



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0051096
(43) 공개일자 2020년05월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 4/08 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 24/10 (2013.01)
H04W 4/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0133640
- (22) 출원일자 2018년11월02일
심사청구일자 없음

- (71) 출원인
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)
- (72) 발명자
김기태
경기도 의왕시 원골로 43 105동 1401호 (오전동, 모락산현대아파트)
- (74) 대리인
특허법인(유한)유일하이스트

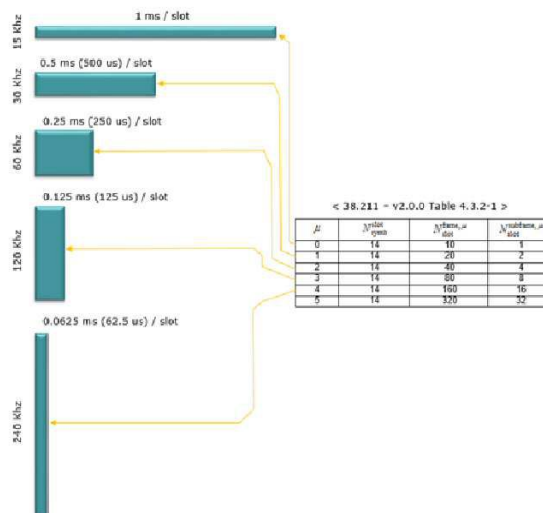
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 차세대 무선망에서 그룹 기반 사이드 링크 CQI 관리 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망에서 V2X 서비스를 제공하기 위한 단말 간 무선 링크인, NR sidelink운용을 위한 CQI 관리 방법에 대해서 기술한다. 일 실시예는 차세대 무선망에서 사이드링크 통신에서 CQI를 관리하는 방법에 있어서, 단말이 그룹캐스트로 설정된 타 단말들의 CSI를 기초로 하여, 상기 타 단말들 중에서 CSI 리포팅을 수행할 단말을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류
H04W 72/1226 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차세대 무선망에서 사이드링크 통신에서 CQI를 관리하는 방법에 있어서,
단말이 그룹캐스트로 설정된 타 단말들의 CSI를 기초로 하여, 상기 타 단말들 중에서 CSI 리포팅을 수행할 단말을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망(이하 본 발명에서는 NR[New Radio]라 지칭하도록 함.)에서 V2X 서비스를 제공하기 위한 단말 간 무선 링크인, NR sidelink운용을 위한 CQI 관리 방법에 대해서 기술한다. 특히 Groupcast sidelink 통신을 위해서 scheduling UE와 scheduled UE들 사이의 CQI 추정 및 HARQ 프로시저 설계에 대한 구체적인 방법을 기술한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0002] 일 실시예는 차세대 무선망에서 사이드링크 통신에서 CQI를 관리하는 방법에 있어서, 단말이 그룹캐스트로 설정된 타 단말들의 CSI를 기초로 하여, 상기 타 단말들 중에서 CSI 리포팅을 수행할 단말을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0003] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 무선 통신 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.
 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.
 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.
 도 8은 Example of symbol level alignment among different SCS를 도시한 도면이다.
 도 9는 Bandwidth part에 대한 개념적 예시를 나타낸 도면이다.
 도 10은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
 도 11은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 이하, 본 기술사상의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에

참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 기술사상을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 기술적 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.

[0005] 또한, 본 실시 예들의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0006] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어와 기술적 명칭은 특정한 실시 예를 설명하기 위한 것으로, 해당 용어에 기술사상이 한정되는 것은 아니다. 이하에서 기재되는 용어는 별도의 정의가 없는 한 본 기술사상이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해서 일반적으로 이해되는 의미로 해석될 수 있다. 해당 용어가 본 기술사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[0007] 본 명세서에서의 무선 통신 시스템은 음성, 데이터 패킷 등과 같은 다양한 통신 서비스를 무선자원을 이용하여 제공하기 위한 시스템을 의미하며, 단말과 기지국, 코어 네트워크를 포함할 수 있다.

[0008] 이하에서 개시하는 본 실시 예들은 다양한 무선 접속 기술을 사용하는 무선 통신 시스템에서 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 실시 예들은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(timedivision multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(singlecarrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 기술에 적용될 수 있다. CDMA는UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced datarates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical andelectronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTSterrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. 이와 같이 본 실시 예들은 현재 개시되거나 상용화된 무선 접속 기술에 적용될 수 있고, 현재 개발 중이거나 향후 개발될 무선 접속 기술에 적용될 수도 있다.

[0009] 한편, 본 명세서에서의 단말은 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신을 수행하는 무선 통신 모듈을 포함하는 장치를 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 단말은 사용 형태에 따라 스마트폰과 같은 사용자 휴대 기기가 될 수도 있고, V2X 통신 시스템에서는 차량, 차량 내의 무선 통신 모듈을 포함하는 장치 등을 의미할 수도 있다. 또한, 기계 형태 통신(Machine Type Communication) 시스템의 경우에 기계 형태 통신이 수행되도록 통신 모듈을 탑재한 MTC 단말, M2M 단말 등을 의미할 수도 있다.

[0010] 본 명세서의 기지국 또는 셀은 네트워크 측면에서 단말과 통신하는 종단을 지칭하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 사이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[0011] 앞서 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호 작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로

로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시 예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

- [0012] 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [0013] 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다. 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [0014] 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 송수신하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널을 구성하여 데이터를 송수신한다. 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [0015] 설명을 명확하게 하기 위해, 이하에서는 본 기술 사상을 3GPP LTE/LTE-A/NR(New RAT) 통신 시스템을 위주로 기술하지만 본 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0016] 3GPP에서는 4G(4th-Generation) 통신 기술에 대한 연구 이후에 ITU-R의 차세대 무선 접속 기술의 요구사항에 맞추기 위한 5G(5th-Generation) 통신 기술에 대한 연구를 진행하고 있다. 구체적으로, 3GPP는 5G 통신 기술로 LTE-Advanced 기술을 ITU-R의 요구사항에 맞추어 향상 시킨 LTE-A pro와 4G 통신 기술과는 별개의 새로운 NR 통신 기술에 대한 연구를 진행하고 있다. LTE-A pro와 NR은 모두 5G 통신 기술로 제출될 것으로 보이나, 이하에서는 설명의 편의를 위해서 NR을 중심으로 본 실시예들을 설명한다.
- [0017] NR에서의 운영 시나리오는 기존 4G LTE의 시나리오에서 위성, 자동차, 그리고 새로운 버티컬 등에 대한 고려를 추가하여 다양한 동작 시나리오를 정의하였으며, 서비스 측면에서 eMBB(Enhanced Mobile Broadband) 시나리오, 높은 단말 밀도를 가지되 넓은 범위에 전개되어 낮은 데이터 레이트(data rate)와 비동기식 접속이 요구되는 mMTC(Massive Machine Communication) 시나리오, 높은 응답성과 신뢰성이 요구되고 고속 이동성을 지원할 수 있는 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency) 시나리오를 지원한다.
- [0018] 이러한 시나리오를 만족하기 위해서 NR은 새로운 waveform 및 프레임 구조 기술, 낮은 지연속도(Low latency) 기술, 초고주파 대역(mmWave) 지원 기술, 순방향 호환성(Forward compatible) 제공 기술이 적용된 무선 통신 시스템을 개시한다. 특히, NR 시스템에서는 순방향 호환성을 제공하기 위해서 유연성 측면에서 다양한 기술적 변화를 제시하고 있다. 주요 기술적 특징은 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] <NR 시스템 일반>
- [0020] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, NR 시스템은 5GC(5G Core Network)와 NR-RAN파트로 구분되며, NG-RAN은 사용자 평면(SDAP/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 중단을 제공하는 gNB와 ng-eNB들로 구성된다. gNB 상호 또는 gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB와 ng-eNB는 각각 NG 인터페이스를 통해 5GC로 연결된다. 5GC는 단말 접속 및 이동성 제어 기능 등의 제어 평면을 담당하는 AMF(Access and Mobility Management Function)와 사용자 데이터에 제어 기능을 담당하는 UPF(User Plane Function)를 포함하여 구성될 수 있다. NR에서는 6GHz 이하 주파수 대역(FR1, Frequency Range 1)과 6GHz 이상 주파수 대역(FR2, Frequency Range 2)에 대한 지원을 모두 포함한다.
- [0022] gNB는 단말로 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 중단을 제공하는 기지국을 의미하고, ng-eNB는 단말로 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 중단을 제공하는 기지국을 의미한다. 본 명세서에서 기재하는 기지국은 gNB 및 ng-eNB를 포괄하는 의미로 이해되어야 하며, 필요에 따라 gNB 또는 ng-eNB를 구분하여 지칭하는 의미로 사용될 수도 있다.

[0023] <NR 웨이브 폼, 뉴머롤러지 및 프레임 구조>

[0024] NR에서는 하향링크 전송을 위해서 Cyclic prefix를 사용하는 CP-OFDM 웨이브 폼을 사용하고, 상향링크 전송을 위해서 CP-OFDM 또는 DFT-s-OFDM을 사용한다. OFDM 기술은 MIMO(Multiple Input Multiple Output)와 결합이 용이하며, 높은 주파수 효율과 함께 저 복잡도의 수신기를 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

[0025] 한편, NR에서는 전술한 3가지 시나리오 별로 데이터 속도, 지연속도, 커버리지 등에 대한 요구가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 시나리오 별 요구사항을 효율적으로 만족시킬 필요가 있다. 이를 위해서, 서로 다른 복수의 뉴머롤러지(numerology) 기반의 무선 자원을 효율적으로 멀티플렉싱(multiplexing)하기 위한 기술이 제안되었다.

[0026] 구체적으로, NR 전송 뉴머롤러지는서브캐리어 간격(sub-carrier spacing)과 CP(Cyclic prefix)에 기초하여 결정되며, 아래 표 1과 같이 15khz를 기준으로 μ 값이 2의 지수 값으로 사용되어 지수적으로 변경된다.

표 1

μ	서브캐리어 간격	Cyclic prefix	Supported for data	Supported for synch
0	15	Normal	Yes	Yes
1	30	Normal	Yes	Yes
2	60	Normal, Extended	Yes	No
3	120	Normal	Yes	Yes
4	240	Normal	No	Yes

[0028] 위 표 1과 같이 NR의 뉴머롤러지는서브캐리어 간격에 따라 5가지로 구분될 수 있다. 이는 4G 통신 기술 중 하나인 LTE의 서브캐리어 간격이 15khz로 고정되는 것과는 차이가 있다. 구체적으로, NR에서 데이터 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 60, 120khz이고, 동기 신호 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 12, 240khz이다. 또한, 확장 CP는 60khz 서브캐리어 간격에만 적용된다. 한편, NR에서의 프레임 구조(frame structure)는 1ms의 동일한 길이를 가지는 10의 서브프레임(subframe)으로 구성되는 10ms의 길이를 가지는 프레임(frame)이 정의된다. 하나의 프레임은 5ms의 하프 프레임으로 나뉠 수 있으며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임을 포함한다. 15khz 서브캐리어 간격의 경우에 하나의 서브프레임은 1개의 슬롯(slot)으로 구성되고, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼(symbol)로 구성된다.

[0029] 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0030] 도 2를 참조하면, 슬롯은 노멀 CP의 경우에 고정적으로 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 슬롯의 길이는 서브캐리어 간격에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 15khz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 1ms 길이로 서브프레임과 동일한 길이로 구성된다. 이와 달리, 30khz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 0.5ms의 길이로 하나의 서브프레임에 두 개의 슬롯이 포함될 수 있다. 즉, 서브프레임과 프레임은 고정된 시간 길이를 가지고 정의되며, 슬롯은 심볼의 개수로 정의되어 서브캐리어 간격에 따라 시간 길이가 달라질 수 있다.

[0031] 한편, NR은 스케줄링의 기본 단위를 슬롯으로 정의하고, 무선 구간의 전송 지연을 감소시키기 위해서 미니 슬롯(또는 서브 슬롯 또는 non-slot based schedule)도 도입하였다. 넓은 서브캐리어 간격을 사용하면 하나의 슬롯의 길이가 반비례하여 짧아지기 때문에 무선 구간에서의 전송 지연을 줄일 수 있다. 미니 슬롯(또는 서브 슬롯)은 URLLC 시나리오에 대한 효율적인 지원을 위한 것으로 2, 4, 7개 심볼 단위로 스케줄링이 가능하다.

[0032] 또한, NR은 LTE와 달리 상향링크 및 하향링크 자원 할당을 하나의 슬롯 내에서 심볼 레벨로 정의하였다. HARQ 지연을 줄이기 위해 전송 슬롯 내에서 바로 HARQ ACK/NACK을 송신할 수 있는 슬롯 구조가 정의되었으며, 이러한 슬롯 구조를 자기 포함(self-contained) 구조로 명명하여 설명한다.

[0033] NR에서는 총 256개의 슬롯 포맷을 지원할 수 있도록 설계되었으며, 이중 62개의 슬롯 포맷이 Rel-15에서 사용된다. 또한, 다양한 슬롯의 조합을 통해서 FDD 또는 TDD 프레임을 구성하는 공통 프레임 구조를 지원한다. 예를 들어, 슬롯의 심볼이 모두 하향링크로 설정되는 슬롯 구조와 심볼이 모두 상향링크로 설정되는 슬롯 구조 및 하향링크 심볼과 상향링크 심볼이 결합된 슬롯 구조를 지원한다. 또한, NR은 데이터 전송이 하나 이상의 슬롯에 분산되어 스케줄링됨을 지원한다. 따라서, 기지국은 슬롯 포맷 지시자(SFI, Slot Format Indicator)를 이용하여 단말에 슬롯이 하향링크 슬롯인지, 상향링크 슬롯인지 또는 플렉시블 슬롯인지를 알려줄 수 있다. 기지국은 단

말 특정하게 RRC 시그널링을 통해서 구성된 테이블의 인덱스를 SFI를 이용하여 지시함으로써 슬롯 포맷을 지시할 수 있으며, DCI(Downlink Control Information)를 통해서 동적으로 지시하거나 RRC를 통해서 정적 또는 준정적으로 지시할 수도 있다.

- [0034] <NR 물리 자원 >
- [0035] NR에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 대역폭 파트(bandwidth part) 등이 고려될 수 있다.
- [0036] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기에서, 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 시프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.
- [0037] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 자원 그리드(Resource Grid)는 NR이 동일 캐리어에서 복수의 뉴머롤리지를 지원하기 때문에 각 뉴머롤리지에 따라 자원 그리드가 존재할 수 있다. 또한, 자원 그리드는 안테나 포트, 서브캐리어 간격, 전송 방향에 따라 존재할 수 있다.
- [0039] 자원 블록(resource block)은 12개의 서브캐리어로 구성되며, 주파수 도메인 상에서만 정의된다. 또한, 자원 요소(resource element)는 1개의 OFDM 심볼과 1개의 서브캐리어로 구성된다. 따라서, 도 3에서와 같이 하나의 자원 블록은 서브캐리어 간격에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 또한, NR에서는 자원 블록 그리드를 위한 공통 참조점 역할을 수행하는 "Point A"와 공통 자원 블록, 가상 자원 블록 등을 정의한다.
- [0040] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] NR에서는 캐리어 대역폭이 20Mhz로 고정된 LTE와 달리 서브캐리어 간격 별로 최대 캐리어 대역폭이 50Mhz에서 400Mhz로 설정된다. 따라서, 모든 단말이 이러한 캐리어 대역폭을 모두 사용하는 것을 가정하지 않는다. 이에 따라서 NR에서는 도 4에 도시된 바와 같이 캐리어 대역폭 내에서 대역폭 파트를 지정하여 단말이 사용할 수 있다. 또한, 대역폭 파트는 하나의 뉴머롤리지와 연계되며 연속적인 공통 자원 블록의 서브 셋으로 구성되고, 시간에 따라 동적으로 활성화 될 수 있다. 단말에는 상향링크 및 하향링크 각각 최대 4개의 대역폭 파트가 구성되고, 주어진 시간에 활성화된 대역폭 파트를 이용하여 데이터가 송수신된다.
- [0042] 페어드 스펙트럼(paired spectrum)의 경우 상향링크 및 하향링크 대역폭 파트가 독립적으로 설정되며, 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)의 경우 하향링크와 상향링크 동작 간에 불필요한 주파수 리튜닝(re-tuning)을 방지하기 위해서 하향링크와 상향링크의 대역폭 파트가 중심 주파수를 공유할 수 있도록 쌍을 이루어 설정된다.
- [0043] <NR 초기 접속>
- [0044] NR에서 단말은 기지국에 접속하여 통신을 수행하기 위해서 셀 검색 및 랜덤 액세스 절차를 수행한다.
- [0045] 셀 검색은 기지국이 전송하는 동기 신호 블록(SSB, Synchronization Signal Block)를 이용하여 단말이 해당 기지국의 셀에 동기를 맞추고, 물리계층 셀 ID를 획득하며, 시스템 정보를 획득하는 절차이다.
- [0046] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.
- [0047] 도 5를 참조하면, SSB는 각각 1개 심볼 및 127개 서브 캐리어를 점유하는 PSS(primary synchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal) 및 3개의 OFDM 심볼 및 240 개의 서브캐리어에 걸쳐있는 PBCH로 구성된다.
- [0048] 단말은 시간 및 주파수 도메인에서 SSB를 모니터링하여 SSB를 수신한다.
- [0049] SSB는 5ms 동안 최대 64번 전송될 수 있다. 다수의 SSB는 5ms 시간 내에서 서로 다른 전송 빔으로 전송되며, 단말은 전송에 사용되는 특정 하나의 빔을 기준으로 볼 때에는 20ms의 주기마다 SSB가 전송된다고 가정하고 검출을 수행한다. 5ms 시간 내에서 SSB 전송에 사용할 수 있는 빔의 개수는 주파수 대역이 높을수록 증가할 수 있다. 예를 들어, 3GHz 이하에서는 최대 4개의 SSB 빔 전송이 가능하며, 3-6GHz까지의 주파수 대역에서는 최대

8개, 6GHz 이상의 주파수 대역에서는 최대 64개의 서로 다른 빔을 사용하여 SSB를 전송할 수 있다.

- [0050] SSB는 하나의 슬롯에 두 개가 포함되며, 서브캐리어 간격에 따라 아래와 같이 슬롯 내에서의 시작 심볼과 반복 횟수가 결정된다.
- [0051] 한편, SSB는 종래 LTE의 SS와 달리 캐리어 대역폭의 센터 주파수에서 전송되지 않는다. 즉, SSB는 시스템 대역의 중심이 아닌 곳에서도 전송될 수 있고, 광대역 운영을 지원하는 경우 주파수 도메인 상에서 복수의 SSB가 전송될 수 있다. 이에 따라서, 단말은 SSB를 모니터링 하는 후보 주파수 위치인 동기 래스터(synchronization raster)를 이용하여 SSB를 모니터링 한다. 초기 접속을 위한 채널의 중심 주파수 위치 정보인 캐리어래스터(carrier raster)와 동기 래스터는 NR에서 새롭게 정의되었으며, 동기 래스터는 캐리어래스터에 비해서, 주파수 간격이 넓게 설정되어 있어서, 단말의 빠른 SSB 검색을 지원할 수 있다.
- [0052] 단말은 SSB의 PBCH를 통해서 MIB를 획득할 수 있다. MIB(Master Information Block)는 단말이 네트워크가 브로드캐스팅 하는 나머지 시스템 정보(RMSI, Remaining Minimum System Information)를 수신하기 위한 최소 정보를 포함한다. 또한, PBCH는 시간 도메인 상에서의 첫 번째 DM-RS 심볼의 위치에 대한 정보, SIB1을 단말이 모니터링하기 위한 정보(예를 들어, SIB1 뉴머롤리지 정보, SIB1 CORESET에 관련된 정보, 검색 공간 정보, PDCCH 관련 파라미터 정보 등), 공통 자원 블록과 SSB 사이의 오프셋 정보(캐리어 내에서의 절대 SSB의 위치는 SIB1을 통해서 전송) 등을 포함할 수 있다. 여기서, SIB1 뉴머롤리지 정보는 단말이 셀 검색 절차를 완료한 이후에 기지국에 접속하기 위한 랜덤 액세스 절차의 메시지 2와 메시지 4에서도 동일하게 적용된다.
- [0053] 전송한 RMSI는 SIB1(System Information Block 1)을 의미하며, SIB1은 셀에서 주기적으로(ex, 160ms) 브로드캐스팅 된다. SIB1은 단말이 초기 랜덤 액세스 절차를 수행하는데 필요한 정보를 포함하며, PDSCH를 통해서 주기적으로 전송된다. 단말이 SIB1을 수신하기 위해서는 PBCH를 통해서 SIB1 전송에 사용되는 뉴머롤리지 정보, SIB1의 스케줄링에 사용되는 CORESET(Control Resource Set) 정보를 수신해야 한다. 단말은 CORESET 내에서 SI-RNTI를 이용하여 SIB1에 대한 스케줄링 정보를 확인하고, 스케줄링 정보에 따라 SIB1을 PDSCH 상에서 획득한다. SIB1을 제외한 나머지 SIB들은 주기적으로 전송될 수도 있고, 단말의 요구에 따라 전송될 수도 있다.
- [0054] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 6을 참조하면, 셀 검색이 완료되면 단말은 기지국으로 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 랜덤 액세스 프리앰블은 PRACH를 통해서 전송된다. 구체적으로, 랜덤 액세스 프리앰블은 주기적으로 반복되는 특정 슬롯에서 연속된 무선 자원으로 구성되는 PRACH를 통해서 기지국으로 전송된다. 일반적으로, 단말이 셀에 초기 접속하는 경우에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 수행되며, 빔 실패 복구(BFR, Beam Failure Recovery)를 위해서 랜덤 액세스를 수행하는 경우에는 비경쟁 기반 랜덤 액세스 절차가 수행된다.
- [0056] 단말은 전송한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 랜덤 액세스 응답에는 랜덤 액세스 프리앰블식별자(ID), UL Grant (상향링크 무선자원), 임시 C-RNTI(Temporary Cell - Radio Network Temporary Identifier) 그리고 TAC(Time Alignment Command) 이 포함될 수 있다. 하나의 랜덤 액세스 응답에는 하나 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 응답 정보가 포함될 수 있기 때문에, 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 포함된 UL Grant, 임시 C-RNTI 그리고 TAC가 어느 단말에게 유효한지를 알려주기 위하여 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 기지국이 수신한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한식별자일 수 있다. TAC는 단말이 상향 링크 동기를 조정하기 위한 정보로서 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 PDCCH상의 랜덤 액세스 식별자, 즉 RA-RNTI(Random Access - Radio Network Temporary Identifier)에 의해지시될 수 있다.
- [0057] 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신한 단말은 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보를 처리하고, 기지국으로 스케줄링된 전송을 수행한다. 예를 들어, 단말은 TAC를 적용시키고, 임시 C-RNTI를 저장한다. 또한, UL Grant를 이용하여, 단말의 버퍼에 저장된 데이터 또는 새롭게 생성된 데이터를 기지국으로 전송한다. 이 경우 단말을 식별할 수 있는 정보가 포함되어야 한다.
- [0058] 마지막으로 단말은 경쟁 해소를 위한 하향링크 메시지를 수신한다.
- [0059] <NR CORESET>
- [0060] NR에서의 하향링크 제어채널은 1~3 심볼의 길이를 가지는 CORESET(Control Resource Set)에서 전송되며, 상/하향 스케줄링 정보와 SFI(Slot format Index), TPC(Transmit Power Control) 정보 등을 전송한다.
- [0061] 이와 같이 NR에서는 시스템의 유연성을 확보하기 위해서, CORESET 개념을 도입하였다. CORESET(Control Resource Set)은 하향링크 제어 신호를 위한 시간-주파수 자원을 의미한다. 단말은 CORESET 시간-주파수 자원에

서 하나 이상의 검색 공간을 사용하여 제어 채널 후보를 디코딩할 수 있다. CORESET 별 QCL(Quasi CoLocation) 가정을 설정하였으며, 이는 종래 QCL에 의해서 가정되는 특성인 지연 스프레드, 도플러 스프레드, 도플러 쉬프트, 평균 지연 외에 아날로그 빔 방향에 대한 특성을 알리기 위한 목적으로 사용된다.

- [0062] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 도 7을 참조하면, CORESET은 하나의 슬롯 내에서 캐리어 대역폭 내에서 다양한 형태로 존재할 수 있으며, 시간 도메인 상에서 CORESET은 최대 3개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 도메인 상에서 캐리어 대역폭까지 6개의 자원 블록의 배수로 정의된다.
- [0064] 첫 번째 CORESET은 네트워크로부터 추가 구성 정보 및 시스템 정보를 수신할 수 있도록 초기 대역폭 파트 구성의 일부로 MIB를 통해서 지시된다. 기지국과의 연결 설정 후에 단말은 RRC 시그널링을 통해서 하나 이상의 CORESET 정보를 수신하여 구성할 수 있다.
- [0065] 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호, 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.
- [0066] **[5G NR(New Rat)]**
- [0067] 3GPP는 최근 차세대/5G 무선 액세스 기술에 대한 연구를 위한 study item인 “Study on New Radio Access Technology” 를 승인하고, 이를 기반으로 RAN WG1에서는 각각 NR(New Radio)를 위한 frame structure, channel coding & modulation, waveform & multiple access scheme 등에 대한 논의가 시작되었다. NR은 LTE 대비 향상된 데이터 전송을 뿐 아니라, 세분화되고 구체화된 usage scenario 별로 요구되는 다양한 QoS requirements를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다. 특히 NR의 대표적 usage scenario로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive MTC) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 정의되었으며, 각각의 usage scenario별 requirements를 만족하기 위한 방법으로서 LTE 대비 flexible한 frame structure 설계가 요구되고 있다. 각각의 usage scenario는 data rates, latency, reliability, coverage 등에 대한 requirements가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 usage scenario 별 requirements를 효율적으로 만족시키기 위한 방법으로서 서로 다른 numerology(e.g. subcarrier spacing, subframe, TTI, etc.) 기반의 무선 자원 유닛(unit)을 효율적으로 multiplexing하는 방안에 대한 필요성이 제기되고 있다.
- [0068] 이를 위한 한 방법으로서, 서로 다른 subcarrier spacing값을 갖는 numerology에 대해 하나 혹은 복수의 NR component carrier(s)를 통해 TDM, FDM 혹은 TDM/FDM 기반으로 다중화하여 지원하는 방법 및 time domain에서의 스케줄링 단위를 구성함에 있어서 하나 이상의 time unit을 지원하는 방안에 대한 논의가 이루어졌다. 이와 관련하여 NR에서는 time domain structure의 한 종류로서 subframe에 대한 정의가 이루어졌으며, 해당 subframe duration을 정의하기 위한 reference numerology로서 LTE와 동일한 15kHz SCS(Sub-Carrier Spacing) 기반 normal CP overhead의 14개의 OFDM symbols로 구성된 단일한 subframe duration을 정의하기로 결정하였다. 이에 따라 NR에서 subframe은 1ms의 time duration을 가진다. 단, LTE와 달리 NR의 subframe은 절대적인 reference time duration으로서, 실제 상/하향 링크 데이터 스케줄링의 기반이 되는 time unit으로서 slot 및 mini-slot이 정의될 수 있다. 이 경우, 해당 slot을 구성하는 OFDM 심볼의 개수, y값은 up to 60kHz의 SCS값을 갖는 numerology에 대해 y=7 and 14으로 정의되고, 60kHz보다 큰 SCS값을 갖는 numerology의 경우 y=14의 값을 갖도록 결정되었다.
- [0069] 이에 따라 임의의 slot은 7개 혹은 14개의 심볼로 구성될 수 있으며, 또한 해당 slot의 transmission direction에 따라 모든 심볼이 DL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 모든 심볼이 UL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 DL portion + (gap) + UL portion의 형태로 이용될 수 있다.
- [0070] 또한 임의의 numerology(혹은 SCS)에서 해당 slot보다 적은 수의 심볼로 구성된 mini-slot이 정의되어 이를 기반으로 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 짧은 길이의 time-domain scheduling interval이 설정되거나, 혹은 slot aggregation을 통해 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 긴 길이의 time-domain scheduling interval이 구성될 수 있다. 특히 URLLC와 같이 latency critical한 데이터에 대한 송수신의 경우, 15kHz와 같이 SCS값이 작은 numerology 기반의 frame 구조에서 정의된 0.5ms(7 symbols) 혹은 1ms(14 symbols) 기반의 slot 단위로 스케줄링이 이루어질 경우, latency requirement를 만족시키기 힘들 수 있기 때문에 이를 위해서 해당 slot보다 적은 수의 OFDM 심볼로 구성된 mini-slot을 정의하여 이를 기반으로 해당 URLLC와 같은 latency critical한 데

이터에 대한 스케줄링이 이루어지도록 정의할 수 있다.

- [0071] 또는 상기에서 서술한 바와 같이 하나의 NR Carrier 내에서 서로 다른 SCS값을 갖는 numerology를 TDM and/or FDM 방식으로 다중화하여 지원함으로써, 각각의 numerology 별로 정의된 slot(혹은 mini-slot) length를 기반으로 latency requirement에 맞추어 데이터를 스케줄링하는 방안도 고려되고 있다. 예를 들어 아래의 도 8과 같이 SCS가 60kHz인 경우, SCS 15kHz인 경우보다 심볼 길이가 1/4정도로 줄어들기 때문에 동일하게 7개의 OFDM 심볼로 하나의 slot을 구성할 경우, 해당 15kHz 기반의 slot length는 0.5ms이 되는 반면, 60kHz 기반의 slot length는 약 0.125ms으로 줄어들게 된다.
- [0072] 이처럼 NR에서는 서로 다른 SCS 혹은 서로 다른 TTI length를 정의함으로써, URLLC와 eMBB 각각의 requirement를 만족시키는 방법에 대한 논의가 진행되고 있다.
- [0073] **[BWP (bandwidth part)]**
- [0074] 기존 LTE system의 경우, 임의의 LTE CC(Component Carrier)에 대한 scalable bandwidth operation을 지원하였다. 즉, 주파수 deployment scenario에 따라 임의의 LTE 사업자는 하나의 LTE CC를 구성함에 있어서, 최소 1.4 MHz부터 최대 20 MHz의 대역폭을 구성할 수 있었고, normal LTE 단말은 하나의 LTE CC에 대해 20 MHz bandwidth의 송수신 capability를 지원하였다.
- [0075] 하지만, NR의 경우, 하나의 wideband NR CC를 통해 서로 다른 송수신 bandwidth capability를 갖는 NR 단말에 대한 지원이 가능하도록 그 설계가 이루어지고 있으며, 이에 따라 아래의 도 9와 같이 임의의 NR CC에 대해 세분화된 대역폭으로 구성된 하나 이상의 bandwidth part(s)를 구성하여, 단말 별로 서로 다른 bandwidth part configuration 및 activation을 통해 flexible한 wider bandwidth operation을 지원하도록 요구되고 있다.
- [0076] 구체적으로 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 serving cell을 통해 하나 이상의 bandwidth part를 구성할 수 있으며, 해당 단말은 해당 serving cell에서 하나의 DL bandwidth part와 하나의 UL bandwidth part를 activation하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다. 또한 해당 단말에서 복수의 serving cell이 설정된 경우, 즉 CA이 적용된 단말에 대해서도 각각의 serving cell 별로 하나의 DL bandwidth part 그리고/혹은 UL bandwidth part를 activation하여 해당 serving cell의 무선 자원을 이용하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다.
- [0077] 구체적으로 임의의 serving cell에서 단말의 initial access procedure를 위한 initial bandwidth part가 정의되며, 각각의 단말 별로 dedicated RRC signaling을 통해 하나 이상의 UE-specific bandwidth part(s)가 구성되고, 또한 각각의 단말 별로 fallback operation을 위한 default bandwidth part가 정의될 수 있다.
- [0078] 단, 임의의 serving cell에서 단말의 capability 및 bandwidth part(s) 구성에 따라 동시에 복수의 DL and/or UL bandwidth parts를 activation하여 사용하도록 정의할 수 있으나, NR rel-15에서는 임의의 단말에서 임의의 시간에 하나의 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part만을 activation하여 사용하도록 정의되었다.
- [0079] **[LTE sidelink]**
- [0080] 기존의 LTE 시스템에서는 단말 간 직접 통신 및 V2X(특히 V2V) 서비스 제공을 위해 단말 간 direct link, 즉, sidelink 송수신을 위한 무선 채널 및 무선 프로토콜 설계가 이루어졌다. 이와 관련하여, 무선 sidelink 송신단과 수신단 간의 동기화를 위한 동기 신호인 PSSS/SSSS 및 이와 관련한 sidelink MIB(Master Information Block) 송수신을 위한 PSBCH(Physical Sidelink Broadcasting Channel)이 정의되었고, 또한 discovery 정보 송수신을 위한 PSDCH(Physical Sidelink Discovery channel), SCI(Sidelink Control Information) 송수신을 위한 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel), sidelink 데이터 송수신을 위한 PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)에 대한 설계가 이루어졌다.
- [0081] 기존 V2X sidelink에서는 Broadcast 관련 전송만 존재하였다. 5G NR V2X에서는 신규 기술로 Groupcast, unicast가 새롭게 도입되었다. 따라서 Groupcast/Unicast 전송에 대한 전송 링크 관리 방법을 현재 Rel-16에서 논의하고 있다.
- [0082] 본 발명은 차세대/5G NR V2X 서비스를 제공하기 위한 단말 간 무선 링크인, NR sidelink운용을 위한 CQI 관리 방법에 대해서 기술한다. 특히 Groupcast sidelink 통신을 위해서 scheduling UE와 scheduled UE들 사이의 CQI 추정 및 HARQ 프로시저 설계에 대한 구체적인 방법을 기술한다.
- [0083] 현재 NR V2X에서는 sidelink 설계를 새롭게 진행하고 있다. 즉 기존 LTE sidelink에서 지원했던 Broadcast 이외

에 Unicast/Groupcast를 새롭게 도입하기로 결정하였다.

- [0084] 또한 Groupcast역시 Unicast와 마찬가지로 sidelink HARQ 피드백을 지원하기로 결정하였다.
- [0085] 아래는 RAN1#94bis회의에서 관련 결정 사항이다.
- [0086] Agreements:
 - [0087] · For unicast, sidelink HARQ feedback and HARQ combining in the physical layer are supported.
 - [0088] o FFS details, including the possibility of disabling HARQ in some scenarios
 - [0089] · For groupcast, sidelink HARQ feedback and HARQ combining in the physical layer are supported.
 - [0090] o FFS details, including the possibility of disabling HARQ in some scenarios
- [0091] 이하에서는 앞서 기술한 V2X sidelink Groupcast 관련 CQI 관리 방법에 대해서 제안한다. 본 발명의 제안은 크게 두 가지 카테고리를 포함한다. Groupcast로 설정된 scheduled UE들의 'CSI 추정 및 리포팅 방법'과 'HARQ 피드백 전송 방법'에 대한 제안을 포함한다.
- [0092] **방안 1. Scheduling UE는 Groupcast로 설정된 scheduled UE들의 CSI를 기반으로 특정 UE(s)만을 선택하여 CSI 리포팅 수행하도록 설정할 수 있다.**
- [0093] 본 제안에서는 V2X의 sidelink 통신 중 Group-cast에 대한 Scheduling UE, Scheduled UE에 대한 무선 링크 관리 방법에 대해서 제안한다.
- [0094] * Scheduling UE: 전체 Group으로 설정된 sidelink에서 기존의 gNB와 같은 역할을 수행하는 단말을 의미
- [0095] * Scheduled UE(s): Scheduling UE로부터 제어를 받는 group 내 타 UE를 Scheduled UE라고 지칭
- [0096] 본 제안에서는 Groupcast로 설정된 단말들의 CSI 추정 및 피드백 방법에 대해서 기술한다. CSI(channel state information)는 기본적으로 단말의 MCS를 설정함에 필요한 CQI, RI, PMI등의 정보를 통칭하며, 이하에서는 CQI(channel quality information or indicator) 중심으로 기술하지만, 전체 CSI 구성 요소들에 대한 공통 적용이 가능하다.
- [0097] Groupcast는 scheduling UE가 그룹내 단말들에게 데이터를 전송하는 sidelink use-case를 의미하는데, 기존 LTE V2X sidelink와는 다르게 HARQ 피드백을 도입하기로 결정하였다. 따라서 HARQ 피드백을 위해서는 기본적으로 그룹 내 scheduled UE들로부터 CQI를 리포팅 받고 해당 정보를 토대로 전송할 데이터 채널의 MCS level을 설정해야 한다. 또한 이러한 전송 과정을 통해서 제대로 전달이 이루어지지 않는 경우가 발생할 수 있기 때문에 HARQ 피드백을 운용해야 하며, scheduled UE들은 A/N 피드백을 scheduling UE에게 리포팅해야 한다.
- [0098] 본 제안에서는 그룹 내 모든 scheduled UE들이 CQI를 항상 피드백하는 하는 것을 system burden 이라고 생각하여 scheduled UE 중 특정 UE를 선택하여 그룹 내 대표 UE로 설정하는 것을 제안한다. 대표 UE로 설정된 단말은 scheduling UE에게 주기적으로 CQI 리포팅을 수행하며, 타 단말들은 CQI 리포팅 프로시저를 skip하거나, 설정하지 않게 된다. 즉 그룹 내 대표 UE(s)로 설정되지 않는 단말들은 CQI 추정은 수행할 수 있지만, 리포팅은 생략하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0099] Groupcast 전송 모드로 설정된 단말들은 최초 scheduling UE에게 CQI를 리포팅 하게 된다. 여기에서 scheduling UE가 대표 UE를 설정하는 방법은 아래와 같은 피드백 받은 정보를 기반으로 설정할 수 있다.
- [0100] - Groupcast_RSRP: scheduling UE가 전송하는 PSDCH(Physical sidelink discovery channel), discovery reference signal(DRS), beacon signal, SSB, CSI-RS 등을 기본으로 scheduled UE들이 추정하는 Received signal received power
- [0101] - Groupcast_RSRQ: Groupcast_RSRP와 동일 Physical RS/Channel를 이용하여 추정하는 Received signal received quality
- [0102] - Groupcast_CQI: Groupcast_RSRP와 동일 RS를 이용하여 추정하는 MCS 레벨 기반의 피드백 정보. RI, PMI을 같이 전송할 수 있다.
- [0103] Scheduling UE는 상기 피드백 정보들을 바탕으로 그룹 내 대표 UE를 선정하며, 해당 단말의 CQI를 기반으로 PSSCH를 통해서 전송되는 데이터 채널의 MCS 레벨을 설정할 수 있다. 그룹 내 대표 UE는 단일 단말 또는 일부

다중 단말들로 구성할 수 있다.

- [0104] **실시 예 1-1. Group 내 worst CQI UE를 선택하여 MCS 설정 후 주기적으로 CQI 리포팅**
- [0105] - 그룹 내 가장 CQI가 낮은 UE를 대표 UE로 설정하는 경우이다. 즉 대표 UE를 중심으로 MCS 레벨이 설정된 데이터가 PSSCH를 통해서 전송되기 때문에, 그룹 내 타 UE들은 안정적으로 데이터 수신이 가능하다고 가정할 수 있다. 본 실시 예는 기존 셀의 cell-edge 단말과 동일한 개념이다.
- [0106] **실시 예 1-2. Group 내 worst, 2nd worst CQI UE를 선택하여 MCS 설정 후 주기적으로 CQI 리포팅**
- [0107] - 그룹 내 가장 CQI가 낮은 UE를 적어도 2개를 선정하여, 대표 UE들로 설정하는 경우이다. 최종 MCS 레벨은 두 단말의 평균 또는 2nd worst CQI를 선택하여 운용할 수 있다.
- [0108] **실시 예 1-3. Group 내 best CQI UE를 선택하여 MCS 설정 후 주기적으로 CQI 리포팅**
- [0109] - 그룹 내 가장 CQI가 높은 UE를 대표 UE로 설정하는 경우이다. 즉 대표 UE만이 최초 전송만으로 안정적인 PSSCH 수신이 가능하고, 타 UE들에게는 재전송이 요구될 수 있다. 실제 적용 시에는 해당 값을 기반으로 일부 offset을 두어서 운용할 수 있다. CQI_reported(단말이 보고한 CQI) - CQI_offset(조정값)으로 조정하여, 그룹 내 특정 CQI 레벨까지 포함하도록 flexible.하게 설정할 수 있다.
- [0110] **실시 예 1-4. Group 내 best, 2nd best CQI UE를 선택하여 MCS 설정 후 주기적으로 CQI 리포팅**
- [0111] - 실시 예 1-2와 유사하다.
- [0112] **실시 예 1-5. Group 내 UE들의 평균 CQI를 대표하는 UE를 선택하여 MCS 설정 후 주기적으로 CQI 리포팅**
- [0113] - 그룹 내 단말들의 CQI 평균 값을 토대로 MCS를 선정한다. 기본적으로 낮은 CQI를 갖는 UE들은 재전송이 요구될 수 있다.
- [0114] 상기 실시 예들에는 모두 공통적으로 일정 CQI offset 값 적용이 가능하다. CQI 및 MCS 조정 값을 scheduled UE들에게 시그널링하는 경우 단말은 해당 값을 적용하여 조정된 CQI를 리포팅하며, scheduled UE들에게 시그널링하지 않는 경우 scheduling UE가 스스로 적용하여 조정할 수 있다.
- [0115] 본 제안에서는 대표 UE에 대한 CQI 리포팅을 scheduling UE가 별도의 signaling을 통해 설정/지시할 수 있으며, configured signaling/dynamic signaling 등의 모든 형태로 적용이 가능하다.
- [0116] **방안 2. Scheduling UE는 Groupcast로 설정된 scheduled UE들 중 특정 UE(s)만을 선택하여 HARQ 프로시저 운용할 수 있다.**
- [0117] 본 제안에서는 Group-cast로 설정된 단말들의 HARQ 피드백 운용 방법에 대해서 기술한다. 본 제안에서는 scheduled UE들의 A/N resource 를 설정하는 방법에 따라 아래 방안 2-1, 방안 2-2로 나누어 기술한다. 여기에서 PSSCH 를 통해서 데이터를 수신한 Scheduled UE들이 A/N 피드백을 리포팅하는 채널은 Sidelink_feedback 채널로 명시하며, 해당 명칭은 PSCCH format-2, Physical sidelink feedback channel(PSFCH), Physical sidelink HARQ Indication channel(PSHICH) 등의 다른 명칭으로 정의될 수 있지만, 동일한 의미를 갖는다.
- [0118] 본 제안에서는 Scheduling UE는 그룹 내 scheduled UE 중 대표 UE를 선택하여 해당 UE만 A/N 피드백을 수행하도록 설정할 수 있다. 이를 통해서 그룹 내 모든 UE들이 A/N 피드백을 전송해야 하는 system burden이 감소할 수 있다. 즉 PSSCH를 통해서 데이터를 수신한 단말들 중 대표 UE만이 정상적으로 A/N 피드백을 전송하게 된다.
- [0119] A/N을 전송하는 scheduled UE의 A/N 전송 방법은 아래와 같이 크게 3 가지로 나눌 수 있다.
- [0120] - Alt.1: 그룹 내 대표로 선정된 단말은 수신한 PSSCH에 대한 A/N을 scheduling UE에게 피드백한다.
- [0121] - Alt.2: 그룹 내 대표로 선정된 단말은 scheduling UE에게 Ack 또는 Nack을 피드백한다.
- [0122] - Alt.3: 그룹 내 대표로 선정된 단말은 scheduling UE에게 Ack 또는 Nack 중 한 개만을 피드백한다.
- [0123] ■ 대표 단말은 Nack이 발생할 경우에만 피드백하며, Ack일 경우에는 A/N 전송을 skip한다. Scheduling UE는 대표 UE로부터 Nack의 수신 여부만을 검출하며, 정해진 A/N timing 또는 A/N 수신 윈도우 내에서 Nack 검출시에는 재전송을 수행한다. 수신 윈도우 내에서 Nack이 검출되지 않는 경우 단말들의 PSSCH 수신이 성공한 것으로 가정한다.

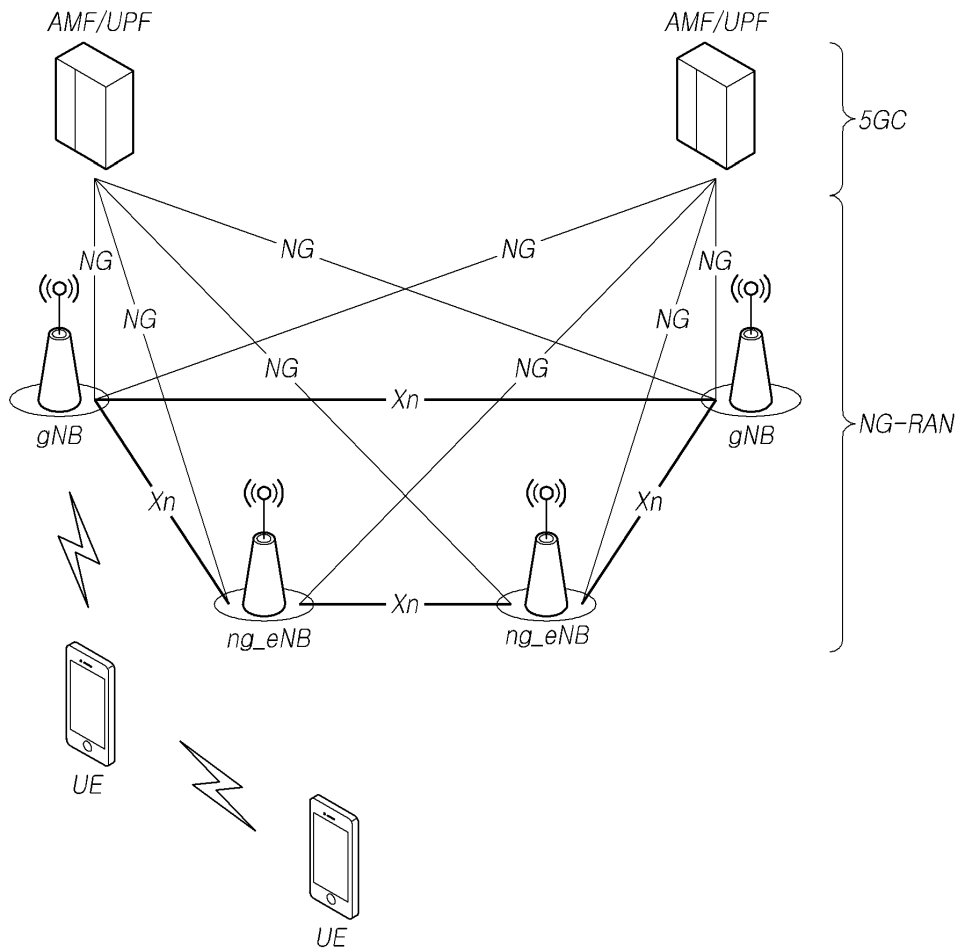
- [0124] ■ 대표 단말은 Ack이 발생할 경우에만 피드백하며, Nack일 경우에는 A/N 전송을 skip한다. Scheduling UE는 대표 UE로부터 Ack의 수신 여부만을 검출하며, 정해진 A/N timing 또는 A/N 수신 윈도우 내에서 Ack 미검출시에는 재전송을 수행한다. 수신 윈도우 내에서 Ack이 검출되지 않는 경우 단말들의 PSSCH 수신이 실패한 것으로 가정하고 재전송 프로시저를 진행한다.
- [0125] ■ Groupcast 내 대표 UE가 전송하는 Ack 또는 Nack은 정해진 A/N timing에서만 정확하게 수신 여부를 scheduling UE가 판단할 수 있고, 일정 A/N 수신 윈도우 내에서도 검출 여부를 판단할 수 있다. Scheduling UE 또는 gNB가 groupcast내 other UE들의 A/N 전송 Timing을 PSSCH를 통해서 설정할 수도 있고, RRC(gNB가 주체)/configured(scheduling UE가 주체) 형태로 설정할 수 있다. 해당 A/N tming은 그룹내 단말들에게 공통 값으로 설정할 수도 있으며, 해당 원리는 unicast에서도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0126] **방안 2-1. Scheduling UE는 Groupcast 내 모든 UE들의 A/N 자원(PSSCH)을 설정한 후 특정 UE(s)만 HARQ 동작을 수행하도록 설정한다.**
- [0127] 본 제안에서는 방안 2에서 제시한 Group-cast로 설정된 단말들의 HARQ 피드백 운용 방법 중 scheduling UE를 제외한 그룹 내 모든 단말들의 HARQ 자원 설정에 대한 구체적인 방안에 대해서 제안한다. 본 제안에서는 Groupcast로 설정된 모든 단말들은 모두 PSSCH 수신한 경우 이와 대응되는 A/N 자원을 할당 받게 된다. 여기에서 해당 A/N 피드백 자원은 서로 독립적인 자원이거나 중첩되는 공통 자원으로 설정될 수 있다.
- [0128] 본 제안에 따르면 groupcast내 모든 단말들에 대해서 A/N 피드백 자원이 우선 설정된다. 자원 설정의 주체는 resource pool 을 할당 받은 scheduling UE가 직접하거나, gNB가 직접 수행할 수 있다. 이와 같은 A/N 피드백 자원 설정이 완료된 후, groupcast내 단말들이 PSSCH를 통해서 데이터를 수신 받은 경우 대표 UE로 설정된 단말만이 A/N 피드백을 수행한다. 대표 UE는 앞서 기술한 바와 같이 그룹 내 단일 UE 또는 multiple UE들로 설정이 가능하다. 즉 A/N 피드백 자원 설정은 그룹 내 모든 scheduled UE들에게서는 설정하지만, 실제 A/N 피드백은 대표 UE(s)들의 자원만이 'activation'됨을 알 수 있다.
- [0129] 즉 대표 UE(s)들을 제외한 groupcast내 다른 단말들은 PSSCH를 통해 데이터를 수신하더라도 A/N 피드백 자원은 할당되지만, HARQ 동작을 수행하지 않는다.
- [0130] **방안 2-2. Scheduling UE는 Groupcast 내 특정 UE(s)만을 선택하여 A/N 자원(PSSCH)를 설정하고 HARQ 동작을 수행하도록 설정한다.**
- [0131] 본 제안에서는 방안 2-1에서 제시한 방안과 다르게 Groupcast로 설정된 단말들 중 대표 UE(s)들만 A/N 자원을 할당 받게 된다. 여기에서 해당 자원은 서로 독립적인 자원이거나 중첩되는 공통 자원으로 설정될 수 있다.
- [0132] 자원 설정의 주체는 resource pool 을 할당 받은 scheduling UE가 직접하거나, gNB가 직접 수행할 수 있다. 이와 같이 대표 UE(s)들을 위한 단일 또는 몇 개의 A/N 피드백 자원 설정이 완료된 후, groupcast내 단말들이 PSSCH를 통해서 데이터를 수신 받은 경우 대표 UE로 설정된 단말만이 A/N 피드백을 수행한다. 대표 UE는 앞서 기술한 바와 같이 그룹 내 단일 UE 또는 multiple UE들로 설정이 가능하다.
- [0133] 즉 대표 UE(s)들을 제외한 groupcast내 다른 단말들은 PSSCH를 통해 데이터를 수신하더라도 HARQ 동작을 수행하지 않고, A/N 피드백 자원 자체도 할당 받지 못하게 된다.
- [0134] 방안 2/2-1/2-2에서는 대표 UE에 대한 HARQ 프로시저 및 A/N 자원 할당을 scheduling UE가 별도의 signaling을 통해 설정/지시할 수 있으며, configured signaling/dynamic signaling 등의 모든 형태로 적용이 가능하다.
- [0135] 본 발명은 차세대/5G NR V2X 서비스를 제공하기 위한 단말 간 무선 링크인, NR sidelink운용을 위한 CQI 관리 방법에 대해서 기술한다. 특히 Groupcast sidelink 통신을 위해서 scheduling UE와 scheduled UE들 사이의 CQI 추정 및 HARQ 프로시저 설계에 대한 구체적인 방법을 기술한다.
- [0136] 도 10은 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0137] 도 10을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)은 제어부(1010)과 송신부(1020), 수신부(1030)를 포함한다.
- [0138] 제어부(1010)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대 무선망에서 사이드링크 통신에서 CQI를 관리하는 방법에 따른 전반적인 기지국(1000)의 동작을 제어한다.
- [0139] 송신부(1020)와 수신부(1030)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하

는데 사용된다.

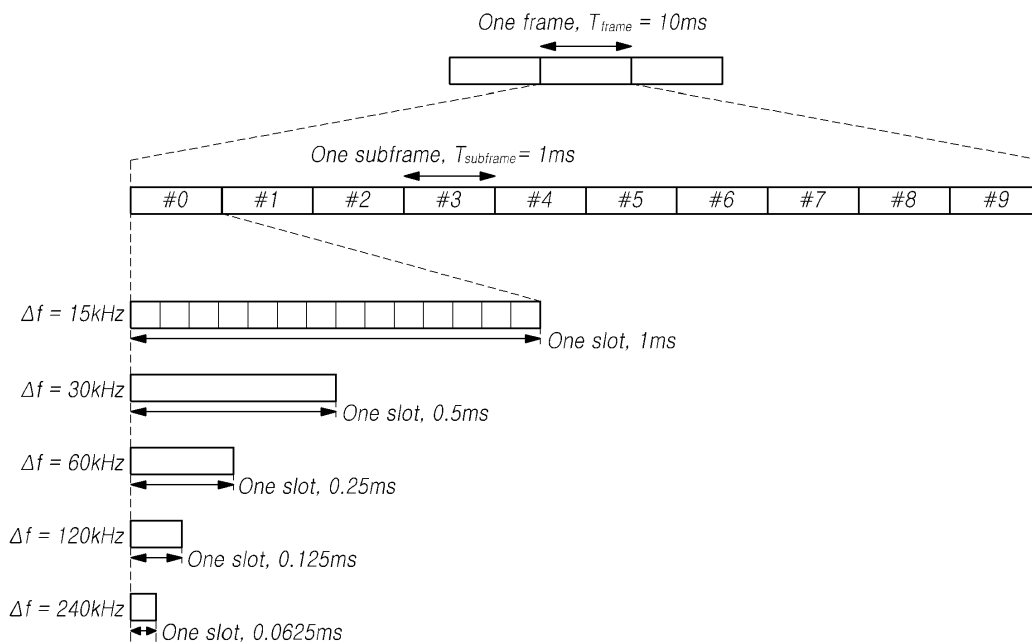
- [0140] 도 11은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)의 구성을 보여주는 도면이다.
- [0141] 도 11을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)은 수신부(1110) 및 제어부(1120), 송신부(1130)를 포함한다.
- [0142] 수신부(1110)는 기지국으로부터 하향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [0143] 또한 제어부(1120)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대 무선망에서 사이드링크 통신에서 CQI를 관리하는 방법에 따른 전반적인 사용자 단말(1100)의 동작을 제어한다.
- [0144] 송신부(1130)는 기지국에 상향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [0145] 전술한 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 실시 예들 중 본 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계, 구성, 부분들은 전술한 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 위에서 개시한 표준 문서들에 의해 설명될 수 있다.
- [0146] 상술한 본 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0147] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 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), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0148] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 장치, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0149] 또한, 위에서 설명한 "시스템", "프로세서", "컨트롤러", "컴포넌트", "모듈", "인터페이스", "모델", "유닛" 등의 용어는 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행 중인 소프트웨어를 의미할 수 있다. 예를 들어, 전술한 구성요소는 프로세서에 의해서 구동되는 프로세스, 프로세서, 컨트롤러, 제어 프로세서, 개체, 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수 있지만 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 컨트롤러 또는 프로세서에서 실행 중인 애플리케이션과 컨트롤러 또는 프로세서가 모두 구성 요소가 될 수 있습니다. 하나 이상의 구성 요소가 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 있을 수 있으며 구성 요소는 한 시스템에 위치하거나 두 대 이상의 시스템에 배포될 수 있습니다.
- [0150] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 기술의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시 예들은 본 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 기술 사상의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 명세서의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

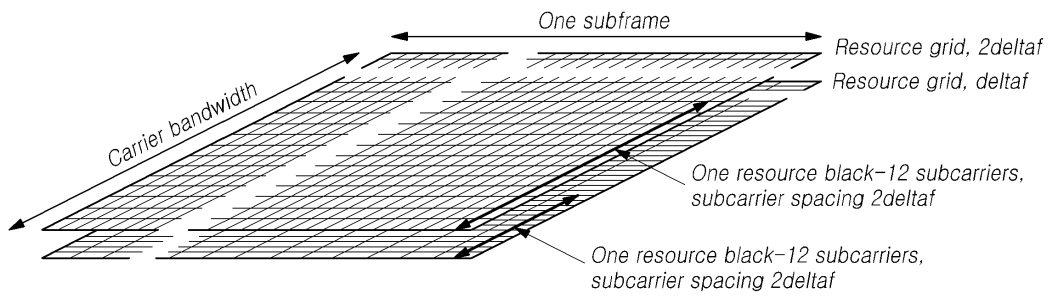
도면1



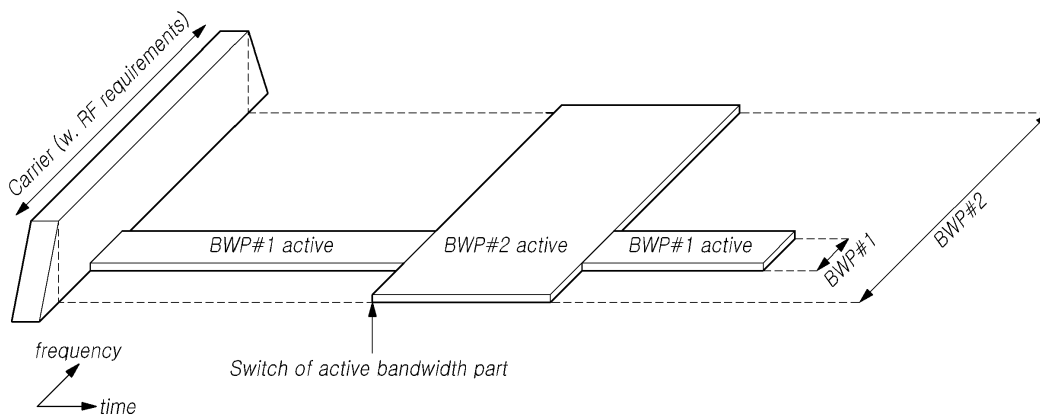
도면2



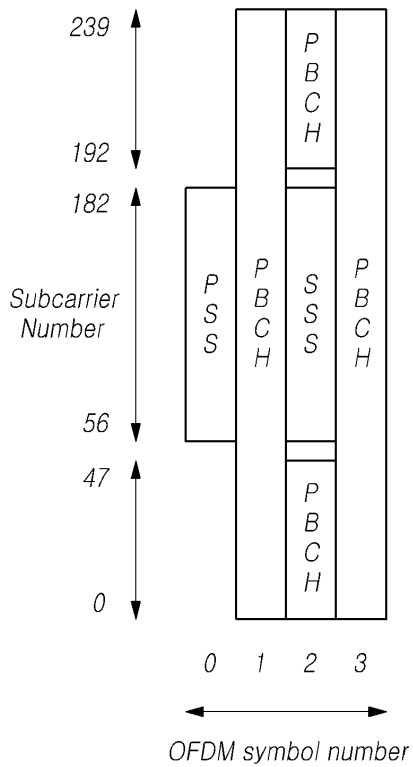
도면3



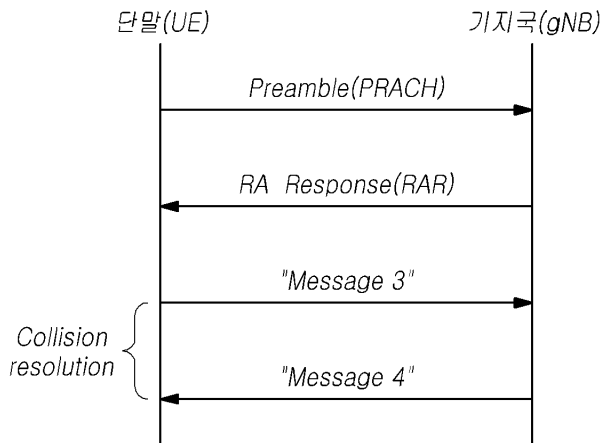
도면4



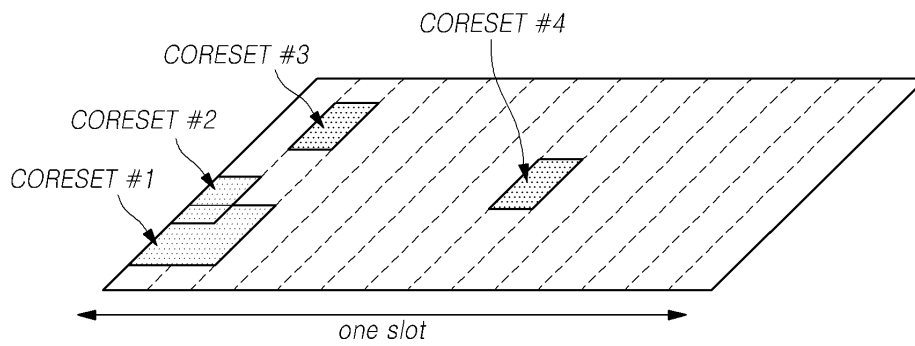
도면5



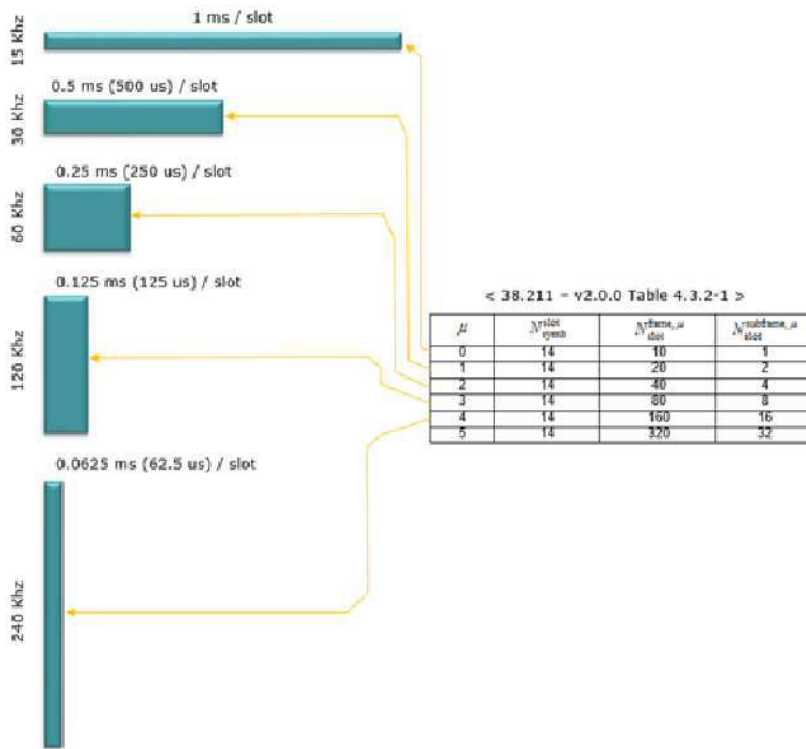
도면6



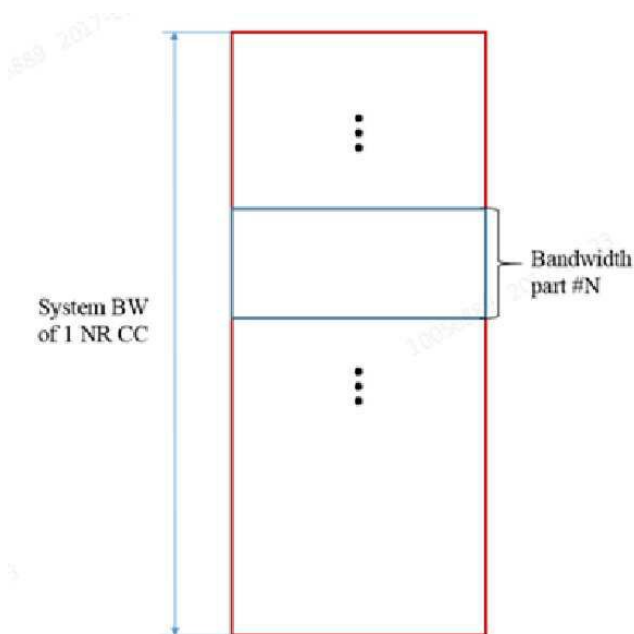
도면7



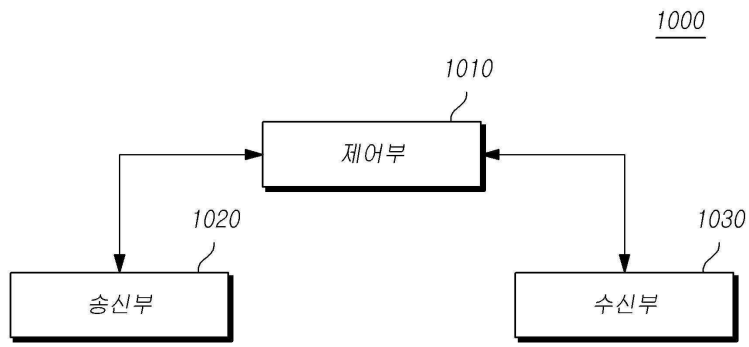
도면8



도면9



도면10



도면11

