

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 8월 17일 (17.08.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/138772 A2

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001487
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 10일 (10.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/294,315 2016년 2월 12일 (12.02.2016) US
62/306,623 2016년 3월 10일 (10.03.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김기준 (KIM, Kijun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 안준기 (AHN, Joonkui); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김은선 (KIM, Eunsun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

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

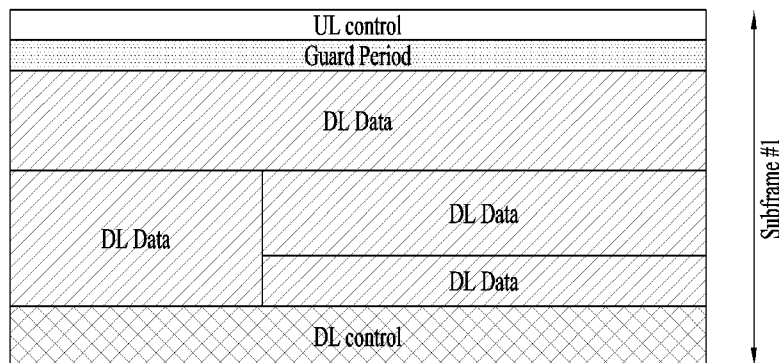
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SIGNALS BETWEEN BASE STATION AND TERMINAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICE SUPPORTING SAME

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치



(57) Abstract: Disclosed are a method for transmitting and receiving signals between a base station and a terminal in a wireless communication system, and a device supporting the same. Specifically, disclosed are a method for transmitting, by a base station, a plurality of downlink data channels in a subframe according to a time divisional multiplexing (TDM) scheme, and operating a terminal in response to the transmission, and a device supporting the same method.

(57) 요약서: 본 발명에서는 기지국과 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 개시한다. 구체적으로, 본 발명에서는 기지국이 하나의 서브프레임 내에서 복수의 하향링크 데이터 채널을 TDM (Time Division Multiplexing) 방식으로 전송하고, 이에 대응한 단말의 동작 방법 및 이를 지원하는 장치를 개시한다.

WO 2017/138772 A2

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 구체적으로는 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국간 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치들에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 접속 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 접속 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명의 목적은 기지국과 단말이 효율적으로 신호를 송수신하는 방법을 제공하는 것이다.
- [4] 특히, 본 발명의 목적은 기지국이 하나의 서브프레임 내에서 복수의 하향링크 데이터 채널을 TDM (Time Division Multiplexing) 방식으로 전송하고, 이에 대응한 단말의 동작 방법을 제공하는 것이다.
- [5] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시 예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 장치들을 제공한다.
- [7] 본 발명의 일 양태로서, 무선 통신 시스템에서 기지국이 하나 이상의 단말과 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 복수의 하향링크 데이터 채널을 전송하되, 상기 복수의 하향링크 데이터 채널은 TDM (Time Division Multiplex) 되어 전송되는, 신호 송수신 방법을 제안한다.
- [8] 본 발명의 다른 양태로서, 무선 통신 시스템에서 하나 이상의 단말과 신호를

송수신하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은 송신부; 수신부; 및 상기 송신부 및 수신부와 연결되어 동작하는 프로세서를 포함한다. 이때, 상기 프로세서는, 하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 복수의 하향링크 데이터 채널을 전송하도록 구성되며, 상기 복수의 하향링크 데이터 채널은 TDM (Time Division Multiplex) 되어 전송되는, 기지국을 제안한다.

- [9] 이때, 상기 하향링크 제어 채널은 시간 영역에서 상기 복수의 하향링크 데이터 채널보다 먼저 전송될 수 있다.
- [10] 또는, 상기 복수의 하향링크 데이터 채널 중 일부는 상기 하향링크 제어 채널이 전송되는 시간부터 전송될 수 있다.
- [11] 또한, 상기 하향링크 제어 채널은 복수 개로 구성되고, 상기 복수의 하향링크 제어 채널은 상기 복수의 하향링크 데이터 채널에 각각 대응될 수 있다.
- [12] 구체적으로, 상기 하나의 서브프레임이 2개의 슬롯을 포함하는 경우, 서로 대응되는 하향링크 제어 채널 및 하향링크 데이터 채널은 동일한 슬롯에서 전송될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 하향링크 제어 채널을 위한 복조 참조 신호 (DM-RS) 및 상기 복수의 하향링크 데이터 채널을 위한 DM-RS는 함께 공유될 수 있다.
- [14] 또는, 상기 하향링크 제어 채널을 위한 복조 참조 신호 (DM-RS) 및 상기 복수의 하향링크 데이터 채널을 위한 DM-RS는 개별적으로 전송될 수 있다.
- [15] 추가적으로, 기지국은 상기 복수의 하향링크 데이터 채널 중 하나의 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 수신하되, 상기 수신확인응답은 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 상기 서브프레임 또는 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송될 수 있다.
- [16] 구체적으로, 상기 서브프레임이 14개의 심볼들을 포함하는 경우, 상기 14개의 심볼들 중 K (단, K 는 자연수) 번째 심볼 또는 상기 K 번째 심볼 이전에 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되면, 상기 수신확인응답은 상기 서브프레임에서 전송될 수 있다.
- [17] 또는, 상기 서브프레임이 14개의 심볼들을 포함하는 경우, 상기 14개의 심볼들 중 K (단, K 는 자연수) 번째 심볼 이후 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되면, 상기 수신확인응답은 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송될 수 있다.
- [18] 본 발명의 또 다른 양태로서, 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 상기 하향링크 제어 채널에 대응하는 하향링크 데이터 채널을 수신하고, 상기 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 전송하되, 상기 수신확인응답은 상기 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 상기 서브프레임 또는 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송되는, 신호 송수신 방법을 제안한다.
- [19] 본 발명의 또 다른 양태로서, 무선 통신 시스템에서 기지국과 신호를

송수신하는 단말에 있어서, 상기 단말은 송신부; 수신부; 및 상기 송신부 및 수신부와 연결되어 동작하는 프로세서를 포함한다. 이때, 상기 프로세서는, 하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 상기 하향링크 제어 채널에 대응하는 하향링크 데이터 채널을 수신하고, 상기 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 전송하도록 구성되며, 상기 수신확인응답은 상기 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 상기 서브프레임 또는 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송되는, 단말을 제안한다.

- [20] 상술한 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 실시 예들에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [22] 본 발명에 따르면, 기지국은 하나의 서브프레임에서 복수의 단말들에게 전송하는 빔의 방향을 달리하여 하향링크 데이터 채널을 전송할 수 있다. 이를 위해, 기지국은 상기 하향링크 데이터 채널을 TDM/FDM 방식으로 전송할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 하나의 서브프레임을 통해 하향링크 데이터 채널 및 상향링크 제어 채널이 송수신되는 경우, 단말은 상기 하향링크 데이터 채널의 전송 종료 시점에 따라 상기 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 상기 하나의 서브프레임을 통해 전송할 수 있다. 이를 통해, DL-UL 타이밍 간격을 줄일 수 있고, 스케줄링 지연을 감소시킬 수 있다.
- [24] 본 발명의 실시 예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시 예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 발명의 실시 예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시 예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
- [26] 도 1은 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 2는 무선 프레임의 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

- [28] 도 3는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 예시한 도면이다.
- [29] 도 4는 상향링크 서브 프레임의 구조의 일례를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 5는 하향링크 서브 프레임의 구조의 일례를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 6은 본 발명에 적용 가능한 서브프레임 구조 (Self-contained subframe structure)를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 7은 본 발명의 제1 방안에 따른 DL/UL 신호의 전송 방법을 나타낸 도면이다.
- [33] 도 8은 본 발명의 제2 방안에 따른 DL/UL 신호의 전송 방법을 나타낸 도면이다.
- [34] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 예에 따라 DL 제어 정보 및 데이터가 TDM/FDM되어 전송되는 구성을 나타낸 도면이다.
- [35] 도 12 및 도 13은 본 발명의 일 예에 따라 DL 제어 정보 및 UL 데이터가 TDM/FDM되어 전송되는 구성을 나타낸 도면이다.
- [36] 도 14는 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 연속된 시간과 연속된 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [37] 도 15는 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 연속된 시간과 불연속된 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [38] 도 16은 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 불연속된 시간과 불연속된 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [39] 도 17은 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 불연속한 주파수 자원에 할당되나 상기 데이터 자원 영역이 특정 주파수 자원에 대해서는 연속된 시간 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [40] 도 18은 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 시간 자원의 하나의 단위 (unit) 별 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [41] 도 19는 본 발명에 따른 주파수 우선 RB 인덱싱 방법을 나타낸 도면이다.
- [42] 도 20은 본 발명에 따른 시간 우선 RB 인덱싱 방법을 나타낸 도면이다.
- [43] 도 21은 본 발명에 따른 2차원 RB 인덱싱 방법을 나타낸 도면이다.
- [44] 도 22는 본 발명에 따른 전체 시간 주파수 자원에 대해 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [45] 도 23은 본 발명에 따른 지정된 주파수 자원에 대해서만 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [46] 도 24는 본 발명에 따른 지정된 시간 자원에 대해서만 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [47] 도 25는 본 발명에 따른 지정된 주파수/시간 자원에 대해서만 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [48] 도 26은 본 발명에 따른 서브밴드별 CCE를 매핑하는 OFDM 심볼을 지정하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [49] 도 27은 본 발명에 따른 OFDM 심볼 별로 CCE를 매핑하는 서브밴드를 지정하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [50] 도 28 내지 도 31은 본 발명에 따라 DL 제어 채널 및 데이터 채널이 전송되는

구성을 나타낸 도면이다.

[51] 도 32 내지 도 34는 본 발명에 따른 DM-RS의 전송 방법을 나타낸 도면이다.

[52] 도 35는 제안하는 실시 예들이 구현될 수 있는 단말 및 기지국의 구성을 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[53] 이하의 실시 예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시 예를 구성할 수도 있다. 본 발명의 실시 예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시 예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시 예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시 예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.

[54] 도면에 대한 설명에서, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.

[55] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[56] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들은 기지국과 이동국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 이동국과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미가 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.

[57] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 이동국과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있다. 이때, '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 발전된 기지국(ABS: Advanced Base Station) 또는 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[58] 또한, 본 발명의 실시예들에서 단말(Terminal)은 사용자 기기(UE: User Equipment), 이동국(MS: Mobile Station), 가입자 단말(SS: Subscriber Station), 이동

- 가입자 단말(MSS: Mobile Subscriber Station), 이동 단말(Mobile Terminal) 또는 발전된 이동단말(AMS: Advanced Mobile Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [59] 또한, 송신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 제공하는 고정 및/또는 이동 노드를 말하고, 수신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 수신하는 고정 및/또는 이동 노드를 의미한다. 따라서, 상향링크에서는 이동국이 송신단이 되고, 기지국이 수신단이 될 수 있다. 마찬가지로, 하향링크에서는 이동국이 수신단이 되고, 기지국이 송신단이 될 수 있다.
- [60] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802.xx 시스템, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 시스템, 3GPP LTE 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있으며, 특히, 본 발명의 실시예들은 3GPP TS 36.211, 3GPP TS 36.212, 3GPP TS 36.213, 3GPP TS 36.321 및 3GPP TS 36.331 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [61] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [62] 또한, 본 발명의 실시예들에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [63] 예를 들어, 전송기회구간(TxOP: Transmission Opportunity Period)라는 용어는 전송구간, 전송 버스트(Tx burst) 또는 RRP(Reserved Resource Period)라는 용어와 동일한 의미로 사용될 수 있다. 또한, LBT(Listen Before Talk) 과정은 채널 상태가 유희인지 여부를 판단하기 위한 캐리어 센싱 과정, CCA(Clear Channel Assessment), 채널 접속 과정(CAP: Channel Access Procedure)과 동일한 목적으로 수행될 수 있다.
- [64] 이하에서는 본 발명의 실시예들이 사용될 수 있는 무선 접속 시스템의 일례로 3GPP LTE/LTE-A 시스템에 대해서 설명한다.
- [65] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 적용될 수 있다.
- [66] CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11

(Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.

- [67] UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced) 시스템은 3GPP LTE 시스템이 개량된 시스템이다. 본 발명의 기술적 특징에 대한 설명을 명확하게 하기 위해, 본 발명의 실시예들을 3GPP LTE/LTE-A 시스템을 위주로 기술하지만 IEEE 802.16e/m 시스템 등에도 적용될 수 있다.
- [68] **1. 3GPP LTE/LTE A 시스템**
- [69] 무선 접속 시스템에서 단말은 하향링크(DL: Downlink)를 통해 기지국으로부터 정보를 수신하고, 상향링크(UL: Uplink)를 통해 기지국으로 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 일반 데이터 정보 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [70] 도 1은 본 발명의 실시예들에서 사용될 수 있는 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [71] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 S11 단계에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색 (Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주동기 채널 (P-SCH: Primary Synchronization Channel) 및 부동기 채널 (S-SCH: Secondary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다.
- [72] 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리방송채널 (PBCH: Physical Broadcast Channel) 신호를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다.
- [73] 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호 (DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [74] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 S12 단계에서 물리하향링크제어채널 (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 물리하향링크공유 채널 (PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신하여 조금 더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.
- [75] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S13 내지 단계 S16과 같은 임의 접속 과정 (Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리임의접속채널 (PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 프리앰블 (preamble)을 전송하고(S13), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S14). 경쟁 기반 임의 접속의 경우, 단말은 추가적인 물리임의접속채널 신호의 전송(S15) 및 물리하향링크제어채널 신호 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 신호의 수신(S16)과 같은 충돌해결절차 (Contention

- Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.
- [76] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널 신호 및/또는 물리하향링크공유채널 신호의 수신(S17) 및 물리상향링크공유채널 (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 신호 및/또는 물리상향링크제어채널 (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 신호의 전송(S18)을 수행할 수 있다.
- [77] 단말이 기지국으로 전송하는 제어정보를 통칭하여 상향링크 제어정보(UCI: Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ-ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR (Scheduling Request), CQI (Channel Quality Indication), PMI (Precoding Matrix Indication), RI (Rank Indication) 정보 등을 포함한다.
- [78] LTE 시스템에서 UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 주기적으로 전송되지만, 제어정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [79] 도 2는 본 발명의 실시예들에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [80] 도 2(a)는 타입 1 프레임 구조(frame structure type 1)를 나타낸다. 타입 1 프레임 구조는 전이중(full duplex) FDD(Frequency Division Duplex) 시스템과 반이중(half duplex) FDD 시스템 모두에 적용될 수 있다.
- [81] 하나의 무선 프레임(radio frame)은 $T_f = 307200 \cdot T_s = 10\text{ms}$ 의 길이를 가지고, $T_{\text{slot}} = 15360 \cdot T_s = 0.5\text{ms}$ 의 균등한 길이를 가지며 0부터 19의 인덱스가 부여된 20개의 슬롯으로 구성된다. 하나의 서브프레임은 2개의 연속된 슬롯으로 정의되며, i 번째 서브프레임은 $2i$ 와 $2i+1$ 에 해당하는 슬롯으로 구성된다. 즉, 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성된다. 하나의 서브프레임을 전송하는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 한다. 여기서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼 또는 SC-FDMA 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 자원블록(Resource Block)을 포함한다.
- [82] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 포함한다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로 OFDM 심볼은 하나의 심볼 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것이다. OFDM 심볼은 하나의 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간이라고 할 수 있다. 자원 블록(resource block)은 자원 할당 단위이고, 하나의 슬롯에서 복수의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함한다.
- [83] 전이중 FDD 시스템에서는 각 10ms 구간 동안 10개의 서브프레임은 하향링크 전송과 상향링크 전송을 위해 동시에 이용될 수 있다. 이때, 상향링크와 하향링크 전송은 주파수 영역에서 분리된다. 반면, 반이중 FDD 시스템의 경우

단말은 전송과 수신을 동시에 할 수 없다.

[84] 상술한 무선 프레임의 구조는 하나의 예시에 불과하며, 무선 프레임에 포함되는 서브 프레임의 수 또는 서브 프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[85] 도 2(b)는 타입 2 프레임 구조(frame structure type 2)를 나타낸다. 타입 2 프레임 구조는 TDD 시스템에 적용된다. 하나의 무선 프레임(radio frame)은 $T_f = 307200 \cdot T_s = 10\text{ms}$ 의 길이를 가지며, $153600 \cdot T_s = 5\text{ms}$ 길이를 가지는 2개의 하프프레임(half-frame)으로 구성된다. 각 하프프레임은 $30720 \cdot T_s = 1\text{ms}$ 의 길이를 가지는 5개의 서브프레임으로 구성된다. i 번째 서브프레임은 2_i 와 2_{i+1} 에 해당하는 각 $T_{\text{slot}} = 15360 \cdot T_s = 0.5\text{ms}$ 의 길이를 가지는 2개의 슬롯으로 구성된다. 여기에서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다.

[86] 타입 2 프레임에는 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(GP: Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)인 3가지의 필드로 구성되는 특별 서브프레임을 포함한다. 여기서, DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

[87] 다음 표 1은 특별 프레임의 구성(DwPTS/GP/UpPTS의 길이)을 나타낸다.

[88] [표1]

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$			-		

[89] 도 3은 본 발명의 실시예들에서 사용될 수 있는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 예시한 도면이다.

[90] 도 3을 참조하면, 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함한다. 여기서, 하나의 하향링크 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원 블록은 주파수 영역에서 12개의 부 반송파를 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [91] 자원 그리드 상에서 각 요소(element)를 자원 요소(resource element)하고, 하나의 자원 블록은 12×7 개의 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원 블록들의 수 NDL은 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.
- [92] 도 4는 본 발명의 실시예들에서 사용될 수 있는 상향링크 서브 프레임의 구조를 나타낸다.
- [93] 도 4를 참조하면, 상향링크 서브 프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 나눌 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 나르는 PUCCH가 할당된다. 데이터 영역은 사용자 데이터를 나르는 PUSCH가 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH에는 서브 프레임 내에 RB 쌍이 할당된다. RB 쌍에 속하는 RB들은 2개의 슬롯들의 각각에서 서로 다른 부 반송파를 차지한다. 이러한 PUCCH에 할당된 RB 쌍은 슬롯 경계(slot boundary)에서 주파수 도약(frequency hopping)된다고 한다.
- [94] 도 5는 본 발명의 실시예들에서 사용될 수 있는 하향링크 서브 프레임의 구조를 나타낸다.
- [95] 도 5를 참조하면, 서브 프레임내의 첫번째 슬롯에서 OFDM 심볼 인덱스 0부터 최대 3개의 OFDM 심볼들이 제어 채널들이 할당되는 제어 영역(control region)이고, 나머지 OFDM 심볼들은 PDSCH이 할당되는 데이터 영역(data region)이다. 3GPP LTE에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 일례로 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH, PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 등이 있다.
- [96] PCFICH는 서브 프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고, 서브 프레임 내에 제어 채널들의 전송을 위하여 사용되는 OFDM 심볼들의 수(즉, 제어 영역의 크기)에 관한 정보를 나른다. PHICH는 상향 링크에 대한 응답 채널이고, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)에 대한 ACK(Acknowledgement)/NACK(Negative-Acknowledgement) 신호를 나른다. PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 하향링크 제어정보(DCI: downlink control information)라고 한다. 하향링크 제어정보는 상향링크 자원 할당 정보, 하향링크 자원 할당 정보 또는 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령을 포함한다.
- [97] **2. 새로운 무선 접속 기술 (New Radio Access Technology) 시스템**
- [98] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술 (radio access technology, RAT)에 비해 향상된 단말 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브 (massive) MTC (Machine Type Communications) 역시 고려되고 있다. 뿐만 아니라 신뢰성 (reliability) 및 지연 (latency) 에 민감한 서비스/UE 를 고려한 통신 시스템 디자인

또한 논의되고 있다.

- [99] 이와 같이 향상된 단말 광대역 통신 (enhanced mobile broadband communication), 매시브 MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 새로운 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 기술을 New RAT이라 명명한다.
- [100] **2.1 자립적 서브프레임 구조 (Self-contained subframe structure)**
- [101] 도 6은 본 발명에 적용 가능한 자립적 서브프레임 구조 (Self-contained subframe structure)를 나타낸 도면이다.
- [102] 본 발명이 적용 가능한 New RAT 시스템에서는 TDD 시스템에서 데이터 전송 지연을 최소화하기 위해 도 6과 같은 자립적 서브프레임 구조를 제안한다.
- [103] 도 6에서 빗금친 영역 (예: symbol index =0)은 하향링크 제어 (downlink control) 영역을 나타내고, 검정색 영역 (예: symbol index =13)은 상향링크 제어 (uplink control) 영역을 나타낸다. 이외 영역 (예: symbol index = 1 ~ 12)은 하향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있고, 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있다.
- [104] 이러한 구조의 특징은 한 개의 서브프레임 내에서 DL 전송과 UL 전송을 순차적으로 진행할 수 있으며, 상기 하나의 서브프레임 내에서 DL 데이터를 송수신하고 이에 대한 UL ACK/NACK도 송수신할 수 있다. 결과적으로 이러한 구조는 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 지연을 최소화할 수 있다.
- [105] 이와 같은 자립적 서브프레임 (self-contained subframe) 구조에서 기지국과 UE가 송신 모드에서 수신모드로 전환 또는 수신모드에서 송신모드로 전환을 위해서는 일정 시간 길이의 타임 갭(time gap)이 필요하다. 이를 위하여 자립적 서브프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼은 가드 구간 (guard period, GP)로 설정될 수 있다.
- [106] 앞서 상세한 설명에서는 자립적 서브프레임 (self-contained subframe) 구조가 DL 제어 영역 및 UL 제어 영역을 모두 포함하는 경우를 설명하였으나, 상기 제어 영역들은 상기 자립적 서브프레임 구조에 선택적으로 포함될 수 있다. 다시 말해, 본 발명에 따른 자립적 서브프레임 구조는 도 6과 같이 DL 제어 영역 및 UL 제어 영역을 모두 포함하는 경우 뿐만 아니라 DL 제어 영역 또는 UL 제어 영역만을 포함하는 경우도 포함할 수 있다.
- [107] **2.2 OFDM 수비학 (numerology)**
- [108] New RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 이때, New RAT 시스템은 대표적으로 표 2와 같은 OFDM 수비학을 가질 수 있다.

[109] [표2]

Parameter	Value
Subcarrier-spacing (Δf)	75kHz
OFDM symbol length	13.33us
Cyclic Prefix(CP) length	1.04us/0.94us
System BW	100MHz
No. of available subcarriers	1200
Subframe length	0.2ms
Number of OFDM symbol per Subframe	14 symbols

[110] 또는 New RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용하며 표 3과 같은 다수의 OFDM 수비확 중에서 선택된 OFDM 수비확을 사용할 수 있다. 구체적으로, 표 3에서 개시된 바와 같이, New RAT 시스템은 LTE시스템에서 사용되었던 15kHz 부반송파 스페이싱 (subcarrier-spacing)을 기본으로 상기 15kHz 부반송파 스페이싱의 배수 관계에 있는 30, 60, 120 kHz 부반송파 스페이싱을 갖는 OFDM 수비확을 사용할 수 있다.

[111] 이때, 표 3에 개시된 순환 전치 (Cyclic Prefix) 및 시스템 대역폭 (System BW), 그리고 이용 가능한 부반송파 (available subcarriers) 개수는 본 발명에 따른 New RAT 시스템에 적용 가능한 일 예에 불과하며, 구현 방식에 따라 상기 값들은 변형될 수 있다. 대표적으로 60kHz 부반송파 스페이싱의 경우 시스템 대역폭은 100MHz로 설정될 수 있으며, 이 경우 이용 가능한 부반송파 개수는 1500을 초과하여 1666보다 작은 값을 가질 수 있다. 또한 표 3에서 개시된 서브프레임 길이 (Subframe length) 및 서브프레임 당 OFDM 심볼 개수 또한 본 발명에 따른 New RAT 시스템에 적용 가능한 일 예에 불과하며, 구현 방식에 따라 상기 값들은 변형될 수 있다.

[112] [표3]

Parameter	Value	Value	Value	Value
Subcarrier-spacing (Δf)	15kHz	30kHz	60kHz	120kHz
OFDM symbol length	66.66	33.33	16.66	8.33
Cyclic Prefix(CP) length	5.20us/4.69us	2.60us/2.34us	1.30us/1.17us	6.51us/5.86us
System BW	20MHz	40MHz	80MHz	160MHz
No. of available subcarriers	1200	1200	1200	1200
Subframe length	1ms	0.5ms	0.25ms	0.125ms
Number of OFDM symbol per Subframe	14 symbols	14 symbols	14 symbols	14 symbols

[113] **2.3** 아날로그 빔포밍 (Analog beamforming)

[114] 밀리미터 파 (Millimeter Wave, mmW)에서는 파장이 짧아 동일 면적에 다수개의 안테나 요소(element)의 설치가 가능하다. 즉, 30GHz 대역에서 파장은 1cm이므로, 5 * 5 cm의 패널(panel)에 0.5 lambda(파장) 간격으로 2-차원 (2-dimension) 배열을 하는 경우 총 100개의 안테나 요소를 설치할 수 있다. 이에 따라, 밀리미터 파 (mmW)에서는 다수개의 안테나 요소를 사용하여 빔포밍 (beamforming, BF) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나, 쓰루풋 (throughput)을 높일 수 있다.

[115] 이때, 안테나 요소 별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 각 안테나 요소는 TXRU(Transceiver Unit)을 포함할 수 있다. 이를 통해, 각 안테나 요소는 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍을 수행할 수 있다.

[116] 그러나 100여개의 안테나 요소 모두에 TXRU를 설치하기에는 가격측면에서 실효성이 떨어지는 문제를 갖게 된다. 그러므로 하나의 TXRU에 다수개의 안테나 요소를 매핑하고 아날로그 위상 시프터 (analog phase shifter)로 빔(beam)의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍 방식은 전 대역에 있어서 하나의 빔 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍이 어렵다는 단점을 갖는다.

[117] 이에 대한 해결 방안으로, 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍의 중간 형태로 Q개의 안테나 요소보다 적은 개수인 B개의 TXRU를 갖는 하이브리드 빔포밍 (hybrid BF)를 고려할 수 있다. 이 경우에 B개의 TXRU와 Q개의 안테나 요소의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔(beam)의 방향은 B개 이하로 제한될 수 있다.

[118] **3. 제안하는 실시예**

[119] 앞서 설명한 바와 같이, 마이크로 파(mmW)에서 아날로그 (또는 하이브리드)

빔포밍을 활용하면 한 시점에 하나(또는 작은 수)의 빔 방향으로만 신호를 전송할 수 있다. 그러므로 아날로그(또는 하이브리드) 빔포밍을 활용하는 경우, 해당 빔 방향에 위치한 일부 UE만 관련 서비스를 제공받을 수 있다. 이러한 특성과 함께, 점차 mmW 대역에서 VoIP 등과 같은 적은 데이터 패킷 (small data packet)의 서비스에 대한 필요성이 제안되고 있다.

[120] 이러한 배경에 의해 본 발명은 하나의 서브프레임을 시분할(TDM) 및 주파수 분할(FDM)하여 하향링크 제어 정보와 하향링크 데이터 및/또는 상향링크 데이터를 포함한 신호를 송수신하는 방법에 대하여 제안한다.

[121] 3.1. 본 발명에서 제안하는 DL/UL 신호 전송 방법

[122] 3.1.1. 제1 방안

[123] 도 7은 본 발명의 제1 방안에 따른 DL/UL 신호의 전송 방법을 나타낸 도면이다.

[124] 도 7에 도시된 바와 같이, 도 6에 따른 자립적 서브프레임 구조에서 시간 영역에서 앞쪽 영역에는 제어 채널(예: PDCCH)이 위치하고, 하향링크 데이터 채널(예: PDSCH) 자원 영역은 FDM/TDM 되어 전송될 수 있다. 이때, PDSCH 자원 영역의 각 OFDM 심볼에서 전송되는 PDSCH의 최대 개수는 기지국의 독립적 빔포밍(Beam-Forming, BF) 능력에 의해 결정될 수 있다. 도 7의 경우, 기지국이 동시에 최대 2개의 BF 능력만을 갖는 경우를 가정한다. 이에 따라, 각 OFDM 심볼에서 전송되는 PDSCH의 개수는 최대 2개로 구성되어 도 7과 같이 분할된 데이터 자원 영역이 스케줄링될 수 있다.

[125] 이하, 설명에서는 도 7과 같이 제어 채널 영역은 일정한 OFDM 심볼 상에 위치하되, 데이터 채널 영역은 FDM/TDM되어 전송되는 방법을 본 발명의 제1 방안에 따른 DL 신호 전송 방법 또는 방식 1이라 통칭한다. 이와 같은 방법을 통해, 기지국은 TDM 또는 TDM/FDM되는 자원 영역 별로 서로 독립적인 빔 방향을 적용하여 대응하는 신호를 복수의 UE들에게 전송할 수 있다.

[126] 이와 같은 데이터 자원 영역 분할 방법은 해당 서브프레임이 UL 데이터 전송을 위해 사용되는 경우에도 UL(데이터) 자원을 FDM/TDM 분할하기 위해 적용될 수 있다. 다만, 방식 1에 따르면, 제어 정보를 복수의 UE에게 전송하기 위해 각 UE별로 적절한 빔 방향을 적용하여 대응하는 신호를 전송하기에는 어려움이 있을 수 있다. 이 경우, 제어 정보(또는 제어 영역, 바람직하게는 PDCCH)는 넓은 빔 패턴(widebeam pattern)으로 전송될 수 있다.

[127] 3.1.2. 제2 방안

[128] 도 8은 본 발명의 제2 방안에 따른 DL/UL 신호의 전송 방법을 나타낸 도면이다.

[129] 도 8과 같이, 아날로그(또는 하이브리드) 빔포밍 기지국은 데이터 채널(예: PDSCH)와 함께 제어 채널(예: PDCCH)도 빔포밍하여 전송할 수 있다. 이를 위해, 하나의 서브프레임 내 DL 자원 영역은 복수 개의 sTTI(short Transmission Time Interval) 구간으로 시분할되고, 각 sTTI단위별로 제어 정보와 데이터가 전송될 수 있다.

[130] 일 예로, 도 8에 도시된 일 예는 12개의 OFDM 심볼의 자원 영역을 3개의

sTTI로 시분할하고, 각 sTTI는 4개의 OFDM 심볼로 구성되는 예시로 이해될 수 있다. 또 다른 예로, 도 8에 도시된 일 예는 sTTI를 하나의 OFDM 심볼 기간으로 설정하고 다중 (multiple) sTTI에 걸쳐서 데이터가 전송되는 예시로 이해될 수도 있다. 이 경우, 도 8에서의 데이터 전송은 4개의 sTTI 구간에 걸쳐 전송되는 일 예로 이해될 수 있다.

- [131] 앞서 설명한 방식 1 (또는 제1 방안)과 달리 도 8의 전송 방법에서는 동시에 전달될 수 있는 제어 채널 (예: PDCCH)의 개수도 기지국의 BF 능력에 의해 제한될 수 있다. 이에, 도 8에서 제어 채널도 데이터 채널과 같이 FDM/TDM되어 전송될 수 있다. 이하, 설명에서는 도 8과 같이 제어 채널 영역 및 데이터 채널 영역이 FDM/TDM되어 전송되는 방법을 본 발명의 제2 방안에 따른 DL 신호 전송 방법 또는 방식 2이라 통칭한다.
- [132] 이러한 방식 2에 따르면, 데이터 채널과 함께 제어 채널도 함께 빔포밍되어 전송되므로 전송 효율을 높일 수 있다. 또한 UL 그랜트 제어 정보를 포함한 제어 채널 또한 해당 정보를 수신할 UE에게 타겟팅되어 해당 방향으로 빔포밍되어 전송될 수 있다. 다만, 데이터 영역 전체에 걸쳐서 제어 정보가 전송될 가능성이 있는 바, UE가 제어 채널을 블라인드 디코딩 (blind decoding)하는 복잡도가 증가하는 단점이 발생할 수 있다.
- [133] 3.1.3. 제3 방안
- [134] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 예에 따라 DL 제어 정보 및 데이터가 TDM/FDM되어 전송되는 구성을 나타낸 도면이다.
- [135] 일 예로, 도 9에 도시된 바와 같이, 하나의 서브프레임 내의 DL 자원 영역은 2개의 sTTI 구간으로 시분할되고, 각 sTTI 단위별로 제어 정보와 데이터가 전송될 수 있다. 여기서, PDCCH는 각 슬롯의 첫 OFDM 심볼에 위치한다.
- [136] 다른 예로, 도 10에 도시된 바와 같이, 하나의 서브프레임 내의 DL 자원 영역은 2개의 sTTI 구간으로 분할되고, 각 sTTI의 PDSCH 전송 영역을 동일하게 맞추기 위하여 PDCCH2는 첫번째 슬롯의 마지막 OFDM 심볼에 위치할 수 있다.
- [137] 도 11에 도시된 바와 같이, 하나의 서브프레임 내의 DL 자원 영역은 2개의 sTTI 구간으로 분할되고, 각 PDSCH에 대한 스케줄링 DCI를 전송하는 PDCCH는 상기 서브프레임의 시간 영역상 앞의 OFDM 심볼에 위치할 수 있다.
- [138] 도 11에서 PDCCH1은 PDSCH1에 대한 스케줄링 DCI를 전송할 수 있고, PDCCH2는 PDSCH2에 대한 스케줄링 DCI를 전송할 수 있다. 이어, PDCCH_x (x= 1, 2)와 PDSCH_x (x= 1, 2)는 동일 방향으로 빔포밍되어 전송되고, PDCCH1과 PDCCH2는 서로 다른 방향으로 빔포밍되어 전송될 수 있도록 TDM되어 전송될 수 있다.
- [139] 3.1.4. 제4 방안
- [140] 도 12 및 도 13은 본 발명의 일 예에 따라 DL 제어 정보 및 UL 데이터가 TDM/FDM되어 전송되는 구성을 나타낸 도면이다.
- [141] 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 하나의 서브프레임 내의 UL 자원 영역이

- 2개의 sTTI 구간으로 분할되고, 각 PUSCH에 대응하는 그랜트 DCI를 전송하는 PDCCH는 상기 서브프레임의 시간 영역상 앞의 OFDM 심볼에 위치할 수 있다.
- [142] 도 12 및 도 13에서 PDCCH1은 PUSCH1에 대한 그랜트 DCI를 전송하기 위해 사용되며, PDCCH2는 PUSCH2에 대한 그랜트 DCI를 전송하기 위해 사용될 수 있다.
- [143] 이때, 도 12와 같이 sTTI의 경계가 슬롯 경계와 일치하거나, 도 13과 같이 각 sTTI의 PUSCH 전송 영역을 동일하게 맞추기 위하여 sTTI의 경계가 슬롯 경계와 일치하지 않을 수 있다.
- [144] 이하에서는 앞서 설명한 제1 내지 제4 방안에 대한 구체적인 구성에 대해 상세히 설명한다.
- [145] 3.2. PDSCH 자원 할당 패턴
- [146] 본 발명에 따른 PDSCH 자원 할당은 유연성 (flexibility)의 정도에 따라 다음과 같은 5가지 방식으로 구분될 수 있다. 이때, 각 방식에 대한 일 예는 도 14 내지 도 18과 같이 나타낼 수 있다.
- [147] 도 14는 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 연속된 시간과 연속된 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [148] 도 15는 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 연속된 시간과 불연속된 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [149] 도 16은 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 불연속된 시간과 불연속된 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [150] 도 17은 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 불연속한 주파수 자원에 할당되나 상기 데이터 자원 영역이 특정 주파수 자원에 대해서는 연속된 시간 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [151] 도 18은 본 발명에 따라 데이터 자원 영역이 시간 자원의 하나의 단위 (unit) 별 주파수 자원에 할당되는 일 예를 나타낸다.
- [152] 3.3. PDSCH 자원 할당 시그널링 방법
- [153] PDSCH 자원 할당을 위하여 자원 영역을 기본 단위로 분할 또는 구분할 필요가 있다. 이때, 기본 자원 단위를 RB(Resource Block)라 명명할 수 있다. 이하 설명하는 도 19 내지 도 21과 같이, RB는 sTTI 구간 동안, 연속된 부반송파들로 구성된 서브밴드에서의 RE(Resource Element)들에 대응한다고 정의될 수 있다. 이때, RB 인덱스 (또는 인덱싱)은 subTTI(또는 sTTI) 인덱스와 서브밴드 인덱스의 조합으로 결정될 수 있다. 또한, 기지국은 PDCCH의 DCI(Downlink Control Information)를 통해 할당된 RB 인덱스 비트맵 (allocated RB index bitmap)을 signaling하여 할당된 PDSCH 자원을 UE에게 알려줄 수 있다. 본 발명에 있어, RB 인덱스 (또는 인덱싱) 방법으로는 다음과 같은 3 가지 방안을 고려할 수 있다.
- [154] 도 19는 본 발명에 따른 주파수 우선 RB 인덱싱 방법을 나타낸 도면이다.
- [155] 도 20은 본 발명에 따른 시간 우선 RB 인덱싱 방법을 나타낸 도면이다.

- [156] 도 21은 본 발명에 따른 2차원 RB 인덱싱 방법을 나타낸 도면이다.
- [157] 이와 같은 시그널링 방법은 도 14 내지 도 18의 모든 자원 할당 방식에 대한 시그널링이 가능하다는 장점이 있지만, 이로 인해 시그널링 오버헤드가 크다는 단점이 있다.
- [158] 이를 보완하기 위한 방안으로, 기지국이 DCI를 통해 할당된 subTTI 인덱스 비트맵 (allocated subTTI index bitmap)과 서브밴드 인덱스 비트맵 (subband index bitmap)을 시그널링하는 방법을 고려할 수 있다. 이러한 방법에 따르면 도 14 내지 도 16의 자원 할당 방식에 대한 시그널링이 가능하며, 이에 따라 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있다는 장점이 있다.
- [159] 상기 방법에 대한 변형 예로, 기지국이 DCI를 통해 할당된 subTTI 인덱스 비트맵과 할당된 subTTI 또는 OFDM 심볼별로 서브밴드 인덱스 비트맵을 시그널링하는 방법을 고려할 수 있다. 이와 같은 변형 예는 2개 이상의 비트맵이 시그널링되어야 하지만 도 18의 자원 할당 방식에 대한 시그널링이 가능하다는 장점이 있다.
- [160] 또 다른 변형 예로, 기지국이 DCI를 통해 할당된 서브밴드 인덱스 비트맵과 할당된 서브밴드 별로 subTTI 인덱스 비트맵을 시그널링하는 방법을 고려할 수 있다. 이에 따르면, 도 17의 자원 할당 방식에 대한 시그널링이 가능하다는 장점이 있다.
- [161] 보다 간단한 방법으로, 기지국이 DCI를 통해 시작 OFDM 인덱스 (start OFDM index) 및 구간 (duration), 할당된 서브밴드 인덱스 비트맵을 시그널링하는 방법을 고려할 수 있다. 이 경우, RB는 서브밴드 인덱스에 의해서만 결정되며 PDSCH에 대한 자원은 RB내의 일부 OFDM 심볼에 대해서만 할당되는 방식이 적용될 수 있다.
- [162] 특히, 방식 2의 경우, PDSCH 시작 OFDM 인덱스는 스케줄링 PDCCH (scheduling PDCCH)의 위치에 의해 결정되도록 설정될 수 있다. 즉, PDSCH 시작 OFDM 인덱스는 스케줄링 PDCCH를 전송하는 OFDM 심볼부터 시작될 수 있다. 또는 PDSCH 시작 OFDM 인덱스는 스케줄링 PDCCH를 전송하는 OFDM 심볼 다음 심볼부터 시작될 수 있다. 이 경우, 기지국이 DCI를 통해 전송 PDSCH의 구간 (duration) 및 할당된 서브밴드 인덱스 비트맵(allocated subband index bitmap)만을 명시적으로(explicit) 시그널링하는 방법을 고려할 수 있다.
- [163] 이하에서는, 추가적인 구성으로써, 기지국이 UE에게 DL/UL 데이터 영역을 시그널링하는 동작에 대해 설명한다.
- [164] 도 9 내지 도 11과 같이 DL 데이터 서브프레임을 두 개의 subTTI로 구분하는 경우, 기지국은 스케줄링 DCI를 통해 상기 스케줄링 DCI에 대응하는 PDSCH가 첫번째 subTTI에서 전송되는지, 두번째 subTTI에서 전송되는지, 또는 전체 서브프레임에서 전송되는지 (즉, 두 subTTI 모두에서 전송되는지)를 UE에게 알려줄 수 있다.
- [165] 다른 예로, 기지국은 스케줄링 DCI를 통해 상기 스케줄링 DCI에 대응하는

PDSCH가 전체 서브프레임에서 전송되는지, 또는 subTTI에서만 전송되는지를 UE에게 알려줄 수 있다. PDSCH가 subTTI에서만 전송되는 경우, 상기 PDSCH가 어떤 subTTI를 통해 전송되는지 여부는 스케줄링 DCI가 전송되는 OFDM 심볼 인덱스를 통해 결정될 수 있다. 대표적인 예로써 도 11과 같이 첫번째 PDCCH OFDM 심볼에서 전송되는 DCI는 첫번째 subTTI에서 전송되는 PDSCH를 스케줄링하고, 두번째 PDCCH OFDM 심볼에서 전송되는 DCI는 두번째 subTTI에서 전송되는 PDSCH를 스케줄링할 수 있다.

[166] 도 12 및 도 13과 같이 UL 데이터 서브프레임을 두 개의 subTTI로 구분하는 경우, 기지국은 그랜트 DCI를 통해 상기 그랜트 DCI에 대응하는 PUSCH를 첫번째 subTTI에서 전송해야 되는지, 두번째 subTTI에서 전송해야 되는지, 또는 전체 subframe에서 전송해야 하는지 (즉, 두 subTTI 모두에서 전송해야 되는지)를 UE에게 알려 줄 수 있다.

[167] 다른 예로, 기지국은 그랜트 DCI를 통해 상기 그랜트 DCI에 대응하는 PUSCH를 UE가 전체 서브프레임에서 전송해야 되는지, 또는 subTTI에서만 전송해도 되는지 여부를 UE에게 알려줄 수 있다. 이때, PUSCH가 SubTTI에서만 전송되는 경우, 상기 PUSCH가 어떤 subTTI를 통해 전송해야 되는지 여부는 그랜트 DCI가 전송되는 OFDM 심볼 인덱스를 통해 결정될 수 있다. 대표적인 예로써 도 12와 같이 첫번째 PDCCH OFDM 심볼에서 전송되는 DCI는 첫번째 subTTI에서 전송해야 되는 PUSCH를 허가하고, 두번째 PDCCH OFDM 심볼에서 전송되는 DCI는 두번째 subTTI에서 전송해야 되는 PUSCH를 허가하는 의미로 해석될 수 있다.

[168] 3.4. 어 채널 블라인드 디코딩 (Control channel BD) 자원 설정 방법

[169] 본 발명에 따른 제1 방안 내지 제4 방안에서 PDCCH가 매핑될 수 있는 자원 영역을 CCE(control Channel Element)라고 정의하고, 상기 CCE가 매핑될 수 있는 자원 영역 방식으로 다음과 같은 6가지 방법을 제안한다. 도 22 내지 도 27은 상기 6가지 방법에 대한 각각의 일 예를 나타낸다.

[170] 도 22는 본 발명에 따른 전체 시간 주파수 자원에 대해 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.

[171] 도 23은 본 발명에 따른 지정된 주파수 자원에 대해서만 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.

[172] 도 24는 본 발명에 따른 지정된 시간 자원에 대해서만 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.

[173] 도 25는 본 발명에 따른 지정된 주파수/시간 자원에 대해서만 CCE를 매핑하는 방법을 나타낸 도면이다.

[174] 도 26은 본 발명에 따른 서브밴드별 CCE를 매핑하는 OFDM 심볼을 지정하는 방법을 나타낸 도면이다.

[175] 도 27은 본 발명에 따른 OFDM 심볼 별로 CCE를 매핑하는 서브밴드를 지정하는 방법을 나타낸 도면이다.

- [176] 이때, 상기 CCE 자원을 인덱싱하는 방법으로는 다음과 같은 3가지 방법을 고려할 수 있다.
- [177] (1) 주파수 우선 CCE 인덱싱
- [178] (2) 시간 우선 CCE 인덱싱
- [179] (3) 2차원 CCE 인덱싱
- [180] 여기서, 도 22 내지 도 25는 주파수 우선 CCE 인덱싱 방법의 일 예를 나타내며, 도 26은 시간 우선 CCE 인덱싱 방법의 일 예를 나타내며, 도 27은 2차원 CCE 인덱싱 방법의 일 예를 나타낸다.
- [181] 본 발명에 있어, DCI는 한 개의 CCE 또는 다수개의 CCE를 통해 전송될 수 있다. 여기서, 하나의 DCI가 몇 개의 CCE를 통해 전송되는지에 대한 정보는 AL(aggregation level)로 정의될 수 있다. 일 예로, $AL = n$ 인 경우, DCI는 n 개 CCE의 자원을 통해 전송될 수 있다.
- [182] 본 발명에 있어, UE가 BD를 수행할 CCE 자원을 지정해주는 방법으로는 다음과 같은 방법들이 고려될 수 있다.
- [183] 1) UE는 설정된 전체 CCE 자원에서 BD 수행
- [184] 2) UE는 RRC 시그널링으로 사전에 지정된 CCE 세트에서 BD를 수행. 여기서 CCE 세트는 서브프레임마다 서브프레임 인덱스에 의해 결정될 수 있다. 다시 말해, UE가 BD를 수행하는 CCE 영역은 시간에 따라 변동할 수 있다.
- [185] 3) UE가 OFDM 심볼별로 BD를 수행할 CCE 세트는 사전에 지정됨
- [186] 4) AL 별로 BD를 위한 CCE 세트를 개별적으로 지정
- [187] 5) 서브프레임 세트 별로 UE가 BD를 수행할 CCE 세트를 별도로 지정.
- 대표적으로 대부분의 서브프레임에서 UE는 첫번째 OFDM 심볼에 위치한 CCE에서만 BD를 수행하고 특정 주기로 설정된 서브프레임에서만 해당 서브프레임의 중간 OFDM 심볼에 위치한 CCE에 대해서도 BD 수행할 수 있다. 이를 통해 해당 서브프레임은 작은 패킷 (small packet) 전송용으로 사용될 수 있다.
- [188] UE는 스케줄링 DCI를 검출하고 상기 스케줄링 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH가 전송되는 자원 영역을 확인하면 해당 영역에 설정된 CCE에서는 BD를 수행을 하지 않도록 설정될 수 있다. 또는, 상기 UE는 스케줄링 DCI가 검출되면 이후 OFDM 심볼에 설정된 CCE에서는 BD를 수행하지 않도록 설정될 수 있다. 이를 위해, UE는 하나의 서브프레임 내에서 하나의 PDSCH만 수신하도록 설정될 수 있으며, UL 그랜트를 포함한 DCI는 스케줄링 DCI보다 시간 차원에서 앞서 전송되도록 설정될 수 있다. 또한 공통 DCI는 특정 OFDM 심볼, 대표적으로 첫번째 OFDM 심볼에서만 전송되도록 설정될 수 있다.
- [189] 추가적으로, 도 9 내지 도 13과 같이 하나의 서브프레임을 두 개의 subTTI로 구분하는 경우, PDCCH도 2개 이상의 OFDM 심볼에서 설정된 CCE를 통해 전송될 수 있다. 도 9 및 도 10은 하나의 서브프레임의 첫번째 OFDM 심볼과 상기 서브프레임의 중간에 위치한 OFDM 심볼에 CCE 자원이 위치한 예시를

나타낸다. 도 11 내지 도 13은 하나의 서브프레임의 시간 영역에서 최초 2 개의 OFDM 심볼들에 CCE를 위치한 예시를 나타낸다.

- [190] 이와 같은 경우, UE는 각 OFDM 심볼별로 BD를 수행할 CCE 세트를 기지국으로부터 RRC 시그널링을 통해 지정받을 수 있다. 또는, 상기 UE는 어떤 OFDM 심볼에서 PDCCH BD를 수행할지에 대한 정보를 기지국으로부터 RRC 시그널링을 통해 지정받을 수 있다. 이 경우, 해당 OFDM 심볼에 설정된 모든 CCE는 BD를 위해 CCE 세트에 포함된 것과 동일하다.
- [191] 하나의 DCI가 n 개 CCE의 자원을 통해 전송될 때, 다시 말해, $AL = n$ 으로 DCI가 전송될 때, n 개 CCE는 동일 OFDM 심볼에 위치할 수 있다. 또는 각 OFDM 심볼별로 CCE 세트를 형성하고 각 CCE 세트 내의 CCE들만을 집계(aggregation)시켜서 PDCCH로 전송될 수 있다.
- [192] 도 11 내지 도 13에 있어, 기지국은 서브프레임 세트 별로 BD를 수행할 CCE 세트를 별도로 지정할 수 있다. 대표적인 예로, UE는 대부분의 서브프레임에서 첫번째 OFDM 심볼에 위치한 CCE에서만 BD를 수행하고 특정 주기로 설정된 서브프레임에서만 첫번째 및 두번째 OFDM 심볼에 위치한 CCE에서 BD를 수행하여 해당 서브프레임에서 subTTI 단위로 PDSCH가 전송되었는지 확인할 수 있다. 이 경우, UE는 첫번째 OFDM 심볼에 위치한 CCE에서만 BD를 수행하도록 설정된 서브프레임에서는 정상 TTI (normal TTI)의 PDSCH만 전송된다고 간주할 수 있다.
- [193] 3.5. PDCCH 자원 위치에 따른 PDSCH 자원 할당 방법
- [194] 본 발명에 따른 제1 방안 내지 제3 방안에 있어, PDSCH 시작 OFDM 심볼 인덱스는 스케줄링 DCI를 통해 명시적으로 시그널링될 수도 있지만, 스케줄링 PDCCH의 전송 위치에 의해 결정되는 암시적 시그널링 (implicit signaling) 방법이 적용될 수도 있다.
- [195] 도 28 내지 도 31은 본 발명에 따라 DL 제어 채널 및 데이터 채널이 전송되는 구성을 나타낸 도면이다.
- [196] 도 28 내지 도 30에 도시된 바와 같이, PDSCH 시작 OFDM 심볼은 스케줄링 PDCCH를 전송하는 OFDM 심볼을 포함하고, PDSCH는 상기 OFDM 심볼부터 이후 시간 영역에서 전송될 수 있다. 또는, 도 31에 도시된 바와 같이, 스케줄링 PDCCH를 전송하는 OFDM 심볼의 다음 OFDM 심볼의 시간 영역에서 전송될 수 있다. 이 경우, 기지국은 스케줄링 DCI를 통해 PDSCH의 구간(duration) (또는 PDSCH를 전송하는 마지막 OFDM 심볼 인덱스) 및 할당된 서브밴드 인덱스 비트맵 만을 명시적으로 UE에게 시그널링하는 방법이 적용될 수 있다.
- [197] 스케줄링 DCI가 전송되는 서브밴드와 이에 대응하는 PDSCH의 전송 서브밴드가 일부 일치(또는 중첩)하는 경우, 도 28 및 29와 같이 PDSCH는 스케줄링된 영역에서 스케줄링 DCI가 전송된 자원영역을 제외한 나머지 영역에서 전송될 수 있다.
- [198] 또는, 스케줄링 DCI가 전송되는 서브밴드와 이에 대응하는 PDSCH의 전송

서브밴드가 일치하지 않는 경우(또는 중첩되지 않는 경우), 도 30과 같이 PDSCH는 스케줄링 PDCCH가 전송되는 OFDM 심볼에 대응하는 시간 영역부터 전송될 수 있다. 또한, 스케줄링 DCI가 전송되는 서브밴드와 이에 대응하는 PDSCH의 전송 서브밴드가 일부 일치(또는 중첩)하는 경우, 도 31과 같이 PDSCH는 스케줄링 PDCCH가 전송되는 OFDM 심볼의 다음 심볼에 대응하는 시간 영역부터 전송될 수 있다. 여기서, PDCCH가 전송되는 서브밴드의 크기는 PDSCH가 전송되는 서브밴드의 크기보다 작거나 같을 수 있다.

- [199] 추가적으로, 본 발명에서는 도 9 내지 도 13과 같이 하나의 서브프레임을 두 개의 subTTI로 구분하는 방식에서 PDSCH (또는 PUSCH)가 전송되는 OFDM 심볼을 알려주는 구체적인 방법을 제안한다. 이하의 설명에서 하나의 서브프레임에 포함된 14개의 OFDM 심볼에 있어, 각각의 인덱스를 1 부터 14로 설정하는 경우에 대해 설명한다.
- [200] 도 9 및 도 10의 경우, 기지국이 전송하는 스케줄링 DCI는 상기 스케줄링 DCI에 대응하는 PDSCH의 전송 OFDM 심볼 (OS)의 마지막 인덱스 (last index)만을 지시할 수 있다. 이 경우, 첫번째 CCE 세트에서 전송되는 스케줄링 DCI에 대응하는 PDSCH는 OS 인덱스 2부터 전송이 시작되고, 두번째 CCE 세트에서 전송되는 스케줄링 DCI에 대응하는 PDSCH는 OS 인덱스 9(도 9의 경우) 또는 OS 인덱스 9(도 10의 경우)부터 전송이 시작될 수 있다. 이때, 첫번째 CCE 세트에서 전송되는 스케줄링 DCI에 대응하는 PDSCH는 OS 인덱스 7(도 10의 경우에는 6), 12, 또는 14에서 전송이 종료될 수 있으며, 기지국은 어떤 OS에서 PDSCH의 전송이 종료되는지에 대한 정보를 DCI를 통해 UE에게 알려줄 수 있다. 두번째 CCE 세트에서 전송되는 스케줄링 DCI에 대응하는 PDSCH는 OS 인덱스 12 또는 14에서 전송이 종료될 수 있으며, 기지국은 어떤 OS에서 상기 PDSCH의 전송이 종료되는지에 대한 정보를 DCI를 통해 UE에게 알려 줄 수 있다.
- [201] 도 11 내지 도 13의 경우, 기지국이 전송하는 스케줄링 DCI (또는 그랜트 DCI)는 대응하는 해당 PDSCH(또는 PUSCH)를 전송하는 OFDM 심볼의 시작 인덱스 (start index)와 마지막 인덱스 (last index)를 알려 줄 수 있다. 이 경우, 각 CCE 세트에서 전송되는 DCI에서 지정해 줄 수 있는 시작 인덱스 및 마지막 인덱스는 표 4와 같이 설정될 수 있다.
- [202] 또는, 모든 시작 인덱스 및 마지막 인덱스에 대한 조합이 가능한 것이 아니므로, 표 5와 같이 가능한 조합으로 전송 포맷이 정의되고 기지국은 어떤 포맷으로 PDSCH가 전송되는지 또는 UE가 어떤 포맷으로 PUSCH를 전송해야 되는지를 UE에게 알려 줄 수 있다. 이때, 전송 포맷은 표 5와 같이 시작 OS 인덱스와 마지막 OS 인덱스로 정의되거나, 또는 시작 OS 인덱스 및 전송 구간 (duration)으로 정의될 수 있다. 이러한 전송 포맷으로 PDSCH 및 PUSCH의 전송 OFDM 심볼을 알려주는 방식은 하나의 서브프레임이 정상 TTI (normal TTI)로 사용되는 일반적으로 방식에서도 적용 가능하다.

[203] [표4]

	Start OS index	Last OS index
CCE set1 for PDCCH1	2, 3	7 (또는 도 13의 경우 8), 12, 14
CCE set2 for PDCCH2	8 (또는 도 13의 경우 9)	12, 14

[204] [표5]

	Transmission format [Start OS index, Last OS index]
CCE set1 for PDCCH1	[2, 12], [2,14], [3, 7] (또는 도 13의 경우 [3,8])
CCE set2 for PDCCH2	[8, 12], [8,14] (또는 도 13의 경우 [9,12], [9,14])

[205] 표 5와 같이, PDSCH(또는 PUSCH)의 전송 포맷이 기지국과 UE간에 사전에 약속되어 있는 방법과 달리, 기지국은 RRC 시그널링을 통해 UE에게 전송 포맷의 세트를 알려주고, DCI를 통해 해당 세트들 중 어떤 포맷으로 PDSCH가 전송되는지 또는 PUSCH를 전송해야 되는지를 UE에게 알려줄 수 있다. 이때, 기지국은 PDSCH 또는 PUSCH의 전송 포맷의 세트를 서브프레임 세트 별로 독립적으로 UE에게 알려줄 수 있도록 한다. 이와 같은 방식은 subTTI 단위로 PDSCH가 전송될 수 있는 서브프레임들이 한정되는 경우 높은 유용성(utility)을 가질 수 있다. 또한 이와 같은 방식은 PDCCH 전송 OFDM 심볼의 최대 개수가 서브프레임 세트 별로 상이한 경우에도 유용하게 활용될 수 있다.

[206] 또는, 3.4절에서 설명한 바와 같이 UE가 다수개의 CCE 세트를 할당 받아 각 CCE 세트에서 PDCCH에 대한 BD를 수행하는 경우, UE가 CCE 세트 별로 DCI의 PDSCH 또는 PUSCH의 전송 포맷 필드 (format field)를 달리 해석할 수 있도록 하기 위하여, 기지국은 UE에게 PDSCH 또는 PUSCH의 전송 포맷의 세트를 CCE 세트 별로 독립적으로 알려줄 수 있다.

[207] 위와 같은 제안 방식에서, UE가 PDSCH에 대한 스케줄링 DCI와 PUSCH에 대한 그랜트 DCI의 전송 포맷 필드 (format field)를 달리 해석할 수 있도록 하기 위하여, 기지국은 UE에게 PDSCH 포맷의 세트와 PUSCH의 전송 포맷의 세트를 독립적으로 알려줄 수 있다.

[208] 3.6. DM-RS (Demodulation - Reference Signal) 디자인 (DM-RS design)

[209] 본 발명에 따라 앞서 설명한 방법과 같이 전송되는 PDSCH를 수신하기 위한

DM-RS으로는 다음의 3가지 방식을 고려할 수 있다.

- [210] (1) 모든 OFDM 심볼에 대해 RS (Reference Signal) 자원을 설정
- [211] (2) 각 PDSCH의 시작 OFDM 심볼 (Start OFDM symbol) 또는 2번째 시작 OFDM 심볼 (2nd Start OFDM symbol)에 대해서만 RS 자원을 설정
- [212] (3) 각 PDSCH의 전송 영역에서 일정 간격의 OFDM 심볼에 대해서만 RS 자원을 설정
- [213] 모든 OFDM 심볼에 대해 RS 자원을 설정하는 방식으로는 대표적으로 8개의 데이터 RE마다 하나의 RS (Reference Signal) RE를 전송하는 방법이 적용될 수 있다. 이와 같은 방식에 따르면, PDSCH가 몇 개의 OFDM 심볼을 통해 전송되는지에 상관없이 동일 RS 오버헤드를 가지게 된다.
- [214] 반면, 이와 달리 특정 OFDM 심볼에만 DM-RS를 전송하는 방식은 PDSCH가 몇 개의 OFDM 심볼을 통해 전송되는지에 따라 전체 RS 오버헤드 비율이 변동되는 특징을 갖는다.
- [215] PDCCH를 위한 DM-RS와 PDSCH의 위한 DM-RS는 함께 공유될 수 있다. 이를 위해, PDSCH 전송 서브밴드 세트 내에서 PDCCH 전송 서브밴드가 결정되어야 한다. 즉 PDSCH 전송 서브밴드들 중에서 일부 서브밴드에서 PDCCH가 전송되어야 한다. 높은 랭크 (High rank)로 PDSCH가 전송되는 경우, 다시 말해 복수 개의 레이어를 통해 데이터가 전송되고 각 레이어를 통해 대응하는 DM-RS가 전송되는 경우, 특정 레이어 (예: 첫 번째 레이어)를 통해 대응하는 스케줄링 PDCCH가 전송될 수 있다.
- [216] 이와 달리 PDCCH를 위한 DM-RS와 PDSCH의 위한 DM-RS는 각각 개별적으로 전송될 수 있다. 이때, PDCCH는 SFBC (Space Frequency Block Coding) 방식으로 전송되고, PDSCH는 UE 피드백에 기반한 프리코딩 전송 방식으로 전송될 수 있다. 이 경우, CSI 피드백의 손상 (impairment)이 큰 경우에도 제어 정보는 안정적으로 전달될 수 있는 장점이 있다.
- [217] 도 32 내지 도 34는 본 발명에 따른 DM-RS의 전송 방법을 나타낸 도면이다.
- [218] 보다 구체적으로, 도 32는 PDSCH의 시작 OFDM 심볼에서만 RS가 전송되는 일 예를 나타낸다. 이때, 도 32에서는 PDCCH를 위한 DM-RS와 PDSCH를 위한 DM-RS가 개별적으로 전송되는 경우를 도시하였다.
- [219] 도 33 및 도 34는 PDSCH로 할당된 자원 일부가 스케줄링 PDCCH 전송을 위해 사용되는 경우 PDSCH를 위한 DM-RS의 전송 패턴의 예시를 나타낸다. 특히, 도 33은 각 서브밴드별로 PDSCH를 위해 사용된 첫 번째 OFDM 심볼에서 DM-RS를 전송하는 방식을 나타내고, 도 34는 PDCCH 전송을 위해 사용된 OFDM 심볼의 다음 심볼에서 PDSCH를 위한 DM-RS를 전송하는 방식을 나타낸다.
- [220] 3.7. ACK/NACK 피드백
- [221] 본 발명에서 제안하는 서브프레임 내에서 일부 시간에만 전송되는 좁은 시간 (narrow time) PDSCH에 대한 ACK/NACK 피드백의 전송 자원은 PDSCH를 전송하는 OFDM 심볼에 의해 결정될 수 있다. 구체적으로 ACK/NACK 피드백의

전송 자원은 다음의 방식들에 의해 결정될 수 있다.

- [222] (1) 제어 채널 인덱스. 즉, ACK/NACK 피드백의 전송 자원은 CCE 인덱스에 연결 (linkage)될 수 있다.
- [223] (2) PDSCH 전송 자원 인덱스. 즉, ACK/NACK 피드백의 전송 자원은 RB 인덱스에 연결 (linkage) 될 수 있다.
- [224] (3) DCI내 정보로 지시
- [225] (4) RRC 시그널링에 의해 UE별로 사전에 설정
- [226] 앞서 설명한 (1) 방법에서 제어 채널 인덱스는 PDCCH의 전송 OFDM 심볼의 위치에 의해 결정될 수 있다. 이에, ACK/NACK 피드백의 전송 자원은 PDCCH의 전송 OFDM 심볼의 위치에 의해 결정될 수 있다.
- [227] 또한, 앞서 설명한 (2) 방법에서 PDSCH 전송자원 인덱스는 PDSCH의 전송 OFDM 심볼의 위치에 의해 결정될 수 있다. 이에, ACK/NACK 피드백의 전송 자원은 PDSCH의 전송 OFDM 심볼의 위치에 의해 결정될 수 있다.
- [228] 또한, PDSCH에 대한 ACK/NACK 피드백을 전송하는 서브프레임의 위치는 PDSCH 전송이 종료되는 OFDM 심볼의 위치에 따라서 결정될 수 있다. 일 예로, 서브프레임이 14개의 OFDM 심볼로 구성되고 PDSCH가 n번째 심볼 (대표적으로 10번째 OFDM 심볼) 또는 그 이전에 종료되는 경우, 해당 PDSCH에 대한 ACK/NACK은 동일 서브프레임의 UL 제어 영역에서 피드백되고, 해당 PDSCH가 상기 n번째 심볼 이후에 종료되면 해당 PDSCH에 대한 ACK/NACK은 다음 서브프레임의 UL 제어 영역에서 피드백될 수 있다.
- [229] 앞서 설명한, 본 발명의 구성을 정리하면, 다음과 같은 구성을 포함할 수 있다.
- [230] 기지국은 하나 이상의 단말과 신호를 송수신한다. 특히, 상기 기지국은 하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 복수의 하향링크 데이터 채널을 전송할 수 있다. 이때, 상기 복수의 하향링크 데이터 채널은 TDM (Time Division Multiplex) 되어 전송될 수 있다.
- [231] 일 예로, 기지국은 상기 하향링크 제어 채널을 시간 영역에서 상기 복수의 하향링크 데이터 채널보다 먼저 전송할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 7, 도 9, 도 10, 도 11, 도 14 내지 도 21, 도 31 및 도 32 및 상기 도면들에 대한 상세한 설명을 통해 상세히 설명한 바 이하 생략한다.
- [232] 또 다른 예로, 기지국은 상기 복수의 하향링크 데이터 채널 중 일부를 상기 하향링크 제어 채널이 전송되는 시간부터 전송할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 8, 도 29, 도 30, 도 33 및 도 34 및 상기 도면들에 대한 상세한 설명을 통해 상세히 설명한 바 이하 생략한다.
- [233] 여기서, 상기 하향링크 제어 채널은 도 8 내지 도 11과 같이 복수 개로 구성될 수 있다. 이때, 상기 복수의 하향링크 제어 채널은 상기 복수의 하향링크 데이터 채널에 각각 대응될 수 있다.
- [234] 특히, 도 9에 개시된 구성과 같이, 상기 하나의 서브프레임이 2개의 슬롯을 포함하는 경우, 기지국은 서로 대응되는 하향링크 제어 채널 및 하향링크 데이터

채널을 동일한 슬롯에서 전송할 수 있다.

- [235] 또한, 상기 하향링크 제어 채널을 위한 복조 참조 신호 (DM-RS) 및 상기 복수의 하향링크 데이터 채널을 위한 DM-RS는 함께 공유될 수 있다. 또는, 상기 하향링크 제어 채널을 위한 복조 참조 신호 (DM-RS) 및 상기 복수의 하향링크 데이터 채널을 위한 DM-RS는 개별적으로 전송될 수도 있다.
- [236] 추가적으로, 상기 기지국은 상기 복수의 하향링크 데이터 채널 중 하나의 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 특정 단말로부터 수신할 수 있다. 이때, 상기 수신확인응답이 전송되는 서브프레임의 위치는 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 결정될 수 있다.
- [237] 일 예로, 상기 서브프레임이 14개의 심볼들을 포함하는 경우, 상기 14개의 심볼들 중 K (단, K 는 자연수) 번째 심볼 또는 상기 K 번째 심볼 이전에 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되면, 상기 기지국은 상기 하향링크 데이터 채널을 전송한 서브프레임에서 대응하는 수신확인응답을 특정 단말로부터 수신할 수 있다. 다시 말해, 하향링크 데이터 채널의 수신이 상기 K 번째 심볼 또는 상기 K 번째 심볼 이전에 종료되면, 상기 특정 단말은 상기 하향링크 데이터 채널을 전송한 서브프레임을 통해 대응하는 수신확인응답을 상기 기지국으로 전송할 수 있다.
- [238] 다른 예로, 상기 서브프레임이 14개의 심볼들을 포함하는 경우, 상기 14개의 심볼들 중 K (단, K 는 자연수) 번째 심볼 이후 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되면, 상기 기지국은 상기 하향링크 데이터 채널을 전송한 서브프레임 이후의 서브프레임에서 대응하는 수신확인응답을 상기 특정 단말로부터 수신할 수 있다. 다시 말해, 하향링크 데이터 채널의 수신이 상기 K 번째 심볼 이후에 종료되면, 상기 특정 단말은 상기 하향링크 데이터 채널을 전송한 서브프레임 이후의 서브프레임을 통해 대응하는 수신확인응답을 상기 기지국으로 전송할 수 있다.
- [239] **4. 장치 구성**
- [240] 도 35는 제안하는 실시 예가 구현될 수 있는 단말 및 기지국의 구성을 도시하는 도면이다. 도 35에 도시된 단말 및 기지국은 앞서 설명한 단말과 기지국 간 신호 송수신 방법의 실시 예들을 구현하기 위해 동작한다.
- [241] 단말(UE: User Equipment, 1)은 상향링크에서는 송신단으로 동작하고, 하향링크에서는 수신단으로 동작할 수 있다. 또한, 기지국(eNB: e-Node B, 100)은 상향링크에서는 수신단으로 동작하고, 하향링크에서는 송신단으로 동작할 수 있다.
- [242] 즉, 단말 및 기지국은 정보, 데이터 및/또는 메시지의 전송 및 수신을 제어하기 위해 각각 송신기(Transmitter: 10, 110) 및 수신기(Receiver: 20, 120)를 포함할 수 있으며, 정보, 데이터 및/또는 메시지를 송수신하기 위한 안테나(30, 130) 등을 포함할 수 있다.
- [243] 또한, 단말 및 기지국은 각각 상술한 본 발명의 실시 예들을 수행하기 위한

프로세서(Processor: 40, 140)와 프로세서의 처리 과정을 임시적으로 또는 지속적으로 저장할 수 있는 메모리(50, 150)를 각각 포함할 수 있다.

[244] 이와 같이 구성된 단말은 프로세서(40)를 통해 기지국으로부터 하나 이상의 서브프레임에 대한 상향링크 신호 전송을 스케줄링하는 타입이 제1 타입의 스케줄링 또는 제2 타입의 스케줄링인지 여부를 지시하는 제1 하향링크 제어 정보를 수신하고, 상기 제1 하향링크 제어 정보가 상기 제1 타입의 스케줄링을 지시하는 경우에는, 상기 제1 하향링크 제어 정보의 수신 시점을 기준으로 설정되는 하나 이상의 서브프레임에서 상향링크 신호를 전송하고, 상기 제1 하향링크 제어 정보가 상기 제2 타입의 스케줄링을 지시하는 경우에는, 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 서브프레임에 대한 상향링크 신호 전송을 지시하는 제2 하향링크 제어 정보를 수신하고, 상기 제2 하향링크 제어 정보의 수신 시점을 기준으로 설정되는 하나 이상의 서브프레임에서 상기 상향링크 신호를 전송하도록 구성될 수 있다.

[245] 또한, 이와 같이 구성된 기지국은 프로세서(140)를 통해 하나 이상의 서브프레임에 대한 상향링크 신호 전송을 스케줄링하는 타입이 제1 타입의 스케줄링 또는 제2 타입의 스케줄링인지 여부를 지시하는 제1 하향링크 제어 정보를 단말로 전송하고, 상기 제1 하향링크 제어 정보가 상기 제1 타입의 스케줄링을 지시하는 경우에는, 상기 제1 하향링크 제어 정보의 전송 시점을 기준으로 설정되는 하나 이상의 서브프레임에서 상향링크 신호를 수신하고, 상기 제1 하향링크 제어 정보가 상기 제2 타입의 스케줄링을 지시하는 경우에는, 상기 하나 이상의 서브프레임에 대한 상향링크 신호 전송을 지시하는 제2 하향링크 제어 정보를 상기 단말로 전송하고, 상기 제2 하향링크 제어 정보의 전송 시점을 기준으로 설정되는 하나 이상의 서브프레임에서 상기 상향링크 신호를 수신하도록 구성될 수 있다.

[246] 단말 및 기지국에 포함된 송신기 및 수신기는 데이터 전송을 위한 패킷 변복조 기능, 고속 패킷 채널 코딩 기능, 직교주파수분할다중접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 패킷 스케줄링, 시분할듀플렉스(TDD: Time Division Duplex) 패킷 스케줄링 및/또는 채널 다중화 기능을 수행할 수 있다. 또한, 도 35의 단말 및 기지국은 저전력 RF(Radio Frequency)/IF(Intermediate Frequency) 유닛을 더 포함할 수 있다.

[247] 한편, 본 발명에서 단말로 개인휴대단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 셀룰러폰, 개인통신서비스(PCS: Personal Communication Service) 폰, GSM(Global System for Mobile) 폰, WCDMA(Wideband CDMA) 폰, MBS(Mobile Broadband System) 폰, 핸드헬드 PC(Hand-Held PC), 노트북 PC, 스마트(Smart) 폰 또는 멀티모드 멀티밴드(MM-MB: Multi Mode-Multi Band) 단말기 등이 이용될 수 있다.

[248] 여기서, 스마트 폰이란 이동통신 단말기와 개인 휴대 단말기의 장점을 혼합한 단말기로서, 이동통신 단말기에 개인 휴대 단말기의 기능인 일정 관리, 팩스

송수신 및 인터넷 접속 등의 데이터 통신 기능을 통합한 단말기를 의미할 수 있다. 또한, 멀티모드 멀티밴드 단말기란 멀티 모뎀칩을 내장하여 휴대 인터넷시스템 및 다른 이동통신 시스템(예를 들어, CDMA(Code Division Multiple Access) 2000 시스템, WCDMA(Wideband CDMA) 시스템 등)에서 모두 작동할 수 있는 단말기를 말한다.

- [249] 본 발명의 실시 예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시 예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [250] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시 예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [251] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시 예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드는 메모리 유닛(2680, 2690)에 저장되어 프로세서(2620, 2630)에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [252] 본 발명은 본 발명의 기술적 아이디어 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시 예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

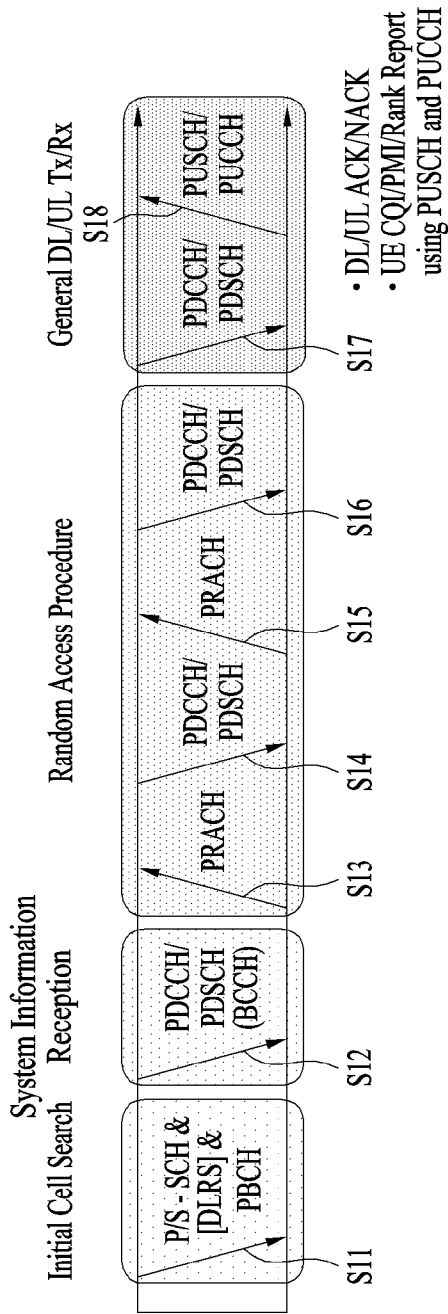
- [253] 본 발명의 실시 예들은 다양한 무선접속 시스템에 적용될 수 있다. 다양한 무선접속 시스템들의 일례로서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 또는 3GPP2 시스템 등이 있다. 본 발명의 실시 예들은 상기 다양한 무선접속 시스템뿐 아니라, 상기 다양한 무선접속 시스템을 응용한 모든 기술 분야에 적용될 수 있다. 나아가, 제안한 방법은 초고주파 대역을 이용하는 mmWave 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

청구범위

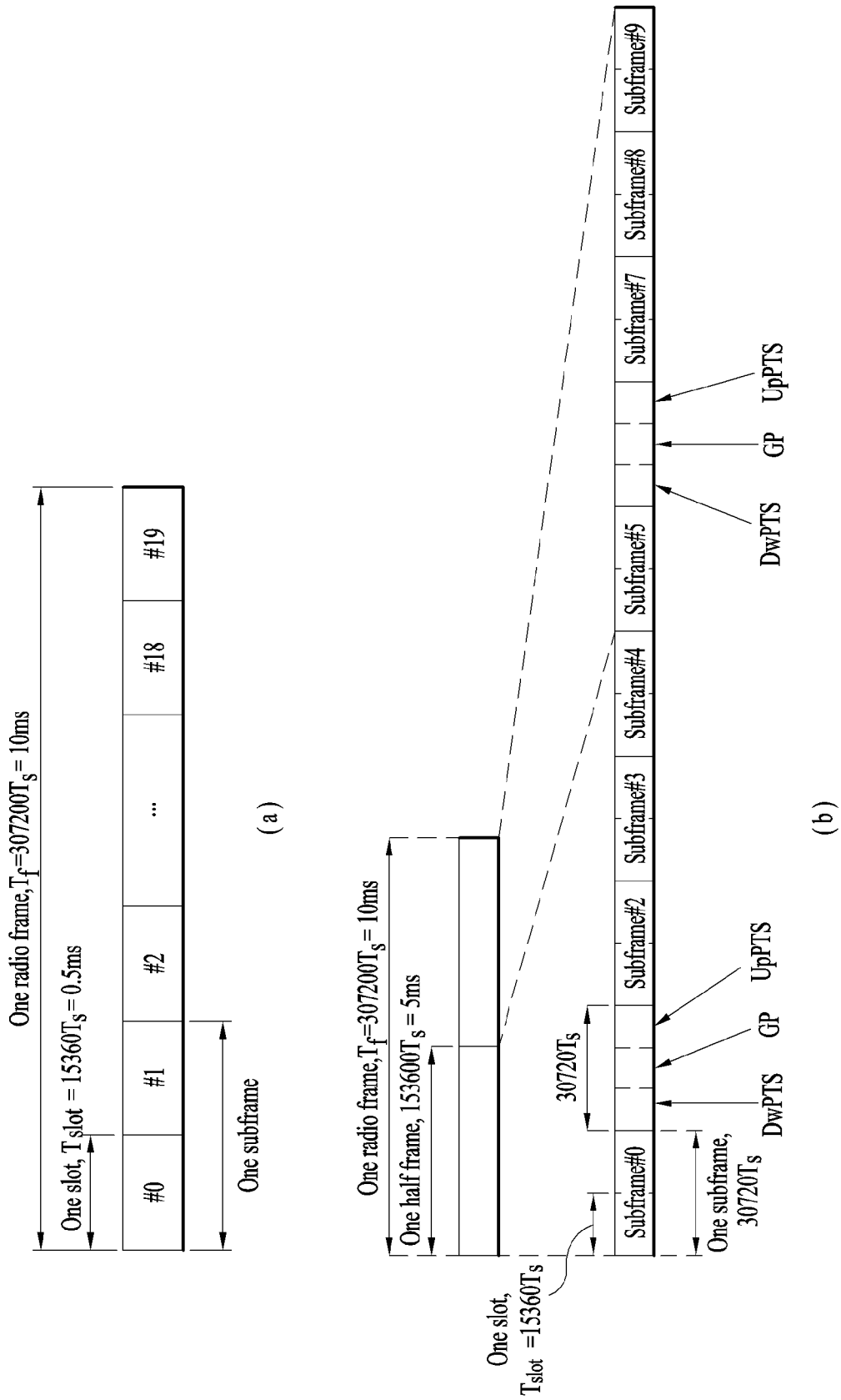
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 기지국이 하나 이상의 단말과 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
 하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 복수의 하향링크 데이터 채널을 전송하되,
 상기 복수의 하향링크 데이터 채널은 TDM (Time Division Multiplex) 되어 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 하향링크 제어 채널은 시간 영역에서 상기 복수의 하향링크 데이터 채널보다 먼저 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 복수의 하향링크 데이터 채널 중 일부는 상기 하향링크 제어 채널이 전송되는 시간부터 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 하향링크 제어 채널은 복수 개로 구성되고,
 상기 복수의 하향링크 제어 채널은 상기 복수의 하향링크 데이터 채널에 각각 대응되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯을 포함하고,
 서로 대응되는 하향링크 제어 채널 및 하향링크 데이터 채널은 동일한 슬롯에서 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 하향링크 제어 채널을 위한 복조 참조 신호 (DM-RS) 및 상기 복수의 하향링크 데이터 채널을 위한 DM-RS는 함께 공유되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
 상기 하향링크 제어 채널을 위한 복조 참조 신호 (DM-RS) 및 상기 복수의 하향링크 데이터 채널을 위한 DM-RS는 개별적으로 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
 상기 복수의 하향링크 데이터 채널 중 하나의 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 수신하되,
 상기 수신확인응답은 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 상기 서브프레임 또는 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
 상기 서브프레임은 14개의 심볼들을 포함하고,

- 상기 14개의 심볼들 중 K (단, K 는 자연수) 번째 심볼 또는 상기 K 번째 심볼 이전에 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 경우, 상기 수신확인응답은 상기 서브프레임에서 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 10] 제 8항에 있어서,
상기 서브프레임은 14개의 심볼들을 포함하고,
상기 14개의 심볼들 중 K (단, K 는 자연수) 번째 심볼 이후 상기 하나의 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 경우, 상기 수신확인응답은 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 상기 하향링크 제어 채널에 대응하는 하향링크 데이터 채널을 수신하고,
상기 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 전송하되,
상기 수신확인응답은 상기 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 상기 서브프레임 또는 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 하나 이상의 단말과 신호를 송수신하는 기지국에 있어서,
송신부;
수신부; 및
상기 송신부 및 수신부와 연결되어 동작하는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 복수의 하향링크 데이터 채널을 전송하도록 구성되되,
상기 복수의 하향링크 데이터 채널은 TDM (Time Division Multiplex) 되어 전송되는, 기지국.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 기지국과 신호를 송수신하는 단말에 있어서,
송신부;
수신부; 및
상기 송신부 및 수신부와 연결되어 동작하는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
하나의 서브프레임에서 하향링크 제어 채널 및 상기 하향링크 제어 채널에 대응하는 하향링크 데이터 채널을 수신하고,
상기 하향링크 데이터 채널에 대한 수신확인응답을 전송하도록 구성되되,
상기 수신확인응답은 상기 하향링크 데이터 채널의 전송이 종료되는 시점에 기반하여 상기 서브프레임 또는 상기 서브프레임 이후의 서브프레임에서 전송되는, 단말.

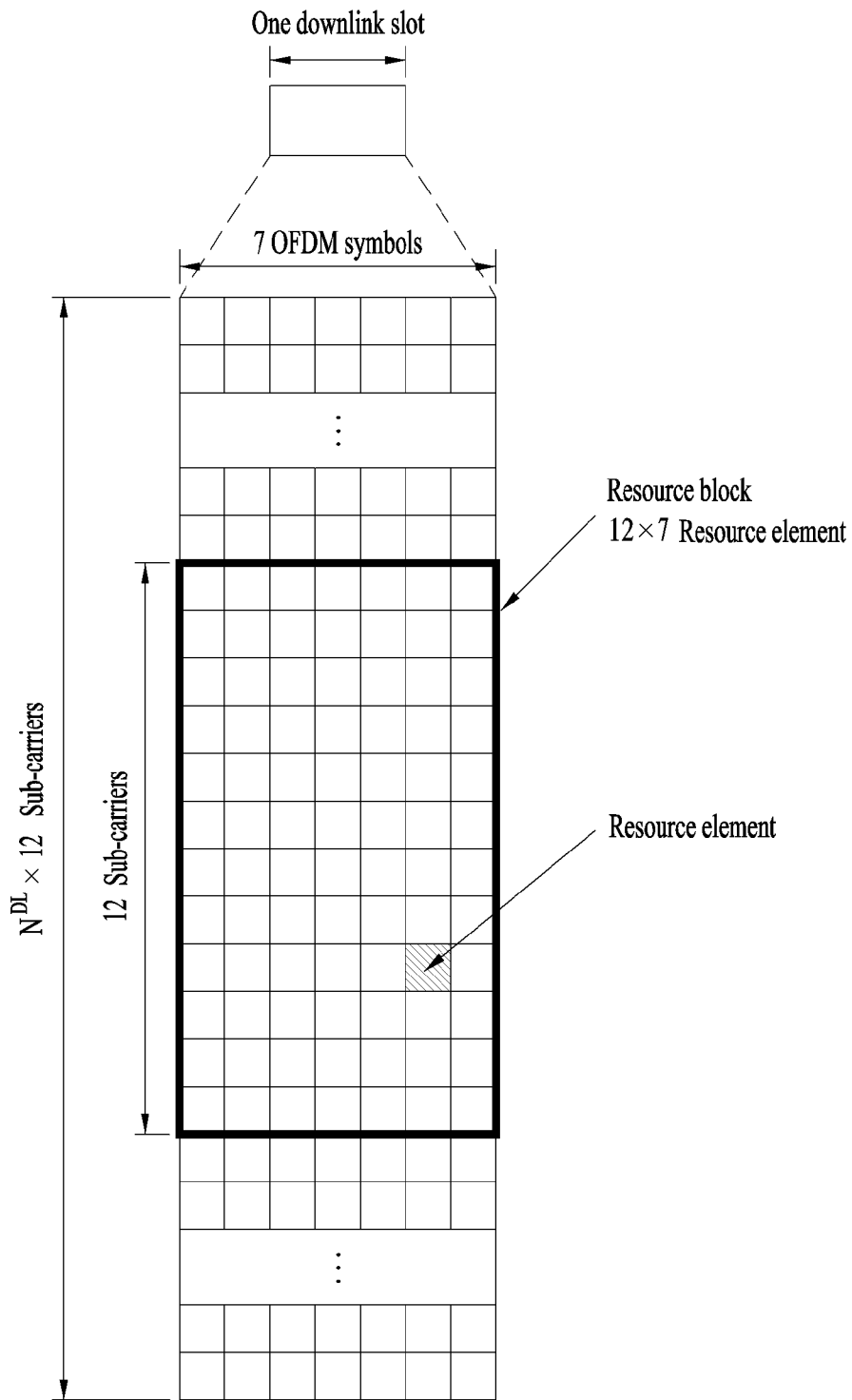
[도 1]



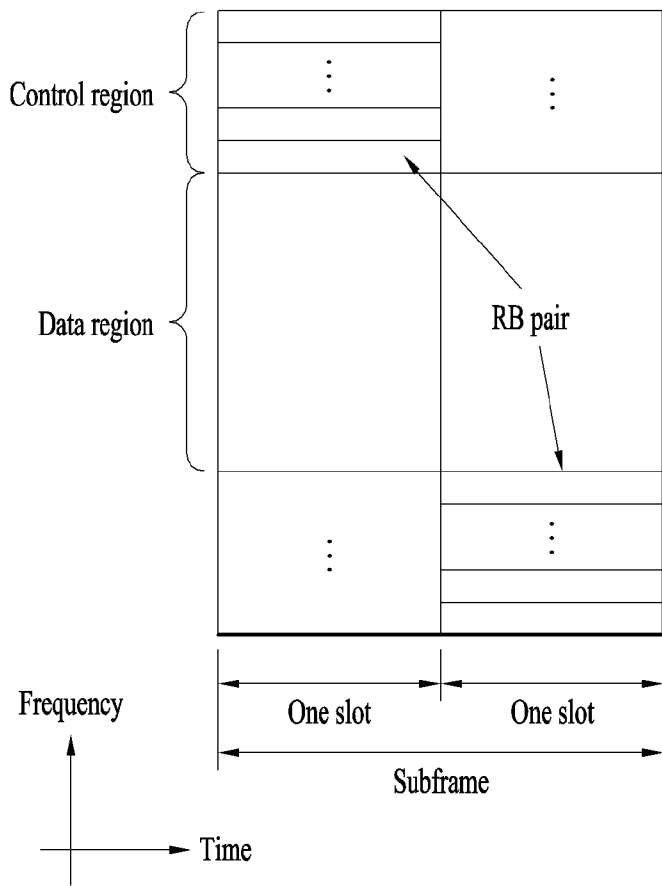
[도2]



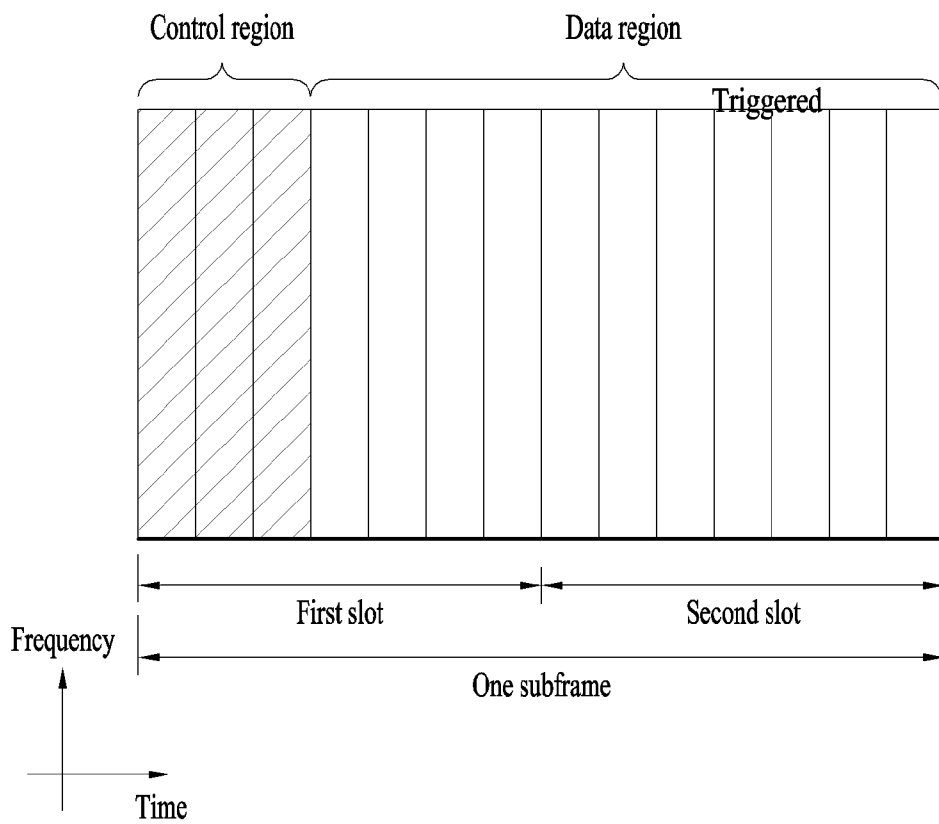
[도3]



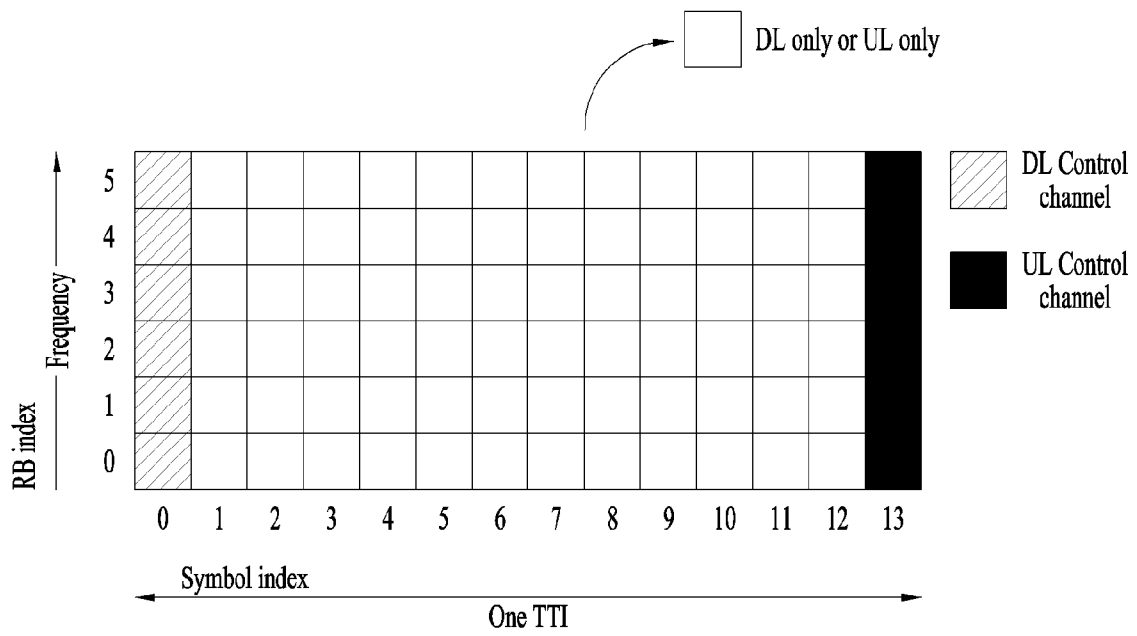
[도4]



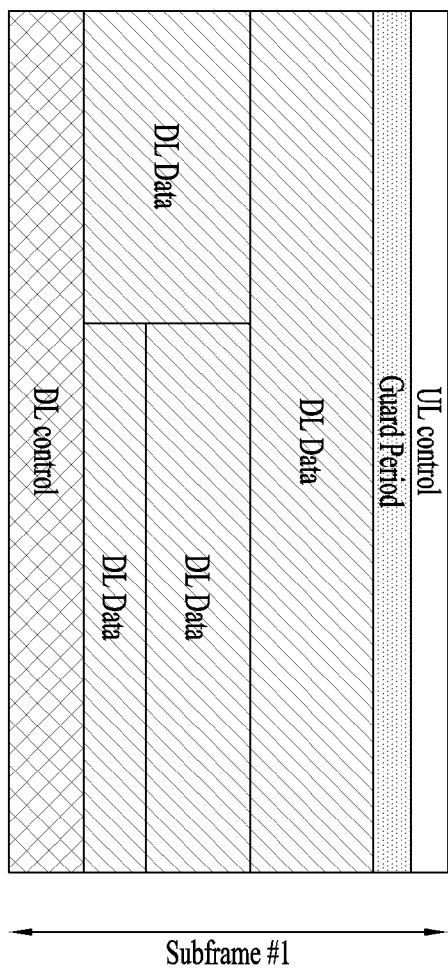
[도5]



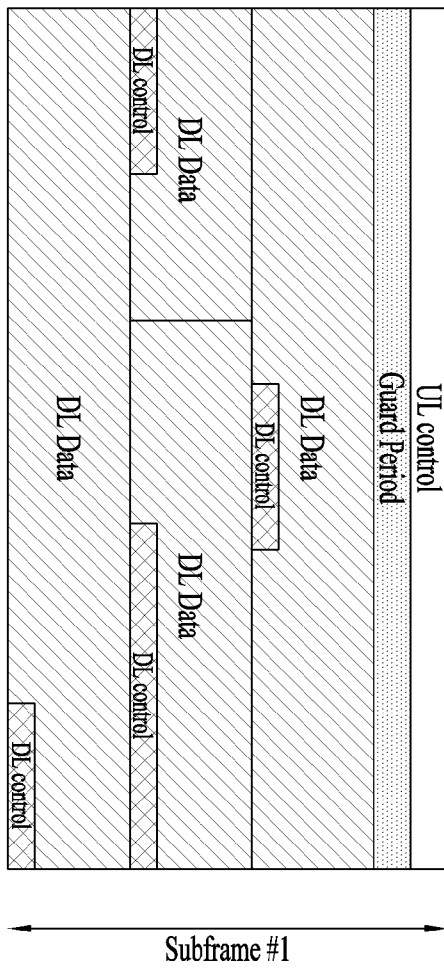
[도6]



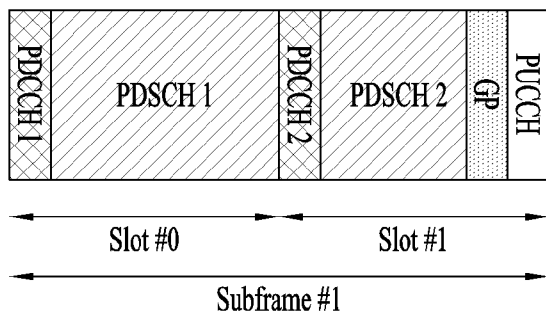
[도7]



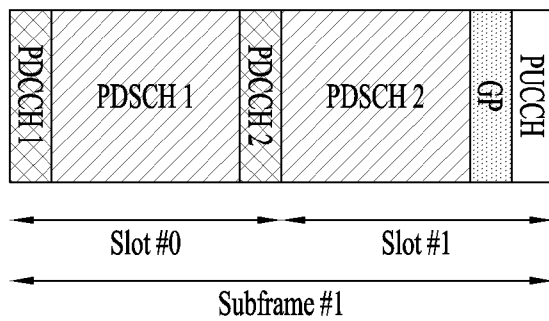
[도8]



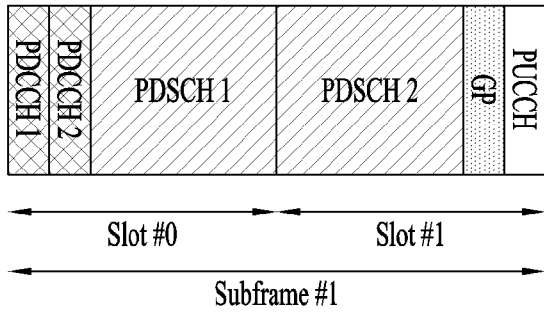
[도9]



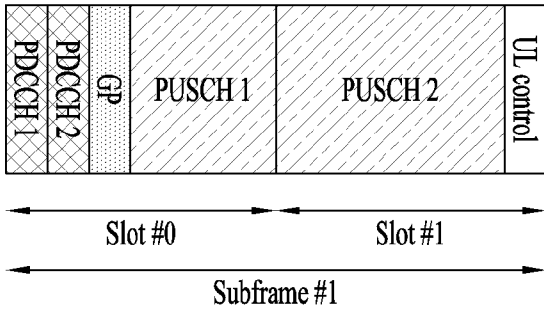
[도10]



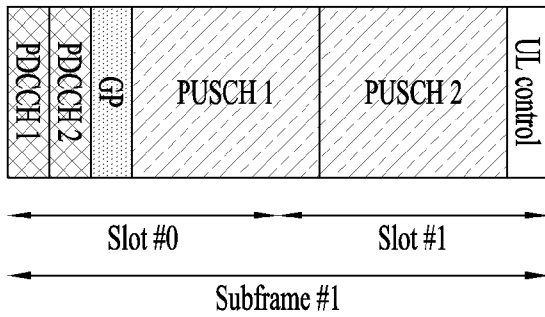
[도 11]



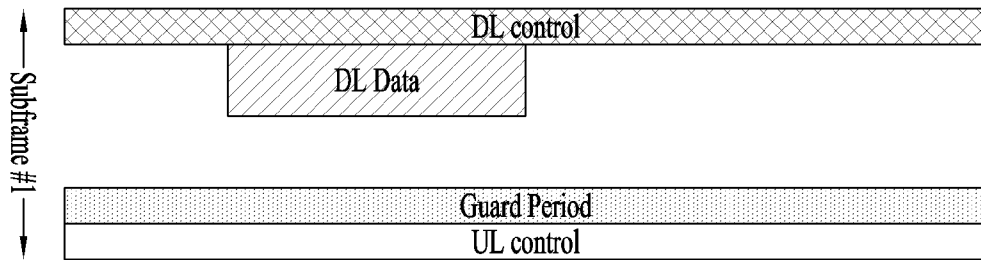
[도 12]



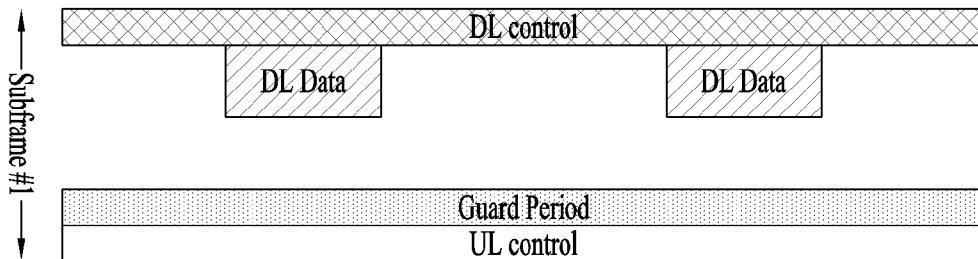
[도 13]



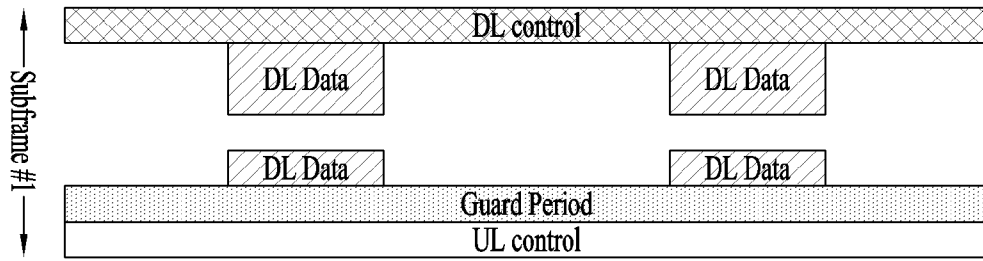
[도 14]



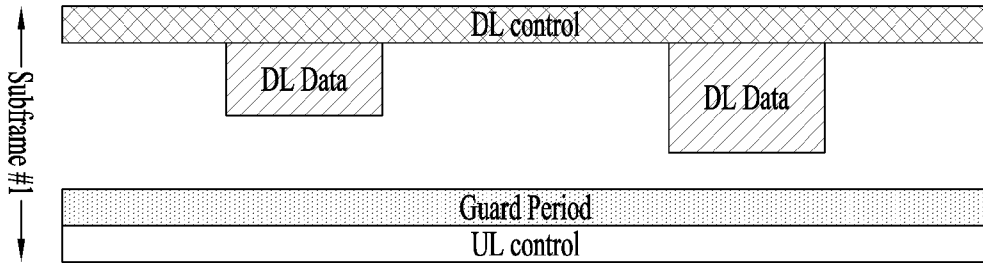
[도 15]



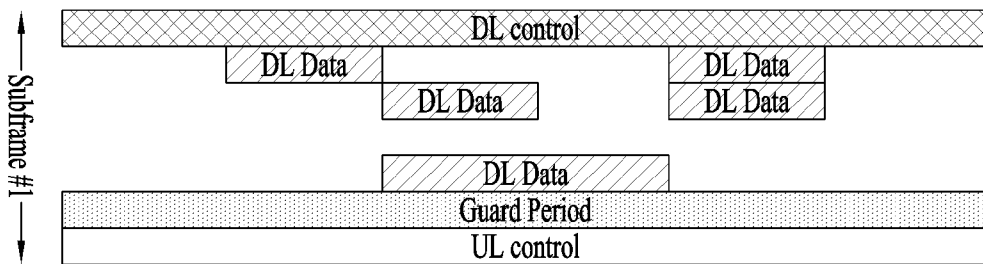
[도 16]



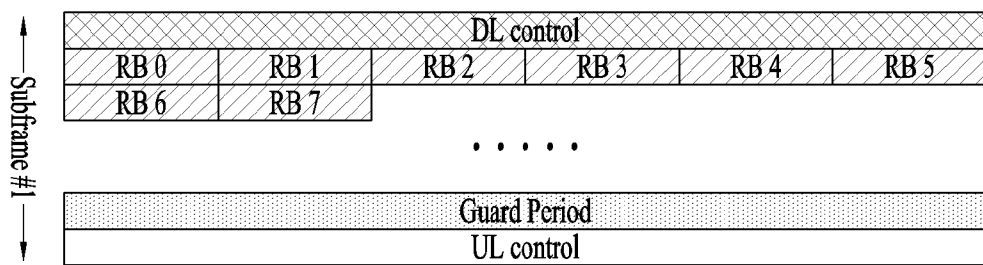
[도 17]



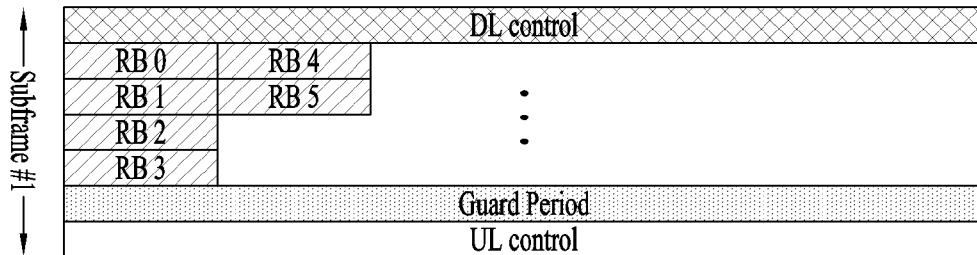
[도 18]



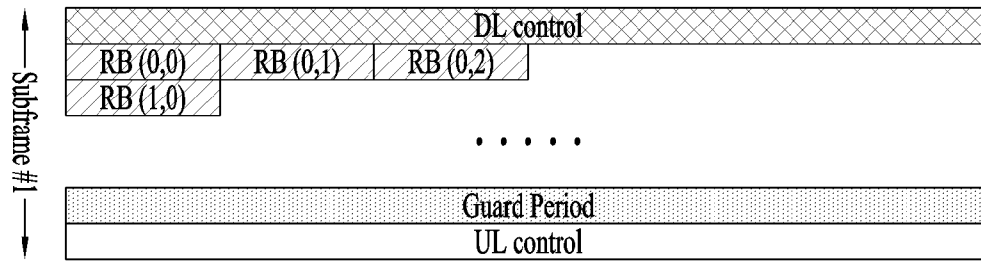
[도 19]



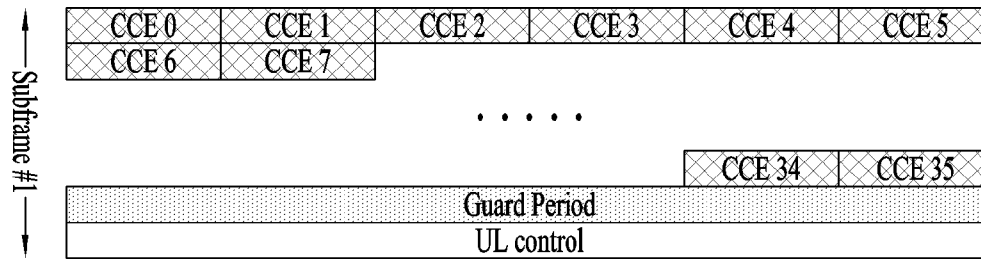
[도 20]



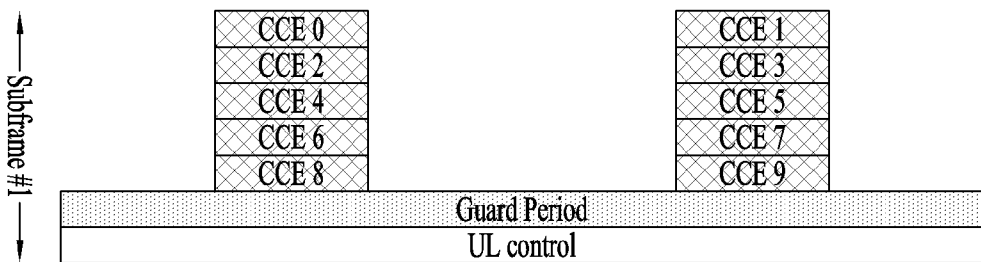
[도21]



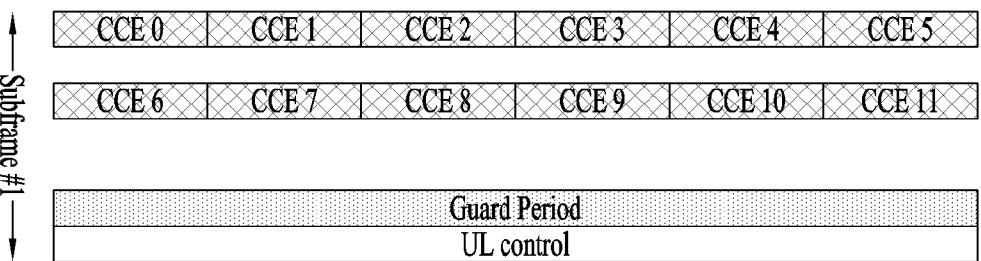
[도22]



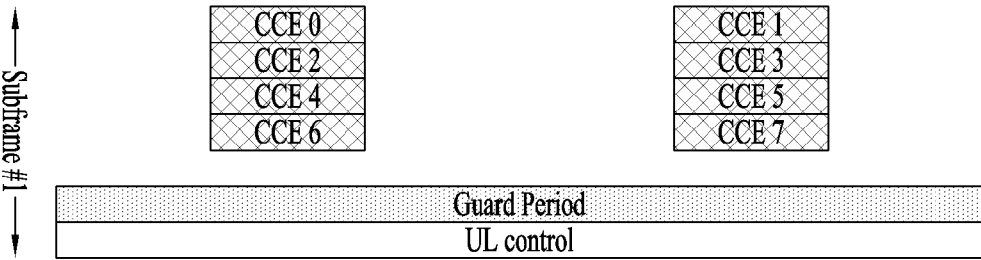
[도23]



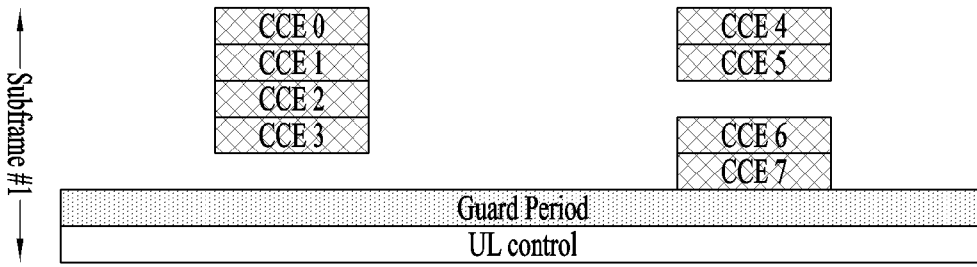
[도24]



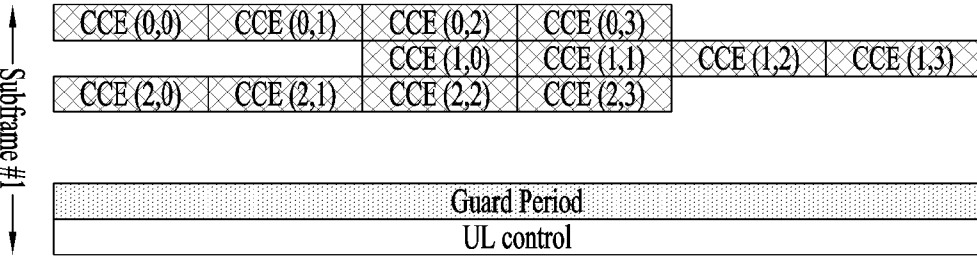
[도25]



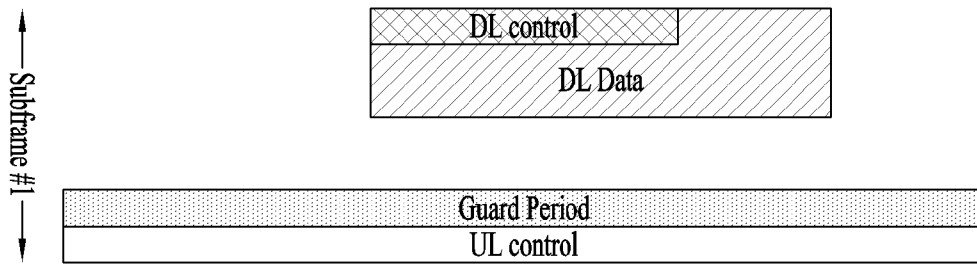
[도26]



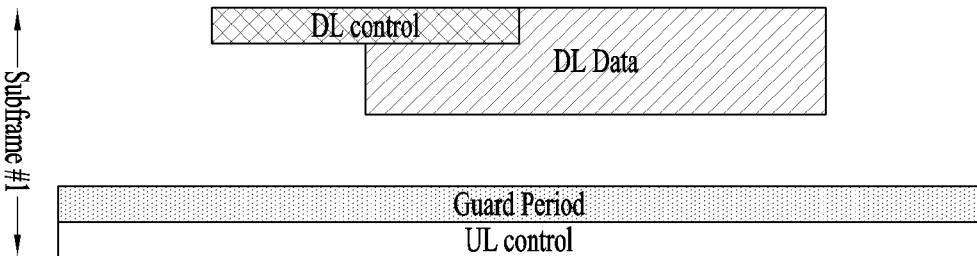
[도27]



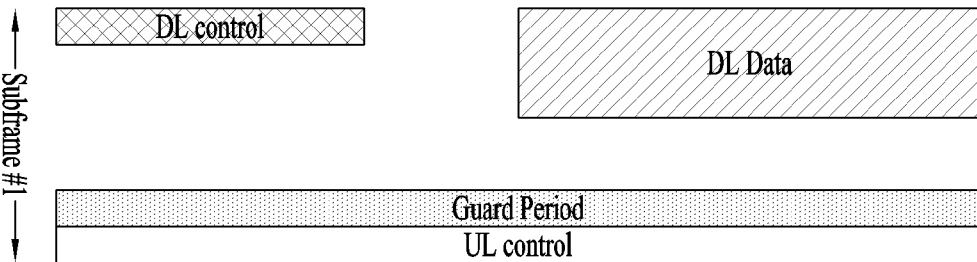
[도28]



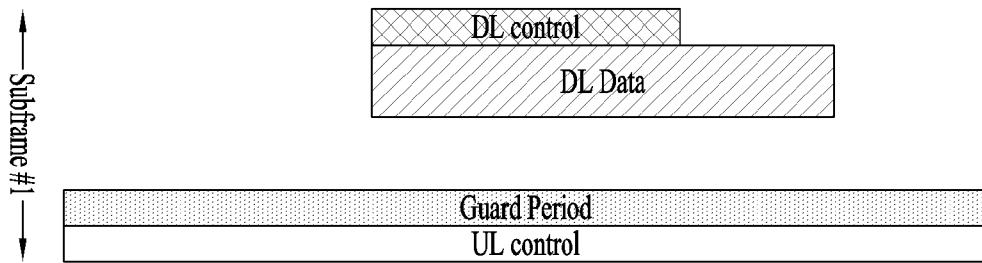
[도29]



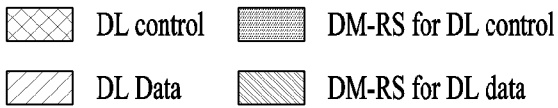
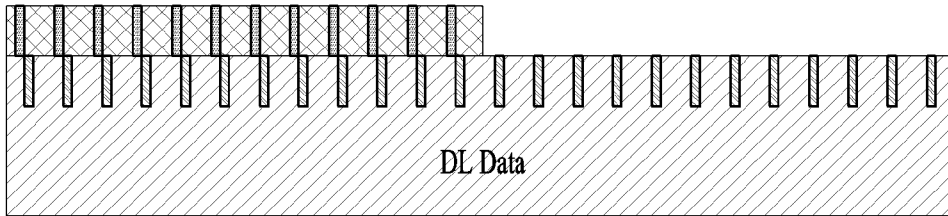
[도30]



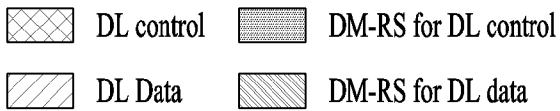
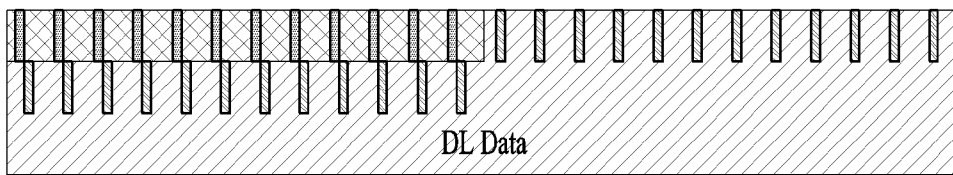
[도31]



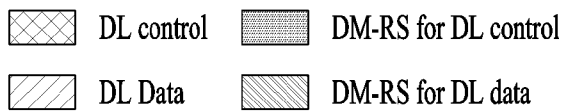
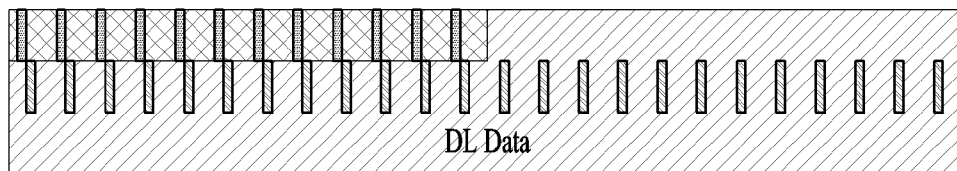
[도32]



[도33]



[도34]



[도35]

