



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.

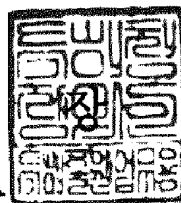
출 원 번 호 : 10-2017-0102577
Application Number

출 원 년 월 일 : 2017년 08월 11일
Filing Date 8월 . 11, 2017

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】

【성명】 김은구

【대리인번호】 9-1999-000318-1

【포괄위임등록번호】 2011-023059-1

【대리인】

【성명】 송해모

【대리인번호】 9-2002-000179-4

【포괄위임등록번호】 2011-023060-3

【발명의 국문명칭】 차세대 무선망을 위한 주파수 호핑 방법 및 그 장치

【발명의 영문명칭】 Apparatus and method of frequency hopping for new radio

【발명자】

【성명】 박규진

【성명의 영문표기】 PARK, Kyu Jin

【주민등록번호】 811018-1XXXXXX

【우편번호】 137-140

【주소】 서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터

【국적】 KR

【발명자】

【성명】 최우진

【성명의 영문표기】 CHOI, Woo Jin

제출 일자 : 2017-08-11

【주민등록번호】 660822-1XXXXXX
【우편번호】 137-140
【주소】 서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터
【국적】 KR
【출원언어】 국어
【우선권 주장】
【출원국명】 KR
【출원번호】 10-2017-0095980
【출원일자】 2017.07.28
【증명서류】 첨부
【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김은구 (서명 또는 인)

대리인 송해모 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	27 면	0 원
【우선권주장료】	1 건	18,000 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	64,000 원	

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

차세대 무선망을 위한 주파수 호핑 방법 및 그 장치{Apparatus and method of frequency hopping for new radio}

【기술분야】

<1> 본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망(이하 본 발명에서는 NR[New Radio]라 지칭하도록 함.)에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 frequency hopping 방안을 제안한다.

【발명의 내용】

【과제의 해결 수단】

<2> 본 발명의 일 실시예는 차세대/5G 무선 액세스 망에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 주파수 도약(frequency hopping) 방법에 있어서, 기지국에서 각각의 단말별로 PUCCH에 대한 주파수 도약 대역폭을 설정하도록 지시하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

【도면의 간단한 설명】

<3> 도 1은 다른 SCS간의 symbol level alignment의 예를 도시한 도면이다.

도 2는 Bandwidth part에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 3은 LTE/LTE-A 시스템에서 정의된 PUCCH frequency hopping의 일례를 도시한 도면이다.

도 4는 UE-specific Bandwidth part 설정에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 5는 PUCCH duration에 기반한 frequency hopping rule의 예를 도시한 도면이다.

도 6은 DCI를 통한 hopping offset indication 방법의 일례를 도시한 도면이다.

도 7은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 8은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<4> 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.

<5> 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.

<6> 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.

<7> 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.

<8> 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.

<9> 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.

<10> 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.

<11> 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.

<12> 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.

<13> 또한, 무선 통신 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다.

<14> 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.

<15> 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.

<16> 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

<17> 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

<18> 기지국은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. 기지국은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 하향링크 데이터 채널의 수신에 필요한 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.

<19> 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.

<20> 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.

<21> 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 카테고리 정의된 단말을 의미할 수 있다.

<22> 다시 말해 본 명세서에서 MTC 단말은 LTE 기반의 MTC 관련 동작을 수행하는 새롭게 정의된 3GPP Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 기존의 LTE coverage 대비 향상된 coverage를 지원하거나, 혹은 저전력 소모를 지원하는 기존의 3GPP Release-12 이하에서 정의된 UE category/type, 혹은 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.

<23> 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.

<24> 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.

<25> 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.

<26> NR(New Radio)

<27> 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 전송율 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.

<28> 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, y 값은 up to 60kHz의 SCS값을 갖는 numerology에 대해 $y=7$ and 14으로 정의되고, 60kHz보다 큰 SCS값을 갖는 numerology의 경우 $y=14$ 의 값을 갖도록 결정되었다.

<29> 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.

<30> 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 데이터에 대한 스케줄링이 이루어지도록 정의할 수 있다.

<31> 또는 상기에서 서술한 바와 같이 하나의 NR Carrier 내에서 서로 다른 SCS값

을 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 1과 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.

<32> 이처럼 NR에서는 서로 다른 SCS 혹은 서로 다른 TTI length를 정의함으로써, URLLC와 eMBB 각각의 requirement를 만족시키는 방법에 대한 논의가 진행되고 있다.

<33> Wider bandwidth operations

<34> 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, 이에 따라 임의의 normal LTE 단말은 하나의 LTE CC에 대해 20 MHz bandwidth의 송수신 capability를 지원하였다.

<35> 하지만, NR의 경우, 하나의 NR CC에서 서로 다른 송수신 bandwidth capability를 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 bandwidth part(s)를 구성하여, 단말 별로 서로 다른 bandwidth

part configuration 및 activation을 통해 flexible한 wider bandwidth operation을 지원하도록 요구되고 있다.

<36> 이와 같이 임의의 NR CC는 하나 이상의 bandwidth part로 구분될 수 있으며, 이에 따라 각각의 단말에서는 하나 이상의 bandwidth part가 구성될 수 있으며, 임의의 단말을 위해 구성된 하나 이상의 bandwidth part(s) 중 하나 이상의 bandwidth part(s)에 대한 activation을 통해 해당 단말을 위한 상/하향 링크 무선 신호 및 무선 채널에 대한 송수신을 수행하도록 정의할 수 있다.

<37> 또한 임의의 NR CC에서 복수의 numerology(e.g. SCS, CP length, etc.)가 지원될 경우, 각각의 bandwidth part 별로 송수신을 위한 서로 다른 numerology가 설정될 수 있다.

<38> Frequency hopping for PUCCH in LTE

<39> 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 frequency hopping이 이루어졌다. 이 때 해당 PUCCH의 frequency hopping 단위, 즉, hopping이 이루어지는 대역폭은 해당 UL 서브프레임의 시스템 대역폭에 의해 결정되었다. 즉, 아래의 도 3과 같이 임의의 UL 서브프레임에서의 frequency hopping은 각각의 슬롯에서 중심 주파수를 기준으로 대칭적인 형태로 이루어지도록 정의되었다.

<40> 본 발명은 NR에서 임의의 슬롯에서 PUCCH 전송을 위해 서로 다른 bandwidth

part(s) 설정이 이루어지는 단말들 간의 PUCCH 자원 간 collision을 막기 위한 PUCCH frequency hopping 적용 방법에 대해 제안한다.

<41> 상기에서 서술한 바와 같이 임의의 NR CC는 하나 이상의 bandwidth part(s)로 구성될 수 있다. 임의의 NR CC에서 bandwidth part(s)를 구성함에 있어서, 해당 bandwidth part(s)는 UE-specific하게 구성되거나, 혹은 cell-specific하게 구성될 수 있다. 즉, 아래의 도 4와 같이 각각의 단말 별로 서로 다른 bandwidth part 설정이 이루어지거나, 혹은 임의의 NR CC에 대해 모든 단말에서 동일한 bandwidth part 설정이 이루어질 수 있다. 단, 도 4는 하나의 예시일 뿐, NR CC의 구체적인 대역폭 및 bandwidth part 별 대역폭에 의해 본 발명이 제한되지는 않는다.

<42> 임의의 NR CC에 대해 bandwidth part 구성이 이루어지면, 구성된 bandwidth part 중 기지국과 단말 간 PDCCH/PDSCH 송수신을 위한 하향 링크 bandwidth part에 대한 activation 및 PUCCH/PUSCH 송수신을 위한 상향 링크 bandwidth part에 대한 activation을 통해 단말과 기지국 간 통신을 위한 상/하향 링크 bandwidth part가 설정될 수 있다.

<43> 본 발명에서는 이처럼 임의의 NR CC에서 구성된 임의의 slot에서 각각의 단말 별로 PUCCH 전송을 위해 구성되거나, 혹은 activation된 bandwidth part의 크기가 다른 경우를 고려한 PUCCH의 frequency hopping 방법에 대해 제안한다.

<44> 구체적으로 NR에서는 단말의 UCI 전송을 위해 하나의 slot에서 1~2 심볼을 통해 전송되는 short duration PUCCH와 4~14심볼을 통해 전송되는 long duration PUCCH의 2가지 형태의 PUCCH가 정의되었다. 이 때, 임의의 단말에서 UCI 전송을 위

해 하나의 슬롯 내에서 2 symbol로 구성된 short PUCCH를 사용하거나, 혹은 long duration PUCCH를 사용할 경우, frequency diversity gain을 얻기 위해 frequency hopping을 적용할 필요성이 있다. 특히, 2 symbol로 구성된 short PUCCH의 경우, 각각의 symbol 단위로 frequency hopping이 이루어질 수 있으며, long duration PUCCH의 경우에 대해서도 하나의 slot 내에서 최대 1번의 frequency hopping을 지원하도록 정의할 수 있다.

<45> 이처럼 NR에서 단일한 slot 내에서의 PUCCH에 대한 frequency hopping을 지원할 경우, 임의의 단말에서 2 symbols로 구성된 short duration PUCCH 혹은 long duration PUCCH를 통해 UCI를 전송할 때, 해당 PUCCH에 대한 구체적인 frequency hopping 방법을 정의할 필요가 있다.

<46> 구체적으로 NR에서는 UE bandwidth adaption 지원에 따라 임의의 NR CC에서 서로 다른 송수신 대역폭을 갖는 단말에 대한 지원이 이루어짐에 따라 상기에서 서술한 바와 같이 각각의 단말 별로 PUCCH 송수신을 위한 bandwidth part가 별도로 구성 및 활성화될 수 있으며, 그에 따라 LTE와 같이 해당 CC의 시스템 대역폭에 의존하는 단일한 frequency hopping rule을 적용하기 어렵다.

<47> 본 발명에서는 이를 고려한 구체적인 PUCCH frequency hopping 방법에 대해 제안한다.

<48> 방안 1: 암묵적인 호핑 대역폭 결정 방법

<49> 구체적인 frequency hopping 방법에 대한 첫번째 실시예로서, long duration

PUCCH와 short duration PUCCH에 대해 서로 다른 frequency hopping rule을 정의할 수 있다. 또는 임의의 slot 혹은 임의의 단말에서 PUCCH 전송을 위해 할당된 심볼의 수에 따라 서로 다른 frequency hopping rule을 정의할 수 있다. 즉 PUCCH duration(short vs. long) 혹은 PUCCH전송을 위해 할당된 심볼의 수 및 PUCCH 전송을 위해 설정/활성화된 bandwidth part의 대역폭 혹은 NR CC의 시스템 대역폭 등의 함수로서 임의의 단말에서 적용할 PUCCH에 대한 frequency hopping bandwidth가 정의될 수 있다. 이에 대한 한 예로써, long duration PUCCH의 경우, 임의의 단말을 위해 activation된 bandwidth part의 대역폭과 관계 없이, 해당 단말이 접속한 NR CC의 시스템 대역폭에 따라 frequency hopping 대역폭이 결정되고, short duration PUCCH의 경우, 각각의 단말 별로 상향 링크 송수신을 위해 activation된 bandwidth part의 대역폭에 따라 frequency hopping 대역폭이 결정되도록 정의할 수 있다. 또는 이와 유사하게 임의의 slot에서 임의의 단말을 위해 할당된 PUCCH의 심볼 수에 따라 해당 심볼 수가 특정 값 이상일 경우, NR CC의 시스템 대역폭에 따라 frequency hopping 대역폭이 결정되고, 그렇지 않을 경우 activation된 bandwidth part의 대역폭에 따라 frequency hopping 대역폭이 결정되도록 정의할 수 있다.

<50> 이에 대한 구체적인 일례로서, NR CC의 시스템 대역폭에 기반한 frequency hopping rule(i.e. type-1 frequency hopping)과 단말 별로 activation된 bandwidth part의 대역폭에 기반한 frequency hopping rule(i.e. type-2 frequency hopping)을 정의하고, (단, type-1 frequency hopping 및 type-2 frequency hopping과 같은 명칭에 의해 본 발명이 제한되는 것은 아님) 임의의 단말에서 UCI

전송을 위해 적용할 frequency hopping rule이 해당 UCI 전송을 위해 사용할 PUCCH의 duration에 의해 결정되도록 정의할 수 있다. 즉, 상기의 도 5와 같이 임의의 long PUCCH의 경우, type-1 frequency hopping을 적용하고, short PUCCH의 경우 type-2 frequency hopping을 적용하도록 정의하거나, 혹은 PUCCH 전송을 위해 할당된 symbol의 수에 따라 frequency hopping type을 결정하도록 정의할 수 있다. 단, 시스템 대역폭에 기반한 frequency hopping rule(즉, type-1 frequency hopping)이 적용될 경우, 해당 hopping 대역폭이 단말의 송수신 대역폭보다 큰 경우, PUCCH의 frequency hop 간 retuning gap이 정의될 수 있다. 또는 기지국/네트워크에서 UE-specific/cell-specific higher layer signalling 혹은 MAC CE signalling 혹은 L1 control signaling을 통해 각각의 단말 별로 임의의 PUCCH 전송을 위한 frequency hopping type을 설정/지시하도록 정의할 수 있다.

<51> 방안 2: 명시적인 호핑 대역폭 설정 방법

<52> 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 PUCCH에 대한 frequency hopping 대역폭을 설정/지시하도록 정의할 수 있다. 이에 대한 구체적인 방법으로서, UE-specific 혹은 cell-specific higher layer signalling 각각의 단말 별로 PUCCH에 대한 frequency hopping 대역폭을 기지국/네트워크에서 직접 설정하여 시그널링해 주도록 정의할 수 있다. 단, 추가적으로 해당 PUCCH frequency hopping 설정 전에 임의의 단말에서 적용할 default frequency hopping 대역폭이나 default frequency hopping rule이 정의될 수 있으며, 해당 default frequency hopping 대역폭 혹은 default frequency hopping rule은 상기의 방안 1 및 도 5와 같은 방식으로

bandwidth part의 대역폭이나 혹은 NR CC의 대역폭에 의해 결정될 수 있다. 단, UE-specific/cell-specific higher layer signaling에 의한 PUCCH hopping 대역폭 설정 시, PUCCH duration, UCI의 종류(e.g. SR, CSI feedback or HARQ ACK/NACK feedback 등)나 payload size 등과 관계 없이 단일한 hopping 대역폭을 설정하도록 정의하거나, 혹은 상기의 방안 1과 같이 PUCCH duration이나 혹은 임의의 slot에서 PUCCH 전송을 위해 할당된 심볼 수, 또는 UCI 종류나 payload size 등에 따른 PUCCH format 별로 별도의 frequency hopping 대역폭을 설정하도록 정의할 수 있다.

<53> 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 PUCCH에 대한 frequency hopping 대역폭을 설정/지시하도록 하는 또 다른 방법으로서, 기지국/네트워크에서 L1 control signaling을 통해 각각의 PUCCH 전송 별로 적용할 frequency hopping 대역폭을 지시하도록 정의할 수 있다. 구체적으로 임의의 단말을 위한 DL assignment DCI 혹은 UL grant와 같은 DCI를 통해 임의의 단말에서 HARQ ACK/NACK 피드백 혹은 CSI 피드백을 위한 PUCCH 전송이 지시될 경우, 해당 DCI를 통해 PUCCH 전송 자원 할당 정보와 함께 frequency hopping 대역폭 지시 정보가 직접 전송되도록 정의할 수 있다. 단, control overhead를 줄이기 위한 방안으로서, 해당 DCI의 PUCCH frequency hopping 대역폭 지시 정보를 통해 기지국/네트워크에서 지시 가능한 candidate value(s)를 정의하고, DCI를 통해 해당 candidate value(s) 중 하나의 값을 지시하도록 정의할 수 있다. 이 때 PUCCH frequency hopping을 위한 candidate value(s)는 bandwidth part의 대역폭 혹은 NR CC의 시스템 대역폭 등에

의해 정의되거나, 혹은 cell-specific/UE-specific higher layer signaling을 통해 기지국/네트워크에 의해 설정될 수 있다.

<54> 또는 임의의 default frequency hopping 대역폭 혹은 default frequency hopping rule을 정의하고, 해당 default frequency hopping 대역폭 혹은 default frequency hopping rule을 적용한 해당 PUCCH second hop의 frequency location(즉, 해당 PUCCH의 second hop의 PRB(s))로부터의 offset값(e.g. PRB offset값)을 해당 DL assignment DCI 혹은 UL grant 등의 L1 control signaling을 통해 기지국/네트워크에서 dynamic하게 indication해주도록 정의할 수 있다. 또는 기지국/네트워크에서 해당 offset 값을 UE-specific/group common/cell-specific higher layer signaling이나 MAC CE signaling을 통해 설정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어, 도 6과 같이 상기의 방안 1에서 기술한 방법 중 단말 별로 설정/활성화된 bandwidth part의 대역폭에 따른 type-2 frequency hopping이 임의의 단말에서 PUCCH 전송을 위한 default frequency hopping rule로서 정의되고, 기지국/네트워크는 해당 default frequency hopping rule에 따른 해당 PUCCH의 second frequency hop으로부터의 frequency offset값을 L1 control signaling을 통해 indication해주도록 정의할 수 있다. 단, 본 발명은 구체적인 default frequency hopping rule과 관계없이 적용될 수 있다. 예를 들어, default frequency hopping bandwidth의 경우 cell-specific/UE-specific higher layer signaling을 통해 단말 별로 semi-static하게 설정되거나, 상기의 방안 1의 type-2 frequency hopping이 default hopping rule로서 정의되거나, 혹은 상기의 방안 1과 같이 PUCCH duration이나

PUCCH symbol의 수에 따라 서로 다른 default hopping rule이 정의될 수 있다. 또한 control overhead를 줄이기 위해 DCI를 통해 indication할 수 있는 해당 hopping offset값들의 candidate values들이 상기에서 서술한 L1 control signaling을 통한 frequency hopping 대역폭 지시 방법과 동일한 방법으로 정의될 수 있다.

<55> 방안 3: frequency hop 별로 주파수 자원(e.g. PRB)를 분리해서 할당하는 방법

<56> 임의의 slot 내에서 혹은 inter-slot 간 PUCCH에 대한 frequency hopping이 적용될 경우, 기지국/네트워크에서 각각의 frequency hop 별로 각각 별도의 주파수 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)를 구성하여 이를 단말에게 직접 설정/지시하도록 정의할 수 있다. 예를 들어, 상기의 그림 5, 혹은 그림 6과 같이 임의의 단말에서 하나의 UL 슬롯을 통해 PUCCH 전송이 설정/지시되고, frequency hopping 적용될 경우, 해당 PUCCH의 first frequency hop을 위한 주파수 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)와 해당 PUCCH의 second frequency hop을 위한 주파수 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)를 각각 별도로 설정하여 이를 해당 단말에 signaling해주도록 정의할 수 있다.

<57> 즉, 기지국/네트워크에서 단말의 PUCCH 전송을 위한 frequency 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)를 시그널링 하는 방법에 있어서, 해당 PUCCH 전송의 first frequency hop을 위한 frequency 자원 할당 정보(e.g. PRB 할당 정보)와 해당 PUCCH 전송의 second frequency hop을 위한 frequency 자원 할당 정보(e.g. PRB 할

당 정보)를 별도로 구성하여, 이를 UE-specific/group common/cell-specific higher layer signaling이나 MAC CE signaling 혹은 L1 control signaling을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다.

<58> 추가적으로 기지국/네트워크에서 cell-specific/UE-specific higher layer signalling, MAC CE signalling 혹은 L1 control signaling을 통해 PUCCH에 대한 frequency hopping 여부를 enabling하거나, disabling하도록 정의할 수 있다.

<59> 또한 상기에서 서술한 frequency hopping 방법들의 조합으로서 PUCCH에 대한 frequency hopping 방법이 정의되는 경우도 본 발명의 범주에 포함될 수 있으며, PUCCH 외에 PUSCH 혹은 SRS 혹은 PRACH 등 모든 상향 링크 물리 채널/신호에 대해 본 발명에서 제안한 frequency hopping 방법이 적용될 수 있으며, 이는 본 발명의 범주에 포함된다.

<60> 도 7은 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)의 구성을 보여주는 도면이다.

<61> 도 7을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)은 제어부(1010)과 송신부(1020), 수신부(1030)를 포함한다.

<62> 제어부(1010)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스 망에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 주파수 도약(frequency hopping) 방법에 있어서 기지국에서 각각의 단말별로 PUCCH에 대한 주파수 도약 대역폭을 설정하도록 지시하는 것에 따른 전반적인 기지국(1000)의 동작을 제어한다.

<63> 송신부(1020)와 수신부(1030)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나

메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

<64> 도 8은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)의 구성을 보여주는 도면이다.

<65> 도 8을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)은 수신부(1110) 및 제어부(1120), 송신부(1130)를 포함한다.

<66> 수신부(1110)는 기지국으로부터 하향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

<67> 또한 제어부(1120)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스 망에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 주파수 도약(frequency hopping) 방법에 있어서 기지국에서 각각의 단말별로 PUCCH에 대한 주파수 도약 대역폭을 설정하도록 지시하는 것에 따른 전반적인 사용자 단말(1100)의 동작을 제어한다.

<68> 송신부(1130)는 기지국에 상향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

<69> 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 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.

<70> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로

제출 일자 : 2017-08-11

로서, 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.

【특허 청구범위】

【청구항 1】

차세대/5G 무선 액세스 망에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 주파수 도약(frequency hopping) 방법에 있어서,

기지국에서 각각의 단말별로 PUCCH에 대한 주파수 도약 대역폭을 설정하도록 지시하는 것을 특징으로 하는 방법.

【요약서】

【요약】

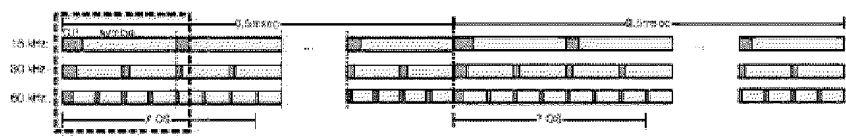
본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 frequency hopping에 관한 것으로서, 일 실시예는 차세대/5G 무선 액세스 망에서 상향 링크 제어 채널 송수신을 위한 주파수 도약(frequency hopping) 방법에 있어서, 기지국에서 각각의 단말별로 PUCCH에 대한 주파수 도약 대역폭을 설정하도록 지시하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

【대표도】

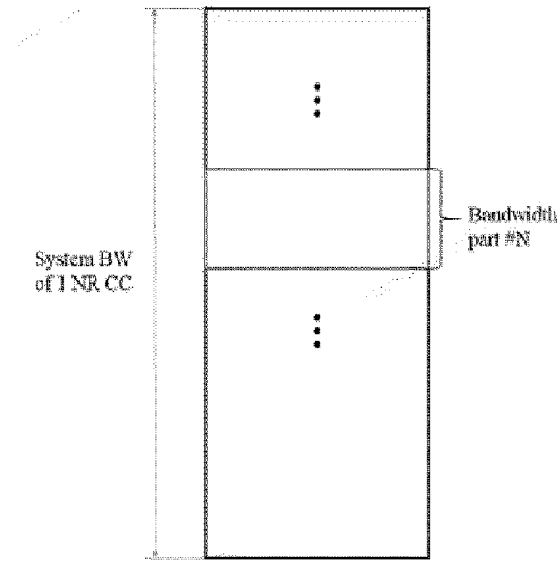
도 3

【도면】

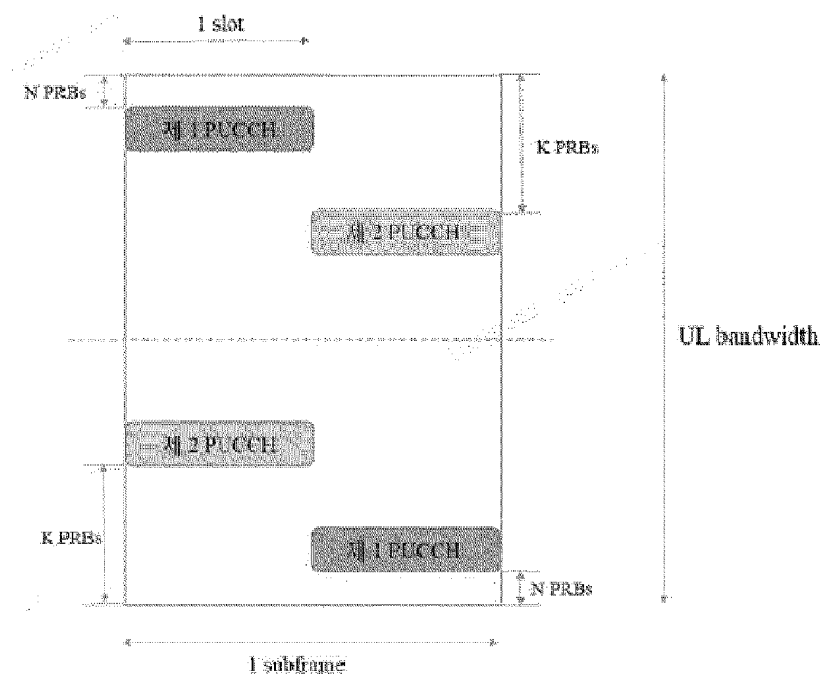
【도 1】



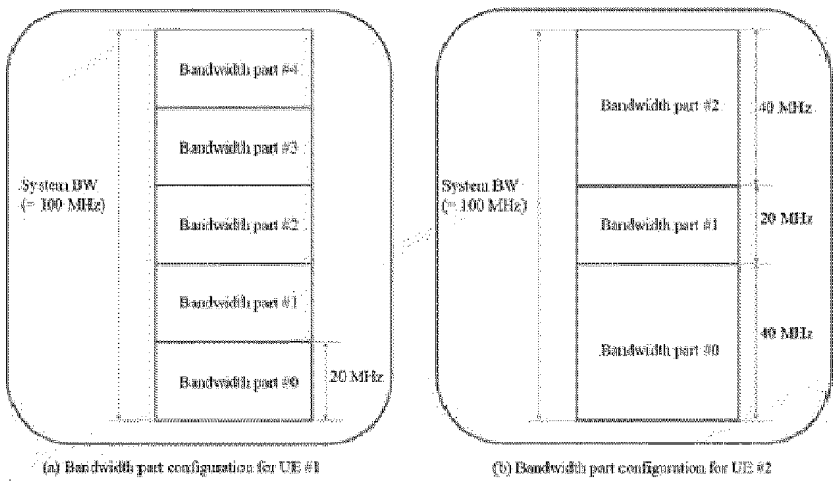
【도 2】



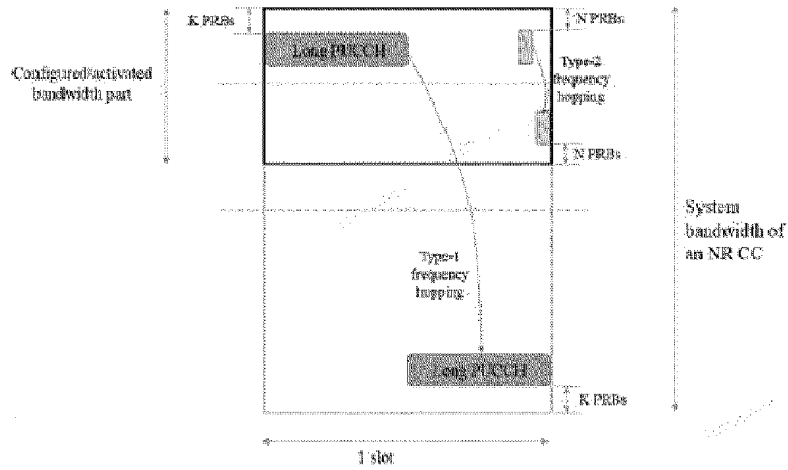
【도 3】



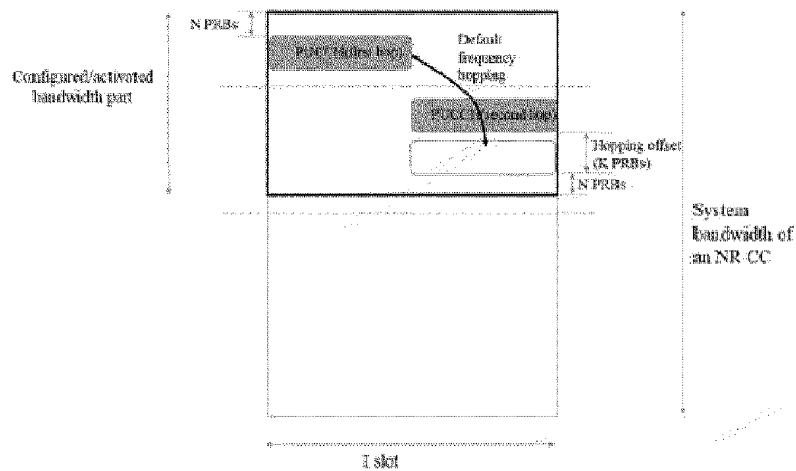
【도 4】



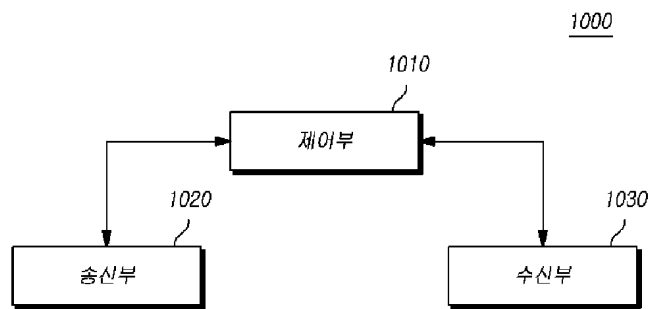
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

