

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 1월 9일 (09.01.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/009498 A1

(51) 국제특허분류:

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/008218

(22) 국제출원일:

2019년 7월 4일 (04.07.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0078768 2018년 7월 6일 (06.07.2018) KR

10-2018-0082569 2018년 7월 16일 (16.07.2018) KR

10-2018-0084712 2018년 7월 20일 (20.07.2018) KR

10-2019-0079202 2019년 7월 2일 (02.07.2019) KR

10-2019-0079857 2019년 7월 3일 (03.07.2019) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 홍성표 (HONG, Sung-pyo); 06763 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터), Seoul (KR).
박규진 (PARK, Kyujin); 06763 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터), Seoul (KR).

(74) 대리인:

특허법인(유한)유일하이스트 (YUIL

FIRM)

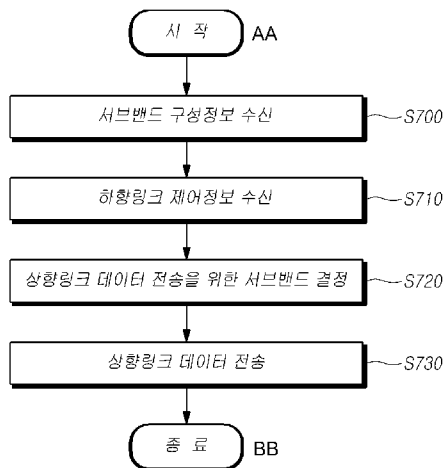
HIGHEST INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM); 06130 서울시 강남구 강남대로94길 59, 2층(역삼동, 옥산빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING UPLINK DATA IN UNLICENSED BAND AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 방법 및 그 장치



S700 ... Receive subband configuration information

S710 ... Receive downlink control information

S720 ... Determine subband for transmitting uplink data

S730 ... Transmit uplink data

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for transmitting data in a next generation radio access network (NR) using an unlicensed band. One embodiment provides a method by which a terminal transmits uplink data in an unlicensed band, and a device, the method comprising the steps of: receiving, from a base station, a plurality of pieces of subband configuration information about a bandwidth part constituting the unlicensed band; receiving downlink control information including uplink scheduling information about a plurality of subbands; determining a subband for transmitting uplink data on the basis of a result of an LBT operation, for each of one or more subbands, performed on the basis of uplink scheduling information; and transmitting uplink data in at least one determined subband in the bandwidth part.

(57) 요약서: 본 개시는 비면허 대역을 사용하는 차세대 무선 액세스 망(NR)에서의 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것이다. 일 실시예는 단말이 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하는 단계와 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 단계와 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 단계 및 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 비면허 대역을 사용하는 차세대 무선 액세스망(NR)에서의 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한, 본 개시는 단말에 구성되는 대역폭 파트의 동작을 제어하기 위한 기술이다.

배경기술

- [2] 스마트폰 등의 보급 증가와 무선 통신 기기의 다양한 활용에 따라서 무선통신 기술을 이용한 데이터 송수신 양이 급증하고 있다. 또한, 낮은 레이턴시의 중요성이 부각되면서, LTE 기술 이후의 차세대 무선통신 기술(New RAT)에 대한 개발이 진행되고 있다.
- [3] 한편, 기존에 각 사업자가 독점적으로 사용하던 면허 대역이 아닌 비면허 대역을 이용하여 무선통신 서비스를 제공하기 위한 기술 개발이 진행되고 있다. 특히, 비면허 대역의 경우, 근거리 무선통신 프로토콜도 동시에 사용될 수 있으므로, 이동통신 프로토콜과 근거리 무선통신 프로토콜 등의 공존을 위해서 다양한 기술이 개발되었다.
- [4] 이러한 관점에서, 종래의 이동통신 기술에서는 비면허 대역을 보조적인 셀로 이용하여 사용자에게 통신 서비스를 제공하였다. 그러나, 차세대 무선통신 기술이 개발되면서, 비면허 대역만을 이용하여 이동통신 서비스를 제공하기 위한 기술 연구가 진행되고 있다. 특히, 비면허 대역을 중심으로 통신 서비스를 제공하는 경우, 타 통신 프로토콜과의 공존을 위해 필요한 추가적인 절차에 의해서, 이동통신 서비스의 품질을 보장하는데 문제가 발생할 가능성이 높아지고 있다. 따라서, 이러한 문제 발생을 방지하기 위한 비면허 대역 데이터 송수신 절차에 대한 개발이 요구되는 실정이다.
- [5] 또한, 차세대 무선통신 기술에서는 단말이 사용할 수 있는 주파수 자원을 확대하여 광대역 동작을 지원할 수 있다. 다만, 광대역 동작에 따라 넓은 주파수 축 자원을 단말이 사용하는 경우, 해당 주파수 축 자원에 비면허 대역이 포함되었다면 과도한 전력 소모를 야기할 가능성이 있다. 즉, 타 무선통신 기술과의 공존을 위한 주파수 점유 확인 동작의 대상이 되는 주파수 자원이 넓어짐에 따라 단말에 과도한 전력 낭비가 발생할 수 있다. 따라서, 단말의 불필요한 전력 낭비를 방지하면서 광대역 동작을 지원할 수 있는 기술 개발이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 전술한 배경에서 안출된 본 개시는 광대역 오퍼레이션을 지원하는 차세대

무선통신 시스템에서 비면허 대역을 이용하여 상향링크 데이터를 효과적으로 전송하기 위한 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

- [7] 또한, 본 실시예들은 단말에 구성되는 복수의 대역폭 파트의 동작을 제어하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [8] 전술한 과제를 해결하기 위한 일 실시예는 단말이 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하는 단계와 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 단계와 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 단계 및 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [9] 또한, 일 실시예는 기지국이 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 수신하는 방법에 있어서, 단말로 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 전송하는 단계와 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 전송하는 단계 및 대역폭 파트 내에서, 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 단말이 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [10] 또한, 일 실시예는 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하고, 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 수신부와 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 제어부 및 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 전송하는 송신부를 포함하는 단말 장치를 제공한다.
- [11] 또한, 일 실시예는 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 수신하는 기지국에 있어서, 단말로 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 전송하고, 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 전송하는 송신부 및 대역폭 파트 내에서, 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 단말이 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 수신하는 수신부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.
- [12] 또한, 일 실시예는 단말이 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을

제어하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 수신하는 단계와 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 수신하는 단계 및 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시하는 타이머 제어 단계를 포함하는 방법을 제공할 수 있다.

- [13] 또한, 일 실시예는 기지국이 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 방법에 있어서, 단말로 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 전송하는 단계 및 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 전송하는 단계를 포함하되, 단말은 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시하는 방법을 제공할 수 있다.
- [14] 또한, 일 실시예는 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 수신하고, 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 수신하는 수신부 및 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시하는 제어부를 포함하는 단말 장치를 제공할 수 있다.
- [15] 또한, 일 실시예는 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 기지국에 있어서, 단말로 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 전송하고, 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 전송하는 송신부 및 구성정보 및 활성화 지시정보를 생성하는 제어부를 포함하되, 단말은 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시하는 기지국 장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [16] 본 개시는 광대역 오퍼레이션을 지원하는 차세대 무선통신 시스템에서 비면허 대역을 이용하여 상향링크 데이터를 효율적으로 전송하는 효과를 제공한다.
- [17] 또한, 본 실시예들에 의하면, 복수의 대역폭 파트를 효율적으로 제어하는 효과를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 무선 통신 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.
- [19] 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를

설명하기 위한 도면이다.

[21] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.

[23] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[24] 도 7은 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[25] 도 8은 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[26] 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 대역폭 파트(Bandwidth Part)의 다양한 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[27] 도 11은 일 실시예에 따른 서브밴드 구성 및 상향링크 데이터 전송 자원을 설명하기 위한 도면이다.

[28] 도 12는 일 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 도 13은 일 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 14는 일 실시예에 따른 하나의 요소 캐리어에서 N개의 대역폭 파트가 구성되는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[31] 도 15는 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 16은 다른 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 17은 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[34] 도 18은 일 실시예에 따른 RRC 메시지의 대역폭 파트 정보 요소를 예시적으로 나타낸 도면이다.

[35] 도 19는 일 실시예에 따른 MAC CE의 필드 구조를 도시한 도면이다.

[36] 도 20은 다른 실시예에 따른 MAC CE의 필드 구조를 도시한 도면이다.

[37] 도 21은 일 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[38] 도 22는 일 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[39] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 기술 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다. 본 명세서 상에서 언급된 "포함한다", "갖는다", "이루어진다" 등이 사용되는 경우 "~만"이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별한 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.

[40] 또한, 본 개시의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, 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.

[41] 구성 요소들의 위치 관계에 대한 설명에 있어서, 둘 이상의 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속" 등이 된다고 기재된 경우, 둘 이상의 구성 요소가 직접적으로 "연결", "결합" 또는 "접속" 될 수 있지만, 둘 이상의 구성 요소와 다른 구성 요소가 더 "개재"되어 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 여기서, 다른 구성 요소는 서로 "연결", "결합" 또는 "접속" 되는 둘 이상의 구성 요소 중 하나 이상에 포함될 수도 있다.

[42] 구성 요소들이나, 동작 방법이나 제작 방법 등과 관련한 시간적 흐름 관계에 대한 설명에 있어서, 예를 들어, "~후에", "~에 이어서", "~다음에", "~전에" 등으로 시간적 선후 관계 또는 흐름적 선후 관계가 설명되는 경우, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[43] 한편, 구성 요소에 대한 수치 또는 그 대응 정보(예: 레벨 등)가 언급된 경우, 별도의 명시적 기재가 없더라도, 수치 또는 그 대응 정보는 각종 요인(예: 공정상의 요인, 내부 또는 외부 충격, 노이즈 등)에 의해 발생할 수 있는 오차 범위를 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

[44]

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

[46] 이하에서 개시하는 본 실시예들은 다양한 무선 접속 기술을 사용하는 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 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) 또는 NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 다양한 무선 접속 기술에 적용될 수 있다. 또한, 무선 접속 기술은 특정 접속 기술을 의미하는 것뿐만 아니라 3GPP, 3GPP2, WiFi, Bluetooth, IEEE, ITU 등 다양한 통신 협의기구에서 제정하는 각 세대 별 통신 기술을 의미할 수 있다. 예를 들어, CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics 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-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. 이와 같이 본 실시예들은 현재 개시되거나 상용화된 무선 접속 기술에 적용될 수 있고, 현재 개발 중이거나 향후 개발될 무선 접속 기술에 적용될 수도 있다.

- [47] 한편, 본 명세서에서의 단말은 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신을 수행하는 무선 통신 모듈을 포함하는 장치를 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, NR, 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, URLLC 단말 등을 의미할 수도 있다.
- [48] 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. 또한, 셀은 주파수 도메인에서의 BWP(Bandwidth Part)를 포함하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀은 단말의 Activation BWP를 의미할 수 있다.
- [49] 앞서 나열된 다양한 셀은 하나 이상의 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 실시 예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수도 있다.
- [50] 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.

- [51] 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.

- [52] 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.

- [53] 설명을 명확하게 하기 위해, 이하에서는 본 기술 사상을 3GPP LTE/LTE-A/NR(New RAT) 통신 시스템을 위주로 기술하지만 본 기술적 특징이 해당 통신 시스템에 제한되는 것은 아니다.

- [54] 3GPP에서는 4G(4th-Generation) 통신 기술에 대한 연구 이후에 ITU-R의 차세대 무선 접속 기술의 요구사항에 맞추기 위한 5G(5th-Generation) 통신 기술을 개발한다. 구체적으로, 3GPP는 5G 통신 기술로 LTE-Advanced 기술을 ITU-R의 요구사항에 맞추어 향상 시킨 LTE-A pro와 4G 통신 기술과는 별개의 새로운 NR 통신 기술을 개발한다. LTE-A pro와 NR은 모두 5G 통신 기술을 의미하는 것으로, 이하에서는 특정 통신 기술을 특정하는 경우가 아닌 경우에 NR을 중심으로 5G 통신 기술을 설명한다.

- [55] 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.

- [56] 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(Forward) 호환성을 제공하기 위해서

유연성 측면에서 다양한 기술적 변화를 제시하고 있다. NR의 주요 기술적 특징은 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.

[57] <NR 시스템 일반>

[58] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.

[59] 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 종단을 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.

[60] gNB는 단말로 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는 기지국을 의미하고, ng-eNB는 단말로 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 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.

[61] <NR 웨이브 폼, 뉴머롤러지 및 프레임 구조>

[62] 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.

[63] 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.

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

[65] [표1]

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

[66] 위 표 1과 같이 NR의 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격에 따라 5가지로 구분될 수 있다. 이는 4G 통신 기술 중 하나인 LTE의 서브캐리어 간격이 15 kHz로 고정되는 것과는 차이가 있다. 구체적으로, NR에서 데이터 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 60, 120 kHz 이고, 동기 신호 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 12, 240 kHz 이다. 또한, 확장 CP는 60 kHz 서브캐리어 간격에만 적용된다. 한편, NR에서의 프레임 구조(frame structure)는 1ms의 동일한 길이를 가지는 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되는 10ms의 길이를 가지는 프레임(frame)이 정의된다. 하나의 프레임은 5ms의 하프 프레임으로 나눌 수 있으며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임을 포함한다. 15 kHz 서브캐리어 간격의 경우에 하나의 서브프레임은 1개의 슬롯(slot)으로 구성되고, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼(symbol)로 구성된다. 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[67] 도 2를 참조하면, 슬롯은 노멀 CP의 경우에 고정적으로 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 슬롯의 시간 도메인에서 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.

[68] 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.

- [69] 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.
- [70] NR에서는 총 256개의 슬롯 포맷을 지원할 수 있도록 설계되었으며, 이중 62개의 슬롯 포맷이 3GPP 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 단말 특정하게(UE-specific) 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.
- [71] <NR 물리 자원 >
- [72] 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 고려된다.
- [73] 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) 및 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.
- [74] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.
- [75] 도 3을 참조하면, 자원 그리드(Resource Grid)는 NR이 동일 캐리어에서 복수의 뉴머롤러지를 지원하기 때문에 각 뉴머롤러지에 따라 자원 그리드가 존재할 수 있다. 또한, 자원 그리드는 안테나 포트, 서브캐리어 간격, 전송 방향에 따라 존재할 수 있다.
- [76] 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.

[77] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.

[78] 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 파트(BWP)를 지정하여 단말이 사용할 수 있다. 또한, 대역폭 파트는 하나의 뉴머톨러지와 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.

[79] 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.

[80] <NR 초기 접속>

[81] NR에서 단말은 기지국에 접속하여 통신을 수행하기 위해서 셀 검색 및 랜덤 액세스 절차를 수행한다.

[82] 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.

[83] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.

[84] 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.

[85] 단말은 시간 및 주파수 도메인에서 SSB를 모니터링하여 SSB를 수신한다.

[86] 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.

- [87] SSB는 하나의 슬롯에 두 개가 포함되며, 서브캐리어 간격에 따라 아래와 같이 슬롯 내에서의 시작 심볼과 반복 횟수가 결정된다.
- [88] 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.
- [89] 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 뉴머롤러지 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 뉴머롤러지 정보는 단말이 셀 검색 절차를 완료한 이후에 기지국에 접속하기 위한 랜덤 액세스 절차에서 사용되는 일부 메시지에서도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 랜덤 액세스 절차를 위한 메시지 1 내지 4 중 적어도 하나에 SIB1의 뉴머롤러지 정보가 적용될 수 있다.
- [90] 전송한 RMSI는 SIB1(System Information Block 1)을 의미할 수 있으며, 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 뉴머롤러지 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.
- [91] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [92] 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.
- [93] 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.
- [94] 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.
- [95] 마지막으로 단말은 경쟁 해소를 위한 하향링크 메시지를 수신한다.
- [96] <NR CORESET>
- [97] 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.
- [98] 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 자원에서 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.
- [99] 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호 또는 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다
- [100] 또한, 본 명세서에서는 캐리어 대역폭 내에서 일정 주파수 구간으로 구성되는 대역폭을 대역폭 파트 또는 밴드위스 파트 또는 BWP로 기재하여 설명하며, 그 용어에 제한은 없다. 또한, 대역폭 파트 내에서 일정 주파수 구간으로 구성되는 대역폭을 서브밴드로 기재하여 설명하나, 해당 용어에 한정되는 것은 아니다.

- [101] 또한, 아래에서의 서브밴드 구성정보는 서브밴드를 구성하는데 필요한 정보들을 의미하는 임의의 용어로 해당 용어에 한정되지 않고, 동일한 의미를 지시할 수 있는 다양한 용어로 기재하여 설명한다. 마찬가지로, LBT 구성정보도 단말이 LBT를 수행함에 있어서, 필요한 정보를 의미하는 것으로 동일한 의미를 지시하는 용어라면 그 제한이 없으며 혼용하여 설명할 수 있다.
- [102] 아울러, 이하에서는 설명의 편의를 위해서, 비면허 대역에서의 각 무선통신 기술 간의 공존을 위한 기술로 LBT(Listen Before Talk)를 예로 설명하나, 다양한 공존 기술의 경우에도 본 개시는 적용될 수 있다. 물론, 본 개시는 차세대 무선통신 기술인 5G 또는 NR 기술에 적용될 뿐만 아니라, 4G, Wifi 등 다양한 무선통신 기술에 적용될 수도 있다.
- [103] **LTE LAA(Licensed Assisted Access)**
- [104] 3GPP에서는 LTE 기술을 비면허 대역에서 사용하기 위한 기술에 대해서 논의를 수행하였다. 논의 결과 비면허 대역에서 하향링크만을 지원하는 기술을 3GPP Release 13에 완료하였고, Release 14에서는 상향링크를 추가 지원하는 표준을 작성 완료하였다.
- [105] 한편, 비면허 대역 상향링크 채널 액세스(UL channel access) 방법으로 두 가지 방법을 사용할 수 있다. Type-1 상향링크 채널 액세스 방법은 단말이 전송하는 PUSCH에 포함되는 데이터의 QoS에 따라서 채널 액세스 우선순위가 정해지며, 해당 우선순위에 따라 주어진 파라미터 값을 사용하여 LBT를 수행하고 채널 액세스/점유 절차가 수행된다. Type-2 상향링크 채널 액세스 방법은 상향링크 데이터 채널의 전송 시 Tshort_ul 구간 동안 한 번의 채널 센싱만으로 채널의 사용 가능 여부를 판단하여 채널을 점유하여 PUSCH를 전송한다. 여기서 LBT를 수행하는 데 사용되는 Tshort_ul=25us이며 채널이 Tshort_ul 구간 동안 “사용가능”으로 센싱되면, 그 채널은 사용 가능으로 간주되어 단말은 해당 채널을 점유하여 PUSCH를 전송한다.
- [106] PUSCH 전송을 위해서, 기지국은 상향링크 승인(UL grant) 정보로 단말에게 상향링크 채널 액세스 타입 (UL channel access type-1 혹은 type-2)과 채널 액세스 우선순위 클래스 (channel access priority class)를 지시한다. 단말은 PUSCH를 통한 상향링크 데이터 전송을 위해 해당 지시를 받은 상향링크 채널 액세스 타입에 따라 채널 액세스 절차를 수행한다.
- [107] 면허 대역을 사용하여 단말이 PUSCH 전송을 수행하는 방식과 달리, 비면허 대역에서는 PUSCH 전송의 기회(opportunity)를 증가시킬 필요가 있다. 이를 위해서, 단일 서브프레임을 사용하여 PUSCH를 전송하는 방식과, 복수 개의 서브프레임을 사용하여 PUSCH를 전송하는 방식이 모두 사용될 수 있다. 그리고 면허 대역에서와 같이 PUSCH 전송을 위한 전송모드(Transmission mode)로 TM1 및 TM2를 모두 지원한다. TM1에 단일 서브프레임/복수 개의 서브프레임 전송을 스케줄링 하기 위한 DCI는 DCI 포맷 0A/DCI 포맷 0B가 각각 사용된다. TM2에 단일 서브프레임/복수 개의 서브프레임 전송을 스케줄링 하기 위한 DCI는 DCI

포맷 4A/DCI 포맷 4B가 각각 사용된다.

[108] 그리고, 기지국은 비면허 대역으로 PUSCH의 스케줄링시 최소 지연시간(ex, 4ms)를 기준으로 단말에게 PUSCH의 전송 타이밍을 4ms 이후부터 20ms까지 탄력적으로 지시할 수 있다. 이를 위해서, 기지국은 각각의 상향링크 승인 정보에 타이밍 오프셋 (timing offset)이라는 필드를 추가하여 탄력적 전송 타이밍을 지시할 수 있다.

[109] 또한, 기지국은 두 가지 triggering type(type-A, type-B)을 통해 PUSCH를 단말에 스케줄링할 수 있다. Triggering type A는 상향링크 승인 정보에 PUSCH 전송에 관한 모든 정보들을 포함하고, 절대적인 PUSCH 전송 타이밍 정보를 포함하여 PUSCH 전송을 단말에게 지시하는 방식이며, 이는 기존 면허 대역에서의 방식과 동일하다. Triggering type B는 상향링크 승인 정보에 PUSCH 전송에 관한 모든 정보들을 포함하되, 상대적인 PUSCH 전송 타이밍 정보를 포함하여 전송한다. 여기서, 실제 전송하는 타이밍 정보는 Triggering type B가 C-PDCCH 수신 시 전송되는 PUSCH trigger B의 지시자와 'UL duration and offset' 정보에 의해 결정된다.

[110] **대역폭 파트 동작(Bandwidth Part operations)**

[111] 전송한 바와 같이, 차세대 무선 액세스 기술(ex, 5G 무선 액세스 기술)인 NR에서는 대역폭 파트 개념을 새롭게 도입하였다. 기존 LTE 시스템의 경우, 임의의 CC(Component Carrier)에 대한 확장 가능한 대역폭 동작(scalable bandwidth operation)을 지원하였다. 즉, 주파수 전개 시나리오(deployment scenario)에 따라 임의의 LTE 사업자는 하나의 LTE CC를 구성함에 있어서, 최소 1.4 MHz부터 최대 20 MHz까지의 대역폭을 구성할 수 있었고, normal LTE 단말은 하나의 LTE CC에 대해 20 MHz bandwidth의 송수신 캐퍼빌리티(capability)를 지원하였다.

[112] 그러나, NR의 경우, 하나의 wideband NR CC를 통해 서로 다른 송수신 bandwidth capability를 갖는 NR 단말에 대한 지원이 가능하도록 설계되었다. 이에 따라 임의의 NR CC에 대해 세분화된 대역폭으로 구성된 하나 이상의 대역폭 파트(bandwidth part(s))를 구성할 수 있다. 이에 따라, 단말 별로 서로 다른 대역폭 파트 구성(bandwidth part configuration) 및 활성화(activation) 동작이 지원되어, 유연한(flexible) 광대역 대역폭 동작이 지원된다.

[113] 구체적으로, NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 서빙 셀(serving cell)을 통해 하나 이상의 대역폭 파트(bandwidth part)를 구성할 수 있다. 해당 단말은 해당 서빙 셀에서 하나의 DL bandwidth part와 하나의 UL bandwidth part를 활성화(activation)하여 상향링크/하향링크 데이터 송수신을 위해 사용할 수 있다. 또한, 해당 단말에서 복수의 서빙 셀이 설정된 경우(즉, CA(Carrier Aggregation)가 적용된 경우), 각각의 서빙 셀 별로 하나의 DL bandwidth part 및/또는 UL bandwidth part를 활성화하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용할 수 있다.

[114] 구체적으로 임의의 서빙 셀에서 단말의 초기 접속 절차(initial access

procedure)를 위한 first/initial bandwidth part가 정의될 수 있다. 각 단말 별 전용 RRC 신호(dedicated RRC signaling)를 통해 하나 이상의 단말 특정 대역폭 파트(UE-specific bandwidth part(s))가 구성된다. 또한, 각각의 단말 별로 fallback operation을 위한 디폴트(default) bandwidth part가 정의될 수 있다.

[115] 단, 현재 NR 규격에서는 임의의 단말에서 임의의 시간에 하나의 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part만을 activation하여 사용하도록 정의되었다.

[116] **NR-U(NR-Unlicensed spectrum)**

[117] 면허 대역과 달리 비면허 대역의 경우, 임의의 사업자가 독점적으로 사용할 수 있는 무선 채널이 아니라 각 국가의 regulation 내에서 어떠한 사업자들 혹은 개개인이 무선 통신 서비스 제공을 위해 이용이 가능하다. 이에 따라 비면허 대역을 통한 NR 서비스 제공 시 해당 비면허 대역을 통해 이미 제공되고 있는 WiFi, Bluetooth, NFC 등의 다양한 근거리 무선 통신 프로토콜과의 공존(co-existence) 문제에 대한 해결이 필요하다. 또한, 각각의 NR 사업자 혹은 LTE 사업자 간의 공존(co-existence)에 대한 문제도 해결이 필요하다.

[118] 이에 따라 비면허 대역을 통한 NR 서비스 제공 시, 각각의 무선 통신 서비스 간의 간섭 혹은 충돌을 피하기 위한 공존 기술이 요구된다. 예를 들어, 무선 신호를 송출하기 전에 사용할 무선 채널 또는 캐리어의 파워 레벨(power level)을 센싱하여 해당 무선채널 혹은 캐리어의 사용 가능 여부를 판단하는 LBT(Listen Before Talk) 기반의 무선 채널 액세스(access) 방식을 지원할 필요가 있다. 이 경우 해당 비면허 대역의 특정 무선채널 혹은 캐리어가 다른 무선 통신 프로토콜이나 다른 사업자에 의해 사용 중일 경우, 해당 대역을 통한 NR 서비스 제공에 제약을 받게 될 가능성이 있다. 따라서, 비면허 대역을 통한 무선 통신 서비스는 면허 대역을 통한 무선 통신 서비스와 달리 사용자가 요구하는 QoS 보장이 곤란하다. 특히 NR-U의 경우, 반드시 면허 대역과의 CA를 통해 비면허 대역을 지원했던 기존의 LTE와 달리, unlicensed band NR의 전개 시나리오로서 독립(stand-alone) NR-U 셀을 지원할 수 있다. 이 경우, 독립(stand-alone) NR-U 셀 또는 면허 대역의 NR 셀 혹은 LTE 셀이 적정한 QoS를 만족시킬 필요가 있다.

[119] 상술한 바와 같이, NR에서 비면허 대역 운용을 위한 기술은 지원되지 않았다. 특히 광대역 오퍼레이션을 지원하는 NR은 비면허 대역의 regulation에 따라 광대역에서 LBT를 수행함에 따라 적정한 QoS를 만족시키는 데이터 전송이 어려운 문제가 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 개시는 광대역 오퍼레이션을 지원하는 NR에서 상향링크 데이터를 효과적으로 전송하기 위한 방법 및 그 장치를 제공하고자 한다.

[120] 설명의 편의를 위해 이하에서 NR을 기준으로 본 실시예에 대해 설명한다. 그러나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 LTE 또는 또 다른 무선 액세스 망에 대해서도 본 발명이 적용될 수 있으며 이 또한 본 발명의 범주에 포함된다. 또한, 본 발명은 면허 대역을 사용하는 일반 NR 액세스 기술에도 적용될 수 있다. 또한 본 발명은 다음과 같은 비면허 대역 구현 환경 중 하나 이상에서 사용될 수 있다.

- [121] NR-U LAA: NR-U in "license assisted access" mode where primary cell is NR licensed
- [122] NR-U SA: NR-U stand-alone mode
- [123] ENU-DC: EN-DC where SN(Secondary Node) is NR-U
- [124] NNU-DC: DC between NR licensed (MN: Master Node) and NR-U (SN)
- [125] 전술한 바와 같이 NR-U에서는 LBT를 지원해야 하기 때문에 무선 채널에 대한 액세스 보장이 곤란할 수 있다. 이에 따라 적정한 QoS 수준을 만족하는 데이터 송수신이 곤란할 수 있다.
- [126] LTE LAA의 경우 기존 LTE 프레임과 달리 데이터 전송이 이루어지는 non-empty 서브프레임과 데이터 전송이 이루어지지 않는 empty 서브프레임으로 구성된 새로운 프레임 구조인 프레임 타입 3을 정의하여 비면허 대역에서의 LTE 운용을 지원했다. Non-empty 서브프레임을 구성하기 위해서는 empty 서브프레임(데이터 전송이 이루어지지 않는 구간)에서 CCA(Clear Channel Assessment)를 통해 채널의 접근/점유 가능 여부 판단과 CCA 결과에 따른 채널 점유와 사용이 이루어진다. 그리고 non-empty 서브프레임으로 구성된 데이터 전송 시간은 최대 허용 시간을 초과할 수 없다. 허용 최대 채널 시간 내에서 추가 데이터 버스트의 전송이 가능할 뿐이다. LTE 전송은 서브프레임 단위(1ms)로 이루어지나, CCA는 서브프레임(1ms)보다 작은 시간 단위(수 μ s)로 수행된다. 따라서, 채널 점유는 서브프레임 시작 시점이 아닌 서브프레임 내의 어느 시점에도 구성이 가능하며, 최대 허용 채널 점유 시간 제약으로 마지막 시점도 서브프레임 내의 임의의 시점이 될 수 있다.
- [127] 한편, NR에서도 전술한 LTE LAA와 유사한 방식의 프레임 구조가 정의될 수 있다. 다만, NR의 경우 서로 다른 subcarrier spacing 값을 갖는 numerology에 대해 시간 도메인(time domain)에서의 스케줄링 단위를 구성함에 있어서, 하나 이상의 시간 유닛(time unit)을 지원하고 있다. 예를 들어, subframe duration을 정의하기 위한 기준 뉴머롤러지(reference numerology)로서 LTE와 동일한 15kHz SCS(Sub-Carrier Spacing) 기반 normal CP overhead의 14개의 OFDM symbols이 사용될 수 있다. 이 경우, 단일한 subframe duration은 1ms의 time duration을 가지도록 구성될 때의 프레임구조가 정의될 수 있다. 또한, 실제 상/하향 링크 데이터 스케줄링의 기반이 되는 time unit으로서 slot 및 mini-slot을 기반으로 하는 프레임구조가 정의될 수도 있다. 이 경우, 해당 slot을 구성하는 OFDM 심볼의 개수인 y 값은 normal CP의 경우, SCS값에 관계 없이 $y=14$ 의 값을 갖도록 결정될 수 있다. 또한 임의의 numerology(혹은 SCS)에서 14개의 slot 개수보다 적은 수의 심볼로 구성된 mini-slot이 정의되고, mini-slot 기반의 프레임구조가 정의될 수도 있다.
- [128] 상향링크 비면허 대역 LTE 운용을 위한 PUSCH 전송기술에서는 PUSCH전송을 위해서 단일 서브프레임을 사용하여 PUSCH를 전송하는 방식과, 복수개의 서브프레임을 사용하여 PUSCH를 전송하는 방식이 둘 다 사용될 수

있다. 그리고 기지국은 비면허 대역에서 PUSCH를 스케줄링할 때, 최소 4ms의 최소 지연시간을 기준으로 하되, PUSCH의 전송 타이밍을 탄력적으로 운용하기 위해서 4ms 이후부터 20ms까지 각각의 상향링크 승인 정보에 타이밍 오프셋(timing offset) 필드를 포함하여 단말로 지시할 수 있다. 이와 같이 기존 LTE 기술에서는 시간축 상에서 채널 사용의 기회를 확장해 데이터 전송을 제공하였다.

- [129] 한편, NR은 광대역 오퍼레이션을 지원한다. 만약 단말에 광대역 BWP가 구성되고, 해당 BWP에서 단말이 LBT를 수행할 수 있다. 그러나, LBT를 수행하기 위한 대역이 넓어질수록 해당 BWP에서 LBT 실패 확률이 커지기 때문에 데이터 전송 성능이 열화 될 가능성도 커지게 된다.
- [130] 따라서, 이하에서 설명한 본 실시예들은 BWP가 구성되는 단말의 LBT 동작을 통한 비면허 대역에서의 상향링크 데이터 전송 방법에 대해서 설명한다. 전술한 바와 같이, LBT는 공존 기술의 일 예로 설명할 뿐이며 다양한 공개 공존 기술이 적용될 수도 있다. 또한, 상향링크 데이터 전송을 위한 단말의 LBT 뿐만 아니라 하향링크 데이터 전송을 위한 기지국의 LBT 동작에도 동일하게 적용될 수 있으며, 이 경우에 기지국이 단말로 전송하는 다양한 구성정보는 기지국이 전송하지 않고 자체적으로 생성/확인하여 사용할 수 있다.
- [131] 도 7은 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [132] 도 7을 참조하면, 단말은 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S700).
- [133] 예를 들어, 단말이 수행해야 하는 LBT의 주파수 축 범위를 줄이기 위해서 기지국은 단말에 설정되는 대역폭 파트를 복수 개의 서브밴드로 구분할 수 있다. 이를 위해서, 서브밴드 구성정보는 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다. 즉, 단말에 4개의 대역폭 파트가 구성되는 경우, 각 대역폭 파트 별로 서브밴드의 개수, 위치, 크기 등이 동일 또는 상이하게 구성될 수 있다. 만약 대역폭 파트가 구성되지 않는다면, 해당 상향링크 캐리어를 복수 개의 서브밴드로 구분할 수 있다.
- [134] 예를 들어, 서브밴드 구성정보는 각 대역폭 파트에서의 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [135] 또한, 서브밴드 구성정보는 상위계층 시그널링에 포함되어 수신될 수 있다. 서브밴드 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서의 LBT 동작 수행을 위한 서브밴드 별 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서 단말이 LBT를 수행하기 위해서 필요로하는 정보(ex, 임계값 등)를 포함하는 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. LBT 구성정보는 각 서브밴드 별로 다른 파라미터를 포함할 수도 있고, 서브밴드 구분없이 동일한 파라미터가 설정될 수도 있다.

- [136] 구체적으로, LBT 구성정보는 서브밴드 별로 다른 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 동일 대역폭 파트 내에 구성되는 서브밴드에는 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 단말에 구성되는 대역폭 파트에 모두 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수도 있다. 서브밴드 구성정보 및 LBT 구성정보에 포함되는 후술하는 세부 단계 별 실시예에서 보다 상세하게 설명한다.
- [137] 단말은 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S710). 단말은 활성화 된 대역폭 파트에서 상향링크 데이터를 전송하기 위해서, 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신한다.
- [138] 여기서, 대역폭 파트는 전송한 바와 같이 복수의 서브밴드로 구성될 수 있으므로, 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보는 하나의 하향링크 제어정보를 통해서 수신될 수 있다.
- [139] 일 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함할 수 있다. 여기서, RV 필드는 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [140] 다른 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함할 수 있다. 여기서, HARQ 프로세스 ID 정보는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된 서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정될 수 있다. 구체적으로, 하향링크 제어정보에 포함되는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 복수의 서브밴드의 자원이 스케줄링 되는 경우, 첫 번째로 스케줄링되는 자원을 포함하는 서브밴드의 HARQ 프로세스 ID 정보가 N으로 설정될 수 있다. 이후, 동일한 하향링크 제어정보에 의해서 두 번째로 스케줄링 되는 자원을 포함하는 서브밴드의 HARQ 프로세스 ID 정보는 N+1로 설정될 수 있다. 이러한 과정을 통해서, K개의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링이 이루어지는 경우, 그 순서에 따라 N 부터 N+(K-1)까지의 HARQ 프로세스 ID가 스케줄링 순서에 따라 설정될 수 있다.
- [141] 한편, 하향링크 제어정보는 LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드를 지시하는 서브밴드 지시정보, LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드가 포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트 지시정보, 상향링크 데이터 전송을 위한 주파수 도메인 자원 할당정보 및 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [142] 단말은 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 단계를 수행할 수 있다(S720).
- [143] 예를 들어, 단말은 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 단말에 할당된 무선자원에 대한 LBT 동작을 수행한다. LBT 동작은 해당 무선자원의 에너지

레벨을 센싱하고, 센싱된 에너지 레벨과 미리 설정되는 기준 에너지 레벨을 비교하는 동작을 포함할 수 있다.

- [144] 또는, 단말은 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및 서브밴드 선택 룰에 기초하여 상향링크 데이터를 전송할 서브밴드를 결정할 수 있다.
- [145] 여기서, 서브밴드 선택 룰은 기지국에 의해서 지시되거나, 단말에 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드 선택 룰은 서브밴드 인덱스 정보, 각 서브밴드 별 레퍼런스 신호 수신 여부 정보, 기지국 지시정보 및 디폴트 서브밴드 존재 여부 정보 중 적어도 하나의 정보를 기준으로 설정될 수 있다.
- [146] 즉, 단말이 복수의 서브밴드에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과 1개의 서브밴드에서 상향링크 데이터 전송이 가능한 경우, 해당 서브밴드를 통해서 상향링크 데이터를 전송한다. 이와 달리, 복수의 서브밴드에 대해서, LBT를 수행한 결과 둘 이상의 서브밴드에서 상향링크 데이터 전송이 가능한 경우에 전송한 서브밴드 선택 룰에 의해서 하나 이상의 서브밴드 무선자원을 이용하여 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LBT 동작 수행 결과 선택된 복수의 서브밴드에서 서브밴드 인덱스가 가장 낮은 또는 가장 높은 서브밴드를 선택하거나, 레퍼런스 신호가 수신되는 서브밴드를 선택하거나, 기지국에 의해서 지시되는 서브밴드를 선택하거나, 디폴트로 설정되는 서브밴드를 선택하는 등 서브밴드 선택 룰에 따라 하나 이상의 서브밴드를 선택할 수 있다.
- [147] 단말은 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S730). 단말은 결정된 하나 이상의 서브밴드에서 기지국에 의해서 할당된 무선자원을 이용하여 상향링크 데이터를 전송한다.
- [148] 이를 통해서, 단말은 넓은 주파수 축에 대한 LBT 수행에 따라 발생할 수 있는 데이터 전송 확률 감소를 방지할 수 있고, 비면허 대역을 이용한 데이터 송신 QoS를 만족시킬 수 있다. 아래에서는 단말의 동작에 피어링되는 기지국 동작을 도면을 참조하여 설명한다.
- [149] 도 8은 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [150] 도 8을 참조하면, 기지국은 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 수신하는 방법에 있어서, 단말로 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S800).
- [151] 예를 들어, 기지국은 단말에 설정되는 대역폭 파트를 복수 개의 서브밴드로 구분할 수 있다. 이를 위해서, 서브밴드 구성정보는 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다.
- [152] 예를 들어, 서브밴드 구성정보는 각 대역폭 파트에서의 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

- [153] 또한, 서브밴드 구성정보는 상위계층 시그널링에 포함되어 전송될 수 있다. 서브밴드 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서의 LBT 동작 수행을 위한 서브밴드 별 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서 단말이 LBT를 수행하기 위해서 필요로하는 정보(ex, 임계값 등)를 포함하는 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. LBT 구성정보는 각 서브밴드 별로 다른 파라미터를 포함할 수도 있고, 서브밴드 구분없이 동일한 파라미터가 설정될 수도 있다.
- [154] 구체적으로, LBT 구성정보는 서브밴드 별로 다른 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 동일 대역폭 파트 내에 구성되는 서브밴드에는 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 단말에 구성되는 대역폭 파트에 모두 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수도 있다. 서브밴드 구성정보 및 LBT 구성정보에 포함되는 후술하는 세부 단계 별 실시예에서 보다 상세하게 설명한다.
- [155] 기지국은 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S810). 기지국은 단말에 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 할당할 수 있다. 상향링크 데이터 전송을 위한 자원은 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 시간 도메인 및 주파수 도메인 자원이 지시될 수 있다. 여기서, 대역폭 파트는 전송한 바와 같이 복수의 서브밴드로 구성될 수 있으므로, 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보는 하나의 하향링크 제어정보를 통해서 전송될 수 있다.
- [156] 일 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함할 수 있다. 여기서, RV 필드는 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [157] 다른 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함할 수 있다. 여기서, HARQ 프로세스 ID 정보는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된 서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정될 수 있다. 구체적으로, 하향링크 제어정보에 포함되는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 복수의 서브밴드의 자원이 스케줄링 되는 경우, 첫 번째로 스케줄링되는 자원을 포함하는 서브밴드의 HARQ 프로세스 ID 정보가 N으로 설정될 수 있다. 이후, 동일한 하향링크 제어정보에 의해서 두 번째로 스케줄링 되는 자원을 포함하는 서브밴드의 HARQ 프로세스 ID 정보는 N+1로 설정될 수 있다. 이러한 과정을 통해서, K개의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링이 이루어지는 경우, 그 순서에 따라 N 부터 N+(K-1)까지의 HARQ 프로세스 ID가 스케줄링 순서에 따라 설정될 수 있다.
- [158] 한편, 하향링크 제어정보는 LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드를 지시하는 서브밴드 지시정보, LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드가 포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트 지시정보, 상향링크 데이터

전송을 위한 주파수 도메인 자원 할당정보 및 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

- [159] 기지국은 대역폭 파트 내에서, 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 단말이 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S820).
- [160] 전술한 단말 동작에 의해서 선택된 서브밴드의 무선자원을 통해서 기지국은 상향링크 데이터를 단말로부터 수신할 수 있다.
- [161] 예를 들어, 단말은 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및 서브밴드 선택 룰에 기초하여 상향링크 데이터를 전송할 서브밴드를 결정할 수 있다.
- [162] 여기서, 서브밴드 선택 룰은 기지국에 의해서 지시되거나, 단말에 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드 선택 룰은 서브밴드 인덱스 정보, 각 서브밴드 별 레퍼런스 신호 수신 여부 정보, 기지국 지시정보 및 디폴트 서브밴드 존재 여부 정보 중 적어도 하나의 정보를 기준으로 설정될 수 있다.
- [163] 즉, 단말이 복수의 서브밴드에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과 1개의 서브밴드에서 상향링크 데이터 전송이 가능한 경우, 기지국은 해당 서브밴드를 통해서 상향링크 데이터를 수신한다. 이와 달리, 복수의 서브밴드에 대해서 단말이 LBT를 수행한 결과 둘 이상의 서브밴드에서 상향링크 데이터 전송이 가능한 경우에, 기지국은 전술한 서브밴드 선택 룰에 의해서 선택된 하나 이상의 서브밴드 무선자원을 이용하여 상향링크 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LBT 동작 수행 결과 선택된 복수의 서브밴드에서 서브밴드 인덱스가 가장 낮은 또는 가장 높은 서브밴드를 선택하거나, 레퍼런스 신호가 수신되는 서브밴드를 선택하거나, 기지국에 의해서 지시되는 서브밴드를 선택하거나, 디폴트로 설정되는 서브밴드를 선택하는 등 서브밴드 선택 룰에 따라 하나 이상의 서브밴드를 선택할 수 있다.
- [164]
- [165] 이상에서 설명한 단말 및 기지국 동작은 본 개시에 따른 일부 실시예를 설명한 것으로, 해당 동작 및 단계에서 보다 다양한 실시예가 수행될 수 있다. 따라서, 아래에서는 본 기술사상을 수행하기 위한 각 절차에서의 다양한 실시예를 설명한다. 각 실시예에서의 정보들은 전술한 서브밴드 구성정보, LBT 구성정보, 하향링크 제어정보, 서브밴드 선택 룰 등에 포함될 수도 있고, 별도의 시그널링을 통해서 단말에 전달될 수도 있다.
- [166] 이하에 설명하는 실시예는 개별적으로 또는 임의의 선택적 결합/조합을 통해서 적용될 수 있다.
- [167]
- [168] 1. 하나의 BWP 내에 복수의 서브밴드를 구성하여 LBT를 수행하는 동작
- [169] 초기 액티브(활성화) DL/UL BWP는 5GHz 밴드에 대해 20MHz로 구성될 수 있다. 이는 대략적인 값으로 PRBs 수에 quantized되는 값으로 결정될 수 있다.

- 초기 액티브 DL/UL BWP는 6GHz 밴드에 대해 20MHz로 구성될 수 있다.
- [170] 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 다양한 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 9 및 도 10의 BWP는 예를 들어 도시한 것으로, 다양한 범위, 개수 등으로 구성될 수 있다.
- [171] 도 9를 참조하면, 하나의 셀 대역폭(Carrier bandwidth) 내에서 단말에 각각 중첩되지 않는 두 개의 20MHz BWP(BWP1, BWP2)가 구성될 수 있다. 각각의 BWP는 동일한 PRB 수를 가질 수 있다. 즉, $N1$ 과 $N2$ 는 동일할 수 있다.
- [172] 도 10을 참조하면, 하나의 셀 대역폭(Carrier bandwidth) 내에서 단말에 하나의 40MHz BWP(BWP3)가 구성될 수 있다. BWP3와 BWP1의 시작 PRB0 주파수 위치는 동일하다. 즉, 캐리어 대역폭에서 resource block grids에 대한 공통의 레퍼런스 포인트(시작 RB)에서 BWP3와 BWP1 간의 주파수 오프셋이 같도록 설정될 수 있다. 그리고 BWP3의 PRB 수는 BWP1의 PRB 수에 BWP1의 PRB 수를 더한 값과 같다. 즉, $N3 = N1 + N2$ 이다.
- [173] 또는, 단말은 20MHz BWP 중의 하나인 BWP1을 초기(initial) BWP로 사용하도록 구성된 상태에서, 기지국에 의해 하향링크 제어정보(Downlink Control Information, DCI)를 통해서 지시된 지시정보에 따라 40MHz BWP(BWP3)를 액티브 BWP로 설정할 수 있다. 즉, 단말은 기지국 지시정보에 따라 액티브 BWP를 스위칭할 수 있다.
- [174] 만약, 단말이 40MHz BWP(BWP3)를 액티브 BWP로 하여 비면허 대역에서 운용하고자 하는 경우, 40MHz BWP 전체에서 LBT를 수행해야 한다. 이 경우, LBT 실패 확률이 더 증가하게 된다. 이와 달리, 만약 단말이 40MHz인 BWP3를 액티브 BWP로 하여 상향링크 데이터를 전송하는 경우라도, BWP1 20MHz대역과 BWP2 20MHz대역 각각에서 LBT를 수행한다면 각각의 LBT의 성공확률을 더한 값은 BWP3 40MHz 대역에서 LBT를 수행하여 성공할 확률보다 커질 수 있다.
- [175] 따라서, 기지국은 단말에 하나의 BWP를 복수의 서브밴드로 구분하여 구성할 수 있다.
- [176] 일 예로, 기지국은 하나의 BWP를 복수개의 서브밴드로 구분하고, 각각의 서브밴드에서 LBT를 수행하도록 지시하기 위한 정보를 단말에 구성할 수 있다. 단말을 위해 구성된 하나의 UL BWP는 상향링크 데이터 전송을 위한 복수의 주파수 자원 셋을 구성하기 위해서, N 개의 서브밴드로 구분될 수 있다. 또한, 기지국은 단말이 각각의 서브 밴드 내에서 LBT를 수행하도록 할 수 있다.
- [177] 이를 위해서, 기지국은 하나의 UL BWP에서 복수의 주파수 자원 셋을 구성하기 위한 서브밴드 구성정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [178] 예를 들어, 서브밴드 구성정보는 각각의 BWP 별 서브밴드의 수, 각 서브밴드의 대역폭, 각 서브밴드의 크기, 각 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 BWP-ID 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 각 서브밴드의 PRB의 수는 서브캐리어 스페이싱 등에 의해서도 결정될 수 있다. 따라서, 서브밴드

구성정보는 각각의 BWP 별 서브밴드의 수, 각 서브밴드의 대역폭, 각 서브밴드의 크기, 각 서브밴드의 PRB 수, 각 서브밴드에 매핑되는 BWP-ID, 서브캐리어 스페이싱 정보, 사이클릭 프리픽스 정보, 각 서브밴드를 구성하는 첫번째 PRB 그리고 연속적인 PRBs의 수 및 해당 서브밴드 식별정보(Indicator/ID/Index) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 각 서브밴드를 구성하는 첫 번째 PRB는 상위계층 파라미터인 *offsetToCarrier* 및 *subcarrierSpacing*에 의해 지시되는 PRB를 기준으로 상대적인 PRB 오프셋을 지시하는 형태로 단말에 지시될 수 있다.

- [179] 이와 같이, 기지국에 의해서 구성되는 서브밴드는 다양한 형태로 구성될 수 있다. 일 예로, BWP 별로 구성되는 서브밴드는 각각의 서브밴드 별로 다르게 구성될 수 있다. 다른 예로, BWP 별로 구성되는 서브밴드는 각각의 서브밴드 별로 주파수 영역에서 균등한 대역폭(크기 또는 PRB수)으로, 또는 균등하게 배치된 RB단위로 동일 주파수 간격을 가지고 구성될 수 있다. 또 다른 예로, BWP 별로 구성되는 서브밴드는 각각의 서브밴드 별로 서로 다른 크기의 대역폭으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 낮은 주파수에서 높은 주파수로 오름차순으로 증가하는 서브밴드 인덱스를 가지는 경우, 가장 큰(마지막) 서브밴드 인덱스를 가지는 서브밴드의 크기는 나머지 서브밴드와는 다른 크기의 대역폭을 가지도록 구성될 수 있다.
- [180] 한편, 기지국에 의해 구성되는 UL BWP에서 복수의 주파수 자원 셋을 구성하기 위한 서브밴드 구성정보 또는 해당 서브밴드 구성정보를 포함하는 RRC 메시지는 LBT 구성정보를 포함할 수 있다.
- [181] LBT 구성정보는 절대 최대 에너지 감지 임계값(absolute maximum energy detection threshold)를 지시하기 위한 maxEnergyDetectionThreshold 정보와 디폴트 최대 에너지 감지 임계값(default maximum energy detection threshold)을 기준으로 오프셋 값을 지시하기 위한 energyDetectionThresholdOffset 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [182] 또는, 기지국은 전술한 서브밴드 구성정보와 LBT 구성정보를 연계시키기 위한 연계정보를 포함할 수 있다. 또는, 기지국은 복수의 서브밴드에서 LBT 구성정보에 따라 LBT 동작을 수행하도록 지시(활성화/연계)하기 위한 지시정보를 전달할 수 있다. 또는 기지국은 복수의 서브밴드에서 LBT 구성정보에 따라 LBT 동작 수행을 활성화 또는 비활성화하기 위한 지시정보를 전달할 수 있다. 또는, 기지국은 하나의 대역폭 파트에 포함된 복수의 서브밴드에 대해서, 서브밴드 별로 LBT 동작을 수행하도록 구성하기 위한 정보를 전달할 수 있다.
- [183] 한편, 전술한 서브밴드 구성정보, LBT 구성정보, 연계정보 및 지시정보 중 적어도 하나의 정보는 RRC 메시지에 포함될 수 있다. 또는 서브밴드 구성정보, LBT 구성정보, 연계정보 및 지시정보 중 적어도 하나의 정보는 단말에 빠른 적용을 위해 MAC CE 시그널링 또는 하향링크 제어정보를 통해 단말에 지시될

수 있다. 또는 서브밴드 구성정보, LBT 구성정보, 연계정보 및 지시정보 중 적어도 하나의 정보는 RRC 메시지에 포함되어 단말에 구성될 수 있다. 기지국은 하향링크 제어정보를 통해 복수의 서브밴드에 대해 서브밴드 별로 LBT 동작을 수행하도록 지시할 수 있다. 전송한 정보는 명시적으로 구분되는 정보로 포함될 수도 있고, 관련 기능을 제공하는 하향링크 제어정보 상의 다른 정보요소를 통해 묵시적으로 지시될 수도 있다.

[184] 전송한 방식과 달리, 단말에 구성되는 하나의 BWP에 대한 서브밴드 구성정보는 고정되거나 묵시적 방식으로 전달될 수도 있다.

[185] 일 예를 들어, 서브밴드의 수 또는 서브밴드의 크기는 고정된 값으로 정의될 수 있다. 예를 들어 복수의 서브밴드 기능이 사용될 때 서브밴드의 수는 N 개(예를 들어 2 또는 3과 같은 양의 정수)로 고정될 수 있다. 이 경우 각 BWP의 대역폭 또는 RB 수를 고정된 수(또는 고정된 PRB 수)로 나누어 사용할 수 있다. 또는 복수의 서브밴드 기능이 사용될 때, 서브밴드의 크기는 고정된 값으로 정의될 수 있다. 설명의 편의를 위해 20MHz 대역을 고정된 값이 정의되었다고 한다면, 각 BWP 주파수 대역(또는 각 BWP 대역의 PRB 수)를 20MHz 대역(또는 20MHz 대역의 PRB 수 또는 20MHz 대역을 넘지 않는 최대 PRB 수)으로 모듈러 연산을 한 값 또는 나눈 값의 몫 또는 몫+1개의 서브밴드를 구성할 수 있다. 또는, 해당 고정 값은 RRC 시그널링을 통해 단말에 지시될 수 있다. 또는 해당 고정 값은 하향링크 제어정보를 통해 단말에 지시될 수도 있다.

[186] 다른 예를 들어, 단말에 지시된 다른 정보요소에 의해 산출되는 값으로 서브밴드 구성이 묵시적으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 단말에 구성되는 UL BWP의 bandwidth, 비면허 대역 셀의 대역폭 또는 주파수 범위(frequency range) 등의 함수로서 서브밴드의 폭과 서브밴드의 수가 결정될 수도 있다. 예를 들어 20MHz로 모듈러 연산 또는 나누기를 하여 그 몫에 해당하는 값을 사용하여 서브밴드 개수 또는 크기를 설정할 수 있다. 즉, 40MHz BWP에 대해서는 2개의 서브밴드가 구성될 수 있다. 또는 40MHz 보다 크거나 같고 60MHz를 포함하지 않으며 이보다 적은 대역폭에서도 2개의 서브밴드가 구성될 수 있다. 또는 또는 40MHz보다 크거나 같고 60MHz를 포함하지 않으며 이보다 적은 대역폭에서도 20MHz의 2개의 서브밴드와 20MHz 이하의 1 개의 서브밴드가 구성될 수 있다.

[187] 다른 예를 들어, 서브밴드는 N_{PRB}^{SB} 연속적인 PRBs로 정의되며, 대역폭

파트에서 PRBs의 총 수에 따라 구성 가능한 서브밴드의 수가 될 수 있다.

기지국은 대역폭 파트에서 PRBs의 총 수에 따라 구성 가능한 서브밴드의 수에 대한 가용한 셋(set) 중에서 특정 값을 선택해 상위계층 시그널링 또는 하향링크 제어정보를 통해 단말로 이를 지시할 수 있다.

[188] 또한, 기지국은 단말에 구성된 복수의 서브밴드에서 LBT 동작을 수행할 서브밴드를 비트맵 형태로 단말에 지시할 수 있다. 예를 들어 특정 서브밴드에서 LBT 수행을 지시하고자 하는 경우 비트맵에서 해당 서브밴드에 해당하는 비트

값을 1로 세팅하고 그렇지 않은 경우 0으로 세팅할 수 있다. 이러한 비트맵 정보는 전송한 LBT 구성정보 또는 서브밴드 구성정보에 포함될 수 있다.

- [189] 전송한 실시예는 설명의 편의를 위해 하나의 BWP 내에 복수의 서브밴드를 구분하여 LBT를 수행하는 방법에 대해 설명하였다. 그러나, 이는 복수의 BWP를 서브밴드로 하여 LBT를 수행할 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 또는 하나의 캐리어 내에서 복수의 서브밴드를 구분하여 LBT를 수행할 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 예를 들어 전송한 실시예에서 서브밴드를 BWP로 대체함으로써 기지국은 단말에 하나의 상향링크 그랜트에 대해 복수의 BWP 각각에서 LBT를 수행하고 LBT에 성공한 BWP에서 할당된 자원을 이용하여 상향링크 데이터를 전송하도록 할 수 있다.

[190]

- [191] 2. 하나의 DCI에 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하여 전송하는 동작

- [192] 전송한 바와 같이, 복수의 서브밴드가 단말에 구성되는 경우, 단말은 주파수축 상에서 채널 사용의 기회를 확장해 데이터 전송 성능을 향상시킬 수 있다. 이를 위해서, 기지국은 하나의 상향링크 그랜트 DCI에 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

- [193] 예를 들어, PDCCH는 PUSCH 상에서의 상향링크 전송을 위한 다운링크 제어정보(DCI)를 포함한다. 상향링크 그랜트는 적어도 UL-SCH에 연계된 모듈레이션과 코딩 포맷, 자원 할당 정보 및 HARQ 정보를 포함할 수 있다.

- [194] 일 예로, 상향링크 스케줄링 정보는 복수의 서브밴드에서 LBT 동작을 수행하도록 하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 또는 상향링크 스케줄링 정보는 복수의 서브밴드 중 LBT에 성공한 상향링크 자원에서 데이터를 전송하도록 하기 위한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.

- [195] 다른 예로, 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보는 다음의 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

- [196] - 캐리어 지시(Carrier indicator) 정보

- [197] - 주파수 도메인 자원 할당(Frequency domain resource assignment) 정보

- [198] - 레퍼런스(lowest index/디폴트/시작) 서브밴드의 주파수 도메인 자원 할당 위치에서 단말이 동시에 LBT를 수행할 유효한 다음 서브밴드의 주파수 도메인 자원 할당 위치 간의 오프셋을 지시하기 위한 정보

- [199] - 동시에 LBT를 수행할 레퍼런스(lowest index/디폴트/시작) 서브밴드와 유효한 다음 서브밴드 간의 서브밴드범위 또는 PRBs/RBs 수/서브밴드크기 또는 다음서브밴드번호를 지시하기 위한 정보

- [200] - 시간 도메인 자원 할당(Time domain resource assignment) 정보: 상위 계층에 의해 구성된 pusch-symbolallocation의 row index를 나타내며, 여기서 indexed row는 slot offset(K2), the start and length indicator(SLIV) 및 the PUSCH mapping type to be applied in the PUSCH transmission 중 하나 이상의 파라미터를 포함할 수

- 있다. 또는 row index는 PUSCH starting position 및 PUSCH ending symbol 중 하나 이상에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [201] - 스케줄된 서브프레임/슬롯/미니슬롯의 개수(Number of scheduled subframes/slot/mini-slot) 정보: 시간축 상에서 전송 기회를 확장하기 위해 LBT를 수행하는 TTI의 수를 지시하는 정보.
 - [202] - 서브밴드 식별(indicator/index) 정보: 주파수축 상에서 전송 기회를 확장하기 위해, 할당된 주파수 자원을 포함하는 서브밴드 또는 지정된 서브밴드에 추가해서 LBT 동작을 수행할 서브밴드 식별정보 또는 레퍼런스(lowest index/디폴트/시작 서브밴드 식별정보).
 - [203] - 서브밴드 식별 셋(indicator/index set) 정보: 주파수축 상에서 전송 기회를 확장하기 위해 LBT 및/또는 데이터 전송을 수행하는 서브밴드 집합 정보. 또는, 서브밴드 식별 셋은 상위계층 시그널링 및 DCI를 통해서 지시되는 방법도 있다. 예를 들어, 기지국은 다양한 서브밴드들의 조합에 대해 조합 인덱스를 매핑하고 해당 조합 인덱스를 DCI에 포함하여 단말로 지시할 수 있다. 또는, 아래와 같이 비트맵 형태를 통해서 서브밴드 식별 셋이 설정될 수도 있다.
 - [204] - LBT 및/또는 데이터 전송을 위해 포함되는 서브밴드 셋/서브밴드 수를 지시하기 위한 비트맵 정보: 특정 서브밴드에서 LBT 및/또는 데이터 전송을 위한 자원할당을 지시하고자 하는 경우, 비트맵에서 해당 서브밴드에 해당하는 비트 값을 1로 세팅하고 그렇지 않은 경우 0으로 세팅할 수 있다. 서브밴드 수를 지시하는 경우 정수 값으로 제공될 수 있다. 또는 레퍼런스(lowest index/디폴트/시작) 서브밴드에 더해 추가로 LBT를 수행할 서브밴드의 수를 나타낼 수 있다.
 - [205] - LBT를 수행할 BWP 식별(Indicator/ID/Index) 정보 또는 BWP 식별(Indicator/ID/Index) 셋 정보: 이 또한 전송한 상위계층 시그널링과 DCI 조합에 의한 매핑 방법이 적용될 수도 있고, 비트맵 방식으로 지시될 수도 있다.
 - [206] - 주파수축 상에서 전송 기회를 확장하기 위해 복수의 서브밴드 또는 복수의 주파수 도메인 자원 할당 셋에서 LBT 수행 및/또는 데이터 전송을 지시하기 위한 정보
 - [207] - 채널 접속 타입(Channel access type) 정보
 - [208] - 채널 접속 우선순위 클래스(Channel Access Priority class) 정보
 - [209] - HARQ 프로세스 넘버(HARQ process number/ID) 정보: 서브밴드 별 다른 값이 설정될 수 있으며, 각 서브밴드 별 스케줄링 순서에 따라 서브밴드 별 HARQ 프로세스 넘버가 1씩 증가되도록 설정될 수 있다.
 - [210] - Modulation and coding scheme
 - [211] - Redundancy version(RV): 복수의 서브밴드 각각에 대해서 서로 다른 값으로 설정될 수 있다.
 - [212] - New data indicator: 복수의 서브밴드 각각에 대해서 서로 다른 값으로 설정될 수 있다.

- [213] 전술한 복수의 서브밴드 또는 복수의 주파수 도메인 자원 할당 셋의 구성은 1번 동작에서 설명한 서브밴드 구성 실시예가 적용될 수 있다. 주파수 도메인 자원 셋은 서브밴드별/BWP별/임의의주파수그룹별 할당되는 주파수 도메인 자원 할당의 집합을 의미할 수 있다.
- [214] 정리하면, 기지국은 주파수축 상에서 전송 기회를 확장하여 상향링크 데이터 전송의 서비스 품질을 향상시키기 위해, 복수의 대역에서 각각 LBT 동작을 수행할 수 있는 서브밴드를 구분하고, 하나의 DCI를 통해 각각의 서브밴드에서 주파수 도메인 자원 할당정보를 단말로 지시할 수 있다. 이에 따라, 하나의 DCI를 통해 각각의 서브밴드에서 업링크 데이터를 전송할 수 있는 복수의 상향링크 스케줄링 정보를 단말로 지시할 수 있다.
- [215] 일 예로, 전술한 DCI에 포함되는 정보 중 각 서브밴드에서의 주파수 도메인 자원 할당 정보를 제외한 정보는 각 서브밴드에 동일한 값이 적용될 수 있다. 예를 들어, Channel access type, Channel Access Priority class, HARQ process number/ID, Modulation and coding scheme, Redundancy version, New data indication, Time domain resource assignment 및 Number of scheduled subframes/slot/mini-slot 중 하나 이상의 정보는 각각의 서브밴드에서 동일한 값으로 설정될 수 있다.
- [216] 다른 예로, 서로 다른 채널 환경을 고려한 복수의 상향링크 데이터 전송을 제공하기 위해, Channel access type, Channel Access Priority class, HARQ process number/ID, Modulation and coding scheme, Redundancy version, New data indication 및 Time domain resource assignment, Number of scheduled subframes/slot/mini-slot 중 하나 이상의 정보는 각각의 서브밴드 특성에 맞추어 서로 다른 값으로 설정될 수도 있다. 특히, 복수의 서브밴드에서 LBT에 성공했을 경우, 서로 다른 데이터를 각각의 서브밴드에서 전송하기 위해서는 HARQ process number/ID 및 Modulation and coding scheme 중 하나 이상의 정보는 서로 다른 값으로 설정될 필요가 있다. 예를 들어, 이러한 경우 각 서브밴드 별 HARQ process number/ID 정보를 설정하고, 전술한 바와 같이 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가되도록 할당할 수도 있다.
- [217] 한편, 주파수 도메인 자원 할당(Frequency domain resource assignment)은 UL BWP 내에서 PRB/RB 위치를 지시하는 정보를 나타낸다. 자원할당에 대한 RB 인덱싱은 단말의 액티브 BWP 내에서 결정된다. 자원할당에 대한 RB 인덱싱은 해당 DCI의 특정 필드에 의해 지시되는 서브밴드 내에서 결정되도록 할 수 있다. 또는 레퍼런스(lowest index/디폴트/시작) 서브밴드가 지정되는 경우 레퍼런스 서브밴드 내에서 RB 인덱싱이 결정될 수 있다. 또는 각각의 서브밴드 별로 주파수 영역에서 균등한 대역폭으로 서브밴드가 구분되는 경우, 각 서브밴드 내에서 RB 인덱싱이 결정될 수 있다. 이 경우 모든 서브밴드는 동일한 PRB/RB수를 가진다. 그리고 각 서브밴드 내에서의 스케줄된 단말에 할당된 주파수자원의 PRB/RB 위치는 각각의 서브밴드 시작 PBR/RB부터 동일한 PRB/RB 위치가 된다.

- [218] 추가적으로, 주파수 도메인 상의 자원할당은 3GPP TS 38.214 6.1.2.2 Resource allocation in frequency domain에 기재된 동작이 적용될 수 있다. 예를 들어, 자원블락 할당정보는 스케줄된 단말에 할당된 RBG를 지시하는 비트맵을 포함할 수 있다. 또는 자원블락 할당정보는 스케줄된 단말에 연속적으로 할당된 localized virtual resource block을 지시할 수 있다. 또는 자원블락 할당정보는 시작 virtual resource block과 연속적으로 할당된 자원 블락의 길이에 해당하는 자원지시값(resource indication value (RIV))으로 구성될 수 있다.
- [219] 전술한 레퍼런스 서브밴드의 주파수 도메인 자원 할당 위치와, 레퍼런스 서브밴드와 동시에 LBT를 수행하는 유효한 다음/잇따르는 서브밴드의 주파수 도메인 자원 할당 위치 간의 오프셋을 지시하기 위한 정보는 각각의 서브밴드에서 할당되는 주파수 위치를 다르게 할당할 수 있도록 하기 위한 것이다. 즉, 이를 통해서, 주파수 축에서 자원할당의 유연성을 제공할 수 있다.
- [220] 예를 들어, 각 서브밴드의 시작 PRB 인덱스가 PRB0에서부터 시작할 때, 레퍼런스 서브밴드(서브밴드 1)에 할당된 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스가 PRB9일 수 있다. 레퍼런스 서브밴드에 잇따르는 LBT를 수행하는 유효한 서브밴드(서브밴드2)에 할당된 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스가 PRB15일 수 있다. 이 경우에, 전술한 오프셋을 지시하기 위한 정보는, 서브밴드 1과 서브밴드 2의 자원할당 시작 PRB 인덱스가 PRB 6만큼 차이가 나기 때문에, 6으로 설정될 수 있다. 즉, 기지국은 레퍼런스 서브밴드의 자원할당 인덱스를 기준으로 다른 서브밴드의 자원할당 인덱스를 오프셋 값을 이용하여 지시할 수 있다.
- [221] 일 예로 각 서브밴드 별 스케줄링 순서에 따라 다음 서브밴드에서 서브밴드 별 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스는 레퍼런스 서브밴드(서브밴드 1)에 할당된 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스에 오프셋을 더한 값이 될 수 있다. 다른 예로 각 서브밴드 별 스케줄링 순서에 따라 다음 서브밴드에서 서브밴드 별 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스는 레퍼런스 서브밴드(서브밴드 1)에 할당된 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스에 오프셋씩 증가되도록 설정될 수 있다.
- [222] 다른 예로 각 서브밴드 별 스케줄링 순서에 따라 다음 서브밴드에서 서브밴드 별 주파수 도메인 자원할당의 시작 PRB 인덱스는 지정된 패턴 내에서 변동/증가/순환되도록 설정될 수 있다.
- [223] 3. 단말이 복수의 서브밴드에서 LBT에 성공했을 경우에 상향링크 데이터를 전송하는 동작
- [224] 단말은 전술한 실시예에 따라 복수의 서브밴드에 대한 LBT 동작을 수행할 수 있다. 만약 복수의 서브밴드 중 하나의 서브밴드에서 LBT에 성공한 경우, 단말은 해당 서브밴드에 할당된 자원할당 정보를 이용하여 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 본 명세서에서의 LBT 성공은 LBT 동작을 수행한 단말이 해당 LBT 동작 수행 대상이 되는 비면허 대역을 점유할 수 있는 상태를 의미한다. 이와 반대로,

LBT 실패는 LBT 동작 수행 결과 해당 비면허 대역이 이미 사용 중이거나, 특정 이유로 단말이 사용할 수 없는 상태를 의미한다.

- [225] 이와 달리, 복수의 서브밴드 중 둘 이상의 서브밴드에서 LBT에 성공한 경우 단말은 아래의 다양한 실시예 동작을 통해서 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [226] 일 예로, 단말은 LBT에 성공한 서브밴드 중 임의의 서브밴드를 랜덤하게 선택하고, 선택된 서브밴드에 대한 주파수 도메인 자원할당 정보를 이용해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [227] 다른 예로, 단말은 LBT에 성공한 서브밴드 중 가장 작은 값의 서브밴드 인덱스를 가지는 서브밴드를 선택하고, 선택된 서브밴드에 대한 자원할당 정보를 이용해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [228] 또 다른 예로, 단말은 LBT에 성공한 서브밴드 중 레퍼런스 신호를 수신하지 않은 서브밴드 인덱스를 가지는 서브밴드를 선택하고, 선택된 서브밴드에 대한 자원할당 정보를 이용해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [229] 또 다른 예로, 단말은 LBT에 성공한 서브밴드 중 레퍼런스 신호를 수신한 서브밴드 인덱스를 가지는 서브밴드를 선택하고, 선택된 서브밴드에 대한 자원할당 정보를 이용해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [230] 또 다른 예로, 단말은 LBT에 성공한 서브밴드 중 기지국이 지시한 서브밴드 또는 사전 결정된 디폴트 서브밴드 인덱스를 가지는 서브밴드를 선택하고, 선택된 서브밴드에 대한 자원할당 정보를 이용해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [231] 또 다른 예로, 단말은 LBT에 성공한 서브밴드 모두를 이용하여, 각 서브밴드에 대한 자원할당 정보를 이용해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [232] 이상에서의 선택된 서브밴드에 대한 자원할당 정보는 상향링크 스케줄링 정보에 포함되는 Frequency domain resource assignment 정보에 의해서 지시된다.
- [233] 도 11은 일 실시예에 따른 서브밴드 구성 및 상향링크 데이터 전송 자원을 설명하기 위한 도면이다.
- [234] 도 11을 참조하면, 상향링크 스케줄링 정보에 포함되는 Frequency domain resource assignment 정보는 해당 서브밴드 내에서 인덱싱된 값을 기반으로 지시될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드 1과 서브밴드 2 각각에서 단말이 LBT 동작을 수행하고, 둘 다에서 LBT에 성공하는 경우에 전송한 방법으로 특정 서브밴드를 선택하여 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [235] 만약, 서브밴드 1이 선택되는 경우에 Frequency domain resource assignment 정보가 PRB k와 PRB k+1을 지시하는 경우에 서브밴드 1의 PRB k와 PRB k+1에서 상향링크 데이터가 전송될 수 있다. 이와 달리, Frequency domain resource assignment 정보가 PRB k와 PRB k+1을 지시하는 경우라도, 서브밴드 2가 선택되었다면, 서브밴드 2에서의 PRB k와 PRB k+1에서 상향링크 데이터가 전송될 수 있다.
- [236] 즉, Frequency domain resource assignment 정보는 개별 서브밴드에서 인덱싱된

값을 지시할 수 있다.

- [237] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시예를 적용하면 단말이 상향링크 데이터를 전송하는 데 있어 서비스 품질을 향상시키는 효과를 제공할 수 있다.
- [238] 도 12는 일 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [239] 도 12를 참조하면, 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 단말(1200)은, 기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하고, 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 수신부(1230)와 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 제어부(1210) 및 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 전송하는 송신부(1220)를 포함할 수 있다.
- [240] 예를 들어, 서브밴드 구성정보는 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다. 구체적으로, 서브밴드 구성정보는 각 대역폭 파트에서의 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [241] 또한, 수신부(1230)는 상위계층 시그널링을 통해서 서브밴드 구성정보를 수신할 수 있다. 서브밴드 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서의 LBT 동작 수행을 위한 서브밴드 별 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서 단말이 LBT를 수행하기 위해서 필요로하는 정보(ex, 임계값 등)를 포함하는 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. LBT 구성정보는 각 서브밴드 별로 다른 파라미터를 포함할 수도 있고, 서브밴드 구분없이 동일한 파라미터가 설정될 수도 있다.
- [242] 구체적으로, LBT 구성정보는 서브밴드 별로 다른 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 동일 대역폭 파트 내에 구성되는 서브밴드에는 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 단말에 구성되는 대역폭 파트에 모두 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수도 있다.
- [243] 또한, 수신부(1230)는 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 하나의 하향링크 제어정보를 통해서 수신할 수 있다.
- [244] 일 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함할 수 있다. 여기서, RV 필드는 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정될 수 있다. 다른 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함할 수 있다. 여기서, HARQ 프로세스 ID 정보는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된 서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정될 수 있다.
- [245] 한편, 하향링크 제어정보는 LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드를 지시하는 서브밴드 지시정보, LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드가

포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트 지시정보, 상향링크 데이터 전송을 위한 주파수 도메인 자원 할당정보 및 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

- [246] 예를 들어, 제어부(1210)는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 단말(1200)에 할당된 무선자원에 대한 LBT 동작을 수행한다. 즉, 제어부(1210)는 해당 무선자원의 에너지 레벨을 센싱하고, 센싱된 에너지 레벨과 미리 설정되는 기준 에너지 레벨을 비교하는 동작을 제어할 수 있다.
- [247] 또는, 제어부(1210)는 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및 서브밴드 선택 룰에 기초하여 상향링크 데이터를 전송할 서브밴드를 결정할 수 있다. 여기서, 서브밴드 선택 룰은 기지국에 의해서 지시되거나, 단말에 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드 선택 룰은 서브밴드 인덱스 정보, 각 서브밴드 별 레퍼런스 신호 수신 여부 정보, 기지국 지시정보 및 디폴트 서브밴드 존재 여부 정보 중 적어도 하나의 정보를 기준으로 설정될 수 있다.
- [248] 이 외에도, 제어부(1210)는 전송한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 서브밴드 구분에 따른 상향링크 데이터 전송 동작을 수행하는 데에 따른 전반적인 단말(1200)의 동작을 제어한다.
- [249] 또한, 송신부(1220)와 수신부(1230)는 전송한 본 실시예를 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 기지국과 송수신하는데 사용된다.
- [250] 도 13은 일 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [251] 도 13을 참조하면, 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 수신하는 기지국(1300)은, 단말로 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 전송하고, 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 전송하는 송신부(1320) 및 대역폭 파트 내에서, 하나 이상의 서브밴드 각각에 대해서 단말이 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 수신하는 수신부(1330)를 포함할 수 있다.
- [252] 전송한 바와 같이, 서브밴드 구성정보는 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다. 구체적으로, 서브밴드 구성정보는 각 대역폭 파트에서의 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.
- [253] 또한, 송신부(1320)는 상위계층 시그널링을 통해서 서브밴드 구성정보를 전송할 수 있다. 서브밴드 구성정보를 포함하는 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서의 LBT 동작 수행을 위한 서브밴드 별 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링은 각 서브밴드에서 단말이 LBT를 수행하기 위해서 필요로하는 정보(ex, 임계값 등)를 포함하는 LBT 구성정보를 포함할 수 있다. LBT 구성정보는 각 서브밴드 별로 다른 파라미터를 포함할 수도 있고, 서브밴드 구분없이 동일한 파라미터가 설정될 수도 있다.
- [254] 구체적으로, LBT 구성정보는 서브밴드 별로 다른 값으로 정의되는 파라미터를

포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 동일 대역폭 파트 내에 구성되는 서브밴드에는 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수 있다. 또는 LBT 구성정보는 단말에 구성되는 대역폭 파트에 모두 동일 값으로 정의되는 파라미터를 포함할 수도 있다.

[255] 또한, 송신부(1320)는 복수의 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 하나의 하향링크 제어정보를 통해서 전송할 수 있다.

[256] 일 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함할 수 있다. 여기서, RV 필드는 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정될 수 있다. 다른 예로, 하향링크 제어정보는 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함할 수 있다. 여기서, HARQ 프로세스 ID 정보는 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된 서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정될 수 있다.

[257] 한편, 하향링크 제어정보는 LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드를 지시하는 서브밴드 지시정보, LBT 동작의 대상이되는 하나 이상의 서브밴드가 포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트 지시정보, 상향링크 데이터 전송을 위한 주파수 도메인 자원 할당정보 및 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[258] 단말은 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 단말에 할당된 무선자원에 대한 LBT 동작을 수행한다. 즉, 단말은 해당 무선자원의 에너지 레벨을 센싱하고, 센싱된 에너지 레벨과 미리 설정되는 기준 에너지 레벨을 비교하는 동작을 제어할 수 있다. 또는, 단말은 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및 서브밴드 선택 룰에 기초하여 상향링크 데이터를 전송할 서브밴드를 결정할 수 있다. 여기서, 서브밴드 선택 룰은 기지국(1300)에 의해서 지시되거나, 단말에 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드 선택 룰은 서브밴드 인덱스 정보, 각 서브밴드 별 레퍼런스 신호 수신 여부 정보, 기지국 지시정보 및 디폴트 서브밴드 존재 여부 정보 중 적어도 하나의 정보를 기준으로 설정될 수 있다.

[259] 이 외에도, 제어부(1310)는 전술한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 서브밴드 구분에 따른 상향링크 데이터 수신 동작을 수행하는 데에 따른 전반적인 기지국(1300)의 동작을 제어한다.

[260] 또한, 송신부(1320)와 수신부(1330)는 전술한 본 실시예를 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

[261]

[262] 아래에서는 전술한 서브밴드가 아닌 복수의 BWP가 구성되는 경우의 동작에 대해서 설명한다. 이하에서의 내용은 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명한 동작과 병합되어 실시될 수도 있고, 별개로 적용될 수도 있다.

[263] 도 14는 일 실시예에 따른 하나의 요소 캐리어에서 N개의 대역폭 파트가 구성되는 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 14를 참조하면, 위에서 설명한 바와 같이 하나의 NR CC는 하나 이상의 BWP를 구성할 수 있다. 다만, 주파수

축으로의 자원 확장을 위한 복수의 BWP 동시 활성화 동작에 대한 기술은 전혀 개시되지 않았다.

- [264] 비면허 대역을 사용하는 NR-U 역시 wideband NR CC를 효율적으로 사용하기 위해 BWP 동작을 지원해야 한다. 일반적으로, 비면허 대역을 효과적으로 사용하기 위해서는 단말에 구성되는 BWP 중 하나의 BWP를 하나의 WiFi 채널에 매핑하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, NR-U에서의 BWP 동작에 대해서는 구체적인 방법이 개시되지 않은 상태이다. 특히, NR-U는 LBT로 인해 적절한 수준의 QoS를 보장하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이를 극복하기 위해 복수의 BWP를 활성화하여 사용한다면 QoS가 개선될 여지가 있지만, 현재의 NR 규격은 이를 지원하지 않는 문제가 있었다. 또한 복수의 BWP를 활성화하여 사용하는 경우 단말의 전력소모가 증가하는 문제가 있다.
- [265] 정리하면, 비면허 대역을 사용하는 NR 기반 액세스 기술은 면허 대역을 사용하는 NR 기반 액세스 기술처럼, wideband NR CC를 효율적으로 사용하기 위해 BWP 동작을 지원해야 한다. 그러나, 비면허 대역을 사용하는 NR 기반 액세스를 지원하기 위한 BWP 동작에 대한 구체적인 기술이 개시되지 않고 있다. 특히, 비면허대역을 사용하는 NR 기반 액세스는 LBT로 인해 적절한 수준의 QoS를 보장하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이를 극복하기 위해 복수의 BWP를 활성화하여 사용한다면 QoS가 개선될 여지가 있지만, 현재의 NR에서는 단일 BWP만을 활성화 BWP로 사용해야 하는 문제가 있었다. 본 개시는 이러한 문제점을 해결하여 복수의 BWP를 효율적으로 사용하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [266] 아래에서의 대역폭 파트 구성정보는 단말에 대역폭 파트를 구성하는데 필요한 정보들을 의미하는 임의의 용어로 해당 용어에 한정되지 않고, 동일한 의미를 지시할 수 있는 다양한 용어로 기재하여 설명할 수 있다. 마찬가지로, 활성화 지시정보도 단말에 구성되는 대역폭 파트에 대한 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보를 의미하는 것으로 동일한 의미를 지시하는 용어라면 그 제한이 없다. 또한, 각 타이머의 명칭도 예시적으로 개시하는 것으로, 해당 타이머가 수행하는 동작이 동일한 경우 다양한 용어로 지칭될 수 있다.
- [267] NR에서는 BWP 기술이 도입되었으며, 만약 복수의 BWP를 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다면 주파수축 상에서 채널 사용의 기회를 확장해 더 나은 서비스 품질을 제공할 수 있다. 그러나, 현재 NR에서는 하나의 액티브 BWP 동작만을 지원한다.
- [268] 일 예로, 초기 액티브(활성화) DL/UL BWP는 5GHz 밴드에 대해 20MHz로 구성될 수 있다. 이는 대략적인 값으로 PRBs 수에 quantized되는 값으로 결정될 수 있다. 초기 액티브 DL/UL BWP는 6GHz 밴드에 대해 20MHz로 구성될 수 있다.
- [269] 예를 들어, 하나의 40MHz BWP를 구성하여 비면허 대역에서 운용하는 것보다, 두 개의 20MHz BWP를 구성하여 비면허대역에서 운용하는 것이 채널 액세스

확률을 높임으로써 더 나은 데이터 전송을 제공할 수 있다. 그러나, 종래 기술에서는 복수의 액티브 BWP를 지원하지 않았다. 또한, 단말에 하나의 셀에서 복수의 BWP를 액티브 BWP로 하여 LBT 수행 및/또는 데이터 송수신을 수행하도록 하는 경우, 단말의 전력소모가 증가하는 문제점이 있다. 따라서, 단말에 복수의 BWP를 구성하고, 복수의 BWP를 활성화 하도록 하는 것 뿐만 아니라, 특정 BWP에 대해 LBT 수행 및/또는 데이터 송수신이 발생하지 않음에 따라 해당 BWP의 상태를 효과적으로 천이하도록 하는 방법이 요구된다.

[270] 아래에서는 전술한 동작을 수행하기 위한 단말 및 기지국의 동작을 도면을 참조하여 설명한다.

[271]

[272] 도 15는 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[273] 도 15를 참조하면, 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 단말은 기지국으로부터 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S1500).

[274] 예를 들어, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 하나 이상의 대역폭 파트를 구성하는 데에 필요한 파라미터를 포함할 수 있다. 대역폭 파트는 하나의 CC 내에 일정 단위의 주파수 범위로 구성될 수 있으며, 각 대역폭 파트의 주파수 축 크기는 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다. 또한, 대역폭 파트 구성정보는 하향링크 및 상향링크 각각에 대한 정보를 별도로 포함할 수 있다. 또는, 대역폭 파트 구성정보는 하향링크 또는 상향링크 대역폭 파트 정보를 포함하고, 단말은 피어링된 정보를 이용하여 하향링크 및 상향링크 대역폭 파트 정보를 확인할 수 있다.

[275] 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트의 크기(ex, PRB 개수 등), 개수, 주파수 축 상 위치(ex, PRB 인덱스 등) 및 대역폭 파트 인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트 중 디폴트 대역폭 파트를 지시하는 정보를 더 포함할 수도 있다. 디폴트 대역폭 파트는 초기 대역폭 파트로 기재되어 설명될 수도 있다. 이 외에도, 대역폭 파트 구성정보에 포함되는 파라미터는 다양하게 구성될 수 있으며, 후술하는 개별 실시예의 정보들이 포함될 수도 있다.

[276] 단말은 대역폭 파트 구성정보를 이용하여 하나의 CC에서 복수의 대역폭 파트를 구성할 수 있다. 예를 들어, 복수의 대역폭 파트 중 하나의 대역폭 파트(ex, 디폴트/초기 대역폭 파트)는 활성화 상태로 구성될 수 있다.

[277] 단말은 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S1510).

[278] 예를 들어, 활성화 지시정보는 단말에 구성된 복수의 대역폭 파트 중 어떤 대역폭 파트를 활성화할 것인지에 대한 정보를 포함한다. 이를 위해서, 활성화 지시정보는 복수의 대역폭 파트 별로 활성화 여부를 지시하는 비트맵 필드 형태로 구성될 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 활성화 대상이 되는 대역폭

- 파트를 지시하기 위한 대역폭 파트 식별정보 필드 형태로 구성될 수도 있다.
- [279] 또한, 활성화 지시정보는 하향링크 제어정보(DCI)에 포함될 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링에 포함될 수도 있다. 또는, 활성화 지시정보는 보다 동적인 지시를 위해서, MAC CE에 포함될 수도 있다. 이 외에도, 활성화 지시정보에 포함되는 파라미터는 다양하게 구성될 수 있으며, 후술하는 개별 실시예의 정보들이 포함될 수도 있다.
- [280] 단말은 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 대역폭 파트를 활성화 상태로 변경 또는 유지할 수 있다. 즉, 단말은 활성화 지시정보에 복수의 대역폭 파트가 동시에(하나의 메시지에 의해서) 지시되면, 해당하는 복수의 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성할 수 있다.
- [281] 단말은 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시하는 타이머 제어 단계를 수행할 수 있다(S1520).
- [282] 예를 들어, 단말은 복수의 대역폭 파트에 대한 활성화 지시정보가 수신되면, 지시된 둘 이상의 대역폭 파트를 각각 활성화 상태로 구성한다. 둘 이상의 대역폭 파트를 각각 활성화 상태로 구성할 때, 단말은 각 대역폭 파트에 연계되는 비활성화 타이머를 개시한다. 비활성화 타이머는 미리 단말에 구성될 수 있으며, 대역폭 파트 별로 다른 값으로 구성될 수도 있고, 동일한 값으로 구성될 수도 있다. 비활성화 타이머가 만료되면, 해당 대역폭 파트는 비활성화 상태로 천이한다.
- [283] 한편, 단말은 지시된 둘 이상의 대역폭 파트의 상태에 따른 타이머 동작을 다르게 제어할 수도 있다. 예를 들어, 단말은 각 대역폭 파트의 인액티비티 타이머의 동작을 활성화 지시정보에 따라 제어할 수 있다. 단말은 인액티비티 타이머가 만료되면, 해당 대역폭 파트는 디폴트(초기) 대역폭 파트를 대역폭 파트 스위칭 동작을 수행한다. 즉, 인액티비티 타이머는 단말의 대역폭 파트 스위칭 동작을 제어하는 타이머이다. 따라서, 복수의 대역폭 파트가 활성화 상태로 구성되면, 인액티비티 타이머에 대한 제어동작도 요구될 수 있다.
- [284] 일 예로, 단말은 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 중 인액티비티(Inactivity) 타이머가 동작 중인 대역폭 파트가 존재하는 경우, 인액티비티 타이머를 정지할 수 있다. 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 이미 활성화 상태일 수 있다. 이 경우, 인액티비티 타이머가 동작 중에 있기 때문에 활성화 상태지시정보에 의해서 복수의 대역폭 파트가 활성화로 지시되면, 해당 대역폭 파트의 인액티비티 타이머를 정지할 수 있다.
- [285] 다른 예로, 단말은 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 중 비활성화 상태인 대역폭 파트가 존재하는 경우, 활성화 지시정보에 의해서 비활성화 상태의 대역폭 파트를 활성화 상태로 변경할 때, 인액티비티(Inactivity) 타이머를 적용하지 않도록 제어할 수 있다. 즉, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 비활성화 상태로 구성되는 경우에 단말은 해당 대역폭

파트를 활성화 상태로 구성해야 한다. 이 경우, 단말은 활성화 상태로 천이되는 대역폭 파트에 인액티비티 타이머를 적용하지 않을 수 있다.

- [286] 이를 통해서, 단말은 복수의 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성함에 있어서, 인액티비티 타이머 만료에 따라 하나의 디폴트 대역폭 파트 복수의 대역폭 파트가 천이되는 동작을 방지할 수 있다. 즉, 인액티비티 타이머가 동작되면, 복수의 대역폭 파트가 하나의 디폴트 대역폭 파트로 천이되어 단말의 동작 모호성 또는 단일 활성화 대역폭 파트로 변경되는 경우를 예방할 수 있다.
- [287] 이상에서 설명한 단말 동작을 통해서, 복수의 대역폭 파트를 활성화하여 단말이 주파수 축 상 대역폭을 확장하여 사용할 수 있다. 또한, 복수의 대역폭 파트를 활성화 함에 있어서, 단말의 모호성 및 의도하지 않은 상태천이를 방지하기 위해서 타이머를 제어할 수 있다. 또한, 단말의 불필요한 전력 소모를 방지하기 위해서, 활성화 대역폭 파트의 개수를 조절할 수도 있다.
- [288] 도 16은 다른 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [289] 도 16을 참조하면, 단말은 S1520 단계 이후에, 비활성화 타이머가 만료되면, 비활성화 타이머에 연계된 대역폭 파트를 비활성화 상태로 변경하는 단계를 더 수행할 수 있다(S1600). 예를 들어, 비활성화 타이머는 연계된 대역폭 파트의 상태 천이 동작을 제어하는데 관여할 수 있다.
- [290] 단말은 복수의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 정보가 수신되면, 해당 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성한다. 이 때, 단말은 각 대역폭 파트에 연계하여 비활성화 타이머를 개시 또는 재시작할 수 있다.
- [291] 일 예로, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 이미 활성화 상태이고, 비활성화 타이머가 동작 중인 경우라면, 단말은 해당 대역폭 파트에 연계된 비활성화 타이머를 재시작할 수 있다.
- [292] 다른 예로, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 비활성화 상태인 경우, 활성화 상태로 구성하면서 비활성화 타이머를 적용하여 시작할 수 있다.
- [293] 비활성화 타이머는 단말에 사전 구성되거나, 활성화 지시정보에 포함되어 수신될 수 있다. 비활성화 타이머의 값은 각 대역폭 파트 별로 다르게 구성될 수도 있고, 동일하게 구성될 수도 있다.
- [294] 이를 통해서, 단말은 복수의 대역폭 파트를 활성화하고, 필요에 따라 LBT 동작을 수행함에 있어서 발생할 수 있는 전력 소모를 최소화할 수 있다.
- [295] 아래에서는 전술한 단말의 동작에 피어링되는 기지국 동작을 기지국을 참조하여 설명한다.
- [296] 도 17은 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [297] 도 17을 참조하면, 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 기지국은 단말로 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S1700).
- [298] 예를 들어, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 하나 이상의 대역폭 파트를 구성하는 데에 필요한 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 대역폭 파트

구성정보는 하향링크 및 상향링크 각각에 대한 정보를 별도로 포함할 수 있다. 또는, 대역폭 파트 구성정보는 하향링크 또는 상향링크 대역폭 파트 정보를 포함하고, 단말은 피어링된 정보를 이용하여 하향링크 및 상향링크 대역폭 파트 정보를 확인할 수 있다.

- [299] 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트의 크기(ex, PRB 개수 등), 개수, 주파수 축 상 위치(ex, PRB 인덱스 등) 및 대역폭 파트 인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트 중 디폴트 대역폭 파트를 지시하는 정보를 더 포함할 수도 있다. 이외에도, 대역폭 파트 구성정보에 포함되는 파라미터는 다양하게 구성될 수 있으며, 후술하는 개별 실시예의 정보들이 포함될 수도 있다.
- [300] 단말은 대역폭 파트 구성정보를 이용하여 하나의 CC에서 복수의 대역폭 파트를 구성할 수 있다. 예를 들어, 복수의 대역폭 파트 중 하나의 대역폭 파트(ex, 디폴트/초기 대역폭 파트)는 활성화 상태로 구성될 수 있다.
- [301] 기지국은 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S1710).
- [302] 예를 들어, 활성화 지시정보는 단말에 구성된 복수의 대역폭 파트 중 어떤 대역폭 파트를 활성화할 것인지에 대한 정보를 포함한다. 이를 위해서, 활성화 지시정보는 복수의 대역폭 파트 별로 활성화 여부를 지시하는 비트맵 필드 형태로 구성될 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 활성화 대상이 되는 대역폭 파트를 지시하기 위한 대역폭 파트 식별정보 필드 형태로 구성될 수도 있다.
- [303] 또한, 활성화 지시정보는 하향링크 제어정보(DCI)에 포함될 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링에 포함될 수도 있다. 또는, 활성화 지시정보는 보다 동적인 지시를 위해서, MAC CE에 포함될 수도 있다. 이 외에도, 활성화 지시정보에 포함되는 파라미터는 다양하게 구성될 수 있으며, 후술하는 개별 실시예의 정보들이 포함될 수도 있다.
- [304] 단말은 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 대역폭 파트를 활성화 상태로 변경 또는 유지할 수 있다. 즉, 단말은 활성화 지시정보에 복수의 대역폭 파트가 동시에(하나의 메시지에 의해서) 지시되면, 해당하는 복수의 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성할 수 있다.
- [305] 전술한 바와 같이, 단말은 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시할 수 있다. 예를 들어, 단말은 복수의 대역폭 파트에 대한 활성화 지시정보가 수신되면, 지시된 둘 이상의 대역폭 파트를 각각 활성화 상태로 구성한다. 둘 이상의 대역폭 파트를 각각 활성화 상태로 구성할 때, 단말은 각 대역폭 파트에 연계되는 비활성화 타이머를 개시한다. 비활성화 타이머는 미리 단말에 구성될 수 있으며, 대역폭 파트 별로 다른 값으로 구성될 수도 있고, 동일한 값으로 구성될 수도 있다.
- [306] 또한, 단말은 각 대역폭 파트의 인액티비티 타이머의 동작을 활성화 지시정보에 따라 제어할 수 있다. 일 예로, 단말은 활성화 지시정보에 의해서

지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 중 인액티비티(Inactivity) 타이머가 동작 중인 대역폭 파트가 존재하는 경우, 인액티비티 타이머를 정지할 수 있다. 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 이미 활성화 상태일 수 있다. 이 경우, 인액티비티 타이머가 동작 중에 있기 때문에 활성화 상태지시정보에 의해서 복수의 대역폭 파트가 활성화로 지시되면, 해당 대역폭 파트의 인액티비티 타이머를 정지할 수 있다.

[307] 다른 예로, 단말은 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 중 비활성화 상태인 대역폭 파트가 존재하는 경우, 활성화 지시정보에 의해서 비활성화 상태의 대역폭 파트를 활성화 상태로 변경할 때, 인액티비티(Inactivity) 타이머를 적용하지 않도록 제어할 수 있다. 즉, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 비활성화 상태로 구성되는 경우에 단말은 해당 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성해야 한다. 이 경우, 단말은 활성화 상태로 천이되는 대역폭 파트에 인액티비티 타이머를 적용하지 않을 수 있다.

[308] 한편, 단말은 복수의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 정보가 수신되면, 해당 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성한다. 이 때, 단말은 각 대역폭 파트에 연계하여 비활성화 타이머를 개시 또는 재시작할 수 있다.

[309] 일 예로, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 이미 활성화 상태이고, 비활성화 타이머가 동작 중인 경우라면, 단말은 해당 대역폭 파트에 연계된 비활성화 타이머를 재시작할 수 있다. 다른 예로, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 비활성화 상태인 경우, 활성화 상태로 구성하면서 비활성화 타이머를 적용하여 시작할 수 있다. 이를 통해서, 단말은 복수의 대역폭 파트를 활성화하고, 필요에 따라 LBT 동작을 수행함에 있어서 발생할 수 있는 전력 소모를 최소화할 수 있다.

[310] 아래에서는 전술한 단말 및 기지국에 의해서 수행되는 각 동작에 대해서 보다 다양한 실시예를 설명한다. 아래에서 설명하는 기지국이 단말로 지시하는 정보는 전술한 대역폭 파트 구성정보, 활성화 지시정보 등에 포함될 수도 있다. 또는 전술한 정보들과는 별도의 메시지를 통해서 전달될 수도 있다. 이하의 각 실시예는 독립적으로 또는 임의의 조합으로 구성되어 단말 및 기지국에 의해서 수행될 수 있다.

[311] 전술한 바와 같이, 단말은 기지국으로부터 단말에 구성된 대역폭 파트 중 복수의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 신호를 수신할 수 있다. 이하, 해당 활성화 지시정보 수신 방법에 대해서 세부 실시예를 설명한다.

[312] 제 1 실시예: 하향링크 제어정보(DCI)를 통해서 활성화 지시정보를 수신하는 방법.

[313] 하나의 서빙 셀(또는 Component Carrier)은 복수의 BWPs를 가지고 구성될 수 있다. 일 예를 들어, 하나의 서빙 셀 내에서 단말은 복수의 BWPs를 가지고 구성될 수 있다. 해당 셀(또는 해당 BWP)는 비면허 대역에 포함될 수 있다. 하나의 서빙 셀에 대한 액티브 BWP는 RRC 또는 PDCCH를 통해 지시될 수 있다.

예를 들어, 스페셜셀을 추가할 때 또는 SCell을 활성화할 때, 상위계층 시그널링에 포함되는 "firstActiveDownlinkBWP-Id" 및 "firstActiveUplinkBWP-Id" 정보요소에 의해 DL BWP와 UL BWP가 각각 액티브 BWP로 지시될 수 있다. 또는, 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH에 의해서도 액티브 BWP가 지시될 수 있다. 지시된 BWP가 활성화되면 단말은 지시된 BWP 상에서 활성화된 BWP에 해당하는 동작을 수행하게 된다.

- [314] 한편, 단말이 하나의 서빙 셀에서 복수의 BWP를 동시에 활성화하여 데이터를 송수신하기 위해서는(예를 들어 복수의 BWP를 지원하기 위한 RF 지원) 단말이 해당 기능을 지원함을 지시하기 위한 단말 캐퍼빌리티가 지원되어야 한다. 마찬가지로, 단말이 하나의 서빙 셀에서 복수의 BWP에서 동시에 LBT를 수행할 수 있기 위해서는 해당 기능을 지원함을 지시하기 위한 단말 캐퍼빌리티가 지원되어야 한다. 단말 캐퍼빌리티는 1비트 정보로 지원될 수도 있고, 각각의 기능(e.g. 복수 BWP 활성화, 복수 BWP LBT)에 대해 2비트 정보로 지원될 수도 있다. 단말은 단말 캐퍼빌리티 시그널링을 통해 단말의 복수 BWP 지원여부 또는 복수 BWP에서의 LBT 지원여부를 나타내는 단말 캐퍼빌리티 정보를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [315] 기지국은 하향링크 제어정보(DCI)를 통해 단말에 하나의 셀에서 복수의 BWP에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [316] 일 예로, 복수의 다운링크 BWP에 대한 활성화를 지시하기 위해 기지국은 다운링크 할당정보에 활성화 지시정보를 포함할 수 있다. 다른 예로 복수의 업링크 BWP에 대한 활성화를 지시하기 위해서, 기지국은 업링크 할당정보에 복수의 업링크 BWP에 대한 활성화를 지시하기 위한 활성화 지시정보를 포함할 수 있다.
- [317] 한편, Unpaired spectrum의 경우에 DL BWP는 UL BWP와 페어되어 있다. 그리고 복수의 BWP에 대한 활성화 지시는 업링크와 다운링크에 공통으로 적용될 수 있다.
- [318] 또는, 만약, 하나의 셀에서 복수의 BWP에 대한 활성화를 지시하기 위한 활성화 지시정보가 하나의 셀에서 PUSCH에 대한 업링크 스케줄링을 제공하기 위한 DCI Format(예를 들어, DCI format 0_0, 0_1 또는 PUSCH에 대한 업링크 스케줄링을 제공하기 위한 새로운 DCI Format) 또는 하나의 셀에서 PDSCH에 대한 다운링크 스케줄링을 제공하기 위한 DCI Format(예를 들어, DCI format 1_0, 1_1 또는 PDSCH에 대한 다운링크 스케줄링을 제공하기 위한 새로운 DCI Format)에 포함된다면, 활성화가 지시되는 BWP에 대한 업링크/다운링크를 구분할 필요가 없다. 이와 달리, 활성화 지시정보가 업링크 스케줄링 또는 다운링크 스케줄링이 아닌 다른 DCI Format에 포함되는 경우에는 해당 활성화 지시정보가 지시하는 BWP의 업링크 또는 다운링크 지시정보가 추가로 포함될 수 있다.
- [319] 복수의 다운링크 BWP에 대한 활성화를 지시하기 위한 정보는 각각의 BWP에

대해 비트맵으로 구성될 수 있다.

- [320] 일 예를 들어, 활성화를 지시하기 위한 비트맵은 상위계층에 의해 구성되는 BWP 수에 의해 결정되는 비트 수를 가질 수 있다. 만약, 기지국이 4개의 전용 BWP를 구성하였다면, 비트맵은 4 비트로 구성될 수 있다. 만약, 기지국이 초기 BWP에 더해 3개의 구성된 BWP를 가진다면, 비트맵은 초기 BWP를 제외하고 3 비트로 구성될 수도 있다.
- [321] 다른 예를 들어, 활성화를 지시하기 위한 비트맵은 상위계층에 의해 구성되는 전용 BWP 수에 하나를 더한 값에 의해 결정되는 비트 수를 가질 수 있다. 만약 기지국이 초기 BWP에 더해 3개의 구성된 BWP를 가진다면, 비트맵은 4 비트로 구성될 수 있다. 예를 들어 초기 BWP 또는 디폴트(Default) BWP가 구성되지 않는 경우, 상위계층에 의해 구성되는 전용 BWP가 3개라고 하더라도, 초기 BWP 또는 디폴트(Default) BWP에 대한 1비트를 추가하여, 비트맵은 총 4 비트로 구성될 수 있다.
- [322] 비트맵의 각의 비트는 순서대로(앞에서부터 또는 뒤에서부터) 각각의 BWP-ID에 대한 상태를 지시할 수 있다. 설명의 편의를 위해 각 비트를 B_i 라고 하면, B_i 필드는 BWP-ID i 를 가진 BWP의 활성화/비활성화 상태를 지시한다. 여기서 i 는 0부터 시작할 수도 있고, 1부터 시작할 수도 있다. 예를 들어, 단말이 초기 BWP를 가진다면 i 는 0부터 시작할 수 있다. 다른 예를 들어, 단말이 초기 BWP를 가지지 않는다면 i 는 1부터 시작할 수 있다. 다른 예를 들어, 초기 BWP를 제외하고 복수의 BWP에 대한 활성화/비활성화를 지시하도록 하기 위해 i 는 1부터 시작할 수도 있다.
- [323] 한편, 기지국이 복수의 BWP를 구성하는 과정에서 중간에 구성된 BWP를 해제할 수 있다. 예를 들어 BWP-id 1, BWP-id 2, BWP-id 3을 구성했다가, BWP-id 2를 해제할 수 있다. 이 경우 BWP-id 3을 BWP-id 2로 재구성하면, 비트맵의 비트 수를 재구성에 맞춰 하나 감소 시킴으로 BWP 활성화/비활성화 지시에 사용할 수 있다. 다른 예로 BWP-ID를 재구성하지 않는 경우, 원래 구성된 최대 BWP-id 값에 따라 BWP 활성화/비활성화 지시를 사용할 수 있고, 이 경우 단말은 구성되지 않은 BWP-ID i 를 가진 B_i 필드의 값을 무시할 수 있다.
- [324] 다른 예로 기지국은 하향링크 제어정보(DCI)를 통해 단말에 기존의 활성화된 BWP를 비활성화하지 않고, 기존의 활성화된 BWP에 추가로 현재 비활성화된 BWP 중 하나를 활성화하기 위한 활성화 지시정보를 전달할 수 있다. 활성화 지시정보는 기존 DCI 포맷과 구분되어 새롭게 정의되는 DCI 포맷을 통해 제공될 수 있다. 또는 기지국은 활성화 지시정보를 하향링크 제어정보 상에 포함하여 제공할 수 있다.
- [325] 제 2 실시예: 상위계층(RRC) 메시지를 통해 복수의 BWP에 대한 활성화 지시정보를 수신하는 방법
- [326] 하나의 서빙 셀은 복수의 BWP를 가지고 구성될 수 있다. 일 예를 들어 하나의 서빙 셀 내에 단말은 복수의 BWP를 가지고 구성될 수 있다. 기지국은 RRC

메시지를 통해 단말에 하나의 셀에서 복수의 BWP를 구성/재구성/추가/수정 할 때 각각의 BWP에 대한 활성화 상태를 지시하기 위한 활성화 지시정보를 단말로 전송할 수 있다.

[327] 도 18은 일 실시예에 따른 RRC 메시지의 대역폭 파트 정보 요소를 예시적으로 나타낸 도면이다.

[328] 도 18을 참조하면, RRC 메시지에 의해서, BWP는 업링크와 다운링크 각각 구성된다. BWP-Uplink 정보 요소 내에 해당 BWP의 상태를 지시하기 위한 정보가 포함될 수 있다. 또는 BWP-Downlink 정보 요소 내에 해당 BWP의 상태를 지시하기 위한 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, BWP 상태를 지시하는 정보는 1비트로 구성될 수 있다. 즉, 활성화 지시정보는 1비트로 구성되어 활성화 상태와 비활성화 상태를 지시할 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 1비트로 구성되어 활성화 상태와 신규 상태를 지시할 수 있다. 여기서, 신규 상태는 활성화 상태 또는 비활성화 상태가 아닌 새롭게 정의되는 상태를 의미할 수 있다. 즉, 신규 상태는 활성화 상태의 동작과 비활성화 상태의 동작 중 일부를 조합하여 동작하도록 설정되는 상태를 의미할 수 있다. 신규상태에 대해서는 뒤에서 다시 한 번 설명한다.

[329] 단말은 RRC 메시지를 통해서 활성화 지시정보를 수신하면, 수신된 정보에 따라 BWP에 대한 활성화 상태를 구성한다.

[330] 일 예로, 전송한 BWP 구성정보를 포함하는 RRC 재구성 메시지를 수신한 단말은 단말에 구성된 각각의 BWP에 대해, BWP 상태 지시정보(ex, RRC 메시지를 통한 활성화 지시정보)가 구성되고 활성화를 지시하면 해당 BWP를 활성화 상태로 구성한다. 이와 달리, 단말에 구성된 각 BWP에 대해 BWP 상태 지시정보가 구성되고, 비활성화 상태를 지시하면 해당 BWP를 비활성화 상태로 구성한다.

[331] 다른 예로, 전송한 BWP 구성정보를 포함하는 RRC 재구성 메시지를 수신한 단말은 단말에 구성된 각각의 BWP에 대해, BWP 상태 지시정보가 구성되고 활성화를 지시하면 해당 BWP를 활성화 된 것으로 구성한다. 이와 달리, 단말에 구성된 각 BWP에 대해, BWP 상태 지시정보가 구성되고 활성화 상태가 아닌 값(예를 들어 신규 상태)를 지시하면 해당 BWP를 신규 상태로 구성한다. 만약, BWP 상태 지시정보가 구성되지 않거나 비활성화 상태를 지시하는 경우, 해당 BWP를 비활성화 상태로 구성한다.

[332] 제 3 실시예: MAC Control element를 통해 복수의 BWP에 대한 활성화 지시정보를 수신하는 방법.

[333] 상위계층(RRC) 시그널링을 통해 BWP를 구성할 때 활성화 상태로 구성하는 것도 가능한 방법이 될 수 있지만, 단말이 RRC 메시지를 수신하면 이를 PDCP에서 처리하는 과정(디사이퍼링 등 PDCP 처리) 등이 필요하다. 따라서, 단말에서 BWP 활성화 천이 동작을 수행하기 위해서는 일부 지연이 유발된다. 특히, 복수의 BWP를 유지하는 것은 전력 소모를 유발하기 때문에, 데이터

전송이 없는 경우에는 해당 BWP를 빠르게 비활성화 하는 것이 바람직하다.

MAC CE를 위한 시그널링은 PDCP 처리를 거치지 않기 때문에 상대적으로 빠른 송수신이 가능하다. 또한 MAC CE를 사용하는 경우, 복수의 BWP 각각에 대해서 활성화 또는 비활성화를 설정할 수 있기 때문에 효율적인 무선자원(비트) 사용이 가능하다.

- [334] 정리하면, 하나의 서빙 셀은 복수의 BWPs를 가지고 구성될 수 있다. 일 예를 들어, 하나의 서빙 셀 내에 단말은 복수의 BWPs를 가지고 구성될 수 있다. 기지국은 MAC CE를 통해 단말에 하나의 셀에서 구성된 복수의 BWP에 대해 각각의 BWP에 대한 활성화 상태를 지시하기 위한 활성화 지시정보를 전송할 수 있다.
- [335] 3-1) MAC CE를 통해서 BWP에 대한 활성화 여부를 지시하는 경우, MAC CE에 포함될 수 있는 정보
- [336] 도 19 및 도 20은 일 실시예에 따른 MAC CE의 필드 구조를 도시한 도면이다.
- [337] 도 19 및 도 20을 참조하면, MAC CE 포맷을 구성하는데 있어서 다음의 정보 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다.
- [338] - 서빙셀 ID: 단말에 복수의 서빙 셀이 구성된 경우, 해당 MAC CE가 어떤 서빙 셀의 BWP를 대상으로 활성화 여부를 지시 하는지 구별해야 한다. 따라서 MAC CE는 서빙셀 ID를 포함할 필요가 있다. 이 필드는 MAC CE가 적용되는 서빙셀의 식별자를 지시한다. 길이는 일 예로 5비트로 구성될 수 있다.
- [339] - UL/DL 구분: 활성화 또는 비활성화하고자 BWP가 업링크 BWP에 대한 것인지 또는 다운링크 BWP에 대한 것인지를 구분하기 위한 필드이다. 해당 필드의 길이는 일 예로 1비트로 구성될 수 있다. Unpaired spectrum의 경우, DL BWP는 UL BWP와 페어되어 있다. 따라서 이 필드가 필요하지 않을 수 있다. 그러나, Pair Spectrum의 경우, DL BWP와 UL BWP가 독립적으로 동작할 수도 있고, paring 될 수도 있다. 따라서, 이 필드가 필요할 수 있다. Unpaired 스펙트럼에 대해서는 UL 또는 DL 중 하나에 대한 MAC CE를 통해 복수의 BWP에 대한 활성화 또는 비활성화를 지시 받으면, 이를 업링크와 다운링크에 공통으로 적용할 수 있다.
- [340] - B0 ~ B3: 구성된 복수의 BWP에 대해, 각각의 BWP(또는 BWP-ID)별로 해당 BWP의 상태(예를 들어 활성화/비활성화)를 지시하기 위한 필드가 필요할 수 있다. 각각의 BWP에 대한 상태는 1비트로 나타낼 수 있다. 복수의 BWP 각각의 상태는 하나의 비트를 통해 지시될 수 있으며, 복수의 BWP에 대한 각 비트를 복수의 비트맵/비트스티링으로 나열하여 나타낼 수 있다. 해당 비트의 수는 상위 계층에 의해 구성되는 BWP 수에 의해 결정되는 비트 수만큼 포함될 수 있다. 만약 기지국이 4개의 전용 BWP를 구성하였다면 4개의 비트로 구성될 수 있다. 만약 기지국이 초기 BWP에 더해 3개의 구성된 BWP를 가진다면, 초기 BWP를 제외하고 3개의 비트로 구성될 수 있다. 또는, 해당 비트의 수는 상위계층에 의해 구성되는 전용 BWP 수에 하나를 더한 값에 의해 결정되는 비트 수를 가질 수

있다. 만약 기지국이 초기 BWP에 더해 3개의 구성된 BWP를 가진다면, 이 필드는 4개의 비트로 구성될 수 있다. 각각의 비트는 순서대로(앞에서부터 또는 뒤에서부터) 각각의 BWP-ID에 대해 상태를 지시할 수 있다. 설명의 편의를 위해 각 비트를 Bi라고 하면, Bi 필드는 BWP-ID i를 가진 BWP의 활성화/비활성화 상태를 지시한다. 여기서 i는 0부터 시작할 수도 있고, 1부터 시작할 수도 있다. 예를 들어 단말이 초기 BWP를 가진다면 i는 0부터 시작할 수 있다. 다른 예를 들어 단말이 초기 BWP를 가지지 않는다면 i는 1부터 시작할 수 있다. 다른 예를 들어 단말이 초기 BWP를 제외하고 복수의 BWP에 대한 활성화/비활성화를 지시하도록 하기 위해 i는 1부터 시작할 수 있다. 다른 예를 들어 각각의 BWP의 상태를 지시하는 비트의 수는 MAC CE에 의해 단말과 기지국에 고정될 수 있다. 또는 비트의 수를 지시하기 위한 정보를 MAC CE에 포함하거나 LCID를 통해 고정된 비트의 수를 가지는 MAC CE를 구분하여 활용할 수도 있다.

- [341] - BWP ID: 만약 활성화 또는 비활성화하고자 하는 BWP 리스트를 나열해서 포함하고자 한다면, 이 필드가 필요할 수 있다. 이 필드는 MAC CE가 적용되는 BWP의 식별자를 나타낼 수 있다. 즉, BWP-id를 포함한다. 그 길이는 현재와 같이 최대 4개의 BWP를 구성할 수 있다면 2비트를 가질 수 있다. 이 필드를 사용하는 경우 해당 BWP ID에 대한 활성화/비활성화 상태를 지시하는 A/D 필드가 잇따라 포함될 수 있다.
- [342] - 추가 BWP 존재 여부를 나타내기 위한 확장(Extension): 만약 활성화 또는 비활성화하고자 하는 BWP 리스트를 나열해서 포함하고자 할 때, 활성화 또는 비활성화하고자 하는 추가적인 BWP가 존재하는 경우, 해당 비트를 1로 그렇지 않으면 0으로 세팅될 수 있다.
- [343] 즉, BWP ID 필드와 확장 필드를 포함하는 도 20의 포맷의 경우를 가정하면, BWP ID 1 및 BWP ID 2에 해당하는 복수의 BWP에 대해서 활성화를 지시하기 위해서, BWP ID 1의 값을 가지는 BWP ID 필드와 활성화를 지시하는 A/D 필드가 포함되고, 확장 필드(E 필드)는 1로 설정된다. E 필드 다음에 BWP ID 2의 값을 가지는 BWP ID 필드와 활성화를 지시하는 A/D 필드가 이어진다. 만약, 1개의 BWP 활성화만 지시하는 경우, E 필드는 0으로 셋팅된다.
- [344] 한편, 전송한 MAC CE는 기존 MAC CE들에 사용되는 LCID와 구분되는 새로운 LCID 값을 가지고 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별될 수 있다. 이 때 기지국은 DL-SCH에 대한 LCID 값에서 특정 값을 지정해 단말에 지시한다. 특정 값은 사전 정의된 값으로 결정된다.
- [345] 일 예로 하나의 셀에서 복수의 BWP에 대해 활성화 상태를 지시하기 위한 MAC CE는 하나의 LCID를 통해 업링크/다운링크에 대한 복수의 BWP에 대해 활성화 또는 비활성화를 지시할 수 있다. 다른 예로, 하나의 셀에서 복수의 BWP에 대해 활성화 상태를 지시하기 위한 MAC CE는 두 개의 LCID를 통해 하나의 LCID는 업링크에 대한 복수의 BWP에 대해 활성화 또는 비활성화를 지시하고, 또 다른 하나의 LCID는 다운링크에 대한 복수의 BWP에 대해 활성화 또는 비활성화를

지시하도록 할 수 있다.

[346] 이상에서는 활성화 지시정보가 DCI, RRC 또는 MAC CE에 의해서 전송되는 각 실시예를 구분하여 설명하였고, 각 실시예에서의 동작 및 세부 파라미터를 상세하게 설명하였다.

[347] 아래에서는 활성화 여부 지시에 따른 BWP 스위칭 동작에 대한 세부 실시예를 설명한다.

[348] 복수 액티브 BWP에서 BWP 스위칭 지시를 수신할 때의 처리 방법

[349] 설명의 편의를 위해 다음과 같은 상황을 가정하여 설명한다.

[350] 단말에 대해, 하나의 셀에서 3개의 BWP(예를 들어 BWP-id 1, BWP-id 2, BWP-id 3)가 구성되고 2개의 BWP(예를 들어 BWP-id 2, BWP-id 3)가 액티브 BWP로 동작하는 경우를 가정한다. 이 때, 기지국은 복수의 액티브 BWP 중 하나의 액티브 BWP를 인액티브 BWP 중에 하나의 BWP와 스위칭 하거나, 기존 액티브 BWP에 추가하여 하나의 인액티브 BWP를 액티브 BWP로 활성화하여 사용하고자 할 수 있다.

[351] 이러한 동작을 지시하기 위해서는 전술한 실시예들이 적용될 수 있다. 그러나, 전술한 실시예를 그대로 적용하는 경우 종래의 DCI를 사용하는 방법에 비해 비트 수를 더 많이 소모하는 단점이 있을 수 있다. 따라서, 전술한 실시예들의 일부 변형 동작을 고려할 필요가 있다.

[352] 또한, 만약 본 실시예에 의해 새로운 BWP 활성화/스위칭 방법이 도입되더라도 기존 BWP 스위칭 방법이 계속 사용될 수 있기 때문에, 복수의 액티브 BWP가 동작 중인 동안 기존 BWP 스위칭 지시 또는 기존 BWP 스위칭 지시를 개선한 새로운 BWP 스위칭/활성화 지시를 수신하는 경우의 처리 방법이 필요할 수 있다. 예를 들어, 이러한 스위칭 방법은 기지국이 종래 일대일 BWP 스위칭을 통해 단말에 BWP를 스위칭하고자 하는 경우, 기지국이 종래 일대일 BWP 스위칭을 개선하여 단말에 추가로 BWP를 활성화하고자 하는 경우, 기지국과 단말에 현재 활성화된 BWP에 대한 mismatching으로 기지국이 하나의 BWP만이 액티브 상태라고 판단하는 경우 또는 장치 오동작 등 다양한 경우에 적용될 수 있다.

[353] 이하, 다양한 스위칭 동작에 대해서 세부 실시예를 구분하여 설명한다.

[354] 제 1 실시예: 가장 작은 BWP-ID 값을 가진 액티브 BWP를 비활성화하여 BWP 스위칭 동작을 수행하는 방법

[355] 만약, 대역폭 파트 지시 필드(bandwidth part indicator field)가 기존 DCI format(예를 들어 DCI format 0_1 또는 1_1)에 구성된다면(또는 기존 DCI format을 개선한 DCI format을 통해 bandwidth part indicator field가 구성된다면), bandwidth part indicator field 값은 구성된 DL/UL BWP 셋으로부터 액티브 DL/UL BWP를 지시한다. 따라서, 만약 bandwidth part indicator field가 기존 DCI format(예를 들어 0_1 또는 1_1) 또는 개선된 DCI_format에 구성되고, 해당 필드가 단말의 현재 액티브 UL BWP 또는 DL BWP와 다른 UL BWP 또는 DL BWP를 지시한다면,

단말은 액티브 UL BWP 또는 DL BWP를 bandwidth part indicator field에 의해 지시된 UL BWP 또는 DL BWP로 변경 세팅 할 수 있다. 또는, 단말은 bandwidth part indicator field에 의해 지시된 UL BWP 또는 DL BWP를 활성화 할 수 있다.

[356] 예를 들어, 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH 상의 bandwidth part indicator field의 값이 인액티브 BWP-id 1에 대한 값으로 설정되면, 단말은 액티브 UL BWP 또는 DL BWP를 지시된 BWP-id 1의 UL BWP 또는 DL BWP로 세팅 할 수 있다. 이에 따라 지시된 BWP(BWP-id 1)가 활성화되어 액티브 BWP에 해당하는 동작을 수행할 수 있다.

[357] BWP 스위칭은 하나의 인액티브 BWP를 하나의 액티브 BWP와 스위칭하기 위한 것일 수 있다. 전력소모를 절감하기 위해 하나의 인액티브 BWP를 액티브 BWP로 스위칭할 때, 하나의 액티브 BWP는 인액티브 BWP로 비활성화하는 것이 바람직할 수 있다. 이를 위해서, 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 복수의 액티브 BWP 중 하나의 BWP를 인액티브 BWP로 비활성화하도록 할 수 있다.

[358] 일 예로, 액티브 BWP 중 가장 작은 BWP-id를 가진 BWP를 비활성화할 수 있다. 즉, 단말에 하나의 셀에서 3개의 BWP(예를 들어 BWP-id 1, BWP-id 2, BWP-id 3)가 구성되고 2개의 BWP(예를 들어 BWP-id 2, BWP-id 3)만 액티브 BWP로 동작하는 경우에, BWP-id 2가 BWP-id 3보다 작은 값이므로 BWP-id 2에 해당하는 BWP를 비활성화할 수 있다.

[359] 다른 예로, 복수의 액티브 BWP id 중에서 새롭게 활성화하고자 하는 BWP-id와 가장 큰 차이를 나타내는 BWP-id 값을 가지는 BWP-id의 BWP를 비활성화할 수 있다.

[360] 또 다른 예로, 복수의 액티브 BWP id 중에서 채널 occupancy가 높은 BWP-id 또는 이에 따른 가장 나쁜 측정값을 가진 BWP-id 값을 가지는 BWP-id의 BWP를 비활성화할 수 있다.

[361] 또 다른 예로, 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH를 수신한 액티브 BWP를 비활성화할 수 있다.

[362] 또 다른 예로, 해당 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH를 수신한 액티브 BWP가 아닌 액티브 BWP 중의 하나를 비활성화할 수 있다.

[363] 또 다른 예로, 복수의 액티브 BWP 각각에 임의의 타이머(예를 들어 BWP 인액티브 타이머)가 동작중이라면, 해당 타이머에 대해 만료까지 시간이 가장 적게 남은 BWP를 비활성화하도록 할 수 있다.

[364] 또 다른 예로, 복수의 액티브 BWP 각각에 임의의 타이머(예를 들어 BWP를 비활성화하기 위한 BWP 디액티브이션 타이머)가 구성되어 동작중이라면, 해당 타이머에 대한 만료까지 시간이 가장 적게 남은 BWP를 비활성화할 수 있다.

[365] 한편, 기지국은 복수의 액티브 BWP 중 하나의 BWP를 인액티브 BWP로 비활성화하도록 지시하기 위한 정보를, 상위계층 시그널링을 통해 단말에 지시할 수 있다. 또는 이는 단말에 사전 구성될 수 있다. 또는 이는 단말이 이와

같이 동작하도록 구현될 수 있다. 또는 이는 DCI에 포함되어 단말로 지시될 수 있다.

[366] 제 2 실시예: 디폴트 BWP가 구성되었고 활성화되었다면 이를 비활성화하도록 스위칭하는 방법

[367] 만약 단말이 전술한 예시 상황에서 인엑티브 BWP-id 1을 활성화 시키기 위해 기지국은 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH에 의해 bandwidth part indicator field를 BWP-id 1에 대한 값으로 지시할 수 있다. 단말은 액티브 UL BWP 또는 DL BWP를 해당 DCI format에서의 bandwidth part indicator field에 의해 지시된 BWP-id 1의 UL BWP 또는 DL BWP로 세팅 할 수 있다. 이에 따라 해당하는 BWP(BWP-id 1)가 활성화되어 액티브 BWP에 해당하는 동작을 수행할 수 있다.

[368] 전술한 바와 같이, BWP 스위칭은 하나의 인엑티브 BWP를 하나의 액티브 BWP와 스위칭하기 위한 것일 수 있다. 전력소모를 절감하기 위해 하나의 인엑티브 BWP를 액티브 BWP로 스위칭할 때, 하나의 액티브 BWP는 인엑티브 BWP로 비활성화하는 것이 바람직할 수 있다. 이를 위해서, 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 복수의 액티브 BWP 중 하나의 BWP를 인엑티브 BWP로 비활성화하도록 할 수 있다.

[369] 일 예로, 만약 단말에 상위계층 파라미터에 의한 디폴트 BWP가 제공된 경우, 그리고 해당 BWP가 액티브 BWP 상태라면, 디폴트 BWP를 비활성화할 수 있다.

[370] 다른 예로, 만약 단말에 상위계층 파라미터에 의한 디폴트 BWP가 제공되지 않은 경우, 디폴트 BWP는 초기 BWP로 설정될 수 있다. 그리고 초기 BWP가 액티브 BWP된 상태라면, 초기 BWP를 비활성화할 수 있다.

[371] 기지국은 이를 위한 정보, 예를 들어 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 복수의 액티브 BWP 중 하나의 BWP를 인엑티브 BWP로 비활성화하도록 지시하기 위한 정보를, 상위계층 시그널링을 통해 단말에 지시할 수 있다. 또는 해당 정보는 단말에 사전 구성될 수 있다. 또는 단말이 위와 같은 룰에 따라 인엑티브 BWP를 선택하도록 구현될 수 있다. 또는 해당 정보는 DCI에 포함되어 단말로 지시될 수 있다.

[372] 제 3 실시예: 기지국이 비활성화 대상 액티브 BWP 정보를 단말로 지시하는 방법.

[373] 전술한 바와 같이, BWP 스위칭은 하나의 인엑티브 BWP를 하나의 액티브 BWP와 스위칭하기 위한 것일 수 있다. 전력소모를 절감하기 위해 하나의 인엑티브 BWP를 액티브 BWP로 스위칭할 때 하나의 액티브 BWP는 인엑티브 BWP로 비활성화하는 것이 바람직할 수 있다. 이를 위해 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 복수의 액티브 BWP 중 하나의 BWP를 인엑티브 BWP로 비활성화할 수 있다.

[374] 일 예로, 기지국은 DCI를 통해(또는 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH를 통해) 비활성화 대상 액티브 BWP 정보를 포함할 수 있다. 이

정보는 bandwidth part indicator field와 동일한 포맷 및 크기를 가지도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비활성화 대상 액티브 BWP를 지시하는 정보는 상위계층에 의해 구성되는 BWP 수에 의해 결정되어 0, 1 또는 2비트를 가질 수 있다.

[375] 다른 예로, bandwidth part indicator field를 포함하는 PDCCH를 수신한 액티브 BWP를 비활성화할 수 있다. 예를 들어, 물리계층에서는 해당하는 PDCCH 자원이 구성된 DL BWP를 비활성화할 수 있다.

[376] 또 다른 예로, 복수의 액티브 BWP 중에 bandwidth part indicator field를 포함하는 PDCCH를 수신하지 않은 BWP 중 하나를 비활성화할 수 있다. Unpaired spectrum에 대해서는 DL BWP는 UL BWP와 페어되어 있다. 따라서 이 경우 업링크에 대해서도 BWP 스위칭이 적용될 수 있다. Paired spectrum에 대해서는 DL BWP는 UL BWP 간의 pairing을 통해 UL, DL 각각에 대해 BWP 스위칭이 적용될 수 있다.

[377] 제 4 실시예: 모든 액티브 BWP를 비활성화하도록 스위칭하는 방법

[378] 단말은 인액티브 BWP를 액티브 BWP로 변환하기 위한 지시정보를 수신하면, 이에 따라 BWP 스위칭을 수행하는데 있어 액티브 상태에 있는 모든 BWP를 비활성화 상태로 전환하여 전력소모를 절감할 수 있다.

[379] 일 예로, 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 모든 복수의 액티브 BWP를 인액티브 BWP로 비활성화할 수 있다.

[380] 다른 예로, 만약, 해당 서빙 셀에 연계되는, 해당 BWP 중 하나에서 진행중인 랜덤액세스 프로시저가 있는 경우, 해당 랜덤액세스가 성공적으로 완료된 후 해당 BWP(또는 모든 액티브 BWP)를 비활성화할 수 있다.

[381] 기지국은 이를 위한 정보, 일 예를 들어 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 복수의 액티브 BWP를 모두 비활성화하도록 지시하기 위한 정보를, 상위계층 시그널링을 통해 단말에 지시할 수 있다. 또는 이는 단말에 사전 구성될 수 있다. 또는, 이는 단말이 이와 같이 동작하도록 구현될 수 있다. 또는, 기지국은 만약 복수의 액티브 BWP가 존재하는 경우, 복수의 액티브 BWP를 모두 비활성화하도록 지시하기 위한 정보를, DCI(또는 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH)를 통해 단말에 지시할 수 있다. 또는 DCI에 포함되는 특정 정보 요소에 대해 특정 값을 할당하여 기지국은 이를 지시할 수 있다.

[382] 제 5 실시예: 복수의 액티브 BWP를 액티브 상태로 그대로 유지하는 방법

[383] 전술한 상황과 같이, 단말에 하나 또는 복수의 액티브 BWP가 구성된 경우, 인액티브 BWP를 액티브 BWP로 변경하기 위한 활성화 지시정보가 수신될 수 있다. 단말은 이에 따라 추가적인 BWP를 액티브 BWP로 추가하도록 할 수 있다. 그리고 위 실시예들과 달리 액티브 상태에 있는 BWP를 그대로 유지할 수 있다.

[384] 일 예로, 만약 액티브 BWP에 임의의 타이머가 동작 중이라면 해당 타이머는 그대로 동작할 수 있다. 예를 들어 단말이 PDSCH 수신 또는 PUSCH 전송을 위한 DCI format을 검출하지 않았다면, 단말은 frequency range 1에 대해서는 1msec의

매 인터벌에 또는 frequency range 2에 대해서는 0.5msec의 매 인터벌에 타이머를 증가(increment)시킨다. 다른 예로, 만약 액티브 BWP에 임의의 타이머가 동작 중이라면 해당 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.

- [385] 또 다른 예로, 지시된 BWP를 활성화하고 나머지 액티브 BWP 동작을 유지할 수 있다. 즉, BWP 스위칭없이 지시된 BWP를 추가로 활성화하도록 할 수 있다. 예를 들어 전술한 실시 예와 같이 단말에 하나의 셀에서 3개의 BWP (예를 들어 BWP-id 1, BWP-id 2, BWP-id 3)가 구성되고 2개의 BWP(예를 들어 BWP-id 2, BWP-id 3)가 액티브 BWP로 동작하는 경우, 기지국이 인액티브 BWP-id 1을 활성화 시키기 위해 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH에 의해 bandwidth part indicator field를 BWP-id 1에 대한 값으로 지시한다면, 단말은 BWP-id 2, BWP-id 3를 액티브 BWP로 유지하는 상태에서 BWP-id 1을 추가로 액티브 BWP로 활성화하여 해당하는 액티브 BWP 동작을 수행할 수 있다. 전술한 바와 같이 이를 위한 DCI는 기존 DCI format(예를 들어 0_1 또는 1_1) 또는 기존 DCI format을 개선한 DCI format을 통해 bandwidth part indicator field를 포함한다. 해당 DCI 포맷에 사전 구성된다.

- [386] 제 6 실시예: 복수의 액티브 BWP가 동작 중인 경우, 기존 BWP 스위칭 지시를 수신하는 경우 단말이 이를 무시하는 방법.

- [387] 만약 단말이 전술한 예시 상황에서 인액티브 BWP-id 1을 활성화 시키기 위해 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH에 의해 bandwidth part indicator field를 BWP-id 1에 대한 값으로 지시한다면, 단말은 이를 무시할 수 있다. 그리고 이에 대한 확인정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 예를 들어 단말은 UCI, 업링크 MAC CE 시그널링을 통해 확인 정보를 전송할 수 있다. 단말이 MAC CE를 통해 전송하는 경우 액티브 BWP에 대한 정보를 포함하여 기지국으로 전송할 수 있다.

- [388] 이상에서는 활성화 지시정보의 다양한 전달 실시예와 복수의 BWP가 액티브 상태로 구성된 경우, 인액티브 BWP에 대한 활성화 지시가 수신된 경우의 다양한 실시예를 설명하였다. 이러한 예를 통해서, 단말은 하나의 셀에서 복수의 액티브 BWP를 효과적으로 활성화하거나 스위칭하여 사용할 수 있다.

[389]

- [390] 이하에서는 하나의 셀에 대해 복수의 BWP가 액티브 BWP로 구성되는 경우에 특정 BWP에 대해 LBT 수행(또는 데이터 송수신)이 발생하지 않음에 따라 발생하는 전력 소모를 방지하기 위한 다양한 실시예를 설명한다. 즉, 복수의 액티브 BWP 중 특정 BWP 상태를 효과적으로 천이하도록 하는 방법에 실시예를 설명한다. 이하에 설명하는 실시예와 전술한 실시예는 개별적으로 또는 임의로 선택적 결합에 따라 실시될 수 있다. 또한 설명의 편의를 위해 이하에서는 비면허 대역을 기반으로 운용되는 복수의 BWP 오퍼레이션에 대해 설명하나, 이는 면허 대역을 기반으로 운용되는 복수의 BWP 오퍼레이션에 대해서도 동일하게/유사하게 동작할 수 있다.

- [391] 제 1 실시예: 각각의 액티브 BWP에 대해 액티브 BWP를 비활성화 시키기 위한 타이머 구성
- [392] 전술한 바와 같이, 하나의 서빙 셀(또는 Component Carrier)은 복수의 BWPs를 가지고 구성될 수 있다. 일 예를 들어 하나의 서빙 셀 내에 단말은 복수의 BWPs를 가지고 구성될 수 있다. 해당 셀(또는 해당 BWP)는 비면허 대역에 포함될 수 있다. 하나의 서빙 셀에 대한 액티브 BWP는 RRC 또는 PDCCH를 통해 지시될 수 있다. 스페셜셀을 추가할 때 또는 SCell을 활성화할 때, 상위계층 시그널링에 포함되는 "firstActiveDownlinkBWP-Id" 및 "firstActiveUplinkBWP-Id" 정보요소에 의해 DL BWP와 UL BWP가 각각 액티브 BWP로 지시될 수 있다. 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 PDCCH에 의해서도 액티브 BWP가 지시될 수 있다. 해당 BWP가 활성화되면, 활성화된 BWP에 해당하는 동작을 수행하게 된다. 전송기회를 증가시키기 위해 또는 데이터 전송 용량을 증가시키기 위해서, 기지국은 복수의 BWP를 액티브 BWP로 천이하여 각각의 BWP에서 또는 각각의 BWP간에 LBT 수행 및/또는 데이터 송수신/재전송을 수행하도록 할 수 있다.
- [393] 단말이 하나의 서빙 셀에서 복수의 BWPs를 동시에 활성화하여 데이터를 송수신하거나, 복수의 BWPs에서 동시에 LBT를 수행할 수 있기 위해서는 이를 지시하기 위한 단말 캐퍼빌리티가 지원되어야 한다. 해당 단말 캐퍼빌리티는 1비트 정보로 지원될 수도 있고, 각각의 기능(e.g. 복수 BWP 활성화, 복수 BWP LBT)에 대해 2비트 정보로 지원될 수도 있다. 단말은 단말 캐퍼빌리티 시그널링을 통해 해당하는 단말 캐퍼빌리티 정보를 기지국에 전송할 수 있다.
- [394] 기지국은 위에서 설명한 바와 같이, DCI, MAC CE 또는 RRC 시그널링을 통해 단말에 하나의 셀에서 복수의 BWP를 활성화를 지시하기 위한 활성화 지시정보를 단말로 지시할 수 있다. 이를 수신한 단말은 하나의 셀에서 복수의 BWP를 액티브 BWP로 천이하여 LBT 수행 및/또는 데이터 송수신/재전송을 수행할 수 있다.
- [395] 만약 복수의 액티브 BWP 중 하나 이상의 BWP에 대해 LBT 수행 및/또는 데이터 송수신이 발생하지 않는다면, 해당 BWP를 비활성화를 고려할 수도 있다. 이를 위해서, 단말은 액티브 BWP를 비활성화 하기 위한 비활성화 타이머를 구성할 수 있다.
- [396] 일 예로, 단말은 복수의 액티브 BWP 각각에 대해 BWP 비활성화 타이머가 동작되도록 할 수 있다. BWP 비활성화 타이머는 구성된 BWP 별로 구성될 수 있다. 구체적으로, 하나의 BWP를 액티브 BWP로 활성화하도록 지시하기 위한 정보를 수신하면, 단말(또는 MAC 엔티티는)은 활성화 지시정보를 수신한 서브프레임/슬롯/미니슬롯/심볼/임의의TTI에 액티브 대상 BWP에 대한 BWP 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 유사하게, 복수의 BWP를 액티브 BWP로 활성화하도록 지시하기 위한 정보를 수신하면, 단말(또는 MAC 엔티티는)은 각각의 BWP에 대해 활성화 지시정보를 수신한

서브프레임/슬롯/미니슬롯/심볼/임의의TTI에 각각의 BWP에 대한 BWP 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 단말(또는 MAC 엔티티는)은 BWP 비활성화 타이머의 만료에 연계된 BWP를 비활성화할 수 있다.

[397] 다른 예로, 단말이 PDSCH 수신 또는 PUSCH 전송을 위한 DCI format을 검출하지 않았다면, 단말은 frequency range 1에 대해서는 1msec의 매 인터벌에 또는 frequency range 2에 대해서는 0.5msec의 매 인터벌에 타이머 값을 증가(increment)시킨다. 이를 통해서, 비활성화 타이머의 만료를 늦출 수 있다.

[398] 또 다른 예로, 만약 액티브 BWP 상에서 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 임의의 RNTI에 어드레스된 PDCCH가 수신되면, BWP 비활성화타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 또는 만약 액티브 BWP를 위한 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 임의의 RNTI에 어드레스된 PDCCH가 수신되면, 단말은 BWP 비활성화타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 또는, 하나의 MAC PDU가 구성된 업링크 그랜트에서 전송되거나 또는 구성된 다운링크 할당에서 수신되었고, 만약 이 서빙 셀에 연계된 진행중인 랜덤액세스 프로시저가 존재하지 않거나 또는 C-RNTI에 어드레스된 이 PDCCH 수신에 이 서빙 셀에서 연계된 진행중인 랜덤액세스 프로시저가 성공적으로 완료되었다면 단말은 BWP 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.

[399] 한편, BWP 비활성화 타이머 값은 RRC 시그널링을 통해 공통된 파라미터로 단말에 지시되어, 각각의 BWP에 동일한 값이 적용될 수 있다. 또는, BWP 비활성화 타이머 값은 각각의 BWP 별로 RRC 시그널링을 통해 각각의 파라미터로 단말에 지시되어 서로 다른 값이 각각의 BWP에 적용될 수 있다. 또는, BWP 비활성화 타이머 필드/파라미터가 존재하지 않는다면, 단말은 BWP 비활성화 타이머 값이 무한대로 세팅된 것으로 가정할 수 있다. 또는, BWP 비활성화 타이머 필드는 해당 타이머를 적용하지 않거나 무한대로 세팅하기 위해 임의의 특정 값을 지정해 사용할 수 있다.

[400] 제 2 실시예: 복수의 액티브 BWP가 동작할 때 BWP 인액티비티 타이머의 동작을 제어하는 방법.

[401] 종래 기술에서 단말은 한번에 하나의 액티브 BWP만을 통해 데이터를 송수신할 수 있었다. 그리고 BWP 스위칭은 하나의 인액티브 BWP를 하나의 액티브 BWP로 스위칭하기 위한 것이었다. BWP 스위칭을 위한 방법의 하나로 BWP 인액티비티 타이머가 사용될 수 있다. 만약, 단말이 하나의 타이머 값을 지시하는 상위계층 파라미터인 BWP 인액티비티 타이머를 가지고 구성되었고, 만약 액티브 DL BWP에 연계된 BWP 인액티비티 타이머가 만료될 때, 디폴트 DL BWP가 구성되었다면, 디폴트 DL BWP에 의해 지시된 BWP로 BWP 스위칭을 수행하고, 그렇지 않으면 초기 DL BWP로 BWP 스위칭을 수행할 수 있다. 즉, 액티브 BWP에 연계된 인액티비티 타이머가 만료되면, 단말은 액티브 BWP를 디폴트 BWP 또는 초기 BWP로 스위칭한다. 다시 말하면, 인액티비티

타이머가 만료되면, 해당 액티브 BWP는 비활성화 상태로 천이되고, 디폴트 BWP 또는 초기 BWP가 액티브 상태로 천이된다.

- [402] 다만, 이러한 동작을 복수의 액티브 BWP가 동작하는 경우에 적용하면, 인액티비티 타이머의 만료에 의해서 다수의 액티브 BWP가 하나의 디폴트 BWP 또는 초기 BWP로 스위칭되는 문제가 발생할 수 있다. 또는 단말의 동작에 모호성이 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위한 인액티비티 타이머 동작의 다양한 실시예를 아래에서 설명한다. 각 실시예는 개별적으로 또는 임의의 조합에 의해서 실시될 수 있다.

- [403] 2-1 실시예) 하나 이상의 BWP가 액티브 BWP로 지시될 때, BWP 인액티비티 타이머를 정지하는 방법.

- [404] 설명의 편의를 위해 단말에 하나의 셀에서 3개의 BWP (예를 들어 BWP-id 1, BWP-id 2, BWP-id 3)가 구성되고 2개의 BWP(예를 들어 BWP-id 2, BWP-id 3)가 액티브 BWP로 동작하는 경우를 가정한다. 전술한 인액티비티 타이머 동작에 따라 경우, 두 개의 액티브 BWP 중 하나의 액티브 BWP에서 BWP 인액티비티 타이머가 만료되면, 타이머가 만료된 액티브 BWP를 디폴트 BWP 또는 초기 BWP로 스위칭을 수행해야 한다. 이후 나머지 하나의 액티브 BWP에서 BWP 인액티비티 타이머가 만료되면, 해당 BWP에 대해서는 BWP 스위칭을 적용하기 곤란한 문제가 있다.

- [405] 이를 해결하기 위한 일 예로, 만약 단말이 하나 이상의 BWP에 대해 해당하는 BWP를 액티브 BWP로 활성화하기 위한 활성화 지시정보를 수신하는 경우, 단말은 지시된 BWP에 동작중인 BWP 인액티비티 타이머를 정지/종료/해제/삭제할 수 있다.

- [406] 다른 예로, 만약 BWP 인액티비티 타이머가 구성되고, 단말이 하나의 액티브 BWP를 통해 데이터를 송수신할 때(또는 단말이 하나의 BWP만을 액티브 BWP로 활성화하여 활성화된 BWP 동작을 수행할 때), 만약 단말이 하나 이상의 BWP에 대해 액티브 BWP로 추가하여 활성화하는 지시정보를 수신하는 경우, 단말은 액티브 BWP로 활성화 상태에서 데이터를 송수신하고 있는 BWP에 연계된 BWP 인액티비티 타이머를 정지/종료/해제/삭제하도록 할 수 있다.

- [407] 위 두 가지 경우를 통해서, 추가되는 액티브 BWP 및 기존 액티브 BWP 각각에 연계되는 BWP의 인액티비티 타이머를 정지하여, 모호성을 제거할 수 있다.

- [408] 2-2 실시예) 하나 이상의 BWP가 액티브 BWP로 지시될 때, BWP 인액티비티 타이머를 적용하지 않는 방법.

- [409] 일 예로 만약 단말이 하나 이상의 BWP에 대해 해당하는 BWP를 액티브 BWP로 활성화하기 위한 활성화 지시정보를 수신하는 경우, 단말은 지시된 BWP에 대해서는 BWP 인액티비티 타이머를 적용하지 않을 수 있다. 이를 통해 단말에 BWP 인액티비티 타이머가 구성되더라도, 복수의 액티브 BWP가 활성화되어 활성화된 BWP 동작을 수행하는 경우에는 BWP 스위칭 동작이 발생하지 않도록 할 수 있다.

- [410] 2-3 실시예) 하나의 BWP만이 액티브 BWP로 남았을 때, BWP 인액티비티 타이머를 시작하는 방법.
- [411] 기지국은 무선환경 등을 고려하여 2개의 액티브 BWP 중 하나를 비활성화함으로써, 단말이 하나의 액티브 BWP만을 통해 데이터를 송수신하도록 할 수 있다. 또는 단말이 두 개의 액티브 BWP 중 하나의 BWP를 자체적으로 비활성화하도록 하여 하나의 BWP만을 액티브 BWP로 하여 활성화된 BWP 동작을 수행할 수 있다.
- [412] 이 경우 단말은 그 하나의 액티브 BWP에 대해 BWP 인액티비티 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 즉, 단말은 복수의 BWP가 액티브 된 상태에서 하나의 BWP만이 액티브 된 상태로 변경되면, 액티브 상태인 하나의 BWP에 대해서는 인액티비티 타이머를 시작 또는 재시작한다. 이를 통해서, 액티브 상태로 남은 하나의 액티브 BWP에 대해, 단말은 BWP 인액티비티 타이머에 따른 스위칭 동작이 수행한다. 예를 들어 만약 단말이 하나의 타이머 값을 지시하는 상위계층 파라미터인 BWP 인액티비티 타이머를 가지고 구성되었고, 만약 액티브 DL BWP에 연계된 BWP 인액티비티 타이머가 만료될 때, 만약 디폴트 다운링크BWP가 구성되었다면, 단말은 디폴트 다운링크BWP에 의해 지시된 BWP로 BWP 스위칭을 수행하고, 그렇지 않으면 초기 다운링크BWP로 BWP 스위칭을 수행한다.
- [413] 2-4 실시예) 동작 중인 BWP 인액티비티 타이머는 유지하고, 나머지 활성화되는 액티브 BWP에 대해서는 BWP 인액티비티 타이머를 적용하지 않는 방법.
- [414] 만약, 단말에 BWP 인액티비티 타이머가 구성되었다면, 하나의 BWP가 액티브상태로 스위칭 지시를 수신(예를 들어 상위계층 시그널링 또는 PDCCH 수신)할 때 또는 관련 업링크 그랜트 또는 다운링크 할당을 지시하는 PDCCH를 수신할 때, 단말은 해당 BWP에 연계된 BWP 인액티비티 타이머를 시작 또는 재시작한다. 이후, 액티브 상태인 하나의 액티브 BWP에 추가로 액티브 BWP로 활성화하고자 할 때, 추가해서 활성화되는 액티브 BWP에 대해서는 BWP 인액티비티 타이머를 적용하지 않을 수 있다.
- [415] 이에 대한 일 예를 들어 설명한다.
- [416] 만약, BWP 인액티비티 타이머가 구성되었고, 디폴트 다운링크 BWP가 구성되고 액티브 다운링크 BWP가 그 디폴트 다운링크 BWP에 의해 지시된 BWP가 아니라면, 단말은(MAC엔티티는) BWP 인액티비티타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 또는 만약 디폴트 다운링크 BWP가 구성되지 않고 액티브 다운링크 BWP가 초기 다운링크 BWP에 의해 지시된 BWP가 아니라면, 단말은(MAC엔티티는) BWP 인액티비티타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 만약 액티브 BWP 상에서 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 임의의 RNTI에 어드레스된 PDCCH가 수신되면, 단말은(MAC엔티티는) BWP 인액티비티타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.

또는, 만약 액티브 BWP를 위한 다운링크 할당 또는 업링크 그랜트를 지시하는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 임의의 RNTI에 어드레스된 PDCCH가 수신되면, 단말은(MAC엔티티는) BWP 인액티비티타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 또는 하나의 MAC PDU가 구성된 업링크 그랜트에서 전송되거나 또는 구성된 다운링크 할당에서 수신되었고, 만약 이 서빙 셀에 연계된 진행중인 랜덤액세스 프로시저가 존재하지 않거나 또는 C-RNTI에 어드레스된 이 PDCCH 수신에 이 서빙 셀에서 연계된 진행중인 랜덤액세스 프로시저가 성공적으로 완료되었다면, 단말은(MAC엔티티는) BWP 인액티비티타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 또는, 만약 BWP 스위칭을 위한 PDCCH가 액티브 DL BWP상에서 수신되고, MAC 엔티티가 액티브 BWP를 스위치하면, 단말은(MAC엔티티는) BWP 인액티비티타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.

- [417] 이와 같이, 하나의 액티브 BWP에서 인액티비티 타이머가 시작 또는 재시작되어 동작 중일 때, 추가적으로 액티브 상태로 지시되는 BWP에 연계된 인액티비티 타이머는 적용되지 않는다.
- [418] 일 예로 만약 하나의 액티브 BWP에 추가로 하나 또는 그 이상의 BWP를 액티브 BWP로 활성화하고자 할 때, 추가해서 활성화하는 액티브 BWP에 대해서는 BWP 인액티비티 타이머를 동작하지 않거나, 적용하지 않는다. 다만 기존에 액티브 BWP로 동작하고 있는 그 하나의 액티브 BWP에서 동작중인 BWP 인액티비티 타이머는 그 동작을 유지할 수 있다. 예를 들어 단말이 PDSCH 수신 또는 PUSCH 전송을 위한 DCI format을 검출하지 않았다면, 단말은 frequency range 1에 대해서는 1msec의 매 인터벌에 또는 frequency range 2에 대해서는 0.5msec의 매 인터벌에 해당 BWP 인액티비티 타이머를 증가(increment)시킨다. 또한, 단말은 위에서 설명한 인액티비티 타이머 시작 또는 재시작 동작을 인액티비티 타이머의 동작이 유지되는 BWP에 적용할 수 있다.
- [419] 이를 통해서, 만약 단말이 하나의 타이머 값을 지시하는 상위계층 파라미터인 BWP 인액티비티 타이머를 가지고 구성되었고, 만약 타이머의 동작이 유지된 액티브 DL BWP에 연계된 BWP 인액티비티 타이머가 만료될 때, 만약 디폴트다운링크BWP가 구성되었다면, 단말은 디폴트다운링크BWP에 의해 지시된 BWP로 BWP 스위칭을 수행하고, 그렇지 않으면 초기다운링크BWP로 BWP 스위칭 동작을 수행한다.
- [420] 제 3 실시예: 디폴트/초기 BWP에 대해서는 액티브 BWP로 활성화된 경우에도 비활성화 타이머를 적용하지 않는 방법.
- [421] 복수의 액티브 BWP 중 디폴트 BWP 또는 초기 BWP가 포함되는 경우, 디폴트 BWP 또는 초기 BWP에는 비활성화 타이머를 적용하지 않을 수 있다.
- [422] 일 예를 들어, 만약 단말에 BWP 비활성화 타이머가 구성되었고 복수의 액티브 BWP 중에 하나가 디폴트 BWP 또는 초기 BWP(또는 디폴트 BWP가 구성되지 않은 경우 초기 BWP)인 경우, 디폴트 BWP 또는 초기 BWP에 대해서는 전술한

비활성화 타이머를 적용하지 않을 수 있다. 이를 통해 디폴트 BWP 또는 초기 BWP가 타이머에 따라 비활성화되지 않도록 할 수 있다.

[423] 다른 예를 들어, 만약 단말에 BWP 비활성화 타이머가 구성되었고 하나의 액티브 BWP 만이 구성된 경우, 액티브 BWP가 디폴트 BWP 또는 초기 BWP(또는 디폴트 BWP가 구성되지 않은 경우 초기 BWP)라면 전술한 비활성화 타이머를 적용하지 않는다. 이를 통해 해당하는 디폴트 BWP 또는 초기 BWP가 타이머에 따라 비활성화되지 않도록 할 수 있다.

[424] 이상에서 설명한 동작을 통해서, 복수의 액티브 BWP가 단말에 구성된 경우, 명시적인 시그널링 없이도 단말의 타이머에 따라 액티브 BWP를 효과적으로 비활성화하도록 함으로써 단말 전력소모를 감소시킬 수 있다. 아래에서는 전술한 실시예를 수행할 수 있는 단말 및 기지국이 구성을 도면을 참조하여 설명한다.

[425] 도 21은 일 실시예에 따른 단말 구성을 설명하기 위한 도면이다.

[426] 도 21을 참조하면, 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 단말(2100)은, 기지국으로부터 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 수신하고, 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 수신하는 수신부(2130) 및 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시하는 제어부(2110)를 포함한다.

[427] 예를 들어, 대역폭 파트 구성정보는 하향링크 및 상향링크 각각에 대한 정보를 별도로 포함할 수 있다. 또는, 대역폭 파트 구성정보는 하향링크 또는 상향링크 대역폭 파트 정보를 포함하고, 단말은 피어링된 정보를 이용하여 하향링크 및 상향링크 대역폭 파트 정보를 확인할 수 있다. 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트의 크기(ex, PRB 개수 등), 개수, 주파수 축 상 위치(ex, PRB 인덱스 등) 및 대역폭 파트 인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트 중 디폴트 대역폭 파트를 지시하는 정보를 더 포함할 수도 있다.

[428] 또한, 활성화 지시정보는 단말(2100)에 구성된 복수의 대역폭 파트 중 어떤 대역폭 파트를 활성화할 것인지에 대한 정보를 포함한다. 이를 위해서, 활성화 지시정보는 복수의 대역폭 파트 별로 활성화 여부를 지시하는 비트맵 필드 형태로 구성될 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 활성화 대상이 되는 대역폭 파트를 지시하기 위한 대역폭 파트 식별정보 필드 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 수신부(2130)는 하향링크 제어정보(DCI) 또는, RRC 메시지와 같은 상위계층 시그널링 또는 MAC CE를 통해서 활성화 지시정보를 수신할 수 있다.

[429] 제어부(2110)는 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 대역폭 파트를 활성화 상태로 변경 또는 유지할 수 있다. 즉, 제어부(2110)는 활성화 지시정보에 복수의 대역폭 파트가 동시에(하나의 메시지에 의해서) 지시되면, 해당하는 복수의 대역폭 파트를 활성화 상태로 구성할 수 있다.

- [430] 제어부(2110)는 복수의 대역폭 파트에 대한 활성화 지시정보가 수신되면, 지시된 둘 이상의 대역폭 파트를 각각 활성화 상태로 구성한다. 둘 이상의 대역폭 파트를 각각 활성화 상태로 구성할 때, 단말은 각 대역폭 파트에 연계되는 비활성화 타이머를 개시한다. 비활성화 타이머가 만료되면, 해당 대역폭 파트는 비활성화 상태로 천이한다.
- [431] 한편, 제어부(2110)는 지시된 둘 이상의 대역폭 파트의 상태에 따른 타이머 동작을 다르게 제어할 수도 있다. 예를 들어, 단말은 각 대역폭 파트의 인액티비티 타이머의 동작을 활성화 지시정보에 따라 제어할 수 있다.
- [432] 일 예로, 제어부(2110)는 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 중 인액티비티(Inactivity) 타이머가 동작 중인 대역폭 파트가 존재하는 경우, 인액티비티 타이머를 정지할 수 있다. 다른 예로, 제어부(2110)는 활성화 지시정보에 의해서 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 중 비활성화 상태인 대역폭 파트가 존재하는 경우, 활성화 지시정보에 의해서 비활성화 상태의 대역폭 파트를 활성화 상태로 변경할 때, 인액티비티(Inactivity) 타이머를 적용하지 않도록 제어할 수 있다.
- [433] 제어부(2110)는 비활성화 타이머가 만료되면, 비활성화 타이머에 연계된 대역폭 파트를 비활성화 상태로 변경할 수 있다. 일 예로, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 이미 활성화 상태이고, 비활성화 타이머가 동작 중인 경우라면, 제어부(2110)는 해당 대역폭 파트에 연계된 비활성화 타이머를 재시작할 수 있다. 다른 예로, 활성화 지시정보에 의해서 지시된 대역폭 파트가 비활성화 상태인 경우, 제어부(2110)는 활성화 상태로 구성하면서 비활성화 타이머를 적용하여 시작할 수 있다.
- [434] 이 외에도, 제어부(2110)는 전술한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 복수의 BWP를 구성하고, 이의 동작을 제어하는 데에 따른 전반적인 단말(2100)의 동작을 제어한다. 또한, 송신부(2120)와 수신부(2130)는 전술한 본 실시예를 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 기지국과 송수신하는데 사용된다.
- [435] 도 22는 일 실시예에 따른 기지국 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [436] 도 22를 참조하면, 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP)의 동작을 제어하는 기지국(2200)은, 단말로 하나의 셀에 복수의 대역폭 파트를 구성하기 위한 대역폭 파트 구성정보를 전송하고, 복수의 대역폭 파트 중 적어도 둘 이상의 대역폭 파트에 대한 활성화를 지시하는 활성화 지시정보를 전송하는 송신부(2220) 및 구성정보 및 활성화 지시정보를 생성하는 제어부(2210)를 포함한다. 단말은 활성화가 지시되는 둘 이상의 대역폭 파트 각각에 대해서 비활성화(Deactivate) 타이머를 개시한다.
- [437] 전술한 바와 같이, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 하나 이상의 대역폭 파트를 구성하는 데에 필요한 파라미터를 포함할 수 있다. 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트의 크기(ex, PRB 개수 등), 개수, 주파수 축 상 위치(ex, PRB 인덱스 등) 및 대역폭 파트 인덱스 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

또한, 대역폭 파트 구성정보는 단말에 구성된 대역폭 파트 중 디폴트 대역폭 파트를 지시하는 정보를 더 포함할 수도 있다.

- [438] 한편, 활성화 지시정보는 단말에 구성된 복수의 대역폭 파트 중 어떤 대역폭 파트를 활성화할 것인지에 대한 정보를 포함한다. 이를 위해서, 활성화 지시정보는 복수의 대역폭 파트 별로 활성화 여부를 지시하는 비트맵 필드 형태로 구성될 수 있다. 또는, 활성화 지시정보는 활성화 대상이 되는 대역폭 파트를 지시하기 위한 대역폭 파트 식별정보 필드 형태로 구성될 수도 있다. 또한, 송신부(2220)는 활성화 지시정보를 하향링크 제어정보(DCI) 또는 상위계층 시그널링 또는 MAC CE에 포함하여 전송할 수 있다.
- [439] 제어부(2210)는 전송한 단말로 전송되는 대역폭 파트 구성정보, 활성화 지시정보 등을 생성할 수 있다. 또한, 제어부(2210)는 송신부(2220) 및 수신부(2230)의 동작을 제어할 수 있다.
- [440] 이 외에도, 제어부(2210)는 전송한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 복수의 BWP를 단말에 구성하고, 단말의 동작을 제어하는 데에 따른 전반적인 기지국(2200)의 동작을 제어한다.
- [441] 또한, 송신부(2220)와 수신부(2230)는 전송한 본 실시예를 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [442] 전송한 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 실시예들 중 본 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계, 구성, 부분들은 전송한 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 위에서 개시한 표준 문서들에 의해 설명될 수 있다.
- [443] 특히, 본 개시에서 설명하는 실시예는 TS 38.321, TS 38.213, TS 38.331과 TS 38.214에서 명시된 정보 요소 및 오퍼레이션의 내용을 포함할 수 있다. 전송한 정보 요소들에 대한 정의와 관련된 단말 동작도 표준규격에 명시된 내용이 적용될 수 있다.
- [444] 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.
- [445] 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 또는 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [446] 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.

[447] 또한, 위에서 설명한 "시스템", "프로세서", "컨트롤러", "컴포넌트", "모듈", "인터페이스", "모델", 또는 "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 있다. 하나 이상의 구성 요소가 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 있을 수 있으며, 구성 요소들은 하나의 장치(예: 시스템, 컴퓨팅 디바이스 등)에 위치하거나 둘 이상의 장치에 분산되어 위치할 수 있다.

[448] 이상의 설명은 본 개시의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 기술 사상의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 실시예들은 본 개시의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 개시의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 개시의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[449] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[450] 본 특허출원은 2018년 07월 06일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2018-0078768 호 및 2018년 07월 16일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2018-0082569 호 및 2018년 07월 20일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2018-0084712 호 및 2019년 07월 02일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0079202 호 및 2019년 07월 03일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0079857 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 단말이 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하는 단계; 복수의 상기 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 단계; 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 상기 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 단계; 및 상기 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 서브밴드 구성정보는, 상기 대역폭 파트 별로 설정되며, 각 대역폭 파트에서의 상기 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 하향링크 제어정보는, 상기 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함하며, 상기 RV 필드는 상기 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 하향링크 제어정보는, 상기 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함하며, 상기 HARQ 프로세스 ID 정보는, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된 서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 하향링크 제어정보는, 상기 LBT 동작의 대상이되는 상기 하나 이상의 서브밴드를 지시하는 서브밴드 지시정보, 상기 LBT 동작의 대상이되는 상기 하나 이상의 서브밴드가 포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트 지시정보, 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 주파수 도메인 자원 할당정보 및 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원

- 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 서브밴드를 결정하는 단계는,
 상기 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및 서브밴드 선택 룰에 기초하여 결정하며,
 상기 서브밴드 선택 룰은,
 서브밴드 인덱스 정보, 각 서브밴드 별 레퍼런스 신호 수신 여부 정보, 기지국 지시정보 및 디폴트 서브밴드 존재 여부 정보 중 적어도 하나의 정보를 기준으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 기지국이 비면허 대역에서 상향링크 데이터를 수신하는 방법에 있어서,
 단말로 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 전송하는 단계;
 복수의 상기 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 전송하는 단계; 및
 상기 대역폭 파트 내에서, 하나 이상의 상기 서브밴드 각각에 대해서 상기 단말이 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 서브밴드 구성정보는,
 상기 대역폭 파트 별로 설정되며, 각 대역폭 파트에서의 상기 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
 상기 하향링크 제어정보는,
 상기 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함하며,
 상기 RV 필드는 상기 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 7 항에 있어서,
 상기 하향링크 제어정보는,
 상기 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함하며,
 상기 HARQ 프로세스 ID 정보는,
 상기 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된 서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제 7 항에 있어서,
 상기 하향링크 제어정보는,

상기 LBT 동작의 대상이되는 상기 하나 이상의 서브밴드를 지시하는 서브밴드 지시정보, 상기 LBT 동작의 대상이되는 상기 하나 이상의 서브밴드가 포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트 지시정보, 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 주파수 도메인 자원 할당정보 및 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원 할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 12]

제 7 항에 있어서,

상기 단말은,

상기 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및 서브밴드 선택 룰에 기초하여 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 상기 서브밴드를 결정하며,

상기 서브밴드 선택 룰은,

서브밴드 인덱스 정보, 각 서브밴드 별 레퍼런스 신호 수신 여부 정보, 기지국 지시정보 및 디폴트 서브밴드 존재 여부 정보 중 적어도 하나의 정보를 기준으로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13]

비면허 대역에서 상향링크 데이터를 전송하는 단말에 있어서,

기지국으로부터 비면허 대역에 구성되는 대역폭 파트에 대한 복수의 서브밴드 구성정보를 수신하고,

복수의 상기 서브밴드에 대한 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 수신부;

상기 상향링크 스케줄링 정보에 기초하여 하나 이상의 상기 서브밴드 각각에 대해서 LBT 동작을 수행한 결과에 기초하여 상향링크 데이터를 전송하기 위한 서브밴드를 결정하는 제어부; 및

상기 대역폭 파트 내에서 결정된 적어도 하나의 서브밴드에서 상기 상향링크 데이터를 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

[청구항 14]

제 13 항에 있어서,

상기 서브밴드 구성정보는,

상기 대역폭 파트 별로 설정되며, 각 대역폭 파트에서의 상기 서브밴드의 수, 서브밴드의 대역폭, 서브밴드의 크기 및 서브밴드의 PRB 수 및 각 서브밴드에 매핑되는 대역폭 파트 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 단말.

[청구항 15]

제 13 항에 있어서,

상기 하향링크 제어정보는,

상기 복수의 서브밴드 각각에 대한 RV(Redundancy Version) 필드를 포함하며,

상기 RV 필드는 상기 복수의 서브밴드 간 서로 다르게 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 16]

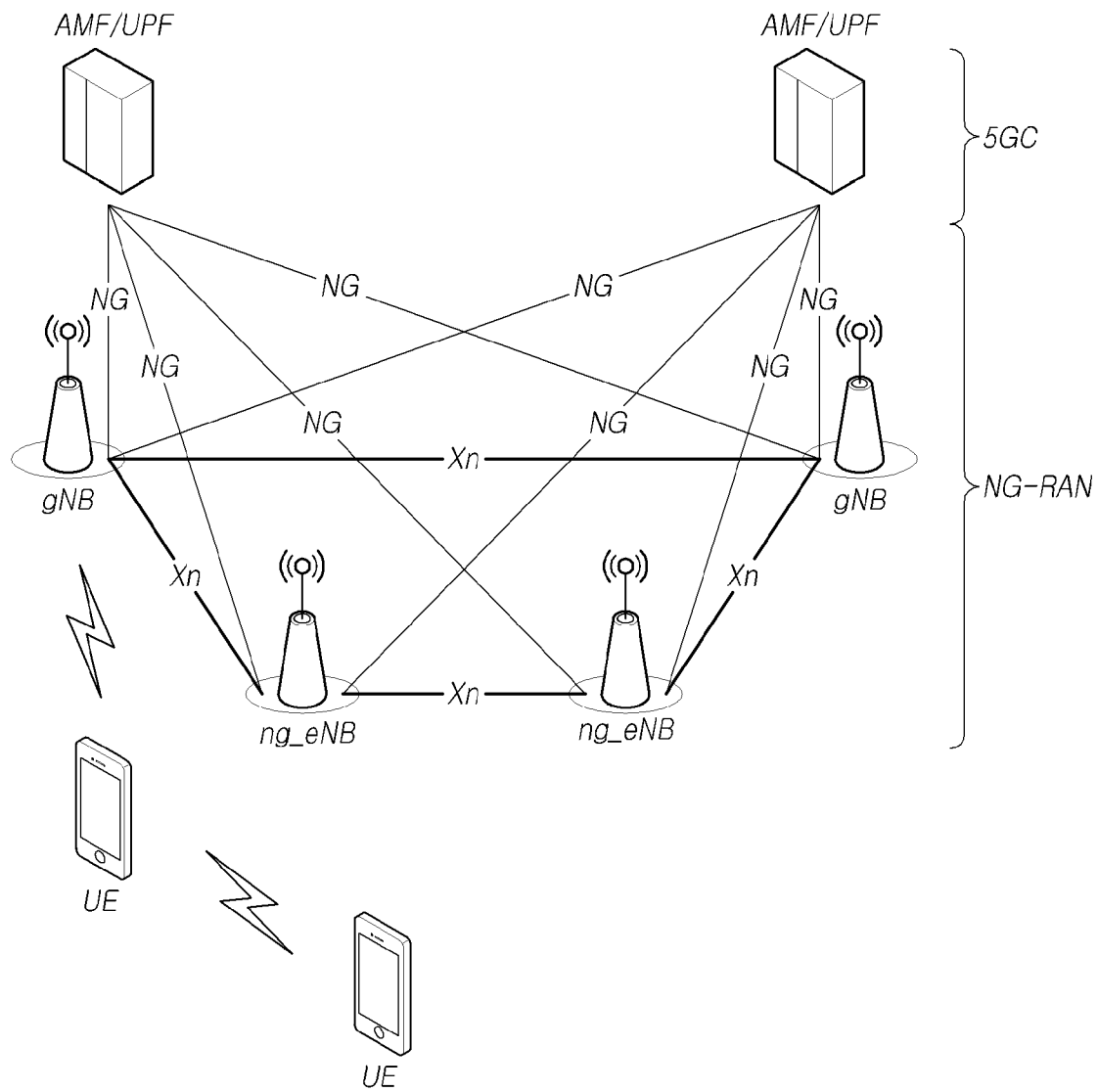
제 13 항에 있어서,

상기 하향링크 제어정보는,
상기 복수의 서브밴드 각각에 대한 HARQ 프로세스 ID 정보를 포함하며,
상기 HARQ 프로세스 ID 정보는,
상기 상향링크 스케줄링 정보에 의해서 첫 번째로 스케줄링된
서브밴드를 기준으로 스케줄링 순서에 따라 1씩 증가하도록 설정되는
것을 특징으로 하는 단말.

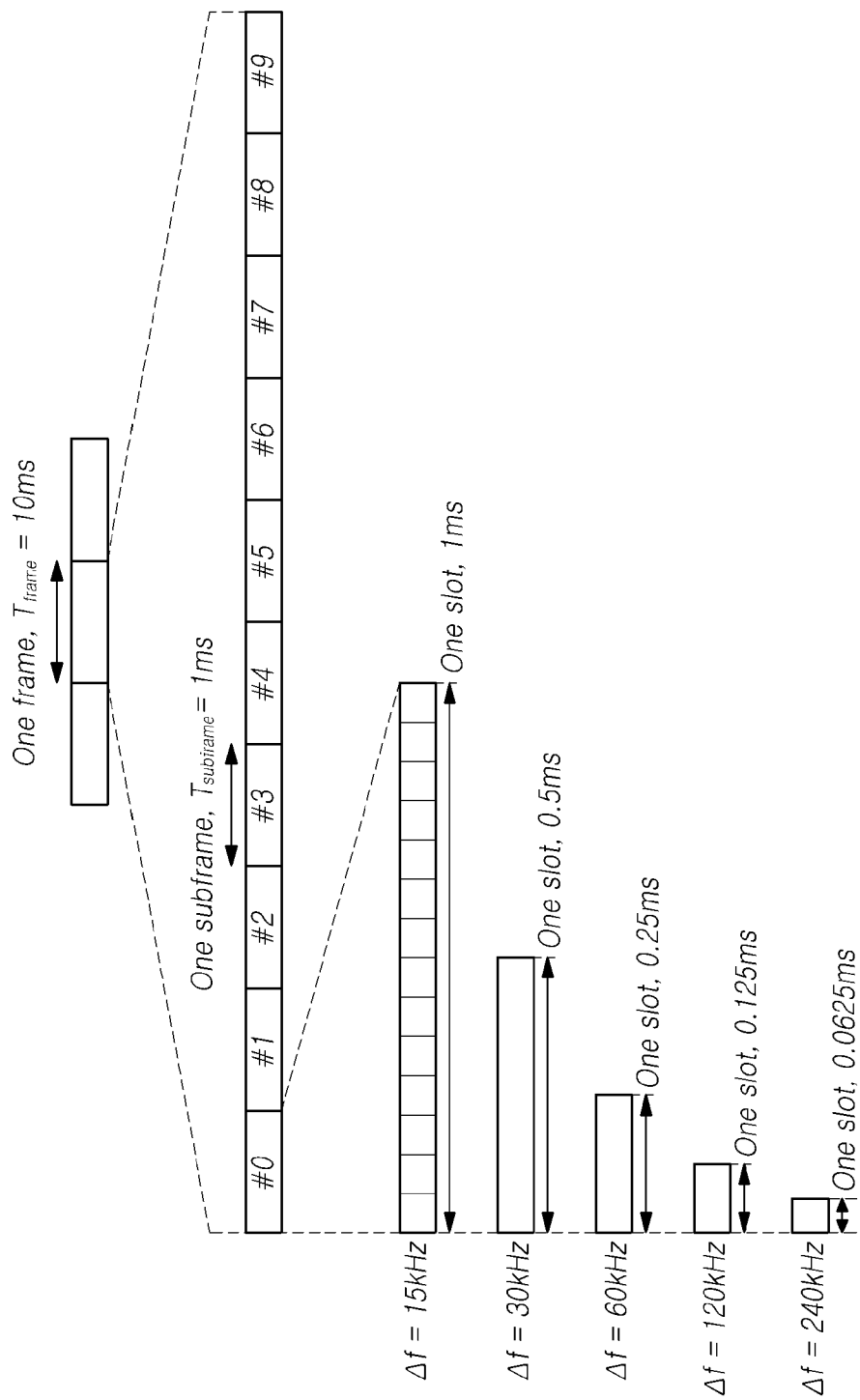
[청구항 17] 제 13 항에 있어서,
상기 하향링크 제어정보는,
상기 LBT 동작의 대상이되는 상기 하나 이상의 서브밴드를 지시하는
서브밴드 지시정보, 상기 LBT 동작의 대상이되는 상기 하나 이상의
서브밴드가 포함되는 상기 대역폭 파트를 지시하는 대역폭 파트
지시정보, 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 주파수 도메인 자원
할당정보 및 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 시간 도메인 자원
할당정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 18] 제 13 항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 LBT 동작 수행 결과 측정되는 각 서브밴드 별 에너지 레벨 값 및
서브밴드 선택 룰에 기초하여 상기 상향링크 데이터 전송을 위한 상기
서브밴드를 결정하는 단말.

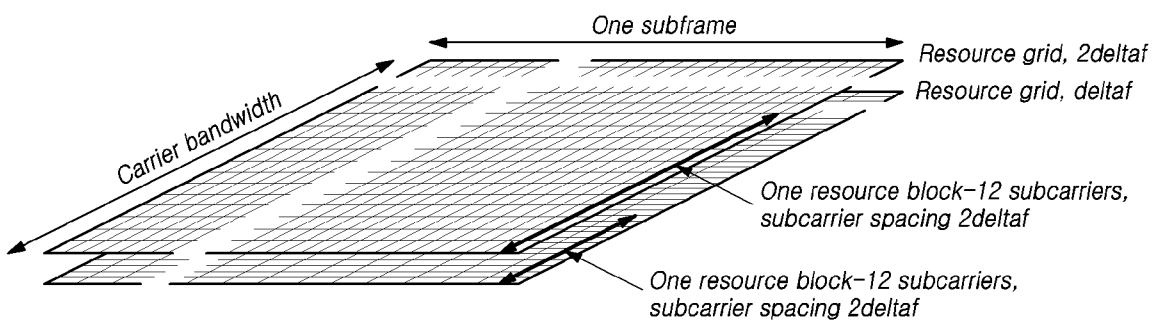
[도1]



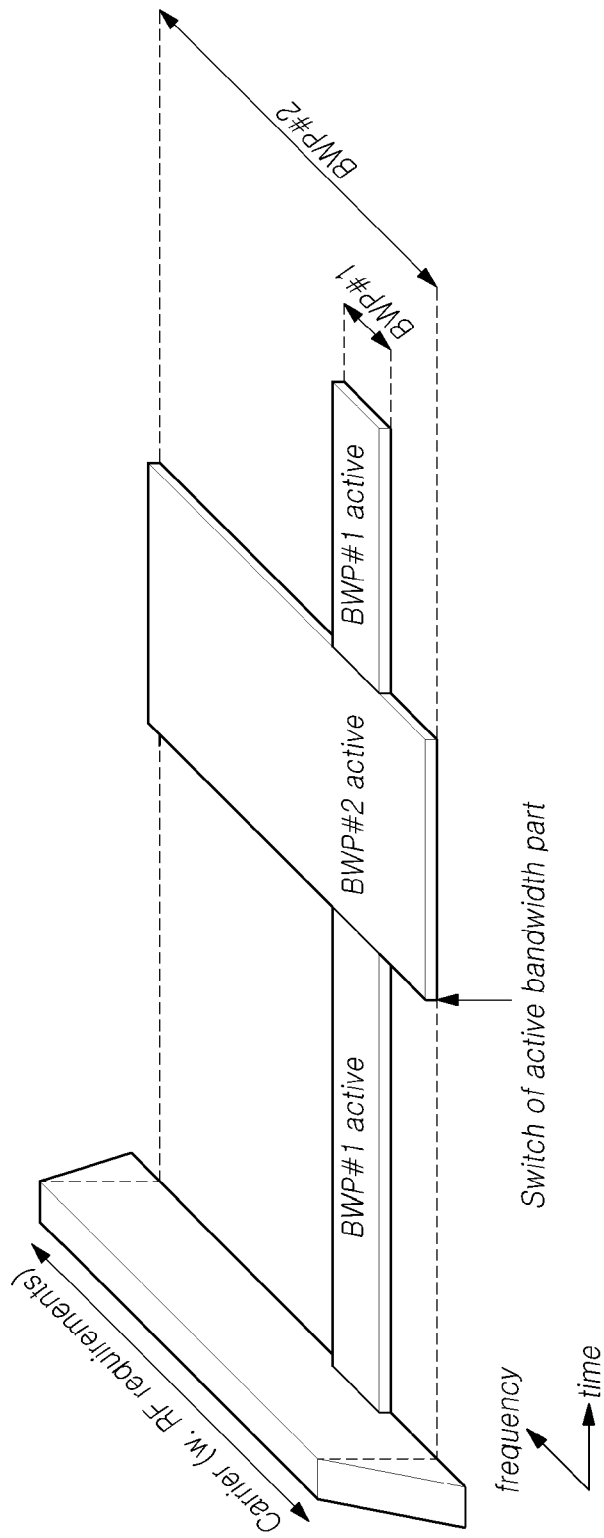
[도2]



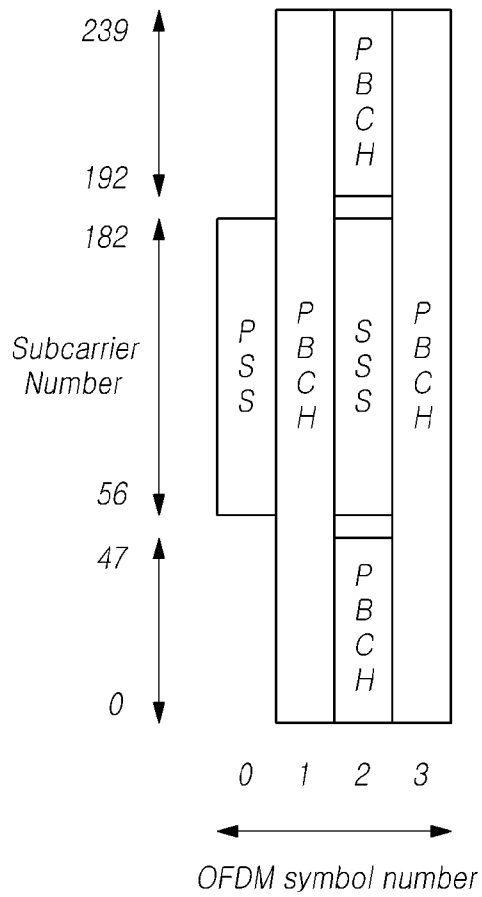
[도3]



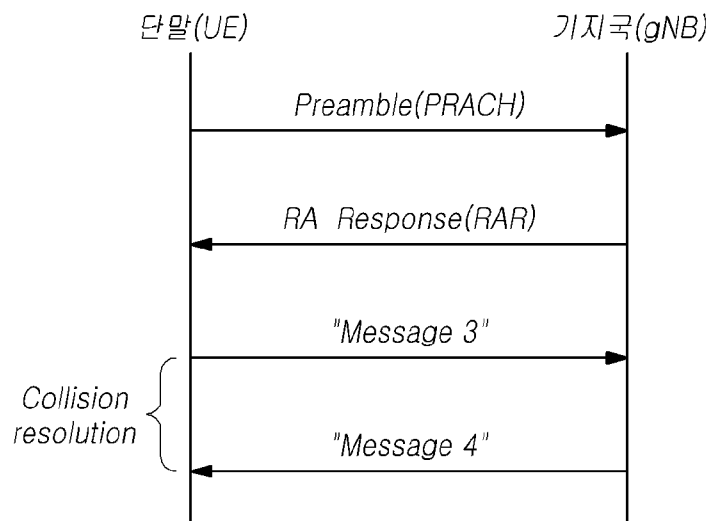
[도4]



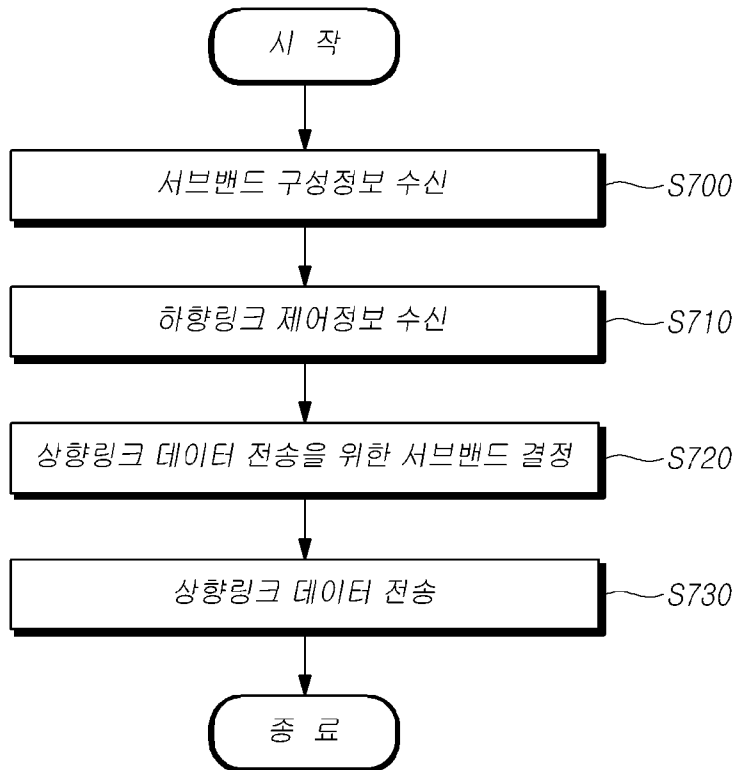
[도5]



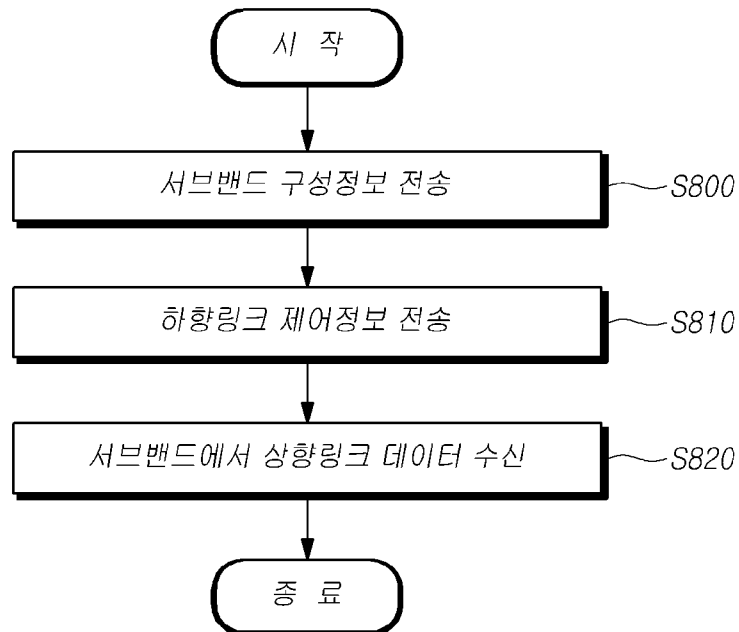
[도6]



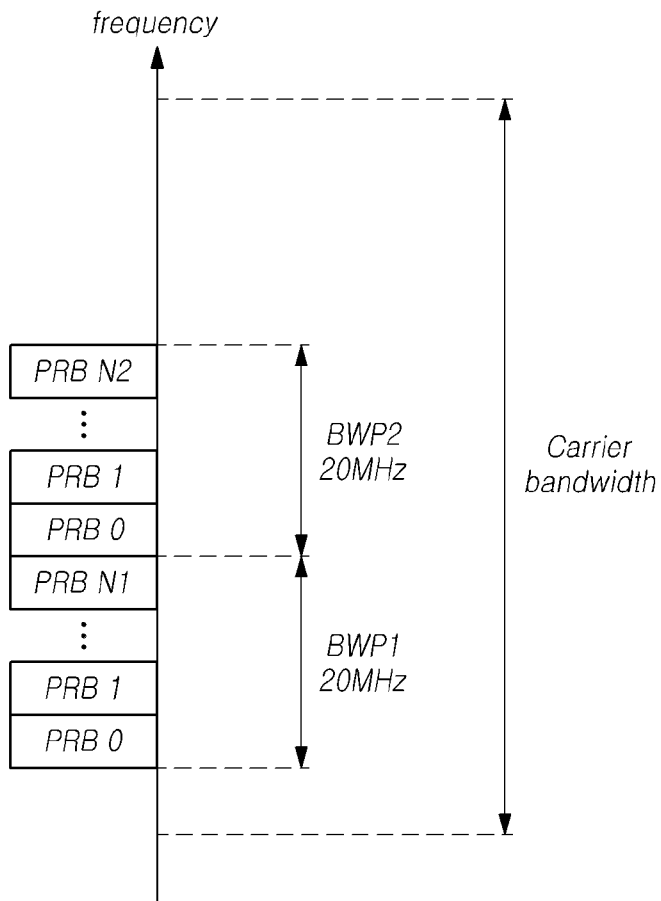
[도7]



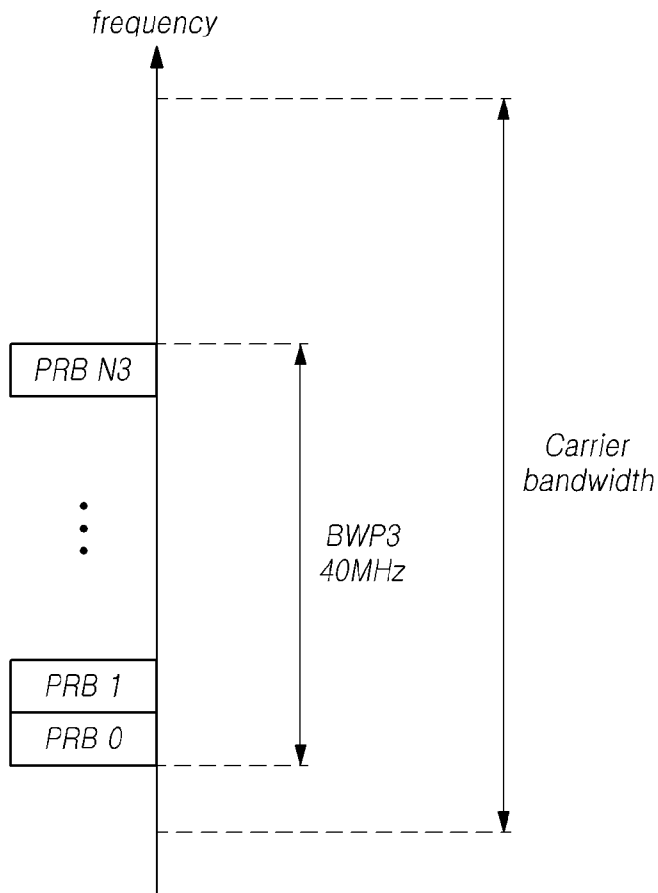
[도8]



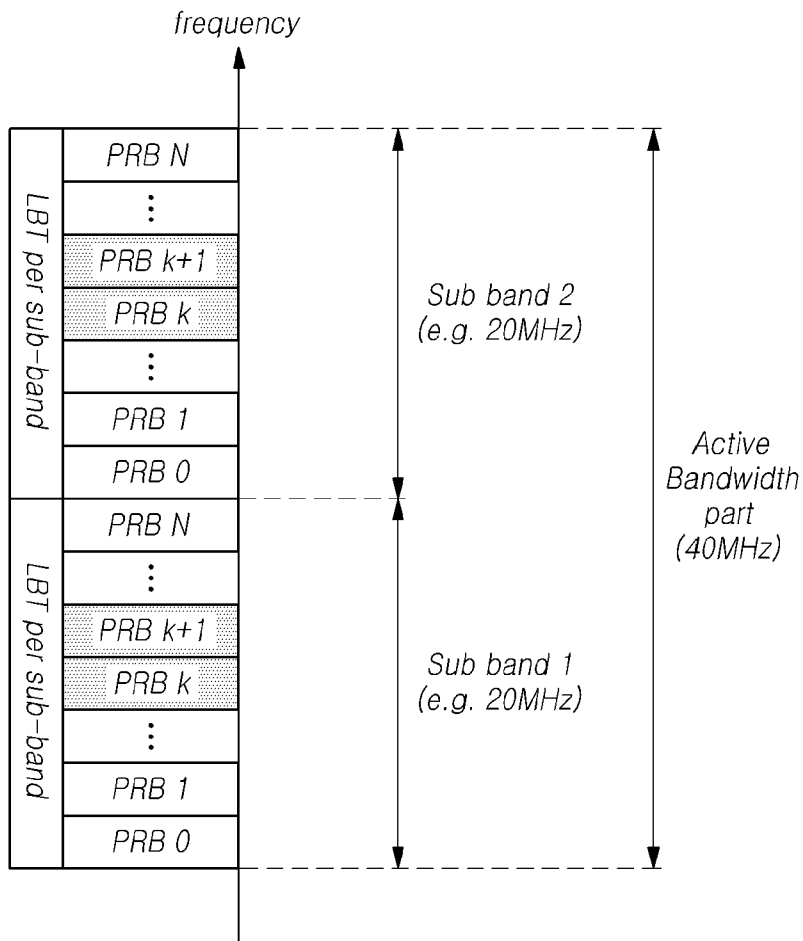
[도9]



[도10]

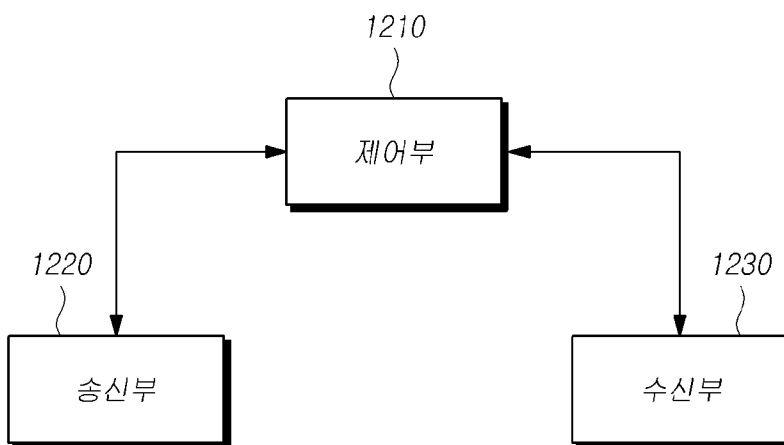


[도11]

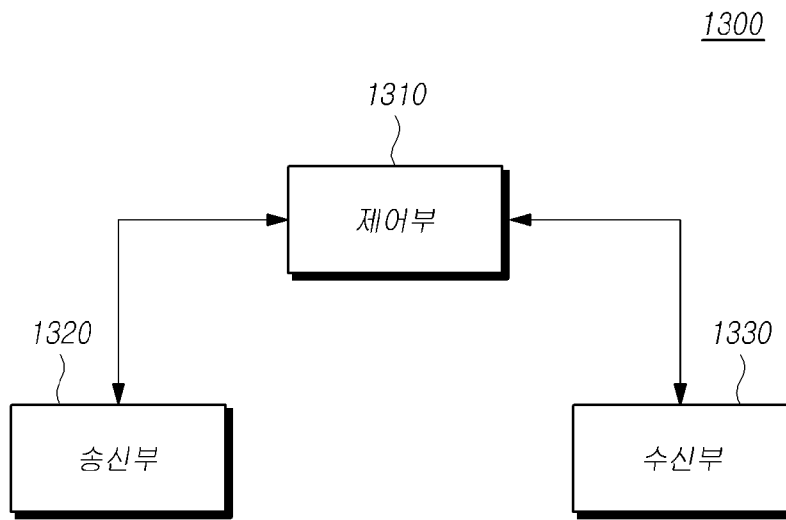


[도12]

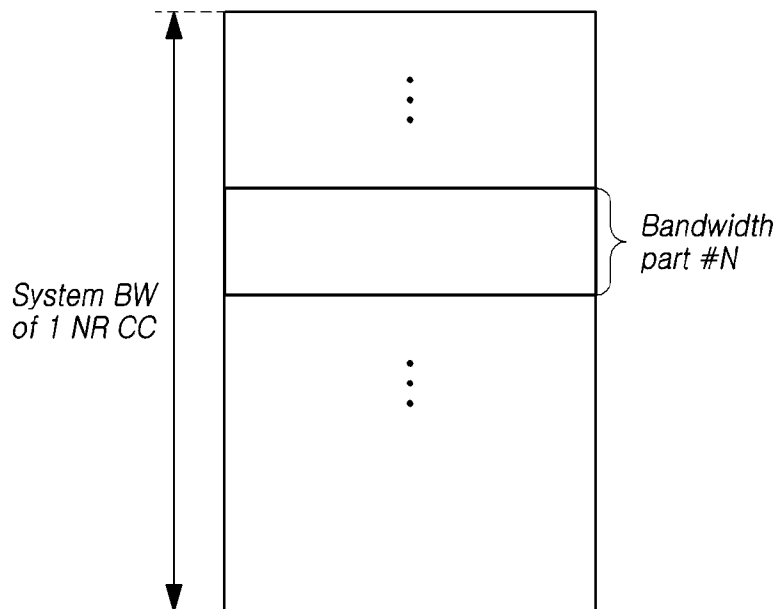
1200



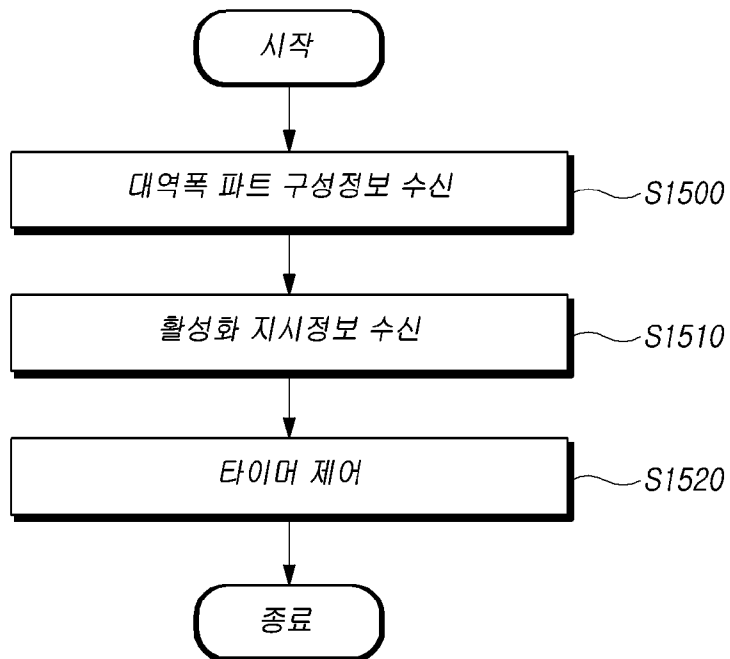
[도13]



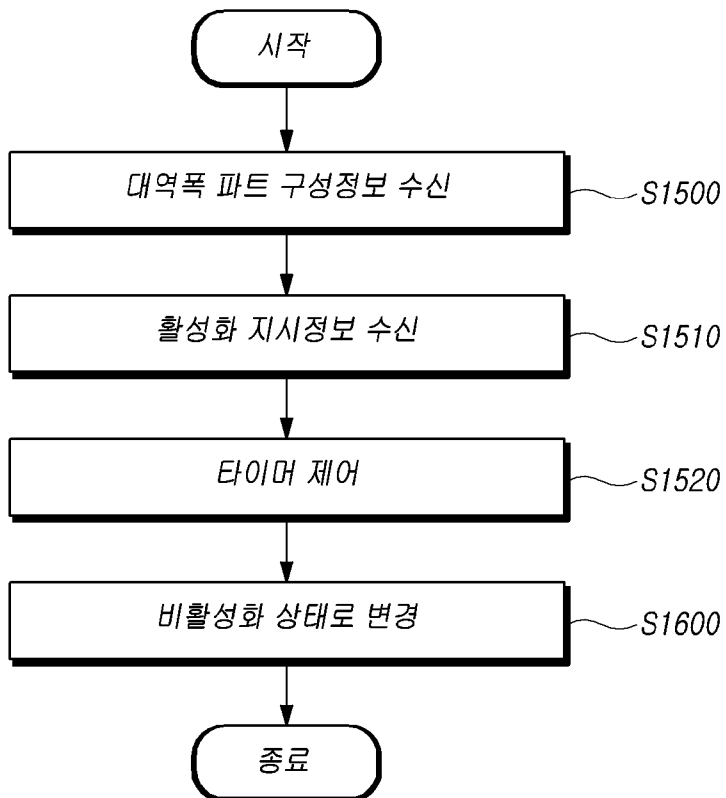
[도14]



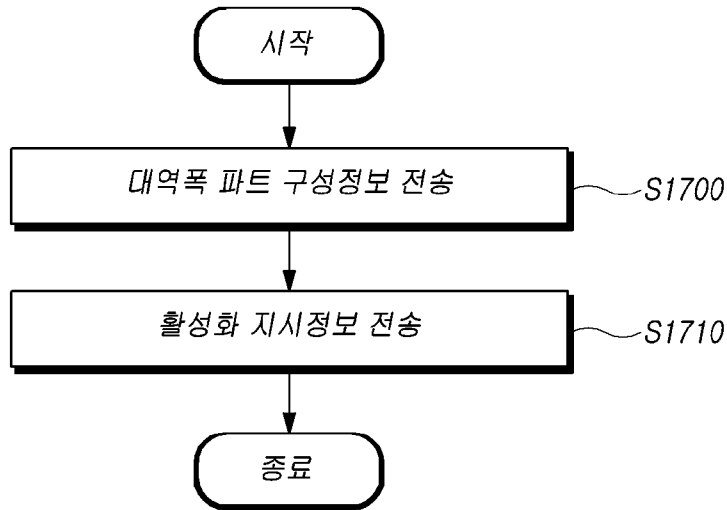
[도15]



[도16]



[도17]



[도18]

BWP information element	
<pre> BWP ::= locationAndBandwidth subcarrierSpacing cyclicPrefix } SEQUENCE { INTEGER (0..37949), SubcarrierSpacing, ENUMERATED { extended } } OPTIONAL --- Need R </pre>	
<pre> BWP-Downlink ::= bwp-Id BWP-DownlinkCommon BWP-DownlinkDedicated ... } SEQUENCE { BWP-Id, BWP-DownlinkCommon BWP-DownlinkDedicated } OPTIONAL, --- Cond SetupOtherBWP OPTIONAL, --- Need M </pre>	
<pre> BWP-DownlinkCommon ::= genericParameters pdsch-ConfigCommon pdsch-ConfigCommon ... } SEQUENCE { BWP, SetupRelease { PDCCH-ConfigCommon } SetupRelease { PDSCH-ConfigCommon } } OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M </pre>	
<pre> BWP-DownlinkDedicated ::= pdsch-Config pdsch-Config sps-Config radioLinkMonitoringConfig ... } SEQUENCE { SetupRelease { PDCCH-Config } SetupRelease { PDSCH-Config } SetupRelease { SPS-Config } SetupRelease { RadioLinkMonitoringConfig } } OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M </pre>	
<pre> BWP-Uplink ::= bwp-Id bwp-Common bwp-Dedicated ... } SEQUENCE { BWP-Id, BWP-UplinkCommon BWP-UplinkDedicated } OPTIONAL, --- Cond SetupOtherBWP OPTIONAL, --- Need M </pre>	
<pre> BWP-UplinkCommon ::= genericParameters rach-ConfigCommon pusch-ConfigCommon pucch-ConfigCommon ... } SEQUENCE { BWP, SetupRelease { RACH-ConfigCommon } SetupRelease { PUSCH-ConfigCommon } SetupRelease { PUCCH-ConfigCommon } } OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M </pre>	
<pre> BWP-UplinkDedicated ::= pucch-Config pusch-Config configuredGrantConfig srs-Config beamFailureRecoveryConfig ... } SEQUENCE { SetupRelease { PUCCH-Config } SetupRelease { PUSCH-Config } SetupRelease { ConfiguredGrantConfig } SetupRelease { SRS-Config } SetupRelease { BeamFailureRecoveryConfig } } OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Need M OPTIONAL, --- Cond SpCellOnly </pre>	

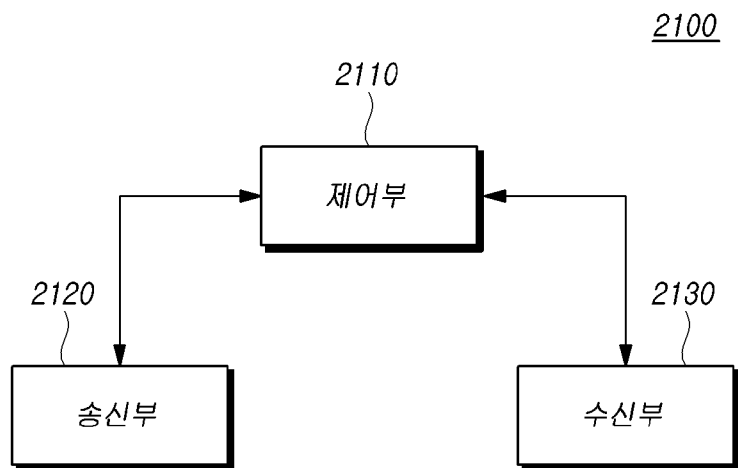
[도19]

<i>B1</i>	<i>B0</i>	<i>UL/DL</i>	<i>Serving Cell ID</i>				
<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>B3</i>	<i>B2</i>

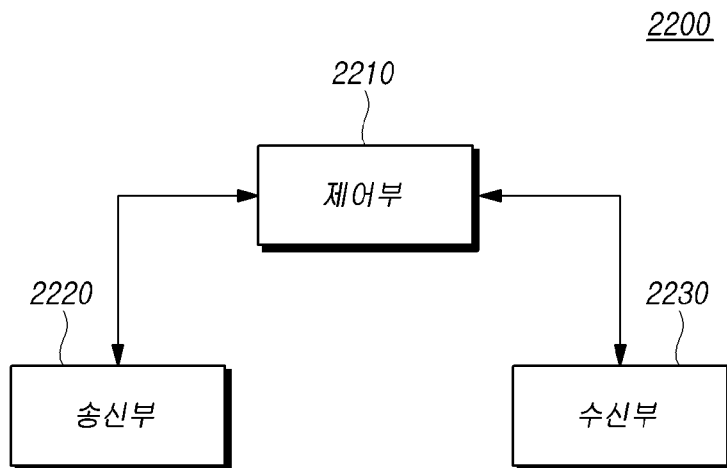
[도20]

<i>A/D</i>	<i>BWP ID</i>		<i>Serving Cell ID</i>			
<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>E</i>	<i>A/D</i>	<i>BWP ID</i>	<i>E</i>

[도21]



[도22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/008218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 72/12; H04W 74/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: NR-U, uplink, BWP(Bandwidth Part), subband, LBT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUAWEI et al. HARQ enhancements in NR unlicensed. R1-1805918. 3GPP TSG RAN WG1 #93. Busan, Korea. 11 May 2018 See sections 1-3.	1-2,5,7-8,11,13-14,17
Y		3-4,6,9-10,12,15-16,18
Y	ERICSSON. Configured UL grant for NR-U. R1-1806256. 3GPP TSG RAN WG1 #93. Busan, Korea. 12 May 2018 See section 2.	3-4,9-10,15-16
Y	HUAWEI et al. Coexistence and channel access for NR unlicensed band operations. R1-1805919. 3GPP TSG RAN WG1 #93. Busan, Korea. 11 May 2018 See sections 1-3.	6,12,18
A	VIVO. Discussion on the channel access procedures. R1-1806086. 3GPP TSG RAN WG1 #93. Busan, Korea. 12 May 2018 See sections 1-3.	1-18
A	MEDIATEK INC. Remaining Details on Bandwidth Part Operation in NR Document for: Discussion. R1-1806775. 3GPP TSG RAN WG1 #93. Busan, Korea. 12 May 2018 See sections 1-7.	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 OCTOBER 2019 (10.10.2019)

Date of mailing of the international search report

11 OCTOBER 2019 (11.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/008218

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 72/12; H04W 74/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: NR-U, 상향링크(uplink), BWP(Bandwidth Part), 서브밴드(subband), LBT

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	HUAWEI 등, `HARQ enhancements in NR unlicensed`, R1-1805918, 3GPP TSG RAN WG1 #93, Busan, Korea, 2018.05.11 섹션 1-3 참조.	1-2, 5, 7-8, 11, 13-14, 17
Y		3-4, 6, 9-10, 12, 15-16, 18
Y	ERICSSON, `Configured UL grant for NR-U`, R1-1806256, 3GPP TSG RAN WG1 #93, Busan, Korea, 2018.05.12 섹션 2 참조.	3-4, 9-10, 15-16
Y	HUAWEI 등, `Coexistence and channel access for NR unlicensed band operations`, R1-1805919, 3GPP TSG RAN WG1 #93, Busan, Korea, 2018.05.11 섹션 1-3 참조.	6, 12, 18
A	VIVO, `Discussion on the channel access procedures`, R1-1806086, 3GPP TSG RAN WG1 #93, Busan, Korea, 2018.05.12 섹션 1-3 참조.	1-18
A	MEDIATEK INC., `Remaining Details on Bandwidth Part Operation in NR Document for: Discussion`, R1-1806775, 3GPP TSG RAN WG1 #93, Busan, Korea, 2018.05.12 섹션 1-7 참조.	1-18

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 10월 10일 (10.10.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 10월 11일 (11.10.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권성호

전화번호 +82-42-481-3547



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음