



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2018-0057278

Application Number

출 원 년 월 일 : 2018년 05월 18일

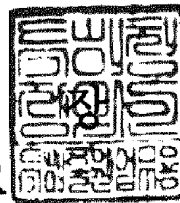
Filing Date 5월 18, 2018

출 원 인 : 주식회사 케이티

Applicant(s) KT Corporation

2018년 09월 25일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	주식회사 케이티
【특허고객번호】	2-1998-005456-3
【대리인】	
【명칭】	특허법인(유한)유일하이스트
【대리인번호】	9-2017-100261-6
【지정된변리사】	송해모, 김은구
【포괄위임등록번호】	2017-079044-3
【발명의 국문명칭】	차세대 무선망에서 상향링크 채널을 송수신하기 위한 주파수 호핑 방법 및 그 장치
【발명의 영문명칭】	Method for frequency hopping to transmit and receive uplink channel and Apparatuses thereof
【발명자】	
【성명】	박규진
【성명의 영문표기】	PARK, Kyu Jin
【주민등록번호】	811018-1XXXXXX
【우편번호】	137-140
【주소】	서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터
【발명자】	
【성명】	최우진
【성명의 영문표기】	CHOI, Woo Jin
【주민등록번호】	660822-1XXXXXX
【우편번호】	137-140

제출 일자 : 2018-05-18

【주소】 서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터

【출원언어】 국어

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2017-0095980

【출원일자】 2017.07.28

【증명서류】 첨부

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2017-0102577

【출원일자】 2017.08.11

【증명서류】 첨부

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인(유한)유일하이스트 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	62 면	0 원
【우선권주장료】	2 건	36,000 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	82,000 원	

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

차세대 무선망에서 상향링크 채널을 송수신하기 위한 주파수 호핑 방법 및 그 장치{Method for frequency hopping to transmit and receive uplink channel and Apparatuses thereof}

【기술분야】

<1> 본 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망(이하 본 발명에서는 NR[New Radio]라 지칭하도록 함.)에서 상향 링크 채널 송수신을 위한 주파수 호핑(frequency hopping)을 수행하는 방법 및 장치를 제안한다.

【배경기술】

<2> 3GPP는 최근 차세대/5G 무선 액세스 기술에 대한 연구를 위한 스터디 아이템인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 RAN WG1에서는 각각 NR(New Radio)을 위한 프레임 구조, 채널 코딩 및 변조, 파형 및 다중 접속 방식 등에 대한 논의를 진행하고 있다. NR은 LTE/LTE-Advanced에 대비하여 향상된 데이터 전송률뿐만 아니라 세분화되고 구체화된 사용 시나리오 별로 요구되는 다양한 요구를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다.

<3> NR의 대표적 사용 시나리오로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type Communication) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 제기되고, 각각의 사용 시나리오 별 요구를 만족시키기

위하여 LTE/LTE-Advanced 대비 플렉서블한 프레임 구조 설계가 요구되고 있다.

- <4> 특히, NR의 단말이 다양한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part)를 사용하는 경우에 전술한 대역폭 파트를 기초로 단말이 상향링크 채널, 즉 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하기 위한 구체적이고 효율적인 방법을 설정해야 할 필요성이 증대되고 있다.

【발명의 내용】

【해결하려는 과제】

- <5> 본 실시예들의 목적은 NR에서 상향링크 채널을 전송하기 위해 서로 다른 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정을 사용하는 단말들이 사용하는 자원 간의 충돌(collision)을 막기 위한 주파수 호핑(frequency hopping) 적용 방법을 제공한다.

【과제의 해결 수단】

- <6> 전술한 과제를 해결하기 위해서 안출된 일 실시예는 단말이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신하는 단계, 기지국으로부터 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 수신하는 단계 및 전술한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여,

전송한 하나의 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

<7> 또한, 일 실시예는 기지국이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 방법에 있어서, 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 단말로 전송하는 단계, 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 단말로 전송하는 단계 및 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 하나의 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

<8> 또한, 일 실시예는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신하고, 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 수신하는 수신부 및 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 하나의 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말을 제공한다.

<9> 또한, 일 실시예는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 기지국에 있어서, 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 전송하고, 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 전송하는 송신부 및 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 하나의 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국을 제공한다.

【발명의 효과】

<10> 본 실시예들을 통해 NR에서 상향링크 채널을 전송하기 위해 서로 다른 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정을 사용하는 단말들이 사용하는 자원 간의 충돌(collision)을 막기 위한 주파수 호핑(frequency hopping) 적용 방법을 제공할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

<11> 도 1은 본 실시예들에 따른 서로 다른 서브캐리어 스페이싱을 사용하는 경우에서 OFDM 심볼의 정렬을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 실시예에서 대역폭 파트(bandwidth part)에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 3은 LTE/LTE-A 시스템에서 정의된 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping)의 일 예를 도시한 도면이다.

도 4는 본 실시예에서 단말-특정(UE-specific) 대역폭 파트(bandwidth part) 설정에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 5는 본 실시예에서 PUCCH 지속기간(duration)에 기반한 주파수 호핑(frequency hopping)의 룰(rule)의 일 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 실시예에서 DCI를 통한 주파수 호핑 오프셋(frequency hopping offset)을 지시하는 방법의 일 예를 도시한 도면이다.

도 7은 본 실시예에서 단말이 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 절차를 도시한 도면이다.

도 8은 본 실시예에서 기지국이 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 절차를 도시한 도면이다.

도 9는 본 실시예들에 따른 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 10은 본 실시예들에 따른 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<12> 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에

대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<13> 본 명세서에서 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위한 시스템을 의미한다. 무선 통신 시스템은 사용자 단말 (User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

<14> 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 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.

<15> 기지국 또는 셀(Cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 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.

<16> 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 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

<17> 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.

<18> 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

<19> 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

<20> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식, TDD 방식과 FDD 방식의 혼용 방식이 사용될 수 있다.

- <21> 또한, 무선 통신 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다.
- <22> 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel), PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 등과 같은 데이터 채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- <23> 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.
- <24> 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- <25> 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.
- <26> 기지국은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. 기지국은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 하향링크 데이터 채널의 수신에 필

요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어 채널을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

<27> 무선 통신 시스템에서 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), NOMA(Non-Orthogonal Multiple Access), OFDM-TDMA, OFDM-FDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 여기서, NOMA는 SCMA(Sparse Code Multiple Access)와 LDS(Low Density Spreading) 등을 포함한다.

<28> 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE/LTE-Advanced, IMT-2020으로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원 할당에 적용될 수 있다.

<29> 본 명세서에서 MTC(Machine Type Communication) 단말은 low cost(또는 low complexity)를 지원하는 단말 또는 coverage enhancement를 지원하는 단말 등을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity) 및/또는 coverage enhancement를 지원하기 위한 특정 카테고리로 정의된 단말을 의미할 수 있다.

<30> 다시 말해 본 명세서에서 MTC 단말은 LTE 기반의 MTC 관련 동작을 수행하는 새롭게 정의된 3GPP Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type

을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 기존의 LTE coverage 대비 향상된 coverage를 지원하거나, 또는 저전력 소모를 지원하는 기존의 3GPP Release-12 이하에서 정의된 UE category/type, 또는 새롭게 정의된 Release-13 low cost (또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는, Release-14에서 정의된 further Enhanced MTC 단말을 의미할 수도 있다.

<31> 본 명세서에서 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 단말은 셀룰러 IoT를 위한 무선 액세스를 지원하는 단말을 의미한다. NB-IoT 기술의 목적은 향상된 인도어(Indoor) 커버리지, 대규모의 저속 단말에 대한 지원, 저지연민감도, 초저가 단말 비용, 낮은 전력 소모, 그리고 최적화된 네트워크 구조를 포함한다.

<32> 3GPP에서 최근 논의 중인 NR(New Radio)에서 대표적인 사용 시나리오(usage scenario)로서, eMBB(enhanced Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type Communication), URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communication)가 제기되고 있다.

<33> 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.

<35> NR(New Radio)

<36> 3GPP는 최근 차세대/5G 무선 액세스 기술에 대한 연구를 위한 스터디 아이템인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 각각 NR(New Radio)를 위한 프레임 구조, 채널 코딩 및 변조, 파형 및 다중 접속 스킴(frame structure, channel coding & modulation, waveform & multiple access scheme)등에 대한 논의가 시작되었다.

<37> NR은 LTE/LTE-Advanced 대비 향상된 데이터 전송률뿐 아니라, 세분화되고 구체화된 사용 시나리오(usage scenario) 별로 요구되는 다양한 요구(requirements)를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다. 특히 NR의 대표적 사용 시나리오(usage scenario)로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive MTC) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 제기되었으며, 각각의 사용 시나리오(usage scenario)별 요구(requirements)를 만족하기 위한 방법으로서 LTE/LTE-Advanced 대비 플렉서블한 프레임 구조(frame structure) 설계가 요구되고 있다.

<38> 구체적으로 3GPP에서 논의 중인 NR의 대표적 사용 시나리오(usage scenario)로서 eMBB, mMTC, URLLC가 고려되고 있다. 각각의 사용 시나리오(usage scenario)는 데이터 레이트(data rates), 레이턴시(latency), 커버리지(coverage) 등에 대한 요구(requirements)가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 사용 시나리오(usage scenario) 별 요구(requirements)를 효율적으로 만족시키기 위한 방법으로서 서로 다른 뉴머톨로지(numerology)(e.g. subcarrier spacing, subframe, TTI, etc.) 기반의 무선 자원

유닛(unit)을 효율적으로 다중화(multiplexing)하는 방안에 대한 필요성이 제기되고 있다.

<39> 이를 위한 한 방법으로서, 서로 다른 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing)값을 갖는 뉴머롤러지(numerology)에 대해 하나의 NR 캐리어(carrier)를 통해 TDM, FDM 또는 TDM/FDM 기반으로 다중화하여 지원하는 방법 및 시간 도메인(time domain)에서의 스케줄링 단위를 구성함에 있어서 하나 이상의 시간 유닛(time unit)을 지원하는 방안에 대한 논의가 이루어졌다. 이와 관련하여 NR에서는 시간 도메인 구조(time domain structure)의 한 종류로서 서브프레임(subframe)에 대한 정의가 이루어졌으며, 해당 서브프레임 지속기간(subframe duration)을 정의하기 위한 레퍼런스 뉴머롤러지(reference numerology)로서 LTE와 동일한 15kHz SCS(Sub-Carrier Spacing) 기반 normal CP overhead의 14개의 OFDM 심볼로 구성된 단일한 서브프레임 지속기간을 정의하기로 결정하였다. 이에 따라 NR에서 서브프레임은 1ms의 지속기간(time duration)을 가진다. 단, LTE와 달리 NR의 서브프레임은 절대적인 레퍼런스 지속기간(reference time duration)으로서, 실제 상/하향 링크 데이터 스케줄링의 기반이 되는 시간 유닛(time unit)으로서 슬롯(slot) 및 미니 슬롯(mini-slot)이 정의될 수 있다. 이 경우, 해당 슬롯을 구성하는 OFDM 심볼의 개수, y 값은 뉴머롤러지에 관계없이 $y=14$ 의 값을 갖도록 결정되었다.

<40> 이에 따라 임의의 슬롯은 14개의 심볼로 구성될 수 있으며, 또한 해당 슬롯의 전송 지시(transmission direction)에 따라 모든 심볼이 하향 링크 전송(DL transmission)을 위해 이용되거나, 또는 모든 심볼이 상향 링크 전송(UL

transmission)을 위해 이용되거나, 또는 하향 링크 부분(DL portion) + (gap) + 상향 링크 부분(UL portion)의 형태로 이용될 수 있다.

<41> 또한 임의의 뉴머롤로지(numerology)(또는 SCS)에서 해당 슬롯보다 적은 수의 심볼로 구성된 미니 슬롯이 정의되어 이를 기반으로 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 짧은 길이의 시간 도메인 스케줄링 간격(time-domain scheduling interval)이 설정되거나, 또는 슬롯 병합(slot aggregation)을 통해 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 긴 길이의 시간 도메인 스케줄링 간격(time-domain scheduling interval)이 구성될 수 있다.

<42> 특히 URLLC와 같이 지연 크리티컬(latency critical)한 데이터에 대한 송수신의 경우, 15kHz와 같이 SCS값이 작은 뉴머롤로지 기반의 프레임 구조에서 정의된 0.5ms(7 symbols) 또는 1ms(14 symbols) 기반의 슬롯 단위로 스케줄링이 이루어질 경우, 지연 시간 요구 사항(latency requirement)을 만족시키기 힘들 수 있기 때문에 이를 위해서 해당 슬롯보다 적은 수의 OFDM 심볼로 구성된 미니-슬롯(mini-slot)을 정의하여 이를 기반으로 해당 URLLC와 같은 지연 크리티컬(latency critical)한 데이터에 대한 스케줄링이 이루어지도록 정의할 수 있다.

<43> 또는 전술한 바와 같이 하나의 NR 캐리어 내에서 서로 다른 SCS값을 갖는 뉴머롤로지를 TDM 방식 또는 FDM 방식으로 다중화하여 지원함으로써, 각각의 뉴머롤로지 별로 정의된 슬롯(또는 미니-슬롯) 길이를 기반으로 지연 시간 요구 사항(latency requirement)에 맞추어 데이터를 스케줄링하는 방안도 고려되고 있다. 예를 들어 도 1과 같이 SCS가 60kHz인 경우, SCS 15kHz인 경우보다 심볼 길이가 1/4

정도로 줄어들기 때문에 동일하게 7개의 OFDM 심볼로 하나의 슬롯을 구성할 경우, 해당 15kHz 기반의 슬롯 길이는 0.5ms이 되는 반면, 60kHz 기반의 슬롯 길이는 약 0.125ms으로 줄어들게 된다.

<44> 이처럼 NR에서는 서로 다른 SCS 또는 서로 다른 TTI 길이를 정의함으로써, URLLC와 eMBB 각각의 요구사항을 만족시키는 방법에 대한 논의가 진행되고 있다.

<46> 보다 넓은 대역폭 동작(Wider bandwidth operations)

<47> 기존 LTE system의 경우, 임의의 LTE CC(Component Carrier)에 대한 확장성 있는(scalable) 대역폭 동작(bandwidth operation)을 지원하였다. 즉, 주파수 배포 시나리오(deployment scenario)에 따라 임의의 LTE 사업자는 하나의 LTE CC를 구성함에 있어서, 최소 1.4 MHz부터 최대 20 MHz의 대역폭을 구성할 수 있었고, 이에 따라 임의의 노멀 LTE 단말은 하나의 LTE CC에 대해 20 MHz 대역폭의 송수신 캐퍼빌리티를 지원하였다.

<48> 하지만, NR의 경우, 하나의 NR CC에서 서로 다른 송수신 대역폭 캐퍼빌리티(bandwidth capability)를 갖는 NR 단말에 대한 지원이 가능하도록 그 설계가 이루어지고 있으며, 이에 따라 아래의 도 2와 같이 임의의 NR CC에 대해 세분화된 대역폭으로 구성된 하나 이상의 대역폭 파트(BWP, bandwidth part)를 구성하여, 단말별로 서로 다른 대역폭 파트(bandwidth part)의 설정 및 활성화를 통해 플렉서블(flexible)한 보다 넓은 대역폭 동작(wider bandwidth operation)을 지원하도록 요

구되고 있다.

<49> 이와 같이 임의의 NR CC는 하나 이상의 대역폭 파트(bandwidth part)로 구분될 수 있으며, 이에 따라 각각의 단말에서는 하나 이상의 대역폭 파트(bandwidth part)가 구성될 수 있으며, 임의의 단말을 위해 구성된 하나 이상의 대역폭 파트(bandwidth part) 중 하나 이상의 대역폭 파트(bandwidth part)에 대한 활성화(activation)를 통해 해당 단말을 위한 상/하향 링크 무선 신호 및 무선 채널에 대한 송수신을 수행하도록 정의할 수 있다.

<50> 또한 임의의 NR CC에서 복수의 뉴머롤러지(numerology(e.g. SCS, CP length, etc.))가 지원될 경우, 각각의 대역폭 파트(bandwidth part) 별로 송수신을 위한 서로 다른 뉴머롤러지(numerology)가 설정될 수 있다.

<52> LTE에서 PUCCH를 위한 주파수 호핑(Frequency hopping for PUCCH in LTE)

<53> 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 단말의 상향 링크 제어 정보(UCI, Uplink Control Information)을 전송하기 위한 상향 링크 무선 제어 채널인 PUCCH의 경우, 하나의 서브프레임 내에서 슬롯 단위로 주파수 호핑(frequency hopping)이 이루어졌다. 이 때 해당 PUCCH의 주파수 호핑(frequency hopping) 단위, 즉, 호핑(hopping)이 이루어지는 대역폭은 해당 UL 서브프레임의 시스템 대역폭에 의해 결정되었다.

<54> 즉, 아래의 도 3과 같이 임의의 UL 서브프레임에서의 주파수 호핑(frequency

hopping)은 각각의 슬롯에서 중심 주파수를 기준으로 대칭적인 형태로 이루어지도록 정의되었다.

<56> 이하에서 설명하는 실시예들은 모든 이동통신 기술을 사용하는 단말, 기지국, 코어망 개체(MME)에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 LTE 기술이 적용되는 이동통신 단말뿐만 아니라 차세대 이동통신(5G 이동통신, New-RAT) 단말, 기지국, 코어망 개체(AMF: Access and Mobility Function)에도 적용될 수 있다. 설명의 편의를 위해 이하에서 기지국은 LTE/E-UTRAN의 eNB를 나타낼 수도 있고, CU(Central Unit)와 DU(Distributed Unit)가 분리된 5G 무선망에서 기지국(CU, DU, 또는 CU와 DU가 하나의 논리적인 개체로 구현된 개체), gNB를 나타낼 수도 있다.

<57> 또한, 본 명세서에서 설명하는 뉴머롤러지(numerology)는 데이터 송수신에 관한 수치적 특성 및 수치의 의미를 뜻하며, 서브캐리어 스페이싱(이하, SCS 또는 Subcarrier Spacing으로도 호칭 가능)의 값에 의해 결정될 수 있다. 따라서 뉴머롤러지(numerology)가 상이하다는 것은 뉴머롤러지(numerology)를 결정하는 서브캐리어 스페이싱이 상이하다는 것을 의미할 수 있다.

<58> 그리고 본 명세서에서 슬롯 길이(slot length)는 슬롯을 구성하는 OFDM 심볼의 개수로도 표현될 수 있고, 슬롯이 점유하는 시간으로 표현될 수도 있다. 예를 들어 15kHz의 SCS를 기초로 한 뉴머롤러지가 사용될 경우에, 하나의 슬롯의 길이는 14개의 OFDM 심볼로 표현될 수 있고, 1ms로 표현될 수도 있다.

<59> 그리고 본 명세서에서 상향링크 채널은 단말이 기지국으로 전송하는 상향 링크 데이터 채널(PUSCH) 및 상향 링크 제어 채널(PUCCH)을 포괄하는 개념이며, 단말과 기지국이 상향링크 채널을 송수신하는 것은 단말이 기지국으로 상향 링크 채널을 전송하거나 기지국이 단말로부터 상향링크 채널을 수신하는 것을 의미할 수 있다.

<60> 이하, 차세대/5G 무선 액세스망에서 상향 링크 채널 송수신을 위한 주파수 호핑(frequency hopping)을 수행하는 방법에 대한 보다 다양한 실시예를 구체적으로 설명한다. 이하에서 설명하는 실시예들은 개별적으로 또는 임의의 조합으로 적용될 수 있다.

<62> 전송한 바와 같이 임의의 NR 컴포넌트 캐리어(CC, component carrier)는 하나 이상의 대역폭 파트(BWP, bandwidth part(s))로 구성될 수 있다. 임의의 NR CC에서 대역폭 파트(bandwidth part)를 구성함에 있어서, 해당 대역폭 파트(bandwidth part)는 단말-특정(UE-specific)하게 구성되거나, 또는 셀-특정(cell-specific)하게 구성될 수 있다.

<63> 즉, 도 4와 같이 각각의 단말 별로 서로 다른 대역폭 파트(bandwidth part) 설정이 이루어지거나, 또는 임의의 NR CC에 대해 모든 단말에서 동일한 대역폭 파트(bandwidth part) 설정이 이루어질 수 있다. 단, 도 4는 하나의 예시일 뿐, NR CC의 구체적인 대역폭 및 대역폭 파트(bandwidth part) 별 대역폭에 의해 본 발명

이 제한되지는 않는다.

<64> 임의의 NR CC에 대해 대역폭 파트(bandwidth part) 구성이 이루어지면, 구성된 대역폭 파트(bandwidth part) 중 기지국과 단말 간 PDCCH/PDSCH 송수신을 위한 하향 링크 대역폭 파트(bandwidth part)에 대한 활성화(activation) 및 PUCCH/PUSCH 송수신을 위한 상향 링크 대역폭 파트(bandwidth part)에 대한 활성화(activation)을 통해 단말과 기지국 간 통신을 위한 상/하향 링크 대역폭 파트(bandwidth part)가 설정될 수 있다.

<65> 본 실시예에서는 이처럼 임의의 NR CC에서 구성된 임의의 슬롯(slot)에서 각각의 단말 별로 PUCCH 전송을 위해 구성되거나, 또는 활성화(activation)된 대역폭 파트(bandwidth part)의 크기가 서로 상이한 경우를 고려한 주파수 호핑(frequency hopping) 방법에 대해 제안한다.

<66> 구체적으로 NR에서는 단말의 상향링크 제어 정보(UCI, uplink control information) 전송을 위해 하나의 슬롯(slot)에서 1개에서 2개 사이의 심볼을 통해 전송되는 짧은 지속기간(short duration) PUCCH와 4개에서 14개 사이의 심볼을 통해 전송되는 긴 지속기간(long duration) PUCCH의 2가지 형태의 PUCCH가 정의되었다. 이하에서 짧은 지속기간(short duration) PUCCH는 short PUCCH로도 호칭될 수 있고, 긴 지속기간(long duration) PUCCH는 long PUCCH로도 호칭될 수 있다.

<67> 이 때, 임의의 단말에서 UCI 전송을 위해 하나의 슬롯 내에서 2개의 심볼로 구성된 짧은 지속기간(short duration) PUCCH를 사용하거나, 또는 긴 지속기간(long duration) PUCCH를 사용할 경우, 주파수 다이버시티 게인(frequency

diversity gain)을 얻기 위해 주파수 호핑(frequency hopping)을 적용할 필요성이 있다.

<68> 특히, 2개의 심볼로 구성된 짧은 지속기간(short duration) PUCCH의 경우, 각각의 심볼 단위로 주파수 호핑(frequency hopping)이 이루어질 수 있으며, 긴 지속기간(long duration) PUCCH의 경우에 대해서도 하나의 슬롯 내에서 최대 1번의 주파수 호핑(frequency hopping)을 지원하도록 정의할 수 있다.

<69> 이처럼 NR에서 단일한 슬롯 내에서의 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping)을 지원할 경우, 임의의 단말에서 2개의 심볼로 구성된 짧은 지속기간(short duration) PUCCH 또는 긴 지속기간(long duration) PUCCH를 통해 UCI를 전송할 때, 해당 PUCCH에 대한 구체적인 주파수 호핑(frequency hopping) 방법을 정의할 필요가 있다.

<70> 구체적으로 NR에서는 UE 대역폭 적응(bandwidth adaption) 지원에 따라 임의의 NR CC에서 서로 다른 송수신 대역폭을 갖는 단말에 대한 지원이 이루어짐에 따라, 전송한 바와 같이 각각의 단말 별로 PUCCH 송수신을 위한 대역폭 파트(bandwidth part)가 별도로 구성되고 활성화될 수 있으며, 그에 따라 LTE와 같이 해당 CC의 시스템 대역폭에 의존하는 단일한 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule)을 적용하기 어렵다.

<71> 본 실시예에서는 이를 고려한 구체적인 주파수 호핑(frequency hopping) 방법에 대해 제안한다.

<73> 실시예 1: 암묵적인(implicit) 호핑 대역폭 결정 방법

<74> 구체적인 주파수 호핑(frequency hopping) 방법에 대한 첫번째 실시예로서, 긴 지속시간(long duration) PUCCH와 짧은 지속시간(short duration) PUCCH에 대해서 다른 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule)을 정의할 수 있다. 또는 임의의 슬롯 또는 임의의 단말에서 PUCCH 전송을 위해 할당된 심볼의 수에 따라 서로 다른 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule)을 정의할 수 있다.

<75> 즉, PUCCH 지속기간(duration) 또는 PUCCH전송을 위해 할당된 심볼의 수 및 PUCCH 전송을 위해 설정되고 활성화된 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭 또는 NR CC의 시스템 대역폭 등의 함수로서 임의의 단말에서 적용할 PUCCH에 대한 주파수 호핑 대역폭(frequency hopping bandwidth)이 정의될 수 있다.

<76> 이에 대한 일 예로써, 긴 지속시간(long duration) PUCCH의 경우, 임의의 단말을 위해 활성화(activation)된 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭과 관계 없이, 해당 단말이 접속한 NR CC의 시스템 대역폭에 따라 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭이 결정되고, 짧은 지속시간(short duration) PUCCH의 경우, 각각의 단말 별로 상향 링크 송수신을 위해 활성화(activation)된 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭에 따라 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭이 결정되도록 정의할 수 있다.

<77> 또는 이와 유사하게 임의의 슬롯에서 임의의 단말을 위해 할당된 PUCCH의 심

볼 수에 따라 해당 심볼 수가 특정 값 이상일 경우, NR CC의 시스템 대역폭에 따라 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭이 결정되고, 그렇지 않을 경우 활성화(activation)된 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭에 따라 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭이 결정되도록 정의할 수 있다.

<78> 이에 대한 구체적인 일례로서, NR CC의 시스템 대역폭에 기반한 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule(i.e. 타입-1 주파수 호핑(type-1 frequency hopping)))과 단말 별로 활성화(activation)된 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭에 기반한 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule(i.e. 타입-2 주파수 호핑(type-2 frequency hopping)))을 정의하고, (단, 타입-1 주파수 호핑(type-1 frequency hopping) 및 타입-2 주파수 호핑(type-2 frequency hopping)과 같은 명칭에 의해 본 발명이 제한되는 것은 아니다.) 임의의 단말에서 UCI 전송을 위해 적용할 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule)이 해당 UCI 전송을 위해 사용할 PUCCH의 지속 시간(duration)에 의해 결정되도록 정의할 수 있다.

<79> 즉, 도 5와 같이 임의의 긴 지속기간(long duration) PUCCH의 경우, 타입-1 주파수 호핑(type-1 frequency hopping)을 적용하고, 짧은 지속기간(short duration) PUCCH의 경우 타입-2 주파수 호핑(type-2 frequency hopping)을 적용하도록 정의하거나, 또는 PUCCH 전송을 위해 할당된 심볼의 수에 따라 주파수 호핑 타입(frequency hopping type)을 결정하도록 정의할 수 있다.

<80> 단, 시스템 대역폭에 기반한 주파수 호핑 룰(frequency hopping rule(즉, 타입-1 주파수 호핑(type-1 frequency hopping)))이 적용될 경우, 해당 호핑 대역폭

이 단말의 송수신 대역폭보다 큰 경우에, PUCCH의 주파수 홉(frequency hop) 간 리터닝 갭(retuning gap)이 정의될 수 있다. 또는 기지국/네트워크에서 단말-특정/셀-특정(UE-specific/cell-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signalling) 또는 MAC CE 시그널링(MAC CE signalling) 또는 L1 제어 시그널링(L1 control signalling)을 통해 각각의 단말 별로 임의의 PUCCH 전송을 위한 주파수 호핑 타입(frequency hopping type)을 설정 및 지시하도록 정의할 수 있다.

<82> 실시예 2: 명시적인(explicit) 호핑 대역폭 설정 방법

<83> 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭을 설정/지시하도록 정의할 수 있다. 이에 대한 구체적인 방법으로, 단말-특정(UE-specific) 또는 셀-특정(cell-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signalling)을 통해 각각의 단말 별로 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭을 기지국/네트워크에서 직접 설정하여 시그널링해주도록 정의할 수 있다.

<84> 단, 추가적으로 해당 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 전에 임의의 단말에서 적용할 디폴트 주파수 호핑(default frequency hopping) 대역폭이나 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)이 정의될 수 있다. 그리고 해당 디폴트 주파수 호핑(default frequency hopping) 대역폭 또는 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)은 전술한 실시예 1 및 도 5와 같은 방식으로 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭이나 또는 NR CC의 대

역폭에 의해 결정될 수 있다.

<85> 단, 단말-특정/셀-특정(UE-specific/cell-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signaling)에 의한 PUCCH 호핑(hopping) 대역폭 설정 시, PUCCH 지속기간(duration), UCI의 종류(e.g. SR, CSI 피드백 또는 HARQ ACK/NACK 피드백 등)나 페이로드 크기(payload size)등과 관계없이 단일한 호핑(hopping) 대역폭을 설정하도록 정의할 수 있다.

<86> 또는 전술한 실시예 1과 같이 PUCCH 지속기간(duration)이나 또는 임의의 슬롯에서 PUCCH 전송을 위해 할당된 심볼 수, 또는 UCI 종류나 페이로드 크기(payload size) 등에 따른 PUCCH 포맷 별로 별도의 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭을 설정하도록 정의할 수 있다.

<87> 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭을 설정/지시하도록 하는 또 다른 방법으로서, 기지국/네트워크에서 L1 제어 시그널링(L1 control signaling)을 통해 각각의 PUCCH 전송 별로 적용할 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭을 지시하도록 정의할 수 있다. 구체적으로 임의의 단말을 위한 하향링크 할당(DL assignment) DCI 또는 상향 링크 그랜트(UL grant)와 같은 DCI를 통해 임의의 단말에서 HARQ ACK/NACK 피드백 또는 CSI 피드백을 위한 PUCCH 전송이 지시될 경우, 해당 DCI를 통해 PUCCH 전송 자원 할당 정보와 함께 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭 지시 정보가 직접 전송되도록 정의할 수 있다.

<88> 단, 제어 오버헤드(control overhead)를 줄이기 위한 방안으로서, 해당 DCI

의 PUCCH 주파수 호핑(frequency hopping) 대역폭 지시 정보를 통해 기지국/네트워크에서 지시 가능한 후보값들(candidate value(s))을 정의하고, DCI를 통해 해당 후보값들(candidate value(s)) 중 하나의 값을 지시하도록 정의할 수 있다.

<89> 이 때 PUCCH 주파수 호핑(frequency hopping)을 위한 후보값들(candidate value(s))은 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭 또는 NR CC의 시스템 대역폭 등에 의해 정의되거나, 또는 셀-특정/단말-특정(cell-specific/UE-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signaling)을 통해 기지국/네트워크에 의해 설정될 수 있다.

<90> 또는 임의의 디폴트 주파수 호핑(default frequency hopping) 대역폭 또는 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)을 정의하고, 해당 디폴트 주파수 호핑(default frequency hopping) 대역폭 또는 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)을 적용한 해당 PUCCH의 제2 홉(second hop)의 주파수 위치(frequency location(즉, 해당 PUCCH의 제2 홉(second hop)의 PRB(s)))로부터의 오프셋(offset) 값(e.g. PRB 오프셋 값)을 해당 하향 링크 할당(DL assignment) DCI 또는 상향링크 그랜트(UL grant) 등의 L1 제어 시그널링(L1 control signaling)을 통해 기지국/네트워크에서 동적(dynamic)으로 지시하도록 정의할 수 있다.

<91> 또는 기지국/네트워크에서 해당 오프셋(offset) 값을 단말-특정/그룹-공통/셀-특정(UE-specific/group common/cell-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signaling)이나 MAC CE 시그널링(MAC CE signaling)을 통해 설정하도록 정의

할 수 있다.

<92> 예를 들어, 도 6과 같이 전술한 실시예 1에서 기술한 방법 중 단말 별로 설정 및 활성화된 대역폭 파트(bandwidth part)의 대역폭에 따른 타입-2 주파수 호핑(type-2 frequency hopping)이 임의의 단말에서 PUCCH 전송을 위한 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)로서 정의되고, 기지국/네트워크는 해당 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)에 따른 해당 PUCCH의 제2 주파수 홉(second frequency hop)으로부터의 주파수 오프셋(frequency offset)값을 L1 제어 시그널링(L1 control signaling)을 통해 지시하도록 정의할 수 있다.

<93> 단, 본 실시예는 구체적인 디폴트 주파수 호핑 룰(default frequency hopping rule)과 관계없이 적용될 수 있다. 예를 들어, 디폴트 주파수 호핑 대역폭(default frequency hopping bandwidth)의 경우 셀-특정/단말-특정(cell-specific/UE-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signaling)을 통해 단말 별로 반-고정적(semi-static)으로 설정되거나, 전술한 실시예 1의 타입-2 주파수 호핑(type-2 frequency hopping)이 디폴트 호핑 룰(default hopping rule)로서 정의되거나, 또는 전술한 실시예 1과 같이 PUCCH 지속기간(duration)이나 PUCCH 심볼의 수에 따라 서로 다른 디폴트 호핑 룰(default hopping rule)이 정의될 수 있다.

<94> 또한 제어 오버헤드(control overhead)를 줄이기 위해 DCI를 통해 지시할 수 있는 해당 호핑 오프셋(hopping offset)값들에 대한 후보값(candidate values)들이 전술한 L1 제어 시그널링(L1 control signaling)을 통한 주파수 호핑(frequency

hopping) 대역폭 지시 방법과 동일한 방법으로 정의될 수 있다.

<96> 실시예 3: 주파수 홉(frequency hop) 별로 주파수 자원(e.g. PRB)을 분리해
서 할당하는 방법

<97> 임의의 슬롯 내에서 또는 인터-슬롯(inter-slot) 간 PUCCH에 대한 주파수 호
호핑(frequency hopping)이 적용될 경우, 기지국/네트워크에서 각각의 주파수 홉
(frequency hop) 별로 각각 별도의 주파수 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)를
구성하여 이를 단말에게 직접 설정/지시하도록 정의할 수 있다.

<98> 예를 들어, 도 5 또는 도 6과 같이 임의의 단말에서 하나의 UL 슬롯을 통해
PUCCH 전송이 설정/지시되고, 주파수 호핑(frequency hopping)이 적용될 경우, 해
당 PUCCH의 제1 주파수 홉(first frequency hop)을 위한 주파수 자원 할당 정보
(e.g. PRB 할당 정보)와 해당 PUCCH의 제2 주파수 홉(second frequency hop)을 위
한 주파수 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)를 각각 별도로 설정하여 이를 해당
단말에 시그널링해주도록 정의할 수 있다.

<99> 즉, 기지국/네트워크에서 단말의 PUCCH 전송을 위한 주파수 자원 할당 정보
(e.g. PRB 할당 정보)를 시그널링하는 방법에 있어서, 해당 PUCCH 전송의 제1 주
파수 홉(first frequency hop)을 위한 주파수 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정
보)와 해당 PUCCH 전송의 제2 주파수 홉(second frequency hop)을 위한 주파수 자
원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)를 별도로 구성하여, 이를 단말-특정/그룹-공통/

셀-특정(UE-specific/group common/cell-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signaling)이나 MAC CE 시그널링(MAC CE signaling) 또는 L1 제어 시그널링(L1 control signaling)을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다.

<100> 추가적으로 기지국/네트워크에서 셀-특정/단말-특정(cell-specific/UE-specific)한 상위 레이어 시그널링(higher layer signalling), MAC CE 시그널링(MAC CE signalling) 또는 L1 제어 시그널링(L1 control signaling)을 통해 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping)을 인에이블링(enabling)하거나, 디스에이블링(disabling)하도록 정의할 수 있다.

<101> 또한, 전술한 주파수 호핑(frequency hopping) 방법들의 조합으로서 PUCCH에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 방법이 정의되는 경우도 본 발명의 범주에 포함될 수 있으며, PUCCH 외에 PUSCH 또는 SRS 또는 PRACH 등 모든 상향 링크 물리 채널/신호에 대해 본 발명에서 제안한 주파수 호핑(frequency hopping) 방법이 적용될 수 있으며, 이는 본 발명의 범주에 포함된다.

<103> 도 7은 본 실시예에서 단말이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 절차를 도시한 도면이다.

<104> 도 7을 참조하면, 단말은 기지국으로부터 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신할 수 있다(S700). 이 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 정보이다.

- <105> 이 때, 일 예로 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대해서, 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트를 지시하는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.
- <106> 단말은 이 대역폭 파트 설정 정보를 기초로 하여, 전술한 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다.
- <107> 이 때, 단말이 사용할 수 있는 최대 대역폭 파트의 개수 N (N 은 1 이상의 자연수)에 따라 전술한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수가 결정될 수 있다. 일 예로 $N = 4$ 로 설정된 경우, 서로 다른 4개의 정보는 최대 2비트만으로 표현할 수 있다. 따라서, 전술한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수는 1비트 또는 2비트일 수 있다.
- <108> 다른 예로 대역폭 파트 설정 정보는 전술한 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트에 대한 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing) 정보 및 CP(cyclic prefix)를 추가로 포함할 수 있다.
- <109> 이 때, 전술한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트는 기지국이 구성한 컴포넌트 캐리어에 대한 공통 자원 블록 인덱싱(common Resource Block indexing) 정보에 의해 구성될 수 있다. 여기서 컴포넌트 캐리어는 협대역(NB, narrowband) 또는 광대역(WB, wideband) 컴포넌트 캐리어가 될 수 있으며 캐리어 병합(CA, Carrier Aggregation)을 구성하는 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 지칭할 수도 있다.

<110> 같은 컴포넌트 캐리어를 사용하는 모든 단말은 동일한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 공유할 수 있다. 즉, 임의의 컴포넌트 캐리어가 단일 뉴머롤러지(single numerology) 기반인지 또는 복수 뉴머롤러지(multiple numerology)에 대한 멀티플렉싱(multiplexing)이 이루어지는지에 대해 관계없이 단일한 RB 인덱싱이 적용될 수 있다.

<111> 구체적으로, 전술한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 전술한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스(starting RB index), 즉 대역폭 파트의 시작점을 포함할 수 있다. 이러한 시작 물리 자원 블록 인덱스는 공통 자원 블록 인덱싱에 기반한 RB 인덱스 단위로 표시될 수 있다. 또한, 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 상기 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스 정보 및 해당 대역폭 파트의 사이즈 정보를 추가로 포함할 수 있다. 그리고 기지국은 상위 계층 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을 통해 대역폭 파트 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다.

<112> 또한, 단말은 기지국으로부터 전술한 대역폭 파트 셋 중에서 하나의 전송 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 수신할 수 있다(S710).

<113> 이 때, 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- <114> 이하에서 설명하는 제1 주파수 자원 영역 및 제2 주파수 자원 영역은 주파수 호핑이 수행될 경우 상향링크 제어 채널을 구성하는 제1 PUCCH, 제2 PUCCH가 각각 할당된 주파수 자원 영역을 의미하며 각각 제1 주파수 홉(first frequency hop), 제2 주파수 홉(second frequency hop)으로 호칭될 수도 있다.
- <115> 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보는 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑을 인에이블(enable)할지 디스에이블(disable)할지 여부를 지시하는 정보로서, 주파수 호핑이 인에이블(enable)되면 주파수 호핑이 수행되고, 주파수 호핑이 디스에이블(disable)되면 주파수 호핑이 수행되지 않는다.
- <116> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 1 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.
- <117> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 2 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.
- <118> 그리고, 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함할 수 있다. 이 때, 주파수 호핑 오프셋값은 PRB의 개수의 형태로 지시될 수 있다.
- <119> 이 때, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전송한 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정될

수 있다.

<120> 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수를 결정하는 방법의 일 예로서, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전송한 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수 K 가 미리 설정된 임계값 T (T 는 1 이상의 자연수) 이하인지 여부에 따라 결정될 수 있다.

<121> 예를 들어, 만약 T (e.g. 50 PRB) 이하인 경우에는 K 값이 미리 설정된 제1 호핑 오프셋 개수(e.g. 2개)로 설정되고, T 를 초과하는 경우에는 K 값이 미리 설정된 제2 호핑 오프셋 개수(e.g. 4개)로 설정될 수 있다. 이 때, 대역폭 파트의 크기가 커질 수록 주파수 호핑 오프셋이 커질 수 있으므로 제2 호핑 오프셋 개수의 값이 제1 호핑 오프셋 개수의 값보다 크도록 설정될 수 있다.

<122> 단말은 전송한 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋 값 중에서 어떤 주파수 호핑 오프셋 값을 사용할 지 여부를 지시하는 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 때, 기지국은 상향링크 그랜트(UL grant) DCI를 통해서 해당 정보를 단말로 지시할 수 있다.

<123> 또한, 단말은 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 전송 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송할 수 있다(S720).

<124> 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보는 상위 레이어 시

그넬링(e.g. RRC 시그넬링)을 통해 기지국으로부터 지시될 수 있다.

<126> 도 8은 본 실시예에서 기지국이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 절차를 도시한 도면이다.

<127> 도 8을 참조하면, 기지국은 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다(S800). 이 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 정보이다.

<128> 이 때, 일 예로 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대해서, 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트를 지시하는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<129> 기지국은 이 대역폭 파트 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 단말로 전송할 수 있다.

<130> 이 때, 단말이 사용할 수 있는 최대 대역폭 파트의 개수 N (N 은 1 이상의 자연수)에 따라 전송한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수가 결정될 수 있다. 일 예로 $N = 4$ 로 설정된 경우, 서로 다른 4개의 정보는 최대 2비트만으로 표현할 수 있다. 따라서, 전송한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수는 1비트 또는 2비트일 수 있다.

- <131> 다른 예로 대역폭 파트 설정 정보는 전송한 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트에 대한 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing) 정보 및 CP(cyclic prefix)를 추가로 포함할 수 있다.
- <132> 이 때, 전송한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트는 기지국이 구성한 컴포넌트 캐리어에 대한 공통 자원 블록 인덱싱(common Resource Block indexing) 정보에 의해 구성될 수 있다. 여기서 컴포넌트 캐리어는 협대역(NB, narrowband) 또는 광대역(WB, wideband) 컴포넌트 캐리어가 될 수 있으며 캐리어 병합(CA, Carrier Aggregation)을 구성하는 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 지칭할 수도 있다.
- <133> 같은 컴포넌트 캐리어를 사용하는 모든 단말은 동일한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 공유할 수 있다. 즉, 임의의 컴포넌트 캐리어가 단일 뉴머롤로지(single numerology) 기반인지 또는 복수 뉴머롤로지(multiple numerology)에 대한 멀티플렉싱(multiplexing)이 이루어지는지에 대해 관계없이 단일한 RB 인덱싱이 적용될 수 있다.
- <134> 구체적으로, 전송한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 전송한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스(starting RB index), 즉 대역폭 파트의 시작점을 포함할 수 있다. 이러한 시작 물리 자원 블록 인덱스는 공통 자원 블록 인덱싱에 기반한 RB 인덱스 단위로 표시될 수 있다. 또한, 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 상기 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스 정보 및 해당 대역폭 파트의 사이즈 정보를 추가로 포함할 수 있다. 그리고 기지국은 상위 계층 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을

통해 대역폭 파트 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다.

<135> 또한, 기지국은 전송한 대역폭 파트 셋 중 하나의 수신 대역폭 파트를 통해 수신되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다(S810).

<136> 이 때, 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

<137> 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보는 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑을 인에이블(enable)할지 디스에이블(disable)할지 여부를 지시하는 정보로서, 주파수 호핑이 인에이블(enable)되면 주파수 호핑이 수행되고, 주파수 호핑이 디스에이블(disable)되면 주파수 호핑이 수행되지 않는다.

<138> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 1 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<139> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 2 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<140> 그리고, 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 하나 이상의

주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함할 수 있다. 이 때, 주파수 호핑 오프셋값은 PRB의 개수의 형태로 지시될 수 있다.

<141> 이 때, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전술한 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정될 수 있다.

<142> 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수를 결정하는 방법의 일 예로서, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전술한 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수 K 가 미리 설정된 임계값 T (T 는 1 이상의 자연수) 이하인지 여부에 따라 결정될 수 있다.

<143> 예를 들어, 만약 T (e.g. 50 PRB) 이하인 경우에는 K 값이 미리 설정된 제1 호핑 오프셋 개수(e.g. 2개)로 설정되고, T 를 초과하는 경우에는 K 값이 미리 설정된 제2 호핑 오프셋 개수(e.g. 4개)로 설정될 수 있다. 이 때, 대역폭 파트의 크기가 클 수록 주파수 호핑 오프셋이 커질 수 있으므로 제2 호핑 오프셋 개수의 값이 제1 호핑 오프셋 개수의 값보다 크도록 설정될 수 있다.

<144> 단말은 전술한 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋 값 중에서 어떤 주파수 호핑 오프셋 값을 사용할 지 여부를 지시하는 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 때, 기지국은 상향링크 그랜트(UL grant) DCI를 통해서 해당 정보를 단말로 지시할 수 있다.

- <145> 또한, 기지국은 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 수신 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신할 수 있다(S820).
- <146> 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보는 상위 레이어 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을 통해 단말로 지시될 수 있다.
- <148> 도 9는 본 실시예들에 따른 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- <149> 도 9를 참조하면, 기지국(900)은 제어부(910)와 송신부(920), 수신부(930)을 포함한다.
- <150> 송신부(920)와 수신부(930)는 전송한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- <151> 구체적으로 송신부(920)는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 전송하고, 전송한 대역폭 파트 셋 중 하나의 수신 대역폭 파트를 통해 수신되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 전송할 수 있다.
- <152> 여기서 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 정보이다.
- <153> 이 때, 일 예로 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의

대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대해서, 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트를 지시하는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<154> 기지국은 이 대역폭 파트 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 단말로 전송할 수 있다.

<155> 이 때, 단말이 사용할 수 있는 최대 대역폭 파트의 개수 N (N 은 1 이상의 자연수)에 따라 전송한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수가 결정될 수 있다. 일 예로 $N = 4$ 로 설정된 경우, 서로 다른 4개의 정보는 최대 2비트만으로 표현할 수 있다. 따라서, 전송한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수는 1비트 또는 2비트일 수 있다.

<156> 다른 예로 대역폭 파트 설정 정보는 전송한 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트에 대한 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing) 정보 및 CP(cyclic prefix)를 추가로 포함할 수 있다.

<157> 이 때, 전송한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트는 기지국이 구성한 컴포넌트 캐리어에 대한 공통 자원 블록 인덱싱(common Resource Block indexing) 정보에 의해 구성될 수 있다. 여기서 컴포넌트 캐리어는 협대역(NB, narrowband) 또는 광대역(WB, wideband) 컴포넌트 캐리어가 될 수 있으며 캐리어 병합(CA, Carrier Aggregation)을 구성하는 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 지칭할 수도 있다.

<158> 같은 컴포넌트 캐리어를 사용하는 모든 단말은 동일한 공통 자원 블록 인덱

싱 정보를 공유할 수 있다. 즉, 임의의 컴포넌트 캐리어가 단일 뉴머롤러지(single numerology) 기반인지 또는 복수 뉴머롤러지(multiple numerology)에 대한 멀티플렉싱(multiplexing)이 이루어지는지에 대해 관계없이 단일한 RB 인덱싱이 적용될 수 있다.

<159> 구체적으로, 전술한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 전술한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스(starting RB index), 즉 대역폭 파트의 시작점을 포함할 수 있다. 이러한 시작 물리 자원 블록 인덱스는 공통 자원 블록 인덱싱에 기반한 RB 인덱스 단위로 표시될 수 있다. 또한, 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 상기 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스 정보 및 해당 대역폭 파트의 사이즈 정보를 추가로 포함할 수 있다. 그리고 기지국은 상위 계층 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을 통해 대역폭 파트 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다.

<160> 그리고, 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

<161> 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보는 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑을 인에이블(enable)할지 디스에이블(disable)할지 여부를 지시하는 정보로서, 주파수 호핑이 인에이블(enable)되면 주파수 호핑이 수행되고, 주파수 호핑이 디스에이블(disable)되면 주파수 호핑이 수행되지 않는다.

- <162> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 1 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.
- <163> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 2 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.
- <164> 그리고, 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함할 수 있다. 이 때, 주파수 호핑 오프셋값은 PRB의 개수의 형태로 지시될 수 있다.
- <165> 이 때, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전송한 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정될 수 있다.
- <166> 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수를 결정하는 방법의 일 예로서, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전송한 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수 K 가 미리 설정된 임계값 T (T 는 1 이상의 자연수) 이하인지 여부에 따라 결정될 수 있다.
- <167> 예를 들어, 만약 T (e.g. 50 PRB) 이하인 경우에는 K 값이 미리 설정된 제1 호핑 오프셋 개수(e.g. 2개)로 설정되고, T 를 초과하는 경우에는 K 값이 미리 설정된

제2 호핑 오프셋 개수(e.g. 4개)로 설정될 수 있다. 이 때, 대역폭 파트의 크기를 수록 주파수 호핑 오프셋이 커질 수 있으므로 제2 호핑 오프셋 개수의 값이 제1 호핑 오프셋 개수의 값보다 크도록 설정될 수 있다.

<168> 단말은 전술한 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋 값 중에서 어떤 주파수 호핑 오프셋 값을 사용할 지 여부를 지시하는 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 때, 기지국은 상향링크 그랜트(UL grant) DCI를 통해서 해당 정보를 단말로 지시할 수 있다.

<169> 그리고 수신부(930)는 전술한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전술한 수신 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신할 수 있다.

<170> 전술한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보는 상위 레이어 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을 통해 단말로 지시될 수 있다.

<172> 도 10은 본 실시예들에 따른 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

<173> 도 10을 참조하면, 단말(1000)은 수신부(1010), 제어부(1020) 및 송신부(1030)를 포함한다.

<174> 수신부(1010)는 기지국으로부터 해당 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신하고, 대역폭 파트 셋 중 하나의 전송 대역폭 파트를 통해 전송되는 상

향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 수신할 수 있다.

<175> 여기서 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 정보이다.

<176> 이 때, 일 예로 대역폭 파트 설정 정보는 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대해서, 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트를 지시하는 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<177> 단말은 이 대역폭 파트 설정 정보를 기초로 하여, 전송한 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시하는 하향링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다.

<178> 이 때, 단말이 사용할 수 있는 최대 대역폭 파트의 개수 N (N 은 1 이상의 자연수)에 따라 전송한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수가 결정될 수 있다. 일 예로 $N = 4$ 로 설정된 경우, 서로 다른 4개의 정보는 최대 2비트만으로 표현할 수 있다. 따라서, 전송한 하향링크 제어 정보에서 대역폭 파트를 지시하는 정보의 비트 수는 1비트 또는 2비트일 수 있다.

<179> 다른 예로 대역폭 파트 설정 정보는 전송한 대역폭 파트 셋의 각각의 대역폭 파트에 대한 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing) 정보 및 CP(cyclic prefix)를 추가로 포함할 수 있다.

<180> 이 때, 전송한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트는 기지국이 구성한 컴포넌트

캐리어에 대한 공통 자원 블록 인덱싱(common Resource Block indexing) 정보에 의해 구성될 수 있다. 여기서 컴포넌트 캐리어는 협대역(NB, narrowband) 또는 광대역(WB, wideband) 컴포넌트 캐리어가 될 수 있으며 캐리어 병합(CA, Carrier Aggregation)을 구성하는 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 지칭할 수도 있다.

<181> 같은 컴포넌트 캐리어를 사용하는 모든 단말은 동일한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 공유할 수 있다. 즉, 임의의 컴포넌트 캐리어가 단일 뉴머롤로지(single numerology) 기반인지 또는 복수 뉴머롤로지(multiple numerology)에 대한 멀티플렉싱(multiplexing)이 이루어지는지에 대해 관계없이 단일한 RB 인덱싱이 적용될 수 있다.

<182> 구체적으로, 전송한 대역폭 파트의 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 전송한 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스(starting RB index), 즉 대역폭 파트의 시작점을 포함할 수 있다. 이러한 시작 물리 자원 블록 인덱스는 공통 자원 블록 인덱싱에 기반한 RB 인덱스 단위로 표시될 수 있다. 또한, 각 대역폭 파트에 대한 구성 정보는 상기 공통 자원 블록 인덱싱 정보를 기반으로 하는 시작 자원 블록 인덱스 정보 및 해당 대역폭 파트의 사이즈 정보를 추가로 포함할 수 있다. 그리고 기지국은 상위 계층 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을 통해 대역폭 파트 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다.

<183> 그리고, 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에

대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

<184> 주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보는 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑을 인에이블(enable)할지 디스에이블(disable)할지 여부를 지시하는 정보로서, 주파수 호핑이 인에이블(enable)되면 주파수 호핑이 수행되고, 주파수 호핑이 디스에이블(disable)되면 주파수 호핑이 수행되지 않는다.

<185> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 1 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<186> 만약 주파수 호핑이 수행될 경우, 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보는 제 2 주파수 자원 영역의 시작 PRB 인덱스 정보를 포함할 수 있다.

<187> 그리고, 주파수 호핑 설정 정보는 하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함할 수 있다. 이 때, 주파수 호핑 오프셋값은 PRB의 개수의 형태로 지시될 수 있다.

<188> 이 때, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는 전술한 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정될 수 있다.

<189> 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수를 결정하는 방법의 일 예로서, 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값

의 개수는 전술한 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수 K 가 미리 설정된 임계값 T (T 는 1 이상의 자연수) 이하인지 여부에 따라 결정될 수 있다.

<190> 예를 들어, 만약 T (e.g. 50 PRB) 이하인 경우에는 K 값이 미리 설정된 제1 호핑 오프셋 개수(e.g. 2개)로 설정되고, T 를 초과하는 경우에는 K 값이 미리 설정된 제2 호핑 오프셋 개수(e.g. 4개)로 설정될 수 있다. 이 때, 대역폭 파트의 크기가 클 수록 주파수 호핑 오프셋이 커질 수 있으므로 제2 호핑 오프셋 개수의 값이 제1 호핑 오프셋 개수의 값보다 크도록 설정될 수 있다.

<191> 단말은 전술한 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋 값 중에서 어떤 주파수 호핑 오프셋 값을 사용할 지 여부를 지시하는 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 때, 기지국은 상향링크 그랜트(UL grant) DCI를 통해서 해당 정보를 단말로 지시할 수 있다.

<192> 송신부(1030)는 전술한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 전술한 전송 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송할 수 있다.

<193> 전술한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보는 상위 레이어 시그널링(e.g. RRC 시그널링)을 통해 기지국으로부터 지시될 수 있다.

<195> 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간

략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.

<196> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

단말이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 방법에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신하는 단계;

상기 기지국으로부터 상기 대역폭 파트 셋 중 하나의 전송 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 수신하는 단계; 및

상기 대역폭 파트 설정 정보 및 상기 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 상기 전송 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,

주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상기 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상기 상향링크 제어 채널

널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,
상기 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,
하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,
상기 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,
상기 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수가 미리 설정

된 임계값 이하인지 여부에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

제 3항에 있어서,

상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값 중에서 상기 상향링크 데이터 채널의 전송에 사용되는 주파수 호핑 오프셋값은 상향링크 그랜트 DCI를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 7】

기지국이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 방법에 있어서,

상기 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계;

상기 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계; 및

상기 대역폭 파트 설정 정보 및 상기 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 상기 하나의 수신 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널

널을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,

주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상기 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상기 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 9】

제 7항에 있어서,

상기 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,

하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,

상기 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 11】

제 10항에 있어서,

상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,

상기 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수가 미리 설정된 임계값 이하인지 여부에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 12】

제 9항에 있어서,

상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값 중에서 상기 상향링크 데이터 채널의 수신에 사용되는 주파수 호핑 오프셋값은 상향링크 그랜트 DCI를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 13】

상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 단말에 있어서,

상기 기지국으로부터 상기 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로

제출 일자 : 2018-05-18

구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신하고, 상기 대역폭 파트 셋 중 하나의 전송 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 수신하는 수신부; 및

상기 대역폭 파트 설정 정보 및 상기 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 상기 전송 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 상기 기지국으로 전송하는 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 14】

제 13항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,

주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상기 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상기 상향링크 제어 채널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 15】

제 13항에 있어서,

상기 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,

하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 16】

제 15항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,
상기 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,
상기 전송 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수가 미리 설정된 임계값 이하인지 여부에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 18】

제 15항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값 중에서 상기 상향링크 데이터 채널의 전송에 사용되는 주파수 호핑 오프셋값은 상향링크 그

랜트 DCI를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 19】

상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 단말로부터 수신하는 기지국에 있어서,

상기 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 전송하고, 상기 대역폭 파트 셋 중 하나의 수신 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑(frequency hopping) 설정 정보를 전송하는 송신부; 및

상기 대역폭 파트 설정 정보 및 상기 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 상기 수신 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 상기 단말로부터 수신하는 수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 20】

제 19항에 있어서,

상기 상향링크 제어 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,

주파수 호핑 실시 여부를 지시하는 정보, 상기 상향링크 제어 채널의 제1 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 및 상기 상향링크 제어 채널

널의 제2 주파수 자원 영역에 대한 물리 자원 블록(PRB) 할당 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 21】

제 19항에 있어서,
상기 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보는,
하나 이상의 주파수 호핑 오프셋값으로 구성된 주파수 호핑 오프셋 집합을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 22】

제 21항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,
상기 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수를 기초로 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 23】

제 22항에 있어서,
상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값의 개수는,
상기 수신 대역폭 파트를 구성하는 물리 자원 블록(PRB)의 개수가 미리 설정

제출 일자 : 2018-05-18

된 임계값 이하인지 여부에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 24】

제 21항에 있어서,

상기 주파수 호핑 오프셋 집합을 구성하는 주파수 호핑 오프셋값 중에서 상기 상향링크 데이터 채널의 수신에 사용되는 주파수 호핑 오프셋값은 상향링크 그랜트 DCI를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 기지국.

【요약서】

【요약】

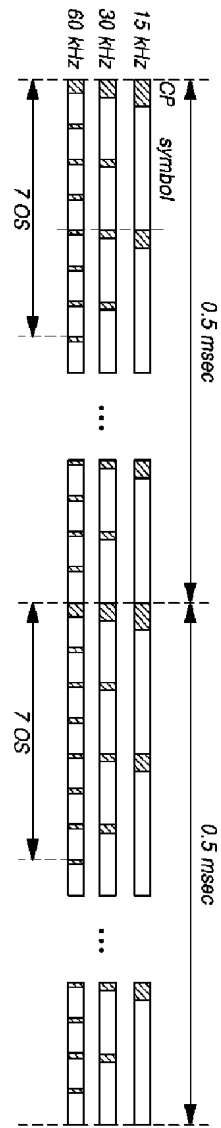
본 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망에서 상향 링크 채널 송수신을 위한 주파수 호핑(frequency hopping)을 수행하는 방법 및 장치를 제공하며, 일 실시예는 단말이 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트 설정 정보를 수신하는 단계, 기지국으로부터 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 전송되는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널에 대한 주파수 호핑 설정 정보를 수신하는 단계 및 전송한 대역폭 파트 설정 정보 및 주파수 호핑 설정 정보를 기초로 하여, 대역폭 파트 셋 중 하나의 대역폭 파트를 통해 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

【대표도】

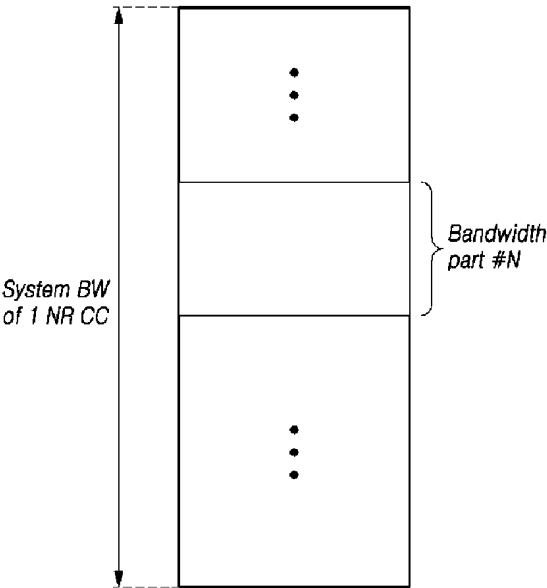
도 7

【도면】

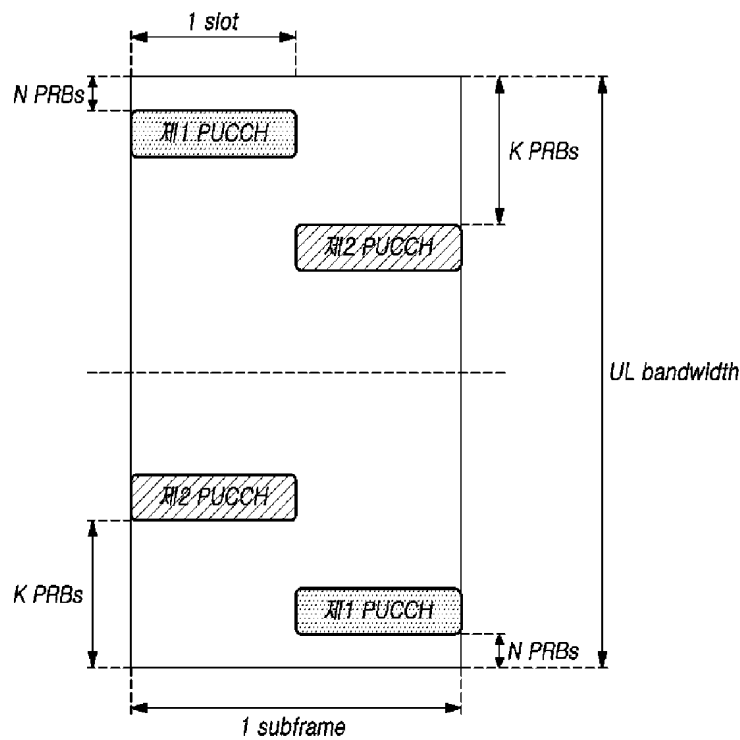
【도 1】



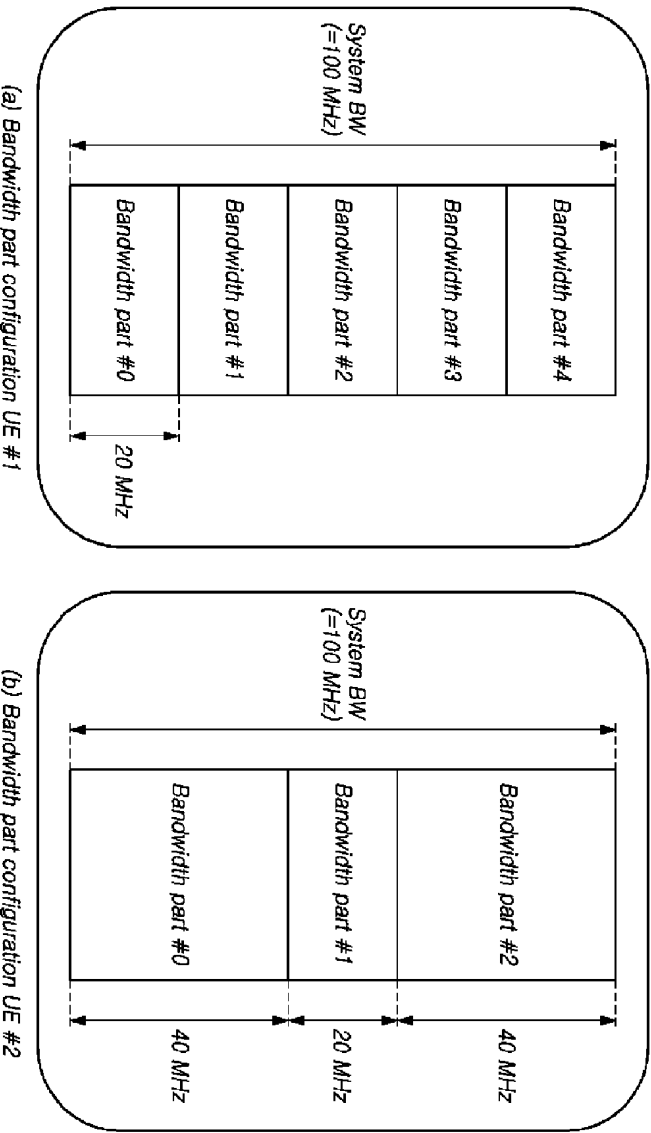
【도 2】



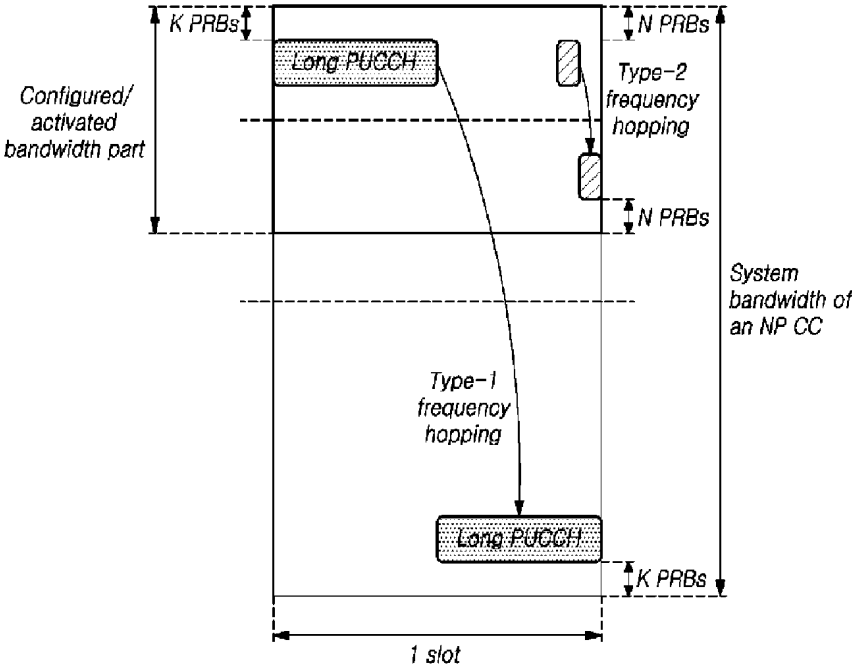
【도 3】



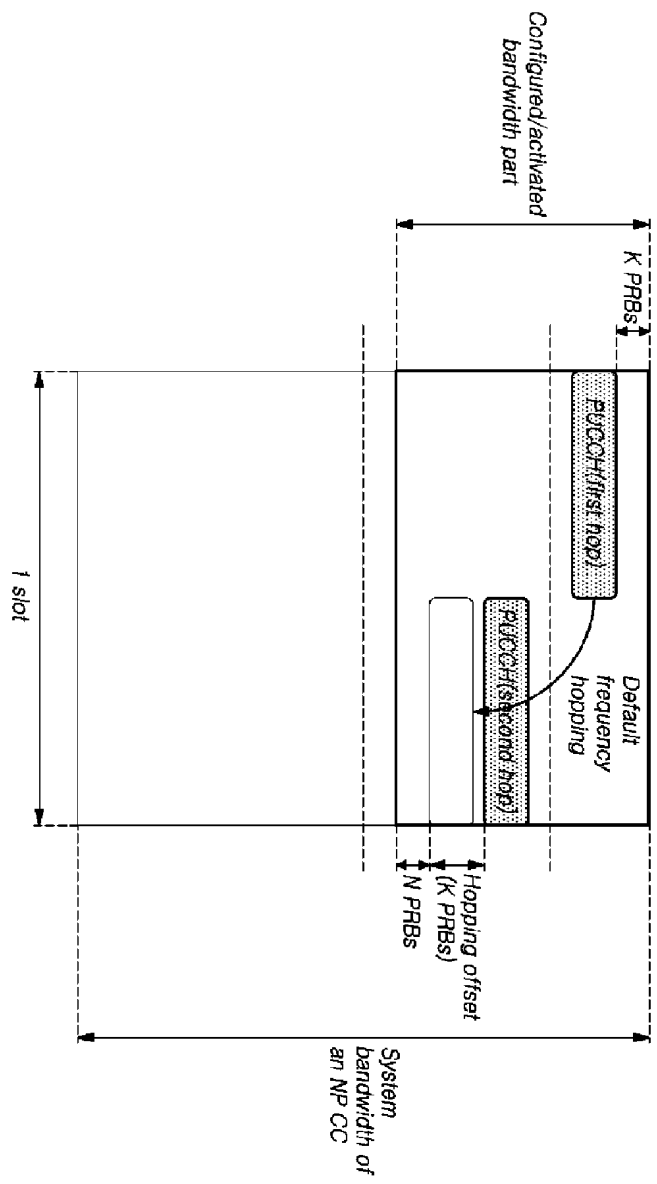
【도 4】



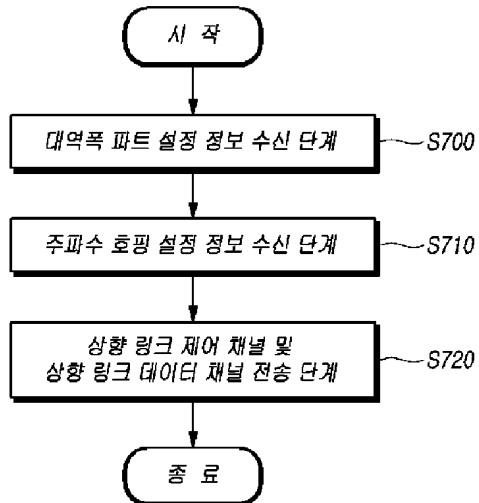
【도 5】



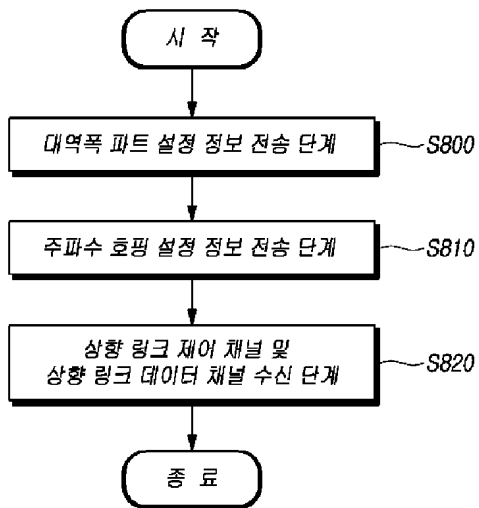
【도 6】



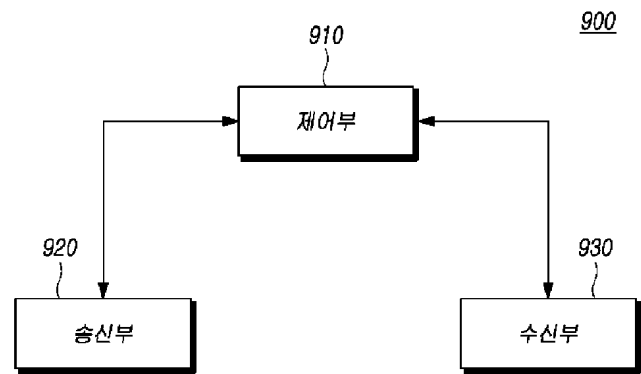
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

