

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2019-0017731 (43) 공개일자 2019년02월20일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04J 11/00 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)		(71) 출원인 엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(52) CPC특허분류 H04J 11/0069 (2013.01) H04L 5/0091 (2013.01)		(72) 발명자 서인권 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(21) 출원번호 10-2018-7031656		이윤정 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(22) 출원일자(국제) 2018년08월13일 심사청구일자 2018년10월31일		(74) 대리인 김용인, 방해철
(85) 번역문제출일자 2018년10월31일		
(86) 국제출원번호 PCT/KR2018/009255		
(87) 국제공개번호 WO 2019/031942 국제공개일자 2019년02월14일		
(30) 우선권주장 62/544,685 2017년08월11일 미국(US) 62/615,939 2018년01월10일 미국(US)		

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 신호를 측정 및 보고하는 방법 및 이를 위한 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 단말은 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 CORESET 상에서 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 후보들을 모니터링하고, 제어 채널에 의해 스케줄된 시스템 정보를 획득하되, 단말은 PBCH 신호를 통해 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 획득할 수 있다. 단말은 PBCH 신호를 통해 획득되지 않는 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG 번들의 크기는 6-REG로 고정되고, CCE-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정되고, 인터리빙을 위한 인터리버의 행 크기는 2로 고정되며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코딩 입도는 1 REG 번들로 고정되었다고 가정하고 제어 채널의 후보들을 모니터링할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말이 하향링크 신호를 수신하는 방법에 있어서,

동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 수신하는 단계;

상기 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 후보들을 모니터링하는 단계; 및

상기 제어 채널에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 획득하는 단계를 포함하고,

상기 단말은 상기 PBCH 신호를 통해 상기 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 획득하며,

상기 단말은 상기 PBCH 신호를 통해 획득되지 않는 상기 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정되고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정되고, 상기 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정되며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precoder granularity)는 1 REG 번들로 고정되었다고 가정하고, 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링하는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1이고, 상기 특정 CORESET은 상기 SIB 1의 송신을 위한 CORESET 0인, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 PBCH 신호는 상기 특정 CORESET 상에서 상기 단말이 상기 시스템 정보를 스케줄링하는 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링 해야 하는 모니터링 주기에 대한 정보를 지시하는, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 단말이 상기 PBCH 신호를 통해 획득하는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수를 포함하며,

상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수는 상기 PBCH 신호 내에서 조인트 인코딩(joint encoding)되어 있는, 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 PBCH 신호를 통해 획득되는 상기 특정 CORESET의 대역폭은 24, 48 또는 96개의 자원 단위들 중 어느 하나로 제한되는, 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 단말이 상기 PBCH 신호를 통해 획득하는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 주파수 도메인 상에서 상기 특정 CORESET의 위치를 상기 SSB를 기반으로 지시하기 위한 오프셋을 더 포함하는, 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 단말은 상기 제어 채널의 후보들의 CCE 집합 레벨들과 각 CCE 집합 레벨 별 후보 수가 고정되었다고 가정하고, 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링하는, 방법.

청구항 8

무선 통신 시스템에서 기지국이 하향링크 신호를 송신하는 방법에 있어서,

동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 송신하는 단계;

상기 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널 신호를 송신하는 단계; 및

상기 제어 채널 신호에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 기지국은 상기 PBCH 신호를 통해 상기 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 지시하며,

상기 기지국은 상기 PBCH 신호에 의해 지시되지 않는 상기 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정하고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정하고, 상기 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정하며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precoder granularity)는 1 REG 번들로 고정하여, 상기 제어 채널 신호를 송신하는, 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1이고, 상기 특정 CORESET은 상기 SIB 1의 송신을 위한 CORESET 0인, 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 PBCH 신호는 상기 특정 CORESET 상에서 단말이 상기 시스템 정보를 스케줄링하는 상기 제어 채널 신호에 대한 모니터링을 수행해야 하는 모니터링 주기에 대한 정보를 지시하는, 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 PBCH 신호를 통해 지시되는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수를 포함하며,

상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수는 상기 PBCH 신호 내에 조인트 인코딩(joint encoding)되는, 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 PBCH 신호를 통해 지시되는 상기 특정 CORESET의 대역폭은 24, 48 또는 96개의 자원 단위들 중 어느 하나로 제한되는, 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 PBCH 신호를 통해 지시되는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 주파수 도메인 상에서 상기 특정 CORESET의 위치를 상기 SSB를 기반으로 지시하기 위한 오프셋을 더 포함하는, 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 기지국은 상기 제어 채널 신호에 대해서 사용 가능한 CCE 집합 레벨들과 각 CCE 집합 레벨 별 후보 수가 고정되었다고 가정하고 상기 제어 채널 신호를 송신하는, 방법.

청구항 15

하향링크 신호를 수신하는 단말에 있어서,

송수신기; 및

상기 송수신기를 통해 동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 수신하고, 상기 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 후보들을 모니터링하고, 상기 제어 채널에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 획득하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 PBCH 신호를 통해 상기 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 획득하며,

상기 프로세서는 상기 PBCH 신호를 통해 획득되지 않는 상기 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정되고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정되고, 상기 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정되며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precoder granularity)는 1 REG 번들로 고정되었다고 가정하고, 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링하는, 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 무선 통신 시스템에서 다수의 송신 빔들을 측정 및 보고하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 먼저 기존의 3GPP LTE/LTE-A 시스템에 대하여 간략히 살펴본다. 도 1을 참조하면 단말은 초기 셀 탐색을 수행한다(S101). 초기 셀 탐색 과정에서 단말은 기지국으로부터 P-SCH(Primary Synchronization Channel) 및 S-SCH(SSecondary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 하향링크 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다. 그 후, 단말은 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 통해 시스템 정보(e.g., MIB)를 획득한다. 단말은 DL RS(Downlink Reference Signal)을 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[0003] 초기 셀 탐색 이후 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 PDCCH에 의해 스케줄된 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)를 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보(e.g., SIBs)를 획득할 수 있다(S102).

[0004] 단말은 상향링크 동기화를 위해 임의의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 통해 프리앰블(e.g., Msg1)을 전송하고(S103), PDCCH 및 PDCCH에 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지(e.g., Msg2)를 수신할 수 있다(S104). 경쟁 기반 임의의 접속의 경우 추가적인 PRACH 전송(S105) 및 PDCCH/PDSCH 수신(S106)과 같은 충돌해결절차(Contention Resolution Procedure)가 수행될 수 있다.

[0005] 이후, 단말은 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S107) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)/PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송(S108)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 UCI(Uplink Control Information)를 송신할 수 있다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator) 및/또는 RI(Rank Indication) 등을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 단말과 기지국이 PBCH에 기반한 CORESET을 통해 시스템 정보를 스케줄

하는 PDCCH를 보다 효율적이고 정확하게 송/수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.

[0007] 본 발명의 기술적 과제는 상술된 기술적 과제에 제한되지 않으며, 다른 기술적 과제들이 본 발명의 실시예로부터 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술된 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 하향링크 신호를 수신하는 방법은, 동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 수신하는 단계; 상기 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 후보들을 모니터링하는 단계; 및 상기 제어 채널에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 획득하는 단계를 포함하고, 상기 단말은 상기 PBCH 신호를 통해 상기 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 획득하며, 상기 단말은 상기 PBCH 신호를 통해 획득되지 않는 상기 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정되고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정되고, 상기 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정되며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precode granularity)는 1 REG 번들로 고정되었다고 가정하고, 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링할 수 있다.

[0009] 상술된 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 일 측면에 따라 하향링크 신호를 수신하는 단말은, 송수신기; 및 상기 송수신기를 통해 동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 수신하고, 상기 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 후보들을 모니터링하고, 상기 제어 채널에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 획득하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 PBCH 신호를 통해 상기 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 획득하며, 상기 프로세서는 상기 PBCH 신호를 통해 획득되지 않는 상기 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정되고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정되고, 상기 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정되며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precode granularity)는 1 REG 번들로 고정되었다고 가정하고, 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링할 수 있다.

[0010] 상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1이고, 상기 특정 CORESET은 상기 SIB 1의 송신을 위한 CORESET 0일 수 있다.

[0011] 상기 PBCH 신호는 상기 특정 CORESET 상에서 상기 단말이 상기 시스템 정보를 스케줄링하는 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링 해야 하는 모니터링 주기에 대한 정보를 지시할 수 있다.

[0012] 상기 단말이 상기 PBCH 신호를 통해 획득하는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수를 포함할 수 있다. 상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수는 상기 PBCH 신호 내에서 조인트 인코딩(joint encoding)되어 있을 수 있다.

[0013] 상기 PBCH 신호를 통해 획득되는 상기 특정 CORESET의 대역폭은 24, 48 또는 96개의 자원 단위들 중 어느 하나로 제한될 수 있다.

[0014] 상기 단말이 상기 PBCH 신호를 통해 획득하는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 주파수 도메인 상에서 상기 특정 CORESET의 위치를 상기 SSB를 기반으로 지시하기 위한 오프셋을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 단말은 상기 제어 채널의 후보들의 CCE 집합 레벨들과 각 CCE 집합 레벨 별 후보 수가 고정되었다고 가정하고, 상기 제어 채널의 후보들을 모니터링할 수 있다.

[0016] 무선 통신 시스템에서 기지국이 하향링크 신호를 송신하는 방법은, 동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 송신하는 단계; 상기 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널 신호를 송신하는 단계; 및 상기 제어 채널 신호에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 기지국은 상기 PBCH 신호를 통해 상기 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 지시하며, 상기 기지국은 상기 PBCH 신호에 의해 지시되지 않는 상기 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정하고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정하고, 상기 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정하며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precode granularity)는 1 REG 번들로 고정하여, 상기 제어 채널 신호를 송신할 수 있다.

- [0017] 상기 시스템 정보는 SIB(system information block) 1이고, 상기 특정 CORESET은 상기 SIB 1의 송신을 위한 CORESET 0일 수 있다.
- [0018] 상기 PBCH 신호는 상기 특정 CORESET 상에서 단말이 상기 시스템 정보를 스케줄링하는 상기 제어 채널 신호에 대한 모니터링을 수행해야 하는 모니터링 주기에 대한 정보를 지시할 수 있다.
- [0019] 상기 PBCH 신호를 통해 지시되는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수를 포함하며, 상기 특정 CORESET의 대역폭 및 상기 특정 CORESET의 심볼 개수는 상기 PBCH 신호 내에 조인트 인코딩(joint encoding)될 수 있다.
- [0020] 상기 PBCH 신호를 통해 지시되는 상기 특정 CORESET의 대역폭은 24, 48 또는 96개의 자원 단위들 중 어느 하나로 제한될 수 있다.
- [0021] 상기 PBCH 신호를 통해 지시되는 상기 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 주파수 도메인 상에서 상기 특정 CORESET의 위치를 상기 SSB를 기반으로 지시하기 위한 오프셋을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 기지국은 상기 제어 채널 신호에 대해서 사용 가능한 CCE 집합 레벨들과 각 CCE 집합 레벨 별 후보 수가 고정되었다고 가정하고 상기 제어 채널 신호를 송신할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면 단말은 PBCH가 지시하지 않는 일부 CORESET 설정 파라미터들에 대해서는 고정된 값을 가정하므로 제약된 크기를 갖는 PBCH의 시그널링 오버헤드를 증가시키지 않고도 단말과 기지국은 CORESET을 통해 시스템 정보를 스케줄링하는 PDCCH를 보다 효율적이고 정확하게 송/수신할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 기술적 효과는 상술된 기술적 효과에 제한되지 않으며, 다른 기술적 효과들이 본 발명의 실시예로부터 유추될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 특정 시스템 정보를 위한 제어 채널의 지시를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 특정 시스템 정보를 위한 제어 채널의 지시를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 하향링크 신호 송수신 방법의 흐름을 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.
- [0027] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 기반의 이동 통신 시스템을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[0028] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 최근 논의되는 차세대 통신 시스템에서는 기존의 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드 밴드(Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한, 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 대규모 MTC (massive Machine Type Communications, mMTC) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰성(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/UE를 고려하여 URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)가 차세대 통신 시스템을 위해 논의되고 있다.

[0029] 이와 같이 eMBB, mMTC 및 URLLC 등을 고려한 새로운 무선 접속 기술(New RAT)이 차세대 무선 통신을 위하여 논의되고 있다.

[0030] New RAT의 설계와 상충되지 않는 몇몇의 LTE/LTE-A 동작과 설정들은 New RAT에도 적용될 수도 있다. New RAT은 편의상 5G 이동 통신으로 지칭될 수도 있다.

[0031] <NR 프레임 구조 및 물리 자원>

[0032] NR 시스템에서 하향링크(DL) 및 상향링크(UL) 전송은 10 ms 길이(duration)를 갖는 프레임들을 통해 수행되며, 각 프레임은 10개의 서브프레임들을 포함한다. 따라서, 1 서브프레임은 1 ms에 해당한다. 각 프레임은 2개의 하프-프레임(half-frame)들로 나뉜다.

[0033] 1 개의 서브프레임은 $N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}} = N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}} \times N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 개의 연속된 OFDM 심볼들을 포함한다. $N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}}$ 는 슬롯 당 심볼 개수, μ 는 OFDM 뉴머롤로지 (numerology)를 나타내고, $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 는 해당 μ 에 대하여 서브프레임 당 슬롯 개수를 나타낸다. NR에서는 표 1과 같은 다중의 OFDM numerology들이 지원될 수 있다.

[0034] [표 1]

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 [\text{kHz}]$	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[0035]

[0036] 표 1에서 Δf 는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)을 의미한다. DL 캐리어 BWP(bandwidth part)에 대한 μ 와 CP(cyclic prefix)와 UL 캐리어 BWP(bandwidth part)에 대한 μ 와 CP(cyclic prefix)는 상향링크 시그널링을 통해 단말에 설정될 수 있다.

[0037] 표 2는 일반 CP의 경우 각 SCS에 대한 슬롯 당 심볼 수($N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}}$), 프레임 당 슬롯 수 ($N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$)및 서브프레임 당 슬롯 수($N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$)를 나타낸다.

[0038] [표 2]

μ	$N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[0039]

[0040] 표 3은 확장 CP의 경우 각 SCS에 대한 슬롯 당 심볼 수($N_{\text{subframe}, \mu}^{\text{slot}}$), 프레임 당 슬롯 수 ($N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$)및 서브프레임 당 슬롯 수($N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$)를 나타낸다.

[0041] [표 3]

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
2	12	40	4

[0042]

[0043]

이와 같이, NR 시스템에서는 SCS(subcarrier spacing)에 따라서 1 서브프레임을 구성하는 슬롯들의 수가 변경될 수 있다. 각 슬롯에 포함된 OFDM 심볼들은 D(DL), U(UL), X(flexible) 중 어느 하나에 해당할 수 있다. DL 송신은 D 또는 X 심볼에서 수행될 수 있으며, UL 송신은 U 또는 X 심볼에서 수행될 수 있다. 한편, Flexible 자원(e.g., X 심볼)은 Reserved 자원, Other 자원 또는 Unknown 자원으로 지칭될 수도 있다.

[0044]

NR에서 하나의 RB(resource block)은 주파수 도메인에서 12개의 서브캐리어들에 해당한다. RB는 다수의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. RE(resource element)는 1 서브캐리어 및 1 OFDM 심볼에 해당한다. 따라서, 1 RB 내의 1 OFDM 심볼 상에는 12 RE들이 존재한다.

[0045]

캐리어 BWP는 연속하는 PRB(physical resource block)들의 세트로 정의될 수 있다. 캐리어 BWP는 간략히 BWP로 지칭될 수도 있다. 1개의 UE에는 최대 4개 BWP들이 상향링크/하향링크 각각에 대해서 설정될 수 있다. 다중의 BWP들이 설정되더라도 주어진 시간 동안에는 1개의 BWP가 활성화된다. 다만, 단말에 SUL(supplementary uplink)이 설정되는 경우, 추가적으로 4개의 BWP들이 SUL에 대해서 설정될 수 있으며, 주어진 시간 동안 1개의 BWP가 활성화될 수 있다. 단말은 활성화된 DL BWP를 벗어나서는 PDSCH, PDCCH, CSI-RS(channel state information - reference signal) 또는 TRS(tracking reference signal)를 수신할 것으로 기대되지 않는다. 또한, 단말은 활성화된 UL BWP를 벗어나서는 PUSCH 또는 PUCCH를 수신할 것으로 기대되지 않는다.

[0046]

<NR DL Control Channel>

[0047]

NR 시스템에서 제어 채널의 전송 단위는 REG (resource element group) 및/또는 CCE (control channel element) 등으로 정의될 수 있다. CCE는 제어 채널 전송을 위한 최소 단위를 의미할 수 있다. 즉, 최소 PDCCH 크기는 1 CCE에 대응할 수 있다. 집합 레벨(aggregation level)이 2 이상인 경우, 네트워크는 다수의 CCE들을 묶어 하나의 PDCCH를 전송할 수 있다 (i.e., CCE aggregation).

[0048]

REG는 시간 도메인에서는 1 OFDM 심볼, 주파수 도메인에서는 1 PRB에 해당할 수 있다. 또한, 1 CCE는 6 REG들에 해당할 수 있다.

[0049]

한편 제어 자원 세트(control resource set, CORESET) 및 탐색 공간(search space, SS)에 대해 간략히 살펴보면 CORESET은 제어 신호 송신을 위한 자원들의 세트이고, 탐색 공간은 단말이 블라인드 검출을 수행하는 제어 채널 후보들의 집합일 수 있다. 탐색 공간은 CORESET 상에 설정될 수 있다. 일 예로, 하나의 CORESET에 하나의 탐색 공간이 정의된다면 CSS(common search space)를 위한 CORESET과 USS(UE-specific search space)를 위한 CORESET이 각각 설정될 수도 있다. 다른 예로, 하나의 CORESET에 다수의 탐색 공간들이 정의될 수도 있다. 예컨대, CSS와 USS가 동일한 CORESET에 설정될 수도 있다. 이하 예시들에서 CSS는 CSS가 설정되는 CORESET을 의미하고, USS는 USS가 설정되는 CORESET 등을 의미할 수도 있다.

[0050]

기지국은 CORESET에 대한 정보를 단말에 시그널링할 수 있다. 예컨대, 각 CORESET를 위해 CORESET Configuration이 단말에 시그널링되며, CORESET Configuration에는 해당 CORESET의 시간 길이(time duration) (e.g., 1/2/3 심볼 등), 해당 CORESET의 주파수 도메인 자원, 프리코더 입도(precoder granularity), REG-to-CCE 맵핑 타입(e.g., Interleaved/Non-Interleaved), Interleaved REG-to-CCE 맵핑 타입의 경우 REG 번들링 크기 및 인터리버 크기 등이 시그널링 될 수 있다.

[0051]

1-심볼 CORESET에 대한 REG-to-CCE 맵핑이 Non-Interleaved 타입인 경우, CCE에 대한 6 REG들이 하나의 REG 번들로 그룹핑되고, 해당 CCE의 REG들은 모두 연속할 수 있다. 1 PDCCH 내에 CCE가 복수인 경우(e.g., aggregation level이 2 이상인 경우), CCE들도 서로 연속할 수 있다. 단말은 프리코더 입도에 따라서 1 REG 번들 내에서 동일 프리코딩을 가정하거나 또는 다수의 REG 번들들에 대하여 동일 프리코딩을 가정할 수 있다.

[0052]

1-심볼 CORESET에 대한 REG-to-CCE 맵핑이 Interleaved 타입인 경우, 2, 3 또는 6개의 REG들이 1 REG 번들로 구성될 수 있다. 일 예로, 2, 3, 6의 REG 번들 크기가 모두 지원되는 것이 아니라, 그 서브셋으로써 예컨대, {2}, {3}, {2,3}, {2,6}, {3,6} 또는 {2,3,6}의 REG 번들 크기가 지원될 수도 있다. 만약, {2, 6}의 REG 번들 크기가 지원되는 경우, 2개의 REG들이 1 REG 번들을 구성하거나 또는 6개의 REG 들이 1 REG 번들을 구성할 수 있다. 단말은 프리코더 입도에 따라서 1 REG 번들 내에서 동일 프리코딩을 가정하거나 또는 다수의 REG들에 대

하여 동일 프리코딩을 가정할 수 있다.

- [0053] 2 심볼 이상의 Duration을 갖는 CORESET에 대한 REG-to-CCE 맵핑의 경우, REG 번들이 시간/주파수 도메인에서 정의될 수도 있다. REG 번들이 시간 도메인에서 정의되면, 1 REG 번들에 속하는 REG들이 모두 동일한 RB에 속하고 다른 심볼들이 해당할 수 있다. REG 번들이 시간-주파수 도메인에서 정의되면, 1 REG 번들은 동일한 RB에 속하고 다른 심볼들이 해당하는 REG들 뿐 아니라, 다른 RB에 속하는 REG들도 포함할 수 있다.
- [0054] 또한 2 심볼 이상의 Duration을 갖는 CORESET에 대한 REG-to-CCE 맵핑에 대하여 시간 우선 맵핑(time-first mapping)이 지원될 수 있다. 시간 도메인 상에서 REG 번들이 CORESET의 시간 도메인 Duration과 동일하게 설정되는 것이 지원될 수 있다. Non-interleaved 타입의 경우 CCE를 구성하는 6개의 REG들이 1 REG 번들에 해당할 수 있으며, 해당 CCE의 REG들은 시간/주파수 도메인에서 국부화(localized)될 수 있다. Interleaved 타입의 경우 2, 3 또는 6개의 REG들이 1 REG 번들에 해당할 수 있으며, CORESET 내에서 REG 번들들은 인터리빙 될 수 있다. 단말은 프리코더 입도에 따라서 1 REG 번들 내에서 동일 프리코딩을 가정하거나 또는 다수의 REG들에 대하여 동일 프리코딩을 가정할 수 있다.
- [0055] <Common CORESET Configuration>
- [0056] NR 시스템에서는 제어 채널을 위해 다수의 CORESET들 (e.g., 제어 채널 송수신을 위한 자원 인덱싱이 수행되는 자원 영역)들이 1 단말에 설정될 수 있다. 단말은 CORESET Configuration 및 탐색 공간 세트 Configuration에 따라 해당 CORESET에서의 블라인드 디코딩(blind decoding)을 수행할 수 있다.
- [0057] CORESET은 CORESET Configuration의 시그널링 방식에 따라서 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 하나의 CORESET은 초기 접속(initial access) 과정 중 PBCH 등을 통해 지시되는 Common CORESET이고, 다른 하나의 CORESET은 UE-dedicated 상위 계층 시그널링 등을 통해 지시되는 UE-specific CORESET이다. 이 때 common과 UE-specific은 CORESET이 설정되는 방식을 의미하며, UE-specific CORESET의 CSS등을 통해서 (혹은 common CORESET)에서 다수의 단말들을 위한 (group) 공통 정보 (혹은 UE-specific information)이 전달될 수 있다.
- [0058] Common CORESET은 RMSI(e.g., SIB1)의 스케줄링을 위한 PDCCH가 송신되는 CORESET으로써, 그 명칭은 간략히 RMSI CORESET, RMSI를 위한 CORESET, PBCH에 의해 지시/설정되는 CORESET, 초기 접속 과정에서의 CORESET 또는 CORESET 0로 지칭될 수도 있다. RMSI(remaining system information)는 minimum SI(system information) 또는 SIB 1으로 지칭될 수도 있다.
- [0059] Common CORESET의 경우, 초기 접속 과정에서 단말에게 필요한 정보인 RMSI(remaining system information)(e.g., SIB 1)를 스케줄하기 위한 목적으로 사용될 수 있다. Common CORESET의 경우 PBCH에 의해 CORESET Configuration이 주어지기 때문에, PBCH의 오버헤드를 줄이기 위해서는 Common CORESET의 configurability를 제한하는 것이 바람직할 수 있다. 이를 위해 Common CORESET Configuration의 일부 콘텐츠(e.g., 파라미터)는 사전 정의된 값으로 고정됨으로써 시그널링이 생략될 수 있으며, 일부 콘텐츠는 다른 콘텐츠와의 조인트 인코딩(joint encoding) 등을 통해 정보 크기를 줄이는 것이 바람직할 수 있다.
- [0060] 이하에서는 CORESET Configuration의 각 contents에 대한 값을 설정하는 방법, 고정하는 방법 및/또는 조인트 인코딩을 수행하는 방법 등을 제한한다. 아래 방법은 주로 Common CORESET을 대상으로 설명하나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, UE-specific CORESET에도 적용될 수도 있다. 예컨대, 아래 발명 내용은 UE-specific CORESET에 대한 RRC 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해 적용될 수도 있다.
- [0061] * CORESET bandwidth
- [0062] CORESET BW(bandwidth)는 CORESET이 주파수 도메인에서 차지하는 영역을 의미한다.
- [0063] - **Configurability of CORESET BW:** CORESET BW가 설정가능 한 것은 네트워크의 유연성(flexibility)이 보장되는 장점이 있지만, PBCH의 오버헤드를 증가시키기 때문에 CORESET를 위해 사용 가능한 BW 값들의 개수를 줄이는 것이 바람직하다.
- [0064] 일례로 단위 자원 크기가 사전에 정의되고, 네트워크는 단위 자원 크기의 배수들 중 하나를 CORESET의 BW로 설정할 수 있다.
- [0065] 단위 자원은 예를 들어 다음 (i)~(vi)와 같은 값들이 고려될 수 있다.
- [0066] (i) UE minimum BW: NR에서 각 단말이 지원해야 하는 최소 BW가 정의될 수 있다. 일례로 네트워크는 단말 최소 BW 값 또는 단말 최소 BW 값*N(e.g., N=1/2, 2, 4..등)을 CORESET BW로 설정할 수 있다.

- [0067] (ii) Minimum system BW: NR에서 지원하는 최소 시스템 BW이 정의될 수 있다. 일례로 네트워크는 최소 시스템 BW 값 또는 최소 시스템 BW 값*N(e.g., N=1/2, 2, 4..등)을 CORESET BW로 설정할 수 있다.
- [0068] (iii) SS block BW: SSB(Synchronization Signal block) BW(i.e., sync. signal 및 PBCH가 전송되는 BW)가 정의될 수 있다. 일례로 네트워크는 SSB BW 값 또는 SSB BW 값*N(e.g., N=1/2, 2, 4..등)을 CORESET BW로 설정할 수 있다.
- [0069] (iv) 단위 자원 크기: CORESET BW Configuration을 위하여 단위 자원 크기가 사전에 정의(e.g., 5MHz)될 수 있다. 일례로 네트워크는 단위 자원 크기 값 또는 단위 자원 크기 값*N(e.g., N=1/2, 2, 4..등)을 CORESET BW로 설정할 수 있다.
- [0070] (v) REG (or CCE) 수: 네트워크는 CORESET의 크기를 해당 CORESET내의 제어 자원 단위 (e.g., REG, CCE, candidate 등)의 수로 설정(혹은 고정)할 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 제어 자원 단위 24, 48, 72, 96 개의 옵션들을 사전에 정의하고, 사전 정의된 값들 중 하나를 CORESET BW로 설정할 수 있다.
- [0071] 이와 같은 제어 자원 단위 기반의 CORESET BW 설정은 (max) 집합 레벨(aggregation level, AL) 그리고/혹은 제어 채널 후보들의 수로 해석될 수도 있다. 예컨대, 네트워크는 특정 CORESET에서 동시에 전송할 수 있는 집합 레벨 및 후보를 설정할 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 AL(aggregation level) 8 후보 (= 48 REGs)를 기준으로 몇 개의 AL8 후보들이 해당 CORESET에서 동시에 지원될 수 있는지를 설정할 수 있다(e.g., the number of AL8 candidate = 2일 경우 96 REGs에 해당하는 CORESET 설정).
- [0072] 이와 같이 REG 개수 등으로 CORESET의 자원 크기가 시그널링될 경우, 해당 CORESET의 BW는 CORESET duration (i.e., OFDM symbol 수)와 연계하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 96 REGs CORESET에 대하여 CORESET duration 이 2로 설정될 경우, 해당 CORESET의 BW는 48 REGs로 결정될 수 있다.
- [0073] (vi) CORESET BW와 CORESET duration은 조인트 설정을 통해 지시될 수도 있다. 사전 정의를 통해 혹은 네트워크의 시그널링에 의해 다수의 [BW & duration] 조합들이 정의되고, 네트워크는 PBCH (혹은 UE-dedicated signaling)등을 통해 특정 조합을 CORESET에 대해 설정할 수 있다. 예를 들어, [48 REGs & 2 symbols], [96 REGs & 1 symbol]으로 정의되는 2개 조합들이 존재할 때, 네트워크는 1-bit 시그널링을 통해 하나의 조합을 CORESET을 위해 설정할 수 있다.
- [0074] - **Fixed bandwidth:** CORESET BW가 고정될 경우, 위에서 제안된 값들 중 하나가 고정된 값으로 선택될 수 있다. 예를 들어, Common CORESET의 BW는 SS block BW (= 24 REGs), UE minimum BW (e.g., 20MHz), minimum system BW (e.g., 5MHz) 또는 CORESET 단위 자원(e.g., 48 REGs) 등의 값들 중 하나로 고정될 수 있다. 위에서와 마찬가지로 CORESET 자원 크기가 REG의 개수(e.g., 48 REGs) 등으로 표현될 경우, CORESET duration을 고려하여 CORESET의 BW가 결정될 수도 있다.
- [0075] * **Target Signal Configuration**
- [0076] 네트워크가 전송하는 각 정보의 주기는 정보 마다 다르게 설정될 수 있다. 다른 주기를 갖는 각 정보를 위해 다른 CORESET을 설정하는 것은 시그널링 오버헤드를 증가시키며, 이와 반대로 단말이 하나의 CORESET 내에서 다른 여러 정보에 대한 블라인드 검출을 수행하는 것은 단말 프로세싱 오버헤드를 증가시킬 수 있다.
- [0077] 예를 들어, common CORESET을 통해 전송되는 RMSI는 초기 접속 과정에서 필요한 정보이며, 중요한 시스템 정보이기 때문에 동적으로 변경되지 않는 것이 일반적이다. 예를 들어, LTE에서 시스템 정보는 80ms의 전송 주기를 가지고 전송된다.
- [0078] RMSI의 변경 주기보다 짧은 모니터링 주기(monitring periodicity)가 RMSI를 위한 common CORESET에 설정되는 경우 단말이 불필요하게 RMSI에 대한 반복적인 디코딩을 수행하는 문제를 초래할 수 있다. 한편, 네트워크가 단말의 초기 접속 이후 CSS를 위한 CORESET을 추가적으로 설정하는 방식은 시그널링 오버헤드가 증가하는 문제가 있다.
- [0079] 따라서 다른 정보의 전송이라도 동일한 Configuration(e.g., with/without interleaving transmission type 등)이 사용될 경우, RMSI를 위한 common CORESET을 초기 접속 이후에 CSS를 위한 CORESET으로 재사용하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에서는 CORESET Configuration에 대하여 각기 다른 제어 정보에 대한 sub-monitoring set 들이 추가적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 common CORESET의 occasion period는 10ms으로 설정

(혹은 고정)하고, RMSI-RNTI에 대한 모니터링 주기는 80ms로 설정하고, other SI(e.g., SI-RNTI)에 대한 모니터링 주기는 20ms로 설정할 수 있다. 이와 같은 Configuration을 수신한 단말은 CORESET에서 특정 정보를 모니터링 함에 있어서, 특정 정보에 연계된 서브-모니터링 주기에 따라 모니터링을 수행할 수 있다. 추가적으로 서브-모니터링 주기 (혹은 특정 정보)에 대한 Configuration이 추가적으로 지시될 수도 있다. 예를 들어, 네트워크는 RMSI-RNTI에 대한 모니터링 세트에서는 단말이 AL4, AL8에 대한 후보를 각각 1개씩만 블라인드 검출하도록 설정하고, SI-RNTI에 대한 모니터링 주기에는 AL4, AL8에 대한 후보를 각각 2개씩 블라인드 검출하도록 설정할 수 있다.

[0081] 위 예시에서는 설명의 편의상 RMSI-RNTI, SI-RNTI 등으로 검출되는 특정 정보를 언급했으나, 특정 정보에는 페이징, Msg2,4, 폴백 동작(fallback operation) 등 제어 채널을 통해 전달되는 정보들이 포함될 수 있다.

[0082] *** RS(reference signal) Configuration**

[0083] NR 제어 채널은 다양한 참조 신호 설정을 가질 수 있다.

[0084] 제어 채널 용량(capacity)과 관련하여, NR에서는 1 symbol CORESET에서 AL8 후보를 위해서는 48 REGs가 필요하며, 1 심볼 상의 48 REGs는 10 MHz의 BW에 해당한다. 따라서, 다수의 단말들이 동일 CORESET에 대한 모니터링을 수행할 경우, 제어 채널에 대한 용량이 부족할 수도 있다. 제어 채널의 경우 강건성(robustness)이 중요하기 때문에 높은 집합 레벨의 사용 빈도가 높을 수 있고, 이 경우 제어 채널 용량 부족 문제가 심각해질 수 있다.

[0085] 제어 채널의 용량 문제를 해결하는 방법 중 하나로 MU(multi-user)-MIMO가 고려될 수 있다. 제어채널을 위해 MU-MIMO가 적용될 경우, 제어 채널의 강건성을 위해 직교(orthogonal) MU-MIMO가 적용되는 것이 바람직할 수 있다.

[0086] Orthogonal MU-MIMO와 각 레이어의 채널 추정 성능을 고려할 경우, NR에서는 1 REG 당 2개의 직교 안테나 포트들이 RS를 위해 할당되고, 1 REG 내에서 각 RS port는 2 REs에서 RS(e.g., PDCCH DMRS)를 전송하는 것이 바람직하다. 예컨대, REG 관점에서 보면 제어 채널 송신과 비교한 RS 송신의 오버헤드는 1/3일 수 있다.

[0087] 반면 단일 단말 관점에서는 낮은 집합 레벨 혹은 높은 코딩 레이트에서의 제어 채널 성능을 향상시키기 위해 RS의 오버헤드를 줄이는 것이 바람직할 수 있다. 혹은 반대로 높은 집합 레벨에서의 채널 추정 성능을 향상시키기 위해 단말이 사용하는 RS 포트의 density를 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 전자의 경우 네트워크/단말이 RS 오버헤드를 1/4로 줄이는 방법 등이 고려될 수 있으며, 후자의 경우 네트워크/단말이 1/3 (e.g., REG 내에서 4 REs를 1 RS port를 위해 사용)의 RS 오버헤드를 적용할 수 있다.

[0088] 본 발명의 일 실시예에 따라서 CORESET 별로 RS density 그리고/혹은 RS antenna port 수 등을 설정할 것이 제안된다. 또한 추가적으로 RS pattern (e.g., front-loaded RS, full-loaded RS)도 설정될 수 있다. 예를 들어, 사전 정의에 의해 혹은 네트워크의 상위 계층 시그널링 등에 의해 1/4 Density with 1-port, 1/3 Density with 2-port (e.g., FDM) 및 1/3 Density with 1-port 옵션들 중 전부 혹은 일부가 설정되고, 네트워크는 CORESET 별로 CORESET Configuration을 통해 해당 CORESET에서 사용되는 RS Configuration을 지정할 수 있다. 예를 들어 1/3 Density with 2-ports 의 경우, 사용될 RS port 정보(e.g., 포트 인덱스 등) 그리고/혹은 레이트 매칭을 수행할 RS port 정보 등이 추가로 시그널되거나 암시적(implicit)으로 결정 (e.g., UEID 기반)될 수 있으며, 또한 네트워크는 특정 RS port에 대하여 단말이 간섭 측정(interference measurement)을 수행하도록 지시할 수도 있다.

[0089] *** Aggregation level 및 AL별 candidate 수**

[0090] 해당 CORESET에서의 집합 레벨이 설정된 CORESET의 자원 영역내의 가용 자원(available resource) (e.g., REG, CCE) 수에 의해 암시적으로 결정될 수도 있다.

[0091] 일례로 CORESET의 시간/주파수 자원 설정에 의한 가용 REG들의 수가 48보다 클 경우 해당 CORESET에서 단말이 블라인드 디코딩을 수행해야 하는 최대 집합 레벨(AL)은 8로 결정될 수 있다. 후보들의 수 역시 가용 자원의 양에 따라 결정될 수 있으며, 일례로, 가용 REG 수를 48로 나눈 몫이 AL8에 대한 후보 수라고 암시적으로 결정될 수 있다.

[0092] 각 AL에 대한 후보 수의 경우 사전에 각 AL별 후보 수의 최대값이 고정되고, available REG 수에 따라 실제 후보들의 수가 결정될 수 있다. 예를 들어, AL 1,2,4,8에 대한 최대 후보 수가 각각 4,4,2,2이고, available REG의 수가 50일 경우, $50/48 = 1.xx$ 이므로 AL8에 대한 후보의 수는 1이 되고, 나머지 AL에 대한 후보 수는 AL별

최대값(e.g., 4, 4, 2)일 수 있다.

[0093] * Interleaving 방식

[0094] NR에서 CORESET의 자원 맵핑은 REG간 혹은 REG Bundle 간 인터리빙 (interleaving)의 수행 유무에 따라 국부 맵핑(localized mapping)(i.e., non-interleaved)과 분산 맵핑(distributed mapping)(i.e., interleaved) 등으로 구분될 수 있다. 국부 맵핑은 주로 UE-dedicated beamforming이 적용될 경우, beamforming gain을 극대화하기 위하여 좁은 영역에 NR-PDCCH 자원을 모으는 형태를 나타낸다. 분산 맵핑의 경우, 단말에 대한 채널 상태 추정(e.g., CSI 보고)에 대한 정확도가 떨어질 경우, 송신 다이버시티, 시간/주파수 다이버시티 등을 얻기 위해 사용될 수 있다.

[0095] 한편, 국부 맵핑이 적용된 CORESET과 분산 맵핑이 적용된 CORESET이 중첩(overlap) 될 경우, 맵핑 방식의 차이로 인해서 블로킹 (blocking) 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 중첩 영역에서 localized mapping CORESET의 NR-PDCCH가 송신될 경우 분산 맵핑이 적용된 CORESET에서는 다수의 CCE들이 localized mapping CORESET의 NR-PDCCH로 인해 사용할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.

[0096] 이와 같은 블로킹 문제는 REG Bundle 세트 단위로 인터리빙을 수행하는 등의 방식을 통해 해결될 수 있다. 하지만 CORESET들 간 중첩이 발생하지 않고 CORESET의 BW등이 클 경우에는 REG Bundle 단위로 인터리빙을 수행하여 주파수 다이버시티 이득을 얻는 것이 바람직할 수 있다.

[0097] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따르면 CORESET 별로 인터리빙 방식 등을 설정할 것을 제안한다. 예를 들어, 중첩이 발생하지 않는 CORESET에서는 REG Bundle 단위로 인터리빙이 수행되고, 중첩이 발생할 경우 분산 맵핑이 적용되는 CORESET에서는 REG Bundle 세트 단위로 인터리빙이 수행되도록 사전에 정의하여, 암시적으로 인터리빙 방식이 결정될 수도 있다.

[0098] 추가적으로 REG Bundle 세트 단위로 인터리빙이 수행될 경우, 네트워크는 REG Bundle 세트의 크기를 CORESET 별로 설정할 수도 있다. REG Bundle 세트의 크기에 따라 Bundle 크기 및/또는 맵핑 방식도 바뀔 수 있으므로, CORESET 스케줄링 등의 과정에서 네트워크가 REG Bundle 세트의 크기를 결정하는 것이 바람직할 수 있다. 혹은 REG Bundle 세트의 크기는 2로 고정될 수도 있다. 이는 AL 2 후보를 구성하는 서로 다른 CCE들의 REG들이 REG Bundle 세트를 구성하는 것으로 해석될 수 있다.

[0099] Summary & Proposals

[0100] 이상의 Common CORESET의 Configuration에 대한 요약과 함께 이를 바탕으로 한 제안들을 살펴본다.

[0101] 보다 유연한 동작을 위해서는 서로 다른 자원들 및 속성들을 갖는 다중의 CORESET들이 지원되는 것이 바람직하다. 예컨대, 적어도 2개의 CORESET들이 1 단말에 설정되는 것이 지원될 수 있다. 하나의 CORESET은 분산 CCE-to-REG 맵핑을 갖는 USS/CSS 간에 공유되고, 다른 하나의 CORESET은 국부 또는 분산 맵핑을 갖는 USS에 특정한 CORESET일 수 있다.

[0102] 제안 1: 하나의 단말에 설정되는 CORESET들의 수는 1이거나 또는 2 일 수 있다.

[0103] * CORESET Configuration

[0104] CORESET의 시간/주파수 자원은 초기 접속 절차(e., PBCH 및/또는 SI) 또는 UE-특정 상위층 시그널링으로부터 획득될 수 있다. 일부 콘텐츠(e.g., 시간/주파수 자원, 전송 타입 등)는 UE-특정 CORESET을 위해 설정될 수 있다. 이외에도 RS 설정 및 탐색 공간 설정 등이 CORESET 설정에 포함될 수 있다.

[0105] NR에서, 단말은 다수의 TRP(transmission & reception point)들로부터 동시에 제어 정보 및 데이터를 수신할 수 있다. 제어 정보가 다수 TRP들에서 전송될 수 있는 경우, 각 TRP마다 다른 CORESET을 설정하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 다수 TRP들을 위해서 각 TRP와 연계된 CORESET 특정 스캐램블링 파라미터가 설정될 수 있다. 단말에 복수의 TRP들이 설정되면 다중 CORESET들로부터의 다중 전송이 지원되거나 또는 CORESET 선택에 기반한 DPS(dynamic point selection)이 지원될 수 있다.

[0106] 또한, 적어도 비-직교 DMRS를 이용하여 NR-PDCCH에 대해 MU-MIMO가 지원될 수 있다. 동일한 MU-MIMO 쌍(pair)에 포함된 각 단말을 구별하기 위해, 단말-특정 RS 스캐램블링 파라미터가 CORESET에 대해서 설정될 수 있다.

[0107] 따라서, 각 단말에 대해 CORESET-특정 RS 스캐램블링 시퀀스(e.g., 가상 셀 ID를 사용)를 저장할 것이 제안된다. MU-MIMO와 관련하여, 직교 DMRS는 채널 추정 및 간섭 제거의 이득이 있다. 따라서 직교 DMRS를 사용

하는 MU-MIMO가 도입되면 RS 포트에 대한 정보가 추가적으로 설정될 수 있다.

- [0108] 유연한 운영을 위해 각 CORESET은 다른 목적들을 위한 다른 속성들을 가질 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 CORESET들에 포함된 탐색 공간도 탐색 공간 자체의 설정을 가질 수 있다. 집합 레벨 및 각 집합 레벨의 후보 수가 각 CORESET에 설정될 수 있다. 또한 탐색 공간 타입(e.g., CSS, USS 또는 CSS & USS)가 CORESET에 맞게 설정될 수 있다.
- [0109] **제안 2: RS에 관련한 정보 및 탐색 공간 타입이 단말-특정 CORESET을 위해 설정될 수 있다.**
- [0110] 초기 접속 과정에서 지시되는 CORESET은 셀 특정하게 설정될 수 있으며, RMSI 및 RAR(random access response) 등에 관련한 DCI들을 송신하는데 사용될 수 있다. 이와 같은 CORESET은 RMSI CORESET 또는 Common CORESET으로 지칭될 수 있다. Common CORESET에 대한 설정은 PBCH에 의해 제공되므로, Common CORESET의 설정의 크기를 최소화하고 일부 제약을 통해서 PBCH의 오버헤드를 줄이는 것이 바람직할 수 있다.
- [0111] 다음과 같은 사항들이 RMSI 스케줄링을 위한 Common CORESET 설정으로 고려될 수 있다.
- [0112] - 대역폭: Common CORESET BW가 설정 가능하다면, SSB와 동일 BW, 단말 최소 BW, SSB BW의 2배, 단말 최소 BW의 1/2와 같이 몇몇 BW 값들만이 지원될 수도 있다. 시그널링 오버헤드 감소를 위해서 CORESET BW는 duration과 조인트 코딩될 수 있으며, 예를 들어, 기지국은 1 비트 시그널링을 통해서 96 RB BW with 1symbol과 48 RBs with 2 symbol 중 어느 하나의 조합을 설정할 수 있다. 만약 다중 duration들을 갖는 다중의 BW들이 지원되면, 시그널링 오버헤드를 최소화하기 위하여 RMSI CORESET을 위해 지원되는 AL들을 커버할 수 있는 일부 세트만 선택될 수도 있다. 이와 달리, Common CORESET BW가 고정된다면 AL 8 후보 및 다른 정보 송신을 위해 필요한 $(48 + \alpha)$ REGs 및 CORESET duration이 고정된 BW 값과 연계될 수 있다. 예를 들어, BW는 REG 수/CORESET duration으로 결정될 수 있다.
- [0113] - 주파수 위치: RMSI 송신이 모든 SS 블록(synchronization signal block)마다 수행된다고 가정할 때, RMSI를 위한 CORESET은 SS 블록에 인접한 CORESET일 수 있다. SS 블록들 간에 RMSI가 공유된다면, SS 블록과 RMSI CORESET 간의 오프셋이 지시될 수 있다.
- [0114] - 시간 도메인에서 시작 심볼: SS 블록은 다양한 위치를 가질 수 있다. 예를 들어, 15kHz SCS의 7 심볼 슬롯의 경우 짝수 번째 슬롯의 SS 블록의 시작 심볼 인덱스는 2이고, 홀수 번째 슬롯의 SS 블록의 시작 심볼 인덱스는 1이다. 또한, BW가 작고(e.g., 5 MHz), CORESET 크기가 큰 경우(e.g., 96 REGs), Common CORESET은 SS 블록과 동일한 슬롯에 위치하지 않을 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, SS 블록 위치에 대하여 레이트 매칭되는 duration이 1보다 큰 RMSI CORESET에 대하여 시작 심볼이 고정될 수 있다. 또는, RMSI CORESET이 스케줄 가능한 슬롯이 SS 블록을 포함하지 않은 슬롯이거나 또는 CORESET 배치를 위해서 충분한 심볼들을 갖는 슬롯(e.g., 짝수 슬롯들)일 수 있다. 다른 방안으로써, RMSI 슬롯 크기는 항상 14라고 가정될 수도 있다. 7 심볼이 미니-슬롯으로 구현되는 것처럼, RMSI 슬롯 크기는 14 심볼 크기의 슬롯으로 정의되는 것이 단순화를 위해 바람직할 수 있다. 만약 7 심볼 슬롯 크기가 정의되면, 이와 같은 7 심볼 슬롯은 단말 특정 데이터 스케줄링 용도로 제한될 수 있다. LTE-NR 공존 케이스에서, RMSI CORESET의 시작 시점은 LTE PDCCH 영역의 크기에 따라서 조절될 수 있다. 이와 같은 의미에서, RMSI CORESET의 시작 심볼에 대한 정보가 필요할 수 있다. 제어 시그널링의 오버헤드를 최소화하기 위하여 LTE-NR 공존 및 RMSI 송신에 사용되는 뉴머러리와 같이 다른 정보와 RMSI 시작 심볼의 정보가 조인트 시그널링될 수 있다. 표 4는 일 실시예에 따른 LTE-NR 공존을 위한 RMSI CORESET의 시작 심볼 정보와 RMSI 송신에 사용되는 뉴머러리와 간의 조인트 인코딩을 나타낸다. LTE-NR 공존 케이스에서, RMSI CORESET은 LTE CRS와 충돌을 회피하기 위해서 MBSFN 서브프레임에서만 송신 가능하다고 가정하였다.

[0115] [표 4]

Index	LTE-NR Coexistence	Numerology
0	Starting symbol = 3	Same as SS block
1	Starting symbol = 3	Twice of SS block
2	Starting symbol = 5	Twice of SS block
3	Starting symbol = 1	Same as SS block
4	Starting symbol = 1	Twice of SS block
5 (reserved)		
6 (reserved)		
7 (reserved)		

[0116]

[0117] - 모니터링 주기: Common CORESET의 모니터링 주기는 예컨대, 5ms(i.e., SS 블록 송신 주기), 20 ms 또는 80 ms(i.e., PBCH TTI)로 고정될 수 있다. RMSI CORESET이 RAR/Msg.4 등을 위한 CORESET과 공유되는 경우 RMSI의 모니터링 주기는 Common CORESET의 모니터링 세트의 서브 세트로 설정될 수 있다. 만약, configurability가 필요하다면 Common CORESET의 주기가 설정될 수도 있다(e.g., 2 또는 3 비트의 시그널링).

[0118] - CORESET duration: CORESET duration은 SS 블록 배치에 따라서 고정될 수 있다. CORESET duration의 Configurability가 필요하다면 CORESET duration 정보는 CORESET BW 정보와 조인트 코딩되어 시그널링 될 수 있다.

[0119] - RS 정보: RS 정보는 Cell ID에 기반하여 결정될 수 있다.

[0120] - REG 번들링 크기, REG 번들 세트 크기: 예를 들어 2 또는 6과 같이 특정 값으로 고정될 수 있다.

[0121] - 블라인드 디코딩 설정: 단말에 의해 지원되는 최소 블라인드 디코딩 횟수가 RMSI CORESET에 대한 최소 블라인드 디코딩 횟수로 설정될 수 있다.

[0122] 결론적으로, Common CORESET에 대하여 시간/주파수 자원들에 대한 정보가 PBCH에 의해 설정될 수 있고, 다른 정보 예를 들어, RS 정보, 송신 타입(e.g., interleaved/non-interleaved 맵핑) 및/또는 REG 번들 (세트) 크기 등의 정보는 PBCH 오버헤드 감소를 위해 고정될 수 있다.

[0123] 제안 3: PBCH에 의해 설정되는 CORESET에 대하여, REG 번들링 크기, 송신 타입(e.g., interleaved/non-interleaved 맵핑) 및 AL & 후보들의 수(e.g., 가용 REG들의 수에 따라서) 중 적어도 하나가 고정될 수 있다.

[0124] 제안 4: PBCH에 의해 설정되는 CORESET에 대하여, 시간/주파수 자원(e.g., CORESET 시작 위치/BW 등을 포함하는 자원 정보)가 시그널링 될 수 있다.

[0125] * 다중-빔 동작을 위한 Common CORESET

[0126] NR에서는 단일 빔 및 다중 빔 동작이 모두 지원될 수 있다. UE 관점에서는 단일/다중-빔 동작에 관계 없이 제어 채널 모니터링을 위해서 어떠한 자원을 모니터 해야 하는지가 지시될 필요가 있을 수 있다. 특히, 다중-빔이 사용되는 경우 다중의 occasion들을 통해서 동일한 제어 채널이 송신될 수 있다. 단말은 이와 같은 다중의 occasion들 중에서 어느 occasion의 CSS를 모니터하기 해야 하는지를 식별할 수 있어야 한다. 다중-빔 동작에서는 다중의 SS 블록들이 송신될 것이 예상된다. 단말은 Best SS 블록을 통해서 정보를 획득한 단말은 Best SS 블록과 동일한 빔을 통해서 특정 시스템 정보(e.g., RMSI 또는 minimum SI)를 획득하는 것이 바람직할 수 있다. 특정 시스템 정보의 스케줄링을 위한 CSS에 대한 정보는 PBCH에 의해 송신될 수 있으며, 이를 위해 다음과 같은 옵션 들이 고려될 수 있다.

[0127] - 옵션 1: SS 블록의 PBCH는 SS 블록과 동일한 빔 방향을 공유하는 특정 시스템 정보를 위한 CSS의 정보를 지시할 수 있다.

[0128] - 옵션 2: SS 블록의 PBCH는 빔 스위칭을 통해 송신되는 특정 시스템 정보를 위한 CSS의 자원들의 세트를 지시할 수 있다.

[0129] - 옵션 3: SS 블록의 PBCH는 특정 시스템 정보를 위한 제어 채널이 하나 또는 다중 빔들을 통해 송신될 수 있는

CORESET을 지시할 수 있다.

- [0130] 도 2는 옵션 1에 따른 특정 시스템 정보를 위한 제어 채널의 지시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0131] 도 2를 참조하면, 각 PBCH는 해당 PBCH와 동일한 빔에 관련된 CORESET을 지시할 수 있다. 이 경우 PBCH의 콘텐츠가 달라질 수 있으며(e.g., 각 빔 방향마다 다른 CORESET 시간/주파수 자원이 지시됨), 각 빔에 대한 자원이 준-정적으로 고정되므로 특정 시스템 정보 송신의 유연한 스케줄링이 지원되지 않을 수 있다. 반면, 옵션 1은 단말이 타겟 빔을 위해 지시된 자원에 대해서만 모니터링을 수행하면 되므로 CSS 모니터링에 대한 단말의 부담을 줄일 수 있다.
- [0132] 도 3은 옵션 2에 따른 특정 시스템 정보를 위한 제어 채널의 지시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0133] 도 3을 참조하면, PBCH는 특정 시스템 정보를 위한 CORESET들의 세트를 지시할 수 있다. 단말은 PBCH를 통해 설정된 CORESET들의 세트에서 빔 스위핑을 가정할 수 있으며, PSS/SSS/PBCH의 수신 과정을 통해 획득된 빔 인덱스(e.g., PSS/SSS/PBCH의 수신에 사용된 빔의 인덱스)에 기반하여 해당 제어 정보/데이터를 수신할 수 있다.
- [0134] CORESET Configuration의 오버헤드를 최소화하기 위하여, 각 빔에 대해서 동일 크기의 제어 영역이 가정될 수 있다. 빔 스위핑을 가정하여 각 빔의 제어 영역의 duration, 전체 제어 영역 크기, 제어 영역의 주파수 위치가 설정될 수 있다. 이와 같은 방식은 유연성과 각 PBCH에 동일한 콘텐츠를 제공하는 반면, 단말의 블라인드 디코딩 횟수를 증가시킬 수 있다. 단말의 블라인드 디코딩을 감소시키기 위한 하나의 방법으로, SS 블록과 설정된 제어 자원 간의 암묵적인 맵핑이 사용될 수 있다. 예를 들어, 각 빔의 CSS는 전체 제어 영역 내에서 순차적으로 송신되고, 단말은 SS 블록으로부터 획득된 빔 인덱스에 기반하여 해당 빔이 송신되는 OFDM 심볼을 유추할 수 있다. 예컨대, 빔에 대하여, SS 블록과 특정 시스템 정보의 제어 자원 간의 암묵적인 맵핑이 가정될 수 있다. 이와 유사한 관계가 특정 시스템 정보의 제어 자원(또는 데이터 자원)과 다른 시스템 정보 또는 RAR 제어 자원 세트 간에 정의될 수도 있다. 이와 같은 방식의 한가지 단점은 다중 빔들을 위해 연속하는 제어 영역들이 설정되어야 하고, 이는 데이터 스케줄링에 영향을 미칠 수 있다는 것이다.
- [0135] 옵션 1과 옵션 2에 따른 문제점을 해결하기 위한 다른 옵션으로써, 특정 시스템 정보가 스케줄될 수 있는 공통 자원이 지시될 수 있다. 다만 이와 같이 설정된 자원에서 어떠한 빔(들)이 사용될 것인지는 네트워크에 의해 결정될 수 있다. 단말이 특정 시스템 정보를 얻기 전까지 단말은 설정된 CSS를 모니터링 할 수 있다.
- [0136] **제안 5: PBCH에서 Common CORESET의 지시는 간단(compact)해야 하며, 다중 빔들에 대응하는 다중의 CORESET들을 지시하는 것은 적절하지 않을 수 있다. 특정 시스템 정보를 위한 CORESET에 대해서 앞서 제안된 옵션 1 및 옵션 3이 고려될 수 있다.**
- [0137] 앞서 제안된 옵션 1은 각 PBCH가 특정 시스템 정보에 대한 빔에 대응하는 CORESET을 설정하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0138] 앞서 제안된 옵션 3은 각 PBCH가 네트워크가 다른 모니터링 occasion에서 다른 빔(들)을 스케줄할 수 있는 CORESET을 설정하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0139] *** Handling of overlapped CORESET**
- [0140] CORESET은 슬롯 내에서 다른 CORESET 또는 SS 블록과 중첩할 수 있다. CORESET 들 간의 중첩의 경우, CORESET의 후보는 다른 CORESET의 후보를 블록킹 할 수 있다. 이와 같은 블록킹 확률을 낮추기 위한 직관적인 방법은, 주파수 도메인에서 각 CORESET의 REG 번들 경계(boundary)와 REG 번들 크기를 정렬하는 것이다. REG 번들 경계의 정렬을 위해, REG 번들링이 시작되는 지점을 지시하는 주파수 오프셋이 CORESET 특정하게 설정될 수 있다. 만약 중첩하는 CORESET 들 간에 주파수 번들 크기가 정렬되지 않거나 또는 각 CORESET 마다 다른 송신 타입이 설정되면, REG 번들 세트 기반의 인터리빙이 사용될 수도 있다.
- [0141] 만약, 슬롯 내에서 CORESET이 SS 블록과 중첩하는 경우(e.g., SS 블록의 시작 지점이 3번째 OFDM 심볼이고, CORESET의 duration이 3개의 OFDM 심볼들인 경우), 중첩하는 영역에서는 제어 정보가 송신될 수 없다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 중첩 하는 영역에 대해서 제어 정보를 레이트 매칭하는 방안 또는 1/2-심볼 CORESET으로 fallback하는 방안이 고려될 수 있다. 특히, CORESET과 SS 블록이 다른 빔들을 사용하는 다중-빔 동작시, 동일 심볼에서 CORESET과 SS 블록을 다중화하는 것은 바람직하지 않을 수 있다. 이와 같은 경우, SS 블록이 송신되는 전체 심볼들에 대한 레이트 매칭이 필요할 수 있다.
- [0142] **RMSI CORESET Configuration & Type0-PDCCH CSS Set Configuration**

- [0143] Type 0-PDCCH CSS에 대해서 먼저 간략히 살펴보면 Type 0-PDCCH CSS는 PBCH에 포함된 MIB를 통해서 설정되는 CSS이거나 또는 공통 PDCCH Configuration의 특정 파라미터(e.g., searchspaceSIB1)을 통해 설정되는 CSS로써, CRC가 SI-RNTI로 스크램블된 DCI를 위해 설정될 수 있다. 예를 들어, SIB1을 나르는 PDSCH를 스케줄하는 PDCCH는 Type 0-PDCCH CSS를 통해 송신될 수 있으며, 해당 PDCCH의 CRC는 SI-RNTI로 스크램블될 수 있다.
- [0144] NR 시스템에서는 PDCCH 디코딩 관련하여, CORESET Configuration, 탐색 공간 세트 Configuration 등이 아래와 같이 정의되어 있다.
- [0145] - 일반적으로 단말이 UE-dedicated RRC 시그널링 등에 의해 수신하는 CORESET Configuration에는 CORESET의 ID, PDCCH DMRS의 Scrambling ID, CORESET의 time duration(e.g., 1/2/3 심볼), CORESET 주파수 도메인 자원, CORESET의 CCE-to-REG 맵핑 타입(e.g., interleaved/non-interleaved), CORESET의 REG Bundle 크기, CORESET shift index, TCI(transmission configuration indication)-StatesPDCCH (e.g., QCL 관련 정보) 및 TCI-PresentInDCI (e.g., DCI에 TCI 필드가 존재하는지 여부) 등의 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0146] - 일반적으로 탐색 공간 세트 Configuration에는 Common-search-space-flag(e.g., 해당 탐색 공간이 CSS인지 여부를 지시하는 정보), 해당 탐색 공간 세트에 포함된 후보들의 집합 레벨 정보 및 각 집합 레벨 별 후보 수, Monitoring-periodicity-PDCCH-slot, Monitoring-offset-PDCCH-slot 및 Monitoring-symbols-PDCCH-within-slot (e.g., PDCCH 모니터링을 수행해야 하는 슬롯 내 심볼 정보) 등의 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0147] 단말이 초기 접속 과정에서 RMSI(e.g., SIB 1)을 획득하기 위해서는, PBCH에 기반하여 RMSI CORESET Configuration과 Type0-PDCCH CSS에 대한 정보를 올바르게 획득할 필요가 있다.
- [0148] 한편, 초기 접속을 수행하는 단말의 경우 사전에 시스템 정보(e.g., MIB, SIB) 등의 내용을 알 수 없기 때문에, 네트워크는 RMSI 등의 시스템 정보(e.g., SIB)를 수신하는데 필요한 제어 채널 관련 정보 전체를 PBCH를 통해 브로드캐스트 할 수 있다. 한편, PBCH의 시그널링 오버헤드를 고려하여 해당 시스템 정보를 스케줄하는 제어 채널 관련 정보를 위한 비트의 수는 8 bits으로 제한된다.
- [0149] 결과적으로 SIB 등의 시스템 정보 수신을 위한 제어 채널에 대한 CORESET 및 탐색 공간(e.g., Type0-PDCCH CSS) 관련 정보는 8 bits information(e.g., RMSI-PDCCH-Config.)에 의해 정의되어야 한다. 이 때, 8 bits 중 4 bits은 CORESET의 시간/주파수 자원 정보를 지시할 수 있다. 나머지 4 bits은 해당 CORESET에 포함된 Type0-PDCCH CSS에 대한 정보 (e.g., monitoring occasion)를 제공할 수 있다. 8 bits에 의해 전달되는 정보를 제외한 나머지 정보는 추가적인 전달 수단이 없기 때문에 사전에 정의되는 것이 바람직하다. 예컨대, QCL(quasi-co location) 관련 정보는 PBCH가 수신된 SSB(SS block)와 연계되며, 스크램블링 관련 정보는 cell ID와 연계되도록 정의된다.
- [0150] 본 발명의 일 실시예에서는 CORESET(e.g., RMSI를 위한 CORESET) 및 탐색 공간 세트 Configuration 중 위의 정보(e.g., CORESET의 시간/주파수 자원 정보, monitoring occasion, QCL 관련 정보, 스크램블링 관련 정보)를 제외한 나머지 정보를 결정하는 방법이 제안된다.
- [0151] 아래에서 CORESET의 시간/주파수 자원 할당에 따라 각 파라미터의 값이 변경되는 것은, PBCH의 시간/주파수 자원 할당 정보를 지시하는 필드의 값에 따라 각 파라미터가 변경되는 것을 의미할 수 있다.
- [0152] *** CCE-to-REG mapping**
- [0153] CCE-to-REG 맵핑 타입은 REG Bundle level의 인터리빙 사용 유무를 나타낼 수 있다. 인터리빙이 사용되지 않을 경우, 하나의 후보를 구성하는 REG 및 CCE는 시간/주파수 도메인에서 연이어 배치되도록 정의되어 있다.
- [0154] 일반적으로 인터리빙 없이 연속된 자원들을 PDCCH 전송에 사용하는 것은 기지국(e.g., gNB)과 단말간 채널 상황 등을 네트워크가 알고 있는 경우로써, 이 경우 네트워크는 채널 상황에 적절한 프리코딩을 사용하여 단말의 디코딩 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0155] 그러나 초기 접속 과정에서는 단말의 피드백 등이 수행되기 어렵고, 기지국이 다수의 단말들에게 동일한 정보를 송신해야 하기 때문에 기지국은 인터리빙을 사용하여 주파수 다이버시티 이득 및 송신 다이버시티 이득(e.g., precoder cycling에 의한 송신 다이버시티 이득)에 따라 단말의 디코딩 성능을 향상시키는 것이 바람직할 수 있다. 따라서 본 발명의 일 실시예에서는 PBCH에 의해 설정되는 CORESET 및 해당 CORESET을 사용하는 탐색 공간에서는 REG Bundle-level의 인터리빙을 사용할 것이 제안된다.
- [0156] PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 CORESET duration은 CORESET이 점유하는 OFDM symbol의 수를 의미할 수 있으

며 1,2 또는 3 symbols이 CORESET duration으로 설정될 수 있다. 추가적으로 PBCH에 의해 설정되는 CORESET에는 Type0-PDCCH CSS가 포함될 수 있고, Type0 CSS에서는 집합 레벨 4, 8, 16 만이 사용될 수 있다. 이는 CORESET duration이 작을 경우, 주파수 도메인에서 큰 자원이 PDCCH 전송에 사용됨을 의미할 수 있다. 예를 들어, CORESET duration이 1 symbol일 때 집합 레벨 8의 후보를 위해서는 10 MHz의 주파수 자원이 필요하다. 이와 같이 넓은 주파수 자원이 사용될 경우 주파수 다이버시티가 확보될 수 있기 때문에 인터리빙이 사용되지 않고, 채널 추정에 의한 성능 증가를 의도하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0157] 따라서 본 발명의 일 실시예에서는 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 CCE-to-REG 맵핑 타입이 CORESET duration에 기반하여 결정될 것이 제안된다. 예를 들어, 1 symbol CORESET이 설정될 경우, 단말은 CCE-to-REG 맵핑에 인터리빙이 사용되지 않는 것을 가정할 수 있고, 그 외의 경우 인터리빙이 사용되는 것으로 사전에 정의될 수 있다. 혹은 CORESET 내의 자원량을 기준으로 인터리빙 사용 유무가 결정될 수 있다. 일례로, CORESET내의 단위 자원 (e.g., REG, REG Bundle, CCE) 수가 임계치보다 클 경우 단말은 인터리빙이 사용된다고 가정할 수 있다. 한편, 임계치는 사전에 정의되거나 상위 계층 시그널링 등에 의해 결정될 수 있다. 또한 인터리빙이 사용되지 않을 경우, 단말이 해당 후보 내에서는 동일 프리코딩을 가정할 수 있거나, 또는 Wideband RS가 사용된다고 가정할 수도 있다.

[0158] REG Bundle 크기가 6으로 고정될 경우, CCE-to-REG 맵핑에 인터리빙이 사용되는 것이 바람직할 수 있다. 예컨대, 채널 추정 성능은 REG Bundle 크기=6에 의해 보장될 수 있기 때문에, 주파수 다이버시티 이득 및 송신 다이버시티 이득 등을 추가적으로 얻기 위해 인터리빙을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0159] * REG Bundle size

[0160] 일반적으로 RMSI (e.g., SIB1)에 의해 설정되는 CORESET이나, UE-dedicated RRC 시그널링에 의해 설정되는 CORESET의 경우, CORESET의 duration에 따라 해당 CORESET에서 가정할 수 있는 REG Bundle 크기가 결정된다. 예를 들어, 1 symbol CORESET의 경우, REG Bundle 크기는 2 혹은 6일 수 있으며, 2,3 symbol CORESET의 경우 REG Bundle 크기는 CORESET duration과 같거나 또는 6일 수 있다. 네트워크는 가능한 2개의 값들 중 하나를 설정하게 된다.

[0161] 반면 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 경우, PBCH를 통해 CORESET에 대한 REG Bundle 크기를 시그널링하는 것이 어려울 수 있으므로, REG Bundle 크기가 사전에 하나의 값으로 고정되거나 또는, REG Bundle 크기를 결정하는 규칙이 사전에 정의될 수 있다.

[0162] 일 예로, PBCH에 의해 설정되는 CORESET에서 REG Bundle 크기는 해당 CORESET의 CORESET duration과 같게 설정할 것이 제안된다. 현재 NR 시스템에 따르면 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 duration은 1,2, 혹은 3 중 하나의 값일 수 있다. 이는 하나의 CCE를 주파수 도메인에서 고르게 분산시켜 주파수 다이버시티를 증가시키기 위한 방법으로 해석될 수 있다.

[0163] 다른 예로, PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 REG Bundle 크기는 6으로 고정될 수도 있다. Type0 CSS의 경우, 집합 레벨이 4, 8 및/또는 16으로 설정되는데, REG Bundle 크기=6는 채널 추정 성능이 우수하기 때문에 일반적으로 높은 집합 레벨에서 (6보다 작은 REG Bundle 크기가 사용될 경우와 비교하여) 좋은 성능을 보이므로 REG Bundle 크기를 6으로 고정하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0164] * Row size of interleaver

[0165] NR 시스템에서 사용되는 인터리버는 블록 인터리버를 포함할 수 있다. 일 예로 블록 인터리버는 REG 번들(또는 REG 번들 세트)를 Row를 따라서 먼저 쓰고(write) Column을 따라서 읽거나(read) 또는 반대로 Column을 따라서 먼저 쓰고 Row를 따라서 읽는 방식으로 인터리빙을 수행할 수 있다.

[0166] CCE-to-REG 맵핑 방식으로써 인터리빙이 사용될 경우, 인터리버의 Row Size가 결정되어야 한다. 인터리버의 Row size는 연속된 REG Bundle이 분산되는 정도를 의미할 수 있다. 구체적으로 CORESET의 자원은 주파수 도메인 상에서 인터리버의 Row size와 같은 개수의 블록들로 나뉘고, 연속된 REG Bundle들은 서로 다른 블록들에 속하게 된다. 한편, 인터리버의 Row Size는 간략히 인터리버 크기로 지칭될 수도 있다.

[0167] 일반적으로 UE-dedicated CORESET에서의 인터리버의 Row size는 {2,3,6} 중 하나로 설정될 수 있다. 예컨대, UE-dedicated CORESET의 Configuration을 통해서 인터리버의 Row size가 시그널링될 수 있으며, 전체 REG Bundle들의 개수를 Row size로 나눈 값이 인터리버의 Column size가 된다. 만약, 인터리버의 Row size가 3일 때 인터리빙이 수행되면, CORESET은 주파수 도메인 상에서 3개의 주파수 블록들로 나뉘며 REG Bundle i , $i+1$,

i+2는 각각 첫 번째 주파수 블록, 두 번째 주파수 블록 및 세 번째 주파수 블록에 속한다.

- [0168] 본 발명의 일 실시예에 따르면 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 경우, REG Bundle 크기에 따라 인터리버의 Row size가 다르게 설정/결정될 것이 제안된다.
- [0169] NR에서 하나의 CCE는 6개의 REG들로 구성되며, REG Bundle 크기는 2,3,6 중 하나의 값을 가질 수 있다. 따라서 1 CCE 당 REG Bundle의 수는 1, 2 또는 3일 수 있다. 인터리버의 Row size는 하나의 CCE를 구성하는 REG Bundle이 주파수 도메인에서 분산되는 정도를 의미한다. 따라서 PBCH에 의해 설정되는 CORESET에서 가정되는 REG Bundle 크기 혹은 CCE당 REG Bundle의 수에 따라 인터리버의 Row size가 결정될 것이 제안된다.
- [0170] 예를 들어, REG Bundle 크기=2일 경우, 1 CCE는 3개의 REG Bundle들에 해당한다. 주파수 다이버시티 이득을 충분히 얻기 위해서는 전체 주파수 도메인이 3개의 영역들로 구분되고 1 CCE를 구성하는 3개 REG 번들을 서로 다른 3개 영역들에 각각 배치하는 것이 바람직하다. 따라서 REG Bundle 크기=2일 경우, 인터리버의 Row size=3으로 정의될 수 있다. 같은 이유로 REG Bundle 크기=3일 경우, 1 CCE는 2 개의 REG Bundle들에 해당하므로, 인터리버의 Row size=2로 정의될 수 있다.
- [0171] REG Bundle 크기=6인 경우, 1 CCE가 1 REG Bundle에 해당하므로, AL을 고려하여 인터리버의 Row size가 결정되는 것이 바람직할 수 있다. 일 예로 REG Bundle 크기 =6일 경우, 인터리버의 Row size = 4로 가정할 것이 제안된다. Row size가 4보다 클 경우, 주파수 다이버시티 이득이 거의 증가하지 않으므로 AL4의 후보를 가장 고르게 분산시키는 것이 성능 측면에서 바람직할 수 있다.
- [0172] 한편, PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 REG Bundle 크기가 특정 값으로 고정될 경우, 인터리버의 Row size도 고정될 수 있다. REG Bundle 크기가 2 혹은 3으로 고정될 경우, 하나의 CCE에 속하는 REG Bundle들을 최대한 분산시키기 위해 인터리버의 Row size는 3 혹은 2로 고정될 수 있다. 혹은 AL2, 4등의 후보를 최대한 분산시키기 위해 인터리버의 Row size= 6으로 고정될 수도 있다.
- [0173] REG Bundle 크기 = 6으로 고정될 경우, 기존의 Row size에 포함되지 않았던 4를 인터리버의 Row size 로 도입하여 고정할 수 있다. 이는 집합 레벨 4의 후보에 속한 4개의 CCE들을 CORESET내에서 최대한 분산시키기 위함이다. 혹은 인터리버의 Row size 가 2,3,6 중 한 값으로 고정될 수 있다. 또는, Row size 6은 배제될 수도 있다. 자원 량이 적은 CORESET의 경우, 해당 CORESET을 6개의 sub-block들로 나눌 경우 오히려 CCE가 localized될 수 있기 때문이다. 따라서 Bundle 크기가 6으로 고정될 경우, 인터리버의 Row size는 2 혹은 3으로 고정되는 것이 바람직할 수 있다. 인터리버의 Row size가 3일 경우, 2일 경우에 비해 낮은 AL에서 주파수 다이버시티 이득을 추가로 얻을 수 있다는 장점이 있다.
- [0174] * Precoder granularity
- [0175] NR에서 (주파수 도메인에서의) precoder granularity는 주파수 도메인에서의 REG Bundle 크기와 같도록 제1 설정 값으로 설정되거나 또는 해당 CORESET의 연속하는(contiguous) RB들내에서 단말이 동일한 precoder(e.g., same precoding)를 가정할 수 있도록 제2 설정 값으로 설정될 수 있다. 편의상 제2 설정 값을 larger precoder granularity라 명칭하기로 한다. 또는 제2 설정 값은 Wideband RS 설정, 제1 설정 값은 Narrowband RS 설정으로 지칭될 수도 있다.
- [0176] 앞서 밝혔듯이, 초기 접속 과정에서의 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 경우 PBCH를 통해 시그널링 가능한 정보가 제한적이기 때문에 precoder granularity는 사전에 고정하거나, 다른 값으로부터 암시적으로 결정될 수 있다.
- [0177] Precoder granularity가 사전에 고정될 경우, PBCH에 의해 설정되는 CORESET은 larger precoder granularity가 적용되는 것으로 정의될 수 있다(e.g., 제2 설정 값으로 고정). 이 경우, precoder cycling에 의한 송신 다이버시티는 얻을 수 없으나, 채널 추정 성능을 증가시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0178] 반대로 precoder granularity가 REG Bundle 크기로 고정될 경우(e.g., 제1 설정 값으로 고정), 채널 추정 성능은 떨어질 수 있으나, 주파수 다이버시티 이득을 얻을 수 있기 때문에 변동(fluctuation)이 심한 채널 상태에서 제어 채널 수신 성능 향상을 기대할 수 있다. 일례로 REG Bundle 크기가 6으로 고정될 경우, 채널 추정 성능이 REG Bundle내에서 증가될 수 있으므로, precoder granularity를 (주파수 도메인에서의) REG Bundle 크기로 고정될 수 있다.
- [0179] 또 다른 방법으로 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 자원 할당에 따라 precoder granularity가 결정될 수도 있다. 예를 들어, CORESET의 Time Duration (i.e., OFDM symbol 수)에 따라 precoder granularity가 결정될 수

있다. 일례로, 단말은 CORESET의 time duration이 1일 경우 larger precoder granularity를 가정하고(e.g., 제 2 설정 값을 가정), CORESET의 time duration이 1보다 클 경우 REG Bundle 크기로 precoder granularity를 가정할 수 있다(e.g., 제1 설정 값을 가정).

[0180] REG Bundle 크기가 6일 경우, 단말은 precoder granularity가 (frequency domain에서의) REG Bundle 크기와 같다고 가정(e.g., 제1 설정 값을 가정)하는 것이 바람직할 수 있다. 위에서 밝혔듯이, 채널 추정 성능은 REG Bundle 크기=6에 의해 보장될 수 있으며, 추가적으로 주파수 다이버시티 이득 및 송신 다이버시티 이득 등을 얻기 위해 Narrowband RS를 사용하는 것이 바람직할 수 있기 때문이다

[0181] *** CORESET ID**

[0182] CORESET과 각 탐색 공간 세트간의 연관 관계(linkage)를 설정하기 위해 각 CORESET에는 CORESET ID가 설정될 수 있다. CORESET ID 설정은 RRC 시그널링 등에 의해 수행될 수 있으나, PBCH에 의해 설정되는 CORESET에 대해서는 이와 같은 CORESET ID를 위한 추가적인 시그널링이 사용될 수 없다.

[0183] 따라서 PBCH에 의해 설정되는 CORESET의 ID를 0으로 고정할 것이 제안된다.

[0184] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 하향링크 신호 송수신 방법의 흐름을 도시한다. 앞서 설명된 내용과 중복하는 설명은 생략될 수 있으며, 본 발명은 도 4에 한정되지 않는다.

[0185] 도 4를 참조하면, 단말은 동기 신호 블록(SSB) 상에서 PBCH(physical broadcast channel) 신호를 수신한다(405).

[0186] 단말은 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널(e.g., PDCCH)의 후보들을 모니터링한다(410).

[0187] 기지국은 PBCH 신호에 기초하여 설정된 특정 제어 자원 세트(CORESET) 상에서, 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 신호를 송신한다(411).

[0188] 단말은 제어 채널에 의해 스케줄된 상기 시스템 정보를 획득한다(415).

[0189] 단말은 PBCH 신호를 통해 특정 CORESET의 설정의 전체 파라미터들 중 일부만 획득할 수 있다. 단말은 PBCH 신호를 통해 획득되지 않는 특정 CORESET의 설정의 나머지 파라미터들인, 1 REG(resource element group) 번들의 크기는 6-REG로 고정되고, CCE(control channel element)-to-REG 맵핑 타입은 인터리빙으로 고정되고, 인터리빙을 위한 인터리버의 행(row) 크기는 2로 고정되며, 동일 프리코딩 가정의 단위인 프리코더 입도(precoder granularity)는 1 REG 번들로 고정되었다고 가정하고, 제어 채널의 후보들을 모니터링할 수 있다.

[0190] 시스템 정보는 SIB(system information block) 1이고, 특정 CORESET은 SIB 1의 송신을 위한 CORESET 0일 수 있다.

[0191] PBCH 신호는 특정 CORESET 상에서 단말이 시스템 정보를 스케줄링하는 제어 채널의 후보들을 모니터링 해야 하는 모니터링 주기에 대한 정보를 지시할 수 있다.

[0192] 단말이 PBCH 신호를 통해 획득하는 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 특정 CORESET의 대역폭 및 특정 CORESET의 심볼 개수를 포함할 수 있다. 특정 CORESET의 대역폭 및 특정 CORESET의 심볼 개수는 PBCH 신호 내에서 조인트 인코딩(joint encoding)될 수 있다.

[0193] PBCH 신호를 통해 획득되는 특정 CORESET의 대역폭은 24, 48 또는 96개의 자원 단위들(e.g., RBs) 중 어느 하나로 제한될 수 있다.

[0194] 단말이 PBCH 신호를 통해 획득하는 특정 CORESET의 설정의 파라미터들은 주파수 도메인 상에서 특정 CORESET의 위치를 SSB를 기반으로 지시하기 위한 오프셋을 더 포함할 수 있다.

[0195] 단말은 제어 채널의 후보들의 CCE 집합 레벨들과 각 CCE 집합 레벨 별 후보 수가 고정되었다고 가정하고, 제어 채널의 후보들을 모니터링할 수 있다.

[0196] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다. 도 5의 기지국(105)과 단말(110)의 구성은 상술된 방법을 실시하기 위한 기지국과 단말의 예시적인 구현으로써 본 발명의 기지국과 단말의 구성은 도 5에 한정되지 않는다. 기지국(105)은 eNB 또는 gNB로 지칭될 수 있다. 단말(110)은 UE로 지칭될 수 있다.

- [0197] 무선 통신 시스템(100)을 간략화하여 나타내기 위해 하나의 기지국(105)과 하나의 단말(110)을 도시하였지만, 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 단말을 포함할 수 있다.
- [0198] 기지국(105)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(115), 심볼 변조기(120), 송신기(125), 송수신 안테나(130), 프로세서(180), 메모리(185), 수신기(190), 심볼 복조기(195) 및 수신 데이터 프로세서(197) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 단말(110)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(165), 심볼 변조기(170), 송신기(175), 송수신 안테나(135), 프로세서(155), 메모리(160), 수신기(140), 심볼 복조기(155) 및 수신 데이터 프로세서(150) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 송수신 안테나(130, 135)가 각각 기지국(105) 및 단말(110)에서 하나로 도시되어 있지만, 기지국(105) 및 단말(110)은 복수 개의 송수신 안테나를 구비할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 기지국(105) 및 단말(110)은 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템을 지원할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 기지국(105)은 SU-MIMO(Single User-MIMO) MU-MIMO(Multi User-MIMO) 방식 모두를 지원할 수 있다.
- [0199] 하향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(115)는 트래픽 데이터를 수신하고, 수신한 트래픽 데이터를 포맷하여, 코딩하고, 코딩된 트래픽 데이터를 인터리빙하고 변조하여(또는 심볼 매핑하여), 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공할 수 있다. 심볼 변조기(120)는 이 데이터 심볼들과 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하여, 심볼들의 스트림을 제공할 수 있다.
- [0200] 심볼 변조기(120)는, 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하여 이를 송신기(125)로 전송할 수 있다. 이때, 각각의 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는 제로의 신호 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서, 파일럿 심볼들이 연속적으로 송신될 수도 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM) 심볼일 수 있다.
- [0201] 송신기(125)는 심볼들의 스트림을 수신하여 이를 하나 이상의 아날로그 신호들로 변환하고, 또한, 이 아날로그 신호들을 추가적으로 조절하여(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 주파수 업 컨버팅(upconverting) 하여, 무선 채널을 통한 송신에 적합한 하향링크 신호를 발생시킬 수 있다. 그러면, 송신 안테나(130)는 발생된 하향링크 신호를 단말로 전송할 수 있다.
- [0202] 단말(110)의 구성에서, 수신 안테나(135)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신하여 수신된 신호를 수신기(140)로 제공할 수 있다. 수신기(140)는 수신된 신호를 조정하고(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수 다운컨버팅(downconverting)), 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 심볼 복조기(145)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하여 채널 추정을 위해 이를 프로세서(155)로 제공할 수 있다.
- [0203] 또한, 심볼 복조기(145)는 프로세서(155)로부터 하향링크에 대한 주파수 응답 추정치를 수신하고, 수신된 데이터 심볼들에 대해 데이터 복조를 수행하여, (송신된 데이터 심볼들의 추정치들인) 데이터 심볼 추정치를 획득하고, 데이터 심볼 추정치들을 수신(Rx) 데이터 프로세서(150)로 제공할 수 있다. 수신 데이터 프로세서(150)는 데이터 심볼 추정치들을 복조(즉, 심볼 디-매핑(demapping))하고, 디인터리빙(deInterleaving)하고, 디코딩하여, 전송된 트래픽 데이터를 복구할 수 있다.
- [0204] 심볼 복조기(145) 및 수신 데이터 프로세서(150)에 의한 처리는 각각 기지국(105)에서의 심볼 변조기(120) 및 송신 데이터 프로세서(115)에 의한 처리에 대해 상보적일 수 있다.
- [0205] 단말(110)은 상향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(165)는 트래픽 데이터를 처리하여, 데이터 심볼들을 제공할 수 있다. 심볼 변조기(170)는 데이터 심볼들을 수신하여 다중화하고, 변조를 수행하여, 심볼들의 스트림을 송신기(175)로 제공할 수 있다. 송신기(175)는 심볼들의 스트림을 수신 및 처리하여, 상향링크 신호를 발생시킨다. 그리고 송신 안테나(135)는 발생된 상향링크 신호를 기지국(105)으로 전송할 수 있다. 단말 및 기지국에서의 송신기 및 수신기는 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛으로 구성될 수도 있다.
- [0206] 기지국(105)에서, 단말(110)로부터 상향링크 신호가 수신 안테나(130)를 통해 수신되고, 수신기(190)는 수신한 상향링크 신호를 처리되어 샘플들을 획득할 수 있다. 이어서, 심볼 복조기(195)는 이 샘플들을 처리하여, 상향링크에 대해 수신된 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼 추정치를 제공할 수 있다. 수신 데이터 프로세서(197)는 데이터 심볼 추정치를 처리하여, 단말(110)로부터 전송된 트래픽 데이터를 복구할 수 있다.
- [0207] 단말(110) 및 기지국(105) 각각의 프로세서(155, 180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)할 수 있다. 각각의 프로세서들(155, 180)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛(160, 185)들과 연결될 수 있다. 메모리(160, 185)는 프로세서(180)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장할 수 있다.

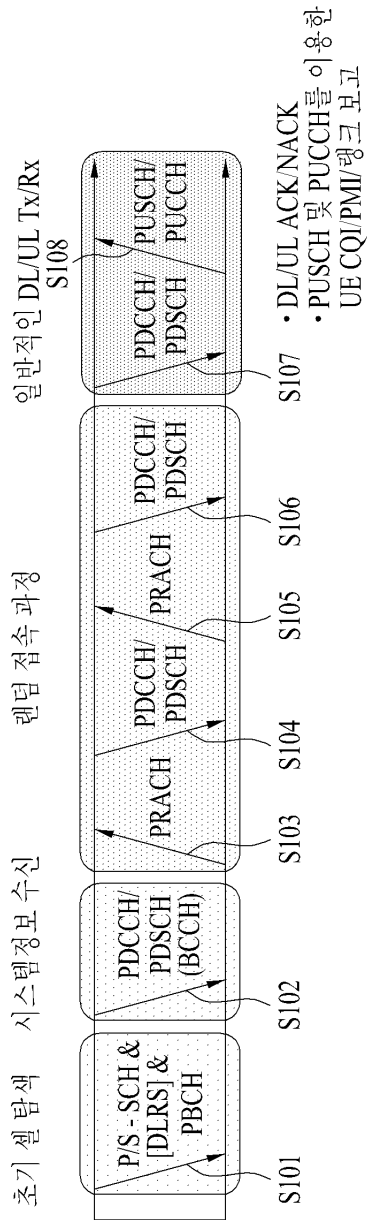
- [0208] 프로세서(155, 180)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(155, 180)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(155, 180)에 구비될 수 있다.
- [0209] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(155, 180) 내에 구비되거나 메모리(160, 185)에 저장되어 프로세서(155, 180)에 의해 구동될 수 있다.
- [0210] 단말과 기지국이 무선 통신 시스템(네트워크) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system Interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제 1 레이어(L1), 제 2 레이어(L2), 및 제 3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어는 상기 제 1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(Radio Resource Control) 레이어는 상기 제 3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. 단말, 기지국은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.
- [0211] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [0212] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

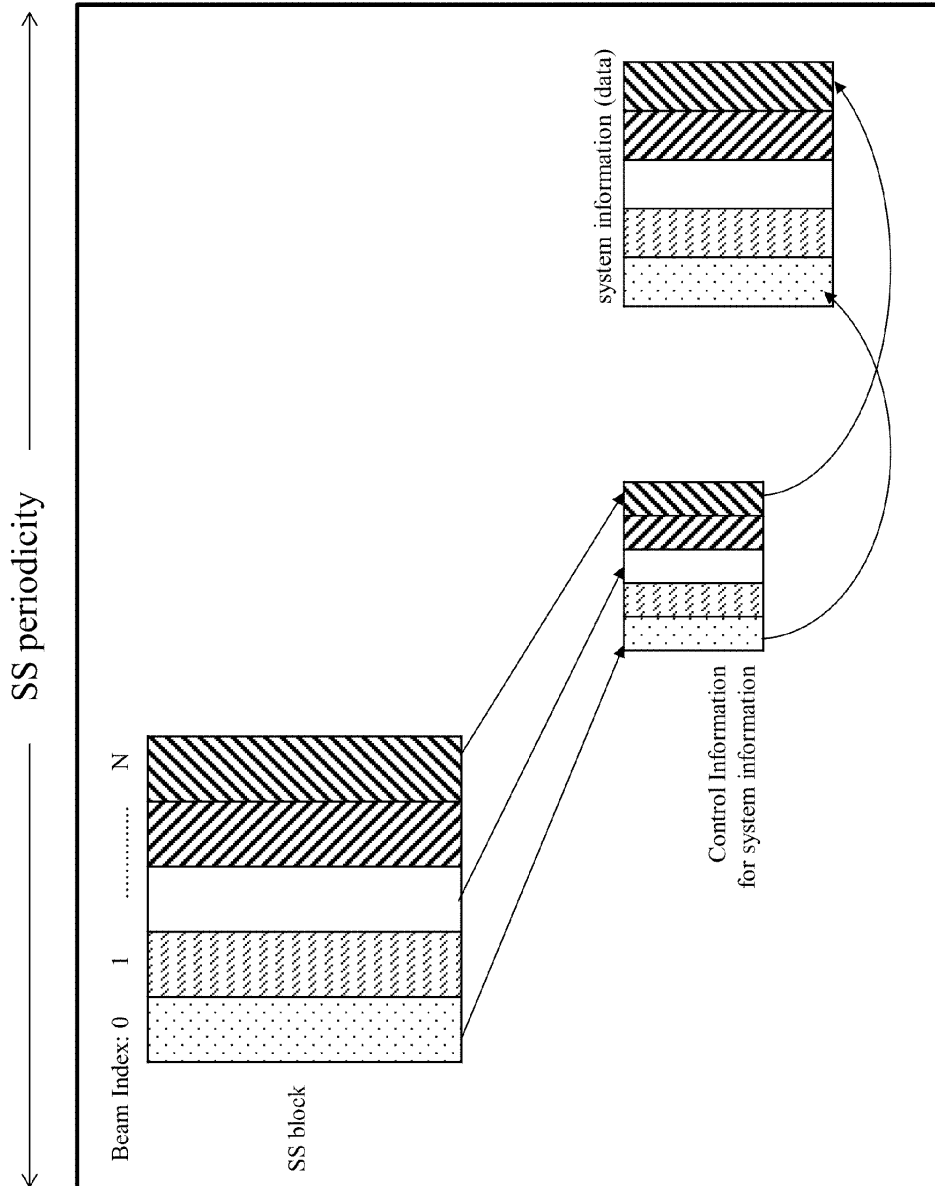
- [0213] 상술된 바와 같이 본 발명은 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.

도면

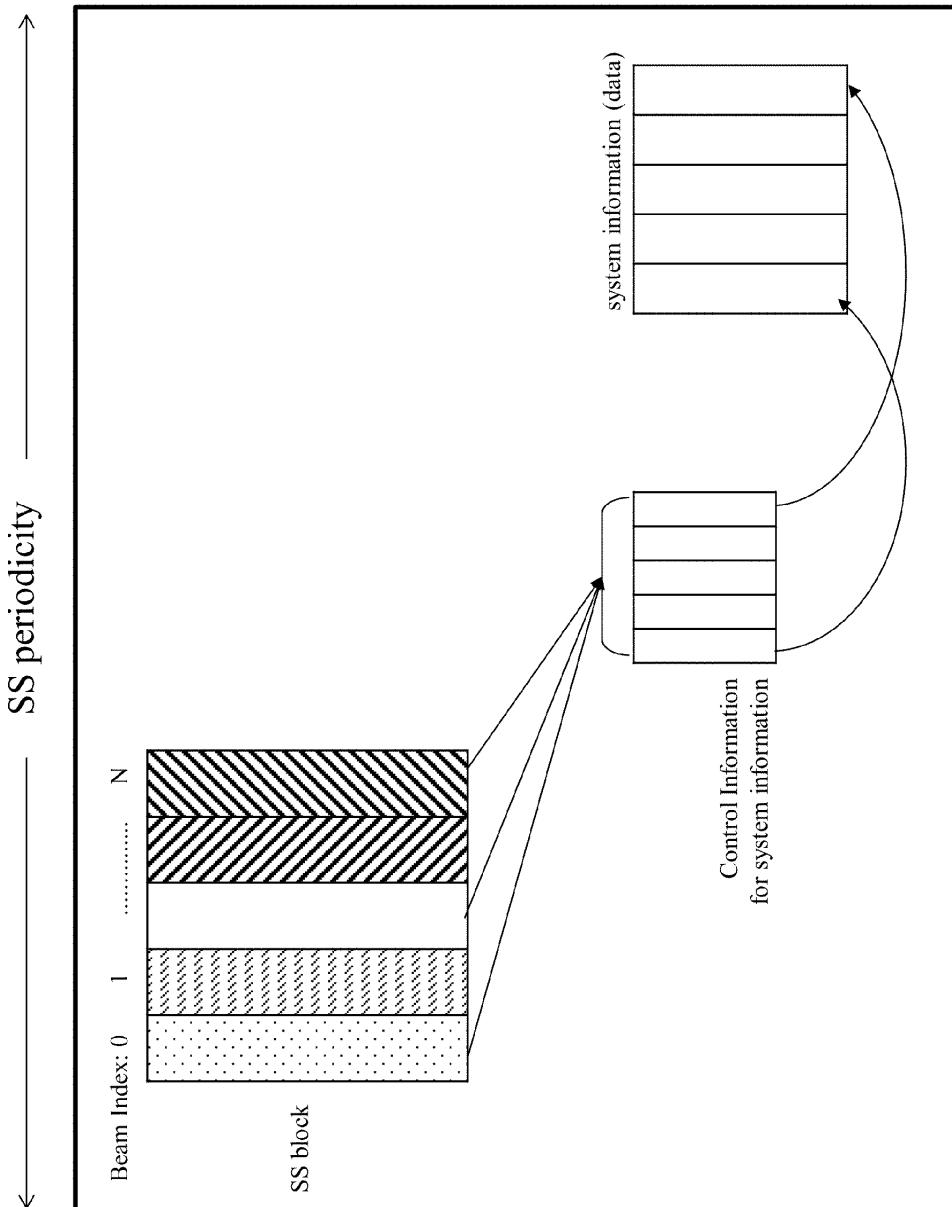
도면1



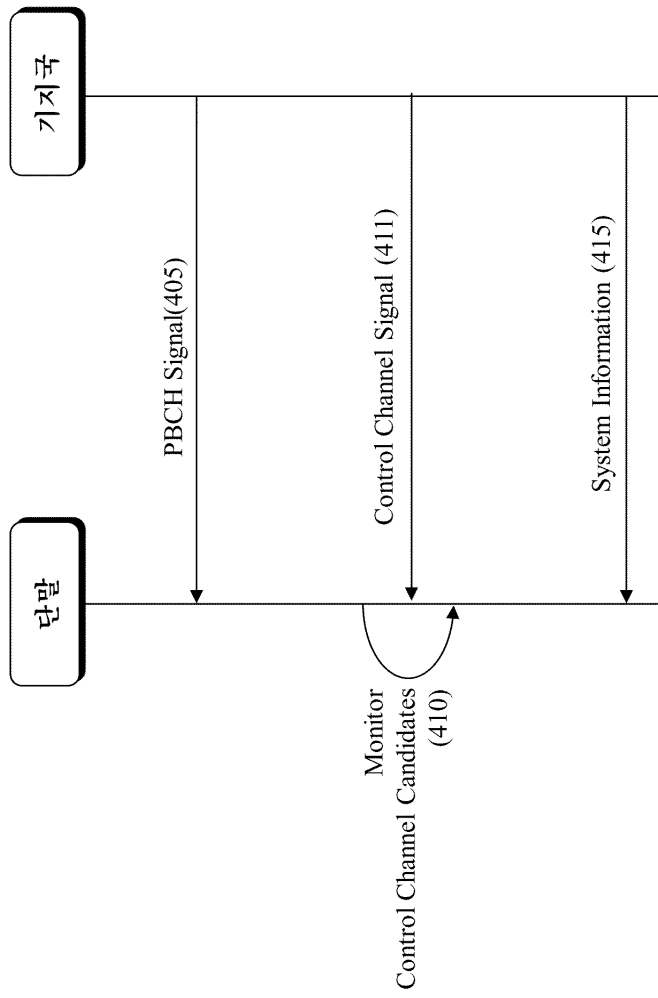
도면2



도면3



도면4



도면5

