

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 6월 27일 (27.06.2019)



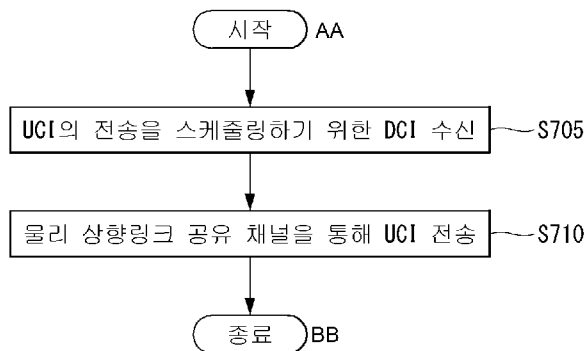
(10) 국제공개번호

WO 2019/124978 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 72/12* (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/016249
- (22) 국제출원일: 2018년 12월 19일 (19.12.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/607,847 2017년 12월 19일 (19.12.2017) US
62/617,077 2018년 1월 12일 (12.01.2018) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 배덕현 (BAE, Duckhyun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이윤정 (YI, Yunjung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이현호 (LEE, Hyunho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황대성 (HWANG, Daesung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, 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,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING UPLINK CONTROL INFORMATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치



S705 ... Receive DCI for scheduling transmission of UCI
 S710 ... Transmit UCI through physical uplink shared channel
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: Disclosed are a method for transmitting and receiving uplink control information in a wireless communication system, and an apparatus therefor. Specifically, a method for transmitting, by a terminal, uplink control information in a wireless communication system comprises the steps of: receiving, from a base station, downlink control information (DCI) for scheduling transmission of the uplink control information; and transmitting the uplink control information to the base station through a physical uplink shared channel on the basis of the DCI, wherein the specific field included in the DCI may include indication information related to whether only the uplink control information is transmitted through the physical uplink shared channel.

(57) 요약서: 본 발명에서는 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상기 방법은 기지국으로부터, 상기 상향링크 제어 정보의 전송을 스케줄링(scheduling) 하기 위한 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보를 포함할 수 있다.



WO 2019/124978 A1

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:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 상향링크 제어 정보를 송수신하기 위한 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 명세서는, 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)를 송수신하는 방법을 제안한다.
- [5] 구체적으로, 본 명세서는 상향링크 공유 채널(uplink shared channel)을 통한 상향링크 제어 정보의 전송을 트리거링하는 방법을 제안한다.
- [6] 특히, 본 명세서는 상향링크 공유 채널을 통한 상향링크 제어 정보의 전송을 스케줄링하는 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 설계하는 방법을 제안한다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법에 있어서, 상기 방법은 기지국으로부터, 상기 상향링크 제어

정보의 전송을 스케줄링(scheduling)하기 위한 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보를 포함할 수 있다.

- [9] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며, 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값일 수 있다.
- [10] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며, 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값일 수 있다.
- [11] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 특정 필드는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 관련 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 특정 HARQ 프로세스 식별자일 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 특정 필드는 시간 영역 상의 자원 할당(resource allocation) 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 물리 상향링크 공유 채널의 시작 심볼 값(starting symbol value)일 수 있다.
- [13] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 특정 필드는 자원 할당 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 시간 영역 상의 자원 크기 및/또는 주파수 영역 상의 자원 크기일 수 있다.
- [14] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 전송하는 단말에 있어서, 상기 단말은 무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛과 상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되어 있는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 기지국으로부터, 상기 상향링크 제어 정보의 전송을 스케줄링(scheduling)하기 위한 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하며; 상기 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 전송하도록 제어하되, 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보를 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 있어서, 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며, 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리

- 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값일 수 있다.
- [16] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 있어서, 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며, 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값일 수 있다.
- [17] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 있어서, 상기 특정 필드는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 관련 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 특정 HARQ 프로세스 식별자일 수 있다.
- [18] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 있어서, 상기 특정 필드는 시간 영역 상의 자원 할당(resource allocation) 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 물리 상향링크 공유 채널의 시작 심볼 값(starting symbol value)일 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 단말에 있어서, 상기 특정 필드는 자원 할당 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 시간 영역 상의 자원 크기 및/또는 주파수 영역 상의 자원 크기일 수 있다.
- [20] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 수신하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은 무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛과 상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되어 있는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 단말로, 상기 상향링크 제어 정보의 전송을 스케줄링(scheduling)하기 위한 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 전송하며; 상기 단말로부터, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 수신하도록 제어하되, 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보를 포함할 수 있다.
- [21] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 기지국에 있어서, 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며, 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값일 수 있다.
- [22] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 기지국에 있어서, 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며, 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값일 수 있다.

발명의 효과

- [23] 본 발명의 실시 예에 따르면, 상향링크 공유 채널을 통해 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 효율적으로 전송할 수 있는 효과가 있다. 특히, 작은 페이로드 크기(payload size)를 지원하는 시스템에서 효율적으로 상향링크 제어 정보의 송수신을 스케줄링할 수 있는 장점이 있다.

- [24] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 단말이 기지국으로부터 수신한 하향링크 제어 정보를 자원 할당의 유연성(flexibility)을 잃지 않으면서도 일반적인 PUSCH(예: UL 데이터를 위한 PUSCH)를 할당하는 DCI와 UL 데이터 없이 UCI 전송을 위한 PUSCH를 할당하는 DCI를 구별할 수 있는 장점이 있다.
- [25] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [26] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시 예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [27] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 NR의 전체적인 시스템 구조의 일례를 나타낸다.
- [28] 도 2는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 프레임과 하향링크 프레임 간의 관계를 나타낸다.
- [29] 도 3은 NR 시스템에서의 프레임 구조의 일례를 나타낸다.
- [30] 도 4는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 지원하는 자원 그리드(resource grid)의 일례를 나타낸다.
- [31] 도 5는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 안테나 포트 및 뉴머롤로지 별 자원 그리드의 예들을 나타낸다.
- [32] 도 6은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 self-contained 구조의 일례를 나타낸다.
- [33] 도 7은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 전송하는 단말의 동작 순서도를 나타낸다.
- [34] 도 8은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 수신하는 기지국의 동작 순서도를 나타낸다.
- [35] 도 9는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [36] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [37] 도 11은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 RF 모듈의 일례를 나타낸 도이다.
- [38] 도 12는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 RF 모듈의 또 다른 일례를 나타낸 도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [39] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시 형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한

실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 통상의 기술자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

- [40] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [41] 본 명세서에서 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(**terminal node**)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(**upper node**)에 의해 수행될 수도 있다. 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(**network nodes**)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국(**BS: Base Station**)'은 고정국(**fixed station**), **Node B**, **eNB(evolved-NodeB)**, **BTS(base transceiver system)**, 액세스 포인트(**AP: Access Point**), **gNB(general NB, generation NB)** 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(**Terminal**)'은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, **UE(User Equipment)**, **MS(Mobile Station)**, **UT(user terminal)**, **MSS(Mobile Subscriber Station)**, **SS(Subscriber Station)**, **AMS(Advanced Mobile Station)**, **WT(Wireless terminal)**, **MTC(Machine-Type Communication)** 장치, **M2M(Machine-to-Machine)** 장치, **D2D(Device-to-Device)** 장치 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [42] 이하에서, 하향링크(**DL: downlink**)는 기지국에서 단말로 통신을 의미하며, 상향링크(**UL: uplink**)는 단말에서 기지국으로 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다.
- [43] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [44] 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)**, **NOMA(non-orthogonal multiple access)** 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 이용될 수 있다. **CDMA**는 **UTRA(universal terrestrial radio access)**나 **CDMA2000**과 같은 무선 기술(**radio technology**)로 구현될 수 있다. **TDMA**는 **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. **OFDMA**는 **IEEE 802.11 (Wi-Fi)**, **IEEE 802.16 (WiMAX)**, **IEEE 802-20**, **E-UTRA(evolved UTRA)** 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. **UTRA**는 **UMTS(universal mobile telecommunications system)**의 일부이다. **3GPP(3rd**

- generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로서, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [45] 본 발명의 실시 예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [46] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A/NR(New RAT)을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [47]
- [48] 스마트폰(smartphone) 및 IoT(Internet Of Things) 단말들의 보급이 빠르게 확산됨에 따라, 통신 망을 통해 주고받는 정보의 양이 증가하고 있다. 이에 따라, 차세대 무선 접속 기술에서는 기존의 통신 시스템(또는 기존의 무선 접속 기술(radio access technology))보다 더 많은 사용자들에게 더 빠른 서비스를 제공하는 환경(예: 향상된 이동 광대역 통신(enhanced mobile broadband communication))이 고려될 필요가 있다.
- [49] 이를 위해, 다수의 기기들 및 사물(object)들을 연결하여 서비스를 제공하는 MTC(Machine Type Communication)을 고려하는 통신 시스템의 디자인이 논의되고 있다. 또한, 통신의 신뢰성(reliability) 및/또는 지연(latency)에 민감한 서비스(service) 및/또는 단말(terminal) 등을 고려하는 통신 시스템(예: URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication)의 디자인도 논의되고 있다.
- [50] 이하 본 명세서에서, 설명의 편의를 위하여, 상기 차세대 무선 접속 기술은 NR(New RAT, Radio Access Technology)로 지칭되며, 상기 NR이 적용되는 무선 통신 시스템은 NR 시스템으로 지칭된다.
- [51]
- [52] 용어 정의
- [53] eLTE eNB: eLTE eNB는 EPC 및 NGC에 대한 연결을 지원하는 eNB의 진화(evolution)이다.
- [54] gNB: NGC와의 연결뿐만 아니라 NR을 지원하는 노드.
- [55] 새로운 RAN: NR 또는 E-UTRA를 지원하거나 NGC와 상호 작용하는 무선 액세스 네트워크.
- [56] 네트워크 슬라이스(network slice): 네트워크 슬라이스는 종단 간 범위와 함께 특정 요구 사항을 요구하는 특정 시장 시나리오에 대해 최적화된 솔루션을 제공하도록 operator에 의해 정의된 네트워크.
- [57] 네트워크 기능(network function): 네트워크 기능은 잘 정의된 외부 인터페이스와 잘 정의된 기능적 동작을 가진 네트워크 인프라 내에서의 논리적

노드.

- [58] NG-C: 새로운 RAN과 NGC 사이의 NG2 레퍼런스 포인트(reference point)에 사용되는 제어 평면 인터페이스.
- [59] NG-U: 새로운 RAN과 NGC 사이의 NG3 레퍼런스 포인트(reference point)에 사용되는 사용자 평면 인터페이스.
- [60] 비 독립형(Non-standalone) NR: gNB가 LTE eNB를 EPC로 제어 플레인 연결을 위한 앵커로 요구하거나 또는 eLTE eNB를 NGC로 제어 플레인 연결을 위한 앵커로 요구하는 배치 구성.
- [61] 비 독립형 E-UTRA: eLTE eNB가 NGC로 제어 플레인 연결을 위한 앵커로 gNB를 요구하는 배치 구성.
- [62] 사용자 평면 게이트웨이: NG-U 인터페이스의 종단점.
- [63]

[64] 시스템 일반

- [65] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 NR의 전체적인 시스템 구조의 일례를 나타낸 도이다.
- [66] 도 1을 참조하면, NG-RAN은 NG-RA 사용자 평면(새로운 AS sublayer/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다.
- [67] 상기 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다.
- [68] 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC로 연결된다.
- [69] 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF (Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF (User Plane Function)로 연결된다.

[70]

[71] NR(New Rat) 뉴머롤로지(Numerology) 및 프레임(frame) 구조

- [72] NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지(numerology)들이 지원될 수 있다. 여기에서, 뉴머롤로지는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 CP(Cyclic Prefix) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이 때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본 서브캐리어 간격을 정수 N (또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 뉴머롤로지는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다.
- [73] 또한, NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.
- [74] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 뉴머롤로지 및 프레임 구조를 살펴본다.
- [75] NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM 뉴머롤로지들은 표 1과 같이 정의될 수 있다.

[76] [표1]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15[\text{kHz}]$	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

- [77] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 영역의 다양한 필드의 크기는 $T_s = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서, $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$ 이고, $N_f = 4096$ 이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은 $T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10\text{ms}$ 의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각 $T_{sf} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1\text{ms}$ 의 구간을 가지는 10개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 이 경우, 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다.
- [78] 도 2는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 프레임과 하향링크 프레임 간의 관계를 나타낸다.
- [79] 도 2에 나타난 것과 같이, 단말(User Equipment, UE)로 부터의 상향링크 프레임 번호 i 의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다 $T_{TA} = N_{TA} T_s$ 이전에 시작해야 한다.
- [80] 뉴머롤로지 μ 에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots}, \mu} - 1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{frame}}^{\text{slots}, \mu} - 1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 N_{symb}^μ 의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고, N_{symb}^μ 는, 이용되는 뉴머롤로지 및 슬롯 설정(slot configuration)에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯 n_s^μ 의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼 $n_s^\mu N_{\text{symb}}^\mu$ 의 시작과 시간적으로 정렬된다.
- [81] 모든 단말이 동시에 송신 및 수신할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다.
- [82] 표 2는 일반(normal) CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$), 무선 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$), 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$)를 나타내며, 표 3은 확장(extended) CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수, 무선 프레임 별 슬롯의 개수, 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

[83] [표2]

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

[84] [표3]

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot, } \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame, } \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe, } \mu}$
2	12	40	4

[85] 도 3은 NR 시스템에서의 프레임 구조의 일례를 나타낸다. 도 3은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[86] 표 3의 경우, $\mu=2$ 인 경우, 즉 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 60kHz인 경우의 일례로서, 표 2를 참고하면 1 서브프레임(또는 프레임)은 4개의 슬롯들을 포함할 수 있으며, 도 3에 도시된 1 서브프레임={1,2,4} 슬롯들은 일례로서, 1 서브프레임에 포함될 수 있는 슬롯(들)의 개수는 표 2와 같이 정의될 수 있다.

[87] 또한, 미니-슬롯(mini-slot)은 2, 4 또는 7 심볼(symbol)들로 구성될 수도 있고, 더 많거나 또는 더 적은 심볼들로 구성될 수도 있다.

[88] NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 캐리어 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다.

[89] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다.

[90] 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기에서, 상기 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.

[91] 도 4는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 지원되는 자원 그리드(resource grid)의 일 예를 나타낸다.

[92] 도 4를 참고하면, 자원 그리드가 주파수 영역 상으로 $N_{\text{RB}}^{\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 서브캐리어들로 구성되고, 하나의 서브프레임이 $14 \times 2^{\mu}$ OFDM 심볼들로 구성되는 것을

- 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [93] NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는 $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및 $2^{\mu} N_{\text{symp}}^{(\mu)}$ 의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기에서, $N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{\max, \mu}$ 이다. 상기 $N_{RB}^{\max, \mu}$ 는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, 뉴머롤로지들뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다.
- [94] 이 경우, 도 5와 같이, 뉴머롤로지 μ 및 안테나 포트 p 별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다.
- [95] 도 5는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 안테나 포트 및 뉴머롤로지 별 자원 그리드의 예들을 나타낸다.
- [96] 뉴머롤로지 μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 (k, \bar{l}) 에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서, $k = 0, \dots, N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB} - 1$ 는 주파수 영역 상의 인덱스이고, $\bar{l} = 0, \dots, 2^{\mu} N_{\text{symp}}^{(\mu)} - 1$ 는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍 (k, l) 이 이용된다. 여기에서, $l = 0, \dots, N_{\text{symp}}^{\mu} - 1$ 이다.
- [97] 뉴머롤로지 μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 요소 (k, \bar{l}) 는 복소 값(complex value) $a_{k, \bar{l}}^{(p, \mu)}$ 에 해당한다. 혼동(confusion)될 위험이 없는 경우 혹은 특정 안테나 포트 또는 뉴머롤로지가 특정되지 않은 경우에는, 인덱스들 p 및 μ 는 드롭(drop)될 수 있으며, 그 결과 복소 값은 $a_{k, \bar{l}}^{(p)}$ 또는 $a_{k, \bar{l}}$ 이 될 수 있다.
- [98] 또한, 물리 자원 블록(physical resource block)은 주파수 영역 상의 $N_{sc}^{RB} = 12$ 연속적인 서브캐리어들로 정의된다.
- [99] Point A는 자원 블록 그리드의 공통 참조 지점(common reference point)으로서 역할을 하며 다음과 같이 획득될 수 있다.
- [100] - PCell 다운링크에 대한 offsetToPointA는 초기 셀 선택을 위해 UE에 의해 사용된 SS/PBCH 블록과 겹치는 가장 낮은 자원 블록의 가장 낮은 서브 캐리어와 point A 간의 주파수 오프셋을 나타내며, FR1에 대해 15kHz 서브캐리어 간격 및 FR2에 대해 60kHz 서브캐리어 간격을 가정한 리소스 블록 단위(unit)들로 표현되고;
- [101] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.
- [102] 공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 주파수 영역에서 0부터 위쪽으로 넘버링(numbering)된다.
- [103] 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 영역에서 공통 자원 블록 번호(number) n_{CRB}^{μ} 와 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 자원 요소(k,l)은 아래 수학적 식 1과 같이 주어질 수 있다.

[104] [수식1]

$$n_{\text{CRB}}^u = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

[105] 여기에서,

$$k$$

$$\text{는}$$

$$k = 0$$

이 point A를 중심으로 하는 subcarrier에 해당하도록 point A에 상대적으로 정의될 수 있다. 물리 자원 블록들은 대역폭 파트(bandwidth part, BWP) 내에서 0부터

$$N_{\text{BWP},i}^{\text{size}} - 1$$

까지 번호가 매겨지고,

i

는 BWP의 번호이다. BWP i 에서 물리 자원 블록

$$n_{\text{PRB}}$$

와 공통 자원 블록

$$n_{\text{CRB}}$$

간의 관계는 아래 수학적 식 2에 의해 주어질 수 있다.

[106] [수식2]

$$n_{\text{CRB}} = n_{\text{PRB}} + N_{\text{BWP},i}^{\text{start}}$$

[107] 여기에서,

$$N_{\text{BWP},i}^{\text{start}}$$

는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록일 수 있다.

[108]

[109] **Self-contained 구조**

[110] NR 시스템에서 고려되는 TDD(Time Division Duplexing) 구조는 상향링크(Uplink, UL)와 하향링크(Downlink, DL)를 하나의 슬롯(slot)(또는 서브프레임(subframe))에서 모두 처리하는 구조이다. 이는, TDD 시스템에서 데이터 전송의 지연(latency)을 최소화하기 위한 것이며, 상기 구조는 self-contained 구조 또는 self-contained 슬롯으로 지칭될 수 있다.

[111] 도 6은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 self-contained 구조의 일례를 나타낸다. 도 5는 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[112] 도 6을 참고하면, legacy LTE의 경우와 같이, 하나의 전송 단위(예: 슬롯, 서브프레임)이 14개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼(symbol)들로 구성되는 경우가 가정된다.

[113] 도 6에서, 영역 602는 하향링크 제어 영역(downlink control region)을 의미하고, 영역 604는 상향링크 제어 영역(uplink control region)을 의미한다. 또한, 영역 602

및 영역 604 이외의 영역(즉, 별도의 표시가 없는 영역)은 하향링크 데이터(downlink data) 또는 상향링크 데이터(uplink data)의 전송을 위해 이용될 수 있다.

- [114] 즉, 상향링크 제어 정보(uplink control information) 및 하향링크 제어 정보(downlink control information)는 하나의 self-contained 슬롯에서 전송될 수 있다. 반면, 데이터(data)의 경우, 상향링크 데이터 또는 하향링크 데이터가 하나의 self-contained 슬롯에서 전송될 수 있다.
- [115] 도 6에 나타난 구조를 이용하는 경우, 하나의 self-contained 슬롯 내에서, 하향링크 전송과 상향링크 전송이 순차적으로 진행되며, 하향링크 데이터의 전송 및 상향링크 ACK/NACK의 수신은 수행될 수 있다.
- [116] 결과적으로, 데이터 전송의 에러가 발생하는 경우, 데이터의 재전송까지 소요되는 시간이 감소할 수 있다. 이를 통해, 데이터 전달과 관련된 지연이 최소화될 수 있다.
- [117] 도 6과 같은 self-contained 슬롯 구조에서, 기지국(eNodeB, eNB, gNB) 및/또는 단말(terminal, UE(User Equipment))이 전송 모드(transmission mode)에서 수신 모드(reception mode)로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 전송 모드로 전환하는 과정을 위한 시간 갭(time gap)이 요구된다. 상기 시간 갭과 관련하여, 상기 self-contained 슬롯에서 하향링크 전송 이후에 상향링크 전송이 수행되는 경우, 일부 OFDM 심볼(들)이 보호 구간(Guard Period, GP)으로 설정될 수 있다.
- [118]
- [119] **아날로그 빔포밍(analog beamforming)**
- [120] 밀리미터파(mmWave, mmW) 통신 시스템에서는, 신호의 파장(wavelength)이 짧아짐에 따라, 동일 면적에 다수의(또는 다중의)(multiple) 안테나들을 설치할 수 있다. 예를 들어, 30GHz 대역에서, 파장은 약 1cm 정도이며, 2차원(2-dimension) 배열 형태에 따라 5cm x 5cm의 패널(panel)에 0.5람다(lambda) 간격으로 안테나들을 설치할 경우, 총 100개의 안테나 요소(element)들이 설치될 수 있다.
- [121] 따라서, mmW 통신 시스템에서는, 다수의 안테나 요소들을 이용하여 빔포밍(beamforming, BF) 이득을 높임에 따라 커버리지(coverage)를 증가시키거나, 처리량(throughput)을 높이는 방안이 고려될 수 있다.
- [122] 이 때, 안테나 요소 별로 전송 파워(transmission power) 및 위상(phase) 조절이 가능하도록 TXRU(Transceiver Unit)가 설치되는 경우, 주파수 자원(frequency resource) 별로 독립적인 빔포밍이 가능하다.
- [123] 다만, 모든 안테나 요소들(예: 100개의 안테나 요소들)에 TXRU를 설치하는 방안은 가격 측면에서 실효성이 떨어질 수 있다. 이에 따라, 하나의 TXRU에 다수의 안테나 요소들을 매핑(mapping)하고, 아날로그 위상 천이기(analog phase shifter)를 이용하여 빔(beam)의 방향(direction)을 제어하는 방식이 고려될 수 있다.
- [124] 상술한 바와 같은 아날로그 빔포밍 방식은 전 대역에 있어서 하나의 빔

방향만을 생성할 수 있으므로, 주파수 선택적인 빔 동작을 수행할 수 없는 문제가 발생한다.

- [125] 이에 따라, 디지털 빔 포밍(digital beamforming)과 아날로그 빔포밍의 중간 형태로, Q개의 안테나 요소보다 적은 개수인 B개의 TXRU를 갖는 하이브리드 빔포밍(hybrid beamforming)이 고려될 수 있다. 이 경우, 상기 B개의 TXRU와 Q개의 안테나 요소들의 연결 방식에 따라 차이는 있지만, 동시에 신호를 전송할 수 있는 빔의 방향은 B개 이하로 제한될 수 있다.
- [126]
- [127] NR 시스템에서, 단말은 상향링크 공유 채널(즉, 상향링크 데이터 채널)(예: physucal uplink shared channel, PUSCH)을 통해 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)를 전송하도록 설정될 수 있다. 이 경우, UCI는 단말의 상향링크 데이터(즉, 사용자 데이터)와 함께 다중화(multiplex)되어 전송되거나, 어떠한 상향링크 데이터와도 다중화되지 않은 채로 전송될 수도 있다. 즉, NR 시스템에서 PUSCH는 UCI만 운반하도록 설정되거나, UL 데이터(예: UL-shared channel, UL-SCH)를 운반하도록 설정되거나, UL 데이터와 UCI를 다중화하여 운반하도록 설정될 수 있다.
- [128] 기존의 시스템(예: LTE 시스템)에서는, 단말이 UCI만 전송되는 PUSCH를 위한 DCI를 구별하기 위하여, MCS, CSI 요청 필드(CSI request field), 주파수 영역 상의 자원 할당(frequency-domain resource allocation) 등의 DCI 필드를 이용하도록 설정되었다. 다만, NR 시스템에서는 기존의 시스템과 다른 DCI 구조를 지원하며, 보다 다양한 이용 케이스(use case)들을 지원하는 점을 고려할 때, 기존의 방법을 그대로 이용하는 것은 비효율적이거나, 어려울 수 있다.
- [129] 일례로, 기존의 시스템에서는 4 RB(resource block) 이하의 주파수 영역 상의 자원 할당을 UCI만을 전달하는 PUSCH를 위한 DCI의 판단 기준으로 이용한다. 그러나, NR 시스템에서의 URLLC(Ultra-reliable low latency communication)와 같이 작은 패킷 크기(packet size)(즉, 페이로드 크기(payload size))를 가지는 서비스는 4 RB 이하의 주파수 자원을 필요로 할 수 있으며, 필요로 하는 자원이 UCI보다 작게 설정될 수도 있다.
- [130] 이러한 점을 고려하여, NR 시스템에서는 UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 단말이 구분할 수 있게 하기 위하여 새로운 방법들이 고려될 필요가 있다. 이에 따라, 본 명세서는 단말이 UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분할 수 있도록, DCI를 설계하는 방법들을 제안한다. 구체적으로, 본 명세서는 DCI를 구성하는 필드(들)을 이용하여 해당 DCI를 구분할 수 있도록 설계하는 방법에 대해 제안한다.
- [131] 이하 본 명세서에서 설명되는 방법들은 설명의 편의를 위해 구분된 것일 뿐, 어느 방법의 일부 구성이 다른 방법의 일부 구성과 치환되거나, 상호 간에 결합되어 적용될 수도 있음은 물론이다.
- [132]

[133] 방법 1

[134] 먼저, CSI 요청 필드(CSI request field)를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법에 대해 살펴본다.

[135] 구체적으로, cSI 요청 필드의 값 또는 해당 필드의 존재 자체가 이용될 수 있다.

[136] NR 시스템에서 CSI 요청 필드는 반-정적인 스케줄링(semi-static scheduling)(예: RRC 시그널링)을 통해 설정되거나, 필드의 크기가 가변적으로 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 CSI 요청 필드가 설정되었는지 여부를 통해 UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하도록 설정될 수 있다. 또는, 단말은 CSI 요청 필드의 값이 특정 값(예: 단말과 기지국 간에 미리 설정된 값, 규격상으로 미리 정의된 값 등)을 나타내는지 또는 특정 값을 나타내지 않는지를 통해 해당 DCI를 구분하도록 설정될 수도 있다.

[137] 일례로, CSI 요청 필드의 값이 0이 아닌 값을 나타내는 경우, 단말은 해당 DCI가 UL-SCH 없는 UCI 전송 또는 최소한 UCI 전송을 위한 것임을 판단할 수 있다. 또는, 이 경우, 해당 필드의 값이 상위 계층 시그널링 등에 의해 설정된 특정 값을 나타내는 경우, 단말은 이를 UL-SCH 없는 UCI 전송을 위한 것으로 판단할 수도 있다.

[138] 이 때, CSI 요청 필드의 각 값은 상위 계층 시그널링 등으로 미리 설정된 UCI 전송 파라미터 등과 연관될 수도 있다. 따라서, 이 경우, 각 값에 매핑된 UCI 전송 파라미터가 UL-SCH 포함 여부 즉, 해당 DCI가 UL-SCH 없는 UCI 전송 또는 최소한 UCI 전송을 위한 것임을 구분하기 위한 정보에 해당할 수도 있다.

[139]

[140] 방법 2

[141] 또한, MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[142] 구체적으로, 미리 정의된 MCS 표(table)의 보류된(reserved) MCS 영역이 해당 DCI 구분을 위해 활용될 수 있다. 이 때, UCI 전송에 활용될 수 있는 변조 차수(modulation order)를 결정하기 위하여, 다수의 보류된 MCS 값이 DCI 구분에 이용될 수 있다.

[143] 일례로, $L_MCS=n$ 이 변조 차수 m 을 나타내고 $L_MCS=n'$ 이 변조 차수 m' 을 나타내는 경우를 가정하다. 이 경우, 단말은 수신한 DCI의 MCS 필드가 n 혹은 n' 이면 해당 DCI가 나타내는(즉, 스케줄링하는) PUSCH를 UL-SCH 없는 UCI 전송에 사용하도록 설정될 수 있다. 다만, 이때 이용되는 변조 차수는 각각 m 혹은 m' 으로 다를 수 있다.

[144] 구체적인 예로, 아래의 표 4, 표 5 및 표 6은 상술한 보류된 MCS 값을 설정하는 방식과 관련된 설명을 나타낸다.

[145] [354]

5.1.3.1 Modulation order and target code rate determination

For the PDSCH assigned by a PDCCH with DCI format 1_0/1_1 with CRC scrambled by C-RNTI, if the higher layer parameter *MCS-Table-PDSCH* is not set to '256QAM',

- the UE shall use I_{MCS} and Table 5.1.3.1-1 to determine the modulation order (Q_m) and Target code rate (R) used in the physical downlink shared channel.

else

- the UE shall use I_{MCS} and Table 5.1.3.1-2 to determine the modulation order (Q_m) and Target code rate (R) used in the physical downlink shared channel.

end

Table 5.1.3.1-1: MCS index table 1 for PDSCH

MCS Index I_{MCS}	Modulation Order Q_m	Target code Rate x [1024] R	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3066
2	2	193	0.3770
3	2	251	0.4902
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7402
6	2	449	0.8770
7	2	526	1.0273
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3281
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.6953
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5703
17	6	438	2.5664
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0293
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6094
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.2129
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8164
26	6	873	5.1152
27	6	910	5.3320
28	6	948	5.5547
29	2	reserved	
30	4	reserved	
31	6	reserved	

[146] [㉞.5]

MCS Index I_{MCS}	Modulation Order Q_m	Target code Rate x [1024] R	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	193	0.3770
2	2	308	0.6016
3	2	449	0.8770
4	2	602	1.1758
5	4	378	1.4766
6	4	434	1.6953
7	4	490	1.9141
8	4	553	2.1602
9	4	616	2.4063
10	4	658	2.5703
11	6	466	2.7305
12	6	517	3.0293
13	6	567	3.3223
14	6	616	3.6094
15	6	666	3.9023
16	6	719	4.2129
17	6	772	4.5234
18	6	822	4.8164
19	6	873	5.1152
20	8	682.5	5.3320
21	8	711	5.5547
22	8	754	5.8906
23	8	797	6.2266
24	8	841	6.5703
25	8	885	6.9141
26	8	916.5	7.1602
27	8	948	7.4063
28	2	reserved	
29	4	reserved	
30	6	reserved	
31	8	reserved	

[147] [표6]

6.1.4.1 Modulation order and target code rate determination

For the PUSCH is assigned by a DCI format 0_0/0_1 with CRC scrambled by C-RNTI,

If the higher layer parameters *PUSCH-tp* is disabled and *MCS-Table-PUSCH* is not set to '256QAM',

- the UE shall use I_{MCS} and Table 5.1.3.1-1 to determine the modulation order (Q_m) and Target code rate (R) used in the physical downlink shared channel.

elseif the higher layer parameters *PUSCH-tp* is disabled and *MCS-Table-PUSCH* is set to '256QAM',

- the UE shall use I_{MCS} and Table 5.1.3.1-2 to determine the modulation order (Q_m) and Target code rate (R) used in the physical downlink shared channel.

elseif the higher layer parameters *PUSCH-tp* is enabled and *MCS-Table-PUSCH-transform-precoding* is not set to '256QAM',

- the UE shall use I_{MCS} and Table 6.1.4.1-1 to determine the modulation order (Q_m) and Target code rate (R) used in the physical downlink shared channel.

else

- the UE shall use I_{MCS} and Table 5.1.3.1-2 to determine the modulation order (Q_m) and Target code rate (R) used in the physical downlink shared channel.

end

Table 6.1.4.1-1: MCS index table for PUSCH with transform precoding and 64QAM

MCS Index I_{MCS}	Modulation Order Q_m	Target code Rate x 1024 R	Spectral efficiency
0	1	240	0.2344
1	1	314	0.3066
2	2	193	0.3770
3	2	251	0.4902
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7402
6	2	449	0.8770
7	2	526	1.0273
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3281
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.6953
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5703
17	6	466	2.7305
18	6	517	3.0293
19	6	567	3.3223
20	6	616	3.6094
21	6	666	3.9023
22	6	719	4.2129
23	6	772	4.5234
24	6	822	4.8164
25	6	873	5.1152
26	6	910	5.3320
27	6	948	5.5547
28	1	reserved	
29	2	reserved	
30	4	reserved	
31	6	reserved	

[148]

[149] 방법 3

[150] 또한, RV(Redundancy Version) 필드를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[151] 일례로, UL 데이터(예: UL-SCH)의 전송의 RV 시퀀스(RV sequence)는 [0000] 또는 [0231]로 설정될 수 있다. 이 때, 이용 가능성이 낮은 RV인 RV1을 나타내는 것을 통해, 해당 DCI가 UL 데이터의 전송을 위한 것이 아님을 나타내는 방식이 이용될 수 있다. 즉, 단말이 수신한 DCI의 RV 필드 값이 RV1인 경우, 해당

단말은 자신이 수신한 DCI가 UCI만을 위한 것임을 인지할 수 있다.

[152]

[153] 방법 4

[154] 또한, NDI(New Data Indicator) 필드를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[155] 일례로, 상술한 방법 3 등을 고려할 때, DCI의 어떤 필드에서 새로운 데이터(nuw-data)의 전송에 일반적으로 이용되지 않는 값을 이러한 확인 지점(validation point)로 설정하는 것이 효율적일 수 있다. 따라서, 새로운 데이터는 나타내는 NDI 값을 본 명세서에서 설명하는 다른 방법들과 조합하여 이용하는 것이 유용할 수 있다.

[156] 이 때, 새로운 데이터를 나타내는 NDI 값을 표현하기 위하여, HARQ 엔티티(Hybrid Automatic Repeat and request entity)가 함께 고려될 수 있다(즉, HARQ 프로세스 식별자(HARQ process ID, HARQ PID), 최근 NRI 값 등).

[157] 또는, 가상(virtual) CRC와 유사한 개념으로, HARQ PID와 무관하게 NDI 값을 특정 값, 00, 또는 모두 1 값 등으로 고정될 수도 있다.

[158]

[159] 방법 5

[160] 또한, HARQ ID 필드를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[161] 일반적으로, UCI는 HARQ 프로세스를 통해 재전송되지 않으므로, HARQ PID를 어떤 특정 값으로 고정함으로써 높은 신뢰성을 확보할 수 있다. 이 때, 단말이 UL 데이터(즉, UL-SCH)를 할당하지 않는 DCI를 수신할 때, 해당 HARQ PID에 해당하는 HARQ 엔티티에는 영향이 없을 수 있다.

[162] 일례로, HARQ PID #1을 나타내는 DCI가 UL-SCH 없이 UCI 전송을 위한 DCI로 판단되었을 때, 단말은 해당 DCI가 실제 HARQ PID #1에 대한 DCI가 아님을 인지할 수 있기 때문에, HARQ PID #1의 이전(previous) TBS(Transport Block Size), 이전 NDI 값 등은 변경되지 않을 수 있다.

[163]

[164] 방법 6

[165] 또한, DCI에 포함되는 시간 영역 상의 자원 할당 정보(즉, 자원 할당 필드)를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[166] 구체적으로, 단말은 시간 영역 상의 자원 할당의 시작 심볼(starting symbol) 정보를 활용하여 해당 DCI를 구분하도록 설정될 수 있다. 일반적으로, 단말이 UCI를 전송하기 위해서는 UL-SCH의 경우보다 짧은 처리 시간(processing time)이 요구되므로, 더 짧은 시작 심볼도 지원될 수 있다.

[167] 따라서, 시간 영역 상의 자원 할당의 특정 시작 심볼 값(value) 또는 영역(region)이 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없이 UCI만을 운반하는 PUSCH를

스케줄링 하는 DCI를 구별하기 위해 이용될 수 있다.

[168]

[169] 방법 7

[170] 또한, CBGTI(Code Block Group Transmission information) 필드를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[171] 상술한 방법 3과 유사하게, 새로운 데이터(new-data)의 전송 시 CBG의 작은 부분만 전송하는 경우가 적으므로, NDI와 조합하여 UCI만을 전송하는 PUSCH를 스케줄링하기 위한 DCI를 지시하기 위해 CBGTI 필드가 이용될 수 있다.

[172] 일례로, 해당 필드의 MSB(Most Significant Bit)만 1이고, 나머지는 0인 값을 NDI 비트와 조합하는 방식을 통해, UCI만을 전송하는 PUSCH를 스케줄링하기 위한 DCI가 판단될 수 있다.

[173]

[174] 방법 8

[175] 또한, DCI에 포함되는 시간 영역 상의 자원 할당 정보(즉, 자원 할당 필드)를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[176] 일반적으로, PUSCH 전송보다 UCI의 페이로드 크기가 작기 때문에, UCI만의 전송의 경우 단말은 보다 작은 크기의 자원을 받을 것을 기대할 수 있다. 따라서, 시간 영역 상의 자원 할당을 통해 할당된 자원의 크기(예: 전송 기간(transmission duration), 심볼의 수 등)가 일정 값 또는 일정 값보다 작은 경우, 단말은 이러한 경우를 해당 DCI 구분에 이용하도록 설정될 수 있다. 여기에서, 상기 일정 값은 규격 상으로 미리 정의되거나, 단말과 기지국 간에 별도의 시그널링 등을 통해 미리 설정될 수 있다.

[177] 또는, 본 명세서에서 설명되는 다른 방법들과의 조합으로, 해당 방법이 이용되는 경우 UL 데이터(즉, UL-SCH)를 위한 DCI에 대한 제약(restriction)을 줄이기 위하여, 할당되는 자원의 크기가 상기 일정 값보다 큰 경우를 이용하는 방식이 고려될 수도 있다.

[178]

[179] 방법 9

[180] 또한, DCI에 포함되는 주파수 영역 상의 자원 할당 정보(즉, 자원 할당 필드)를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.

[181] 일반적으로, PUSCH 전송보다 UCI의 페이로드 크기가 작기 때문에, UCI만의 전송의 경우 단말은 보다 작은 크기의 자원을 받을 것을 기대할 수 있다. 따라서, 주파수 영역 상의 자원 할당을 통해 할당된 자원의 크기(예: 전송 기간(transmission duration), 심볼의 수 등)가 일정 값 또는 일정 값보다 작은 경우,

단말은 이러한 경우를 해당 DCI 구분에 이용하도록 설정될 수 있다. 여기에서, 상기 일정 값은 규격 상으로 미리 정의되거나, 단말과 기지국 간에 별도의 시그널링 등을 통해 미리 설정될 수 있다.

- [182] NR 시스템에서는 다양한 서비스들(예: eMBB, URLLC, mMTC 등)을 지원하기 때문에, UL 데이터(즉, UL-SCH)의 전송이 UCI보다 작은 크기를 가질 수 있다. 따라서, 해당 방법을 이용하는데 있어 상술한 방법 8을 함께 이용하는 것이 효율적일 수 있다.
- [183] 일례로, DCI로 할당 받은 전송 기간이 X 심볼보다 크거나 같은 경우(즉, 이상인 경우) 및 할당 받은 RB 크기가 Y보다 작거나 같은 경우(즉, 이하인 경우)(예: X=7 및 Y=4), 단말은 해당 DCI를 UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI로 판단할 수 있다.
- [184] 이와 같은 동작은 자원 할당 유형(resource allocation type, RA type)과 무관하게 할당된 RB의 수에 따라 설정될 수 있으며, 또는 특정 RA 유형에서만 동작하도록 설정될 수도 있다.
- [185]
- [186] 방법 10
- [187] 또한, 시간 영역 상의 자원 할당과 주파수 영역 상의 자원 할당을 조합하여 도출된 자원 크기(resource size)(예: RE의 수 등)를 이용하여, UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 구분하는 방법이 고려될 수도 있다.
- [188] 이와 같은 동작은 자원 할당 유형(resource allocation type, RA type)과 무관하게 할당된 RB의 수에 따라 설정될 수 있으며, 또는 특정 RA 유형에서만 동작하도록 설정될 수도 있다.
- [189] 예를 들어, 일반적으로 PUSCH 전송보다 UCI의 페이로드 크기가 작기 때문에, UCI만의 전송의 경우 단말은 보다 작은 크기의 자원을 받을 것을 기대할 수 있다. 따라서, 시간 영역 상의 자원 할당을 통해 할당된 자원의 크기(예: 전송 기간(transmission duration), 심볼의 수 등)가 일정 값 또는 일정 값보다 작은 경우, 단말은 이러한 경우를 해당 DCI 구분에 이용하도록 설정될 수 있다.
- [190] 구체적인 일 예로, 주어진 RA 필드(즉, 자원 할당 정보)를 통해 획득한 RE의 수(N_{RE})가 $N_{RE} \leq 4 * Q(12 * 14 - RE_{overhead})$ 의 조건을 만족하는 경우, 단말은 해당 DCI를 UCI만을 운반하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI로 판단할 수 있다. 여기에서, 함수 Q(function Q)는 플로어(floor), 실링(ceiling), 그 외의 것과 같은 양자화 함수(quantization function)를 의미할 수 있다. 이와 같은 조건은 규격 상으로 미리 정의되거나, 기지국 등에 의한 상위 계층 시그널링 및/또는 물리 계층 시그널링(예: L1 시그널링)등을 통해 설정될 수도 있다.
- [191] 다른 예를 들어, 특정 크기의 UCI를 전송하는 경우, 필요한 자원의 크기도 미리 결정될 수 있다. 따라서, 단말이 특정 크기의 자원 할당을 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없는 UCI 전송으로 판단하는 것이 유용할 수도 있다.
- [192] 구체적인 일 예로, 단말이 CSI 요청 필드 등을 통해 전송할 UCI의 비트 크기

X를 확인할 수 있는 경우를 가정하자. 이 때, 해당 단말은 DCI에 의해 주어진 자원 할당 정보 및 변조 차수(즉, RA + 변조 차수)에 해당하는 페이로드 크기 Y가 정해진 비율 K(즉, $Y = X * K$)를 만족하거나, 특정 임계 값 조건을 만족하는 경우, 이를 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없는 UCI 전송으로 판단할 수 있다. 이 때, 상술한 K 값은 미리 정의된 값이거나, 기지국의 기지국 등에 의한 상위 계층 시그널링 및/또는 물리 계층 시그널링(예: L1 시그널링)등을 통해 획득되는 정보(예: MCS 표에서의 코딩 비율(coding rate) 등)일 수 있다.

[193] 또는, 상술한 본 명세서에서의 다른 방법 등을 통해 단말이 해당 DCI를 UL 데이터 없는 UCI 전송을 위한 DCI로 구별한 이후, 자원 할당 필드로 도출된 자원 크기로 어떤 UCI를 전송할 것인지 결정하는 방식도 고려될 수 있다. 일례로, 특정 크기의 자원을 할당하는 것은, 단말이 Part 1 CSI만 전송하도록 설정하는 것을 의미할 수 있다.

[194]

[195] 상술한 방법들을 통해, 단말은 UL 데이터(즉, UL-SCH)를 위한 PUSCH를 할당하는 DCI와 UL 데이터 없이 UCI의 전송을 위한 PUSCH를 할당하는 DCI를 구별할 수 있다.

[196] 다만, 상술한 방법들은 UL 데이터(즉, UL-SCH)를 위한 PUSCH 할당의 유연성(flexibility)을 제한할 수 있으므로, 앞서 언급한 바와 같이 상술한 방법들을 조합하여 적용하는 방식이 고려될 필요가 있을 수 있다.

[197] 일례로, 상술한 방법들 1 내지 3이 동시에 적용되는 경우, CSI 요청이 활성화(enable)될 때, 단말은 보류된 MCS 값을 가리키고 RV1을 나타내는 DCI를 UL 데이터 없이 UCI만을 전달하는 PUSCH를 스케줄링하기 위한 DCI로 판단할 수 있다. 다른 일례로, 상술한 방법들 (1, 2, 3, 9) 또는 (1, 2, 3, 10)이 동시에 적용되는 경우, CSI 요청이 활성화될 때, 단말은 보류된 MCS 값을 가리키고 RV1을 나타내는 DCI의 자원 할당 필드로부터 획득한 RE의 수 또는 RB의 수가 미리 정해진 또는 기지국의 시그널링으로부터 획득한 값보다 작은 경우(또는 같거나 작은 경우), 해당 DCI를 UL 데이터 없이 UCI만을 전달하는 PUSCH를 스케줄링하기 위한 DCI로 판단할 수 있다.

[198] 또한, NR 시스템에서는 DCI가 다양한 크기, 다양한 필드 구성등을 가질 수 있으므로, DCI의 형태(예: CSI 요청 필드의 길이 등)에 따라 서로 다른 방법들의 조합이 적용될 수도 있다. 이 때, 특정 방법들의 조합은 기본적으로 DCI 구별을 위해 이용되고(예: 방법들 (1, 2, 3) 또는 (1, 2, 3, 8, 9)), 다른 방법이 DCI 형태에 따라 또는 별도의 목적을 위해 추가적으로 조합될 수도 있다. 일례로, 추가적으로 조합된 방법은 단말에 의해 전송되는 UCI 구성을 다르게 설정하기 위해 이용될 수도 있다.

[199] UCI, 특히 CSI 보고(CSI report)에 포함될 정보는 DCI에 포함된 CSI 요청 필드에 의해 결정될 수 있다. CSI 요청 필드의 각 값은 상술한 방법 1에서 설명된 것과 같이 상위 계층 시그널링 등으로 미리 설정된 UCI 전송 파라미터와 연관될 수도

있다. 이 경우, 각 값에 매핑된 UCI 전송 파라미터는 UL 데이터(즉, UL-SCH)의 포함 여부뿐만 아니라, PUCCH에서의 UCI(예: PUCCH에서의 CSI)에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 만일 DCI의 CSI 요청 필드와 연관된 CSI 구성(CSI configuration)이 PUCCH에서의 CSI에 대한 정보를 나타내는 경우, 해당 DCI는 PUCCH에서의 CSI를 트리거링(triggering)하는 DCI일 수 있다.

- [200] 또는, DCI에 CSI 요청 필드가 포함되어 있지 않은 경우, 단말은 상술한 방법 1을 제외한 다른 조건을 만족시키는 DCI를 UL 데이터 없이 UCI만을 전달하는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI로 판단할 수 있다. 일례로, 상술한 방법들 2 및 3을 동시에 적용하는 경우의 MCS 값을 나타내고, RV1을 나타내는 DCI, 상술한 방법들 (2, 3, 9) 또는 (2, 3, 10)을 동시에 적용하는 경우의 MCS 값을 나타내고, RV1을 나타내는 DCI의 자원 할당 필드로부터 획득한 RE의 수 또는 RB의 수가 미리 정해진 또는 기지국의 시그널링으로부터 획득한 값보다 작은 경우(또는 같거나 작은 경우)의 DCI를 단말이 PUCCH에서의 CSI를 트리거링하기 위한 것이라고 가정할 수도 있다. 이 경우, 다른 필드의 정보(예: 보류된 MCS 값)가 CSI 요청 필드와 유사하게 CSI 구성과 매핑될 수 있다.
- [201] 또한, PUCCH에서의 CSI를 트리거링하는 DCI를 판단하는 기준(criterion)이 상술한 방법들과는 별도로 존재할 수도 있다.
- [202] 구체적인 예로, 아래의 표 7은 상술한 CSI 요청 필드를 설정하는 방식 및 TBS(transport block size)의 결정과 관련된 설명을 나타낸다.

[203] [37]

8.6.2 Transport block size determination

For a non-BL/CE UE and for $0 \leq I_{MCS} \leq 28$, the UE shall first determine the TBS index (I_{TBS}) using I_{MCS} and Table 8.6.1-1 except if the transport block is disabled in DCI format 4/4A/4B as specified below. For a transport block that is not mapped to two-layer spatial multiplexing, the TBS is determined by the procedure in subclause 7.1.7.2.1. For a transport block that is mapped to two-layer spatial multiplexing, the TBS is determined by the procedure in subclause 7.1.7.2.2.

For a non-BL/CE UE and for $29 \leq I_{MCS} \leq 31$,

- if DCI format 0/0A/0B is used and $I_{MCS} = 29$ or, if DCI format 4 is used and only 1 TB is enabled and

$I_{MCS} = 29$ for the enabled TB and the number of transmission layers is 1 or if DCI format 4A/4B is used and $I_{MCS} = 29$ for both TBs and $N = 1$ (determined by the procedure in subclause 8.0), and if

- the "CSI request" bit field is 1 bit and is set to trigger an aperiodic CSI report and $N_{PRB} \leq 4$ or,

- the "CSI request" bit field is 2 bits and is triggering an aperiodic CSI report for one serving cell according to Table 7.2.1-1A, and, $N_{PRB} \leq 4$ or,

- the "CSI request" bit field is 2 bits and is triggering aperiodic CSI report for more than one serving cell according to Table 7.2.1-1A and, $N_{PRB} \leq 20$ or,

- the "CSI request" bit field is 2 bits and is triggering an aperiodic CSI report for one CSI process according to Table 7.2.1-1B and $N_{PRB} \leq 4$ or,

- the "CSI request" bit field is 2 bits and is triggering an aperiodic CSI report for more than one CSI process according to Table 7.2.1-1B and, $N_{PRB} \leq 20$ or,

- the "CSI request" bit field is 2 bits and is triggering an aperiodic CSI report for one CSI process or {CSI process, CSI subframe set}-pair according to Table 7.2.1-1C and $N_{PRB} \leq 4$ or,

- the "CSI request" bit field is 2 bits and is triggering an aperiodic CSI report for more than one CSI process and/or {CSI process, CSI subframe set}-pair according to Table 7.2.1-1C and $N_{PRB} \leq 20$ or,

- the "CSI request" bit field is 3 bits and is triggering an aperiodic CSI report for one CSI process according to Table 7.2.1-1D or Table 7.2.1-1E and $N_{PRB} \leq 4$ or,

- the "CSI request" bit field is 3 bits and is triggering an aperiodic CSI report for 2 to 5 CSI processes according to Table 7.2.1-1D or Table 7.2.1-1E and $N_{PRB} \leq 20$ or,

- the "CSI request" bit field is 3 bits and is triggering an aperiodic CSI report for more than 5 CSI processes according to Table 7.2.1-1D or Table 7.2.1-1E, or

- the "CSI request" bit field in DCI format 0A/0B/4A/4B is set to trigger an aperiodic CSI report,

then there is no transport block for the UL-SCH and only the control information feedback for the current PUSCH reporting mode is transmitted by the UE.

- Otherwise, the transport block size shall be determined from the initial PDCCH/EPDCCH for the same transport block using $0 \leq I_{MCS} \leq 28$. If there is no initial PDCCH/EPDCCH with an uplink DCI format for the same transport block using $0 \leq I_{MCS} \leq 28$, the transport block size shall be determined from

- the most recent semi-persistent scheduling assignment PDCCH/EPDCCH, when the initial PUSCH for the same transport block is semi-persistently scheduled, or,

- the random access response grant for the same transport block, when the PUSCH is initiated by the random access response grant.

In DCI format 4 a transport block is disabled if either the combination of $I_{MCS} = 0$ and $N_{PRB} > 1$ or the combination of $I_{MCS} = 28$ and $N_{PRB} = 1$ is signalled, otherwise the transport block is enabled.

[204]

In DCI formats 4A/4B a transport block is disabled if $I_{MCS} = 29$ and otherwise the transport block is enabled.

If DCI format 4A/4B is used and $I_{MCS} = 29$ for both TBs, UE is not expected to receive the value of $N > 1$ as determined by the procedure in subclause 8.0.

For a BL/CE UE configured with CEModeA and a PUSCH transmission not scheduled by the Random Access Response Grant, the UE shall first determine the TBS index (I_{TBS}) using I_{MCS} and Table 8.6.1-2. For a BL/CE UE the TBS is determined by the procedure in subclause 7.1.7.2.1.

For a BL/CE UE configured with CEModeA and a PUSCH transmission scheduled by the Random Access Response Grant, the UE shall determine the TBS index by the procedure in subclause 6.2.

For a BL/CE UE configured with CEModeB, the TBS is determined according to the procedure in subclause 7.1.7.2.1 for $0 \leq I_{TBS} \leq 10$, and $N_{PRB} = 6$ when resource allocation field is '110' or '111' otherwise $N_{PRB} = 3$.

[205]

또한, 만일 어떤 DCI가 PUCCH에서의 CSI를 트리거링하는 것으로 판단된 경우, PUSCH에서의 CSI에 대한 기준을 무시하는 것이 유용할 수도 있다. 다시 말해, 어떤 DCI가 PUCCH에서의 CSI를 트리거링하는 것으로 판단되는 경우, 상술한 방법들에 의해 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없는 PUSCH에서의 UCI 전송으로 판단되더라도, 단말은 PUSCH에 UCI를 전송하지 않고, 연관된 CSI 구성에 따라 설정된 PUCCH에 UCI를 전송하도록 설정될 수도 있다.

[206]

이 경우, UL 데이터 없는 PUSCH에서의 UCI 전송에 대한 기준은 DCI를 통해 별도의 PUSCH 자원을 할당하지 않고 PUCCH에서의 CSI를 트리거링하기 위해 이용될 수도 있다. 구체적으로, DCI를 통해 다른 자원을 할당하지 않고 미리 할당된 PUCCH에서의 CSI를 트리거링하려는 경우에, 상술한 UL 데이터 없는 PUSCH에서의 UCI 전송에 대한 트리거링 조건이 이용될 수 있다. 또한, 이를 통해 PUCCH에서의 CSI의 트리거링 기준이 PUSCH에서의 CSI 경우와 독립적으로 설정될 수 있다.

[207]

[208]

또한, 본 명세서에서의 다양한 실시 예들에서, 단말에게 슬롯 병합 인자(slot aggregation factor)(예: slot-aggregation-factor DL/UL, ConfiguredGrantConfig에 포함된 ReptK 등)가 설정된 경우, 하나의 시간/주파수 자원 할당은 보다 큰 자원 또는 다수의 자원들을 나타내는 것일 수도 있다. 이 경우, 상술한 시간/주파수 자원 할당을 이용하는 방법들의 동작이 달라질 필요가 있을 수 있다. 이 때 다음 예시들과 같은 방식들이 고려될 수 있다.

[209]

예를 들어, 단말이 슬롯 병합 인자 K를 1이라고 가정하여 파라미터를 해석한 후, 수신한 DCI를 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없는 UCI 전송을 위한 DCI로 판단하는 경우, 슬롯 병합 인자 K가 설정되더라도, 단말은 UCI에 대해 슬롯 병합 인자를 적용하지 않고, 첫 번째 자원 또는 미리 지정된 자원에서만 UCI 전송을 수행하도록 설정될 수 있다.

[210]

다른 예를 들어, 단말이 슬롯 병합 인자 K를 1이라고 가정하여 파라미터를 해석한 후, 수신한 DCI를 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없는 UCI 전송을 위한 DCI로 판단하는 경우, 단말은 UCI에 대해 슬롯 병합 인자를 적용하여 UCI 전송을 수행하도록 설정될 수도 있다. 일례로, K가 4인 경우, 단말은 연속된 4개의 슬롯들에 동일한 UCI 전송(특히, UL 데이터 없는 UCI 전송)을 수행할 수 있다.

- [211] 또 다른 예를 들어, 단말이 슬롯 병합 인자 K 를 1이라고 가정하여 파라미터를 해석한 후, 수신한 DCI를 UL 데이터(즉, UL-SCH) 없는 UCI 전송을 위한 DCI로 판단하는 경우, 단말은 UCI에 대해 슬롯 병합 인자를 적용하여 UCI 전송을 수행하도록 설정될 수 있다. 이 때, 슬롯 병합 인자를 적용한 파라미터로 DCI를 구별할 때, K 를 고려한 조건이 이용될 수도 있다. 일례로, 자원 할당 필드로부터 주어지는 RE의 수(즉, N_{RE})를 기반으로 DCI를 구별하는 경우, $N_{RE} \leq K * 4 * Q(12 * 14 - RE_{overhead})$ 등이 DCI 구별 조건으로 이용될 수 있다.
- [212] 또한, 상술한 바와 같은 슬롯 병합 인자 및 다수의 자원들을 이용하는 전송과 관련된 동작(들)은, 상위 계층 시그널링을 통해 설정된 슬롯 단위의 반복 전송을 지시하는 파라미터에 한정되지 않고, DCI를 통해 지시되는 반복 전송 파라미터, 특히 슬롯 보다 작은 단위의 반복 전송 동작에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [213]
- [214] 도 7은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 전송하는 단말의 동작 순서도를 나타낸다. 도 7은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다.
- [215] 도 7을 참고하면, 단말 및/또는 기지국은 상향링크 제어 정보(UCI)의 전송을 위한 DCI를 설계하는 방식으로 본 명세서에서 상술한 방법들 중 어느 하나 또는 그 이상을 조합하여 적용하는 경우가 가정된다.
- [216] 먼저, 단말은 기지국으로부터 UCI의 전송을 스케줄링하기 위한 DCI를 수신할 수 있다(S705 단계).
- [217] 이 후, 단말은 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(즉, PUSCH)을 통해 상기 UCI를 전송할 수 있다(S710 단계).
- [218] 이 때, 상기 DCI에 포함된 특정 필드는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보(indication information related to whether the uplink control information is only transmitted via the uplink shared channel)를 포함할 수 있다.
- [219] 예를 들어, 상술한 방법 1과 같이, 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며, 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값일 수 있다.
- [220] 그리고/또는, 상술한 방법 2와 같이, 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며, 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값일 수도 있다.
- [221] 그리고/또는, 상술한 방법 5와 같이, 상기 특정 필드는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 관련 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 특정 HARQ 프로세스 식별자일 수도 있다.
- [222] 그리고/또는, 상술한 방법 6과 같이, 상기 특정 필드는 시간 영역 상의 자원 할당(resource allocation) 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에

- 대해 미리 설정된 상기 물리 상향링크 공유 채널의 시작 심볼 값(starting symbol value)일 수도 있다.
- [223] 그리고/또는, 상술한 방법들 8 내지 10과 같이, 상기 특정 필드는 자원 할당 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 시간 영역 상의 자원 크기 및/또는 주파수 영역 상의 자원 크기일 수도 있다.
- [224] 또한, 이와 관련하여, 해당 단말은 도 9 및 도 10에 나타난 것과 같은 장치로 구성될 수 있다. 이와 같은 점을 고려할 때, 상술한 도 7에서의 동작은 도 9 및 도 10에 나타난 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [225] 예를 들어, 프로세서 921(및/또는 프로세서 1010)은 기지국으로부터 UCI의 전송을 스케줄링하기 위한 DCI를 수신하도록 제어할 수 있다(S705 단계). 또한, 프로세서 921(및/또는 프로세서 1010)은 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(즉, PUSCH)을 통해 상기 UCI를 전송하도록 제어할 수 있다(S710 단계).
- [226] 도 8은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 수신하는 기지국의 동작 순서도를 나타낸다. 도 8은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다.
- [227] 도 8을 참고하면, 단말 및/또는 기지국은 상향링크 제어 정보(UCI)의 전송을 위한 DCI를 설계하는 방식으로 본 명세서에서 상술한 방법들 중 어느 하나 또는 그 이상을 조합하여 적용하는 경우가 가정된다.
- [228] 먼저, 기지국은 단말로 UCI의 전송을 스케줄링하기 위한 DCI를 전송할 수 있다(S805 단계).
- [229] 이후, 기지국은 단말로부터, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(즉, PUSCH)을 통해 전송되는 상기 UCI를 수신할 수 있다(S810 단계).
- [230] 이 때, 상기 DCI에 포함된 특정 필드는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보(indication information related to whether the uplink control information is only transmitted via the uplink shared channel)를 포함할 수 있다.
- [231] 예를 들어, 상술한 방법 1과 같이, 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며, 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값일 수 있다.
- [232] 그리고/또는, 상술한 방법 2와 같이, 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며, 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값일 수도 있다.
- [233] 그리고/또는, 상술한 방법 5와 같이, 상기 특정 필드는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 관련 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 특정 HARQ 프로세스 식별자일 수도 있다.
- [234] 그리고/또는, 상술한 방법 6과 같이, 상기 특정 필드는 시간 영역 상의 자원

할당(resource allocation) 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 물리 상향링크 공유 채널의 시작 심볼 값(starting symbol value)일 수도 있다.

- [235] 그리고/또는, 상술한 방법들 8 내지 10과 같이, 상기 특정 필드는 자원 할당 필드이며, 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 시간 영역 상의 자원 크기 및/또는 주파수 영역 상의 자원 크기일 수도 있다.
- [236] 또한, 이와 관련하여, 해당 기지국은 도 9에 나타난 것과 같은 장치로 구성될 수 있다. 이와 같은 점을 고려할 때, 상술한 도 8에서의 동작은 도 9에 나타난 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [237] 예를 들어, 프로세서 911은 단말로 UCI의 전송을 스케줄링하기 위한 DCI를 전송하도록 제어할 수 있다(S805 단계). 또한, 프로세서 911은 단말로부터, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(즉, PUSCH)을 통해 전송되는 상기 UCI를 수신하도록 제어할 수 있다(S710 단계).
- [238] 상술한 바와 같은 방식을 이용하면, 단말이 기지국으로부터 수신한 하향링크 제어 정보를 자원 할당의 유연성(flexibility)을 잃지 않으면서도 일반적인 PUSCH(예: UL 데이터를 위한 PUSCH)를 할당하는 DCI와 UL 데이터 없이 UCI 전송을 위한 PUSCH를 할당하는 DCI를 구별할 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [239]
- [240] **본 발명이 적용될 수 있는 장치 일반**
- [241] 도 9는 본 명세서에서 제안하는 방법들이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [242] 도 9를 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(910)과 기지국(910) 영역 내에 위치한 다수의 단말(920)을 포함한다.
- [243] 기지국(910)은 프로세서(processor, 911), 메모리(memory, 912) 및 RF부(radio frequency unit, 913)을 포함한다. 프로세서(911)는 앞서 도 1 내지 도 8에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(911)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(912)는 프로세서(911)와 연결되어, 프로세서(911)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(913)는 프로세서(911)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [244] 단말(920)은 프로세서(921), 메모리(922) 및 RF부(923)을 포함한다.
- [245] 프로세서(921)는 앞서 도 1 내지 도 8에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(921)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(922)는 프로세서(921)와 연결되어, 프로세서(921)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(923)는 프로세서(921)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [246] 메모리(912, 922)는 프로세서(911, 921) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(911, 921)와 연결될 수 있다.
- [247] 일 예로서, 저 지연(low latency) 서비스를 지원하는 무선 통신 시스템에서

하향링크 데이터(DL data)를 송수신하기 위해 단말은 무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛, 및 상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되는 프로세서를 포함할 수 있다.

- [248] 또한, 기지국(910) 및/또는 단말(920)은 한 개의 안테나(single antenna) 또는 다중 안테나(multiple antenna)를 가질 수 있다.
- [249] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [250] 특히, 도 10에서는 앞서 도 9의 단말을 보다 상세히 예시하는 도면이다.
- [251] 도 10을 참조하면, 단말은 프로세서(또는 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)(1010), RF 모듈(RF module)(또는 RF 유닛)(1035), 파워 관리 모듈(power management module)(1005), 안테나(antenna)(1040), 배터리(battery)(1055), 디스플레이(display)(1015), 키패드(keypad)(1020), 메모리(memory)(1030), 심카드(SIM(Subscriber Identification Module) card)(1025)(이 구성은 선택적임), 스피커(speaker)(1045) 및 마이크로폰(microphone)(1050)을 포함하여 구성될 수 있다. 단말은 또한 단일의 안테나 또는 다중의 안테나를 포함할 수 있다.
- [252] 프로세서(1010)는 앞서 도 1 내지 도 8에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 프로세서(1010)에 의해 구현될 수 있다.
- [253] 메모리(1030)는 프로세서(1010)와 연결되고, 프로세서(1010)의 동작과 관련된 정보를 저장한다. 메모리(1030)는 프로세서(1010) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1010)와 연결될 수 있다.
- [254] 사용자는 예를 들어, 키패드(1020)의 버튼을 누르거나(혹은 터치하거나) 또는 마이크로폰(1050)을 이용한 음성 구동(voice activation)에 의해 전화 번호 등과 같은 명령 정보를 입력한다. 프로세서(1010)는 이러한 명령 정보를 수신하고, 전화 번호로 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행하도록 처리한다. 구동 상의 데이터(operational data)는 심카드(1025) 또는 메모리(1030)로부터 추출할 수 있다. 또한, 프로세서(1010)는 사용자가 인지하고 또한 편의를 위해 명령 정보 또는 구동 정보를 디스플레이(1015) 상에 디스플레이할 수 있다.
- [255] RF 모듈(1035)는 프로세서(1010)에 연결되어, RF 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1010)는 통신을 개시하기 위하여 예를 들어, 음성 통신 데이터를 구성하는 무선 신호를 전송하도록 명령 정보를 RF 모듈(1035)에 전달한다. RF 모듈(1035)은 무선 신호를 수신 및 송신하기 위하여 수신기(receiver) 및 전송기(transmitter)로 구성된다. 안테나(1040)는 무선 신호를 송신 및 수신하는 기능을 한다. 무선 신호를 수신할 때, RF 모듈(1035)은 프로세서(1010)에 의해 처리하기 위하여 신호를 전달하고 기저 대역으로 신호를 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(1045)를 통해 출력되는 가청 또는 가독 정보로 변환될 수 있다.
- [256]

- [257] 도 11은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 RF 모듈의 일례를 나타낸 도이다.
- [258] 구체적으로, 도 11은 FDD(Frequency Division Duplex) 시스템에서 구현될 수 있는 RF 모듈의 일례를 나타낸다.
- [259] 먼저, 전송 경로에서, 도 8 및 도 9에서 기술된 프로세서는 전송될 데이터를 프로세싱하여 아날로그 출력 신호를 송신기(1110)에 제공한다.
- [260] 송신기(1110) 내에서, 아날로그 출력 신호는 디지털-대-아날로그 변환(ADC)에 의해 야기되는 이미지들을 제거하기 위해 저역 통과 필터(Low Pass Filter,LPF)(1111)에 의해 필터링되고, 상향 변환기(Mixer, 1112)에 의해 기저대역으로부터 RF로 상향 변환되고, 가변이득 증폭기(Variable Gain Amplifier,VGA)(1113)에 의해 증폭되며, 증폭된 신호는 필터(1114)에 의해 필터링되고, 전력 증폭기(Power Amplifier,PA)(1115)에 의해 추가로 증폭되며, 듀플렉서(들)(1150)/안테나 스위치(들)(1160)을 통해 라우팅되고, 안테나(1170)을 통해 전송된다.
- [261] 또한, 수신 경로에서, 안테나는 외부로부터 신호들을 수신하여 수신된 신호들을 제공하며, 이 신호들은 안테나 스위치(들)(1160)/듀플렉서들 (1150)을 통해 라우팅되고, 수신기(1120)으로 제공된다.
- [262] 수신기(1120)내에서, 수신된 신호들은 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier, LNA)(1123)에 의해 증폭되며, 대역통과 필터(1124)에 의해 필터링되고, 하향 변환기(Mixer,1125)에 의해 RF로부터 기저대역으로 하향 변환된다.
- [263] 상기 하향 변환된 신호는 저역 통과 필터(LPF,1126)에 의해 필터링되며, VGA(1127)에 의해 증폭되어 아날로그 입력 신호를 획득하고, 이는 도 8 및 도 9에서 기술된 프로세서에 제공된다.
- [264] 또한, 로컬 오실레이터 (local oscillator, LO) 발생기(1140)는 전송 및 수신 LO 신호들을 발생 및 상향 변환기(1112) 및 하향 변환기(1125)에 각각 제공한다.
- [265] 또한, 위상 고정 루프(Phase Locked Loop,PLL)(1130)은 적절한 주파수들에서 전송 및 수신 LO 신호들을 생성하기 위해 프로세서로부터 제어 정보를 수신하고, 제어 신호들을 LO 발생기(1140)에 제공한다.
- [266] 또한, 도 11에 도시된 회로들은 도 11에 도시된 구성과 다르게 배열될 수도 있다.
- [267]
- [268] 도 12는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 장치의 RF 모듈의 또 다른 일례를 나타낸 도이다.
- [269] 구체적으로, 도 12은 TDD(Time Division Duplex) 시스템에서 구현될 수 있는 RF 모듈의 일례를 나타낸다.
- [270] TDD 시스템에서의 RF 모듈의 송신기(1210) 및 수신기(1220)은 FDD 시스템에서의 RF 모듈의 송신기 및 수신기의 구조와 동일하다.
- [271] 이하, TDD 시스템의 RF 모듈은 FDD 시스템의 RF 모듈과 차이가 나는 구조에

대해서만 살펴보기로 하고, 동일한 구조에 대해서는 도 15의 설명을 참조하기로 한다.

- [272] 송신기의 전력 증폭기(Power Amplifier, PA)(1215)에 의해 증폭된 신호는 밴드 선택 스위치(Band Select Switch, 1250), 밴드 통과 필터(BPF, 1260) 및 안테나 스위치(들)(1270)을 통해 라우팅되고, 안테나(1280)을 통해 전송된다.
- [273] 또한, 수신 경로에서, 안테나는 외부로부터 신호들을 수신하여 수신된 신호들을 제공하며, 이 신호들은 안테나 스위치(들)(1270), 밴드 통과 필터(1260) 및 밴드 선택 스위치(1250)을 통해 라우팅되고, 수신기(1220)으로 제공된다.
- [274]
- [275] 이상에서 설명된 실시 예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시 예를 구성하는 것도 가능하다. 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. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시 예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [276] 본 발명에 따른 실시 예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시 예는 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, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [277] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시 예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [278] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 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.

산업상 이용가능성

- [279] 본 발명의 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 송수신하는 방안은 3GPP LTE/LTE-A 시스템, 5G 시스템(New RAT 시스템)에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법에 있어서,
 기지국으로부터, 상기 상향링크 제어 정보의 전송을 스케줄링(scheduling)하기 위한 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계; 및
 상기 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며,
 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며,
 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 특정 필드는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 관련 필드이며,
 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 특정 HARQ 프로세스 식별자인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 특정 필드는 시간 영역 상의 자원 할당(resource allocation) 필드이며,
 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 물리 상향링크 공유 채널의 시작 심볼 값(starting symbol value)인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 특정 필드는 자원 할당 필드이며,
 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 시간 영역 상의 자원 크기 및/또는 주파수 영역 상의 자원 크기인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 전송하는 단말에 있어서,

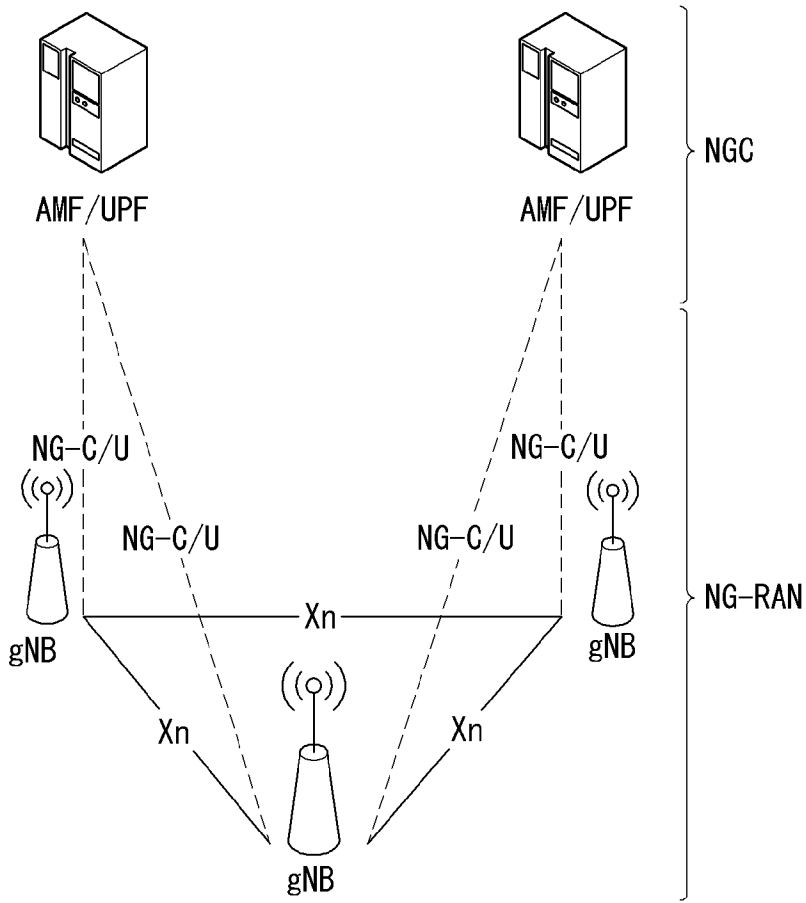
무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛과,
 상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되어 있는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 기지국으로부터, 상기 상향링크 제어 정보의 전송을
 스케줄링(scheduling)하기 위한 하향링크 제어 정보(downlink control
 information, DCI)를 수신하며;
 상기 기지국으로, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical
 uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 전송하도록
 제어하되,
 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을
 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시
 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며,
 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기
 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값인
 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 9] 제 7항에 있어서,
 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며,
 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값인
 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제 7항에 있어서,
 상기 특정 필드는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 관련
 필드이며,
 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 특정
 HARQ 프로세스 식별자인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서,
 상기 특정 필드는 시간 영역 상의 자원 할당(resource allocation) 필드이며,
 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 물리
 상향링크 공유 채널의 시작 심볼 값(starting symbol value)인 것을
 특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 제 7항에 있어서,
 상기 특정 필드는 자원 할당 필드이며,
 상기 지시 정보는 상기 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 시간 영역
 상의 자원 크기 및/또는 주파수 영역 상의 자원 크기인 것을 특징으로
 하는 방법.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보를 수신하는 기지국에 있어서,
 무선 신호를 송수신하기 위한 RF(Radio Frequency) 유닛과,

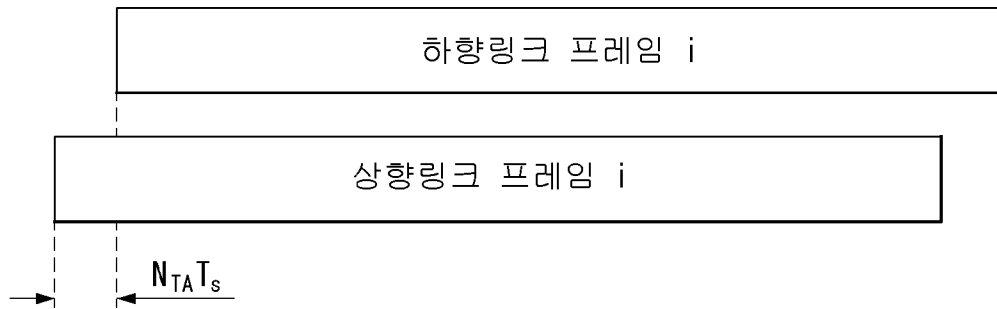
상기 RF 유닛과 기능적으로 연결되어 있는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 단말로, 상기 상향링크 제어 정보의 전송을 스케줄링(scheduling)하기
 위한 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 전송하며;
 상기 단말로부터, 상기 DCI에 기반하여 물리 상향링크 공유 채널(physical
 uplink shared channel)을 통해 상기 상향링크 제어 정보를 수신하도록
 제어하되,
 상기 DCI에 포함된 특정 필드(field)는, 상기 물리 상향링크 공유 채널을
 통해 상기 상향링크 제어 정보만이 전송되는지 여부와 관련된 지시
 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
 상기 특정 필드는 CSI(Channel State Information) 요청 필드이며,
 상기 지시 정보는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 상기
 상향링크 제어 정보에 대해 미리 설정된 상기 CSI 요청 필드의 특정 값인
 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 15] 제 13항에 있어서,
 상기 특정 필드는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드이며,
 상기 지시 정보는 미리 설정된 MCS 값들 중 보류된(reserved) MCS 값인
 것을 특징으로 하는 기지국.

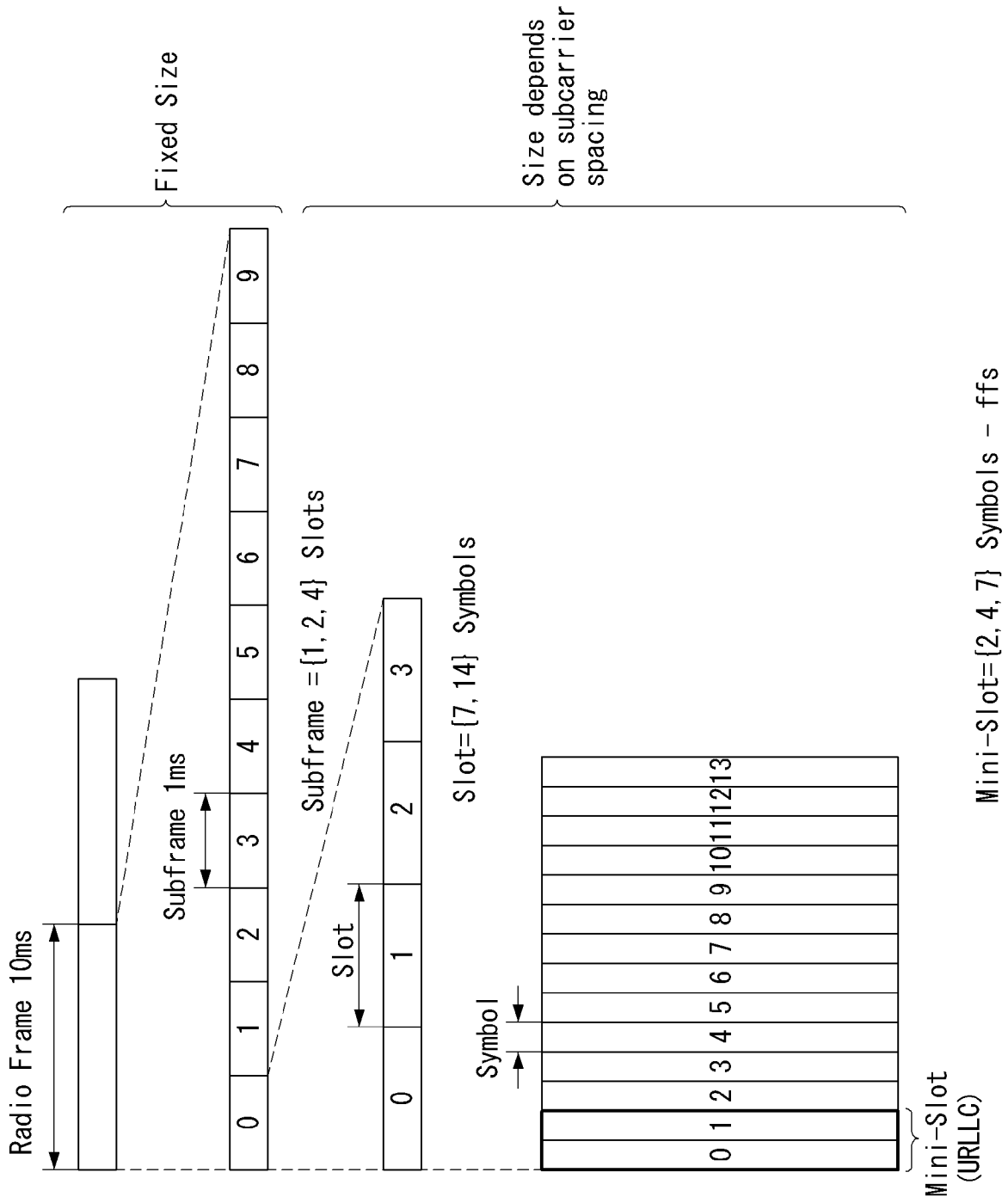
[도1]



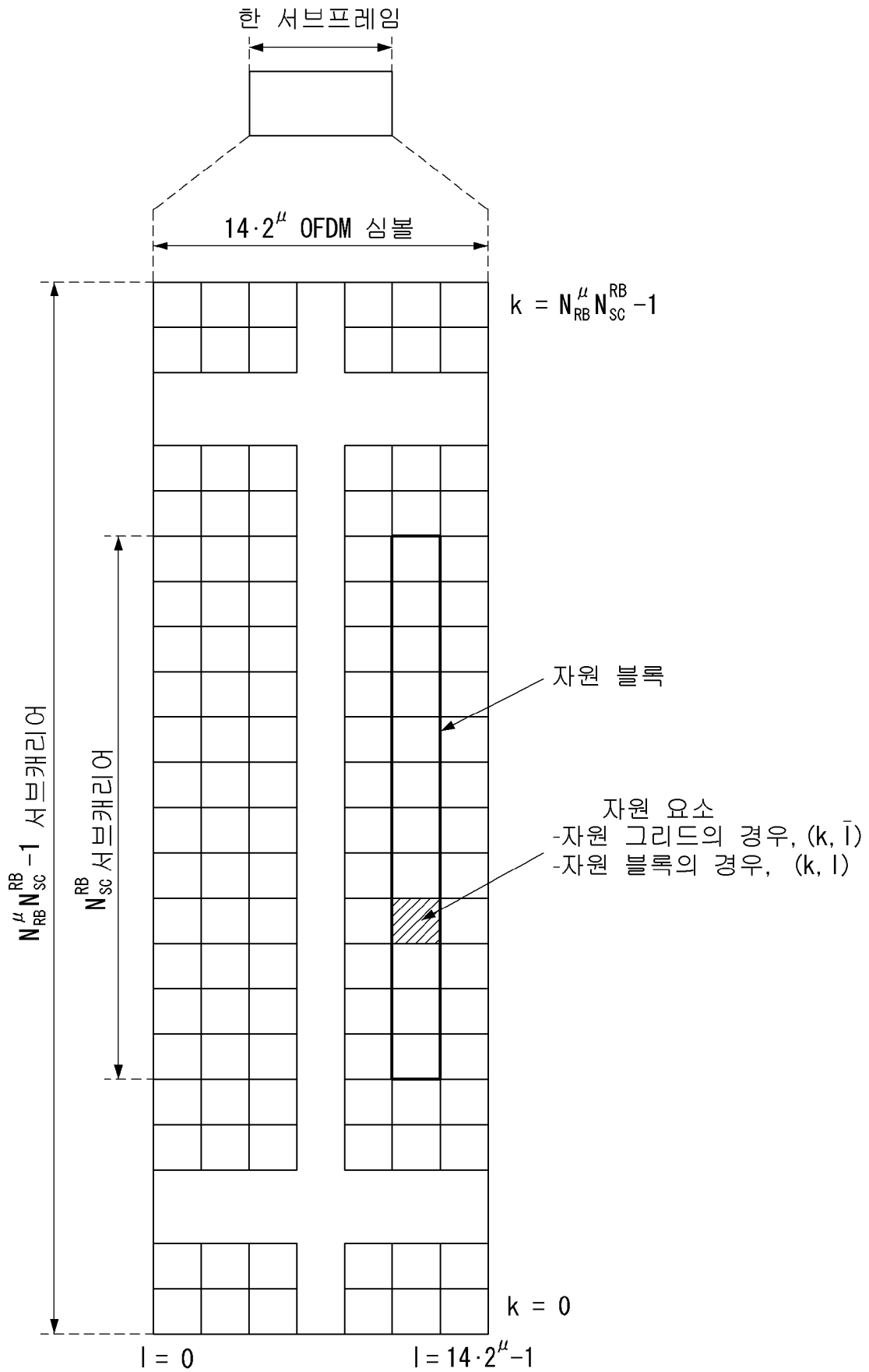
[도2]



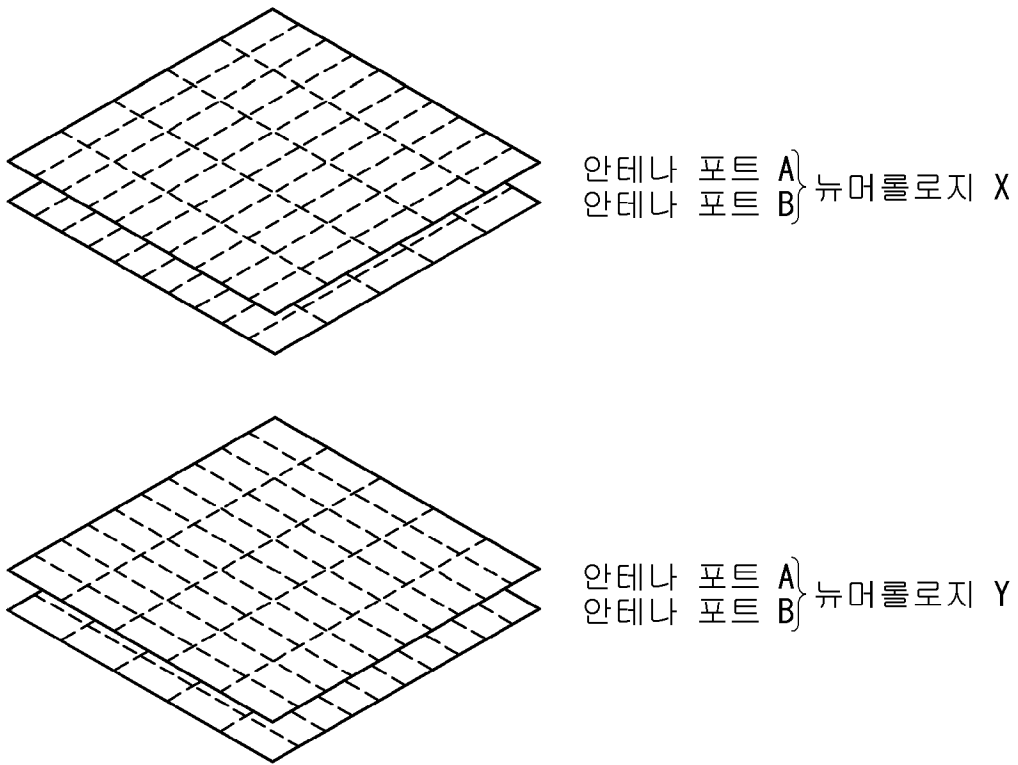
[도3]



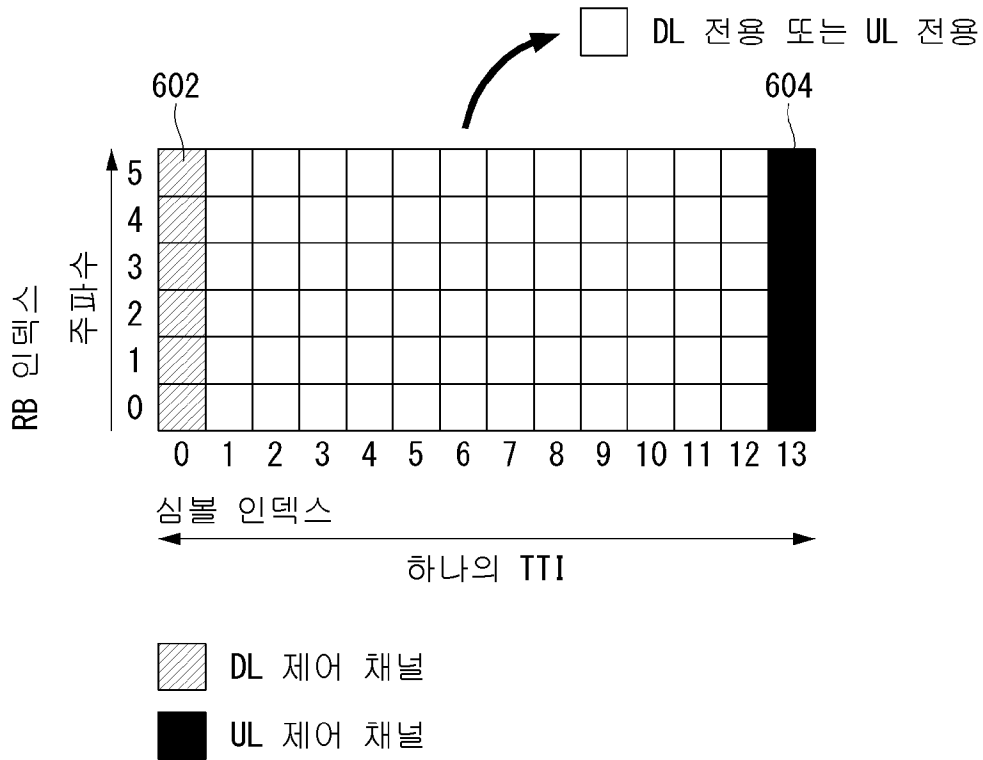
[도4]



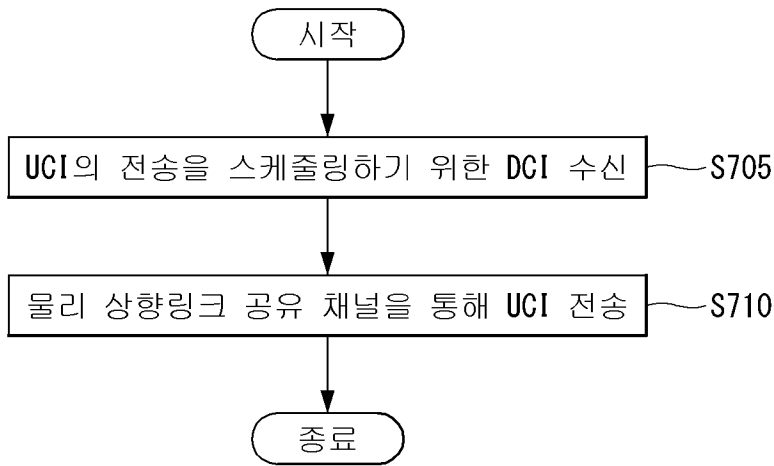
[도5]



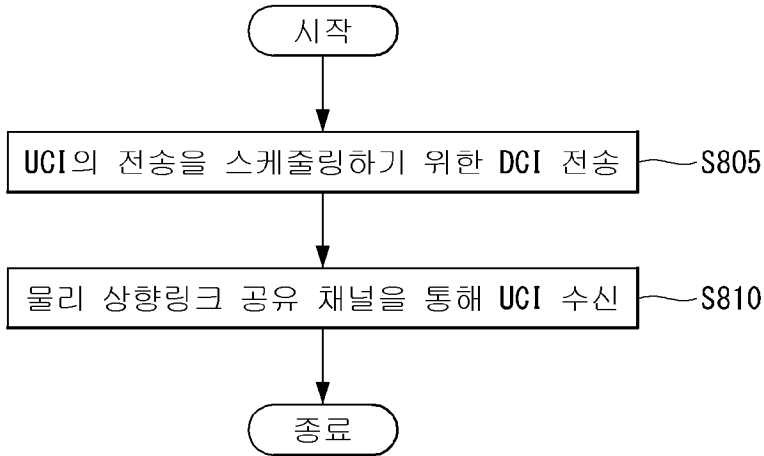
[도6]



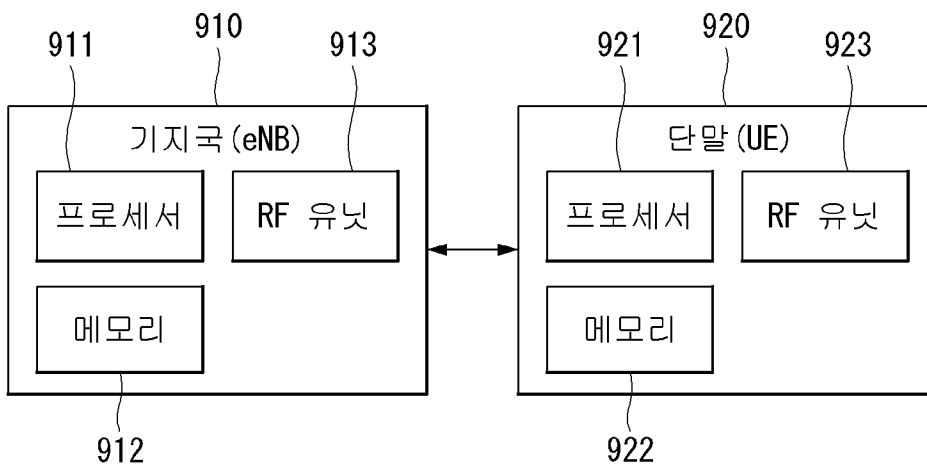
[도7]



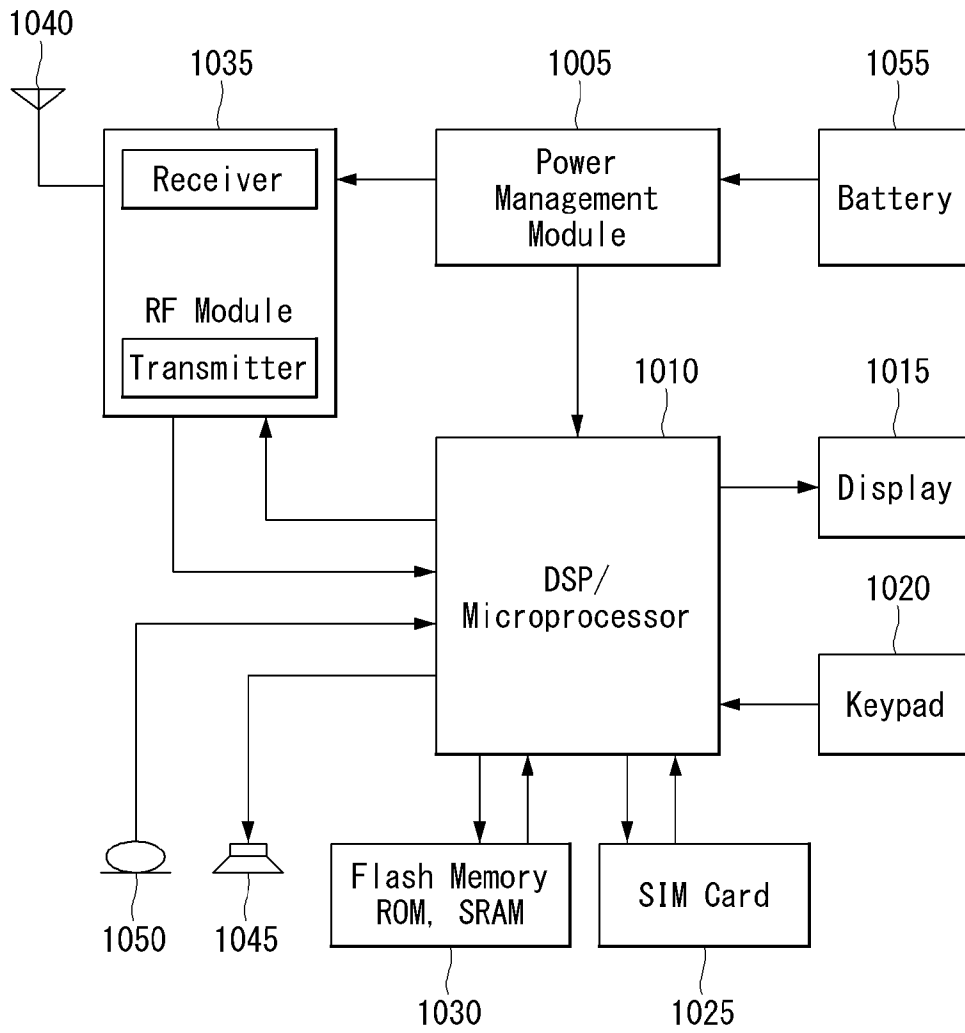
[도8]



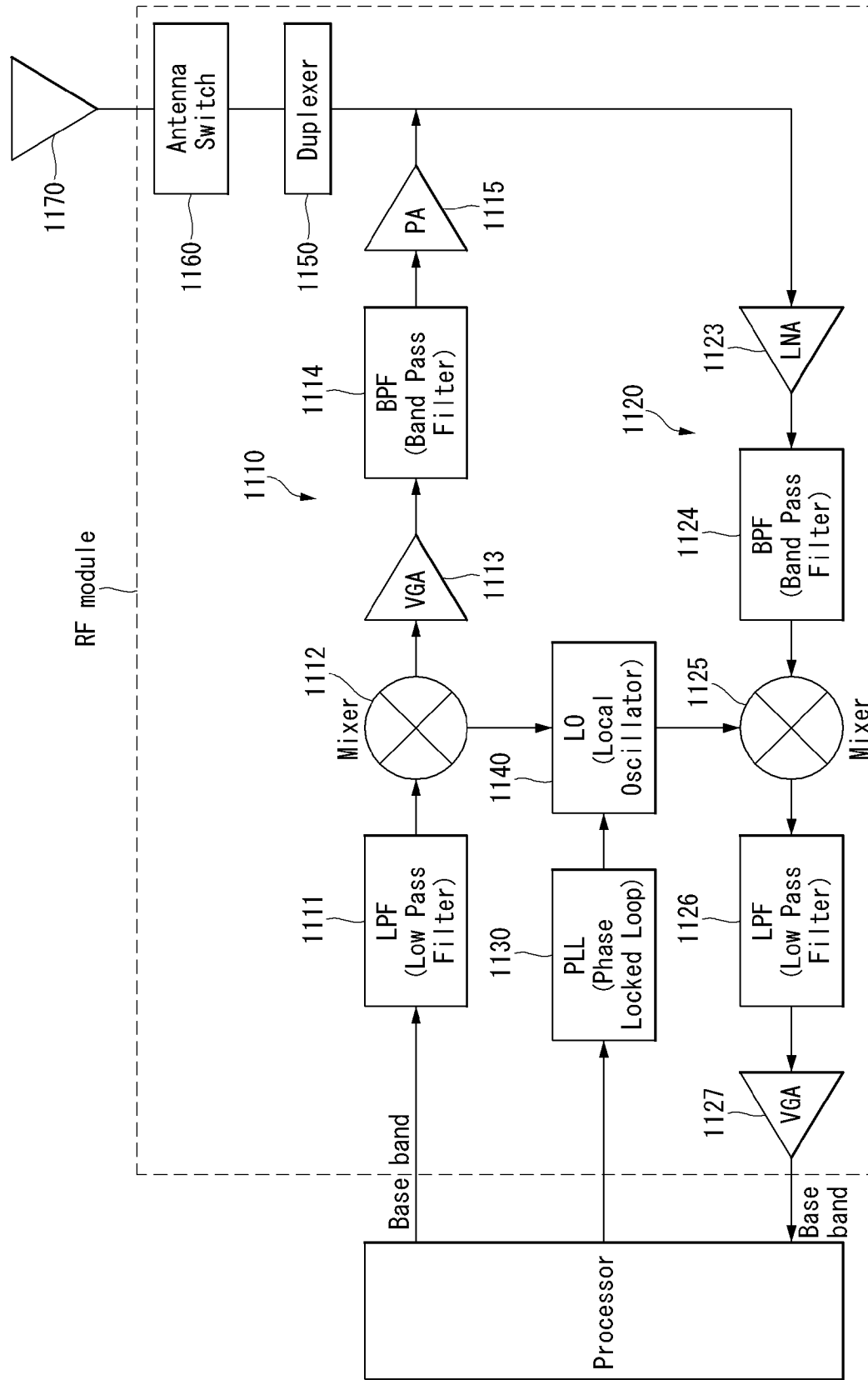
[도9]



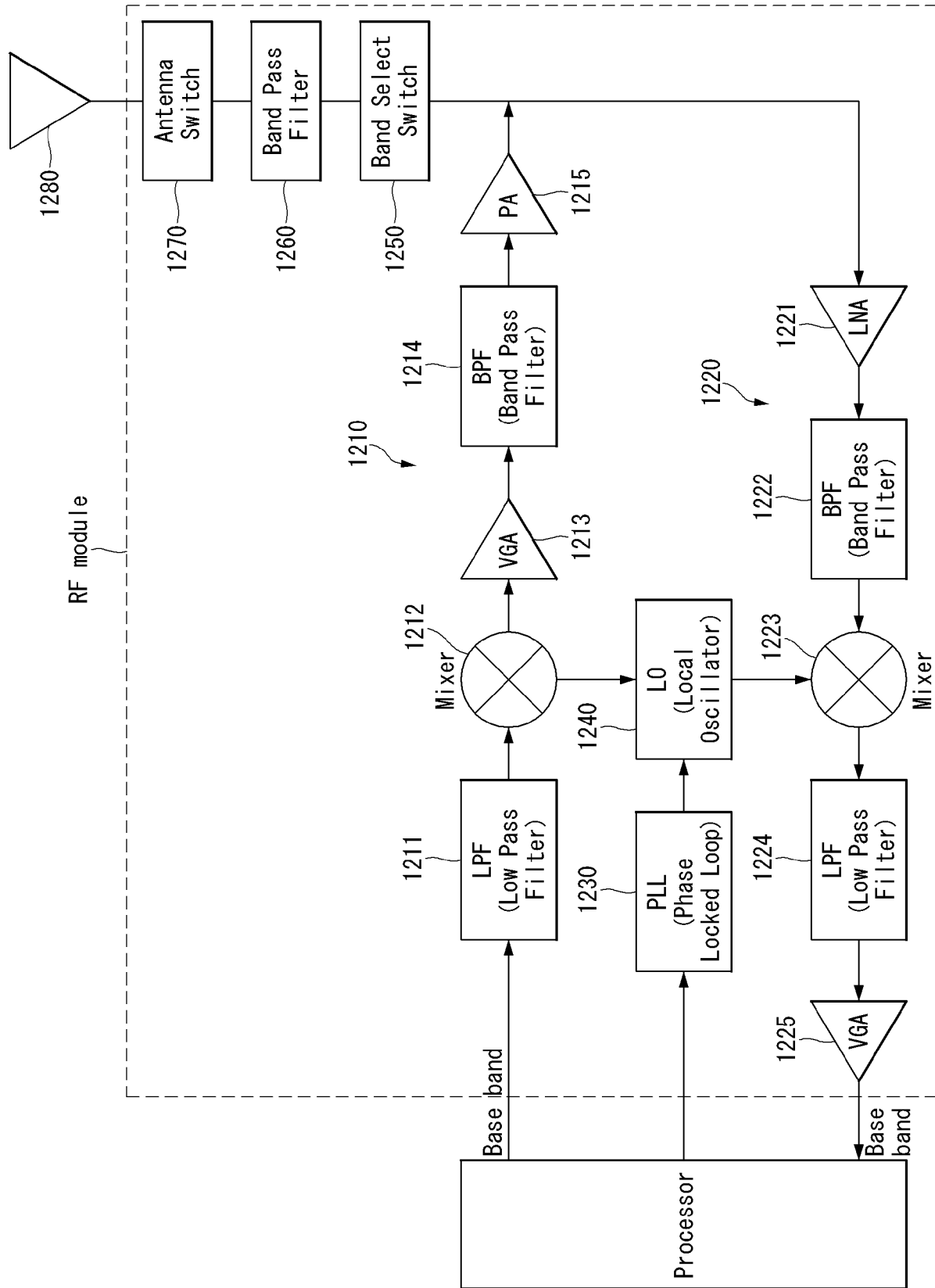
[도 10]



[도 11]



[도 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/016249

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 72/12; H04B 7/26; H04J 11/00; H04L 1/18; H04W 72/04; H04L 5/00

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: DCI(downlink control information), CSI, MCS, HARQ, starting symbol value, resource size, field, UCI(uplink control information), PDSCH

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0007614 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 January 2013 See paragraphs [0116]-[0122]; and figure 12.	1,7,13
A		2-6,8-12,14-15
Y	US 2014-0362792 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 December 2014 See paragraph [0030]; claim 1; and figure 1.	1,7,13
A	KR 10-2011-0009025 A (LG ELECTRONICS INC.) 27 January 2011 See paragraphs [0136]-[0142]; claim 1; and figure 21.	1-15
A	HUAWEI et al., "DCI Contents and Formats in NR", R1-1719389, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, 18 November 2017 See section 2.	1-15
A	VIVO, "DCI Contents and Design", R1-1719783, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, 18 November 2017 See sections 2-3.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 APRIL 2019 (12.04.2019)

Date of mailing of the international search report

15 APRIL 2019 (15.04.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/016249

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2013-0007614 A	18/01/2013	AU 2011-230149 A1	30/08/2012		
		AU 2011-230149 B2	03/04/2014		
		AU 2014-201577 A1	03/04/2014		
		AU 2014-201577 B2	16/07/2015		
		CA 2792553 A1	29/09/2011		
		CA 2792553 C	24/05/2016		
		CN 102859923 A	02/01/2013		
		CN 102859923 B	11/03/2015		
		CN 104052581 A	17/09/2014		
		CN 104052581 B	27/04/2018		
		DK 2378828 T3	29/07/2013		
		EP 2378828 A1	19/10/2011		
		EP 2378828 B1	08/05/2013		
		EP 2648470 A2	09/10/2013		
		EP 2648470 A3	26/03/2014		
		EP 2648470 B1	02/05/2018		
		ES 2423656 T3	23/09/2013		
		ES 2681020 T3	11/09/2018		
		JP 2013-526108 A	20/06/2013		
		JP 2015-146600 A	13/08/2015		
		JP 5714693 B2	07/05/2015		
		JP 5989833 B2	07/09/2016		
		KR 10-1777996 B1	12/09/2017		
		KR 10-2017-0064006 A	08/06/2017		
		PT 2378828 E	22/08/2013		
		RU 2012144728 A	27/04/2014		
		RU 2014125817 A	27/12/2015		
		RU 2527753 C2	10/09/2014		
		RU 2653232 C2	07/05/2018		
		US 10200979 B2	05/02/2019		
		US 2011-0228863 A1	22/09/2011		
		US 2014-0293932 A1	02/10/2014		
		US 9161348 B2	13/10/2015		
		WO 2011-118965 A2	29/09/2011		
		WO 2011-118965 A3	15/03/2012		
		US 2014-0362792 A1	11/12/2014	CN 103209483 A	17/07/2013
				CN 103209483 B	09/09/2015
CN 105227266 A	06/01/2016				
US 2018-0263031 A1	13/09/2018				
US 9980255 B2	22/05/2018				
WO 2013-104330 A1	18/07/2013				
KR 10-2011-0009025 A	27/01/2011	CN 102474376 A	23/05/2012		
		CN 102474376 B	15/10/2014		
		CN 104301082 A	21/01/2015		
		CN 104301082 B	27/10/2017		
		EP 2457340 A2	30/05/2012		
		EP 2457340 A4	18/06/2014		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/016249

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2457340 B1	25/04/2018
		US 2011-0013615 A1	20/01/2011
		US 2014-0161067 A1	12/06/2014
		US 8774224 B2	08/07/2014
		US 9173211 B2	27/10/2015
		WO 2011-010855 A2	27/01/2011
		WO 2011-010855 A3	21/04/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 72/12(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 72/12; H04B 7/26; H04J 11/00; H04L 1/18; H04W 72/04; H04L 5/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: DCI(downlink control information), CSI, MCS, HARQ, starting symbol value, resource size, field, UCI(uplink control information), PDSCH

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0007614 A (삼성전자주식회사) 2013.01.18 단락 [0116]-[0122]; 및 도면 12 참조.	1, 7, 13
A		2-6, 8-12, 14-15
Y	US 2014-0362792 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2014.12.11 단락 [0030]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1, 7, 13
A	KR 10-2011-0009025 A (엘지전자 주식회사) 2011.01.27 단락 [0136]-[0142]; 청구항 1; 및 도면 21 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, `DCI contents and formats in NR`, R1-1719389, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, 2017.11.18 섹션 2 참조.	1-15
A	VIVO, `DCI contents and design`, R1-1719783, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, 2017.11.18 섹션 2-3 참조.	1-15

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 04월 12일 (12.04.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 04월 15일 (15.04.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0007614 A	2013/01/18	AU 2011-230149 A1	2012/08/30
		AU 2011-230149 B2	2014/04/03
		AU 2014-201577 A1	2014/04/03
		AU 2014-201577 B2	2015/07/16
		CA 2792553 A1	2011/09/29
		CA 2792553 C	2016/05/24
		CN 102859923 A	2013/01/02
		CN 102859923 B	2015/03/11
		CN 104052581 A	2014/09/17
		CN 104052581 B	2018/04/27
		DK 2378828 T3	2013/07/29
		EP 2378828 A1	2011/10/19
		EP 2378828 B1	2013/05/08
		EP 2648470 A2	2013/10/09
		EP 2648470 A3	2014/03/26
		EP 2648470 B1	2018/05/02
		ES 2423656 T3	2013/09/23
		ES 2681020 T3	2018/09/11
		JP 2013-526108 A	2013/06/20
		JP 2015-146600 A	2015/08/13
		JP 5714693 B2	2015/05/07
		JP 5989833 B2	2016/09/07
		KR 10-1777996 B1	2017/09/12
		KR 10-2017-0064006 A	2017/06/08
		PT 2378828 E	2013/08/22
		RU 2012144728 A	2014/04/27
		RU 2014125817 A	2015/12/27
		RU 2527753 C2	2014/09/10
		RU 2653232 C2	2018/05/07
		US 10200979 B2	2019/02/05
		US 2011-0228863 A1	2011/09/22
		US 2014-0293932 A1	2014/10/02
		US 9161348 B2	2015/10/13
		WO 2011-118965 A2	2011/09/29
WO 2011-118965 A3	2012/03/15		
US 2014-0362792 A1	2014/12/11	CN 103209483 A	2013/07/17
		CN 103209483 B	2015/09/09
		CN 105227266 A	2016/01/06
		US 2018-0263031 A1	2018/09/13
		US 9980255 B2	2018/05/22
		WO 2013-104330 A1	2013/07/18
KR 10-2011-0009025 A	2011/01/27	CN 102474376 A	2012/05/23
		CN 102474376 B	2014/10/15
		CN 104301082 A	2015/01/21
		CN 104301082 B	2017/10/27
		EP 2457340 A2	2012/05/30
		EP 2457340 A4	2014/06/18

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

EP 2457340 B1	2018/04/25
US 2011-0013615 A1	2011/01/20
US 2014-0161067 A1	2014/06/12
US 8774224 B2	2014/07/08
US 9173211 B2	2015/10/27
WO 2011-010855 A2	2011/01/27
WO 2011-010855 A3	2011/04/21