



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0087630
(43) 공개일자 2020년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04L 5/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0004205

(22) 출원일자 2019년01월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 아이티엘

서울특별시 서초구 바우피로 175, 4층, 5층(양재동, 창덕빌딩)

(72) 발명자

윤성준

서울특별시 서초구 바우피로 175, 4, 5층(양재동, 창덕빌딩)

(74) 대리인

성병기

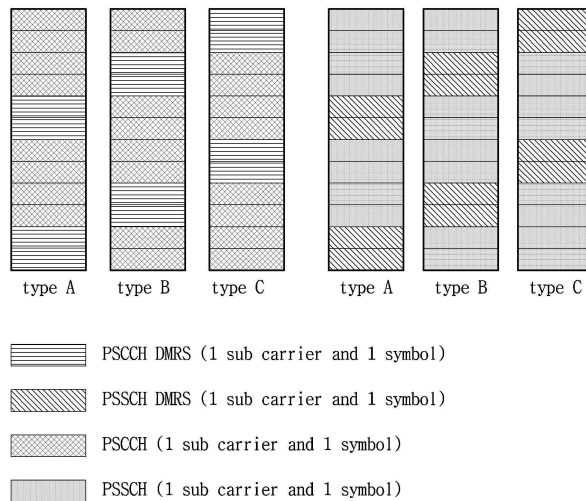
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **무선통신 시스템에서 DMRS 구성 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 단말이 사이드링크를 통해 다른 단말과 통신을 수행하는 방법을 제공할 수 있다. 이때, 통신을 수행하는 방법은 DMRS 관련 정보를 획득하는 단계, PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 동시에 복호하는 단계 및 복호화된 PSCCH DMRS에 기초하여 PSCCH를 복호하고, 복호화된 PSCCH DMRS에 기초하여 PSSCH를 복호할 수 있다.

대표도 - 도14



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 단말이 사이드링크를 통해 제 2 단말과 통신을 수행하는 방법에 있어서,

DMRS(Demodulation Reference Signal) 관련 정보를 획득하는 단계;

PSCCH(Physical Sidelink Control Channel) DMRS 및 PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel) DMRS를 동시에 복호하는 단계; 및

상기 복호화된 PSCCH DMRS에 기초하여 PSCCH를 복호하고, 상기 복호화된 PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS에 기초하여 PSSCH를 복호하는, 통신 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 차량 통신(Vehicle to everything, 이하 V2X)을 지원하는 단말을 위한 DMRS(Demodulation Reference Signal)를 구성하는 방법 및 장치에 대한 것이다. 보다 구체적으로, NR(New Radio) 시스템에서 V2X(Vehicle to Everything)를 위한 DMRS 구성 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

배경기술

[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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 무선통신시스템에서 차량 통신을 지원하는 단말에 DMRS를 구성하는 방법 및 장치를 V2X를 위한 DMRS 관련 정보를 지시하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 본 발명은 무선통신시스템에서 NR V2X를 위한 DMRS 구성 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0008] 본 발명은 무선통신시스템에서 PSCCH(Physical Control Channel)와 PSSCH(Physical Shared Channel)가 하나 이상의 심볼 내에서 동시에 존재하는 자원 할당 구조를 고려하여 DMRS를 구성하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 본 발명은 무선통신시스템에서 PSCCH와 PSSCH가 하나 이상의 심볼 내에서 동시에 존재하는 자원 할당 구조를 고려하여 자원을 효율적으로 사용하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0010] 본 발명은 무선통신시스템에서 PSCCH와 PSSCH가 하나 이상의 심볼 내에서 동시에 존재하는 자원 할당 구조를 고려하여 데이터 복호를 빠르게 진행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명은 단말이 사이드링크를 통해 다른 단말과 통신을 수행하는 방법을 제공할 수 있다. 이때, 통신을 수행하는 방법은 DMRS 관련 정보를 획득하는 단계, PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 동시에 복호하는 단계 및 복호화된 PSCCH DMRS에 기초하여 PSCCH를 복호하고, 복호화된 PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS에 기초하여 PSSCH를 복호할 수 있다.
- [0013] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [0015] 본 개시에 따르면, 무선통신시스템에서 차량 통신을 지원하는 단말에 DMRS를 구성하는 방법 및 장치를 V2X를 위한 DMRS 관련 정보를 지시할 수 있다.
- [0016] 본 개시에 따르면, 무선통신시스템에서 NR V2X를 위한 DMRS를 구성할 수 있다.
- [0017] 본 개시에 따르면, 무선통신시스템에서 PSCCH와 PSSCH가 하나 이상의 심볼 내에서 동시에 존재하는 자원 할당 구조를 고려하여 DMRS를 구성할 수 있다.
- [0018] 본 개시에 따르면, 무선통신시스템에서 PSCCH와 PSSCH가 하나 이상의 심볼 내에서 동시에 존재하는 자원 할당 구조를 고려하여 자원을 효율적으로 사용할 수 있다.
- [0019] 본 개시에 따르면, 무선통신시스템에서 PSCCH와 PSSCH가 하나 이상의 심볼 내에서 동시에 존재하는 자원 할당 구조를 고려하여 데이터 복호를 빠르게 진행할 수 있다.
- [0020] 본 발명은 상술한 효과로 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

- [0022] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 시나리오를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 V2X 관련 서비스를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 하향링크/상향링크 전송을 위한 프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 자원 그리드 및 자원 블록을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH 및 PSSCH 자원 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH 및 PSSCH 자원 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 9은 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH 및 PSSCH 자원 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH 및 PSSCH 자원 할당 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH DMRS 할당 패턴 및 PSSCH DMRS 할당 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH DMRS 할당 패턴 및 PSSCH DMRS 할당 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH DMRS 할당 패턴 및 PSSCH DMRS 할당 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 개시가 적용될 수 있는 PSCCH DMRS 할당 패턴 및 PSSCH DMRS 할당 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 15는 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성되는 경우로서 PSCCH DMRS 패턴 위치가 고정된 경우를 나타낸

도면이다.

도 16은 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성되는 경우로서 PSCCH DMRS 패턴 위치가 변동되는 경우를 나타낸 도면이다.

도 17는 본 개시가 적용될 수 있는 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 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.
- [0024] 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.
- [0025] 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.
- [0026] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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, eNodeB(eNB), gNodeB(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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 일 예로, NR 시스템에서는 다양한 시나리오, 서비스 요구사항 및 잠재적인 시스템 호환성 등을 고려하여 다양한 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS)을 지원하고 있다. 또한, NR 시스템은 높은 캐리어 주파수(carrier frequency) 상에서 발생하는 높은 방향-손실(path-loss), 페이즈-잡음(phase-noise) 및 주파수 오프

셋(frequency offset) 등의 좋지 않은 채널 환경을 극복하고자 복수의 빔을 통한 물리 신호/채널의 전송을 지원할 수 있다. 이를 통해, NR 시스템에서는 eMBB(enhanced Mobile Broadband), mMTC(massive Machine Type Communications)/uMTC(ultra Machine Type Communications) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications) 등의 애플리케이션을 지원할 수 있다. 다만, 본 명세서에서의 NR 시스템이라는 용어는 무선 통신 시스템의 예시로서 사용되지만, NR 시스템이라는 용어 자체가 상술한 특징에 제한되는 것은 아니다.

[0034] 또한, 일 예로, 5G 이동 통신 기술이 정의될 수 있다. 이때, 일 예로, 5G 이동 통신 기술은 상술한 NR 시스템뿐만 아니라, 기존의 LTE-A(Long Term Evolution-Advanced) 시스템까지 모두 포함하여 정의될 수 있다. 즉, 5G 이동 통신은 새롭게 정의된 NR 시스템뿐만 아니라 이전 시스템과의 역호환성(Backward Compatibility)을 고려하여 동작하는 기술일 수 있다.

[0035] 일 예로, 5G의 사이드링크(sidelink) 분야는 LTE 시스템에서의 사이드링크와 NR 시스템에서의 사이드링크 기술을 모두 포함할 수 있다. 이때, 사이드링크 분야는 초고신뢰 및 초저지연 등을 통한 성능 향상과 새롭고 다양한 서비스의 접목을 위해 필수적인 분야일 수 있다.

[0036] 하기에서는 설명의 편의를 위해 NR 시스템에 기초하여 V2X를 위한 동작 및 관련 정보에 대해 서술한다. 다만, 하기 특징들은 특정 시스템으로 한정되는 것은 아닐 수 있으며, 유사하게 구현되는 다른 시스템에서 대해서도 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0037] 한편, V2X는 차량을 기반으로 한 통신일 수 있다. 이때, 차량의 개념이 단순 이동수단에서 새로운 플랫폼으로 변화하고 있다. 일 예로, 차량에 IT 기술들이 접목되고 있으며, 이에 기초하여 다양한 V2X 서비스들이 제공되고 있다. 일 예로, 교통사고 사전 방지, 교통 환경 개선, 자율주행 및 원격주행 등과 같은 서비스가 제공되고 있다. 이를 위해, V2X와 관련하여, 사이드링크 관련 기술에 대한 개발 및 적용에 대한 필요가 높아지고 있다.

[0038] 보다 상세하게는, 기존의 통신 기술과 관련하여, 기지국으로부터의 단말로의 통신은 하향링크(downlink)이고, 단말로부터의 기지국으로의 통신은 상향링크(uplink)일 수 있다. 다만, 기지국과 단말과의 통신만 아니라 단말들 상호 간의 통신이 필요할 수 있으며, 단말로부터의 단말로의 통신이 상술한 사이드링크일 수 있다. 일 예로, 상술한 V2X와 관련해서 차량 상호 간 통신 또는 차량과 다른 물체(보행자 단말(pedestrian UE)이나 단말 타입의 도로 주변 유닛(UE-type RSU(roadside unit)) 등 기지국이 아닌 물체)와의 통신이 사이드링크일 수 있다. 즉, 차량을 기반으로 한 통신을 수행하는 경우에 있어서 기지국과의 통신만으로는 한계가 있는바, 상술한 사이드링크 기술이 개발되고, 적용될 수 있다. 이하에서는 상술한 바에 기초하여 V2X를 위한 DMRS 관련 정보 지시 방법에 대해 서술한다.

[0039] 도 1 내지 도 3은 V2X 시나리오를 나타낸 도면이다.

[0040] 이때, 도 1은 상술한 사이드링크에 기초하여 통신을 수행하는 시나리오일 수 있다. 또한, 도 2는 단말(또는 차량) 및 기지국과의 통신을 이용한 V2X 동작 시나리오일 수 있다. 또한, 도 3은 상술한 사이드링크 및 기지국과의 통신을 모두 이용하여 V2X 동작을 수행하는 시나리오일 수 있다.

[0041] 이때, 일 예로, V2X와 관련하여, 하기에서 서술하는 단말은 차량일 수 있다. 하기에서는 설명의 편의를 위해 단말로 통일하게 지칭하지만, 단말은 V2X를 위한 차량일 수 있다. 또한, 일 예로, 단말은 사이드링크 및 기지국과의 통신을 수행할 수 있는 디바이스를 지칭할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 다만, 하기에서는 설명의 편의를 위해 단말로 지칭한다.

[0042] 또한, 일 예로, V2X와 관련하여 필요한 용어는 하기의 표 1과 같이 정의될 수 있다. 이때, 일 예로, D2D(Device to Device)는 단말간 통신을 의미할 수 있다. 또한, ProSe는 D2D 통신을 수행하는 단말에 대한 근접 서비스를 의미할 수 있다. 또한, SL(sidelink)은 상술한 사이드링크일 수 있으며, SCI(Sidelink Control Information)는 상술한 사이드링크와 관련된 제어 정보를 의미할 수 있다. 또한, PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)는 사이드링크를 통해 데이터가 전송되는 채널이고, PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)는 사이드링크를 통해 제어 정보가 전송되는 채널일 수 있다. 또한, PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 사이드링크를 통해 신호를 브로드캐스트 방식으로 전송하는 채널로서 시스템 정보들이 전달될 수 있다. 또한, PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel)는 디스커버리 채널로서 신호 발견을 위한 용도로 사용되는 채널일 수 있다. 또한, SLSS(Sidelink Synchronization Signal)는 사이드링크를 위한 동기화 신호일 수 있으며, PSSID(Physical Sidelink Synchronization Identity)는 사이드링크 동기화를 위한 아이디 정보일 수 있다. 또

한, n^{SA}_{ID} (Sidelink group destination identity)는 사이드링크 그룹을 구별하기 위한 아이디 정보이고,

N^{SL}_{ID} 는 상술한 사이드링크 동기화를 위한 아이디 정보일 수 있다. 그밖에, 표 1의 SA, TB, TTI 및 RB는 기존 LTE와 동일하게 사용되는 용어일 수 있다. 또한, V2V는 차량간 통신, V2P는 차량 및 보행자간 통신, V2I/N은 차량과 인프라스트럭처/네트워크와의 통신을 의미할 수 있다. 이와 관련해서는 후술한다.

[0043] [표 1]

- D2D: Device to Device (communication)
- ProSe: (Device to Device) Proximity Services
- SL: Sidelink
- SCI: Sidelink Control Information
- PSSCH: Physical Sidelink Shared Channel
- PSBCH: Physical Sidelink Broadcast Channel
- PSCCH: Physical Sidelink Control Channel
- PSDCH: Physical Sidelink Discovery Channel
- SLSS: Sidelink Synchronization Signal
- PSSID: Physical Sidelink Synchronization Identity
- n^{SA}_{ID} : Sidelink group destination identity
- N^{SL}_{ID} : Physical sidelink synchronization identity
- SA: Scheduling assignment
- TB: Transport Block
- TTI: Transmission Time Interval
- RB: Resource Block
- V2V: Vehicle to Vehicle
- V2P: Vehicle to Pedestrian
- V2I/N: Vehicle to Infrastructure/Network

[0044] 또한, 일 예로, V2X 통신에서 단말이 다른 단말로 전송하는 제어 정보는 SA일 수 있다. 상술한 제어 정보가 사이드링크 통신에서 사용되는 경우, 상술한 제어 정보는 SCI일 수 있다. 이때, 상술한 제어 정보는 사이드링크 이 때, 상기 제어 정보는 사이드링크에서 제어 정보가 전송되는 채널인 PSCCH를 통해서 전송될 수 있다.

[0046] 또한, 일 예로, V2X 통신에서 단말이 다른 단말로 전송하는 데이터는 TB 단위로 구성될 수 있다. 이때, 사이드링크를 통해 데이터를 전송하는 경우, 상술한 데이터가 전송되는 채널인 PSSCH를 통해서 전송이 수행될 수 있다.

[0047] 또한, 본 개시에서 V2X 통신 또는 직접 링크(e.g D2D, ProSe, 또는 SL) 통신을 위한 제어 정보 및 데이터 전송을 위한 자원 할당 방식에 따라서 동작 모드가 정의될 수 있다.

- [0048] 일 예로, 기지국 자원 스케줄링 모드(eNodeB resource scheduling mode)는 V2X(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터를 전송하기 위해 단말이 사용하는 자원들을 기지국(eNodeB) 또는 릴레이 노드(relay node)가 스케줄링 하는 모드일 수 있다. 이를 통해, 단말은 V2X(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터를 전송할 수 있으며, 이러한 모드가 상술한 기지국 자원 스케줄링 모드일 수 있다.
- [0049] 일 예로, 기지국 또는 릴레이 노드는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 통해서 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보 및/또는 데이터 전송에 사용될 자원에 대한 스케줄링 정보를 사이드링크(또는 직접 링크) 전송 단말에게 제공할 수 있다. 이에 따라, 사이드링크(또는 직접 링크) 전송 단말은 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말에게 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보 및 데이터를 전송하고, 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말은 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보에 기초하여 사이드링크(또는 직접 링크) 데이터를 수신할 수 있다.
- [0050] 한편, 단말 자율 자원 선택 모드(UE autonomous resource selection mode)는 제어 정보 및 데이터를 전송하기 위해 단말이 사용하는 자원들을 단말이 스스로 선택하고, 이러한 자원 선택은 자원 풀(resource pool) (즉, 자원 후보의 집합)에서 단말이 센싱(sensing) 등에 의해서 결정될 수 있다. 이를 통해, 단말은 제어 정보 및 데이터를 전송할 수 있으며, 이러한 모드가 단말 자율 자원 선택 모드일 수 있다.
- [0051] 일 예로, 사이드링크(또는 직접 링크) 전송 단말은 자신이 선택한 자원에서 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말에게 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보 및 데이터를 전송하고, 사이드링크(또는 직접 링크) 수신 단말은 사이드링크(또는 직접 링크) 제어 정보에 기초하여 사이드링크(또는 직접 링크) 데이터를 수신할 수 있다.
- [0052] 이때, 일 예로, 상술한 기지국 자원 스케줄링 모드는 D2D 등을 위한 사이드링크(또는 직접 링크) 통신에서 모드 1(Mode 1)로 지칭될 수 있다. 또한, 상술한 기지국 자원 스케줄링 모드는 V2X 등을 위한 사이드링크 통신에서 모드 3(Mode 3)로 지칭될 수 있다. 또한, 단말 자율 자원 선택 모드는 D2D 등을 위한 사이드링크(또는 직접 링크) 통신에서 모드 2(Mode 2)로 지칭될 수 있다. 또한, 단말 자율 자원 선택 모드는 V2X 등을 위한 사이드링크 통신에서 모드 4(Mode 4)로 지칭될 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 실시예일 뿐, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 즉, 동일한 대상 및 동일한 동작에 대해서는 동일한 모드로 볼 수 있다.
- [0053] 또한, 하기에서는 설명의 편의를 위해 V2X 통신을 기준으로 설명하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예로, D2D, ProSe 등과 같이 직접 링크를 기반으로 하는 통신에 대해서는 본 발명이 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0054] 또한, 일 예로, V2X는 V2V, V2P 및 V2I/N을 통칭하는 용어일 수 있다. 이때, V2V, V2P 및 V2I/N의 각각은 하기 표 1과 같이 정의될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 하기 표 2는 하나의 일 실시예일 뿐, 이에 한정되지 않는다.

[0055] [표 2]

V2V	- 차량과 차량 간의 LTE 또는 NR 기반의 통신
V2P	- 차량과 개개인이 들고 다니는 디바이스 간의 LTE 또는 NR 기반의 통신 (예를 들어, 보행자, 사이클리스트, 드라이버 또는 승객들이 들고 다니며 다뤄지는 터미널)
V2I/N	- 차량과 도로 주변의 유닛/네트워크 간의 LTE 또는 NR 기반의 통신 - 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)는 V2X 어플리케이션들을 지원하는 정지된 사회 기반 시설 독립체이며, V2X 어플리케이션들을 지원하는 다른 독립체들과 메시지를 주고 받을 수 있음 - RSU는 기지국(이 경우 기지국-타입(eNB-type) RSU로 언급할 수 있음) 또는 단말(이 경우 단말-타입(UE-type) RSU로 언급할 수 있음)의 기능을 가지는 V2X 어플리케이션 로직이 결합된 논리적 독립체임

[0056]

[0057] 또한, V2X 통신은 사이드링크 통신을 위한 인터페이스인 PC5 기반의 통신을 포함할 수 있다.

[0058]

일 예로, 하기 표 3 및 도 1은 PC5 인터페이스(또는 SL)에만 기반한 V2X 동작을 지원하는 시나리오일 수 있다. 이때, 도 1의 (a)는 V2V 동작, (b)는 V2I 동작, (c)는 V2P 동작일 수 있다. 즉, 도 1에서는 상술한 사이드링크에 기초하여 통신을 수행하는 방식일 수 있으며, 기지국 없이 통신을 수행할 수 있다.

[0059]

[표 3]

<ul style="list-style-type: none"> - PC5에만 기초하여 동작하는 V2X 동작을 지원하는 시나리오 - 이 시나리오에서, 단말은 사이드링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2X 메시지를 전송함 - V2I에 대해서, 전송자 단말 또는 수신자 단말(들)은 단말 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)일 수 있음 - V2P에 대해서, 전송자 단말 또는 수신자 단말(들)은 보행자 단말(pedestrian UE)일 수 있음
--

[0060]

[0061]

한편, 표 4 및 도 2는 Uu 인터페이스(즉, UE 와 eNodeB 사이의 인터페이스)에만 기반한 V2X 동작을 지원하는 시나리오일 수 있다. 일 예로, 도 2의 (a)는 V2V 동작, (b)는 V2I 동작, (c)는 V2P 동작을 나타낼 수 있다. 즉, 단말과 기지국 사이의 통신을 이용하여 V2X 동작을 지원할 수 있다.

[0062] [표 4]

- Uu 인터페이스에만 기초하여 동작하는 V2X 동작을 지원하는 시나리오

- 이 시나리오에서,

V2V 및 V2P에 대해서, 단말은 상향 링크를 통해 V2X 메시지를 E-UTRAN(Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network)으로 전송하고, E-UTRAN은 하향 링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2X 메시지를 전송함

V2I에 대해서, 수신자가 기지국 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)인 경우, 단말은 상향 링크를 통해 V2I 메시지를 E-UTRAN(기지국 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU))으로 전송하고; 송신자가 기지국 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)인 경우, E-UTRAN(기지국 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU))은 하향링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2I 메시지를 전송함

- V2P에 대해서 전송자 단말 또는 수신자 단말은 보행자 단말(pedestrian)임

- 이 시나리오를 지원하기 위해, E-UTRAN은 V2X 메시지의 상향링크 수신 및 하향링크 전송을 수행함. 하향링크에 대해서 E-UTRAN은 브로드캐스트 메커니즘을 사용함

[0063]

[0064] 표 5 및 도 3은 Uu 인터페이스 및 PC5 인터페이스(또는 SL)를 모두 사용하는 V2X 동작을 지원하는 시나리오일 수 있다. 이때, 도 3(a)는 표 5의 시나리오 3A를 나타내고, 도 3(b)는 표 5의 시나리오 3B를 나타낼 수 있다.

[0065] 보다 상세하게는, 도 3(a)에 기초하면, 단말은 다른 단말들로 V2X 메시지를 사이드링크를 통해 전송할 수 있다. 이를 수신한 단말들 중 어느 하나는 기지국으로 상향 링크를 통해 V2X 메시지를 전송할 수 있다. 기지국은 V2X 메시지를 수신하고, 이에 기초한 메시지를 주변의 다른 단말들로 하향링크를 통해 전송할 수 있다. 이때, 일 예로, 하향링크는 브로드캐스트 방식을 통해 수행될 수 있다.

[0066] 또 다른 일 예로, 도 3(b)는 단말이 V2X 메시지를 상향링크를 통해 기지국으로 전송하고, 기지국은 적어도 하나 이상의 단말이나 RSU(Roadside Unit) 등에 전송할 수 있다. 그 후, 이를 수신한 단말이나 RSU는 사이드링크를 통해 주변의 복수 개의 단말들로 메시지를 전송할 수 있다.

[0067] 즉, 도 3(a) 및 도 3(b) 모두 기지국과 단말 간 통신 및 사이드링크를 모두 이용하여 V2X 동작을 지원할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0068] [표 5]

- 단말이 사이드링크를 통해 다른 단말들로 V2X 메시지를 전송하는 시나리오	
시나리오 3A (Scenario 3A)	<p>- 이 시나리오에서, 단말은 사이드링크를 통해 다른 단말들로 V2X 메시지를 전송함. 복수 개의 수신자 단말들 중 하나는 단말 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)으로 사이드링크를 통해 V2X 메시지를 수신하고, 상향링크를 통해 V2X 메시지를 E-UTRAN으로 전송함. E-UTRAN은 V2X 메시지를 단말 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)으로부터 수신하고, 하향 링크를 통해 주변 영역(local area)의 복수 개의 단말로 V2X 메시지를 전송함</p> <p>- 이 시나리오를 지원하기 위해서, E-UTRAN은 V2X 메시지의 상향링크 수신 및 하향링크 전송을 수행함. 하향링크에 대해서 E-UTRAN은 브로드캐스트 메커니즘을 사용함</p>
시나리오 3B (Scenario 3B)	<p>- 이 시나리오에서, 단말은 상향링크를 통해 E-UTRAN으로 V2X 메시지를 전송하고, E-UTRAN은 V2X 메시지를 하나 또는 그 이상의 단말 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)으로 전송함. 그 후, 단말 타입의 도로 주변 유닛(roadside unit, RSU)은 사이드링크를 통해 V2X 메시지를 다른 단말들로 전송함</p> <p>- 이 시나리오를 지원하기 위해서, E-UTRAN은 V2X 메시지의 상향링크 수신 및 하향링크 전송을 수행함. 하향링크에 대해서 E-UTRAN은 브로드캐스트 메커니즘을 사용함</p>

[0069]

[0070]

전술한 바와 같이, V2X 통신은 기지국을 거쳐서 이뤄질 수도 있고, 단말 간에 직접 통신을 통해서 이뤄질 수도 있다. 이때, 기지국을 거치는 경우 LTE 기반의 V2X 통신에서는 LTE의 기지국과 단말 간의 통신 인터페이스인 Uu 링크를 통해 송/수신이 이뤄질 수 있다. 또한, 단말 간의 직접 통신으로서 사이드링크를 이용하는 경우, LTE 기반의 V2X 통신에서는 LTE의 단말과 단말 간의 통신 인터페이스인 PC5 링크를 통해 송/수신이 이뤄질 수 있다.

[0071]

또한, 일 예로서, NR 시스템에서도 단말과 기지국 간의 통신 및 단말 간의 사이드링크를 이용하여 V2X 통신이 수행될 수 있다. 이때, 일 예로, NR 시스템에서 기지국 및 단말 간의 통신(상향링크/하향링크)과 기존 시스템에서 기지국 및 단말 간의 통신(상향링크/하향링크) 방법이 차이가 있을 수 있다. 즉, 일부 특징에 대해서는 유사할 수 있으며, 새로운 시스템인 NR 시스템에 기초하여 변경되는 부분이 존재할 수 있다. 또한, 일 예로, 사이드링크 역시 기존 시스템에서의 사이드링크와 NR 시스템에서의 사이드링크에 차이가 있을 수 있다. 즉, 상술한 기지국 및 단말 간 통신의 차이점을 고려하여 사이드링크 역시 새로운 시스템인 NR 시스템에서 변경되는 부분이 존재할 수 있다. 하기에서는 상술한 특징에 기초하여 NR 시스템에서 V2X를 위한 DMRS 관련 정보를 전송하는 방법에 대해 서술한다.

[0072]

도 4는 사이드링크에 기초하여 제공되는 서비스를 나타낸 도면이다.

[0073]

도 4를 참조하면 5G 사이드링크에 기초하여 V2X 관련 서비스 또는 IoT(Internet of Things) 서비스가 제공될 수 있다. 이때, 일 예로, 5G 사이드링크라함은 기존 LTE 시스템에 기초한 사이드링크 및 NR 시스템을 고려한 사이드링크를 모두 포함하는 개념일 수 있다. 즉, 각각의 시스템에서 적용되는 사이드링크를 고려하여 제공되는 서

비스일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0074] 일 예로, 도 4를 참조하면, V2X 서비스와 관련하여, 군집 주행(Platooning), 자율 주행(Automatic Driving), 진화된 센서(Advanced Sensor) 및 원격 주행(Remote Driving) 서비스가 제공될 수 있다. 이때, 군집 주행은 복수 개의 차량들이 동적으로 그룹을 형성하고, 유사하게 동작하는 기술일 수 있다. 또한, 자율 주행은 완전 자동화, 반-자동화에 기초하여 차량을 주행하는 기술일 수 있다. 또한, 진화된 센서는 센서나 비디오 영상으로부터 획득한 데이터를 수집하여 교환하는 기술일 수 있다. 또한, 원격 주행은 차량의 원격 제어를 위한 기술 및 어플리케이션에 대한 기술일 수 있다. 즉, V2X에 기초한 서비스로서 상술한 서비스들이 제공될 수 있다. 다만, 상술한 서비스는 하나의 일 예일 뿐이며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 상술한 V2X 서비스를 제공하기 위해서는 초저지연, 초연결, 저전력 및 고신뢰성과 같은 요구 사항들이 필요할 수 있다. 따라서, 5G 사이드링크에서는 상술한 서비스 및 그에 따른 요구 사항을 만족하기 위한 동작 방법이 필요할 수 있으며, 하기에서는 이러한 요구 사항을 고려하여 구체적인 방법을 서술한다.

[0075] 다음은 NR 시스템에 대해서 서술한다. 일 예로, 도 5 및 도 6은 NR 시스템에 대한 프레임 구조 및 자원 블록을 나타낸 도면이다.

[0076] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라, NR 프레임 구조(Frame Structure) 및 뉴머롤로지(Numerology)를 나타낸 도면이다.

[0077] 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, $N_f = 4096$ 일 수 있다. 또한, $\kappa = T_s / T_c = 64$ 는 NR 시간 단위와 LTE 시간 단위와의 배수 관계에 대한 상수일 수 있다. 참조 시간 단위로서 LTE에서는

$$T_s = 1/(\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f,\text{ref}}), \quad \Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz} \quad \Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz} \quad \text{및}$$

$$N_{f,\text{ref}} = 2048 \quad \text{가 정의될 수 있다.}$$

[0079] **프레임 구조**

[0080] 도 5를 참조하면, 하향링크 및 상향링크(Downlink/Uplink, DL/UL) 전송을 위한 프레임의 시간 구조는

$$T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms} \quad \text{를 가질 수 있다. 이때, 하나의 프레임은}$$

$$T_{\text{sfb}} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms} \quad \text{시간에 해당하는 10개의 서브프레임으로 구성된다. 서브프레임}$$

$$N_{\text{symb}}^{\text{subframe}, \mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu} \quad \text{일 수 있다. 또한, 각 프레임}$$

마다 연속적인 OFDM 심볼의 수는 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.

[0081] 이때, 상향링크 전송 프레임 i의 전송 타이밍은 단말에서 하향링크 수신 타이밍을 기반으로 하기 수학식 1에 기초하여 결정된다.

[0082] 하기 수학식 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 $N_{TA,offset}$ 은 0을 가지지만 TDD (Time Division Duplex)에서는 DL-UL 스위칭 시간에 대한 마진을 고려해서 $N_{TA,offset}$ 고정된 값으로 정의될 수 있다.

[0083] [수학식 1]

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

[0084]

[0085] 도 6은 자원 그리드(Resource Grid) 및 자원 블록(Resource Block)을 나타내는 도면이다.

[0086] 도 6을 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.

[0087] 하나의 자원 블록은 12개의 자원 요소(Resource Element)로 주파수 도메인 상에서 구성되며 하기 수학식 2와 같

이 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.

[0088] [수학식 2]

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

[0089]

[0091] **뉴머놀로지(Numerologies)**

[0092] 뉴머놀로지는 NR 시스템의 다양한 서비스와 요구사항을 만족하도록 다양하게 구성될 수 있다. 일 예로, 기존의 LTE/LTE-A 시스템에서 하나의 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS)을 지원하는 것과 달리, 복수의 SCS를 지원할 수 있다.

[0093] 복수의 SCS를 지원하는 것을 포함하는 NR 시스템을 위한 새로운 뉴머놀로지는, 기존의 700MHz나 2GHz 등의 주파수 범위(frequency range) 또는 캐리어(carrier)에서 넓은 대역폭을 사용할 수 없었던 문제를 해결하기 위해 3GHz 이하, 3GHz~6GHz 또는 6GHz~52.6GHz와 같은 주파수 범위 또는 캐리어에서 동작할 수 있다. 다만, 본 개시의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다.

[0094] 일 예로, 하기 표 6을 참조하면, 뉴머놀로지는 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.

[0095] 또한, 일 예로서, 하기 표 6에서 μ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz인 경우에서 일반 CP(Normal CP) 및 확장 CP(Extended CP)가 적용될 수 있으며, 다른 대역에서는 일반 CP만 적용될 수 있다.

[0096] [표 6]

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

[0097]

[0098]

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

[0099]

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

[0100]

또한, NR에서 년-슬롯(non-slot)이 정의될 수 있다. 년-슬롯은 일반 슬롯(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, 일반 슬롯보다 작은 심볼 수를 가지는 년-슬롯을 통해 지연 시간을 줄일 수 있다. 이때, 년-슬롯에 포함된 OFDM 심볼 수는 주파수 범위를 고려하여 결정될 수 있다. 일 예로, 6GHz 이상의 주파수 범위에서는 1 OFDM 심볼 길이의 년-슬롯을 고려할 수도 있다. 또 다른 일 예로, 년-슬롯을 정의하는 OFDM 심볼의 수는 적어도 2개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 이때, 년-슬롯에 포함되는 OFDM 심볼 수의 범위는 (일반 슬롯 길이)-1까지 미니 슬롯의 길이로써 구성이 가능할 수 있다. 다만, 년-슬롯의 규격으로서 OFDM 심볼 수는 2, 4 또는 7개의 심볼로 범위가 제한될 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0101]

또한, 일 예로, 6GHz 이하의 비면허 대역에서는 μ 가 1 및 2에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용되고, 6GHz 초과인 비면허 대역에서는 μ 는 3 및 4에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있다.

[0102]

또한, 표 7은 일반 CP인 경우에 각 서브캐리어 스페이싱 설정마다 $N_{\text{slot}}^{\text{symb}\mu}$ 슬롯 당 OFDM 심볼의 수 $N_{\text{slot}}^{\text{symb}\mu}$ 를 나타낸다. 표 7은 표 6에서 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 7에서는 14개의 OFDM 심볼을 갖는 일반 슬롯을 기준으로 상술한 값들을 나타낸다.

[0103] [표 7]

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

[0104]

[0105] 또한, 상술한 바와 같이, μ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz일 때 확장 CP가 적용될 수 있다.

표 8은 확장 CP인 경우로서 슬롯 당 OFDM 심볼의 수 $N_{\text{slot}}^{\text{symb, } \mu}$ 는 12인 일반 슬롯을 기준으로 각각의 값을 나타낼 수 있다. 이때, 표 8을 참조하면, 60kHz 서브캐리어 스페이싱을 따르는 확장 CP인 경우, 슬롯 당 심볼의 수, 프레임 당 슬롯의 수 및 서브프레임당 슬롯의 수를 나타낼 수 있다.

[0106] [표 8]

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

[0107]

[0108] 또한, 상술한 바와 같이 하나의 서브프레임은 시간 축 상에서 1ms에 해당할 수 있다. 또한, 하나의 슬롯은 시간 축 상에서 14개의 심볼에 해당할 수 있다. 또한, 일 예로, 하나의 슬롯은 시간 축 상에서 7개의 심볼에 해당할 수 있다. 이에 따라, 하나의 무선 프레임에 해당하는 10ms 내에서 각각의 고려될 수 있는 슬롯 및 심볼 수가 다르게 설정될 수 있다. 표 9는 각각의 SCS에 따른 슬롯 수 및 심볼 수를 나타낼 수 있다. 이때, 일 예로, 하기 표 9에서 480KHz의 SCS는 고려되지 않을 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0109] [표 9]

SCS	10ms 내의 슬롯	10ms 내의 슬롯	10ms 내 심볼 개수
15Khz	10	20	140
30Khz	20	40	280
60Khz	40	80	560
120Khz	80	N/A	1120
240Khz	160	N/A	2240
480Khz	320	N/A	4480

[0110]

[0111] 상술한 NR 시스템에 기초하여 V2X를 위한 DMRS를 구성할 수 있다. 일 예로, 기존 V2X에서 하나의 레이어(layer

r)에 대응되는 하나의 안테나 포트(antenna port) 상에서 DMRS가 전송될 수 있었다.

[0112] 다만, V2X를 위한 DMRS 전송과 관련하여, 복수의 레이어들 간의 직교성(orthogonality)을 유지하면서 DMRS를 구성하고 전송하는 것이 가능할 수 있다.

[0113] 일 예로, NR 시스템에서 V2X를 위한 직교성을 유지하는 DMRS 안테나 포트(DMRS Orthogonal Antenna Port)의 수는 12개일 수 있다. 보다 상세하게는, NR 시스템에서 MU(Multi-User)-MIMO에서 모든 단말들을 고려하여 최대 12개의 레이어로 구별될 수 있다. 일 예로, DMRS 안테나 포트 넘버는 #0, #1, #2, #3, #4, #5, #6, #7, #8, #9, #10, #11로 설정될 수 있다. 또 다른 일 예로, DMRS의 첫 번째 안테나 포트에 해당하는 RS 안테나 포트 수가 A인 경우라면 DMRS 안테나 포트 수는 “#A, #A+1, #A+2, #A+3, #A+4, #A+5, #A+6, #A+7, #A+8, #A+9, #A+10, #A+11” 일 수 있다.

[0114] 이때, DMRS에서 대한 설정은 DMRS 설정 타입 1(DMRS Configuration Type 1) 및 DMRS 설정 타입 2(DMRS Configuration Type 2)로 구성될 수 있다. 일 예로, DMRS 설정 타입 1은 IFDMA(Interleaved Frequency Divisional Multiple Access)에 기반할 수 있고, DMRS 설정 타입 2는 CDM(Code Division Multiplexing)에 기반할 수 있다. 다만, 상술한 실시예로 한정되지 않고, DMRS 설정 타입 1 및 DMRS 설정 타입 2가 각각 구별될 수 있다.

[0115] 또한, 일 예로, DMRS를 전송하는 경우, 한 개의 심볼을 사용하여 DMRS를 전송할 수 있다. 또 다른 일 예로, DMRS를 전송하는 경우, 두 개의 심볼을 사용하여 DMRS를 전송할 수 있다. 즉, DMRS를 전송하는 경우에 있어서는 상술한 DMRS 설정 타입 및 사용되는 심볼에 기초하여 하기 표 10과 같이 네 가지의 경우를 고려할 수 있다. 즉, 각각의 DMRS 설정 타입 별로 한 개의 심볼을 사용하는 경우와 두 개의 심볼을 사용하는 경우를 고려할 수 있다.

[0116] [표 10]

- DMRS 설정 타입 1, 1개 심볼 사용
- DMRS 설정 타입 1, 2개 심볼 사용
- DMRS 설정 타입 2, 1개 심볼 사용
- DMRS 설정 타입 2, 2개 심볼 사용

[0117]

[0118] 또한, 일 예로, 상술한 표 10에 기초하여 지원되는 안테나 포트는 하기 표 11과 같을 수 있다. 즉, DMRS 설정 타입 및 심볼 수에 기초하여 하기 표 11과 같이 설정될 수 있으며, 이에 대해서는 하기 표 13 및 14에서 후술한다. 이때, 일 예로, 은 심볼 수에 대응될 수 있다. 즉, 하나의 심볼인 경우에는 가 0이고, 두 개의 심볼인 경우에는 가 0, 1일 수 있다. 또한, p는 지원되는 안테나 포트를 지시할 수 있다.

[0119] [표 11]

DM-RS duration	l'	Supported antenna ports p	
		Configuration type 1	Configuration type 2
single-symbol	0	0 – 3	0 – 5
double-symbol	0, 1	0 – 7	0 – 11

[0120]

[0121] 또한, 일 예로, 상술한 표 10에 기초하여 SU(Single-User)-MIMO(Multiple Input Multiple Output) 및 MU(Multi-User)-MIMO인 경우에 각각 사용할 수 있는 최대 레이어는 하기 표 12와 같을 수 있다. 즉, SU-MIMO 및 MU-MIMO에 기초하여 각각의 단말당 사용 가능한 DMRS 레이어의 최대 개수가 N개인 경우를 고려할 수 있다. 이때, 각각의 레이어는 상술한 DMRS 안테나 포트(12개의 안테나 포트) 중 하나에 대응될 수 있다.

[0122] [표 12]

<p>- SU(Single-User)-MIMO(Multiple Input Multiple Output)</p> <p>-> DMRS Configuration type 1</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1개 심볼 사용 시: 최대 N=4개의 레이어를 구분 o 2개 심볼 사용 시: 최대 N=8개의 레이어를 구분 <p>-> DMRS Configuration type 2</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1개 심볼 사용 시: 최대 N=6개의 레이어를 구분 o 2개 심볼 사용 시: 최대 N=8개의 레이어를 구분 <p>- MU(Multi-User)-MIMO</p> <p>-> DMRS Configuration type 1</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1개 심볼 사용 시: 단말 당 최대 N=2개의 레이어를 구분 (모든 단말을 통틀어서는 최대 4개의 레이어) o 2개 심볼 사용 시: 단말 당 최대 N=4개의 레이어를 구분 (모든 단말을 통틀어서는 최대 8개의 레이어) <p>-> DMRS Configuration type 2</p> <ul style="list-style-type: none"> o 1개 심볼 사용 시: 단말 당 최대 N=4개의 레이어를 구분 (모든 단말을 통틀어서는 최대 6개의 레이어) o 2개 심볼 사용 시: 단말 당 최대 N=4개의 레이어를 구분
--

[0123]

[0124] 이때, 일 예로서, 상술한 DMRS 설정 타입 1 및 DMRS 설정 타입 2는 하기 표 13 및 표 14에 기초하여 최대 구분

가능한 DMRS 안테나 포트가 결정될 수 있다. 일 예로, 하기 표 13에서 \tilde{p} 는 안테나 포트일 수 있다. 이때, CDM 그룹(group)은 상술한 DMRS 설정 타입에 따라 다를 수 있으며, 하기 표 13은 상술한 DMRS 설정 타입 1에 대응될 수 있다. 일 예로, DMRS 설정 타입에서 CDM 그룹(group)은 두 개의 그룹으로 구분될 수 있다. 또한, 일 예로, DMRS 안테나 포트는 $w_f(k')$ 및 $w_t(l')$ 에 의해 결정될 수 있다. 이때, 표 13에서 $w_t(l')$ 는 사용 가능한 심볼 수에 의해 설정되는 값일 수 있다. 보다 상세하게는, DMRS 설정 타입 1의 경우로써 사용 가능한 심볼의 수가 두 개인 경우에는 하기 표 13처럼 $w_t(l')$ 이 $l'=0$ 및 $l'=1$ 인 경우를 고려할 수 있다. 즉, 각각의 심볼에 대응될 수 있다. 따라서, 일 예로, 심볼의 수가 하나인 경우에는 $l'=1$ 이 고려되지 않을 수 있으며, DMRS 안테나 포트를 구별할 수 있는 변수로 활용할 수 없다.

[0125]

즉, DMRS 설정 타입이 1이고, 사용 가능한 심볼 수가 한 개인 경우, 하기 표 13에서 값은 0부터 3까지만 설정될 수 있는바, 최대 구분 가능한 DMRS 안테나 포트는 4개일 수 있다. 한편, DMRS 설정 타입이 1이고, 사용 가능한 심볼 수가 두 개인 경우에는 하기 표 13에서 \tilde{p} 값은 0부터 7까지 설정될 수 있는바, 최대 가능한 DMRS 안테나 포트는 8개일 수 있다.

[0126] [표 13]

\tilde{p}	CDM group	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k'=0$	$k'=1$	$l'=0$	$l'=1$
0	0	0	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	+1
2	1	1	+1	+1	+1	+1
3	1	1	+1	-1	+1	+1
4	0	0	+1	+1	+1	-1
5	0	0	+1	-1	+1	-1
6	1	1	+1	+1	+1	-1
7	1	1	+1	-1	+1	-1

[0127]

[0128] 또한, 일 예로, 표 14는 DMRS 설정 타입 2에 대응될 수 있다. 일 예로, 하기 표 14에서 \tilde{p} 는 안테나 포트일 수 있다. 이때, CDM 그룹(group)은 상술한 DMRS 설정 타입에 따라 다를 수 있으며, 하기 표 14는 상술한 DMRS 설정 타입 2에 대응될 수 있다. 일 예로, DMRS 설정 타입에서 CDM 그룹(group)은 세 개의 그룹으로 구분될 수 있다. 또한, 일 예로, DMRS 안테나 포트는 $w_f(k')$ 및 $w_t(l')$ 에 의해 결정될 수 있다. 이때, 표 14에서 $w_t(l')$ 는 사용 가능한 심볼 수에 의해 설정되는 값일 수 있다. 보다 상세하게는, DMRS 설정 타입 2의 경우에 사용 가능한 심볼의 수가 두 개인 경우에는 하기 표 14처럼 $w_t(l')$ 이 $l'=0$ 및 $l'=1$ 인 경우를 고려할 수 있다. 즉, 각각의 심볼에 대응될 수 있다. 따라서, 일 예로, 심볼의 수가 하나인 경우에는 $l'=1$ 이 고려되지 않을 수 있으며, DMRS 안테나 포트를 구별할 수 있는 변수로 활용할 수 없다.

[0129] 즉, DMRS 설정 타입이 2이고, 사용 가능한 심볼 수가 한 개인 경우, 하기 표 14에서 \tilde{p} 값은 0부터 5까지만 설정될 수 있는바, 최대 구분 가능한 DMRS 안테나 포트는 6개일 수 있다. 한편, DMRS 설정 타입이 2이고, 사용 가능한 심볼 수가 두 개인 경우에는 하기 표 14에서 \tilde{p} 값은 0부터 11까지 설정될 수 있는바, 최대 구분 가능한 DMRS 안테나 포트는 12개일 수 있다.

[0130] [표 14]

\bar{p}	CDM group	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k'=0$	$k'=1$	$l'=0$	$l'=1$
0	0	0	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	+1
2	1	2	+1	+1	+1	+1
3	1	2	+1	-1	+1	+1
4	2	4	+1	+1	+1	+1
5	2	4	+1	-1	+1	+1
6	0	0	+1	+1	+1	-1
7	0	0	+1	-1	+1	-1
8	1	2	+1	+1	+1	-1
9	1	2	+1	-1	+1	-1
10	2	4	+1	+1	+1	-1
11	2	4	+1	-1	+1	-1

[0131]

[0132]

보다 구체적인 일 예로서, DMRS 설정 타입 1에서 한 개의 심볼을 사용하는 경우에는 최대 4개의 DMRS 안테나 포트가 구별될 수 있다. 일 예로, DMRS 설정 타입 1은 IFDMA에 기초하여 설정될 수 있다. 이때, 주파수 영역에서 하나의 PRB(Physical Resource Block)로서 12개의 서브캐리어에서 하나의 서브캐리어마다 교차로 "Comb Pattern A(표 13의 CDM group 0에 해당, 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어들(#0~#11) 중 #0, #2, #4, #6, #8, #10에 할당됨(#0부터 매 2개의 서브캐리어마다 할당되므로 $\Delta=0$))" 및 "Comb Pattern B(표 13의 CDM group 1에 해당, 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어들(#0~#11) 중 #1, #3, #5, #7, #9, #11에 할당됨(#1부터 매 2개의 서브캐리어마다 할당되므로 $\Delta=1$))"가 설정될 수 있다. 이때, DMRS 패턴(pattern)은 주파수 축으로는 각각의 단말의 물리 채널(예를 들어 PDSCH, PUSCH 등) 전송을 위해 할당된 대역폭만큼 복수개의 PRB로 반복되어 확장될 수 있다. 또한, 시간 축으로는 하나의 슬롯 내에서 DMRS 구성 각각에 적용될 수 있다. 일 예로, DMRS 구성은 고정된 위치로서 "Front-loaded DMRS 구성" 또는 추가 구성으로서 "Additional DMRS 구성"일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0133]

이때, 일 예로, 하나의 PRB는 12개의 RE(Resource Element)를 포함하고 있는바, 하나의 심볼에 대해서 Comb 패턴(pattern) 당 6개의 RE가 할당될 수 있다.

[0134]

이때, DMRS 안테나 포트 구성은 하기 표 15와 같을 수 있다. 일 예로, 하기 표 15에서 Comb 패턴(pattern)은 상술한 "Comb pattern A" 또는 "Comb pattern B"일 수 있다. 다만, 이는 서로 다른 Comb 패턴(pattern)을 의미하는 것으로 상술한 명칭에 한정되지 않는다. 또한, CS(Cyclic Shift)는 DMRS 시퀀스의 순화 지연 값으로 가능한 값들의 범위가 0에서 X일 경우, "CS value A"는 그 값이 0이고, "CS value B"는 그 값이 X/2일 수 있다. 일 예로, X=12인 경우 "CS value A"는 그 값이 0이고 "CS value B"는 그 값이 6일 수 있다. 또한, 일 예로, X=2 π 인 경우 "CS value A"는 그 값이 0이고 "CS value B"는 그 값이 π 일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, DMRS 설정 타입 1로서 심볼을 한 개 사용하는 경우, CS 값(value)으로 우선 구분되고, 다음으로 Comb 패턴(pattern)으로 구분될 수 있다.

[0135]

또한, 일 예로, 하기 표 15에서 "Comb pattern A"에는 DMRS 안테나 포트 #0, #1이 할당될 수 있다. 또한, "Comb pattern B"에는 DMRS 안테나 포트 #2, #3이 할당될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0136] [표 15]

	Comb pattern	CS(Cyclic Shift)
DMRS antenna port #0	Comb pattern A	CS value A
DMRS antenna port #1	Comb pattern A	CS value B
DMRS antenna port #2	Comb pattern B	CS value A
DMRS antenna port #3	Comb pattern B	CS value B

[0137]

[0138] 또 다른 일 예로, DMRS 설정 타입이 1이고, 사용 가능한 심볼 수가 두 개인 경우를 고려할 수 있다. 이때, 두 개의 심볼과 12개의 서브캐리어(주파수 영역에서 1개의 PRB에 해당)에서 "Comb Pattern A"와 "Comb Pattern B"이 설정될 수 있으며, 상술한 바와 유사하게 하나의 서브캐리어마다 교차로 설정될 수 있다. 이때, DMRS 패턴(pattern)은 주파수 축으로는 각각의 단말의 물리 채널(예를 들어 PDSCH, PUSCH 등) 전송을 위해 할당된 대역폭 만큼 복수개의 PRB로 반복되어 확장될 수 있다. 또한, 시간 축으로는 하나의 슬롯 내에서 DMRS 구성 각각에 적용될 수 있다. 일 예로, DMRS 구성은 고정된 위치로서 "Front-loaded DMRS 구성" 또는 추가 구성으로서 "Additional DMRS 구성"일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0139] 이때, 하나의 PRB 내의 하나의 심볼에 대해 각각의 Comb 패턴(pattern)당 총 6개의 RE(Resource Element)가 할당될 수 있다. DMRS 안테나 포트의 구성은 하기 표 16과 같을 수 있다. 하기 표 16에서 Comb 패턴(pattern)은 "Comb pattern A" 또는 "Comb pattern B"이며, CS(Cyclic Shift)는 DMRS 시퀀스의 순화 지연 값으로 가능한 값들의 범위가 0에서 X일 경우 "CS value A"는 그 값이 0일 수 있다. 또한, "CS value B"는 그 값이 X/2일 수 있다. 일 예로, X=12인 경우 "CS value A"는 그 값이 0이고 "CS value B"는 그 값이 6일 수 있다. X=2 π 인 경우 "CS value A"는 그 값이 0이고 "CS value B"는 그 값이 π 일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0140] 또한, TD-OCC(Time Domain-Orthogonal Cover Code)는 각각의 Comb 패턴(pattern) 내에서, 동일 서브캐리어 상에서 시간축 상으로 인접한 2개의 RE에 적용될 수가 있다. 이때, DMRS 시퀀스 생성 시 +1 또는 -1이 해당 RE에 매핑되는 DMRS 시퀀스의 시퀀스 값에 곱해질 수 있다. 보다 상세하게는, 동일 서브캐리어 상에서 시간축 상으로 우선한 RE, 동일 서브캐리어 상에서 시간축 상으로 다음 RE에 대하여 [+1, +1] 또는 [+1, -1]로서 DMRS 시퀀스 값이 곱해질 수 있다.

[0141] 즉, DRMS 설정 타입 1로서 심볼을 두 개 사용하는 경우, CS 값(value)으로 우선 구분되고, 다음으로 Comb 패턴(pattern)으로 구분되며, 마지막으로 TD-OCC로 구분될 수 있다. 또한, 일 예로, "Comb pattern A"에는 DMRS 안테나 포트 #0, #1, #4, #5이 할당되고, "Comb pattern B"에는 DMRS 안테나 포트 #2, #3, #6, #7가 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0142] [표 16]

	Comb pattern	CS(Cyclic Shift)	TD-OCC
DMRS antenna port	Comb pattern A	CS value A	[+1, +1]
DMRS antenna port	Comb pattern A	CS value B	[+1, +1]
DMRS antenna port	Comb pattern B	CS value A	[+1, +1]
DMRS antenna port	Comb pattern B	CS value B	[+1, +1]
DMRS antenna port	Comb pattern A	CS value A	[+1, -1]
DMRS antenna port	Comb pattern A	CS value B	[+1, -1]
DMRS antenna port	Comb pattern B	CS value A	[+1, -1]
DMRS antenna port	Comb pattern B	CS value B	[+1, -1]

[0143]

[0144]

또 다른 일 예로, DMRS 설정 타입이 2이고, 하나의 심볼을 사용하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 하나의 심볼과 12개의 서브캐리어(주파수 영역에서 1개의 PRB에 해당)에서 "CDM group A(표 14의 CDM group 0에 해당, 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어들(#0~#11) 중 #0, #1, #6, #7에 할당됨(#0 및 #1부터 매 6개의 서브캐리어마다 할당되므로 $\Delta=0$)", "CDM group B(표 14의 CDM group 1에 해당, 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어들(#0~#11) 중 #2, #3, #8, #9에 할당됨(#2 및 #3부터 매 6개의 서브캐리어마다 할당되므로 $\Delta=2$)", "CDM group C(표 14의 CDM group 2에 해당, 하나의 PRB 내의 12개의 서브캐리어들(#0~#11) 중 #4, #5, #10, #11에 할당됨(#4 및 #5부터 매 6개의 서브캐리어마다 할당되므로 $\Delta=4$)"이 구별될 수 있다. 이때, 세 개의 CDM 그룹(group)이 설정될 수 있음을 의미하며, 상술한 명칭으로 제한되지 않는다. 이때, DMRS 패턴(pattern)은 주파수 축으로는 각각의 단말의 물리 채널(예를 들어 PDSCH, PUSCH 등) 전송을 위해 할당된 대역폭만큼 복수개의 PRB로 반복되어 확장될 수 있다. 또한, 시간 축으로는 하나의 슬롯 내에서 DMRS 구성 각각에 적용될 수 있다. 일 예로, DMRS 구성은 고정된 위치로서 "Front-loaded DMRS 구성" 또는 추가 구성으로서 "Additional DMRS 구성"일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0145]

이때, 각각의 CDM 그룹(group)이 세 개이므로 각각의 CDM 그룹(group) 당 총 4개의 RE가 할당될 수 있다. 일 예로, 상술한 DMRS 설정 타입 2에서 한 개의 심볼을 이용하는 경우, DMRS 안테나 포트는 하기 표 17과 같이 구성될 수 있다. 이때, 하기 CDM 그룹(group)은 "CDM group A", "CDM group B" 또는 "CDM group C"일 수 있다. 또한, 일 예로서, FD-OCC(Frequency Domain-Orthogonal Cover Code)는 각각의 CDM 그룹(group) 내에서 동일 심볼 상에서 주파수축 상으로 인접한 2개의 RE에 적용될 수가 있다. 그 값은 [+1, +1] 또는 [+1, -1]로서 DMRS 시퀀스 생성 시 +1 또는 -1이 해당 RE에 매핑되는 DMRS 시퀀스의 시퀀스 값에 곱해지게 된다. 즉, 동일 심볼 상에서 주파수축 상으로 우선한 RE, 동일 심볼 상에서 주파수축 상으로 다음 RE에 기초하여 상술한 값이 설정될 수 있다. 즉, DMRS 설정 타입 2에서 하나의 심볼을 이용하는 경우, FD-OCC로 우선 구분되고, 그 후 CDM 그룹(group)으로 구분될 수 있다. 이때, 일 예로서, "CDM group A"는 DMRS antenna port #0, #1가 설정되고, "CDM group B"는 DMRS antenna port #2, #3이 설정되며, "CDM group C"는 DMRS antenna port #4, #5가 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0146] [표 17]

	CDM group	FD-OCC
DMRS antenna port #0	CDM group A	[+1, +1]
DMRS antenna port #1	CDM group A	[+1, -1]
DMRS antenna port #2	CDM group B	[+1, +1]
DMRS antenna port #3	CDM group B	[+1, -1]
DMRS antenna port #4	CDM group C	[+1, +1]
DMRS antenna port #5	CDM group C	[+1, -1]

[0147]

[0148]

또한, 일 예로, DMRS 설정 타입 2에서 두 개의 심볼을 이용하는 경우, 최대 12개의 DMRS 안테나 포트가 구분될 수 있다. 일 예로, 두 개의 심볼과 12개의 서브캐리어(주파수 영역에서 1개의 PRB에 해당)에서 "CDM group A", "CDM group B", "CDM group C"가 설정될 수 있다. 즉, CDM 그룹(group)이 세 개가 설정될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되지 않는다. 이때, DMRS 패턴(pattern)은 주파수 축으로는 각각의 단말의 물리 채널(예를 들어 PDSCH, PUSCH 등) 전송을 위해 할당된 대역폭만큼 복수개의 PRB로 반복되어 확장될 수 있다. 또한, 시간 축으로는 하나의 슬롯 내에서 DMRS 구성 각각에 적용될 수 있다. 일 예로, DMRS 구성은 고정된 위치로서 "Front-loaded DMRS 구성" 또는 추가 구성으로서 "Additional DMRS 구성"일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0149]

이때, 각각의 CDM 그룹(group)이 세 개이므로 각각의 CDM 그룹(group) 당 총 4개의 RE가 할당될 수 있다. 일 예로, 상술한 DMRS 설정 타입 2에서 한 개의 심볼을 이용하는 경우, DMRS 안테나 포트는 하기 표 18과 같이 구성될 수 있다. 이때, 하기 표 18에서 CDM 그룹(group)은 "CDM group A", "CDM group B" 또는 "CDM group C"일 수 있다.

[0150]

또한, FD-OCC(Frequency Domain-Orthogonal Cover Code)는 각각의 CDM 그룹(group) 내에서, 동일 심볼 상에서 주파수축 상으로 인접한 2개의 RE에 적용될 수가 있다. 그 값은 [+1, +1] 또는 [+1, -1]로서 DMRS 시퀀스 생성 시 +1 또는 -1이 해당 RE에 매핑되는 DMRS 시퀀스의 시퀀스 값에 곱해지게 된다. 즉, 동일 심볼상에서 주파수축 상으로 우선한 RE, 동일 심볼 상에서 주파수축 상으로 다음 RE에 대하여 상술한 DMRS 시퀀스의 시퀀스 값이 곱해지게 된다.

[0151]

또한, TD-OCC(Time Domain-Orthogonal Cover Code)는 동일 서브캐리어 상에서 시간축 상으로 인접한 2개의 RE에 적용될 수가 있다. 그 값은 [+1, +1] 또는 [+1, -1]로서 DMRS 시퀀스 생성 시 +1 또는 -1이 해당 RE에 매핑되는 DMRS 시퀀스의 시퀀스 값에 곱해지게 된다. 즉, 동일 서브캐리어 상에서 시간축 상으로 우선한 RE, 동일 서브캐리어 상에서 시간축 상으로 다음 RE에 대하여 상술한 DMRS 시퀀스의 시퀀스 값이 곱해지게 된다.

[0152]

즉, DMRS 설정 타입 2에서 두 개의 심볼이 이용되는 경우, FD-OCC로 우선 구분되고, 그 다음 CDM 그룹(group)으로 구분되며, 마지막으로 TD-OCC로 구분될 수 있다. 이때, 일 예로, "CDM group A"에는 DMRS 안테나 포트 #0, #1, #6, #7이 설정되고, "CDM group B"에는 DMRS 안테나 포트 #2, #3, #8, #9이 설정되고, "CDM group C"에는 DMRS 안테나 포트 #4, #5, #10, #11가 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0153] [표 18]

	CDM group	FD-OCC	TD-OCC
DMRS antenna port #0	CDM group A	[+1, +1]	[+1, +1]
DMRS antenna port #1	CDM group A	[+1, -1]	[+1, +1]
DMRS antenna port #2	CDM group B	[+1, +1]	[+1, +1]
DMRS antenna port #3	CDM group B	[+1, -1]	[+1, +1]
DMRS antenna port #4	CDM group C	[+1, +1]	[+1, +1]
DMRS antenna port #5	CDM group C	[+1, -1]	[+1, +1]
DMRS antenna port #6	CDM group A	[+1, +1]	[+1, -1]
DMRS antenna port #7	CDM group A	[+1, -1]	[+1, -1]
DMRS antenna port #8	CDM group B	[+1, +1]	[+1, -1]
DMRS antenna port #9	CDM group B	[+1, -1]	[+1, -1]
DMRS antenna port #10	CDM group C	[+1, +1]	[+1, -1]
DMRS antenna port #11	CDM group C	[+1, -1]	[+1, -1]

[0154]

[0155]

하기에서는 NR V2X를 고려하여 PSCCH를 위한 DMRS 및 PSSCH를 위한 DMRS 구성 방법에 대해 서술한다. 일 예로, PSSCH를 위한 DMRS는 상술한 바에 기초하여 구성될 수 있다. 또한, 일 예로, 제어 채널로서 PSCCH를 위한 DMRS는 PUCCH 포맷 2 방식에 기초하여 구성될 수 있다. 이때, 하기 표 19는 PUCCH 포맷 2를 위한 자원 할당 방법일 수 있다. 일 예로, 하기 표 19를 참조하면, PUCCH 포맷 2에서 k는 자원 블록의 서브캐리어 0과 비교한 상대적 위치를 지시할 수 있다. 이때, k는 “3m+1” 값으로 설정될 수 있다. 즉, k는 m에 따라서 주파수 도메인 차원에서 고정된 위치로 설정될 수 있는바, 자원이 고정된 위치에 매핑될 수 있다. 이때, PSCCH를 위한 DMRS도 PUCCH 포맷 2와 유사하게 주파수 도메인에서 각각 고정된 위치로 설정될 수 있다. 즉, PSCCH를 위한 DMRS는 PUCCH 포맷 2 방식에 기초하여 상술한 k값을 통해 고정된 위치로 설정될 수 있다. 다만, PSCCH를 위한 DMRS를 PUCCH 포맷 2에 기초하여 구성하는 것은 하나의 일 예일 뿐, 다른 방법에 의해서도 구성될 수 있다. 일 예로, PSCCH를 위한 DMRS는 다른 방식에 기초하여 고정된 위치로 설정되는 것도 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0156] [표 19]

MAPPING TO PHYSICAL RESOURCES

The sequence shall be multiplied with the amplitude scaling factor $\beta_{\text{PUCCH},2}$ in order to conform to the transmit power specified in [5, 38.213] and mapped in sequence starting with $r(0)$ to resource elements $(k,l)_{p,\mu}$ in a slot on antenna port $p=2000$ according to

$$a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{PUCCH},2} r(m)$$

$$k = 3m + 1$$

where k is defined relative to subcarrier 0 of common resource block 0 and $(k,l)_{p,\mu}$ shall be within the resource blocks assigned for PUCCH transmission according to [5, TS 38.213].

[0157]

[0158]

또한, 일 예로, NR V2X에서는 PSCCH 및 PSSCH가 FDM에 기초하여 구별되면서 시간 도메인에서 심볼 단위로 구별될 수 있다. 즉, PSCCH 및 PSSCH가 동일한 서브 프레임에서 심볼 별로 구별되어 할당될 수 있다. 구체적인 일 예로, 도 7 내지 도 10은 PSCCH 및 PSSCH가 할당되는 방법을 나타낼 수 있다.

[0159]

이때, 도 7은 PSCCH를 위한 DMRS가 하나의 심볼로 구성되고, PSSCH를 위한 DMRS가 하나의 심볼로 "Front-loaded DMRS"에 기초하여 설정되는 방법을 나타낸 도면이다. 일 예로, 도 7을 참조하면, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일할지 여부에 기초하여 다른 할당 타입이 설정될 수 있다. 이때, 도 7(A)에서는 타입 1로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 다를 수 있다. 반면, 도 7(B)에서는 타입 2로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 타입 1의 경우, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 다른 주파수 영역은 비워두거나 다른 채널이 할당될 수 있다. 반면, 도 7(C) 및 도 7(D)에서는 타입 3으로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외에 비워져 있는 공간에 PSSCH를 추가로 할당할 수 있다. 즉, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 비워져 있는 공간을 통해 데이터가 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 7(C)에서는 타입 3-1로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에는 PSSCH만 할당될 수 있다. 즉, PSSCH를 위한 DMRS가 할당되지 않을 수 있다. 반면, 도 7(D)에서는 타입 3-2로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에 PSSCH 및 PSSCH를 위한 DMRS가 할당될 수 있다. 이때, 상술한 할당 방법에 기초하여 PSCCH를 위한 DMRS 및 PSSCH를 위한 DMRS를 구성하는 방법이 필요할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 또한, 일 예로, 상술한 타입은 하나의 일 예일 뿐, 다른 타입으로 할당되는 것도 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0160]

또한, 일 예로, 상술한 도 7(C)의 타입 3-1과 도 7(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 7(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS가 첫 번째 심볼부터 할당될 수 있는바, PSSCH에 대한 빠른 복호가 가능할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 도 7(C)의 타입 3-1과 도 7(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 7(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS에 대한 자원이 PSCCH DMRS 자원을 공유하므로 PSSCH DMRS를 위한 자원을 절약할 수 있다. 또 다른 일 예로, non-slot 기반 할당의 경우에는 도 7(D)의 타입 3-2의 경우에서 DMRS 할당이 효율적일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 일 예로, non-slot은 일반 slot(normal slot) 보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 slot을 의미할 수 있으며, 상술한 경우에 DMRS 할당이 효율적일 수 있다. 일 예로, non-slot으로써, 심볼이 2개인 경우, 상술한 타입 3-2에 기초하여 DMRS가 할당될 필요성이 있다.

[0161]

또한, 일 예로, 도 8은 PSCCH를 위한 DMRS가 두 개의 심볼로 구성되고, PSSCH를 위한 DMRS가 하나의 심볼로 "Front-loaded DMRS"에 기초하여 설정되는 방법을 나타낸 도면이다. 일 예로, 도 8을 참조하면, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일할지 여부에 기초하여 다른 할당 타입이 설정될 수 있다. 이때, 도 8(A)에서는 타입 1로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 다를 수 있다. 반면, 도 8(B)에서는 타입 2로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일할 수 있다. 이때, PSCCH는 두 개의 심볼에 할당되고, PSSCH는 하나의 심볼에 할당될 수 있다. 또한, 일 예

로, 상술한 타입 1의 경우, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 다른 주파수 영역은 비워두거나 다른 채널이 할당될 수 있다. 반면, 도 8(C) 및 도 8(D)에서는 타입 3으로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외에 비워져 있는 공간에 PSSCH를 추가로 할당할 수 있다. 즉, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 비워져 있는 공간을 통해 데이터가 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 8(C)에서는 타입 3-1으로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에는 PSSCH만 할당될 수 있다. 즉, PSSCH를 위한 DMRS가 할당되지 않을 수 있다. 반면, 도 8(D)에서는 타입 3-2로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에 PSSCH 및 PSSCH를 위한 DMRS가 할당될 수 있다. 다만, PSSCH를 위한 DMRS는 하나의 심볼에만 할당되는바, PSCCH가 할당된 두 개의 심볼 중 어느 하나의 심볼에만 PSSCH 및 PSSCH를 위한 DMRS가 할당될 수 있다. 이때, 상술한 할당 방법에 기초하여 PSCCH를 위한 DMRS 및 PSSCH를 위한 DMRS를 구성하는 방법이 필요할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

[0162] 또한, 일 예로, 상술한 도 8(C)의 타입 3-1과 도 8(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 8(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS가 첫 번째 심볼부터 할당될 수 있는바, PSSCH에 대한 빠른 복호가 가능할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 도 8(C)의 타입 3-1과 도 8(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 8(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS에 대한 자원이 PSCCH DMRS 자원을 공유하므로 PSSCH DMRS를 위한 자원을 절약할 수 있다. 또 다른 일 예로, 넌-슬롯(non-slot) 기반 할당의 경우에는 도 8(D)의 타입 3-2의 경우에서 DMRS 할당이 효율적일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 일 예로, 넌-슬롯은 일반 슬롯(normal slot) 보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 슬롯을 의미할 수 있으며, 상술한 경우에 DMRS 할당이 효율적일 수 있다. 일 예로, 넌-슬롯으로써, 심볼이 2개인 경우, 상술한 타입 3-2에 기초하여 DMRS가 할당될 필요성이 있다.

[0163] 또한, 도 9는 PSCCH를 위한 DMRS가 하나의 심볼로 구성되고, PSSCH를 위한 DRMS가 두 개의 심볼로 "Front-loaded DMRS" 에 기초하여 설정되는 방법을 나타낸 도면이다. 일 예로, 도 9를 참조하면, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일한지 여부에 기초하여 다른 할당 타입이 설정될 수 있다. 이때, 도 9(A)에서는 타입 1로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 다를 수 있다. 반면, 도 9(B)에서는 타입 2로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 타입 1의 경우, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 다른 주파수 영역은 비워두거나 다른 채널이 할당될 수 있다. 반면, 도 9(C) 및 도 9(D)에서는 타입 3으로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외에 비워져 있는 공간에 PSSCH를 추가로 할당할 수 있다. 즉, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 비워져 있는 공간을 통해 데이터가 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 9(C)에서는 타입 3-1로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에는 PSSCH만 할당될 수 있다. 즉, PSSCH를 위한 DMRS가 할당되지 않을 수 있다. 반면, 도 9(D)에서는 타입 3-2로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에 PSSCH 및 PSSCH를 위한 DMRS가 할당될 수 있다. 이때, PSSCH를 위한 DMRS는 두 개의 심볼에 할당되는바, PSCCH가 할당된 심볼 및 다음 심볼에서 할당될 수 있다. 상술한 할당 방법에 기초하여 PSCCH를 위한 DMRS 및 PSSCH를 위한 DMRS를 구성하는 방법이 필요할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

[0164] 또한, 일 예로, 상술한 도 9(C)의 타입 3-1과 도 9(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 9(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS가 첫 번째 심볼부터 할당될 수 있는바, PSSCH에 대한 빠른 복호가 가능할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 도 9(C)의 타입 3-1과 도 9(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 9(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS에 대한 자원이 PSCCH DMRS 자원을 공유하므로 PSSCH DMRS를 위한 자원을 절약할 수 있다. 또 다른 일 예로, 넌-슬롯(non-slot) 기반 할당의 경우에는 도 9(D)의 타입 3-2의 경우에서 DMRS 할당이 효율적일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 일 예로, 넌-슬롯은 일반 슬롯(normal slot) 보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 슬롯을 의미할 수 있으며, 상술한 경우에 DMRS 할당이 효율적일 수 있다. 일 예로, 넌-슬롯으로써, 심볼이 2개인 경우, 상술한 타입 3-2에 기초하여 DMRS가 할당될 필요성이 있다.

[0165] 또한, 도 10은 PSCCH를 위한 DMRS가 두 개의 심볼로 구성되고, PSSCH를 위한 DRMS가 두 개의 심볼로 "Front-loaded DMRS" 에 기초하여 설정되는 방법을 나타낸 도면이다. 일 예로, 도 10을 참조하면, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일한지 여부에 기초하여 다른 할당 타입이 설정될 수 있다. 이때, 도 10(A)에서는 타입 1로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 다를 수 있다. 반면, 도 10(B)에서는 타입 2로써, PSCCH가 할당되는 주파수 영역과 PSSCH가 할당되는 주파수 영역이 동일할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 타입 1의 경우, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 다른 주파수 영역은 비워두거나 다른 채널이 할당될 수 있다. 반면, 도 10(C) 및 도 10(D)에서는 타입 3으로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외에 비워져 있는 공간에 PSSCH를 추가로 할당할 수 있다. 즉, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 비워져 있는 공간을 통해 데이터가 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, 도 10(C)에서는 타입 3-1로써, PSCCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에는 PSSCH만 할당될 수 있다. 즉, PSSCH를 위한 DMRS가 할당되지 않을 수 있다.

반면, 도 10(D)에서는 타입 3-2로써, PSSCH가 할당된 주파수 영역 이외의 영역에 PSSCH 및 PSSCH를 위한 DMRS가 할당될 수 있다. 이때, 상술한 할당 방법에 기초하여 PSSCH를 위한 DMRS 및 PSSCH를 위한 DMRS를 구성하는 방법이 필요할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

[0166] 또한, 일 예로, 상술한 도 10(C)의 타입 3-1과 도 10(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 10(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS가 첫 번째 심볼부터 할당될 수 있는바, PSSCH에 대한 빠른 복호가 가능할 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 도 10(C)의 타입 3-1과 도 10(D)의 타입 3-2를 고려하면 도 10(D)의 타입 3-2의 경우, PSSCH DMRS에 대한 자원이 PSSCH DMRS 자원을 공유하므로 PSSCH DMRS를 위한 자원을 절약할 수 있다. 또 다른 일 예로, 넌-슬롯(non-slot) 기반 할당의 경우에는 도 10(D)의 타입 3-2의 경우에서 DMRS 할당이 효율적일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 일 예로, 넌-슬롯은 일반 슬롯(normal slot) 보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 슬롯을 의미할 수 있으며, 상술한 경우에 DMRS 할당이 효율적일 수 있다. 일 예로, 넌-슬롯의 심볼이 2개인 경우, 상술한 타입 3-2에 기초하여 DMRS가 할당될 필요성이 있다.

[0167] 상술한 도 7 내지 도 10에서 PSSCH를 위한 DMRS 및 PSSCH를 위한 DMRS를 구성하는 방법이 필요할 수 있다. 일 예로, PSSCH DMRS 및 PSSCH DMRS는 별도로 구성될 수 있다. 이때, 도 7 내지 도 10에서 각각 타입 1, 타입 2 및 타입 3-1의 경우에는 PSSCH를 위한 DMRS와 PSSCH를 위한 DMRS가 동일한 심볼에 할당되지 않았는바, PSSCH DMRS 및 PSSCH DMRS는 별도로 구성하여 적용할 수 있다.

[0168] 보다 상세하게는, 도 11을 참조하면, PSSCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 별도로 구성하는 경우, PSSCH DMRS 할당 패턴은 고정된 패턴으로 설정될 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 표 19에 기초하여 PSSCH DMRS 할당 패턴은 PUCCH 포맷 2에 기초하여 고정된 위치로 할당될 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 예일 뿐, PSSCH DMRS 할당 패턴은 다른 방법에 기초하여 고정된 패턴으로 설정될 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, DMRS는 안테나 포트를 구별하는 방법으로 설정될 수 있다. 다만, 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하지 않는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, SU-MIMO를 고려하지 않는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스(orthogonal sequence)로서 “[+1, +1, +1, +1]”가 설정될 수 있다. 즉, DMRS에 대해서 안테나 포트를 구별할 필요성이 없는바, 직교 시퀀스로서 상술한 값이 동일하게 설정될 수 있다.

[0169] 반면, 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, SU-MIMO를 고려하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 일 예로, 전송 다이버시티를 고려하여 두 개의 안테나 포트를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 안테나 포트를 구별하기 위해 첫 번째 안테나 포트의 경우, 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스로서 “[+1, +1, +1, +1]”가 설정될 수 있다. 또한, 안테나 포트를 구별하기 위해 두 번째 안테나 포트의 경우, 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스로서 “[+1, -1, +1, -1]”가 설정될 수 있다. 즉, 두 개의 안테나 포트를 구별하기 위한 두 가지 타입의 직교 시퀀스 설정이 가능할 수 있다.

[0170] 반면, PSSCH DMRS 할당 패턴은 상술한 DMRS 설정 타입 2(DMRS Configuration Type 2)를 고려할 수 있다. 이때, PSSCH DMRS 할당 패턴은 아이디 값에 기초하여 결정될 수 있다. 이때, 아이디 값은 SCI(Sidelink Control Information) ID일 수 있다. 또한, 아이디 값은 다른 아이디 값일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 한편, SCI ID는 PSSCH를 통해 확인할 수 있다. 즉, SCI ID는 PSSCH에 포함되어 전송될 수 있다.

[0171] 이때, 일 예로, SCI ID는 유니캐스트(unicast) 또는 그룹캐스트(groupcast) 전송을 고려하여 물리 계층에서 설정되는 아이디일 수 있다 (예를 들어, 사이드링크 레이어-1(SL Layer-1) ID). 이때, 일 예로, NR V2X에서 유니캐스트 또는 그룹캐스트에 기초하여 NR V2X 통신의 신뢰성을 보장하고, 저지연 요구를 만족시키기 위해 SL Layer-1 ID가 설정될 수 있다. 일 예로, LTE V2X에서는 오직 브로드캐스트(broadcast) 전송만을 지원하기 때문에 SL Layer-1 ID 값은 PSSCH 내에 SCI 정보에 부착되는 16비트의 CRC(Cyclic Redundancy Code) 정보에 기초하여 결정되어 사용될 수 있었다. 또한, 일 예로, LTE D2D에서는 SCI 정보 내에 송신 단말이 수신 단말에게 제공하는 목적지 ID(Destination ID(for layer-1))을 기반으로 물리 채널에서 SL Layer-1 ID 값이 활용될 수 있었다. 다만, NR V2X에서 기존 시나리오들과는 다르게 다수의 유니캐스트 및/또는 그룹캐스트가 존재할 수 있다. 또한, NR V2X에서 높은 QoS(Quality of Service) 요구사항을 가지는 데이터 전송을 물리계층에서 지원해야 할 필요성이 있다. 이때, 상술한 QoS 요구사항을 만족시키기 위해서는 링크 적응(link adaptation)을 고려하여 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request), CSI(Channel State Information)에 대한 정보가 필요할 수 있다. 또한, 일 예로, QoS 요구사항을 만족시키기 위한 다른 동작이 필요할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 상술한 동작들을 고려하여 SL 유니캐스트 또는 그룹캐스트 전송을 위해 SL Layer-1 ID가 설정될 필요성이 있다. 즉, 단말은 기존의 브로드캐스트에 기초한 SL 전송과 함께 유니캐스트 또는 그룹캐스트 전송을 추가

로 수행할 수 있다. 또한, 일 예로, 유니캐스트 전송에서는 높은 신뢰도와 지연시간을 요구하는 트래픽이 사용될 수 있는바, V2X 서비스가 제공되는 경우에 있어서 많은 단말 페어(UE pair for unicast)가 존재할 수 있다. 이때, 상술한 바처럼 제한된 통신 범위에 다양한 형태의 SL 통신이 더 높은 QoS 요구사항을 만족시켜야 할 필요성이 있는바, 물리계층에서도 신뢰성 있는 전송이 필요할 수 있다.

[0172] 상술한 바를 고려하여 SL Layer-1 ID 값이 정의될 수 있으며, 이를 활용할 수 있다. 일 예로, SL Layer-1 ID는 "layer-1 destination ID", "layer-1 source ID", "HARQ process ID" 및 "CRC bits of associated PSCCH" 중 적어도 어느 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 또한, 일 예로, SL Layer-1 ID는 "layer-1 destination ID", "layer-1 source ID", "HARQ process ID" 및 "CRC bits of associated PSCCH" 중 둘 이상의 조합에 의해 layer-1 link ID로 설정될 수 있다. 또 다른 일 예로, 상기 layer-1 link ID는 layer-2 link ID의 일부로 설정될 수 있다. 일 예로, layer-2 link ID는 유니캐스트 및/또는 그룹캐스트 세션이 설립되는 경우에 있어서 생성될 수 있다. 이때, layer-1 link ID는 layer-2 link ID의 일부로 생성되어 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0173] 즉, 물리 계층을 위한 SL Layer-1 ID가 설정될 수 있으며, SL Layer-1 ID가 SCI ID일 수 있다. 하기에서는 상술한 아이디를 SCI ID로 지칭하여 서술한다. 즉, SCI ID는 물리 계층을 위한 SL Layer-1 ID를 지칭할 수 있으나, 설정되는 방법은 상술한 바에 한정되지 않는다.

[0174] 이때, PSSCH DMRS 할당 패턴도 NR V2X에서 MIMO를 지원하는지 여부에 기초하여 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하지 않는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, SU-MIMO를 고려하지 않는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 도 11을 참조하면, MIMO를 지원하지 않은 경우, 하기 표 20 내지 표 22 중 어느 하나에 기초하여 DMRS 패턴이 결정될 수 있다.

[0175] [표 20]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 11의 type A 사용,
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용

[0176]

[0177] [표 21]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 11의 type A 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod3 = 1일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod3 = 2일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0178]

[0179] [표 22]

- $\text{int}((\text{SCI ID})/2) \bmod 3 = 0$ 일 경우, 도 11의 type A 사용
 - o $(\text{SCI ID}) \bmod 2 = 0$ 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o $(\text{SCI ID}) \bmod 2 = 1$ 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- $\text{int}((\text{SCI ID})/2) \bmod 3 = 1$ 일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o $(\text{SCI ID}) \bmod 2 = 0$ 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o $(\text{SCI ID}) \bmod 2 = 1$ 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- $\text{int}((\text{SCI ID})/2) \bmod 3 = 2$ 일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o $(\text{SCI ID}) \bmod 2 = 0$ 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o $(\text{SCI ID}) \bmod 2 = 1$ 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0180]

[0181] 반면, 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, SU-MIMO를 고려하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 일 예로, 전송 다이버시티를 고려하여 두 개의 안테나 포트를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 안테나 포트를 구별하기 위해 첫 번째 안테나 포트 및 두 번째 안테나 포트는 하기 표 23처럼 직교 시퀀스에 기초하여 구별될 수 있다.

[0182] [표 23]

- $(\text{SCI ID}) \bmod 3 = 0$ 일 경우, 도 11의 type A 사용,
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- $(\text{SCI ID}) \bmod 3 = 1$ 일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- $(\text{SCI ID}) \bmod 3 = 2$ 일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0183]

[0184] 도 11 및 표 20 내지 표 23에서는 DMRS가 하나의 심볼에 할당되는 경우를 기준으로 서술하였다. 이때, 일 예로, DMRS가 두 개의 심볼에 할당되는 경우에는 상술한 도 11 및 표 20 내지 표 23에 대한 할당 방법이 동일하게 중복하여 적용될 수 있다. 즉, 두 개의 심볼인 경우에는 DMRS 할당이 반복될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0185] 이때, 일 예로, PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 별도로 구성하는 경우, DMRS 시퀀스는 하기 수학식 3에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, PSCCH DMRS는 각 심볼에 대해서 PSCCH가 할당되어 있는 PRB들에 대해서 연속적으로

이어서 할당될 수 있다. 이때, 일 예로, 초기값 c_{init} 는 하기 수학식 4와 같을 수 있다. 이때, N^{ID} 는

RRC 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 반면, 일 예로, N^{ID} 가 RRC 시그널링에 의해 지시되지 않는 경우 고정된 값이 사용될 수 있다.

[0186] [수학식 3]

$$r(n) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2n)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2n + 1))$$

[0187]

[0188] [수학식 4]

$$c_{\text{init}} = \left(2^{17} \left(14n_{\text{s,f}}^{\mu} + l + 1 \right) \left(2N_{\text{ID}}^0 + 1 \right) + 2N_{\text{ID}}^0 \right) \bmod 2^{31}$$

- $N_{\text{ID}}^0 \in \{0, 1, 2, \dots, 65535\}$: by RRC if signaled, else fixed value

[0189]

[0190] 또한, 일 예로, PSSCH DMRS는 할당 위치가 변동될 수 있으며, 초기값 c_{init} 는 하기 수학식 5와 같을 수 있다. 이때, 일 예로, PSSCH DMRS는 각 심볼에 대해서 PSSCH가 할당되어 있는 PRB들에 대해서 연속적으로 이어서 할당될 수 있다. 이때, $N_{\text{ID}}^{\text{scid}}$ 는 RRC 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 반면, 일 예로, $N_{\text{ID}}^{\text{scid}}$ 가 RRC 시그널링에 의해 지시되지 않는 경우, 상술한 바와 같이 SCI ID가 사용될 수 있다. 이를 통해, DMRS 할당 패턴이 지시될 수 있다. 또한, n_{scid} 는 시그널링이 존재하는 경우, n_{scid} 는 SCI 필드를 통해 지시될 수 있다. 반면, n_{scid} 는 시그널링이 존재하지 않는 경우, n_{scid} 는 0으로 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0191] [수학식 5]

$$c_{\text{init}} = \left(2^{17} \left(N_{\text{slot}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\mu} + l + 1 \right) \left(2N_{\text{ID}}^{\text{scid}} + 1 \right) + 2N_{\text{ID}}^{\text{scid}} + n_{\text{scid}} \right) \bmod 2^{31}$$

- $N_{\text{ID}}^{\text{scid}} \in \{0, 1, 2, \dots, 65535\}$: by RRC if signaled, else SCI ID

[0192] - n_{scid} : by SCI field if signaled, else 0

[0193] 또 다른 일 예로, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS를 동시에 구성하는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, 상술한 도 7 내지 도 10 각각에서 타입 3-2의 경우를 고려할 수 있다. 즉, 동일한 심볼에서 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 할당되는 경우, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS를 동시에 구성할 수 있다. 다만, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS를 동시에 구성하는 방법에 대해서는 상술한 도 7 내지 도 10 각각에서 타입 1, 타입 2 및 타입 3-1에도 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 타입을 배제하는 것은 아니다.

[0194] 이때, 도 7 내지 도 10 각각의 타입 3-2를 고려하면, 단말은 PSCCH DMRS에 대해서 우선적으로 부분 복호화하고, PSCCH를 복호화할 수 있다. 이때, PSCCH DMRS에 대한 패턴에 대한 정보는 사전에 기설정될 수 있다. 또한, 일 예로, PSCCH DMRS에 대한 패턴에 대한 정보는 사전에 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 이때, SCI ID는 PSCCH에 포함되는 정보인바, 단말은 PSCCH를 복호화하면 SCI ID를 알 수 있다. 다음으로, PSSCH는 PSCCH DMRS 부분과 PSSCH DMRS 부분 모두를 고려하여 연속적으로 할당된 DMRS 시퀀스를 통해 채널이 추정될 수 있다. 상술한 바에 기초하여, 단말은 SCI ID를 통해 DMRS 할당 패턴을 확인할 수 있고, PSSCH는 확인된 DMRS 할당 패턴에 기초하여 PSCCH DMRS 부분과 PSSCH DMRS 부분 모두를 고려하여 연속적으로 할당된 DMRS 시퀀스를 통해 복호화 할 수 있다. 즉, 단말은 두 단계에 걸쳐서 복호화를 수행할 수 있다. 이때, PSCCH DMRS 패턴은 고정된 패턴인바, 단말은 블라인드 디코딩을 수행하지 않고, 상술한 바와 같이, 두 단계의 복호화를 통해 PSSCH에 대한 복호화를 수행할 수 있다.

[0195] 이때, 일 예로, 상술한 도 11처럼 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS 오버헤드는 동일할 수 있으나, PSCCH DMRS 패턴과 PSSCH DMRS 패턴이 다를 수 있다. 즉, PSCCH DMRS 패턴은 고정된 패턴으로 PSSCH DMRS 패턴과 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, PSCCH DMRS 할당 패턴은 상술한 바와 같이 고정된 패턴으로, MIMO를 고려하지 않은 경우, 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스 “[+1, +1, +1, +1]”를 설정할 수 있으며, 이는 상술한 바와 동일할 수 있다. 반면, PSCCH DMRS 할당 패턴을 MIMO를 고려하여 두 개의 안테나 패턴이 설정되는 경우, 첫 번째 안테나 포트는 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내의 총 네 가지의 RE에 대해서 직교 시퀀스 “[+1, +1, +1, +1]”로 설정될 수 있다. 또한, 두 번째 안테나 포트는 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스 “[+1, -1, +1, -1]”로 설정될 수 있다. 즉, 안테나 포트는 직교 시

퀀스를 통해 구별될 수 있으며, 이는 상술한 바와 동일할 수 있다.

[0196] 또한, 상술한 바와 같이, PSSCH DMRS 할당 패턴도 NR V2X에서 MIMO를 지원하는지 여부에 기초하여 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하지 않는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 상술한 도 11을 참조하면, MIMO를 지원하지 않은 경우, 하기 표 24 내지 표 26 중 어느 하나에 기초하여 DMRS 패턴이 결정될 수 있다.

[0198] [표 24]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 11의 type A 사용,
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용

[0199]

[0201] [표 25]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 11의 type A 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod3 = 1일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod3 = 2일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0202]

[0203] [표 26]

- int((SCI ID)/2) mod3 = 0일 경우, 도 11의 type A 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 0 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 1 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- int((SCI ID)/2) mod3 = 1일 경우, 도 11의 type B 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 0 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 1 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- int((SCI ID)/2) mod3 = 2일 경우, 도 11의 type C 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 0 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 1 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0204]

[0205] 반면, 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, SU-MIMO를 고려하는 경우를 고려

할 수 있다. 이때, 일 예로, 전송 다이버시티를 고려하여 두 개의 안테나 포트를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 안테나 포트를 구별하기 위해 첫 번째 안테나 포트 및 두 번째 안테나 포트는 하기 표 27처럼 직교 시퀀스에 기초하여 구별될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[표 27]

<ul style="list-style-type: none"> - (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 11의 type A 사용, <ul style="list-style-type: none"> o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용 o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용 - (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 11의 type B 사용 <ul style="list-style-type: none"> o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용 o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용 - (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 11의 type C 사용 <ul style="list-style-type: none"> o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용 o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

또한, 일 예로, 도 12처럼 PSCCH DMRS 패턴과 PSSCH DMRS 패턴이 동일할 수 있다. 이때, 도 12의 PSCCH DMRS 패턴과 도 11의 PSCCH DMRS 패턴을 비교하면 OCC를 적용하는 경우에 있어서, 도 12의 PSCCH DMRS 패턴이 효율적일 수 있다. 즉, 인접한 DMRS에 대해서 OCC 적용이 원활할 수 있는바, 도 12의 PSCCH DMRS 패턴이 효율적일 수 있다. 도 12를 참조하면, PSCCH DMRS 패턴은 고정된 패턴으로 PSSCH DMRS 패턴과 동일하게 설정될 수 있다. 일 예로, PSCCH DMRS 할당 패턴은 상술한 바와 같이 고정된 패턴으로, MIMO를 고려하지 않은 경우, 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스 “[+1, +1, +1, +1]” 를 설정할 수 있으며, 이는 상술한 바와 동일할 수 있다. 반면, PSCCH DMRS 할당 패턴을 MIMO를 고려하여 두 개의 안테나 패턴이 설정되는 경우, 첫 번째 안테나 포트는 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내의 총 네 가지의 RE에 대해서 직교 시퀀스 “[+1, +1, +1, +1]” 로 설정될 수 있다. 또한, 두 번째 안테나 포트는 하나의 PRB 내의 동일한 심볼 내에서 총 네 가지 RE에 대해서 직교 시퀀스 “[+1, -1, +1, -1]” 로 설정될 수 있다. 즉, 안테나 포트는 직교 시퀀스를 통해 구별될 수 있으며, 이는 상술한 바와 동일할 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이, PSSCH DMRS 할당 패턴도 NR V2X에서 MIMO를 지원하는지 여부에 기초하여 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하지 않는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 도 12를 참조하면, MIMO를 지원하지 않은 경우, 하기 표 28 내지 표 30 중 어느 하나에 기초하여 DMRS 패턴이 결정될 수 있다.

[표 28]

<ul style="list-style-type: none"> - (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 12의 type A 사용, <ul style="list-style-type: none"> o orthogonal sequence [+1, +1] 사용 - (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 12의 type B 사용 <ul style="list-style-type: none"> o orthogonal sequence [+1, +1] 사용 - (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 12의 type C 사용 <ul style="list-style-type: none"> o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
--

[0212] [표 29]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 12의 type A 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod3 = 1일 경우, 도 12의 type B 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod3 = 2일 경우, 도 12의 type C 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 짝수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 0)
 - > orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o ((SCI ID)/3)의 정수 값이 홀수 일 경우(=(int((SCI ID)/3)mod2 = 1)
 - > orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0213]

[0214] [표 30]

- int((SCI ID)/2) mod3 = 0일 경우, 도 12의 type A 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 0 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 1 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- int((SCI ID)/2) mod3 = 1일 경우, 도 12의 type B 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 0 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 1 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- int((SCI ID)/2) mod3 = 2일 경우, 도 12의 type C 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 0 일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o (SCI ID) mod2 = 1 일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0215]

[0216] 반면, 일 예로, NR V2X에서 MIMO를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, SU-MIMO를 고려하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 일 예로, 전송 다이버시티를 고려하여 두 개의 안테나 포트를 지원하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 안테나 포트를 구별하기 위해 첫 번째 안테나 포트 및 두 번째 안테나 포트는 하기 표 31처럼 직교 시퀀스에 기초하여 구별될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[0217] [표 31]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 12의 type A 사용,
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 12의 type B 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 12의 type C 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0218]

[0219] 한편, 일 예로, PSSCH DMRS는 상술한 바와 다르게 변동되는 위치일 수 있다. 이때, 도 7 내지 도 10 각각의 타입 3-2를 고려하면, PSSCH DMRS 패턴 위치는 SCI ID에 따라 PSSCH DMRS의 패턴처럼 세 가지 타입으로 변화될 수

있다. 따라서, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS를 동시에 복호하여 PSCCH 및 PSSCH의 채널 추정이 가능할 수 있다. 즉, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS를 동시에 복호하는바, 상술한 바처럼 두 단계의 복호가 필요하지 않고 한번에 복호가 수행될 수 있다. 다만, SCI ID는 PSCCH에 포함되는 정보이고, 단말은 이를 확인할 수 없으나, PSCCH DMRS에 대해서 블라인드 디코딩이 수행될 수 있다. 또한, 일 예로, PSCCH를 통해 전송되는 SCI ID는 $(SCI\ ID)/3$ 의 정수 값(즉, $\text{int}((SCI\ ID)/3)$)만 전송할 수 있는바, 전송 비트 값을 줄일 수 있다.

[0220] 이때, 일 예로, 도 13을 참조하면, 상술한 바와 같이, PSCCH DMRS의 위치는 PSSCH DMRS처럼 변동될 수 있으나, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS의 패턴이 다를 수 있다. 일 예로, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS 오버헤드는 동일할 수 있으나, 도 13처럼 패턴이 다를 수 있다. 일 예로, PSCCH DMRS 위치는 PSSCH와 오버헤드를 동일하게 하기 위해 상술한 바처럼 DMRS 설정 2(DMRS Configuration type 2)를 고려하여 하기 표 32 및 표 33과 같이 설정될 수 있다. 일 예로, 표 32는 MIMO를 고려하지 않은 경우로서 직교 시퀀스가 동일하게 설정될 수 있다. 반면, 표 33은 MIMO를 고려한 경우로서 두 개의 안테나 포트가 구별되는 경우에 기초한 방법일 수 있다. 이때, 일 예로, SU-MIMO를 고려하는 경우, PSSCH DMRS만 SU-MIMO 고려할 수도 있다. 이때, 일 예로, 상술한 경우에는 PSCCH DMRS가 상술한 표 32에 기초하여 할당될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0221] [표 32]

- (SCI ID) mod 3 = 0일 경우, 도 13의 type A 사용,
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 13의 type B 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 13의 type C 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용

[0222]

[0223] [표 33]

- (SCI ID) mod 3 = 0일 경우, 도 13의 type A 사용,
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 13의 type B 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 13의 type C 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0224]

[0225] 또 다른 일 예로, 도 14를 참조하면, 상술한 바와 같이, PSCCH DMRS의 위치는 PSSCH DMRS처럼 변동될 수 있고, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS의 패턴이 동일할 수 있다. 이때, 도 14의 PSCCH DMRS 패턴과 도 13의 PSCCH DMRS 패턴을 비교하면 OCC를 적용하는 경우에 있어서, 도 14의 PSCCH DMRS 패턴이 효율적일 수 있다. 즉, 인접한 DMRS에 대해서 OCC 적용이 원활할 수 있는바, 도 14의 PSCCH DMRS 패턴이 효율적일 수 있다. 또한, 도 14의 PSCCH DMRS 패턴은 DMRS 시퀀스가 도 13의 경우보다 균일한 배치일 수 있는바, 도 13보다 성능면에서 우수할 수 있다. 즉, 도 14를 참조하면, PSCCH DMRS 패턴은 PSSCH DMRS 패턴과 동일하게 설정될 수 있다. 이때, 일 예로, PSCCH DMRS 위치는 PSSCH와 오버헤드를 동일하게 하기 위해 상술한 바처럼 DMRS 설정 2(DMRS Configuration type 2)를 고려하여 하기 표 34 및 표 35과 같이 설정될 수 있다. 일 예로, 표 34는 MIMO를 고려하지 않은 경우로서 직교 시퀀스가 동일하게 설정될 수 있다. 반면, 표 35은 MIMO를 고려한 경우로서 두 개의 안테나 포트가 구별되는 경우에 기초한 방법일 수 있다. 이때, 일 예로, SU-MIMO를 고려하는 경우, PSSCH DMRS만 SU-MIMO 고려할 수도 있다. 이때, 일 예로, 상술한 경우에는 PSCCH DMRS가 상술한 표 34에 기초하여 할당될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0226] [표 34]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 13의 type A 사용,
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 13의 type B 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 13의 type C 사용
 - o orthogonal sequence [+1, +1] 사용

[0227]

[0228] [표 35]

- (SCI ID) mod3 = 0일 경우, 도 13의 type A 사용,
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 1일 경우, 도 13의 type B 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용
- (SCI ID) mod 3 = 2일 경우, 도 13의 type C 사용
 - o 첫 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, +1] 사용
 - o 두 번째 안테나 포트일 경우: orthogonal sequence [+1, -1] 사용

[0229]

[0230]

이 때, 일 예로, PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 동시에 구성하는 경우, DMRS 시퀀스는 상술한 수학적 식 3에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS는 각 심볼에 대해서 PSCCH 및/또는 PSSCH가 할당되어

있는 모든 PRB들에 대해서 연속적으로 할당될 수 있다. 이때, 일 예로, 초기값 c_{init} 는 하기 수학적 식 6과 같을

수 있다. 이때, $N_{SLDMRS_{ID}}$ 는 RRC 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 반면, 일 예로, $N_{SLDMRS_{ID}}$ 가 RRC 시그널링에 의해 지시되지 않는 경우 고정된 값이 사용될 수 있다. 이때, 일 예로, 고정된 값은 물리계층 사이드링크 동기화 아이디(Physical sidelink synchronization ID)일 수 있다. 또한, 일 예로, 고정된 값은 layer-2 link ID로부터 계산(또는 획득)되는 값일 수 있다. 또한, 일 예로, 고정된 값은 PSCCH 전송 전에 단말이 사전에

확인할 수 있는 값일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 즉, 단말은 RRC 시그널링을 $N_{SLDMRS_{ID}}$ 에 대한 정보를 획득하지 못하는 경우, 기설정되어 있는 고정된 값을 사용할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지

않는다. 또한, 일 예로, 슬롯 기반 할당인 경우에는 $N_{slot_{symp}}^{slot} = 14$ 일 수 있다.

[0231] [수학적 식 6]

$$c_{init} = \left(2^{17} \left(N_{symp}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + l + 1 \right) \left(2N_{ID}^{SLDMRS} + 1 \right) + 2N_{ID} \right) \bmod 2^{31}$$

- $N_{SLDMRS_{ID}} \in \{0, 1, 2, \dots, 65535\}$: by RRC if signaled, else fixed value
- $N_{symp}^{slot} = 14$ if slot-based allocation

[0232]

[0233]

도 15는 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성되는 경우로서 PSCCH DMRS 패턴 위치가 고정된 경우를 나타낸

도면이다.

- [0234] 도 15를 참조하면, 단말은 사이드링크 전송을 위한 DMRS 관련 정보를 획득할 수 있다.(S1510) 일 예로, 단말은 기지국으로부터 RRC 시그널링 또는 DCI를 통해 사이드링크 전송을 위한 DMRS 관련 정보를 획득할 수 있다. 또한, 일 예로, DMRS 관련 정보는 단말에 기설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성되는 경우로서 PSSCH DMRS 패턴 위치가 고정된 경우, 단말은 PSCCH DMRS 복호를 먼저 수행할 수 있다.(S1520) 즉, 상술한 도 7 내지 도 10의 타입 3-2와 같이 동일한 심볼에 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성된 경우로서 PSSCH DMRS 패턴 위치가 고정된 경우에는 PSCCH DMRS 복호를 먼저 수행할 수 있다. 그 후, 단말은 복호화된 PSCCH DMRS에 기초하여 PSCCH를 복호하고, PSCCH에 포함되는 SCI ID 정보를 획득할 수 있다.(S1530) 단말은 DMRS 관련 정보를 수신하여, PSCCH DMRS에 대한 복호를 수행하고, 이에 기초하여 PSCCH로부터 SCI ID 정보를 획득할 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 바와 같이, PSSCH DMRS 할당 패턴은 변동될 수 있다. 일 예로, PSSCH DMRS 할당 패턴은 상술한 바와 같이 DMRS 설정 타입 2(DMRS Configuration type 2)에 기초하여 설정될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 이때, 단말은 획득한 SCI ID를 통해 PSSCH DMRS 패턴을 확인할 수 있다.(S1540) 즉, 상술한 바와 같이 PSSCH DMRS 패턴은 SCI ID에 기초하여 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 다음으로, 단말은 PSSCH를 PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS 모두 이용하여 복호할 수 있다.(S1550) 즉, 단말은 PSCCH DMRS 부분과 PSSCH DMRS 부분 모두 연속적으로 할당된 DMRS 시퀀스를 통해 PSSCH에 대한 채널 추정을 수행할 수 있다. 단말은 상술한 바처럼 두 단계의 복호 과정을 수행할 수 있다.
- [0235] 도 16은 PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성되는 경우로서 PSCCH DMRS 패턴 위치가 변동되는 경우를 나타낸 도면이다.
- [0236] 도 16을 참조하면, 단말은 사이드링크 전송을 위한 DMRS 관련 정보를 획득할 수 있다.(S1610) 이때, 단말은 기지국으로부터 RRC 시그널링 또는 DCI를 통해 사이드링크 전송을 위한 DMRS 관련 정보를 획득할 수 있다. 또한, 일 예로, DMRS 관련 정보는 단말에 기설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, PSCCH DMRS와 PSSCH DMRS가 동시에 구성되는 경우로서 PSSCH DMRS 패턴 위치가 변동되는 경우, 단말은 PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 동시에 복호할 수 있다.(S1620) 이때, 일 예로, 상술한 바처럼 PSCCH DMRS 역시 PSSCH DMRS와 마찬가지로 SCI ID에 따라서 할당 패턴이 변동될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 이때, 단말은 동시에 PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 복호할 수 있다. 다만, PSCCH도 할당 패턴이 변동될 수 있는바, 블라인드 디코딩이 필요할 수 있다. 다음으로, 단말은 복호화된 PSCCH DMRS를 이용하여 PSCCH를 복호화하고, PSCCH DMRS 및 PSSCH DMRS를 이용하여 PSSCH를 복호화할 수 있다.(S1630)
- [0237] 도 17는 본 개시에 따른 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0238] 기지국 장치(1700)는 프로세서(1710), 안테나부(1720), 트랜시버(1730), 메모리(1740)를 포함할 수 있다.
- [0239] 프로세서(1710)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(1711) 및 물리계층 처리부(1712)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(1711)는 MAC(Medium Access Control) 계층, RRC(Radio Resource Control) 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(1712)는 물리(physical, PHY) 계층의 동작(예를 들어, 상향링크 수신 신호 처리, 하향링크 송신 신호 처리, 사이드링크 송신 신호 처리, 사이드링크 수신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(1710)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 기지국 장치(1700) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0240] 안테나부(1720)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(1730)는 무선 주파수(RF) 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(1740)는 프로세서(1710)의 연산 처리된 정보, 기지국 장치(1700)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0241] 기지국(1700)의 프로세서(1710)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 기지국의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [0242] 단말 장치(1750)는 프로세서(1760), 안테나부(1770), 트랜시버(1780), 메모리(1790)를 포함할 수 있다. 한편, 일 예로, 본 발명에서는 사이드링크 통신에 기초하여 단말 장치들 간의 통신이 수행될 수 있다. 즉, 본 발명에서 사이드링크 통신을 수행하는 각각의 단말 장치(1750)는 기지국 장치(1700)뿐만 아니라 단말 장치(1750)와 사이드링크 통신을 수행하는 장치일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0243] 프로세서(1760)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(1761) 및 물리계층 처리부(1762)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(1761)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수

있다. 물리계층 처리부(1762)는 PHY 계층의 동작(예를 들어, 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리, 사이드링크 송신 신호 처리, 사이드링크 수신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(1760)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 단말 장치(1750) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.

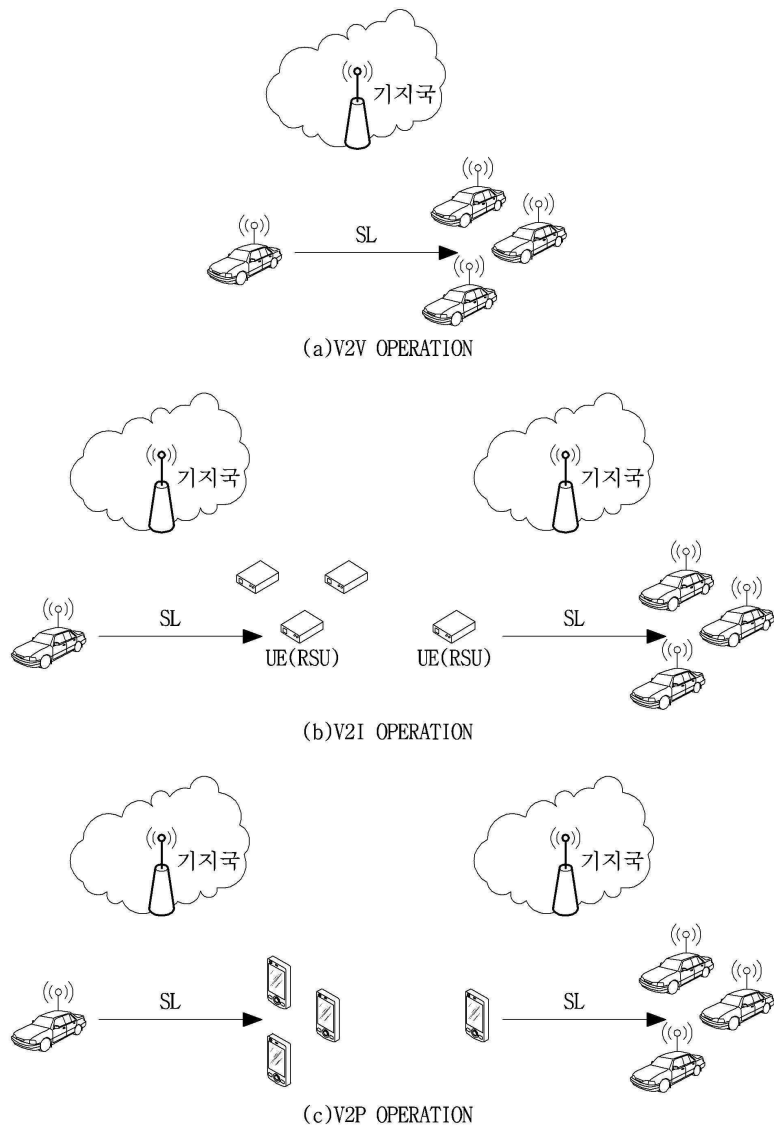
- [0244] 안테나부(1770)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(1780)는 RF 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(1790)는 프로세서(1760)의 연산 처리된 정보, 단말 장치(1750)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0245] 단말 장치(1750)의 프로세서(1760)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 단말의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [0246] 기지국 장치(1700) 및 단말 장치(1750)의 동작에 있어서 본 발명의 예시들에서 설명한 사항이 동일하게 적용될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0247] 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.
- [0248] 본 개시의 다양한 실시예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0249] 또한, 본 개시의 다양한 실시예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0250] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

부호의 설명

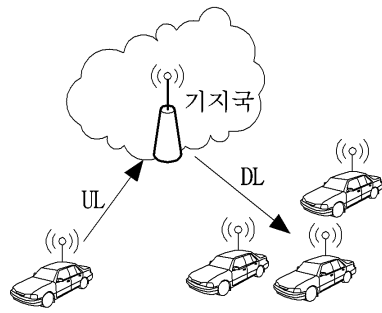
- [0252] 기지국 : 1700 프로세서 : 1710
- 상위 계층 처리부 : 1711 물리 계층 처리부 : 1712
- 안테나부 : 1720 트랜시버 : 1730
- 메모리 : 1740 단말 : 1750
- 프로세서 : 1760 상위 계층 처리부 : 1761
- 물리 계층 처리부 : 1762 안테나부 : 1770
- 트랜시버 : 1780 메모리 : 1790

도면

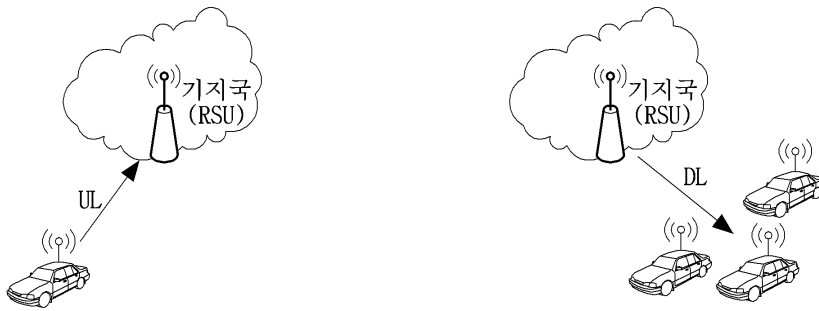
도면1



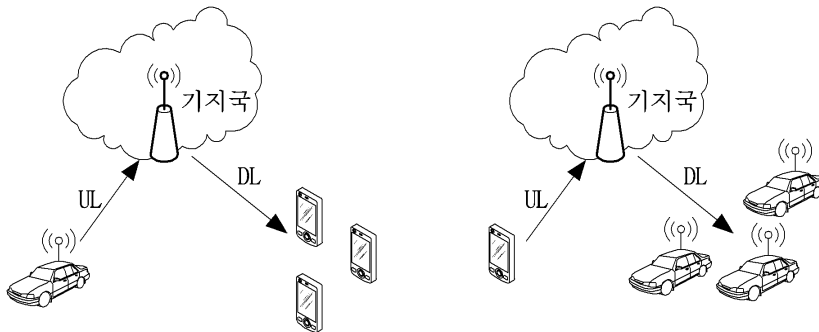
도면2



(a) V2V OPERATION

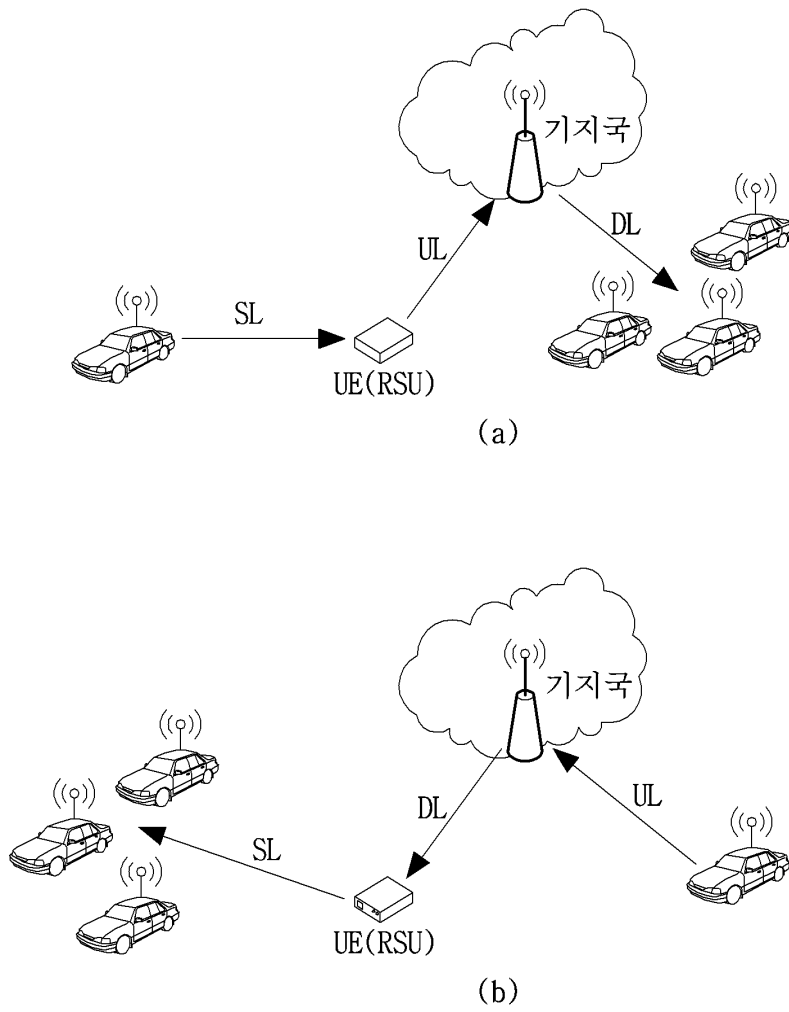


(b) V2I OPERATION

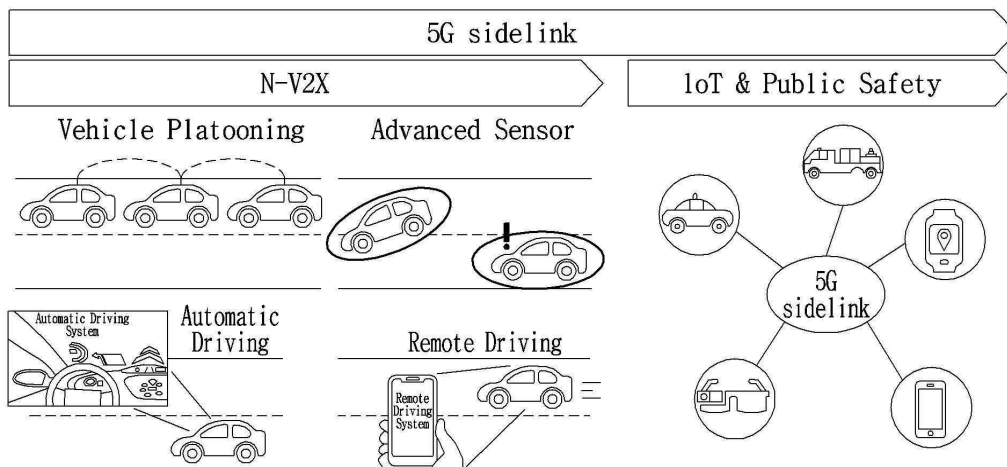


(c) V2P OPERATION

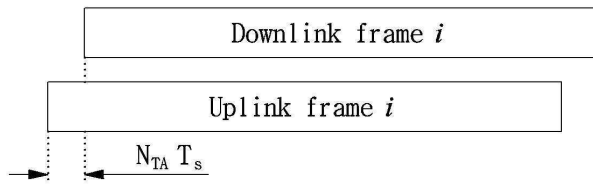
도면3



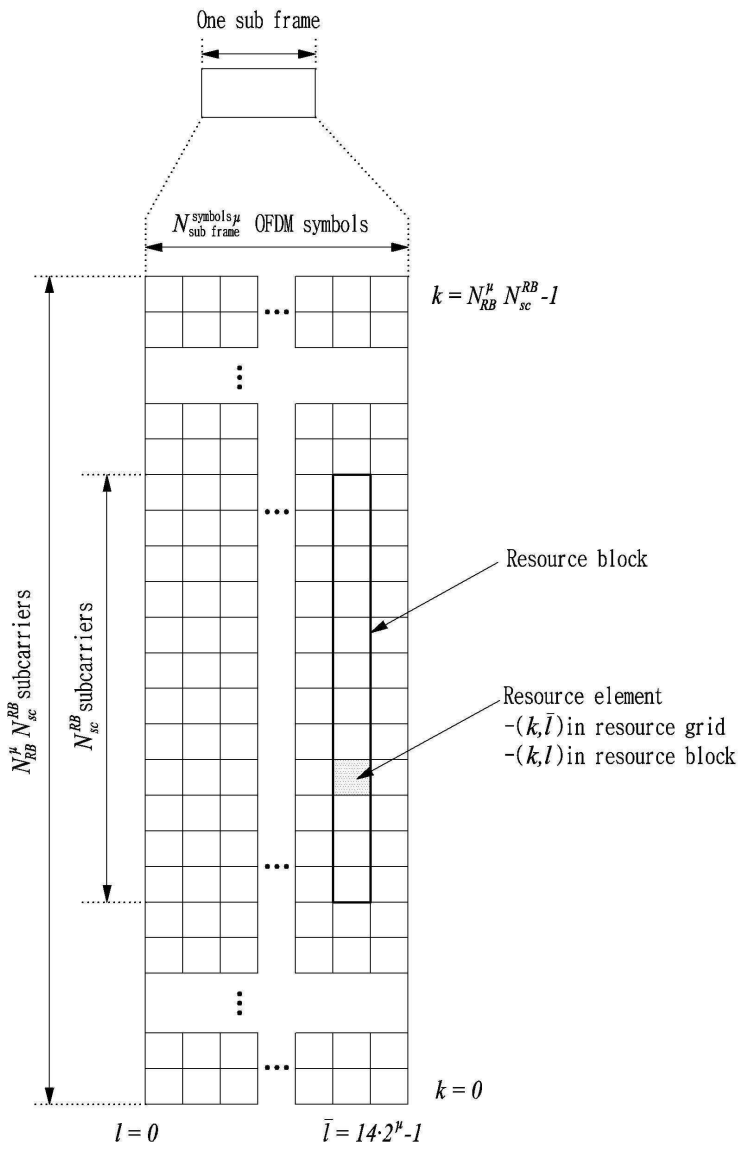
도면4



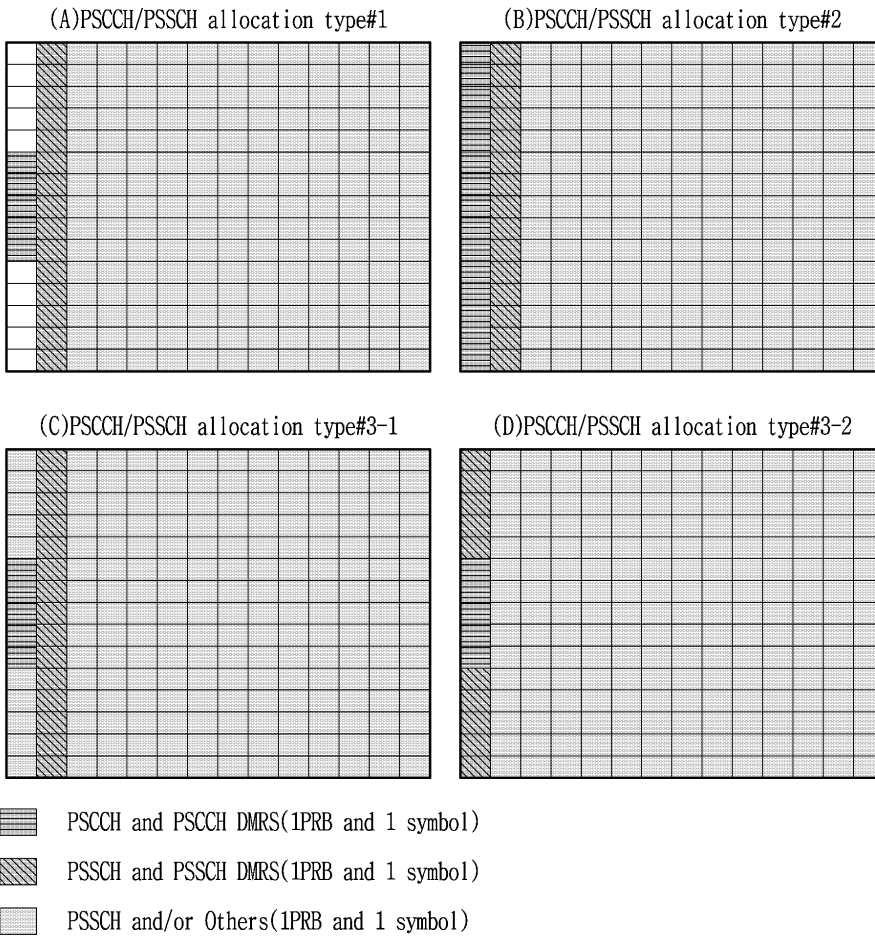
도면5



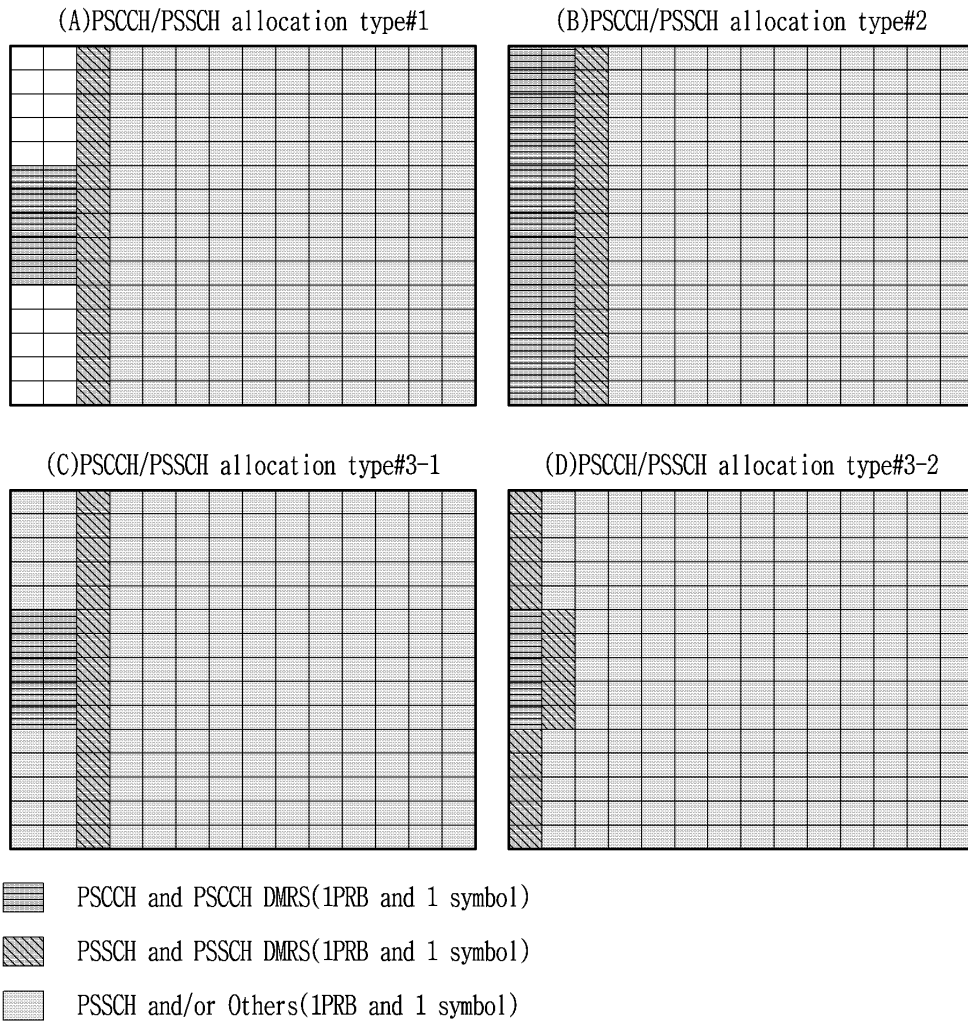
도면6



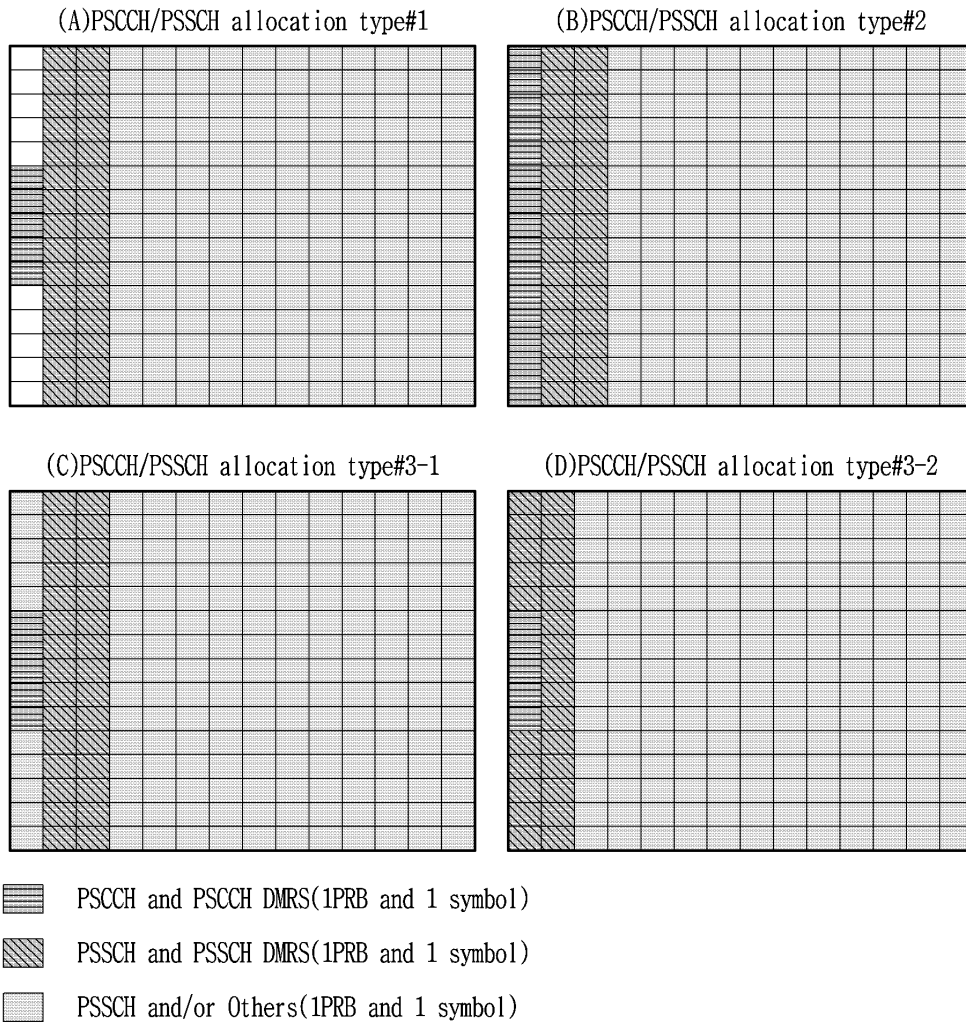
도면7



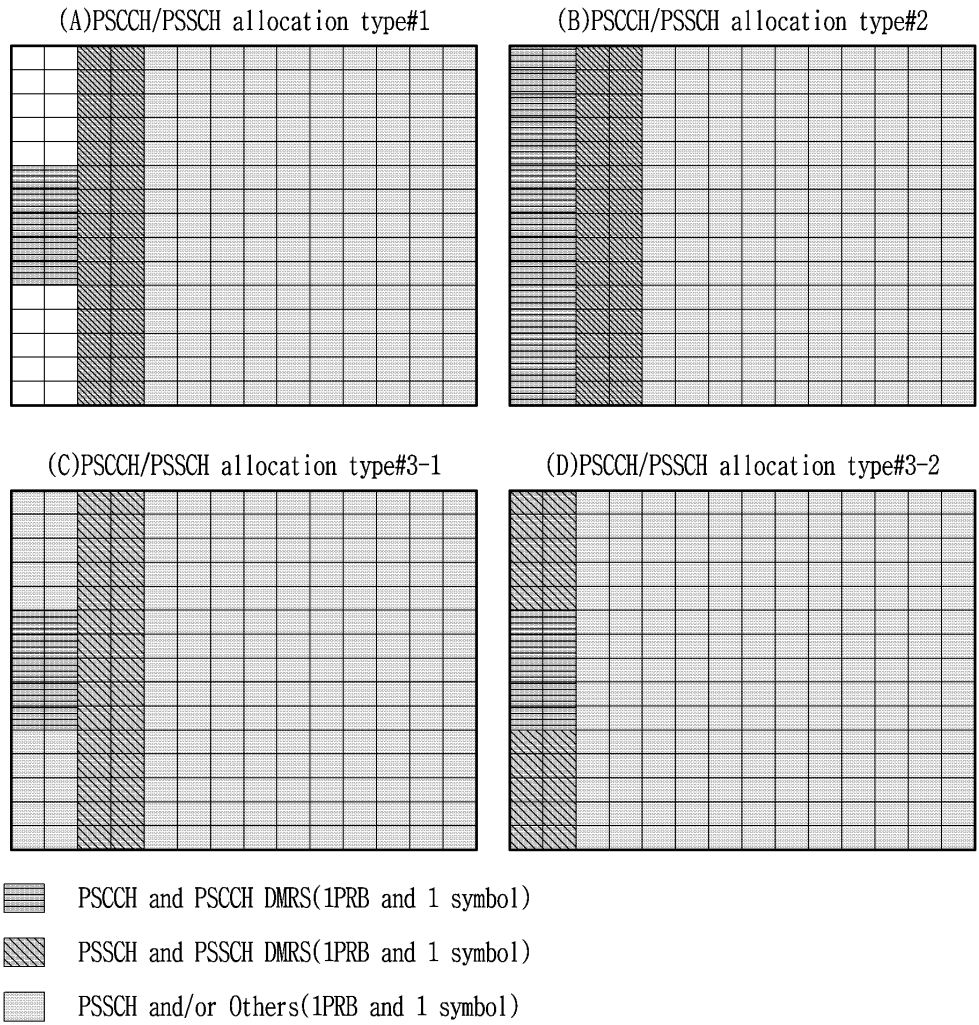
도면8



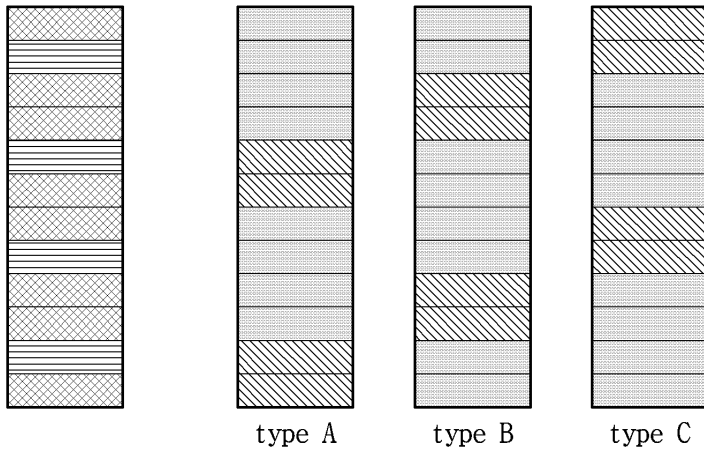
도면9

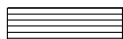





도면10

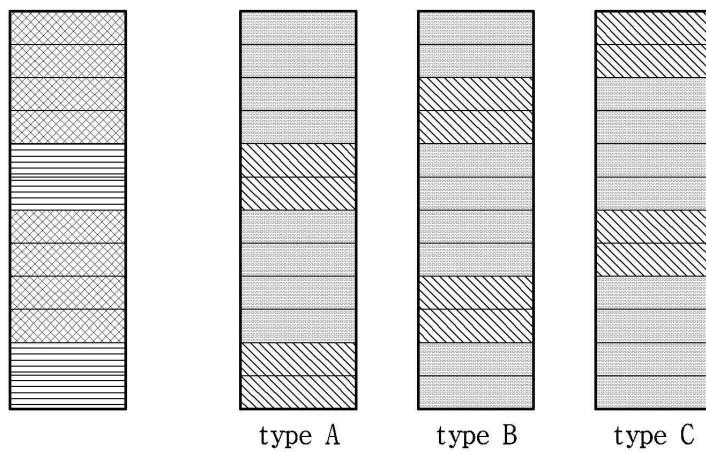


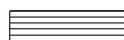



도면11



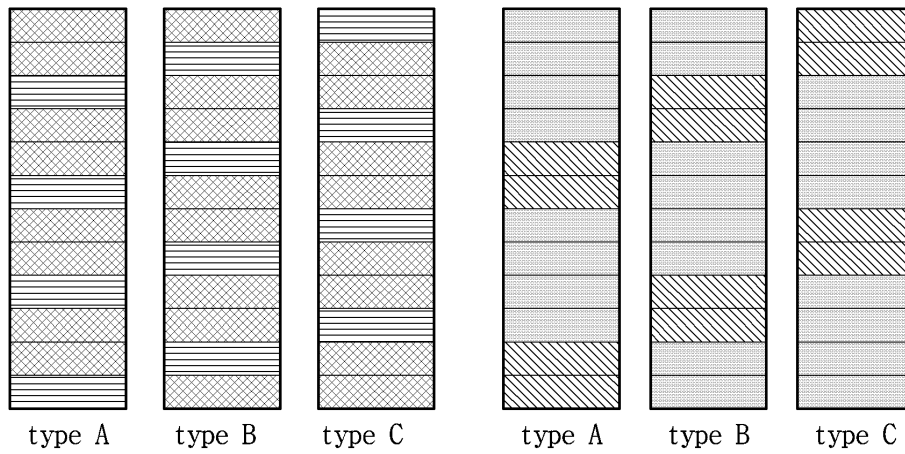
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)


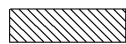


도면12



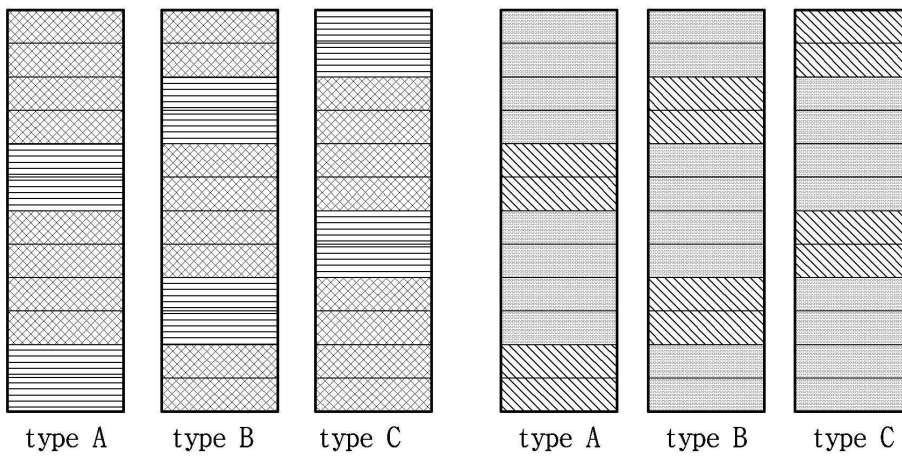
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)

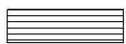



도면13



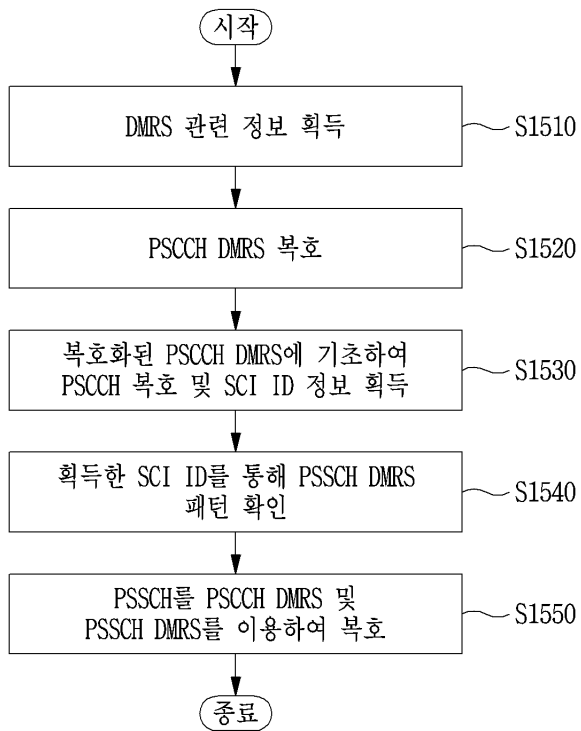
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)

도면14

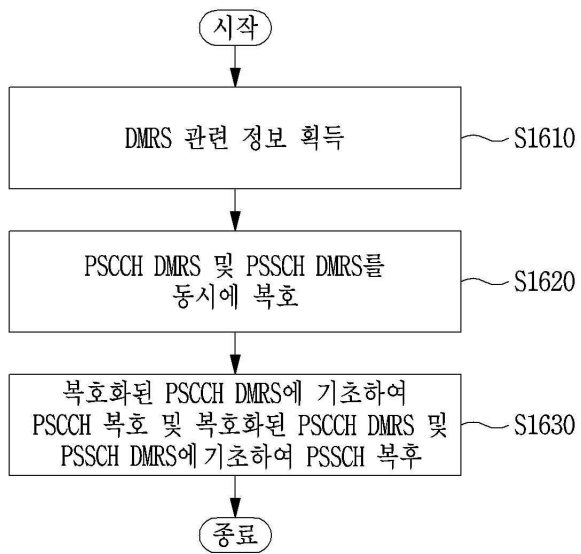


-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH DMRS (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)
-  PSSCH (1 sub carrier and 1 symbol)

도면15



도면16



도면17

