CP-OFDM) 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, 이산 푸리에 변환-확산-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다. 본 명세에서 심볼, OFDM-기반 심볼, OFDM 심볼, CP-OFDM 심볼 및 DFT-s-OFDM 심볼은 서로 대체될 수 있다.
- [0069] 도 4를 참조하면, NR 시스템에서 상향링크 및 하향링크 전송들은 프레임들로 조직화(organize)된다. 각 프레임은 $T_f = (\Delta f_{max} * N_f / 100) * T_c = 10 \text{ ms}$ 기간(duration)을 가지며, 각각 5ms의 기간인 2개 하프-프레임(half-frame)들로 나뉜다. 여기서 NR용 기본 시간 단위(basic time unit)인 $T_c = 1 / (\Delta f_{max} * N_f)$ 이고, $\Delta f_{max} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$ 이며, $N_f = 4096$ 이다. 참고로, LTE용 기본 시간 단위인 $T_s = 1 / (\Delta f_{ref} * N_{f,ref})$ 이고, $\Delta f_{ref} = 15 * 10^3 \text{ Hz}$ 이며, $N_{f,ref} = 2048$ 이다. T_c 와 T_f 는 상수 $\kappa = T_c / T_f = 64$ 의 관계를 가진다. 각 하프-프레임은 5개의 서브프레임들로 구성되며, 단일 서브프레임의 기간 T_{sf} 는 1ms이다. 서브프레임들은 슬롯들로 더 나뉘고, 서브프레임 내 슬롯의 개수는 부반송파 간격에 의존한다. 각 슬롯은 순환 프리픽스를 기초로 14개 혹은 12개 OFDM 심볼들로 구성된다. 정규(normal) 순환 프리픽스(cyclic prefix, CP)에는 각 슬롯은 14개 OFDM 심볼들로 구성되며, 확장(extended) CP의 경우에는 각 슬롯은 12개 OFDM 심볼들로 구성된다. 상기 뉴머롤러지(numerology)는 지수적으로(exponentially) 스케일가능한 부반송파 간격 $\Delta f = 2^u * 15 \text{ kHz}$ 에 의존한다. 다음 표는 정규 CP에 대한 부반송파 간격 $\Delta f = 2^u * 15 \text{ kHz}$ 에 따른 슬롯별 OFDM 심볼들의 개수(N_{slot}^{symbol}), 프레임별 슬롯의 개수($N_{frame,u}^{slot}$) 및 서브프레임별 슬롯의 개수($N_{subframe,u}^{slot}$)를 나타낸 것이다.

표 1

u	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[0070]

[0071]

다음 표는 확장 CP에 대한 부반송파 간격 $\Delta f = 2^u * 15$ kHz에 따른 슬롯 당 OFDM 심볼들의 개수, 프레임당 슬롯의 개수 및 서브프레임당 슬롯의 개수를 나타낸 것이다.

표 2

u	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$
2	12	40	4

[0072]

[0073]

탐색 공간 설정 u 에 대해, 슬롯들은 서브프레임 내에서 증가 순으로 $n_s^u \in \{0, \dots, n_{\text{slot}}^{\text{subframe},u} - 1\}$ 로 그리고 프레임 내에서 증가 순으로 $n_{s,f}^u \in \{0, \dots, n_{\text{slot}}^{\text{frame},u} - 1\}$ 로 번호 매겨진다.

[0074]

도 5는 슬롯의 자원 격자(resource grid)를 예시한다. 슬롯은 시간 도메인에서 복수(예, 14개 또는 12개)의 심볼들을 포함한다. 각 뉴머롤리지(예, 부반송파 간격) 및 반송파에 대해, 상위 계층 시그널링(예, 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 시그널링)에 의해 지시되는 공통 자원 블록(common resource block, CRB) $N_{\text{grid}}^{\text{start},u}$ 에서 시작하는, $N_{\text{grid},x}^{\text{size},u} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개 부반송파들 및 $N_{\text{symb}}^{\text{subframe},u}$ 개 OFDM 심볼들의 자원 격자(grid)가 정의된다. 여기서 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},u}$ 은 자원 격자 내 자원 블록(resource block, RB)들의 개수이고, 밀침자 x 는 하향링크에 대해서는 DL이고 상향링크에 대해서는 UL이다. $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 RB당 부반송파의 개수이며, 3GPP 기반 무선 통신 시스템에서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 통상 12이다. 주어진 안테나 포트 p , 부반송파 간격 설정(configuration) u 및 전송 방향(DL 또는 UL)에 대해 하나의 자원 격자가 있다. 부반송파 간격 설정 u 에 대한 반송파 대역폭 $N_{\text{grid}}^{\text{size},u}$ 는 네트워크로부터의 상위 계층 파라미터(예, RRC 파라미터)에 의해 UE에게 주어진다. 안테나 포트 p 및 부반송파 간격 설정 u 에 대한 자원 격자 내 각각의 요소는 자원 요소(resource element, RE)로 칭해지며, 각 자원 요소에는 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다. 자원 격자 내 각 자원 요소는 주파수 도메인 내 인덱스 k 및 시간 도메인에서 참조 포인트에 대해 상대적으로 심볼 위치를 표시하는 인덱스 l 에 의해 고유하게 식별된다. NR 시스템에서 RB는 주파수 도메인에서 12개의 연속한(consecutive) 부반송파에 의해 정의된다. NR 시스템에서 RB들은 공통 자원 블록(CRB)들과 물리 자원 블록(physical resource block, PRB)들로 분류될 수 있다. CRB들은 부반송파 간격 설정 u 에 대한 주파수 도메인에서 위쪽으로(upwards) 0부터 넘버링된다. 부반송파 간격 설정 u 에 대한 CRB 0의 부반송파 0의 중심은 자원 블록 격자들을 위한 공통 참조 포인트인 '포인트 A'와 일치한다. 부반송파 간격 설정 u 에 대한 PRB들은 대역폭 파트(bandwidth part, BWP) 내에서 정의되고, 0부터 $N_{\text{BWP},i}^{\text{size},u} - 1$ 까지 넘버링되며, 여기서 i 는 상기 대역폭 파트의 번호이다. 공통 자원 블록 n_{CRB}^u 와 대역폭 파트 i 내 물리 자원 블록 n_{PRB} 간 관계는 다음과 같다: $n_{\text{PRB}}^u = n_{\text{CRB}}^u + N_{\text{BWP},i}^{\text{start},u}$, 여기서 $N_{\text{BWP},i}^{\text{start},u}$ 는 상기 대역폭 파트가 CRB 0에 대해 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록이다. BWP는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 RB를 포함한다. 예를 들어, BWP는 주어진 반송파 상의 BWP i 내 주어진 뉴머롤리지 u_i 에 대해 정의된 연속(contiguous) CRB들의 서브셋이다. 반송파는 최대 N 개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. UE는 주어진 컴포넌트 반송파 상에서 하나 이상의 BWP를 갖도록 설정될 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, UE에게 설정된 BWP들 중 기결정된 개수(예, 1개)의 BWP만이 해당 반송파 상에서 활성화될 수 있다.

- [0075] DL BWP들 또는 UL BWP들의 세트 내 각 서빙 셀에 대해 네트워크는 적어도 초기(initial) DL BWP 및 (서빙 셀이 상향링크를 가지고 설정되면) 1개 또는 (보조(supplementary) 상향링크)를 사용하면 2개 초기 UL BWP를 설정한다. 네트워크는 서빙 셀에 대해 추가 UL 및 DL BWP들을 설정할 수도 있다. 각 DL BWP 또는 UL BWP에 대해 UE는 서빙 셀을 위한 다음 파라미터들을 제공 받는다: i) 부반송과 간격, ii) 순환 프리픽스, iii) $N_{BWP}^{start} = 275$ 라는 가정을 가지고 오프셋 RB_{set} 및 길이 L_{RB} 를 자원 지시자 값(resource indicator value, RIV)로서 지시하는 RRC 파라미터 *locationAndBandwidth*에 의해 제공되는, $CRB N_{BWP}^{start} = O_{carrier} + RB_{start}$ 및 연속(contiguous) RB들의 개수 $N_{BWP}^{size} = L_{RB}$, 그리고 부반송과 간격에 대해 RRC 파라미터 *offsetToCarrier*에 의해 제공되는 $O_{carrier}$; 상기 DL BWP들의 또는 UL BWP들의 세트 내 인덱스; BWP-공통 파라미터들의 세트 및 BWP-전용 파라미터들의 세트.
- [0076] 가상 자원 블록(virtual resource block, VRB)들이 대역폭 파트 내에서 정의되고 0부터 $N_{BWP,i}^{size,u}-1$ 까지 넘버링되며, 여기서 i 는 상기 대역폭 파트의 번호이다. VRB들은 비-인터리빙된 매핑(non-interleaved mapping)에 따라 물리 자원 블록(physical resource block, PRB)들에 매핑된다. 몇몇 구현들에서, 비-인터리빙된 VRB-to-PRB 매핑의 경우, VRB n 은 PRB n 에 매핑될 수 있다.
- [0077] 반송과 집성이 설정된 UE는 하나 이상의 셀들을 사용하도록 설정될 수 있다. UE가 다수의 서빙 셀들을 갖도록 설정된 경우, 상기 UE는 하나 또는 복수의 셀 그룹들을 갖도록 설정될 수 있다. UE는 상이한 BS들과 연관된 복수의 셀 그룹들을 갖도록 설정될 수도 있다. 혹은 UE는 단일 BS와 연관된 복수의 셀 그룹들을 갖도록 설정될 수 있다. UE의 각 셀 그룹은 하나 이상의 서빙 셀들로 구성되며, 각 셀 그룹은 PUCCH 자원들이 설정된 단일 PUCCH 셀을 포함한다. 상기 PUCCH 셀은 P_{cell} 혹은 해당 셀 그룹의 $Scell$ 들 중 PUCCH 셀로서 설정된 $Scell$ 일 수 있다. UE의 각 서빙 셀은 UE의 셀 그룹들 중 하나에 속하며, 다수의 셀 그룹에 속하지 않는다.
- [0078] 도 6은 3GPP 기반 시스템에서 사용될 수 있는 슬롯 구조들을 예시한 것이다. 모든 3GPP 기반 시스템, 예를 들어, NR 시스템에서 각 슬롯은 i) DL 제어 채널, ii) DL 또는 UL 데이터, 및/또는 iii) UL 제어 채널을 포함할 수 있는 자기-완비(self-contained) 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 슬롯 내의 처음 N 개 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는 데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M 개 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는 데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N 과 M 은 각각 음이 아닌 정수이다. DL 제어 영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 단일 슬롯의 심볼들은 DL, UL, 또는 플렉서블로 사용될 수 있는 연속 심볼들의 그룹(들)로 나뉘질 수 있다. 이하에서는 슬롯의 심볼들 각각이 어떻게 사용되는지를 나타내는 정보를 슬롯 포맷이라 칭한다. 예를 들어, 슬롯 포맷은 슬롯 내 어떤 심볼들이 UL을 위해 사용되고, 어떤 심볼들이 DL을 위해 사용되는지를 정의할 수 있다.
- [0079] 서빙 셀을 TDD 모드로 운용하고자 하는 경우, BS는 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 상기 서빙 셀을 위한 UL 및 DL 할당을 위한 패턴을 설정해 줄 수 있다. 예를 들어, 다음의 파라미터들이 TDD DL-UL 패턴을 설정하는 데 사용될 수 있다:
- [0080] - DL-UL 패턴의 주기를 제공하는 *dl-UL-TransmissionPeriodicity*;
- [0081] - 각 DL-UL 패턴의 처음(beginning)에서 연속(consecutive) 완전(full) DL 슬롯들의 개수를 제공하는 *nrofDownlinkSlots*, 여기서 완전 DL 슬롯은 하향링크 심볼들만 갖는 슬롯;
- [0082] - 마지막 완전 DL 슬롯에 바로 후행하는 슬롯의 처음에서 연속 DL 심볼들의 개수를 제공하는 *nrofDownlinkSymbols*;
- [0083] - 각 DL-UL 패턴의 끝(end) 내 연속 완전 UL 슬롯들의 개수를 제공하는 *nrofUplinkSlots*, 여기서 완전 UL 슬롯은 상향링크 심볼들만 갖는 슬롯; 및
- [0084] - 첫 번째 완전 UL 슬롯에 바로 선행하는 슬롯의 끝 내 연속 UL 심볼들의 개수를 제공하는 *nrofUplinkSymbols*.
- [0085] 상기 DL-UL 패턴 내 심볼들 중 DL 심볼로도 UL 심볼로도 설정되지 않은 나머지 심볼들은 플렉서블 심볼들이다.
- [0086] 상위 계층 시그널링을 통해 TDD DL-UL 패턴에 관한 설정, 즉, TDD UL-DL 설정(예, *tdd-UL-DL-ConfigurationCommon*, 또는 *tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated*)을 수신한 UE는 상기 설정을 기반으로 슬롯들에 걸쳐 슬롯별 슬롯 포맷을 세팅한다.

[0087] 한편, 심볼에 대해 DL 심볼, UL 심볼, 플렉서블 심볼의 다양한 조합들이 가능하지만, 소정 개수의 조합들이 슬롯 포맷들로 기정의될 수 있으며, 기정의된 슬롯 포맷들은 슬롯 포맷 인덱스들에 의해 각각 식별될 수 있다. 다음 표는 기정의된 슬롯 포맷들 중 일부 예시한 것이다. 다음 표에서 D는 DL 심볼, U는 UL 심볼, F는 플렉서블 심볼을 의미(denote)한다.

표 3

Format	Symbol number in a slot													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
...	...													

[0088]

[0089] 기정의된 슬롯 포맷들 중 어떤 슬롯 포맷이 특정 슬롯에서 사용되는지를 알리기 위해, BS는 서빙 셀들의 세트에 대해 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 셀별로 해당 서빙 셀에 대해 적용가능한 슬롯 포맷 조합들의 세트를 설정하고, 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 UE로 하여금 슬롯 포맷 지시자(slot format indicator, SFI) (들)을 위한 그룹-공통 PDCCH를 모니터링하도록 설정할 수 있다. 이하 SFI(들)을 위한 그룹-공통 PDCCH가 나르는 DCI를 SFI DCI라 칭한다. DCI 포맷 2_0이 SFI DCI로서 사용된다. 예를 들어, 서빙 셀들의 세트 내 각 서빙 셀에 대해, BS는 SFI DCI 내에서 해당 서빙 셀을 위한 슬롯 포맷 조합 ID (즉, SFI-인덱스)의 (시작) 위치, 해당 서빙 셀에 적용가능한 슬롯 포맷 조합들의 세트, SFI DCI 내 SFI-인덱스 값에 의해 지시되는 슬롯 포맷 조합 내 각 슬롯 포맷을 위한 참조 부반송파 간격 설정 등을 UE에게 제공할 수 있다. 상기 슬롯 포맷 조합들의 세트 내 각 슬롯 포맷 조합에 대해 하나 이상의 슬롯 포맷들이 설정되고 슬롯 포맷 조합 ID(즉, SFI-인덱스)가 부여된다. 예를 들어, BS가 N개 슬롯 포맷들로 슬롯 포맷 조합을 설정하고자 하는 경우, 해당 슬롯 포맷 조합을 위해 기정의된 슬롯 포맷들(예, 표 3 참조)을 위한 슬롯 포맷 인덱스들 중 N개 슬롯 포맷 인덱스들을 지시할 수 있다. BS는 SFI들을 위한 그룹-공통 PDCCH를 모니터링하도록 UE를 설정하기 위해 SFI를 위해 사용되는 무선 네트워크 임시 지시자(Radio Network Temporary Identifier, RNTI)인 SFI-RNTI와 상기 SFI-RNTI로 스크램블링되는 DCI 페이로드의 총 길이를 UE에게 알린다. UE가 SFI-RNTI를 기반으로 PDCCH를 검출하면 상기 UE는 상기 PDCCH 내 DCI 페이로드 내 SFI-인덱스들 중 서빙 셀에 대한 SFI-인덱스로부터 해당 서빙 셀에 대한 슬롯 포맷(들)을 판단할 수 있다.

[0090] TDD DL-UL 패턴 설정에 의해 플렉서블로서 지시된 심볼들이 SFI DCI에 의해 상향링크, 하향링크 또는 플렉서블로서 지시될 수 있다. TDD DL-UL 패턴 설정에 의해 하향링크/상향링크로서 지시된 심볼들은 SFI DCI에 의해 상향링크/하향링크 또는 플렉서블로서 오버라이드되지 않는다.

[0091] TDD DL-UL 패턴이 설정되지 않으면, UE는 각 슬롯이 상향링크인지 하향링크인지와 각 슬롯 내 심볼 할당을 SFI DCI 및/또는 하향링크 또는 상향링크 신호의 전송을 스케줄링 또는 트리거링하는 DCI(예, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1, DCI 포맷 1_2, DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 0_2, DCI 포맷 2_3)를 기반으로 결정한다.

[0092] NR 주파수 대역들은 2가지 타입의 주파수 범위들, FR1 및 FR2로 정의되며, FR2는 밀리미터 파(millimeter wave, mmW)로도 불린다. 다음 표는 NR이 동작할 수 있는 주파수 범위들을 예시한다.

표 4

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	410MHz – 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz – 52600MHz	60, 120, 240kHz

[0093]

[0094] 이하, 3GPP 기반 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있는 물리 채널들에 대해 보다 자세히 설명한다.

[0095] PDCCH는 DCI를 운반한다. 예를 들어, PDCCH(즉, DCI)는 하향링크 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당, 상향링크 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)에 대한 자원 할당 정보, 페이징 채널(paging channel, PCH)에 대한 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 임의의 접속 응답(random access response, RAR)과 같이 UE/BS의 프로토콜 스택들 중 물리 계층보다 위에 위치하는 계층(이하, 상위 계층)의 제어 메시지에 대한 자원 할당 정보, 전송 전력 제어 명령, 설정된 스케줄링(configured scheduling, CS)의 활성화/해제 등을 운반한다. DL-SCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 DCI를 PDSCH 스케줄링 DCI라고도 하며, UL-SCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 DCI를 PUSCH 스케줄링 DCI라고도 한다. DCI는 순환 리던던시 검사(cyclic redundancy check, CRC)를 포함하며, CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 용도에 따라 다양한 식별자(예, 무선 네트워크 임시 식별자(radio network temporary identifier, RNTI)로 마스킹/스크램블된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 UE를 위한 것이라면, CRC는 UE 식별자(예, 셀 RNTI(C-RNTI))로 마스킹된다. PDCCH가 페이징에 관한 것이라면, CRC는 페이징 RNTI(P-RNTI)로 마스킹된다. PDCCH가 시스템 정보(예, 시스템 정보 블록(system information block, SIB)에 관한 것이라면, CRC는 시스템 정보 RNTI(system information RNTI, SI-RNTI)로 마스킹된다. PDCCH가 임의의 접속 응답에 관한 것이라면, CRC는 임의의 접속 RNTI(random access RNTI, RA-RNTI)로 마스킹된다.

[0096] 일 서빙 셀 상의 PDCCH가 다른 서빙 셀의 PDSCH 혹은 PUSCH를 스케줄링하는 것을 크로스-반송과 스케줄링이라 한다. 반송과 지시자 필드(carrier indicator field, CIF)를 이용한 크로스-반송과 스케줄링이 서빙 셀의 PDCCH가 다른 서빙 셀 상의 자원들을 스케줄링하는 것을 허용할 수 있다. 한편, 서빙 셀 상의 PDSCH가 상기 서빙 셀에 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 것을 셀프-반송과 스케줄링이라 한다. BS는 크로스-반송과 스케줄링이 셀에서 사용되는 경우, 상기 셀을 스케줄링하는 셀에 관한 정보를 UE에게 제공할 수 있다. 예를 들어, BS는 UE에게 서빙 셀이 다른 (스케줄링) 셀 상의 PDCCH에 의해 스케줄링되는지 혹은 상기 서빙 셀에 의해 스케줄링되는지와, 상기 서빙 셀이 다른 (스케줄링) 셀에 의해 스케줄링되는 경우에는 어떤 셀이 상기 서빙 셀을 위한 하향링크 배정 및 상향링크 그랜트들을 시그널링하는지를 제공할 수 있다. 본 명세에서 PDCCH를 운반(carry)하는 셀을 스케줄링 셀이라 칭하고, 상기 PDCCH에 포함된 DCI에 의해 PUSCH 혹은 PDSCH의 전송이 스케줄링된 셀, 즉, 상기 PDCCH에 의해 스케줄링된 PUSCH 혹은 PDSCH를 운반하는 셀을 피스케줄링(scheduled) 셀이라 칭한다.

[0097] PDSCH는 UL 데이터 수송을 위한 물리 계층 UL 채널이다. PDSCH는 하향링크 데이터(예, DL-SCH 수송 블록)를 운반하고, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16 QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64 QAM, 256 QAM 등의 변조 방법이 적용된다. 수송 블록(transport block, TB)를 인코딩하여 코드워드(codeword)가 생성된다. PDSCH는 최대 2개의 코드워드를 운반할 수 있다. 코드워드별로 스크램블링(scrambling) 및 변조 매핑(modulation mapping)이 수행되고, 각 코드워드로부터 생성된 변조 심볼들은 하나 이상의 레이어로 매핑될 수 있다. 각 레이어는 DMRS와 함께 무선 자원에 매핑되어 OFDM 심볼 신호로 생성되고, 해당 안테나 포트를 통해 전송된다.

[0098] PUCCH는 UCI 전송을 위한 물리 계층 UL 채널을 의미한다. PUCCH는 UCI(Uplink Control Information)를 운반한다. UCI는 다음을 포함한다.

[0099] - 스케줄링 요청(scheduling request, SR): UL-SCH 자원을 요청하는 데 사용되는 정보이다.

[0100] - 하이브리드 자동 반복 요청(hybrid automatic repeat request, HARQ)-확인(acknowledgement, ACK): PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. 하향링크 데이터 패킷이 통신 기기에 의해 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송되고, 2개의 코드워드

에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송될 수 있다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK라는 용어는 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK, 또는 A/N 과 혼용된다.

[0101] - 채널 상태 정보(channel state information, CSI): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. CSI는 채널 품질 정보(channel quality information, CQI), 랭크 지시자(rank indicator, RI), 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator, PMI), CSI-RS 자원 지시자(CSI-RS resource indicator, CRI), SS/PBCH 자원 블록 지시자, SSBRI), 레이어 지시자(layer indicator, LI) 등을 포함할 수 있다. CSI는 상기 CSI에 포함되는 UCI 타입에 따라 CSI 파트 1과 CSI 파트 2로 구분될 수 있다. 예를 들어, CRI, RI, 및/또는 첫 번째 코드워드에 대한 CQI는 CSI 파트 1에 포함되고, LI, PMI, 두 번째 코드워드에 대한 CQI는 CSI 파트 2에 포함될 수 있다.

[0102] 본 명세에서는, 편의상, BS가 HARQ-ACK, SR, CSI 전송을 위해 UE에게 설정한 및/또는 지시한 PUCCH 자원을 각각 HARQ-ACK PUCCH 자원, SR PUCCH 자원, CSI PUCCH 자원으로 칭한다.

[0103] PUCCH 포맷은 UCI 페이로드 크기 및/또는 전송 길이(예, PUCCH 자원을 구성하는 심볼 개수)에 따라 다음과 같이 구분될 수 있다. PUCCH 포맷에 관한 사항은 표 5를 함께 참조할 수 있다.

[0104] (0) PUCCH 포맷 0 (PF0, F0)

[0105] - 지원 가능한 UCI 페이로드 크기: up to K 비트(예, K = 2)

[0106] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: 1 ~ X 심볼(예, X = 2)

[0107] - 전송 구조: PUCCH 포맷 0는 DMRS 없이 UCI 신호만으로 이루어지고, UE는 복수의 시퀀스들 중 하나를 선택 및 전송함으로써, UCI 상태를 전송한다. 예를 들어, UE는 복수 개의 시퀀스들 중 하나의 시퀀스를 PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 통해 전송하여 특정 UCI를 BS에게 전송한다. UE는 긍정(positive) SR을 전송하는 경우에만 대응하는 SR 설정을 위한 PUCCH 자원 내에서 PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 전송한다.

[0108] - PUCCH 포맷 0에 대한 설정은 해당 PUCCH 자원에 대한 다음 파라미터들을 포함한다: 초기 순환 천이를 위한 인덱스, PUCCH 전송을 위한 심볼들의 개수, 상기 PUCCH 전송을 위한 첫 번째 심볼.

[0109] (1) PUCCH 포맷 1 (PF1, F1)

[0110] - 지원 가능한 UCI 페이로드 크기: up to K 비트(예, K = 2)

[0111] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: Y ~ Z 심볼(예, Y = 4, Z = 14)

[0112] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 상이한 OFDM 심볼에 TDM 형태로 설정/매핑된다. 즉, DMRS는 변조 심볼이 전송되지 않는 심볼에서 전송된다. UCI는 특정 시퀀스(예, 직교 커버 코드(orthogonal cover code, OCC)에 변조(예, QPSK) 심볼을 곱함으로써 표현된다. UCI와 DMRS에 모두 순환 쉬프트(cyclic shift, CS)/OCC를 적용하여 (동일 RB 내에서) (PUCCH 포맷 1을 따르는) 복수 PUCCH 자원들 간에 코드 분할 다중화(code division multiplexing, CDM)가 지원된다. PUCCH 포맷 1은 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 시간 영역에서 (주파수 도약 여부에 따라 달리 설정되는) 직교 커버 코드(orthogonal cover code, OCC)에 의해 확산된다.

[0113] - PUCCH 포맷 1에 대한 설정은 해당 PUCCH 자원에 대한 다음 파라미터들을 포함한다: 초기 순환 천이를 위한 인덱스, PUCCH 전송을 위한 심볼들의 개수, 상기 PUCCH 전송을 위한 첫 번째 심볼, 직교 커버 코드(orthogonal cover code)를 위한 인덱스.

[0114] (2) PUCCH 포맷 2 (PF2, F2)

[0115] - 지원 가능한 UCI 페이로드 크기: more than K 비트(예, K = 2)

[0116] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: 1 ~ X 심볼(예, X = 2)

[0117] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 동일 심볼 내에서 주파수 분할 다중화(frequency division multiplex, FDM) 형태로 설정/매핑된다. UE는 코딩된 UCI 비트에 DFT없이 IFFT만을 적용하여 전송한다. PUCCH 포맷 2는 K 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 DMRS와 FDM되어 전송된다. 예를 들어, DMRS는 1/3의 밀도로 주어진 자원 블록 내 심볼 인덱스 #1, #4, #7 및 #10에 위치한다. 의사 잡음(pseudo noise, PN) 시퀀스가 DMRS 시퀀스를 위해 사용된다. 2-심볼 PUCCH 포맷 2를 위해 주파수 도약이 활성화될 수 있다.

[0118] - PUCCH 포맷 2에 대한 설정은 해당 PUCCH 자원에 대한 다음 파라미터들을 포함한다: PRB의 개수, PUCCH 전송을

위한 심볼들의 개수, 상기 PUCCH 전송을 위한 첫 번째 심볼.

- [0119] (3) PUCCH 포맷 3 (PF3, F3)
- [0120] - 지원 가능한 UCI 페이로드 크기: more than K 비트(예, K = 2)
- [0121] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: Y ~ Z 심볼(예, Y = 4, Z = 14)
- [0122] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 서로 다른 심볼에 TDM 형태로 설정/매핑된다. UE는 코딩된 UCI 비트에 DFT를 적용하여 전송한다. PUCCH 포맷 3는 동일 시간-주파수 자원(예, 동일 PRB)에 대한 UE 다중화를 지원하지 않는다.
- [0123] - PUCCH 포맷 3에 대한 설정은 해당 PUCCH 자원에 대한 다음 파라미터들을 포함한다: PRB의 개수, PUCCH 전송을 위한 심볼들의 개수, 상기 PUCCH 전송을 위한 첫 번째 심볼.
- [0124] (4) PUCCH 포맷 4 (PF4, F4)
- [0125] - 지원 가능한 UCI 페이로드 크기: more than K 비트(예, K = 2)
- [0126] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: Y ~ Z 심볼(예, Y = 4, Z = 14)
- [0127] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 서로 다른 심볼에 TDM 형태로 설정/매핑된다. PUCCH 포맷 4는 DFT 전단에서 OCC를 적용하고 DMRS에 대해 CS (또는 인터리브 FDM(interleaved FDM, IFDM) 매핑)을 적용함으로써, 동일 PRB 내에 최대 4개 UE까지 다중화할 수 있다. 다시 말해, UCI의 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.
- [0128] - PUCCH 포맷 4에 대한 설정은 해당 PUCCH 자원에 대한 다음 파라미터들을 포함한다: PUCCH 전송을 위한 심볼들의 개수, 직교 커버 코드를 위한 길이, 직교 커버 코드를 위한 인덱스, 상기 PUCCH 전송을 위한 첫 번째 심볼.
- [0129] 다음 표는 PUCCH 포맷들을 예시한다. PUCCH 전송 길이에 따라 짧은(short) PUCCH (포맷 0, 2) 및 긴(long) PUCCH (포맷 1, 3, 4)로 구분될 수 있다.

표 5

PUCCH format	Length in OFDM symbols N_{PUCCH}^{symb}	Number of bits	Usage	Etc.
0	1 - 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(no UE multiplexing)
4	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(Pre DFT OCC)

- [0130]
- [0131] UCI 타입(예, A/N, SR, CSI)별로 PUCCH 자원이 결정될 수 있다. UCI 전송에 사용되는 PUCCH 자원은 UCI (페이로드) 크기에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, BS는 UE에게 복수의 PUCCH 자원 세트들을 설정하고, UE는 UCI (페이로드) 크기(예, UCI 비트 수)의 범위에 따라 특정 범위에 대응되는 특정 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다. 예를 들어, UE는 UCI 비트 수(N_{UCI})에 따라 다음 중 하나의 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다.- PUCCH 자원 세트 #0, if UCI 비트 수 ≤ 2
- [0132] - PUCCH 자원 세트 #1, if $2 < \text{UCI 비트 수} \leq N_1$
- [0133] ...
- [0134] - PUCCH 자원 세트 #(K-1), if $N_{K-2} < \text{UCI 비트 수} \leq N_{K-1}$
- [0135] 여기서, K는 PUCCH 자원 세트의 개수이고($K > 1$), N_i 는 PUCCH 자원 세트 #i가 지원하는 최대 UCI 비트 수이다. 예를 들어, PUCCH 자원 세트 #1은 PUCCH 포맷 0~1의 자원으로 구성될 수 있고, 그 외의 PUCCH 자원 세트는 PUCCH 포맷 2~4의 자원으로 구성될 수 있다(표 5 참조).

- [0136] 각 PUCCH 자원에 대한 설정은 PUCCH 자원 인덱스, 시작 PRB의 인덱스, PUCCH 포맷 0 ~ PUCCH 4 중 하나에 대한 설정 등을 포함한다. UE는 PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4를 사용한 PUCCH 전송 내에 HARQ-ACK, SR 및 CSI 보고(들)을 다중화하기 위한 코드 레이트가 상위 계층 파라미터 maxCodeRate를 통해 BS에 의해 UE에게 설정된다. 상기 상위 계층 파라미터 maxCodeRate은 PUCCH 포맷 2, 3 또는 4를 위한 PUCCH 자원 상에서 UCI를 어떻게 피드백할 것인지를 결정하기 위해 사용된다.
- [0137] UCI 타입이 SR, CSI인 경우, PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 사용될 PUCCH 자원은 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 네트워크에 의해 UE에게 설정될 수 있다. UCI 타입이 SPS(Semi-Persistent Scheduling) PDSCH에 대한 HARQ-ACK인 경우, PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 활용할 PUCCH 자원은 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 네트워크에 의해 UE에게 설정될 수 있다. 반면, UCI 타입이 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK인 경우, PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 사용될 PUCCH 자원은 DCI에 기반하여 스케줄링될 수 있다.
- [0138] DCI-기반 PUCCH 자원 스케줄링의 경우, BS는 UE에게 PDCCH를 통해 DCI를 전송하며, DCI 내의 ACK/NACK 자원 지시자(ACK/NACK resource indicator, ARI)를 통해 특정 PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 사용될 PUCCH 자원을 지시할 수 있다. ARI는 ACK/NACK 전송을 위한 PUCCH 자원을 지시하는 데 사용되며, PUCCH 자원 지시자(PUCCH resource indicator, PRI)로 지칭될 수도 있다. 여기서, DCI는 PDSCH 스케줄링에 사용되는 DCI이고, UCI는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK을 포함할 수 있다. 한편, BS는 ARI가 표현할 수 있는 상태(state) 수보다 많은 PUCCH 자원들로 구성된 PUCCH 자원 세트를 (UE-특정) 상위 계층(예, RRC) 신호를 이용하여 UE에게 설정할 수 있다. 이때, ARI는 PUCCH 자원 세트 내 PUCCH 자원 서브-세트를 지시하고, 지시된 PUCCH 자원 서브-세트 내에서 어떤 PUCCH 자원을 사용할지는 PDCCH에 대한 전송 자원 정보(예, PDCCH의 시작 제어 채널 요소(control channel element, CCE) 인덱스 등)에 기반한 암묵적 규칙(implicit rule)에 따라 결정될 수 있다.
- [0139] UE는 UL-SCH 데이터 전송을 위해서는 상기 UE에게 이용가능한 상향링크 자원들을 가져야 하며, DL-SCH 데이터 수신을 위해서는 상기 UE에게 이용가능한 하향링크 자원들을 가져야 한다. 상향링크 자원들과 하향링크 자원들은 BS에 의한 자원 할당(resource allocation)을 통해 UE에게 배정(assign)된다. 자원 할당은 시간 도메인 자원 할당(time domain resource allocation, TDRA)과 주파수 도메인 자원 할당(frequency domain resource allocation, FDRA)을 포함할 수 있다. 본 명세에서 상향링크 자원 할당은 상향링크 그랜트로도 지칭되며, 하향링크 자원 할당은 하향링크 배정으로도 지칭된다. 상향링크 그랜트는 UE에 의해 PDCCH 상에서 혹은 RAR 내에서 동적으로 수신되거나, BS로부터의 RRC 시그널링에 의해 UE에게 준-지속적(semi-persistently)으로 설정된다. 하향링크 배정은 UE에 의해 PDCCH 상에서 동적으로 수신되거나, BS로부터의 RRC 시그널링에 의해 UE에게 준-지속적으로 설정된다.
- [0140] UL에서, BS는 임시 식별자(cell radio network temporary Identifier, C-RNTI)에 어드레스된 PDCCH(들)를 통해 UE에게 상향링크 자원들을 동적으로 할당할 수 있다. UE는 UL 전송을 위한 가능성 있는 상향링크 그랜트(들)을 찾아내기 위해 PDCCH(들)을 모니터링한다. 또한, BS는 UE에게 설정된 그랜트를 이용하여 상향링크 자원들을 할당할 수 있다. 타입 1 및 타입 2의 2가지 타입의 설정된 그랜트가 사용될 수 있다. 타입 1의 경우, BS는 (주기(periodicity)를 포함하는) 설정된 상향링크 그랜트를 RRC 시그널링을 통해 직접적으로 제공한다. 타입 2의 경우, BS는 RRC 설정된 상향링크 그랜트의 주기를 RRC 시그널링을 통해 설정하고, 설정된 스케줄링 RNTI(configured scheduling RNTI, CS-RNTI)로 어드레스된 PDCCH(PDCCH addressed to CS-RNTI)를 통해 상기 설정된 상향링크 그랜트를 시그널링 및 활성화하거나 이를 활성화해제(deactivate)할 수 있다. 예를 들어, 타입 2의 경우, CS-RNTI로 어드레스된 PDCCH는 해당 상향링크 그랜트가, 활성화해제될 때까지, RRC 시그널링에 의해 설정된 주기에 따라 암묵적으로(implicitly) 재사용될 수 있음을 지시한다.
- [0141] DL에서, BS는 C-RNTI로 어드레스된 PDCCH(들)를 통해 UE에게 하향링크 자원들을 동적으로 할당할 수 있다. UE는 가능성 있는 하향링크 배정들을 찾아내기 위해 PDCCH(들)을 모니터링한다. 또한, BS는 준-지속적 스케줄링(semi-static scheduling, SPS)을 이용하여 하향링크 자원들을 UE에게 할당할 수 있다. BS는 RRC 시그널링을 통해 설정된 하향링크 배정들의 주기를 설정하고, CS-RNTI로 어드레스된 PDCCH를 통해 상기 설정된 하향링크 배정을 시그널링 및 활성화하거나 이를 활성화해제할 수 있다. 예를 들어, CS-RNTI로 어드레스된 PDCCH는 해당 하향링크 배정이, 활성화해제될 때까지, RRC 시그널링에 의해 설정된 주기에 따라 암묵적으로 재사용될 수 있음을 지시한다.
- [0142] 이하 PDCCH에 의한 자원 할당과 RRC에 의한 자원 할당이 조금 더 구체적으로 설명된다.
- [0143] * PDCCH에 의한 자원 할당: 동적 그랜트/배정

- [0144] PDCCH는 PDSCH 상에서의 DL 전송 또는 PUSCH 상에서의 UL 전송을 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. DL 전송을 스케줄링하는 PDCCH 상의 DCI는, DL-SCH와 관련된, 변조 및 코딩 포맷(예, 변조 및 코딩 방식(MCS) 인덱스 I_{MCS}), 자원 할당 및 HARQ 정보를 적어도 포함하는 DL 자원 배정을 포함할 수 있다. UL 전송을 스케줄링하는 PDCCH 상의 DCI는 UL-SCH와 관련된, 변조 및 코딩 포맷, 자원 할당 및 HARQ 정보를 적어도 포함하는, 상향링크 스케줄링 그랜트를 포함할 수 있다. 하나의 PDCCH에 의해 운반되는 DCI의 크기 및 용도는 DCI 포맷에 따라 다르다. 예를 들어, DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, 또는 DCI 포맷 0_2가 PUSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수 있으며, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1, 또는 DCI 포맷 1_2가 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. 특히, DCI 포맷 0_2와 DCI 포맷 1_2는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1이 보장하는 전송 신뢰도(reliability) 및 레이턴시(latency) 요구사항(requirement)보다 높은 전송 신뢰도 및 낮은 레이턴시 요구사항을 갖는 전송을 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. 본 명세의 몇몇 구현들은 DCI 포맷 0_2에 기반한 UL 데이터 전송에 적용될 수 있다. 본 명세의 몇몇 구현들은 DCI 포맷 1_2에 기반한 DL 데이터 수신에 적용될 수 있다.
- [0145] 도 7은 PDCCH에 의한 PDSCH 시간 도메인 자원 할당의 예와 PDCCH에 의한 PUSCH 시간 도메인 자원 할당의 예를 도시한 것이다.
- [0146] PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하기 위해 PDCCH에 의해 운반되는 DCI는 시간 도메인 자원 할당(time domain resource assignment, TDRA) 필드를 포함하며, 상기 TDRA 필드는 PDSCH 또는 PUSCH를 위한 할당 표(allocation table)로의 행(row) 인덱스 $m+1$ 을 위한 값 m 을 제공한다. 기정의된 디폴트 PDSCH 시간 도메인 할당이 PDSCH를 위한 상기 할당 표로서 적용되거나, BS가 RRC 시그널링 *pdsch-TimeDomainAllocationList*을 통해 설정한 PDSCH 시간 도메인 자원 할당 표가 PDSCH를 위한 상기 할당 표로서 적용된다. 기정의된 디폴트 PUSCH 시간 도메인 할당이 PUSCH를 위한 상기 할당 표로서 적용되거나, BS가 RRC 시그널링 *pusch-TimeDomainAllocationList*을 통해 설정한 PUSCH 시간 도메인 자원 할당 표가 PUSCH를 위한 상기 할당 표로서 적용된다. 적용할 PDSCH 시간 도메인 자원 할당 표 및/또는 적용할 PUSCH 시간 도메인 자원 할당 표는 고정된/기정의된 규칙에 따라 결정될 수 있다 (예, 3GPP TS 38.214 참조).
- [0147] PDSCH 시간 도메인 자원 설정들에서 각 인덱스된 행은 DL 배정-to-PDSCH 슬롯 오프셋 K_0 , 시작 및 길이 지시자 값 $SLIV$ (또는 직접적으로 슬롯 내의 PDSCH의 시작 위치(예, 시작 심볼 인덱스 S) 및 할당 길이(예, 심볼 개수 L)), PDSCH 매핑 타입을 정의한다. PUSCH 시간 도메인 자원 설정들에서 각 인덱스된 행은 UL 그랜트-to-PUSCH 슬롯 오프셋 K_2 , 슬롯 내의 PUSCH의 시작 위치(예, 시작 심볼 인덱스 S) 및 할당 길이(예, 심볼 개수 L), PUSCH 매핑 타입을 정의한다. PDSCH를 위한 K_0 또는 PUSCH를 위한 K_2 는 PDCCH가 있는 슬롯과 상기 PDCCH에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 있는 슬롯 간 차이를 나타낸다. $SLIV$ 는 PDSCH 또는 PUSCH를 갖는 슬롯의 시작에 상대적인 시작 심볼 S 및 상기 심볼 S 로부터 카운팅한 연속적(consecutive) 심볼들의 개수 L 의 조인트 지시자이다. PDSCH/PUSCH 매핑 타입의 경우, 2가지 매핑 타입이 있다: 하나는 매핑 타입 A이고 다른 하나는 매핑 타입 B이다. PDSCH/PUSCH 매핑 타입 A의 경우 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DMRS)가 슬롯의 시작을 기준으로 PDSCH/PUSCH 자원에 매핑되는데, 다른 DMRS 파라미터들에 따라 PDSCH/PUSCH 자원의 심볼들 중 1개 또는 2개 심볼들이 DMRS 심볼(들)로서 사용될 수 있다. 예를 들어, PDSCH/PUSCH 매핑 타입 A의 경우, DMRS가 RRC 시그널링에 따라 슬롯에서 세 번째 심볼(심볼 #2) 혹은 네 번째 심볼(심볼 #3)에 위치된다. PDSCH/PUSCH 매핑 타입 B의 경우 DMRS가 PDSCH/PUSCH 자원의 첫 번째 OFDM 심볼을 기준으로 매핑되는데, 다른 DMRS 파라미터들에 따라 PDSCH/PUSCH 자원의 첫 번째 심볼부터 1개 또는 2개 심볼이 DMRS 심볼(들)로서 사용될 수 있다. 예를 들어, PDSCH/PUSCH 매핑 타입 B의 경우, DMRS가 PDSCH/PUSCH를 위해 할당된 첫 번째 심볼에 위치된다. 본 명세에서 PDSCH/PUSCH 매핑 타입은 매핑 타입 혹은 DMRS 매핑 타입으로 칭해질 수 있다. 예를 들어, 본 명세에서 PUSCH 매핑 타입 A는 매핑 타입 A 혹은 DMRS 매핑 타입 A로 지칭되기도 하고, PUSCH 매핑 타입 B는 매핑 타입 B 혹은 DMRS 매핑 타입 B로 지칭되기도 한다.
- [0148] 상기 스케줄링 DCI는 PDSCH 또는 PUSCH를 위해 사용되는 자원 블록들에 관한 배정 정보를 제공하는 주파수 도메인 자원 배정(frequency domain resource assignment, FDRA) 필드를 포함한다. 예를 들어, FDRA 필드는 UE에게 PDSCH 또는 PUSCH 전송을 위한 셀에 관한 정보, PDSCH 또는 PUSCH 전송을 위한 BWP에 관한 정보, PDSCH 또는 PUSCH 전송을 위한 자원 블록들에 관한 정보를 제공한다.
- [0149] * RRC에 의한 자원 할당
- [0150] 앞서 언급된 바와 같이, 상향링크의 경우, 동적 그랜트 없는 2가지 타입의 전송이 있다: 설정된 그랜트 타입 1 및 설정된 그랜트 타입 2. 설정된 그랜트 타입 1의 경우 UL 그랜트가 RRC 시그널링에 의해 제공되어 설정된 그

랜트로서 저장된다. 설정된 그랜트 타입 2의 경우, UL 그랜트가 PDCCH에 의해 제공되며 설정된 상향링크 그랜트 활성화 또는 활성화해제를 지시하는 L1 시그널링을 기반으로 설정된 상향링크 그랜트로서 저장 또는 제거(clear)된다. 타입 1 및 타입 2가 서빙 셀 별 및 BWP별로 RRC 시그널링에 의해 설정될 수 있다. 다수의 설정들이 다른 서빙 셀들 상에서 동시해 활성화될 수 있다.

- [0151] 설정된 그랜트 타입 1이 설정될 때 UE는 다음의 파라미터들을 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 제공받을 수 있다:
- [0152] - 재전송을 위한 CS-RNTI인 *cs-RNTI*;
- [0153] - 설정된 그랜트 타입 1의 주기인 *periodicity*;
- [0154] - 시간 도메인에서 시스템 프레임 번호(system frame number, SFN) = 0에 대한자원의 오프셋을 나타내는 *timeDomainOffset*;
- [0155] - 시작 심볼 *S*, 길이 *L*, 및 PUSCH 매핑 타입의 조합을 나타내는, 할당 표를 포인팅하는 행 인덱스 *m+1*을 제공하는, *timeDomainAllocation* 값 *m*;
- [0156] - 주파수 도메인 자원 할당을 제공하는 *frequencyDomainAllocation*; 및
- [0157] - 변조 차수, 타겟 코드 레이트 및 수송 블록 크기를 나타내는 I_{MCS} 를 제공하는 *mcsAndTBS*.
- [0158] RRC에 의해 서빙 셀을 위한 설정 그랜트 타입 1의 설정 시, UE는 RRC에 의해 제공되는 상기 UL 그랜트를 지시된 서빙 셀을 위한 설정된 상향링크 그랜트로서 저장하고, *timeDomainOffset* 및 (*SLIV*로부터 유도되는) *S*에 따른 심볼에서 상기 설정된 상향링크 그랜트가 시작하도록 그리고 *periodicity*로 재발(recur)하도록 초기화(initialize) 또는 재-초기화한다. 상향링크 그랜트가 설정된 그랜트 타입 1을 위해 설정된 후에, 상기 UE는 상기 상향링크 그랜트가 다음을 만족하는 각 심볼과 연관되어 재발한다고 간주(consider)할 수 있다: $[(SFN * numberOfSlotsPerFrame * (numberOfSymbolsPerSlot) + (slot\ number\ in\ the\ frame * numberOfSymbolsPerSlot) + symbol\ number\ in\ the\ slot) = (timeDomainOffset * numberOfSymbolsPerSlot + S + N * periodicity) \text{ modulo } (1024 * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot)]$, for all $N \geq 0$, 여기서 *numberOfSlotsPerFrame* 및 *numberOfSymbolsPerSlot*은 프레임당 연속한 슬롯의 개수 및 슬롯 별 연속한 OFDM 심볼의 개수를 각각 나타낸다(표 1 및 표 2 참조).
- [0159] 설정된 그랜트 타입 2가 설정될 때 UE는 다음 파라미터들을 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 제공받을 수 있다:
- [0160] - 활성화, 활성화해제, 및 재전송을 위한 CS-RNTI인 *cs-RNTI*; 및
- [0161] - 상기 설정된 그랜트 타입 2의 주기를 제공하는 *periodicity*.
- [0162] 실제 상향링크 그랜트는 (CS-RNTI로 어드레스된) PDCCH에 의해 UE에게 제공된다. 상향링크 그랜트가 설정된 그랜트 타입 2를 위해 설정된 후에, 상기 UE는 상기 상향링크 그랜트가 다음을 만족하는 각 심볼과 연관되어 재발한다고 간주할 수 있다: $[(SFN * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot) + (slot\ number\ in\ the\ frame * numberOfSymbolsPerSlot) + symbol\ number\ in\ the\ slot] = [(SFN_{start\ time} * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot + slot_{start\ time} * numberOfSymbolsPerSlot + symbol_{start\ time}) + N * periodicity]$ modulo $(1024 * numberOfSlotsPerFrame * numberOfSymbolsPerSlot)$, for all $N \geq 0$, 여기서 $SFN_{start\ time}$, $slot_{start\ time}$, 및 $symbol_{start\ time}$ 은 상기 설정된 그랜트가 (재-)초기화된 후 PUSCH의 첫 번째 전송 기회(transmission opportunity)의 SFN, 슬롯, 심볼을 각각(respectively) 나타내며, *numberOfSlotsPerFrame* 및 *numberOfSymbolsPerSlot*은 프레임당 연속한 슬롯의 개수 및 슬롯 별 연속한 OFDM 심볼의 개수를 각각 나타낸다(표 1 및 표 2 참조).
- [0163] 하향링크의 경우, UE는 BS로부터의 RRC 시그널링에 의해 서빙 셀별 및 BWP별로 준-지속적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS)을 가지고 설정될 수 있다. DL SPS의 경우, DL 배정은 PDCCH에 의해 UE에게 제공되고, SPS 활성화 또는 활성화해제를 지시하는 L1 시그널링을 기반으로 저장 또는 제거된다. SPS가 설정될 때 UE는 다음 파라미터들을 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 제공받을 수 있다:
- [0164] - 활성화, 활성화해제, 및 재전송을 위한 CS-RNTI인 *cs-RNTI*;
- [0165] - SPS를 위한 설정된 HARQ 프로세스의 개수를 제공하는 *nrofHARQ-Processes*;

- [0166] - SPS를 위한 설정된 하향링크 배정의 주기를 제공하는 *periodicity*;
- [0167] - SPS를 위한 PUCCH에 대한 HARQ 자원을 제공하는 *nIPUCCH-AN* (네트워크는 상기 HARQ 자원을 포맷 0 아니면 포맷 1으로서 설정하고, 실제 PUCCH-자원은 *PUCCH-Config*에서 설정되고, 그것의 ID에 의해 *nIPUCCH-AN*에서 언급 (refer to)됨).
- [0168] SPS를 위해 하향링크 배정이 설정된 후, 상기 UE는 N번째 하향링크 배정이 다음을 만족하는 슬롯에서 발생 (occur)한다고 연속적으로(sequentially) 간주할 수 있다: $(\text{numberOfSlotsPerFrame} * \text{SFN} + \text{slot number in the frame}) = [(\text{numberOfSlotsPerFrame} * \text{SFN}_{\text{start time}} + \text{slot}_{\text{start time}}) + N * \text{periodicity} * \text{numberOfSlotsPerFrame} / 10] \text{ modulo } (1024 * \text{numberOfSlotsPerFrame})$, 여기서 $\text{SFN}_{\text{start time}}$ 및 $\text{slot}_{\text{start time}}$ 는 설정된 하향링크 배정이 (재-)초기화된 후 PDSCH의 첫 번째 전송의 SFN, 슬롯, 심볼을 각각 나타내며, *numberOfSlotsPerFrame* 및 *numberOfSymbolsPerSlot*은 프레임당 연속한 슬롯의 개수 및 슬롯 별 연속한 OFDM 심볼을 각각 나타낸다(표 1 및 표 2 참조).
- [0169] 해당 DCI 포맷의 순환 리던던시 검사(cyclic redundancy check, CRC)가 RRC 파라미터 *cs-RNTI*에 의해 제공된 CS-RNTI를 가지고 스크램블되어 있고 가능화된(enabled) 수송 블록을 위한 새 데이터 지시자 필드가 0으로 세팅되어 있으면, UE는, 스케줄링 활성화 또는 스케줄링 해제를 위해, DL SPS 배정 PDCCH 또는 설정된 UL 그랜트 타입 2 PDCCH를 유효하다고 확인(validate)한다. 상기 DCI 포맷에 대한 모든 필드들이 표 6 또는 표 7에 따라 세팅되어 있으면 상기 DCI 포맷의 유효 확인이 달성(achieve)된다. 표 6은 DL SPS 및 UL 그랜트 타입 2 스케줄링 활성화 PDCCH 유효 확인을 위한 특별(special) 필드들을 예시하고, 표 7은 DL SPS 및 UL 그랜트 타입 2 스케줄링 해제 PDCCH 유효 확인을 위한 특별 필드들을 예시한다.

표 6

	DCI format 0_0/0_1	DCI format 1_0	DCI format 1_1
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	set to '00'	For the enabled transport block: set to '00'

[0170]

표 7

	DCI format 0_0	DCI format 1_0
HARQ process number	set to all '0's	set to all '0's
Redundancy version	set to '00'	set to '00'
Modulation and coding scheme	set to all '1's	set to all '1's
Resource block assignment	set to all '1's	set to all '1's

[0171]

- [0172] DL SPS 또는 UL 그랜트 타입 2를 위한 실제(actual) DL 배정 또는 UL 그랜트, 그리고 해당 변조 및 코딩 방식은 해당 DL SPS 또는 UL 그랜트 타입 2 스케줄링 활성화 PDCCH에 의해 운반되는 상기 DCI 포맷 내 자원 배정 필드들(예, TDRA 값 m을 제공하는 TDRA 필드, 주파수 자원 블록 할당을 제공하는 FDRA 필드, 변조 및 코딩 방식 필드)에 의해 제공된다. 유효 확인이 달성되면, 상기 UE는 상기 DCI 포맷 내 정보를 DL SPS 또는 설정된 UL 그랜트 타입 2의 유효한 활성화 또는 유효한 해제인 것으로 간주한다.
- [0173] 도 8은 HARQ-ACK 전송/수신 과정을 예시한다.
- [0174] 도 8을 참조하면, UE는 슬롯 n에서 PDCCH를 검출(detect)할 수 있다. 이후, UE는 슬롯 n에서 상기 PDCCH를 통해 수신한 스케줄링 정보에 따라 슬롯 n+K0에서 PDSCH를 수신한 뒤, 슬롯 n+K1에서 PUCCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 여기서, UCI는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 응답을 포함한다.
- [0175] PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 의해 운반되는 DCI(예, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1)는 다음 정보를 포함할 수

있다.

- [0176] - 주파수 도메인 자원 배정(frequency domain resource assignment, FDRA): PDSCH에 할당된 RB 세트를 나타낸다.
- [0177] - 시간 도메인 자원 배정(time domain resource assignment, TDRA): DL 배정-to-PDSCH 슬롯 오프셋 K_0 , 슬롯 내의 PDSCH의 시작 위치(예, 심볼 인덱스 S) 및 길이(예, 심볼 개수 L), PDSCH 매핑 타입을 나타낸다. PDSCH 매핑 타입 A 또는 PDSCH 매핑 타입 B가 TDRA에 의해 지시될 수 있다. PDSCH 매핑 타입 A의 경우 DMRS가 슬롯에서 세 번째 심볼(심볼 #2) 혹은 네 번째 심볼(심볼 #3)에 위치된다. PDSCH 매핑 타입 B의 경우, DMRS가 PDSCH를 위해 할당된 첫 번째 심볼에 위치된다.
- [0178] - PDSCH-to-HARQ_피드백 타이밍 지시자: K_1 를 나타낸다.
- [0179] PDSCH가 최대 1개 TB를 전송하도록 설정된 경우, HARQ-ACK 응답은 1-비트로 구성될 수 있다. PDSCH가 최대 2개의 전송 블록(transport block, TB)을 전송하도록 설정된 경우, HARQ-ACK 응답은 공간(spatial) 번들링이 설정되지 않은 경우 2-비트로 구성되고, 공간 번들링이 설정된 경우 1-비트로 구성될 수 있다. 복수의 PDSCH들에 대한 HARQ-ACK 전송 시점이 슬롯 $n+K_1$ 인 것으로 지정된 경우, 슬롯 $n+K_1$ 에서 전송되는 UCI는 복수의 PDSCH들에 대한 HARQ-ACK 응답을 포함한다.
- [0180] 본 명세에서 하나 또는 복수의 PDSCH들에 대한 HARQ-ACK 비트(들)로 구성된 HARQ-ACK 페이로드는 HARQ-ACK 코드북이라 칭해질 수 있다. HARQ-ACK 코드북은 HARQ-ACK 페이로드가 결정되는 방식에 따라 준-정적(semi-static) HARQ-ACK 코드북과 동적 HARQ-ACK 코드북으로 구별될 수 있다.
- [0181] 준-정적 HARQ-ACK 코드북의 경우, UE가 보고할 HARQ-ACK 페이로드 크기와 관련된 파라미터들이 (UE-특정) 상위 계층(예, RRC) 신호에 의해 준-정적으로 설정된다. 예를 들어, 준-정적 HARQ-ACK 코드북의 HARQ-ACK 페이로드 크기는, 하나의 슬롯 내 하나의 PUCCH를 통해 전송되는 (최대) HARQ-ACK 페이로드 (크기)는, UE에게 설정된 모든 DL 반송파들(즉, DL 서빙 셀들) 및 상기 HARQ-ACK 전송 타이밍이 지시될 수 있는 모든 DL 스케줄링 슬롯 (또는 PDSCH 전송 슬롯 또는 PDCCH 모니터링 슬롯)들의 조합 (이하, 번들링 윈도우)에 대응되는 HARQ-ACK 비트 수를 기반으로 결정될 수 있다. 즉, 준-정적 HARQ-ACK 코드북 방식은 실제 스케줄링된 DL 데이터 수에 관계없이 HARQ-ACK 코드북의 크기가 (최대 값으로) 고정되는 방식이다. 예를 들어, DL 그랜트 DCI (PDCCH)에는 PDSCH to HARQ-ACK 타이밍 정보가 포함되며, PDSCH-to-HARQ-ACK 타이밍 정보는 복수의 값 중 하나(예, k)를 가질 수 있다. 예를 들어, PDSCH가 슬롯 # m 에서 수신되고, 상기 PDSCH를 스케줄링 하는 DL 그랜트 DCI (PDCCH) 내의 PDSCH to HARQ-ACK 타이밍 정보가 k 를 지시할 경우, 상기 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보는 슬롯 #($m+k$)에서 전송될 수 있다. 일 예로, $k \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 로 주어질 수 있다. 한편, HARQ-ACK 정보가 슬롯 # n 에서 전송되는 경우, HARQ-ACK 정보는 번들링 윈도우를 기준으로 가능한 최대 HARQ-ACK을 포함할 수 있다. 즉, 슬롯 # n 의 HARQ-ACK 정보는 슬롯 #($n-k$)에 대응되는 HARQ-ACK을 포함할 수 있다. 예를 들어, $k \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 인 경우, 슬롯 # n 의 HARQ-ACK 정보는 실제 DL 데이터 수신과 관계없이 슬롯 #($n-8$)-슬롯 #($n-1$)에 대응되는 HARQ-ACK을 포함한다(즉, 최대 개수의 HARQ-ACK). 여기서, HARQ-ACK 정보는 HARQ-ACK 코드북, HARQ-ACK 페이로드와 대체될 수 있다. 또한, 슬롯은 DL 데이터 수신을 위한 후보 시기(occasion)으로 이해/대체될 수 있다. 예시와 같이, 번들링 윈도우는 HARQ-ACK 슬롯을 기준으로 PDSCH-to-HARQ-ACK 타이밍에 기반하여 결정되며, PDSCH-to-HARQ-ACK 타이밍 세트는 기-정의된 값을 갖거나(예, $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$), 상위 계층(RRC) 시그널링에 의해 설정될 수 있다. 한편, 동적(dynamic) HARQ-ACK 코드북의 경우, UE가 보고할 HARQ-ACK 페이로드 크기가 DCI 등에 의해 동적으로 변할 수 있다. 동적 HARQ-ACK 코드북 방식에서 DL 스케줄링 DCI는 counter-DAI (즉, c-DAI) 및/또는 total-DAI(즉, t-DAI)를 포함할 수 있다. 여기서 DAI는 하향링크 배정 인덱스(downlink assignment index)를 의미하며, 하나의 HARQ-ACK 전송에 포함될 전송된 혹은 스케줄링된 PDSCH(들)을 BS가 UE에게 알리기 위해 사용된다. 특히, c-DAI는 DL 스케줄링 DCI를 운반하는 PDCCH(이하, DL 스케줄링 PDCCH) 간의 순서를 알려주는 인덱스이며, t-DAI는 t-DAI를 갖는 PDCCH가 있는 현재 슬롯까지의 DL 스케줄링 PDCCH의 총 개수를 나타내는 인덱스이다.
- [0182] NR 시스템에서는 단일 물리 네트워크 상에 복수의 논리 네트워크를 구현하는 방안이 고려되고 있다. 여기서, 논리 네트워크는 다양한 요구 조건을 갖는 서비스 (예, eMBB, mMTC, URLLC 등)를 지원할 수 있어야 한다. 따라서, NR의 물리 계층은 다양한 서비스에 대한 요구 조건을 고려하여 유연한 전송 구조를 지원하도록 설계되고 있다. 일 예로, NR의 물리 계층은 필요에 따라 OFDM 심볼 길이 (OFDM 심볼 기간(duration)) 및 부반송파 간격(subcarrier spacing, SCS)(이하, OFDM 뉴머놀러지)을 변경할 수 있다. 또한, 물리 채널들의 전송 자원도(심볼 단위로) 일정 범위 내에서 변경될 수 있다. 예를 들어, NR에서 PUCCH (자원)과 PUSCH (자원)은 전송 길이/전

송 시작 시점이 일정 범위 내에서 유연하게 설정될 수 있다.

- [0183] UE가 PDCCH를 모니터링할 수 있는 시간-주파수 자원들의 세트인 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)가 정의 및/또는 설정될 수 있다. 하나 이상의 CORESET이 UE에게 설정될 수 있다. CORESET은 1개 내지 3개 OFDM 심볼들의 시간 기간(duration)을 가지고 물리 자원 블록(physical resource block, PRB)들의 세트로 구성된다. CORESET을 구성하는 PRB들과 CORESET 기간(duration)이 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 UE에게 제공될 수 있다. 설정된 CORESET(들) 내에서 PDCCH 후보들의 세트를 해당 탐색 공간 세트들에 따라 모니터링한다. 본 명세에서 모니터링은 모니터링되는 DCI 포맷들에 따라 각 PDCCH 후보를 디코딩(일명, 블라인드 디코딩)하는 의미(implicitly)한다. PBCH 상의 마스터 정보 블록(master information block, MIB)이 시스템 정보 블록 1(system information block, SIB1)을 나르는 PDSCH를 스케줄링하기 위한 PDCCH의 모니터링을 위한 파라미터들(예, CORESET#0 설정)을 UE에게 제공한다. PBCH는 또한 연관된 SIB1이 없다고 지시할 수도 있으며, 이 경우, UE는 SSB1과 연관된 SSB가 없다고 가정할 수 있는 주파수 범위뿐만 아니라 SIB1과 연관된 SSB를 탐색할 다른 주파수가 지시 받을 수 있다. 적어도 SIB1을 스케줄링하기 위한 CORESET인 CORESET#0은 MIB 아니면 전용 RRC 시그널링을 통해 설정될 수 있다.
- [0184] UE가 모니터링하는 PDCCH 후보들의 세트는 PDCCH 탐색 공간(search space) 세트들의 면에서 정의된다. 탐색 공간 세트는 공통 검색 공간(common search space, CSS) 세트 또는 UE-특정 탐색 공간(UE-specific search space, USS) 세트일 수 있다. 각 CORESET 설정은 하나 이상의 탐색 공간 세트와 연관되고(associated with), 각 탐색 공간 세트는 하나의 CORESET 설정과 연관된다. 탐색 공간 세트 s는 BS에 의해 UE에게 제공되는 다음의 파라미터들에 기반하여 결정된다.
 - [0185] - *controlResourceSetId*: 탐색 공간 세트 s와 관련된 CORESET p를 식별하는 식별자.
 - [0186] - *monitoringSlotPeriodicityAndOffset*: PDCCH 모니터링을 위한 슬롯들을 설정하기 위한, k_s 개 슬롯들의 PDCCH 모니터링 주기(periodicity) 및 o_s 개 슬롯들의 PDCCH 모니터링 오프셋.
 - [0187] - *duration*: 탐색 공간 세트 s가 존재하는 슬롯들의 개수를 지시하는 $T_s < k_s$ 개 슬롯들의 기간.
 - [0188] - *monitoringSymbolsWithinSlot*: PDCCH 모니터링을 위한 슬롯 내 CORESET의 첫 번째 심볼(들)을 나타내는, 슬롯 내 PDCCH 모니터링 패턴.
 - [0189] - *nrofCandidates*: CCE 집성 레벨별 PDCCH 후보의 개수.
 - [0190] - *searchSpaceType*: 탐색 공간 세트 s가 CCE 세트인지 USS인지를 지시.
- [0191] 파라미터 *monitoringSymbolsWithinSlot*는, 예를 들어, PDCCH 모니터링을 위해 설정된 슬롯들(예, 파라미터들 *monitoringSlotPeriodicityAndOffset* 및 *duration* 참조) 내 PDCCH 모니터링을 위한 첫 번째 심볼(들)을 나타낸다. 예를 들어, *monitoringSymbolsWithinSlot*가 14-비트라면, 최상위(most significant) (왼쪽) 비트는 슬롯 내 첫 번째 OFDM 심볼을 상징(represent)하고, 두 번째 최상위 (왼쪽) 비트는 슬롯 내 두 번째 OFDM 심볼을 상징하는 식으로, *monitoringSymbolsWithinSlot*가 비트들이 슬롯의 14개 OFDM 심볼들을 각각(respectively) 상징할 수 있다. 예를 들어, *monitoringSymbolsWithinSlot* 내 비트들 중 1로 세팅된 비트(들)이 슬롯 내 CORESET의 첫 번째 심볼(들)을 식별한다.
- [0192] UE는 PDCCH 모니터링 시기(occasion)들에서만 PDCCH 후보들을 모니터링한다. UE는 PDCCH 모니터링 주기(PDCCH monitoring periodicity), PDCCH 모니터링 오프셋, 및 PDCCH 모니터링 패턴으로부터 슬롯 내에서 활성 DL BWP 상의 PDCCH 모니터링 시기를 결정한다. 몇몇 구현들에서, 탐색 공간 세트 s의 경우, 상기 UE는 PDCCH 모니터링 시기(들)이 $(n_f * N_{slot}^{frame,u} + n_{s,f}^u - o_s) \bmod k_s = 0$ 이면 번호 n_f 인 프레임 내 번호 $n_{s,f}^u$ 인 슬롯에 존재한다고 결정할 수 있다. 상기 UE는 슬롯 $n_{s,f}^u$ 부터 시작하여 T_s 개 연속 슬롯들에 대해 탐색 공간 세트 s에 대한 PDCCH 후보들을 모니터링하며, 다음 $k_s - T_s$ 개 연속 슬롯들에 대해 탐색 공간 세트 s에 대한 PDCCH 후보들을 모니터링하지 않는다.
- [0193] 다음 표는 탐색 공간 타입별 특징들을 예시한다.

표 8

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

[0194]

[0195] 다음 표는 PDCCH가 나를 수 있는 DCI 포맷을 예시한다.

표 9

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs
2_4	Notifying a group of UEs of PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE cancels the corresponding UL transmission from the UE

[0196]

[0197] DCI 포맷 0_0은 수송 블록(transport block, TB) 기반 (또는 TB-레벨) PUSCH를 스케줄링하기 위해 사용되고, DCI 포맷 0_1은 TB-기반 (또는 TB-레벨) PUSCH 또는 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 기반 (또는 CBG-레벨) PUSCH를 스케줄링하기 위해 사용될 수 있다. DCI 포맷 1_0은 TB-기반 (또는 TB-레벨) PDSCH를 스케줄링하기 위해 사용되고, DCI 포맷 1_1은 TB-기반 (또는 TB-레벨) PDSCH 또는 CBG-기반 (또는 CBG-레벨) PDSCH를 스케줄링하기 위해 사용될 수 있다. CSS의 경우, DCI 포맷 0_0 및 DCI 포맷 1_0은 BWP 크기가 RRC에 의해 초기에 주어진 후부터 고정된 크기를 가진다. USS의 경우, DCI 포맷 0_0 및 DCI 포맷 1_0은 주파수 도메인 자원 배정 (frequency domain resource assignment, FDRA) 필드의 크기를 제외한 나머지 필드들의 크기는 고정된 크기를 갖지만 FDRA 필드의 크기는 BS에 의한 관련 파라미터의 설정을 통해 변경될 수 있다. DCI 포맷 0_1 및 DCI 포맷 1_1은 BS에 의한 다양한 RRC 재설정(reconfiguration)을 통해 DCI 필드의 크기가 변경될 수 있다. DCI 포맷 2_0은 동적 슬롯 포맷 정보(예, SFI DCI)를 UE에게 전달하기 위해 사용될 수 있고, DCI 포맷 2_1은 하향링크 선취(pre-emption) 정보를 UE에게 전달하기 위해 사용될 수 있고, DCI 포맷 2_4는 UE로부터의 UL 전송이 취소되어야 하는 UL 자원을 알리는 데 사용될 수 있다.

[0198] 몇몇 시나리오들에서, 서빙 셀에 대해 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH/PUSCH와 준-정적 스케줄링(semi-persistent scheduling, SPS)에 의한 PDSCH(즉, 해당 PDCCH 수신 없는 PDSCH) 또는 설정된 그랜트(configured grant, CG)에 의한 PUSCH가 시간에서 부분적으로(partially) 혹은 완전하게(fully) 중첩할 수 있다. 이러한 시나리오들에서 UE가 PDCCH에 의해 스케줄링된 채널과 SPS 혹은 CG 기반 채널을 동시에 하나의 셀 상에서 수신 혹은 전송할 능력이 없거나 혹은 하나의 셀 상에서 상기 채널들을 동시에 수신 혹은 전송하는 것이 허용되지 않는

경우, 동적 스케줄링에 의한 채널과 설정된 스케줄링에 의한 채널의 유효성을 판단하고 불필요한 스케줄링 제한을 피하는 방법들이 필요하다.

[0199] 몇몇 구현들에서, UE에게 SPS PDSCH 혹은 CG PUSCH와 시간에서 중첩하는 PDSCH/PUSCH를 동적 스케줄링(예, PDCCH)에 의해 할당된 경우, 상기 UE는 SPS에 의한 PDSCH(이하, SPS PDSCH)의 수신 혹은 CG에 의한 PUSCH(이하, CG PUSCH)의 전송을 취소하고 PDCCH에 의해 지시된 PDSCH/PUSCH를 수신 혹은 전송한다. 다시 말해, PDCCH에 의해 셀 상에 스케줄링된 PDSCH/PUSCH에 의해 상기 셀 상의 SPS PDSCH 혹은 CG PDSCH가 취소될 수 있다. 다만, UE가 동적 스케줄링에 기반한 전송/수신을 준비하거나 설정된 스케줄링에 의한 전송/수신을 취소하는 데는 일정 시간이 필요할 수 있다. 따라서, 셀에 대해 동적 스케줄링에 의해 지시된 PDSCH/PUSCH(이하, 동적 그랜트(dynamic grant, CG) PDSCH/PUSCH)가, 상기 PDSCH/PUSCH와 시간에서 중첩하는, 상기 셀 상에 설정된 스케줄링에 의한 PDSCH/PUSCH(이하, CG PDSCH/PUSCH 또는 SPS PDSCH/PUSCH)가 무조건 취소되는 것이 바람직하지 않을 수 있다. UE가 동적 스케줄링에 의해 지시된 전송/수신을 준비 혹은 기설정된 전송/수신을 수행하지 않는 데(즉, 취소하는 데) 걸리는 시간을 확보할 수 있도록 하기 위해, 예를 들어, 상향링크 및 하향링크 각각에서 셀 내에 하나의 SPS PDSCH 혹은 CG PUSCH만이 사용되는 시나리오들에서 UE는 PDCCH에 의해 지시된 PDSCH/PUSCH에 의해 취소되는 SPS PDSCH의 수신 혹은 CG PUSCH의 전송의 시작 시간과 동적 스케줄링에 의해 사용된 상기 PDCCH의 종료 시점의 상대적 시간 차이를 바탕으로 상기 동적 스케줄링의 유효성을 판단할 수 있다.

[0200] 몇몇 시나리오들에서는 하나의 셀에 대해 복수 개 설정된 그랜트 설정들 및/또는 복수 개의 SPS 스케줄링 설정들이 허용될 수 있다. 본 명세에서는 셀에 대해 복수 개의 설정된 그랜트 설정들에 의한 전송들(예, CG PUSCH들)의 무선 자원들 혹은 SPS와 같은 설정된 스케줄링 설정들에 의한 수신들(예, SPS PDSCH들)의 무선 자원들과 (시간에서) 중첩하는 무선 자원들에 동적 스케줄링에 의한 전송 혹은 수신이 UE에게 지시된 경우, UE가 상기 동적 스케줄링이 실질적으로 취소시키는 무선 자원의 위치에 따라 상기 동적 스케줄링의 유효성을 판단하고 불필요한 스케줄링 제한을 피하는 몇몇 구현들이 설명된다.

[0201] 차기 무선 통신 시스템에서는 UE가 하나의 셀 내에서 복수의 SPS PDSCH들 혹은 CG PUSCH들을 설정 받을 수 있고 이러한 복수의 SPS PDSCH들 혹은 CG PUSCH들이 하나의 슬롯에서 전송 혹은 수신되도록 설정될 수 있다. 또한 상기 셀 상의 상기 복수의 SPS PDSCH들 혹은 상기 CG PUSCH들은 (시간에서) 서로 중첩하도록 설정될 수도 있다. UE는 복수의 SPS PDSCH들 혹은 CG PUSCH들이 시간-도메인 상에서 중첩하는 경우, 최소한 하나의 SPS PDSCH 혹은 CG PUSCH를 선택하여 수신 혹은 전송할 수 있다. 이하, 셀에 대해 시간에서 부분 혹은 완전하게 중첩하는 SPS PDSCH들 중 UE가 수신하도록 요구되는 적어도 하나를 결정하는 것 혹은 셀에 대해 시간에서 부분 혹은 완전하게 중첩하는 CG PUSCH들 중 UE가 전송하도록 요구되는 적어도 하나를 결정하는 것을 충돌 처리(collision handling)라고 칭한다. 이러한 충돌 처리는 미리 설정된 SPS/CG의 설정 인덱스(configuration index)에 기반하여 결정되는 것일 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀 상에 각각이 해당 PDCCH가 없는 하나보다 많은 PDSCH들이 시간에서 부분적으로 혹은 완전하게 중첩하면, UE는 이러한 PDSCH들 중 최저 인덱스로 설정된 것이 아닌 PDSCH를 수신할 것이 요구되지 않을 수 있다.

[0202] 동적 스케줄링에 의해 UE에게 지시된 동적 PDSCH가 셀 상에서 두 개 이상의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 상황에서, SPS PDSCH들 간의 충돌 처리를 통해 하나 혹은 다수 개의 SPS PDSCH들을 수신하기로 결정될 수 있다. 상기 결정된 SPS PDSCH(들)이 여전히 상기 동적 PDSCH와 시간에서 중첩하는 경우, 상기 UE는 상기 결정된 SPS PDSCH(들)의 수신 시작 시점과 상기 동적 스케줄링에 사용된 PDCCH의 종료 시점의 상대적 시간 차이를 바탕으로 상기 동적 PDSCH를 수신할 것인지 판단할 수 있거나, 혹은 상기 UE가 이러한 상황을 기대하지 않고 BS는 상기 UE에게 이러한 동적 PDSCH를 스케줄링하지 않을 것인지 판단할 수 있다.

[0203] UE가 복수 개의 SPS PDSCH들의 수신을 설정 받을 수 있고, 이들과 시간상으로 중첩하는 동적 PDSCH를 수신하도록 PDCCH를 통해 지시 받을 수 있고, 설정된 SPS PDSCH의 시작 시점과 상기 동적 PDSCH를 지시하는 PDCCH의 종료 시점에 의해서 이러한 스케줄링의 유효성이 결정될 때, 상기 UE는 중첩하는 복수 개의 SPS PDSCH들 중 특정 SPS PDSCH를 선택하여, 이러한 동적 스케줄링을 기대할 수 있는 시간 영역(혹은 기대하지 않는 시간 영역)을 결정해야 한다. 이하에서는 이러한 상황에서 UE가 동적 PDSCH 스케줄링의 유효성을 판단하기에 적절한 SPS PDSCH를 결정하여 불필요한 스케줄링 제한을 완화하는 방법들이 설명된다. 예를 들어, UE에게 설정된 SPS PDSCH의 설정 인덱스, HARQ-ACK 비트 위치, 충돌 처리 결과, 상기 UE에게 설정 혹은 지시된 우선순위(priority)를 바탕으로 상기 UE와 BS는 SPS를 오버라이드(override)할 동적 PDSCH를 지시하는 PDCCH가 상기 UE에 의해 수신될 수 있는 시간 영역(혹은, 수신을 기대하지 않는 시간 영역)을 결정할 수 있다.

[0204] 상술된 및 후술하는 본 명세의 구현(들)은 편의를 위해 PDSCH들을 예로 하여 설명되나 본 명세의 몇몇 구현들은

상향링크와 하향링크의 다른 채널 및 신호에 대해서도 적용될 수 있다. 본 명세에서 설명/제안되는 절차 및/또는 방법들이 UL 전송에 적용되는 경우, 준-정적 스케줄링(semi-persistent scheduling)은 상향링크 설정된 그랜트(UL configured grant)에 대응할 수 있고, SPS 설정(예, *sps-Config* IE)는 설정된 그랜트 설정(예, *ConfiguredGrantConfig* IE)에 대응할 수 있다. 하향링크 할당에 사용되는 DCI 포맷 1_x가 본 명세에서 설명/제안되는 절차 및/또는 방법들을 UL 전송에 적용하는 경우 상향링크 할당에 사용되는 DCI 0_x를 의미할 수 있다.

[0205] **UE 입장:**

[0206] 우선 본 명세의 구현들이 UE 입장에서 설명된다. 본 명세의 몇몇 구현들에 따라, UE는 기설정된 SPS PDSCH를 오버라이드하는 동적 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 수신할 수 있는 시간 영역을 결정하고 PDCCH를 수신할 수 있다.

[0207] 도 9는 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 하향링크 채널 수신 흐름을 예시한다.

[0208] UE는 BS로부터 서빙 셀을 위한 복수 개의 SPS PDSCH들에 대한 RRC 파라미터들을 수신할 수 있다(S901). 예를 들어, UE는 복수 개의 *sps-Config* IE(3GPP TS 38.331 참조) 포함하는 상위 계층 파라미터들을 RRC 시그널링을 통해서 수신할 수 있다. 몇몇 구현들에서, 상기 상위 계층 파라미터들은 초기 접속 절차의 RRC 연결 셋업(RRC Connection Setup) 과정에서 수신될 수 있다.

[0209] 상기 UE는 상기 복수 개의 SPS PDSCH들과 관련된 RRC 파라미터들을 기반으로 결정된 SPS PDSCH 시기(occasion)들이 서로 중첩하는지 여부에 따라, SPS PDSCH 충돌 처리를 수행할 수 있다(S902). 예를 들어, UE는 셀 상의 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대응되는 각각의(respective) SPS 설정들의 설정 인덱스들에 기반하여 상기 중첩하는 SPS PDSCH들 중 적어도 하나의 SPS PDSCH를 선택할 수 있다.

[0210] 도 10은 몇몇 구현들에서 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대한 충돌 처리를 예시한다. 도 10의 예에서 SPS#0 PDSCH, SPS#1 PDSCH, SPS#2 PDSCH, SPS#3 PDSCH 및 SPS#4 PDSCH는 각각, 셀에 대해 설정된, 설정 인덱스 #0의 SPS 설정 기반 PDSCH, 설정 인덱스 #1의 SPS 설정 기반 PDSCH, 설정 인덱스 #2의 SPS 설정 기반 PDSCH, 설정 인덱스 #3의 SPS 설정 기반 PDSCH 및 설정 인덱스 #4의 SPS 설정 기반 PDSCH를 표시한다.

[0211] 도 10을 참조하면, SPS#0 PDSCH, SPS#1 PDSCH, SPS#2 PDSCH, SPS#3 PDSCH 및 SPS#4 PDSCH가 셀 상의 시간에서 중첩하는 경우, 몇몇 구현들에서, 중첩하는 SPS PDSCH들 중 최저 설정 인덱스를 갖는 SPS#0 PDSCH를 바탕으로, 상기 SPS#0 PDSCH 그리고 상기 SPS#0 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS#4 PDSCH와 SPS#3 PDSCH 중 상기 SPS#0 PDSCH가 상기 UE가 수신할 것이 요구되는 SPS PDSCH인 것으로 결정될 수 있다. 그리고 나서, 상기 SPS#0 PDSCH와는 시간에서 중첩하지 않는 나머지 SPS PDSCH들 중 최저 설정 인덱스의 SPS PDSCH가 UE가 수신할 것이 요구되는 PDSCH인 것으로 결정될 수 있다. 도 9를 참조하면, 상기 SPS#0 PDSCH와는 시간에서 중첩하지 않는 나머지 SPS PDSCH들인 SPS#1 PDSCH와 SPS#2 PDSCH 중 SPS#1 PDSCH가 상기 UE가 수신할 것이 요구되는 SPS PDSCH인 것으로 결정될 수 있다. 충돌 처리에 의해 UE가 수신할 것이 요구되는 SPS PDSCH(들)가 아닌 나머지 SPS PDSCH(들)은 UE가 수신할 것이 기대되지 않을 수 있다.

[0212] 도 9를 참조하면, UE는 상기 UE에게 설정된 SPS PDSCH(들)과 서빙 셀 상에서 시간에서 중첩하는 PDSCH를 PDCCH를 통해 지시 받을 수 있다(S1003).

[0213] 도 11 및 도 12는 복수의 SPS PDSCH들과 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH가 셀 상의 시간에서 중첩하는 예들을 도시한 것이다. 도 11를 참조하면, SPS#0 PDSCH 및 SPS#3 PDSCH가 셀 상의 시간에서 서로 중첩하고, SPS#1 PDSCH 및 SPS#2 PDSCH가 상기 셀 상의 시간에서 서로 중첩하도록 설정된 상태에서, 상기 SPS#1 PDSCH와는 시간에서 중첩하지 않고 상기 SPS#0 PDSCH, 상기 SPS#2 PDSCH 및 상기 SPS#3 PDSCH와는 시간에서 중첩하는 PDSCH(도 11의 DG PDCCH)가 PDCCH에 의해 상기 셀 상에 스케줄링될 수 있다. 도 11의 예에서는 UE가 충돌 처리에 의해 SPS#0 PDSCH와 SPS#1 PDSCH를 수신할 것이 요구되고, SPS#2 PDSCH와 SPS#3 PDSCH는 수신할 것이 요구되지 않는다고 가정된다. 도 12를 참조하면, SPS#0 PDSCH 및 SPS#3 PDSCH가 셀 상의 시간에서 서로 중첩하고, SPS#1 PDSCH 및 SPS#2 PDSCH가 상기 셀 상의 시간에서 서로 중첩하도록 설정된 상태에서, 상기 SPS#2 PDSCH와는 시간에서 중첩하지 않고 상기 SPS#0 PDSCH, 상기 SPS#1 PDSCH 및 상기 SPS#3 PDSCH와는 시간에서 중첩하는 PDSCH(도 12의 DG PDCCH)가 PDCCH에 의해 상기 셀 상에 스케줄링될 수 있다. 도 12의 예에서는 UE가 충돌 처리에 의해 SPS#0 PDSCH와 SPS#1 PDSCH를 수신할 것이 요구되고, SPS#2 PDSCH와 SPS#3 PDSCH는 수신할 것이 요구되지 않는다고 가정된다.

[0214] 수신할 것이 요구되는 SPS PDSCH가 둘 이상인 경우(즉, 셀 상에서 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대한 충돌 처리를 통해 UE가 수신할 것이 요구된다고 결정된 SPS PDSCH들이 둘 이상인 경우), 상기 UE는 본 명세의 몇몇

구현들을 통해 상기 PDCCH를 수신 가능한(혹은 수신할 것을 기대하지 않는) 시간 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 UE는 다음 SPS PDSCH의 시작 시점 이전의 일정 개수의 심볼들(예, 14개 심볼들)동안에는 동적 PDSCH의 수신을 지시하는 스케줄링을 기대하지 않을 수 있다:

- [0215] - A. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 시간상으로 가장 이른(earliest) SPS PDSCH. 다시 말해, 가장 이른 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#1 PDSCH, 도 12에서 SPS#2 PDSCH);
 - [0216] - B. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되기로(즉, 수신할 것이 요구되는 것으로) 결정된 것이면서 시간 상으로 가장 이른(earliest) SPS PDSCH. 다시 말해, 충돌 처리를 통해 UE가 수신할 것이 요구되고 동적 스케줄링에 의해 지시된 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH(들) 중 가장 이른 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#0 PDSCH, 도 12에서 SPS#1 PDSCH);
 - [0217] - C. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되지 않기로(즉, 수신할 것이 요구되지 않는 것으로) 결정되고 시간 상으로 가장 이른 SPS PDSCH. 다시 말해, 충돌 처리를 통해 UE가 수신할 것이 요구되지 않고 동적 스케줄링에 의해 지시된 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH(들) 중 가장 이른 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#2 PDSCH, 도 12에서 SPS#2 PDSCH);
 - [0218] - D. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 설정 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#3 PDSCH, 도 12에서 SPS#3 PDSCH);
 - [0219] - E. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 설정 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#0 PDSCH, 도 12에서 SPS#0 PDSCH);
 - [0220] - F. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH; 혹은
 - [0221] - G. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0222] 도 9를 참조하면, 상기 UE는 일련의 과정을 통해서 PDSCH의 수신을 수행하거나 수행하지 않는다(S904). 예를 들어, UE는 일련의 과정을 통해 수신하기로 결정된 PDSCH의 수신을 수행할 수 있다. UE는 설정된 SPS PDSCH 시기의 시작 시점에 따라서 해당 SPS PDSCH의 수신을 취소할 수 있는 PDSCH가 스케줄링될 수 있는(혹은 스케줄링을 기대하지 않는) 시간 영역을 결정하고, 상기 PDSCH가 스케줄링될 수 있는 시간 영역에서 수신된 DCI에 기초하여 상기 PDSCH를 수신하고 상기 PDSCH와 중첩하는 설정된 SPS PDSCH를 수신하지 않을 수 있다.
- [0223] 본 명세의 UE 동작에 다음이 추가적으로 고려될 수 있다.
- [0224] 본 명세의 몇몇 구현들에서 UE가 복수 개의 SPS PDSCH들을 수신하도록 설정 받고, 이와 시간상으로 중첩하는 동적 PDSCH를 수신하도록 PDCCH를 통해 지시 받을 수 있는 경우, 상기 UE는 특정 SPS PDSCH(들) 중 적어도 하나의 시작 시점에 기초하여 결정된 시간 영역에서 상기 PDCCH를 수신한 경우에는 상기 동적 PDSCH를 수신(즉, 디코딩)할 것을 기대하지 않을 수 있다.
- [0225] 예를 들어, UE는 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 수신에 특정 SPS PDSCH X의 시작 심볼보다 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼) 이전에 종료되는 경우에는, 상기 PDCCH에 의해 동적으로 지시된 PDSCH를 수신하고, 상기 PDSCH와 중첩하는 SPS PDSCH 및/또는 상기 특정 SPS PDSCH X를 수신(즉, 디코딩)하지 않는다. 그렇지 않은 경우, 예를 들어, 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 수신에 특정 SPS PDSCH X의 시작 심볼보다 상기 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼) 이전에 종료되지 않는 경우, 상기 UE는 적어도 다음 중 하나의 동작을 수행할 수 있다.
- [0226] * UE는 동적으로 지시된 PDSCH와 상기 동적으로 지시된 PDSCH와 중첩하는 SPS PDSCH 및 상기 특정 SPS PDSCH X를 수신하지 않을 수 있다. 이는 UE의 동작을 보다 단순하게 하여 UE의 구현난이도를 경감시킬 수 있다.
- [0227] * UE는 동적으로 지시된 PDSCH와 상기 특정 SPS PDSCH X를 수신하지 않을 수 있다. 만약 동적으로 지시된 PDSCH와 중첩하는 상기 특정 SPS PDSCH X를 제외한 다른 SPS PDSCH가 존재하고, 상기 다른 SPS PDSCH가 이전에 충돌 처리를 통해 수신되기로 결정된 SPS PDSCH인 경우 상기 UE는 상기 다른 SPS PDSCH를 수신할 수 있다. 이는 SPS PDSCH 시기가 불필요하게 드랍되는 것을 막아 시스템의 시그널링 오버헤드를 경감시킬 수 있다.
- [0228] * UE는 동적으로 지시된 PDSCH와 상기 특정 SPS PDSCH X를 수신하지 않을 수 있다. 만약 동적으로 지시된 PDSCH와 중첩하는 상기 특정 SPS PDSCH X를 제외한 다른 SPS PDSCH가 존재하고, 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 수신에 상기 다른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼) 이전에 종료되는 경우, 상기 UE는

상기 다른 SPS PDSCH를 수신하지 않는다. 그렇지 않은 경우, 상기 UE는 상기 다른 SPS PDSCH를 수신할 수 있다.

[0229] 도 13은 복수의 SPS PDSCH들과 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH가 셀 상의 시간에서 중첩하는 또 다른 예를 도시한 것이다. 도 12의 예에서는 셀 상에 설정된 SPS#0 PDSCH, SPS#1 PDSCH, SPS#3 PDSCH, SPS#4 PDSCH, SPS#6 PDSCH, 및 SPS#7 PDSCH는 몇몇이 서로 시간에서 중첩하고 상기 SPS PDSCH들에 대한 충돌 처리에 의하면 SPS#0 PDSCH, SPS#1 PDSCH, 및 SPS#6 PDSCH가 UE가 수신할 것이 요구되는 것으로 결정되고, SPS#3 PDSCH, SPS#4 PDSCH 및 SPS#7 PDSCH는 UE가 수신할 것이 요구되지 않는다고 가정된다. 도 12의 예에서는 SPS#0 PDSCH, SPS#1 PDSCH, SPS#3 PDSCH, SPS#4 PDSCH, 및 SPS#7 PDSCH는 PDCCH에 의해 지시된 PDSCH(DG PDSCH)와 시간에서 중첩하고, SPS#6 PDSCH는 상기 DG PDSCH와 시간에서 중첩하지 않는다고 가정된다.

[0230] 본 명세의 구현들에 있어서, 상기 특정 SPS PDSCH X는 아래의 적어도 다음 중 하나 혹은 복수 개의 조합으로 결정될 수 있다.

[0231] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#3 PDSCH). 이는 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 가장 빠르게 결정하게 할 수 있다.

[0232] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되기로 결정된 것이면서 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#1 PDSCH). 이는 유효한 SPS PDSCH 시기를 통해서 동적 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 결정하기 때문에, (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍되는 것을 줄일 수 있다. UE가 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 수신하면 상기 PDCCH의 스케줄링을 검증(validation)할 필요가 있을 수 있다. 이는 UE가 구동 중인(running) HARQ 프로세스에 대해서 새로운 PDSCH를 혹은 하나의 심볼에서 복수 개의 PDSCH들을 수신하는 것이 불가능하고, BS가 오동작(malfunction) 등의 이유로 상기 UE가 어떤 HARQ 프로세스에 대해 새로운 PDSCH를 수신할 수 없다는 점 또는 하나의 심볼에서 복수 개의 PDSCH들을 수신할 수 없다는 점을 고려하지 않고 스케줄링할 가능성을 완전히 배제할 수 없기 때문이다. 특히 본 명세의 몇몇 구현들을 사용하는 UE는 SPS PDSCH(들)이 동적으로 스케줄링되는 새로운 PDSCH와 겹치는 상황에서, 상기 새로운 PDSCH를 스케줄링하는 DCI의 스케줄링 정보를 검증하여 하나 혹은 복수 개의 SPS PDSCH들의 수신 및 디코딩을 하지 않을 필요가 있다. PDSCH의 수신 결정 및 취소는 스케줄링 정보를 관리하는 L2(예, MAC 계층) 동작이 수반되어야 할 수 있고, 이는 단순히 L1(예, PHY 계층)에서의 UE 동작이 아닌 계층들 간 동작(inter-layer operation)이 필요할 수 있음을 의미한다. 이러한 동작은 필연적으로 일반적인 L1 동작보다 긴 처리시간을 요구할 수 있고, 이러한 UE의 처리시간을 확보하기 위해서는 PDCCH 수신 및 디코딩이 취소될 수 있는 PDSCH의 시작 점보다 충분히 앞선 시간에 수행되는 것이 바람직할 수 있다. 만약, BS가 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH 이외의 다른 SPS PDSCH의 시작 시점에 기초하여 PDCCH를 전송한다면, UE가 다른 SPS PDSCH의 수신 및 디코딩을 취소하는 데 필요한 처리 시간이 보다 짧아질 수 있고, 심지어는 SPS PDSCH의 수신 도중에 이를 중단하고 새로이 지시된 PDSCH를 수신해야 할 수 있다. 이러한 동작은 UE의 구현 난이도를 어렵게 만들어 상기 UE가 복수 개의 SPS 설정들을 사용하는 데 과도한 어려움을 줄 수 있다. 따라서, 상기 방법을 통해 UE의 최소 처리 시간을 보장하여 UE의 구현 난이도를 경감시키고, UE가 복수 개의 SPS 설정들을 지원하기 용이하도록 하여 전체적인 시스템에 PDCCH 오버헤드를 낮추는 데 기여할 수 있다.

[0233] 한편, 동일 서빙 셀에 대해 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대한 충돌 처리를 동적 PDSCH의 수신 여부 판단에 고려하지 않을 경우, 상기 동적 PDSCH의 수신 여부 판단에 사용된 SPS PDSCH가 충돌 처리에 의해 전송/수신이 취소/생략되는 것일 수 있다. 예를 들어, 도 13을 참조하면, 충돌 처리를 고려하지 않고 무조건 가장 이른 SPS PDSCH인 SPS#3 PDSCH를 상기 특정 SPS PDSCH X로 사용하면, 사실상 SPS#3 PDSCH의 수신이 요구되지 않음에도 불구하고 동적 PDSCH의 스케줄링을 불필요하게 제한하게 될 수 있다. 다른 예로, 하나의 설정 인덱스(예, 최저 설정 인덱스)에 기반하여 수신이 요구되는 SPS PDSCH를 결정하는 충돌 처리를 동적 PDSCH의 수신 여부 판단에 고려할 경우, 상기 설정 인덱스의 SPS PDSCH와는 중첩하지 않지만 동적 PDSCH와는 중첩하는 다른 SPS PDSCH가 있는 경우, 상기 동적 PDSCH가 상기 다른 SPS PDSCH를 기준으로 시간 조건을 만족하지 못함에도 상기 동적 PDSCH의 전송/디코딩이 수행될 위험이 있다. 충돌 처리를 통해 수신하도록 요구된 것이면서 동적 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 이른 SPS PDSCH가 상기 특정 SPS PDSCH X로 결정되는 구현들에 의하면, 이러한 문제가 방지될 수 있다.

[0234] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되지 않기로(수신할 것이 요구되지 않기로) 결정되고 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도

13에서 SPS#3 PDSCH). 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 실시간으로 이루어지는 경우, UE의 PDSCH 취소 시간라인을 보장하는 데 유용하다.

- [0235] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 설정 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#7 PDSCH). 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 설정 인덱스에 기반하는 경우, 유효한 SPS PDSCH 시기를 통해서 동적 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 결정하기 때문에, (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍되는 것을 줄일 수 있다.
- [0236] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 최저 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#0 PDSCH). 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 설정 인덱스에 기반하고 실시간으로 이루어지는 경우, UE의 PDSCH 취소 시간라인을 보장하는 데 유용하다.
- [0237] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH. 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 BS로부터 설정된 우선순위에 기반하는 경우, 유효한 SPS PDSCH 시기를 통해서 동적 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 결정하기 때문에, (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍되는 것을 줄일 수 있다.
- [0238] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH. 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 BS로부터 설정된 우선순위에 기반하고 실시간으로 이루어지는 경우, UE의 PDSCH 취소 시간라인을 보장하는 데 유용하다.
- [0239] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 상기 지시된 PDSCH와 같은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0240] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 상기 지시된 PDSCH보다 높은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0241] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 상기 지시된 PDSCH보다 낮은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0242] 각 SPS PDSCH에 대한 우선순위 및/또는 동적 PDSCH에 대한 우선순위는 BS의 L1 시그널링(예, PDCCH) 혹은 RRC 시그널링을 통해서 PDSCH별로 지시 혹은 설정될 수 있으며, PDSCH 수신을 통해서 생성되는 HARQ-ACK 응답 PUCCH의 우선순위를 의미할 수 있다.
- [0243] **BS 입장:**
- [0244] 전술한 본 명세의 몇몇 구현들이 BS 입장에서 다시 설명된다. 본 명세의 몇몇 구현들에 따라, BS는 기설정된 SPS PDSCH를 덮어쓰고(overwrite)는 동적 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 전송할 수 있는 시간 영역을 결정하고 상기 PDCCH를 전송할 수 있다.
- [0245] 도 14는 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 하향링크 채널 전송 흐름을 예시한다.
- [0246] BS는 UE에게 서빙 셀을 위한 복수 개의 SPS PDSCH들에 대한 RRC 파라미터들을 전송할 수 있다(S1401). 예를 들어, BS는 복수 개의 sps-Config IE 포함하는 상위 계층 파라미터들을 RRC 시그널링을 통해서 전송할 수 있다. 몇몇 구현들에서 상기 상위 계층 파라미터들은 초기 접속 절차의 RRC 연결 셋업(RRC Connection Setup) 과정에서 전송될 수 있다.
- [0247] 상기 BS는 상기 복수 개의 SPS PDSCH들에 대한 RRC 파라미터들을 기반으로 결정된 SPS PDSCH 시기들이 서로 중첩하는지 여부에 따라, UE의 SPS PDSCH 충돌 처리를 가정할 수 있다(S1402). 예를 들어, BS는 UE가 셀 상의 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대응되는 각각의 SPS 설정들의 설정 인덱스들에 기반하여 상기 중첩하는 SPS PDSCH들 중 적어도 하나의 SPS PDSCH를 선택할 것을 기대할 수 있다.
- [0248] 상기 BS는 설정된 SPS PDSCH(들)와 시간 상으로 중첩하는 PDSCH를 PDCCH를 통해 상기 UE에게 지시할 수 있다(S1403). 이때, 상기 UE가 수신할 것이 요구되는 SPS PDSCH가 둘 이상인 경우, 상기 BS는 본 명세의 몇몇 구현들을 통해 상기 PDCCH를 전송 가능한(혹은 전송할 것이 기대되지 않는) 시간 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 UE는 다음 SPS PDSCH의 시작 시점 이전의 일정 개수의 심볼들(예, 14개 심볼들)동안에는 동적 PDSCH의 수신을 지시하는 스케줄링을 기대하지 않을 수 있다.
- [0249] - A. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 시간상으로 가장 이른(earliest) SPS

PDSCH. 다시 말해, 가장 이른 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#1 PDSCH, 도 12에서 SPS#2 PDSCH);

[0250] - B. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되기로(즉, 수신할 것이 요구되는 것으로) 결정된 것이면서 시간 상으로 가장 이른(earliest) SPS PDSCH. 다시 말해, 충돌 처리를 통해 UE가 수신할 것이 요구되고 동적 스케줄링에 의해 지시된 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH(들) 중 가장 이른 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#0 PDSCH, 도 12에서 SPS#1 PDSCH);

[0251] - C. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되지 않기로(즉, 수신할 것이 요구되지 않는 것으로) 결정되고 시간 상으로 가장 이른 SPS PDSCH. 다시 말해, 충돌 처리를 통해 UE가 수신할 것이 요구되지 않고 동적 스케줄링에 의해 지시된 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH(들) 중 가장 이른 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#2 PDSCH, 도 12에서 SPS#2 PDSCH);

[0252] - D. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 설정 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#3 PDSCH, 도 12에서 SPS#3 PDSCH);

[0253] - E. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 설정 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 11에서 SPS#0 PDSCH, 도 12에서 SPS#0 PDSCH);

[0254] - F. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH; 혹은

[0255] - G. 상기 지시된 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.

[0256] 상기 BS는 일련의 과정을 통해서 전송하기로 결정한 PDSCH를 전송한다(S1404). 예를 들어, BS는 설정한 SPS PDSCH 시기의 시작 시점에 따라서 SPS PDSCH를 취소할 수 있는 PDSCH가 스케줄링될 수 있는(혹은 스케줄링을 기대하지 않는) 시간 영역을 결정하고, 상기 PDSCH가 스케줄링될 수 있는 시간 영역에서 전송한 DCI에 기초하여 상기 PDSCH를 전송하고 이와 중첩하는 설정된 SPS PDSCH를 전송하지 않을 수 있다.

[0257] 본 명세의 BS 동작에 다음이 추가적으로 고려될 수 있다.

[0258] 본 명세의 몇몇 구현들에서 BS가 UE에게 복수 개의 SPS PDSCH들 수신하도록 설정하고, 이와 시간 상으로 중첩하는 동적 PDSCH를 수신하도록 PDCCH를 통해 지시할 수 있는 경우, 상기 UE는 특정 SPS PDSCH(들) 중 적어도 하나의 시작 시점에 기초하여 결정된 시간 영역에서 상기 PDCCH를 수신한 경우에 상기 동적 PDSCH를 수신할 것을 기대하지 않고 상기 BS도 이러한 UE 동작을 가정할 수 있다.

[0259] 예를 들어, BS는 UE가 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 수신에 특정 SPS PDSCH X의 시작 심볼보다 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼) 이전에 종료되는 경우에는, 상기 PDCCH에 의해 동적으로 지시된 PDSCH를 수신하고, 상기 PDSCH와 중첩하는 SPS PDSCH 및/또는 상기 특정 SPS PDSCH X를 수신하지 않는다고 가정한다. 예를 들어, 상기 BS는 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 전송이 특정 SPS PDSCH X의 시작 심볼보다 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼) 이전에 종료되는 경우에는, 동적으로 지시된 PDSCH를 전송하고, 이와 겹쳐진 SPS PDSCH 및/또는 상기 특정 SPS PDSCH X를 전송하지 않는다. 그렇지 않은 경우, 예를 들어, 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 전송이 특정 SPS PDSCH X의 시작 심볼보다 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼) 이전에 종료되지 않는 경우, 상기 BS는 적어도 다음 중 하나의 동작을 수행할 수 있다.

[0260] * BS는 동적으로 지시한 PDSCH와 상기 동적으로 지시한 PDSCH와 중첩하는 SPS PDSCH 및 상기 특정 SPS PDSCH X를 전송하지 않을 수 있다. 이는 BS의 동작을 보다 단순하게 하여 BS의 구현난이도를 경감시킬 수 있다.

[0261] * BS는 동적으로 지시한 PDSCH와 상기 특정 SPS PDSCH X를 전송하지 않을 수 있다. 만약 동적으로 지시한 PDSCH와 중첩하는 상기 특정 SPS PDSCH X를 제외한 다른 SPS PDSCH가 존재하고, 상기 다른 SPS PDSCH가 이전에 충돌 처리를 통해 전송하기로 결정된 SPS PDSCH인 것으로 가정되는 경우, 상기 BS는 상기 다른 SPS PDSCH를 전송할 수 있다. 이는 SPS PDSCH 시기가 불필요하게 드랍되는 것을 막아 시스템의 시그널링 오버헤드를 경감시킬 수 있다.

[0262] * BS는 동적으로 지시한 PDSCH와 상기 특정 SPS PDSCH X를 전송하지 않을 수 있다. 만약 동적으로 지시한 PDSCH와 중첩하는 상기 특정 SPS PDSCH X를 제외한 다른 SPS PDSCH가 존재하고, 동적 스케줄링을 지시하는 PDCCH의 전송이 상기 다른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 일정 심볼 길이(예, 14개 심볼들) 이전에 종료되는 경우, 상기 BS는 상기 다른 SPS PDSCH를 전송하지 않는다. 그렇지 않은 경우, 상기 BS는 상기 다른 SPS PDSCH를 전송할 수 있다.

다.

- [0263] 본 명세의 구현들에 있어서, 상기 특정 SPS PDSCH X는 아래의 적어도 다음 중 하나 혹은 복수 개의 조합으로 결정될 수 있다.
- [0264] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#3 PDSCH). 이는 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 가장 빠르게 결정하게 할 수 있다.
- [0265] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되기로 결정된 것이면서 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#1 PDSCH). 이는 유효한 SPS PDSCH 시기를 통해서 동적 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 결정하기 때문에, (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍되는 것을 줄일 수 있다. UE가 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 수신하면 상기 PDCCH의 스케줄링을 검증(validation)할 필요가 있을 수 있다. 이는 UE가 구동 중인(running) HARQ 프로세스에 대해서 새로운 PDSCH를 혹은 하나의 심볼에서 복수 개의 PDSCH들을 수신하는 것이 불가능하고, BS가 오동작(malfunction) 등의 이유로 상기 UE가 어떤 HARQ 프로세스에 대해 새로운 PDSCH를 수신할 수 없다는 점 또는 하나의 심볼에서 복수 개의 PDSCH들을 수신할 수 없다는 점을 고려하지 않고 스케줄링할 가능성을 완전히 배제할 수 없기 때문이다. 특히 본 명세의 몇몇 구현들을 사용하는 UE는 SPS PDSCH(들)이 동적으로 스케줄링되는 새로운 PDSCH와 겹치는 상황에서, 상기 새로운 PDSCH를 스케줄링하는 DCI의 스케줄링 정보를 검증하여 하나 혹은 복수 개의 SPS PDSCH들의 수신 및 디코딩을 하지 않을 필요가 있다. PDSCH의 수신 결정 및 취소는 스케줄링 정보를 관리하는 L2(예, MAC 계층) 동작이 수반되어야 할 수 있고, 이는 단순히 L1(예, PHY 계층)에서의 UE 동작이 아닌 계층들간 동작(inter-layer operation)이 필요할 수 있음을 의미한다. 이러한 동작은 필연적으로 일반적인 L1 동작보다 긴 처리시간을 요구할 수 있고, 이러한 UE의 처리시간을 확보하기 위해서는 PDCCH 수신에 수신 및 디코딩이 취소될 수 있는 PDSCH의 시작 점보다 충분히 앞선 시간에 수행되는 것이 바람직할 수 있다. 만약, BS가 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH 이외의 다른 SPS PDSCH의 시작 시점에 기초하여 PDCCH를 전송한다면, UE가 다른 SPS PDSCH의 수신 및 디코딩을 취소하는 데 필요한 처리 시간이 보다 짧아질 수 있고, 심지어는 SPS PDSCH의 수신 도중에 이를 중단하고 새로이 지시된 PDSCH를 수신해야 할 수 있다. 이러한 동작은 UE의 구현 난이도를 어렵게 만들어 상기 UE가 복수 개의 SPS 설정들을 사용하는 데 과도한 어려움을 줄 수 있다. 따라서, 상기 방법을 통해 UE의 최소 처리 시간을 보장하여 UE의 구현 난이도를 경감시키고, UE가 복수 개의 SPS 설정들을 지원하기 용이하도록 하여 전체적인 시스템에 PDCCH 오버헤드를 낮추는 데 기여할 수 있다.
- [0266] 한편, 동일 서빙 셀에 대해 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들에 대한 충돌 처리를 동적 PDSCH의 수신 여부 판단에 고려하지 않을 경우, 상기 동적 PDSCH의 수신 여부 판단에 사용된 SPS PDSCH가 충돌 처리에 의해 전송/수신이 취소/생략되는 것일 수 있다. 예를 들어, 도 13을 참조하면, 충돌 처리를 고려하지 않고 무조건 가장 이른 SPS PDSCH인 SPS#3 PDSCH를 상기 특정 SPS PDSCH X로 사용하면, 사실상 SPS#3 PDSCH의 수신이 요구되지 않음에도 불구하고 동적 PDSCH의 스케줄링을 불필요하게 제한하게 될 수 있다. 다른 예로, 하나의 설정 인덱스(예, 최저 설정 인덱스)에 기반하여 수신이 요구되는 SPS PDSCH를 결정하는 충돌 처리를 동적 PDSCH의 수신 여부 판단에 고려할 경우, 상기 설정 인덱스의 SPS PDSCH와는 중첩하지 않지만 동적 PDSCH와는 중첩하는 다른 SPS PDSCH가 있는 경우, 상기 동적 PDSCH가 상기 다른 SPS PDSCH를 기준으로 시간 조건을 만족하지 못함에도 상기 동적 PDSCH의 전송/디코딩이 수행될 위험이 있다. 충돌 처리를 통해 수신하도록 요구된 것이면서 동적 PDSCH와 시간에서 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 이른 SPS PDSCH가 상기 특정 SPS PDSCH X로 결정되는 구현들에 의하면, 이러한 문제가 방지될 수 있다.
- [0267] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서, 충돌 처리를 통해 수신되지 않기로 (수신할 것이 요구되지 않기로) 결정되고 시간 상으로 가장 이른(earliest) 시작 시점을 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#3 PDSCH). 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 실시간으로 이루어지는 경우, UE의 PDSCH 취소 시간라인을 보장하는 데 유용하다.
- [0268] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 설정 인덱스를 갖는 SPS PDSCH(예, 도 13에서 SPS#7 PDSCH). 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 설정 인덱스에 기반하는 경우, 유효한 SPS PDSCH 시기를 통해서 동적 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 결정하기 때문에, (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍되는 것을 줄일 수 있다.
- [0269] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 최저 인덱스를 갖는 SPS

PDSCH(예, 도 13에서 SPS#0 PDSCH). 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 설정 인덱스에 기반하고 실시간으로 이루어지는 경우, UE의 PDSCH 취소 시간라인을 보장하는 데 유용하다.

- [0270] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 높은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH. 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 BS로부터 설정된 우선순위에 기반하는 경우, 유효한 SPS PDSCH 시기를 통해서 동적 PDSCH 및 SPS PDSCH의 수신 여부를 결정하기 때문에, (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍되는 것을 줄일 수 있다.
- [0271] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 가장 낮은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH. 이는 UE의 SPS 충돌 처리가 BS로부터 설정된 우선순위에 기반하고 실시간으로 이루어지는 경우, UE의 PDSCH 취소 시간라인을 보장하는 데 유용하다.
- [0272] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 상기 지시된 PDSCH와 같은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0273] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 상기 지시된 PDSCH보다 높은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0274] * 동적으로 지시된 상기 PDSCH와 시간 상으로 중첩하는 SPS PDSCH들 중에서 상기 지시된 PDSCH보다 낮은 우선순위를 갖는 SPS PDSCH.
- [0275] 각 SPS PDSCH에 대한 우선순위 및/또는 동적 PDSCH에 대한 우선순위는 BS의 L1 시그널링(예, PDCCH) 혹은 RRC 시그널링을 통해서 PDSCH별로 지시 혹은 설정될 수 있으며, PDSCH 전송을 통해서 생성되는 HARQ-ACK 응답 PUCCH의 우선순위를 의미할 수 있다.
- [0276] 본 명세의 몇몇 구현들에서 셀 상에서 복수 개의 SPS 자원들과 시간에서 중첩하는 동적 PDSCH가 상기 셀 상에 스케줄링된 경우, BS와 UE는 서로 동일한 방법으로 전송 및 수신할 혹은 전송 및 수신하지 않을 PDSCH(들)을 결정할 것이라고 기대할 수 있다. 일련의 방법(들)을 통해서 BS는 UE의 PDSCH 수신 취소를 위한 충분한 프로세싱 시간을 제공할 수 있으며, 동적 스케줄링의 시점을 실제 전송하는 SPS PDSCH를 기반으로 결정하여 (동적 및/또는 SPS) PDSCH가 불필요하게 드랍하는 것을 줄이거나 스케줄링 제약들을 줄일 수 있고, UE는 본 명세의 구현들을 사용하여 구현 난이도를 경감시키고 모호성 없이 수신할 혹은 디코딩하지 않을 PDSCH를 결정할 수 있다.
- [0277] 본 명세의 구현들은 각각 별개로 적용될 수도 있거나 또는 적어도 하나의 구현들이 결합되어 적용될 수도 있다.
- [0278] UE는 하향링크 채널의 수신과 관련하여 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행할 수 있다. UE는 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. UE를 위한 프로세싱 장치는 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 (비휘발성) 저장 매체는 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있다. 컴퓨터 프로그램 혹은 컴퓨터 프로그램 제품은 적어도 하나의 컴퓨터 판독가능한 (비휘발성) 저장 매체에 기록되며, 실행될 때, (적어도 하나의 프로세서로 하여금) 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함할 수 있다.
- [0279] 상기 UE, 상기 프로세싱 장치, 상기 컴퓨터 판독 가능 (비휘발성) 저장 매체, 및/또는 상기 컴퓨터 프로그램 제품에서, 상기 동작들은: 제1 PDSCH를 서빙 셀 상에 스케줄링하는 PDCCH를 수신; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것을 포함할 수 있다. i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 수신을 수행하는 것은: 상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신들을 수행하지 않는 것을 포함할 수 있다. 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들은 상기 복수의 SPS PDSCH들과 연관된 설정 인덱스들을 기반으로 결정될 수 있다. 상기 동작

들은: 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나면서 상기 복수의 SPS PDSCH와 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 서빙 셀 상에 스케줄링하는 어떠한 PDCCH도 수신하지 않은 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 수신을 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[0280] 본 명세의 몇몇 구현들에서, 상기 UE는 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 수신이 끝나지 않는 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 셀 상에 스케줄링할 것을 기대하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 UE는 상기 서빙 셀 상에서 수신될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 스케줄링하면서 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 수신이 끝나지 않는 PDCCH를 수신할 것을 기대하지 않을 수 있다. 본 명세의 몇몇 구현들에서, 상기 UE는 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 스케줄링하면서 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 수신이 끝나지 않는 PDCCH를 수신하더라도 상기 제1 PDSCH를 수신(즉, 디코딩)하지 않고 상기 복수의 SPS PDSCH들도 수신(즉, 디코딩)하지 않을 수 있다.

[0281] BS는 하향링크 채널의 수신과 관련하여 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행할 수 있다. BS는 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. BS를 위한 프로세싱 장치는 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능(비휘발성) 저장 매체는 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있다. 컴퓨터 프로그램 혹은 컴퓨터 프로그램 제품은 적어도 하나의 컴퓨터 판독가능한(비휘발성) 저장 매체에 기록되며, 실행될 때, (적어도 하나의 프로세서로 하여금) 본 명세의 몇몇 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함할 수 있다.

[0282] 상기 BS, 상기 프로세싱 장치, 상기 컴퓨터 판독 가능(비휘발성) 저장 매체, 및/또는 상기 컴퓨터 프로그램 제품에서, 상기 동작들은: 제1 PDSCH를 서빙 셀 상에 스케줄링하는 PDCCH를 UE에게 전송; 및 i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것을 포함할 수 있다. i) 상기 제1 PDSCH가 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하고, ii) 상기 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나는 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들과 상기 제1 PDSCH 중 상기 제1 PDSCH의 전송을 수행하는 것은: 상기 복수의 SPS PDSCH들의 전송들을 수행하지 않은 것을 포함할 수 있다. 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들은 상기 복수의 SPS PDSCH들과 연관된 설정 인덱스들을 기반으로 결정될 수 있다. 상기 동작들은: 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 끝나면서 상기 복수의 SPS PDSCH와 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 서빙 셀 상에 스케줄링하는 어떠한 PDCCH도 전송하지 않은 것을 기반으로, 상기 복수의 SPS PDSCH들의 전송을 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[0283] 본 명세의 몇몇 구현들에서, 상기 BS는 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 상기 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 전송이 끝나지 않는 PDCCH가 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 상기 셀 상에 스케줄링하지 않을 수 있다. 예를 들어, 상기 BS는 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 스케줄링하면서 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 전송이 끝나지 않는 PDCCH를 상기 UE에게 전송하지 않을 수 있다. 본 명세의 몇몇 구현들에서, 상기 BS는 상기 서빙 셀 상에서 전송될 것이 요구되는 상기 복수의 SPS PDSCH들과 시간에서 중첩하는 PDSCH를 스케줄링하면서 상기 복수의 SPS PDSCH들 중 가장 이른 SPS PDSCH의 시작 심볼보다 적어도 14개 심볼 전에 전송이 끝나지 않는 PDCCH를 상기 UE에게 전송하더라도 상기 제1 PDSCH를 전송하지 않고 상기 복수의 SPS PDSCH들을 전송하지 않을 수 있다.

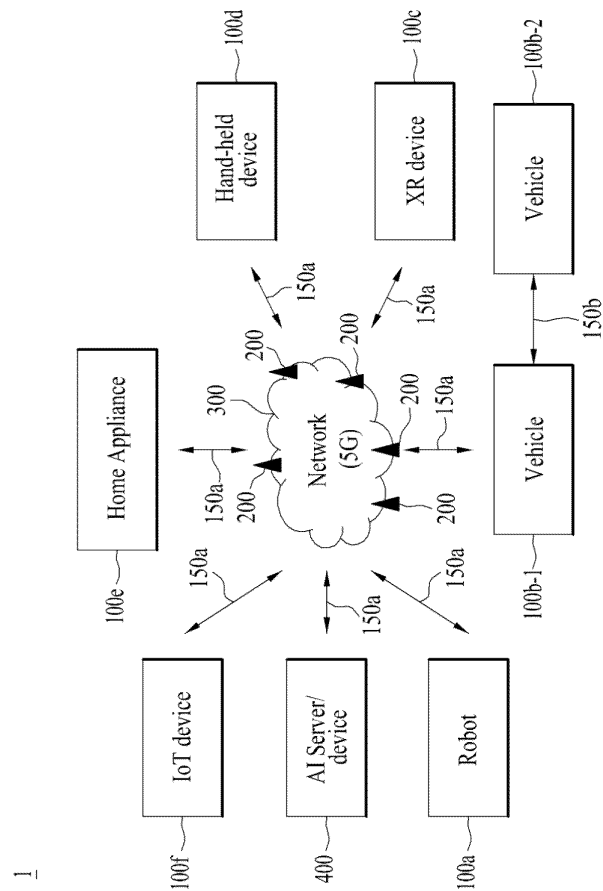
[0284] 상술한 바와 같이 개시된 본 명세의 예들은 본 명세와 관련된 기술분야의 통상의 기술자가 본 명세를 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 명세의 예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 기술자는 본 명세의 예들을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있다. 따라서, 본 명세는 여기에 기재된 예들에 제한 되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

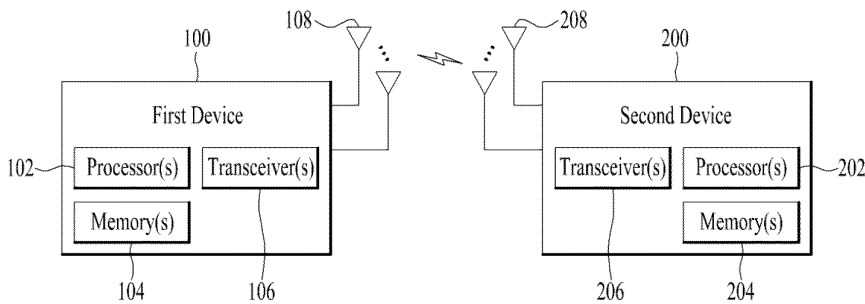
[0285] 본 명세의 구현들은 무선 통신 시스템에서, 기지국 또는 사용자기기, 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

도면

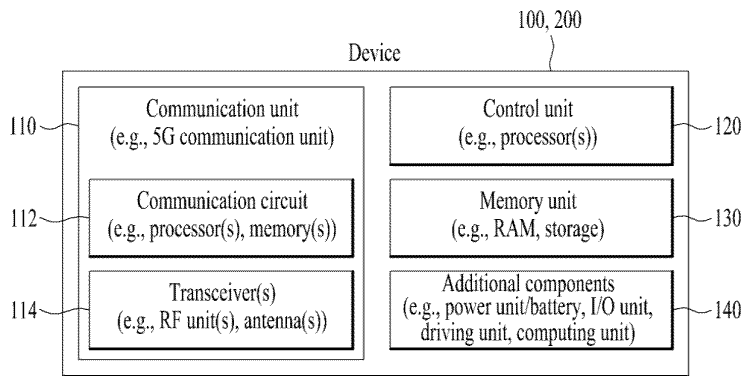
도면1



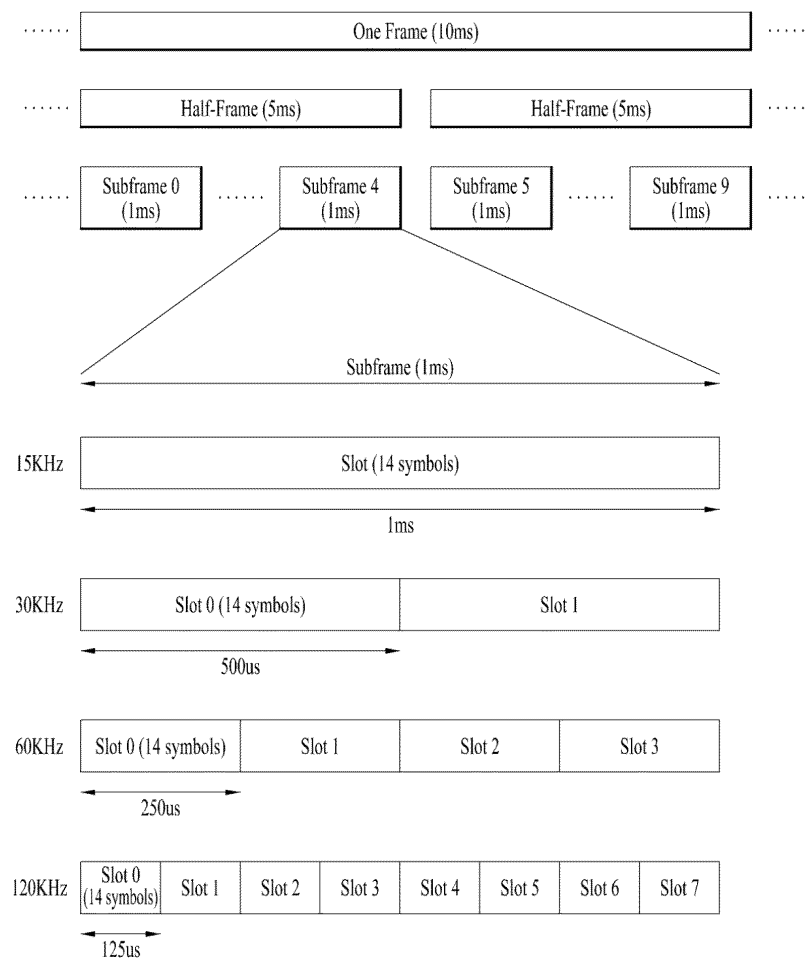
도면2



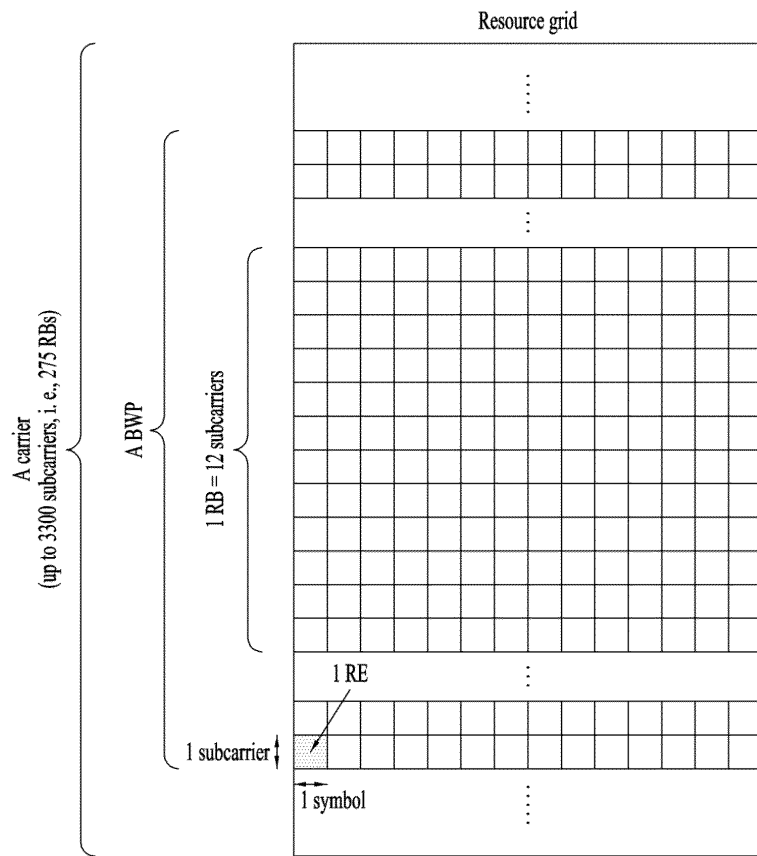
도면3



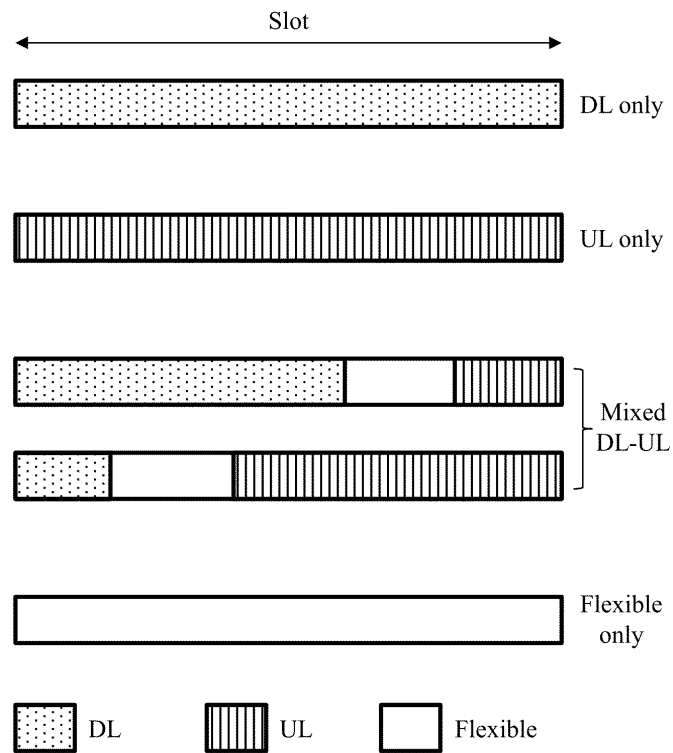
도면4



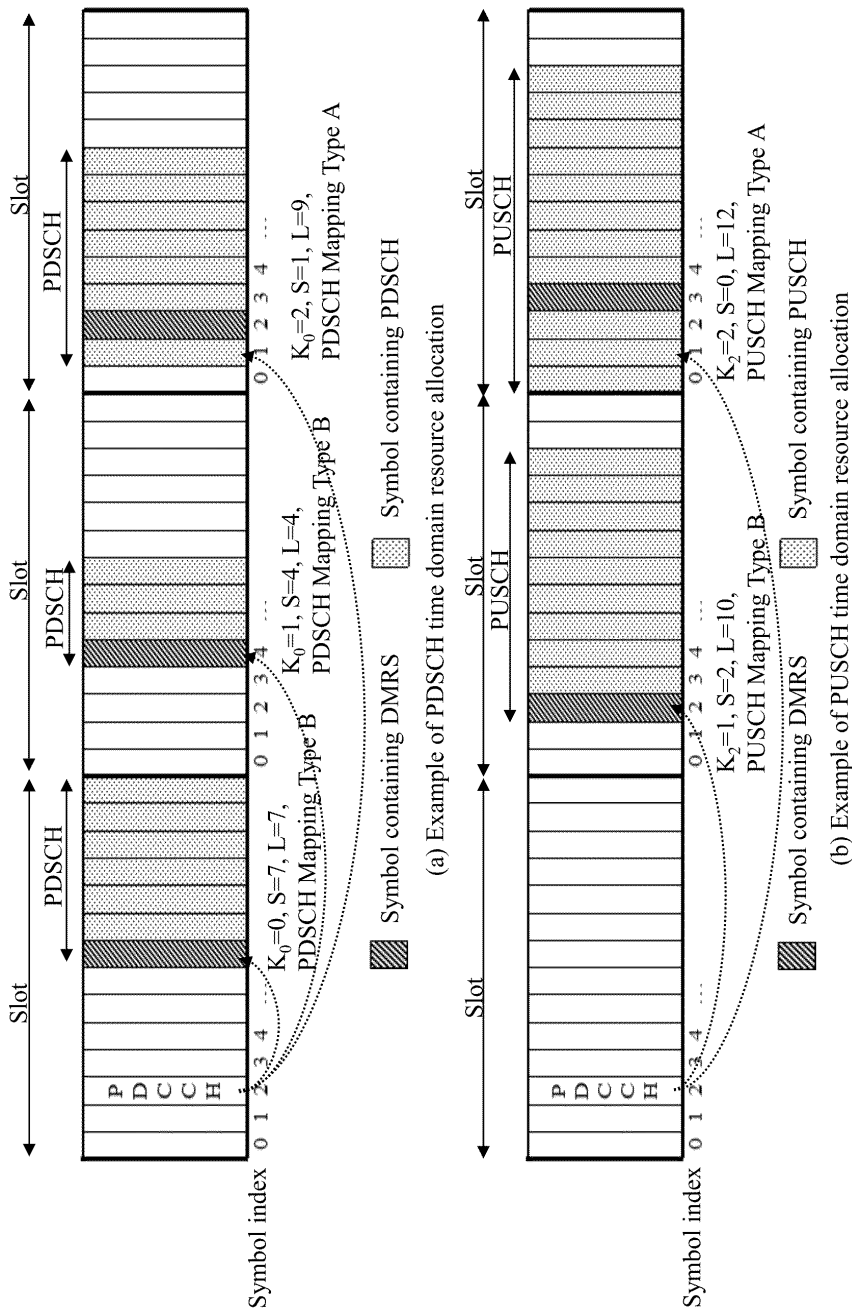
도면5



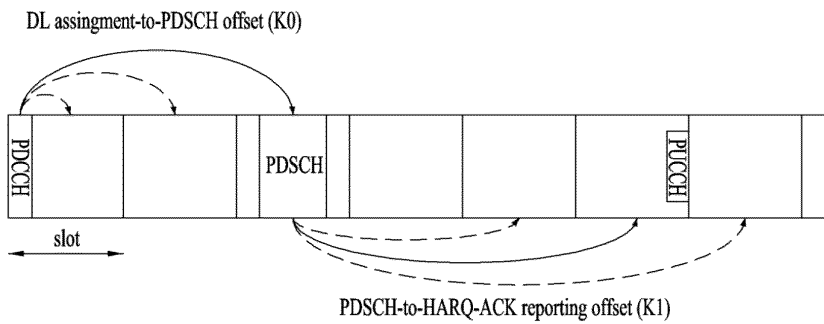
도면6



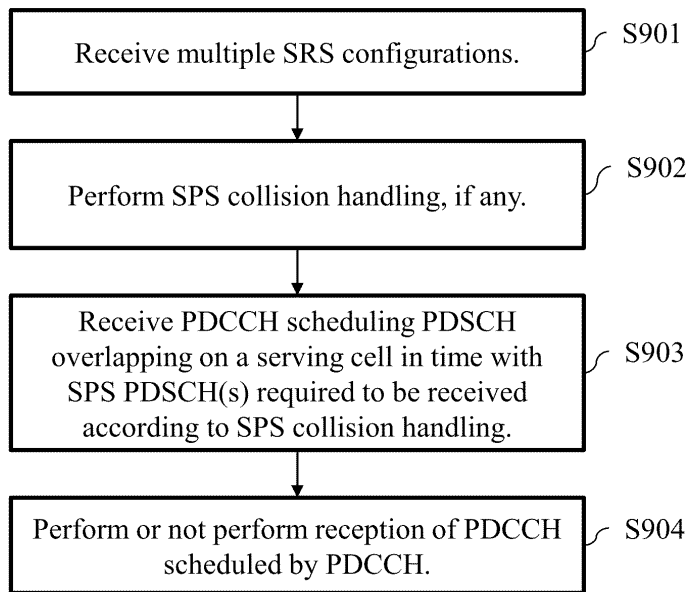
도면7



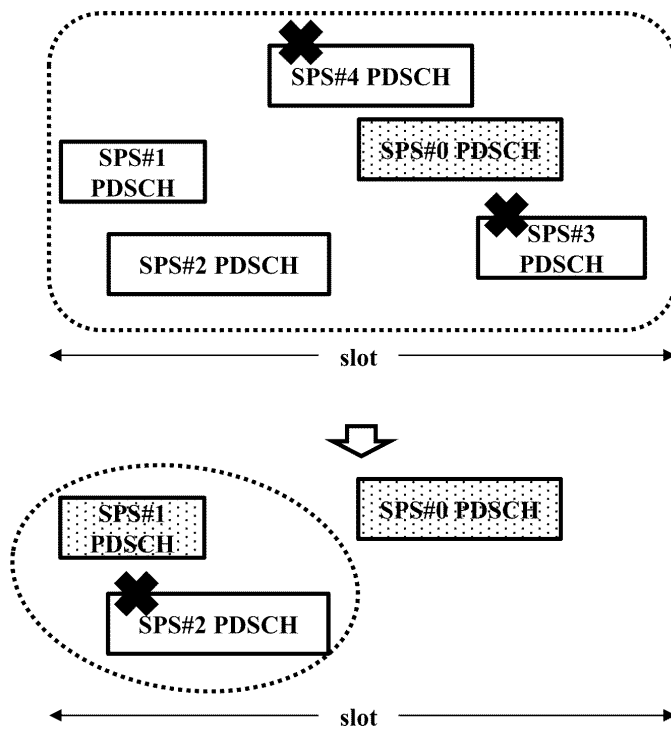
도면8



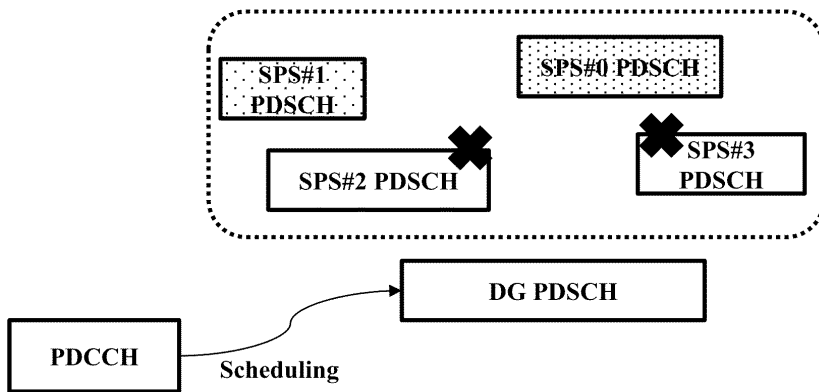
도면9



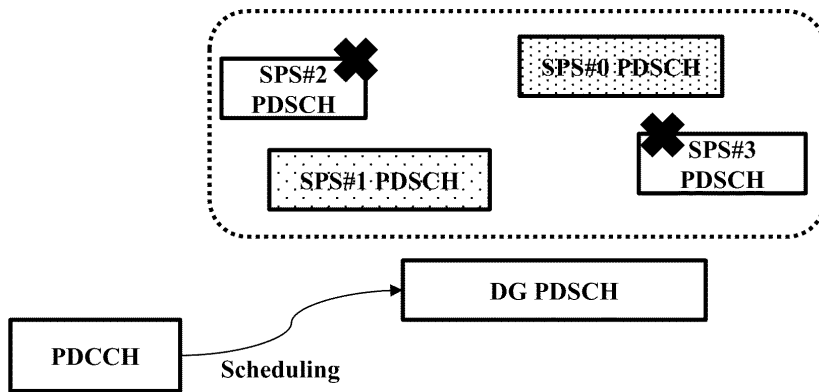
도면10



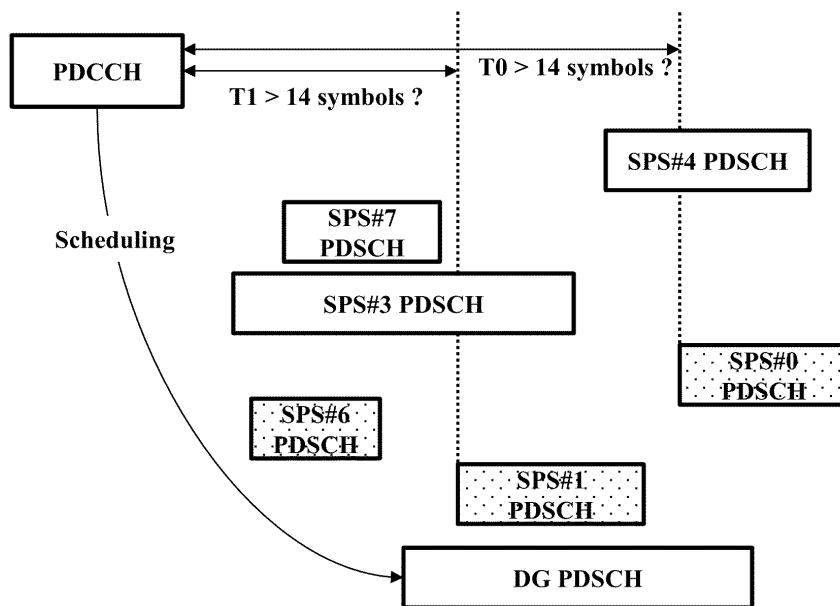
도면11



도면12



도면13



도면14

