



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월11일
(11) 등록번호 10-2586632
(24) 등록일자 2023년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 1/18 (2023.01)
H04L 27/26 (2006.01) H04W 4/46 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0094 (2013.01)
H04L 1/1812 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2018-0116048
(22) 출원일자 2018년09월28일
심사청구일자 2021년09월28일
(65) 공개번호 10-2020-0036995
(43) 공개일자 2020년04월08일
(56) 선행기술조사문헌
WO2018174761 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 아이티엘
서울특별시 서초구 바우피로 175, 4층, 5층(양재동, 창덕빌딩)
(72) 발명자
박동현
서울특별시 서초구 바우피로 204, 4층(서초동, JK빌딩)
(74) 대리인
성병기

전체 청구항 수 : 총 22 항

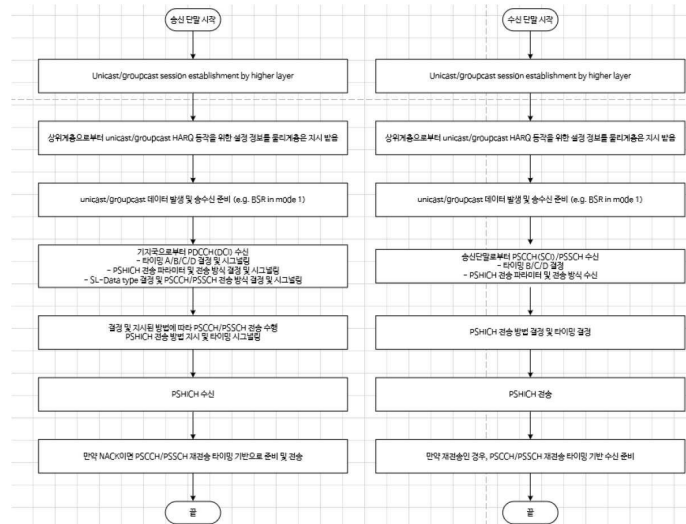
심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 NR V2X 시스템을 위한 HARQ 동작을 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

NR V2X 시스템에서 단말이 사이드링크(Sidelink) HARQ 동작 수행 방법을 제공할 수 있다. 이때, HARQ 동작 수행 방법은 상위 레이어 시그널링을 통해 세션을 설정하는 단계, HARQ 동작을 위한 설정 정보를 상기 상위 레이어를 통해 수신하는 단계, 기지국으로부터 DCI를 수신하는 단계, 수신한 DCI에 기초하여 사이드링크를 통해 데이터를 전송하는 단계 및 PSHICH를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도16



(52) CPC특허분류

H04L 1/1864 (2013.01)
H04L 1/1896 (2013.01)
H04L 27/2613 (2023.05)
H04L 5/005 (2013.01)
H04L 5/0053 (2013.01)
H04W 28/0278 (2023.01)
H04W 4/46 (2020.05)
H04W 56/001 (2013.01)
H04W 72/0446 (2023.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170037506 A
KR1020170053436 A
KR1020170060010 A
KR1020170113462 A
KR1020180088735 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

동작 방법에 있어서,

제1 무선 사용자 장치가 네트워크로부터 사이드링크(sidelink) 통신과 관련된 적어도 하나의 메시지를 상위레이어 시그널링을 통해 획득하는 단계로써, 상기 메시지는 사이드링크 통신을 위한 시작 심볼을 지시하는 제1 파라미터 및 상기 사이드링크 통신을 위한 심볼들의 개수(quantity)를 지시하는 제2 파라미터를 포함하고;

상기 제1 무선 사용자 장치가 상기 사이드링크 통신과 관련되고 슬롯 오프셋(offset)을 지시하는 필드를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계로써, 상기 슬롯 오프셋은 상기 DCI가 수신되는 제1 슬롯 및 스케줄된(scheduled) 사이드링크 전송을 위한 제2 슬롯 간의 슬롯들의 개수와 관련되고;

상기 제2 슬롯의 적어도 하나의 심볼 구간 동안 상기 제1 무선 사용자 장치로부터 하나 이상의 제2 무선 사용자 장치들에게 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH)을 통해 사이드링크 데이터를 전송하는 단계로써, 상기 사이드링크 데이터 전송은 상기 제1 파라미터, 상기 제2 파라미터 및 상기 슬롯 오프셋에 기초하고; 및

상기 하나 또는 그 이상의 제2 무선 사용자 장치들로부터 상기 사이드링크 데이터에 대한 응답을 수신하는 단계;를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 네트워크로 상기 응답을 지시하는 사이드링크 하이브리드 자동 재전송 요구(hybrid automatic repeat request, HARQ) 리포트를 전송하는 단계;를 더 포함하는, 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 슬롯의 상기 적어도 하나의 심볼 구간 동안 물리 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel, PSCCH)을 통해 사이드링크 제어 정보(sidelink control information, SCI)가 전송되되,

상기 SCI는 제1 SCI 포맷에 대응하고, 상기 SCI는 제2 SCI 포맷을 지시하는 SCI 포맷 필드를 포함하는, 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 SCI는 상기 응답을 전송하기 위한 자원을 지시하는, 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,
 상기 SCI 전송은,
 상기 제2 슬롯의 심볼들의 제1 개수(quantity) 동안 상기 SCI 전송을 포함하고,
 상기 사이드링크 데이터 전송은 상기 제2 슬롯의 심볼들의 제2 개수 동안 상기 사이드링크 데이터 전송을 포함하고,
 상기 심볼들의 상기 제1 개수는 시간에서 상기 심볼들의 상기 제2 개수보다 선행하고,
 상기 심볼들의 상기 제1 개수는 상기 사이드링크 통신을 위한 상기 시작 심볼을 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 제2 슬롯의 적어도 하나의 심볼 구간 동안 PSCCH를 통해 SCI를 전송하는 단계;를 더 포함하고,
 상기 SCI는 복수의 캐스트 타입들 중 하나의 캐스트 타입을 지시하는 필드를 포함하는, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 복수의 캐스트 타입들은 브로드캐스트, 그룹캐스트 및 유니캐스트를 포함하고,
 복수의 캐스트 타입들 중 각각의 캐스트 타입은 다른 HARQ 피드백 동작과 관련되는, 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,
 상기 응답은 상기 사이드링크 데이터의 수신 성공을 지시하는 ACK(acknowledgement) 정보 또는 상기 사이드링크 데이터의 수신 실패를 지시하는 NACK(negative acknowledgement) 정보를 포함하는, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,
 상기 슬롯 오프셋은 정수 k를 지시하고, 상기 제1 슬롯은 슬롯 n에 대응하고, 상기 제2 슬롯은 슬롯 n+k에 대응하는, 방법.

청구항 11

동작 방법에 있어서,
 제1 무선 사용자 장치가 네트워크로부터 사이드링크(sidelink) 통신과 관련된 적어도 하나의 메시지를 상위레이어 시그널링을 통해 획득하는 단계로써, 상기 메시지는 상기 사이드링크 통신을 위한 시작 심볼을 지시하는 제1 파라미터 및 상기 사이드링크 통신을 위한 심볼들의 개수(quantity)를 지시하는 제2 파라미터를 포함하고;
 상기 제1 무선 사용자 장치가 상기 사이드링크 통신과 관련되고 슬롯 오프셋(offset)을 지시하는 필드를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계로써, 상기 슬롯 오프셋은 상기 DCI가 수신되는 제1 슬롯 및 스케줄된(scheduled) 사이드링크 전송을 위한 제2 슬롯 간의 슬롯들의 개수와 관련되고;

상기 제2 슬롯의 적어도 하나의 심볼 구간 동안 상기 제1 무선 사용자 장치로부터 하나 또는 그 이상의 제2 무선 사용자 장치들에게 물리 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel, PSCCH)을 통해 사이드링크 제어 정보 (sidelink control information, SCI)를 전송하는 단계; 및

상기 제2 슬롯의 적어도 하나의 심볼 구간 동안 상기 제 1 무선 사용자 장치로부터 하나 또는 그 이상의 제2 무선 사용자 장치들에게 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH)을 통해 사이드링크 데이터를 전송하는 단계;를 포함하고,

상기 SCI 전송 및 상기 사이드링크 데이터 전송은 상기 제1 파라미터, 상기 제2 파라미터 및 상기 슬롯 오프셋에 기초하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 하나 이상의 제2 무선 사용자 장치들로부터 상기 사이드링크 데이터에 대한 하나 이상의 응답들을 수신하는 단계; 및

상기 네트워크로 상기 하나 이상의 응답들을 지시하는 사이드링크 하이브리드 자동 재전송 요구(hybrid automatic repeat request, HARQ) 리포트를 전송하는 단계;를 더 포함하는, 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 SCI는 상기 하나 이상의 응답들을 전송하기 위한 하나 이상의 자원들을 지시하는, 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 SCI는 제1 SCI 포맷에 대응하되, 상기 SCI는 제2 SCI 포맷을 지시하는 SCI 포맷 필드를 포함하는, 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 SCI는 복수의 캐스트 타입들 중에서 하나의 캐스트 타입을 지시하는 필드를 포함하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 복수의 캐스트 타입들은 브로드캐스트, 그룹캐스트 및 유니캐스트를 포함하고,

복수의 캐스트 타입들 중 각각의 캐스트 타입은 다른 HARQ 피드백 동작과 관련되는, 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,
 상기 SCI 전송은,
 상기 제2 슬롯의 심볼들의 제1 개수(quantity) 동안의 상기 SCI 전송을 포함하고,
 상기 사이드링크 데이터 전송은 상기 제2 슬롯의 심볼들의 제2 개수 동안의 상기 사이드링크 데이터 전송을 포함하고,
 상기 심볼들의 상기 제1 개수는 시간에서 상기 심볼들의 상기 제2 개수보다 선행하고,
 상기 심볼들의 상기 제1 개수는 상기 사이드링크 통신을 위한 상기 시작 심볼을 포함하는, 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,
 상기 슬롯 오프셋은 정수 k 를 지시하고, 상기 제1 슬롯은 슬롯 n 에 대응하고, 상기 제2 슬롯은 슬롯 $n+k$ 에 대응하는, 방법.

청구항 20

제1 무선 사용자 장치가 네트워크로부터 사이드링크(sidelink) 통신과 관련된 적어도 하나의 메시지를 상위레이어 시그널링을 통해 획득하는 단계로써, 상기 메시지는 사이드링크 통신을 위한 시작 심볼을 지시하는 제1 파라미터 및 상기 사이드링크 통신을 위한 심볼들의 개수(quantity)를 지시하는 제2 파라미터를 포함하고;

상기 제1 무선 사용자 장치가 상기 사이드링크 통신과 관련되고 슬롯 오프셋(offset)을 지시하는 필드를 포함하는 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계로써, 상기 슬롯 오프셋은 상기 DCI가 수신되는 제1 슬롯 및 스케줄된(scheduled) 사이드링크 전송을 위한 제2 슬롯 간의 슬롯들의 개수와 관련되고;

상기 제2 슬롯의 적어도 하나의 심볼 구간 동안 상기 제1 무선 사용자 장치로부터 하나 또는 그 이상의 제2 무선 사용자 장치들에게 물리 사이드링크 제어 채널(physical sidelink control channel, PSCCH)을 통해 사이드링크 제어 정보(sidelink control information, SCI)를 전송하는 단계; 및

상기 제2 슬롯의 적어도 하나의 심볼 구간 동안 상기 제1 무선 사용자 장치로부터 하나 또는 그 이상의 제2 무선 사용자 장치들에게 물리 사이드링크 공유 채널(physical sidelink shared channel, PSSCH)을 통해 사이드링크 데이터를 전송하는 단계;를 포함하고,

상기 SCI 전송 및 상기 사이드링크 데이터 전송은 사이드링크 통신을 위한 상기 시작 심볼, 사이드링크 통신을 위한 상기 심볼들의 개수 및 상기 슬롯 오프셋에 기초하는, 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,
 상기 SCI 전송은,
 상기 제2 슬롯의 심볼들의 제1 개수(quantity) 동안의 상기 SCI 전송을 포함하고,
 상기 사이드링크 데이터 전송은 상기 제2 슬롯의 심볼들의 제2 개수 동안의 상기 사이드링크 데이터 전송을 포함하고,
 상기 심볼들의 상기 제1 개수는 시간에서 상기 심볼들의 상기 제2 개수보다 선행하고,
 상기 심볼들의 상기 제1 개수는 상기 사이드링크 통신을 위한 상기 시작 심볼을 포함하는, 방법.

청구항 22

제20항에 있어서,
 상기 SCI는 제1 SCI 포맷에 대응하고, 상기 SCI는 제2 SCI 포맷을 지시하는 SCI 포맷 필드를 포함하는, 방법.

청구항 23

제20항에 있어서,
 상기 SCI는 복수의 캐스트 타입들 중에서 하나의 캐스트 타입을 지시하는 필드를 포함하는, 방법.

청구항 24

제20항에 있어서,
 상기 슬롯 오프셋은 정수 k를 지시하고, 상기 제1 슬롯은 슬롯 n에 대응하고, 상기 제2 슬롯은 슬롯 n+k에 대응하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명에서는 NR(New Radio) V2X 시스템을 위한 HARQ 동작을 위한 시간 자원 할당 방법에 대한 절차 및 그 방법을 제공할 수 있다.

배경 기술

[0003] ITU(International Telecommunication Union)에서는 IMT(International Mobile Telecommunication) 프레임워크 및 표준에 대해서 개발하고 있으며, 최근에는 "IMT for 2020 and beyond"라 칭하여지는 프로그램을 통하여 5세대(5G) 통신을 위한 논의를 진행 중이다.

[0004] "IMT for 2020 and beyond" 에서 제시하는 요구사항들을 충족하기 위해서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) NR(New Radio) 시스템은 다양한 시나리오, 서비스 요구사항, 잠재적인 시스템 호환성 등을 고려하여, 시간-주파수 자원 단위 기준에 대한 다양한 뉴머롤로지(numerology)를 지원하는 방향으로 논의되고 있다.

[0005] 또한, V2X 통신은 운전 중 도로 인프라 및 다른 차량과 통신하면서 교통상황 등의 정보를 교환하거나 공유하는 통신 방식을 의미한다. V2X는 차량들 간의 LTE(Long Term Evolution) 기반 통신을 뜻하는 V2V(vehicle-to-vehicle), 차량과 개인에 의해 휴대되는 단말 간의 LTE 기반 통신을 뜻하는 V2P(vehicle-to-pedestrian), 차량과 도로변의 유닛/네트워크 간의 LTE 기반 통신을 뜻하는 V2I/N(vehicle-to-infrastructure/network)를 포함할 수 있다. 여기서, 도로변의 유닛(roadside unit, RSU)은 기지국 또는 고정된 단말에 의해 구현되는 교통 인프라 구조 독립체(transportation infrastructure entity)일 수 있다. 예를 들어, 차량에 속도 알림(speed notification)을 전송하는 독립체일 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 사이드링크를 고려한 HARQ 동작을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따라, NR V2X 시스템에서 단말이 사이드링크(Sidelink) HARQ 동작 수행 방법을 제공할 수 있다. 이때, HARQ 동작 수행 방법은 상위 레이어 시그널링을 통해 세션을 설정하는 단계, HARQ 동작을 위한 설정 정보를 상기 상위 레이어를 통해 수신하는 단계, 기지국으로부터 DCI를 수신하는 단계, 수신한 DCI에 기초하여 사이드링크를 통해 데이터를 전송하는 단계 및 PSHICH를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 개시에 따르면, 사이드링크를 고려한 HARQ 동작을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [0012] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 하향링크/상향링크 전송을 위한 프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 자원 그리드 및 자원 블록을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 NR V2X 사이드링크를 위해 고려하는 기본 네트워크 아키텍처 구성 및 deployment 시나리오를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 상술한 바에 기초하여 NR V2X 사이드링크 통신이 3GPP 네트워크에서 수행되는 시나리오를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 시간 도메인 할당 방법(time domain allocation scheme)을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 시간 도메인 할당 방법(time domain allocation scheme)을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 Groupcast 전송시에 복수의 수신 단말들을 위한 TDM 기반 HARQ-ACK feedback (PSHICH) 전송 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 네트워크 스케줄링 모드에서 시간 도메인 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 네트워크 스케줄링 모드에서 시간 도메인 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 새로운 타입의 SL 데이터 전송 모드를 나타낸 도면이다.
- 도 11은 새로운 타입의 SL 데이터 전송 모드를 나타낸 도면이다.
- 도 12는 모드 1에서 NR V2X HARQ-ACK 피드백 동작을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 새로운 타입의 HARQ 피드백 모드를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 서로 같거나 다른 SCS 값이 PSSCH/PSCCH와 PSHICH 사이에 설정된 경우에 지시되는 PSHICH 전송 타이밍을 나타낸 도면이다.
- 도 15는 SL 채널 상태 및 SL 데이터 송수신 상태 보고를 위한 feedback 절차 및 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 16은 unicast/groupcast NR V2X SL HARQ 송수신 단말 동작을 나타낸 도면이다.
- 도 17은 본 개시가 적용될 수 있는 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0016] 본 개시의 실시예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0017] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0018] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되

며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제1 구성요소는 다른 실시예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제2 구성요소를 다른 실시예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.

[0019] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.

[0020] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.

[0021] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

[0022] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국(Base Station, BS)'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), ng-eNB, gNode B(gNB), 액세스 포인트(Access Point, AP) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), 비-AP 스테이션(non-AP STA) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[0023] 본 개시에서, 채널을 전송 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 전송 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 전송한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 전송한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 전송한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 전송한다는 것을 의미한다.

[0024] 이하의 설명에 있어서, 본 개시의 다양한 예시들이 적용되는 시스템을 기존의 시스템과 구별하기 위한 목적으로 NR 시스템이라는 용어를 사용하지만, 본 개시의 범위가 이러한 용어에 의해 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에서의 NR 시스템이라는 용어는 다양한 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS)을 지원할 수 있는 무선 통신 시스템의 예시로서 사용되지만, NR 시스템이라는 용어 자체가 복수의 SCS를 지원하는 무선 통신 시스템으로 제한되는 것은 아니다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라, NR 프레임 구조(Frame Structure) 및 뉴머롤로지(Numerology)를 나타낸 도면이다.

[0026] NR에서 시간 도메인의 기본 단위는 $T_c = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 일 수 있다. 이때, $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$ 이고, $N_f = 4096$ 이고, $\kappa = T_s / T_c = 64$ 일 수 있다. 또한, $T_s = 1/(\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f,\text{ref}})$ 는 NR 시간 단위와 LTE 시간 단위와의 배수 관계에 대한 상수일 수 있다. 참조 시간 단위로서 LTE에서는 $\Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3$ Hz 및 $N_{f,\text{ref}} = 2048$ 가 정의될 수 있다.

[0028] **프레임 구조**

[0029] 도 1을 참조하면, 하향링크 및 상향링크(Downlink/Uplink, DL/UL) 전송을 위한 프레임의 시간 구조는

$$T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$$

를 가질 수 있다. 이때, 하나의 프레임은

$$T_{\text{sf}} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$$

시간에 해당하는 10개의 서브프레임으로 구성된다.

$$N_{\text{subframe},\mu}^{\text{slot}} = N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu} N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$$

서브프레임마다 연속적인 OFDM 심볼의 수는 일 수 있다. 또한, 각 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 나누어지며, 하프 프레임은 0~4 서브프레임과 5~9 서브프레임으로 구성될 수 있다. 이때, 하프 프레임 1 (half frame 1)은 0~4 서브 프레임으로 구성되고, 하프 프레임 2 (half frame 2)는 5~9 서브 프레임으로 구성될 수 있다.

[0030] 이때, 상향링크 전송 프레임 i의 전송 타이밍은 단말에서 하향링크 수신 타이밍을 기반으로 하기 수학적 1에 기초하여 결정된다.

[0031] 하기 수학적 1에서 $N_{\text{TA,offset}}$ 은 듀플렉스 모드 (duplex mode) 차이 등으로 발생하는 TA 오프셋 (TA offset) 값일 수 있다. 기본적으로 FDD (Frequency Division Duplex)에서 $N_{\text{TA,offset}}$ 은 0을 가지지만 TDD (Time Division Duplex)에서는 DL-UL 스위칭 시간에 대한 마진을 고려해서 $N_{\text{TA,offset}}$ 고정된 값으로 정의될 수 있다.

[0032] [수학적 1]

$$T_{\text{TA}} = (N_{\text{TA}} + N_{\text{TA,offset}}) T_c$$

[0033] 도 2는 자원 그리드(Resource Grid) 및 자원 블록(Resource Block)을 나타내는 도면이다.
 [0034] 도 2를 참조하면, 자원 그리드 내의 자원요소(Resource element)는 각 서브 캐리어 스페이싱에 따라서 인덱싱될 수 있다. 이때, 안테나 포트마다 및 서브캐리어 스페이싱마다 하나의 자원 그리드를 생성할 수 있다. 상향링크 및 하향링크 송수신은 해당 자원 그리드를 기반으로 수행될 수 있다.

[0035] 하나의 자원 블록은 12개의 자원 요소(Resource Element)로 주파수 도메인 상에서 구성되며 하기 수학적 2와 같이 12개의 자원 요소마다 하나의 자원 블록에 대한 인덱스(n_{PRB})를 구성할 수 있다. 자원 블록에 대한 인덱스는 특정 주파수 대역 또는 시스템 대역폭 내에서 활용될 수 있다.

[0036] 하나의 자원 블록은 12개의 자원 요소(Resource Element)로 주파수 도메인 상에서 구성되며 하기 수학적 2와 같이 12개의 자원 요소마다 하나의 자원 블록에 대한 인덱스(n_{PRB})를 구성할 수 있다. 자원 블록에 대한 인덱스는 특정 주파수 대역 또는 시스템 대역폭 내에서 활용될 수 있다.

[0037] [수학적 2]

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

[0038] **뉴머놀러지(Numerologies)**
 [0040] 뉴머놀러지는 NR 시스템의 다양한 서비스와 요구사항을 만족하도록 다양하게 구성될 수 있다. 이때, 하기 표 1을 참조하면, 뉴머놀러지는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 사용하는 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS), CP길이 및 슬롯당 OFDM 심볼의 수 등을 기준으로 정의될 수 있다. 상술한 값들은 상위레이어 파라미터 DL-BWP-mu and DL-BWP-cp (DL)과 UL-BWP-mu and UL-BWP-cp(UL)을 통해 단말에게 제공될 수 있다.

[0041] 또한, 일 예로서, 하기 표 1에서 μ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz인 경우에서 노말 CP 및 확장 CP(Extended CP)가 적용될 수 있으며, 다른 대역에서는 노말 CP만 적용될 수 있다.

[0042] 또한, 일 예로서, 하기 표 1에서 μ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz인 경우에서 노말 CP 및 확장 CP(Extended CP)가 적용될 수 있으며, 다른 대역에서는 노말 CP만 적용될 수 있다.

[0043] [표 1]

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

[0044]

[0045]

이때, 노멀슬롯(Normal slot)은 NR 시스템에서 기본적으로 하나의 데이터 및 제어 정보를 전송하는데 사용하는 기본 시간단위로 정의할 수 있다. 노말슬롯의 길이는 기본적으로 14개 OFDM 심볼의 수로 구성될 수 있다. 또한, 슬롯과 다르게 서브 프레임은 NR시스템에서 1ms에 해당하는 절대적인 시간 길이를 가지고 다른 시간 구간의 길이를 위한 참고 시간으로 활용될 수 있다. 이때, LTE와 NR 시스템의 공존 또는 호환성(backward compatibility)을 위해 LTE의 서브 프레임과 같은 시간 구간이 NR 규격에 필요할 수 있다.

[0046]

일 예로, LTE에서 데이터는 단위 시간인 TTI(Transmission Time Interval)에 기초하여 전송될 수 있으며, TTI는 하나 이상의 서브 프레임 단위로 구성될 수 있었다. 이때, LTE에서도 하나의 서브 프레임은 1ms로 설정될 수 있으며, 14개의 OFDM 심볼(또는 12개의 OFDM 심볼)이 포함될 수 있다.

[0047]

또한, NR에서 넌슬롯(non-slot)이 정의될 수 있다. 넌슬롯은 노멀슬롯(normal slot)보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 슬롯을 의미할 수 있다. 일 예로, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communications) 서비스와 같이 낮은 지연 시간을 제공하는 경우, 노말슬롯보다 작은 심볼 수를 가지는 넌슬롯을 통해 지연 시간을 줄일 수 있다. 이때, 넌슬롯에 포함된 OFDM 심볼 수는 주파수 범위를 고려하여 결정될 수 있다. 일 예로, 6GHz 이상의 주파수 범위에서는 1 OFDM 심볼 길이의 넌슬롯을 고려할 수도 있다. 또 다른 일 예로, 넌슬롯을 정의하는 OFDM 심볼의 수는 적어도 2개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 이때, 넌슬롯에 포함되는 OFDM 심볼 수의 범위는 노멀슬롯 길이-1까지 미니 슬롯의 길이로써 구성이 가능할 수 있다. 다만, 넌슬롯의 규격으로서 OFDM 심볼 수는 2, 4 또는 7개의 심볼로 범위가 제한될 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0048]

또한, 일 예로, 6GHz 이하의 비면허 대역에서는 μ 가 1 및 2에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용되고, 6GHz 초과인 비면허 대역에서는 μ 에서는 3 및 4에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있다. 이때, 일 예로, μ 가 4인 경우는 후술할 SSB(Synchronization Signal Block) 전용으로만 사용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0049]

또한, 표 2는 노멀 CP인 경우에 각 서브캐리어 스페이싱 설정마다 슬롯 당 OFDM 심볼의 수 $N_{\text{slot}}^{\text{symp},\mu}$ 를 나타낸다. 표 2는 표 1에서 제공하는 바와 같이 각 서브캐리어 스페이싱 값에 따른 슬롯 당 OFDM 심볼의 수, 프레임 당 슬롯의 수 및 서브프레임 당 슬롯의 수를 나타낸다. 이때, 표 2에서는 14개의 OFDM 심볼을 갖는 노멀슬롯을 기준으로 상술한 값들을 나타낸다.

[0050]

[표 2]

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

[0051]

[0053]

또한, 상술한 바와 같이, μ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz일 때 확장 CP가 적용될 수 있다.

표 3은 확장 CP인 경우로서 μ 슬롯 당 OFDM 심볼의 수 $N_{\text{slot}}^{\text{symp},\mu}$ 는 12인 노말슬롯을 기준으로 각각의 값을 나타낼 수 있다. 이때, 표 3을 참조하면, 60kHz 서브캐리어 스페이싱을 따르는 확장 CP인 경우, 슬롯 당 심볼의 수, 프레임 당 슬롯의 수 및 서브프레임당 슬롯의 수를 나타낼 수 있다.

[0054]

[표 3]

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

[0055]

[0056]

다음으로, NR 시스템에서 SSB/PBCH(Physical Broadcast Channel)의 구조 및 NR 시스템에서의 초기 셀 접속 절차에 대해서 서술한다.

[0057]

이때, NR 기지국(i.e. gNB)이 셀 내의 단말(i.e. UE)들의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)을 허용하기 위해서 주기적으로 하기 표 4와 같은 신호들 및 채널들을 단말들에게 전송할 수 있다.

[0058] [표 4]

- SS/PBCH block (i.e. SSB)
- SIB1(System Information Block 1)
- Other SIBs

[0059]

[0060]

일 예로, SS/PBCH 블록은 상술한 SSB일 수 있다. 이때, NR 시스템에서도 초기 무선 접속을 단말이 수행하기 위해서는 해당 무선 접속 시스템에서 전송하는 동기 신호 및 중요 시스템 정보를 전달하는 브로드캐스트 채널(Broadcast Channel)의 수신에 필요할 수 있다. 이를 위해, 단말은 가장 좋은 채널 환경에 있는 최적의 셀을 찾기 위해서 동기화 신호(Synchronization Signal)의 수신 감도를 체크할 수 있다. 단말은 체크한 수신 감도에 기초하여 운용되는 특정 주파수 밴드내의 하나 이상의 채널들 중에서 최적의 채널에 초기 접속 수행을 위한 주파수/시간 동기화 및 셀 확인(Cell Identification) 동작을 수행할 수 있다. 단말은 상술한 동작을 통해서 OFDM 심볼 타이밍의 경계를 확인할 수 있으며 이후, 동일한 SSB 내의 PBCH 복호를 시작할 수 있다.

[0061]

이때, 단말은 PBCH DMRS(Demodulation Reference Signal)를 수신하여 PBCH 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 단말은 SSB 인덱스 정보 비트 중 3 LSB 비트 정보를 PBCH DMRS를 통해서 획득할 수 있다. 이후, 단말은 PBCH 복호를 수행하여 PBCH 페이로드에 포함된 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 PBCH를 통해 획득한 정보를 이용하여 SIB 1의 복호 절차를 수행할 수 있다.

[0062]

일 예로, NR 시스템에서 단말은 PBCH에서 전송되지 않은 시스템 정보로서 Remaining System Information(RMSI)을 브로드캐스트 신호 또는 채널을 통해 수신할 수 있다. 또한, 단말은 그 밖의 추가적인 시스템 정보로서 Other System Information(OSI) 및 Paging Channel을 브로드캐스트 신호 또는 채널을 통해 수신할 수 있다.

[0063]

그 후, 단말은 RACH(Random Access Channel) 절차를 통해 기지국으로 접속을 수행할 수 있으며, 이후 이동성 관리를 수행할 수 있다.

[0064]

또한 일 예로, 단말이 SSB를 수신하는 경우에 있어서 SSB 구성(SSB Composition) 및 SS Burst Set 구성(SS Burst Set Composition)을 설정할 필요성이 있다.

[0066] **새로운 진보된 NR V2X 서비스**

[0067]

V2X 서비스와 관련하여 기존 V2X 서비스(e.g. LTE Rel-14 V2X)는 V2X 서비스들을 위한 기본적인 요구 사항들의 집합을 지원할 수 있었다. 이때, 요구 사항들은 기본적으로 도로 안전 서비스(road safety service)를 충분히 고려해서 디자인 되었다. 따라서, V2X UE(User Equipment)들은 사이드링크(Sidelink)를 통해서 자기상태 정보들을 교환할 수 있으며, 인프라스트럭처 노드 및/또는 보행자(infrastructure nodes and/or pedestrians)들과 상술한 정보 등을 서로 교환할 수 있게 되었다.

[0068]

한편, V2X 서비스로서 보다 진화된 서비스(e.g. LTE Rel-15)에서는 사이드링크 내의 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation), 하이 오더 모듈레이션(high order modulation), 지연 감소(latency reduction), 전송 다이버시티(Tx diversity)와 sTTI에 대한 실현 가능성을 고려하여 새로운 특징(feature)들을 도입하였다. 상술한 바에 기초하여 V2X UE들과의 공존 (같은 자원풀)을 요구되었고, LTE를 기반으로 상술한 서비스들이 제공되었다.

[0069]

일 예로, SA(System Aspect)1로서 새로운 V2X 서비스 지원을 위한 유스 케이스(use case)들을 고려하여 하기 표 5와 같이 크게 4가지 카테고리에 기초하여 기술적 특징이 분류될 수 있다. 이때, 하기 표 5에서 군집 주행(Vehicles Platooning)는 복수 개의 차량들이 동적으로 그룹을 형성하고, 유사하게 동작하는 기술일 수 있다. 또한, 확장 센서(Extended Sensors)는 센서나 비디오 영상으로부터 획득한 데이터를 수집하고 교환하는 기술일 수 있다. 또한, 진화된 주행(Advanced Driving)은 완전 자동화 또는 반-자동화에 기초하여 차량이 주행되는 기술일 수 있다. 또한, 원격 주행(Remote Driving)은 차량의 원격 제어를 위한 기술 및 어플리케이션을 제공하는 기술일 수 있으며, 상술한 바에 대한 보다 구체적인 내용은 하기 표 5와 같을 수 있다.

[0070] [표 5]

<p>- Vehicles Platooning</p> <p>Vehicles Platooning enables the vehicles to dynamically form a platoon travelling together. All the vehicles in the platoon obtain information from the leading vehicle to manage this platoon. These information allow the vehicles to drive closer than normal in a coordinated manner, going to the same direction and travelling together.</p> <p>- Extended Sensor</p> <p>Extended Sensor enables the exchange of raw or processed data gathered through local sensors or live video images among vehicles, road site units, devices of pedestrian and V2X application servers. The vehicles can increase the perception of their environment beyond of what their own sensors can detect and have a more broad and holistic view of the local situation. High data rate is one of the key characteristics.</p> <p>- Advanced Driving</p> <p>Advanced Driving enables semi-automated or full-automated driving. Each vehicle and/or RSU shares its own perception data obtained from its local sensors with vehicles in proximity and that allows vehicles to synchronize and coordinate their trajectories or manoeuvres. Each vehicle shares its driving intention with vehicles in proximity too.</p> <p>- Remote Driving</p> <p>Remote Driving enables a remote driver or a V2X application to operate a remote vehicle for those passengers who cannot drive by themselves or remote vehicles located in dangerous environments. For a case where variation is limited and routes are predictable, such as public transportation, driving based on cloud computing can be used. High reliability and low latency are the main requirements.</p>

[0071]

[0072]

또한, 상술한 SA1은 새로운 V2X 서비스를 지원하기 위한 eV2X(enhanced V2X) 지원 기술로 LTE와 NR 모두 고려될 수 있다. 일 예로, NR V2X 시스템은 제 1 V2X 시스템일 수 있다. 또한, LTE V2X 시스템은 제 2 V2X 시스템일 수 있다. 즉, NR V2X 시스템과 LTE V2X 시스템은 서로 다른 V2X 시스템일 수 있다. 하기에서는 NR V2X 시스템을 기준으로 NR 사이드링크에서 요구되는 낮은 지연 및 높은 신뢰도를 만족시키기 위한 방법에 기초하여 관련 내용을 서술한다. 다만, LTE V2X 시스템에도 동일 또는 유사한 구성이 확장되어 적용될 수 있으며, 하기의 실시예로 한정되지 않는다. 즉, LTE V2X 시스템에도 상호 동작이 가능한 부분에 대해서는 적용될 수 있으며, 하기의 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 일 예로, NR V2X 능력(capability)이 필수적으로 V2X 서비스들만 지원하도록 제한되는 않을 수 있으며, 어떤 V2X RaT를 사용하는지에 대한 것은 선택될 수 있다

[0074]

NR Sidelink frequency

[0075]

NR sidelink는 기본적으로 FR1과 FR2 (i.e. up to 52.6GHz) unlicensed ITS bands와 licensed band 모두 고려한다. 따라서 해당 주파수 밴드 대역을 지원하기 위한 공통의 디자인 방법이 선호된다. 그러므로 NR 규격 디자인과 동일하게 실제로 빔기반이 아닌 omni-directional Tx/Rx 라고 할지라도 기본적으로 빔기반 송수신을 지원 가능한 NR sidelink 디자인이 요구될 것이다. 또한, 본 문서에서 사용되는 용어들은 하기 표 6과 같다.

[0076] [표 6]

<p>- UMTS(Universal Mobile Telecommunications System): 3GPP 에 의해서 개발된, GSM(Global System for Mobile Communication) 기반의 3세대(Generation) 이동 통신 기술.</p> <p>- EPS(Evolved Packet System): IP(Internet Protocol) 기반의 PS(packet switched) 코어 네트워크인 EPC(Evolved Packet Core)와 LTE/UTRAN 등의 액세스 네트워크로 구성된 네트워크 시스템. UMTS 가 진화된 형태의 네트워크이다.</p> <p>- NodeB: GERAN/UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.</p> <p>- eNodeB: E-UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.</p> <p>- gNodeB: NR의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.</p> <p>- UE(User Equipment): 사용자 기기. UE 는 단말(terminal), ME(Mobile Equipment), MS(Mobile Station) 등의 용어로 언급될 수도 있다. 또한, UE 는 노트북, 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트 폰, 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있고, 또는 PC(Personal Computer), 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수도 있다. MTC 관련 내용에서 UE 또는 단말이라는 용어는 MTC 디바이스를 지칭할 수 있다.</p> <p>- RAN(Radio Access Network): 3GPP 네트워크에서 NodeB, eNodeB and gNodeB 및 이들을 제어하는 RNC(Radio Network Controller)를 포함하는 단위. UE 간에 존재하며 코어 네트워크로의 연결을 제공한다.</p> <p>- NG-RAN(Next Generation Radio Access Network): 3GPP 네트워크에서 5GC (5G Core NW)에 NG 인터페이스를 기반으로 연결된 NG-eNB (E-UTRA UP/CP protocol)와 gNB(NR UP/CP protocol) 기지국 노드들을 의미한다.</p> <p>- Xn 인터페이스: NG-eNB 와 gNB 사이에 상호연결을 위한 인터페이스</p> <p>- PLMN(Public Land Mobile Network): 개인들에게 이동통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.</p> <p>- Proximity Service (또는 ProSe Service 또는 Proximity based Service): 물리적으로 근접한 장치 사이의 디스커버리 및 상호 직접적인 커뮤니케이션 또는 기지국을 통한 커뮤니케이션 또는 제 3 의 장치를 통한 커뮤니케이션이 가능한 서비스. 이때 사용자 평면 데이터(user plane data)는 3GPP 코어 네트워크(예를 들어, EPC)를 거치지 않고 직접 데이터 경로(direct data path)를 통해 교환된다.</p> <p>-LTE SFN(System Frame Number): LTE의 시간 도메인 참고를 위한 프레임 인덱스를 의미한다.</p> <p>-NR SFN(System Frame Number): NR의 시간 도메인 참고를 위한 프레임 인덱스를 의미한다.</p> <p>-NR DFN(Direct Frame Number): NR 사이드링크의 시간 도메인 참고를 위한 프레임 인덱스를 의미한다.</p>
--

[0077]

[0078]

본 발명에서는 상기 언급한 새롭게 진보된 V2X (i.e. eV2X) 서비스들에 대한 요구사항을 만족시키는 NR V2X sidelink 디자인에 대해서 다룬다. 특히, NR sidelink 에 대한 무선링크를 형성하는데 있어서 반드시 요구되는 그 동기화 절차 및 방법에 대해서 구체적으로 제안한다. 여기서, NR sidelink 운용을 위한 NR Sidelink frequency는 FR1와 FR2 (i.e. up to 52.6 GHz) unlicensed ITS bands and licensed bands ITS 밴드와 NR 시스템이 운용되는 주파수 밴드 및 범위 모두를 고려하여 디자인되는 것을 가정하고 FR1과 FR2 모두에서 공통의 디자인으로 적용이 가능해야 함을 가정한다. 그리고 또한 상기 언급한 3GPP NG-RAN 네트워크인 LTE(ng-eNB)/NR Uu link의 이용 가능성을 NR V2X Sidelink 송수신 절차들을 위해서 고려해야 한다.

[0079]

상기 언급한 새롭게 진보된 V2X 서비스들로부터 보다 높은 요구사항을 만족시키기 위한 eV2X 동기 정보 전달 및 신호 송수신을 위한 디자인을 고려해야 한다. 상기 NR V2X SL 통신을 위한 주파수는 기존 LTE와 다르게 기본적으로 새로운 광대역 주파수 밴드와 단말의 최대 대역폭 능력에 따른 스케일러블(Scalable) 주파수 활용 및 설정(e.g. Bandwidth Part [BWP], 다양한 뉴머러로지 (Numerology: e.g. Variable SCSSs, Number of OFDM symbols per a slot (or subframe))와 slot 포맷(slot/non-slot) 그리고 높은 주파수 대역에 해당하는 6GHz 주

과수 대역 이상에서 신호 감쇠에 대응하기 위한 빔기반 송수신, 보다 낮은 지연속도를 제공하기 위한 Configured grant 기반 상향링크 송수신 등등 많은 기법들이 Rel-15에서 소개되었다. 상기와 같이 다양한 Rel-15 NR 무선접속 기술 특히, 상향링크 전송 관련 기술들을 기반으로 NR V2X sidelink 또한 효율적으로 승계 및 적용함으로써 상기 새로운 V2X 서비스 요구사항을 만족시킬 수 있도록 해야 한다.

- [0081] NR V2X Sidelink 물리채널 및 시그널 그리고 기본 슬롯 구조와 물리자원:
- [0082] NR PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel):
- [0083] - 물리계층 NR SL 데이터 채널
- [0084] NR PSCCH (Physical Sidelink Control Channel):
- [0085] - 물리계층 NR SL 제어 채널로써 NR SL 데이터 채널의 스케줄링 정보를 비롯한 제어 정보를 전달하기 위한 채널. 송신 단말이 수신 단말에게 NR PSSCH 전송과 함께 혹은 전에 전송한다.
- [0086] NR PSHICH (Physical Sidelink HARQ-feedback Indicator Channel)
- [0087] - 물리계층 NR HARQ-feedback 채널로써 NR SL 데이터 채널에 대응하는 HARQ-ACK 피드백 정보를 비롯한 CSI 정보 등을 전달하기 위한 채널
- [0088] NR SLSS/PSBCH block
- [0089] - 물리계층에서 NR SL 동기 신호와 브로드 캐스트 채널이 하나의 연속적인 시간 상에서 전송되는 동기 및 브로드캐스트 채널 블록. NR 주파수 밴드 상에서 빔기반 전송을 지원하기 위해서 하나 이상의 블록 인덱스들의 집합을 기준으로 주기적으로 전송될 수 있다. 동기 신호는 PSSS와 SSSS로 구성되며 적어도 하나의 SLSSID 값을 기반으로 해당 신호를 위한 시퀀스가 생성됨. PSBCH는 V2X SL 통신을 수행하기 위해서 요구되는 시스템 정보를 전달하는 목적으로 SLSS와 함께 전송되며 마찬가지로 빔기반 전송을 지원하기 위해서 SLSS/PSBCH 블록 인덱스들의 집합 형태로 주기적으로 전송된다.
- [0090] NR V2X Sidelink 네트워크 스케줄링 모드 시, 사용되는 NR Uu (gNB와 UE 사이 무선 링크) 또는 ng-eNB Uu (ng-eNB와 UE 사이 무선 링크) 를 통해 다운링크로 전송되는 NR PDCCH는 V2X 스케줄링 및 제어정보 전달을 위해 정의되는 NR V2X DCI format 를 전달하기 위해서 기지국이 단말에게 전송하는 채널이다.
- [0091] 이때, 일 예로, 도 3은 NR V2X 사이드링크를 위해 고려하는 기본 네트워크 아키텍처 구성 및 deployment scenarios 일 수 있다.
- [0092] 일 예로, 도 3을 참조하면, 5GC (5G Core NW)의 노드들(410-1, 410-2)과 NG-RAN 노드들(420-1, 420-2, 430-1, 430-2) 사이에서 NG 인터페이스가 설정될 수 있다. 또한, NG-RAN 노드들(420-1, 420-2, 430-1, 430-2) 사이에서는 Xn 인터페이스가 설정될 수 있다. 이때, 상술한 아키텍처에서 NG-RAN을 구성하는 gNB(NR UP/CP protocol, 420-1, 420-2)와 NG-eNB (E-UTRA UP/CP protocol, 430-1, 430-2)를 중심으로 해당 노드들은 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 5GC에는 NG 인터페이스를 통해서 연결될 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 아키텍처에서는 gNB 및 NG-eNB에 기초하여 LTE 사이드링크 단말 및 NR 사이드링크 단말 모두 NG-RAN(i.e. LTE Uu and NR Uu)에 의해서 제어 받을 수 있다. 따라서, NR 사이드링크 단말이 동기화 정보를 전송할 때, LTE Uu 또는 NR Uu 링크로부터 동기화 정보 수신하고 그 정보를 기반으로 NR 사이드링크 동기화 정보(e.g. SL Synchronization Signal/SL Physical broadcast Channel)를 전송할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 즉, NR 사이드링크 단말은 동기화 정보를 NR Uu 링크뿐만 아니라, LTE Uu 링크를 통해서도 획득할 수 있다.
- [0093] 한편, V2X 사이드 링크 통신과 관련하여 V2X 사이드링크 단말들은 V2X 사이드링크 통신을 수행할 수 있다. 다만, V2X 사이드링크 단말들이 통신을 시작하기 위해서는 일정한 조건들이 만족될 필요성이 있으며, 이에 대한 조건은 하기 표 9와 같을 수 있다. 즉, V2X 사이드링크 단말은 RRC 휴지 상태, 비활성화 상태 또는 연결 모드에서 V2X 사이드링크 통신을 수행할 수 있다. 또한, V2X 사이드 링크 통신을 수행하는 V2X 사이드링크 단말들은 사용되는 주파수 상에서 선택된 셀에 등록되거나 동일한 PLMN에 속할 필요성이 있다. 또한, V2X 사이드링크 단말이 V2X 사이드링크 통신을 위한 주파수 상에서 OOC인 경우에는 기설정(pre-configuration) 정보를 기반으로 V2X 사이드링크 통신을 수행할 수 있는 경우에만 V2X 사이드링크 통신을 수행할 수 있다.

[0094] [표 7]

- 만약 단말이 특정 셀에서 RRC_IDLE or INACTIVE or CONNECTED 모드 인 경우,
- 만약 V2X SL communication 을 위해서 사용되는 주파수 상에서 선택한 셀이 등록되거나 동일한 PLMN 에 속하는 경우
- 단말이 V2X SL communication 동작을 위한 주파수 상에서 OOC 경우, pre-configuration 을 기반으로 V2X SL Communication 을 수행할 수 있는 경우

[0095]

[0096]

이때, 상술한 바와 같이, V2X 사이드링크 통신을 시작하기 위해서는 사이드링크 동기 정보가 필요할 수 있다. 따라서, 단말은 사이드링크 동기 정보를 전송할 필요성이 있다. 다만, 송신 단말(Sidelink Tx UE)은 해당 동기 정보를 전송하기 이전에 사이드링크 동기 정보 전송을 위한 설정을 수신할 수 있다. 이때, 일 예로, 송신 단말은 상술한 NG-RAN 노드들로부터 브로드캐스트되는 시스템 정보 메시지 또는 RRC 재설정 메시지(RRC CONNECTED UE의 경우)를 기반으로 사이드링크 동기 정보 전송을 위한 설정을 수신할 수 있다. 또한 일 예로, NR V2X 사이드링크 단말(이하부터는 단말로 지칭함)이 NG-RAN 네트워크 내에 존재하지 않는 경우에는 사전에 설정된 정보를 기반으로 사이드링크 동기 정보를 전송할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[0098]

NR V2X deployment scenarios

[0099]

한편, 도 4는 상술한 바에 기초하여 NR V2X 사이드링크 통신이 3GPP 네트워크에서 수행되는 시나리오의 일 예일 수 있다. 이때, 3GPP 네트워크(이하, NG-RAN) 상에서 NR V2X 사이드링크 통신이 이루어질 수 있으며, 추가적으로 GNSS 신호의 존재가 고려될 수 있다.

[0100]

보다 상세하게는, 도 4를 참조하면, 각각의 NR V2X 사이드링크 단말들은 NG-eNB(610)를 기준으로 IC 또는 OOC인 경우일 수 있다. 또한, gNB(620)을 기준으로 IC 또는 OOC인 경우일 수 있다. 또한, GNSS(630)를 기준으로 IC 또는 OOC인 경우일 수 있다. 이때, 상술한 바와 같은 상황을 고려하여 NR V2X 사이드링크 단말들은 단말의 위치와 능력에 기초하여 동기 참조의 소스를 선택할 수 있다. 또한, 일 예로, 도 4와 같은 시나리오 이외에도 하기 표 8과 같은 시나리오들이 고려될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0101]

[표 8]

- NR Uu CONNECTED/IDLE/Inactive for NR Sidelink
- NG-eNB Uu CONNECTED/IDLE for NR Sidelink
- EN-DC or MR-DC for NR Sidelink

[0102]

[0104]

본 발명에서 고려하는 이슈 및 방법

[0105]

본 발명에서는 NR V2X Sidelink communication을 수행하는데 있어서 고려하는 unicast/groupcast 관련 데이터 전송에 대한 HARQ-feedback을 제공하기 위한 방법에 대해서 제안한다.

[0106]

우선 물리계층에서는 상기 unicast/groupcast 또는 broadcast 데이터 송수신의 활성화 여부에 대해서 상위계층에서 결정하여 지시 받는 것을 기본으로 가정한다. 특히, unicast 또는 groupcast에 대해서는 단말이 해당 unicast/groupcast 데이터 전송을 위한 session이 만들어 진 후에 그 송수신이 가능하다고 가정할 수 있다.

[0107]

또한, 물리계층에서는 unicast or groupcast에 해당하는 데이터 전송을 위한 물리계층 파라미터 정보를 알고 있다고 가정하는데 해당 파라미터 정보는 아래와 같이 적어도 하나의 ID 값을 포함하는 것을 가정한다.

[0108]

- NR V2X ID candidates:

[0109]

-> Groupcast: destination group ID, source ID

[0110]

-> Unicast: destination ID, source ID

[0111]

-> HARQ process ID

[0113]

보통 unicast or groupcast 데이터 송수신이 요구되는 상황은 적은 수의 V2X 단말들이 송신 V2X 단말 주변에 존재하며 안정적인 unicast or groupcast 데이터 전송에 대한 세션 유지가 가능한 시나리오들을 고려할 수 있다.

그 외 다른 상황들은 주로 broadcast 데이터 전송을 기반으로 수행하는 것을 기반으로 가정한다.

- [0114] 일반적으로 application layer에서 만들어진 unicast or groupcast 송수신에 할당할 수 있는 데이터는 radio layer 에 직접적으로 mapping 관계는 없다. 하지만, 상기 unicast or groupcast 송수신과 같은 radio layer 상에서의 데이터 송수신을 수행하기 위해서는 그 mapping 관계 혹은 connection establishment 절차가 요구될 것으로 예상된다.
- [0115] 또한, 적어도 unicast 데이터 송수신을 위해서는 해당 송수신 단말들이 서로 주변에 있는지 발견하는 절차(e.g. discovery procedure)를 수행하여 서로 세션을 설립해야 한다. 이러한 절차는 다양한 방법들에 의해서 수행될 수 있다.
- [0116] - 첫 번째 방법으로는 기지국의 도움에 의해서 수행될 수 있는데 일단 기지국은 단말들의 위치 정보들을 수집하고 unicast or groupcast 데이터 송수신이 가능한 단말들이 서로 가까이 존재하는지를 판단하고 적절하다고 판단될 시 해당 발견절차를 기지국이 초기화 하여 단말들이 서로 주변에 존재하는지에 대한 동작을 수행할 수 있다. 또는,
- [0117] - 새로운 discovery channel을 디자인해서 주기적으로 해당 채널을 송수신하여 주변에 V2X 단말의 존재 여부를 판단할 수 있다. 또는,
- [0118] - 해당 discovery message를 V2X data channel 상으로 송수신하여 주변 단말의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0119] 상기와 같은 절차와 가정들을 기반으로 unicast or groupcast 데이터 송수신을 위한 세션 설립이 완료된다.
- [0120] 이후, 상위레이어는 물리계층에게 그 정보를 알리고 이후 HARQ-ACK, CSI, link adaptation 과 같은 물리계층 동작을 수행한다. 본 발명에서는 그 중에 특히, HARQ-ACK feedback 전달을 위한 PSHICH 채널을 가정하고 해당 채널을 전송하기 위한 타이밍 결정 방법 및 그 자원 선택 방법에 대해서 제안하고자 한다.

[0121]

[0122] **디자인 이슈 1 (Time domain allocation schemes for NR SL HARQ operation)**

[0123] NG-RAN(i.e. gNB or ng-eNB)은 NR SL V2X 데이터 전송을 위한 스케줄링을 수행 할 수 있다. 그러한 NR V2X 스케줄링 정보를 전달하는 DCI format은 본 발명에서는 DCI format 3 라고 칭한다. 그 DCI format 3는 NG-RAN 기지국에 의해서 PDCCH 를 통해서 셀 내의 송신 단말에게 제공된다. 본 발명에서 이하 언급하는 DCI format은 특별한 언급이 없으면 모두 DCI format 3에 해당된다. NR V2X 시스템에서 기지국 스케줄링에 따라서 SL 상에서 데이터 송수신을 수행하는 모드에서 아래와 같이 다양한 데이터 트래픽 타입(e.g. unicast/groupcast)과 전송 방법 (e.g. SL MIMO 전송) 등에 따라서 서로 다른 DCI format 을 정의하거나 그리고/또는 서로 다른 RNTI 값을 정의하여 그 데이터 트래픽 타입과 전송 방법들을 각각 지시하기 위해 물리계층에서 사용될 수 있다. 그 예로 다음과 같이 활용될 수 있다.

- [0124] - DCI format 3_0 for single layer Tx (SL 1TB 전송)
- [0125] - DCI format 3_1 for SL MIMO Tx (SL 2TB 전송)
- [0126] - DCI format 3_0 scrambled by broadcast ID for broadcast
- [0127] - DCI format 3_1 scrambled by groupcast ID for unicast
- [0128] - DCI format 3_0 scrambled by unicast ID for groupcast

[0130] 상기와 같은 DCI format 들을 정의하여 각각의 전송 방식과 목적에 따라서 다른 DCI field 값들을 구성할 수 있다. 이하 본 발명에서 제안하는 NR V2X HARQ 동작을 위한 Time domain allocation schemes 을 통해 새로운 DCI 필드들과 그에 대응하는 SCI format (Sidelink Control Information format) 필드 값들이 제공될 것이다. 또한, 상기 SCI format은 NR SL 링크 상의 데이터 채널(i.e. PSSCH)의 스케줄링 및 관련 제어 정보들을 제공하는 PSCCH 내에 포함되어 전송된다.

[0132] **NR V2X SL 통신을 위한 SL 물리자원 할당 모드**

[0133] NR V2X 시스템 또한 LTE V2X시스템과 마찬가지로 기지국으로부터 자원 설정 및 스케줄링이 수행하는 네트워크 스케줄링 모드 (e.g. mode 1)와 네트워크 스케줄링 없이 송신 단말이 스스로 자원을 최종적으로 결정하는 모드인 비네트워크 스케줄링 모드 (e.g. mode 2)가 존재할 수 있다. 해당 전송 모드에 따라서 잠재적으로 다른 NR

V2X SL HARQ 방법을 고려할 수 있다.

- [0134] 기본적으로 PSHICH 채널 또한 NR Uu 링크 상의 PUCCH 채널과 마찬가지로 특정 자원을 지시 또는 선택하여 그 전송을 수행한다. PSHICH 이 전송될 수 있는 자원은 하나의 PRB 또는 복수의 PRB 상에서 수행될 수 있으며 PSHICH 전송 포맷에 따라서 복수의 단말이 동일한 물리자원 상에서 서로 다른 코드 또는 spatial information을 기반으로 멀티플렉싱 될 수 있음을 가정한다.
- [0135] SL 물리자원 할당을 위해서 NR-V2X SL communication에서는 아래와 같은 방법들을 고려할 수 있다.
- [0136] - Mode 1: 기지국이 NR V2X SL 통신을 위해 SL 물리 자원을 스케줄링 하는 모드로써 여기서 언급하는 기지국이 란 3GPP NG-RAN을 의미하며 gNB 또는 ng-eNB를 의미한다. 그 기지국은 각 단말로부터 수신한 SL 자원할당 요청을 기반으로 NR V2X SL 통신을 그 기지국 커버리지 내에서 직접 제어하는 목적으로 PDCCH (DCI format for NR V2X SL)를 이용하여 송신 단말에게 그 전송을 위한 SL 물리 자원에 대한 데이터 스케줄링을 직접 수행한다.
- [0137] - Mode 2: 단말이 직접 (기지국 스케줄링 없이) SL 물리 자원을 pre-configured 자원 혹은 기지국이 설정해준 자원들 내에서 선택해서 사용하는 모드. Mode 2 내에서는 다음과 같은 sub-mode가 존재할 수 있다.
 - [0138] - 2-1: 단말이 자동적으로 SL 물리 자원을 선택하는 모드. 2-1 모드에서는 단말 스스로 필요한 자원을 센싱하여 직접 자원을 결정하여 NR V2X SL 통신을 수행하는 모드이다.
 - [0139] - 2-2: 단말이 다른 단말들의 SL 물리 자원 선택을 도와줄 수 있는 모드. 하나의 대표 단말이 다른 단말들의 NR V2X SL 통신을 위한 자원을 스케줄링 하는데 필요한 가이드 또는 정보를 제공하여 다른 송신 단말들의 자원 선택을 수행하는데 있어서 도움을 줄 수 있다.
 - [0140] - 2-3: 단말이 미리 설정된 SL 물리 자원 상에서 SL 전송을 수행하는 모드. 단말은 사전에 미리 설정된 SL 물리 자원 혹은 기지국으로부터 broadcast 혹은 dedicated RRC 메시지를 통해서 지시되는 SL 물리 자원들 중에서 그 SL 전송을 수행하는 모드이다.
 - [0141] - 2-4: 단말이 다른 단말들의 SL 물리 자원을 스케줄링 하는 모드. 기지국과 거의 유사하게 특정 단말이 다른 송신 단말들의 SL 물리 자원에 대한 스케줄링을 수행하는 모드이다.
- [0142] 이렇게 다양한 SL 전송 모드에 따라서 time domain 상에서 SL HARQ 동작을 지원하기 위한 다양한 시간 자원 할당 방법과 그 지시 방법들이 이하 제공될 것이다.
- [0143] Mode 1과 mode 2의 일부 서브모드 (e.g. 2-2 or 2-4) 경우, 아래와 같이 적어도 4가지 타이밍에 대한 지시가 SL 데이터 송수신 단말들에게 요구될 수 있다. Mode 2인 경우, 타이밍 A는 고려하지 않는다. 이하 제안되는 방법에 따라서 아래 타이밍들 각각은 NG-RAN에 의해서 전송되는 DCI format을 통해서 지시되거나, 송신 단말에 의해서 전송되는 SCI format을 통해 지시되거나 또는 묵시적인 방법에 의해서 수신 단말에 의해서 결정될 수 있다.
 - [0144] - 타이밍 A: PDCCH -> PSCCH and/or PSSCH for mode 1
 - [0145] - 타이밍 A-1: S_PSCCH and/or S_PSSCH (Scheduling or Assist PSCCH/PSSCH) -> PSCCH and/or PSSCH for other UE(s). 이 타이밍 A-1은 네트워크 스케줄링 모드가 아닌 비네트워크 스케줄링 모드 특히 모드 2-2와 2-4모드에서 고려할 수 있는 타이밍 관계이다. 예를 들어 모드 2-2에서 송신 단말의 자원 선택을 돕는 특정 단말에 의해서 전송되는 S_PSCCH and/or S_PSSCH와 송신 단말에 의해서 전송되는 PSCCH/PSSCH 사이의 시간 차이 또는 타이밍을 타이밍 A-1으로 볼 수 있다.
 - [0146] - 타이밍 B: PSCCH and/or PSSCH -> PSHICH. 타이밍 B는 unicast/groupcast 전송을 위한 상기 모드 1/2 모두에서 고려해야 하는 타이밍으로 HARQ-ACK feedback 타이밍에 해당한다. 이 타이밍은 당연히 수신 단말이 HARQ-ACK feedback (i.e. PSHICH) 전송을 위해서 활용된다. 수신 단말 관점임.
 - [0147] - 타이밍 B-1: PSCCH and/or PSSCH -> PSHICH#0, PSHICH#1, ..., PSHICH#N-1 for groupcast (N UEs within a group). 타이밍 B의 특정한 경우로써, groupcast 데이터가 하나의 송신 단말로부터 복수의 수신 단말들에게 수신되었을 때, 그 복수의 수신 단말들의 PSHICH 전송 타이밍(i.e. 타이밍 B-1)들을 각각 독립적으로 결정하기 위해서 정의될 수 있다.
 - [0148] - 타이밍 C: PSHICH -> ReTx PSCCH and/or PSSCH. 송신 단말 관점에서 송신 단말이 수신한 PSHICH (HARQ-ACK feedback) 과 이후 데이터 재전송 사이의 타이밍 관계를 정의한다.

- [0149] - 타이밍 D: Initial PSCCH and/or PSSCH → ReTx PSCCH and/or PSSCH. 송신 단말 관점으로 초기 PSCCH/PSSCH 전송과 이후 재전송 사이의 타이밍 관계를 의미한다. 그리고 재전송들 사이의 타이밍 관계 또한 동일하게 적용할 수 있다.
- [0150] 상기 4가지 타이밍 모두 서로 연관된 채널들 사이의 시간 타이밍으로써 “slot offset 수(K)” 그리고/또는 “시작 OFDM 심볼(S) 그리고 그 할당 길이(L, 심볼 수)” 를 가지고 결정될 수 있다. 예를 들어 타이밍 A 인 경우, 송신 단말은 기지국으로부터 slot n에서 PDCCH를 수신하고 이후 K(slot offset)개 슬롯 뒤에 특정 OFDM 심볼을 시작(S)으로 지시된 심볼 길이(L) 만큼 PSCCH and/or PSSCH 전송을 수행할 수 있다.
- [0151] 이하, HARQ-feedback 전송을 요구하는 unicast/groupcast 데이터 전송은 하나의 HARQ process 관점에서 설명한다. 예를 들어 만약 HARQ process#0에 해당하는 PSCCH/PSSCH 전송 이후 HARQ process#1에 해당하는 PSCCH/PSSCH와 PHICH 전송 모두가 수행될 것이라고 단말들은 가정하지 않는다.
- [0152] NR Uu 링크에서 Rx to Tx 스위칭 최대 시간은 FR1에서 13us 그리고 FR2에서는 7us 로 각각 정의하였다. 동일한 시간 값을 NR SL 단말이 재활용할 수 있어 보인다. 따라서 보통의 경우 Rx to Tx 스위칭 시간은 1개의 OFDM 심볼 구간으로 충분하다. 반면, 현재 SA1으로부터 NR V2X 요구사항을 보면 최대로 요구되는 통신 범위는 약 1000m 이다. 그러므로 6.66us가 왕복시간으로 필요하게 된다. 60kHz SCS일 때 하나의 OFDM 심볼 길이는 17.84 us (normal CP)이다. 따라서 13us+6.66us=19.66us (FR1)이 GP로써 필요할 것으로 보인다. 이 시간 길이는 60 kHz SCS인 경우에서 하나의 OFDM 심볼 길이가 17.84us 이기 때문에 GP 시간을 위해서는 적어도 2개 OFDM 심볼이 필요할 수 있다. 따라서, 연관된 설정이나 시나리오에 따라서 1개 이상의 OFDM 심볼이 GP로써 사용될 수 있다는 것을 고려할 필요가 있다. 그러므로 본 발명에서는 상기와 같은 모든 시나리오와 설정을 지원하기 위해서 1개 혹은 2개의 OFDM 심볼이 Rx to Tx 스위칭 시간으로 가정한다. 상기 Figure 6는 1개의 Rx to Tx 스위칭 시간을 위해서 가정한다.
- [0153] 이하 제안되는 각각의 방법 및 실시예에서 제안하는 DCI/SCI 필드 값들은 일부 혹은 모두 DCI format 또는 SCI format 내에 같이 존재할 수 있다. 예를 들어 time domain allocation scheme 1에서 제안하는 해당 필드들과 new type SL-data 그리고 new type HARQ feedback 전송을 위한 모든 필드 값들은 DCI format 또는 필요하다면 SCI format 내에 같이 존재한다. 따라서, 본 발명에서는 각각의 시간 자원 할당 방법 및 전송 방식 마다 필요한 상기 DCI format 또는 SCI format 필드 값들을 고려할 것이며 하나 이상의 제안된 방법이 NR V2X에서 사용된다면 그 방법들과 연관된 모든 DCI format/SCI format 필드들이 모두 같이 존재하는 것으로 가정한다.
- [0154] 이하 제안되는 각각의 방법은 네트워크 스케줄링 모드인 mode 1을 중심으로 설명한다. 하지만, 비네트워크 스케줄링 모드인 mode 2 (mode 2-1/2/3/4) 에서도 기지국에 의한 DCI 시그널링을 제외한(e.g. 타이밍 A) 송수신 단말 간의 동작은 모두 동일하게 적용함을 가정한다. 예를 들어 이하 제안되는 방법에서 타이밍 A와 DCI에서 제공되는 정보들을 제외하고 SCI format을 포함하는 PSCCH 전송과 PSSCH/PSHICH 채널 송수신을 위한 정보들이 이하 제안되는 방법들에 의해서 mode 2에서도 적용이 가능하다.
- [0156] **Time domain allocation scheme 1**
- [0157] 도 5는 시간 도메인 할당 방법(time domain allocation scheme 1)의 하나의 실시예로써 네트워크 스케줄링 모드(즉, 모드 1)에서 상기 논의했던 4가지 타이밍에 대한 정보가 어떠한 시그널링 방식이 어떠한 전송 노드에 의해서 지시되는지 또는 수신 노드가 직접 선택 하는지에 대해서 아래와 같은 세부적인 시그널링 옵션들과 함께 적용될 수 있다는 점을 보여준다. 이미 언급한 바와 같이 비네트워크 스케줄링 모드(즉, mode 2)에서는 적어도 타이밍 A는 존재하지 않는다. 따라서 비네트워크 스케줄링 모드에서는 적어도 타이밍 B, C(밑에 실시예에서 다름)와 D 만을 정의할 수 있다.
- [0159] **Alt 1-1:**
- [0160] - 타이밍 A와 B 그리고 D는 DCI 필드를 통해서 기지국이 송신 단말에게 제공하고
- [0161] - 송신 단말(UE1)은 상기 기지국 DCI 필드를 통해 지시된 타이밍 B에 대한 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시한다.
- [0162] 또는
- [0164] **Alt 1-2:**
- [0165] - 타이밍 A 그리고 D는 DCI를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하고

- [0166] - 타이밍 B는 기지국 지시 없이 송신 단말이 스스로 결정해서 그 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시한다.
- [0167] 또는
- [0169] **Alt 1-3:**
- [0170] - 타이밍 A와 B는 DCI 필드를 통해서 기지국이 송신 단말에게 제공하고
- [0171] - 송신 단말(UE1)은 지시된 타이밍 B에 대한 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하고 타이밍 D는 기지국의 시그널링에 따라 상위계층(RRC or MAC)에 의해 송신 단말을 위해 설정되거나 혹은 만약 기지국 스케줄링 모드가 아니라면 pre-configuration 값을 통해 지시한다
- [0172] 또는
- [0174] **Alt 1-4:**
- [0175] - 타이밍 A는 DCI를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하고
- [0176] - 타이밍 B는 송신 단말이 스스로 결정해서 그 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하고
- [0177] - 타이밍 D는 기지국의 시그널링에 따라 상위계층(RRC or MAC)에 의해서 송신 단말을 위해 설정되거나 만약 기지국 스케줄링 모드가 아니라면 pre-configuration 값을 통해 지시한다.
- [0178] 상기 구체적인 각각의 방법들은 NR V2X 단말들 사이의 SL 데이터 송수신을 위해 기지국 또는 송신 단말이 시간 도메인 상의 자원을 결정하는데 얼마나 관여를 해야 하는지에 따라서 하나 또는 일부 옵션들 만이 사용될 수 있다.
- [0179] 일 예로, 상술한 scheme 1을 기반으로 도 6은 보다 구체적으로 요구되는 파라미터와 그 필드 값 및 그 운용 방법을 나타낸 도면이다.
- [0181] **New DCI/SCI format fields for NR V2X HARQ operation**
- [0182] 이하 제안되는 방법들 내에서 언급되는 new DCI format 필드들 중에서 일부 혹은 모든 정보들은 송신 단말에 의해 전송되는 PSCCH 내의 SCI format 필드를 통해 또한 수신 단말을 위해서 제공될 수 있다.
- [0183] - dci-to-pspch/pssch timing indicator: 타이밍 A를 지시하는 DCI 필드. 해당 필드 값을 기반으로 PSCCH/PSSCH 전송을 위한 아래와 같은 time allocation 관련 파라미터 정보를 제공한다.
 - [0184] -> slot offset: PDCCH(DCI)와 PSCCH/PSSCH 사이에 slot 수
 - [0185] o {1, ..., 3}
 - [0186] -> S1: PSCCH/PSSCH 전송을 위한 Start OFDM 심볼 인덱스
 - [0187] o {0, ..., 13}
 - [0188] -> L1: PSCCH/PSSCH 전송을 위한 OFDM 심볼 수
 - [0189] o {1, ..., 14} or {4, ..., 14}
- [0191] - pscch/pssch-to-HARQ feedback timing indicator: 타이밍 B를 지시하는 DCI 필드. 해당 필드 값을 기반으로 PSHICH 전송을 위한 아래와 같은 time allocation 관련 파라미터 정보를 제공한다. 특히, 이 정보는 이후 UE1에 의해 SCI 필드(PSCCH)에 포함되어 UE2에게 제공된다. 따라서 UE2(Rx) 입장에서는 적어도 PSCCH에 포함되어 있는 해당 SCI 필드를 수신하여 이후 PSHICH 전송을 위한 time allocation 정보를 획득할 수 있다.
- [0192] -> 상기 설명된 물리계층에서 사용하는 group-destination-ID와 source ID 등에 해당하는 ID 값은 unicast/groupcast NR V2X 데이터 송수신을 위해서 해당 unicast/groupcast session establishment 절차가 상위계층을 통해서 수행되어 물리계층에게 제공되는 것으로 가정한다. 따라서, 본 발명에서 제공하는 ID 값들은 이미 사전에 송수신 단말들 사이의 상위계층에서 상기 unicast/groupcast session establishment 절차를 통해서 이미 물리계층에 지시되었고 이후 HARQ 동작을 위해서 활용하는 것을 고려한다. 상기 고려되는 상위계층은 RRC 또는 MAC 계층이 될 수 있다.
- [0193] -> SCI format field: DCI 필드 값을 기반으로 이후 SCI 필드에도 포함되어 송신 단말이 전송하는 PSCCH를

통해 수신 단말에게 전송된다.

- [0194] o slot offset: PSCCH/PSSCH와 PSHICH 사이에 slot 수
- [0195] o {1, ..., 3}
- [0196] - PSHICH format/resource indicator: 만약 PSHICH 전송 포맷이 하나 이상으로 정의가 된다면, 해당 이 지시자가 DCI 필드를 통해서 송신 단말에게 지시되고, 이후 Tx UE에 의해 전송되는 PSCCH 내의 SCI 필드를 통해서 Rx 단말에게 제공될 수 있다. 따라서, 어떤 PSHICH format/resource이 지시 되느냐에 따라서 PSHICH 전송 방법이 결정될 수 있다. 예를 들면, 1~2개 OFDM 심볼 수만을 이용한 PSHICH 포맷 그리고 3~14개까지 OFDM 심볼 수를 이용할 수 있는 PSHICH 포맷이 도입될 수 있는데, 그 중 하나의 포맷이 지시되어서 이후 PSHICH 전송이 수행될 수 있다. 따라서, PSHICH 포맷 및 자원은 상기 DCI/SCI 필드를 통해서 수신 단말에게 제공되고, 수신 단말은 그 지시된 PSHICH 포맷 및 자원 결정을 위한 설정 정보(e.g. 아래 보는 바와 같이 S2, L2, start PRB index, PRB수, 초기 Cyclic shift 값, Time domain OCC 값 중 적어도 하나 이상의 정보)는 기지국 RRC 시그널링 (in-coverage) 또는 pre-configuration(out-of coverage)을 기반으로 미리 제공될 수 있다. 또는 규격에서 미리 정해진 PSHICH 자원 인덱스와 포맷 그리고 상기 설정 정보의 연관관계(즉, 하나의 PSHICH 자원 인덱스는 하나의 포맷, 하나의 S2, 하나의 L2값, 하나의 start PRB 인덱스, 하나의 초기 CS값, 그리고 하나의 OCC값에 맵핑되어 하나의 자원 인덱스가 지시 또는 결정된다면 맵핑된 관련 정보 모두가 지시된다)에 따라서 기지국 또는 송신 단말은 다른 단말에게 PSHICH 자원 인덱스를 상기 DCI/SCI 포맷을 이용하여 지시하고 따라서 그 지시된 자원 인덱스와 연관된 설정 정보 모두가 결정될 수 있다.
- [0197] -> S2: PSHICH 전송을 위한 Start OFDM 심볼 인덱스
- [0198] o {0, ..., 13}
- [0199] -> L2: PSHICH 전송을 위한 OFDM 심볼 수
- [0200] o {1, ..., 14} or {4, ..., 14}
- [0201] -> start PRB index: PSHICH 전송이 수행되는 첫 번째 PRB 인덱스
- [0202] o PRB수: PSHICH 전송이 수행되는 PRB 수
- [0203] -> 초기 Cyclic shift 값: PSHICH 전송을 위한 CS 값. 이 값을 통해서 서로 다른 코드 자원을 제공한다.
- [0204] -> Time domain OCC 값: PSHICH 전송을 위한 시간 도메인 직교 코드 값. 이 값을 통해서 서로 다른 코드 자원을 제공한다.
- [0206] 또한 만약 groupcast 전송인 경우, UE1이 복수의 수신 단말들에게 SL 데이터를 전송하기 때문에 해당 HARQ-feedback timing이 group-destination-ID 와 수신 단말 각각의 Source-ID 값 그리고 오프셋 값의 조합 또는 수신 단말 각각의 Source-ID 값 그리고 오프셋 값에 따라서 다른 HARQ-feedback timing 또는 PHISCH 자원 값이 Figure 7과 같이 지시될 수 있다. 적어도 송수신 단말은 상기 group-destination-ID 와 Source-ID 값 그리고 오프셋은 사전에 unicast/groupcast session establishment 절차를 통해서 서로 공유되었기 때문에 송신 단말로부터 데이터 전송에 대한 HARQ-feedback 전송을 적어도 상기 아이디와 오프셋 값을 기반으로 서로 독립적인 물리 자원 상에서 수행할 수 있다. 또는 송신 단말이 pscch/pssch-to-HARQ feedback timing indicator에 해당하는 하나 이상의 값들을 복수의 수신 단말들에게 지시하고 그 중에서 수신 단말에게 해당하는 지시자 정보를 group-destination-ID 그리고/또는 Source-ID 값을 통해서 획득하여 해당 정보를 사용한다. 또는 송신 단말이 PSHICH format/resource indicator에 해당하는 값을 복수의 수신 단말들에게 지시하고 그 중에서 수신 단말에게 해당하는 지시자 정보를 group-destination-ID 그리고/또는 Source-ID 그리고/또는 오프셋 값을 통해서 획득하여 해당 정보를 사용한다. PSHICH format/resource indicator가 지시하는 자원 인덱스는 적어도 HARQ-ACK feedback을 수행해야 하는 그룹 내의 수신 단말들은 다른 값을 가지도록 상기와 같은 방법을 통해서 각 수신 단말들이 유도하거나 송신 단말이 지시한다.
- [0207] 도 7은 Groupcast 전송시에 복수의 수신 단말들을 위한 TDM 기반 HARQ-ACK feedback (PSHICH) 전송 방법을 나타낸 도면이다.
- [0208] 만약 groupcast 인 경우, 상기 SCI format을 통해서 지시된 시간 도메인 자원할당에 관련된 파라미터들 “slot offset”, “PSHICH format indicator, 시작심볼(S2), 길이(L2)”, start PRB index, PRB수, 초기 Cyclic shift 값, Time domain OCC 값 관련 정보들은 적어도 상기 제안한 바와 같이 적어도

- [0209] - PSHICH resource offset(delta value), group-destination-ID 와 수신 단말 각각의 Source-ID 값의 조합 또는
- [0210] - PSHICH resource offset(delta value), 수신 단말 각각의 Source-ID 값 또는
- [0211] - 오직 수신 단말 각각의 Source-ID 값
- [0212] 에 따라서 다른 HARQ-feedback timing(PSHICH time resource), PSHICH frequency resource 인덱스/PSHICH Cyclic shift 인덱스 등에 의해 결정될 수 있다.
- [0213] 예를 들어, UE 1의 시작 심볼(S2) 값은 $\{(group-destination-ID+Source-ID) \bmod N_{sym}\} + delta\ value = S2$ 와 같이 결정할 수 있다. N_{sym} 하나의 slot 내의 OFDM 심볼 수이다. 예를 들어, group-destination ID값을 통해서 해당 그룹에 연관된 단말들은 모두 동일한 그 ID 값을 가지며 그 ID 값을 기반으로 PSHICH 전송을 위한 시간/주파수/코드 자원들의 집합 (즉, PSHICH resource set)을 결정한다. 결정된 PSHICH 자원 집합 내에 설정된 복수의 PSHICH 자원들 중에서 각각 수신 단말들은 상기 PSHICH resource offset(delta value), 수신 단말 각각의 Source-ID 값 등을 기반으로 하나의 PSHICH 자원을 지시 받거나 결정할 수 있다. 여기서 상기 PSHICH 자원 집합은 하나 이상의 PSHICH 자원들을 포함하도록 설정된다. 또한 복수의 PSHICH 자원 집합들이 또한 설정될 수 있다.
- [0214] 도 7을 참조하면, groupcast session이 만들어진 후에, UE1은 송신 단말, UE 2/3는 수신 단말인 상황이다. UE1은 groupcast에 해당하는 데이터 전송을 수행하고 그 데이터를 수신한 단말들은 적어도 서로 다른 타이밍(PSHICH 시간 자원)인 B2(for UE2) 그리고 B3(for UE3)를 기반으로 PSHICH 전송을 수행한다.
- [0216] - SL Data type indicator: 만약 unicast/groupcast 세션이 만들어진 후에 송신 단말의 데이터 전송이 unicast 인지 groupcast 인지 혹은 broadcast 형태인지를 지시하는 지시자로서 각각의 데이터 전송 형태에 따라서 물리계층에서는 다른 HARQ 동작을 수행할 수 있다. 예를 들면, Figure 7과 같은 경우처럼 groupcast 데이터 수신에 따른 서로 다른 PSHICH 전송 타이밍 결정을 수행하는 것과 같이 독립적인 HARQ 동작 및 자원 선택이 수신된 데이터 타입에 따라서 결정될 수 있다.
- [0218] - Initial-to-retransmission timing indicator: 타이밍 D를 지시하는 DCI 필드. 해당 필드 값을 기반으로 PSCCH/PSSCH 재전송 타이밍을 초기 전송에 상대적으로 결정한다. 만약 PSSCH 전송이 반복 전송되는 PSSCH 반복 전송 버스트 경우에는 그 버스트의 마지막 PSSCH과 그 다음 재전송 PSSCH 반복 전송 버스트의 첫 번째 PSSCH 사이의 간격을 상기 지시자에 의해서 지시한다. 이 정보 또한 pscch/pssch-to-HARQ feedback timing indicator 파라미터와 동일하게 UE1에 의해 SCI 필드(PSCCH)에 포함되어 UE2에게 제공된다. 따라서 UE2(Rx) 입장에서는 적어도 PSCCH에 포함되어 있는 해당 SCI 필드를 수신하여 이후 PSCCH/PSSCH 재전송을 위한 time allocation 정보를 획득할 수 있다.
- [0219] -> SCI format field
- [0220] -> Max number of the retransmission: 재전송 횟수를 지시한다. 기지국이 송신 단말에게 지시하거나 또는 송신 단말이 직접 결정해서 수신 단말에게 제공할 수 있다.
- [0221] -> slot offset: initial PSCCH/PSSCH와 재전송 PSCCH/PSSCH 사이에 slot 수
- [0222] o {1,...,3}
- [0223] -> 재전송 PSCCH/PSSCH 를 위한 S1, L1값은 초기 전송과 동일한 값을 사용하거나 기지국에 의해서 설정된 값 또는 새롭게 지시될 수 있다.
- [0225] - Max number of the retransmission: 재전송 횟수를 지시한다. 기지국이 송신 단말에게 지시하고 이후 수신 단말에게 전달하거나 또는 송신 단말이 직접 결정해서 수신 단말에게 제공할 수 있다.
- [0227] **Time domain allocation scheme 2**
- [0228] 도 8은 네트워크 스케줄링 모드에서 시간 도메인 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- [0229] 타이밍 A와 B 모두 DCI를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하고 송신 단말은 타이밍 B에 대한 정보를 SCI(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하거나 또는 타이밍 A는 DCI를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하고 타이밍 B는 송신 단말이 스스로 결정해서 그 정보를 SCI(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하는 방법이다. 상기 방법들과의 차이점은 타이밍 C에 대해서 DCI를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하거나 또는 RRC 시그

널링을 통해서 미리 일정한 주기값으로 설정할 수 있거나 pre-configuration 정보를 가지고 설정할 수 있다.

[0231] **Alt 2-1:**

[0232] - 타이밍 A와 B 그리고 C는 DCI 필드를 통해서 기지국이 송신 단말(UE1)에게 제공하고

[0233] - 송신 단말(UE1)은 상기 기지국 DCI 필드를 통해 지시된 타이밍 B 또는 타이밍 B와C에 대한 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하거나

[0234] 또는

[0236] **Alt 2-2:**

[0237] - 타이밍 A 그리고 C는 DCI 필드를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하고

[0238] - 타이밍 B는 기지국 지시 없이 송신 단말이 스스로 결정해서 그 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하는 방법이다.

[0239] 또는

[0241] **Alt 2-3:**

[0242] - 타이밍 A와 B는 DCI 필드를 통해서 기지국이 송신 단말에게 제공하고

[0243] - 송신 단말(UE1)은 지시된 타이밍 B에 대한 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하고

[0244] - 타이밍 C는 기지국의 시그널링에 따라 상위레이어(RRC or MAC)에 의해서 송신 단말을 위해 설정되거나 만약 기지국 스케줄링 모드가 아니라면 pre-configuration 값을 통해 지시한다.

[0245] 또는

[0247] **Alt 2-4:**

[0248] - 타이밍 A는 DCI를 통해서 기지국이 송신 단말에게 지시하고

[0249] - 타이밍 B는 송신 단말이 스스로 결정해서 그 정보를 SCI 필드(PSCCH)를 통해서 수신 단말에게 지시하고

[0250] - 타이밍 C는 기지국의 시그널링에 따라 상위레이어(RRC or MAC)에 의해서 송신 단말을 위해 설정되거나 만약 기지국 스케줄링 모드가 아니라면 pre-configuration 값을 통해 지시한다.

[0251] 상기 구체적인 각각의 방법들은 NR V2X 단말들 사이의 SL 데이터 송수신을 위해 기지국 또는 송신 단말이 시간 도메인 상의 자원을 결정하는데 얼마나 관여를 해야 하는지에 따라서 하나 또는 일부 옵션들 만이 사용될 수 있다.

[0252] 상기 scheme 2을 기반으로 도 9는 보다 구체적으로 요구되는 파라미터와 필드값 그리고 그 운용 방법을 나타낼 수 있다.

[0254] **New DCI/SCI format fields for NR V2X HARQ operation**

[0255] 이하 제안되는 방법들 내에서 언급되는 new DCI format 필드들 중에서 일부 혹은 모든 정보들은 송신 단말에 의해 전송되는 PSCCH 내의 SCI format 필드를 통해 또한 수신 단말을 위해서 제공될 수 있다.

[0256] - dci-to-pscch/pssch timing indicator: 타이밍 A를 지시하는 DCI 필드. 해당 필드 값을 기반으로 PSCCH/PSSCH 전송을 위한 아래와 같은 time allocation 관련 파라미터 정보를 제공한다.

[0257] -> slot offset: PDCCH(DCI)와 PSCCH/PSSCH 사이에 slot 수

[0258] o {1, ..., 3}

[0259] -> S1: PSCCH/PSSCH 전송을 위한 Start OFDM 심볼 인덱스

[0260] o {0, ..., 13}

[0261] -> L1: PSCCH/PSSCH 전송을 위한 OFDM 심볼 수

[0262] o {1, ..., 14} or {4, ..., 14}

[0263] - pscch/pssch-to-HARQ feedback timing indicator: 타이밍 B를 지시하는 DCI 필드. 해당 필드 값을 기반으로

PSHICH 전송을 위한 아래와 같은 time allocation 관련 파라미터 정보를 제공한다. 특히, 이 정보는 이후 UE1에 의해 SCI 필드(PSCCH)에 포함되어 UE2에게 제공된다. 따라서 UE2(Rx) 입장에서는 적어도 PSCCH에 포함되어 있는 해당 SCI 필드를 수신하여 이후 PSHICH 전송을 위한 time allocation 정보를 획득할 수 있다.

- [0264] -> 상기 설명된 물리계층에서 사용하는 group-destination-ID와 source ID 등에 해당하는 ID 값은 unicast/groupcast NR V2X 데이터 송수신을 위해서 해당 unicast/groupcast session establishment 절차가 상위계층을 통해서 수행되어 물리계층에게 제공되는 것으로 가정한다. 따라서, 본 발명에서 제공하는 ID 값들은 이미 사전에 송수신 단말들 사이의 상위계층에서 상기 unicast/groupcast session establishment 절차를 통해서 이미 물리계층에 지시되었고 이후 HARQ 동작을 위해서 활용하는 것을 고려한다. 상기 고려되는 상위계층은 RRC 또는 MAC 계층이 될 수 있다.
- [0265] -> SCI format field: DCI 필드 값을 기반으로 이후 SCI 필드에도 포함되어 송신 단말이 전송하는 PSCCH를 통해 수신 단말에게 전송된다.
- [0266] -> slot offset: PSCCH/PSSCH와 PSHICH 사이에 slot 수
- [0267] o {1, ..., 3}
- [0268] - PSHICH format/resource indicator: 만약 PSHICH 전송 포맷이 하나 이상으로 정의가 된다면, 해당 이 지시자가 DCI 필드를 통해서 송신 단말에게 지시되고 이후 Tx UE에 의해 전송되는 PSCCH 내의 SCI 필드를 통해서 Rx 단말에게 제공될 수 있다. 따라서, 어떤 PSHICH format/resource이 지시 되느냐에 따라서 PSHICH 전송 방법이 결정될 수 있다. 예를 들면, 1~2개 OFDM 심볼 수만을 이용한 PSHICH 포맷 그리고 최대 14개까지 OFDM 심볼 수를 이용할 수 있는 PSHICH 포맷이 도입될 수 있는데 그 중 하나의 포맷이 지시되어서 이후 PSHICH 전송이 수행될 수 있다. 따라서, PSHICH 포맷 및 자원은 상기 DCI/SCI 필드를 통해서 수신 단말에게 제공되고 수신 단말은 그 지시된 PSHICH 포맷 및 자원 결정을 위한 설정 정보(e.g. 아래 보는 바와 같이 S2, L2, start PRB index, PRB 수, 초기 Cyclic shift 값, Time domain OCC 값 중 적어도 하나 이상의 정보)는 기지국 RRC 시그널링 (in-coverage) 또는 pre-configuration(out-of coverage)을 기반으로 미리 제공된다. 또는 규격에서 미리 정해진 PSHICH 자원 인덱스와 포맷 그리고 상기 설정 정보의 연관관계(즉, 하나의 PSHICH 자원 인덱스는 하나의 포맷, 하나의 S2, 하나의 L2값, 하나의 start PRB 인덱스, 하나의 초기 CS값, 그리고 하나의 OCC값에 맵핑)에 따라서 단말에게 지시된 PSHICH 자원 인덱스에 따라서 포맷 그리고 아래 설정 정보 모두가 결정될 수 있다.
- [0269] -> S2: PSHICH 전송을 위한 Start OFDM 심볼 인덱스
- [0270] o {0, ..., 13}
- [0271] -> L2: PSHICH 전송을 위한 OFDM 심볼 수
- [0272] o {1, ..., 14} or {4, ..., 14}
- [0273] -> start PRB index: PSHICH 전송이 수행되는 첫 번째 PRB 인덱스
- [0274] -> PRB수: PSHICH 전송이 수행되는 PRB 수
- [0275] -> 초기 Cyclic shift 값: PSHICH 전송을 위한 CS 값. 이 값을 통해서 서로 다른 코드 자원을 제공한다.
- [0276] -> Time domain OCC 값: PSHICH 전송을 위한 시간 도메인 직교 코드 값. 이 값을 통해서 서로 다른 코드 자원을 제공한다.
- [0277] - Max number of the retransmission: 재전송 횟수를 지시한다. 기지국이 송신 단말에게 지시하거나 또는 송신 단말이 직접 결정해서 수신 단말에게 제공할 수 있다.
- [0278] - pshich-to-retransmission timing indicator: 타이밍 C를 지시하는 DCI 필드. 해당 필드 값을 기반으로 PSCCH/PSSCH 재전송 타이밍을 바로 이전 PSHICH 전송에 상대적으로 결정한다.
- [0279] -> slot offset: initial PSCCH/PSSCH와 재전송 PSCCH/PSSCH 사이에 slot 수
- [0280] o {1, ..., 3}
- [0281] -> 재전송 PSCCH/PSSCH 를 위한 S1, L1값은 초기 전송과 동일한 값을 사용하거나 기지국에 의해서 설정된 값 또는 새롭게 지시될 수 있다.
- [0282] -> 또는 만약 수신 단말의 수신 복잡도를 줄이기 위해서 위의 DCI 필드 값을 SCI 필드 값으로 송신 단말이

수신 단말에게 제공한다면 상기 필드 값은 SCI 필드로 전송된다.

[0284] **Time domain allocation scheme 1 or 2 with enabling new type SL-data**

[0285] 현재 SA1 요구사항 (TS 22.186)에 따르면 지연 및 신뢰도에 대해서 상당히 높은 요구사항을 필요로 하는 경우가 존재한다. 따라서 slot-aggregation 과 같은 전송 방식이 요구될 수 있다. 또한 보다 유연한 재전송 방식들 또한 요구될 수 있다.

[0286] Time domain allocation scheme 1/2에서 예제에서는 하나의 PSSCH 전송을 통한 TB 전송에 대해서 하나의 HARQ-ACK feedback을 기본적으로 가정하였다. 하지만, 이러한 전송 방법의 단점은 잦은 Tx-Rx 스위칭과 하프듀플렉스 제약에 따른 송수신 기회의 상실이다. 따라서 이러한 동작을 최소화 하면서 보다 효율적으로 HARQ 동작을 수행할 수 있도록 추가적인 형태의 HARQ 송수신 방법을 지원할 필요가 있을 수 있다.

[0287] 도 10은 새로운 타입의 SL 데이터 전송 모드를 나타낸 도면이다.

[0288] 타이밍 A, B, C 그리고 D에 대해서 적용하는 방법은 상기 scheme 1/2에서 제안한 바와 동일하게 활용할 수 있다. 즉, 타이밍 C와 D는 공존하지 않고 둘 중 하나가 전송 방법에 따라서 선택적으로 사용될 수 있다. 반면, 여기서 제안하는 방법은 “SL-Data Tx mode indicator” 와 “HARQ-ACK feedback mode indicator” 에 의해서 지시되는 새로운 전송 모드에 따르는 Time domain allocation에 대한 지시 방법이다.

[0289] 먼저 만약 송신 단말이 SL-data slot aggregation 전송 방법(즉, 여러 연속적인 slot에 걸쳐서 하나의 TB가 다른 RV(Redundancy Version)을 가지고 반복 전송되는 경우에는 그 하나의 TB가 전송되는 그 첫 번째 혹은 마지막 슬롯을 기준으로 이후 타이밍 B/C/D를 상기 scheme 1/2을 기반으로 적용할 수 있다.

[0290] 또한, 만약 송신 단말이 새로운 HARQ-ACK feedback mode가 지시되었거나 결정하였다면, 이후 PSHICH 전송은 여러 TB에 대응하는 복수의 HARQ-ACK feedback 전송 혹은 번들링된 HARQ-ACK feedback 전송이 이하 제안되는 방법과 같이 수행될 수 있다. 일 예로, 도 11과 같을 수 있다.

[0291] 도 11에서 보는 바와 같이 하나의 TB가 복수의 slot 또는 복수의 PSSCH 채널을 통해서 연속적으로 서로 다른 RV 값을 기반으로 전송될 수 있다. 이 경우, 마지막 slot에서 전송되는 PSSCH를 기준으로 이후 PSHICH 그리고 재전송 타이밍을 상기 제안된 time domain allocation 1/2 방법들을 적용할 수 있다. 즉, 타이밍 B는 2번 반복 전송이 수행되는 경우에 두 번째 PSSCH 가 전송되는 슬롯/심볼을 기준으로 이후 PSHICH 전송 타이밍으로 결정된다. 타이밍 C 또한 마찬가지로 PSHICH 전송 슬롯을 기준으로 재전송 타이밍을 결정하거나 타이밍 D 처럼 초기 반복 전송의 시작을 기준으로 재전송 타이밍을 결정할 수 있다. 따라서 상기와 같은 전송 방법이 송신 단말에 의해 결정될 필요가 있다. 그 결정은 기지국 또는 스케줄링 가능 다른 단말에 의해서 지시되거나 송신 단말 스스로 결정할 수 있다.

[0293] **New DCI/SCI format fields for NR V2X HARQ operation**

[0294] - SL-Data Tx mode indicator: 이하 제안되는 Figure 10와 Figure 11처럼 SL 데이터 전송 방식에 대한 지시자이다.

[0295] -> Tx Mode 1: 하나의 TB가 하나의 PSSCH 마다 전송되는지 또는

[0296] -> Tx Mode 2: 하나의 TB가 하나 이상의 연속적인 슬롯에 걸쳐서 전송되는 PSSCH에서 전송되는지에 대한 전송 방법을 지시자.

[0297] -> AggregationFactorSL: 몇 개의 slot에 걸쳐서 하나의 TB가 반복 전송되는지 값을 지시함. 이 경우 서로 다른 RV 값이 적용된 PSSCH 전송이 각각의 slot 마다 수행된다. 위의 예제에서는 2값이 지시됨.

[0298] -> SCI format 내에 포함되어 수신 단말에게도 지시될 수 있음

[0299]

[0300] **Time domain allocation scheme 1 or 2 with enabling new type HARQ feedback**

[0301] 도 12는 모드 1에서 NR V2X HARQ-ACK 피드백 동작을 나타낸 도면이고, 도 13은 새로운 타입의 HARQ 피드백 모드를 나타낸 도면이다.

[0302] 도 12 및 도 13을 참조하면, HARQ-ACK feedback을 수행하는데 있어서 하나의 HARQ-ACK 정보가 반복 전송되거나 또는 하나 이상의 서로 다른 TB를 전송하는 복수의 PSSCH에 대응하는 HARQ-ACK 멀티플렉싱 또는 번들링 방법이

고려될 수 있다.

- [0304] New DCI format fields for NR V2X HARQ operation
- [0305] - HARQ-ACK feedback mode indicator: 이하 제안되는 Figure 12와 Figure 13처럼 SL HARQ-feedback 전송 방식에 대한 지시자이다.
- [0306] -> HARQ-feedback mode 1(normal): 하나의 PSSCH 전송 마다 HARQ-ACK feedback을 수행할지 또는
- [0307] -> HARQ-feedback mode 2(HARQ-ACK multiplexing): 하나 이상의 PSSCH 전송에 대응하는 복수의 HARQ-ACK feedback을 한번에 multiplexing 하여 HARQ-ACK feedback을 수행할지 또는
- [0308] -> HARQ-feedback mode 3(HARQ-ACK bundling): 하나 이상의 PSSCH 전송에 대응하는 복수의 HARQ-ACK feedback을 번들링 하여 HARQ-ACK feedback을 수행할지 를 나타내는 지시자
- [0309] -> 번들링 방법은 각 PSSCH 사이의 CW끼리 번들링하거나 하나의 PSSCH 내의 CW (만약 2TB 전송되었다면)끼리 spatial 번들링을 수행할 수 있다. 따라서 그 번들링 방법에 대한 지시자 또한 사전에 지시될 수 있다.
- [0310] -> SCI format 내에 포함되어 수신 단말에게도 지시될 수 있음
- [0311] -> 수신 단말 관점에서 어떤 HARQ-feedback mode가 지시되는지에 따라서 해당 HARQ-feedback 전송 방법을 결정할 수 있다. 또한, HARQ-ACK codebook 크기 (몇 개의 HARQ-ACK bit가 전송되는지) 그리고 연관된 PSHICH 전송 포맷, 자원인덱스 등도 결정할 수 있다.
- [0313] **서로 다른 뉴머롤러지를 고려한 time domain allocation**
- [0314] 여기서 추가적으로 주목할 점은 PDCCH(DL BWP), PSCCH(SL-resource pool#n), PSSCH(SL-resource pool#n), PSHICH(SL-resource pool#k) 각각의 채널이 서로 독립적인 뉴머롤러지(e.g. SCS, CP길이)가 설정되어서 송수신될 수 있다는 것이다. 따라서 타이밍을 결정하는데 있어서 이러한 점을 고려해야 한다. 다음은 서로 다른 뉴머롤러지가 고려될 수 있는 경우에 대해서 PDCCH(DL BWP), PSCCH, PSSCH, PSHICH 관점으로 작성되었다.
- [0315] - PDCCH 뉴머롤러지는 송신 단말이 모니터링하는 DL BWP 설정에 의해서 결정된다.
- [0316] - PDCCH를 통해서 PSCCH/PSSCH 스케줄링을 제공하는 경우 (네트워크 스케줄링 모드) 그리고 Cross-carrier scheduling 가 NR-V2X를 위해서 설정되었다면 다른 뉴머롤러지가 사용될 수 있다.
- [0317] - PSCCH and/or PSSCH 은 보통 동일한 resource pool을 기반으로 동일한 뉴머롤러지를 가정할 수 있으나 만약 제어채널과 데이터채널이 TDM되는 경우, 제어 채널(e.g. PSCCH)을 위한 빠른 모니터링(예를 들어, beam sweeping 기반 모니터링을 지원)을 위해 데이터 채널(PSSCH) 보다 높은 SCS 값을 사용할 수 있다.
- [0318] - PSHICH 또한 보통 PSCCH and/or PSSCH와 동일한 resource pool을 기반으로 송수신이 수행된다고 가정한다면 동일한 뉴머롤러지를 가정할 수 있으나 HARQ-ACK feedback 채널(PSHICH)의 독립적인 설정과 상기 제어채널과 동일한 동기에 의해서 다른 SCS 값이 지시되어 사용될 수 있다. 특히, multi-carrier 상에서 NR V2X 동작을 수행하는 경우, 복수의 carrier 상에서 수행된 데이터 채널의 송수신에 대한 HARQ-ACK feedback 정보는 특정 carrier 상에서 만 수행되도록 제한될 수 있으며 그러한 경우에는 그 특정 carrier에 해당하는 SCS 값을 기반으로 HARQ-ACK feedback 전송이 PSHICH 채널을 통해서 수행될 수 있다. 그런 경우 싱글 carrier 기반 NR V2X 경우 보다는 다른 SCS 값을 가정할 수 있다.
- [0319] - Cross-BWP(resource pool) scheduling이 만약 도입이 된다면, 서로 다른 BWP(resource pool) 마다 독립적인 뉴머롤러지로 인해서 서로 다른 뉴머롤러지가 상기 채널들 사이에 가정되어야 한다.
- [0321] 상기 이미 논의한 바와 같이 기지국은 DCI format 통해서 Tx 단말에게 타이밍 A, B, C 그리고 D에 대한 정보도 제공한다. 혹은 OOC에 있는 Tx 단말은 Tx 단말 스스로 상기 타이밍들 중 일부 혹은 전체를 결정하여 수신 단말에게 지시할 수 있다. 그 단위는 기본적으로 slot의 수 그리고/또는 OFDM 심볼의 수가 될 수 있다. SL V2X 단말은 상기 동작을 수행하기 위해서 사전에 관련된 PSSCH-to-HARQ_Feedback 전송 타이밍에 대한 설정 정보들을 제공받을 수 있다. In-coverage에 있는 단말들은 기지국으로부터 해당 정보를 broadcast 또는 dedicated 시그널링을 통해서 제공 받을 수 있으며 Out-of-Coverage 단말들은 사전에 미리 설정될 수 있다.
- [0322] 그 다음에 하나의 예로써 Tx 단말은 기지국으로부터 수신한 PSHICH 전송 타이밍 정보를 SCI 정보를 전달하는 PSCCH를 통해서 Rx 단말에게 제공한다.

- [0323] 도 14는 서로 같거나 다른 SCS 값이 PSSCH/PSCCH와 PSHICH 사이에 설정된 경우에 지시되는 PSHICH 전송 타이밍을 나타낸 도면이다.
- [0324] 도 14를 참조하면, 만약 PSSCH와 PSHICH 사이에 다른 SCS 값이 설정되었을 시에 지시되는 전송 타이밍 값(K)를 어떻게 적용하는지에 대한 예제를 보여준다. 예를 들어, 만약 PSSCH의 SCS값이 PSHICH의 SCS 값보다 같거나 크다면, K=0가 적용되는 PSHICH 전송 슬롯은 PSSCH 전송 슬롯과 시간적으로 중복되는 슬롯을 의미한다. 반면에, 그렇지 않다면, K=0가 적용되는 PSHICH 전송 슬롯은 PSSCH 이 수신되는 슬롯 끝에 해당하는 PSHICH 슬롯으로 결정한다.
- [0325] 추가로, 만약 SL V2X SPS release를 지시하는 PSCCH 를 수신한 경우에 해당하는 HARQ-feedback 전송은 PSCCH가 수신되는 슬롯을 기준으로 적용한다.
- [0326] 만약 반복 PSSCH 전송이 설정되었다면 반복되는 PSSCH 전송 중 마지막 PSSCH 전송을 기반으로 상기 HARQ-feedback 전송을 수행한다.
- [0327] 또한, 도 15는 SL 채널 상태 및 SL 데이터 송수신 상태 보고를 위한 feedback 절차 및 방법을 나타낸 도면이다.
- [0328] 네트워크 스케줄링 모드에서 HARQ-feedback을 요구하는 unicast 또는 groupcast 데이터 전송에 대한 하나의 시그널링 흐름도를 보여준다. 상기 절차에서는 기지국(NG-RAN)이 UE 1(SL V2X Tx UE)가 전송하는 SL 데이터 전송에 대한 스케줄링을 PDCCH를 통해서 제공한다. 그 정보를 기반으로 UE1은 UE2(SL V2X Rx UE)에게 SA/Data 정보를 포함하는 PSCCH/PSSCH 채널을 전송할 수 있다. UE1으로부터 전송된 SA/Data 정보는 UE2에 의해서 수신되고 복호 동작을 수행한다. 그 결과에 해당하는 HARQ-feedback 정보(A/N)를 PSHICH 채널을 통해서 UE1에게 전송하고 이전에 수행된 데이터 수신 성공 여부를 보고한다.
- [0329] 하지만 도 15를 참조하면, 만약 NACK 이 많이 발생하는 경우가 많다면, 송신 단말 혹은 수신 단말은 Uu 링크(NG-RAN과 UE 사이의 링크)를 통해 즉, PUCCH 또는 PUSCH 채널을 통해서 기지국에게 이러한 SL 채널 환경을 보고할 필요가 있을 수 있다. 이러한 경우, RRC CONNECTED 단말인 송신 또는 수신 단말은 기지국에게 이후 SL 스케줄링의 고려를 위한 SL 채널 환경 정보를 보고할 수 있다. 그러한 SL 채널 환경 보고 정보로써 HARQ-ACK, CSI 정보들이 기지국에게 제공된다.
- [0330] 또한, 도 16은 unicast/groupcast NR V2X SL HARQ 송수신 단말 동작을 나타낸 도면이다.
- [0331] 도 16은 본 발명에서 제안하는 unicast/groupcast NR V2X SL HARQ 송수신 단말의 동작 흐름도를 보여준다. Mode 1과 mode 2 (서브모드 포함)에 따라서 기지국 시그널링 여부가 달라진다. 위 흐름도는 mode 1을 기준으로 보여주지만 기지국 시그널링을 제외하면 mode 2에서도 적용 가능하다. 먼저 송수신 단말은 unicast/groupcast SL 데이터 송수신을 위해서 session establishment 과정을 상위계층에서 수행하고 그 HARQ 동작 관련된 설정 정보 (e.g. destination ID/Source ID/Group ID 등등)을 물리계층에게 전달 및 지시한다. 이후 unicast/groupcast 데이터 트래픽이 송신 단말에서 발생하고 관련 스케줄링 요청 및 BSR (buffer status report)를 기지국에게 보고하여 mode 1 기반 데이터 스케줄링을 기지국으로부터 제공 받는다. 제안된 방법에 따라서 새로운 DCI format 필드들을 통해서 이후 HARQ 동작에 필요한 정보를 기지국이 PDCCH 채널을 통해 송신 단말에게 제공한다. 송신 단말은 그 지시된 정보 또는 송신 단말에 의해서 결정된 정보에 따라서 PSCCH/PSSCH 송신을 준비하고 전송을 수행한다. 이후 지시된 타이밍을 기반으로 PSHICH 채널을 수신 단말로부터 수신하고 만약 NACK이 수신되었다면 이후 지시된 타이밍을 기반으로 PSCCH/PSSCH 재전송을 준비하고 수행한다.
- [0332] 수신 단말 관점에서는 송신 단말과의 unicast/groupcast session establishment 과정을 통해서 해당 세션이 만들어진 후에 해당 데이터 송수신을 준비한다. 수신 단말은 송신 단말로부터 제한된 자원 풀 또는 PSCCH 모니터링 구간에서 송신 단말로부터의 PSCCH/PSSCH 수신을 수행하고 복호를 수행한다. 그 결과를 지시된 또는 결정된 타이밍을 기반으로 PSHICH 채널을 통해서 송신 단말에게 보고한다. 이후 재전송이 수행되는 경우 지시된 또는 결정된 타이밍 기반으로 재전송을 수신을 수행한다.
- [0333] 도 17은 본 개시에 따른 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0334] 기지국 장치(1400)는 프로세서(1420), 안테나부(1412), 트랜시버(1414), 메모리(1416)를 포함할 수 있다.
- [0335] 프로세서(1420)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(1430) 및 물리계층 처리부(1440)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(1430)는 MAC(Medium Access Control) 계층, RRC(Radio Resource Control) 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(1440)는 물리(physical, PHY) 계층의 동작(예를 들어, 상향링크 수신 신호 처리, 하향링크 송신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(1420)는 베

이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 기지국 장치(1400) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.

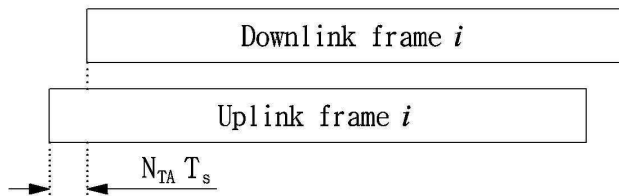
- [0336] 안테나부(1412)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(1414)는 무선 주파수(RF) 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(1416)는 프로세서(1420)의 연산 처리된 정보, 기지국 장치(1400)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0337] 기지국(1400)의 프로세서(1420)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 기지국의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [0338] 단말 장치(1450)는 프로세서(1470), 안테나부(1462), 트랜시버(1464), 메모리(1466)를 포함할 수 있다. 단말 장치는(1450)는 NR V2X SL 데이터 송수신을 위해 관련 동작 및 장치들을 모두 포함한다.
- [0339] 프로세서(1470)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(1480) 및 물리계층 처리부(1462)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(1480)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(1490)는 PHY 계층의 동작(예를 들어, 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(1470)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 단말 장치(1450) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0340] 안테나부(1462)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(1464)는 RF 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(1466)는 프로세서(1470)의 연산 처리된 정보, 단말 장치(1450)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0341] 단말 장치(1450)의 프로세서(1470)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 단말의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [0342] 기지국 장치(1400) 및 단말 장치(1450)의 동작에 있어서 본 발명의 예시들에서 설명한 사항이 동일하게 적용될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0343] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.
- [0344] 또한, 일 예로, 단말 장치(1450)는 상술한 NR V2X 사이드링크 단말일 수 있다. 이때, 일 예로, 단말 장치(1450)는 상술한 실시예처럼 NR V2X 사이드링크의 HARQ 동작을 수행(또는 결정)할 수 있다. 이때, 일 예로, NR V2X 사이드링크 unicast/groupcast 데이터 송수신에 대한 HARQ 동작을 지원하기 위해서 기지국 장치 그리고/또는 송신 단말로부터 제어정보 및 데이터 정보를 송수신하여 이후 unicast/groupcast session 내에 연관된 단말들 사이에 HARQ 동작을 수행하도록 결정한다. 보다 상세하게는, 단말 장치(1450)는 상술한 실시 방법들을 기초하여 NR SL V2X HARQ를 위한 PDCCH, PSCCH/PSSCH, PSHICH 그리고 재전송 PSCCH/PSSCH를 위한 시간 자원 할당을 지시 받거나 (또는 결정)할 수 있다. 또한, 일 예로, 단말 장치(1450)는 상술한 실시 방법처럼 NR SL V2X 데이터 전송 방법과 HARQ-ACK feedback 전송 방법을 지시 받거나 유도(또는 결정)할 수 있다. 이때, 단말 장치(1450)의 프로세서(1470)는 상술한 실시예들을 위한 구체적인 동작을 수행할 수 있다. 이때, 단말 장치(1450)의 프로세서(1470)는 상술한 실시예들에 대한 동작을 수행하면서 안테나부(1462), 트랜시버(1464) 및 메모리(1466) 중 적어도 어느 하나 이상을 이용할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0345] 한편, 기지국 장치(1400)는 상술한 ng-eNB 기지국 및 gNB 기지국 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 이때, 기지국 장치(1400)는 상술한 실시예처럼 ng-eNB/gNB 기지국 으로서 NR SL HARQ 동작에 대한 제어 정보를 단말 장치(1450)에 제공할 수 있다. 이때, 단말 장치(1450)는 상술한 바와 같이 기지국 장치(1400)로부터 수신한 정보에 기초하여 NR V2X SL HARQ 동작을 위한 시간 자원 할당과 그 관련 제어 정보 유도(또는 결정)할 수 있다. 이때, 기지국 장치(1400)의 프로세서(1420)는 상술한 실시예들에 대한 구체적인 동작을 수행할 수 있다. 기지국 장치(1400)의 프로세서(1420)는 상술한 동작을 위해 안테나부(1412), 트랜시버(1414) 및 메모리(1416) 중 적어도 어느 하나 이상을 이용할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

부호의 설명

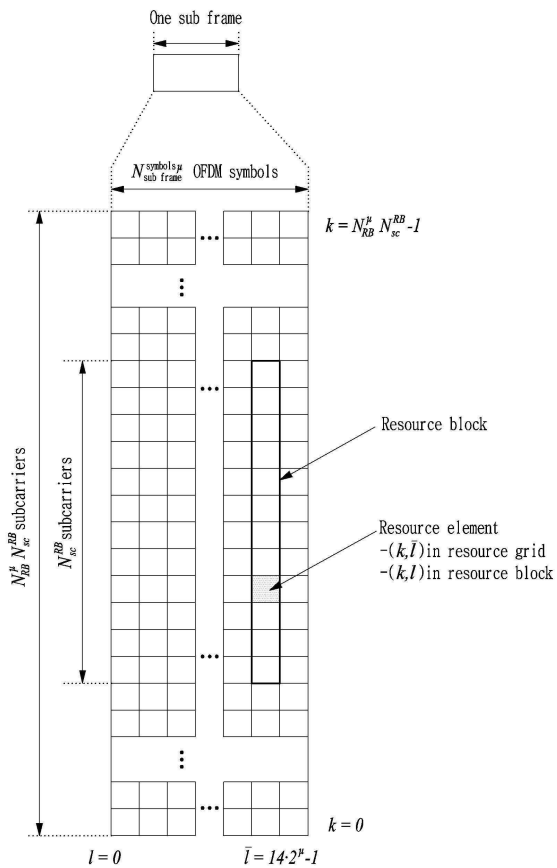
- [0350] 기지국 : 1400 프로세서 : 1420
 상위 계층 처리부 : 1430 물리 계층 처리부 : 1440
 안테나부 : 1412 트랜시버 : 1414
 메모리 : 1416 단말 : 1450
 프로세서 : 1470 상위 계층 처리부 : 1480
 물리 계층 처리부 : 1490 안테나부 : 1462
 트랜시버 : 1464 메모리 : 1466

도면

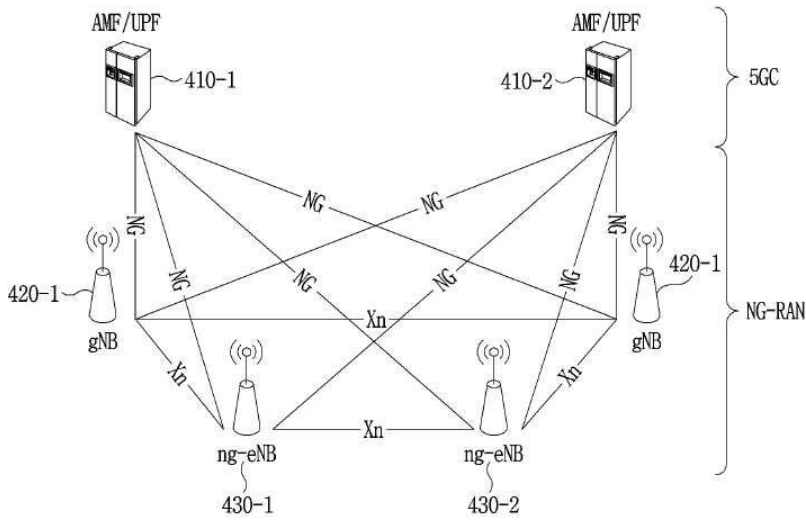
도면1



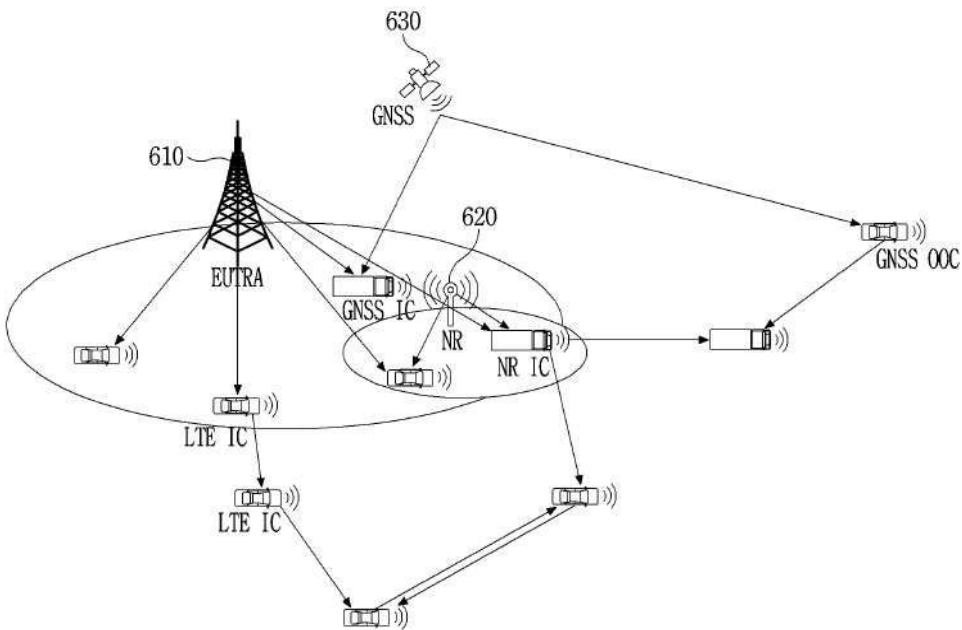
도면2



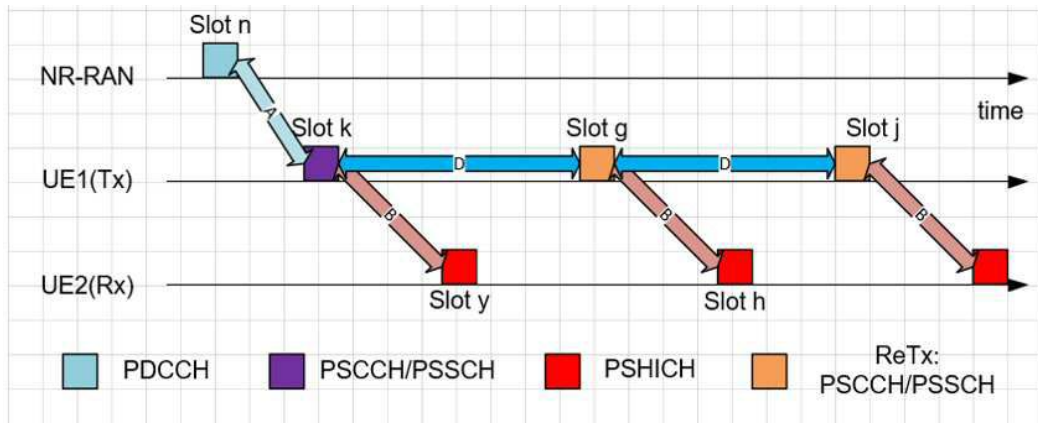
도면3



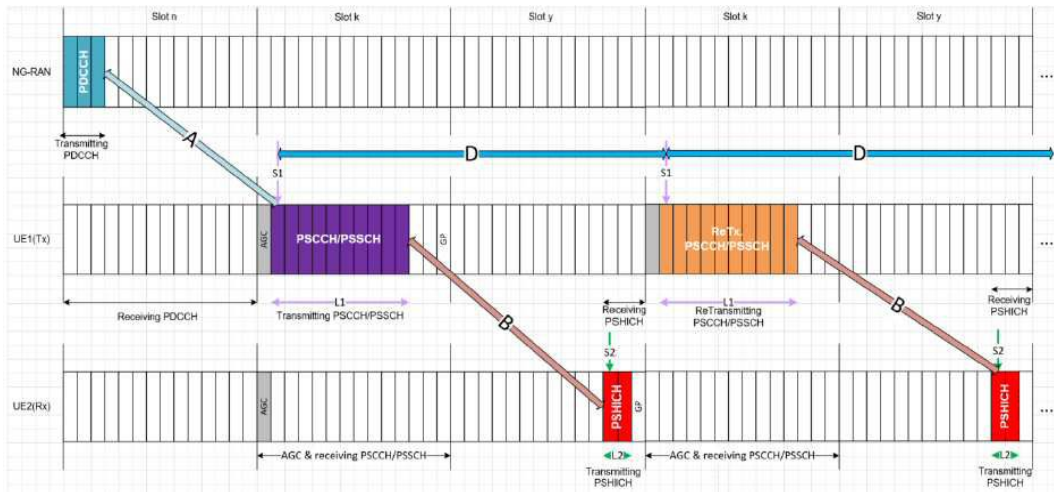
도면4



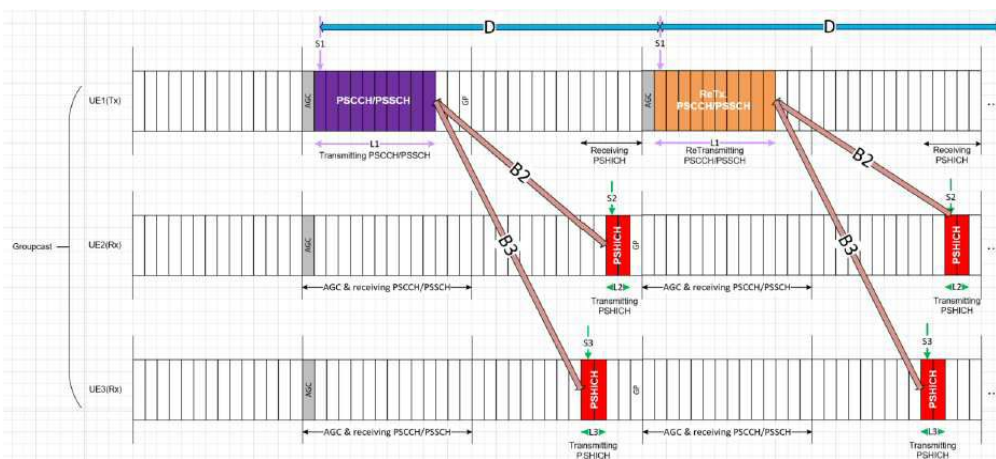
도면5



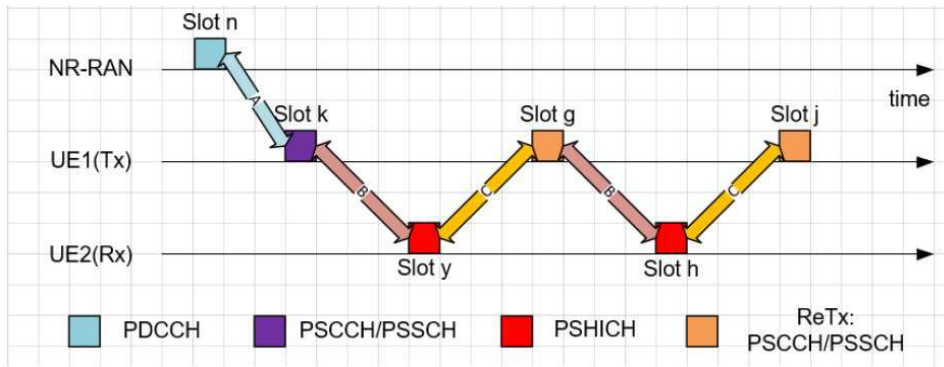
도면6



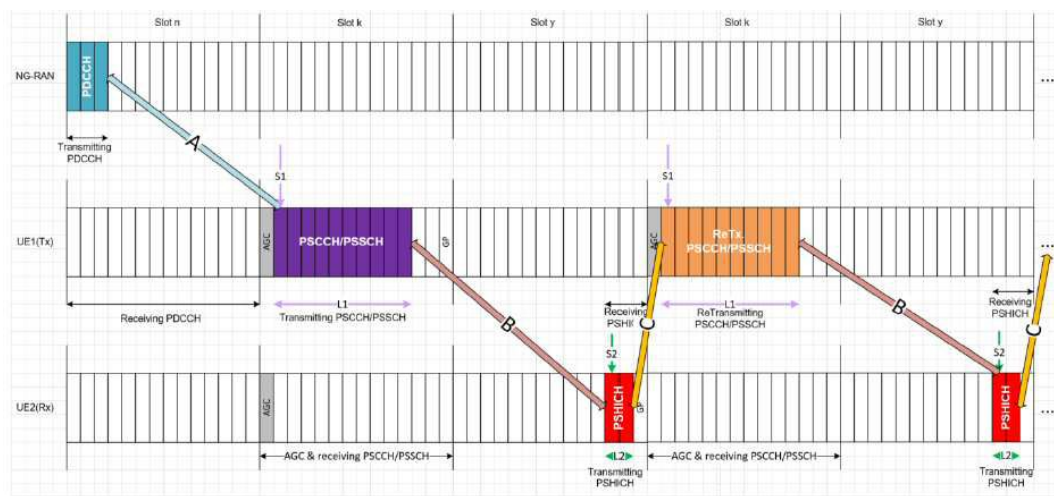
도면7



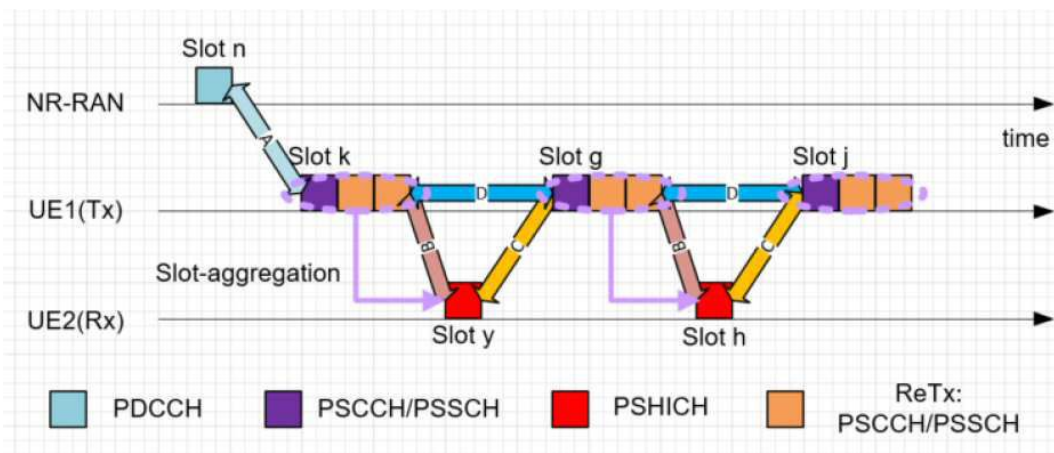
도면8



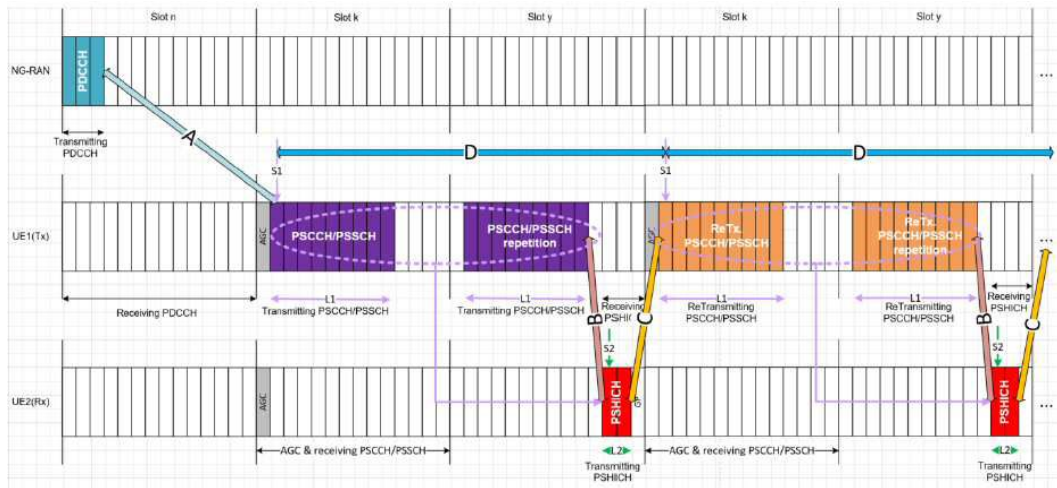
도면9



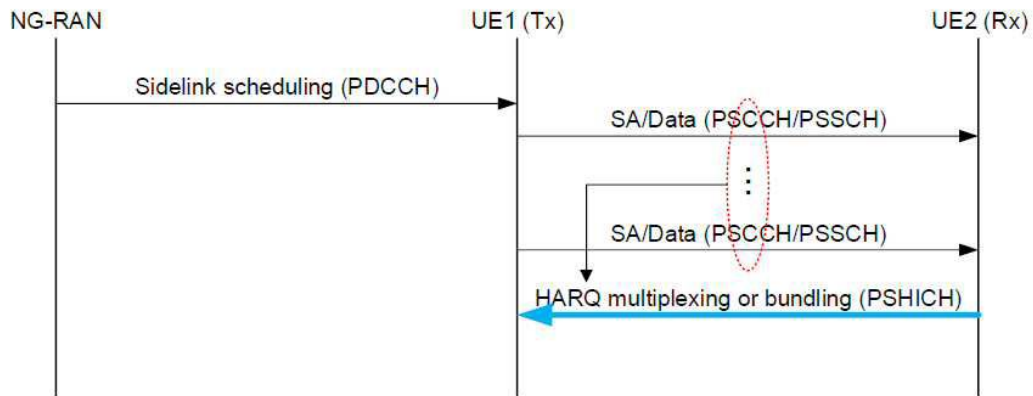
도면10



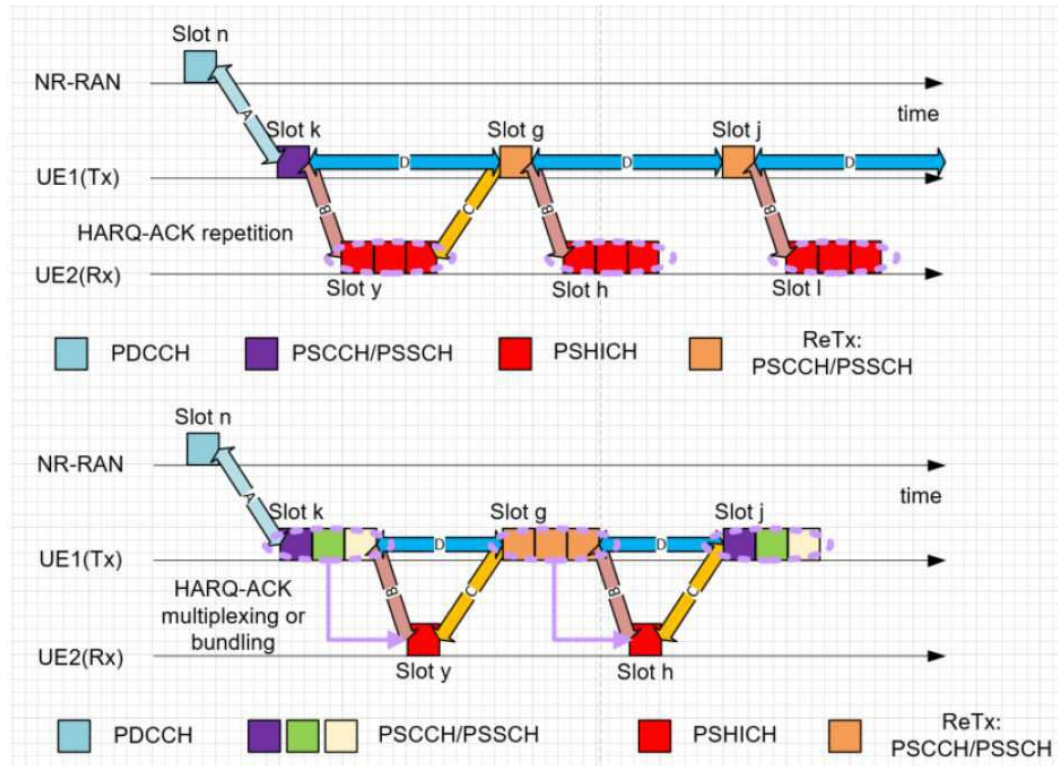
도면11



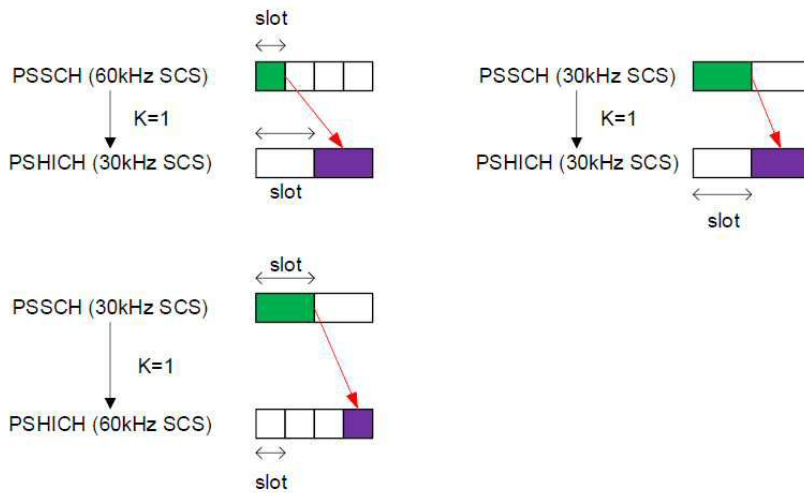
도면12



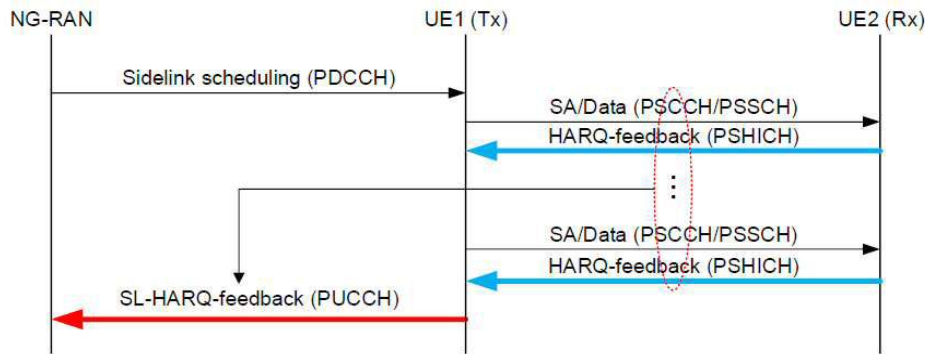
도면13



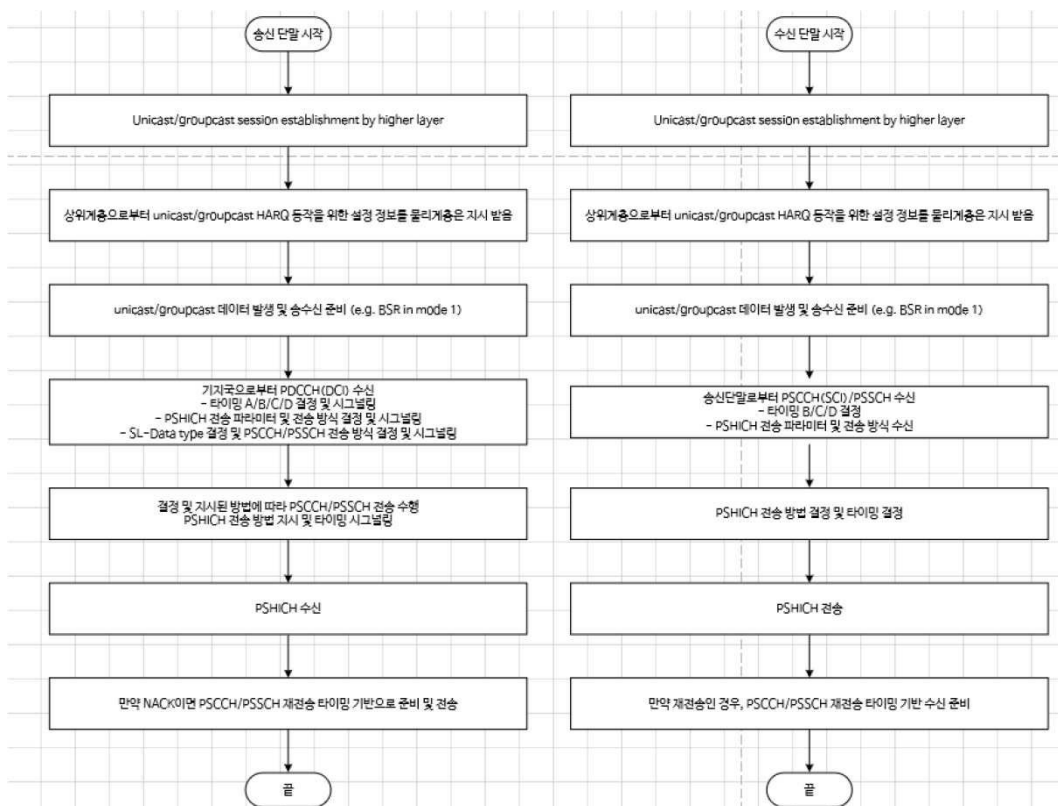
도면14



도면15



도면16



도면17

