(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 10 월 10 일 (10.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/210547 A2

(51) 국제특허분류:
H04L 5/14 (2006.01) *H04L 5/16* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2023.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/004393

(22) 국제출원일: 2024 년 4 월 4 일 (04.04.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
63/457,776 2023 년 4 월 6 일 (06.04.2023) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **유향선 (YOU, Hyangsun)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **고현수 (KO, Hyunsoo)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **김선욱 (KIM, Seonwook)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (**ENVISION PATENT & LAW FIRM**); 05510 서울특별시 송파구 올림픽로 299, 5층, Seoul (KR).

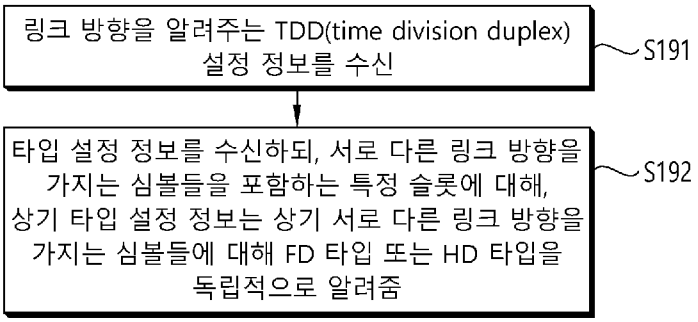
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,

WO 2024/210547 A2

(54) **Title:** OPERATION METHOD OF DEVICE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICE USING METHOD

(54) **발명의 명칭:** 무선통신 시스템에서 장치의 동작 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치



S191 ... Receives time division duplex (TDX) configuration information informing of link direction
S192 ... Receives type configuration information, wherein, for specific slot including symbols having different link directions, type configuration information independently informs of FD type or HD type for symbols having different link directions

(57) **Abstract:** An operation method of a device in a wireless communication system, and the device are provided. The device receives time division duplex (TDX) configuration information informing of a link direction and receives type configuration information informing of a full duplex (FD) type or a half duplex (HD) type. Here, the FD type is a duplex type capable of performing both an uplink operation and a downlink operation by using different frequency bands within a slot, and the HD type is a duplex type capable of performing an uplink operation or a downlink operation within a slot. For a specific slot including symbols having different link directions, the type configuration information independently informs of the FD type or the HD type for the symbols having different link directions.

(57) **요약서:** 무선 통신 시스템에서 장치의 동작 방법 및 장치를 제공한다. 장치는 링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하고, FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신한다. 이때, 상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이다. 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

[다음 쪽 계속]

KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 장치의 동작 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치

기술분야

[1] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 장치의 동작 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology; RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브 MTC (massive Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 확장된 모바일 브로드밴드 커뮤니케이션(enhanced mobile broadband communication), massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다.

[3] NR에서는 풀 듀플렉스(full duplex: FD) 동작을 수행할 수 있다. FD 동작을 수행하는 경우에는 특정 시간 자원에서 하향링크 수신 및 상향링크 전송을 동시에 수행할 수 있다. 하프 듀플렉스(half duplex: HD) 동작은 특정 시간 자원에서 하향링크 수신 및 상향링크 전송 중 어느 하나만 수행할 수 있는 것과 차이가 있다. FD 동작을 위해, i) 동일 시간 자원에서 일부 주파수 자원은 하향링크 서브 밴드(subband), 다른 일부 주파수 자원은 상향링크 서브 밴드로 할당되거나, ii) 동일 시간 자원에서 하향링크 수신 및 상향링크 전송에 모두 사용될 수 있는 주파수 자원이 할당될 수 있다.

[4] 한편, 셀이 FD로 동작하는 경우, 단말은 셀이 FD로 동작하는 시간 자원에 대한 정보를 지시받고, 이로부터 FD 동작 시간 자원을 판단할 수 있다.

[5] FD로 동작하는 시간 자원을 지시하기 위해, 지시의 최소 단위(granularity)에 대한 결정이 필요하다. 이때, 2가지 측면을 고려할 필요가 있다.

[6] 첫째, 하나의 슬롯 내에서 FD 동작을 수행할 수 있는 FD 심볼과 non-FD 동작(예컨대, HD 동작)을 수행하는 non-FD 심볼(예컨대, HD 심볼)이 함께 존재하는 것은 신호/채널의 송수신 방식 및 단말의 동작 복잡도 등을 고려할 때 바람직하지 않은 측면이 있다. 이 측면을 고려한다면, 슬롯을 최소 단위로 하여 FD 동작 시간 자원을 지시하는 것이 바람직할 수 있다.

[7] 둘째, 슬롯 내에 하향링크 심볼, 플렉서블(Flexible) 심볼, 및/또는 상향링크 심볼이 함께 존재하는 경우, 플렉서블 심볼은 하향링크 또는 상향링크를 위해 사용될 수 있다. 즉, 슬롯 내에는 서로 다른 링크 방향을 지니는 심볼들이 있을 수 있고, 이 경우, 심볼을 최소 단위로 하여 FD 동작 시간 자원을 지시하는 것이 필요할 수 있다.

[8] 이러한 측면들을 고려하여 FD 동작 시간 자원을 지시하는 방법, 그에 따라 동작하는 방법 및 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 개시가 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 장치의 동작 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[10] 무선 통신 시스템에서 장치의 동작 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치를 제공한다. 상기 방법에 따르면, 단말은 기지국으로부터 링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하고, FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신한다. 여기서, 상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이다. 상기 타입 설정 정보는 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

[11] 다른 측면에서 상기 방법을 실행하는 단말, 장치, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

[12] 또 다른 측면에서 기지국의 동작 방법 및 상기 방법을 이용하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국의 동작 방법에 따르면, 기지국은 단말에게 링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 단말에게 전송하고, FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 상기 단말에게 전송하되, 상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 타입 설정 정보는 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 서로 다른링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

발명의 효과

[13] 본 개시에 따른 방법에 의하면, 기본적으로, 슬롯 단위로 FD 동작 시간 자원 정보를 지시하여 불필요하게 슬롯 내에서 FD 심볼과 non-FD 심볼간 천이

(transition)가 발생하는 것을 피하면서도, 특정 슬롯 내에 링크 방향(하향링크, 플렉서블, 상향링크)이 다른 심볼들이 함께 존재하는 경우, 링크 방향에 따라 독립적으로 FD 타입, non-FD 타입을 지시해 줄 수 있다. 따라서, 통신 효율이 증가하고 불필요한 간섭도 발생하지 않게 하는 유리한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[14] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다.

[15] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.

[16] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.

[17] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.

[18] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.

[19] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.

[20] 도 7은 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.

[21] 도 8은 코어셋을 예시한다.

[22] 도 9는 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.

[23] 도 10은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.

[24] 도 11은 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다.

[25] 도 12는 반송파 내(Intra-carrier)에서 풀 듀플렉스를 적용하는 방식의 예들을 나타낸다.

[26] 도 13은, HD(half duplex)로 동작하는 시간 자원과 SBFD 또는 SSFD와 같은 FD(full duplex)로 동작하는 시간 자원이 함께 존재하는 예를 나타낸다.

[27] 도 14는 제1 시간 자원, 제2 시간 자원, 제1 주파수 자원 및 제2 주파수 자원의 예를 나타낸다.

[28] 도 15는 제1 시간 자원, 제2 시간 자원, 제1 주파수 자원 및 제2 주파수 자원의 다른 예를 나타낸다.

[29] 도 16은 N=2(즉, 주기 = (P+P2)*2 msec)이고 N'=0 (즉, 오프셋 = (P+P2)*0 = 0 msec)과 같을 때의 SBFD 심볼 자원 구성의 예를 나타낸다.

[30] 도 17은 N=2(즉, 주기 = (P+P2)*2 msec), N'=0(즉, 오프셋 = (P+P2)*0 = 0 msec), TDD 패턴 = pattern2와 같을 때의 SBFD 심볼 자원 구성의 예를 나타낸다.

[31] 도 18은 U/F/D 방향 타입을 예시한다.

[32] 도 19는 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법을 예시한다.

[33] 도 20은 기지국과 단말 간의 시그널링 및 동작 방법을 예시한다.

[34] 도 21은 본 명세서에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[35] 도 22는 신호 처리 모듈 구조의 일 예를 도시한 것이다.

[36] 도 23은 전송 장치 내 신호 처리 모듈 구조의 다른 예를 도시한 것이다.

[37] 도 24는 본 개시의 구현 예에 따른 무선 통신 장치의 일 예를 도시한 것이다.

[38] 도 25는 프로세서(2000)의 일 예를 나타낸다.

[39] 도 26은 프로세서(3000)의 일 예를 나타낸다.

[40] 도 27은 무선 장치의 다른 예를 도시한다.

[41] 도 28은 본 명세서에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.

[42] 도 29는 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[43] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다.

[44] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라 “A/B”는 “오직 A”, “오직 B”, 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.

[45] 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”는, “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.

[46] 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.

[47] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(PDCCH)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 “제어 정보”는 “PDCCH”로 제한(limit)되지 않고, “PDCCH”가 “제어 정보”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, PDCCH)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다.

[48] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[49] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

[50] E-UTRAN은 단말(10: User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20: Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device), 터미털(terminal) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[51] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.

[52] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[53] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜 (Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속 (Open System Interconnection: OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

[54] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[55] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

[56] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.

[57] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.

[58] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer: RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[59] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.

[60] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.

[61] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[62] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.

[63] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로

는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.

[64] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

[65] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심볼)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.

[66] 이하, 새로운 무선 접속 기술(new radio access technology: new RAT, NR)에 대해 설명한다.

[67] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology; RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브 MTC (massive Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 확장된 모바일 브로드밴드 커뮤니케이션(enhanced mobile broadband communication), massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다.

[68] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.

[69] 도 4를 참조하면, NG-RAN은, 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 4에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB(eNB)들은 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.

[70] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.

[71] 도 5를 참조하면, gNB는 인터 셀 간의 무선 자원 관리(Inter Cell RRM), 무선 베어러 관리(RB control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 무선 허용 제어(Radio Admission Control), 측정 설정 및 제공(Measurement configuration & Provision), 동적 자원 할당(dynamic resource allocation) 등의 기능을 제공할 수 있다. AMF는 NAS 보안, 아이들 상태 이동성 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. UPF는 이동성 앵커링(Mobility Anchoring), PDU 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. SMF(Session Management Function)는 단말 IP 주소 할당, PDU 세션 제어 등의 기능을 제공할 수 있다.

[72] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.

[73] 도 6을 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송에 무선 프레임(이하 프레임이라 약칭할 수 있음)이 사용될 수 있다. 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의될 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함한다. 보통(normal) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장(extended) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함한다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

[74] 다음 표 1은 부반송파 간격 설정(subcarrier spacing configuration, 부반송파 스페이싱 설정이라 칭할 수도 있음) μ를 예시한다.

[75] [표 1]

[76]

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$[kHz]	CP(Cyclic Prefix)
0	15	일반(Normal)
1	30	일반(Normal)
2	60	일반(Normal), 확장(Extended)
3	120	일반(Normal)
4	240	일반(Normal)

[77] 다음 표 2는 부반송파 간격 설정 μ에 따라, 프레임 내 슬롯 개수($N^{frame\mu}_{slot}$), 서브프레임 내 슬롯 개수($N^{subframe\mu}_{slot}$), 슬롯 내 심볼 개수(N^{slot}_{symb}) 등을 예시한다.

[78] [표 2]

[79]

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

[80] 도 6에서는, μ=0, 1, 2, 3에 대하여 예시하고 있다.

[81] 아래 표 2-1은 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[82] [표 2-1]

[83]

SCS ($15*2^{\mu}$)	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,\mu}_{slot}$	$N^{subframe,\mu}_{slot}$
60KHz (μ=2)	12	40	4

[84] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.

[85] 도 7은 슬롯 구조를 예시한다.

[86] 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼(symbol)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보통(normal) CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼(또는 7개의 심볼)들을 포함하나, 확장(extended) CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼(또는 6개의 심볼)들을 포함할 수 있다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함할 수 있다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[87] PDCCH(physical downlink control channel)은 다음 표 3과 같이 하나 또는 그 이상의 CCE(control channel element)들로 구성될 수 있다.

[88] [표 3]

[89]

집성 레벨(Aggregation level)	CCE의 개수(Number of CCEs)
1	1
2	2
4	4
8	8
16	16

[90] 즉, PDCCH는 1, 2, 4, 8 또는 16개의 CCE들로 구성되는 자원을 통해 전송될 수 있다. 여기서, CCE는 6개의 REG(resource element group)로 구성되며, 하나의 REG는 주파수 영역에서 하나의 자원 블록, 시간 영역에서 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼로 구성된다.

[91] 모니터링은 DCI(downlink control information) 포맷에 따라 각각의 PDCCH 후보를 디코딩하는 것을 의미한다. 단말은, 대응하는 검색 공간 집합에 따라, PDCCH 모니터링이 설정된 각 활성화된 서빙 셀의 활성화 DL BWP 상의 하나 이상의 코어셋(CORESET, 이하에서 설명)에서 PDCCH 후보들의 집합을 모니터링한다.

[92] NR에서는, 제어 자원 집합(control resource set: CORESET)이라는 새로운 단위를 도입할 수 있다. 단말은 코어셋에서 PDCCH를 수신할 수 있다.

[93] 도 8은 코어셋을 예시한다.

[94] 도 8을 참조하면, 코어셋은 주파수 영역에서 $N^{CORESET}_{RB}$ 개의 자원 블록들로 구성되고, 시간 영역에서 $N^{CORESET}_{symb} \in \{1, 2, 3\}$개의 심볼로 구성될 수 있다. $N^{CORESET}_{RB}$, $N^{CORESET}_{symb}$는 상위 계층 신호를 통해 기지국에 의하여 제공될 수 있다. 도 8에 도시한 바와 같이 코어셋 내에는 복수의 CCE들(또는 REG들)이 포함될 수 있다.

[95] 단말은 코어셋 내에서, 1, 2, 4, 8 또는 16개의 CCE들을 단위로 PDCCH 검출을 시도할 수 있다. PDCCH 검출을 시도할 수 있는 하나 또는 복수 개의 CCE들을 PDCCH 후보라 할 수 있다.

[96] 단말은 복수의 코어셋들을 설정 받을 수 있다.

[97] 종래의 무선통신 시스템(예컨대, LTE/LTE-A)에서의 제어 영역은 기지국이 사용하는 시스템 대역 전체에 걸쳐 구성되었다. 좁은 대역만을 지원하는 일부 단말(예를 들어, eMTC/NB-IoT 단말)을 제외한 모든 단말은, 기지국이 전송하는 제어 정보를 제대로 수신/디코딩하기 위해서는 상기 기지국의 시스템 대역 전체의 무선 신호를 수신할 수 있어야 했다.

[98] 반면, NR에서는, 전술한 코어셋을 도입하였다. 코어셋은 단말이 수신해야 하는 제어정보를 위한 무선 자원이라 할 수 있으며, 주파수 영역에서 시스템 대역 전체 대신 일부만을 사용할 수 있다. 또한, 시간 영역에서 슬롯 내의 심볼들 중 일부만을 사용할 수 있다. 기지국은 각 단말에게 코어셋을 할당할 수 있으며, 할당한 코어셋을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. NR에서의 단말은 시스템 대역 전체를 반드시 수신하지 않더라도 기지국의 제어 정보를 수신할 수 있다.

[99] 코어셋에는, 단말 특정적 제어 정보를 전송하기 위한 단말 특정적 코어셋과 모든 단말에게 공통적인 제어 정보를 전송하기 위한 공통적 코어셋이 있을 수 있다.

[100] 한편, NR에서는, 응용(Application) 분야에 따라서는 높은 신뢰성(high reliability)를 요구할 수 있고, 이러한 상황에서 하향링크 제어 채널(예컨대, physical downlink control channel: PDCCH)을 통해 전송되는 DCI(downlink control information)에 대한 목표 BLER(block error rate)은 종래 기술보다 현저히 낮아질 수 있다. 이처럼 높은 신뢰성을 요구하는 요건(requirement)을 만족시키기 위한 방법의 일례로는, DCI에 포함되는 내용(contents)양을 줄이거나, 그리고/혹은 DCI 전송 시에 사용하는 자원의 양을 증가시킬 수 있다. 이때 자원은, 시간 영역에서의 자원, 주파수 영역에서의 자원, 코드 영역에서의 자원, 공간 영역에서의 자원 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[101] NR에서는 다음 기술/특징이 적용될 수 있다.

[102] <셀프 컨테인드 서브프레임 구조(Self-contained subframe structure)>

[103] 도 9는 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.

[104] NR에서는 레이턴시(latency)를 최소화하기 위한 목적으로 도 9와 같이, 하나의 TTI내에, 제어 채널과 데이터 채널이 시분할 다중화(Time Division Multiplexing: TDM) 되는 구조가 프레임 구조(frame structure)의 한가지로서 고려될 수 있다.

[105] 도 9에서 빗금 친 영역은 하향링크 제어(downlink control) 영역을 나타내고, 검정색 부분은 상향링크 제어(uplink control) 영역을 나타낸다. 표시가 없는 영역은 하향링크 데이터(downlink data; DL data) 전송을 위해 사용될 수도 있고, 상향링크 데이터(uplink data; UL data) 전송을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 구조의 특징은 한 개의 서브프레임(subframe) 내에서 하향링크(DL) 전송과 상향링크(uplink; UL) 전송이 순차적으로 진행되어, 서브프레임(subframe) 내에서 DL data를 보내고, UL ACK/NACK(Acknowledgement/Not-acknowledgement)도 받을 수 있다. 결과적으로 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 레이턴시(latency)를 최소화할 수 있다.

[106] 이러한 데이터 및 제어 영역이 TDM된 서브프레임 구조(data and control TDMed subframe structure)에서 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로의 전환 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로의 전환 과정을 위한 타임 갭(time gap)이 필요하다. 이를 위하여 셀프 컨테인드 서브프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼이 보호 구간(guard period: GP)로 설정될 수 있다.

[107] 도 10은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.

[108] NR 시스템에서 하나의 슬롯 내에 DL 제어 채널, DL 또는 UL 데이터, UL 제어 채널 등이 모두 포함될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 내의 처음 N개의 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M개의 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N과 M은 각각 0 이상의 정수이다. DL 제어 영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영

역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 일 예로, 다음의 구성을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.

[109] 1. DL only 구성

[110] 2. UL only 구성

[111] 3. Mixed UL-DL 구성

[112] - DL 영역 + GP(Guard Period) + UL 제어 영역

[113] - DL 제어 영역 + GP + UL 영역

[114] DL 영역: (i) DL 데이터 영역, (ii) DL 제어 영역 + DL 데이터 영역

[115] UL 영역: (i) UL 데이터 영역, (ii) UL 데이터 영역 + UL 제어 영역

[116] DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH(physical downlink shared channel)가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 PUCCH(physical uplink control channel)가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH(physical uplink shared channel)가 전송될 수 있다. PDCCH에서는 DCI(Downlink Control Information), 예를 들어 DL 데이터 스케줄링 정보, UL 데이터 스케줄링 정보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control Information), 예를 들어 DL 데이터에 대한 ACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 전송될 수 있다. GP는 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로 전환하는 과정에서 시간 갭을 제공한다. 서브프레임 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 GP로 설정될 수 있다.

[117] <아날로그 빔포밍 #1(Analog beamforming #1)>

[118] 밀리미터 웨이브(Millimeter Wave: mmW)에서는 파장이 짧아져서 동일 면적에 다수개의 안테나 엘리먼트(element)의 설치가 가능해진다. 즉 30GHz 대역에서 파장은 1cm로써 5 by 5 cm의 패널(panel)에 0.5 파장(lambda) 간격으로 2-차원(dimension) 배열 형태로 총 100개의 안테나 엘리먼트(element) 설치가 가능하다. 그러므로 mmW에서는 다수개의 안테나 엘리먼트(element)를 사용하여 빔포밍(beamforming: BF) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나, 처리량(throughput)을 높이려고 한다.

[119] 이 경우에 안테나 엘리먼트(element) 별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 트랜시버 유닛(Transceiver Unit: TXRU)을 가지면 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍(beamforming)이 가능하다. 그러나 100여 개의 안테나 엘리먼트(element) 모두에 TXRU를 설치하기에는 가격 측면에서 실효성이 떨어지는 문제를 갖게 된다. 그러므로 하나의 TXRU에 다수개의 안테나 엘리먼트(element)를 맵핑(mapping)하고 아날로그 페이즈 쉬프터(analog phase shifter)로 빔(beam)의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍(analog beamforming) 방

식은 전 대역에 있어서 하나의 빔(beam) 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍(beamforming)을 해줄 수 없는 단점을 갖는다.

[120] 디지털 빔포밍(Digital BF)과 아날로그 빔포밍(analog BF)의 중간 형태로 Q개의 안테나 엘리먼트(element)보다 적은 개수인 B개의 TXRU를 갖는 하이브리드 빔포밍(hybrid BF)을 고려할 수 있다. 이 경우에 B개의 TXRU와 Q개의 안테나 엘리먼트(element)의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔의 방향은 B개 이하로 제한되게 된다.

[121] <아날로그 빔포밍 #2(Analog beamforming #2)>

[122] NR 시스템에서는 다수의 안테나가 사용되는 경우, 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍을 결합한 하이브리드 빔포밍 기법이 대두되고 있다. 이때, 아날로그 빔포밍(또는 RF 빔포밍)은 RF 단에서 프리코딩(Precoding) (또는 컴바이닝(Combining))을 수행하며, 이로 인해 RF 체인 수와 D/A (또는 A/D) 컨버터 수를 줄이면서도 디지털 빔포밍에 근접하는 성능을 낼 수 있다는 장점이 있다. 편의상 상기 하이브리드 빔포밍 구조는 N개의 TXRU와 M개의 물리적 안테나로 표현될 수 있다. 그러면 송신단에서 전송할 L개의 데이터 계층(data layer)에 대한 디지털 빔포밍은 N by L 행렬로 표현될 수 있고, 이후 변환된 N개의 디지털 신호(digital signal)는 TXRU를 거쳐 아날로그 신호(analog signal)로 변환된 다음 M by N 행렬로 표현되는 아날로그 빔포밍이 적용된다.

[123] NR 시스템의 시스템 정보가 브로드캐스팅(Broadcasting) 방식으로 전송될 수 있다. 이때, 한 심볼 내에서 서로 다른 안테나 패널에 속하는 아날로그 빔들은 동시 전송될 수 있으며, 아날로그 빔 별 채널을 측정하기 위해 (특정 안테나 패널에 대응되는) 단일 아날로그 빔이 적용되어 전송되는 참조 신호(reference signal: RS)인 빔 참조 신호(Beam RS: BRS)를 도입하는 방안이 논의되고 있다. 상기 BRS는 복수의 안테나 포트에 대해 정의될 수 있으며, BRS의 각 안테나 포트는 단일 아날로그 빔에 대응될 수 있다. 이때, BRS와는 달리 동기화 신호(Synchronization signal) 또는 xPBCH는 임의의 단말이 잘 수신할 수 있도록 아날로그 빔 그룹(analog beam group) 내 모든 아날로그 빔이 적용되어 전송될 수 있다.

[124] NR에서는 시간 영역에서 동기화 신호 블록(synchronization signal block; SSB, 또는 동기화 신호 및 물리 방송 채널(synchronization signal and physical broadcast channel: SS/PBCH)이라고 칭할 수도 있음)은 동기화 신호 블록 내에서 0부터 3까지의 오름차순으로 번호가 매겨진 4개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있고, 프라이머리 동기화 신호(primary synchronization signal: PSS), 세컨더리 동기화 신호(secondary synchronization signal: SSS), 및 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS)와 연관된 PBCH가 심볼들에 맵핑될 수 있다. 전술한 바와 같이, 동기화 신호 블록은 SS/PBCH 블록이라고도 표현할 수 있다.

[125] NR에서는 다수의 동기화 신호 블록이 각각 서로 다른 시점에 전송될 수 있으며, 초기 접속(initial access: IA), 서빙 셀 측정(serving cell measurement) 등을 수행하기 위해 SSB가 사용될 수 있으므로, 다른 신호와 전송 시점 및 자원이 오버랩

(overlap)될 경우 SSB가 우선적으로 전송되는 것이 바람직하다. 이를 위해 네트워크는 SSB의 전송 시점 및 자원 정보를 브로드캐스트(broadcast)하거나, 단말-특정 RRC 시그널링(UE-specific RRC signaling)을 통해 지시할 수 있다.

[126] NR에서는 빔(beam) 기반의 송수신 동작이 수행될 수 있다. 현재 서빙 빔(serving beam)의 수신 성능이 저하될 경우, 빔 오류 복구(beam failure recovery: BFR)이라는 과정을 통해 새로운 빔을 찾는 과정을 수행할 수 있다.

[127] BFR은 네트워크와 단말간의 링크(link)에 대한 오류/실패(failure)를 선언하는 과정이 아니므로, BFR 과정을 수행하더라도 현재 서빙 셀과의 연결은 유지되고 있다고 가정할 수도 있다. BFR 과정에서는 네트워크에 의해 설정된 서로 다른 빔(빔은 CSI-RS의 포트 혹은 SSB(synchronization signal block) 인덱스 등으로 표현될 수 있다)에 대한 측정을 수행하고, 해당 단말에게 가장 좋은(best) 빔을 선택할 수 있다. 단말은 측정 결과가 좋은 빔에 대하여, 해당 빔과 연계된 RACH 과정을 수행하는 방식으로 BFR 과정을 진행할 수 있다.

[128] 이제, 전송 설정 지시자(Transmission Configuration Indicator: 이하 TCI) 상태(state)에 대해 설명한다. TCI 상태는 제어 채널의 코어셋 별로 설정될 수 있으며, TCI 상태에 기반하여 단말의 수신(Rx) 빔을 결정하기 위한 파라미터를 결정할 수 있다.

[129] 서빙 셀의 각 하향링크 대역폭 부분(DL BWP)에 대해, 단말은 3개 이하의 코어셋들을 설정받을 수 있다. 또한, 각 코어셋에 대해 단말은 다음 정보들을 제공받을 수 있다.

[130] 1) 코어셋 인덱스 p(예컨대, 0부터 11까지 중 하나, 하나의 서빙 셀의 BWP들에서 각 코어셋의 인덱스는 유일하게(unique) 정해질 수 있음),

[131] 2) PDCCH DM-RS 스크램블링 시퀀스 초기화 값,

[132] 3) 코어셋의 시간 영역에서의 구간(심볼 단위로 주어질 수 있음),

[133] 4) 자원 블록 집합,

[134] 5) CCE-to-REG 맵핑 파라미터,

[135] 6) ('TCI-상태(TCI-State)'라는 상위 계층 파라미터에 의해 제공된 안테나 포트 준 공동 위치들의 집합으로부터) 각각의 코어셋에서 PDCCH 수신을 위한 DM-RS 안테나 포트의 준 공동 위치(quasi co-location: QCL) 정보를 나타내는 안테나 포트 준 공동 위치(quasi co-location),

[136] 7) 코어셋에서 PDCCH에 의해 전송된 특정 DCI 포맷에 대한 전송 설정 지시(transmission configuration indication: TCI) 필드의 존부 지시 등.

[137] QCL에 대해 설명한다. 만약, 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 전송되는 채널의 특성이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 전송되는 채널의 특성으로부터 추론(infer)될 수 있다면, 상기 2개의 안테나 포트들이 준 공동 위치(QCL)에 있다고 말할 수 있다. 예를 들어, 2개의 신호들(A, B)이 동일/유사한 공간 필터가 적용된 동일한 전송 안테나 어레이(array)로부터 전송될 경우, 상기 2개의 신호들은 동일/유사한 채널 상태를 겪을 수 있다. 수신기의 입장에서는 상기 2개의 신호들 중 하나를 수

신하면, 수신한 신호의 채널 특성을 이용하여 다른 신호를 검출할 수 있을 것이다.

[138] 이러한 의미에서, A와 B가 QCL되어 있다라는 것은, A와 B가 유사한 채널 조건을 겪었고, 따라서, A를 검출하기 위하여 추정된 채널 정보가 B를 검출하는데도 유용하다는 의미일 수 있다. 여기서, 채널 조건은, 예컨대, 도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread), 평균 지연(average delay), 지연 스프레드(delay spread), 공간 수신 파라미터 등에 의하여 정의될 수 있다.

[139] 'TCI-State' 파라미터는 하나 또는 2개의 하향링크 참조 신호를 대응하는 QCL 타입(QCL 타입 A, B, C, D가 있음, 표 4 참조)에 연관시킨다.

[140] [표 4]

[141]

QCL Type	기술(Description)
QCL-TypeA	도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread), 평균 지연(average delay), 지연 스프레드(delay spread)
QCL-TypeB	도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread)
QCL-TypeC	도플러 쉬프트(Doppler shift), 평균 지연(average delay)
QCL-TypeD	공간 수신 파라미터(Spatial Rx parameter)

[142] 각 'TCI-State'는 하나 또는 두개의 하향링크 참조 신호와 PDSCH(또는 PDCCH)의 DM-RS 포트, 또는 CSI-RS 자원의 CSI-RS 포트 사이의 준 공동 위치(QCL) 관계를 설정하기 위한 파라미터를 포함할 수 있다.

[143] 한편, 하나의 서빙 셀에서 단말에게 설정된 각 DL BWP에서, 단말은 10개 이하의 검색 공간 집합(search space set)들을 제공받을 수 있다. 각 검색 공간 집합에 대해 단말은 다음 정보들 중 적어도 하나를 제공받을 수 있다.

[144] 1) 검색 공간 집합 인덱스 s ($0 \le s < 40$), 2) 코어셋 P와 검색 공간 집합 s 간의 연관(association), 3) PDCCH 모니터링 주기 및 PDCCH 모니터링 오프셋 (슬롯 단위), 4) 슬롯 내에서의 PDCCH 모니터링 패턴(예컨대, PDCCH 모니터링을 위한 슬롯 내에서 코어셋의 첫번째 심볼을 지시), 5) 검색 공간 집합 s가 존재하는 슬롯들의 개수, 6) CCE 집성 레벨 별 PDCCH 후보들의 개수, 7) 검색 공간 집합 s가 CSS인지 USS인지를 지시하는 정보 등.

[145] NR에서 코어셋#0는 PBCH(또는 핸드 오버를 위한 단말 전용 시그널링 또는 PSCell 설정 또는 BWP 설정)에 의해 설정될 수 있다. PBCH에 의해 설정되는 검색 공간(search space: SS) 집합(set)#0는 연계된 SSB마다 서로 다른 모니터링 오프셋 (예를 들어, 슬롯 오프셋, 심볼 오프셋)을 가질 수 있다. 이는 단말이 모니터링 해야 하는 검색 공간 시점(search space occasion)을 최소화하기 위하여 필요할 수 있다. 또는 단말의 베스트 빔(best beam)이 동적으로 변하는 상황에서 단말과의

통신을 지속적으로 할 수 있도록 각 빔에 따른 제어/데이터 전송을 해줄 수 있는 빔 스위핑(sweeping) 제어/데이터 영역을 제공하는 의미로도 필요할 수 있다.

[146] 도 11은 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다.

[147] 도 11을 참조하면, 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[148] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S11). 이를 위해 단말은 기지국으로부터 PSCH(Primary Synchronization Channel) 및 SSCH(Secondary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 기지국으로부터 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 DL RS(Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[149] (초기) 셀 탐색은 단말이 셀과 시간 및 주파수 동기를 획득하여 상기 셀의 셀 ID를 검출하는 절차라 할 수 있다. 셀 탐색은 상기 셀의 프라이머리 동기화 신호 및 세컨더리 동기화 신호, 및 PBCH DMRS에 기반할 수 있다.

[150] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 이에 대응되는 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)를 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S12).

[151] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 임의 접속 과정(Random Access Procedure, 랜덤 액세스 절차)을 수행할 수 있다(S13~S16). 구체적으로, 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 통해 프리앰블을 전송하고(S13), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 RAR(Random Access Response)을 수신할 수 있다(S14). 이후, 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고(S15), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(경쟁 해결 메시지를 수신하는 과정이라 할 수 있음)(S16).

[152] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S17) 및 PUSCH/PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송(S18)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 UCI(Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어

정보와 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[153] BA(bandwidth adaptation)가 설정될 때 합리적인 배터리 소모를 가능하게 하기 위해, 각 상향링크 반송파에 대한 오직 하나의 상향링크 BWP 및 하나의 하향링크 BWP 또는 오직 하나의 하향링크/상향링크 BWP 쌍은 활성 서빙 셀 내에서 한 번에 활성화될 수 있고, 단말에 설정된 다른 모든 BWP들은 비활성화된다. 비활성화된 BWP들에서 단말은 PDCCH를 모니터링하지 않고, PUCCH, PRACH 및 UL-SCH 상에서 전송하지 않는다.

[154] BA에 대해, 단말의 수신 및 전송 대역폭은 셀의 대역폭만큼 넓을 필요가 없고 조정될 수 있다: 폭(width)은 변경되도록 명령될 수 있고(예를 들어, 전력 절약을 위해 낮은 활성(activity)의 기간동안 수축), 주파수 영역에서 위치는 이동할 수 있으며(예를 들어, 스케줄링 유연성을 증가시키기 위해), 부반송파 간격은 변경되도록 명령될 수 있다(예를 들어, 상이한 서비스를 허용하기 위해). 셀의 전체 셀 대역폭의 서브셋(subset)은 대역폭 파트(bandwidth part: BWP)로 지칭되고 BA는 단말에게 BWP(들)을 설정하고 상기 단말에게 설정된 BWP들 중 현재 활성인 것을 알려줌으로써 얻어진다. BA가 설정되면, 단말은 하나의 활성 BWP 상에서 PDCCH를 모니터링하기만 하면 된다. 즉, 셀의 전체 하향링크 주파수 상에서 PDCCH를 모니터링할 필요가 없다. BWP 인액티브 타이머(전술한 DRX 인액티브 타이머와는 독립적)는 활성 BWP를 디폴트 BWP로 전환하는 데 사용된다: 상기 타이머는 PDCCH 디코딩에 성공하면 재시작되고, 상기 타이머가 만료되면 디폴트 BWP로의 스위칭이 발생한다.

[155] 이하에서는, 통합 액세스 및 백홀 링크(integrated access and backhaul link: IAB)에 대해 설명한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 new RAT(NR) 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명하지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 NR 시스템 외에 3GPP LTE/LTE-A 시스템 등 다른 시스템으로도 확장 가능하다.

[156] 미래의 셀룰러 네트워크 배치 시나리오 및 애플리케이션을 가능하게 하는 것을 목표로 하는 잠재 기술 중 하나는 무선 백홀(backhaul) 및 릴레이 링크에 대한 지원으로서 운반 네트워크(transport network)를 비례적으로 밀도화할 필요 없이 NR 셀들의 유연하고 매우 밀집된 배치를 가능하게 한다.

[157] 매시브 MIMO(massive MIMO) 또는 멀티-빔 시스템의 자연스런 배치(native deployment)와 함께 LTE와 비교하여 NR에서의 더욱 큰 대역폭이 이용 가능할 것으로 예상되므로(예를 들어, 밀리미터파 스펙트럼(mmWave spectrum)) 통합 액세스 및 백홀 링크의 개발 및 배치에 대한 기회가 생성된다. 이는 단말들에 대한 접속 또는 액세스(access)를 제공하도록 정의된 다수의 제어 및 데이터 채널/절차를 구축함으로써 더욱 통합된 방식의 자체적으로 백홀된(self-backhauled) NR 셀의 밀집된 네트워크의 더욱 용이한 배치를 허용한다. 이러한 시스템을 통합 액세스 및 백홀 링크(integrated access and backhaul links: IAB)라고 한다.

[158] 본 개시에서는 다음을 정의한다.

[159] - AC(x): 노드(x)와 단말(들) 간의 액세스 링크(access link).

[160] - BH(xy): 노드(x)와 노드(y) 간의 백홀 링크(backhaul link).

[161] 이때, 노드는 DgNB(donor gNB) 또는 중계 노드(relay node: RN)을 의미할 수 있다. 여기서, DgNB 또는 도너 노드는 IAB 노드들에 대한 백홀을 지원하는 기능을 제공하는 gNB일 수 있다.

[162] 중계 노드 1과 중계 노드 2가 존재할 때, 중계 노드 1이 중계 노드 2와 백홀 링크로 연결되어 중계 노드 2에게 송수신되는 데이터를 중계(relaying)해줄 때에 중계 노드 1을 중계 노드 2의 페어런트 노드(parent node)라고 하고, 중계 노드 2를 중계 노드 1의 차일드 노드(child node)라고 명명한다.

[163] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징들은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[164] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

[165] 이제, 풀 듀플렉스 동작(Full duplex operation)을 설명한다.

[166] 5G에서는 XR(Extended reality), 인공 지능 기반 서비스(AI based service), 자율주행 차량(self-driving car)과 같은 새로운 서비스 타입이 생겨나고 있다. 이러한 서비스는 하향링크(DL)와 상향링크(UL) 방향 모두에서 트래픽(traffic)이 동적(dynamic)으로 변하고, 트래픽(예컨대, 패킷(packet))이 전송되는데 낮은 지연(low latency)를 요구한다는 특성을 지니고 있다. 5G 서비스에서는 이런 다양한 새로운 사용 케이스(use case)들을 지원하기 위해 트래픽이 폭발적으로 증가하게 될 것이다.

[167] 기존의 반정적(semi-static) 또는 동적(dynamic) TDD UL/DL 설정은 전송 시간 지연 및 오퍼레이터(operator) 간의 간섭 문제라는 제약이 존재한다. 기존의 FDD 방식은 DL/UL 방향에 대한 효율적인 주파수 자원 활용 측면에서 한계가 존재한다. 따라서, NR에서의 낮은 지연시간 및 효율적인 자원 활용을 위하여, 단일 반송파(single carrier) 안에서의 풀 듀플렉스 동작의 도입이 논의되고 있다.

[168] 도 12는 반송파 내(Intra-carrier)에서 풀 듀플렉스를 적용하는 방식의 예들을 나타낸다.

[169] 도 12를 참조하면, 풀 듀플렉스 방식에는, 도 12의 (a)와 같은 서브밴드 단위 풀 듀플렉스 (subband-wise full duplex: 이하, subband full duplex 또는 SBFD라 칭할 수 있음)와 도 12의 (b)와 같은 스펙트럼 공유 풀 듀플렉스(spectrum-sharing full duplex: 이하, SSFD라 칭할 수 있음)를 고려할 수 있다.

[170] SBFD의 경우, 동일 반송파(예컨대, 반송파#0) 내에서 서로 다른 주파수 자원들을 통해 DL와 UL의 송수신을 수행한다. 즉, 동일 시간 자원에 대해 DL와 UL에서 서로 다른 주파수 자원들을 사용한다.

[171] SSFD의 경우, 동일 반송파(예컨대, 반송파#0) 내에서 동일한 주파수 자원 또는 오버랩된(overlapped) 주파수 자원을 통해 DL와 UL의 송수신을 수행한다. 즉, 동일 시간 자원에 대해 DL와 UL에서 서로 동일한 또는 오버랩된 주파수 자원들을 사용할 수 있다.

[172] 이러한 풀 듀플렉스(full-duplex: FD) 동작은 기존의 하프 듀플렉스(half-duplex: HD) 동작과 결합하여 사용될 수도 있다. 예컨대, 기존의 하프 듀플렉스 기반의 TDD 동작에 사용되는 시간 자원들 중에서, 일부 시간 자원은 풀 듀플렉스 동작을 위해 사용될 수 있다. 풀 듀플렉스 동작을 수행하는 시간 자원에서는 예컨대, SBFD 또는 SSFD 동작이 수행될 수 있다.

[173] 도 13은, HD(half duplex)로 동작하는 시간 자원과 SBFD 또는 SSFD와 같은 FD(full duplex)로 동작하는 시간 자원이 함께 존재하는 예들을 나타낸다.

[174] 도 13의 (a)에서는, SBFD로 동작하는 일부 시간 자원을 SBFD로 표시하고, 하프 듀플렉스로 동작하는 시간 자원을 HD로 표시하고 있다. 도 13의 (b)에서는, SSFD로 동작하는 일부 시간 자원을 SSFD로 표시하고, 하프 듀플렉스로 동작하는 시간 자원을 HD로 표시하고 있다. 시간 자원의 단위는 예를 들어, 슬롯 또는 심볼일 수 있다.

[175] SBFD로 동작하는 시간 자원에서, 일부 주파수 자원은 DL 자원으로 사용되며, 다른 일부 주파수 자원은 UL 자원으로 사용된다. DL 주파수 자원과 UL 주파수 자원 사이에는 DL와 UL로 모두 사용되지 않고 비어지는 가드 서브밴드(guard sub-band)가 존재할 수 있다. 가드 서브밴드를 가드 주파수 자원 또는 가드 부반송파(들) 등과 같이 다른 용어로 칭할 수도 있다.

[176] SSFD로 동작하는 시간 자원에서는, 전체 주파수 자원이 DL와 UL 모두를 위해 사용될 수 있다. 또는 다른 인접 반송파로부터의 간섭(interference, 이를 ACI(adjacent carrier interference)라 칭할 수 있음)의 영향을 줄이기 위해 반송파의 한쪽 또는 양쪽 끝 부분의 일부 주파수 자원을 DL 및/또는 UL를 위해 사용하지 않을 수 있다. 즉, 반송파의 한쪽 또는 양쪽 끝 부분이 DL와 UL 모두를 위해 사용되지 않는 가드 밴드(가드 서브밴드)로 사용될 수 있다. 또는 UL 수신에 미치는 ACI를 줄이기 위해, 반송파의 한쪽 또는 양쪽 끝 부분은 DL 전송만을 위해 사용될 수 있다.

[177] 본 개시에서는 하프 듀플렉스로 동작하는 슬롯 자원을 HD 슬롯이라고 부르며, SBFD로 동작하는 슬롯 자원과 SSFD로 동작하는 슬롯 자원을 각각 SBFD 슬롯(SBFD 슬롯), SSFD 슬롯(SSFD 슬롯)이라고 부른다. 또한 SSFD 슬롯과 SSFD 슬롯을 통칭하여 FD 슬롯이라고 부른다.

[178] 본 개시에서는 FD로 동작하는 시간 자원에서, 전체 주파수 자원들 중 DL로 동작하는 주파수 자원을 편의상 DL 서브밴드라고 부르고, UL로 동작하는 주파수 자원은 UL 서브밴드라도 부를 수 있다.

[179] 풀 듀플렉스 동작에 있어서, 기지국과 단말이 모두 풀 듀플렉스 동작을 수행할 수 있다. 즉, 기지국과 단말 모두 동일 시간 자원에서 동일 또는 다른 주파수 자원을 사용하여 DL와 UL의 송수신을 동시에 수행할 수 있다.

[180] 또는 기지국만이 풀 듀플렉스 동작을 수행하고, 단말은 하프 듀플렉스 동작을 수행할 수 있다. 기지국은 동일 시간 자원에서 동일 또는 다른 주파수 자원을 사용하여 DL와 UL의 송수신을 동시에 수행할 수 있지만, 단말은 특정 시간 자원에서는 DL 수신 또는 UL 전송만을 수행한다. 이 경우, 기지국은 동일 시점에 DL 전송과 UL 수신을 서로 다른 단말들과 수행함으로써 풀 듀플렉스 동작을 수행한다.

[181] 본 개시의 내용은 기지국은 풀 듀플렉스 동작을 수행/지원하나 단말은 하프 듀플렉스 동작을 수행/지원하는 것을 가정하여 기술한다. 하지만, 본 개시의 내용은 기지국과 단말이 모두 풀 듀플렉스 동작을 수행/지원하는 경우에도 적용될 수 있다.

[182] 이와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시에서는 반송파 내 풀 듀플렉스(intra-carrier full duplex) 동작 시에, SBFD symbol이 위치하는 시간 자원을 단말이 설정 받고 판단하는 방법에 대해 제안한다.

[183] 하기에서 네트워크라 함은 gNB 또는 CU/DU로 대체되어 해석될 수 있다. 또한 단말(UE)이라 함은 IAB 노드의 MT(mobile terminal, mobile termination) 또는 NCR-MT (network-controlled repeater의 MT)로 대체되어 해석될 수도 있다.

[184] A. SBFD 및 SSFD 동작을 위한 DL/UL 시간/주파수 자원의 특성

[185] 셀(기지국)은 SBFD 또는 SSFD와 같은 FD 방식으로 동일 시간 자원에서 DL 전송과 UL 수신을 모두 수행할 수 있다. 예컨대, 기지국은 제1 시간 자원에서는 HD 동작을 수행하고, 제2 시간 자원(이는 제1 시간 자원을 제외한 나머지 시간 자원일 수 있다)에서는 FD 동작을 수행할 수 있다.

[186] HD 동작을 수행하는 제1 시간 자원에서는 전체 시스템 대역(system bandwidth)을 구성하는 주파수 자원 전체에서 DL 동작 또는 UL 동작을 수행한다. HD 동작을 수행하는 제1 시간 자원 내에서, 네트워크는 제1-1 시간 자원을 통해 DL 동작을 수행하고, 제1-2 시간 자원을 통해 UL 동작을 수행한다. 이때, 제1-1 시간 자원과 제1-2 시간 자원을 서로 중첩되지 않는다.

[187] FD 동작을 수행하는 제2 시간 자원에서 네트워크는 셀의 시스템 대역을 구성하는 주파수 자원들 중 전체 또는 일부 주파수 자원(제1 주파수 자원)을 통해서 DL 동작을 수행하고, 전체 또는 일부 주파수 자원(제2 주파수 자원)을 통해서 UL 동작을 수행한다.

[188] 도 14는 제1 시간 자원, 제2 시간 자원, 제1 주파수 자원 및 제2 주파수 자원의 예를 나타낸다.

[189] 도 14의 (a)를 참조하면, 제1 시간 자원(A로 표시)에서는 장치가 하프 듀플렉스로 동작한다. 제2 시간 자원(B로 표시)에서는 장치가 예컨대, SBFD로 동작할 수

있다. 제1 시간 자원에서 DL로 표시된 자원은 전술한 제1-1 시간 자원에 해당하고, UL로 표시된 자원은 전술한 제1-2 시간 자원에 해당한다.

[190] 도 14의 (b)를 참조하면, 제2 시간 자원에서 DL로 동작하는 주파수 자원이 전술한 제1 주파수 자원에 해당하고, UL로 동작하는 주파수 자원이 전술한 제2 주파수 자원에 해당한다.

[191] 도 15는 제1 시간 자원, 제2 시간 자원, 제1 주파수 자원 및 제2 주파수 자원의 다른 예를 나타낸다.

[192] 도 15의 (a)를 참조하면, 제1 시간 자원(A로 표시)에서는 장치가 하프 듀플렉스로 동작한다. 제2 시간 자원(B로 표시)에서는 예컨대, SSFD로 동작할 수 있다. 제1 시간 자원에서 DL로 표시된 자원은 전술한 제1-1 시간 자원에 해당하고, UL로 표시된 자원은 전술한 제1-2 시간 자원에 해당한다.

[193] 도 15의 (b)를 참조하면, 제2 시간 자원에서 DL 및 DL+UL로 동작하는 주파수 자원이 전술한 제1 주파수 자원에 해당하고, DL+UL로 동작하는 주파수 자원이 전술한 제2 주파수 자원에 해당한다.

[194] 제1 주파수 자원 및/또는 제2 주파수 자원은 다음과 같은 특징들 전부 또는 일부를 지닐 수 있다.

[195] 1) SBFD 동작을 수행하는 경우, 제1 주파수 자원과 제2 주파수 자원은 서로 중첩되지 않는다. 이는 DL와 UL 동작이 서로 다른 주파수 자원을 통해 수행되도록 하기 위함이다. 이때, 제1 주파수 자원 및 제2 주파수 자원에 모두 해당하지 않는 주파수 자원이 존재할 수 있으며, 이러한 주파수 자원을 가드 서브밴드 또는 가드 주파수 자원이라고 부른다. 이러한 가드 주파수 자원은 DL 전송이 UL 수신에 미치는 간섭을 줄이기 위해 필요할 수 있다. 가드 주파수 자원은 제1 주파수 자원과 제2 주파수 자원의 사이에 위치할 수 있다.

[196] 2) SSFD 동작을 수행하는 경우, 제1 주파수 자원과 제2 주파수 자원이 중첩될 수 있다. 이때, 제1 주파수 자원 및 제2 주파수 자원에 모두 해당하지 않는 주파수 자원이 존재할 수 있으며, 이러한 주파수 자원을 가드 서브밴드 또는 가드 주파수 자원이라고 부른다. 이러한 가드 주파수 자원은 인접 반송파에서의 DL 전송이 UL 수신에 미치는 간섭을 줄이기 위해 및/또는 DL 전송이 인접 반송파에서의 UL 수신에 미치는 간섭을 줄이기 위해 필요할 수 있다.

[197] 3) SBFD 동작을 수행하는 경우, 제2 주파수 자원은 연속적인 주파수 자원으로 구성될 수 있으며, 제1 주파수 자원은 비연속적인 주파수 자원으로 구성될 수 있다. 이때, 제1 주파수 자원은 불연속적인 복수개(예를 들어, 2개) 집합들로 구성될 수 있으며 이때 각 집합은 연속적인 주파수 자원으로 구성될 수 있다. 이는 UL를 위해 사용되는 제2 주파수 자원을 셀을 구성하는 주파수 자원의 중심에 위치하게 하여, 인접 반송파에서의 DL 전송이 UL 자원에 미치는 간섭을 줄이기 위함이다. 반대로 제1 주파수 자원은 연속적인 주파수 자원으로 구성될 수 있으며, 제2 주파수 자원은 비연속적인 주파수 자원으로 구성될 수 있다. 이때, 제2 주파수 자원은 불연속적인 복수개(예를 들어, 2개) 집합들로 구성될 수 있으며 각 집합은

연속적인 주파수 자원으로 구성될 수 있다. 이는 DL를 위해 사용되는 제2 주파수 자원을 셀을 구성하는 주파수 자원의 중심에 위치하게 하여, DL 전송이 인접 반송파에서의 UL 자원에 미치는 간섭을 줄이기 위함이다.

[198] 4) SSFD 동작을 수행하는 경우, 제2 주파수 자원은 제1 주파수 자원의 일부 주파수 자원으로 구성될 수 있다. 이때, 제2 주파수 자원은 제1 주파수 자원보다 반송파의 한쪽 또는 양쪽 가장자리 부분에 대해 각 X개의 PRB(physical resource block)들 만큼 적게 구성될 수 있다. 이는 인접 반송파에서의 DL 전송이 UL 수신에 미치는 간섭을 줄이기 위함이다.

[199] 네트워크는 상기와 같은 '제1 시간 자원' 및 '제2 시간 자원', 그리고 '제1 주파수 자원' 및 '제2 주파수 자원'을 결정/판단하고, 단말에게 해당 정보의 전체 또는 일부를 제공할 수 있다.

[200] 단말은 셀의 FD(SBFD 및/또는 SSFD) 동작을 위해, SBFD(및/또는 SSFD)로 동작하는 시간 자원(이하 SBFD 심볼)에 대한 정보를 판단할 수 있다. 이를 위해, SBFD 심볼에 대한 정보가 네트워크로부터 단말에게 설정될 수 있다.

[201] 특정 시간 자원이 SBFD로 동작하는 시간 자원(SBFD 심볼)으로 설정된 경우, 해당 시간 자원에는 DL 자원과 UL 자원이 모두 존재할 수 있다. 이때, 해당 시간 자원에서 기지국이 수신할 UL 신호가 없는 경우, 기지국은 DL 전송만을 수행할 수 있다. SBFD 자원에서 DL 전송은 DL 서브밴드 내에서만 이루어진다. 따라서, UL 서브밴드에서 전송되는 UL 신호가 없음에도 불구하고, DL 전송은 DL 서브밴드 내에서만 수행될 수 있다.

[202] 이 경우, 특정 시간 자원이 SBFD 심볼로 판단된 자원이라도 할지라도 기지국이 수신할 UL 전송이 없는 경우에 DL 처리량(throughput) 향상을 위해 DL 서브밴드 뿐 아니라 DL 서브밴드 밖에서도 DL 전송을 수행하는 것을 고려할 수 있다. 즉, 전대역으로 DL 전송을 수행하는 것을 고려할 수 있다.

[203] 즉, SBFD 심볼로 판단된 자원에서 DL/UL 서브밴드를 통한 SBFD 동작이 아닌, 전 대역을 통해 DL 또는 UL 동작을 수행하는 TDD 동작으로의 폴백(fallback)을 고려할 수 있다.

[204] 단말은 SBFD 심볼로 판단되지 않은 자원에서는, 기존 단말과 같은 TDD 동작(하프 듀플렉스 동작)을 수행할 수 있다. 즉, 셀의 전 주파수 자원을 사용하여 DL 또는 UL 동작 만을 수행할 수 있다.

[205] 본 개시에서 SBFD로 동작하는 시간 자원 또는 SBFD 심볼이라 함은 '제2 시간 자원'을 의미할 수 있다. 또한 본 개시에서 TDD로 동작하는 시간 자원, HD로 동작하는 시간 자원, TDD 심볼, 또는 HD 심볼이라 함은 '제1 시간 자원'을 의미할 수 있다.

[206] 본 개시에서 언급하는 DL 서브밴드(subband)는 상기 '제1 주파수 자원'을 의미할 수 있다. 또한 본 개시에서 언급하는 UL 서브밴드는 상기 '제2 주파수 자원'을 의미할 수 있다.

[207] 본 개시는 셀이 동일 시간 자원에서 서로 다른 주파수 자원(예컨대, 서브밴드)를 사용하여 DL와 UL를 동시에 수행하는 SBFD 동작을 가정하여 기술한다. 하지만 본 개시의 내용은 셀이 SS-FD 동작을 수행하는 경우에도 적용될 수 있다.

[208] 본 개시는 다음의 단말 동작을 포함할 수 있다.

[209] 단말이 SBFD 심볼(symbol)에서 DL 수신을 수행하는 경우, i) 단말은 DL 서브밴드 내의 주파수 자원을 사용하여 DL 수신을 수행할 수 있다. 단말은 DL BWP 내에서 DL 서브밴드 내의 주파수 자원을 사용하여 DL 수신을 수행할 수 있다. ii) 단말은 DL 서브밴드 외의 주파수 자원에서는 DL 수신을 수행하지 않는다. 단말은 DL BWP 내에서 DL 서브밴드 외의 주파수 자원을 사용하여 DL 수신을 수행하지 않는다.

[210] 단말이 SBFD 심볼에서 UL 전송을 수행하는 경우, i) 단말은 UL 서브밴드 내의 주파수 자원을 사용하여 UL 전송을 수행할 수 있다. 단말은 UL BWP 내에서 UL 서브밴드 내의 주파수 자원을 사용하여 UL 전송을 수행할 수 있다. ii) 단말은 UL 서브밴드 외의 주파수 자원에서는 UL 전송을 수행하지 않는다. 단말은 UL BWP 내에서 UL 서브밴드 외의 주파수 자원을 사용하여 UL 전송을 수행하지 않는다.

[211] 일반적으로 단말은 셀이 SBFD로 동작한다고 판단한 시간 자원에서는 DL 서브밴드 내에서 DL 수신을 수행하고, UL 서브밴드 내에서 UL 전송을 수행할 수 있다. 하지만, 셀이 SBFD로 동작한다고 판단한 시간 자원에서 gNB(기지국)가 DL 전송 또는 UL 수신만을 수행하는 경우 또는 필요에 따라, 전 대역을 통해 DL 전송 또는 UL 수신을 수행하는(DL 또는 UL 스케줄링을 받을 수 있는) 것을 고려할 수 있다.

[212] 추가적으로/독립적으로 본 개시에서는 단말이 SBFD 심볼의 위치 정보를 네트워크로부터 설정 받고, 이를 기반으로/독립적으로 단말이 SBFD 심볼의 위치를 판단하는 방법을 제안한다.

[213] 단말은 네트워크로부터 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon을 통해 복수개 슬롯 자원에 대한 DL, UL 심볼 정보인 슬롯 설정 정보를 설정 받는다. 즉, 슬롯 설정 정보는 슬롯 내의 심볼이 DL 심볼인지, UL 심볼인지를 알려주는 정보일 수 있다. 예를 들어, 슬롯 설정 정보는 하향링크 슬롯들의 개수, 슬롯 내의 심볼들 중 하향링크 심볼들의 개수(예컨대, 슬롯의 시작으로부터), 상향링크 슬롯들의 개수, 상향링크 심볼들의 개수(예컨대, 슬롯의 마지막으로부터) 중 적어도 하나를 알려줄 수 있다.

[214] tdd-UL-DL-ConfigurationCommon(또는 tdd-UL-DL-ConfigCommon)을 통해 DL로 설정 받은 심볼을 셀 특정적 DL 심볼, UL로 설정 받은 심볼을 셀 특정적 UL 심볼이라 칭할 수 있다. 또한, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon(또는 tdd-UL-DL-ConfigCommon)을 통해 DL 또는 UL로 설정받지 않은 심볼을 셀 특정적 F(flexible) 심볼이라 칭할 수 있다.

[215] 단말은 예를 들어, 아래와 같이 tdd-UL-DL-ConfigCommon을 통해 pattern1을 설정 받거나, pattern1과 pattern2를 설정 받을 수 있다. pattern1은 P msec 시간 구간에

대한 슬롯 설정 정보를 포함한다. pattern2는 P2 msec 시간 구간에 대한 슬롯 설정 정보를 포함한다.

[216] 단말이 pattern1만을 설정 받은 경우, 슬롯 설정의 주기는 P와 같다. 단말이 pattern1과 pattern2를 설정 받은 경우, pattern1과 pattern2가 반복적으로 적용되며, 슬롯 설정의 주기는 P+P2 msec와 같다.

[217] [표 5]

[218]

```
TDD-UL-DL-ConfigCommon information element
-- ASN1START
-- TAG-TDD-UL-DL-CONFIGCOMMON-START

TDD-UL-DL-ConfigCommon ::=          SEQUENCE {
    referenceSubcarrierSpacing          SubcarrierSpacing,
    pattern1                            TDD-UL-DL-Pattern,
    pattern2                                                    TDD-UL-DL-Pattern
OPTIONAL, -- Need R
    ...
}

TDD-UL-DL-Pattern ::=               SEQUENCE {
    dl-UL-TransmissionPeriodicity        ENUMERATED {ms0p5, ms0p625, ms1, ms1p25, ms2,
ms2p5, ms5, ms10},
    nrofDownlinkSlots                   INTEGER (0..maxNrofSlots),
    nrofDownlinkSymbols                 INTEGER (0..maxNrofSymbols-1),
    nrofUplinkSlots                     INTEGER (0..maxNrofSlots),
    nrofUplinkSymbols                   INTEGER (0..maxNrofSymbols-1),
    ...,
    [[
    dl-UL-TransmissionPeriodicity-v1530                     ENUMERATED    {ms3,    ms4}
OPTIONAL -- Need R
    ]]
}

-- TAG-TDD-UL-DL-CONFIGCOMMON-STOP
-- ASN1STOP
```

[219] <심볼 레벨 SBFD 자원 지시>

[220] 단말은 네트워크로부터 pattern1 및/또는 pattern2의 심볼들 중 연속적인 심볼들을 FD 자원(예컨대, SBFD 심볼 자원)으로 설정 받을 수 있다.

[221] 단말이 pattern1만을 설정 받은 경우, pattern1이 가리키는 P msec의 시간 구간 내에서 연속적인 심볼들을 SBFD 심볼 자원으로 설정 받을 수 있다.

[222] 보다 구체적으로, P msec의 시간 구간 내에서 셀 특정적 DL 및/또는 셀 특정적 F로 판단된 심볼들 내에서 연속적인 심볼들을 SBFD 심볼 자원으로 설정 받을 수 있다.

[223] 단말이 pattern1 및 pattern2를 모두 설정 받은 경우, pattern1이 가리키는 P msec 시간 구간 내에서 SBFD 심볼 자원으로 설정되는 연속적인 심볼 자원에 대한 정보를 설정 받을 수 있다. 추가적으로/독립적으로 pattern2가 가리키는 P2 msec 시간 구간 내에서 SBFD 심볼 자원으로 설정되는 연속적인 심볼 자원에 대한 정보를 독립적으로 설정 받을 수 있다.

[224] 보다 구체적으로, pattern1이 가리키는 P msec 시간 구간 내의 셀 특정적 DL 및/또는 셀 특정적 F로 판단된 심볼들 내에서 SBFD 심볼 자원으로 설정되는 연속적인 심볼 자원에 대한 정보를 설정 받을 수 있다. 추가적으로/독립적으로 pattern2가 가리키는 P2 msec 시간 구간 내의 셀 특정적 DL 및/또는 셀 특정적 F로 판단된 심볼들 내에서 SBFD 심볼 자원으로 설정되는 연속적인 심볼 자원에 대한 정보를 독립적으로 설정 받을 수 있다.

[225] 한편, 예를 들어 SS/PBCH와 같이 특정 신호/채널이 송수신 되는 시간 자원에서는 SBFD 동작을 수행하지 않도록 SBFD 심볼 자원을 설정할 필요가 있다.

[226] 즉, FD 시간 자원을 P+P2를 주기로 하여 반복적으로 설정하였는데, 주기적으로 전송되는 SS/PBCH 자원과 충돌이 발생하는 경우(즉, 겹치는 경우), 이러한 충돌이 반복적으로 발생하게 되는 문제가 있다.

[227] 따라서, 시간 구간 별로 SBFD 심볼 자원을 다르게 설정하는 것이 필요할 수 있다. 즉, P+P2 주기가 반복될 때, 각 P+P2 주기에 대해 서로 다른 자원에 SBFD 심볼이 존재할 수 있도록, SBFD 심볼 자원을 설정하는 것이 필요할 수 있다. 이 경우, 각 SBFD 심볼 자원은 서로 독립적인 주기 및 오프셋을 가지고 적용될 수 있다.

[228] 설정된 SBFD 심볼 자원은 P+P2 msec의 주기 또는 (P+P2)*N msec의 주기를 지니고 적용될 수 있다. pattern2가 설정되지 않은 경우, P2는 0으로 판단할 수 있다. 이 경우, pattern1 및 pattern2가 P+P2 msec의 주기로 주기적으로 적용될 때, 일부 P+P2 msec의 시간 구간에만 SBFD 심볼 자원이 존재할 수 있다.

[229] 이하에서는, 단말이 SBFD 심볼 자원을 판단하기 위한 정보를 네트워크로부터 설정 받고, 이를 기반으로 SBFD 심볼 자원을 판단하는 방법을 설명한다. 먼저, 이러한 방법의 개요를 설명하고, 그 후 구체적인 예를 자세히 설명한다.

[230] 도 16은 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법을 예시한다.

[231] 도 16을 참조하면, 단말은 기지국으로부터 제1 하향링크-상향링크 패턴(이하 pattern1이라 칭할 수 있음)의 제1 TDD 주기(periodicity) 및 제2 하향링크-상향링크 패턴(이하 pattern2라 칭할 수 있음)의 제2 TDD 주기를 포함하는 TDD (time division duplex) 설정 정보를 수신한다(S161). TDD 설정 정보는 예를 들어, 표 5에서 설명한 TDD-UL-DL-ConfigCommon IE일 수 있다.

[232] 여기서, 상기 제1 하향링크-상향링크 패턴은 상기 제1 TDD 주기 내의 슬롯 자원에 대한 하향링크 심볼 및 상향링크 심볼을 알려준다. 상기 제2 하향링크-상향링크 패턴은 상기 제2 TDD 주기 내의 슬롯 자원에 대한 하향링크 심볼 및 상향링크 심볼을 알려준다.

[233] 단말은 상기 기지국으로부터 풀 듀플렉스(full duplex: FD) 시간 자원 정보를 수신한다(S162). 상기 FD 시간 자원 정보는 FD 주기, FD 주기 오프셋, 제1 FD 자원 오프셋, 제1 FD 자원 구간, 제2 FD 자원 오프셋 및 제2 FD 자원 구간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[234] 상기 제1 TDD 주기를 P라 하고, 상기 제2 TDD 주기를 P2라 할 때, FD 시간 자원들의 주기는 (P+P2)*N일 수 있고, 이때, 상기 FD 주기는 상기 N (N은 자연수)을 알려준다.

[235] 상기 (P+P2)*N는 N개의 (P+P2) 주기를 포함한다고 볼 수 있다. 즉, 하나의 주기가 (P+P2)이고 이러한 주기가 N개 반복하는 것이다. 이때, FD 시간 자원들은 상기 N개의 (P+P2) 주기들 중 N'번째 (P+P2) 주기에 위치하는 경우, 상기 FD 주기 오프셋이 상기 N'번째 (P+P2) 주기를 알려준다. 상기 N'는 0, 1, ..., N-1 중 어느 하나이다.

[236] 상기 FD 주기 오프셋은 복수 개의 값들을 제공할 수 있다. 실시예에 따라, 상기 FD 주기 오프셋은 N개의 비트들을 포함하는 비트맵으로 제공되고, N개의 비트들 각각은 N개의 (P+P2) 주기들 각각에 대응할 수 있다. 각 비트의 값이 1인 경우, 해당하는 (P+P2) 주기에 FD 시간 자원이 존재함을 알려줄 수 있다. 예를 들어, N=4이고, 상기 비트맵이 '0101'으로 주어지면, 4개의 (P+P2) 주기들 중에서 두번째 (P+P2)주기, 네번째 (P+P2) 주기에 FD 시간 자원이 존재함을 알려주는 것이다.

[237] 상기 제1 FD 자원 오프셋은 FD 시간 자원의 상기 제1 TDD 주기 내에서의 시작 위치를 알려주고, 상기 제1 FD 자원 구간은 상기 시작 위치를 기준으로 상기 FD 시간 자원의 구간을 알려준다.

[238] 상기 제2 FD 자원 오프셋은 FD 시간 자원의 상기 제2 TDD 주기 내에서의 시작 위치를 알려주고, 상기 제2 FD 자원 구간은 상기 시작 위치를 기준으로 상기 FD 시간 자원의 구간을 알려준다.

[239] 실시예에 따라, 상기 FD 시간 자원 정보는 TDD 패턴 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 TDD 패턴 정보는 FD 시간 자원이 상기 제1 하향링크-상향링크 패턴 및 상기 제2 하향링크-상향링크 패턴 중 어디에 위치하는지를 알려주는 정보일 수 있다.

[240] 단말은 상기 TDD 설정 정보 및 상기 FD 시간 자원 정보에 기반하여 상기 기지국과의 통신을 수행하되, 상기 FD 시간 자원 정보에 의하여 설정되는 FD 시간 자원들은, 상기 제1 TDD 주기에 의한 제1 TDD 시간 자원들 및 상기 제2 TDD 주기에 의한 제2 TDD 시간 자원들 중 상기 제1 TDD 주기 및 상기 제2 TDD 주기와 다른 특정 주기의 일부 시간 자원에만 위치한다(S163).

[241] 이제, 도 16에서 설명한 방법의 구체적인 예를 설명한다. 도 16에서 설명한 방법은 아래 기술하는 방법 1 또는 방법 2, 방법 1과 방법 2의 조합에 의하여 실행될 수 있다.

[242] 방법 1.

[243] SBFD 심볼 자원(즉, FD 시간 자원)은 pattern1의 구간 내에 존재하는 연속적인 심볼 자원(이를 SBFD 심볼 1이라 하자, 즉, SBFD 심볼 1은 하나 이상의 연속적인 심볼들로 구성될 수 있다)과 pattern2의 구간 내에 존재하는 연속적인 심볼 자원(이를 SBFD 심볼 2이라 하자, 즉, SBFD 심볼 2는 하나 이상의 연속적인 심볼들로 구성될 수 있다)으로 구성된다.

[244] 즉, 본 개시에서, SBFD 심볼 자원은 SBFD 심볼 1과 SBFD 심볼 2로 구성될 수 있다. 단말이 pattern1만을 설정 받은 경우, SBFD 심볼 자원은 SBFD 심볼 1만으로 구성될 수 있다.

[245] SBFD 심볼 자원은 (P+P2)*N msec(밀리초) (N: 자연수)의 주기(즉, 상기 제1 TDD 주기 및 상기 제2 TDD 주기와 다른 상기 특정 주기)를 가지고 설정된다(존재한다). 이때, SBFD 심볼 자원은 (P+P2)*N msec 구간(주기) 내에 존재하는 N개의 P+P2 msec 구간들(주기들) 중 특정 하나의 구간(주기)에 존재할 수 있다. 단말이 pattern1만을 설정 받은 경우, P2는 0으로 판단할 수 있다.

[246] 이를 위해, 단말은 네트워크로부터 'SBFD 심볼 자원'을 판단하기 위한 정보 (이하 'SBFD 심볼 설정 정보', 즉, 도 16의 FD 시간 자원 정보를 의미함)를 설정 받을 수 있다. 이러한 SBFD 심볼 설정 정보(즉, FD 시간 자원 정보)는 다음과 같은 정보들의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.

[247] 1) 주기(Periodicity, 도 16의 FD 주기의 일 예)

[248] 주기 정보를 위해 N의 값을 설정 받을 수 있다. 이 경우, 주기는 (P+P2)*N msec과 같다고 단말은 판단할 수 있다. 이때, N은 1과 같거나 큰 정수일 수 있다.

[249] 또는 주기가 (P+P2)*N와 같은 때, (P+P2)*N에 해당하는 값을 직접적으로 설정 받을 수 있다. 즉, 도 16의 FD 주기는 N의 값으로 제공되거나, (P+P2)*N의 값으로 제공될 수 있다.

[250] 2) 오프셋 (offset, 도 16의 FD 주기 오프셋의 일 예)

[251] 상기 주기 내에서 SBFD 심볼 자원이 존재하는 시간 위치를 판단하기 위해 오프셋 값을 설정 받을 수 있다.

[252] 오프셋 정보를 위해 N'의 값을 설정 받을 수 있다. 이 경우, 오프셋 값은 (P+P2)*N' msec과 같다고 단말이 판단할 수 있다. 이때, N'는 0, 1, ..., N-1의 값을 지닐 수 있다.

[253] 또는 오프셋이 (P+P2)*N' msec과 같을 때, (P+P2)*N'에 해당하는 값을 직접적으로 설정 받을 수 있다. 즉, 도 16의 FD 주기 오프셋은 N'의 값으로 제공되거나, (P+P2)*N'의 값으로 제공될 수 있다.

[254] 3) SBFD 심볼 1

[255] pattern1 구간 내에 존재하는 SBFD 심볼의 자원에 대한 정보를 설정 받을 수 있다. 이를 위해 예를 들어 다음의 정보를 설정 받을 수 있다.

[256] i) SBFD 심볼 1 오프셋(도 16의 제1 FD 자원 오프셋의 일 예): pattern1이 적용되는 첫번째(first) 심볼로부터 SBFD 심볼 1이 시작되는 시작(starting) 심볼 위치 간의 오프셋 값을 의미한다. 이때, 이러한 오프셋 값은 슬롯 또는 심볼의 단위를 지닐 수 있다.

[257] ii) SBFD 심볼 1 구간(Duration) (도 16의 제1 FD 자원 구간의 일 예): SBFD 심볼 1의 구간 정보(예컨대, SBFD 심볼 1이 몇 개의 연속적인 심볼들/슬롯들로 구성되는지를 알려줄 수 있음)를 의미한다. 이때, 이러한 구간 값은 슬롯 또는 심볼의 단위를 지닐 수 있다.

[258] 즉, SBFD 심볼 1은 상기 SBFD 심볼 1 오프셋 및 상기 SBFD 심볼 1 구간에 의하여 정의/설정/판단될 수 있다.

[259] 또는 예를 들어, 다음의 정보를 설정 받을 수 있다.

[260] 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점(또는 위치, 이하 동일) 1: pattern1 구간 내에서 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점에 대한 정보, 즉, SBFD 심볼 1(SBFD 심볼 1은 전술한 바와 같이 하나 또는 복수의 연속적인 심볼들로 구성될 수 있다)이 시작되는 심볼의 위치 정보를 설정 받는다. 보다 구체적으로 pattern1이 적용되는 첫번째 심볼을 기준으로 SBFD 심볼 1이 시작되는 심볼 위치를 알려주는 위치 정보를 설정 받을 수 있다.

[261] SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점(또는 위치, 이하 동일) 1: pattern1 구간 내에서 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점에 대한 정보, 즉, SBFD 심볼 1이 종료되는 심볼의 위치 정보 또는 SBFD 심볼 1을 구성하는 마지막 심볼의 다음 심볼(next symbol)에 대한 위치 정보를 설정 받는다. 보다 구체적으로 pattern1이 적용되는 첫번째 심볼을 기준으로 SBFD 심볼 1이 종료되는 심볼의 위치 정보 또는 SBFD 심볼 1을 구성하는 마지막 심볼의 다음 심볼에 대한 위치 정보를 설정 받는다.

[262] 4) SBFD 심볼 2

[263] pattern2 구간 내에 존재하는 SBFD 심볼의 자원에 대한 정보를 설정 받을 수 있다. 이를 위해 예를 들어 다음의 정보를 설정 받을 수 있다.

[264] i) SBFD 심볼 2 오프셋(도 16의 제2 FD 자원 오프셋의 일 예): pattern2가 적용되는 첫번째 심볼로부터 SBFD 심볼 2가 시작되는 시작 심볼 위치 간의 오프셋 값을 의미한다. 이때, 이러한 오프셋 값은 슬롯 또는 심볼의 단위를 지닐 수 있다.

[265] ii) SBFD 심볼 2 구간(도 16의 제2 FD 자원 구간의 일 예): SBFD 심볼 2 자원의 구간 정보(예컨대, SBFD 심볼 2가 몇 개의 연속적인 심볼들/슬롯들로 구성되는지를 알려줄 수 있음)를 의미한다. 이때, 이러한 구간 값은 슬롯 또는 심볼의 단위를 지닐 수 있다.

[266] 즉, SBFD 심볼 2은 상기 SBFD 심볼 2 오프셋 및 상기 SBFD 심볼 2 구간에 의하여 정의/설정/판단될 수 있다.

[267] 또는 예를 들어, 다음의 정보를 설정 받을 수 있다.

[268] 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점(또는 위치, 이하 동일) 2: pattern2 구간 내에서 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점에 대한 정보, 즉, SBFD 심볼 2(SBFD 심볼 2는 전술한 바와 같이 하나 또는 복수의 연속적인 심볼들로 구성될 수 있다)이 시작되는 심볼의 위치 정보를 설정 받는다. 보다 구체적으로 pattern2가 적용되는 첫번째 심볼을 기준으로 SBFD 심볼 2가 시작되는 심볼 위치를 알려주는 위치 정보를 설정 받을 수 있다.

[269] SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점(또는 위치, 이하 동일) 2: pattern2 구간 내에서 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점에 대한 정보, 즉, SBFD 심볼 2가 종료되는 심볼의 위치 정보 또는 SBFD 심볼 2를 구성하는

마지막 심볼의 다음 심볼(next symbol)에 대한 위치 정보를 설정 받는다. 보다 구체적으로 pattern2가 적용되는 첫번째 심볼을 기준으로 SBFD 심볼 2가 종료되는 심볼의 위치 정보 또는 SBFD 심볼 2를 구성하는 마지막 심볼의 다음 심볼에 대한 위치 정보를 설정 받는다.

[270] 상기와 같은 SBFD 심볼 설정 정보가 기지국으로부터 단말에게 제공된 경우, 단말은 다음과 같이 SBFD 심볼 자원을 판단할 수 있다.

[271] 1) 단말은, SBFD 심볼 자원이 (P+P2)*N msec의 주기로 존재한다고 판단할 수 있다. 이때, 단말은 SBFD 심볼 자원이 각 (P+P2)*N msec 주기의 구간 내에서 각 주기의 시작점을 기준으로 (P+P2)*N'msec ~ (P+P2)*(N'+1) msec의 시간 구간 내에 존재한다고 판단한다.

[272] 또는 단말은 SBFD 심볼 자원이 각 주기의 구간 내에서 N'번째로 존재하는 pattern1 및 pattern2이 자원 내에 존재한다고 판단할 수 있다.

[273] 2) 단말은 상기 1)같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 시간 구간의 시작점을 기준으로 SBFD 심볼 1 오프셋 위치로부터 연속적인 SBFD 심볼 1 구간만큼의 시간 자원이 SBFD 심볼 1을 구성한다고 판단한다. 즉, 단말은 각 주기 내에서 (P+P2)*N' msec의 위치를 기준으로 SBFD 심볼 1 오프셋 위치로부터 연속적인 SBFD 심볼 1 구간만큼의 시간 자원이 SBFD 심볼 1을 구성한다고 판단할 수 있다.

[274] 또는 상기 1)과 같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 pattern1 구간의 시작 위치를 기준으로 SBFD 심볼 1 오프셋 위치로부터 연속적인 SBFD 심볼 1 구간만큼의 시간 자원이 SBFD 심볼 1을 구성한다고 판단할 수 있다.

[275] 또는 SBFD 심볼 위치를 판단하기 위해 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점 및/또는 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점 정보를 지시받은 경우, 단말은 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점 1에 해당하는 심볼부터 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점 1의 전 심볼까지의 시간 자원이 SBFD 심볼 1을 구성한다고 판단할 수 있다. 추가적으로 SBFD 심볼에서 비-SBFD심볼로 전환되는 시점 1이 설정되지 않는 경우, 단말은 SBFD 심볼이 존재하는 pattern1 구간의 마지막 심볼을 SBFD 심볼 1을 구성하는 마지막 심볼로 판단할 수 있다.

[276] 3) 추가적으로, 단말은 상기 1)과 같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 시간 구간의 시작점으로부터 P msec 후의 시간 위치를 기준으로 SBFD 심볼 2 오프셋 위치로부터 연속적인 SBFD 심볼 2 구간만큼의 시간 자원이 SBFD 심볼 2를 구성한다고 판단할 수 있다. 즉, 단말은 각 주기 내에서 (P+P2)*N' + P msec의 위치를 기준으로 SBFD 심볼 2 오프셋 위치로부터 연속적인 SBFD 심볼 2 구간만큼의 시간 자원이 SBFD 심볼 2를 구성한다고 판단할 수 있다.

[277] 또는 단말은 상기 1)과 같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 pattern2 구간의 시작 위치를 기준으로 SBFD 심볼 2 오프셋 위치로부터 연속적인 SBFD 심볼 2 구간만큼의 시간 자원이 SBFD 심볼 2를 구성한다고 판단할 수 있다.

[278] 또는 SBFD 심볼 위치를 판단하기 위해 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점 및/또는 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점 정보를 지시받은 경우, 단말은 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점 2에 해당하는 심볼부터 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점 2의 전 심볼까지의 시간 자원이 SBFD 심볼 2를 구성한다고 판단할 수 있다. 추가적으로 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점 2가 설정되지 않는 경우, 단말은 SBFD 심볼이 존재하는 pattern2 구간의 마지막 심볼을 SBFD 심볼 2를 구성하는 마지막 심볼로 판단할 수 있다.

[279] 단말은 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2가 SBFD 심볼 자원을 구성한다고 판단한다. 이러한 SBFD 심볼 자원이 (P+P2)*N을 주기로 반복될 수 있다.

[280] 도 16은 N=2(즉, 주기 = (P+P2)*2 msec)이고 N'=0 (즉, 오프셋 = (P+P2)*0 = 0 msec)과 같을 때의 SBFD 심볼 자원 구성의 예를 나타낸다.

[281] 도 16을 참조하면, 각 주기(즉, (P+P2)*2 msec) 내에서 N'번째(N'=0이므로, 첫번째를 의미) pattern1 및 pattern2의 구간 내에 각각 SBFD 심볼 1과 SBFD 심볼 2가 존재하며, SBFD 심볼 1과 SBFD 심볼 2가 SBFD 심볼 자원을 구성한다. SBFD 심볼 1은 하나 이상의 연속적인 심볼들(예컨대, 4개의 연속적인 심볼들)로 구성될 수 있다. SBFD 심볼 2은 하나 이상의 연속적인 심볼들(예컨대, 2개의 연속적인 심볼들)로 구성될 수 있다.

[282] 실시예에 따라 SBFD 심볼 자원이 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 복수 개의 SBFD 심볼 2를 포함할 수도 있다. 즉, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보를 통해 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2가 설정될 수도 있다.

[283] 이를 위해 동일 SBFD 심볼 자원에 포함되는 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 복수 개의 SBFD 심볼 2은 서로 공통된 주기(=FD 주기) 및 오프셋(=FD 주기 오프셋)이 적용될 수 있다.

[284] 이 경우, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보에는 하나의 주기(=FD 주기) 및 오프셋 정보(=FD 주기 오프셋)가 포함되고, 복수 개의 SBFD 심볼 1(제1 FD 자원 오프셋 및 제1 FD 자원 구간) 및 SBFD 심볼 2(제2 FD 자원 오프셋 및 제2 FD 자원 구간)가 포함될 수 있다. 단말은 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2에 대해 동일한 주기(=FD 주기) 및 오프셋(=FD 주기 오프셋)이 적용된다고 판단한다.

[285] 또는 동일 SBFD 심볼 자원에 포함되는 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 복수 개의 SBFD 심볼 2은 서로 공통된 주기(=FD 주기)가 적용되나, 독립적인 오프셋(=FD 주기 오프셋)을 지닐 수도 있다. 이 경우, SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2는 항상 쌍(pair)으로 설정되며, 서로 쌍 관계에 있는 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2은 동일한 오프셋(=FD 주기 오프셋)을 적용할 수 있다.

[286] 이 경우, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보에는 하나의 주기 정보(=FD 주기)가 포함되며, 복수 개 쌍의 {오프셋(=FD 주기 오프셋), SBFD 심볼 1, SBFD 심볼 2} 정보가 설정될 수 있다. 단말은 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2에 대해 동일한 주기(=FD 주기)가 적용된다고 판단한다. 또한 단말은 복수 개의 SBFD 심볼 1

및 SBFD 심볼 2에 대해 함께 쌍으로 지시된 오프셋(=FD 주기 오프셋) 값이 적용된다고 판단한다.

[287] 또는 SBFD 심볼 1, SBFD 심볼 2에 상관없이 SBFD 심볼 별로 독립적인 오프셋(=FD 주기 오프셋)을 지닐 수 있다. 이 경우, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보에는 하나의 주기 정보(=FD 주기)가 포함되며, 복수 개 쌍의 {오프셋(=FD 주기 오프셋), SBFD 심볼 1} 및 복수 개 쌍의 {오프셋(=FD 주기 오프셋), SBFD 심볼 2} 정보가 설정될 수 있다. 단말은 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2에 대해 동일한 주기(=FD 주기)가 적용된다고 판단한다. 또한 단말은 복수 개의 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2에 대해, 각 SBFD 심볼에 쌍으로 지시된 오프셋(=FD 주기 오프셋) 값이 적용된다고 판단한다.

[288] 추가적으로 오프셋 정보(즉, FD 주기 오프셋)를 위해 복수 개의 오프셋 정보들이 설정될 수 있다.

[289] 예를 들어, 복수 개의 N' 값이 오프셋 정보(=FD 주기 오프셋)에 포함될 수 있다. 또는 오프셋 정보(=FD 주기 오프셋)는 N개의 비트로 구성된 비트맵 정보로 구성될 수 있다. n번째 비트가 1이면 n이 오프셋에 포함됨을 의미할 수 있다.

[290] 이 경우, 단말은 SBFD 심볼(SBFD 심볼 1 및/또는 SBFD 심볼 2)이 복수 개의 오프셋(=FD 주기 오프셋)에 공통적으로 적용된다고 판단할 수 있다. 즉, 오프셋 정보(=FD 주기 오프셋)가 M(<=N)개의 오프셋 값을 포함하는 경우, 주기 내에서 각 오프셋 위치를 기준으로 SBFD 심볼(SBFD 심볼 1 및/또는 SBFD 심볼 2)이 적용된다고 판단할 수 있다.

[291] 예를 들어, 주기(N)이 4, 오프셋(N') = {0, 2}와 같을 때, 설정된 SBFD 심볼 1 및 SBFD 심볼 2는 각 주기 내에서 (P+P2)*0 msec 및 (P+P2)*2 msec을 기준으로 위치할 수 있다.

[292] 이때, 복수 개의 SBFD 심볼 자원들이 존재할 수 있다. 이 경우, SBFD 심볼 자원들은 서로 독립적인 설정 정보를 지닐 수 있다. 즉, 단말은 네트워크로부터 하나 또는 복수 개의 SBFD 심볼 자원을 설정 받을 수 있다. 이를 위해 단말은 네트워크로부터 각 SBFD 심볼 자원에 대한 정보를 독립적으로 설정 받을 수 있다.

[293] 방법 2.

[294] SBFD 심볼 자원은 pattern1 또는 pattern2 구간 내에서 연속적인 심볼 자원으로 구성된다.

[295] SBFD 심볼 자원은 (P+P2)*N msec (N: 자연수)의 주기(=FD 주기)를 가지고 존재한다. 이때, SBFD 심볼 자원은 (P+P2)*N msec 구간 내에 존재하는 N개의 P+P2 msec 구간들 중 특정 하나의 구간에 존재할 수 있다. 단말이 pattern1만을 설정 받은 경우, P2는 0으로 판단할 수 있다.

[296] 이를 위해, 단말은 네트워크로부터 'SBFD 심볼 자원'을 판단하기 위한 정보('SBFD 심볼 설정 정보', 도 16의 FD 시간 자원 정보의 일 예)를 설정 받을 수 있다. 이러한 SBFD 심볼 설정 정보는 다음과 같은 정보의 전체 또는 일부를 포함할 수 있다.

[297] 1) 주기(=도 16의 FD 주기의 일 예)

[298] 주기 정보를 위해 N의 값을 설정 받을 수 있다. 이 경우, 단말은 주기는 (P+P2)*N msec과 같다고 판단할 수 있다. 이때, N은 1과 같거나 큰 정수일 수 있다.

[299] 또는 주기가 (P+P2)*N와 같은 때, (P+P2)*N에 해당하는 값을 직접적으로 설정 받을 수 있다.

[300] 2) 오프셋 (=도 16의 FD 주기 오프셋의 일 예)

[301] 주기 내에서 SBFD 심볼 자원이 존재하는 시간 위치를 판단하기 위해 오프셋 값을 설정 받을 수 있다.

[302] 오프셋 정보를 위해 N'의 값을 설정 받을 수 있다. 이 경우, 단말은 오프셋 값은 (P+P2)*N' msec과 같다고 판단할 수 있다. 이때, N'는 0, 1, ..., N-1의 값을 지닐 수 있다.

[303] 또는 오프셋이 (P+P2)*N' msec과 같을 때, (P+P2)*N'에 해당하는 값을 직접적으로 설정 받을 수 있다.

[304] 3) TDD 패턴(pattern) (=도 16에서 설명한 TDD 패턴 정보의 일 예)

[305] pattern1과 pattern2 중 SBFD 심볼 자원이 존재하는 패턴을 알려주는 정보를 의미한다.

[306] 4) SBFD 심볼

[307] 상기 TDD 패턴에 의해 지시된 SBFD 심볼의 자원이 존재하는 패턴 구간 내에서 SBFD 심볼에 대한 정보를 설정 받을 수 있다. 이를 위해 예를 들어, 다음의 정보를 설정 받을 수 있다. 여기서, SBFD 심볼은 하나 이상의 연속적인 심볼들로 구성된다.

[308] i) SBFD 심볼 오프셋 (=도 16의 제1 FD 자원 오프셋 또는 제2 FD 자원 오프셋의 일 예): 상기 TDD 패턴에 의해 지시된 패턴이 존재하는 첫번째 심볼로부터 SBFD 심볼이 시작되는 시작 심볼 위치 간의 오프셋 값을 의미한다. 이때, 이러한 오프셋 값은 슬롯 또는 심볼의 단위를 지닐 수 있다.

[309] ii) SBFD 심볼 구간(=도 16의 제1 FD 자원 구간 또는 제2 FD 자원 구간의 일 예): SBFD 심볼의 구간(즉, SBFD 심볼이 몇 개의 연속적인 심볼들/슬롯들로 구성되는지)을 의미한다. 이때, 이러한 구간 값은 슬롯 또는 심볼의 단위를 지닐 수 있다.

[310] 즉, SBFD 심볼은 상기 SBFD 심볼 오프셋 및 상기 SBFD 심볼 구간에 의하여 정의/설정/판단될 수 있다.

[311] 또는 예를 들어, 다음의 정보를 설정 받을 수 있다.

[312] 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점(또는 위치, 이하 동일): pattern 구간 내에서 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점에 대한 정보, 즉, SBFD 심볼(SBFD 심볼은 전술한 바와 같이 하나 또는 복수의 연속적인 심볼들로 구성될 수 있다)이 시작되는 심볼의 위치 정보를 설정 받는다. 보다 구체적으로 SBFD 심볼 자원이 존재하는 pattern 구간의 첫번째 심볼을 기준으로 SBFD 심볼이 시작되는 심볼 위치를 알려주는 위치 정보를 설정 받을 수 있다.

[313] SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점(또는 위치, 이하 동일): pattern 구간 내에서 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점에 대한 정보, 즉, SBFD 심볼이 종료되는 심볼의 위치 정보 또는 SBFD 심볼을 구성하는 마지막 심볼의 다음 심볼(next symbol)에 대한 위치 정보를 설정 받는다. 보다 구체적으로 SBFD 심볼 자원이 존재하는 pattern 구간의 첫번째 심볼을 기준으로 SBFD 심볼이 종료되는 심볼의 위치 정보 또는 SBFD 심볼을 구성하는 마지막 심볼의 다음 심볼에 대한 위치 정보를 설정 받는다.

[314] 상기와 같은 SBFD 심볼 설정 정보를 수신한 경우, 단말은 다음과 같이 SBFD 심볼 자원을 판단할 수 있다.

[315] 1) 단말은 SBFD 심볼 자원이 주기인 (P+P2)*N msec의 주기로 존재한다고 판단한다.

[316] 이때, TDD 패턴에 의해 pattern1이 지시된 경우, i) 단말은 SBFD 심볼 자원이 각 주기의 구간 내에서 각 주기의 시작점을 기준으로 (P+P2)*N' msec ~ (P+P2)*N'+P msec의 시간 구간 내에 존재한다고 판단할 수 있다. 또는 ii) 단말은 SBFD 심볼 자원이 각 주기의 구간 내에서 N'번째로 존재하는 pattern1 자원 내에 존재한다고 판단한다.

[317] 또는 TDD 패턴에 의해 pattern2가 지시된 경우, i) 단말은 SBFD 심볼 자원이 각 주기의 구간 내에서 각 주기의 시작점을 기준으로 (P+P2)*N'+P msec ~ (P+P2)*(N'+1) msec의 시간 구간 내에 존재한다고 판단할 수 있다. 또는 ii) 단말은 SBFD 심볼 자원이 각 주기의 구간 내에서 N'번째로 존재하는 pattern2 자원 내에 존재한다고 판단한다.

[318] 2) 단말은 상기 1)과 같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 시간 구간의 시작점을 기준으로 SBFD 심볼 오프셋 위치로부터 SBFD 심볼 구간만큼의 연속적인 심볼들로 이루어지는 시간 자원이 SBFD 심볼 자원을 구성한다고 판단한다. 즉, TDD 패턴에 의해 pattern1이 지시된 경우, 단말은 각 주기 내에서 (P+P2)*N' msec의 위치를 기준으로 SBFD 심볼 오프셋 위치로부터 SBFD 심볼 구간만큼의 연속적인 시간 자원이 SBFD 심볼 자원을 구성한다고 판단한다. 또는 TDD 패턴에 의해 pattern2가 지시된 경우, 단말은 각 주기 내에서 (P+P2)*N'+P msec의 위치를 기준으로 SBFD 심볼 오프셋 위치로부터 SBFD 심볼 구간만큼의 연속적인 시간 자원이 SBFD 심볼 자원을 구성한다고 판단한다.

[319] 또는 상기 1)과 같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 패턴 구간의 시작 위치를 기준으로 SBFD 심볼 오프셋 위치로부터 SBFD 심볼 구간만큼의 연속적인 시간 자원이 SBFD 심볼 자원을 구성한다고 판단한다.

[320] 또는 SBFD 심볼 위치를 판단하기 위해 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점 및/또는 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점 정보를 지시받은 경우, 단말은 상기 1)과 같이 판단한 SBFD 심볼이 존재하는 pattern 구간의 시작 위치를 기준으로 비-SBFD 심볼에서 SBFD 심볼로 전환되는 시점에 해당하는 심볼부터 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점의 전 심볼까지의 시

간 자원이 SBFD 심볼을 구성한다고 판단할 수 있다. 추가적으로 SBFD 심볼에서 비-SBFD 심볼로 전환되는 시점이 설정되지 않는 경우, 단말은 SBFD 심볼이 존재하는 시간 구간의 마지막 심볼을 SBFD 심볼을 구성하는 마지막 심볼로 판단할 수 있다.

[321] 도 17은 N=2(즉, 주기 = (P+P2)*2 msec), N'=0(즉, 오프셋 = (P+P2)*0 = 0 msec), TDD 패턴 = pattern2와 같을 때의 SBFD 심볼 자원 구성의 예를 나타낸다.

[322] 도 17을 참조하면, 각 주기((P+P2)*2 msec) 내에서 N'번째(N'=0이므로 첫번째를 의미) pattern2의 구간 내에 SBFD 심볼 자원이 존재한다.

[323] 실시예에 따라, SBFD 심볼 자원은 복수 개의 SBFD 심볼들로 구성될 수도 있다. 즉, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보를 통해 복수 개의 SBFD 심볼들이 설정될 수 있다(즉, {SBFD 심볼 오프셋, SBFD 심볼 구간}의 쌍이 복수 개 설정될 수 있음).

[324] 이 경우, 구체적으로 동일 SBFD 심볼 자원에 포함되는 복수 개의 SBFD 심볼들은 서로 공통된 주기, 오프셋, 및/또는 TDD 패턴 정보가 적용될 수 있다.

[325] 이 경우, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보에는 하나의 주기, 오프셋, 및/또는 TDD 패턴 정보가 포함되며, 복수 개 SBFD 심볼 정보가 설정될 수 있다(즉, {SBFD 심볼 오프셋, SBFD 심볼 구간}의 쌍이 복수 개 설정될 수 있음). 단말은 복수 개의 SBFD 심볼들에 대해 동일한 주기, 오프셋, 및/또는 TDD 패턴 정보가 적용된다고 판단한다.

[326] 또는 동일 SBFD 심볼 자원에 포함되는 복수 개의 SBFD 심볼들에는 서로 공통된 주기 및 오프셋이 적용되나, 독립적인 TDD 패턴 정보를 지닐 수 있다. 이 경우, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보에는 하나의 주기, 오프셋 정보가 포함되며, {TDD 패턴 정보, SBFD 심볼 구간 정보}의 쌍이 복수 개 설정될 수 있다. 단말은 복수 개의 SBFD 심볼들에 대해 동일한 주기 및 오프셋 정보가 적용된다고 판단한다. 반면, 단말은 복수 개의 SBFD 심볼에 대해 각 SBFD 심볼에 대해 쌍으로 지시된 TDD 패턴 정보가 적용된다고 판단한다.

[327] 또는 동일 SBFD 심볼 자원에 포함되는 복수 개의 SBFD 심볼들에는 서로 공통된 주기가 적용되나, 서로 독립적인 오프셋 및 TDD 패턴 정보를 지닐 수 있다. 이 경우, 하나의 SBFD 심볼 설정 정보에는 하나의 주기 정보가 포함되며, 복수 개 쌍의 {오프셋, TDD 패턴 정보, SBFD 심볼 구간 정보}가 설정될 수 있다. 단말은 복수 개의 SBFD 심볼들에 대해 동일한 주기가 적용된다고 판단한다. 단말은 복수 개의 SBFD 심볼들 각각에 대해 쌍으로 지시된 오프셋 및 TDD 패턴 정보가 적용된다고 판단한다.

[328] 추가적으로 오프셋 정보(=FD 주기 오프셋)를 위해 복수 개의 오프셋 정보가 설정될 수 있다.

[329] 예를 들어, 복수 개의 N' 값이 오프셋 정보에 포함될 수 있다. 또는 오프셋 정보는 N개의 비트로 구성된 비트맵 정보로 구성될 수 있다. n번째 비트가 1이면 n이 오프셋에 포함됨을 의미할 수 있다.

[330] 이 경우, 단말은 SBFD 심볼들이 복수 개의 오프셋에 의해 정해진다고 판단할 수 있다. 즉, 오프셋 정보가 M(<=N)개의 오프셋 값을 포함하는 경우, 주기 내에서 각 오프셋 위치를 기준으로 SBFD 심볼을 판단할 수 있다.

[331] 예를 들어, 주기(N)이 4, 오프셋(N') = {0, 2}, TDD 패턴 = pattern2와 같을 때, SBFD 심볼은 각 주기 내에서 (P+P2)*0 + P msec 및 (P+P2)*2 + P msec을 기준으로 위치할 수 있다.

[332] 실시예에 따라, 복수 개의 SBFD 심볼 자원들이 존재할 수 있다. 이 경우, SBFD 심볼 자원들은 서로 독립적인 설정 정보를 지닐 수 있다. 즉, 단말은 네트워크로부터 하나 또는 복수 개의 SBFD 심볼 자원들을 설정 받을 수 있다. 이를 위해 단말은 네트워크로부터 각 SBFD 심볼 자원에 대한 정보를 독립적으로 설정 받을 수 있다.

[333] 추가적으로/독립적으로 SBFD 심볼 설정 정보를 통해 주기가 설정되지 않은 경우, i) 단말은 SBFD 심볼 설정 정보의 주기가 P+P2 msec과 같다고 판단할 수 있다. 즉, N=1과 같다고 판단할 수 있다. 또는 ii) 단말은 SBFD 심볼 설정 정보의 주기가 해당 셀에서 SS/PBCH가 전송되는 주기와 동일하다고 판단할 수 있다.

[334] 이러한 내용은 상기 SBFD 심볼 설정 정보에 대한 방법 1 및 방법 2 뿐만 아니라 다른 방법에도 적용될 수 있다.

[335] <슬롯 레벨 SBFD 자원 표시(Slot level SBFD resource indication)>

[336] 이하에서, FD 동작으로 SBFD를 예시하여 설명한다. 그러나, FD 동작은 이에 제한되지 않고, SSFD 동작을 수행할 수도 있다.

[337] 하나의 슬롯 내에 SBFD 심볼과 non-SBFD 심볼이 함께 존재하는 경우, 신호/채널(signal/channel)의 송수신 방식 및 단말의 동작 복잡도(complexity) 등을 고려할 때 심볼 레벨/단위의 자원 표시는 바람직하지 않을 수 있다.

[338] 이를 고려하여, 단말은 기지국으로부터 SBFD로 동작하는 시간 자원을 슬롯 단위로 지시받을 수 있다. 즉, 단말은 슬롯을 그래뉼래러티(granularity, 최소 단위)로 하여 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다.

[339] 이 경우, 단말은 슬롯 단위로 해당 슬롯이 SBFD 또는 non-SBFD 모드에서 동작하는지를 판단할 수 있다.

[340] 구체적으로 단말은 다음과 같은 방법들 중 적어도 하나를 통해 슬롯의 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다.

[341] 옵션 1. 슬롯 기반 SBFD/비SBFD 표시: 단말은 기지국으로부터 특정 슬롯이 SBFD 모드 또는 비-SBFD 모드로 동작 중이라는 지시를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 복수의 슬롯 자원들에 대해 각 슬롯이 SBFD 모드에서 동작하는지 또는 비-SBFD 모드에서 동작하는지를 나타내는 정보를 수신할 수 있다.

[342] 옵션 2. 비트맵 기반 표시: 단말은 어떤 슬롯이 SBFD 모드에서 동작하고 어떤 슬롯이 비-SBFD 모드에서 동작하는지를 나타내는 비트맵을 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 1번째 및 5번째 슬롯이 SBFD 모드에서 동작하고 나머지 슬롯들이 비-SBFD 모드에서 동작함을 지시하는 비트맵을 수신할 수 있다.

[343] 옵션 3. SBFD 슬롯 인덱스 집합: 단말은 어떤 슬롯이 SBFD 모드에서 동작하는지를 나타내는 슬롯 인덱스 집합을 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 슬롯 #2와 슬롯 #7이 포함된 집합을 수신하여 해당 슬롯이 SBFD 모드에서 동작함을 알 수 있다.

[344] 옵션 4. 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보: 단말은 SBFD 동작의 시작 슬롯 및 구간 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SBFD 동작이 슬롯 #10에서 시작하여 4개의 슬롯들 동안 지속된다는 지시를 수신할 수 있다. 이때, 시작 슬롯은 슬롯 #10을 알려주고, 구간 정보는 4개의 슬롯들을 알려줄 수 있다.

[345] 이러한 정보는 주기적(periodic)으로 적용될 수 있다.

[346] <DL/UL/플렉서블 특정적 SBFD/비-SBFD 지시(DL/UL/Flexible specific SBFD/non-SBFD indication)>

[347] 도 18은 U/F/D 방향 타입을 예시한다.

[348] 도 18을 참조하면, 각 슬롯 내에는 DL(하향링크) 심볼들, 플렉서블 심볼들, UL(상향링크) 심볼들 중 적어도 일부가 포함될 수 있다. 예컨대, 슬롯 #0, 1, 2에는 DL 심볼들이 포함되고, 슬롯#3에는 DL 심볼, 플렉서블 심볼, UL 심볼이 포함되며, 슬롯 #4에는 UL 심볼들이 포함된다.

[349] 이때, 특정 자원의 DL, 플렉서블, UL를 U/D 방향 타입이라고 칭한다. 하나의 슬롯은 슬롯 #0, #1, #2, #4와 같이 동일한 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들로 구성될 수 있다. 또는 슬롯 #3과 같이 서로 다른 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들이 함께 존재할 수도 있다. 이 경우, 동일한 슬롯 내에서 동일한 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들은 동일한 SBFD/non-SBFD 타입을 지니지만, 동일한 슬롯 내에서 서로 다른 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들은 서로 다른 SBFD/non-SBFD 타입을 지닐 수 있다.

[350] 이를 위해 단말은 슬롯 내에서 DL, 플렉서블, UL 심볼 별로 독립적으로 SBFD/non-SBFD 여부를 지시받을 수 있다. 즉, 상기 슬롯의 SBFD/non-SBFD 동작 여부의 지시 방법이 DL, 플렉서블, UL 심볼에 대해 독립적으로 적용될 수 있다.

[351] U/D 방향 타입은 예를 들어, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon 그리고/또는 tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated와 같은 TDD 설정 정보에 의해 판단될 수 있다.

[352] 이 경우, 동일 슬롯 내에서 동일한 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들은 동일한 SBFD/non-SBFD 타입을 지닌다. 동일 슬롯 내에 동일한 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들만 존재하는 경우, 슬롯 내 모든 심볼들은 동일한 SBFD/non-SBFD 타입을 지닌다. 하지만 동일 슬롯 내에서 서로 다른 U/D 방향 타입을 지니는 심볼들은 서로 다른 SBFD/non-SBFD 타입을 지닐 수 있다.

[353] 이를 위해 예를 들어, 단말은 슬롯 별로 DL, 플렉서블, UL 자원에 대해 각각 독립적으로 상기 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다.

[354] 한편, 단말은, 셀 특정적(cell-specific)으로 설정된 UL 심볼에 대해서는 SBFD/non-SBFD 여부를 지시받지 않을 수 있으며, 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[355] 이 경우, UL 자원에 대해서는 SBFD/non-SBFD 여부의 지시가 필요하지 않으므로, 단말은 슬롯 별로 DL 및 플렉서블 자원 별로 독립적으로 SBFD/non-SBFD 여부를 지시받을 수 있다. 즉, 기지국은 각 슬롯의 DL 자원에 대해 SBFD/non-SBFD 여부를 지시하고, 각 슬롯의 플렉서블 자원에 대해 SBFD/non-SBFD 여부를 지시할 수 있다.

[356] 상기 방법을 적용하면, 예를 들어, 특정 슬롯 내에서 UL로 동작하는 플렉서블 심볼과 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon 그리고/또는 tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated에 의해 UL로 지시된 심볼에 대해 적용되는 SBFD/non-SBFD 타입이 서로 다를 수 있다.

[357] 이러한 동작을 위해, 단말은 복수개의 슬롯 자원에 대해, 슬롯 별로 DL와 플렉서블 자원에 대해 각각 독립적으로 상기 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다. 이때, 단말은 UL 자원에 대해서는 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[358] 표준 규격(예를 들어, 3GPP TS 38.213)에 따르면, 슬롯 설정 주기(slot configuration period) P (msec)에는 SCS 설정 μ_{ref}를 가지는 $S=P2^{\mu ref}$ 개의 슬롯들이 포함된다. tdd-UL-DL-ConfigurationCommon을 통해 U/D 방향 타입이 지시되는 경우, 주기 P 내에서 i) 맨 앞에서부터 d_{slots} 개의 슬롯(즉, 슬롯 #0 ~ 슬롯 #d_{slots} -1)은 하향링크 심볼로만 구성되고, ii) 맨 뒤에서부터 u_{slots} 개의 슬롯(즉, 슬롯 #P-u_{slots} ~ 슬롯 #P-1)은 상향링크 심볼로만 구성된다. iii) 맨 앞에서부터 d_{slots} 개의 슬롯들의 다음 슬롯(즉, 슬롯 #d_{slots})에 대해, 앞에서부터 d_{sym}개의 심볼들은 하향링크 심볼들이다. iv) 맨 뒤에서부터 u_{slots} 개의 슬롯들의 전 슬롯(즉, 슬롯 #P-u_{slots} -1)에 대해, 뒤에서부터 u_{sym}개의 심볼들은 상향링크 심볼들이다. $(S - d_{slots} - u_{slots})N^{slot}_{symb}$-$d_{sym}$-$u_{sym}$개의 나머지 심볼들은 플렉서블 심볼들이다.

[359] 이하, 편의상 슬롯 설정 주기 P 내에 P개의 슬롯들이 포함되는 경우(즉, $\mu_{ref}=0$)를 예로 설명한다.

[360] 본 개시에서는 다음과 같이 DL 또는 플렉서블 자원에 대해서만 SBFD/non-SBFD 동작 정보가 지시될 수 있다.

[361] 방법 1.

[362] DL 또는 플렉서블 자원에 대해서만 SBFD/non-SBFD 동작 정보가 지시된다면, 주기 P 내의 P개의 슬롯들 중 P-u_{slots} 개의 슬롯들에 대해, SBFD/non-SBFD 동작 정보의 지시가 필요하다. 이 경우, 주기 P 내에서 앞에서부터 P-u_{slots} 개의 슬롯들에 대해, 단말은 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다. 단말은 UL 자원에 대해서는 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[363] 이 경우, 슬롯 단위로 하나의 SBFD/non-SBFD 동작 정보의 지시가 적용된다. 따라서, 한 슬롯 내에 DL 자원 및 플렉서블 자원이 모두 포함되는 경우, 두 자원에 공통적인 SBFD/non-SBFD 동작 정보가 적용된다.

[364] 예를 들어, 상기 옵션 2(비트맵 기반 지시)이 적용되는 경우, DL 또는 플렉서블 자원을 포함하는 $P\text{-}u_{slots}$ 개의 슬롯들에 대해 SBFD 동작 여부에 대한 정보가 $P\text{-}u_{slots}$ 길이의 비트맵을 통해 지시될 수 있다. 예컨대, SBFD로 동작하는 슬롯은 1로 그렇지 않은 슬롯은 0으로 지시될 수 있다.

[365] 또는 예를 들어, 상기 옵션 4(시작 슬롯 그리고 슬롯 구간 정보)이 적용되는 경우, DL 또는 플렉서블 자원을 포함하는 $P\text{-}u_{slots}$ 개의 연속적인 슬롯들에 대해, SBFD로 동작하는 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보가 지시될 수 있다. 단말은 SBFD 동작하는 슬롯으로 지시되지 않은 자원은 non-SBFD로 동작하는 자원으로 판단할 수 있다. 이때, 시작 슬롯 위치의 지시를 위해 주기 내의 첫번째 슬롯 대비 상대적인 슬롯 오프셋 정보가 지시될 수 있다. 이 경우, 시작 슬롯의 위치는 슬롯 #0 ~ #$P\text{-}u_{slots}$-1 중 하나가 될 수 있다. 슬롯 오프셋 값은 0 ~ $P\text{-}u_{slots}$-1의 범위 내에서 지시될 수 있다. 또한 슬롯 구간 값은 0 ~ '$P\text{-}u_{slots}$'의 범위 또는 1 ~ '$P\text{-}u_{slots}$'의 범위 내에서 지시될 수 있다.

[366] 한편, 단말이 플렉서블 자원에 대해서는 항상 SBFD로 동작하는 것을 가정하거나 또는 항상 non-SBFD 동작하는 것을 가정할 수 있다. 이 경우, DL 자원에 대해서만 SBFD/non-SBFD 동작 여부가 지시될 수 있다. 이때, 주기 P 내의 P개의 슬롯들 중 d_{slots}+1개의 슬롯들에 대해, SBFD/non-SBFD 동작 정보의 지시가 필요하다. 이 경우, 단말은 주기 P 내에서 앞에서부터 d_{slots} +1 개의 슬롯들에 대해, 슬롯 별로 상기 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다. 단말은 UL 자원에 대해서는 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 추가적으로 단말은 플렉서블 자원에 대해서는 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 또는 단말은 플렉서블 자원에 대해서는 항상 SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[367] 방법 2.

[368] DL 또는 플렉서블 자원에 대해서만 SBFD/non-SBFD 동작 정보가 지시된다면, 주기 P 내의 P개의 슬롯들 중 $P\text{-}u_{slots}$ 개의 슬롯들에 대해, SBFD/non-SBFD 동작 정보의 지시가 필요하다. 이 경우, 주기 P 내에서 앞에서부터 $P\text{-}u_{slots}$ 개의 슬롯들에 대해, DL와 플렉서블 자원에 대해 독립적으로 상기 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다. 즉, 방법 1에서는 $P\text{-}u_{slots}$ 개의 슬롯들에 대해 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받는데 반해, 방법 2에서는 $P\text{-}u_{slots}$ 개의 슬롯들에서 DL와 플렉서블 자원에 대해 독립적으로 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받는 차이가 있다. 단말은 UL 자원에 대해서는 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[369] 예를 들어, 상기 옵션 2 (비트맵 기반 지시)이 적용되는 경우, DL 또는 플렉서블 자원을 포함하는 P-u_{slots} 개의 슬롯들에 대해 DL 자원에 대한 SBFD 동작 여부에 대한 정보가 P-u_{slots} 길이의 제1 비트맵을 통해 지시될 수 있다. 예컨대, SBFD로 동작하는 슬롯은 1로 그렇지 않은 슬롯은 0으로 지시될 수 있다.

[370] 추가적으로/독립적으로, DL 또는 플렉서블 자원을 포함하는 P-u_{slots} 개의 슬롯들에 있어서, 플렉서블 자원에 대한 SBFD 동작여부에 대한 정보가 P-u_{slots} 길이의 제2 비트맵을 통해 지시될 수 있다. 예컨대, SBFD로 동작하는 슬롯은 1로 그렇지 않은 슬롯은 0으로 지시될 수 있다.

[371] 또는, 예를 들어, 상기 옵션 4(시작 슬롯 그리고 슬롯 구간 정보)가 적용되는 경우, DL 또는 플렉서블 자원을 포함하는 P-u_{slots} 개의 연속적인 슬롯들에 대해, DL 자원에서 SBFD로 동작하는 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보(이를 제1 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보라 하자)가 지시될 수 있다. 단말은 SBFD로 동작하는 슬롯으로 지시되지 않은 자원은, DL 자원에서 non-SBFD로 동작하는 자원으로 판단할 수 있다. 이때, 시작 슬롯 위치의 지시를 위해 주기 내의 첫번째 슬롯 대비 상대적인 슬롯 오프셋 정보가 지시될 수 있다. 이 경우, 시작 슬롯의 위치는 슬롯 #0 ~ #d_{slots} 중 하나가 될 수 있다. 슬롯 오프셋 값은 0 ~ d_{slots}의 범위 내에서 지시될 수 있다. 슬롯 구간 값은 0 ~ 'd_{slots}+1'의 범위 또는 1 ~ 'd_{slots}+1'의 범위 내에서 지시될 수 있다.

[372] 추가적으로/독립적으로 플렉서블 자원을 포함하는 P-d_{slots}-u_{slots} 개의 연속적인 슬롯들에 대해, 플렉서블 자원에서 SBFD로 동작하는 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보(이를 제2 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보라 하자)가 지시될 수 있다. 단말은 SBFD 동작하는 슬롯으로 지시되지 않은 플렉서블 자원은 non-SBFD로 동작하는 자원으로 판단할 수 있다. 이때, 시작 슬롯 위치의 지시를 위해 주기 내에서 플렉서블 자원이 포함된 첫번째 슬롯(즉, 슬롯 #d_{slots})대비 상대적인 슬롯 오프셋 정보가 지시될 수 있다. 이 경우, 시작 슬롯의 위치는 슬롯 #d_{slots} ~ #P-u_{slots}-1 중 하나가 될 수 있다. 이를 위해 지시되는 슬롯 오프셋 값은 0 ~ 'P-d_{slots}-u_{slots}-1'의 범위 내에서 지시될 수 있다. 또한 슬롯 구간 값은 0 ~ 'P-d_{slots}-u_{slots}'의 범위 또는 1 ~ 'P-d_{slots}-u_{slots}'의 범위 내에서 지시될 수 있다.

[373] 방법 3.

[374] 주기 P 내에 DL 심볼이 포함된 슬롯과 F 심볼이 포함된 슬롯은 각각 d_{slots}+1 개와 P-d_{slots}-u_{slots}개와 같다.

[375] 따라서, DL 자원에 대한 SBFD/non-SBFD 동작 여부의 지시를 위해, 단말은 DL 심볼이 포함된 d_{slots}+1 개의 슬롯들에 대해 슬롯 별로 상기 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다. 단말은 이러한 지시를 주기 P 내에서 슬롯 #0 ~ 슬롯 #d_{slots}에 대한 SBFD/non-SBFD 정보를 의미하는 것으로 판단할 수 있다.

[376] 추가적으로/독립적으로 플렉서블 자원에 대한 SBFD/non-SBFD 동작 여부의 지시를 위해, 단말은 플렉서블 심볼이 포함된 P-d_{slots}-u_{slots} 개의 슬롯들에 대해 슬롯 별로 상기 옵션 1, 2, 3, 4와 같이 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 지시받을 수 있다. 단말은 이러한 지시를 주기 P 내에서 슬롯 #d_{slots} ~ 슬롯 #P-u_{slots}-1에 대한 SBFD/non-SBFD 정보를 의미하는 것으로 판단할 수 있다.

[377] 예를 들어, 상기 옵션 2 (비트맵 기반 지시)이 적용되는 경우, DL 자원을 포함하는 d_{slots}+1 개의 슬롯들에 대해 SBFD 동작 여부에 대한 정보가 d_{slots}+1 길이의 비트맵을 통해 지시될 수 있다. 방법 2와 비교하여 비트맵의 길이가 다를 수 있다. 예컨대, DL 자원에서 SBFD로 동작하는 슬롯은 1로 그렇지 않은 슬롯은 0으로 지시될 수 있다.

[378] 추가적으로/독립적으로 플렉서블 자원을 포함하는 P-d_{slots}-u_{slots}개의 슬롯들에 대해 SBFD 동작 여부에 대한 정보가 P-d_{slots}-u_{slots} 길이의 비트맵을 통해 지시될 수 있다. 방법 2와 비교하여 비트맵의 길이가 다를 수 있다. 예컨대, 플렉서블 자원에서 SBFD로 동작하는 슬롯은 슬롯은 1로 그렇지 않은 슬롯은 0으로 지시될 수 있다.

[379] 또는, 예를 들어, 상기 옵션 4(시작 슬롯 그리고 슬롯 구간 정보)이 적용되는 경우, DL 자원을 포함하는 d_{slots}+1개의 연속적인 슬롯들에 대해, DL 자원에서 SBFD로 동작하는 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보가 지시될 수 있다. 단말은 SBFD 동작하는 슬롯으로 지시되지 않은 DL 자원은 non-SBFD로 동작하는 자원으로 판단할 수 있다. 이때, 시작 슬롯 위치의 지시를 위해 주기 내의 첫번째 슬롯 대비 상대적인 슬롯 오프셋 정보가 지시될 수 있다. 이 경우, 시작 슬롯의 위치는 슬롯 #0 ~ #d_{slots} 중 하나가 될 수 있다. 슬롯 오프셋 값은 0 ~ d_{slots}의 범위 내에서 지시될 수 있다. 슬롯 구간 값은 0 ~ 'd_{slots}+1'의 범위 또는 1 ~ 'd_{slots}+1'의 범위 내에서 지시될 수 있다.

[380] 추가적으로/독립적으로 플렉서블 자원을 포함하는 P-d_{slots}-u_{slots}개의 연속적인 슬롯들에 대해, 플렉서블 자원에서 SBFD로 동작하는 시작 슬롯 위치 및 슬롯 구간 정보가 지시될 수 있다. 단말은 SBFD 동작하는 슬롯으로 지시되지 않은 자원은 DL 자원에서 non-SBFD로 동작하는 자원으로 판단할 수 있다. 이때, 시작 슬롯 위치의 지시를 위해 주기 내에서 플렉서블 자원이 포함된 첫번째 슬롯(즉, 슬롯 # d_{slots})대비 상대적인 슬롯 오프셋 정보가 지시될 수 있다. 이 경우, 시작 슬롯의 위치는 슬롯 #d_{slots} ~ #P-u_{slots}-1 중 하나가 될 수 있다. 슬롯 오프셋 값은 0 ~ 'P-d_{slots}-u_{slots}-1'의 범위 내에서 지시될 수 있다. 또한 슬롯 구간 값은 0 ~ 'P-d_{slots}-u_{slots}'의 범위 또는 1 ~ 'P-d_{slots}-u_{slots}'의 범위 내에서 지시될 수 있다.

[381] 도 19는 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법을 예시한다.

[382] 도 19를 참조하면, 단말은, 링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신한다(S191).

[383] TDD 설정 정보는 예를 들어, 표 5에서 설명한 TDD-UL-DL-ConfigCommon일 수 있다. 단말은 TDD 설정 정보를 통해, 특정 주기의 슬롯들 및 상기 슬롯들 내의 심볼들에 대한 링크 방향(DL, UL, Flexible)을 알 수 있다.

[384] 단말은 타입 설정 정보를 수신하되, 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 FD 타입 또는 HD 타입을 독립적으로 알려준다(S192).

[385] 구체적으로, 타입 설정 정보는, 슬롯 단위로 FD 동작 시간 자원 정보를 지시한다. 이때, 슬롯에 동일한 링크 방향을 가지는 심볼들만 포함된 경우 상기 심볼들에 대해 FD 타입 또는 HD 타입을 지시한다. 그러면 상기 슬롯에서는 FD 타입 또는 HD 타입으로만 동작하므로 상기 슬롯 내에서 FD 심볼과 non-FD 심볼간 천이(transition)가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[386] 반면, 특정 슬롯에 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들이 포함된 경우, 타입 설정 정보는, 상기 특정 슬롯에 포함된 DL 심볼들에 대해 FD 타입 또는 HD 타입을 설정하고, 상기 특정 슬롯에 포함된 플렉서블 심볼들에 대해 FD 타입 또는 HD 타입을 상기 DL 심볼들에 대한 설정과 독립적으로 설정할 수 있다. 즉, 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

[387] 상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이다.

[388] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 복수개의 슬롯들로 구성된 특정 주기에 대해, 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들을 제외한 나머지 슬롯들의 하향링크 심볼들 및 플렉서블 심볼들에 대해 독립적으로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려줄 수 있다. 이때, 상기 단말은 상기 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들은 상기 HD 타입으로 판단할 수 있다.

[389] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들을 제외한 상기 나머지 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 제1 비트맵을 포함하되, 상기 제1 비트맵은 상기 나머지 슬롯들 각각에 포함된 하향링크 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려줄 수 있다.

[390] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들을 제외한 상기 나머지 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 제2 비트맵을 포함하되, 상기 제2 비트맵은 상기 나머지 슬롯들 각각에 포함된 플렉서블 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려줄 수 있다.

[391] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들을 제외한 상기 나머지 슬롯들 중에서 하향링크 심볼이 상기 FD 타입으로 동작

하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보(제1 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보)를 포함할 수 있다.

[392] 실시예에 따라, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시될 수 있다.

[393] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들을 제외한 상기 나머지 슬롯들 중에서 플렉서블 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보(제2 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 플렉서블 심볼을 포함하는 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시될 수 있다.

[394] 이러한 실시예들에 대해서는 <DL/UL/플렉서블 특정적 SBFD/비-SBFD 지시 (DL/UL/Flexible specific SBFD/non-SBFD indication)>의 방법 2에서 상술한 바 있다.

[395] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 복수개의 슬롯들로 구성된 특정 주기에 대해, 하향링크 심볼들만 포함하는 하향링크 슬롯들 및 플렉서블 심볼을 포함하는 플렉서블 슬롯들에 대해 슬롯 별로 독립적으로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려줄 수 있다.

[396] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 하향링크 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 제3 비트맵을 포함하되, 상기 제3 비트맵은 상기 하향링크 슬롯들 각각에 대해 슬롯 별로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려줄 수 있다.

[397] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 플렉서블 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 제4 비트맵을 포함하되, 상기 제4 비트맵은 상기 플렉서블 슬롯들 각각에 포함된 플렉서블 심볼들에 대해 슬롯 별로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려줄 수 있다.

[398] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 하향링크 슬롯들 중에서 하향링크 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보를 포함할 수 있다. 이때 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시될 수 있다.

[399] 실시예에 따라 상기 타입 설정 정보는, 상기 플렉서블 슬롯들 중에서 플렉서블 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보를 포함할 수 있다. 이때, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 플렉서블 심볼을 포함하는 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시될 수 있다.

[400] 이러한 실시예들에 대해서는 <DL/UL/플렉서블 특정적 SBFD/비-SBFD 지시 (DL/UL/Flexible specific SBFD/non-SBFD indication)>의 방법 3에서 상술한 바 있다.

[401] 도 19에서 설명한 방법에 의하면, 슬롯 단위로 FD 동작 시간 자원 정보를 지시하여 불필요하게 슬롯 내에서 FD 심볼과 non-FD 심볼간 천이(transition)가 발생하는 것을 피하면서도, 특정 슬롯 내에 링크 방향(하향링크, 플렉서블, 상향링크)

이 다른 심볼들이 함께 존재하는 경우, 링크 방향에 따라 독립적으로 FD 타입, non-FD 타입을 지시해 줄 수 있다. 따라서, 통신 효율이 증가하고 불필요한 간섭도 발생하지 않게 하는 유리한 효과가 있다.

[402] 도 20은 기지국과 단말 간의 시그널링 및 동작 방법을 예시한다.

[403] 기지국은 단말에게 TDD 설정 정보를 제공한다(S201). TDD 설정 정보는 예를 들어, 셀 특정적 시스템 정보/RRC 메시지나 단말 특정적 RRC 메시지를 통해 제공될 수 있다.

[404] 기지국은 단말에게 타입 설정 정보를 제공한다(S202). 타입 설정 정보는, 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 FD 타입 또는 HD 타입을 독립적으로 알려줄 수 있다.

[405] 단말은 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯을 포함하는 슬롯들에 대해 타입 설정 정보에 기반하여 FD 타입/HD 타입을 판단한다(S203).

[406] 단말은 판단된 FD 타입/HD 타입에 따라 슬롯 내 동작을 수행한다(S204).

[407] <슬롯 레벨 SBFD/non-SBFD 지시 및 심볼 레벨 SBFD/non-SBFD 지시>

[408] SSB가 전송되는 심볼의 경우, 단말은 해당 심볼을 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 단말이 특정 슬롯에서 DL 자원에 대해 SBFD로 동작할 것을 지시받았는데, 상기 특정 슬롯에 SSB 전송 심볼이 존재할 수 있다. 이러한 경우, 상기 특정 슬롯에서 SSB 심볼인 DL 심볼은 non-SBFD로 동작하고 그렇지 않은 DL 심볼은 SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[409] 추가적으로/독립적으로 PRACH가 전송될 수 있는 심볼의 경우(예를 들어, RACH 기회(occasion)가 존재하는 심볼의 경우), 단말은 해당 심볼을 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 단말이 특정 슬롯에서 플렉서블 자원에 대해 SBFD로 동작할 것을 지시받고, 해당 슬롯에 PRACH가 전송될 수 있는 심볼도 존재하는 경우, 해당 슬롯에서 PRACH가 전송될 수 있는 심볼인 플렉서블 심볼은 non-SBFD로 동작하고 그렇지 않은 플렉서블 심볼은 SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[410] 단말이 기지국으로부터 슬롯 단위로 SBFD/non-SBFD 동작 정보를 지시받을 때에, 추가적으로/독립적으로 심볼 레벨의 SBFD/non-SBFD 동작 정보가 지시될 수도 있다.

[411] 단말이 특정 슬롯에 대해 SBFD로 동작하는 것으로 지시받은 경우, 단말은 추가적으로 해당 슬롯에 대해 SBFD로 동작하는 그리고/또는 non-SBFD로 동작하는 심볼 정보를 지시받을 수 있다. 단말이 SBFD로 동작하는 심볼 정보를 지시받은 경우, 단말은 해당 슬롯 내에서 SBFD로 동작하도록 지시된 심볼들만이 SBFD 동작을 위해 사용되고, 나머지 심볼들을 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고/또는 단말이 non-SBFD로 동작하는 심볼 정보를 지시받은 경우, 단말은 해당 슬롯 내에서 non-SBFD로 동작하도록 지시되지 않은 심볼들만

이 SBFD 동작을 위해 사용되고, non-SBFD로 동작하도록 지시된 심볼들을 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[412] 단말이 특정 슬롯에 대해 SBFD로 동작하는 것으로 지시받고, 추가적인 심볼 레벨의 SBFD/non-SBFD 동작 정보에 대한 지시는 지시받지 않은 경우, 단말은 해당 슬롯 내 전체 심볼들이 SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[413] 추가적으로/독립적으로 단말이 특정 슬롯에 대해 non-SBFD로 동작하는 것으로 지시 받은 경우, 단말은 추가적으로 해당 슬롯에 대해 SBFD로 동작하는 그리고/또는 non-SBFD로 동작하는 심볼 정보를 지시받을 수 있다. 단말이 특정 슬롯에 대해 SBFD로 동작하는 심볼 정보를 지시받은 경우, 단말은 해당 슬롯 내에서 SBFD로 동작하도록 지시된 심볼들만이 SBFD 동작을 위해 사용되고, 나머지 심볼들을 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고/또는 단말이 non-SBFD로 동작하는 심볼 정보를 지시받은 경우, 단말은 해당 슬롯 내에서 non-SBFD로 동작하도록 지시되지 않은 심볼들만이 SBFD 동작을 위해 사용되고, non-SBFD로 동작하도록 지시된 심볼들을 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[414] 단말이 특정 슬롯에 대해 non-SBFD로 동작하는 것으로 지시받고, 추가적인 심볼 레벨의 SBFD/non-SBFD 동작 정보에 대한 지시는 지시받지 않은 경우, 단말은 해당 슬롯 내 전체 심볼들이 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다.

[415] 실시예에 따라, TDD 설정 정보에 따라서 SBFD/non-SBFD 동작 정보가 슬롯 레벨로 적용될지 아니면 심볼 레벨로 적용될지 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon에 의해 슬롯 내 전체 심볼이 하향링크로 지시된 슬롯의 경우, i) 해당 슬롯이 SBFD로 동작하는 것으로 지시 받으면 단말은 슬롯 내 전체 심볼에서 SBFD 동작을 하는 것으로 판단할 수 있다.

[416] 한편, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon에 의해 슬롯 내에 일부 심볼만이 하향링크로 지시되고 나머지 심볼은 상향링크 그리고/또는 플렉서블로 판단된 슬롯의 경우, i) 해당 슬롯이 SBFD로 동작하는 것으로 지시 받으면 단말은 슬롯 내의 하향링크로 지시된 심볼들에 대해서 SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. ii) 이 경우, 해당 슬롯 내에서 플렉서블 또는 상향링크로 판단된 심볼들에 대해서는 단말은 추가적인 지시에 의해 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 판단할 수 있다. 이러한 지시는은 예를 들어, 심볼 레벨로 지시(예를 들어, 시작 심볼 및 심볼 구간 정보)될 수 있다.

[417] iii) 추가적으로, 해당 슬롯 내에서 상향링크로 판단된 심볼들에 대해서는 단말은 항상 non-SBFD로 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 해당 슬롯 내에서 플렉서블로 판단된 심볼들에 대해서 단말은 추가적인 지시에 의해 SBFD/non-SBFD 동작 여부를 판단할 수 있다. 이러한 지시는 예를 들어, 심볼 레벨로 지시(예를 들어, 시작 심볼 및 심볼 구간 정보)될 수 있다.

[418] 단말은 상기와 같은 방법을 사용하여 특정 슬롯에서의 특정 심볼에 적용되는 SBFD/non-SBFD 타입을 판단할 수 있다. 이를 통해 SBFD 타입으로 판단된 심볼

에서는 셀이 SBFD 기반의 동작을 수행하는 것으로 판단하여 서브밴드 기반의 DL 수신 및 UL 전송 동작을 수행할 수 있다. 반면, non-SBFD 타입으로 판단된 심볼에서는 셀이 기존 TDD 기반의 동작을 수행하는 것으로 판단하여 전 주파수 자원을 사용한 TDD 기반의 DL 수신 및 UL 전송 동작을 수행할 수 있다.

[419] 도 21를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다.

[420] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 명세서에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다. 프로세서(102)는 링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하고, FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신한다. 상기 타입 설정 정보는 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

[421] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의

신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 명세서에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다. 프로세서(202)는 링크 방향을 알려주는 TDD 설정 정보를 단말에게 전송하고, FD 타입인지 HD 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 상기 단말에게 전송한다. 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

[422] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[423] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field

Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행되는 것에 기반하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium: CRM)로 구현될 수도 있다.

[424] 즉, 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium: CRM)는 링크 방향을 알려주는 TDD 설정 정보를 수신하는 단계, 자원이 FD 타입인지 HD 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신하는 단계를 수행한다. 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려준다.

[425] 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[426] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[427] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할

수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[428] 도 22은 신호 처리 모듈 구조의 일 예를 도시한 것이다. 여기서, 신호 처리는 도 21의 프로세서(102, 202)에서 수행될 수도 있다.

[429] 도 22을 참조하면, 단말 또는 기지국 내의 전송 장치(예컨대, 프로세서, 프로세서와 메모리, 또는 프로세서와 트랜시버)는 스크램블러(301), 모듈레이터(302), 레이어 맵퍼(303), 안테나 포트 맵퍼(304), 자원 블록 맵퍼(305), 신호 생성기(306)를 포함할 수 있다.

[430] 전송 장치는 하나 이상의 코드워드(codeword)를 전송할 수 있다. 각 코드워드 내 부호화된 비트(coded bits)는 각각 스크램블러(301)에 의해 스크램블링되어 물리채널 상에서 전송된다. 코드워드는 데이터 열로 지칭될 수도 있으며, MAC 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가일 수 있다.

[431] 스크램블된 비트는 모듈레이터(302)에 의해 복소 변조 심볼(Complex-valued modulation symbols)로 변조된다. 모듈레이터 (302)는 상기 스크램블된 비트를 변조 방식에 따라 변조하여 신호 성상(signal constellation) 상의 위치를 표현하는 복소 변조 심볼로 배치할 수 있다. 변조 방식(modulation scheme)에는 제한이 없으며, m-PSK(m-Phase Shift Keying) 또는 m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등이 상기 부호화된 데이터의 변조에 이용될 수 있다. 모듈레이터는 모듈레이션 맵퍼(modulation mapper)로 지칭될 수 있다.

[432] 상기 복소 변조 심볼은 레이어 맵퍼(303)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 맵핑될 수 있다. 각 레이어 상의 복소 변조 심볼은 안테나 포트 상에서의 전송을 위해 안테나 포트 맵퍼(304)에 의해 맵핑될 수 있다.

[433] 자원 블록 맵퍼(305)는 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 전송을 위해 할당된 가상 자원 블록(Virtual Resource Block) 내의 적절한 자원 요소에 맵핑할 수 있다. 자원 블록 맵퍼는 상기 가상 자원 블록을 적절한 맵핑 기법(mapping scheme)에 따라 물리 자원 블록(Physical Resource Block)에 맵핑할 수 있다. 상기

자원 블록 맵퍼(305)는 상기 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 적절한 부반송파에 할당하고, 사용자에 따라 다중화할 수 있다.

[434] 신호 생성기(306)는 상기 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼, 즉, 안테나 특정 심볼을 특정 변조 방식, 예컨대, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조하여, 복소 시간 도메인(complex-valued time domain) OFDM 심볼 신호를 생성할 수 있다. 신호 생성기는 안테나 특정 심볼에 대해 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행할 수 있으며, IFFT가 수행된 시간 도메인 심볼에는 CP(Cyclic Prefix)가 삽입될 수 있다. OFDM 심볼은 디지털-아날로그(digital-to-analog) 변환, 주파수 상향 변환 등을 거쳐 각 송신 안테나를 통해 수신 장치로 송신된다. 신호 생성기는 IFFT 모듈 및 CP 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

[435] 도 23는 전송 장치 내 신호 처리 모듈 구조의 다른 예를 도시한 것이다. 여기서, 신호 처리는 도 21의 프로세서(102, 202) 등 단말/기지국의 프로세서에서 수행될 수 있다.

[436] 도 23를 참조하면, 단말 또는 기지국 내 전송 장치(예컨대, 프로세서, 프로세서와 메모리, 또는 프로세서와 트랜시버)는 스크램블러(401), 모듈레이터(402), 레이어 맵퍼(403), 프리코더(404), 자원 블록 맵퍼(405), 신호 생성기(406)를 포함할 수 있다.

[437] 전송 장치는 하나의 코드워드에 대해, 코드워드 내 부호화된 비트(coded bits)를 스크램블러(401)에 의해 스크램블링한 후 물리 채널을 통해 전송할 수 있다.

[438] 스크램블된 비트는 모듈레이터(402)에 의해 복소 변조 심볼로 변조된다. 상기 모듈레이터는 상기 스크램블된 비트를 기결정된 변조 방식에 따라 변조하여 신호 성상(signal constellation) 상의 위치를 표현하는 복소 변조 심볼로 배치할 수 있다. 변조 방식(modulation scheme)에는 제한이 없으며, pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying) 또는 m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등이 상기 부호화된 데이터의 변조에 이용될 수 있다.

[439] 상기 복소 변조 심볼은 상기 레이어 맵퍼(403)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 맵핑될 수 있다.

[440] 각 레이어 상의 복소 변조 심볼은 안테나 포트상에서의 전송을 위해 프리코더(404)에 의해 프리코딩될 수 있다. 여기서, 프리코더는 복소 변조 심볼에 대한 트랜스폼 프리코딩(transform precoding)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수도 있다. 또는, 프리코더는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수도 있다. 프리코더(404)는 상기 복소 변조 심볼을 다중 송신 안테나에 따른 MIMO 방식으로 처리하여 안테나 특정 심볼들을 출력하고 상기 안테나 특정 심볼들을 해당 자원 블록 맵퍼(405)로 분배할 수 있다. 프리코더(404)의 출력 z는 레이어 맵퍼(403)의 출력 y를 NXM의 프리코딩 행렬 W와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N은 안테나 포트의 개수, M은 레이어의 개수이다.

[441] 자원 블록 맵퍼(405)는 각 안테나 포트에 대한 복조 변조 심볼을 전송을 위해 할당된 가상 자원 블록 내에 있는 적절한 자원 요소에 맵핑한다.

[442] 자원 블록 맵퍼(405)는 복소 변조 심볼을 적절한 부반송파에 할당하고, 사용자에 따라 다중화할 수 있다.

[443] 신호 생성기(406)는 복소 변조 심볼을 특정 변조 방식 예컨대, OFDM 방식으로 변조하여 복소시간도메인(complex-valued time domain) OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 신호를 생성할 수 있다. 신호 생성기(406)는 안테나 특정 심볼에 대해 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행할 수 있으며, IFFT가 수행된 시간 도메인 심볼에는 CP(Cyclic Prefix)가 삽입될 수 있다. OFDM 심볼은 디지털-아날로그(digital-to-analog) 변환, 주파수 상향변환 등을 거쳐, 각 송신 안테나를 통해 수신장치로 송신된다. 신호 생성기(406)는 IFFT 모듈 및 CP 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

[444] 수신장치의 신호 처리 과정은 송신기의 신호 처리 과정의 역으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 수신장치의 프로세서는 외부에서 송수신기의 안테나 포트(들)을 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행한다. 상기 수신장치는 복수 개의 다중 수신 안테나를 포함할 수 있으며, 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각은 기저대역 신호로 복원된 후 다중화 및 MIMO 복조화를 거쳐 전송장치가 본래 전송하고자 했던 데이터열로 복원된다. 수신장치(1820)는 수신된 신호를 기저대역 신호로 복원하기 위한 신호 복원기, 수신 처리된 신호를 결합하여 다중화하는 다중화기, 다중화된 신호열을 해당 코드워드로 복조하는 채널복조기를 포함할 수 있다. 상기 신호 복원기 및 다중화기, 채널복조기는 이들의 기능을 수행하는 통합된 하나의 모듈 또는 각각의 독립된 모듈로 구성될 수 있다. 조금 더 구체적으로, 상기 신호 복원기는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog-to-digital converter), 상기 디지털 신호로부터 CP를 제거하는 CP 제거기, CP가 제거된 신호에 FFT(fast Fourier transform)를 적용하여 주파수 도메인 심볼을 출력하는 FFT 모듈, 상기 주파수 도메인 심볼을 안테나 특정 심볼로 복원하는 자원요소디맵퍼(resource element demapper)/등화기(equalizer)를 포함할 수 있다. 상기 안테나 특정 심볼은 다중화기에 의해 전송레이어로 복원되며, 상기 전송레이어는 채널복조기에 의해 송신장치가 전송하고자 했던 코드워드로 복원된다.

[445] 도 24는 본 개시의 구현 예에 따른 무선 통신 장치의 일 예를 도시한 것이다.

[446] 도 24를 참조하면, 무선 통신 장치, 예를 들어, 단말은 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor; DSP) 또는 마이크로프로세서 등의 프로세서(2310), 트랜시버(2335), 전력 관리 모듈(2305), 안테나(2340), 배터리(2355), 디스플레이(2315), 키패드(2320), GPS(Global Positioning System) 칩(2360), 센서(2365), 메모리(2330), SIM(Subscriber Identification Module) 카드(2325), 스피커(2345), 마이크

로폰(2350) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 안테나 및 프로세서는 복수 개일 수 있다.

[447] 프로세서(2310)는 본 명세서에서 설명한 기능, 절차, 방법들을 구현할 수 있다. 도 24의 프로세서(2310)는 도 21의 프로세서(102, 202)일 수 있다.

[448] 메모리(2330)는 프로세서(2310)와 연결되어, 프로세서의 동작과 관련된 정보를 저장한다. 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있고, 유선 연결 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 프로세서와 연결될 수 있다. 도 24의 메모리(2330)는 도 21의 메모리(104, 204)일 수 있다.

[449] 사용자는 키패드(2320)의 버튼을 누르거나 마이크로폰(2350)을 이용하여 소리를 활성화시키는 등 다양한 기술을 이용하여 전화 번호와 같은 다양한 종류의 정보를 입력할 수 있다. 프로세서(2310)는 사용자의 정보를 수신하여 프로세싱하고, 입력된 전화 번호에 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행할 수 있다. 일부 시나리오에서는, 데이터가 적절한 기능을 수행하기 위해 SIM 카드(2325) 또는 메모리(2330)로부터 검색될 수 있다. 일부 시나리오에서는, 프로세서(2310)는 사용자의 편의를 위해 디스플레이(2315)에 다양한 종류의 정보와 데이터를 표시할 수 있다.

[450] 트랜시버(2335)는 프로세서(2310)와 연결되어, RF(Radio Frequency) 신호와 같은 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서는 통신을 개시하거나 음성 통신 데이터 등 다양한 종류의 정보 또는 데이터를 포함한 무선 신호를 전송하기 위해 트랜시버를 제어할 수 있다. 트랜시버는 무선 신호의 송신 및 수신을 위해 송신기 및 수신기를 포함한다. 안테나(2340)는 무선 신호의 송신 및 수신을 용이하게 할 수 있다. 일부 구현 예에서, 트랜시버는 무선 신호를 수신하면 프로세서에 의한 처리를 위해 신호를 기저대역 주파수로 포워딩하고 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(2345)를 통해 출력되도록 가청 또는 판독 가능한 정보로 변환되는 등 다양한 기술에 의해 처리될 수 있다. 도 24의 송수신기는 도 27의 송수신기(106, 206)일 수 있다.

[451] 도 24에 도시되어 있지는 않지만, 카메라, USB(Universal Serial Bus) 포트 등 다양한 구성 요소가 단말에 추가적으로 포함될 수 있다. 예를 들어, 카메라는 프로세서(2310)와 연결될 수 있다.

[452] 도 24는 단말에 대한 하나의 구현 예일뿐이고, 구현 예는 이에 제한되지 않는다. 단말은 도 24의 모든 요소들을 필수적으로 포함해야 하는 것은 아니다. 즉, 일부 구성 요소 예를 들어, 키패드(2320), GPS(Global Positioning System) 칩(2360), 센서(2365), SIM 카드(2325) 등은 필수적인 요소가 아닐 수도 있으며 이 경우, 단말에 포함되지 않을 수도 있다.

[453] 도 25은 프로세서(2000)의 일 예를 나타낸다.

[454] 도 25을 참조하면, 프로세서(2000)는, 제어 채널 송수신부(2010) 및 데이터 채널 송수신부(2020)를 포함할 수 있다. 프로세서(2000)는 예컨대, 도 16 내지 도 24에

서 설명한 방법들을 단말 입장에서 실행할 수 있다. 프로세서(2000)는, 도 21의 프로세서(102, 202)의 일 예일 수 있다.

[455] 도 26은 프로세서(3000)의 일 예를 나타낸다.

[456] 도 26을 참조하면, 프로세서(3000)는, 제어 정보/데이터 생성 모듈(3010) 및 송수신 모듈(3020)을 포함할 수 있다. 프로세서(3000)는 도 16 내지 도 24에서 예컨대, 기지국이나 네트워크의 입장에서 설명한 방법을 실행할 수 있다. 프로세서(3000)는, 도 21의 프로세서(102, 202)의 일 예일 수 있다.

[457] 도 27은 무선 장치의 다른 예를 도시한다.

[458] 도 27에 따르면, 무선 장치는 적어도 하나의 프로세서(102, 202), 적어도 하나의 메모리(104, 204), 적어도 하나의 트랜시버(106, 206), 하나 이상의 안테나(108, 208)를 포함할 수 있다.

[459] 도 21에서 설명한 무선 장치의 예시와, 도 27에서의 무선 장치의 예시의 차이는, 도 21는 프로세서(102, 202)와 메모리(104, 204)가 분리되어 있으나, 도 27의 예시에서는 프로세서(102, 202)에 메모리(104, 204)가 포함되어 있다는 점이다. 즉, 프로세서와 메모리가 하나의 칩셋(chipset)을 구성할 수도 있다.

[460] 도 28는 본 명세서에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[461] 도 28를 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 21의 무선 기기에 대응할 수 있으며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 21의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[462] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 34, 100a), 차량(도 34, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 34, 100c), 휴대 기기(도 34, 100d), 가전(도 34, 100e), IoT 기기(도 34, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안

장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 34, 400), 기지국(도 34, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[463] 도 28에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[464] 본 명세서에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[465] 도 29은 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[466] 도 29을 참조하면, 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될

수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[467] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[468] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 명세서의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[469] 한편, NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머롤로지(numerology)(또는 subcarrier spacing(SCS))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)를 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[470] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(type)(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 2가지 type(FR1, FR2)의 주파수 범위는 하기 표 6과 같을 수 있다. 설명의 편의를 위해 NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 “sub 6GHz range”를 의미할 수 있고, FR2는 “above 6GHz range”를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

[471] [표 6]

[472]

주파수 범위 지정 (Frequency Range designation)	대응하는 주파수 범위(Corresponding frequency range)	부반송파 간격(Subcarrier Spacing)
FR1	450MHz – 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz – 52600MHz	60, 120, 240kHz

[473] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 하기 표 7과 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(unlicensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어, 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.

[474] [표 7]

[475]

주파수 범위 지정 (Frequency Range designation)	대응하는 주파수 범위(Corresponding frequency range)	부반송파 간격(Subcarrier Spacing)
FR1	410MHz – 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz – 52600MHz	60, 120, 240kHz

[476] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서,
링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하고, 및
FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신하되,
상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고,
서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 복수개의 슬롯들로 구성된 특정 주기에 대해, 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들을 제외한 나머지 슬롯들의 하향링크 심볼들 및 플렉서블 심볼들에 대해 독립적으로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제2 항에 있어서, 상기 단말은 상기 상향링크 심볼들만 가지는 슬롯들은 상기 HD 타입으로 판단하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제2 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 나머지 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 비트맵을 포함하되, 상기 비트맵은 상기 나머지 슬롯들 각각에 포함된 하향링크 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제2 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 나머지 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 비트맵을 포함하되, 상기 비트맵은 상기 나머지 슬롯들 각각에 포함된 플렉서블 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제2 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 나머지 슬롯들 중에서 하향링크 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제6 항에 있어서, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제2 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 나머지 슬롯들 중에서 플렉서블 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9] 제8 항에 있어서, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 플렉서블 심볼을 포함하는 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10] 제1 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 복수개의 슬롯들로 구성된 특정 주기에 대해, 하향링크 심볼들만 포함하는 하향링크 슬롯들 및 플렉서블 심볼을 포함하는 플렉서블 슬롯들에 대해 슬롯 별로 독립적으로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제10 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 하향링크 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 비트맵을 포함하되, 상기 비트맵은 상기 하향링크 슬롯들 각각에 대해 슬롯 별로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 12] 제10 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 플렉서블 슬롯들의 개수와 동일한 개수의 비트들로 구성된 비트맵을 포함하되, 상기 비트맵은 상기 플렉서블 슬롯들 각각에 포함된 플렉서블 심볼들에 대해 슬롯 별로 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13] 제10 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 하향링크 슬롯들 중에서 하향링크 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 14] 제13 항에 있어서, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 15] 제10 항에 있어서, 상기 타입 설정 정보는, 상기 플렉서블 슬롯들 중에서 플렉서블 심볼이 상기 FD 타입으로 동작하는 시작 슬롯 및 슬롯 구간 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 16] 제15 항에 있어서, 상기 시작 슬롯은 상기 복수개의 슬롯들 중 플렉서블 심볼을 포함하는 첫번째 슬롯에 대한 오프셋 값을 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 17] 단말은,

적어도 하나의 트랜시버;

적어도 하나의 메모리; 및

상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하고, FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신하되,

상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기

HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고,
서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 18] 단말의 장치는,
적어도 하나의 메모리; 및
상기 적어도 하나의 메모리와 동작 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하고,
FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신하되,
상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고,
서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 19] 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행되는 것에 기반하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium: CRM)에 있어서,
링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신하는 단계; 및
FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 수신하는 단계를 수행하되,
상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고,
서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 CRM.

[청구항 20] 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법에 있어서,

링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 단말에게 전송하고, 및

FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 상기 단말에게 전송하되,

상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고,

서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 21] 기지국은,

적어도 하나의 트랜시버;

적어도 하나의 메모리; 및

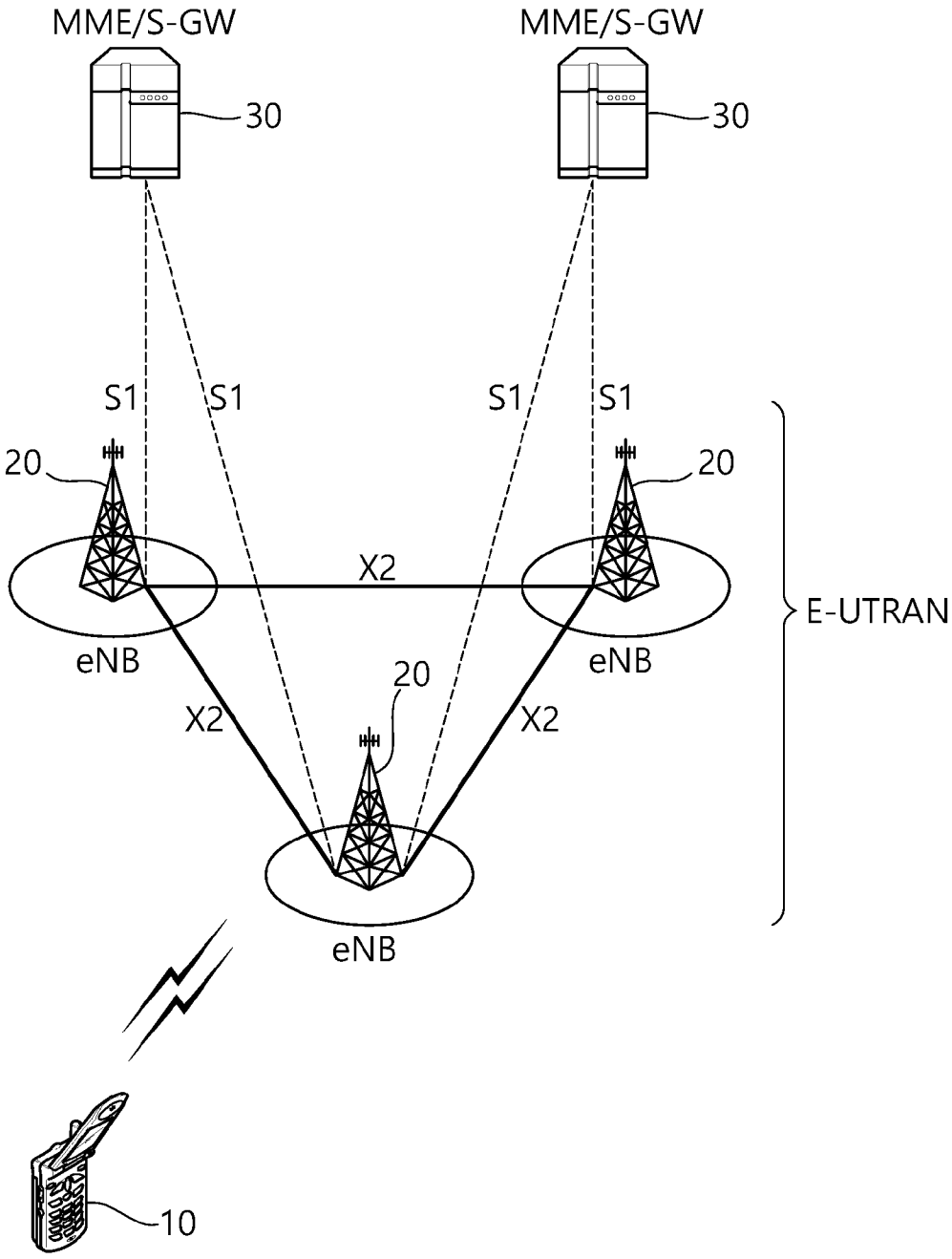
상기 적어도 하나의 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버와 동작 가능하게 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

FD(full duplex) 타입인지 HD(half duplex) 타입인지를 알려주는 타입 설정 정보를 상기 단말에게 전송하되,

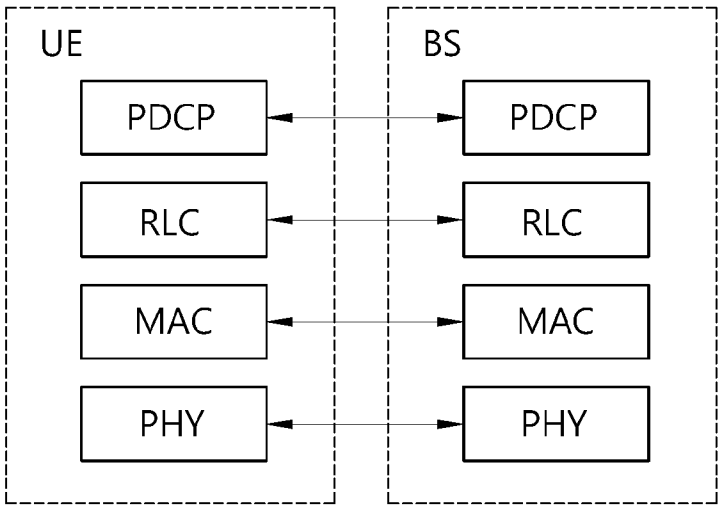
상기 FD 타입은 슬롯 내에서 서로 다른 주파수 대역을 이용하여 상향링크 동작 및 하향링크 동작을 동시에 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고, 상기 HD 타입은 슬롯 내에서 상향링크 동작 또는 하향링크 동작을 수행할 수 있는 듀플렉스 타입이고,

서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 상기 FD 타입 또는 상기 HD 타입을 독립적으로 알려주는 것을 특징으로 하는 기지국.

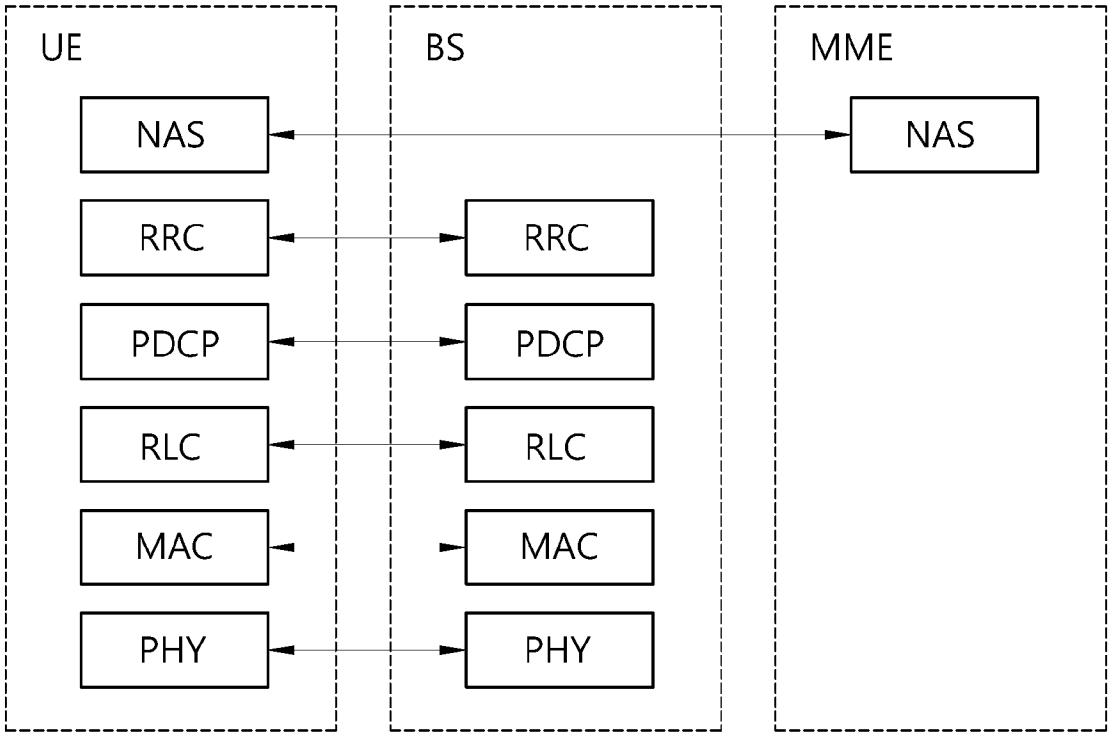
[도1]


MME/S-GW
MME/S-GW
30
30
S1
S1
S1
S1
20
20
X2
E-UTRAN
eNB
eNB
20
X2
X2
eNB
10

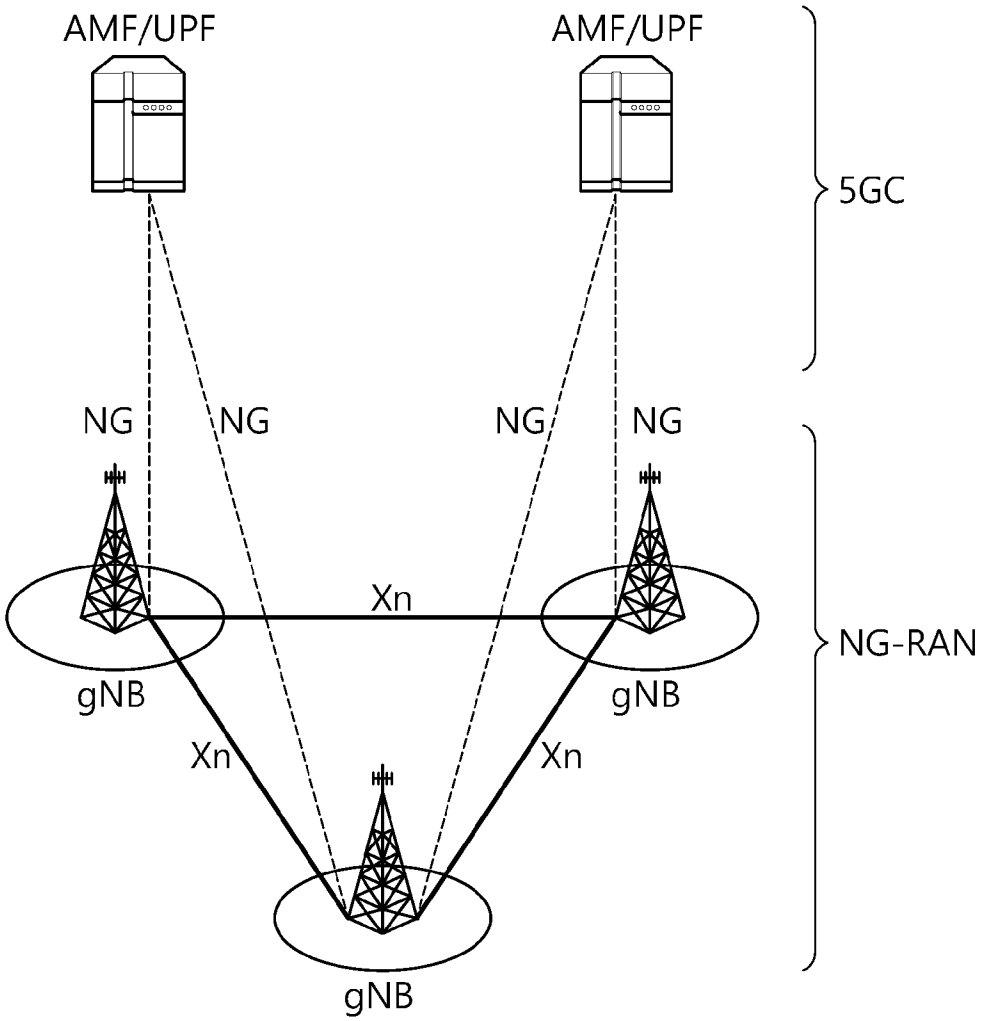
[도2]


UE
PDCP
RLC
MAC
PHY
BS
PDCP
RLC
MAC
PHY

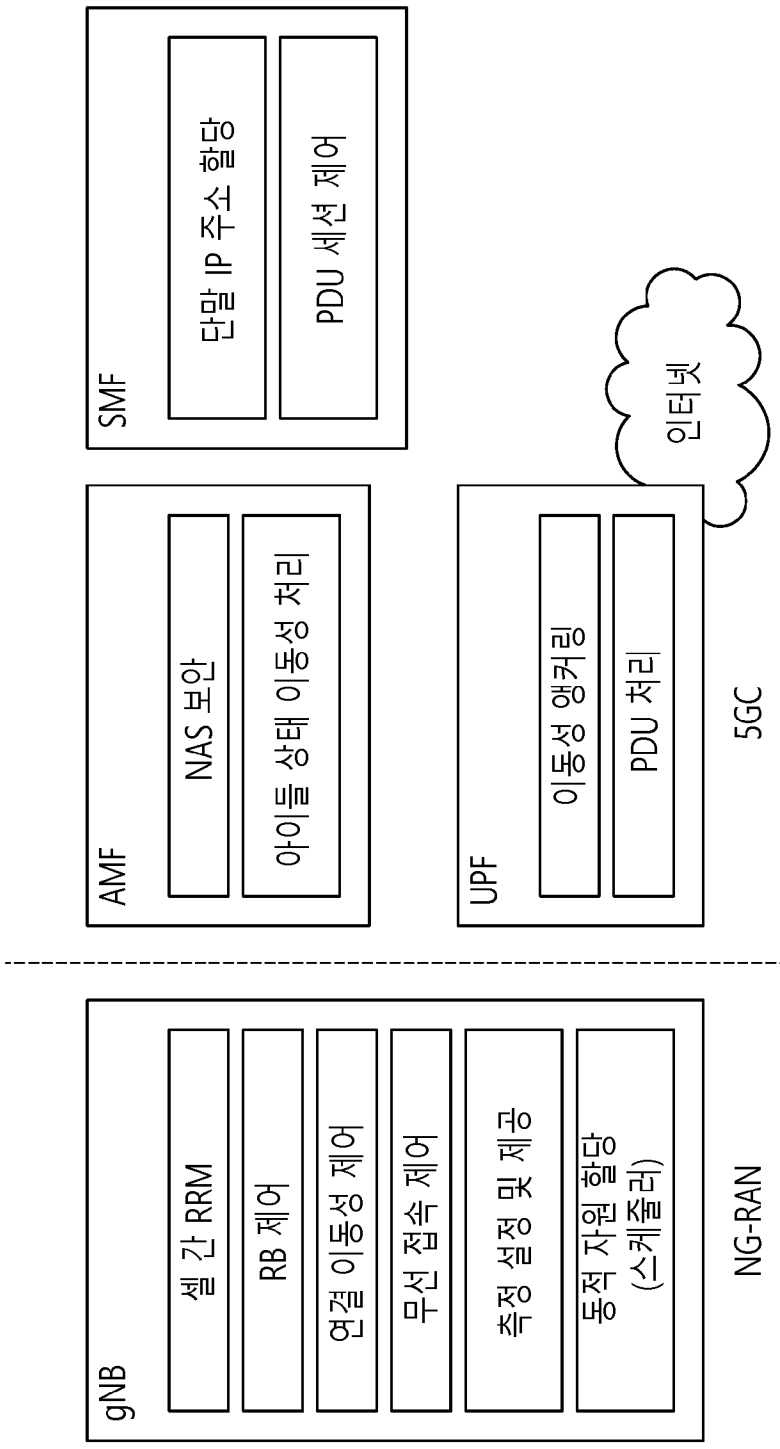
[도3]


UE
NAS
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
BS
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
MME
NAS

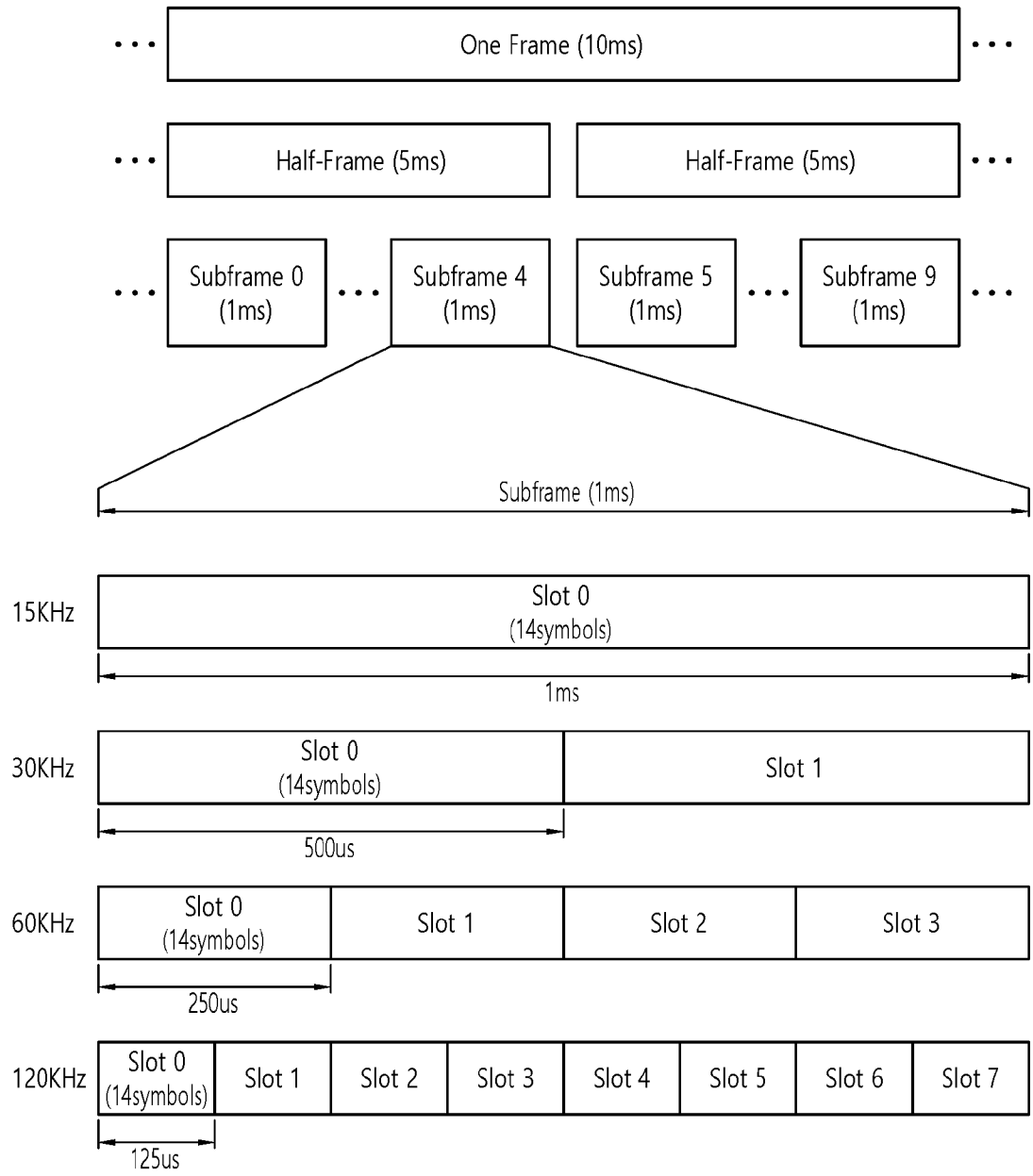
[도4]



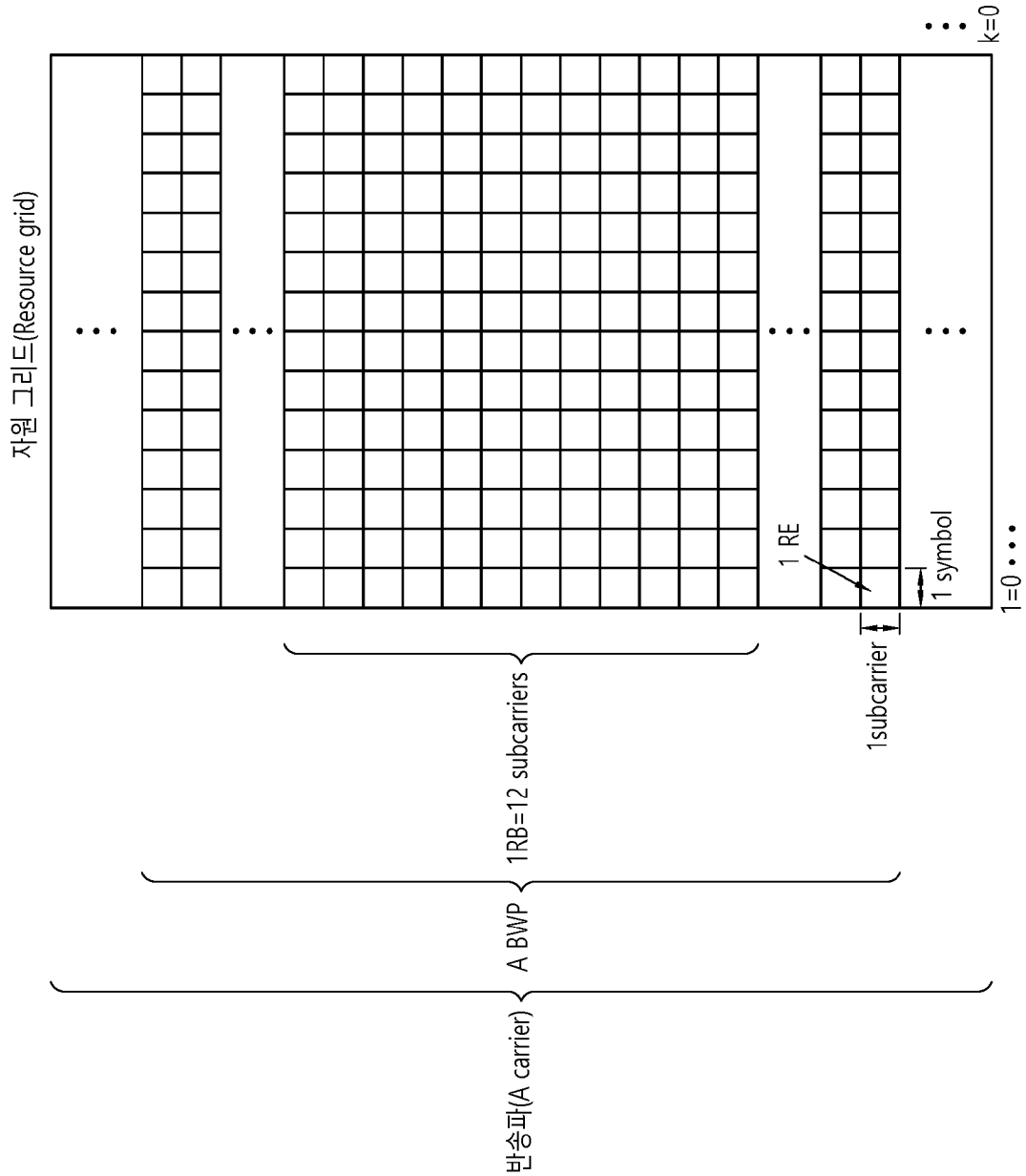
[도5]


SMF
단말 IP 주소 할당
PDU 세션 제어
AMF
NAS 보안
아이들 상태 이동성 처리
UPF
이동성 앵커링
PDU 처리
인터넷
5GC
gNB
셀 간 RRM
RB 제어
연결 이동성 제어
무선 접속 제어
측정 설정 및 제공
동적 자원 할당
(스케줄러)
NG-RAN

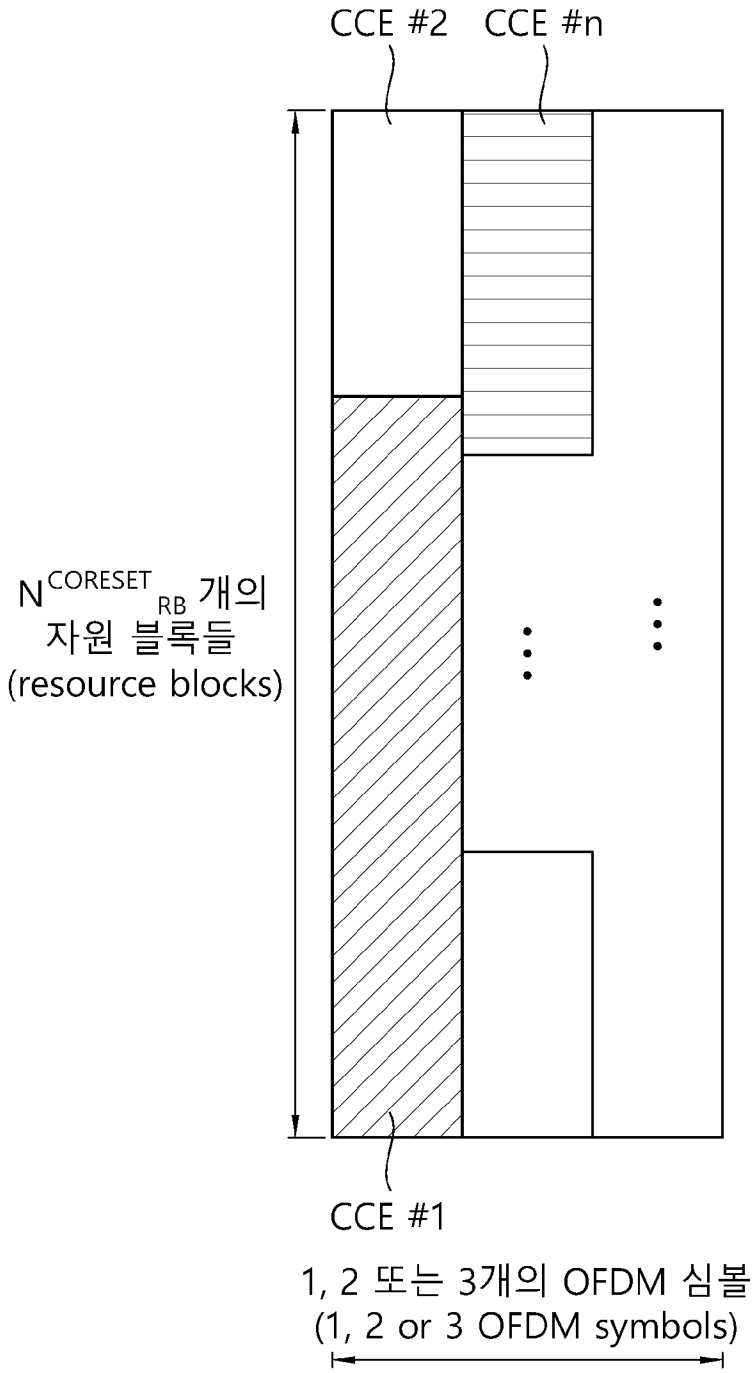
[도6]


One Frame (10ms)
Half-Frame (5ms)
Half-Frame (5ms)
Subframe 0 (1ms)
Subframe 4 (1ms)
Subframe 5 (1ms)
Subframe 9 (1ms)
Subframe (1ms)
15KHz
Slot 0 (14symbols)
1ms
30KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
500us
60KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
250us
120KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
Slot 4
Slot 5
Slot 6
Slot 7
125us

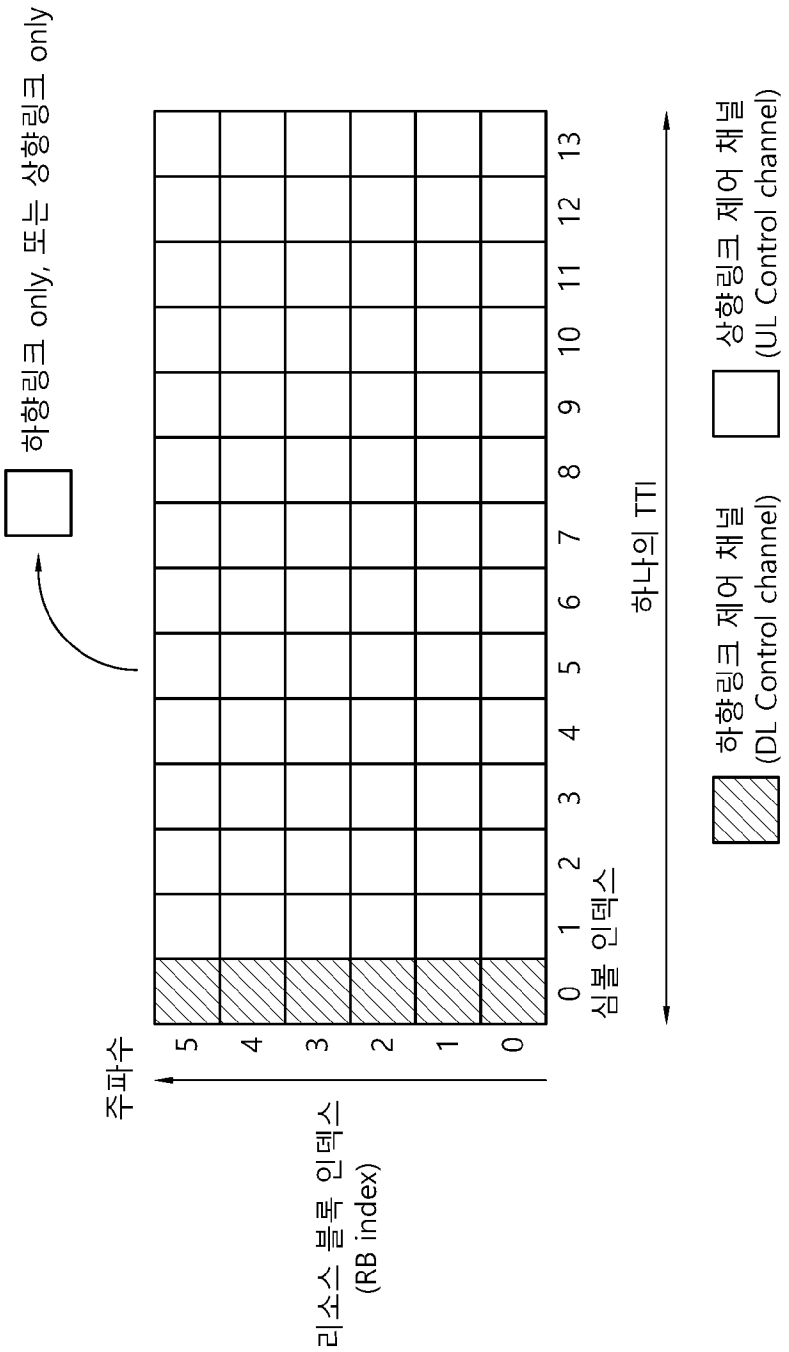
[도7]


자원 그리드(Resource grid)
k=0
1=0
1 RE
1 symbol
1subcarrier
1RB=12 subcarriers
A BWP
반송파(A carrier)

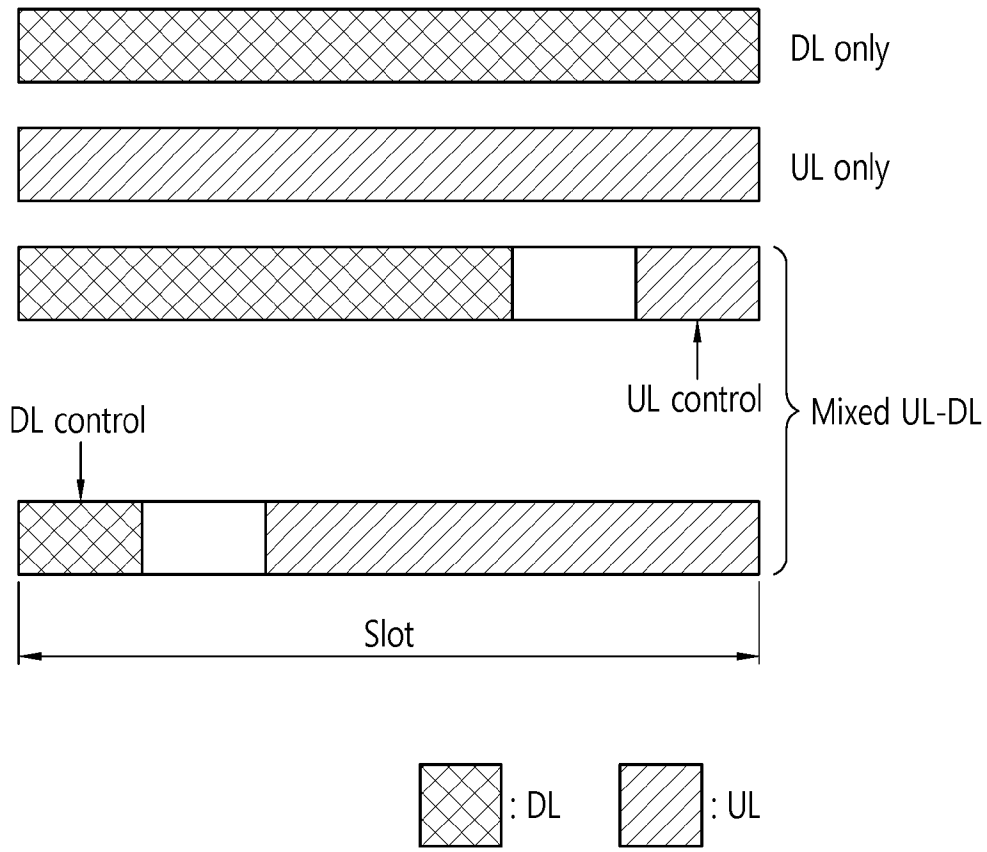
[도8]


CCE #2
CCE #n
$N^{CORESET}_{RB}$ 개의
자원 블록들
(resource blocks)
CCE #1
1, 2 또는 3개의 OFDM 심볼
(1, 2 or 3 OFDM symbols)

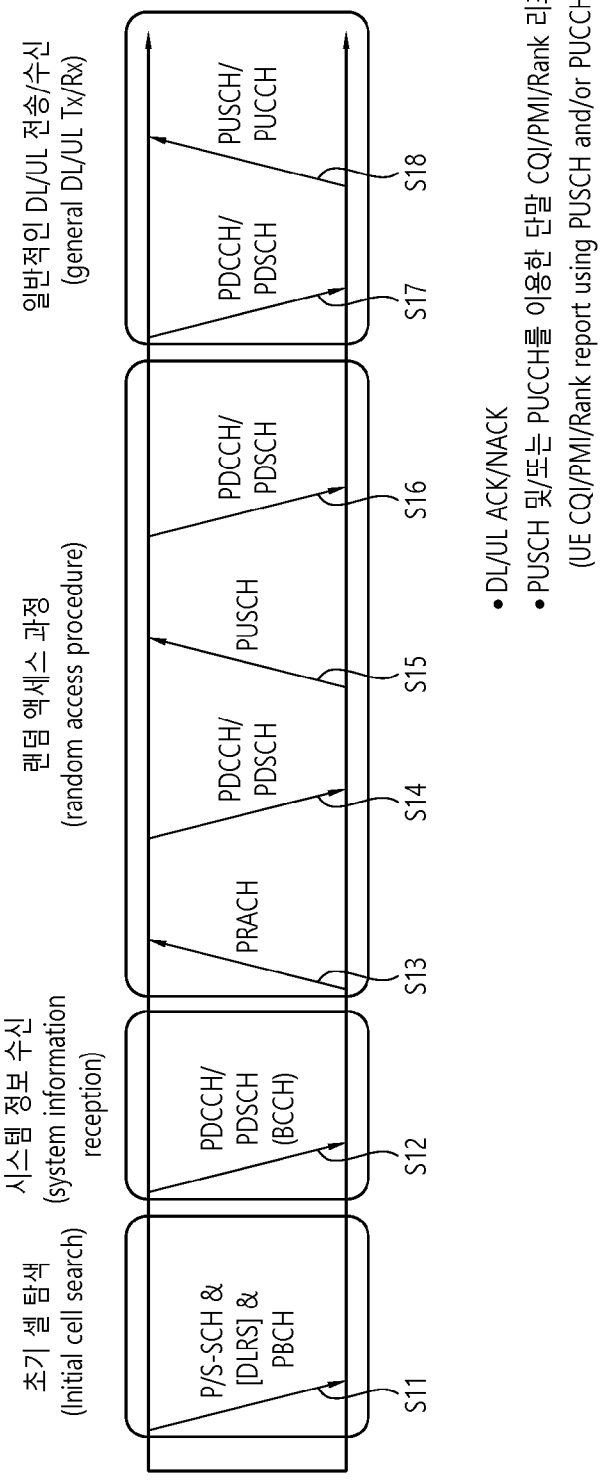
[도9]


하향링크 only, 또는 상향링크 only
주파수
5
4
3
2
1
0
리소스 블록 인덱스
(RB index)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
심볼 인덱스
하나의 TTI
하향링크 제어 채널
(DL Control channel)
상향링크 제어 채널
(UL Control channel)

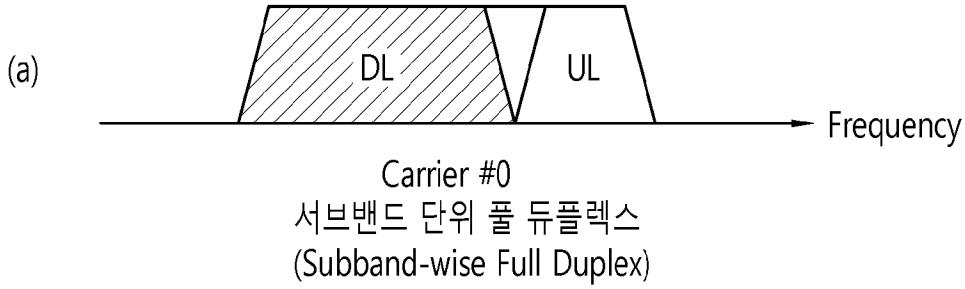
[도10]



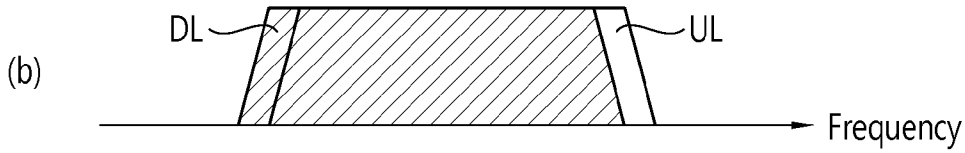
[도11]


초기 셀 탐색
(Initial cell search)
시스템 정보 수신
(system information reception)
랜덤 액세스 과정
(random access procedure)
일반적인 DL/UL 전송/수신
(general DL/UL Tx/Rx)
P/S-SCH & [DLRS] & PBCH
PDCCH/ PDSCH (BCCH)
PRACH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH
PDCCH/ PDSCH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH/ PUCCH
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
• DL/UL ACK/NACK
• PUSCH 및/또는 PUCCH를 이용한 단말 CQI/PMI/Rank 리포트
(UE CQI/PMI/Rank report using PUSCH and/or PUCCH)

[도12]

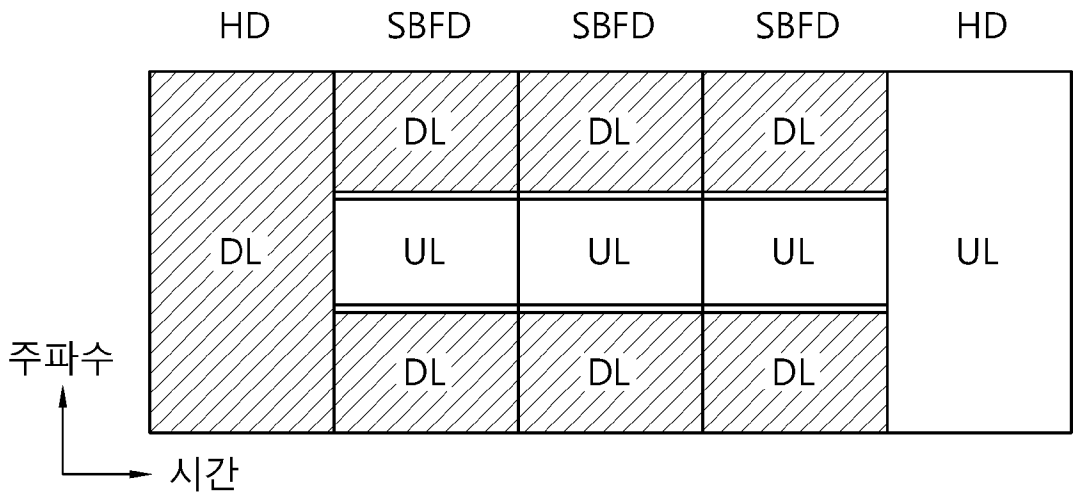


Carrier #0
서브밴드 단위 풀 듀플렉스
(Subband-wise Full Duplex)

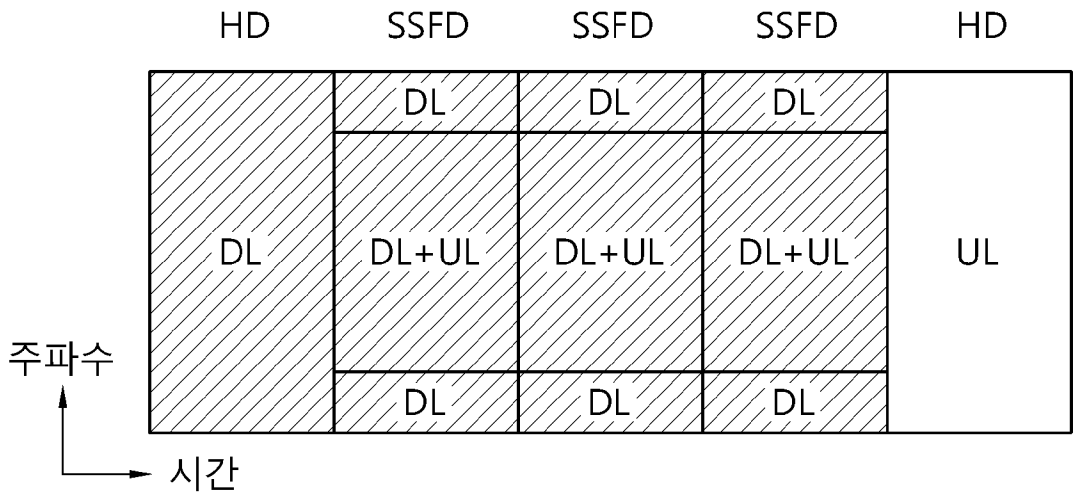


Carrier #0
스펙트럼 공유 풀 듀플렉스
(Spectrum-Sharing Full Duplex)

[도13]

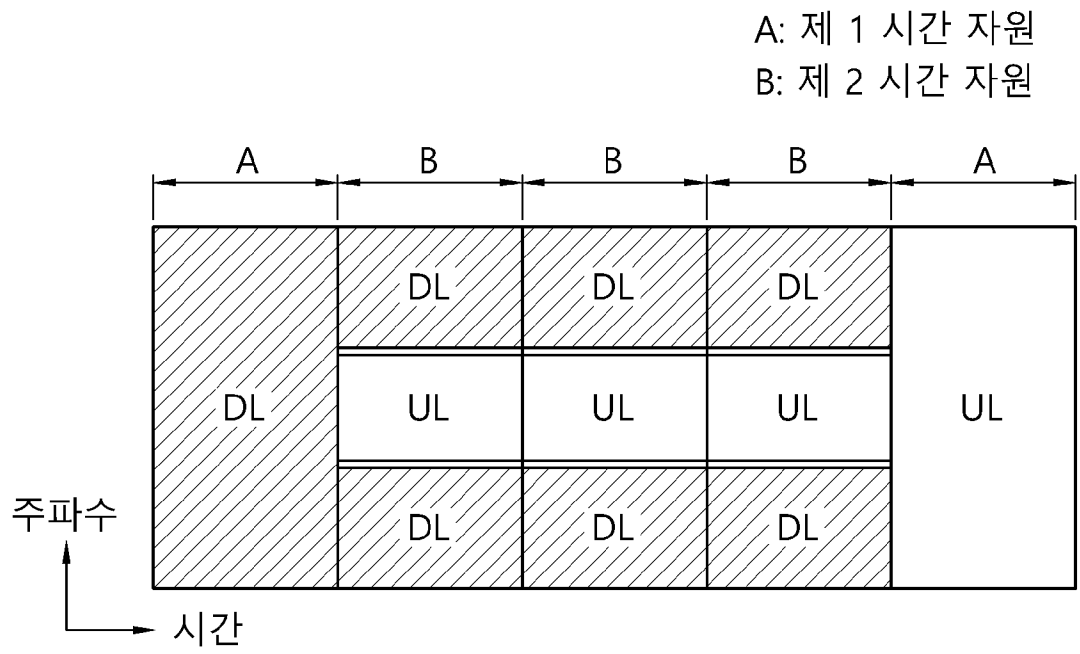

HD
SBFD
SBFD
SBFD
HD
DL
DL
DL
DL
UL
UL
UL
UL
DL
DL
DL
주파수
시간

(a)

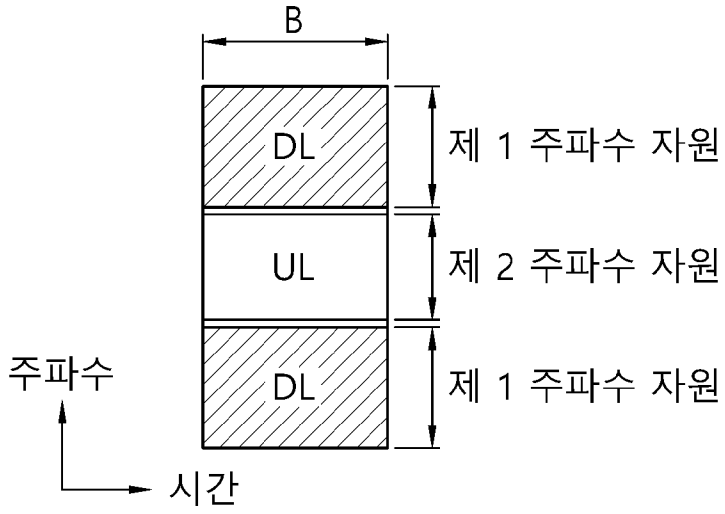

HD
SSFD
SSFD
SSFD
HD
DL
DL
DL
DL
DL+UL
DL+UL
DL+UL
UL
DL
DL
DL
주파수
시간

(b)

[도14]

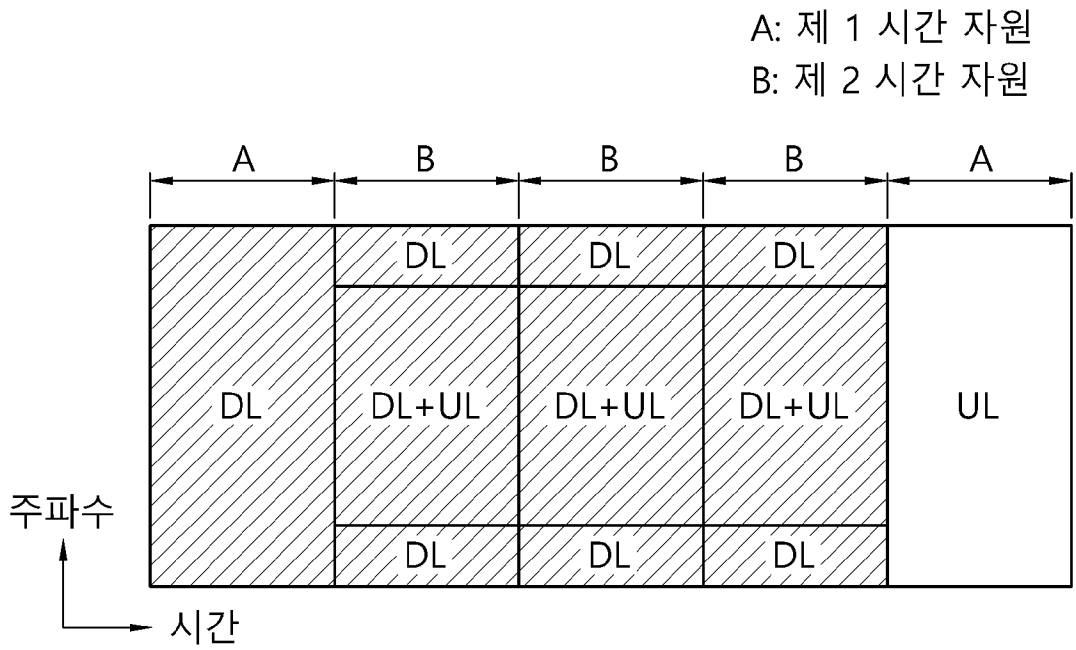

A: 제 1 시간 자원
B: 제 2 시간 자원
A
B
B
B
A
DL
DL
DL
DL
UL
UL
UL
UL
DL
DL
DL
DL
주파수
시간

(a)

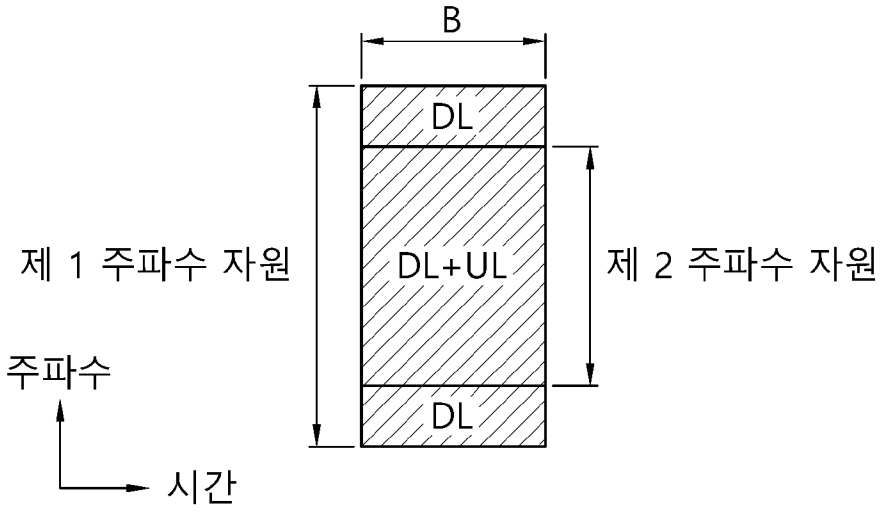

B
DL
제 1 주파수 자원
UL
제 2 주파수 자원
DL
제 1 주파수 자원
주파수
시간

(b)

[도15]

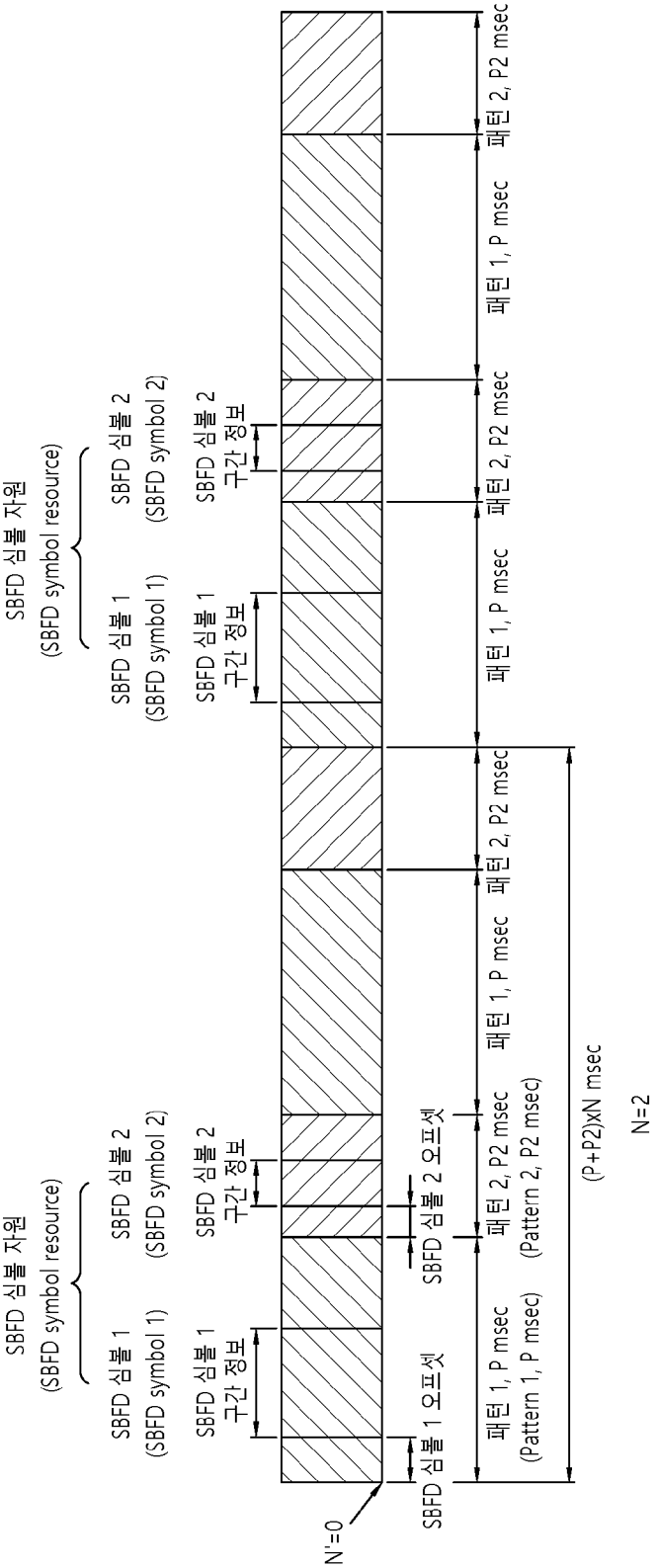

A: 제 1 시간 자원
B: 제 2 시간 자원
A
B
B
B
A
DL
DL
DL
DL
DL+UL
DL+UL
DL+UL
UL
DL
DL
DL
DL
주파수
시간

(a)

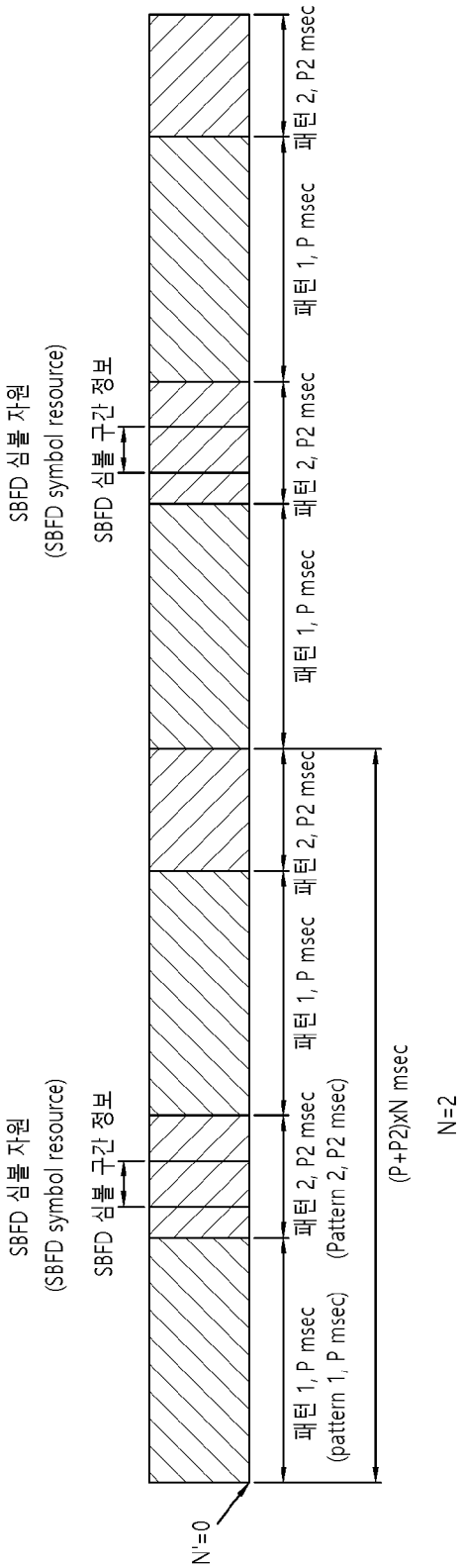

B
DL
DL+UL
DL
제 1 주파수 자원
제 2 주파수 자원
주파수
시간

(b)

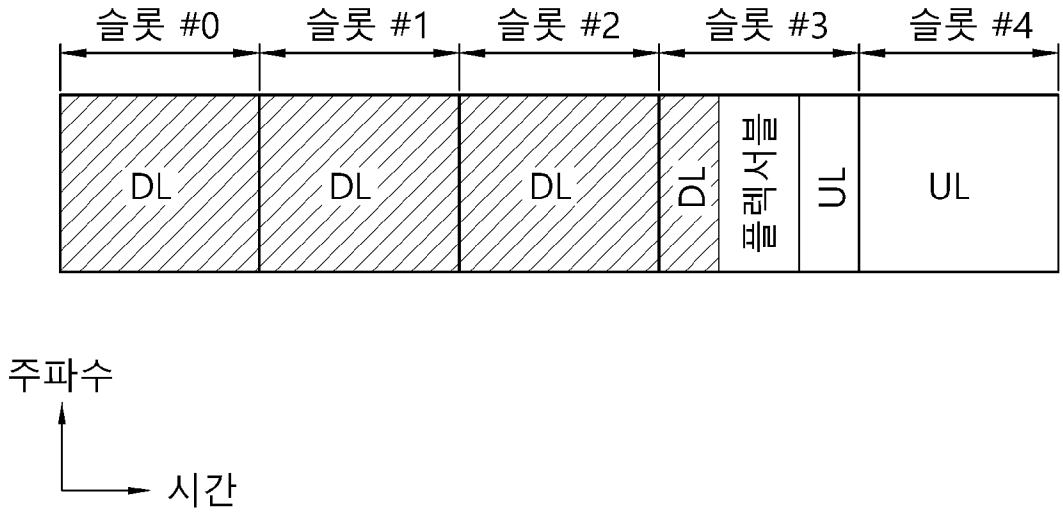
[도16]


SBFD 심볼 자원
(SBFD symbol resource)
SBFD 심볼 1
(SBFD symbol 1)
SBFD 심볼 2
(SBFD symbol 2)
SBFD 심볼 1
구간 정보
SBFD 심볼 2
구간 정보
N'=0
SBFD 심볼 1 오프셋
SBFD 심볼 2 오프셋
패턴 1, P msec
(Pattern 1, P msec)
패턴 2, P2 msec
(Pattern 2, P2 msec)
(P+P2)xN msec
N=2

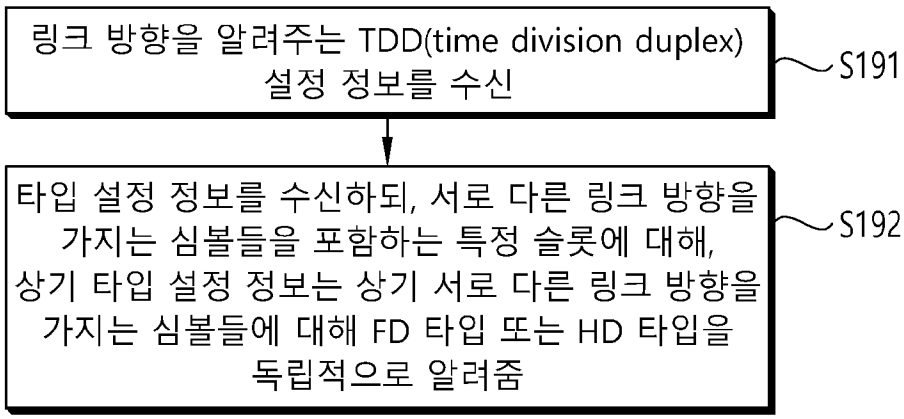
[도17]


SBFD 심볼 자원
(SBFD symbol resource)
SBFD 심볼 구간 정보
패턴 1, P msec
(pattern 1, P msec)
패턴 2, P2 msec
(Pattern 2, P2 msec)
(P+P2)xN msec
N=2
N'=0

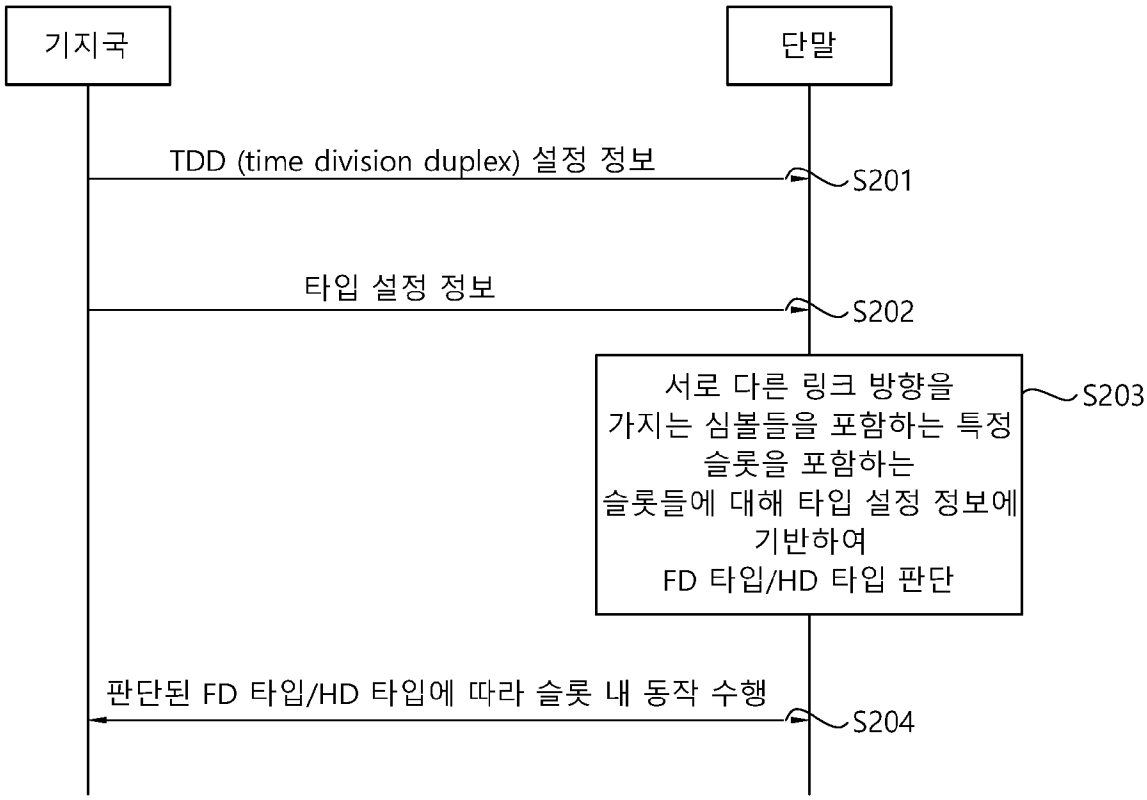
[도18]


슬롯 #0
슬롯 #1
슬롯 #2
슬롯 #3
슬롯 #4
DL
DL
DL
DL
플렉서블
UL
UL
주파수
시간

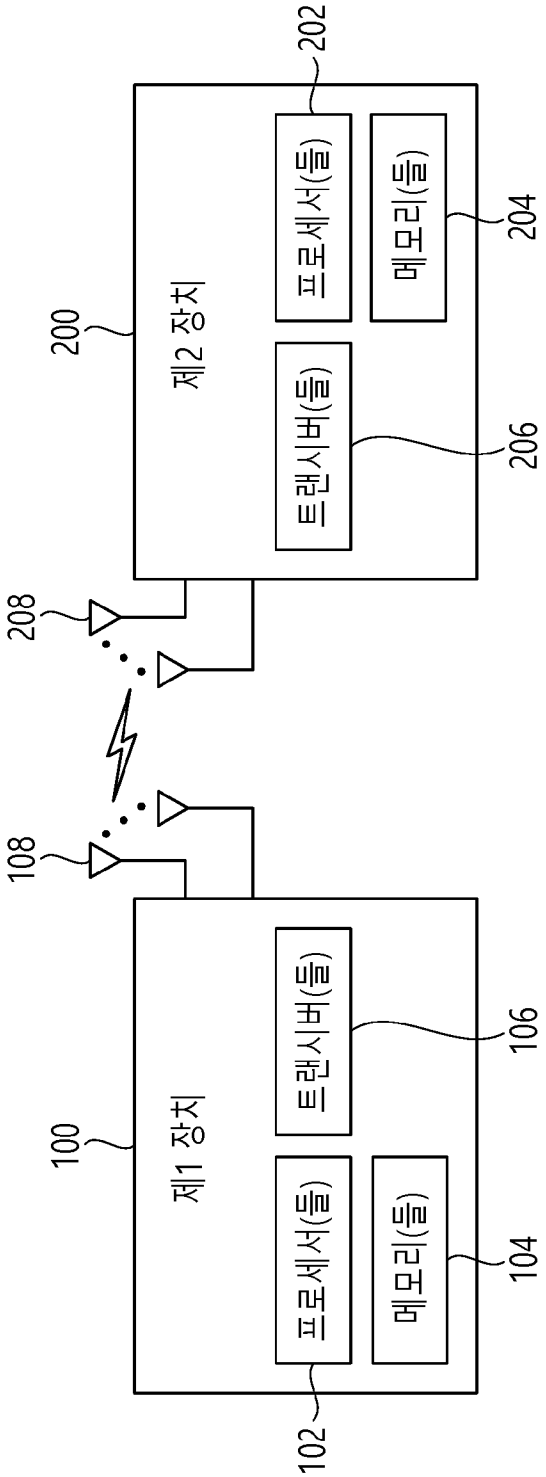
[도19]


링크 방향을 알려주는 TDD(time division duplex) 설정 정보를 수신
S191
타입 설정 정보를 수신하되, 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯에 대해, 상기 타입 설정 정보는 상기 서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들에 대해 FD 타입 또는 HD 타입을 독립적으로 알려줌
S192

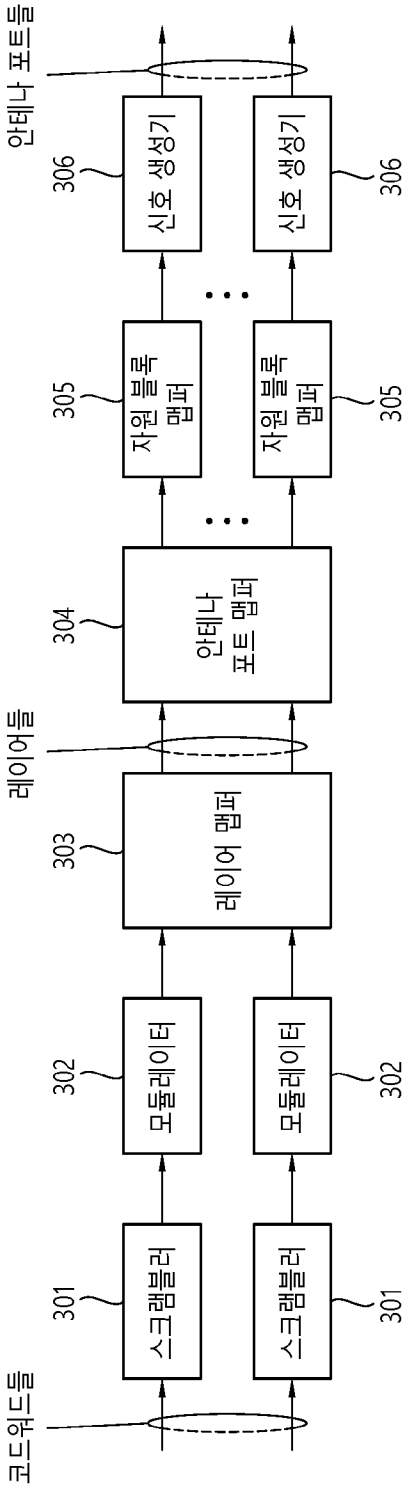
[도20]


기지국
단말
TDD (time division duplex) 설정 정보
S201
타입 설정 정보
S202
서로 다른 링크 방향을 가지는 심볼들을 포함하는 특정 슬롯을 포함하는 슬롯들에 대해 타입 설정 정보에 기반하여 FD 타입/HD 타입 판단
S203
판단된 FD 타입/HD 타입에 따라 슬롯 내 동작 수행
S204

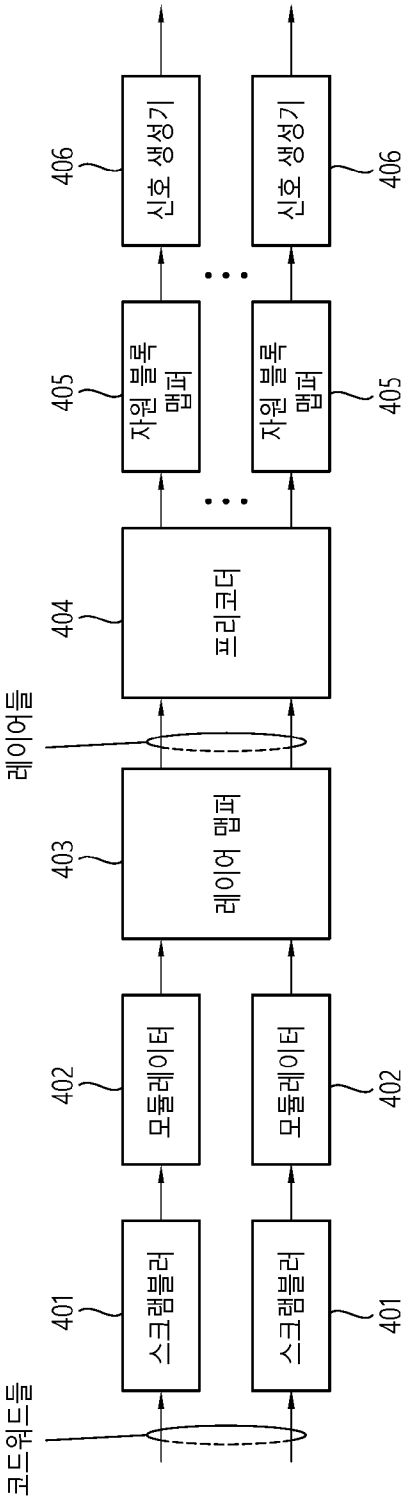
[도21]


202
프로세서(들)
메모리(들)
204
200
제2 장치
트랜시버(들)
206
208
108
100
제1 장치
트랜시버(들)
106
프로세서(들)
메모리(들)
104
102

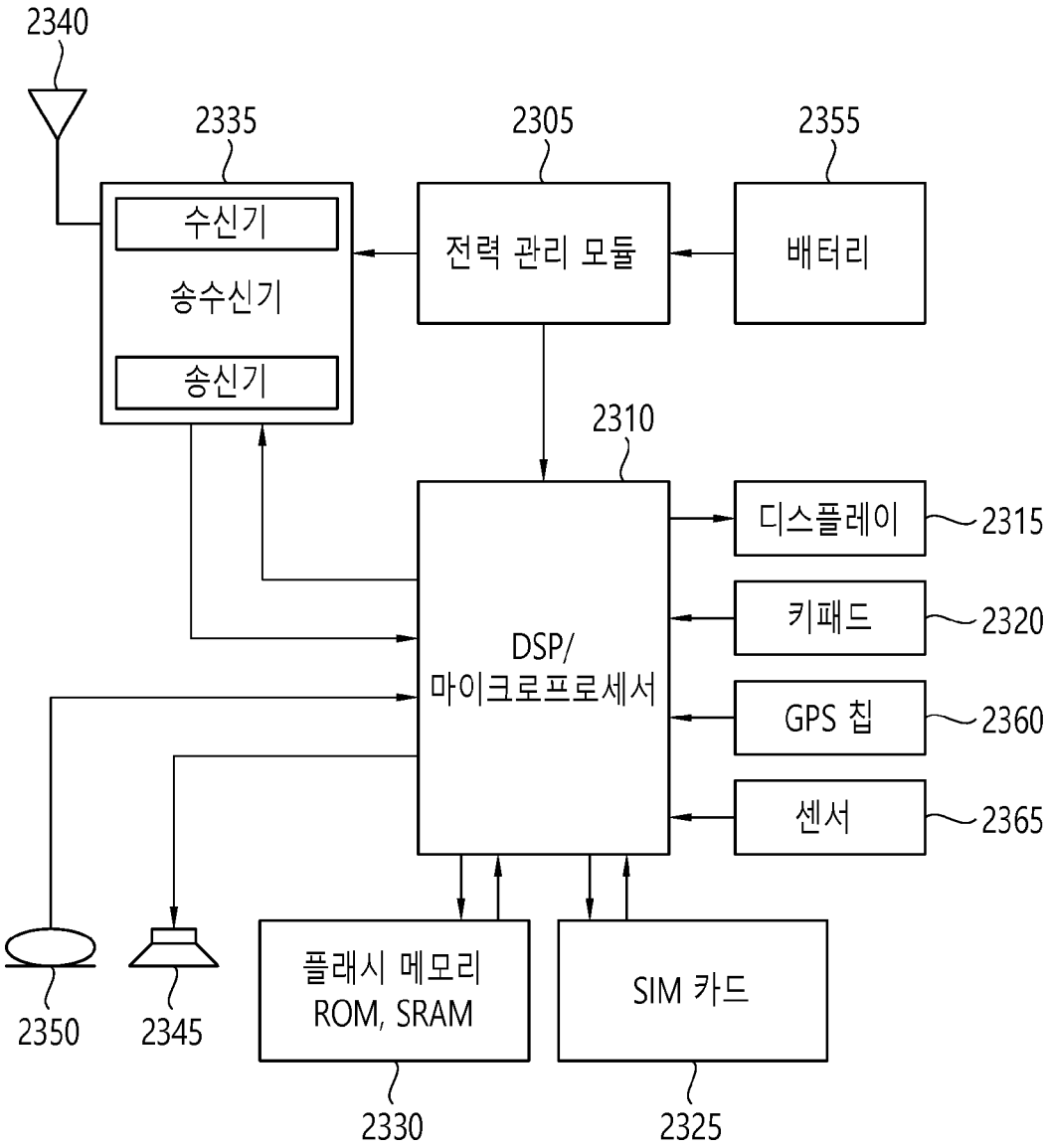
[도22]


코드워드들
301
스크램블러
302
모듈레이터
303
레이어 맵퍼
레이어들
304
안테나 포트 맵퍼
305
자원 블록 맵퍼
306
신호 생성기
안테나 포트들

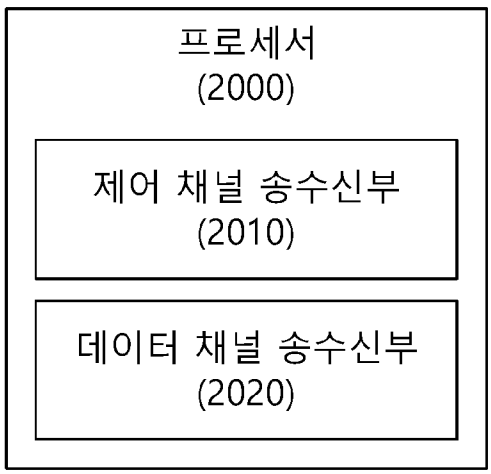
[도23]


코드워드들
401
스크램블러
402
모듈레이터
403
레이어 맵퍼
레이어들
404
프리코더
405
자원 블록 맵퍼
406
신호 생성기

[도24]


2340
2335
2305
2355
수신기
송수신기
송신기
전력 관리 모듈
배터리
2310
디스플레이
2315
키패드
2320
DSP/
마이크로프로세서
GPS 칩
2360
센서
2365
2350
2345
플래시 메모리
ROM, SRAM
SIM 카드
2330
2325

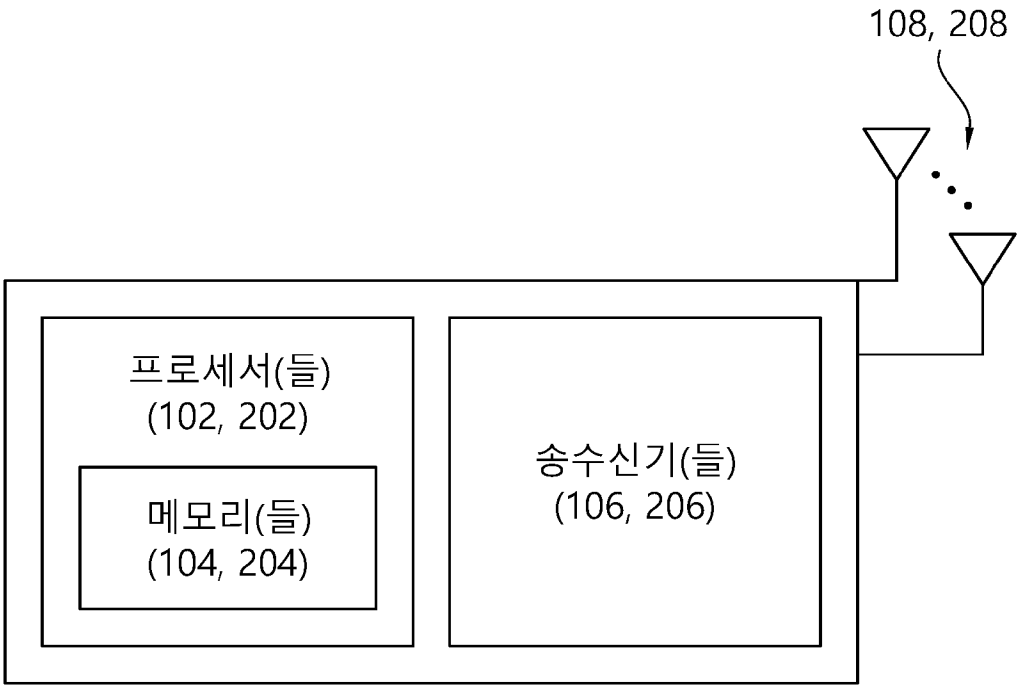
[도25]


프로세서
(2000)
제어 채널 송수신부
(2010)
데이터 채널 송수신부
(2020)

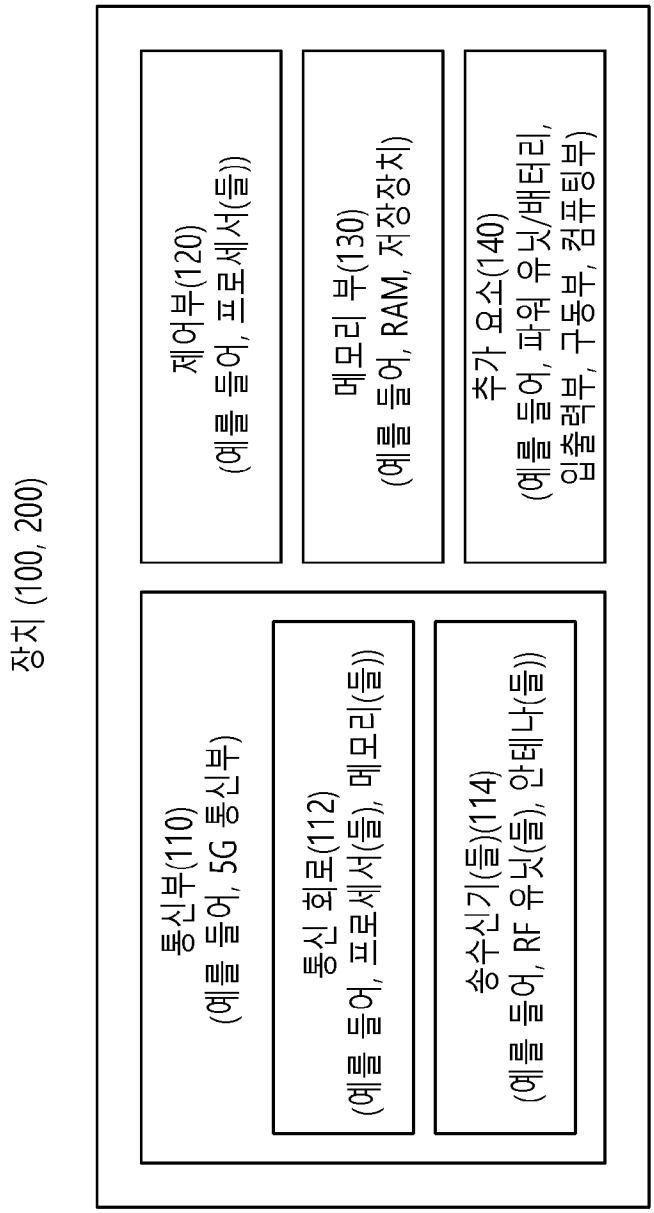
[도26]


프로세서
(3000)
제어 정보/데이터
생성 모듈
(3010)
송수신 모듈
(3020)

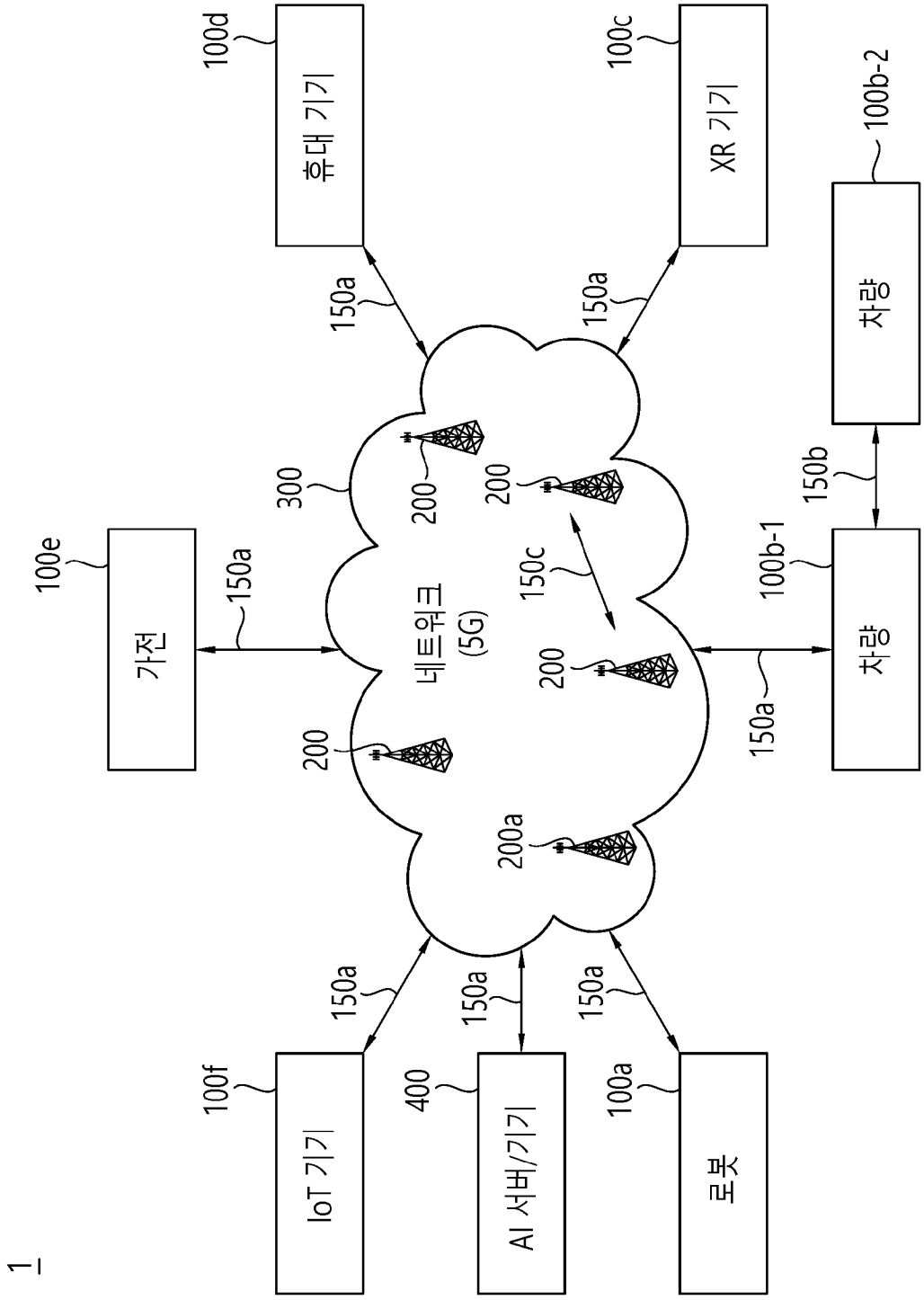
[도27]


108, 208
프로세서(들)
(102, 202)
메모리(들)
(104, 204)
송수신기(들)
(106, 206)

[도28]


장치 (100, 200)
통신부(110)
(예를 들어, 5G 통신부)
통신 회로(112)
(예를 들어, 프로세서(들), 메모리(들))
송수신기(들)(114)
(예를 들어, RF 유닛(들), 안테나(들))
제어부(120)
(예를 들어, 프로세서(들))
메모리 부(130)
(예를 들어, RAM, 저장장치)
추가 요소(140)
(예를 들어, 파워 유닛/배터리,
입출력부, 구동부, 컴퓨팅부)

[도29]


1
100d
휴대 기기
100c
XR 기기
100b-2
차량
150a
150a
150b
300
200
200
100e
가전
150a
네트워크
(5G)
150c
100b-1
차량
200
200
150a
200a
150a
150a
150a
100f
IoT 기기
400
AI 서버/기기
100a
로봇