

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 7월 5일 (05.07.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/124702 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/015494

(22) 국제출원일:

2017년 12월 26일 (26.12.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0180759 2016년 12월 28일 (28.12.2016) KR
10-2017-0002579 2017년 1월 6일 (06.01.2017) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 오진영 (OH, Jinyoung); 06298 서울시 강남구 언주로 123, 3동 603호, Seoul (KR). 김영범 (KIM, Youngbum); 05502 서울시 송파구 올림픽로 135, 237동 702호, Seoul (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 22640 인천시 서구 완정로 64번길 7, 105동 1704호, Incheon (KR). 여정호 (YEO, Jeongho); 18407 경기도 화성시 병점3로

158, 705동 504호, Gyeonggi-do (KR). 최승훈 (CHOI, Seunghoon); 13641 경기도 성남시 수정구 위례순환로 150, 3403동 1502호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 5차 3층, Seoul (KR).

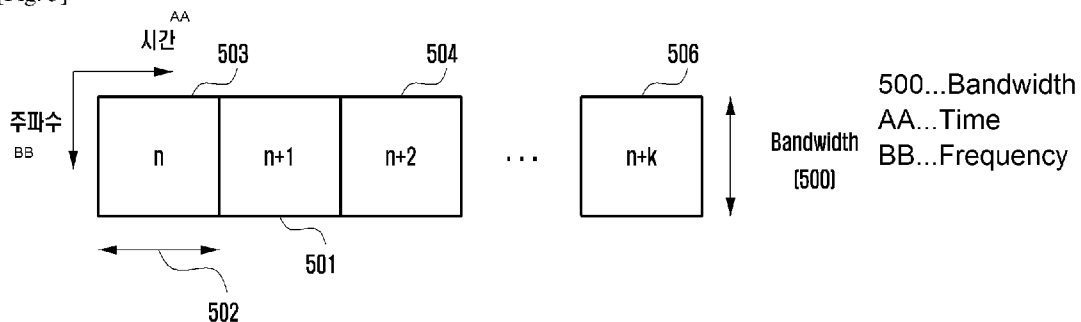
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,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

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

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

(54) 발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 상향링크 제어정보 송수신 방법 및 장치

[Fig. 5]



(57) Abstract: The disclosure relates to: a communication technique for merging, with IoT technology, a 5G communication system for supporting a data transmission rate higher than that of a 4G system; and a system therefor. The disclosure can be applied to an intelligent service (for example, smart home, smart building, smart city, smart car or connected car, health care, digital education, retail, security and safety-related services, and the like) on the basis of a 5G communication technology and an IoT-related technology. The present invention provides a method by which a terminal transmits uplink control information, comprising the steps of: receiving uplink scheduling information from a base station; determining, among a plurality of slots, at least one slot for transmitting the uplink control information, on the basis of the uplink scheduling information; and transmitting the uplink control information through the determined at least one slot.

(57) 요약서: 본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 단계, 복수 개의 슬롯 중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 단계 및 상기 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하는 단계를 포함하는 단말의 상향링크 제어정보 전송 방법을 제공한다.

[다음 쪽 계속]



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:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 상향링크 제어정보 송수신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신 시스템에 대한 것으로서, 통신 시스템에서 서비스를 원활하게 제공하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 통신 시스템 내에서 상향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및

네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.
- [5] 한편, 5G 통신 시스템은 5G 통신시스템 이후의 고려되는 서비스가 5G 통신시스템과 효율적으로 공존하면서 동작하도록 설계되어야 한다. 5G 통신시스템에서 향후 호환성을 위해서는 향후 고려되어야 하는 서비스들이 5G 통신시스템에서 지원하는 시간-주파수 자원 영역에서 자유롭게 전송될 수 있도록, 리소스 자원을 자유롭게 할당하고 전송할 수 있어야 한다. 따라서, 5G 통신시스템에서 향후 호환성을 지원할 수 있도록 시간-주파수 자원을 자유롭게 할당하기 위한 방법에 대한 필요성이 대두되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서의 실시 예는 단말이 하나 또는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 통해 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 전송하고자 할 때, 상기 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯의 위치 및 상기 제어 정보 및 데이터 정보를 효율적으로 송수신하는 방법을 제공함으로써, 기지국과 단말간, 또는 단말과 단말간 통신을 효율적으로 제공할 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 발명은 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 단계, 복수 개의 슬롯 중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 단계 및 상기 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하는 단계를 포함하는 단말의 상향링크 제어정보 전송 방법을 제공한다.
- [8] 상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의

슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고, 상기 결정단계는, 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [9] 상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고, 상기 결정단계는, 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [10] 상기 단말의 상향링크 제어정보 전송 방법은 상기 기지국으로부터 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보 전송을 위한 설정정보를 수신하는 단계, 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 슬롯이 복수 개로 결정되는 경우, 각각의 슬롯에 상향링크 제어정보를 분산시키는 단계 및 상기 설정정보에 기반하여 복수 개의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [11] 본 발명은 단말로 상향링크 스케줄링 정보를 전송하는 단계 및 복수개의 슬롯 중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하는 단계를 포함하는 기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법을 제공한다.
- [12] 상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 수신하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고, 상기 수신단계는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신할 수 있다.
- [13] 상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고, 상기 수신단계는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신할 수 있다.
- [14] 상기 기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법은 단말로 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보를 수신하기 위한 설정정보를 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 수신단계는 상기 상향링크 스케줄링 정보와 상기 설정정보에 기반하여 결정된 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보를 수신할 수 있다.
- [15] 본 발명은 송수신부 및 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 복수 개의 슬롯 중에서 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하며, 상기 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는 단말을 제공한다.
- [16] 상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고, 상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정할 수 있다.
- [17] 상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고, 상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 상기

상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정할 수 있다.

- [18] 상기 제어부는 상기 기지국으로부터 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보 전송을 위한 설정정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 슬롯이 복수 개로 결정되는 경우, 각각의 슬롯에 상향링크 제어정보를 분산시키며, 상기 설정정보에 기반하여 복수 개의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어할 수 있다.
- [19] 본 발명은 송수신부 및 단말로 상향링크 스케줄링 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고, 복수 개의 슬롯중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는 기지국을 제공한다.
- [20] 상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 수신하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고, 상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어할 수 있다.
- [21] 상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고, 상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명은 통신 시스템에서, 단말이 하나 또는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 통해 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 전송하고자 할 때, 상기 상향링크 제어 정보 및 데이터를 효율적으로 송수신하는 방법을 제공하여, 주파수-시간, 공간 자원 및 전송 전력 중 적어도 하나를 효율적으로 사용할 수 있는 방법 및 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1은 LTE 시스템 또는 이와 유사한 시스템의 하향링크에서 데이터 혹은 제어채널이 전송되는 무선자원영역인 시간-주파수영역의 기본 구조를 도시한 도면이다.
- [24] 도 2는 5G에서 고려되는 서비스들이 하나의 시스템으로 다중화되어 전송되는 예를 도시한 도면이다.
- [25] 도 3a, 3b, 4a, 4b는 본 발명이 적용되는 통신 시스템의 실시예를 도시한 도면이다.
- [26] 도 5는 본 발명에서 해결하고자 하는 상황을 도시한 도면이다.
- [27] 도 6, 7은 본 발명에서 제안하는 방법에 관한 예시를 도시한 도면이다.
- [28] 도 8a, 8b, 8c, 9a, 9b, 10a, 10b는 본 발명에서 제안하는 방법에 대한 실시예를 도시한 도면이다.
- [29] 도 11은 본 발명에서 제안하는 방법에 대한 기지국 동작을 도시한 순서도이다.

- [30] 도 12은 본 발명에서 제안하는 방법에 대한 단말 동작을 도시한 순서도이다.
- [31] 도 13는 본 발명에 따른 기지국 장치를 도시한 도면이다.
- [32] 도 14는 본 발명에 따른 단말 장치를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [34] 또한, 본 발명의 실시예들을 구체적으로 설명함에 있어서, 반송파 결합(carrier aggregation)을 지원하는 Advanced E-UTRA (혹은 LTE-A 라고 칭함) 시스템을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다. 예컨데, 반송파 결합을 지원하는 multicarrier HSPA 에도 본 발명의 주요 요지를 적용 가능하다.
- [35] 본 명세서에서 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [36] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [37] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [38] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해

수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[39] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[40] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

[41] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 혹은 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced (LTE-A), 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를

제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다. 또한, 5세대 무선통신 시스템으로 5G 혹은 NR (new radio)의 통신표준이 만들어지고 있다.

[42] 이와 같이 5세대를 포함한 무선통신 시스템에서 eMBB (Enhanced mobile broadband), mMTC (massive Machine Type Communications) 및 URLLC (Ultra-Reliable and low-latency Communications) 중 적어도 하나의 서비스가 단말에 제공될 수 있다. 이때, 상기 서비스들은 동일 시구간 동안에 동일 단말에 제공될 수 있다.

[43] 본 발명의 이하 모든 실시 예에서 eMBB는 고용량데이터의 고속 전송, mMTC는 단말전력 최소화와 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는 서비스일 수 있으나 이에 제한되지는 않는다.

[44] 또한 본 발명의 이하 모든 실시 예에서 URLLC 서비스 전송시간은 eMBB 및 mMTC 서비스 전송 시간 보다 짧은 것으로 가정할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 상기 3가지의 서비스는 LTE 시스템 혹은 LTE 이후의 5G/NR (new radio, next radio) 등의 시스템에서 주요한 시나리오일 수 있다.

[45] 이하 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[46] 이하, 기지국은 단말의 일부 혹은 전체 제어 정보를 설정하고, 자원할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, TRP (Transmission and Reception Point) 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다.

[47] 본 발명에서 하향링크(Downlink; DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송경로이고, 상향링크는(Uplink; UL)는 단말이 기지국에게 전송하는 신호의 무선 전송경로를 의미한다. 또한, 이하에서 LTE 혹은 LTE-A 시스템을 일례로서 본 발명의 실시 예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있다. 예를 들어 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)이 이에 포함될 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 실시 예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.

[48] 상기 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, LTE 시스템에서 하향링크(Downlink; DL)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(Uplink; UL)에서는

SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(terminal 혹은 User Equipment, UE) 혹은 Mobile Station((MS)이 기지국(eNode B, 혹은 base station(BS))으로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 혹은 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 혹은 제어정보를 구분할 수 있다.

- [49] LTE 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생한 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 복호화(디코딩)하지 못한 경우, 수신기가 송신기에게 디코딩 실패를 알리는 정보(NACK; Negative Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 한다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 이전에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신성능을 높이게 된다. 또한, 수신기가 데이터를 정확하게 복호한 경우 송신기에게 디코딩 성공을 알리는 정보(ACK; Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 새로운 데이터를 전송할 수 있도록 할 수 있다.
- [50] 도 1은 LTE 시스템의 하향링크에서 데이터 혹은 제어채널이 전송되는 무선자원영역인 시간-주파수영역의 기본 구조를 나타낸 도면이다.
- [51] 도 1에서 가로축은 시간영역을, 세로축은 주파수영역을 나타낸다. 시간영역에서의 최소 전송단위는 OFDM 심벌로서, N_{symb} (102)개의 OFDM 심벌이 모여 하나의 슬롯(slot)(106)을 구성하고, 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(sub-frame)(105)을 구성한다. 상기 슬롯의 길이는 0.5ms 이고, 서브프레임의 길이는 1.0ms 이다. 그리고 라디오 프레임(radio frame)(114)은 10개의 서브프레임으로 구성되는 시간영역 단위이다. 주파수영역에서의 최소 전송단위는 서브캐리어(sub-carrier)로서, 전체 시스템 전송 대역 (Transmission bandwidth)의 대역폭은 총 N_{BW} (104)개의 서브캐리어로 구성된다.
- [52] 시간-주파수영역에서 자원의 기본 단위는 리소스 엘리먼트(resource element)(112, Resource Element; RE)로서 OFDM 심벌 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 나타낼 수 있다. 리소스 블록(resource block)(108, Resource Block; RB 혹은 Physical Resource Block; PRB)은 시간영역에서 N_{symb} (102)개의 연속된 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 N_{RB} (110)개의 연속된 서브캐리어로 정의된다. 따라서, 하나의 RB(108)는 $N_{\text{symb}} \times N_{\text{RB}}$ 개의 RE(112)로 구성된다. 일반적으로 데이터의 최소 전송단위는 상기 RB 단위이다. LTE 시스템에서 일반적으로 상기 $N_{\text{symb}} = 7$, $N_{\text{RB}} = 12$ 이고, N_{BW} 및 N_{RB} 는 시스템 전송 대역의 대역폭에 비례한다. 단말에게 스케줄링되는 RB 개수에 비례하여 데이터 레이트가 증가하게 된다. LTE 시스템은 6개의 전송 대역폭을 정의하여 운영한다. 하향링크와 상향링크를 주파수로 구분하여 운영하는 FDD

시스템의 경우, 하향링크 전송 대역폭과 상향링크 전송 대역폭이 서로 다를 수 있다. 채널 대역폭은 시스템 전송 대역폭에 대응되는 RF 대역폭을 나타낸다. 아래 표 1은 LTE 시스템에 정의된 시스템 전송 대역폭과 채널 대역폭 (Channel bandwidth)의 대응관계를 나타낸다. 예를 들어, 10MHz 채널 대역폭을 갖는 LTE 시스템은 전송 대역폭이 50개의 RB로 구성된다.

[53] 표 1

[Table 1]

Channel bandwidth BW channel [MHz]	1.4	3	5	10	15	20
Transmissionband widthconfiguration n N _{RB}	6	15	25	50	75	100

[54]

[55] 하향링크 제어정보의 경우 상기 서브프레임 내의 최초 N 개의 OFDM 심벌 이내에 전송된다. 일반적으로 $N = \{1, 2, 3\}$ 이다. 따라서 현재 서브프레임에 전송해야 할 제어정보의 양에 따라 상기 N 값이 서브프레임마다 가변하게 된다. 상기 제어정보로는 제어정보가 OFDM 심벌 몇 개에 걸쳐 전송되는지를 나타내는 제어채널 전송구간 지시자, 하향링크 데이터 혹은 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보, HARQ ACK/NACK 신호 등을 포함한다.

[56] LTE 시스템에서 하향링크 데이터 혹은 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보는 하향링크 제어정보(Downlink Control Information; DCI)를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달된다. 상향링크 (uplink; UL) 는 단말이 기지국으로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크 (downlink; DL)는 기지국이 단말로 데이터 혹은 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. DCI 는 여러 가지 포맷을 정의하여, 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보 (UL(uplink) grant) 인지 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보 (DL(downlink) grant) 인지 여부, 제어정보의 크기가 작은 콤팩트 DCI 인지 여부, 다중안테나를 사용한 공간 다중화 (spatial multiplexing)을 적용하는지 여부, 전력제어 용 DCI 인지 여부 등에 따라 정해진 DCI 포맷을 적용하여 운용한다. 예컨대, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 제어정보(DL grant)인 DCI format 1 은 적어도 다음과 같은 제어정보들을 포함하도록 구성된다.

[57] - 자원 할당 유형 0/1 플래그(Resource allocation type 0/1 flag): 리소스 할당 방식이 유형 0 인지 유형 1 인지 통지한다. 유형 0 은 비트맵 방식을 적용하여 RBG (resource block group) 단위로 리소스를 할당한다. LTE 시스템에서 스케줄링의 기본 단위는 시간 및 주파수 영역 리소스로 표현되는 RB(resource block)이고, RBG 는 복수개의 RB로 구성되어 유형 0 방식에서의 스케줄링의

기본 단위가 된다. 유형 1 은 RBG 내에서 특정 RB를 할당하도록 한다.

- [58] - 자원 블록 할당(Resource block assignment): 데이터 전송에 할당된 RB를 통지한다. 시스템 대역폭 및 리소스 할당 방식에 따라 표현하는 리소스가 결정된다.
- [59] - 변조 및 코딩 방식(Modulation and coding scheme; MCS): 데이터 전송에 사용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터인 transport block 의 크기를 통지한다.
- [60] - HARQ 프로세스 번호(HARQ process number): HARQ 의 프로세스 번호를 통지한다.
- [61] - 새로운 데이터 지시자(New data indicator): HARQ 초기전송인지 재전송인지를 통지한다.
- [62] - 중복 버전(Redundancy version): HARQ 의 중복 버전(redundancy version) 을 통지한다.
- [63] - PUCCH를 위한 전송 전력 제어 명령(TPC(Transmit Power Control) command for PUCCH(Physical Uplink Control CHannel): 상향링크 제어 채널인 PUCCH 에 대한 전송 전력 제어 명령을 통지한다.
- [64] 상기 DCI는 채널코딩 및 변조과정을 거쳐 하향링크 물리제어채널인 PDCCH (Physical downlink control channel) 혹은 EPDCCH (Enhanced PDCCH)를 통해 전송된다.
- [65] 일반적으로 상기 DCI는 각 단말에 대해 독립적으로 채널 코딩 된 후, 각각 독립적인 PDCCH로 구성되어 전송된다. 시간영역에서 PDCCH는 상기 제어채널 전송구간 동안 매핑되어 전송된다. PDCCH 의 주파수영역 매핑 위치는 각 단말의 식별자(ID)에 의해 결정되고, 전체 시스템 전송 대역에 퍼뜨려진다.
- [66] 하향링크 데이터는 하향링크 데이터 전송용 물리채널인 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 를 통해 전송된다. PDSCH는 상기 제어채널 전송구간 이후부터 전송되는데, 주파수 영역에서의 구체적인 매핑 위치, 변조 방식 등의 스케줄링 정보는 상기 PDCCH 를 통해 전송되는 DCI가 알려준다.
- [67] 상기 DCI 를 구성하는 제어정보 중에서 5 비트로 구성되는 MCS 를 통해서, 기지국은 단말에게 전송하고자 하는 PDSCH에 적용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터의 크기 (transport block size; TBS)를 통지한다. 상기 TBS 는 기지국이 전송하고자 하는 데이터 (transport block, TB)에 오류정정을 위한 채널코딩이 적용되기 이전의 크기에 해당한다.
- [68] LTE 시스템에서 지원하는 변조방식은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM 으로서, 각각의 변조오더(Modulation order) (Q_m) 는 2, 4, 6 에 해당한다. 즉, QPSK 변조의 경우 심볼 당 2 비트, 16QAM 변조의 경우 심볼 당 4 비트, 64QAM 변조의 경우 심볼 당 6 비트를 전송할 수 있다.
- [69] 3GPP LTE Rel-10에서 LTE Rel-8과 비교하여 더 높은 데이터 송신량을 지원하기 위하여 대역폭 확장 기술이 채택되었다. 대역폭 확장(Bandwidth

extension) 또는 반송파 결합(Carrier Aggregation, CA)이라 불리는 상기 기술은 대역을 확장하여 한 대역에서 데이터를 송신하는 LTE Rel-8 단말에 비하여 확장한 대역만큼 데이터 송신량을 증가시킬 수 있다. 상기의 대역들 각각을 구성 반송파(Component Carrier, CC)라고 부르며, LTE Rel-8 단말은 하향과 상향에 대해서 각각 한 개의 구성 반송파를 가지도록 규정되어 있다. 또한 하향 구성 반송파와 SIB-2 연결되어 있는 상향 구성 반송파를 묶어서 셀(cell)이라고 부른다. 하향 구성 반송파와 상향 구성 반송파의 SIB-2 연결 관계는 시스템 신호 혹은 상위 신호로 송신되어 진다. CA를 지원하는 단말은 다수의 서빙 셀(serving cell)을 통하여 하향 데이터를 수신할 수 있고, 상향 데이터를 송신할 수 있다.

- [70] LTE Rel-10에서 기지국이 특정 단말에게 특정 서빙 셀에서 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 보내기가 어려운 상황일 때 다른 서빙 셀에서 PDCCH를 송신하고 해당 PDCCH가 다른 서빙 셀의 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)나 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 지시한다는 것을 알려 주는 필드로써 반송파 지시 필드(Carrier Indicator Field, CIF)를 설정할 수 있다. CIF는 CA를 지원하는 단말에게 설정될 수 있다. CIF는 특정 서빙 셀에서 PDCCH 정보에 3비트를 추가하여 다른 서빙 셀을 지시할 수 있도록 결정되었으며, 교차 반송파 스케줄링(cross carrier scheduling)을 할 때만 CIF가 포함되며, CIF가 포함되지 않는 경우 교차 반송파 스케줄링을 수행하지 않는다. 상기 CIF가 하향링크 할당 정보(DL assignment)에 포함되어 있을 때, 상기 CIF는 DL assignment에 의해 스케줄링 되는 PDSCH가 송신될 서빙 셀을 가리키며, 상기 CIF가 상향링크 자원 할당 정보(UL grant)에 포함되어 있을 때, 상기 CIF는 UL grant에 의해 스케줄링 되는 PUSCH가 송신될 서빙 셀을 가리키도록 정의된다.

- [71] 상기한 바와 같이, LTE Rel-10에서는 대역폭 확장 기술인 반송파 결합(Carrier Aggregation, CA) 이 정의되어, 다수의 서빙셀들이 단말에게 설정될 수 있다. 그리고 단말은 기지국의 데이터 스케줄링을 위하여 상기 다수의 서빙셀들에 대한 채널 정보를 주기적 또는 비주기적으로 기지국으로 송신한다. 기지국은 데이터를 각 반송파 별로 스케줄링 하여 전송하고, 단말은 각 반송파 별로 전송된 데이터에 대한 A/N 피드백을 전송한다. LTE Rel-10에서는 최대 21비트의 A/N 피드백을 전송하도록 설계하였으며, A/N 피드백과 채널 정보의 전송이 한 서브프레임에서 겹치는 경우, A/N 피드백을 전송하고 채널 정보는 버리도록 설계하였다. LTE Rel-11에서는 A/N 피드백과 함께 한 개 셀의 채널 정보를 다중화하여 최대 22비트의 A/N 피드백과 한 개 셀의 채널 정보가 PUCCH format 3의 전송 자원에서 PUCCH format 3에 전송되도록 설계하였다.

- [72] LTE Rel-13에서는 최대 32개의 서빙 셀 설정 시나리오를 가정하게 되는데, LTE Rel-13에서는 면허 대역 뿐만 아니라 비면허 대역인 unlicensed band에서의 대역을 이용하여 서빙 셀의 수를 최대 32개까지 확장하는 개념을 포함한다. 또한, LTE Rel-13에서는 LTE 주파수와 같은 면허 대역의 수가 제한되어 있는 것을 고려하여, 5GHz 대역과 같은 비 면허대역에서 LTE 서비스를 제공하는

것을 포함하며, 이것을 LAA(Licensed Assisted Access)라고 부른다. LAA에서는 LTE에서의 Carrier aggregation 기술을 적용하여, 면허 대역인 LTE 셀은 P셀 (Primary cell 또는 PCell), 비면허 대역인 LAA 셀은 S셀 (Secondary cell 또는 SCell)로 운영하는 것을 지원한다. 따라서, LTE에서처럼 S셀인 LAA 셀에서 발생하는 피드백은 P셀에서만 전송되어야 하며, LAA 셀은 하향 서브프레임과 상향 서브프레임이 자유롭게 적용될 수 있다. 본 명세서에서 따로 기술하지 않는 경우, LTE는 LTE-A, LAA와 같은 LTE의 진화 기술을 모두 포함하여 일컫는 것으로 한다.

- [73] 한편, LTE 이후의 통신 시스템인 New Radio Access Technology (NR), 즉 5세대 무선 셀룰러 통신시스템(본 명세서에서 이하 5G로 부르도록 한다.)은 사용자 및 서비스 제공자 등의 다양한 요구 사항이 자유롭게 반영될 수 있으며, 이에 따라 다양한 요구사항을 만족하는 서비스가 지원될 수 있다.
- [74] 따라서, 5G는 증가된 모바일 광대역 통신 (eMBB: Enhanced Mobile BroadBand, 본 명세서에서는 이하 eMBB로 부르도록 한다), 대규모 기계형 통신 (mMTC: Massive Machine Type Communication, 본 명세서에서는 이하 mMTC로 부르도록 한다), 초신뢰저지연 통신 (URLLC: Ultra Reliable and Low Latency Communications, 본 명세서에서는 이하 URLLC로 부르도록 한다)과 같은 다양한 5G 서비스들을 포함할 수 있다. 또한 상기 각각의 5G 서비스는 단말 최대전송속도 20Gbps, 단말 최대속도 500km/h, 최대지연시간 0.5ms, 단말접속밀도 1,000,000 단말/km² 등의 요구사항 들 중 각 5G 서비스들을 위해 선택된 요구사항들을 만족시키기 위한 기술로 정의할 수 있다.
- [75] 예를 들어, 5G에서 eMBB를 제공하기 위해 하나의 기지국 관점에서 하향링크에서는 20Gbps의 단말 최대전송속도, 상향링크에서는 10Gbps의 단말 최대전송속도를 제공할 수 있어야 한다. 동시에, 단말을 통해 실제 체감할 수 있는 평균전송속도도 증가 시켜야 한다. 이와 같은 요구 사항을 만족시키기 위해, 더욱 향상된 다중 입력 다중 출력 (Multiple-Input Multiple Output) 전송 기술을 포함하는 송수신 기술의 향상이 요구된다.
- [76] 동시에, 5G에서 사물 인터넷(Internet of Thing: IoT)과 같은 응용 서비스를 지원하기 위해 mMTC가 고려되고 있다. mMTC는 효율적으로 사물 인터넷을 제공하기 위해 셀 내에서 대규모 단말의 접속 지원, 단말의 커버리지 향상, 향상된 배터리 시간, 단말의 비용 감소의 요구사항이 필요로 된다. 사물 인터넷은 여러 가지 센서 및 다양한 기기에 부착되어 통신 기능을 제공하므로 셀 내에서 많은 수의 단말(예를 들어, 1,000,000 단말/km²)을 지원할 수 있어야 한다. 또한 mMTC는 서비스의 특성상 단말이 건물의 지하나 셀이 커버하지 못하는 영역과 같은 음영지역에 위치할 가능성이 높으므로, mMTC에서는 eMBB에서 제공하는 커버리지보다 더욱 넓은 커버리지를 요구한다. mMTC는 저가의 단말로 구성될 가능성이 높으며, 단말의 배터리를 자주 교환하기 힘들기 때문에 긴 배터리 생명시간(battery life time)이 요구된다.

- [77] 마지막으로, URLLC의 경우, 특정한 목적으로 사용되는 셀룰러 기반 무선 통신으로서, 로봇 또는 기계 장치에 대한 원격 제어(remote control), 산업 자동화, 무인 비행장치, 원격 건강 제어, 비상 상황 알림 등에 사용되는 서비스이다. 따라서 URLLC는 초 저지연 및 초 신뢰도를 제공하는 통신을 제공해야 한다. 예를 들어, URLLC는 0.5 ms보다 작은 최대지연시간을 만족해야 하며, 동시에 10⁻⁵ 이하의 패킷 오류율을 제공해야 하는 요구사항을 갖는다. 따라서, URLLC를 위해 eMBB와 같은 5G 서비스보다 작은 전송 시간 구간(Transmit Time Interval: TTI)를 제공해야 하며, 동시에 주파수 대역에서 넓은 리소스를 할당해야 하는 설계사항이 요구된다.
- [78] 상기에서 전술한 5세대 무선 셀룰러 통신 시스템에서 고려되는 서비스들은 하나의 프레임워크(Framework)로 제공되어야 한다. 즉, 효율적인 리소스 관리 및 제어를 위해 각 서비스들이 독립적으로 운영되기 보다는 하나의 시스템으로 통합되어 제어되고 전송되는 것이 바람직하다.
- [79] 도 2는 5G에서 고려되는 서비스들이 하나의 시스템으로 다중화되어 전송되는 예를 도시하는 도면이다.
- [80] 도 2에서 5G가 사용하는 주파수-시간 리소스(201)은 주파수 축(202)과 시간 축(203)으로 구성될 수 있다. 도 2에서는 5G가 하나의 프레임워크 안에서 eMBB(205), mMTC(206), URLLC(207)가 5G 기지국에 의해 운영되는 것을 예시하였다. 또한 5G에서 추가적으로 고려될 수 있는 서비스로서, 셀룰러 기반에서 방송 서비스를 제공하기 위한 enhanced Mobile Broadcast/Multicast Service(eMBMS, 208)를 고려할 수도 있다. eMBB(205), mMTC(206), URLLC(207), eMBMS(208) 등, 5G에서 고려되는 서비스들은 5G에서 운영하는 하나의 시스템 주파수 대역폭 내에서 시분할 다중화(Time-Division Multiplexing: TDM) 또는 주파수 분할 다중화(Frequency Division Multiplexing: FDM)을 통해 다중화되어 전송될 수 있으며, 또한 공간분할 다중화(Spatial Division Multiplexing)도 고려될 수 있다. eMBB(205)의 경우, 상기에서 전술한 증가된 데이터 전송 속도를 제공하기 위해 특정 임의의 시간에 최대의 주파수 대역폭을 점유하여 전송하는 것이 바람직하다. 따라서, eMBB(205)서비스의 경우 다른 서비스와 시스템 전송 대역폭(201) 내에서 TDM되어 전송되는 것이 바람직하나, 다른 서비스들의 필요에 따라 다른 서비스들과 시스템 전송 대역폭 내에서 FDM되어 전송되는 것도 바람직하다.
- [81] mMTC(206)의 경우, 다른 서비스들과 달리 넓은 커버리지를 확보하기 위해 증가된 전송 구간이 요구되며, 전송 구간 내에서 동일한 패킷을 반복 전송함으로써 커버리지를 확보할 수 있다. 동시에 단말의 복잡도 및 단말 가격을 줄이기 위해 단말이 수신할 수 있는 전송 대역폭에 제한이 발생한다. 이와 같은 요구사항을 고려했을 때 mMTC(206)은 5G의 전송 시스템 대역폭(201)내에서 다른 서비스들과 FDM 되어 전송되는 것이 바람직하다.
- [82] URLLC(207)은 서비스가 요구하는 초지연 요구 사항을 만족시키기 위해 다른

서비스들과 비교했을 때 짧은 전송 시간 구간(Transmit Time Interval: TTI)를 갖는 것이 바람직하다. 동시에, 초신뢰 요구사항을 만족하기 위해서는 낮은 부호화율(coding rate)을 가져야 하므로, 주파수 측에서 넓은 대역폭을 갖는 것이 바람직하다. 이와 같은 URLLC(207)의 요구사항을 고려했을 때, URLLC(207)은 5G의 전송 시스템 대역폭(201)내에서 다른 서비스들과 TDM되는 것이 바람직하다.

[83]

[84]

상기에서 전술한 각 서비스들은 각 서비스들이 요구하는 요구사항을 만족시키기 위해 서로 다른 송수신 기법 및 송수신 파라미터를 가질 수 있다. 예를 들어 각각의 서비스는 각 서비스 요구사항에 따라 다른 Numerology를 가질 수 있다. 여기서 Numerology는 직교 다중 주파수 다중화 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing: OFDM) 또는 직교 다중 주파수 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access: OFDMA) 기반의 통신 시스템에서 순환 전치(Cyclic Prefix: CP) 길이, 서브캐리어 간격(Subcarrier spacing), OFDM 심볼의 길이, 전송 구간 길이(TTI) 등을 포함한다. 상기의 서비스간에 서로 다른 Numerology를 갖는 예로서, eMBMS(208)은 다른 서비스에 비해 긴 CP 길이를 가질 수 있다. eMBMS(208)은 방송 기반의 상위 트래픽을 전송하므로, 모든 셀에서 동일한 데이터를 전송할 수 있다. 이 때 단말 입장에서 복수개의 셀에서 수신되는 신호가 CP 길이 이내로 도달한다면, 단말은 이 신호들을 모두 수신하여 복호할 수 있기 때문에 단일 주파수 네트워크 다이버시티(Single Frequency Network: SFN) 이득을 얻을 수 있으며, 따라서 셀 경계에 위치한 단말도 커버리지 제약 없이 방송 정보를 수신할 수 있는 장점이 있다. 하지만 5G에서 eMBMS를 지원하는데 있어 CP 길이가 다른 서비스에 비해 상대적으로 길 경우에는 CP 오버헤드에 의한 낭비가 발생하므로, 동시에 다른 서비스에 비해 긴 OFDM 심볼 길이가 요구되며, 이는 동시에 다른 서비스에 비해 더욱 좁은 서브캐리어 간격을 요구하게 된다.

[85]

또한, 5G에서 서비스간에 다른 Numerology가 사용되는 예로서, URLLC의 경우, 다른 서비스에 비해 작은 TTI가 요구됨에 따라 더욱 짧은 OFDM 심볼 길이가 요구될 수 있으며, 동시에 더욱 넓은 서브캐리어 간격을 요구할 수 있다.

[86]

상기에서는 5G에서 다양한 요구사항을 만족시키기 위해 다양한 서비스의 필요성을 기술하고, 대표적으로 고려되고 있는 서비스들에 대한 요구사항을 기술하였다.

[87]

5G가 운영될 것으로 고려되는 주파수는 수 GHz에서부터 수십 GHz에 이르며, 주파수가 낮은 수 GHz 대역에서는 TDD (Time Division Duplex)보다는 FDD (Frequency Division Duplex)가 선호되고, 주파수가 높은 수십 GHz 대역에서는 FDD보다는 TDD가 적합한 것으로 고려되고 있다. 하지만, 상하향 전송을 위해 별도의 주파수를 두어 상하향 전송 자원을 끊임없이 제공하는 FDD와는 달리 TDD는 하나의 주파수에서 상하향 전송을 모두 지원해야 하며 시간에 따라 상향

자원 또는 하향 자원만을 제공한다. 만약 TDD에서 URLLC 상향 전송 혹은 하향 전송이 필요하다고 가정하면 상향 또는 하향 자원이 나타나는 시간까지의 지연으로 인해 URLLC가 요구하는 초지연 요구사항을 만족 시키기가 어렵게 된다. 따라서, TDD의 경우 URLLC의 초지연 요구사항을 만족시키기 위해, URLLC의 데이터가 상향인지 하향인지에 따라 서브프레임을 상향 또는 하향으로 동적으로 변경하기 위한 방법에 대한 필요성이 대두된다.

- [88] 한편, 5G에서 향후에 5G phase 2 혹은 beyond 5G를 위한 서비스 및 기술들을 5G 운영 주파수에 다중화하는 경우에도 이전 5G 기술들의 운영에 아무런 backward compatibility 문제가 없도록 5G phase 2 혹은 beyond 5G 기술 및 서비스들을 제공할 수 있도록 해야 하는 요구 조건이 있다. 상기 요구 조건은 향후 호환성(forward compatibility)이라고 하며, 향후 호환성을 만족시키기 위한 기술들이 초기 5G를 설계할 때 고려되어야 한다. 초기 LTE 표준화 단계에서는 향후 호환성에 대한 고려가 미비했기 때문에, LTE 프레임워크 내에서 새로운 서비스를 제공하는 데 있어 제약 사항이 발생할 수 있다. 예를 들어, LTE release-13에서 적용되었던 eMTC(enhanced Machine Type Communication)의 경우, 단말은 서빙 셀(Serving Cell)이 제공하는 시스템 전송대역폭(System Bandwidth)에 관계없이 1.4MHz에 해당하는 주파수에서만 통신이 가능하였다. 이에 따라 단말의 복잡도가 절감되었으며, 단말의 가격이 감소하였다. 한편, eMTC를 지원하는 단말은 기존의 시스템 전송대역폭의 전 대역에서 전송되는 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel: PDCCH)을 수신할 수 없으므로, PDCCH가 전송되는 시간 구간(Time interval)에서는 신호를 수신할 수 없는 제약 사항이 발생되었다. 따라서, 5G 통신시스템 이후의 고려되는 서비스가 5G 통신시스템과 효율적으로 공존하면서 동작하도록 5G 통신시스템이 설계되어야 한다. 5G 통신시스템에서 향후 호환성을 위해서는 향후 고려되어야 하는 서비스들이 5G 통신시스템에서 지원하는 시간-주파수 자원 영역에서 자유롭게 전송될 수 있도록, 리소스 자원을 자유롭게 할당하고 전송할 수 있어야 한다. 따라서, 5G 통신시스템에서는 향후 호환성을 지원할 수 있도록 시간-주파수 자원을 자유롭게 할당하기 위한 방법에 대한 필요성이 대두된다.

- [89] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.

- [90] 또한, 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명함에 있어서, LTE와 5G 시스템을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.

- [91] 하기에 5G 셀들이 stand-alone으로 동작하는 5G 통신시스템 혹은 다른 stand-alone 5G 셀들과 함께 dual connectivity 또는 carrier aggregation으로 결합되어 non-stand alone으로 동작하는 5G 통신 시스템에 대하여 설명할 것이다.
- [92] 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 4b는 본 발명이 적용되는 통신 시스템의 실시예를 도시하는 도면이다. 본 발명에서 제안하는 방안들은 도 3a, b의 시스템과 도 4a, b의 시스템에 모두 적용이 가능하다.
- [93] 도 3a는 네트워크에서 하나의 기지국(301)내에 5G 셀(302)이 stand-alone으로 동작하는 경우를 도시한 것이다. 단말(304)은 5G 송수신 모듈을 갖고 있는 5G capable 단말이다. 단말(304)은 5G stand-alone 기지국(301)에서 전송되는 동기 신호를 통해 동기를 획득하고, 시스템 정보를 수신한 이후, 5G 기지국(301)에 Random access를 시도한다. 단말(304)은 5G 기지국(301)과의 RRC connection이 완성된 후 5G 셀(302)을 통해 데이터를 송수신한다. 이 경우 5G 셀(302)의 duplex 방식에 대한 제한은 없다. 상기 도 3a의 시스템에서 5G 셀은 복수개의 서빙 셀을 구비할 수 있다.
- [94] 도 3b는 5G stand-alone 기지국(311)과 데이터 전송량 증가를 위한 5G non-stand alone 기지국(312)을 포함한다. 단말(314)은 5G 통신을 수행하기 위한 5G 송수신 모듈을 갖고 있는 5G capable 단말이다. 단말(314)은 5G stand-alone 기지국(311)에서 전송되는 동기 신호를 통해 동기를 획득하고, 시스템 정보를 수신한 이후, 5G stand-alone 기지국(311)에 Random access를 시도한다. 단말(314)은 5G stand-alone 기지국(311)과의 RRC connection이 완성된 후 5G non-stand alone cell(315)를 추가적으로 설정하고 상기의 5G stand-alone 기지국(311) 혹은 5G non-stand alone 기지국(312)을 통해 데이터를 송수신한다. 이 경우 5G stand-alone 기지국(311) 혹은 5G non-stand alone 기지국(312)의 duplex 방식에 대한 제한은 없으며, 상기 5G stand-alone 기지국(311)과 5G non-stand alone 기지국(312)은 이상적인 백홀망 혹은 비이상적인 백홀망으로 연결되어 있는 것으로 가정한다. 이상적인 백홀망을 가진 경우 기지국간 빠른 X2 통신(313)이 가능하다. 상기 도 3b의 시스템에서 5G 셀은 복수개의 서빙 셀을 구비할 수 있다.
- [95] 도 4a는 네트워크에서 하나의 기지국(401)내에 LTE 셀(402)과 5G 셀(403)이 공존하는 경우를 도시한 것이다. 단말(404)은 LTE 송수신 모듈을 갖고 있는 LTE capable 단말일수도 있고, 5G 송수신 모듈을 갖고 있는 5G capable 단말일수도 있으며, LTE 송수신 모듈과 5G 송수신 모듈을 동시에 갖고 있는 단말일수도 있다. 단말(404)은 LTE 셀(402) 혹은 5G 셀(403)에서 전송되는 동기 신호를 통해 동기를 획득하고, 시스템 정보를 수신한 이후, 기지국(401)과 LTE 셀(402) 혹은 5G 셀(403)을 통해 데이터를 송수신한다. 이 경우 LTE 셀(402)이나 5G 셀(403)의 duplex 방식에 대한 제한은 없다. 상향링크 제어전송은 LTE 셀이 P셀인 경우 LTE 셀(402)을 통해서 전송하며, 5G 셀이 P셀인 경우 5G 셀(403)을 통해서 전송된다. 상기 도 4a의 시스템에서 LTE 셀(402)과 5G 셀(403)은 복수개의 서빙 셀을 구비할

수 있으며, 모두 합쳐 32개의 서빙 셀을 지원할 수 있다. 상기 네트워크에서 상기 기지국(401)은 LTE 송수신 모듈(시스템)과 5G 송수신 모듈(시스템)을 모두 구비한 것으로 가정하며, 상기 기지국(401)은 LTE 시스템과 5G 시스템을 실시간으로 관장하여 운영하는 것이 가능하다. 가령, 시간상에서 자원을 나누어 LTE 시스템과 5G 시스템을 다른 시간에서 운영하는 경우, LTE 시스템과 5G 시스템의 시간 자원의 할당을 동적으로 선택하는 것이 가능하다. 상기 단말(404)은 LTE 셀(402)이나 5G 셀(403)로부터 상기 LTE 셀과 5G 셀이 나누어 운영하는 자원(시간 자원 또는 주파수 자원 또는 안테나 자원 또는 공간 자원 등)의 할당을 지시하는 신호를 수신함으로써, LTE 셀(402)과 5G 셀(403)로부터의 데이터 수신에 각각 어떤 자원을 통하여 이루어 지는지를 알 수 있다.

- [96] 도 4b는 네트워크에서 넓은 커버리지를 위한 LTE 매크로(Macro) 기지국(411)과 데이터 전송량 증가를 위한 5G 소형 기지국(412)을 설치한 것을 도시한 것이다. 단말(414)은 LTE 송수신 모듈을 갖고 있는 LTE capable 단말일수도 있고, 5G 송수신 모듈을 갖고 있는 5G capable 단말일수도 있으며, LTE 송수신 모듈과 5G 송수신 모듈을 동시에 갖고 있는 단말일수도 있다. 단말(414)은 LTE 기지국(411) 혹은 5G 기지국(412)에서 전송되는 동기 신호를 통해 동기를 획득하고, 시스템 정보를 수신한 이후, LTE 기지국(411)과 5G 기지국(412)을 통해 데이터를 송수신한다. 이 경우 LTE 매크로 기지국(411)이나 5G 소형 기지국(412)의 duplex 방식에 대한 제한은 없다. 상향링크 제어전송은 LTE 셀이 P셀인 경우 LTE 셀(416)을 통해서 전송하며, 5G 셀이 P셀인 경우 5G 셀(415)을 통해서 전송된다. 이때, LTE 기지국(411)과 5G 기지국(412)는 이상적인 백홀망 혹은 비이상적인 백홀망을 가진 것으로 가정한다. 이상적인 백홀망을 가진 경우 기지국간 빠른 X2 통신(413)이 가능하다. 즉, 상향링크 전송이 LTE 기지국(411)에게만 전송되더라도, X2 통신(413)을 통해 5G 기지국(412)이 관련 제어 정보를 LTE 기지국(411)으로부터 실시간으로 수신하는 것이 가능하다. 상기 도 4b의 시스템에서 LTE 셀과 5G 셀은 복수개의 서빙 셀을 포함할 수 있으며, 모두 합쳐 32개의 서빙 셀을 지원할 수 있다. 상기 기지국(411) 혹은 412)은 LTE 시스템과 5G 시스템을 실시간으로 관장하여 운영하는 것이 가능하다. 가령, 기지국(411)이 시간상에서 자원을 나누어 LTE 시스템과 5G 시스템을 다른 시간에서 운영하는 경우, LTE 시스템과 5G 시스템의 시간 자원의 할당을 동적으로 선택하고 그 신호를 X2 통신을 통해 다른 기지국으로 송신하는 것이 가능하다. 상기 단말(414)은 LTE 기지국(411) 또는 5G 기지국(412)으로부터 상기 LTE 셀과 5G 셀이 나누어 운영하는 자원(시간 자원 또는 주파수 자원 또는 안테나 자원 또는 공간 자원 등)의 할당을 지시하는 신호를 수신함으로써, LTE 셀(416)과 5G 셀(415)로부터의 데이터 송수신이 어떤 자원을 통하여 이루어 지는지를 알 수 있다.

- [97] 한편, LTE 기지국(411)과 5G 기지국(412)가 비이상적인 백홀망을 가진 경우

기지국간 빠른 X2 통신(413)이 불가능하다. 따라서, 상기 기지국(411 혹은 412)은 LTE 시스템과 5G 시스템을 정적(semi-statically)으로 운영하는 것이 가능하다. 예를 들어, 기지국(411)이 시간상에서 자원을 나누어 LTE 시스템과 5G 시스템을 다른 시간에서 운영하는 경우, LTE 시스템과 5G 시스템의 시간 자원의 할당을 선택하고 미리 그 신호를 X2 통신을 통해 다른 기지국 기지국(412)으로 송신함으로써 LTE 시스템과 5G 시스템의 자원구분이 가능하다. 상기 단말(414)은 LTE 기지국(411) 또는 5G 기지국(412)으로부터 상기 LTE 셀과 5G셀이 나누어 운영하는 자원(시간 자원 또는 주파수 자원 또는 안테나 자원 또는 공간 자원 등)의 할당을 지시하는 신호를 수신함으로써, LTE 셀(416)과 5G 셀(415)로부터의 데이터 송수신이 어떤 자원을 통하여 이루어 지는지를 알 수 있다.

- [98] 실시 예에서 제안하는 방법 및 장치를 설명하기 위해 종래의 LTE 혹은 LTE-A 시스템에서의 물리채널 (physical channel)와 신호(signal)라는 용어가 사용될 수 있다. 하지만 본 발명의 내용은 LTE 및 LTE-A 시스템이 아닌 무선 통신 시스템에서 적용될 수 있는 것이다.
- [99] 또한, 본 발명에서 제안하는 기술은 FDD, TDD 시스템뿐만 아니라 새로운 타입의 duplex mode (예를 들어 LTE frame structure type 3)에서도 적용 가능하다.
- [100] 이하 본 발명에서 상위시그널링 또는 상위신호는 기지국에서 물리계층의 하향링크 데이터 채널을 이용하여 단말로, 혹은 단말에서 물리계층의 상향링크 데이터 채널을 이용하여 기지국으로 전달되는 신호 전달 방법을 말하며, RRC 시그널링, 혹은 PDCP 시그널링, 혹은 MAC 제어요소(MAC control element; MAC CE) 중 적어도 하나의 방법을 통해 기지국과 단말간에 전달되는 것을 의미한다.
- [101]
- [102] 도 5는 본 발명에서 해결하고자 하는 상황을 도시한 도면이다. 네트워크 또는 기지국 (이하 기지국)은 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 데이터 전송에 대한 스케줄링 정보를 단말에게 전송한다. 상기 하향링크 제어 채널을 통해 전송된 상향링크 스케줄링 설정 정보를 수신한 단말은, 상기 수신된 상향링크 스케줄링 설정 정보에 따라 상향링크 데이터를 기지국으로 전송한다. 이때, 기지국은 상기 상향링크 스케줄링 설정 정보를 통해 단말이 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯에서 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있도록 설정할 수 있다. 도 5를 예를 들어 설명하면, 기지국은 단말의 상향링크 전송을 설정하기 위해 전송하는 상향링크 스케줄링 설정 정보 중 하나의 필드를 통해 상기 상향링크 데이터 전송을 수행하는 슬롯의 수 (예를 들어 1부터 k 슬롯 중 하나의 값)를 설정할 수 있다. 단말은 상기 설정된 슬롯(슬롯 n(503)부터 슬롯 n+k(506)까지)들을 통해 상향링크 데이터를 전송 할 수 있다. 이때, 하나의 상향링크 스케줄링 설정 정보를 통해 하나 이상의 슬롯에서의 상향링크 전송을 스케줄링 하는 것을 슬롯 집적화 (slot aggregation)라고 부른다.
- [103] 또한, 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 제어 정보 전송을 요청할

수 있다. 다시 말해, 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 제어 정보 전송 요청 및 상기 제어 정보를 전송하기 위한 상향링크 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 상기 하향링크 제어 채널을 통해 전송된 상향링크 제어 정보 전송 요청 및 상향링크 스케줄링 설정 정보를 수신한 단말은, 상기 수신된 상향링크 스케줄링 설정 정보에 따라 전송이 설정된 주파수 및 시간 자원을 통해 상기 요청된 상향링크 제어 정보(UCI, uplink control information)를 기지국으로 전송한다.

- [104] 이때, 상기 상향링크 제어 정보(UCI)는, 하향링크 데이터 채널에 대한 수신 결과 또는 HARQ-ACK/NACK 정보, 하나 이상의 채널에 대한 채널 정보 (CSI, channel state information) 등을 의미한다. 이때, CSI 정보는 채널 품질 정보 (CQI), 프리코딩 정보 (PMI), 랭크 정보 (RI), 빔 정보 등, 효율적인 신호 송수신에 사용되기 위해 필요한 채널, 전송 빔의 방향 등과 관련된 정보를 포괄적으로 표현할 수 있다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여 상기 HARQ 정보를 제 1 타입의 UCI 정보 또는 제 1 타입 UCI 정보 또는 제 1 타입 상향링크 제어 정보, CQI 및 PMI를 제 2 타입의 UCI 정보 또는 제 2 UCI 정보 또는 제 2 타입 상향링크 제어 정보, RI 및 빔 관련 정보를 제 3 타입의 UCI 정보 또는 제 3 타입 UCI 정보 또는 제 3 타입 상향링크 제어 정보로 구분하여 표현한다. 이때, 상기 UCI 정보에 관한 구분은 본 발명에서 제안하는 방법을 표현하는 하나의 일 예일 뿐이며, 본 발명은 상기 UCI 정보 구분에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 CQI 및 PMI, 또는 RI 및 빔 관련 정보를 서로 다른 타입의 UCI 정보로 표현하거나, 상기 제 2 타입 또는 제 3 타입의 UCI 정보 중 적어도 하나의 UCI 정보가 서로 다른 타입의 UCI에 포함 되는 것도 가능하다. 예를 들어, 빔 관련 정보가 CQI 및 PMI와 함께 제 2 타입 UCI로 구분되는 것도 가능하다. 또한, 상기 UCI 정보 중 적어도 제 2 타입 상향링크 제어 정보 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보를 CSI 정보라고 표현하는 것도 가능하다.

- [105] 기지국은 하나의 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 제어 정보 전송을 요청하고 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 다시 말해, 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 제어 정보 전송을 요청하고 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 정보를 전송하기 위한 상향링크 스케줄링 정보를 단말에게 전송한다. 상기 하향링크 제어 채널을 통해 전송된 상향링크 제어 정보 전송 요청 및 상향링크 스케줄링 설정 정보를 수신한 단말은, 상기 수신된 상향링크 스케줄링 설정 정보에 따라 상향링크 데이터 및 상기 요청된 상향링크 제어 정보(UCI, uplink control information)를 기지국으로 전송한다. 단말이 상향링크 제어 정보 및 데이터를 전송하는 보다 구체적인 방법은 아래에서 다시 설명한다.

- [106] 단말은 기지국으로부터 수신된 상향링크 스케줄링 정보 중 적어도 하나 이상의 설정 값을 통해, 상기 기지국이 설정한 상향링크 전송이 상향링크 데이터 전송에 관한 설정인지, 상향링크 제어 정보 요청인지, 상향링크 데이터 전송 및

상향링크 제어 정보 요청인지를 구분할 수 있다. 예를 들어, 단말은 상기 상향링크 스케줄링 정보들 중 상향링크 제어 정보 전송을 요청하는 필드의 값을 통해, 상향링크 제어 정보 전송 요청 여부를 판단할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 단말은 상기 상향링크 스케줄링 정보들 중 상향링크 주파수 자원 할당 값이 사전에 정의된 특정 값 (특정 RB의 수 또는 주파수 영역)으로 설정되어 있거나, 상향링크 전송에 사용되는 MCS 정보 값이 사전에 정의된 특정 MCS 값 (예를 들어 첫 번째 또는 마지막 MCS 값)으로 설정되어 있는 경우, 단말은 상기 상향링크 스케줄링 정보가 상향링크 데이터 전송에 관한 것인지 아니면 기지국이 상향링크 데이터 전송 없이 상향링크 제어 정보 전송을 요청한 것인지를 판단할 수 있다. 이때, 상기 주파수 자원 할당 정보, MCS 정보, RV(redundancy version) 정보, NDI (new data indicator) 정보의 값들 중 적어도 하나 이상의 필드에서 설정된 값을 통해 단말은 상기 설정된 상향링크 전송이 상향링크 데이터 전송에 대한 것인지 아닌지를 판단할 수 있다.

[107]

[108] 기지국은 하나의 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 제어 정보 전송을 요청하고 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송을 위한 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 다시 말해, 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 상향링크 제어 정보 전송을 요청하고 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 정보를 전송하기 위한 상향링크 스케줄링 정보를 단말에게 전송한다. 상기 하향링크 제어 채널을 통해 전송된 상향링크 제어 정보 전송 요청 및 상향링크 스케줄링 설정 정보를 수신한 단말은, 상기 수신된 상향링크 스케줄링 설정 정보에 따라 상향링크 데이터 및 상기 요청된 상향링크 제어 정보(UCI, uplink control information)를 함께 기지국으로 전송한다. 이때, 단말이 상기 상향링크 제어 정보 및 데이터를 전송하는 방법을 도 6 및 도 7을 이용하여 설명하면 다음과 같다.

[109] 도 6은 단말이 하나의 상향링크 전송 슬롯에서 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 전송하는 방법에 관한 도면이다. 설명의 편의를 위해 도 6에서는 하나의 RB(602) 및 하나의 슬롯 구간(600)에서 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 전송하는 것을 가정하여 설명한다. 이때, 상기 데이터 및 제어 정보를 기지국에서 수신하고 기지국으로부터 수신한 신호를 복호화하는데 사용되는 기준 신호(604)는 하나의 심볼에서 전송되는 것을 가정하였다. 이때, 상기 기준 신호의 전송 방법 또는 전송 구조는 하나의 예일 뿐이며, 상기 기준 신호 구조에 상관 없이 본 발명에서 제안하는 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 전송하는 방법은 적용 가능할 것이다. 또한, 본 발명에서 제안하는 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송 방법은 하나 이상의 RB 및 하나 이상의 슬롯을 이용하여 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터를 전송하는 것뿐만 아니라, 하나의 전송 슬롯에서 상기 기준 신호(604)가 하나 이상의 심볼에서 전송되는 경우에도 적용 가능하다. 또한 도 6에서는 하나의 RB 및

슬롯에서 제 1 타입 상향링크 제어 정보(606), 제 2타입 상향링크 제어 정보(607) 및 제 3타입 상향링크 제어 정보(608)와 데이터 (605)가 전송되는 것을 가정하여 설명할 것이나, 상기 제어 정보 중 적어도 하나 이상의 제어 정보가 전송되지 않는 경우에도 본 발명에서 제안하는 방법을 적용할 수 있다.

- [110] 도 6과 같이 하나의 RB 및 슬롯에서 제 1타입 상향링크 제어 정보(606), 제 2타입 상향링크 제어 정보(607) 및 제 3타입 상향링크 제어 정보(608)와 데이터 (605)가 전송될 수 있다. 상기 제어 정보 중 기지국이 보다 높은 신뢰도를 가지고 수신해야 하는 정보, 예를 들어 HARQ-ACK/NACK 정보 등을 포함하는 제 1타입 상향링크 제어 정보는 상기 전송 슬롯(600)에서의 기준신호(604)에 가장 근접한 심볼, 예를 들어 기준신호(604)가 전송되는 이전 또는 다음 심볼을 통해 전송될 수 있다. 또 다른 의미로는 상기 기준신호(604)를 통해 수행되는 채널 추정 성능이 가장 높은 심볼에서 제 1타입 상향링크 제어 정보(606)를 전송하고, 제 1타입 상향링크 제어 정보 이전 또는 다음 심볼에서 제 2타입 상향링크 제어 정보 (607, 예를 들어, RI 등)을 전송하도록 구성함으로써 상기 상향링크 제어 정보 중 시스템 동작에 보다 중요한 정보에 대한 전송 신뢰성을 높일 수 있다. 상기 제 1타입 상향링크 제어 정보(606) 또는 제 1타입 상향링크 제어 정보(606) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)가 전송되는 RE는 상기 전송 슬롯(600)에서 전송되는 상향링크 데이터(605) RE를 천공(puncturing)하여 전송될 수 있다. 또는, 상향링크 데이터(605)는 상기 제 2타입 상향링크 제어 정보(607) 또는 제 1타입 상향링크 제어 정보(606) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)가 전송되는 RE와 rate-matching 또는 다중화 되어 전송될 수 있다. 상기 제 1타입 상향링크 제어 정보(606)는 상향링크 데이터(605)가 전송되는 RE를 천공하고, 상향링크 데이터(605)가 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)와 다중화 또는 rate-matching 되어 전송되는 것도 가능하다. 단말이 제 1타입 상향링크 제어 정보(606), 제 2타입 상향링크 제어 정보(607), 및 데이터(605)를 전송하는 경우, 제 1타입 상향링크 제어 정보(606)를 상향링크 데이터(605) 천공을 통해 전송할 수 있다. 이 경우 단말은 제1 타입 상향링크 제어 정보(606) 및 데이터(605)가 전송되는 슬롯에서 사전에 정의된 기준 신호 전송 심볼 또는 RE에 기준 신호(604)를 맵핑(mapping)하고, 사전에 정의된 제 2타입 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼 또는 RE에 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)를 맵핑한다. 이후, 단말은 기지국으로부터 전송 받은 상향링크 주파수 및 시간 자원 영역 또는 RE들 중에서, 상기 기준 신호(604) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)가 맵핑되어 있는 심볼 또는 RE를 제외한 나머지 유효한 RE에 상향링크 데이터(605)를 맵핑한다. 이후, 단말은 사전에 정의된 제 1타입 상향링크 제어 정보가 전송되는 RE, 예를 들어 기준 신호(604) 이전 또는 이후 심볼 위치에 상기 맵핑된 상향링크 데이터 RE를 천공하여 제 1타입 상향링크 제어 정보(606)를 전송할 수 있다. 단말이 제 1타입 상향링크 제어 정보(606), 제 2타입 상향링크 제어 정보(607), 및 데이터를 전송하는 경우, 상향링크 데이터(605)를 제 1타입 상향링크 제어

정보(606) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)와 다중화 또는 rate-matching을 통해 전송할 수 있다. 단말은 상향링크 제어 정보 및 데이터가 전송되는 슬롯에서 사전에 정의된 기준 신호 전송 심볼 또는 RE에 기준 신호(604)를 맵핑하고, 사전에 정의된 제 1타입 상향링크 제어 정보 및 제 2타입 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼 또는 RE에 제 1타입 상향링크 제어 정보(606) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)를 각각 맵핑한다. 이후, 단말은 기지국으로부터 전송 받은 상향링크 주파수 및 시간 자원 영역 또는 RE들 중에서, 상기 기준 신호(604), 제 1타입 상향링크 제어 정보(606), 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)가 맵핑되어 있는 심볼 또는 RE를 제외한 나머지 유효한 RE에 상향링크 데이터(605)를 맵핑한다.

[111] 만일 상기 상향링크 제어 정보에 CQI, PMI 정보와 같이 전송 정보의 크기가 다른 상향링크 제어 정보들 보다 큰 제어 정보 (이하 제 3 제어 정보)를 전송해야 하는 경우, 상기 제 3타입 상향링크 제어 정보(608)는 상기 제 1타입 상향링크 제어 정보(606) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(607)와 다른 방식으로 상향링크 데이터(605)와 전송될 수 있다.

[112] 도 7은 단말이 일부 상향링크 제어 정보 (예를 들어 제 3타입 상향링크 제어 정보)와 상향링크 데이터를 다중화(multiplexing)하는 방법에 관한 도면이다. 단말은 제 3타입 상향링크 제어 정보(700)를 전송이 설정된 상향링크 데이터(710)의 앞쪽 또는 뒤쪽에 연속적으로 연결(concatenation)하여 상기 설정된 상향링크 전송 신호의 전체 크기(720)를 결정할 수 있다. 단말은 상기 설정된 제 3타입 상향링크 제어 정보(700) 및 데이터(710) 신호의 크기를 기준으로, 사전에 정의된 규칙에 따라 상기 기지국으로부터 설정 받은 상향링크 스케줄링 정보(예를 들어 시간 및 주파수 자원 할당 정보 등)에 따라 상기 제어 정보 및 데이터 신호를 매핑하여 전송할 수 있다.

[113] 기지국은 상향링크 스케줄링 설정 정보를 통해 특정 단말에게 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯, 다시 말해 단말이 상향링크 슬롯 집적화를 통해 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있도록 설정할 수 있다. 이때, 상기 슬롯 집적화는 단말의 capability에 따라 상기 기능을 구현한 일부 단말에서만 지원 가능할 수 있고, 상기 슬롯 집적화에 대한 가능 여부는 단말이 기지국에게 전송하는 capability 정보에 포함될 수 있다. 이때, 상기 단말의 슬롯 집적화 지원은 하향링크 슬롯 집적화 및 상향링크 슬롯 집적화 지원 여부뿐만 아니라, 최대 지원 가능한 하향링크 슬롯 집적화 및 상향링크 슬롯 집적화 슬롯의 개수를 포함할 수 있다. 하향링크 슬롯 집적화 및 상향링크 슬롯 집적화 지원 여부, 최대 지원 가능한 하향링크 슬롯 집적화 및 상향링크 슬롯 집적화 슬롯의 개수는 단말별 또는 하향링크 및 상향링크 슬롯 집적화 별로 다를 수 있다. 만일, 상기 단말이 상향링크 슬롯 집적화를 지원하는 단말인 경우, 기지국은 RRC 신호를 통해 상기 단말에게 최대 집적화 가능한 슬롯의 크기 또는 개수(N)를 알려줄 수 있다. 이때, 최대 집적화 가능한 상향링크 슬롯의 개수는 1을 포함하여 슬롯

집적화를 수행하지 않는 것을 포함하거나, 1보다 큰 N 값 (예를 들어 2)부터 N 까지의 정수 값으로 구성될 수 있다. 또한, 상기와 같이 RRC 신호를 통해 기지국이 단말에게 설정하는 최대 집적화 가능한 상향링크 슬롯의 개수는 최대 값을 의미하는 값이다. 즉, 기지국은 상향링크 스케줄링 정보를 통해 실제 상향링크 제어 정보 또는 데이터 전송에 사용되는 상향링크 슬롯의 개수를 단말에게 알려줄 수 있다. 이때, 상기 실제 상향링크 제어 정보 또는 데이터 전송에 사용되는 상향링크 슬롯의 개수는 1을 포함할 수 있으며, 상기 상위 신호를 통해 설정된 최대값 보다 작거나 같다. 이하 본 발명은 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯, 다시 말해 1부터 최대 N 개의 상향링크 슬롯 집적화를 지원하는 기지국 및 단말에 관한 것을 가정하여 설명한다. 또한, 본 발명에서는 상향링크 제어 정보와 CSI 정보를 혼용하여 사용할 것이나, 그 의미는 문맥상으로 유추 가능하다. 예를 들어, 상향링크 제어 정보는 제 1 타입 상향링크 제어 정보, 제 2 타입 상향링크 제어 정보, 제 3타입 상향링크 제어 정보 중 적어도 하나 이상의 제어 정보를 의미하고, CSI 정보는 제 2 타입 상향링크 제어 정보 또는 제 3타입 상향링크 제어 정보 중 적어도 하나 이상의 제어 정보를 의미한다. 이하 본 발명에서 제안하는 다양한 실시 예들은 기지국이 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 단말의 상향링크 데이터 전송을 스케줄링 함과 동시에 단말에게 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보 전송을 요청하는 경우를 포함한다. 기지국이 단말로 상향링크 스케줄링 정보를 전송하지 않고, 기지국이 단말에게 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보 전송을 요청하는 경우에도 본 발명에서 제안하는 방법들을 적용 가능할 것이다. 또한, 이하 본 발명에서 서술하는 각 타입별 상향링크 제어 정보의 크기 또는 전체 상향링크 제어 정보의 크기는 각 타입별 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼의 수 또는 전체 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼의 수를 통해 판단할 수 있다.

[114]

[115] <실시 예 1>

[116] 실시 예 1은 상향링크 슬롯 집적화를 통해 상향링크 데이터 전송을 수행하도록 설정된 단말에서 상향링크 제어 정보 전송을 수행하는 경우, 상기 스케줄링 된 상향링크 전송 슬롯들 중에서 기지국으로부터 요청된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯을 결정하는 방법을 제안한다.

[117] 기지국은 하나의 하향링크 제어 채널을 통해 단말에게 상향링크 제어 정보 전송 요청과 상기 단말의 상향링크 데이터 전송을 설정할 수 있다. 따라서, 기지국으로부터 상향링크 제어 정보 전송 요청을 수신하고 N 개의 상향링크 슬롯 집적화를 통해 상향링크 데이터 전송을 수행하도록 설정된 단말의 경우, 상기 요청된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯을 정의해야 한다. 따라서 본 발명은 상기 요청된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯을 다음과 같은 제안 방법들 중 적어도 하나를 이용하여 정의 하는 것을 제안한다.

- [118] 방법 1: 상향링크 스케줄링 정보는 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯의 위치를 알려주는 필드가 추가될 수 있다. 상기 필드의 값에 따라 설정된 슬롯에서 단말은 기지국에게 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 전송할 수 있다. 이때, 상기 상향링크 제어 정보 전송 슬롯을 알려주는데 사용되는 필드는 상향링크 슬롯 집적화가 설정된 단말에게만 존재하는 필드일 수 있으며, 상기 필드의 크기는 상기 단말에게 설정된 최대 가능한 상향링크 슬롯 집적화 슬롯의 수에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 최대 가능한 상향링크 슬롯 집적화 슬롯의 수가 4인 경우, 상기 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯의 위치를 알려주는 필드는 4비트 비트맵이거나, 2비트 비트열을 이용하여 사전에 하나 또는 하나 이상으로 정의된 슬롯의 위치 중 하나를 알려주는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 00은 첫번째 슬롯, 11은 마지막 슬롯에서 상향링크 제어 정보가 전송되는 것을 의미한다. 이때, 1비트를 이용하여 사전에 하나 또는 하나 이상으로 정의된 슬롯의 위치 중 하나를 알려주는 것도 가능하다.
- [119] 방법 2: 기지국이 단말에게 상향링크 데이터 전송을 설정하기 위해 하향링크 제어 채널을 통해 전송하는 상향링크 스케줄링 정보 중, 상향링크 제어 정보 전송 또는 CSI 정보 전송을 요청하는 필드의 값을 이용하여 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯의 위치를 설정하는 방법이다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 전송하는 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 전송을 요청하는 필드가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 상기 필드의 값에 따라 단말로부터 요청하고자 하는 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 필드의 값에 따라 기지국은 단말로부터 서로 다른 셀들에 대한 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 요청할 수 있다. 만일, 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 통해 상향링크 데이터 및 상향링크 제어 정보를 전송하는 단말은, 상기 필드의 값을 이용하여 상기 요청된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯의 위치를 설정할 수 있다. 예를 들어, 상기 필드가 2비트열로 구성된 경우, 적어도 하나의 비트열 (예를 들어 00)은 단말에게 상향링크 제어 정보를 요청하지 않는 것을 의미한다. 나머지 비트열 (예를 들어 11)은 단말에게 사전에 정의되거나 상위 신호를 통해 설정된 특정 셀들에 대한 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 전송하도록 요청함과 동시에, 상향링크 전송 슬롯 중 특정 슬롯 k(예를 들어 마지막 슬롯)에서 상기 상향링크 제어 정보를 전송하는 것을 의미할 수 있다. 이때, 특정 비트열 (예를 들어 11비트)이 상향링크 슬롯 집적화 슬롯들 중 마지막 슬롯에서 전송되는 것은 하나의 일 예일 뿐이며, 상향링크 전송 요청 필드와 상향링크 제어 정보 전송 슬롯간 매핑은 사전에 정의되거나 기지국이 단말에게 상위 신호를 통해 설정하거나, 상향링크 전송 집적화 슬롯의 크기에 따라 다르게 정의되는 것도 가능하다.
- [120] 방법 3: 상향링크 슬롯 집적화를 통해 상향링크 데이터 전송을 수행하도록 설정된 단말에서 상향링크 제어 정보 전송을 수행하는 경우, 상기 스케줄링된 상향링크 전송 슬롯들 중에서 제 1 타입 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯을

제외한 나머지 슬롯들 중 하나 또는 하나 이상의 슬롯 사용하여 제 2 타입
상향링크 제어 정보 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법이다.

- [121] 단말은 이전에 기지국으로부터 수신 받은 하향링크 데이터 전송에 대한 수신
결과 (HARQ-ACK 또는 제 1 타입 상향링크 제어 정보) 전송 시점은 사전에 정의
되거나 (예를 들어 하향링크 데이터 수신 후 n_1 슬롯 이후), 상기 하향링크 데이터
전송에 대한 스케줄링 정보를 통해 직접 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말은
하향링크 스케줄링 정보를 통해 하향링크 데이터 수신에 대한 결과를 도 5의
슬롯(503)에서 기지국으로 전송하도록 설정되는 경우, 단말은 상기 상향링크
데이터 전송이 설정된 슬롯들 중에서 제 1 타입 상향링크 제어 정보가 전송되는
슬롯(503)을 제외한 슬롯들 중에서 하나 이상의 슬롯, 예를 들어 슬롯(501)에서 제 2
타입 상향링크 제어 정보 및 제 3 타입 제어 정보를 전송할 수 있다. 만일, 상기
방법 1 또는 방법 2 등을 통해 상향링크 제어 정보 전송이 설정된 슬롯에서 제 1
타입 상향링크 제어 정보가 전송되는 경우, 제 2 타입 상향링크 제어 정보 및 제 3
타입 상향링크 제어 정보가 상기 제 1 타입 상향링크 제어 정보가 전송되는
슬롯에서 같이 전송되거나, 상기 방법 1 또는 방법 2 등을 통해 상향링크 제어
정보 전송이 설정된 슬롯 이후 슬롯들 중에서 제 1 타입 상향링크 제어 정보가
전송되지 않는 슬롯 중 하나의 슬롯, (예를 들어 첫 번째 슬롯(501))에서 제 2 타입
상향링크 제어 정보 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보가 전송될 수 있다.

- [122] 이때, 본 실시예 1에서는 제 2 타입 상향링크 제어 정보와 제 3 타입 상향링크
제어 정보가 하나의 상향링크 전송 슬롯에서 전송되는 것을 가정하여
설명하였으나, 적어도 제 3 타입 상향링크 제어 정보는 본 발명에서 제안하는
실시 예 2를 통해 하나 이상의 전송 슬롯에서 전송되는 것도 가능하다. 이때, 본
실시 예 1에서 제안하는 상향링크 제어 정보 전송 슬롯을 결정하는 방법은 제 2
타입 상향링크 제어 정보 전송 슬롯만을 결정하는 것이거나, 제 2 타입 상향링크
제어 정보 전송 슬롯 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보 전송 시작 슬롯일 수 있다.

[123]

[124] <실시 예 2>

- [125] 실시 예 2에서는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터
전송을 수행하는 단말에서, 적어도 하나 이상의 상향링크 제어 정보를 상기
상향링크 데이터가 전송되는 복수개의 슬롯들 중에서 적어도 하나 이상의 슬롯을
통해 전송하도록 함으로써, 상향링크 제어 정보 전송으로 인한 상향링크 데이터
전송 품질 저하를 최소화 하는 방법을 제안한다.

- [126] 단말로부터 하나의 슬롯에서 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 모두
전송되는 경우, 상기 슬롯에서 상향링크 데이터 전송에 사용되어야 하는 시간 및
주파수 자원 중 일부가 상기 상향링크 제어 정보에 사용되어야 한다. 상기
슬롯에서 전송되는 상향링크 제어 정보의 양에 따라 상향링크 데이터 전송 코드
레이트가 높아질 수 있으며, 이에 따라 상기 상향링크 데이터 전송 품질이
저하될 수 있다. 도 8a에 따르면, 복수개의 상향링크 데이터 전송 슬롯 (800, 801,

802) 중에서 하나의 슬롯(800)을 이용하여 상향링크 제어 정보(808, 809, 810) 및 상향링크 데이터(807)를 전송하는 경우, 상기 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯(808)에서의 상향링크 데이터의 코드 레이트(coding rate)가 상기 상향링크 제어 정보가 전송되지 않는 슬롯(809, 810)에서의 상향링크 데이터의 코드 레이트 보다 높아지게 되어 상기 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯(800)에서의 상향링크 데이터 전송 품질이 저하 될 수 있다. 다시 말해, 상기 슬롯(800)에서 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있는 시간-주파수 자원 중 일부는 상기 슬롯(800)에서 적어도 하나 이상의 상향링크 제어 정보(808, 809, 810) 전송을 위해 사용되기 때문에, 실제 슬롯(800)에서의 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있는 시간-주파수 자원의 양이 다른 슬롯(801, 802)에 대비하여 줄어들게 되므로 상향링크 데이터 전송 품질이 저하 될 수 있다. 이때, 상기 데이터 전송 품질 저하는 전송되는 상향링크 제어 정보의 크기 또는 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼의 수에 따라서 적거나 클 수 있다. 따라서, 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송을 수행하는 단말에서, 상기 상향링크 데이터가 전송되는 복수개의 슬롯 중 하나 이상의 슬롯에서 상향링크 제어 정보를 전송하도록 함으로써, 상기 슬롯들 간에 발생할 수 있는 상향링크 데이터 전송 품질 차이 또는 상향링크 제어 정보를 전송하는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 방지할 수 있는 방법이 필요하다.

[127] 이하, 본 발명에서는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송을 수행하는 단말에서, 적어도 하나 이상의 상향링크 제어 정보를 상기 상향링크 데이터가 전송되는 복수개의 슬롯 중에서 적어도 하나 이상의 슬롯을 통해 전송하도록 함으로써, 상향링크 제어 정보 전송으로 인한 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 하는 방법을 제안한다.

[128] 이때, 본 발명에서 제안하는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법은, 전송되는 상향링크 제어 정보 종류에 따라 다르게 적용될 수 있다. 예를 들어, 상대적으로 전송 정보의 크기가 작은 제 1타입 상향링크 제어 정보 및 제 2타입 상향링크 제어 정보는 하나의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 전송하고, 제 1타입 상향링크 제어 정보 및 제 2타입 상향링크 제어 정보 대비 상대적으로 전송 정보의 크기가 큰 제 3타입 상향링크 제어 정보는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 제어 정보 전달로 인하여 발생하는 오버헤드 또는 상향링크 데이터 전송 자원 부족을 슬롯들간에 분산시켜 전송할 수 있다. 이때, 본 발명에서 제안하는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법은 제 1타입 상향링크 제어 정보 및 제 2타입 상향링크 제어 정보 전송에도 적용 가능하나 이하 본 발명에서는 본 발명의 요지를 쉽고 간결하게 설명하기 위하여 부연 설명이 있는 경우를 제외하고, 제 3타입 상향링크 제어 정보만이 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 전송되는 것을 가정하여 설명할 것이다.

[129] 본 발명에서 제안하는 상향링크 데이터 전송을 수행하는 단말에서, 적어도

하나 이상의 상향링크 제어 정보를 상기 상향링크 데이터가 전송되는 복수개의 슬롯 중에서 적어도 하나 이상의 슬롯을 통해 전송하는 방법은, 상기 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 전송되는 상향링크 데이터의 전송 방식 및 전송 되는 상향링크 제어 정보에 따라 다를 수 있다. 기지국으로부터 N 개의 상향링크 전송 슬롯(803)을 이용하여 상향링크 데이터를 전송 하도록 설정 받은 단말이 상기 상향링크 스케줄링 정보를 통해 상향링크 제어 정보 전송을 요청 받은 경우, 단말은 상기 N 개의 상향링크 전송 슬롯(803)을 하나의 상향링크 데이터 전송 또는 하나의 트랜스포트 블록 (transport block)을 반복하여 전송하는데 사용할 수 있다. 다시 말해, 하나의 상향링크 데이터(807)를 N 개의 상향링크 전송 슬롯(800, 801, 802)에 반복하여 전송하는 경우, 단말의 일부 혹은 전체의 상향링크 제어 정보 역시 상기 N 개의 상향링크 전송 슬롯에 반복하여 전송될 수 있다.

- [130] 또 다른 예를 들어 설명하면, 도 8b와 같이 상기 N 개의 상향링크 전송 슬롯을 하나의 상향링크 데이터 전송 또는 하나의 트랜스포트 블록 (transport block)을 전송하는데 사용할 수 있다. 다시 말해, 하나의 상향링크 데이터(807)를 N 개의 상향링크 전송 슬롯(800, 801, 802)을 사용하여 전송하는 경우, 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 전송할 수 있다. 예를 들어, 상대적으로 다른 제어 정보들에 비해 전송되는 정보의 크기가 상대적으로 큰 제 3타입 상향링크 제어 정보(810)는 상기 N 개의 상향링크 전송 슬롯 중 K 개의 상향링크 전송 슬롯을 사용하여 전송하여 제어 정보 전송 부하를 전송 슬롯들로 분산할 수 있다. 제 1타입 상향링크 제어 정보(808) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(809)는 상기 N 개의 상향링크 전송 슬롯 중 특정 상향링크 전송 슬롯 (예를 들어 슬롯 800)에서 전송될 수 있다. 이때, K 는 상기 N 보다 작거나 같을 수 있다. 여기서 상기 제 1타입 상향링크 제어 정보(808) 및 제 2타입 상향링크 제어 정보(809) 중 적어도 하나 이상의 제어 정보가 전송되는 슬롯은 본 발명에서 제안하는 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 결정될 수 있다. 이때, 상기에서 본 발명이 제안하는 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 결정된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯은 제 2 타입 상향링크 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다. 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808)는 사전에 정해진 전송 시점, 예를 들어 하향링크 데이터 신호 수신 후 P 슬롯 또는 Q_{ms} 이후로 정의 되거나, 기지국이 전송한 하향링크 데이터 스케줄링 정보에 상기 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808) 전송 시점에 관한 정보를 포함하여 전송하고, 상기 정보에 따라 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808)를 전송하는 슬롯이 결정 될 수 있다.

- [131] 또 다른 예를 들어 설명하면, 도 8c와 같이 상기 N 개의 상향링크 전송 슬롯을 N 개의 상향링크 데이터 전송 또는 N 개의 트랜스포트 블록 (transport block)을 전송하는데 사용할 수 있다. 다시 말해, 상기 전송이 설정된 상향링크 전송 슬롯마다 하나의 상향링크 데이터가 각각 전송되는 경우, 단말의 상향링크 제어

정보는 상기 N개의 상향링크 전송 슬롯 중 적어도 하나 이상의 슬롯에서 전송될 수 있다. 이때, 상기 단말의 상향링크 제어 정보 중 일부, 예를 들어 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808)는 N개의 상향링크 전송 슬롯 중 하나의 슬롯(800)에서 전송될 수 있다. 다른 상향링크 제어 정보, 예를 들어 제 3 타입 상향링크 제어 정보(810)는 상기 N개의 상향링크 전송 슬롯 중에서 K개의 상향링크 전송 슬롯(800, 801, 802)을 사용하여 전송될 수 있다. 이때, K는 상기 N보다 작거나 같을 수 있다. 여기서 상기 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808) 및 제 2 타입 상향링크 제어 정보(809) 중 적어도 하나 이상의 제어 정보가 전송되는 슬롯은 본 발명에서 제안하는 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 결정될 수 있다. 이때, 상기에서 본 발명이 제안하는 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 결정된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯은 제 2 타입 상향링크 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다. 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808)는 사전에 정해진 전송 시점, 예를 들어 하향링크 데이터 신호 수신 후 P 슬롯 또는 Qms 이후로 정의되거나, 기지국이 전송한 하향링크 데이터 스케줄링 정보에 상기 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808) 전송 시점에 관한 정보를 포함하여 전송하고, 상기 정보에 따라 제 1 타입 상향링크 제어 정보(808)를 전송하는 슬롯이 결정될 수 있다.

- [132] 이때, 상기 K슬롯에서 전송되는 상향링크 제어 정보 중 적어도 제 3 타입 상향링크 제어 정보(810)는 각 슬롯 별로 다르게 전송될 수 있다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 하나 이상의 셀, 캐리어 또는 기지국 (이하 셀)에 대한 CSI 정보 전송, 또는 하나 이상의 CSI 프로세스에 대한 CSI 정보 전송을 요청한 경우, 단말은 상기 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보 전송을 위한 K 슬롯을 구성하는 각 슬롯 별로 서로 다른 셀 또는 CSI 프로세스에 대한 CSI 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터 상향링크 전송 슬롯을 집적화하여 상향링크 데이터를 전송하도록 설정된 단말에서, 만일 3개의 상향링크 전송 슬롯(800, 801, 802)을 이용하여 3개의 서로 다른 상향링크 데이터를 각 슬롯에서 전송하도록 스케줄링 받은 경우를 가정하여 설명하면 다음과 같다. 만일, 상기 상향링크 스케줄링 정보를 통해 기지국이 단말에게 4개의 셀 (예를 들어 셀1, 셀2, 셀3, 셀4)에 대한 CSI 정보를 보고하도록 요청한 경우, 상기 단말은 하나 이상의 슬롯을 통해 상기 4개의 셀에 대한 CSI 정보를 보고할 수 있다. 이때, 본 예에서는 상향링크 데이터 전송을 위한 슬롯과 제어 정보를 전송을 위한 슬롯은 동일한 것으로 가정한다. 즉, $N=K$ 를 가정하여 설명한다. 다시 말해, 상기 단말은 3개의 슬롯을 통해 상향링크 데이터와 함께 상기 4개의 셀에 대한 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 전송할 수 있다. 이때, 상기 3개의 슬롯을 통해 CSI 정보를 전송할 때, 단말은 각 슬롯에 하나 또는 하나 이상의 셀 또는 CSI 프로세스에 대한 CSI 정보를 전송할 수 있다. 다시 말해, 슬롯1(800)에서는 셀1, 슬롯2(801)에서는 셀2, 슬롯3(802)에서는 셀3, 슬롯 1(800)에서는 셀 4에 대한 CSI 정보를 전송할 수 있다. 보다 일반적으로, 단말은 상기 데이터 스케줄링 된 슬롯

모두를 이용하여 CSI 정보를 보고하거나, 상기 데이터 스케줄링 된 슬롯 중 일부에서 CSI 정보를 전송할 수 있다. 이때, CSI 정보 전송을 위해 사용되는 슬롯의 수는 사전에 정의 되거나 기지국으로부터 설정 받을 수 있다. 또한, 상기 CSI 정보 전송을 위해 사용되는 슬롯의 수는 데이터 스케줄링 된 슬롯의 수에 따라 결정되거나, 기지국으로부터 CSI 정보 전송이 요청된 셀 또는 CSI 프로세스의 수에 따라 결정될 수 있다. 이후 단말은, 상기 CSI 정보 전송을 위해 사용되는 슬롯 중에서 슬롯 인덱스가 낮은 슬롯에서부터 순차적으로 상기 기지국으로부터 CSI 보고가 요청된 셀들 중 셀 ID 또는 셀 Index가 낮은 순서 순으로 순차적으로 매핑하여 CSI 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 다시 말해, 도 8c에서 첫 번째 슬롯(800)에 셀1에 대한 CSI 정보 중 적어도 제 3 타입 상향링크 제어 정보(812)를 전송하고 두번째 슬롯(801)에서 셀 2에 대한 CSI 정보 중 적어도 제 3 타입 상향링크 제어 정보(814)를 전송하고, 세번째 슬롯(802)에서 셀3에 대한 CSI 정보 중 적어도 제 3 타입 상향링크 제어 정보(816)를 전송할 수 있다. 만일, 기지국으로부터 CSI 정보 전송이 요청된 셀 또는 CSI 프로세스의 수가 CSI 정보 전송을 위해 사용되는 슬롯의 수보다 큰 경우, 단말은 상기 CSI 정보 전송을 위해 사용되는 슬롯 중에서 슬롯 인덱스가 낮은 슬롯에서부터 다시 순차적으로 상기 기지국으로부터 CSI 보고가 요청된 셀들 중 셀 ID 또는 셀 Index가 낮은 순서 순으로 순차적으로 매핑하여 CSI 정보를 전송할 수 있다. 즉, 앞선 실시예를 인용하면, 셀 4에 대한 CSI 정보 중 제 3 타입 상향링크 제어 정보는 다시 첫번째 슬롯(801)에서 전송하도록 할 수 있다. 다시 말해, 슬롯(800)에서 전송되는 제 3 타입 상향링크 제어 정보는 셀 1 및 셀 4에 대한 제 3 타입 상향링크 제어 정보이다.

[133] 이때, 상기 셀들에 대한 제 2 타입 상향링크 제어 정보는, 상기 각 셀의 제 3 타입 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯에 전송될 수 있다. 다시 말해, 도 8c와 같이 각 셀의 제 2 타입 상향링크 제어 정보 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보가 동일한 슬롯에서 전송될 수 있다. 즉, 슬롯(800)에서 셀1과 셀4의 제 2 타입 상향링크 제어 정보(820) 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보(812)가 전송되고, 슬롯(801)에서 셀2의 제 2 타입 상향링크 제어 정보(822) 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보(814)가 전송되고, 슬롯(802)에서 셀3의 제 2 타입 상향링크 제어 정보(824) 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보(816)가 전송될 수 있다. 다시 말해, 적어도 하나의 셀 또는 하나의 CSI 프로세스에 대한 제 2 타입 상향링크 제어 정보 및 제 3 타입 상향링크 제어 정보가 동일한 슬롯에서 전송될 수 있다.

[134] 이때, 단말이 기지국으로부터 CSI 정보 전송이 요청된 셀들 또는 CSI 프로세스들에 대한 제 2 타입 상향링크 제어 정보(909)가 제 3 타입 상향링크 제어 정보(910)가 전송되는 슬롯(900, 901, 902) 중 일부 슬롯을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어 도 9a 및 도 9b와 같이 제 2 타입 상향링크 제어 정보(909)는 슬롯(900) 또는 슬롯(901)에서 모두 전송될 수 있다. 이때, 제 2타입 상향링크 제어 정보(909) 중 적어도 하나 이상의 제어 정보가 전송되는 슬롯은 본 발명에서

제안하는 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 결정될 수 있다. 이때, 상기에서 본 발명이 제안하는 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 결정된 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯은 제 2 타입 상향링크 제어 정보(909)를 전송하는데 사용되고, 제 1 타입 상향링크 제어 정보(908)는 사전에 정해진 전송 시점, 예를 들어 하향링크 데이터 신호 수신 후 P 슬롯 또는 Qms 이후로 정의 되거나, 기지국이 전송한 하향링크 데이터 스케줄링 정보에 상기 제 1 타입 상향링크 제어 정보(908) 전송 시점에 관한 정보를 포함하여 전송하고, 상기 정보에 따라 제 1 타입 상향링크 제어 정보(908)를 전송하는 슬롯이 결정 될 수 있다.

[135]

[136] <실시 예 3>

[137] 실시 예 3은 슬롯내의 기준 신호 설정에 따른 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보가 전송 방법을 제안한다. 다시 말해, 상향링크 전송 슬롯 내의 기준 신호가 전송되는 심볼의 수 및 위치에 따라 상기 상향링크 제어 정보 중 적어도 하나의 상향링크 제어 정보가 전송되는 방법(예를 들어 상향링크 제어 정보 전송 위치)이 달라질 수 있다. 도 10a는 하나의 상향링크 전송 슬롯(1000)에 하나의 기준 신호(1003)가 전송되는 경우를 도시한 그림이다. 상기 실시 예들 및 본 발명에서 언급한 것과 같이, 기지국은 단말이 전송하는 기준 신호를 이용하여 상기 단말의 상향링크 채널을 추정하고, 상향링크 신호를 복호화할 수 있다. 즉, 상향링크 제어 정보가 전송되는 자원이 상기 기준 신호가 전송되는 자원에서 멀어 질수록 상기 상향링크 시간-주파수 자원 영역에 대한 채널 추정 및 신호 수신 성능이 떨어질 수 있다. 따라서, 상기 상향링크 제어 정보 중에서 전송 품질이 상대적으로 중요한 제 1 타입 상향링크 제어 정보(1007) 및 제 2 타입 상향링크 제어 정보(1008)는 도 10a와 같이 최대한 기준 신호(1003) 주위에서 전송되는 것이 좋다. 도 10a는 슬롯의 첫 번째 및 두 번째 심볼에 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼 또는 하향링크에서 상향링크로의 전환 시간을 위한 보호구간(guard interval)이 올 수 있는 것을 가정하였다. 또한, 기준 신호(1003) 이후 심볼 중 상향링크 제어 정보 전송이 가능한 가장 첫 번째 심볼에 제 1 타입 상향링크 제어 정보(1007) 또는 제 2 타입 상향링크 제어 정보(1008)를 전송하는 것을 가정하였다. 상기 슬롯(1000)의 구성(예를 들어 상기 슬롯의 모든 심볼이 상향링크 전송에 사용되는 경우)에 따라, 기준 신호 이전 심볼(예를 들어 슬롯(1000)의 두 번째 심볼)에 제 1 타입 상향링크 제어 정보(1007) 및 제 2 타입 상향링크 제어 정보(1008)를 전송하는 것도 가능하다. 또한, 도 10a는 슬롯(1000)에서 제 1 타입 상향링크 제어 정보(1007) 및 제 2 타입 상향링크 제어 정보(1008)가 서로 다른 심볼에서 전송되는 것을 가정하여 설명하였으나, 제 1 타입의 상향링크 제어 정보(1007) 및 제 2 타입의 상향링크 제어 정보(1008)가 동일한 심볼에서 전송되는 것도 가능하다.

[138] 기지국은 단말(채널이 시간에 따라 빠르게 변하는 고속 이동 단말을 포함)의

상향링크 채널 추정 품질 및 상향링크 데이터 수신 성능을 향상시키기 위해 슬롯 내에서 기준신호를 추가로 전송할 수 있다. 도 10b에서 도시하고 있는 바와 같이 기지국은 단말에게 설정한 상향링크 전송 슬롯에서 기본 기준 신호(1003)에 추가로 기준 신호(1004)를 전송하도록 지시 또는 설정할 수 있다. 이때, 기지국은 상향링크 스케줄링 정보를 통해 상기 기준 신호(1004)를 추가로 전송하도록 지시 또는 설정하거나, 상위 신호를 통해 상기 단말에게 상향링크 전송 슬롯에서 기본 기준 신호(1003)에 추가로 기준 신호(1004)를 전송하도록 설정할 수 있다. 또 다른 방법으로는, 단말은 상향링크 전송이 스케줄링 된 슬롯에서의 슬롯 구조에 따라 추가 기준 신호(1004) 전송 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 받은 상향링크 슬롯에 하향링크 제어 채널 전송 심볼 또는 보호구간이 포함되어 있는 경우, 단말은 추가 기준 신호(1004) 없이 기본 기준 신호(1003)만을 전송할 수 있다. 반면, 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 받은 상향링크 슬롯에 하향링크 제어 채널 전송 심볼 또는 보호 구간이 포함되어 있지 않은 경우, 단말은 기본 기준 신호(1003) 및 추가 기준 신호(1004)를 전송할 수 있다. 이때, 단말은 상기 상향링크 스케줄링 받은 슬롯의 구조 또는 상기 슬롯에서 하향링크 제어 채널 전송 심볼 또는 보호 구간이 포함 여부는 기지국이 전송하는 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 채널 등을 통해 상기 상향링크 스케줄링 슬롯을 수신하기 이전에 판단할 수 있다. 한편, 도 10b에서 도시하고 있는 기본 기준 신호(1003)와 도 10a에서 도시하고 있는 기본 기준 신호(1003)는 서로 다를 수 있다.

- [139] 만일, 단말이 도 10b와 같이 기본 기준 신호(1003) 및 추가 기준 신호(1004)를 전송하는 경우, 상기 본 발명 및 다른 실시 예에서 언급한 것과 같이 상향링크 제어 정보 전송 품질을 향상시키기 위해 상기 기준 신호에 최대한 근접한 위치의 심볼에서 상향링크 제어 정보가 전송되는 것이 바람직하다. 즉, 도 10b와 같이 복수의 기준 신호가 전송되는 경우, 제 1 타입 상향링크 제어 정보(1007)와 제 2 타입 상향링크 제어 정보(1008)는 각각의 기준 신호 이전 또는 이후 심볼로 나뉘어 전송될 수 있다. 일반적으로 기지국은 단말이 기지국으로부터 수신한 하향링크 데이터 수신 결과를 최대한 빨리 수신하는 경우, 보다 빠른 재전송 또는 새로운 초기 전송을 시작할 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 도 10b와 같이 복수의 기준 신호가 전송되는 경우, 또는 기준 신호가 하나 이상의 심볼에서 전송되는 경우, 또는 기준 신호가 하나 이상의 심볼에서 전송되고 상기 기준 신호간에 하나 이상의 심볼 간격이 있는 경우, 상기 슬롯에서 전송되는 첫 번째 기준 신호(1003) 직전 혹은 직후 심볼 중 상향링크 제어 정보를 전송할 수 있는 심볼 중 기준 신호(1003)와 가장 근접한 심볼에서는 제 1 타입 상향링크 제어 정보(1007)를 전송할 수 있다. 또한, 상기 슬롯에서 전송되는 두 번째 기준 신호(1004) 또는 마지막 기준 신호 직전 혹은 직후 심볼 중 상향링크 제어 정보를 전송할 수 있는 심볼 중 기준 신호(1004)와 가장 근접한 심볼에서는 제 2 타입 상향링크 제어 정보(1008)를 전송할 수 있다. 즉, 본 발명은 제 1 타입 상향링크

제어 정보(1007)를 최대한 빠르게 기지국으로 전송함과 동시에 상향링크 제어 정보 전송 품질을 높일 수 있도록 하는 방법을 제안한다.

[140]

[141] <실시 예 4>

[142] 실시 예 4는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송을 수행하는 단말에서, 적어도 하나의 상향링크 제어 정보를 상기 상향링크 데이터가 전송되는 복수개의 슬롯 중에서 적어도 하나 이상의 슬롯을 통해 전송하는 경우에, 상향링크 제어 정보 전송으로 인한 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 하는 방법을 제안한다. 본 실시 예에서 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 전송되는 상향링크 스케줄링 정보를 통해 단말이 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 통해 상향링크 제어 정보 및 데이터 전송을 수행할 수 있도록 설정한다. 이때, 상기 상향링크 스케줄링 정보를 통해 전송되는 정보 중, 일부 정보 (예를 들어 시간-주파수 자원 할당 정보, MCS, 전송 전력 정보 등)는 상기 설정된 슬롯들에 공통으로 적용되는 것을 가정하여 설명할 것이나, 상기 정보들 중 적어도 하나 이상의 정보가 각 슬롯마다 정의되어 스케줄링 정보에 포함되는 것도 가능하다.

[143] 단말로부터 하나의 슬롯에서 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 모두 전송되는 경우, 상기 슬롯에서 상향링크 데이터 전송에 사용되어야 하는 시간 및 주파수 자원 중 일부가 상기 상향링크 제어 정보에 사용되어야 하므로, 상기 슬롯에서 전송되는 상향링크 제어 정보의 양에 따라 상향링크 데이터 전송 코드 레이트가 높아져 상기 상향링크 데이터 전송 품질이 저하될 수 있다. 도 8a를 이용하여 보다 구체적인 예를 들어 설명하면, 다음과 같다. 복수개의 상향링크 데이터 전송 슬롯 (800, 801, 802) 중에서 하나의 슬롯(800)을 이용하여 상향링크 제어 정보(808, 809, 810) 및 상향링크 데이터(807)를 전송하는 경우, 상기 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯(808)에서의 상향링크 데이터의 코드 레이트(coding rate)는 상기 상향링크 제어 정보가 전송되지 않는 슬롯(809, 810)에서의 상향링크 데이터의 코드 레이트 보다 높아질 수 있으며, 이에 따라 상기 상향링크 제어 정보가 전송되는 슬롯(800)에서 상향링크 데이터 전송 품질이 저하 될 수 있다. 즉, 상기 슬롯(800)에서의 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있는 시간-주파수 자원 중 일부는 적어도 하나 이상의 상향링크 제어 정보(808, 809, 810) 전송을 위해 사용되기 때문에, 실제 슬롯(800)에서 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있는 시간-주파수 자원의 양이 다른 슬롯(801, 802)에 대비하여 줄어들게 되므로 상기 슬롯(800)에서 상향링크 데이터 전송 품질이 저하 될 수 있다. 상기 데이터 전송 품질 저하는 전송되는 상향링크 제어 정보의 크기 또는 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼의 수 등에 따라서 적거나 클 수 있다. 따라서, 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송을 수행하는 단말에서, 상기 상향링크 데이터와 상향링크 제어 정보가 동시에 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 방지할

수 있는 방법이 필요하다.

- [144] 이하, 본 발명에서는 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송을 수행하도록 스케줄링 된 단말에서, 적어도 하나의 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯을 통해 적어도 하나의 상향링크 제어 정보와 상향링크 데이터가 동시에 전송되는 경우, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에 대한 제어 정보 중 적어도 하나가 전송되는 슬롯을 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터만 전송되는 슬롯과 다르게 설정하는 방법을 제공한다. 즉, 본 발명은 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 동시 전송으로 인해 발생될 수 있는 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 하는 방법을 제안한다.
- [145] 방법 1: 기지국은 단말에게 전송하는 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서 상향링크 전송에 적용되는 MCS 값 또는 MCS 오프셋 값 중 적어도 하나의 값을 추가함으로써, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터의 동시 전송으로 인해 발생될 수 있는 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 즉, 상향링크 제어 정보 없이 전송되는 상향링크 데이터 전송 슬롯에서의 상향링크 전송에 대한 MCS 값과, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송에 대한 MCS 값 또는 MCS 오프셋 값이 각각 상향링크 스케줄링 정보에 포함되어 단말에게 전송될 수 있다. 이때, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송에 대한 MCS 값은 일반적으로 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터만 전송되는 슬롯에서의 MCS 값 보다 작은 값 또는 낮은 변조 방식, 또는 낮은 코드 레이트를 사용하도록 설정할 수 있다. 이에 따라 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 동시 전송 시 발생할 수 있는 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 이때, 상기 MCS 오프셋 값이 전송되는 경우, MCS 오프셋은 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터 전송에 적용되는 MCS 값에 대한 오프셋 값으로 설정될 수 있으며, 이때 상기 MCS 오프셋 값은 0을 포함한 음수의 값으로 구성 될 수 있다.
- [146] 방법 2: 기지국은 단말에게 전송하는 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송에 적용되는 주파수 자원 영역 정보 (resource allocation)를 추가함으로써, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 동시 전송으로 인해 발생될 수 있는 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 즉, 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터를 전송하는 슬롯에서의 상향링크 전송을 위한 주파수 자원 영역과, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송을 수행하는 슬롯에서의 상향링크 전송을 위한 주파수 자원 영역 정보가 각각 상향링크 스케줄링 정보에 포함되어 단말에게 전송될 수 있다. 이때, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송에 대한 주파수 자원 영역은 일반적으로 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터만 전송되는 슬롯에서의 주파수 자원 영역보다

큰 값으로 설정될 수 있다. 이에 따라 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송 슬롯에서 보다 많은 주파수 자원을 사용할 수 있도록 함으로써 상기 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 이때, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 주파수 자원 영역은 실제로 상향링크 데이터 전송에 사용될 수 있는 유효한 자원 영역 정보(예를 들어, 상향링크 데이터가 전송되는 심볼 수, 또는 상향링크 데이터가 전송되는 RE 수)에 따라 적응적으로 변할 수 있다. 이때, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 주파수 자원 영역 정보는 상향링크 스케줄링 정보에 포함되지 않을 수 있다. 다시 말해, 기지국은 상향링크 스케줄링 정보에 포함된 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 주파수 자원 영역을 기준으로 상향링크 데이터 전송에 사용될 수 있는 유효한 자원 영역 정보에 따라 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 주파수 자원 영역을 설정할 수 있다.

- [147] 방법 3: 상향링크 제어 정보 없이 전송되는 상향링크 데이터의 크기 또는 TBS (transport block size) 값과 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터의 크기 또는 TBS 값을 다르게 설정함으로써, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서 발생할 수 있는 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 이때, TBS 값은 상기 상향링크 데이터 전송 스케줄링 정보에 포함된 MCS, 시간-주파수 자원 할당 정보 등을 통해 별도 시그널링 없이 결정되거나, 상기 상향링크 데이터 전송 스케줄링 정보에 포함된 MCS, 시간-주파수 자원 할당 정보 중 데이터 전송에 유효한 자원 영역의 크기를 통해 별도 시그널링 없이 결정되는 것도 가능하다. 이때, 방법 3에서 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터의 크기 또는 TBS 값은 일반적으로 상향링크 제어 정보 없이 전송되는 상향링크 데이터의 크기 또는 TBS 값보다 작게 설정할 수 있다. 이를 통해 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 동시에 전송되는 슬롯에서 보다 적은 양의 상향링크 데이터를 전송 하도록 함으로써, 상기 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 이때, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송에 대한 TBS와 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터만 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송에 대한 TBS가 같도록 설정하는 것도 가능하다.

- [148] 기지국은 단말에게 전송하는 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 크기, 다시 말해 TBS 값 또는 TBS 오프셋 값을 추가함으로써, 상향링크 제어 정보 없이 전송되는 상향링크 데이터의 크기 또는 TBS 값과 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터의 크기 또는 TBS 값을 다르게 설정할 수 있다.

- [149] 또 다른 방법으로, 기지국은 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 및

상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 크기에 대한 정보를 추가하지 않고, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송 TBS 값을 실제로 상기 슬롯에서 상향링크 데이터 전송에 사용될 수 있는 유효한 자원 영역(예를 들어, 상향링크 데이터가 전송되는 심볼 수, 또는 상향링크 데이터가 전송되는 RE수 중 적어도 하나 이상)을 기준으로 설정할 수 있다. 즉, 단말은 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송 TBS 값은 기지국으로부터 설정된 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송 TBS 값을 기준으로, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서 상향링크 데이터 전송 유효 자원에 따라 상기 TBS 값을 비례하여 감소 하거나, 상기 슬롯에서 상향링크 데이터 전송에 유효한 자원 영역에 대해 하나 이상의 기준에 따라 사전에 정의 된 값들 또는 사전에 정의 된 비율들에 따라 상기 TBS 값을 설정할 수 있다. 이때, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송 TBS 값은 상향링크 제어 정보의 크기 또는 상향링크 제어 정보가 전송되는 심볼의 수에 따라 상향링크 제어 정보 없이 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송 TBS 값과 동일하게 설정될 수 있다.

- [150] 또 다른 방법으로, 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 크기에 대한 정보 추가 없이, 단말은 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 전송 TBS 값을 상기 상향링크 스케줄링 정보에 포함된 MCS 값, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 포함된 시간 및 주파수 자원 영역 정보, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송에 사용될 수 있는 유효 자원의 양 등에 따라 설정할 수 있다. 다시 말해, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송에 대한 TBS 값은, 상기 방법 1, 방법 2, 방법 3 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 설정될 수 있다. 즉, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 포함된 MCS값 또는 MCS 오프셋 값, 또는 상기 상향링크 스케줄링 정보에 포함된 시간 및 주파수 자원 영역 정보, 또는 상기 슬롯에서 상향링크 데이터 전송에 사용될 수 있는 시간 및 주파수 자원 영역 정보 등 중 적어도 하나 이상을 기준으로 본 발명에서 제안하는 방법에 따라 TBS값을 설정할 수 있다.

- [151] 이때, 본 발명에서 제안하는 데이터 전송에 사용될 수 있는 유효한 자원 영역 정보 (예를 들어, 데이터 전송에 사용되는 심볼 수, 또는 데이터 전송에 사용되는 RE수)에 따라 TBS 값을 결정하는 것은 상향링크뿐만 아니라, 하향링크 전송에 대한 TBS값 설정에도 적용 가능할 것이다. 또한, 본 발명은 하나 이상의 슬롯을 통해 데이터가 전송되는 경우를 가정하여 설명하였으나, 본 발명에서 제안하는 데이터 전송에 사용될 수 있는 유효한 자원 영역 정보 (예를 들어, 데이터 전송에 사용되는 심볼 수, 또는 데이터 전송에 사용되는 RE수)에 따라 TBS 값을

결정하는 것은 하나의 슬롯을 통해 데이터가 전송되는 경우뿐만 아니라, 슬롯보다 작은 크기로 정의 되는 미니슬롯을 이용하여 데이터 전송을 수행하는 경우, 또는 하나의 슬롯에 포함된 심볼의 수보다 작은 심볼을 이용하여 데이터 전송을 수행하는 경우에 있어서도, 상기 TBS값 설정방법을 적용할 수 있다.

- [152] 방법 4: 기지국은 단말에게 전송하는 상향링크 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터가 전송되는 슬롯에서의 전송 전력에 대한 설정 정보를 추가할 수 있다. 이에 따라 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송 슬롯에서 전송 전력을 증가 시킴으로써 상기 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송 품질 저하를 최소화 할 수 있다. 즉, 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송이 수행되는 슬롯에서의 상향링크 전송 전력 설정 정보가 상향링크 스케줄링 정보에 포함되어 단말에게 전송될 수 있다. 이때, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송이 수행되는 슬롯에서의 상향링크 전송 전력 설정 정보는, 상향링크 제어 정보 없이 전송 되는 상향링크 데이터 전송 전력에 대한 오프셋 값으로 구성 될 수 있으며, 0을 포함한 양의 값으로 구성될 수 있다. 또한, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송이 수행되는 슬롯에서의 상향링크 전송 전력 설정 정보는, 상향링크 스케줄링 정보에 포함되지 않고 사전에 설정된 값, 또는 상위 신호를 통해 설정된 값에 따라 설정될 수 있다. 다시 말해, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송이 수행되는 슬롯에서의 상향링크 전송 전력은, 상향링크 제어 정보 없이 전송 되는 상향링크 데이터 전송 전력 대비 X_{dBm} , Y_{dB} 또는 Z 배 증가하여 전송되도록 사전에 정의 되거나, X , Y 또는 Z 의 값 중 하나의 값으로 상위 신호를 통해 설정될 수 있다. 이때, 상기 상향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 전송이 수행되는 슬롯에서의 상향링크 전송 전력 정보는, 상기 전송되는 상향링크 제어 정보의 양 또는 상기 슬롯에서 상향링크 데이터 전송에 사용되는 유효 자원의 양에 따라 다르게 설정될 수 있다.

- [153] 다음으로 도 11를 통해 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 단말에게 상향링크 데이터 전송 및 상향링크 제어 정보 전송 요청하는 기지국 동작에 대해 설명한다.

- [154] 단계 1100에서 기지국은 상향링크 슬롯 집적화를 지원하는 단말에게 상향링크 전송에 대한 슬롯 집적화 수행 여부를 설정하고, 상향링크 슬롯 집적화에 사용되는 최대 슬롯의 수 등을 포함하여 상향링크 슬롯 집적화를 수행하는데 필요한 설정 값들을 단말에게 상위 신호를 통해 송신한다. 단계 1110에서, 기지국은 단말로부터 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 요청을 받은 단말 또는 상향링크 데이터 전송이 필요한 단말들에게 상향링크 데이터 스케줄링 정보를 하향링크 제어 채널을 통해 전송할 수 있다. 이때, 기지국은 상기 단말로부터 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 수신 받고자 하는 경우, 상기 단말에게 상향링크 데이터 스케줄링 정보에 상향링크 제어 정보 전송 요청 정보를 포함할 수 있다. 또한, 기지국은 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을

요청을 받지 않은 단말이라 할지라도, 상기 단말의 상향링크 제어 정보 또는 CSI 정보를 수신 받고자 하는 경우, 상기 단말에게 상향링크 데이터 스케줄링 정보 없이 상기 단말에게 상향링크 제어 정보 전송을 요청할 수 있다. 이때, 기지국은 상기 단말이 기지국으로부터 요청 받은 상향링크 제어 정보 전송을 위한 상향링크 전송 자원을 스케줄링 해줄 수 있다. 이때, 만일 기지국이 단말에게 하나 이상의 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송 또는 상향링크 제어 정보 전송을 수행하도록 설정한 경우, 기지국은 본 발명에서 제안하는 실시 예 1, 실시 예 2, 실시 예 3을 통해서 상기 제어 정보가 전송되는 슬롯을 단말에게 설정할 수 있다. 단계 1120에서, 기지국이 단말에게 하나 이상의 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송 또는 상향링크 제어 정보 전송을 수행하도록 설정한 경우, 기지국은 상기 설정된 슬롯에서 단말이 전송하는 상향링크 데이터 및 상향링크 제어 정보를 수신하고, 단계 1130에서 상기 수신된 상향링크 데이터 및 상향링크 제어 정보를 복호화하여 상향링크 데이터 및 상향링크 제어 정보를 획득할 수 있다.

[155]

[156] 다음으로 도 12를 통해 기지국으로부터 하나 이상의 상향링크 전송 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 및 상향링크 제어 정보 전송을 설정 받은 단말 동작에 대해 설명한다.

[157] 단계 1200에서 상향링크 슬롯 집적화를 지원하는 단말은 자신의 상향링크 슬롯 집적화 지원 여부를 기지국에게 전송하고, 기지국으로부터 상향링크 전송의 슬롯 집적화 수행 여부에 대한 설정 및, 상향링크 슬롯 집적화에 사용되는 최대 슬롯의 수 등을 포함하여 상향링크 슬롯 집적화를 수행하는데 필요한 설정 값들을 상위 신호를 통해 수신한다. 단계 1210에서, 단말은 기지국으로부터 상향링크 제어 채널을 통해 전송되는 상향링크 데이터 스케줄링 정보, 상향링크 제어 정보 전송 요청 정보 중 적어도 하나 이상의 상향링크 전송에 관한 설정 정보를 수신한다. 만일, 수신된 상향링크 스케줄링 정보에서 기지국이 하나 이상의 슬롯을 이용하여 상향링크 데이터 전송 또는 상향링크 제어 정보 전송을 수행하도록 설정한 경우, 단말은 단계 1220에서 본 발명에서 제안하는 실시 예 1, 실시 예 2, 실시 예 3을 통해서 상기 제어 정보가 전송되는 슬롯을 판단하고 단계 1230에서 설정된 슬롯에서 상향링크 데이터 및 제어 정보를 전송한다.

[158]

[159] 다음으로 도 13은 본 발명에 따른 기지국 장치를 도시한 도면이다.

[160] 제어기(1301)는 본 발명의 실시예에 따른 기지국, 단말 절차 및 이에 따른 상향링크 데이터 및 상향링크 제어 정보 전송 슬롯을 제어하여, 5G 자원 정보 전송 장치(1305)를 통해 단말에 설정된 데이터 스케줄링 정보를 전송하고, 스케줄러(1303)에서 5G 자원에서의 5G 데이터를 스케줄링하여 5G 데이터 송수신 장치(1307)를 통해 5G 단말과 5G 데이터 및 제어 정보를 송수신한다.

[161] 다음으로 도 14는 본 발명에 따른 단말 장치를 도시한 도면이다.

[162] 본 발명의 실시예에 따른 기지국, 단말 절차와 이에 따른 기지국이 전송하는

상향링크 데이터 스케줄링 정보 및 상향링크 제어 정보 전송 슬롯에 관한 정보를 5G 자원 정보 수신 장치(1405)를 통해 기지국으로부터 수신하고, 제어기(1401)는 할당된 5G 자원에서 스케줄링 된 5G 데이터에 대해 5G 데이터 송수신 장치(1406)를 통해 5G 기지국과 송수신한다.

[163]

[164] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한 상기 실시예들은 NR 시스템을 기준으로 제시되었지만, FDD 혹은 TDD LTE 시스템 등 다른 시스템에도 상기 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것이다.

[165]

[166] 또한, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말의 상향링크 제어정보 전송 방법에 있어서,
기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 단계;
복수 개의 슬롯 중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여
상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을
결정하는 단계; 및
상기 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크
제어정보를 전송하는 단계를 포함하는,
단말의 상향링크 제어정보 전송 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한
적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고,
상기 결정단계는, 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크
제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 것을
특징으로 하는,
단말의 상향링크 제어정보 전송 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크
제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고,
상기 결정단계는, 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크
제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 것을
특징으로 하는,
단말의 상향링크 제어정보 전송 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 기지국으로부터 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보
전송을 위한 설정정보를 수신하는 단계;
상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 슬롯이 복수 개로
결정되는 경우, 각각의 슬롯에 상향링크 제어정보를 분산시키는
단계; 및
상기 설정정보에 기반하여 복수 개의 슬롯을 통해 상기 상향링크
제어정보를 전송하는 단계를 더 포함하는,
단말의 상향링크 제어정보 전송 방법.
- [청구항 5] 무선 통신 시스템에서 기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법에
있어서,
단말로 상향링크 스케줄링 정보를 전송하는 단계; 및
복수개의 슬롯 중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여

결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하는 단계를 포함하는,
기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법.

[청구항 6]

제5항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 수신하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고,
상기 수신단계는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하는 것을 특징으로 하는,
기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법.

[청구항 7]

제5항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고,
상기 수신단계는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하는 것을 특징으로 하는,
기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법.

[청구항 8]

제5항에 있어서,
단말로 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보를 수신하기 위한 설정정보를 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 수신단계는 상기 상향링크 스케줄링 정보와 상기 설정정보에 기반하여 결정된 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보를 수신하는 것을 특징으로 하는,
기지국의 상향링크 제어정보 수신 방법.

[청구항 9]

무선 통신 시스템의 단말에 있어서,
송수신부; 및
기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 복수 개의 슬롯 중에서 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하며, 상기 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는,
단말.

[청구항 10]

제9항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고,
상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 것을 특징으로

하는,
단말.

[청구항 11]

제9항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고,
상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 결정하는 것을 특징으로 하는,
단말.

[청구항 12]

제9항에 있어서,
상기 제어부는 상기 기지국으로부터 복수 개의 슬롯을 통해 상향링크 제어정보 전송을 위한 설정정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 상향링크 제어정보를 전송하기 위한 슬롯이 복수 개로 결정되는 경우, 각각의 슬롯에 상향링크 제어정보를 분산시키며, 상기 설정정보에 기반하여 복수 개의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는,
단말.

[청구항 13]

무선 통신 시스템의 기지국에 있어서,
송수신부; 및
단말로 상향링크 스케줄링 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고, 복수 개의 슬롯중에서, 상기 상향링크 스케줄링 정보에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하는,
기지국.

[청구항 14]

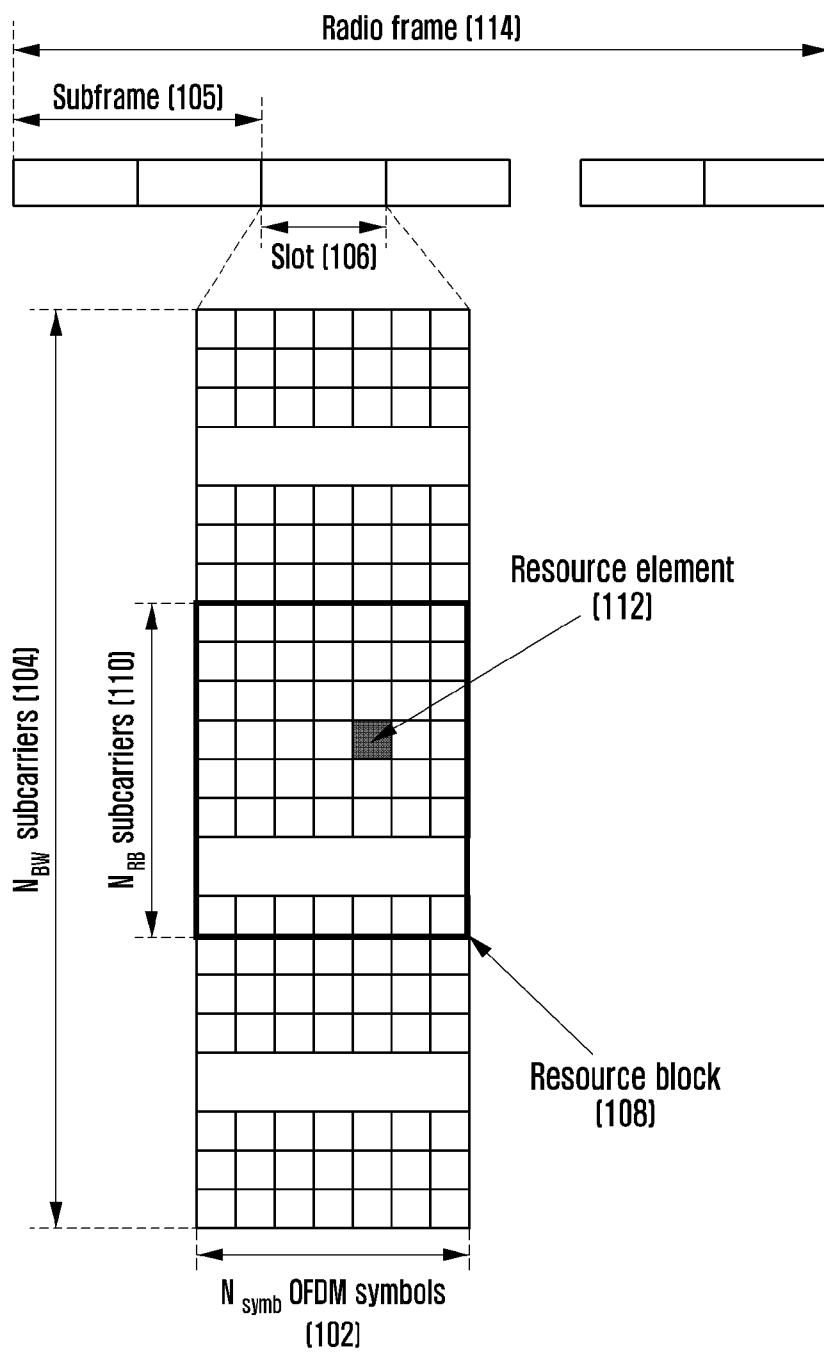
제13항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 상기 상향링크 제어정보를 수신하기 위한 적어도 하나의 슬롯을 지시하는 지시자를 포함하고,
상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는,
기지국.

[청구항 15]

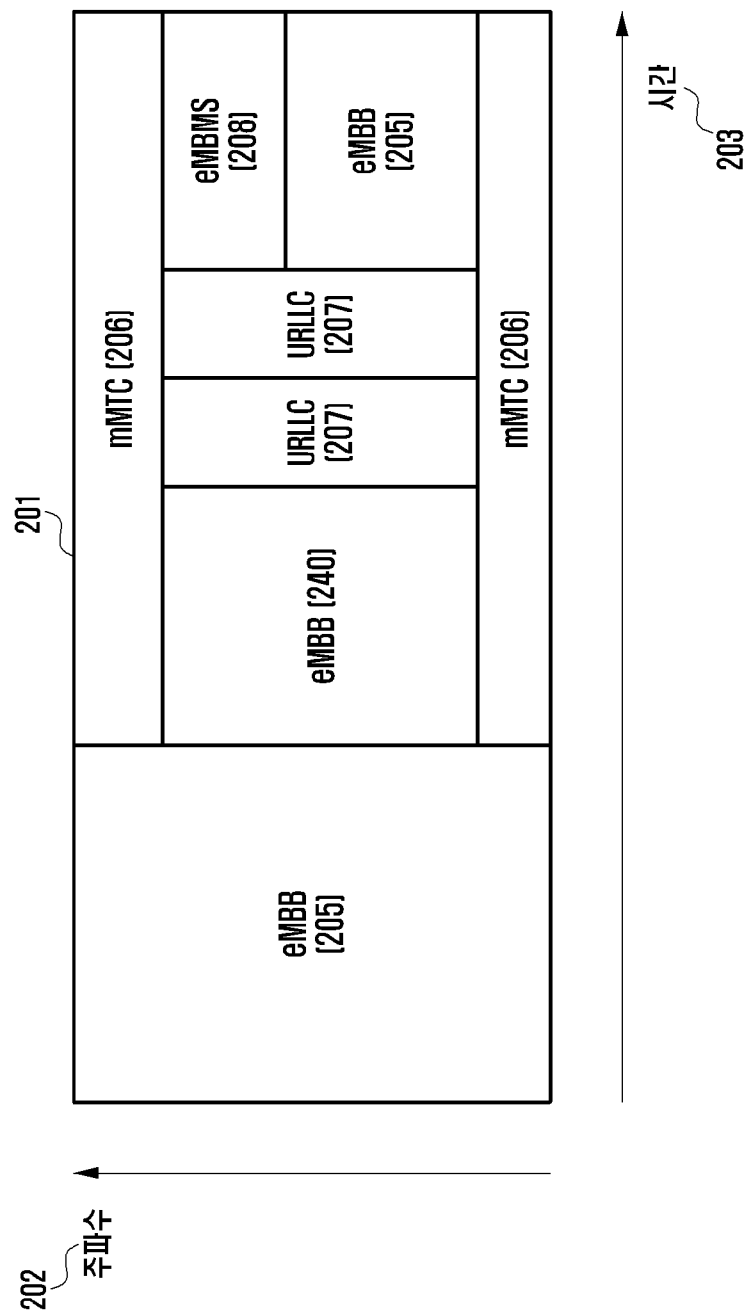
제13항에 있어서,
상기 스케줄링 정보는 채널상태 보고 또는 상기 상향링크 제어정보 전송을 요청하기 위한 지시자를 포함하고,
상기 제어부는 상기 지시자에 기반하여 결정된 적어도 하나의 슬롯을 통해 상기 상향링크 제어정보를 수신하도록 상기

송수신부를 제어하는 것을 특징으로 하는,
기지국.

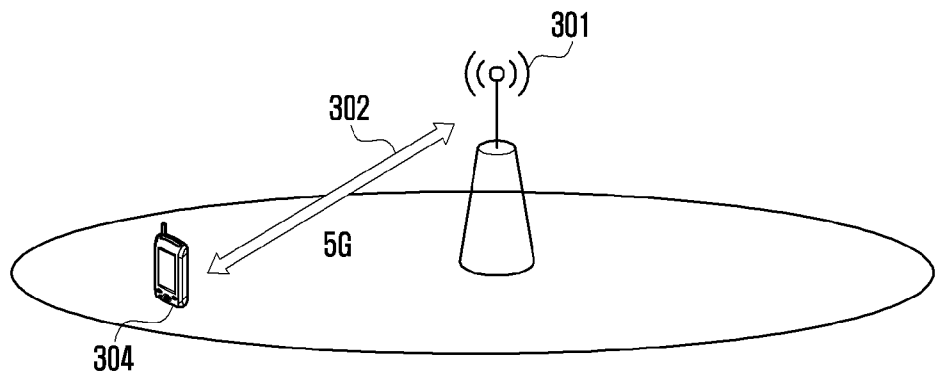
[Fig. 1]



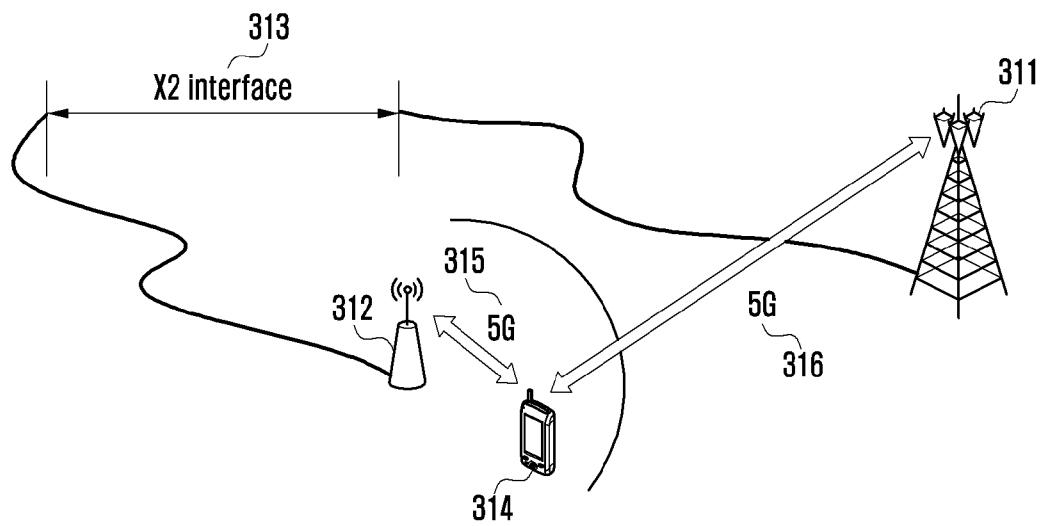
[Fig. 2]



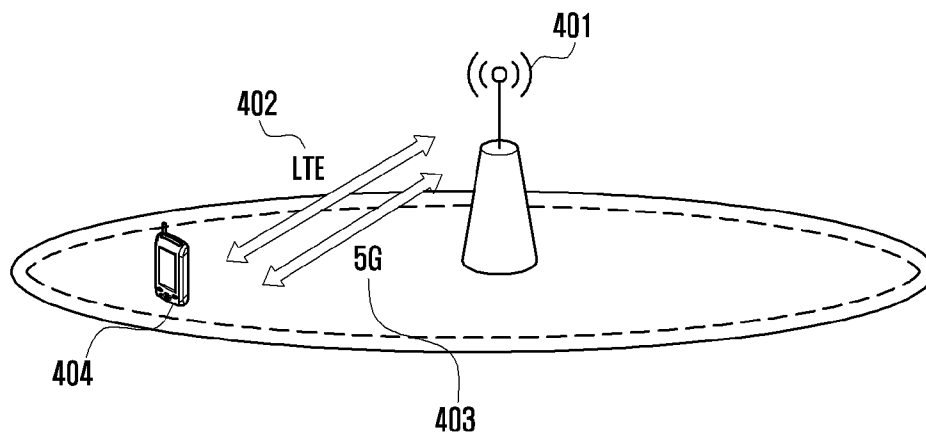
[Fig. 3a]



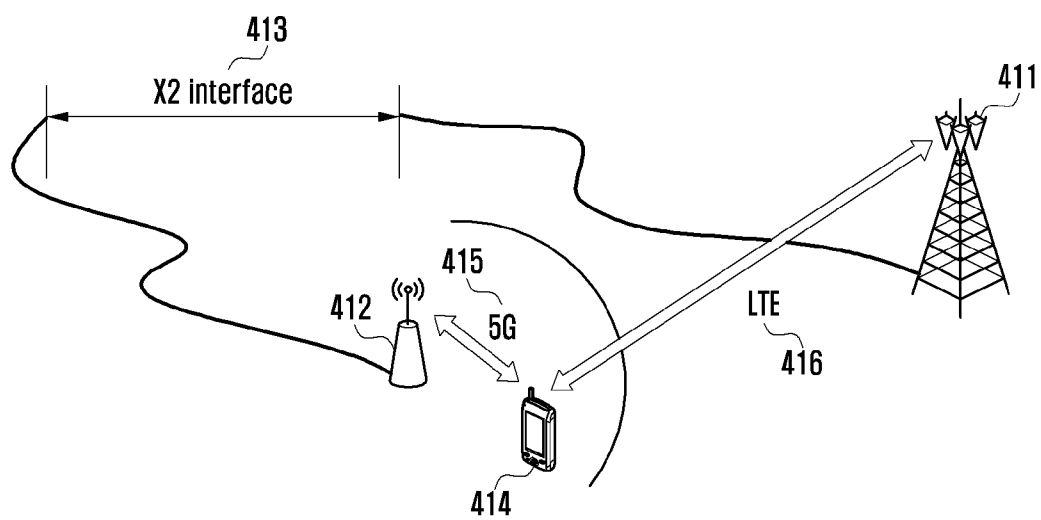
[Fig. 3b]



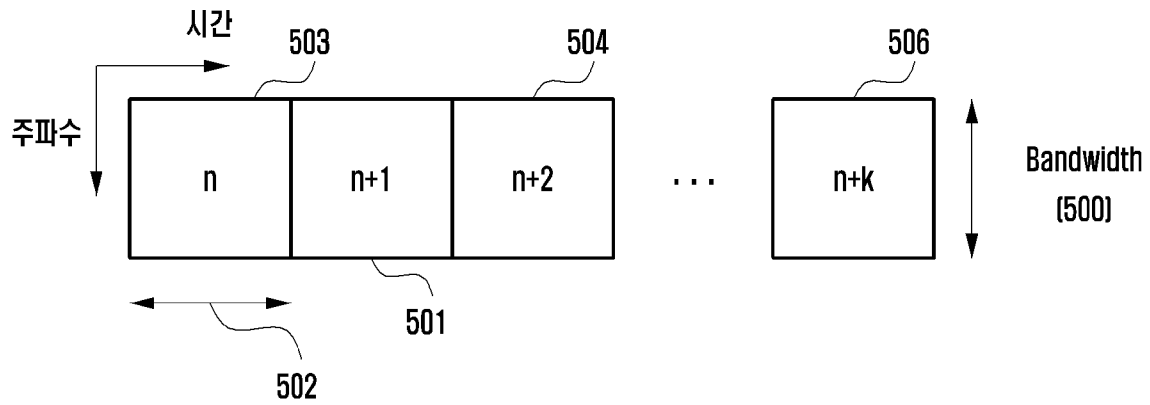
[Fig. 4a]



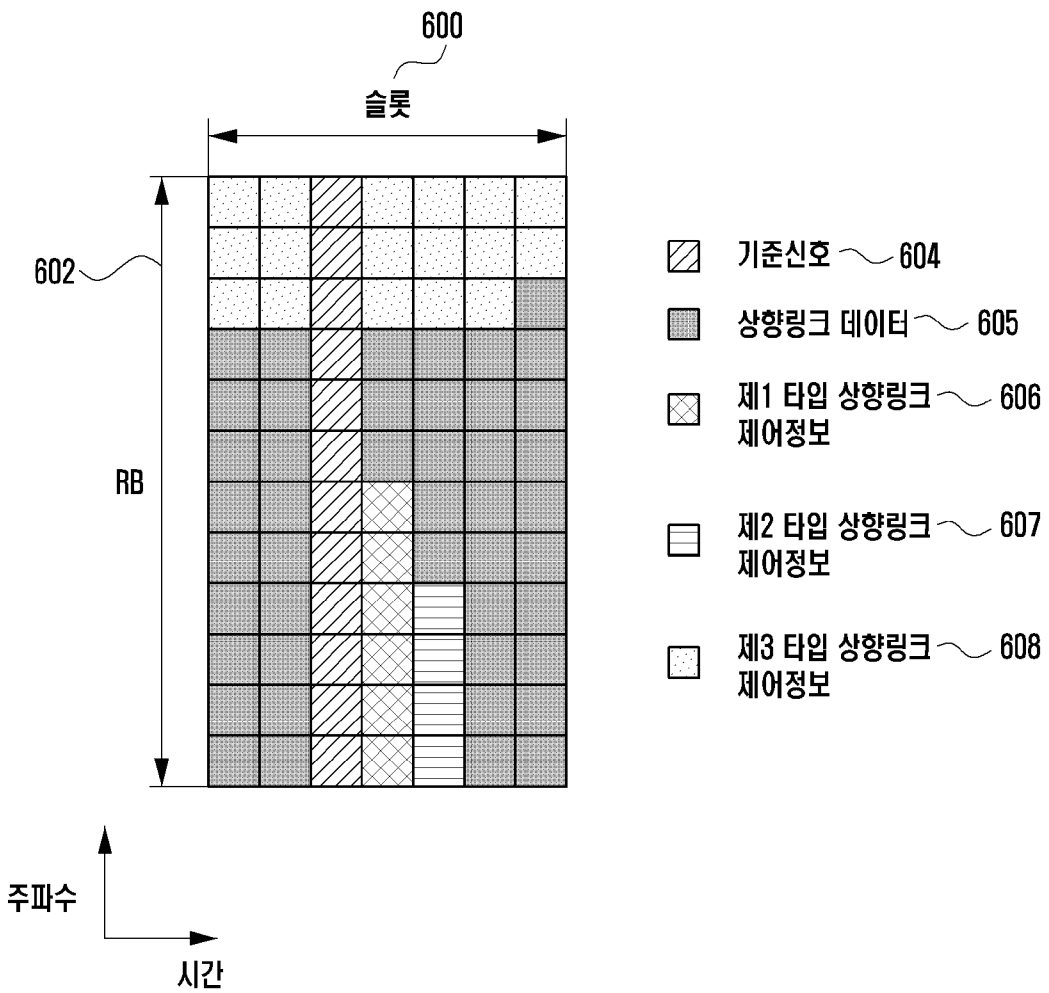
[Fig. 4b]



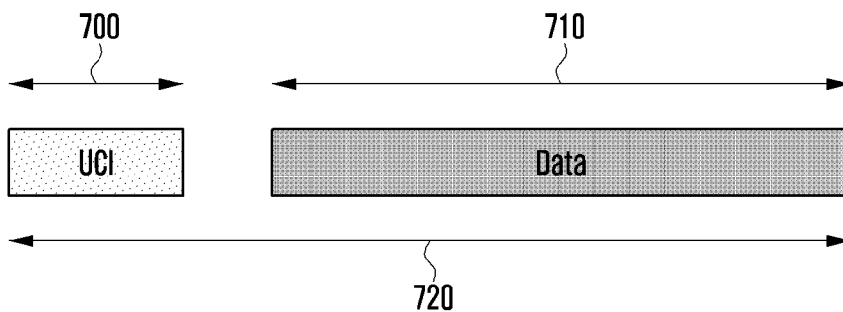
[Fig. 5]



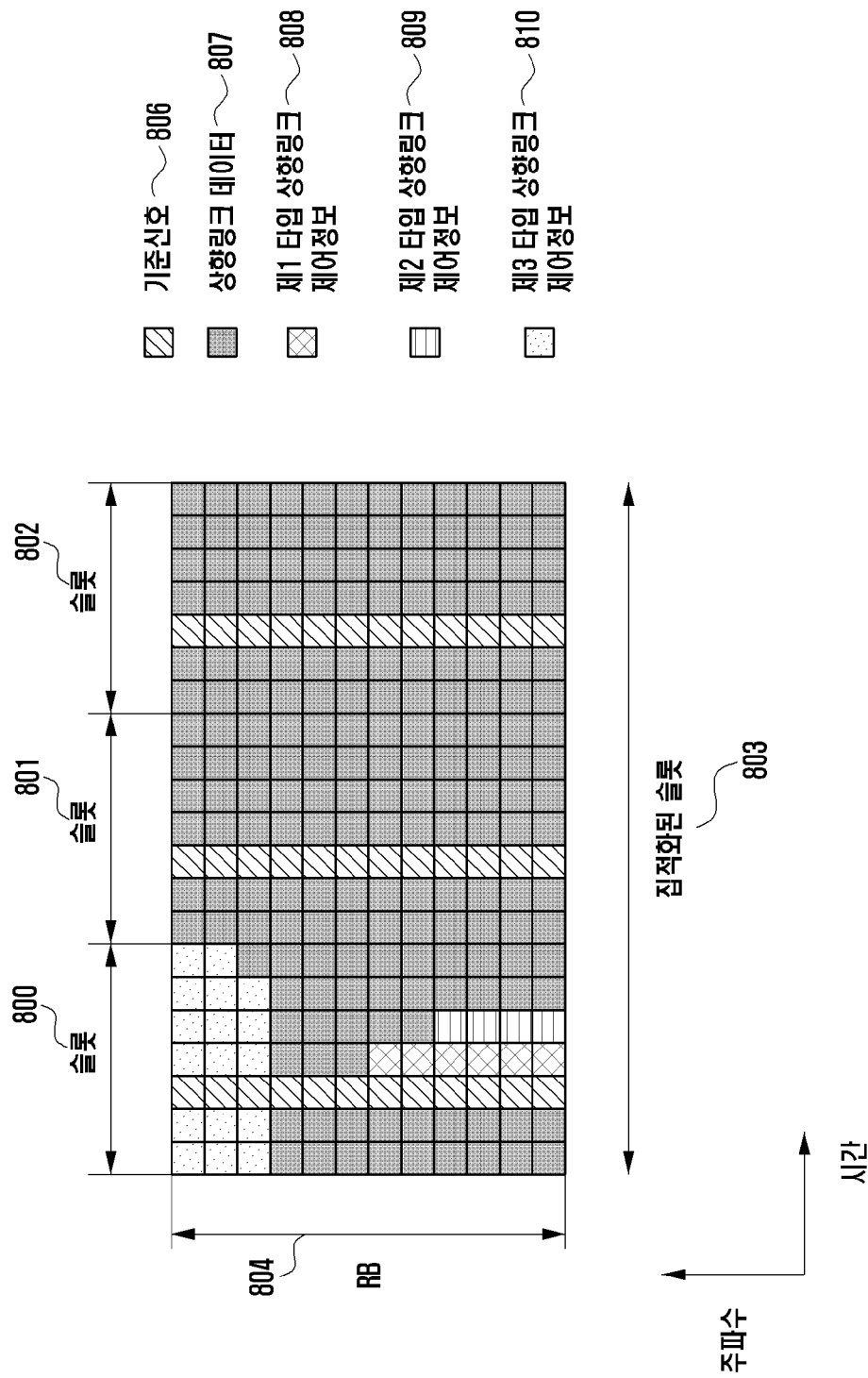
[Fig. 6]



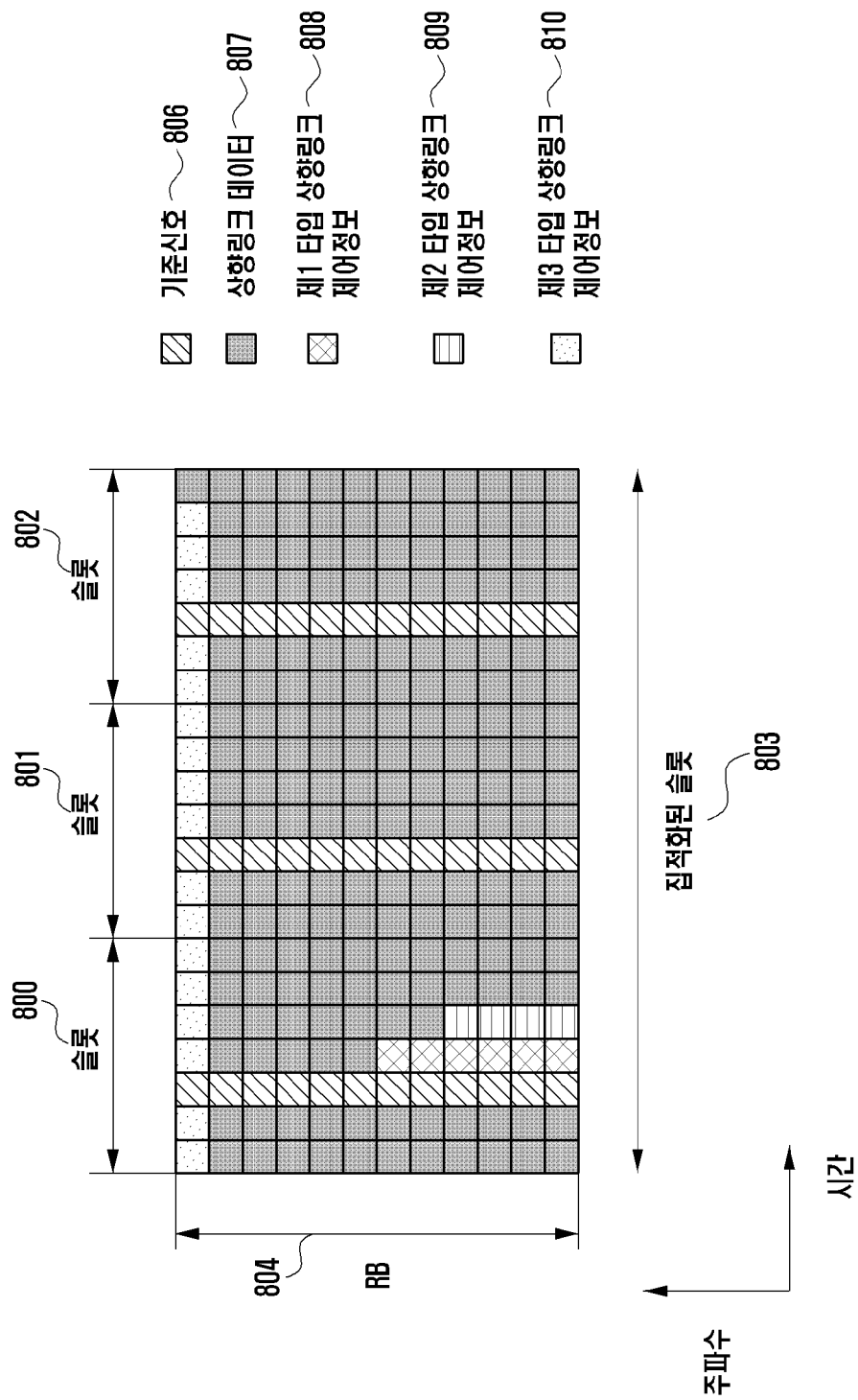
[Fig. 7]



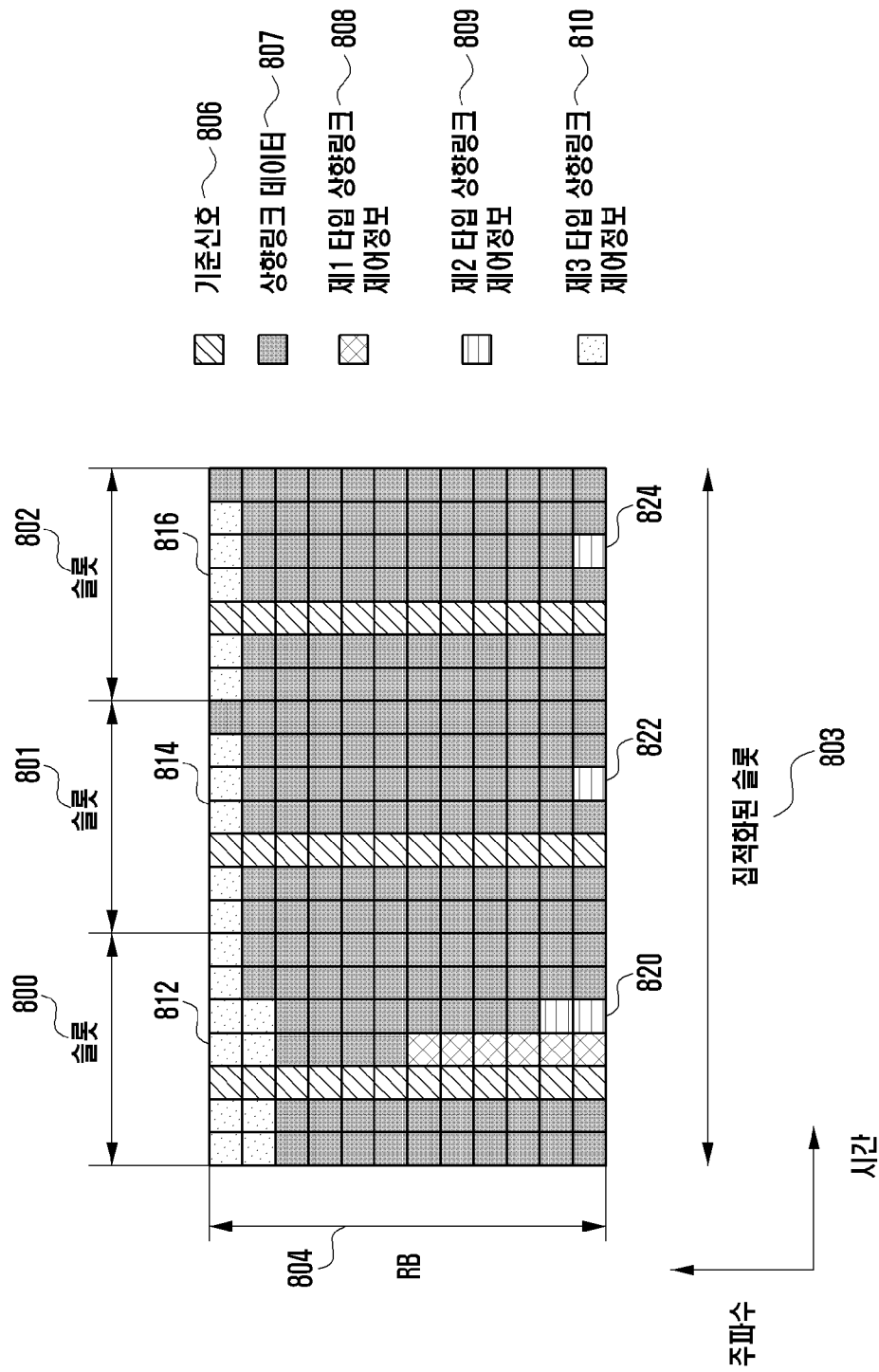
[Fig. 8a]



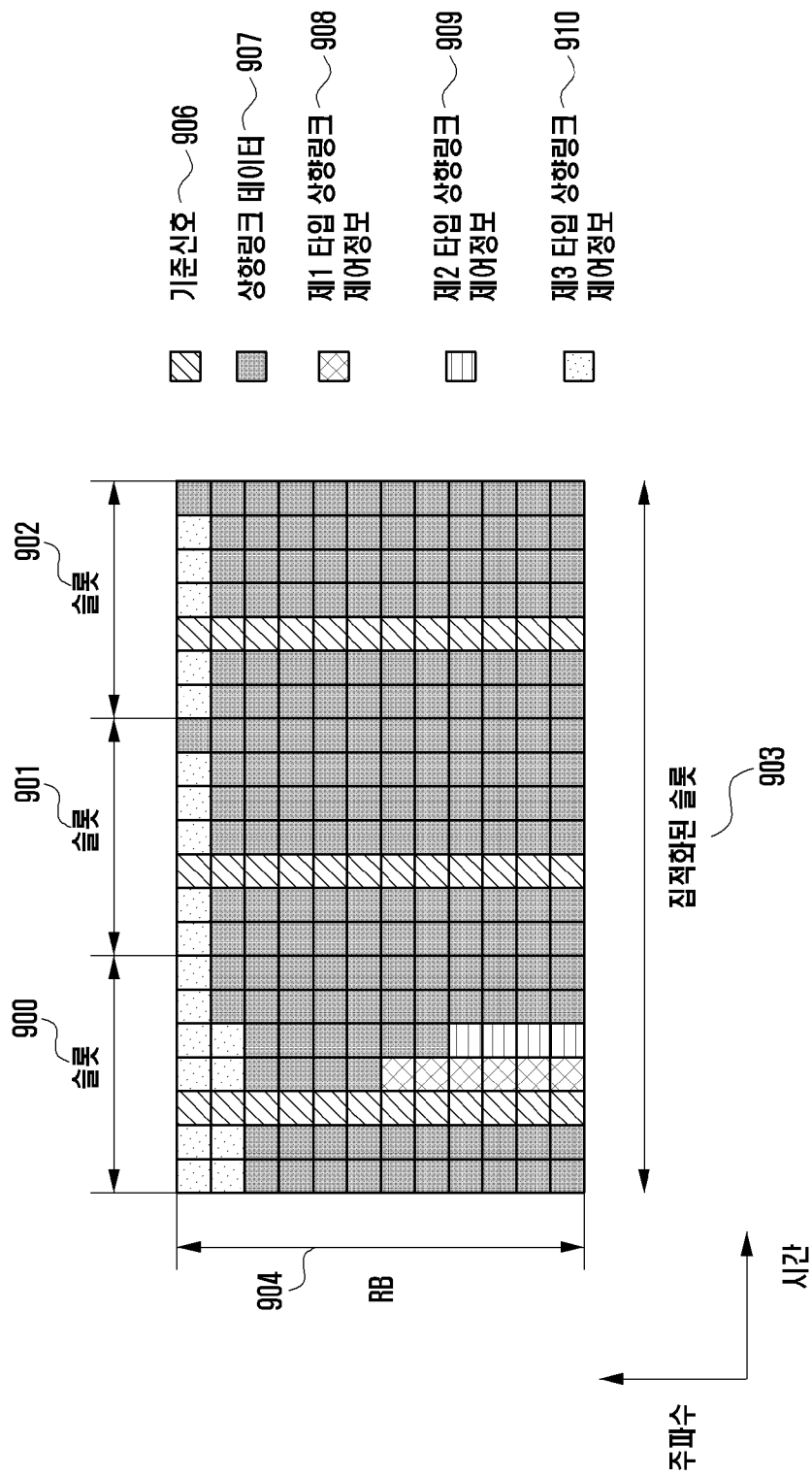
[Fig. 8b]



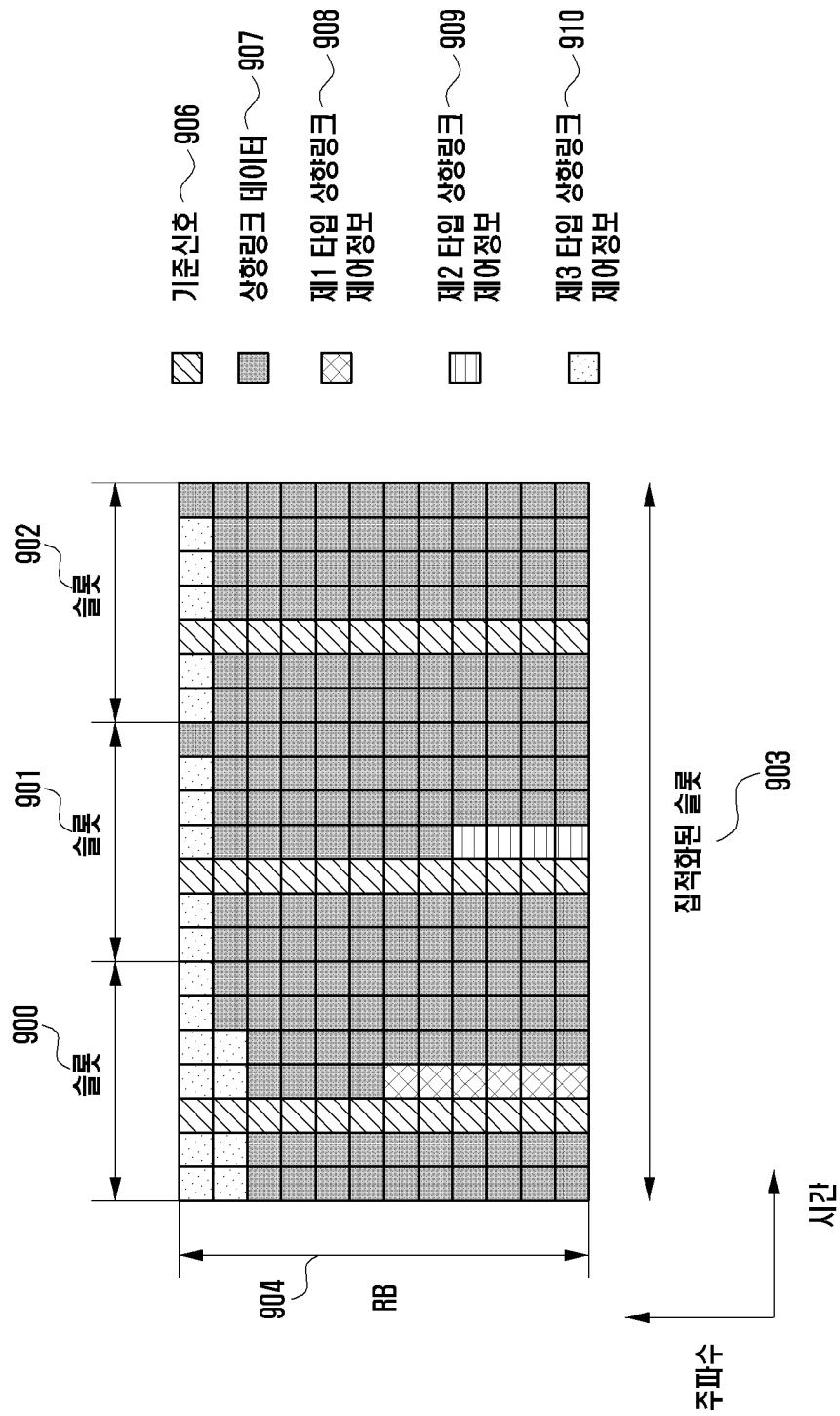
[Fig. 8c]



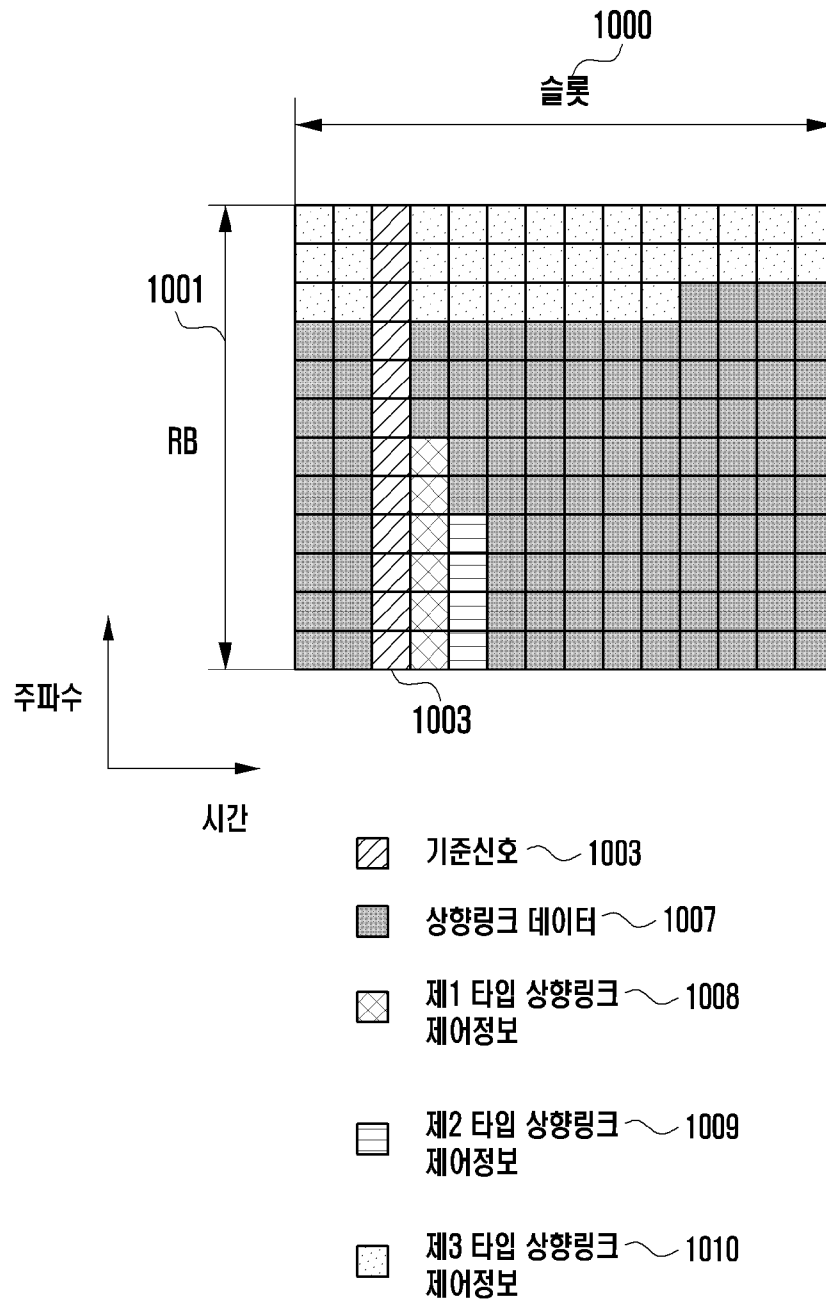
[Fig. 9a]



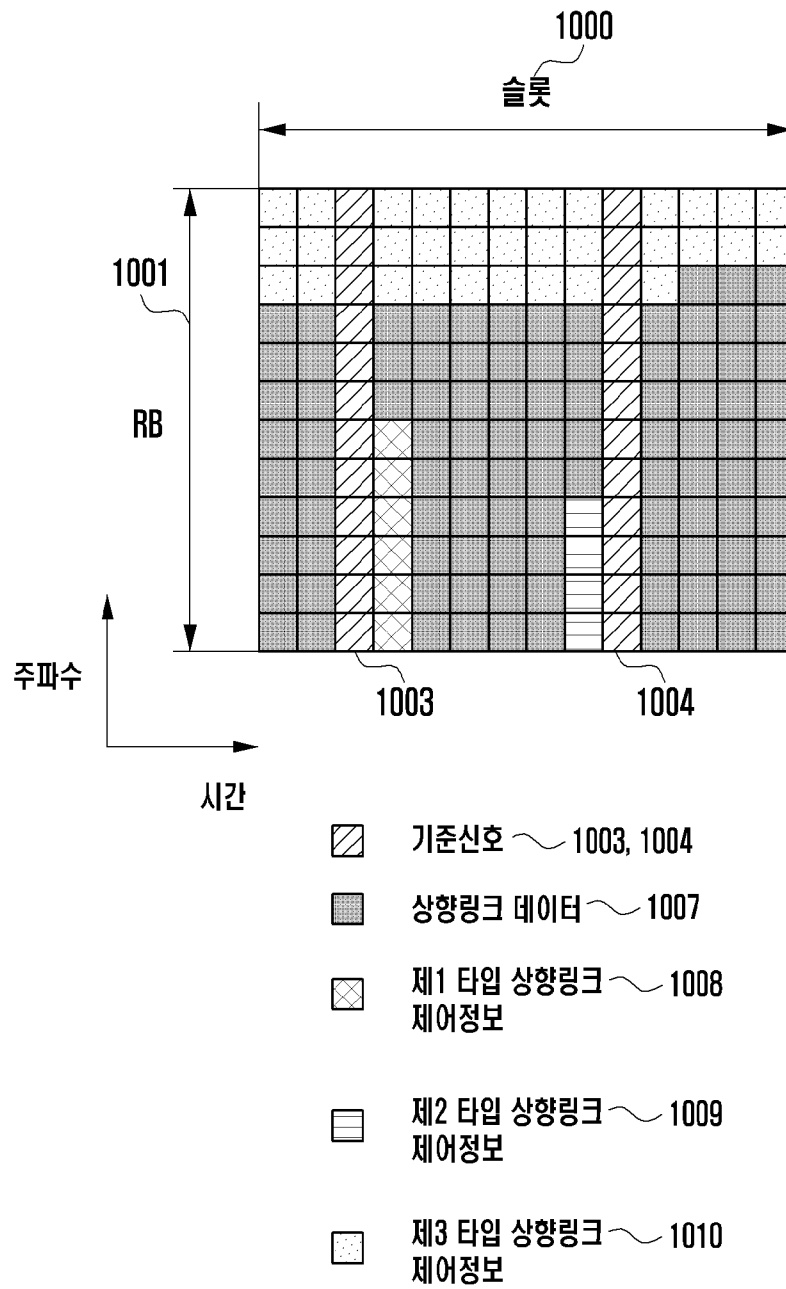
[Fig. 9b]



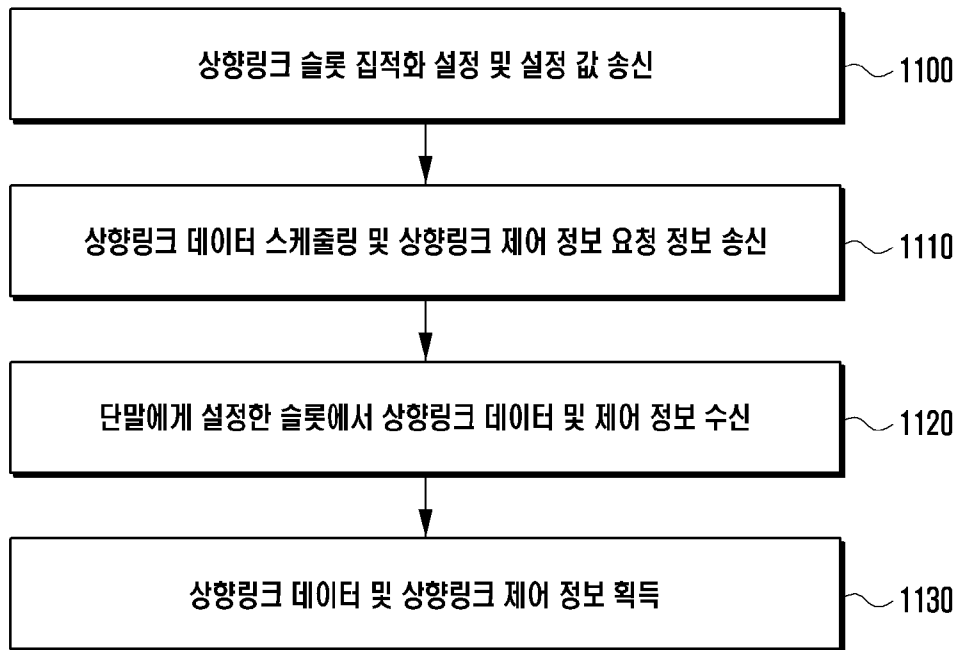
[Fig. 10a]



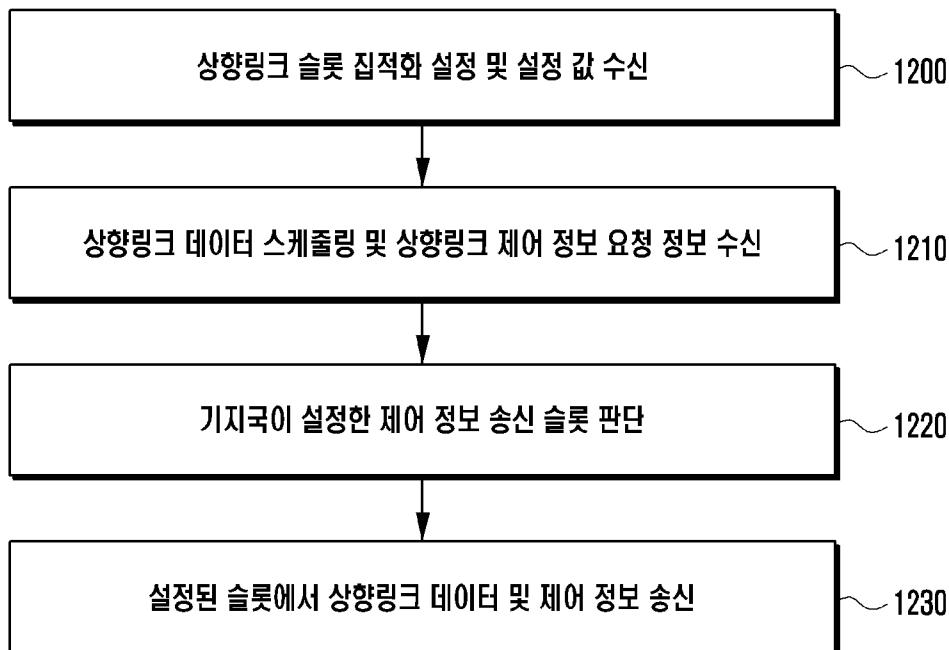
[Fig. 10b]



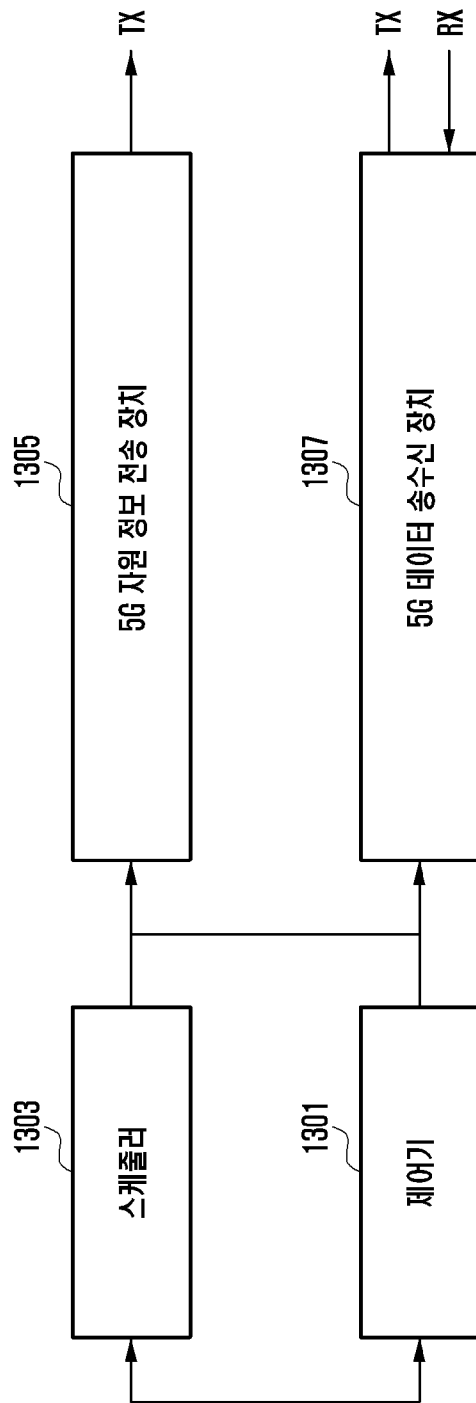
[Fig. 11]



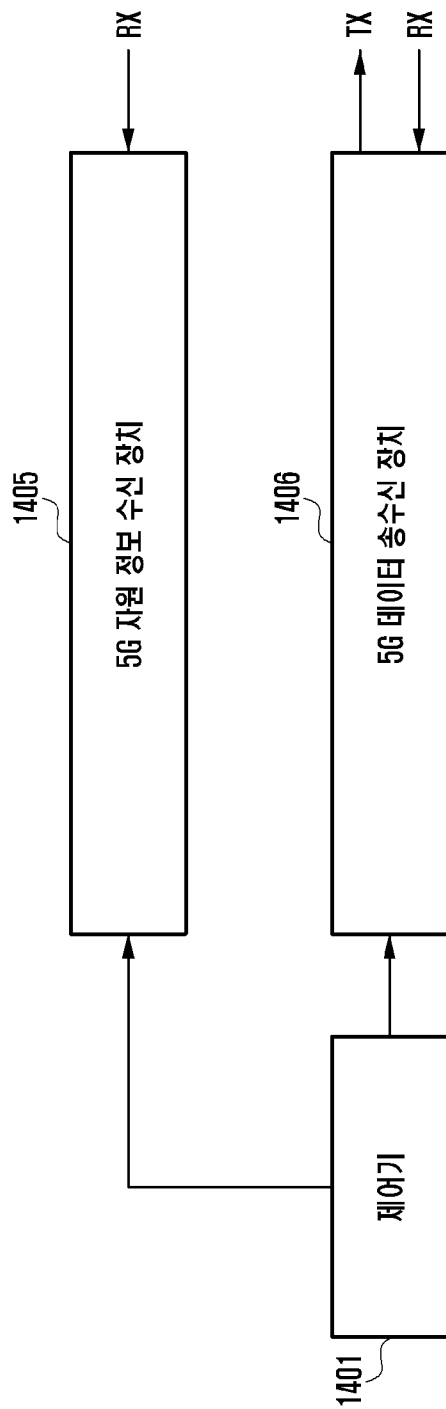
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/015494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 72/04; H04L 5/00; H04L 1/00; H04L 1/18

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: uplink control information, uplink scheduling information, slot, indicator, channel status report, dispersion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CATT, "NR UL Control Channel Structure", R1-1611394, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 05 November 2016 See section 2.	1-15
Y	US 2015-0078284 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 19 March 2015 See paragraphs [0091]-[0120].	1-15
A	SAMSUNG, "Slot Aggregation", R1-1612438, 3GPP TSG RAN WG1 #87, Reno, USA, 04 November 2016 See section 2; and figure 1.	1-15
A	HUAWEI et al., "Scheduling Scheme for Slot Aggregation", R1-1611662, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 05 November 2016 See sections 2.1-2.3.	1-15
A	WO 2016-040290 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 17 March 2016 See paragraphs [0160]-[0174]; and figure 7.	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

03 APRIL 2018 (03.04.2018)

Date of mailing of the international search report

04 APRIL 2018 (04.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/015494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2015-0078284 A1	19/03/2015	KR 10-2015-0009956 A US 9680623 B2 WO 2013-157899 A1	27/01/2015 13/06/2017 24/10/2013
WO 2016-040290 A1	17/03/2016	EP 3195508 A1 JP 2017-533620 A US 2017-0290008 A1	26/07/2017 09/11/2017 05/10/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 72/04(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 72/04; H04L 5/00; H04L 1/00; H04L 1/18

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: 상향링크 제어 정보, 상향링크 스케줄링 정보, 슬롯, 지시자, 채널상태 보고, 분산

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CATT, 'NR UL control channel structure', R1-1611394, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 2016.11.05 섹션 2 참조.	1-15
Y	US 2015-0078284 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.03.19 단락 [0091]-[0120] 참조.	1-15
A	SAMSUNG, 'Slot Aggregation', R1-1612438, 3GPP TSG RAN WG1 #87, Reno, USA, 2016.11.04 섹션 2; 및 도면 1 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, 'Scheduling scheme for slot aggregation', R1-1611662, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 2016.11.05 섹션 2.1-2.3 참조.	1-15
A	WO 2016-040290 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2016.03.17 단락 [0160]-[0174]; 및 도면 7 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 04월 03일 (03.04.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 04월 04일 (04.04.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

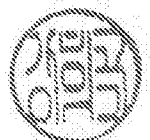
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2015-0078284 A1	2015/03/19	KR 10-2015-0009956 A US 9680623 B2 WO 2013-157899 A1	2015/01/27 2017/06/13 2013/10/24
WO 2016-040290 A1	2016/03/17	EP 3195508 A1 JP 2017-533620 A US 2017-0290008 A1	2017/07/26 2017/11/09 2017/10/05