

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 11월 1일 (01.11.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/199691 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 52/34 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/004940

(22) 국제출원일:

2018년 4월 27일 (27.04.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/491,308 2017년 4월 28일 (28.04.2017) US

62/492,931 2017년 5월 1일 (01.05.2017) US

62/557,137 2017년 9월 11일 (11.09.2017) US

62/654,176 2018년 4월 6일 (06.04.2018) US

(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.

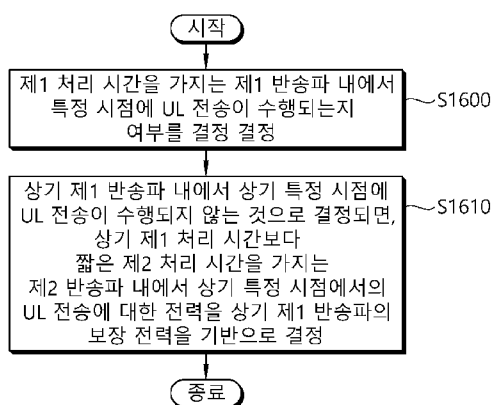
(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

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

(72) 발명자: 이윤정 (YI, Yunjung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이현호 (LEE, Hyunho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR POWER SHARING IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 전력을 공유하는 방법 및 장치



S1600 ... Determine whether or not uplink (UL) transmission is performed at specific time point in first carrier having first processing time

S1610 ... When it is determined that UL transmission is not performed at specific time point in first carrier, determine power for UL transmission at specific time point in second carrier having second processing time shorter than first processing time, on basis of guaranteed power for first carrier

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: A method and an apparatus for power control in a wireless communication system are provided. When long-term evolution (LTE) and a new radio access technology (NR) are combined by means of dual connectivity (DC), etc., dynamic resource sharing can be used. Specifically, a user equipment (UE) determines whether or not uplink (UL) transmission is performed at a specific time point in a first carrier having a first processing time. When it is determined that UL transmission is not performed at the specific time point in the first carrier, the UE determines power for UL transmission at the specific time point in a second carrier having a second processing time shorter than the first processing time, on the basis of guaranteed power for the first carrier.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 전력을 제어하는 방법 및 장치가 제공된다. LTE(long-term evolution)과 NR(new radio access technology)가 이중 연결(DC; dual connectivity) 등에 의하여 결합될 때, 동적 자원 공유가 사용될 수 있다. 구체적으로, 단말(UE; user equipment)은 제1 처리 시간을 가지는 제1 반송파 내에서 특정 시점에 UL(uplink) 전송이 수행되는지 여부를 결정하고, 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되지 않는 것으로 결정되면, 상기 제1 처리 시간보다 짧은 제2 처리 시간을 가지는 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 상기 제1 반송파의 보장 전력(guaranteed power)을 기반으로 결정한다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 전력을 공유하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 NR(new radio access technology)에서 전력을 공유하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long-term evolution)는 고속 패킷 통신을 가능하게 하기 위한 기술이다. LTE 목표인 사용자와 사업자의 비용 절감, 서비스 품질 향상, 커버리지 확장 및 시스템 용량 증대를 위해 많은 방식이 제안되었다. 3GPP LTE는 상위 레벨 필요조건으로서 비트당 비용 절감, 서비스 유용성 향상, 주파수 밴드의 유연한 사용, 간단한 구조, 개방형 인터페이스 및 단말의 적절한 전력 소비를 요구한다.
- [3] 더욱 많은 통신 기기가 더욱 큰 통신 용량을 요구함에 따라, 향상된 이동 광대역(eMBB; enhanced mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 거대 MTC(machine type communication) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰성 및 지연에 민감한 서비스/단말(UE; user equipment)를 고려한 URLLC(ultra-reliable and low latency communication) 통신 또한 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB, 거대 MTC, URLLC 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 편의상 이러한 새로운 무선 접속 기술은 NR(new radio access technology)로 불릴 수 있다.
- [4] 밀리미터파(mmW) 대역에서는 파장이 짧아져서 동일 면적에 복수의 안테나가 설치될 수 있다. 예를 들어, 30GHz 대역에서 파장은 1cm로써, 5x5cm²의 패널에 0.5λ(파장) 간격으로 2차원 배열 형태로 총 100개의 안테나 요소가 설치될 수 있다. 그러므로 mmW 대역에서는 복수의 안테나 요소를 사용하여 빔포밍(beamforming) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나, 처리량(throughput)을 높이려고 한다.
- [5] 이 경우, 안테나 요소 별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 송수신부를 가지면 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍이 가능하다. 그러나 100여 개의 안테나 요소 모두에 송수신부를 설치하면 가격 측면에서 실효성이 떨어지는 문제점이 있다. 그러므로 하나의 송수신부에 복수의 안테나 요소를 맵핑하고 아날로그 위상 천이기(analog phase shifter)로 빔의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍 방식은 전 대역에 걸쳐 하나의 빔 방향만을 만들 수 있어, 주파수 선택적 빔포밍을 할 수 없는 단점을 갖는다.
- [6] 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍의 중간 형태로 Q개의 안테나 요소보다 적은 개수인 B개의 송수신부를 갖는 하이브리드 빔포밍을 고려할 수 있다. 이 경우,

B개의 송수신부와 Q개의 안테나 요소의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔의 방향은 B개 이하로 제한된다.

- [7] NR 고유의 특성에 따라서, NR의 물리 채널의 구조 및/또는 이와 관련된 특징은 기존의 LTE와 다를 수 있다. NR의 효율적인 동작을 위하여, 다양한 방식들이 제안될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 NR(new radio access technology)에서 전력을 공유하는 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명은 LTE(long-term evolution) 반송파와 NR 반송파 및/또는 NR 반송파와 NR 반송파가 반송파 집성(CA; carrier aggregation) 또는 이중 연결(DC; dual connectivity) 등으로 결합되는 경우, 반송파 간에 전력을 공유하는 메커니즘을 논의한다.

과제 해결 수단

- [9] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)이 전력을 제어하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 제1 처리 시간을 가지는 제1 반송파 내에서 특정 시점에 UL(uplink) 전송이 수행되는지 여부를 결정하고, 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되지 않는 것으로 결정되면, 상기 제1 처리 시간보다 짧은 제2 처리 시간을 가지는 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 상기 제1 반송파의 보장 전력(guaranteed power)을 기반으로 결정하는 것을 포함한다.
- [10] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)이 제공된다. 상기 단말은 메모리, 송수신부, 및 상기 메모리 및 상기 송수신부와 연결되는 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는 제1 처리 시간을 가지는 제1 반송파 내에서 특정 시점에 UL(uplink) 전송이 수행되는지 여부를 결정하고, 및 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되지 않는 것으로 결정되면, 상기 제1 처리 시간보다 짧은 제2 처리 시간을 가지는 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 상기 제1 반송파의 보장 전력(guaranteed power)을 기반으로 결정한다.

발명의 효과

- [11] 다양한 특징을 가지는 반송파가 결합되는 경우 반송파 간에 전력이 공유될 수 있고, 이에 따라 UE에게 주어진 최대 UE 전력을 효율적으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 NG-RAN 아키텍처를 나타낸다.
- [13] 도 2는 NR에서 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [14] 도 3은 EN-DC 아키텍처를 나타낸다.
- [15] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 뉴머럴로지를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다.

- [16] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 뉴머럴로지 및 서로 다른 TA를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다.
- [17] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 뉴머럴로지 및 서로 다른 TA를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다.
- [18] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 일 예를 나타낸다.
- [19] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다.
- [20] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 뉴머럴로지를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다.
- [21] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 빠른 전송에 우선적으로 전력을 할당하는 일 예를 나타낸다.
- [22] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다.
- [23] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다.
- [24] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다.
- [25] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다.
- [26] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 TTI 및 서로 다른 뉴머럴로지가 다중화 되는 경우를 나타낸다.
- [27] 도 16은 본 발명에 일 실시예에 따라 UE가 전력을 제어하는 방법을 나타낸다.
- [28] 도 17은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [29] 도 18은 도 17에서 도시된 UE의 프로세서를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 본 발명은 NR(new radio access technology) 기반의 무선 통신 시스템을 중심으로 설명된다. 그러나 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 본 발명은 이하에서 설명하는 동일한 특징을 갖는 다른 무선 통신 시스템, 예를 들어 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long-term evolution)/LTE-A(advanced) 또는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers)에도 적용될 수 있다.
- [31] 5G 시스템은 5G AN(access network), 5G CN(core network) 및 단말(UE; user equipment)로 구성된 3GPP 시스템이다. UE는 MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 5G AN은 5G CN에 연결되는 비-3GPP 접속 네트워크 및/또는 NG-RAN(new generation radio access network)를 포함하는 접속 네트워크이다. NG-RAN은 5G CN에 연결된다는 공통 특성을 가지고, 다음 옵션 중 하나 이상을 지원하는 무선 접속 네트워크이다.
 - [32] 1) 독립형 NR(new radio).
 - [33] 2) NR은 E-UTRA 확장을 갖는 앵커이다.
 - [34] 3) 독립형 E-UTRA.
 - [35] 4) E-UTRA는 NR 확장을 갖는 앵커이다.
- [36] 도 1은 NG-RAN 아키텍처를 나타낸다. 도 1을 참조하면, NG-RAN은 하나

이상의 NG-RAN 노드를 포함한다. NG-RAN 노드는 하나 이상의 gNB 및/또는 하나 이상의 ng-eNB를 포함한다. gNB/ng-eNB는 BS(base station), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. gNB는 UE를 향하여 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공한다. ng-eNB는 UE를 향하여 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공한다. gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB 및 ng-eNB는 NG 인터페이스를 통해 5G CN에 연결된다. 보다 구체적으로, gNB 및 ng-eNB는 NG-C 인터페이스를 통해 AMF(access and mobility management function)에 연결되고, NG-U 인터페이스를 통해 UPF(user plane function)에 연결된다.

- [37] gNB 및/또는 ng-eNB는 다음의 기능을 제공한다.
- [38] - 무선 자원 관리를 위한 기능: 무선 베어러 제어, 무선 허용 제어, 연결 이동 제어, 상향링크 및 하향링크에서 UE에 대한 자원의 동적 할당(스케줄링);
- [39] - 데이터의 IP(Internet protocol) 헤더 압축, 암호화 및 무결성 보호;
- [40] - UE에 의해 제공된 정보로부터 AMF로의 라우팅이 결정될 수 없을 때, UE 부착시 AMF의 선택;
- [41] - UPF를 향하여 사용자 평면 데이터를 라우팅;
- [42] - AMF를 향하여 제어 평면 정보의 라우팅;
- [43] - 연결 설정 및 해제;
- [44] - (AMF로부터 시작되는) 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송;
- [45] - (AMF 또는 O&M(operations & maintenance)로부터 시작되는) 시스템 방송 정보의 스케줄링 및 전송;
- [46] - 이동성 및 스케줄링을 위한 측정 및 측정 보고 구성;
- [47] - 상향링크에서의 전송 레벨 패킷 마킹;
- [48] - 세션 관리;
- [49] - 네트워크 슬라이싱 지원;
- [50] - QoS(quality of service) 흐름 관리 및 데이터 무선 베어러로의 맵핑;
- [51] - RRC_INACTIVE 상태에 있는 UE의 지원;
- [52] - NAS(non-access stratum) 메시지의 배포 기능;
- [53] - 무선 접속 네트워크 공유;
- [54] - 이중 연결;
- [55] - NR과 E-UTRA 간의 긴밀한 연동.
- [56] AMF는 다음의 주요 기능을 제공한다.
- [57] - NAS 신호 종단;
- [58] - NAS 신호 보안;
- [59] - AS 보안 통제;
- [60] - 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 인터 CN 노드 시그널링;
- [61] - 아이들 모드 UE 도달 가능성(페이징 재전송의 제어 및 실행 포함);
- [62] - 등록 영역 관리;

- [63] - 시스템 내 및 시스템 간 이동성 지원;
- [64] - 액세스 인증;
- [65] - 로밍 권한 확인을 포함한 액세스 권한 부여;
- [66] - 이동성 관리 제어(가입 및 정책);
- [67] - 네트워크 슬라이싱 지원;
- [68] - SMF(session management function) 선택.
- [69] UPF는 다음의 주요 기능을 제공한다.
- [70] - 인트라/인터-RAT(radio access technology) 이동성을 위한 앵커 포인트(적용 가능한 경우);
- [71] - 데이터 네트워크에 대한 상호 연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트;
- [72] - 패킷 라우팅 및 포워딩;
- [73] - 패킷 검사 및 정책 규칙 집합의 사용자 평면 부분;
- [74] - 트래픽 사용 보고;
- [75] - 데이터 네트워크로 트래픽 흐름 라우팅을 지원하는 상향링크 분류;
- [76] - 멀티 홈 PDU 세션을 지원하기 위한 지점;
- [77] - 사용자 평면에 대한 QoS 처리(예를 들어, 패킷 필터링, 게이팅, UL/DL 요금 집합);
- [78] - 상향링크 트래픽 검증(SDF(service data flow)에서 QoS 흐름 맵핑);
- [79] - 하향링크 패킷 버퍼링 및 하향링크 데이터 통지 트리거.
- [80] SMF는 다음의 주요 기능을 제공한다.
- [81] - 세션 관리;
- [82] - UE IP 주소 할당 및 관리;
- [83] - 사용자 평면 기능의 선택 및 제어;
- [84] - 트래픽을 적절한 대상으로 라우팅 하기 위해 UPF에서 트래픽 전환 구성;
- [85] - 정책 집합 및 QoS의 제어 평면 부분;
- [86] - 하향링크 데이터 통지.
- [87] NR에서는 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 뉴머럴로지(numerology)가 지원될 수 있다. 복수의 뉴머럴로지 각각은 서로 다른 부반송파 간격에 맵핑될 수 있다. 예를 들어, 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz 및 240 kHz의 다양한 부반송파 간격에 맵핑되는 복수의 뉴머럴로지가 지원될 수 있다.
- [88] NR에서 DL(downlink) 전송 및 UL(uplink) 전송은 10ms 길이의 프레임 내에서 구성된다. 하나의 프레임은 1ms 길이의 10개의 서브프레임으로 구성된다. 각 프레임은 2개의 동일한 크기의 반프레임(half-frame)으로 나뉘며, 반프레임 0은 서브프레임 0-4로 구성되고, 반프레임 1은 서브프레임 5-9로 구성된다. 반송파 상에서, UL에서 하나의 프레임 집합이 있고, DL에서 하나의 프레임 집합이 있다.
- [89] 슬롯은 서브프레임 내에서 각 뉴머럴로지 별로 구성된다. 예를 들어, 부반송파

간격 15 kHz에 맵핑되는 뉴머럴로지에서 하나의 서브프레임은 하나의 슬롯을 포함한다. 부반송파 간격 30 kHz에 맵핑되는 뉴머럴로지에서 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯을 포함한다. 부반송파 간격 60 kHz에 맵핑되는 뉴머럴로지에서 하나의 서브프레임은 4개의 슬롯을 포함한다. 부반송파 간격 120 kHz에 맵핑되는 뉴머럴로지에서 하나의 서브프레임은 8개의 슬롯을 포함한다. 부반송파 간격 240 kHz에 맵핑되는 뉴머럴로지에서 하나의 서브프레임은 16개의 슬롯을 포함한다. 슬롯 당 OFDM 심벌의 개수는 14개로 일정하게 유지될 수 있다. 서브프레임에서의 슬롯의 시작 지점은 동일한 서브프레임에서 OFDM 심벌의 시작 지점과 시간 상에서 정렬도리 수 있다.

- [90] 슬롯에서 OFDM 심벌은 DL 심벌, UL 심벌 또는 유동(flexible) 심벌로 분류될 수 있다. DL 슬롯에서, UE는 DL 전송이 DL 심벌 또는 유동 심벌에서만 발생하는 것으로 가정할 수 있다. UL 슬롯에서, UE는 UL 심벌 또는 유동 심벌에서만 UL 전송을 수행할 수 있다.
- [91] 도 2는 NR에서 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다. 도 2의 서브프레임 구조는 데이터 전송의 지연을 최소화 하기 위하여 NR의 TDD(time division duplex) 시스템에서 사용될 수 있다. 도 2의 서브프레임 구조를 자가 포함 서브프레임(self-contained subframe) 구조로 부를 수 있다.
- [92] 도 2를 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 심벌은 DL 제어 채널을 포함하고, 마지막 심벌은 UL 제어 채널을 포함한다. 서브프레임의 2번째 심벌부터 13번째 심벌까지는 DL 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있고, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있다. 이와 같이 하나의 서브프레임 내에서 DL 전송과 UL 전송의 순차적으로 진행된다면, UE는 하나의 서브프레임 내에서 DL 데이터를 수신하고, UL HARQ(hybrid automatic repeat request)-ACK(acknowledgement)를 전송할 수 있다. 결과적으로 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간이 줄어들 수 있고, 따라서 최종 데이터 전달의 지연을 최소화할 수 있다. 이러한 서브프레임 구조에서 기지국과 UE가 전송 모드에서 수신 모드로 전환하거나 또는 수신 모드에서 전송 모드로 전환하기 위한 갭(gap)이 필요할 수 있다. 이를 위하여 서브프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심벌이 가드 구간(GP; guard period)로 설정될 수 있다.
- [93] NR에서의 물리 자원에 대해 설명한다.
- [94] 안테나 포트는, 안테나 포트 상에서 심벌이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상에서 다른 심벌이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상에서 심벌이 전달되는 채널의 대규모 특성이 다른 안테나 포트 상에서 심벌이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있다면, 2개의 안테나 포트는 QCL(quasi co-located) 관계에 있다고 할 수 있다. 대규모 특성은 지연 확산, 도플러 확산, 도플러 시프트, 평균 이득, 평균 지연 및 공간 수신 파라미터 중 하나 이상을 포함한다.
- [95] 각 뉴머럴로지 및 반송파에 대하여, 복수의 부반송파와 복수의 OFDM 심벌로

구성되는 자원 그리드가 정의된다. 자원 그리드는 상위 계층 시그널링에 의하여 지시되는 특정 공통 자원 블록으로부터 시작된다. 안테나 포트 별, 뉴머럴로지 별 및 전송 방향(DL 또는 UL) 별로 하나의 자원 그리드가 존재한다. 각 안테나 포트 및 각 뉴머럴로지 별로, 자원 그리드 내의 각 요소는 자원 요소(RE; resource element)로 불린다.

- [96] 자원 블록(RB; resource block)은 주파수 영역에서 12개의 연속한 부반송파로 정의된다. 기준(reference) RB는 주파수 영역에서 0에서 시작하여 점점 커지는 방향으로 인덱싱 된다. 기준 RB의 부반송파 0는 모든 뉴머럴로지에 대하여 공통이다. 기준 RB의 인덱스 0의 부반송파는 다른 RB 그리드에 대한 공통 기준점으로 작용한다. 공통 RB는 각 뉴머럴로지에 대하여 주파수 영역에서 0에서 시작하여 점점 커지는 방향으로 인덱싱 된다. 각 뉴머럴로지에서 인덱스 0의 공통 RB의 인덱스 0의 부반송파는 기준 RB의 인덱스 0의 부반송파와 일치한다. 물리 RB(PRB; physical RB) 및 가상(virtual RB)는 대역폭 부분(BWP; bandwidth part) 내에서 정의되며, BWP 내에서 0에서 시작하여 점점 커지는 방향으로 인덱싱 된다.
- [97] BWP는 주어진 반송파 및 주어진 뉴머럴로지에서, 공통 RB의 연속적인 집합에서 선택된 PRB의 연속적인 집합으로 정의된다. UE는 DL에서 최대 4개까지의 BWP로 구성될 수 있고, 하나의 DL BWP만이 주어진 시점에 활성화 될 수 있다. UE는 활성화 된 BWP 밖에서는 PDSCH(physical downlink shared channel), PDCCH(physical downlink control channel), CSI-RS(channel state information reference signal) 또는 TRS(tracking RS)를 수신하지 않는 것으로 예상된다. 또한, UE는 UL에서 최대 4개까지의 BWP로 구성될 수 있고, 하나의 DL BWP만이 주어진 시점에 활성화 될 수 있다. UE가 SUL(supplemental UL)로 구성되는 경우, UE는 SUL에서 최대 4개까지의 BWP로 구성될 수 있고, 하나의 DL BWP만이 주어진 시점에 활성화 될 수 있다. UE는 활성화 된 BWP 밖에서는 PUSCH(physical uplink shared channel) 또는 PUCCH(physical uplink control channel)를 전송할 수 없다.
- [98] NR에서 DL 전송 방식으로, 폐루프(closed loop) DM-RS(demodulation RS) 기반의 공간 다중화가 PDSCH를 위해 지원된다. 최대 8개 및 12개의 직교 DL DM-RS 포트가 각각 유형 1 및 유형 2 DM-RS를 지원한다. UE 당 최대 8개의 직교 DL DM-RS 포트가 SU-MIMO(single-user multiple-input multiple-output)에 대해 지원되고, UE 당 최대 4개의 직교 DL DM-RS 포트가 MU-MIMO(multi-user MIMO)에 대해 지원된다. SU-MIMO 코드워드의 개수는 1-4 레이어 전송에 대해 1개이고, 5-8 레이어 전송에 대해 2개이다.
- [99] DM-RS 및 대응하는 PDSCH는 동일한 프리코딩 행렬을 사용하여 전송되며, UE는 전송을 복조하기 위해 프리코딩 행렬을 알 필요가 없다. 전송기는 전송 대역폭의 서로 다른 부분에 대해 서로 다른 프리코딩 행렬을 사용할 수 있으며, 그 결과 주파수 선택적 프리코딩이 발생한다. UE는 또한 동일한 프리코딩

행렬이 프리코딩 RB 그룹 (PRG; precoding RB group))으로 지칭되는 PRB의 집합에 걸쳐 사용된다고 가정할 수 있다.

- [100] 전송 채널의 DL 물리 계층 처리는 다음의 단계로 구성된다:
- [101] - 전송 블록 CRC(cyclic redundancy check) 부착;
- [102] - 코드 블록 분할 및 코드 블록 CRC 첨부;
- [103] - 채널 코딩: LDPC(low-density parity-check) 코딩;
- [104] - 물리 계층 하이브리드 HARQ 처리 및 레이트 매칭;
- [105] - 비트 인터리빙;
- [106] - 변조: QPSK(quadrature phase shift keying), 16-QAM(quadrature amplitude modulation), 64-QAM 및 256-QAM;
- [107] - 레이어 매핑 및 프리코딩;
- [108] - 할당된 자원 및 안테나 포트에 매핑.
- [109] UE는 DM-RS를 갖는 적어도 하나의 심벌이 PDSCH가 UE로 전송되는 각각의 계층 상에 존재한다고 가정할 수 있다. DM-RS 심벌의 수 및 자원 요소 매핑은 상위 계층에 의해 구성된다. TRS는 수신기 위상 추적을 보조하기 위해 추가적인 심벌 상에서 전송될 수 있다.
- [110] PDCCH는 PDSCH 상의 DL 전송 및 PUSCH 상의 UL 전송을 스케줄링 하는 데에 사용된다. PDCCH 상의 DCI(downlink control information)는 다음을 포함한다.
- [111] - 적어도 DL-SCH(DL shared channel)와 관련된 변조 및 코딩 포맷, 자원 할당 및 HARQ 정보를 포함하는 DL 할당;
- [112] - 적어도 UL-SCH(UL shared channel)와 관련된 변조 및 코딩 포맷, 자원 할당 및 HARQ 정보를 포함하는 UL 스케줄링 그랜트.
- [113] 제어 채널은 제어 채널 요소의 집합에 의해 형성되고, 각각의 제어 채널 요소는 자원 요소 그룹(REG; resource element group)의 집합으로 구성된다. 서로 다른 개수의 제어 채널 요소를 모아서 제어 채널에 대한 서로 다른 코드 레이트가 실현된다. 폴라 코딩은 PDCCH를 위해 사용된다. PDCCH를 운반하는 각 자원 요소 그룹은 자신의 DM-RS를 운반한다. QPSK 변조가 PDCCH에 사용된다.
- [114] 멀티 RAT 이중 연결(multi-RAT DC (dual connectivity))에 대해서 설명한다. NG-RAN은 복수의 RX/TX를 가진 RRC_CONNECTED 내의 UE가 2개의 별개의 스케줄러에 의해 제공된 무선 자원을 이용하도록 구성되는 멀티 RAT 이중 연결을 지원한다. 멀티 RAT 이중 연결은 E-UTRA 이중 연결의 일반화이다. 2개의 별개의 스케줄러는 비이상적인 백홀을 통해 연결된 2개의 서로 다른 NG-RAN 노드에 위치한다. 2개의 서로 다른 NG-RAN 노드 중 하나는 마스터 노드(MN; master node)의 역할을 하고, 나머지 하나는 세컨더리 노드(SN; secondary node)의 역할을 한다. 즉, 하나의 스케줄러는 MN에 위치하고, 다른 하나의 스케줄러는 SN에 위치한다. 2개의 서로 다른 NG-RAN 노드는 E-UTRA 접속(NG-RAN 노드가 ng-eNB인 경우) 또는 NR 접속(NG-RAN 노드가 gNB인

경우) 중 어느 하나를 제공한다. En-gNB는 UE를 향하여 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하고, EN-DC(E-UTRAN-NR dual connectivity)에서 SN으로 동작하는 노드이다. Ng-eNB는 UE를 향하여 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하고, NG 인터페이스를 통해 5GC에 연결되는 노드이다. MN과 SN은 네트워크 인터페이스를 통해 서로 연결되며, 적어도 MN은 코어 네트워크에 연결된다. 본 명세서에서 멀티 RAT 이중 연결은 서로 다른 노드 간의 비이상적인 백홀을 기반으로 설계되었지만, 멀티 RAT 이중 연결은 이상적인 백홀의 경우에도 사용될 수 있다.

[115] 도 3은 EN-DC 아키텍처를 나타낸다. E-UTRAN은, UE가 MN으로 동작하는 하나의 eNB 및 SN으로 동작하는 하나의 en-gNB에 연결되는, EN-DC를 통해 멀티 RAT 이중 연결을 지원한다. eNB는 S1 인터페이스를 통해 EPC에 연결되고 X2 인터페이스를 통해 en-gNB에 연결된다. en-gNB는 S1-U 인터페이스를 통해 EPC에 연결될 수 있고, X2-U 인터페이스를 통해 다른 en-gNB에 연결될 수 있다.

[116] 5G CN 또한 멀티 RAT 이중 연결을 지원한다. NG-RAN은, UE가 MN으로 동작하는 하나의 ng-eNB와 SN으로 동작하는 하나의 gNB에 연결되는, NG-RAN E-UTRA-NR 이중 연결(NGEN-DC)을 지원한다. ng-eNB는 5G CN에 연결되고 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 ng-eNB에 연결된다. 또한, NG-RAN은, UE가 MN으로 동작하는 하나의 gNB와 SN으로 동작하는 하나의 ng-eNB에 연결되는, NR-E-UTRA 이중 연결(NE-DC)을 지원한다. gNB는 5G CN에 연결되고 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 gNB에 연결된다.

[117] NR에서는 다음과 같이 복수의 반송파 집성(CA; carrier aggregation) 및/또는 DC의 시나리오가 존재할 수 있다.

[118] - NR과 NR의 CA

[119] - NR과 NR의 DC

[120] - NR과 LTE의 CA

[121] - NR과 LTE의 DC

[122] - LTE와 짧은 TTI(short TTI (transmission time interval))를 가지는 LTE의 CA

[123] - 짧은 TTI를 가지는 LTE와 NR의 CA 및/또는 DC

[124] LTE와는 다르게, NR 반송파는 서로 다른 TTI 길이를 사용할 수 있고, 다양한 채널에 대하여 동적 HARQ 타이밍을 사용할 수 있다. 예를 들어, PDSCH와 PUCCH 사이의 타이밍 또는 PDCCH와 PUSCH 사이의 타이밍이 동적으로 지시될 수 있다. 또한, NR에서는 타이밍 자체가 매우 짧을 수 있다. 따라서 PDSCH와 PUCCH가 동일한 슬롯에서 전송될 수 있고, PDCCH와 PUSCH가 동일한 슬롯에서 전송될 수 있다. 이는 도 2에서 설명한 자가 포함 서브프레임에 대응한다.

[125] 위와 같이 LTE/NR 간의 다양한 CA/DC의 시나리오가 존재하고 NR에서 다양한 타이밍이 존재하는 상황에서, 본 발명은 반송파 간에 동적으로 전력을 공유하는 방법을 제안한다. 본 발명에 따라 다른 반송파의 알 수 없는 스케줄링/전력

정보로 인해 각 반송파에 미치는 부정적 영향이 최소화 될 수 있다.

- [126] 이하의 설명에서는 편의를 위하여, m 개의 반송파가 존재하며, m_1 개의 LTE 반송파 및 m_2 개의 NR 반송파가 존재하는 것으로 가정한다(즉, $m = m_1 + m_2$). 또한, 최대 2개의 반송파 그룹(CG; carrier group)이 존재하고, 각 그룹은 오직 하나의 RAT에 대한 반송파만을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 CG는 LTE 반송파만을 포함할 수 있고(즉, LTE-CG), 제2 CG는 NR 반송파만을 포함할 수 있다(즉, NR-CG). 또한, 하나의 CG 내에 복수의 PUCCH 그룹이 존재할 수 있고, PUCCH 그룹은 PUCCH를 전송하기 위하여 동일한 반송파를 공유하는 반송파의 그룹으로 정의될 수 있다. 이하의 설명에서는 서로 다른 PUCCH 그룹 사이에 크로스 반송파 스케줄링이 적용될 수 없는 등의 제한은 없는 것으로 가정한다. 또한, 하나의 CG 내에 복수의 타이밍 어드밴스(TA; timing advance) 그룹이 존재할 수 있고, 각 TA 그룹은 동일한 TA를 공유한다. 즉, 하나의 CG 내에 다양한 기준에 따라 복수의 서브 CG가 존재할 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 TTI, 스케줄링 인터벌, 스케줄링 단위 등은 혼용되어 사용된다.
- [127] 전력 공유를 가능하게 하면서도 CG 간의 영향을 최소화하기 위하여, 보장 전력(guaranteed power)이 제안될 수 있다. 복수의 반송파가 집성될 때에도 전력 제한으로 인해 UE의 총 전력은 최대 UE 전력으로 제한될 것이다. 복수의 반송파가 집성될 때 RAT 타입에 관계 없이, 최대 UE 전력은 RAT 간에 공유될 수 있다. 각 CG 당 보장 전력은 그 합이 최대 UE 전력을 넘지 않도록 나뉘질 수 있다.
- [128] 두 CG 간의 전력 공유를 위하여 다음의 사항이 고려될 수 있다.
- [129] (1) 두 CG 간의 전력 공유 없음: 각 CG는 구성된 보장 전력까지 전력을 사용하는 것이 허용된다. 제2 CG가 구성되기 전에, 제1 CG의 관점에서 다음의 사항이 고려될 수 있다.
- [130] - 제2 CG의 구성 여부에 관계 없이 제1 CG의 보장 전력이 미리 구성될 수 있다. 이에 따라, 제2 CG의 구성 여부에 관계 없이 제1 CG의 최대 전력이 제한된다.
- [131] - 제2 CG가 구성되기 전에 제1 CG는 최대 UE 전력까지 전력을 사용하는 것이 허용된다. 제2 CG가 구성되면, 제2 CG의 보장 전력이 최대 UE 전력으로부터 제외되고, 제1 CG는 나머지 전력을 사용할 수 있다.
- [132] 두 CG 간의 보장 전력은 동적 및/또는 반정적(semi-static)으로 업데이트 될 수 있다. 다른 CG의 상태(예를 들어, DRX(discontinuous reception), 또는 DL 슬롯)에 관계 없이, 각 CG는 구성된 보장 전력 이상의 전력을 사용할 수 없다. 즉, 각 CG의 관점에서, 보장 전력은 최대 UE 전력을 대체하고, 모든 전력 계산은 CG 내에서 독립적으로 수행될 수 있다.
- [133] (2) 반정적 구성만을 기반으로 하는 제한된 전력 공유: 다른 CG에서 UL 전송(사이드링크 전송을 포함)이 발생할 가능성이 있는 경우, 각 CG는 구성된 보장 전력까지 전력을 사용하는 것이 허용된다. 그러나 특정 시점에서 일정한 시간 동안 UE가 하나의 CG에서 구성된 보장 전력을 사용할 가능성이 없는 경우,

다른 CG는 반정적 구성을 기반으로 해당 전력을 빌려서 사용할 수 있다. 이에 따라, 다른 CG는 구성된 보장 전력 이상의 전력을 사용할 수 있다. 상기 반정적 구성은 사이드링크의 반정적 자원 풀 구성, UL을 위한 반정적 자원 구성, 그랜트 없는(grant-free) 반정적 자원 구성, PRACH(physical random access channel)을 위한 반정적 자원 구성, DRX 구성 등을 포함할 수 있다. 또한, 어느 CG가 다른 CG로부터 전력을 빌리기 위해서는, 주어진 채널의 일정한 시간 동안 다른 CG에서의 전송이 없음이 확신되어야 한다. 주어진 채널의 중간에서 UL 전송이 발생할 수 있는 가능성이 있다면, 다른 CG로부터 전력을 빌릴 수 없다.

- [134] (3) 동적 정보를 기반으로 나머지 전력에 대해서 전력 공유: 상술한 (2)를 보다 확장한 것으로, UE가 특정 시점에서 하나의 CG에서 UL 전송이 없다고 결정할 경우, 각 CG 간의 전력이 공유될 수 있다. 즉, UE는 동적 정보를 기반으로 특정 시점에 하나의 CG에서 UL 전송 유무를 결정하고, 해당 CG에서 UL 전송이 없으면 해당 CG의 전력을 다른 CG에서의 UL 전송을 위하여 사용할 수 있다. 예를 들어, UE가 구성된 그랜트 없는 자원 상에서 그랜트 없는 전송이 없음을 안다면, 그랜트 없는 전송을 위하여 할당된 전력이 다른 전송을 위하여 사용될 수 있다.
- [135] 예를 들어, 상위 계층을 통해 UE에게 LTE에 대한 기준 TDD 구성이 구성될 수 있다. 이때 UE가 동적 전력 공유에 대한 능력을 네트워크로 지시하지 않았고, 또한 LTE의 MCG의 대응 서브프레임이 기준 TDD 구성에 의하여 UL 서브프레임이면, UE는 NR의 SCG 상의 슬롯에서 UL 전송을 수행하지 않을 수 있다. UE가 동적 전력 공유를 수행할 수 있으면, SCG에서 UL 전송과 겹치는 MCG에서 UL 전송이 스케줄 되지 않을 수 있다.
- [136] 상술한 (3)에 의하여 동적으로 전력이 공유되는 경우, 다른 CG에서 UL 전송이 없음을 어떻게 결정할 지가 명확하게 정의될 필요가 있다. 특히, 각 CG가 서로 다른 뉴머럴로지를 사용하는 경우가 문제될 수 있다.
- [137] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 뉴머럴로지를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다. 도 4를 참조하면, CG1은 CC1과 CC2를 포함하고, CC1은 부반송과 간격 15 kHz에 대응하는 뉴머럴로지를 사용하는 CC이며, CC2는 부반송과 간격 30 kHz에 대응하는 뉴머럴로지를 사용하는 CC이다. 또한 CG2는 CC3과 CC4를 포함하고, CC3은 부반송과 간격 60 kHz에 대응하는 뉴머럴로지를 사용하는 CC이며, CC4는 부반송과 간격 240 kHz에 대응하는 뉴머럴로지를 사용하는 CC이다.
- [138] CC1의 관점에서, 시점 t_0 에서 UL 전송이 발생하는지 여부를 알기 위한 최소 지연은 스케줄링 인터벌 등을 기반으로 하여 1 슬롯 정도로 가정할 수 있다. UE가 CC1의 슬롯 UL1에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정할 때, CC2의 슬롯 UL2-1 및 UL2-1, CC3의 슬롯 UL3-1, UL3-2, UL3-3 및 UL3-4, CC4의 UL 슬롯에서 필요한 잠재적인 전력을 고려할 필요가 있다. 즉, CC1의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어서, 보다 짧은 스케줄링 인터벌을 가지는(즉, 더 큰

부반송파 간격을 가지는) 서로 다른 반송파(CC2, CC3, CC4)에서 UL 전송에 요구되는 잠재적인 전력을 고려할 필요가 있다. CC1의 최소 처리 시간이 다른 CC에서의 최소 처리 시간보다 길므로, CC1의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어서 동적 전력 공유는 사용되지 못할 수 있다. 즉, 더 짧은 스케줄링 인터벌을 가지는 CG2에서 잠재적인 UL 전송이 가능하다면, CG1은 CG2로부터 CG2의 보장 전력을 빌릴 수 없다. 반면에, CC3의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어서, t_0 에서 UL 전송이 없다면, CG1의 슬롯 UL1, UL2-1 및 UL2-2에서 UL 전송이 없다고 확신할 수 있다. 이는 CG1의 스케줄링 인터벌이 CG2의 스케줄링 인터벌보다 길기 때문이다. 즉, 더 짧은 최소 처리 시간 또는 더 짧은 스케줄링 인터벌을 가지는 반송파 또는 CG는 스케줄 된 UL 전송이 없는 경우, 더 긴 최소 처리 시간 또는 더 긴 스케줄링 인터벌을 가지는 반송파 또는 CG의 보장 전력을 사용할 수 있다.

- [139] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 뉴머럴로지 및 서로 다른 TA를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다. 다른 반송파 또는 CG에서 UL 전송이 있는지 여부를 결정할 때, TA 역시 고려될 필요가 있다. 도 5를 참조하면, CC3의 슬롯 UL3-1에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어서, CG1에서 UL 전송이 없는 경우 CG1의 보장 전력을 사용할 수 있다. 그러나 슬롯 UL3-1에서의 UL 전송이 CC3에서의 복수의 슬롯에 걸쳐 있으므로, 복수의 슬롯 구간에서의 잠재적인 UL 전송을 고려할 필요가 있다. 시점 t_0 에서의 UL 스케줄링 정보를 기반으로, UE는 슬롯 UL3-1의 마지막에서 겹치는 슬롯 UL2-2에서 스케줄 된 UL 전송이 있음을 알 수 있다. 이는 CC2의 TA를 고려한 것이다(TA를 고려하지 않았으면 슬롯 UL3-1과 슬롯 UL2-2이 겹치지 않음). 따라서, UE는 CC3의 슬롯 UL3-1에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어서, CG1의 보장 전력을 사용할 수 없다.
- [140] 자가 포함 서브프레임이 사용되면, UL 스케줄링 정보를 알기 위한 최소 지연은 슬롯의 길이보다 작을 수 있다. 예를 들어, UL 스케줄링 정보를 알기 위한 최소 지연은 주어진 뉴머럴로지서 하나 또는 몇 개의 OFDM 심벌일 수 있다.
- [141] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일한 뉴머럴로지 및 서로 다른 TA를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다. 도 6을 참조하면, 복수의 TA가 구성되는 경우에는 동일한 뉴머럴로지를 사용하더라도, 2개의 반송파 간의 각 슬롯이 정렬되지 않고 부분적으로만 겹칠 수 있다. 이러한 경우, CG2의 슬롯 k에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정할 때, CG1의 슬롯 n 및 n+1에서의 UL 전송을 위한 전력을 고려할 필요가 있다. 그러나, UE가 시점 t_0 에서 슬롯 k에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정할 때, 시점 t_0 에서 슬롯 n+1에서의 스케줄링 정보 및 UL 전송을 위한 전력을 알 수 없다. 따라서, CG1과 CG2의 최소 처리 시간 또는 최소 스케줄링 인터벌이 유사하고, CG1의 슬롯 n+1에서 잠재적인 UL 전송이 있을 수 있으면, CG2는 CG1에서 UL 전송이 없을 것이라고 가정할 수 없다.
- [142] 따라서, DC의 동기 모드(synchronous mode)에 대한 전력 제어 모드인 전력 제어

모드 1을 사용하는 조건이 명확하게 정의될 필요가 있다. 이를 위하여, 아래의 사항이 고려될 수 있다.

- [143] (1) 두 CG 간의 타이밍 차이가 슬롯 길이, 스케줄링 인터벌 길이 또는 TTI 길이의 $X\%$ (예를 들어, 5%) 이하이면, 슬롯 k 와 슬롯 $n+1$ 간의 부분 겹침은 UE 구현에 의해서 처리될 수 있다. 따라서, 전력 제어 모드 1의 구성을 허용하는 조건은 각 CG에서 사용되는 뉴머럴로지 또는 슬롯 길이/스케줄링 인터벌 길이/TTI 길이에 따라 다를 수 있다.
- [144] (2) 전력 조정 부분이 $X\%$ (예를 들어, 5%)를 넘어가는 반송파에서는 전력 조정이 수행되지 않을 수 있다. 예를 들어, 15 kHz 부반송파 간격에 맵핑되는 슬롯과 15 kHz 부반송파 간격에 맵핑되는 슬롯이 33 us 의 타이밍 차이로 겹치는 경우, 15 kHz 부반송파 간격에 맵핑되는 슬롯에서의 UL 전송을 위한 전력을 조정될 수 있다. 반면에, 60 kHz 부반송파 간격에 맵핑되는 슬롯에서의 UL 전송을 위한 전력은 조정되지 않을 수 있다. 예를 들어, 2 OFDM 심벌의 sTTI를 가지는 슬롯과 14 OFDM 심벌의 TTI를 가지는 슬롯이 복수의 TAG(TA group)에 의해 겹치는 경우, 전력 조정은 긴 TTI를 가지는 슬롯에서만 수행되고, 짧은 TTI를 가지는 슬롯에서는 수행되지 않을 수 있다. 즉, 특정 전송의 적어도 $100-X\%$ 에 대해서는 동일한 전력이 사용될 수 있다.
- [145] (3) 타이밍 차이의 크기에 관계 없이, 두 CG 간에 타이밍 차이가 있으면, 슬롯 $n+1$ 에서의 잠재적인 전송으로 인해 다른 CG의 보장 전력을 빌릴 수 없다. 이는 두 CG가 완전히 정렬되지 않는 이상, 전력 제어 모드 1이 구성될 수 없음을 의미한다. 다만, UE가 CG1에서의 보다 긴 스케줄링 인터벌 또는 DRX 또는 구성으로 인해 슬롯 $n+1$ 에서 UL 전송이 없음을 확신할 수 있다면, UE는 CG2에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정할 때 CG1의 보장 전력을 빌릴 수 있다.
- [146] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 일 예를 나타낸다. 도 7은 상술한 (2)에 의하여 전력 조정 부분이 $X\%$ 를 넘어가는 반송파에서는 전력 조정이 수행되지 않는 경우를 나타낸다. 도 7을 참조하면, 14 OFDM 심벌을 TTI로 가지는 슬롯과 2 OFDM 심벌을 sTTI로 가지는 슬롯이 서로 다른 TA를 가짐으로써 서로 부분적으로 겹친다. 이때, 14 OFDM 심벌을 가지는 n 번째 슬롯 전체 또는 첫 번째 OFDM 심벌에서의 전력이 조정될 수 있다. 14 OFDM 심벌을 TTI로 가지는 슬롯의 관점에서 겹치는 부분이 비교적 작으므로, 최대 UE 전력을 넘지 않도록 전력 조정이 수행될 수 있다. 반면에, 겹치는 부분이 $X\%$ 를 넘으면, 해당 전송이 생략될 수 있다. 2 OFDM 심벌을 sTTI로 가지는 슬롯의 관점에서 겹치는 부분이 비교적 크므로, 전력 조정이 수행되지 않는다. 다시 말하면, 서로 다른 TTI를 가지는 슬롯 간의 겹치는 부분이 UL 전송의 $X\%$ 보다 작으면, 최대 UE 전력을 넘지 않도록 전력 조정이 수행될 수 있다. 그렇지 않으면, 적어도 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)이 사용되는 경우에는 UL 전송의 생략이 고려될 수 있다. OFDM이 사용되는 경우, 동일한 메커니즘이 적용되거나 또는 OFDM 심벌 레벨에서의 전력 조정이 고려될 수 있다.

- [147] 동일한 이슈가 서로 다른 뉴머럴로지를 가지는 CG 간에도 발생할 수 있다. 이러한 경우, 위에서 설명한 내용이 아래와 같이 수정될 수 있다.
- [148] (1) 두 CG 간의 타이밍 차이가, 두 CG에서 사용되는 가장 큰 부반송파 간격에 대응하는 슬롯 길이 또는 두 CG에서 사용되는 가장 짧은 스케줄링 인터벌 길이 또는 가장 짧은 TTI 길이의 X% 이하이면, 슬롯 k와 슬롯 n+1 간의 부분 겹침은 UE 구현에 의해서 처리될 수 있다.
- [149] (2) 타이밍 차이의 크기에 관계 없이, 두 CG 간에 타이밍 차이가 있으면, 슬롯 n+1에서의 잠재적인 전송으로 인해 다른 CG의 보장 전력을 빌릴 수 없다. 다만, UE가 CG1에서의 더 긴 스케줄링 인터벌 또는 DRX 또는 구성으로 인해 슬롯 n+1에서 UL 전송이 없음을 확신할 수 있다면, UE는 CG2에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정할 때 CG1의 보장 전력을 빌릴 수 있다.
- [150] 동적 전력 공유를 최대화 하기 위하여, 스케줄링을 함에 있어 다음의 제한이 고려될 수 있다.
- [151] - UE가 그랜트 없는 자원을 통해 전송할 데이터가 있지 않는 이상, UE가 슬롯 n+1부터 n-k 사이에 PUSCH 전송으로 스케줄 된 경우, UE는 네트워크로부터 슬롯 n-k+1부터 n 사이에 스케줄링이 없다고 가정할 수 있다. 그러나 UE가 미니 슬롯 기반의 스케줄링 또는 다른 스케줄링 인터벌(예를 들어, 슬롯 기반 스케줄링/미니 슬롯 기반 스케줄링)을 지원한다면, 이러한 가정은 유지되지 않을 수 있다.
- [152] - DRX에서, 전송할 UL 데이터가 있지 않는 이상, UE는 UL 데이터를 전송할 필요가 없다.
- [153] - 전송 갭(gap) 또는 어떠한 갭에서도, UE는 UL 데이터를 전송할 필요가 없다. 전송 갭은 UE가 주어진 UL 반송파에 대하여 동기화를 수행할 때 DL 반송파에 영향을 줄 수 있다. 복수의 전송 갭이 구성되는 경우, 예를 들어 반송파 별 또는 CG 별로 다른 전송 갭이 구성되는 경우, 전송 갭을 가지는 DL 반송파와 연결된 UL 반송파만이 전송 갭 동안 UL 데이터를 전송하지 않을 수 있다.
- [154] - 그룹 공통 PDCCH에 의하여 지시되는 슬롯 구조에서, DL 타입의 슬롯은 DL로만 사용되고 동적 스케줄링에 의해서 UL 타입의 슬롯으로 변경될 수 없다. 예를 들어, 상술한 도 4에서 UE가 슬롯 UL2-2의 타입이 DL임을 그룹 공통 PDCCH에 의하여 알았다면, 해당 슬롯의 타입이 UL로 변경될 수 없으므로, 해당 슬롯에서 UL 전송이 없음을 확신할 수 있다. 따라서, UE는 CG2에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정할 때 CG1의 보장 전력을 빌릴 수 있다.
- [155] - 반정적 구성에 의하여 지시되는 슬롯 구조에서, 고정된 DL 타입에서는 UL 전송이 없는 것으로 가정할 수 있다.
- [156] - 그룹 공통 PDCCH가 성공적으로 검출되면, 그룹 공통 PDCCH에 의해 지시되는 슬롯 구조가 사용될 수 있다. 그렇지 않으면, 폴백(fallback) 구성이 사용되거나, 또는 슬롯 구조에 대하여 어떠한 가정도 고려되지 않을 수 있다.
- [157] - 잠재적인 UL 전송은, 그랜트에 의한 PUSCH 전송, 그랜트 없는 PUSCH 전송,

HARQ-ACK 및 CSI를 위한 PUCCH 전송, SRS(sounding reference signal), 추가적인 피드백 보고, PRACH 전송을 포함할 수 있다.

- [158] 상술한 바와 같이, 짧은 스케줄링 인터벌을 가지는 서로 다른 반송파 또는 CG 간의 타이밍 차이는 LTE에서보다 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 따라서, NR 반송파 간의 CA/DC가 고려되는 경우에도, 타이밍 차이는 보다 큰 부반송파 간격(예를 들어, 60/120/240 kHz)을 가지는 뉴머럴로지에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 이러한 관점에서, 타이밍 차이의 영향을 최소화 하기 위해, 보장 전력 또는 전력 공유가 수행되는 서브 CG를 CG 내에 구성하는 것이 고려될 수 있다. 즉, 보장 전력은 서로 다른 TTI를 가지는 반송파 사이에서도 사용될 수 있다. 이때 2개 이상의 반송파가 존재하므로, 보장 전력은 2개 이상의 그룹에 할당될 수 있다. 하나의 서브 CG는 동일한 뉴머럴로지 또는 동일한 스케줄링 인터벌을 가지는 것으로 구성될 수 있다.
- [159] 상술한 본 발명의 내용을 정리하면, 서로 다른 스케줄링 인터벌 또는 서로 다른 뉴머럴로지를 가지는 반송파 또는 CG가 CA 또는 동기 DC에 의하여 결합되는 경우, 아래의 전력 공유 메커니즘이 고려될 수 있다.
- [160] (1) 빠른 전송 우선: 전력이 동적으로 공유될 수 있으며, 전력은 빠른 전송에 우선적으로 할당될 수 있다. 다만, 처리 시간 등을 고려하여 무엇이 빠른 전송인지가 명확하게 정의될 필요가 있다.
- [161] (2) 짧은 스케줄링 인터벌 또는 보다 큰 부반송파 간격을 가지는 뉴머럴로지 우선: 짧은 스케줄링 인터벌/sTTI 또는 보다 큰 부반송파 간격을 가지는 뉴머럴로지에 대응하는 슬롯을 통한 UL 전송에게 전력이 우선적으로 할당될 수 있다. 다만, 보다 긴 스케줄링 인터벌을 가지는 반송파 또는 CG의 입장에서 짧은 스케줄링 인터벌을 가지는 반송파 또는 CG에서의 UL 전송을 알 수 없으므로, 어느 정도 전력을 제한하는 것이 필요하다. 예를 들어, 전력을 제한할 필요가 있을 때, 보다 긴 스케줄링 인터벌을 가지는 반송파 또는 CG에서의 UL 전송의 전부 또는 일부를 생략하거나, 겹치는 부분에서 전력 조정이 필요할 수 있다.
- [162] (3) 보장 전력: 서로 다른 스케줄링 인터벌 또는 서로 다른 뉴머럴로지를 가지는 각 반송파 또는 CG 별로 보장 전력이 할당될 수 있다. 적어도 잠재적인 UL 전송(즉, 겹치는 전송)이 발생할 수 있는 경우, 보장 전력은 다른 반송파 또는 CG를 위하여 사용될 수 없다. CG 간의 보장 전력 할당과 유사하게, UE가 반정적 구성 또는 동적 시그널링을 통해 겹치는 UL 전송이 없음을 확신하면, UE는 어느 하나의 반송파 또는 CG의 미사용 전력 또는 보장 전력을 다른 반송파 또는 CG의 UL 전송을 위하여 사용할 수 있다.
- [163] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 스케줄링 인터벌 또는 서로 다른 뉴머럴로지를 가지는 반송파 또는 CG 간의 전력 공유 메커니즘을 나타내낸다. 도 8을 참조하면, 30 kHz의 부반송파 간격을 가지는 CC1에서의 UL 전송과 240 kHz의 부반송파 간격을 가지는 CC2에서의 UL 전송이 부분적으로 겹친다.

- [164] 도 8-(a)에서는 상술한 (1), 즉, 빠른 전송에게 전력이 우선적으로 할당되는 경우를 나타낸다. CC1에서의 UL 전송이 CC2에서의 UL 전송보다 더 일찍 스케줄 되므로, CC1에서의 UL 전송을 위한 전력이 그대로 사용되고, 최대 UE 전력에서 CC1에서의 UL 전송을 위한 전력을 제외한 것만큼만 CC2에서의 UL 전송을 위한 전력을 위하여 사용될 수 있다.
- [165] 도 8-(b)에서는 상술한 (2), 즉, 짧은 스케줄링 인터벌/sTTI 또는 보다 큰 부반송파 간격을 가지는 뉴머럴로지에 대응하는 슬롯을 통한 UL 전송에게 전력이 우선적으로 할당되는 경우를 나타낸다. CC2가 CC1보다 부반송파 간격이 더 크므로, CC2에서의 UL 전송을 위한 전력이 그대로 사용되고, 최대 UE 전력에서 CC2에서의 UL 전송을 위한 전력을 제외한 것만큼만 CC1에서의 UL 전송을 위한 전력을 위하여 사용될 수 있다.
- [166] 도 8-(c)에서는 상술한 (3), 즉, 보장 전력이 할당되는 경우를 나타낸다. CC1에서의 UL 전송 및 CC2에서의 UL 전송을 위한 보장 전력이 각각 할당된다.
- [167] 이하, 상술한 (1), 즉, 빠른 전송에게 전력이 우선적으로 할당되는 경우에서 보다 명확하게 정의될 필요가 있는 사항에 대해서 설명한다.
- [168] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 뉴머럴로지를 사용하는 CG의 일 예를 나타낸다. 도 9를 참조하면, MCG(master cell group)은 15 kHz의 부반송파 간격을 사용하고, SCG(secondary cell group)은 30 kHz의 부반송파 간격을 사용하는 것으로 가정한다. 이에 따라, MCG와 SCG는 서로 다른 슬롯 길이를 가진다. 도 3에서 상술한 EN-DC가 하나의 실시예일 수 있다. UL 전송을 위한 전력이 실제 UL 전송보다 1 서브프레임 또는 1 슬롯 전에 결정되거나 변경될 수 있음을 가정하면, UE는 UL 전송을 위한 전력이 결정될 필요가 있는 시점을 여러 개 가질 수 있다. 도 9를 참조하면, t_0 는 MCG의 서브프레임 n 을 위한 전력을 결정해야 하는 시점이고, t_1 는 SCG의 슬롯 m 을 위한 전력을 결정해야 하는 시점이다. UE는 시점 t_0 에서 슬롯 m 에서 전력에 대한 정보를 모를 수 있으므로, 슬롯 m 이 서브프레임 n 보다 앞서 발생하지만, UE는 나머지 전력을 서브프레임 n 에 할당할 수 있다. 따라서, 시점 t_1 에서 UE는 나머지 전력을 슬롯 m 에 할당할 수 없다. 이러한 관점에서, 빠른 전송은 실제 UL 전송 시점에 의하여 정의되기보다는, 전력 결정 시점 및/또는 처리 시간을 기반으로 정의될 수 있다.
- [169] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 빠른 전송에 우선적으로 전력을 할당하는 일 예를 나타낸다. 도 10을 참조하면, MCG의 서브프레임 n 의 전력을 결정하는 시점 t_0 가 SCG의 슬롯 m 의 전력을 결정하는 시점 t_1 보다 빠르므로, MCG의 UL 전송을 위한 전력이 우선적으로 할당된다.
- [170] 이러한 문제점은 EN-DC 또는 멀티 RAT DC에 관계 없이 발생할 수 있다. 또한, 유사한 문제점이 서로 다른 뉴머럴로지 및/또는 서로 다른 처리 시간을 가지는 NR 반송파 간의 CA에서도 발생할 수 있다. 일반적으로, 전력 공유 메커니즘을 보다 단순하게 설계하기 위하여, UE는 전력 결정 시점 및/또는 처리 시간을 고려하여 빠른 전송에 전력을 우선적으로 할당하는 것이 바람직 할 수 있다.

- [171] 또한, 특정 반송파 또는 CG가 보장 전력을 사용하는 않는 경우, 해당 반송파 또는 CG의 보장 전력을 사용하는 이슈가 존재한다. 예를 들어, 해당 반송파 또는 CG가 DRX 상태에 있거나, DL 서브프레임/슬롯으로 구성되거나, UL 스케줄링이 없는 경우 등이 특정 반송파 또는 CG가 보장 전력을 사용하는 않는 경우에 해당할 수 있다. DRX와 같이 반정적으로 구성된 자원 또는 반정적으로 구성된 DL 서브프레임/슬롯은 동적으로 변경되지 않을 것이 확실하며, 이에 따라 해당 상태에서의 보장 전력은 다른 CG의 UL 전송을 위하여 사용될 수 있다. 반면에, 그룹 공통 PDCCH에 의하여 지시되는 슬롯 구조 또는 UL 그랜트와 같은 동적 시그널링을 기반으로 다른 CG의 전력을 사용하기 위해서는, 처리 시간이 추가로 고려될 필요가 있다. 예를 들어, 자가 포함 서브프레임이 구성되는 경우, UL 그랜트는 실제 UL 전송의 불과 몇 OFDM 심벌 전에서 전송될 수 있다. 따라서, 반정적 구성 또는 다음으로 겹치는 UL 부분에서 어느 CG가 어떠한 UL 그랜트도 가지지 않을 것이라는 것으로부터 UE가 UL 전송이 없을 것이라고 확신하는 때에만, 어느 CG의 UL 전송을 위한 보장 전력이 다른 CG의 UL 전송을 위하여 사용될 수 있다.
- [172] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다. 도 11을 참조하면, SCG의 슬롯 $m+3$ 의 전력을 결정하는 시점인 t_1 에서, UE는 MCG의 처리 시간을 기반으로 MCG의 서브프레임 $n+1$ 에서 UL 전송이 없음을 알 수 있다. 따라서, UE는 SCG의 UL 전송을 위하여 MCG의 보장 전력을 빌릴 수 있다. SCG의 슬롯 $m+4$ 에서는, MCG의 서브프레임 $n+2$ 에서 UL 전송이 있다면, UE는 SCG의 UL 전송을 위하여 MCG의 보장 전력을 빌릴 수 없다.
- [173] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다. 도 12를 참조하면, MCG의 서브프레임 $n+1$ 에서 UL 전송이 있다고 하더라도, 서브프레임 $n+1$ 에서 UL 전송을 위하여 요청되는 전력이 MCG의 보장 전력보다 작은 경우에는, MCG에서 사용되지 않는 전력이 SCG의 슬롯 $m+3$ 에서 UL 전송을 위하여 사용될 수 있다. 즉, CG 간의 서로 다른 처리 시간으로 인해 예견(look-ahead)이 가능하다면, 동기/비동기 DC인지 여부에 관계 없이, UE는 어느 하나의 CG에서 사용되지 않은 전력을 다른 CG에서의 UL 전송을 위하여 사용할 수 있다.
- [174] UE의 예견 능력을 정의함에 있어서, 아래의 사항이 고려될 수 있다.
구체적으로, 어느 CG의 슬롯 m 에서 다른 CG의 슬롯 n 에 대한 예견 능력이 있는지 여부는 다음 중 어느 하나로 정의될 수 있다.
- [175] (1) TPC(transmit power control) 명령을 포함하는 스케줄링 정보가 전송되는 시점을 기준으로: TPC 명령을 포함하는 슬롯 m 에 대한 스케줄링 정보가 전송되는 시점이 TPC 명령을 포함하는 슬롯 n 에 대한 스케줄링 정보가 전송되는 시점보다 늦거나 동일하면, UE는 슬롯 m 에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어 슬롯 n 에 대한 예견 능력이 있다고 정의될 수 있다.
- [176] (2) 전력 할당이 수행되는 시점을 기준으로: 슬롯 m 에 대한 전력 할당이

수행되는 시점이 슬롯 n 에 대한 전력 할당이 수행되는 시점보다 늦거나 동일하면, UE는 슬롯 m 에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어 슬롯 n 에 대한 예견 능력이 있다고 정의될 수 있다.

- [177] (3) DC(적어도 EN-DC)에서 구성되는 반정적 구성을 통해 제공되는 정보를 제외하고는, UE에 대한 어떠한 예견 능력도 가정되지 않을 수 있다. 즉, 동적 스케줄링을 기반으로 하는 어떠한 동적 전력 공유도 사용되지 않을 수 있다.
- [178] (4) 최소 DCI에서 PUSCH까지의 타이밍 또는 PDSCH에서 PUCCH까지의 타이밍을 기준으로: 예를 들어, 해당 타이밍이 작은 RAT 또는 CG에 우선 순위를 줄 수 있다.
- [179] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다. 도 13-(a)는 예견 능력과 관련하여 상술한 (1), 즉, TPC 명령을 포함하는 스케줄링 정보가 전송되는 시점을 기준으로 UE의 예견 능력이 정의되는 경우를 나타낸다. 도 13-(a)를 참조하면, 시점 t_0 에서 MCG의 슬롯 n 에 대한 UL 그랜트가 전송되며, 시점 t_1 에서 SCG의 슬롯 m 에 대한 UL 그랜트가 전송된다. 이때 t_0 가 t_1 보다 빠르므로, UE는 슬롯 m 에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어 슬롯 n 에 대한 예견 능력이 있다고 정의될 수 있다. 따라서, UE는 MCG의 슬롯 n 에서 UL 전송이 있다 하더라도 그에 따른 요청 전력이 MCG의 보장 전력보다 작으므로, 나머지 사용되지 않는 전력을 SCG의 슬롯 $m+1, m+2, m+3$ 에서의 UL 전송을 위하여 사용할 수 있다.
- [180] 도 13-(b)는 예견 능력과 관련하여 상술한 (2), 즉, 전력 할당이 수행되는 시점을 기준으로 UE의 예견 능력이 정의되는 경우를 나타낸다. 도 13-(b)를 참조하면, 시점 t_0 에서 MCG의 슬롯 n 에 대한 전력 할당이 수행되며, 시점 t_1 에서 SCG의 슬롯 m 에 대한 전력 할당이 수행된다. 이때 t_0 가 t_1 보다 늦으므로, UE는 슬롯 m 에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어 슬롯 n 에 대한 예견 능력이 없다고 정의될 수 있다. 즉, UE는 MCG의 슬롯 n 에서 UL 전송이 없다고 확신할 수 없다. 따라서, 비록 슬롯 n 에서의 UL 전송이 사용하는 전력이 MCG의 보장 전력보다 작다고 하더라도, 나머지 사용되지 않는 전력을 SCG의 슬롯 $m+1, m+2, m+3$ 에서의 UL 전송을 위하여 사용할 수 없다.
- [181] 상술한 바와 같이, 동적 전력 공유가 구성되고 UE가 최대 UE 전력에 다다른 경우, 전력 조정은 LTE 측이 아닌 NR 측에서 수행된다. 이는 2가지 측면에서 장점이 있다. 첫 번째로, 일반적으로 LTE의 셀이 PCell이므로 NR 측에서 전력 조정을 수행하여야 PCell의 커버리지에 대한 영향을 최소화할 수 있다. 두 번째로, 상술한 바와 같이 LTE의 처리 시간(예를 들어, 4ms)이 일반적으로 NR의 처리 시간보다 길기 때문에 UE의 처리 측면에서 보다 구현이 쉽다.
- [182] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 공유의 또 다른 예를 나타낸다. 도 14는 LTE-NR 간의 DC에서 NR이 PCell임에도 불구하고 LTE의 CG의 전력을 동적 전력 공유시 처리 시간에 따라 줄여야 하는 상황을 나타낸다. NR이 PCell인 경우에도 PCell의 커버리지에 대한 영향을 최소화 하는 것은 여전히 중요하다.

따라서, 이러한 경우 전력 조정이 NR 측이 아닌 LTE 측에서 수행될 수 있다. 다만, LTE 측에서의 전력 조정을 위해서는 LTE 측에서 보다 타이트한 처리 시간이 요구된다.

- [183] 도 14를 참조하면, NR이 MCG에 대응하고 LTE가 SCG에 대응하는 경우, 시점 t_0 에서 MCG의 슬롯 n 에 대한 UL 그랜트가 전송되며, 시점 t_1 에서 SCG의 서브프레임 m 에 대한 UL 그랜트가 전송된다. 이때 t_1 가 t_0 보다 빠르므로, UE는 서브프레임 m 에서의 UL 전송을 위한 전력을 결정함에 있어 슬롯 n 에 대한 예전 능력이 없다고 정의될 수 있다. 따라서, SCG의 서브프레임 m 에서 전력 조정을 수행해야 하는 경우 보다 타이트한 처리 시간 없이는 전력 조정을 수행할 수 없다.
- [184] LTE 측에서 UE의 처리 시간에 영향을 주지 않으면서 NR-LTE 간의 DC에서 동적 전력 공유를 수행하는 방법으로, 아래의 사항이 고려될 수 있다.
- [185] (1) LTE-NR 간의 DC와 동일하게, 전력 조정은 LTE 측에 영향을 주지 않고 오직 NR 측에서만(즉, PCell에서만) 수행될 수 있다. 그러나, 이러한 방법은 PCell의 커버리지가 보장될 수 없다는 단점이 있다.
- [186] (2) NR이 LTE보다 짧은 처리 시간으로 어떠한 PUSCH/PUCCH를 스케줄 하지 않는다는 가정 하에, LTE 측에서 전력 조정이 수행될 수 있다. 즉, 네트워크는 NR 측에서 PUSCH/PUCCH를 LTE의 처리 시간보다 먼저(예를 들어, 4ms보다 먼저) 스케줄 할 것으로 보장할 수 있고, UE는 타이트한 처리 시간 없이도 LTE 측에서 전력 조정을 수행할 수 있다.
- [187] (3) 전력 조정은 LTE/NR에 관계 없이 더 늦게 스케줄 되는 UL 전송에 대하여 수행될 수 있다. 즉, 먼저 스케줄 되는 UL 전송이 전력 할당에 있어 우선 순위를 가진다. 예를 들어, 도 14에서 LTE에서의 UL 전송이 NR에서의 UL 전송보다 먼저 스케줄 되므로, LTE에서의 UL 전송을 위한 전력이 보호받는다. 이에 따라, UE가 동적 전력 공유를 위하여 타이트한 처리 시간을 지원할 필요가 없다.
- [188] 이하, 본 발명에 따라 전력이 제한되는 경우에 전력 공유를 수행하는 방법을 설명한다. 각 CG에서 결정된 전력이 각 CG에서 허용된 전력을 넘는 경우가 발생할 수 있다. 이때 전력 조정 또는 채널/OFDM 심벌 전송 생략 등이 필요하다.
- [189] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 TTI 및 서로 다른 뉴머럴로지가 다중화 되는 경우를 나타낸다. 전력이 제한되는 경우에 전력 공유를 수행하는 방법을 설명하기 위하여, 도 15와 같은 경우가 고려될 수 있다.
- [190] 이하 설명의 편의를 위하여, PUSCH는 슬롯(예를 들어, 14 OFDM 심벌) 상에서 주어진 뉴머럴로지의 UL 데이터 채널을 의미한다. sPUSCH(short PUSCH)는 sTTI(예를 들어, 도 15에서 2 또는 3 OFDM 심벌) 상에서 주어진 뉴머럴로지의 UL 데이터 채널을 의미한다. PUCCH는 슬롯(예를 들어, 14 OFDM 심벌) 상에서 주어진 뉴머럴로지의 UL 제어 채널을 의미한다. sPUCCH(short PUCCH)는 sTTI(예를 들어, 도 15에서 2 또는 3 OFDM 심벌) 상에서 주어진 뉴머럴로지의 UL 제어 채널을 의미한다. 하나의 반송파 또는 CG 내에 서로 다른 TTI가

존재하거나 및/또는 복수의 반송파 또는 CG가 서로 다른 뉴머럴로지를 사용할 수 있다. 이러한 경우, 복수의 채널의 충돌에 따라 전력 제한이 필요할 수 있고, 다음의 사항이 고려될 수 있다.

[191] 먼저, 단일 반송파의 경우, 다음의 사항이 고려될 수 있다.

[192] (1) PUCCH + PUSCH 또는 sPUCCH + sPUSCH:

[193] - (s)PUCCH 또는 (s)PUSCH에 대한 전력 제한: 최대 UE 전력으로 조정된다.

[194] - PUCCH + PUSCH 또는 sPUCCH + sPUSCH에 대한 전력 제한: PUSCH 또는 sPUSCH의 전력이 조정된다. 이때 PUSCH 또는 sPUSCH의 전력은 0으로 조정될 수도 있다. 또는, PUCCH + PUSCH에 대하여 전력 제한이 필요한 경우, PUCCH/PUSCH의 동시 전송 구성과 관계 없이, (s)PUSCH 상의 UCI(UL control information) 피기백 전송이 고려될 수 있다.

[195] 표 1은 PUSCH와 PUCCH/sPUCCH 충돌에 따른 전력 제한을 나타낸다.

[196] [표1]

	PUSCH (PUCCH와 부분적으로 겹침)	PUSCH (PUCCH와 완전히 겹침)
sPUCCH (예를 들어, 1/2 OFDM 심벌)	- 구성된 경우, PUSCH가 짧아질 수 있다.- PUCCH와 PUSCH의 파형이 동일하고, PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 구성된 경우, PUCCH와 PUSCH는 동시에 전송될 수 있다. 또는, 부분적으로 겹치는 경우, PUCCH는 PUSCH 상에 피기백되거나, 또는 생략된다.	- PUCCH와 PUSCH의 파형이 동일하고, PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 구성된 경우, PUCCH와 PUSCH는 동시에 전송될 수 있다.- 그렇지 않으면, PUCCH는 PUSCH 상에 피기백된다.
PUCCH (예를 들어, 4 또는 그보다 많은 OFDM 심벌)	- PUCCH와 PUSCH의 파형이 동일하고, PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 구성된 경우, PUCCH와 PUSCH는 동시에 전송될 수 있다. 또는, 부분적으로 겹치는 경우, PUCCH는 PUSCH 상에 피기백되거나, 또는 생략된다.	- PUCCH와 PUSCH의 파형이 동일하고, PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 구성된 경우, PUCCH와 PUSCH는 동시에 전송될 수 있다.- 그렇지 않으면, PUCCH는 PUSCH 상에 피기백된다.

[197] (2) sPUCCH + PUSCH 또는 PUCCH + sPUSCH: 이 경우, 상술한 "(1) PUCCH/PUSCH와 sPUCCH/sPUSCH의 충돌의 경우와 유사한 메커니즘이 동작할 수 있다. 다만, sPUCCH/PUSCH를 위하여 UCI가 PUSCH 상에 피기백 되는 대신, sPUCCH가 전송되고 PUSCH가 생략될 수 있다.- (s)PUCCH 또는 (s)PUSCH에

대한 전력 제한: 최대 UE 전력으로 조정된다.

- [198] - sPUCCH + PUSCH에 대한 전력 제한: PUSCH의 전력이 조정된다. 이때 PUSCH의 전력은 0으로 조정될 수도 있다.
- [199] - PUCCH + sPUSCH에 대한 전력 제한: PUCCH 또는 sPUSCH의 전력이 조정된다. 이는 네트워크에 의하여 구성되거나, QoS(quality of service)를 기반으로 결정될 수 있다. 또는, PUCCH + PUSCH에 대하여 전력 제한이 필요한 경우, PUCCH/PUSCH의 동시 전송 구성과 관계 없이, (s)PUSCH 상의 UCI 피기백 전송이 고려될 수 있다.
- [200] 복수의 반송파의 경우, 다음의 사항이 고려될 수 있다.
- [201] (1) 하나의 반송파가 복수의 채널을 가지는 경우로 처리하고, 반송파 간에 전력 제어가 수행될 수 있다.
- [202] (2) 동일한 스케줄링 인터벌을 가지는 복수의 채널을 가지는 경우로 처리하고, 서로 다른 스케줄링 인터벌을 가지는 반송파 간에 전력 제어가 수행될 수 다. 2개의 반송파가 동일한 스케줄링 인터벌을 가지지 않으면, 상술한 (1)이 사용될 수 있다.
- [203] 표 2는 복수의 반송파 간에 서로 다른 채널이 충돌하는 경우를 나타낸다. 표 2의 경우 1, 경우 2, 경우 3은 후술한다.

[204] [표2]

	PUCCH	PUSCH	PUCCH + PUSCH	sPUCCH	sPUSCH	sPUCCH H + sPUSCH H	PUCCH + sPUSCH H	sPUCCH H + PUSCH
PUCCH	경우 1	경우 2	경우 1 + 경우 2	경우 1	경우 2	경우 1 + 경우 2	경우 1 + 경우 2	경우 1 + 경우 2
PUSCH		경우 3	경우 1 + 경우 3	경우 2	경우 3	경우 2 + 경우 3	경우 2 + 경우 3	경우 2 + 경우 3
PUCCH + PUSCH			경우 1 + 경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2	경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2 + 경우 3
sPUCCH				경우 1	경우 2	경우 1 + 경우 2	경우 1 + 경우 2	경우 1 + 경우 2
sPUSCH					경우 3	경우 2 + 경우 3	경우 2 + 경우 3	경우 2 + 경우 3
sPUCCH H + sPUSCH H						경우 1 + 경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2 + 경우 3
PUCCH + sPUSCH H							경우 1 + 경우 2 + 경우 3	경우 1 + 경우 2 + 경우 3
sPUCCH H + PUSCH								경우 1 + 경우 2 + 경우 3

[205] - 경우 1: CG 내에서 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성 가능하다. CG 내에서 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성되면, 이는 오직 반송파 간에만 적용될 수

있다. 또한, CG 내에서 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성되면 PUCCH/sPUCCH의 동시 전송도 구성/지원되는 것으로 가정할 수 있다. 또는, PUCCH/sPUCCH의 동시 전송은 별개로 구성될 수 있다. 한편, 서로 다른 UL 반송파에서 서로 다른 뉴머럴로지가 사용될 수 있다. 따라서, PUCCH/PUSCH의 동시 전송도 서로 다른 전송을 의미할 수 있다. 따라서, 실제 PUCCH 전송 구간에 관계 없이, PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 일반적으로 구성될 수 있다. 이는 오직 반송파 간에만 적용되거나, 또는 반송파 안에서뿐만 아니라 반송파 간에도 적용될 수 있다. PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성된 경우, 구성된 2개의 PUCCH 모두 전송된다. 전력 제한이 발생하면, 2개의 채널에 대한 동일한 전력 조정 또는 나중에 전송되는 채널에 대한 전력 조정(즉, 빨리 전송되는 채널을 우선시) 또는 더 오래 전송되는 채널에 대한 전력 조정이 수행될 수 있다.- 경우 2: CG 내에서 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성 가능하다. CG 내에서 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성되면, 이는 오직 반송파 간에만 적용되거나, 또는 반송파 안에서뿐만 아니라 반송파 간에도 적용될 수 있다. 또한, CG 내에서 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성되면 sPUCCH/PUSCH, sPUCCH/sPUSCH 및 PUCCH/sPUSCH의 동시 전송도 구성/지원되는 것으로 가정할 수 있다. 이는 오직 반송파 간에만 적용되거나, 또는 반송파 안에서뿐만 아니라 반송파 간에도 적용될 수 있다. PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 구성된 경우, PUCCH와 PUSCH는 동시에 전송된다. 그렇지 않으면, UCI는 PUSCH에 피기백 된다. 전력 제한이 발생하면, PUSCH의 전력이 조정된다.

- [206] - 경우 3: CA 상황에서 PUSCH/PUSCH 동시 전송은 언제나 지원된다. UE가 전력 증폭기(amplifier)를 공유하여 하나의 반송파의 전력 일시 구간(power transient period)이 다른 반송파에 영향을 미칠 때, 동일한 전력 일시 구간 또는 동일한 뉴머럴로지가 사용되거나, 또는 네트워크가 전력 일시 구간을 처리할 수 있다. 유사하게 반송파 간에는, PUSCH/sPUSCH의 동시 전송이 지원될 수 있다.
- [207] - 경우 1 + 경우 2: PUCCH/PUSCH 또는 PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 네트워크의 구성을 기반으로 처리되면, 나머지는 PUSCH와 함께 UCI 피기백 되거나, 또는 PUCCH + PUSCH 또는 PUCCH + PUSCH + PUSCH의 경우를 따를 수 있다. PUCCH + PUSCH는 상술한 경우 2를 따를 수 있다. PUCCH + PUSCH는 상술한 경우 1을 따를 수 있다.
- [208] - 경우 2 + 경우 3: PUCCH/PUSCH의 동시 전송이 네트워크의 구성을 기반으로 처리되면, 나머지는 PUSCH와 함께 UCI 피기백 + PUSCH, 또는 PUCCH + PUSCH + PUSCH의 경우를 따를 수 있다. PUSCH + PUSCH는 상술한 경우 2를 따를 수 있고, 이때 UCI를 포함하지 않는 PUSCH에 전력 조정이 수행될 수 있다. PUCCH + PUSCH + PUSCH는 상술한 경우 1을 따를 수 있고, 동일한 전력 조정이 PUSCH 간에 수행될 수 있다. 단, UCI를 포함하는 PUSCH가 우선 순위를 가질 수 있다.
- [209] 도 16은 본 발명에 일 실시예에 따라 UE가 전력을 제어하는 방법을 나타낸다.

상술한 본 발명에 대한 설명이 본 실시예에 적용될 수 있다.

- [210] 단계 S1600에서, UE는 제1 처리 시간을 가지는 제1 반송파 내에서 특정 시점에 UL(uplink) 전송이 수행되는지 여부를 결정한다. 단계 S1610에서, UE는 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되지 않는 것으로 결정되면, 상기 제1 처리 시간보다 짧은 제2 처리 시간을 가지는 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 상기 제1 반송파의 보장 전력을 기반으로 결정한다. 상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력은 최대 UE 전력에서 상기 제1 반송파의 보장 전력을 제외한 전력 이상으로 결정될 수 있다. 즉, 상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 결정함에 있어 상기 제1 반송파의 보장 전력을 빌릴 수 있다.
- [211] 상기 제1 처리 시간은 제1 스케줄링 구간, 제1 스케줄링 단위 또는 제1 TTI 중 어느 하나이며, 상기 제2 처리 시간은 제2 스케줄링 구간, 제2 스케줄링 단위 또는 제2 TTI 중 어느 하나일 수 있다. 또는, 상기 제1 처리 시간은 제1 부반송파 간격을 가지는 제1 뉴머럴로지에 맵핑되는 하나 이상의 심벌 또는 슬롯이며, 상기 제2 처리 시간은 상기 제1 부반송파 간격보다 더 큰 제2 부반송파 간격을 가지는 제2 뉴머럴로지에 맵핑되는 하나 이상의 심벌 또는 슬롯일 수 있다. 상기 제1 반송파는 3GPP LTE 또는 NR의 반송파이고, 상기 제2 반송파는 상기 NR의 반송파일 수 있다. 상기 제1 반송파는 제1 CG에 포함되고, 상기 제2 반송파는 제2 반송파 그룹에 포함될 수 있다.
- [212] 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되는지 여부는 제1 시점에서 결정되고, 상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력은 상기 제1 시점과 동일하거나 그보다 늦은 제2 시점에서 결정될 수 있다. 이때 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되는지 여부는 상기 제1 시점에서 UL 그랜트가 수신되는지 여부에 따라 결정될 수 있다. 또한, 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 상기 UL 전송이 수행되는지 여부는 상기 제1 반송파와 상기 제2 반송파가 가지는 서로 다른 TA를 기반으로 결정될 수 있다.
- [213] 한편, 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되는 것으로 결정되면, 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력이 상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력보다 우선적으로 결정될 수 있다.
- [214] 도 17은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [215] UE(1700)는 프로세서(processor; 1710), 메모리(memory; 1720) 및 송수신부(1730)를 포함한다. 메모리(1720)는 프로세서(1710)와 연결되어, 프로세서(1710)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신부(1730)는 프로세서(1710)와 연결되어, 네트워크 노드(1800)로 무선 신호를 전송하거나, 네트워크 노드(1800)로부터 무선 신호를 수신한다. 프로세서(1710)는 본 명세서에서 설명된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 보다

- 구체적으로, 프로세서(1710)는 도 16에서 단계 S1600 및 S1610을 수행할 수 있다.
- [216] 네트워크 노드(1800)는 프로세서(1810), 메모리(1820) 및 송수신부(1830)를 포함한다. 메모리(1820)는 프로세서(1810)와 연결되어, 프로세서(1810)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신부(1830)는 프로세서(1810)와 연결되어, UE(1700)로 무선 신호를 전송하거나, UE(1700)로부터 무선 신호를 수신한다. 프로세서(1810)는 본 명세서에서 설명된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [217] 프로세서(1710, 1810)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(1720, 1820)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신부(1730, 1830)는 무선 주파수 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1720, 1820)에 저장되고, 프로세서(1710, 1810)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1720, 1820)는 프로세서(1710, 1810) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1710, 1810)와 연결될 수 있다.
- [218] 도 18은 도 17에서 도시된 UE의 프로세서를 나타낸다. UE의 프로세서(1710)는 변환 프리코더(1711), 부반송파 맵퍼(1712), IFFT(inverse fast Fourier transform)부(1713) 및 CP(cyclic prefix) 삽입부(1714)를 포함한다.
- [219] 상술한 예시적인 시스템에서, 상술된 본 발명의 특징에 따라 구현될 수 있는 방법들은 순서도를 기초로 설명되었다. 편의상 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로 설명되었으나, 청구된 본 발명의 특징은 단계들 또는 블록들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 다른 단계와 상술한 바와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

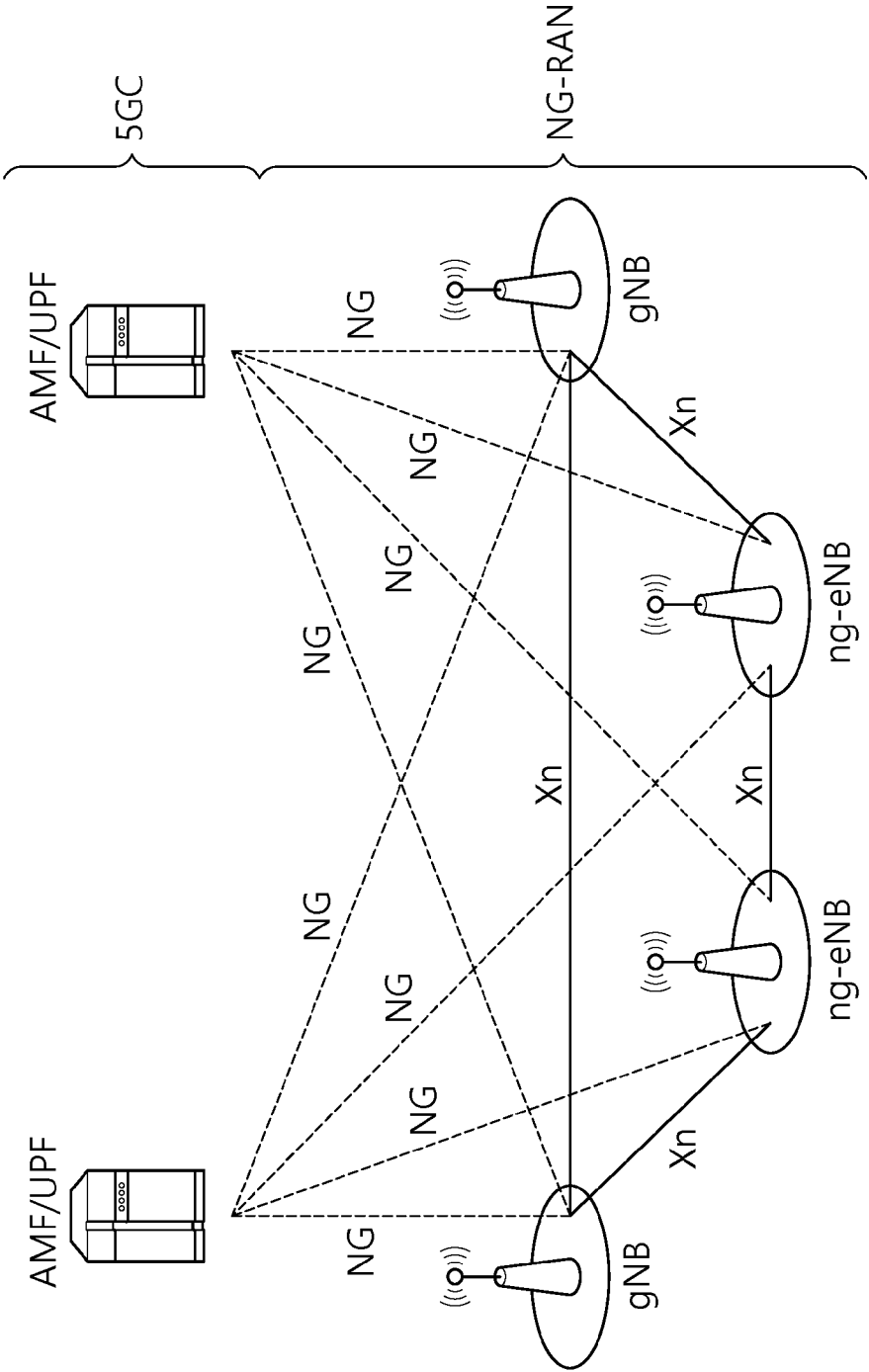
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)이 전력을 제어하는 방법에 있어서,
제1 처리 시간을 가지는 제1 반송파 내에서 특정 시점에 UL(uplink) 전송이 수행되는지 여부를 결정하고;
상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되지 않는 것으로 결정되면, 상기 제1 처리 시간보다 짧은 제2 처리 시간을 가지는 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 상기 제1 반송파의 보장 전력(guaranteed power)을 기반으로 결정하는 것을 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력은 최대 UE 전력에서 상기 제1 반송파의 보장 전력을 제외한 전력 이상으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 처리 시간은 제1 스케줄링 구간, 제1 스케줄링 단위 또는 제1 TTI(transmission time interval) 중 어느 하나이며,
상기 제2 처리 시간은 제2 스케줄링 구간, 제2 스케줄링 단위 또는 제2 TTI 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 처리 시간은 제1 부반송파 간격을 가지는 제1 뉴머럴로지에 맵핑되는 하나 이상의 심벌 또는 슬롯이며,
상기 제2 처리 시간은 상기 제1 부반송파 간격보다 더 큰 제2 부반송파 간격을 가지는 제2 뉴머럴로지에 맵핑되는 하나 이상의 심벌 또는 슬롯인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 반송파는 3GPP(3rd generation partnership project) long-term evolution (LTE) 또는 NR(new radio access technology)의 반송파이고,
상기 제2 반송파는 상기 NR의 반송파인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 반송파는 제1 반송파 그룹(CG; carrier group)에 포함되고,
상기 제2 반송파는 제2 반송파 그룹에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되는지 여부는 제1 시점에서 결정되고,
상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력은 상기 제1 시점과 동일하거나 그보다 늦은 제2 시점에서 결정되는 것을

- 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되는지 여부는
상기 제1 시점에서 UL 그랜트가 수신되는지 여부에 따라 결정되는 것을
특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 상기 UL 전송이 수행되는지
여부는 상기 제1 반송파와 상기 제2 반송파가 가지는 서로 다른 TA(timing
advance)를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되는 것으로
결정되면, 상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한
전력이 상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한
전력보다 우선적으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)에 있어서,
메모리;
송수신부; 및
상기 메모리 및 상기 송수신부와 연결되는 프로세서를 포함하며,
상기 프로세서는,
제1 처리 시간을 가지는 제1 반송파 내에서 특정 시점에 UL(uplink)
전송이 수행되는지 여부를 결정하고, 및
상기 제1 반송파 내에서 상기 특정 시점에 UL 전송이 수행되지 않는
것으로 결정되면, 상기 제1 처리 시간보다 짧은 제2 처리 시간을 가지는
제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력을 상기
제1 반송파의 보장 전력(guaranteed power)을 기반으로 결정하는 것을
특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 제2 반송파 내에서 상기 특정 시점에서의 UL 전송에 대한 전력은
최대 UE 전력에서 상기 제1 반송파의 보장 전력을 제외한 전력 이상으로
결정되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 제1 처리 시간은 제1 스케줄링 구간, 제1 스케줄링 단위 또는 제1
TTI(transmission time interval) 중 어느 하나이며,
상기 제2 처리 시간은 제2 스케줄링 구간, 제2 스케줄링 단위 또는 제2 TTI
중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 제1 처리 시간은 제1 부반송파 간격을 가지는 제1 뉴머럴로지에
맵핑되는 하나 이상의 심벌 또는 슬롯이며,

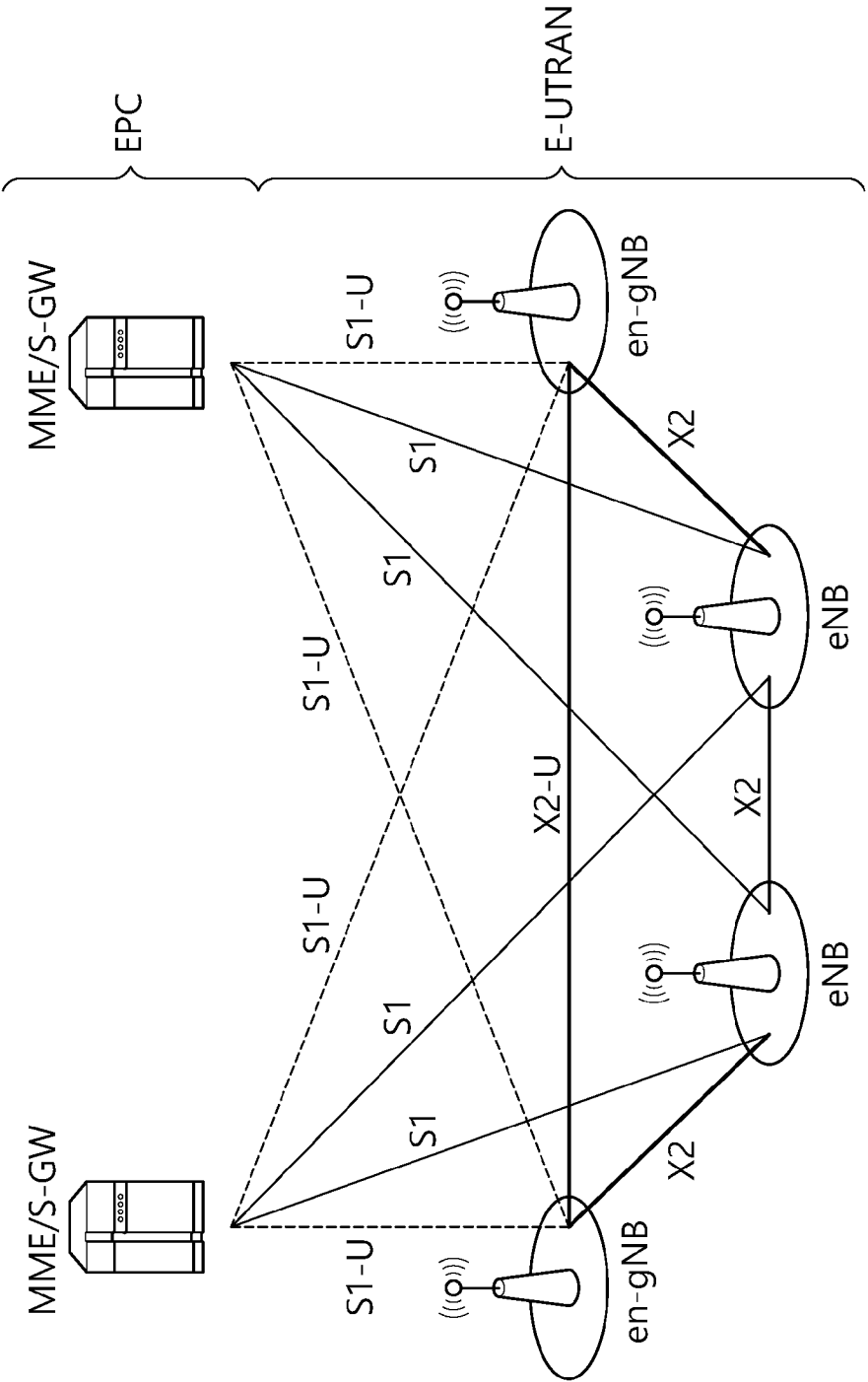
상기 제2 처리 시간은 상기 제1 부반송파 간격보다 더 큰 제2 부반송파 간격을 가지는 제2 뉴머럴로지에 맵핑되는 하나 이상의 심벌 또는 슬롯인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 제 11 항에 있어서,
상기 제1 반송파는 3GPP(3rd generation partnership project) long-term evolution (LTE) 또는 NR(new radio access technology)의 반송파이고,
상기 제2 반송파는 상기 NR의 반송파인 것을 특징으로 하는 단말.

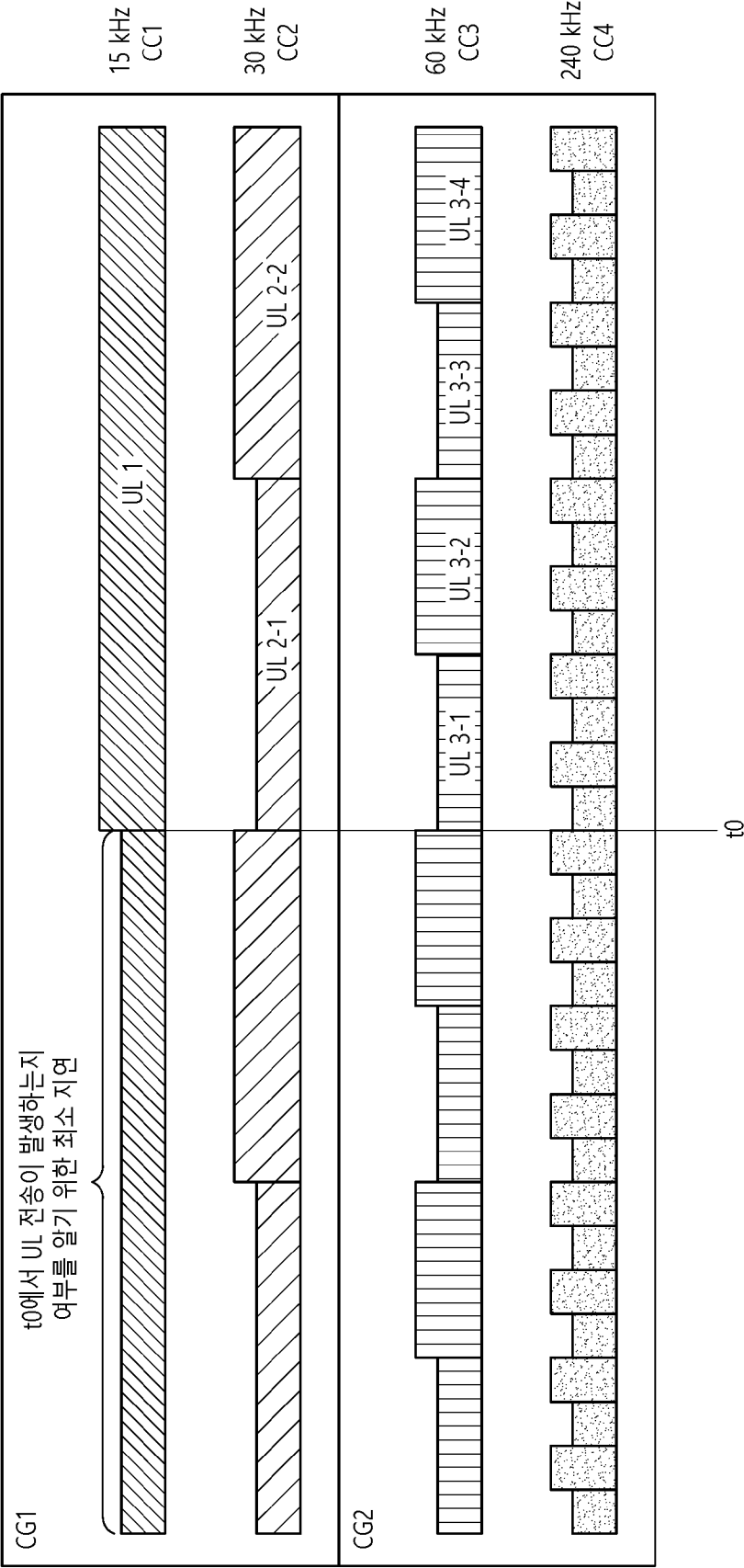
[도1]



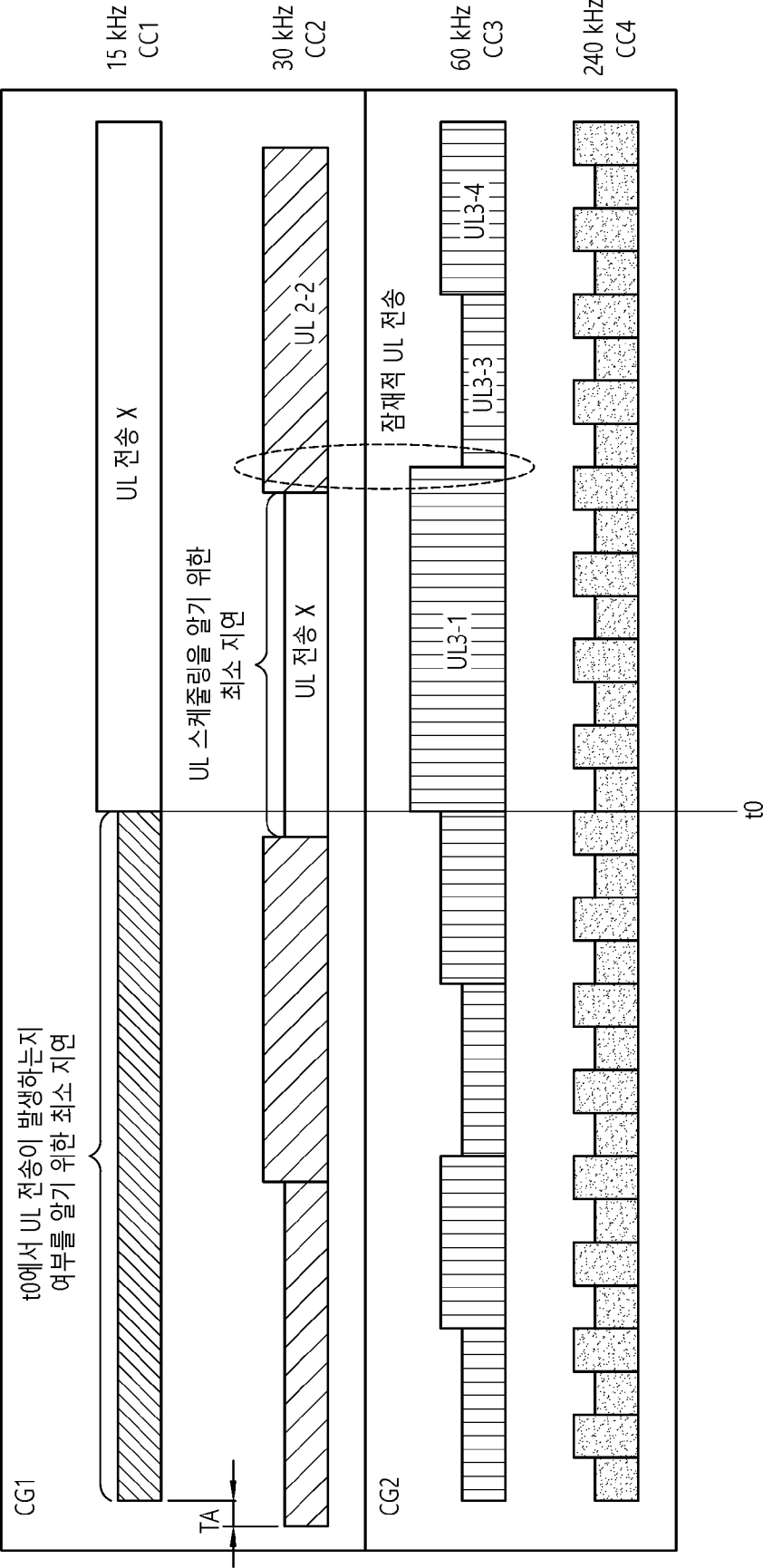
[도3]



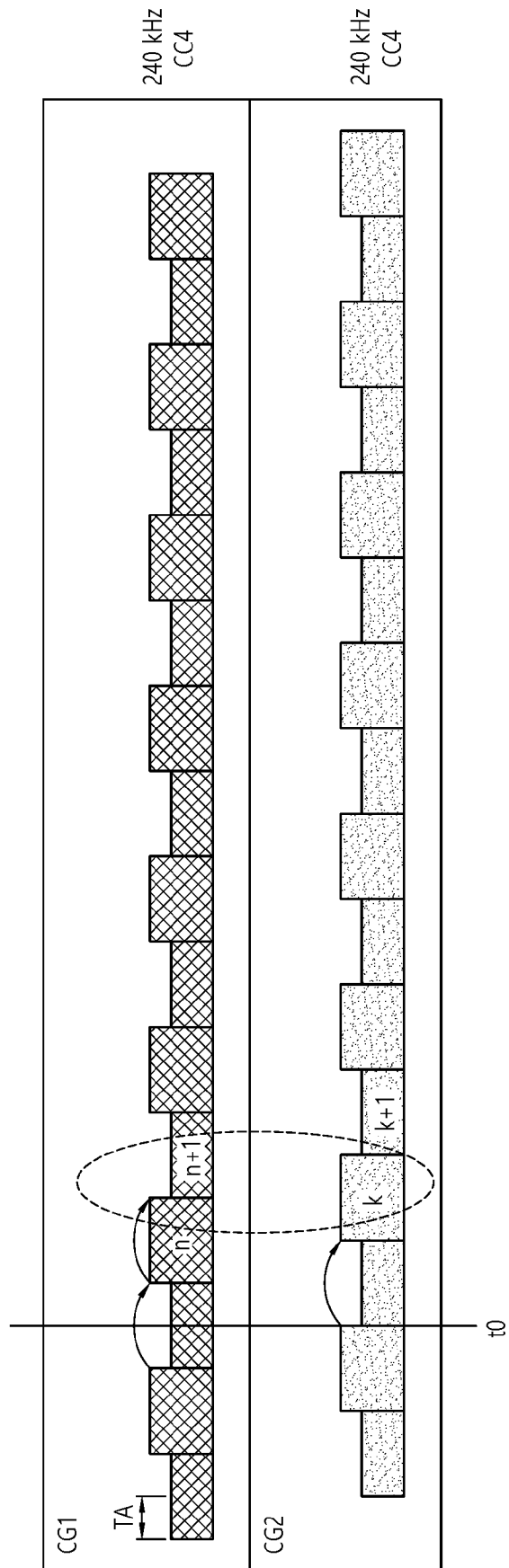
[도4]



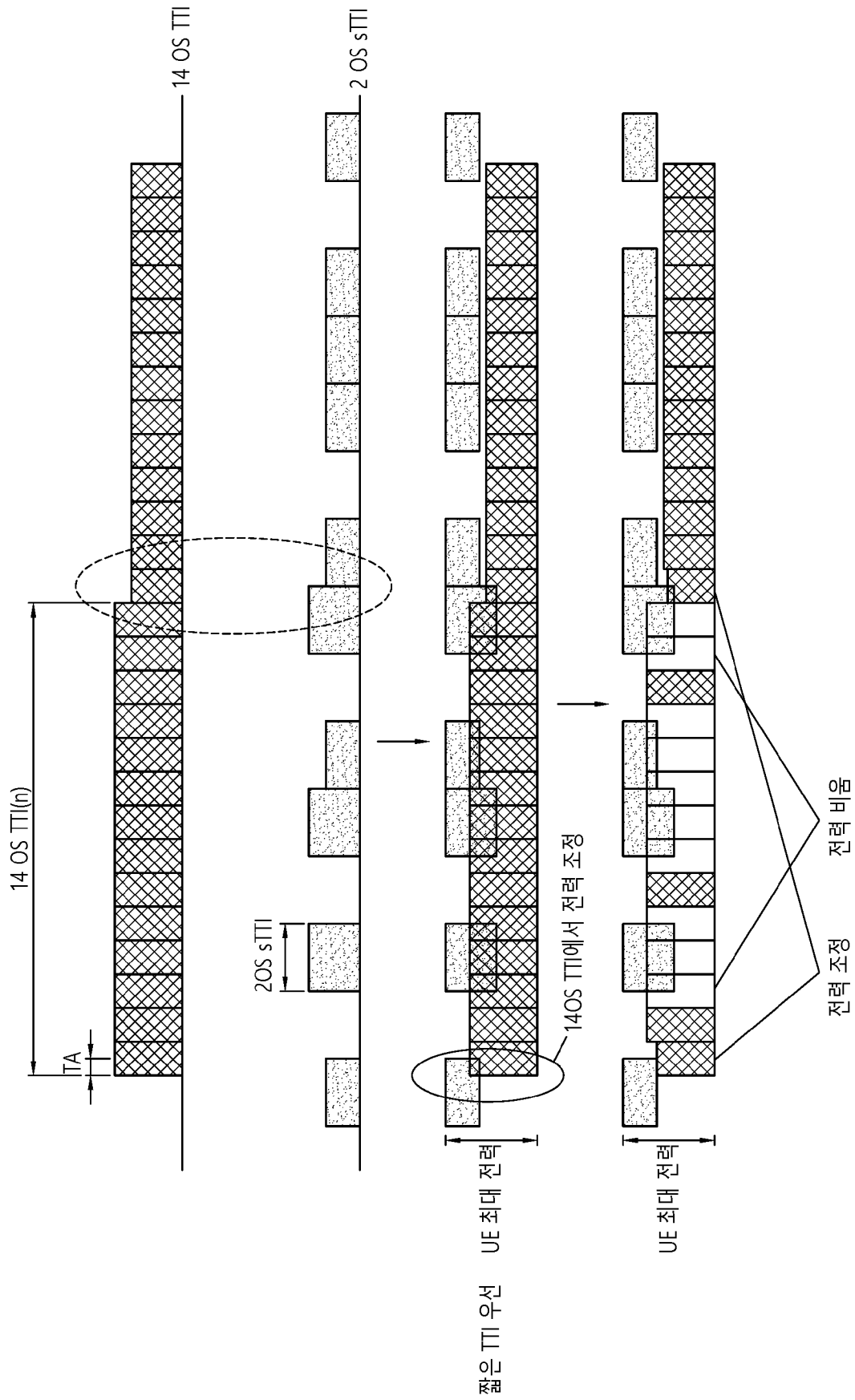
[도5]



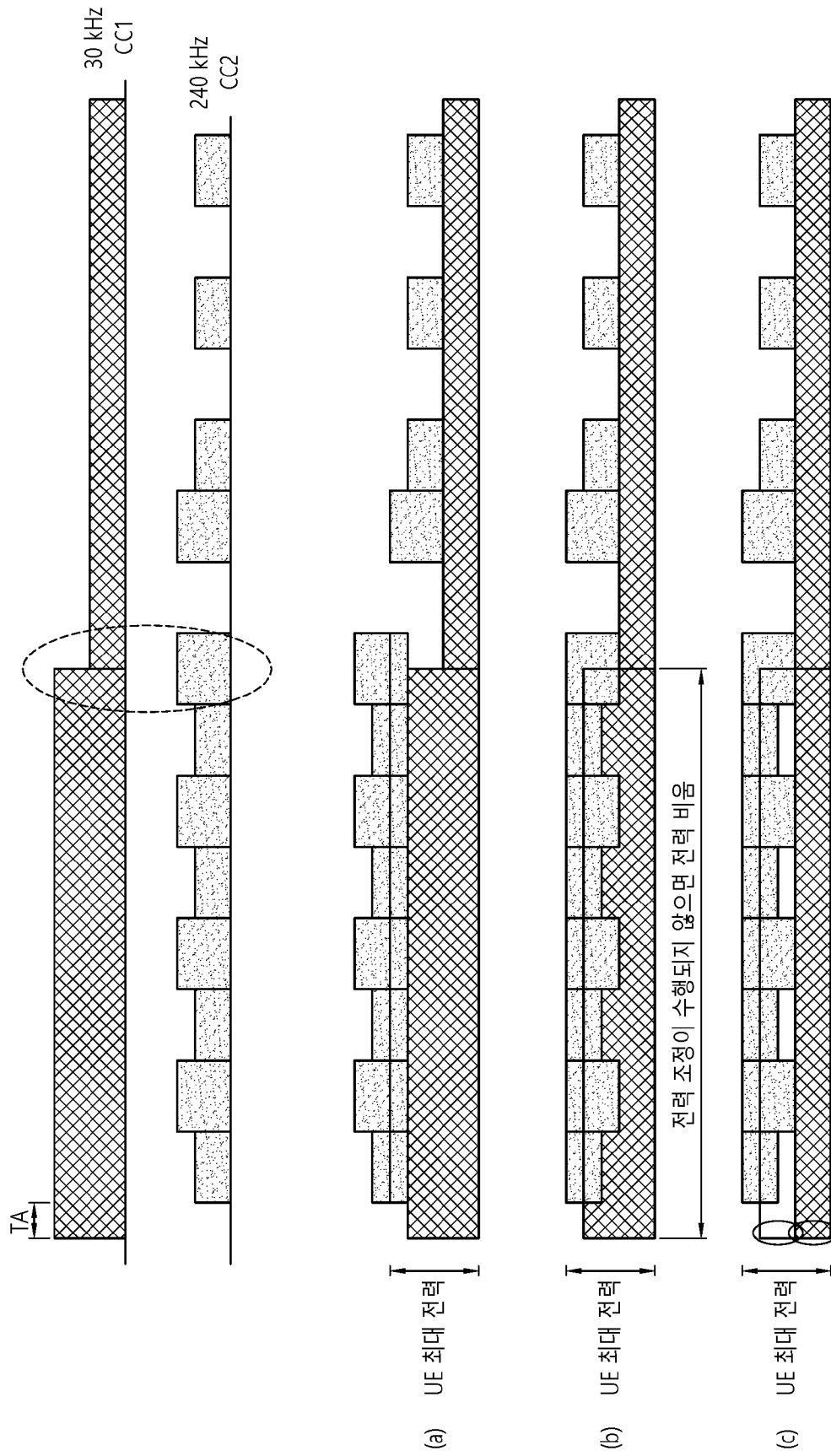
[56]



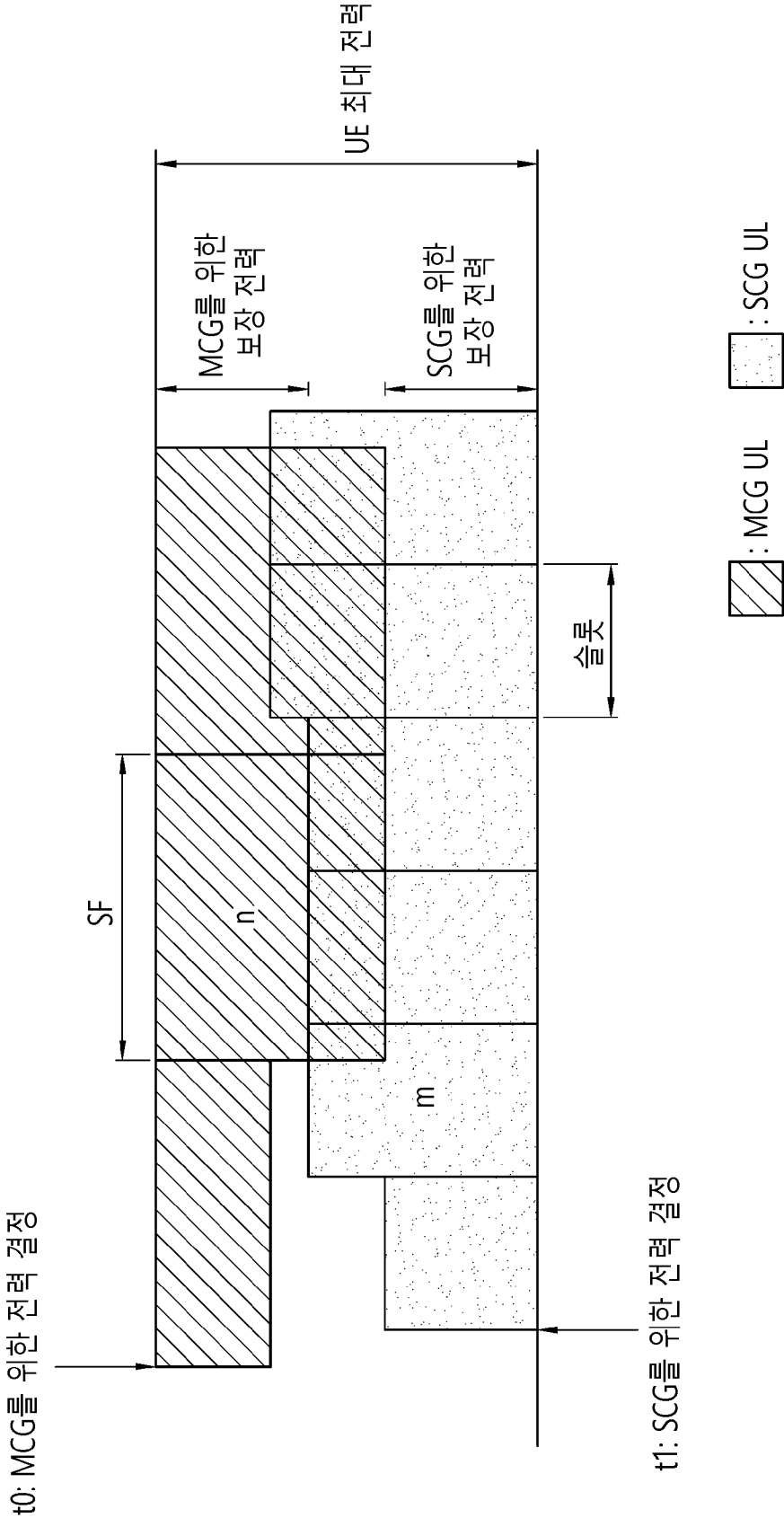
[도7]



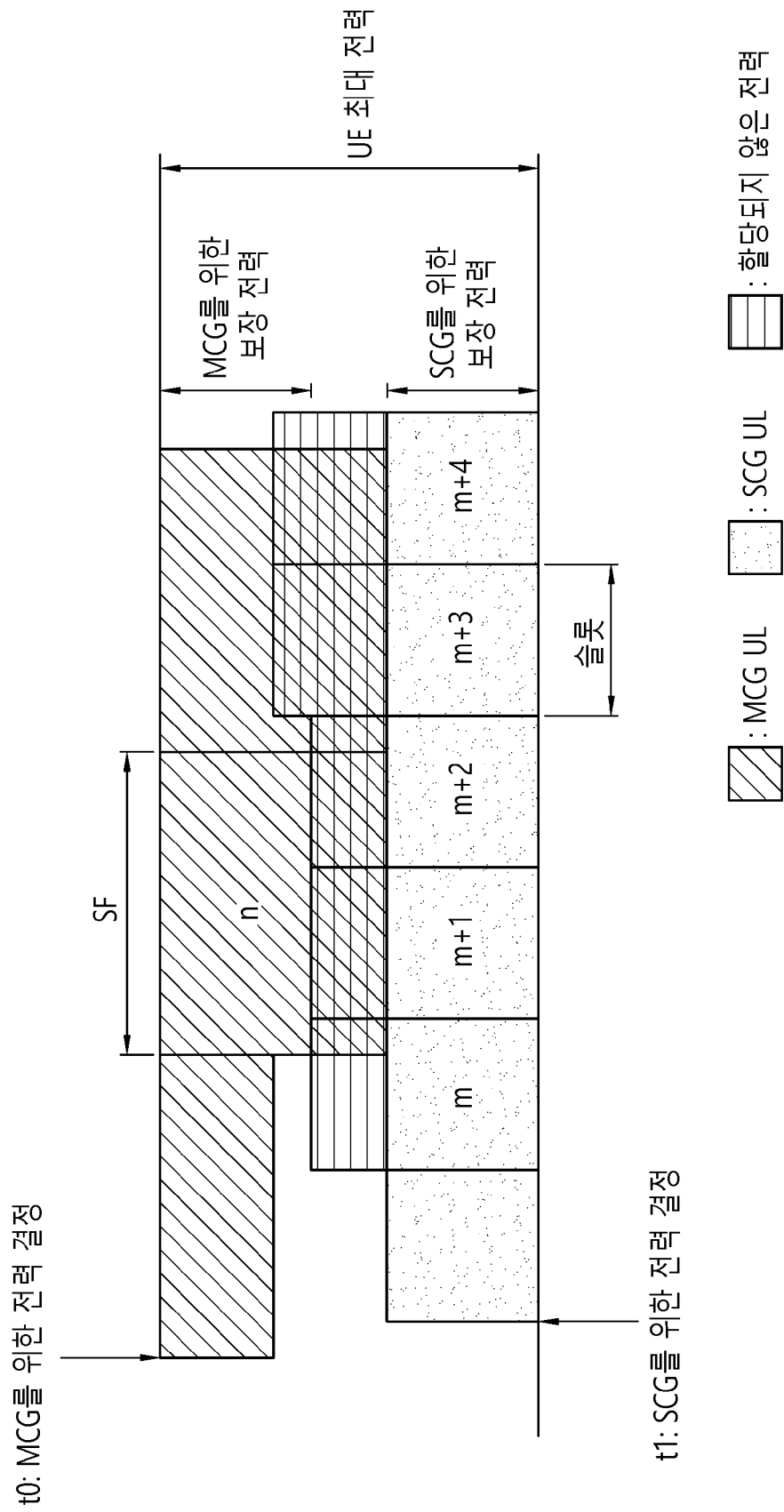
[도8]



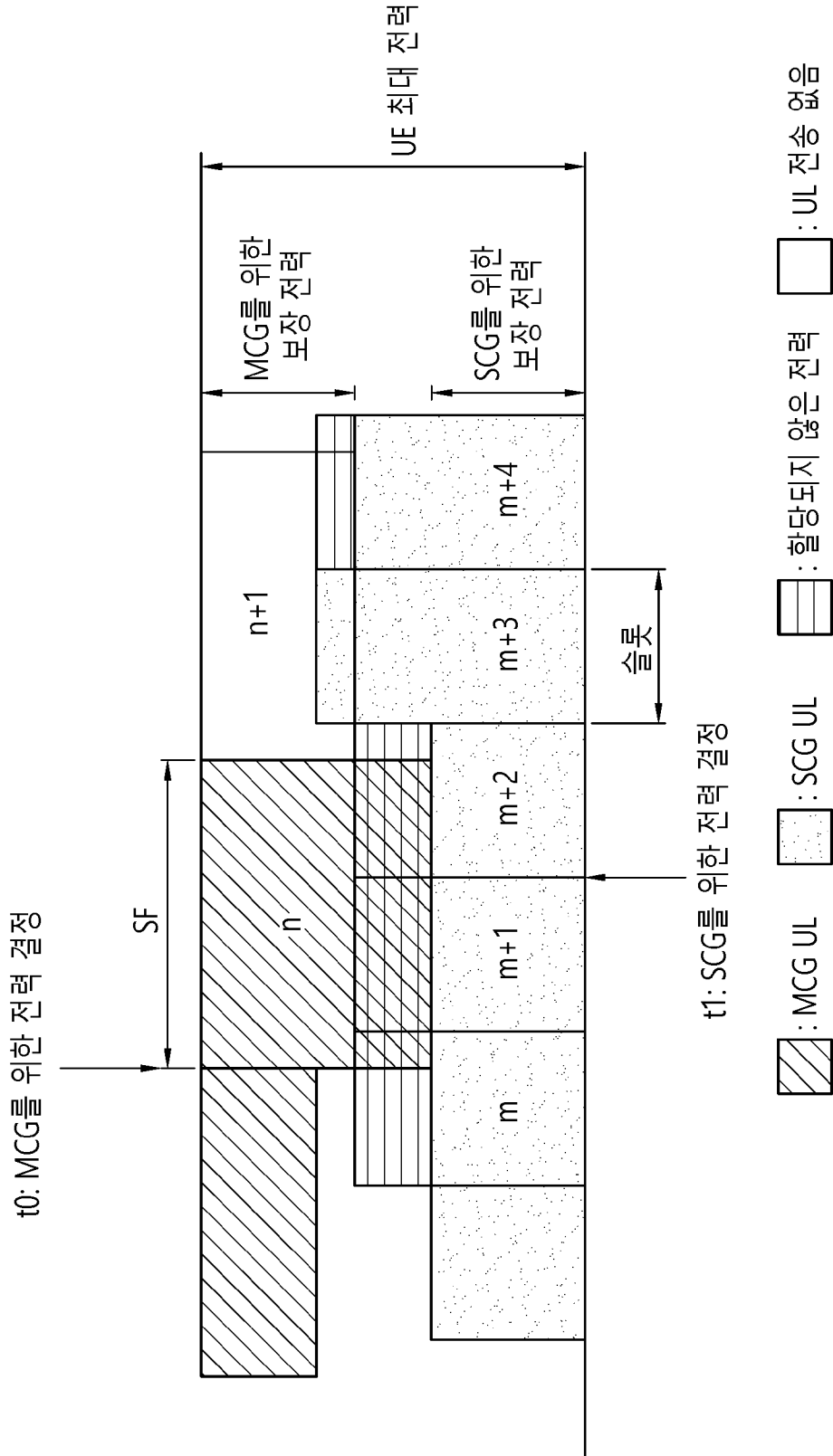
[도9]



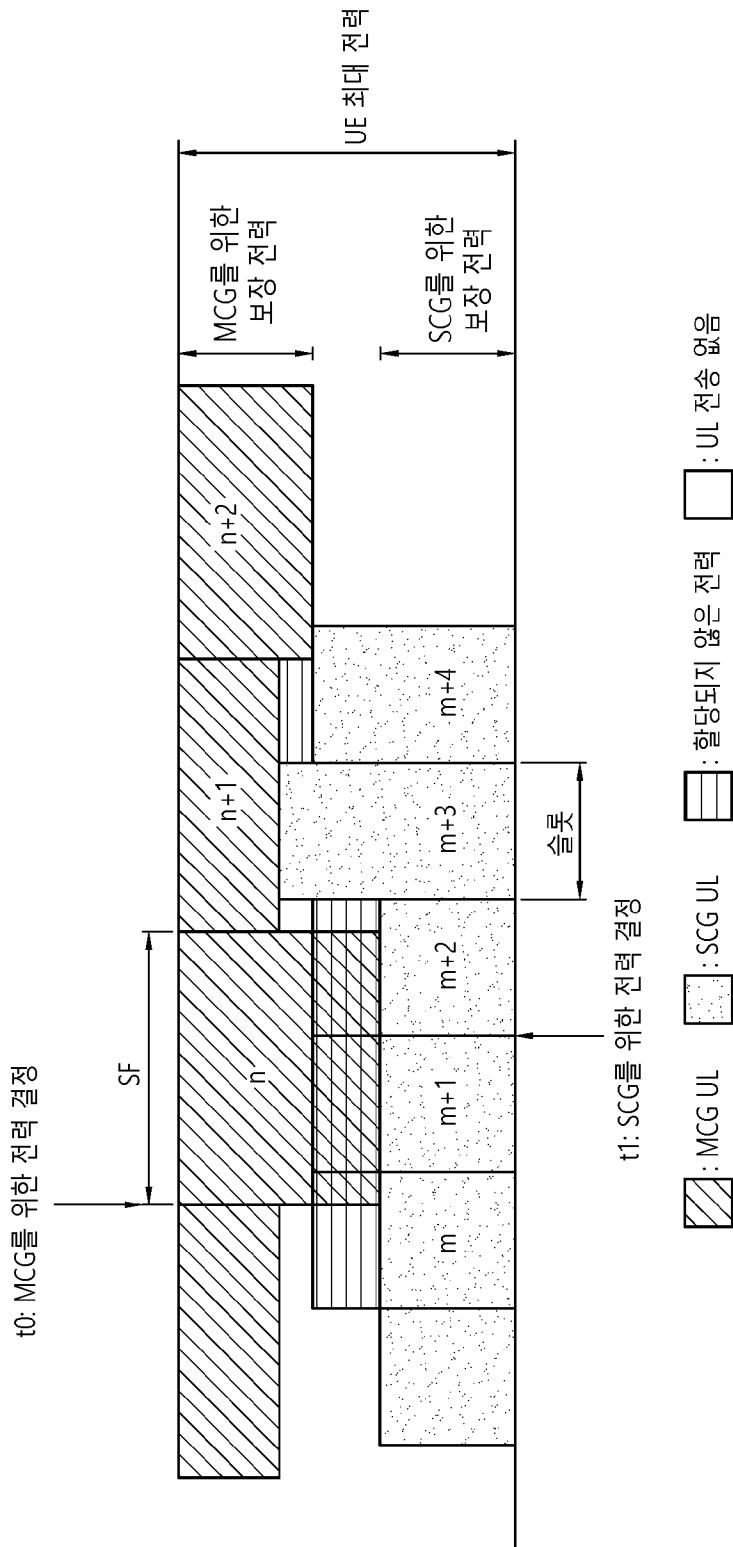
[도10]



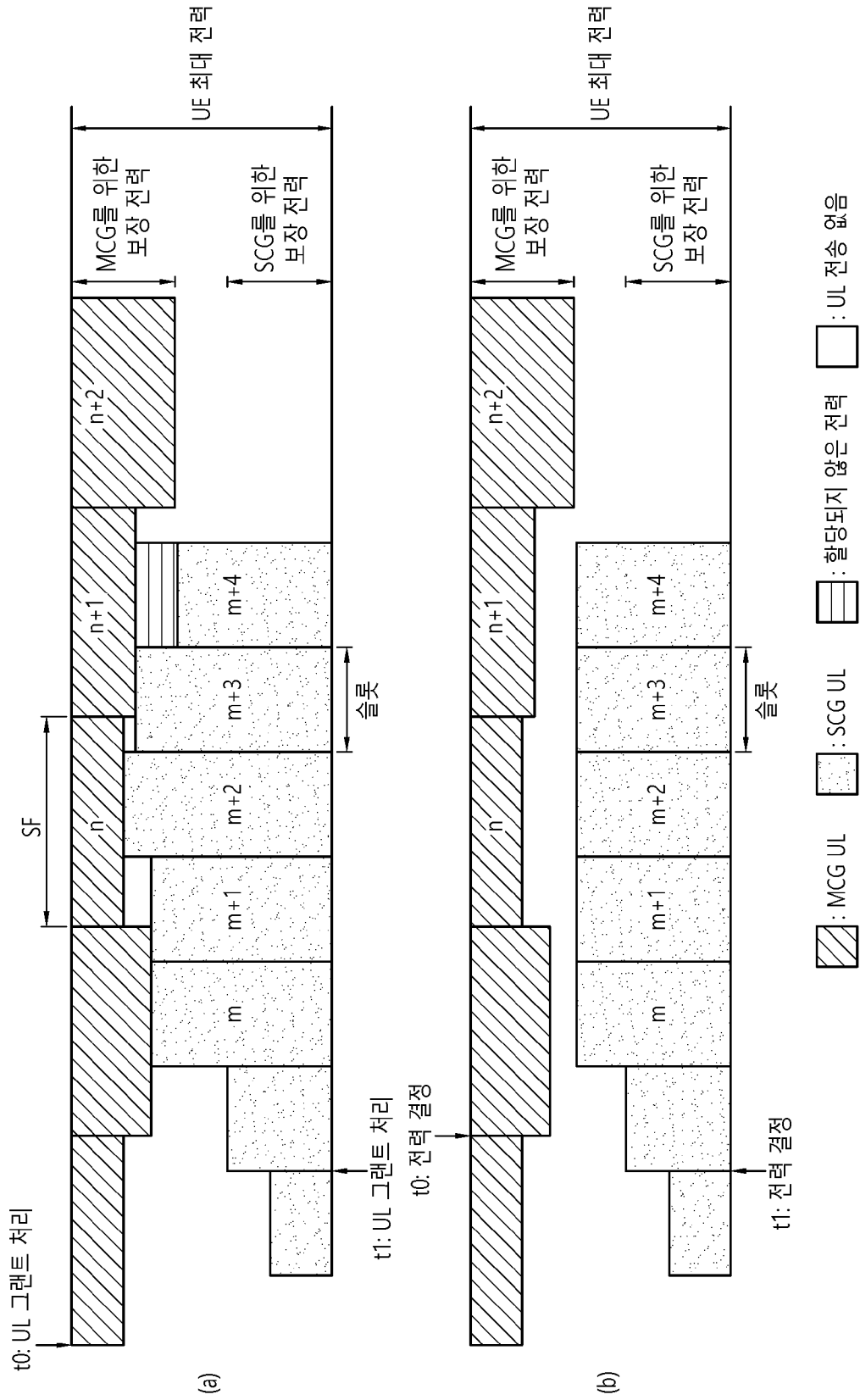
[도11]



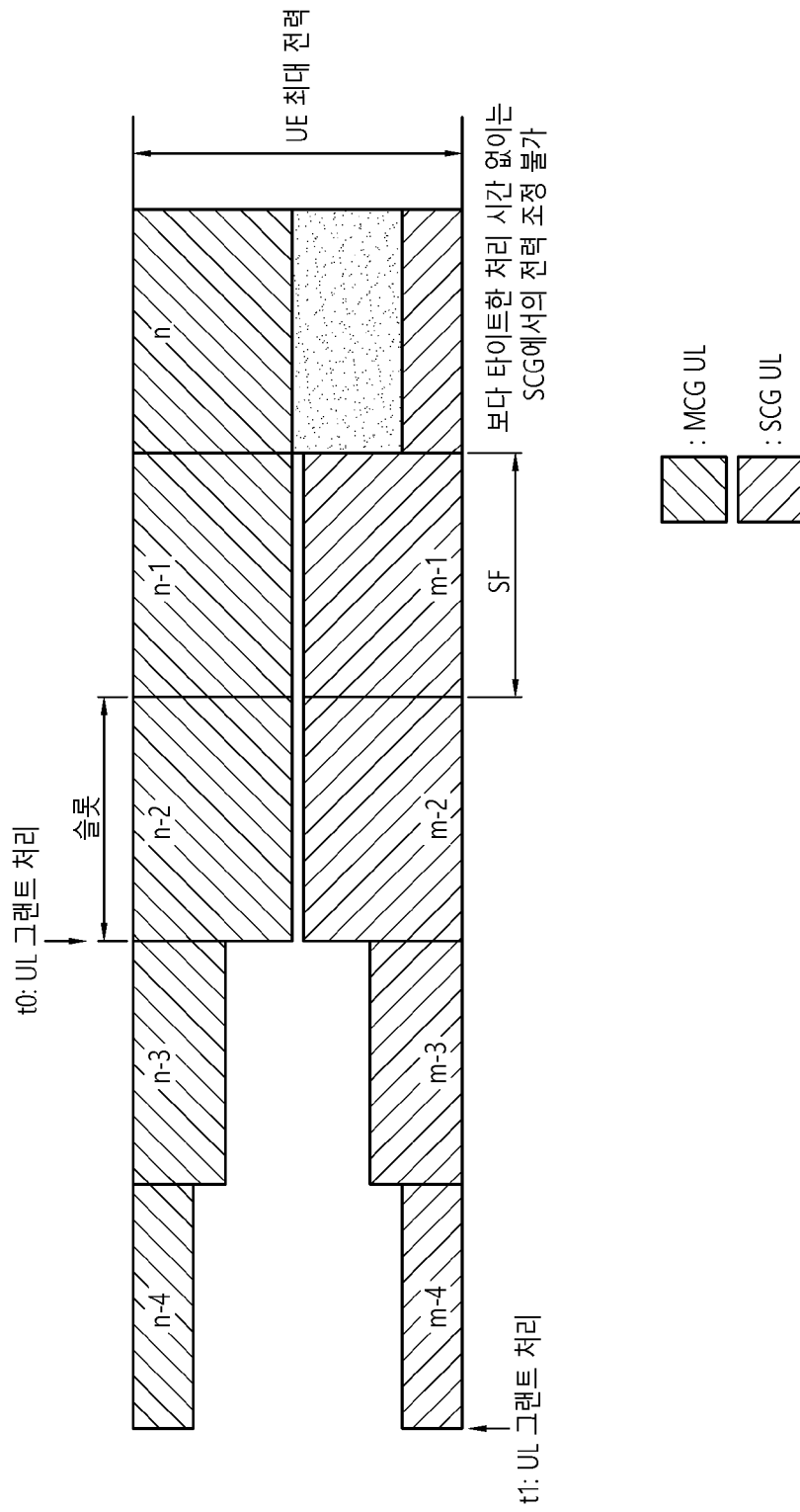
[도12]



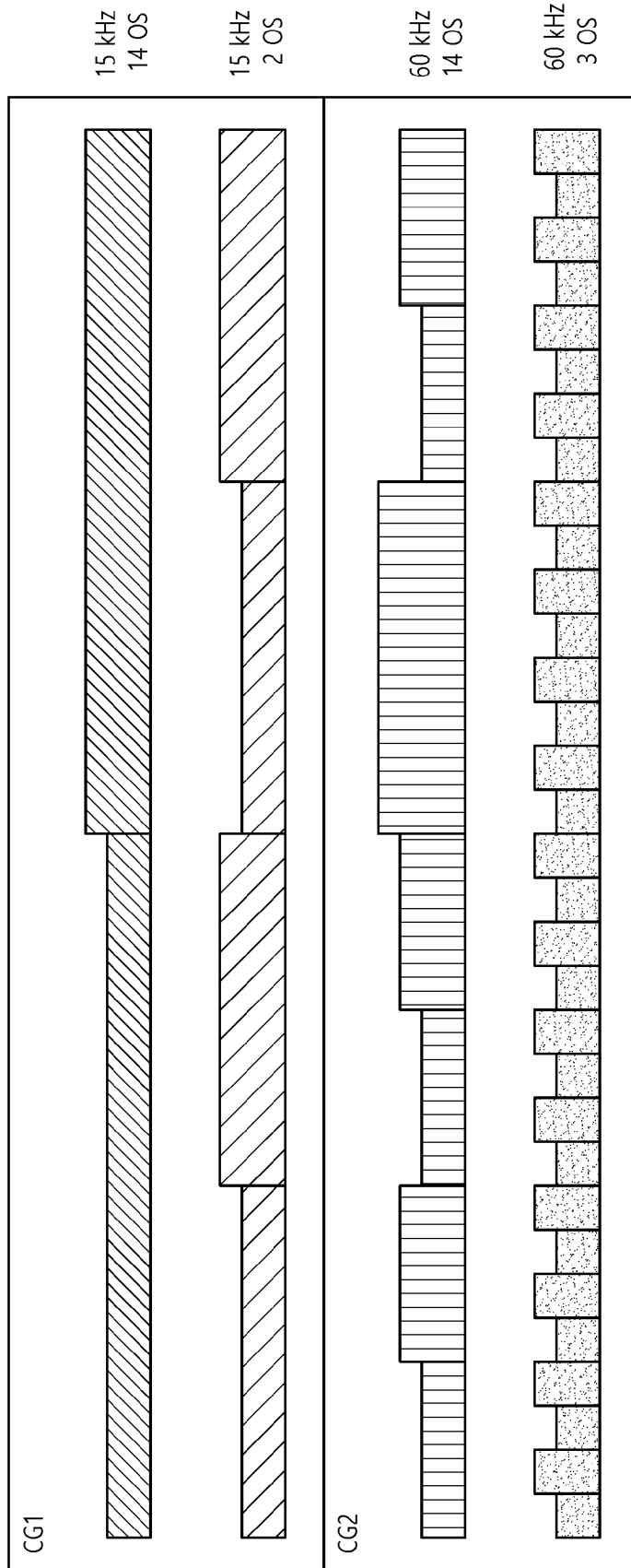
[도13]



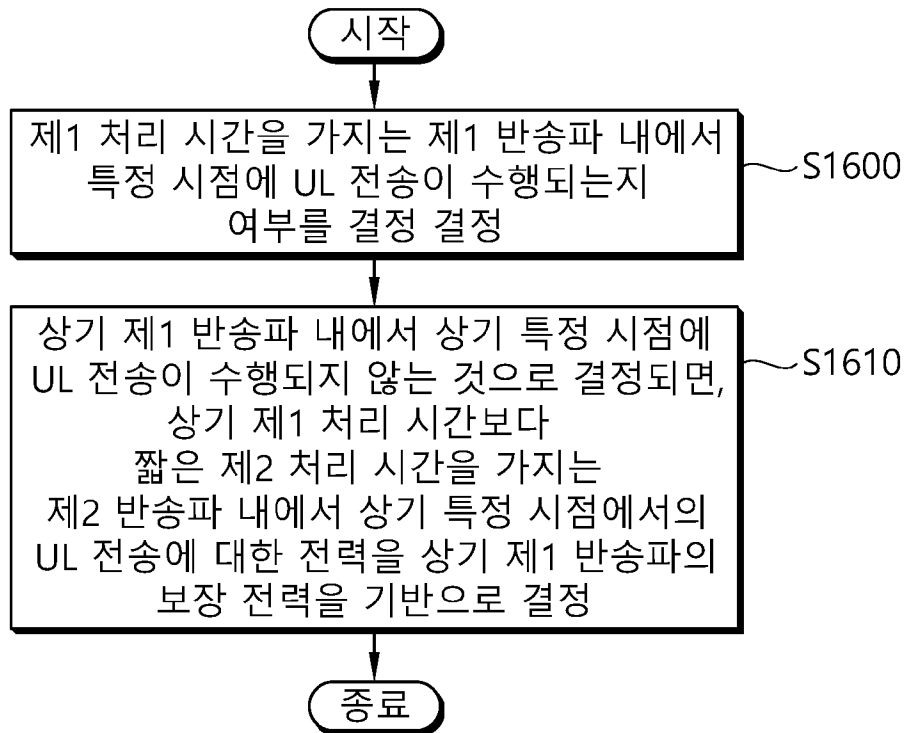
[도 14]



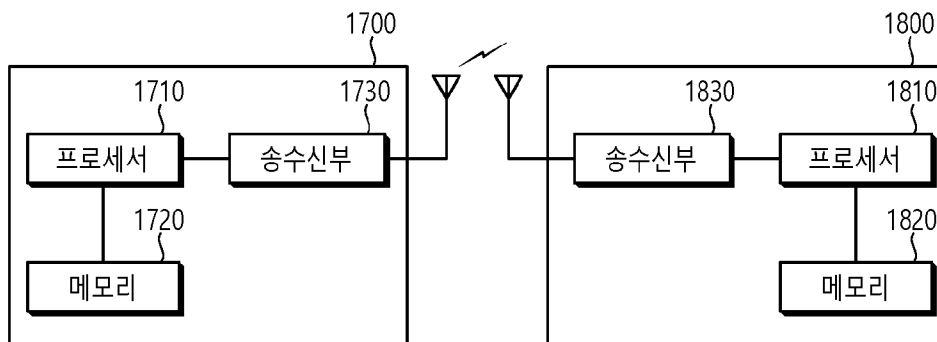
[도15]



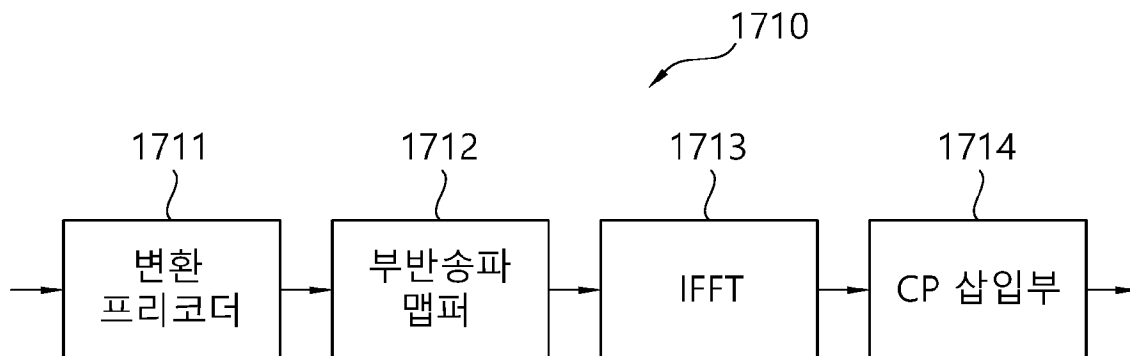
[도16]



[도17]



[도18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/004940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/34(2009.01)i, H04W 52/14(2009.01)i, H04W 72/12(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 52/34; H04W 52/36; H04W 56/00; H04W 52/14; H04W 52/28; H04W 52/38; H04W 72/12

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: carrier, specific time, processing time, UL transmission, guaranteed power

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014-017792 A1 (PANTECH INC.) 30 January 2014 See paragraphs [166], [168], [263].	1-3,5-13,15
A		4,14
Y	KR 10-2016-0138544 A (QUALCOMM INCORPORATED) 05 December 2016 See paragraphs [0104]-[0105]; and claim 6.	1-3,5-13,15
A	KR 10-2016-0114685 A (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 05 October 2016 See claims 1-13; and figure 7.	1-15
A	KR 10-2016-0144986 A (LG ELECTRONICS INC.) 19 December 2016 See paragraphs [0371]-[0376]; and figure 12.	1-15
A	KR 10-2016-0110942 A (LG ELECTRONICS INC.) 23 September 2016 See paragraphs [0164]-[0184]; and figure 10.	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

13 AUGUST 2018 (13.08.2018)

Date of mailing of the international search report

13 AUGUST 2018 (13.08.2018)

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/KR2018/004940

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-017792 A1	30/01/2014	KR 10-2014-0015100 A	06/02/2014
KR 10-2016-0138544 A	05/12/2016	CN 106165501 A	23/11/2016
		CR 20160453 A	20/12/2016
		EP 3127381 A1	08/02/2017
		JP 2017-513377 A	25/05/2017
		MX 2016012715 A	11/01/2017
		P2 016000269 A	30/12/2016
		SV 2016005289 A	24/04/2017
		US 2015-0282104 A1	01/10/2015
		US 9357510 B2	31/05/2016
		WO 2015-153382 A1	08/10/2015
KR 10-2016-0114685 A	05/10/2016	AU 2015-210884 A1	18/08/2016
		CA 2938403 A1	06/08/2015
		CN 106134263 A	16/11/2016
		EP 3100535 A1	07/12/2016
		JP 2017-507583 A	16/03/2017
		MX 2016009869 A	09/01/2017
		SG 10201709596 QA	28/12/2017
		SG 11201606245 RA	30/08/2016
		US 2017-0013565 A1	12/01/2017
		US 2018-014255 A1	11/01/2018
		US 9763199 B2	12/09/2017
		WO 2015-116866 A1	06/08/2015
KR 10-2016-0144986 A	19/12/2016	CN 106165504 A	23/11/2016
		EP 3131351 A1	15/02/2017
		EP 3131351 A4	21/02/2018
		JP 2017-516362 A	15/06/2017
		US 10028230 B2	17/07/2018
		US 2017-0188311 A1	29/06/2017
		WO 2015-156486 A1	15/10/2015
KR 10-2016-0110942 A	23/09/2016	CN 106416387 A	15/02/2017
		EP 3099118 A1	30/11/2016
		EP 3099118 A4	23/08/2017
		JP 2017-504270 A	02/02/2017
		US 2016-0330693 A1	10/11/2016
		US 2017-325176 A1	09/11/2017
		US 9749963 B2	29/08/2017
		WO 2015-111915 A1	30/07/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 52/34(2009.01)i, H04W 52/14(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 52/34; H04W 52/36; H04W 56/00; H04W 52/14; H04W 52/28; H04W 52/38; H04W 72/12

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: 반송파, 특정 시점, 처리 시간, UL 전송, 보장 전력

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2014-017792 A1 (주식회사 팬택) 2014.01.30	1-3, 5-13, 15
A	단락 [166], [168], [263] 참조.	4, 14
Y	KR 10-2016-0138544 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2016.12.05	1-3, 5-13, 15
A	단락 [0104]-[0105]; 및 청구항 6 참조.	
A	KR 10-2016-0114685 A (인터디지털 패튼 홀딩스, 인크) 2016.10.05	1-15
A	청구항 1-13; 및 도면 7 참조.	
A	KR 10-2016-0144986 A (엘지전자 주식회사) 2016.12.19	1-15
A	단락 [0371]-[0376]; 및 도면 12 참조.	
A	KR 10-2016-0110942 A (엘지전자 주식회사) 2016.09.23	1-15
A	단락 [0164]-[0184]; 및 도면 10 참조.	

☐ 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 08월 13일 (13.08.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 08월 13일 (13.08.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



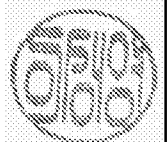
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-017792 A1	2014/01/30	KR 10-2014-0015100 A	2014/02/06
KR 10-2016-0138544 A	2016/12/05	CN 106165501 A	2016/11/23
		CR 20160453 A	2016/12/20
		EP 3127381 A1	2017/02/08
		JP 2017-513377 A	2017/05/25
		MX 2016012715 A	2017/01/11
		P2 016000269 A	2016/12/30
		SV 2016005289 A	2017/04/24
		US 2015-0282104 A1	2015/10/01
		US 9357510 B2	2016/05/31
		WO 2015-153382 A1	2015/10/08
KR 10-2016-0114685 A	2016/10/05	AU 2015-210884 A1	2016/08/18
		CA 2938403 A1	2015/08/06
		CN 106134263 A	2016/11/16
		EP 3100535 A1	2016/12/07
		JP 2017-507583 A	2017/03/16
		MX 2016009869 A	2017/01/09
		SG 10201709596 QA	2017/12/28
		SG 11201606245 RA	2016/08/30
		US 2017-0013565 A1	2017/01/12
		US 2018-014255 A1	2018/01/11
		US 9763199 B2	2017/09/12
		WO 2015-116866 A1	2015/08/06
KR 10-2016-0144986 A	2016/12/19	CN 106165504 A	2016/11/23
		EP 3131351 A1	2017/02/15
		EP 3131351 A4	2018/02/21
		JP 2017-516362 A	2017/06/15
		US 10028230 B2	2018/07/17
		US 2017-0188311 A1	2017/06/29
		WO 2015-156486 A1	2015/10/15
KR 10-2016-0110942 A	2016/09/23	CN 106416387 A	2017/02/15
		EP 3099118 A1	2016/11/30
		EP 3099118 A4	2017/08/23
		JP 2017-504270 A	2017/02/02
		US 2016-0330693 A1	2016/11/10
		US 2017-325176 A1	2017/11/09
		US 9749963 B2	2017/08/29
		WO 2015-111915 A1	2015/07/30