

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 7월 28일 (28.07.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/117974 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 52/32* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/000749
- (22) 국제출원일: 2016년 1월 22일 (22.01.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/106,232 2015년 1월 22일 (22.01.2015) US
62/112,736 2015년 2월 6일 (06.02.2015) US
62/115,161 2015년 2월 12일 (12.02.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 황대성 (HWANG, Daesung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06235 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼호역삼빌딩 2층), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

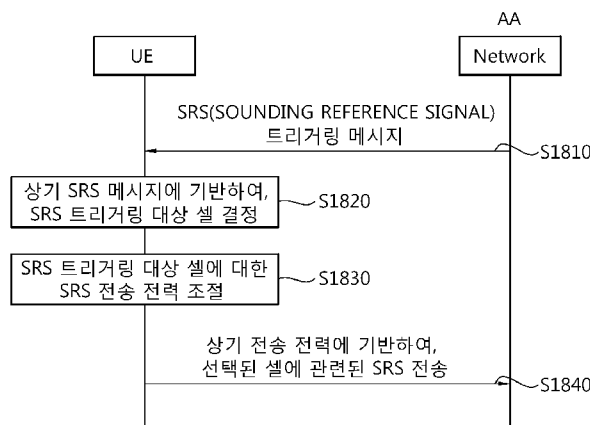
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

[다음 쪽 계속]

(54) Title: CARRIER AGGREGATION METHOD PERFORMED BY TERMINAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND TERMINAL USING SAME METHOD

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 반송파 집성 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말



S1810 ... SRS (SOUNDING REFERENCE SIGNAL) triggering message
S1820 ... Determine SRS cell to be triggered, on basis of SRS message
S1830 ... Control SRS transmission power with respect to SRS cell to be triggered
S1840 ... Transmit SRS relating to selected cell, on basis of transmission power
AA ... Network

(57) Abstract: The present invention provides a massive carrier aggregating method performed by a terminal in a wireless communication system, the method comprising the steps of: controlling a plurality of sounding reference signal (SRS) transmission powers with respect to a plurality of SRS cells to be triggered, respectively; and simultaneously transmitting a plurality of SRSs relating to the plurality of SRS cells to be triggered to a network, wherein the plurality of SRS transmission powers are different from each other.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송파 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서, 복수의 SRS(sounding reference signal) 트리거링(triggering) 대상 셀에 대한 복수의 SRS 전송 전력을 각각 조절하는 단계 및 조절된 상기 전송 전력에 기반하여, 상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀에 관련된 복수의 SRS를 네트워크로 동시에 전송하는 단계를 포함하되, 상기 복수의 SRS 전송 전력 각각은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.



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

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 반송파 집성 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 단말에 의하여 수행되는 반송파 집성 방법 및 이 방법을 이용하는 단말에 관한 것이다.

배경기술

- [2] ITU-R(International Telecommunication Union Radio communication sector)에서는 3세대 이후의 차세대 이동통신 시스템인 IMT(International Mobile Telecommunication)-Advanced의 표준화 작업을 진행하고 있다. IMT-Advanced는 정지 및 저속 이동 상태에서 1Gbps, 고속 이동 상태에서 100Mbps의 데이터 전송률로 IP(Internet Protocol)기반의 멀티미디어 서비스 지원을 목표로 한다.
- [3] 3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 IMT-Advanced의 요구 사항을 충족시키는 시스템 표준으로 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)/SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 전송방식 기반인 LTE(Long Term Evolution)를 개선한 LTE-Advanced(LTE-A)를 준비하고 있다. LTE-A는 IMT-Advanced를 위한 유력한 후보 중의 하나이다.
- [4] LTE-A 시스템은 반송파 집성(Carrier Aggregation; CA)을 채용하고 있으며, 이때, 반송파 집성은 다수 개의 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)를 집성하여 수신 및 전송을 하는 것을 의미한다. 컴포넌트 캐리어는 주 컴포넌트 캐리어(Primary Component Carrier, PCC)와 부 컴포넌트 캐리어(Secondary Component Carrier, SCC)로 나누어질 수 있다. 이러한 주 컴포넌트 캐리어(PCC)는 프라이머리 셀(Primary cell, Pcell)로 호칭될 수 있다. 그리고, 하나의 주 컴포넌트 캐리어(PCC)를 제외한 다른 컴포넌트 캐리어들은 부 컴포넌트 캐리어(SCC)로 정의될 수 있으며, 부 컴포넌트 캐리어는 세컨더리 셀(Secondary Cell; SCell)로 호칭될 수 있으며, 단말은 세컨더리 셀을 통해 상향링크(uplink) 전송을 할 수 있다.
- [5] SRS 트리거링 메시지에서는 SRS의 트리거링 대상이 되는 셀 각각에 대해 SRS 트리거링을 각각 지시하였다. 종래에는 반송파 집성이 설정되는 셀의 개수가 적었기 때문에, 상술한 바와 같이 SRS 트리거링 대상이 되는 셀 각각에 대해 SRS 트리거링을 각각 지시하더라도, SRS 트리거링 메시지의 헤더가 지나치게 증가하지는 않았다. 하지만, 데이터가 급증한 오늘날에는, 종래에 비해 보다 나은 통신 환경을 제공하기 위해, 종래에 비해 많은 양의 셀에 대해 반송파 집성을 설정하기에 이르렀다. 이로 인해, 종래와 같이 SRS 트리거링 대상이 되는 셀 각각에 대해 SRS 트리거링을 각각 지시하는 것은 헤더의 지나친 증가를

야기하게 되어, 이를 해결하기 위한 방법이 요구된다.

- [6] 또한, 상술한 바와 같이 많은 양의 셀에 대해 반송파 집성을 할 때에는, SRS를 전송하게 되는 셀 각각에 대한 전력 조절 방법이 문제가 되어, 이를 해결하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 반송파 집성(Carrier Aggregation; CA) 방법 및 이를 이용하는 단말을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송파 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서, 네트워크로부터 SRS(sounding reference signal) 트리거링(triggering) 메시지를 수신하는 단계, 상기 SRS 트리거링 메시지에 기반하여, SRS 트리거링 대상 셀을 결정하는 단계 및 결정된 상기 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 SRS 트리거링 메시지는, 매시브 반송파 집성에서 SRS를 트리거링하는 복수의 셀을 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다
- [9] 이때, 상기 SRS를 트리거링하는 대상 셀을 지시하는 정보는 비주기적(aperiodic) SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보일 수 있다.
- [10] 이때, 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보는 상기 단말에게 설정되어 있는 셀 또는 셀 그룹을 지시하는 정보를 포함하고, 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보가 지시하는 셀 또는 셀 그룹에 기반하여, 적어도 하나 이상의 상기 SRS 트리거링 대상 셀이 결정될 수 있다.
- [11] 이때, 상기 SRS를 전송하는 단계는 비주기적 SRS가 트리거링 되는 셀의 세트에 포함되는 셀에 대한 SRS를 네트워크에게 전송하는 단계를 포함하고, 상기 비주기적 SRS가 트리거링되는 셀의 세트는 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보가 지시하는 셀 또는 셀 그룹에 기반하여 결정될 수 있다.
- [12] 이때, 상기 SRS 트리거링 메시지는 1 비트 또는 2 비트의 SRS 요청 필드를 포함할 수 있다.
- [13] 이때, 상기 단말에 기 설정된 개수보다 많은 셀이 반송파 집성 기법으로 설정된 경우, 상기 SRS 요청 필드는 2 비트의 SRS 요청 필드일 수 있다.
- [14] 이때, 기 설정된 값보다 큰 페이로드(payload) 사이즈(size)를 가지는 PUCCH(physical uplink control channel)이 설정된 경우, 상기 SRS 요청 필드는 2 비트의 SRS 요청 필드일 수 있다.

- [15] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송파 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서, 복수의 SRS(sounding reference signal) 트리거링(triggering) 대상 셀에 대한 복수의 SRS 전송 전력을 각각 조절하는 단계 및 조절된 상기 전송 전력에 기반하여, 상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀에 관련된 복수의 SRS를 네트워크로 동시에 전송하는 단계를 포함하되, 상기 복수의 SRS 전송 전력 각각은 서로 상이할 수 있다.
- [16] 이때, 상기 복수의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 SRS 전송 전력의 총 합이 기 설정된 값보다 적어질 때까지, 상기 복수의 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 스케일(scale) 다운(down)시킬 수 있다.
- [17] 이때, 상기 복수의 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 스케일 다운시키는 것은 셀 단위 또는 SRS 안테나 포트 단위로 수행될 수 있다.
- [18] 이때, 상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀은 SRS 전송이 수행되도록 미리 설정된 셀일 수 있다.
- [19] 이때, 상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀은 면허 대역(Licensed Spectrum) 기반의 셀, 또는 PUCCH(physical uplink control channel) 전송이 설정된 셀일 수 있다.
- [20] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송파 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서, 상기 매시브 반송파 집성에 의해 단말에 설정된 N 개의 셀 중에서, 전송 전력에 기반하여 $(N-K)$ 개의 셀과 관련된 SRS(sounding reference signal) 전송을 결정하는 단계 및 상기 결정에 기반하여, 상기 $(N-K)$ 개의 셀과 관련된 적어도 하나 이상의 SRS를 네트워크로 전송하는 단계를 포함하되, 상기 N 은 2 이상의 값을 가지는 자연수이고, 상기 K 는 상기 N 보다 작은 값을 가지는 자연수인 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.
- [21] 이때, 상기 매시브 반송파 집성에 의해 상기 단말에 설정된 셀은 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀 및 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 포함하고, 상기 $(N-K)$ 개의 셀과 관련된 SRS 전송을 결정하는 단계는: 상기 N 개의 셀과 관련된 SRS 전송 전력의 총 합이 기 설정된 값보다 크면서, 상기 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀에 대한 SRS 전송 전력의 합이 상기 기 설정된 값을 초과하지 않는 경우, 상기 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 K 개의 셀로 결정하는 단계 및 상기 단말은 상기 K 개의 셀에 관련된 SRS 전송을 생략하도록 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [22] 이때, 상기 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀은 $(N-K)$ 개의 셀로 결정되고, 상기 K 개의 셀에 관련된 SRS 전송을 생략함으로써 인해 발생된 여유분의 전송 전력을 상기 $(N-K)$ 개의 셀에 관련된 SRS 전송 전력으로 재할당하기 위해, 상기 기 설정된 값을 초과하지 않는 범위 내에서, 상기 $(N-K)$ 개의 셀에 관련된 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 증가시킬 수 있다.

- [23] 이때, 상기 매시브 반송과 집성에 의해 상기 단말에 설정된 셀은 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀 및 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 포함하고, 상기 (N-K)개의 셀과 관련된 SRS 전송을 결정하는 단계는: 상기 N개의 셀과 관련된 SRS 전송 전력의 총 합이 기 설정된 값보다 크면서, 상기 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀에 대한 SRS 전송 전력이 상기 기 설정된 값을 초과하지 않는 경우, 상기 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 K개의 셀로 결정하는 단계 및 상기 N개의 셀과 관련된 SRS의 전송 전력의 총 합이 상기 기 설정된 값을 초과하지 않을 때까지, 상기 K개의 셀에 관련된 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 스케일(scale) 다운(down) 시키는 단계를 포함하고, 상기 적어도 하나 이상의 SRS를 네트워크로 전송하는 단계에서, 스케일 다운된 전송 전력에 기반하여 상기 K개의 셀에 관련된 SRS를 더 전송할 수 있다.

발명의 효과

- [24] 본 발명에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 반송과 집성(Carrier Aggregation; CA) 방법 및 이를 이용하는 단말이 제공된다.
- [25] 본 발명에 따르면, 단말은 많은 수의 셀에 대해 반송과 집성을 설정할 수 있어, 많은 양의 데이터를 송수신 할 수 있다.
- [26] 본 발명에 따르면, 단말에 많은 수의 셀에 대한 반송과 집성이 설정된 경우, 많은 수의 셀에 대한 SRS 전송을 동시에 수행할 수 있어, 효율적인 SRS 전송을 수행할 수 있다. 또한, 단말이 복수의 셀에 대한 SRS 전송을 동시에 수행할 때, 복수의 셀에 대한 SRS 전송 전력을 각각 다른 값으로 설정하여 효율적인 SRS 전송을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [28] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.
- [29] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [30] 도 4는 3GPP LTE의 무선 프레임(radio frame) 구조를 나타낸다.
- [31] 도 5는 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [32] 도 6은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [33] 도 7은 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [34] 도 8은 사운드링 참조신호가 전송되는 서브프레임의 예를 나타낸다.
- [35] 도 9는 SRS 서브프레임에서 비주기적 SRS와 PUSCH의 구성의 일 예이다.
- [36] 도 10은 SRS 서브프레임에서 비주기적 SRS와 PUCCH의 구성의 일 예이다.
- [37] 도 11은 DL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는

경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.

[38] 도 12는 UL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.

[39] 도 13은 단일 반송과 시스템과 반송과 집성 시스템의 비교 예이다.

[40] 도 14는 기존의 SRS 트리거링 방법에 대한 흐름도이다.

[41] 도 15는 기존의 SRS 전송 전력 조절 방법에 대한 흐름도이다.

[42] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른, MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법의 흐름도다.

[43] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른, MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법의 흐름도다.

[44] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, MASSIVE CA에서의 SRS 전송 과정의 흐름도이다.

[45] 도 19은 본 발명의 실시예가 구현되는 단말을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[46] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

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

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

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

[50] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information

Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

- [51] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [52] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [53] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.
- [54] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.
- [55] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [56] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.
- [57] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를

포함한다.

- [58] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [59] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.
- [60] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [61] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [62] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [63] 도 4는 3GPP LTE의 무선 프레임(radio frame) 구조를 나타낸다.
- [64] 도 4를 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 일 예로, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 한다. TTI는 스케줄링의 최소 단위일 수 있다. 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 및 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

- [65] 도 5는 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [66] 무선 프레임에서 하나의 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함한다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 다중 접속 방식에 따라 다른 명칭으로 불리울 수 있다. 예를 들어, SC-FDMA가 사용될 경우 SC-FDMA 심벌이라고 할 수 있다. 하나의 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, CP(Cyclic Prefix)의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 3GPP TS 36.211 V8.5.0(2008-12)에 의하면, 노멀(normal) CP에서 1 서브프레임은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 서브프레임은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [67] 또한, 하나의 슬롯은 주파수 영역에서 다수의 자원블록(resource block, RB)을 포함한다. 자원 블록은 자원 할당 단위로 하나의 슬롯에서 복수의 연속하는 부반송파(subcarrier)를 포함한다. 자원블록에서 부반송파는 예컨대 15KHz의 간격을 가질 수 있다.
- [68] 자원 그리드 상의 각 요소를 자원요소(resource element : RE)라 하며, 하나의 자원블록은 12×7개의 자원요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수 N_{DL} 은 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다. 도 5에서 설명한 자원 그리드는 상향링크에서도 적용될 수 있다.
- [69] 도 6은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [70] 도 6을 참조하면, 서브프레임은 2개의 연속적인(consecutive) 슬롯을 포함한다. 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞선 최대 3 OFDM 심벌들이 제어 채널(control channel)들이 할당되는 제어영역(control region)이고, 나머지 OFDM 심벌들은 데이터 채널(data channel)이 할당되는 데이터영역(data region)이다. 제어 영역은 시스템 대역에 따라 최대 4 OFDM 심벌들로 구성될 수도 있다.
- [71] 제어영역에 할당되는 제어 채널에는 PCFICH(physical control format indication channel), PHICH(physical hybrid-ARQ indicator channel), PDCCH(physical downlink control channel)이 있다. PCFICH는 제어 영역의 크기 즉, 제어 영역을 구성하는 OFDM 심벌의 개수를 나타내는 정보가 전송되는 제어 채널이다. PHICH는 단말의 상향링크 데이터 전송에 대한 ACK/NACK(acknowledgement/not-acknowledgement)을 나르는 제어 채널이다. PDCCH는 DL-SCH(Downlink-Shared Channel)의 자원 할당(이를 DL 그랜트(downlink grant)라고도 한다) 및 전송 포맷, UL-SCH(Uplink Shared Channel)의 자원 할당 정보(이를 UL 그랜트(uplink grant)라고도 한다), PCH(paging channel) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 랜덤 액세스 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 UE 그룹 내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어(transmission power

control,TPC) 명령의 집합 및 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화 등을
나를 수 있다. PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink
control information, DCI)라고 한다.

- [72] DCI 포맷으로는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 스케줄링을 위한 포맷
0, 하나의 PDSCH(Physical Downlink Shared channel) 코드워드의 스케줄링을 위한
포맷 1, 하나의 PDSCH 코드워드의 간단한(compact) 스케줄링을 위한 포맷 1A,
공간 다중화 모드에서 단일 코드워드의 랭크-1 전송에 대한 간단한 스케줄링을
위한 포맷 1B, DL-SCH(Downlink Shared Channel)의 매우 간단한 스케줄링을
위한 포맷 1C, 다중 사용자 공간 다중화 모드에서 PDSCH 스케줄링을 위한 포맷
1D, 폐루프(Closed-loop) 공간 다중화 모드에서 PDSCH 스케줄링을 위한 포맷 2,
개루프(Open-loop) 공간 다중화 모드에서 PDSCH 스케줄링을 위한 포맷 2A,
PUCCH 및 PUSCH를 위한 2비트 전력 조절의 TPC(Transmission Power Control)
명령의 전송을 위한 포맷 3, 및 PUCCH 및 PUSCH를 위한 1비트 전력 조절의 TPC
명령의 전송을 위한 포맷 3A 등이 있다.
- [73] 도 7은 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [74] 도 7을 참조하면, 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 상향링크 제어
정보를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당되는
제어영역(region)과 사용자 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared
Channel)가 할당되는 데이터영역으로 나눌 수 있다.
- [75] 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록(RB) 쌍(pair)으로
할당되고, RB 쌍에 속하는 RB들은 2개의 슬롯들 각각에서 서로 다른 부반송파를
차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 RB 쌍이 슬롯 경계(slot boundary)에서
주파수 도약(frequency hopping)된다고 한다.
- [76]
- [77] 이제 사운딩 참조 신호(sounding reference signal: SRS)에 대해 설명한다.
- [78] SRS는 상향링크에서 채널 품질 측정을 위해 사용되는 참조 신호를 말한다.
SRS는 기지국이 상향링크에 대한 채널 품질을 측정하여 주파수 선택적
스케줄링을 할 수 있도록 하는 기능을 수행한다. 즉, SRS는 단말의 상향링크
데이터 전송 또는 제어 정보 전송과 연관되지 않는 참조신호이다.
- [79] 그러나, SRS는 다른 목적 예를 들면, 최근에 스케줄링되지 않은 단말에 대한
초기 MCS(modulation and coding scheme) 선택, 초기 전력 제어 등을 위하여
사용될 수도 있다.
- [80] (1) SRS가 전송되는 서브프레임 설정과 SRS가 전송되는 위치.
- [81] 셀 내의 임의의 단말에 의해 SRS가 전송되는 서브프레임은 셀 특정적
브로드캐스트(broadcast) 시그널링에 의해 지시된다. 예를 들어, 4 비트 셀 특정적
신호인 'srsSubframeConfiguration' 파라미터는 각 무선 프레임 내에서 SRS가
전송될 수 있는 15가지 서브프레임 집합들을 지시한다. 이러한 유연한 설정
가능성은 배치 시나리오에 따라 SRS 오버헤드를 조절하는데 유연성을

제공한다.

[82] 한편, SRS는 항상 설정된 서브프레임들의 가장 마지막 SC-FDMA 심벌에서 전송된다. SRS가 전송되는 것으로 지정된 SC-FDMA 심벌에서는 PUSCH가 전송되지 않는다.

[83] 도 8은 사운딩 참조신호가 전송되는 서브프레임의 예를 나타낸다.

[84] 도 8을 참조하면, 사운딩 참조신호는 서브프레임 내 1 SC-FDMA 심벌을 통해 전송된다. 사운딩 참조신호가 전송되는 구간의 SC-FDMA 심벌을 사운딩 심벌(sounding symbol)이라 칭하기로 한다. 여기서는, 서브프레임을 구성하는 14 SC-FDMA 심벌 중 마지막 SC-FDMA 심벌이 사운딩 심벌이나, 이는 예시일 뿐 서브프레임 내 사운딩 심벌의 위치나 개수는 다양하게 변경될 수 있다.

[85] 사운딩 참조신호는 제어영역에서는 전송되지 않고, 데이터 영역에서 전송된다. 단말은 사운딩 참조신호를 데이터 영역의 전체 주파수(또는 부반송파)에 걸쳐 전송하거나, 데이터 영역의 일부 주파수에 걸쳐 전송할 수 있다. 단말이 사운딩 참조신호를 일부 주파수에 걸쳐 전송하는 경우, 사운딩 참조신호가 전송되는 서브프레임마다 서로 다른 주파수로 hopping하여 전송할 수 있다. 또한, 단말은 사운딩 참조신호를 짝수 또는 홀수 인덱스의 부반송파만을 이용해서 전송할 수도 있다.

[86]

[87] (2) SRS 전송의 구간 및 주기

[88] 기지국은 1) 단말에게 개별적인 SRS 전송을 요청하거나 2) 중단할 때까지 주기적으로 SRS를 전송하도록 설정할 수 있다. 이를 위해 1 비트의 단말 특정한 파라미터 즉, 'duration'이 사용되는데, 이 파라미터는 요청된 SRS 전송이 일회적인지 아니면 주기적인지를 지시한다. 만약, 단말에게 주기적 SRS 전송이 설정되면 주기는 2, 5, 10, 20, 40, 80, 160 또는 320 ms 중 어느 하나가 될 수 있다.

[89] 단말이 SRS를 전송해야 하는 주기 및 상기 주기 내에서의 서브프레임 오프셋 값은 10비트 단말 특정한 파라미터(이를 'srsConfigurationIndex'라 한다)에 의해 지시된다.

[90] (3) SRS 대역.

[91] 많은 SRS를 지원하기 위해, LTE에서는 시스템 대역에 따라 4개까지의 SRS 대역이 동시에 지원된다. SRS 대역 값에 대한 유연한 설정을 제공하기 위해, 4개의 SRS 대역 각각에 대해 8개 집합이 정의된다. 기지국은 RRC 시그널링을 통해 'srsBandwidthConfiguration'이라는 3 비트 셀 특정한 파라미터를 제공하는데, 이 파라미터를 통해 상기 8개의 집합 중 하나를 지시한다.

[92] 다음 표는 상향링크 시스템 대역이 80에서 110 자원 블록 범위를 가지는 경우 4개의 SRS 대역 각각에 대한 8개의 집합을 나타낸다.

[93] [표 1]

[94]

SRS bandwidth configuration C_{SRS}	SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}} = 0$		SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}} = 1$		SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}} = 2$		SRS-Bandwidth $B_{\text{SRS}} = 3$	
	$m_{\text{SRS},0}$	N_0	$m_{\text{SRS},1}$	N_1	$m_{\text{SRS},2}$	N_2	$m_{\text{SRS},3}$	N_3
0	96	1	48	2	24	2	4	6
1	96	1	32	3	16	2	4	4
2	80	1	40	2	20	2	4	5
3	72	1	24	3	12	2	4	3
4	64	1	32	2	16	2	4	4
5	60	1	20	3	4	5	4	1
6	48	1	24	2	12	2	4	3
7	48	1	16	3	8	2	4	2

[95]

4개의 SRS 대역 중 어느 것을 사용할 것인지는 2 비트 단말 특정적 파라미터(이를 'srsBandwidth'라 칭한다)에 의해 설정된다. 상기 표 1에서 나타낸 바와 같이, 지원되는 가장 작은 SRS 대역은 4 자원 블록이다. 이처럼 작은 SRS 대역은 전력이 제한적인 단말이 더 높은 품질의 채널 정보를 제공하는데 사용된다.

[96]

그리고, SRS 대역은 상호간에 배수 관계가 되도록 설정된다. 이는 서로 다른 SRS 대역 간에 주파수 홉핑(hopping)을 제공하기 위함이다. 주파수 홉핑은 각 단말에게 제공되는 'frequencyDomainPosition'이라는 파라미터의 값에 따라 가능하거나 불가능하도록 설정된다.

[97]

다음 표는 단말에게 시그널링되는 SRS 설정 파라미터들을 요약한 표이다.

[98] [표2]

SRS parameter	의미	신호 전송 타입
srsBandwidthConfiguration	셀 내의 최대 SRS 대역	셀 특정적
srsSubframeConfiguration	셀 내에서 SRS가 전송될 수 있는 서브프레임들의 집합	셀 특정적
srsBandwidth	단말의 SRS 전송 대역	단말 특정적
frequencyDomainPosition	주파수 영역 위치	단말 특정적
srsHoppingBandwidth	주파수 홉(hop) 크기	단말 특정적
Duration	단일 SRS 또는 주기적 SRS 인지를 나타냄	단말 특정적
srsConfigurationIndex	주기 및 서브프레임 오프셋	단말 특정적
transmissionComb	전송 빔 오프셋	단말 특정적
$n_{\text{SRS}}^{\text{CS}}$	순환 쉬프트	단말 특정적

[99] 상기 표에서 'srsBandwidthConfiguration'은 셀 내에서 SRS가 전송될 수 있는 최대 대역을 나타낸다.

[100] 'srsSubframeConfiguration'은 각 무선 프레임 내에서 SRS가 전송될 수 있는 서브프레임들의 가능한 집합을 지시한다. 'srsSubframeConfiguration'은 셀 특정적으로 브로드캐스트되는 신호로 셀 내의 단말에게 전달되며, 예를 들어, 4 비트로 구성될 수 있다. SRS는 SRS가 전송될 수 있는 서브프레임들 내에서 마지막 SC-FDMA 심벌에서 전송될 수 있다. SRS가 전송되는 SC-FDMA 심벌에서는 단말의 상향링크 데이터 전송이 허용되지 않을 수 있다.

[101] 'srsBandwidth'는 단말의 SRS 전송 대역을 나타낸다. SRS 전송 대역은 단말의 전송 전력, 기지국이 지원할 수 있는 단말의 수 등에 따라 결정될 수 있다. 'Duration'은 기지국이 단말에게 한번의 SRS 전송을 요구하는지, 아니면 주기적으로 SRS를 전송하도록 설정하는지를 나타내는 파라미터이다. 이 파라미터에 의해 단말은 한번만 SRS를 전송할 수도 있고, 또는 주기적으로 SRS를 기지국으로 전송할 수도 있다.

[102] 'transmissionComb'은 단말이 전송하는 SRS가 어느 부반송파에 할당되는지를

나타낸다. 다중 사용자 환경에서 주파수 선택적 스케줄링을 지원하기 위해, 서로 다른 단말로부터 전송되고 서로 다른 SRS 대역을 가지는 SRS가 겹칠 수 있게 하는 것이 필요하다. 이를 지원하기 위해 SRS가 전송되는 SC-FDMA 심벌에는 반복 팩터(RePetition Factor, RPF)가 2인 인터리브드 FDMA(interleaved FDMA, IFDMA)가 사용된다. 예를 들어, SRS 전송 대역에서 홀수번째 부반송파에서 SRS가 전송되는지 또는 짝수번째 부반송파에서 SRS가 전송되는지를 나타낼 수 있다. 시간 영역에서 RPF는 주파수 영역에서는 데시메이션 팩터(decimation factor)로 작용한다. SRS가 전송되는 SC-FDMA 심벌에서 시간 영역에서 SRS가 2번 반복되는 것에 의해 SRS가 전송되는 부반송파는 빗(comb)과 같은 스펙트럼(comb-like spectrum)을 가지게 된다. 다시 말해 SRS가 전송되는 부반송파는 할당된 사운딩 대역에서 짝수번째 부반송파(또는 홀수번째 부반송파)들로만 구성된다. SRS가 전송되는 심벌의 IFDMA 구조 때문에 단말은 'transmissionComb'이라는 파라미터를 할당받는다. 'transmissionComb'은 0 또는 1의 값을 가지며 어디서 SRS가 전송되는지 알려준다.

- [103] 한편, SRS는 기지국의 요청에 의해 비주기적(aperiodic)으로 전송될 수도 있다. 이러한 비주기적 SRS 전송은 기지국이 PDCCH를 통해 동적으로 트리거링(triggering) 신호를 주면, 단말이 SRS를 전송하는 것을 의미한다.
- [104] 도 9는 SRS 서브프레임에서 비주기적 SRS와 PUSCH의 구성의 일 예이다.
- [105] 도 9의 SRS 서브프레임은 단말 특정하게 결정된 비주기적 단말 특정 SRS 서브프레임 중 어느 하나의 서브프레임이다. 또는, 비주기적 단말 특정 SRS 서브프레임이 셀 특정하게 결정된 SRS 서브프레임과 동일한 경우에는 도 9의 SRS 서브프레임은 셀 특정하게 결정된 SRS 서브프레임 중 어느 하나의 서브프레임이다.
- [106] SRS 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심벌이 비주기적 SRS 전송을 위하여 할당되며, 나머지 SC-FDMA 심벌에 PUSCH가 할당되어 데이터가 전송될 수 있다. 즉, SRS 서브프레임에서 비주기적 SRS와 PUSCH를 통한 상향링크 데이터가 동시에 전송된다. 이때 PUSCH는 비주기적 SRS에 할당된 마지막 SC-FDMA 심벌을 제외하고 레이트 매칭(rate matching)될 수 있다. 비주기적 SRS의 전송 대역폭과 PUSCH가 차지하는 대역폭과의 관계에 대한 제한 없이, 해당 SRS 서브프레임에서의 PUSCH 전송은 비주기적 SRS를 전송하지 않는 나머지 SC-FDMA 심벌에서 PUSCH 전송이 이루어지도록 레이트 매칭될 수 있다. 즉, 단말 특정 SRS 서브프레임에서 비주기적 SRS가 전송되는지 여부에 상관 없이, 모호성(ambiguity)을 없애기 위하여 항상 PUSCH에 대해서 레이트 매칭이 수행된다. PUSCH를 레이트 매칭함에 따라, PUSCH를 통해 데이터를 전송할 때 1개의 SC-FDMA 심벌만큼의 데이터율(data rate)을 감소시키면서 비주기적 SRS 전송의 신뢰성 및 커버리지를 높일 수 있다. 또한, 비주기적 SRS 전송의 관점에서 SRS 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심벌에서 단일 반송파 특성을 유지할 수 있다.

- [107] SRS 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심벌에서 비주기적 SRS가 차지하는 대역폭은 전체 시스템 대역폭일 수 있고, 협대역(narrow band) 또는 부분 대역폭(partial bandwidth)일 수도 있다. 또한, LTE rel-8/9에서 정의된 단말 특정 SRS 대역폭일 수 있고, LTE-A에서 새롭게 설정되는 SRS 대역폭일 수 있다. 나머지 SC-FDMA 심벌에서 PUSCH가 차지하는 대역폭에도 제한이 없다.
- [108] 도 10은 SRS 서브프레임에서 비주기적 SRS와 PUCCH의 구성의 일 예이다.
- [109] 도 10의 PUCCH는 다양한 변조 방식에 의하여 CQI를 나르는 PUCCH 포맷 2일 수 있다. 또는 도 10의 PUCCH는 CQI와 ACK/NACK을 동시에 나르는 PUCCH 포맷 2a 또는 2b일 수 있다. 또한, 도 10의 SRS 서브프레임은 단말 특정하게 결정된 SRS 서브프레임 중 어느 하나의 서브프레임이다. 또는 도 10의 SRS 서브프레임은 셀 특정하게 결정된 SRS 서브프레임 중 어느 하나의 서브프레임이다. 도 10을 참조하면, SRS 서브프레임에 PUCCH가 할당되는 경우, 비주기적 SRS의 전송은 생략(drop)되고 PUCCH를 통하여 UL 제어 정보만이 전송될 수 있다. 이에 따라 단일 반송파 특성이 유지될 수 있다.
- [110] 3GPP LTE-A에서 PUSCH와 PUCCH가 서브프레임에 동시에 구성될 수 있다. 이는 상위 계층 시그널링에 의해 지시될 수 있다. 이에 따라 비주기적 SRS가 전송될 수 있는 단말 특정 SRS 서브프레임에 PUSCH와 PUCCH가 동시에 할당될 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 단말 특정 SRS 서브프레임에 PUSCH가 할당된 경우와 단말 특정 SRS 서브프레임에 PUCCH가 할당된 경우에 단말의 비주기적 SRS 전송과 관련된 동작은 정의되어 있으나, 단말 특정 SRS 서브프레임에 PUSCH와 PUCCH가 동시에 할당된 경우에 단말의 비주기적 SRS 전송과 관련된 동작은 정의되어 있지 않다. 즉, 단말 특정 SRS 서브프레임과 PUSCH와 PUCCH가 동시에 할당된 서브프레임이 겹치는 경우, 비주기적 SRS의 전송과 관련한 단말의 동작이 정의될 필요가 있다.
- [111] 1) 먼저, PUCCH의 할당에 따라 비주기적 SRS의 전송이 생략되고, PUSCH는 SRS 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심벌을 제외하고 레이트 매칭될 수 있다. 즉, 도 11에서 SRS 서브프레임에 PUSCH가 할당된 경우와 도 10에서 SRS 서브프레임에 PUCCH가 할당된 경우를 결합한 경우에 해당한다. 단일 반송파 특성에 의해서 마지막 SC-FDMA 심벌에서의 비주기적 SRS 전송을 생략되며, PUCCH를 통해 UL 제어 정보가 전송된다. 또한, 해당 서브프레임에 단말 특정 SRS 서브프레임이므로, PUSCH에 대하여 항상 레이트 매칭이 수행된다. PUCCH의 할당에 의하여 비주기적 SRS가 실제로 전송되지 않음에도 불구하고 PUSCH에 대하여 레이트 매칭이 수행됨으로써, 일정 정도의 무선 자원의 손실이 발생할 수 있다.
- [112] 2) 또는, 단말 특정 SRS 서브프레임에 PUSCH와 PUCCH가 동시에 할당되는 경우, 비주기적 SRS의 전송은 생략되며 PUSCH는 레이트 매칭되지 않을 수 있다. 즉, 비주기적 SRS는 전송되지 않으며, PUCCH와 PUSCH는 SRS 서브프레임의 전 SC-FDMA 심벌에 걸쳐 할당될 수 있다. 비주기적 SRS가

전송될 수 있는 단말 특정 SRS 서브프레임에서 PUSCH에 대하여 레이트 매칭을 수행하지 않도록 설정함으로써, PUSCH 레이트 매칭으로 인한 무선 자원의 손실을 최소화 할 수 있다. 이때 단말과 기지국 간의 PUSCH의 레이트 매칭으로 인한 모호성도 문제되지 않을 수 있다.

[113] 도 11은 DL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.

[114] 도 11을 참조하면, 서브프레임 N의 PDCCH를 통해 DCI 포맷 1A가 전송될 수 있다. DCI 포맷 1A는 하나의 PDSCH 코드워드의 간단한(compact) 스케줄링 또는 랜덤 액세스 과정에 사용되는데, DCI 포맷 1A에는 다음 정보들이 전송된다. 1) DCI 포맷 0과 DCI 포맷 1A를 구분하기 위한 플래그, 2) 지역화/분산화 VRB(virtual RB) 지정 플래그, 3) 자원블록 지정, 4) 변조 및 코딩 스킴(modulation and coding scheme), 5) HARQ 프로세스 넘버, 6) 새로운 데이터 지시자, 7) 리던던시 버전(redundancy version), 8) PUCCH를 위한 TPC(transmission power control) 명령, 9) 하향링크 지정 인덱스(TDD에만), 10) SRS 요청(0 또는 1 비트) 등이다. 즉, PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷에 SRS 요청을 포함할 수 있다. 그러면, 단말은 서브프레임 M에서 SRS를 전송할 수 있다. 서브프레임 M은 SRS를 전송할 수 있는 서브프레임의 일 예이다.

[115] 도 12는 UL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.

[116] 도 12를 참조하면, 서브프레임 N의 PDCCH를 통해 DCI 포맷 0이 전송될 수 있다. DCI 포맷 0은 PUSCH 스케줄링을 위해 사용되는데, DCI 포맷 0을 통해 전송되는 정보(필드)는 다음과 같다. 1) DCI 포맷 0과 DCI 포맷 1A를 구분하기 위한 플래그(0이면 DCI 포맷 0을 지시하고 1이면 DCI 포맷 1A를 지시한다), 2) 홉핑 플래그(1 비트), 3) 자원블록 지정 및 홉핑 자원 할당, 4) 변조 및 코딩 스킴 및 리던던시 버전(redundancy version)(5비트), 5) 새로운 데이터 지시자(1 비트), 6) 스케줄링된 PUSCH에 대한 TPC 명령(2비트), 7) DM-RS를 위한 순환 쉬프트(3비트), 8) UL 인덱스, 9) 하향링크 지정 인덱스(TDD에만), 10) CQI 요청, 11) SRS 요청(0 또는 1 비트) 등이다. 즉, PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷에 1비트의 SRS 요청을 포함할 수 있다. 그러면, 단말은 서브프레임 K에서 SRS를 전송할 수 있다. 서브프레임 K는 SRS를 전송할 수 있는 서브프레임의 일 예이다.

[117] 이하, 반송파 집성(Carrier Aggregation) 시스템에 대해 설명한다.

[118] LTE-A 시스템은 반송파 집성(Carrier Aggregation; CA)을 채용하고 있으며, 이때, 반송파 집성은 다수 개의 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)를 집성하여 수신 및 전송을 하는 것을 의미한다. 반송파 집성을 통해, LTE 시스템은 단말의 전송 대역폭을 향상시키고 주파수의 사용 효율을 증가시킨다.

[119] 컴포넌트 캐리어는 주 컴포넌트 캐리어(Primary Component Carrier, PCC)와 부 컴포넌트 캐리어(Secundary Component Carrier, SCC)로 나누어질 수 있다. 주 컴포넌트 캐리어(PCC)는 여러 개의 컴포넌트 캐리어 사용 시에 컴포넌트

캐리어의 관리의 중심이 되는 컴포넌트 캐리어로서 각 단말에 대하여 하나씩 정의되어 있다. 이러한 주 컴포넌트 캐리어(PCC)는 프라이머리 셀(Primary cell, Pcell)로 호칭될 수 있다.

[120] 그리고, 하나의 주 컴포넌트 캐리어(PCC)를 제외한 다른 컴포넌트 캐리어들은 부 컴포넌트 캐리어(SCC)로 정의될 수 있으며, 부 컴포넌트 캐리어는 세컨더리 셀(Secondary Cell; SCell)로 호칭될 수 있으며, 단말은 세컨더리 셀을 통해 상향링크(uplink) 전송을 할 수 있다.

[121] 도 13은 단일 반송파 시스템과 반송파 집성 시스템의 비교 예이다.

[122] 도 13을 참조하면, 단일 반송파 시스템에서는 상향링크와 하향링크에 하나의 반송파만을 단말에게 지원한다. 반송파의 대역폭은 다양할 수 있으나, 단말에게 할당되는 반송파는 하나이다. 반면, 반송파 집성(carrier aggregation, CA) 시스템에서는 단말에게 복수의 요소 반송파(DL CC A 내지 C, UL CC A 내지 C)가 할당될 수 있다. 예를 들어, 단말에게 60MHz의 대역폭을 할당하기 위해 3개의 20MHz의 요소 반송파가 할당될 수 있다.

[123] 반송파 집성 시스템은 각 반송파가 연속한 연속(contiguous) 반송파 집성 시스템과 각 반송파가 서로 떨어져 있는 불연속(non-contiguous) 반송파 집성 시스템으로 구분될 수 있다. 이하에서 단순히 반송파 집성 시스템이라 할 때, 이는 요소 반송파가 연속인 경우와 불연속인 경우를 모두 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[124] 1개 이상의 요소 반송파를 집성할 때 대상이 되는 요소 반송파는 기존 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)을 위하여 기존 시스템에서 사용하는 대역폭을 그대로 사용할 수 있다. 예를 들어 3GPP LTE 시스템에서는 1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz 및 20MHz의 대역폭을 지원하며, 3GPP LTE-A 시스템에서는 상기 3GPP LTE 시스템의 대역폭만을 이용하여 20MHz 이상의 광대역을 구성할 수 있다. 또는 기존 시스템의 대역폭을 그대로 사용하지 않고 새로운 대역폭을 정의하여 광대역을 구성할 수도 있다.

[125] 무선 통신 시스템의 시스템 주파수 대역은 복수의 반송파 주파수(Carrier-frequency)로 구분된다. 여기서, 반송파 주파수는 셀의 중심 주파수(Center frequency of a cell)를 의미한다. 이하에서 셀(cell)은 하향링크 주파수 자원과 상향링크 주파수 자원의 쌍으로 구성될 수 있다. 또는 셀은 하향링크 주파수 자원만으로 구성될 수도 있다. 일반적으로 반송파 집성(CA)을 고려하지 않은 경우, 하나의 셀(cell)은 상향링크 및 하향링크 주파수 자원이 항상 쌍으로 존재할 수 있다.

[126] 특정 셀을 통하여 패킷 데이터의 송수신이 이루어지기 위해서는, 단말은 먼저 특정 셀에 대해 설정(configuration)을 완료해야 한다. 여기서, 설정(configuration)이란 해당 셀에 대한 데이터 송수신에 필요한 시스템 정보 수신을 완료한 상태를 의미한다. 예를 들어, 설정(configuration)은 데이터 송수신에 필요한 공통 물리계층 파라미터들, 또는 MAC 계층 파라미터들, 또는

RRC 계층에서 특정 동작에 필요한 파라미터들을 수신하는 전반의 과정을 포함할 수 있다. 설정 완료된 셀은, 패킷 데이터가 전송될 수 있다는 정보만 수신하면, 즉시 패킷의 송수신이 가능해지는 상태이다.

- [127] 설정완료 상태의 셀은 활성화(Activation) 혹은 비활성화(Deactivation) 상태로 존재할 수 있다. 여기서, 활성화는 데이터의 송신 또는 수신이 행해지거나 준비 상태(ready state)에 있는 것을 말한다. 단말은 자신에게 할당된 자원(주파수, 시간 등일 수 있음)을 확인하기 위하여 활성화된 셀의 제어채널(PDCCH) 및 데이터 채널(PDSCH)을 모니터링 혹은 수신할 수 있다.
- [128] 비활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 불가능하고, 측정이나 최소 정보의 송신/수신이 가능한 것을 말한다. 단말은 비활성화 셀로부터 패킷 수신을 위해 필요한 시스템 정보(SI)를 수신할 수 있다. 반면, 단말은 자신에게 할당된 자원(주파수, 시간 등일 수도 있음)을 확인하기 위하여 비활성화된 셀의 제어채널(PDCCH) 및 데이터 채널(PDSCH)을 모니터링 혹은 수신하지 않는다.
- [129] 셀은 프라이머리 셀(primary cell: Pcell)과 세컨더리 셀(secondary cell: Scell), 서빙 셀(serving cell)로 구분될 수 있다.
- [130] 반송파 집성이 설정되면, 단말은 네트워크와 하나의 RRC 연결만을 가진다. RRC 연결 확립/재확립/핸드오버 과정에서 하나의 셀이 NAS(non-access stratum) 이동(mobility) 정보 및 보안 입력(security input)을 제공한다. 이러한 셀을 프라이머리 셀이라 칭한다. 다시 말해, 프라이머리 셀은 단말이 기지국과의 최초 연결 확립 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재확립 과정을 수행하는 셀, 또는 핸드오버 과정에서 프라이머리 셀로 지시된 셀을 의미한다.
- [131] 세컨더리 셀은 일단 프라이머리 셀을 통한 RRC 연결이 확립된 후 추가적인 무선 자원을 제공하기 위해 설정되는 셀을 의미한다.
- [132] 서빙 셀은 단말에게 서비스를 제공하기 위해 설정된 셀을 지칭하여, 반송파 집성이 설정되지 않거나 반송파 집성을 제공할 수 없는 단말인 경우에는 프라이머리 셀로 구성된다. 반송파 집성이 설정된 경우 서빙 셀은 복수로 구성될 수 있다. 복수의 서빙 셀은 프라이머리 셀 및 모든 세컨더리 셀들 중 하나 또는 복수로 구성된 집합으로 구성될 수 있다.
- [133] PCC(primary component carrier)는 프라이머리 셀에 대응하는 CC를 의미한다. PCC는 단말이 여러 CC 중에 초기에 기지국과 접속(Connection 혹은 RRC Connection)을 이루게 되는 CC이다. PCC는 다수의 CC에 관한 시그널링을 위한 연결(Connection 혹은 RRC Connection)을 담당하고, 단말과 관련된 연결정보인 단말문맥정보(UE Context)를 관리하는 특별한 CC이다. 또한, PCC는 단말과 접속을 이루게 되어 RRC 연결상태(RRC Connected Mode)일 경우에는 항상 활성화 상태로 존재한다. 프라이머리 셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 주요소 반송파(DownLink Primary Component Carrier, DL PCC)라 하고, 프라이머리 셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 주요소 반송파(UL

PCC)라 한다.

- [134] SCC(secondary component carrier)는 세컨더리 셀에 대응하는 CC를 의미한다. 즉, SCC는 PCC 이외에 단말에 할당된 CC로서, SCC는 단말이 PCC 이외에 추가적인 자원할당 등을 위하여 확장된 반송파(Extended Carrier)이며 활성화 혹은 비활성화 상태로 나뉠 수 있다. 세컨더리 셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 부요소 반송파(DL Secondary CC, DL SCC)라 하고, 세컨더리 셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(UL SCC)라 한다.
- [135] 서빙셀을 구성하는 요소 반송파는, 하향링크 요소 반송파가 하나의 서빙셀을 구성할 수도 있고, 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파가 연결 설정되어 하나의 서빙셀을 구성할 수 있다. 종래, 하나의 상향링크 요소 반송파만으로는 서빙셀이 구성되지 않았다. 그러나 본 발명에서는 상향링크 요소 반송파만으로 서빙셀이 구성될 수도 있다.
- [136] 요소 반송파의 활성화/비활성화는 곧 서빙셀의 활성화/비활성화의 개념과 동등하다. 예를 들어, 서빙셀1이 DL CC1으로 구성되어 있다고 가정할 때, 서빙셀1의 활성화는 DL CC1의 활성화를 의미한다. 만약, 서빙셀2가 DL CC2와 UL CC2가 연결설정되어 구성되어 있다고 가정할 때, 서빙셀2의 활성화는 DL CC2와 UL CC2의 활성화를 의미한다. 이러한 의미에서, 각 요소 반송파는 셀(cell)에 대응될 수 있다.
- [137] 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 요소 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 CC 수와 상향링크 CC 수가 동일한 경우를 대칭적(symmetric) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(asymmetric) 집성이라고 한다. 또한, CC들의 크기(즉 대역폭)는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 70MHz 대역의 구성을 위해 5개의 CC들이 사용된다고 할 때, 5MHz CC(carrier #0) + 20MHz CC(carrier #1) + 20MHz CC(carrier #2) + 20MHz CC(carrier #3) + 5MHz CC(carrier #4)과 같이 구성될 수도 있다.
- [138] 상술한 바와 같이 반송파 집성 시스템에서는 단일 반송파 시스템과 달리 복수의 서빙셀 즉, 복수의 요소 반송파(component carrier, CC)를 지원할 수 있다.
- [139] 한편, 반송파 집성 시스템은 교차 반송파 스케줄링 (cross-carrier scheduling: CCS)을 지원할 수 있다. 교차 반송파 스케줄링은 특정 요소 반송파를 통해 전송되는 PDCCH를 통해 다른 요소 반송파를 통해 전송되는 PDSCH의 자원 할당 및/또는 상기 특정 요소 반송파와 기본적으로 링크되어 있는 요소 반송파 이외의 다른 요소 반송파를 통해 전송되는 PUSCH의 자원 할당을 할 수 있는 스케줄링 방법이다. 즉, PDCCH와 PDSCH가 서로 다른 DL CC를 통해 전송될 수 있고, UL 그랜트를 포함하는 PDCCH가 전송된 DL CC와 링크된 UL CC 즉, 동일 셀을 구성하는 UL CC가 아닌 다른 셀에 포함된 UL CC를 통해 PUSCH가 전송될 수 있다. 이처럼 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템에서는 PDCCH가 어떤 DL CC/UL CC를 통하여 전송되는

PDSCH/PUSCH를 스케줄링하는 것인지를 알려주는 반송파 지시자가 필요하다. 이러한 반송파 지시자를 포함하는 필드를 반송파 지시 필드(carrier indication field, CIF)라 칭한다.

- [140] 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 반송파 집성 시스템은 종래의 DCI(downlink control information) 포맷에 반송파 지시 필드(CIF)를 포함할 수 있다. 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템 예를 들어 LTE-A 시스템에서는 기존의 DCI 포맷(즉, LTE에서 사용하는 DCI 포맷)에 CIF가 추가되므로 3 비트가 확장될 수 있고, PDCCH 구조는 기존의 코딩 방법, 자원 할당 방법(즉, CCE 기반의 자원 맵핑)등을 재사용할 수 있다.
- [141] 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC(모니터링 CC) 집합을 설정할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 집성된 전체 DL CC들 중 일부 DL CC로 구성되며, 교차 반송파 스케줄링이 설정되면 단말은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC에 대해서만 PDCCH 모니터링/디코딩을 수행한다. 다시 말해, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC를 통해서만 스케줄링하려는 PDSCH/PUSCH에 대한 PDCCH를 전송한다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 단말 특정적, 단말 그룹 특정적, 또는 셀 특정적으로 설정될 수 있다.
- [142] 비교차 반송파 스케줄링(non-cross carrier scheduling: NCCS)은 동일 반송파(셀) 내에서 스케줄링 정보와 그에 따른 데이터가 수신/전송되는 것을 의미하며 셀프 스케줄링(self-scheduling)이라 칭하기도 한다. 비교차 반송파 스케줄링은 종래 단일 셀만이 설정된 단말에 적용되던 스케줄링 방법이라 할 수 있다.
- [143]
- [144] 이하, SRS(Sounding Reference Symbol) 전송 관련 트리거링(triggering)(혹은 요청(request)) 메시지 종류 및/또는 SRS 전송 및/또는 생략 동작에 대해 설명한다.
- [145] 트리거에는 두 가지 타입이 존재하며, 각각 1) 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)에 기반한 트리거 타입 0(trigger type 0) 및 2) FDD(Frequency Division Duplex) 및 TDD(Time Division Duplex)에 대한 DCI 포맷 0/4/1A 및 TDD에 대한 DCI 포맷(format) 2B/2C/2D에 기반한 트리거 타입 1(trigger type 1)이 존재한다.
- [146] 트리거 타입 1 및 DCI 포맷 4에 관하여, SRS 파라미터 세 세트(three sets of SRS parameters; 예컨대, srs-ConfigApDCI-Format4)는 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다. 이때, DCI 포맷 4에서, 2비트 SRS 요청 필드는 아래 표 3에서 주어진 SRS 파라미터 세트를 지시할 수 있다. 아래 표 3은 DCI 포맷 4에서의 트리거 타입 1에 대한 SRS 요청 값(value)의 예에 대한 내용이다.

[147] [표3]

SRS 요청 필드의 값	내용
00	타입 1 SRS 트리거 없음
01	상위 계층에 의해 제1 SRS 파라미터 세트 설정
10	상위 계층에 의해 제2 SRS 파라미터 세트 설정
11	상위 계층에 의해 제3 SRS 파라미터 세트 설정

[148] 트리거 타입 1 및 DCI 포맷 0에 관하여, SRS 파라미터의 싱글 세트(예컨대, srs-ConfigApDCI-Format0)는 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다.

[149] 트리거 타입 1 및 DCI 포맷 1A/2B/2C/2D에 관하여, SRS 파라미터의 싱글 커먼(common)세트(예컨대, srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c)는 상위 계층에 의해 설정될 수 있다.

[150] 이때, DCI 포맷 0/1A/2B/2C/2D에 관하여, SRS 요청 필드는 1비트일 수 있으며, 상기 SRS 요청 필드의 값이 '1'로 설정된 경우, 타입 1 SRS가 트리거 될 수 있다. 만약, 단말이 상위 계층 시그널링으로부터 DCI 포맷 0/1A/2B/2C/2D에 관한 SRS 파라미터가 설정된 경우에는, 1비트 SRS 요청 필드가 프레임 구조 타입 1에 대한 DCI 포맷 0/1A 및 프레임 구조 타입 2에 관한 DCI 포맷 0/1A/2B/2C/2D에 포함될 수 있다.

[151] 동일 심볼 내에서 SRS 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 전송이 오버랩(overlap) 되는 것이 발생한 때에는, MTAGs가 설정되지 않은 단말은 심볼에서 SRS를 전송해서는 안된다.

[152] 만약, 단말에 MTAGs가 설정되지 않은 경우, 또는 동일한 서빙 셀 이내의 동일한 서브프레임에서, 단말에 MTAGs가 설정되고 SRS 및 PUCCH 포맷 2/2a/2b이 설정되는 것이 동시에 발생하는 경우,

[153] - 동일한 서브프레임에서, 타입 0 트리거된 SRS 및 PUCCH 포맷 2/2a/2b이 동시에 발생한 때에는, 단말은 타입 0 트리거된 SRS의 전송을 하는 것이 금지된다.

[154] - 동일한 서브프레임에서, 타입 1 트리거된 SRS 및 PUCCH 포맷 2a/2b 또는 HARQ-ACK 전송과 함께 포맷 2가 동시에 발생한 때에는, 단말은 타입 1 트리거된 SRS 전송을 하는 것이 금지된다.

[155] - 동일한 서브프레임에서, 타입 1 트리거된 SRS 및 HARQ-ACK 전송을 제외한 PUCCH 포맷 2가 동시에 발생한 때에는, 단말은 PUCCH 포맷 2 전송을 하는 것이 금지된다.

[156] 만약, 단말에 MTAGs가 설정되지 않은 경우, 또는 동일한 서빙 셀 이내의 동일한 서브프레임에서, 단말에 MTAGs가 설정되고 SRS 및 PUCCH가 설정되는 것이 동시에 발생하는 경우,

- [157] - 파라미터 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`가 FALSE인 경우에, 동일한 서브프레임에서 SRS 전송 및 HARQ-ACK 및/또는 positive SR를 나르는 PUCCH 전송이 동시에 발생한 때에는, 단말은 SRS를 전송하는 것이 금지된다.
- [158] - FDD-TDD 및 프라이머리 셀 프레임 스트럭처 1에 관해, 파라미터 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`가 TRUE인 경우에, 동일한 심볼에서 단축된 포맷을 사용하는 SRS 전송 및 HARQ-ACK 및/또는 positive SR를 나르는 PUCCH 전송이 동시에 발생한 때에는, 단말은 심볼에서 SRS를 전송하는 것이 금지된다.
- [159] - 다른 금지사항이 없는 경우, 파라미터 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`가 TRUE인 경우에, 동일한 서브프레임에서 단축된 포맷을 사용하는 SRS 전송 및 HARQ-ACK 및/또는 positive SR를 나르는 PUCCH 전송이 동시에 발생한 때에는, 단말은 심볼에서 SRS를 전송해야 한다.
- [160] 동일한 서브프레임에서, 어떠한 서빙 셀 상에서의 SRS 전송 및 노말 PUCCH 포맷을 이용하는 HARQ-ACK 및/또는 positive SR를 나르는 PUCCH 전송이 동시에 일어나는 때에는, MTAGs가 설정된 단말은 SRS 전송이 금지된다.
- [161] UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)에서, SRS 전송이 일시적으로 프리앰블 포맷 4에 대해 PRACH 영역과 오버랩 되거나, 서빙 셀에서 설정된 업링크 시스템 대역폭의 범위를 넘는 때에는, 단말은 SRS 전송이 금지될 수 있다.
- [162] PUCCH상에서의 HARQ-ACK 및 하나의 서브프레임에서의 SRS의 전송을 단말이 지원하도록 설정된 경우에는, 상위 계층으로부터 제공된 파라미터 `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`는 아래와 같이 결정될 수 있다. 만약, `ackNackSRS-SimultaneousTransmission`이 PUCCH 상에서의 HARQ-ACK 및 하나의 서브프레임 상에서의 SRS 전송을 지원하도록 설정된 경우에는, 프라이머리 셀의 셀 특정한 SRS 서브프레임에서, 단말은 단축된 PUCCH 포맷을 사용하는 HARQ-ACK 및 SR을 전송할 수 있으며, 이때, SRS 위치에 대응되는 HARQ-ACK 또는 SR 심볼은 펑쳐링 된다(punctured).
- [163] 심지어 단말이 서브프레임에서 SRS를 전송하지 않는 경우에도, 이러한 단축된 PUCCH 포맷은 프라이머리 셀의 셀 특정한 SRS 서브프레임에서 사용될 수 있다. 이와는 다르게, 단말은 HARQ-ACK 및 SR의 전송을 위해 노말 PUCCH 포맷 1/1a/1b 또는 노말 PUCCH 포맷 3을 사용할 수 있다.
- [164] 또한, SRS의 최종 전송 여부는 멀티플 태그(MULTIPLE TAG; 이하, "MTAG"로 명명)의 설정 여부 및/또는 다른 채널 전송과 SRS 전송 간에 겹치는(심벌) 영역(PORTION)에서 단말의 전체 전송 전력(TOTAL TRANSMISSION POWER)이 P_{CMAX} 를 초과하는지의 여부 등이 고려되어 결정되며, 이에 대한 구체적인 예는 아래와 같다.
- [165] PUCCH 또는 SRS에 관하여, 전송 파워 $\hat{P}_{PUCCH}(i)$ 또는 $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ 는 PUCCH 또는

SRS에 대한 설정된 안테나를 가로질러 동일하게 분할된다. 이때, $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 는 $P_{\text{SRS},c}(i)$ 의 리니어 값에 해당한다.

- [166] 만약, 단말에 MTAGs가 설정되고, TAG에서 주어진 서빙 셀에 대한 서브프레임 i 상의 심볼에서 단말의 SRS 전송이 동일하거나 다른 TAG에서 다른 서빙 셀에 대한 서브프레임 i 또는 서브프레임 $i+1$ 상의 PUCCH/PUSCH 전송과 함께 오버랩(overlap)되는 경우, 심볼의 어떠한 오버랩되는 포션 상에서 총 전송 파워가 P_{CMAX} 를 넘는 경우에 단말은 SRS를 드랍(drop)해야될 수 있다.
- [167] 만약, 단말에 MTAGs 및 2 이상의 서빙 셀이 설정되고, 주어진 서빙 셀에 대한 서브프레임 i 상의 심볼에서 단말의 SRS 전송이 다른 서빙 셀(들)에 대한 서브프레임 i 또는 서브프레임 $i+1$ 상의 PUCCH/PUSCH 전송 및 다른 서빙 셀에 대한 서브프레임 I 상에서의 SRS 전송과 함께 오버랩(overlap)되는 경우, 심볼의 어떠한 오버랩되는 포션 상에서 총 전송 파워가 P_{CMAX} 를 넘는 경우에 단말은 SRS를 드랍(drop)해야될 수 있다.
- [168] 만약, 단말에 MTAGs가 설정되고, 상위 계층에 의해 다른 TAG에 관련된 다른 서빙 셀의 서브프레임 상의 심볼에서 SRS 전송과 평행인 세컨더리 서빙 셀에서의 PRACH를 전송하는 것이 요청되는 때, 심볼의 어떠한 오버랩되는 포션 상에서 총 전송 파워가 P_{CMAX} 를 넘는 경우에 단말은 SRS를 드랍(drop)해야될 수 있다.
- [169] 만약, SC-FDMA 심볼에서 SRS에 대한 단말의 총 전송 파워가 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 를 넘는 경우, 단말은 서빙 셀 c 및 서브프레임 i 에서의 SC-FDMA에 대한 $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 를 식 3을 만족하도록 스케일링 할 수 있다. 이때, 식 3은 아래와 같다.
- [170] [식 3]
- [171]
$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{\text{SRS},c}(i) \leq \hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$$
- [172] 이때, $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 는 $P_{\text{SRS},c}(i)$ 의 리니어 값을 의미하며, $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 는 서브프레임 i 에서의 P_{CMAX} 의 리니어 값을 의미할 수 있다. 그리고, $w(i)$ 는 $0 < w(i) \leq 1$ 에서의 서빙 셀 c 에 대한 $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 의 스케일링 팩터를 의미할 수 있다. 이때, $w(i)$ 의 값은 서빙 셀 전체에서 동일한 값을 가진다.
- [173] 만약, 단말에 MTAGs가 설정되고, TAG에서의 서브프레임 i 에서 서빙 셀에 대한 SC-FDMA 심볼에서의 단말의 SRS 전송이 다른 TAG에서의 서빙 셀에 대한 서브프레임 i 에서의 다른 SC-FDMA에서 SRS 전송이 오버랩 되고, 오버랩되는 포션에서 SRS에 대한 단말의 총 전송 파워가 $\hat{P}_{\text{CMAX}}(i)$ 를 넘지 않는 경우, 단말은 서빙 셀 c 및 서브프레임 i 에서의 오버랩되는 SRS SC-FDMA 각각에 대해 $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ 가 식 4를 만족하도록 스케일링 할 수 있다. 이때, 식 4는 아래와 같다.
- [174] [식 4]

[175]
$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{C_{MAX}}(i)$$

[176] 이때, $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ 는 $P_{SRS,c}(i)$ 의 리니어 값이고, $\hat{P}_{C_{MAX}}(i)$ 는 서브프레임 i에서 정의되는 $P_{C_{MAX}}$ 의 리니어 값이며, $w(i)$ 은 $0 < w(i) \leq 1$ 를 만족하는 서빙 셀 c에 대한 $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ 의 스케일링(scaling) 팩터(factor)를 의미한다. 이때, $w(i)$ 의 값은 서빙 셀 전체에서 동일한 값을 가진다.

[177] 도 14는 기존의 SRS 트리거링 방법에 대한 흐름도이다.

[178] 도 14를 참조하면, 단말은 SRS 트리거링 메시지를 네트워크로부터 수신한다(S1410). 이하, 단말이 수신한 SRS 트리거링 메시지에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[179] 이후, 단말은 상기 SRS 메시지에 기반하여, SRS 트리거링 대상 셀을 결정한다(S1420). 이하, SRS 트리거링 대상 셀의 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[180] 단말은 선택된 상기 셀에 관련된 SRS를 네트워크에게 전송하며(S1430). 단말이 네트워크에게 전송하는 SRS의 구체적인 예는 후술하도록 한다.

[181] 도 15는 기존의 SRS 전송 전력 조절 방법에 대한 흐름도이다.

[182] 도 15를 참조하면, 단말은 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하며(S1510), SRS 전송 전력 조절에 대한 구체적인 내용은 후술하도록 한다.

[183] 이후, 단말은 상기 전송 전력에 기반하여, 선택된 셀에 관련된 SRS를 네트워크에게 전송한다(S1520). 이때, 단말이 상기 전송 전력에 기반하여 SRS를 네트워크에게 전송하는 방법의 구체적인 예는 후술하도록 한다.

[184]

[185] 이하, 본 발명에 대해 구체적으로 설명한다.

[186] 상술한 바와 같이, 무선 통신 시스템에서는 통신 효율을 위하여 복수의 반송파가 집성되는 방법 즉, 반송파 집성이 채택되고 있다. 이때, 많은 양의 (DL 그리고/혹은 UL) 데이터를 지원하기 위해서는 많은 개수(예컨대, 최대 32개)의 셀(cell)에 대해 반송파 집성 기법이 설정될 수 있으며, 이때, 많은 개수의 셀이 반송파 집성 기법으로 설정된 경우에는, 네트워크가 단말에게 많은 개수의 셀 각각에 대해 SRS 트리거(혹은 요청) 메시지를 각각 전송해야 된다. 이로 인해, 많은 개수의 셀이 반송파 집성 기법으로 설정된 때에는 네트워크가 단말에게 전송해야되는 SRS 트리거 메시지의 개수가 지나치게 증가하는 문제점이 발생하며, 이로 인해 무선 통신 자원을 지나치게 많이 사용하게 되어, 무선 통신 시스템의 전체 효율이 저하되는 문제가 발생한다.

[187] 이에, 본 발명에서는 증가하는 (하향링크(Downlink; DL) 그리고/혹은 상향링크(Uplink; UL)) 데이터 수요량을 지원하기 위해서, 많은 개수의 셀(들)이 반송파 집성 기법으로 설정된 경우, 효율적인 SRS(SOUNDING REFERENCE SIGNAL) 전송 방법들을 제안하고자 한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서,

면허 대역(Licensed Spectrum) 기반의 셀과 비면허 대역 (LTE-UnLicensed Spectrum; LTE-U) 기반의 (S)CELL을 각각 "LCELL", "UCELL"로 명명하고, 또한, 해당 UCELL에서 비주기적으로 확보 및/또는 구성되는 자원 구간을 "RRP (RESERVED RESOURCE PERIOD)"로 명명할 수 있다. 또한, RRP 구간의 하향링크 서브프레임(DOWNLINK SUBFRAME, DL SF; 즉, 하향링크 용도로 지정된 서브프레임) 상에서 전송되는 PDSCH 관련 제어 정보 채널 (혹은 RRP 구간의 상향링크 서브프레임(UPLINK SUBFRAME, UL SF; 즉, 상향링크 용도로 지정된 서브프레임) 상에서 전송되는 PUSCH 관련 제어 정보 채널)은, 사전에 정의된 LCELL로부터 전송되도록 설정(이하, "CCS (CROSS CARRIER SCHEDULING)"로 명명) 되거나 혹은 동일 UCELL로부터 전송(이하, "SFS (SELF-SCHEDULING)"로 명명) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, RRP 구간 상에서의 PDSCH 수신 관련 하향링크 제어 정보 채널은, 하나의 하향링크 제어 정보 채널이 동일 (혹은 특정) 시점에서 수신되는 하나의 PDSCH를 스케줄링하는 형태(이하, "SSFS (SINGLE SUBFRAME SCHEDULING)"로 명명)로 구현되거나, 혹은 하나의 하향링크 제어 정보 채널이 동일(혹은 특정) 시점에서 수신되는 하나의 PDSCH 뿐만 아니라 다른 시점에서 수신되는 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수의 PDSCH들을 스케줄링하는 형태로 구현(이하, "MSFS (MULTI-SUBFRAME SCHEDULING)"로 명명)될 수도 있다.

- [188] UCELL 상의 RRP 구간이 CS 결과에 의존하여 비주기적 혹은 불연속적으로 구성되는 자원임을 고려할 때, UE 동작 및 과정의 관점에서 해당 RRP 구간은 (재)정의 (혹은 (재)해석)될 수 있다. 여기서, 일례로 UCELL에서의 RRP 구간은, 1) 단말이 UCELL에 대한 (시간 및/또는 주파수) 동기 동작을 수행하거나 네트워크(예컨대, eNB)로부터 이를 위한 동기 신호(예컨대, PSS 및/또는 SSS)가 전송된다고 가정되는 구간, 그리고/혹은 2) 단말이 UCELL에 대한 CSI 측정 동작을 수행하거나 네트워크(예컨대, eNB)로부터 이를 위한 참조 신호(예컨대, CRS, CSI-RS)가 전송된다고 가정되는 구간, 그리고/혹은 3) 단말이 UCELL에서의 데이터 송신(또는 수신) 관련 DCI 검출 동작을 수행하는 구간, 그리고/혹은 4) 단말이 UCELL에서 수신되는 신호에 대해 일시적인 혹은 임시적인 버퍼링 동작을 수행하는 구간으로 정의 또는 재정의될 수 있다.
- [189] 이하에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명한다. 하지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다. 제안 방식에 대한 구체적인 설명을 하기 전에, 비주기적 SRS(APERIODIC SRS; A-SRS) 전송 관련 트리거링(TRIGGERING)(혹은 요청 (REQUEST)) 메시지 종류 그리고/혹은 SRS 전송/생략 동작에 대한 일례는 상술한 바와 같다. 여기서, 일례로, 상술했던 트리거 타입 0(TRIGGER TYPE 0)은 주기적 SRS(PERIODIC SRS; P-SRS)에 해당하고, 트리거 타입 1(TRIGGER TYPE 1)은 A-SRS에 해당된다.
- [190] 아래의 제안 방식들은 기존에 비해 많은 개수(즉, N개)의 셀(들)이 반송파 집성

기법으로 설정된 경우(즉, "MASSIVE CA"로 명명), 셀(들) 관련 A-SRS(들)를 동시에 효율적으로 트리거링하는 방법들을 제시한다. 여기서, N 개의 해당되는 셀(들)은 LCELL(들)로만 구성되거나, 혹은 UCELL(들)로만 구성되거나, 혹은 LCELL(들)과 UCELL(들)의 조합으로 구성될 수 있다.

- [191] 후술할 제안 방식들의 적용을 통해서, 다수 개의 셀(들) 관련 A-SRS(들)를 동시에 트리거링하는데 요구되는 A-SRS 트리거링 메시지(예컨대, DCI) 오버헤드를 줄일 수 가 있다. 또한, 후술할 제안 방식들에 기반하여, 다수 개의 셀(들) 관련 A-SRS(들) 전송이 효율적으로 트리거링되면, 다수 개의 셀(들) 관련 상향링크 채널 상태 정보들(이하, "UL CSI"로 명명)이 효과적으로 얻어질 수 있다. 또한, 후술할 제안 방식들에 기반하여, 다수 개의 셀(들) 관련 A-SRS(들) 전송이 효율적으로 트리거링되면, TDD 셀(들)의 경우에는 채널 호혜(CHNNEL RECIPROCITY) 특성으로 인해서 UL CSI(들) 뿐만 아니라 하향링크 채널 상태 정보들(이하, "DL CSI"로 명명)까지도 효과적으로 얻어질 수 있다. 또한, 기존에 비해 많은 개수의 셀들이 반송파 집성 기법으로 설정된 경우, CG (CELL GROUP)들을 설정해줌으로써, 해당 셀(들) 관련 데이터 및/또는 제어(또는 스케줄링) 정보의 송신 및/또는 수신 동작을 효율적으로 운영(혹은 관리)할 수 있다. 여기서, CG 별로 PUCCH 전송이 수행되는 셀 그리고/혹은 CSS(COMMON SEARCH SPACE)가 설정되는 셀이 독립적으로 설정될 수 있다. 또한, 특정 CG는 UCELL(들)과 LCELL(들)의 조합으로 구성되거나, 혹은 LCELL(들)로만 구성되거나, 혹은 UCELL(들)로만 구성될 수도 있다. 이하에서는 도면을 통해 많은 개수의 셀들이 반송파 집성 기법으로 설정된 경우 즉, MASSIVE CA에서의 SRS 전송 과정이 구체적으로 제안되며, 설명의 편의를 위해서, A-SRS 트리거링 메시지를 "A-SRS_TR_MG"로 명명한다.

[192]

- [193] 상술한 MASSIVE CA에서의 SRS 전송 과정은 크게 두 가지로 나누어질 수 있으며, 이는 1. MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법 및 2. MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법일 수 있다. 이하에서는 1. MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법 및 2. MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법을 도면을 통해 보다 구체적으로 각각 서술하도록 한다.

- [194] 우선, 1. MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법에 대해 도면을 통해 구체적으로 설명한다.

- [195] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른, MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법의 흐름도다.

- [196] 도 16에 따르면, 단말은 SRS 트리거링 메시지를 수신할 수 있으며(S1610), 이때의 SRS 트리거링 메시지는 비주기적 SRS 트리거링 메시지(즉, aperiodic SRS 트리거링 메시지; A-SRS_TR_MG)일 수 있다. 이때, 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보는 상기 단말에게 설정되어 있는 셀 또는

셀 그룹을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[197] 이하에서는 단말이 수신한 A-SRS_TR_MG에 대해, A-SRS_TR_MG에 적용되는 구체적인 유형(category)들을 통해 서술하도록 한다.

[198] **유형 1**

[199] 기존에는 반송파 집성 상황에서, 셀 별로 SRS 파라미터 세트(이하, SRS PARAMETER SET) 또는 SRS PARAMETER SET들이 독립적으로 설정되고, 하나의 A-SRS_TR_MG는 해당 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) 하나의 셀 관련 A-SRS만을 트리거링 시킬 수 있었다. 하지만, MASSIVE CA 상황 하에서는 아래의 일부 혹은 모든 규칙을 적용함으로써, 상대적으로 적은 A-SRS_TR_MG 오버헤드로, 다수 개의 셀(들) 관련 A-SRS를 트리거링 즉, A-SRS를 동시에 트리거링 시킬 수 있다.

[200] 여기서, 아래 일부 혹은 모든 규칙의 적용을 통해, 하나의 셀을 가리키는(혹은 스케줄링하는) A-SRS 트리거링 DCI 혹은 하나의 A-SRS 트리거링 DCI를 통해, 복수 개의 셀(들) 관련 A-SRS 전송들을 동시에 트리거링시킬 수 있다. 또한, 아래 일부 혹은 모든 규칙의 적용을 통해, 복수 개의 A-SRS 전송 대상 후보(CANDIDATE) 셀 혹은 후보 셀 세트(CELL SET)를 사전에 상위 계층 시그널링(예컨대, RRC 시그널링)으로 지정해놓은 상태에서, DCI로 해당 복수 개의 후보 셀 혹은 후보 셀 세트 중에 하나에 대한 A-SRS 전송을 지시할 수도 있다. 여기서, 일례로, 복수 개의 후보들 중에 하나는 스케줄링된 CELL 자체 혹은 이를 포함한 CELL SET으로 지정될 수 있으며, 또한, 각각의 후보는 하나의 셀 혹은 복수 개의 셀(들)로 구성된 셀 세트로 설정될 수 있다. 또한, 아래의 일부 혹은 모든 규칙은 반송파 집성 관련 (UL) 셀(들) 이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수 (이하, "P"로 명명) 보다 많이 설정되었을 경우에만 한정적으로 적용될 수도 있다. 예컨대, 해당 P 값은 5로 설정될 수도 있다.

[201] 또한, 일례로, 유형 1은 A-SRS_TR_MG가 USS 상에서 전송될 때에만, 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 유형 1은 TDD 시스템(혹은 TDD 셀) 관련 A-SRS_TR_MG (그리고/혹은 FDD 시스템 (혹은 FDD 셀) 관련 A-SRS_TR_MG)에만 한정적으로 적용될 수도 있다. 또한, 일례로, 아래의 일부 혹은 모든 규칙 상에서, UCELL 관련 A-SRS가 트리거링될 경우, 해당 UCELL 상에서의 실제 A-SRS 전송은 단말의 CCA(CLEAR CHANNEL ASSESSMENT) 결과가 IDLE인 경우에만 한정적으로 수행될 수도 있다.

[202] 이때, A-SRS_TR_MG는 아래와 같은 구체적인 예시들과 같이 정의될 수 있다.

[203] 1) 예시 1

[204] A-SRS_TR_MG가 가리키는 (혹은 스케줄링하는) (UL) 셀 별 (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) 셀 별)로 "A-SRS가 트리거링되는 CELL SET (이하, "A-SRS_CL_SET"로 명명)" 그리고/혹은 "SRS PARAMETER SET (이하, "A-SRS_PR_SET"로 명명)"이 독립적으로 또는 상이하게 설정(혹은 시그널링)될

수 있다.

- [205] 예컨대, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀은 A-SRS_TR_MG 혹은 A-SRS_TR_MG의 CIF(CARRIER INDICATOR FIELD)가 가리키는 셀(들)로 해석될 수 있다. 즉, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀은 A-SRS 전송이 최종적으로 트리거링(혹은 수행되는) 셀(들)의 개념보다는 A-SRS_TR_MG 혹은 A-SRS_TR_MG의 CIF가 가리키는 셀(들)로 해석될 수 있다. 구체적인 일례로, 12 개의 셀(들) (예컨대, CELL#0, CELL#1,....., CELL#10, CELL#11)이 MASSIVE CA로 설정된 상황 하에서, 상이한 시점에서의 A-SRS_TR_MG (예컨대, (DIC FORMAT 4) 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#0와 CELL#1를 각각 가리키는(혹은 스케줄링하는) 경우, 아래 표 4 또는 표 5에 기반하여 최종 A-SRS_CL_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 결정될 수 있다.

- [206] [표4]

SRS 요청 필드의 값(VALUE OF SRS REQUEST FIELD)	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#0을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#1을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우
'00'	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)
'01'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'10'	CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'11'	CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)

[207]

[208] [표5]

SRS 요청 필드의 값(VALUE OF SRS REQUEST FIELD)	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#0을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#1을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우
'00'	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)
'01'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'10'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'11'	CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)

[209] 이때, 크로스 스케줄링일 경우, A-SRS_TR_MG가 CELL#0을 가리키는지 혹은 CELL#1을 가리키는지 여부는 예컨대 CIF를 통해 결정될 수 있다. 또한, 셀프 스케줄링일 경우, A-SRS_TR_MG가 CELL#0을 가리키는지 혹은 CELL#1을 가리키는지 여부는 예컨대 UL 그랜트(grant)를 수신하는 다운링크 CC에 패어(pair)된 업링크 CC를 통해 결정될 수 있다.

[210] 여기서, 특정 SRS 요청 필드(이하, SRS REQUEST FIELD) 상태(STATE)에 해당되는 셀 별 SRS PARAMETER SET은 셀 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 셀 타입(CELL TYPE) 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 셀(들) 간에 공통적으로 설정(즉, 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) SRS PARAMETER SET이 공통적으로

적용)될 수도 있다. 또한, 일례로, 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 CELL 별 SRS PARAMETER SET은 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 공통적으로 설정될 수도 있다. 또한, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀 (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) 셀) 간에 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 공통의 A-SRS_CL_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 설정(혹은 적용)될 수도 있다.

[211] 2) 예시 2

[212] A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀이 포함된 CG 별(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) 셀이 포함된 CG 별)로 A-SRS_CL_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET가 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링)될 수도 있다.

[213] 여기서, 예컨대, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀은 A-SRS_TR_MG 혹은 A-SRS_TR_MG의 CIF가 가리키는 셀(들)로 해석될 수 있다. 즉, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀은 A-SRS 전송이 최종적으로 트리거링(혹은 수행되는) 셀(들)이라는 개념보다, A-SRS_TR_MG 혹은 A-SRS_TR_MG의 CIF가 가리키는 셀(들)로 해석될 수 있다.

[214] 구체적인 일례로, 12 개의 셀(들) (예컨대, CELL#0, CELL#1,....., CELL#10, CELL#11)이 MASSIVE CA로 설정된 상황 하에서, 2 개의 CG(들)가 설정된 경우, 만약 상이한 시점에서 A-SRS_TR_MG (예컨대, (DIC FORMAT 4) 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CG#0의 CELL#0와 CG#1의 CELL#6을 각각 가리킨다면, 아래 표 6에 기반하여, 최종 A-SRS_CL_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 결정될 수 있다.

[215] [표6]

SRS 요청 필드의 값(VALUE OF SRS REQUEST FIELD)	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CG#0 상의 셀(들)을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CG#1 상의 셀(들)을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우
'00'	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)
'01'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),	CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'10'	CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),	CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'11'	CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),	CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)

[216] 여기서, 일례로, CG#0는 CELL#0, CELL#1, CELL#2, CELL#3, CELL#4, CELL#5로 구성되고, CG#1은 CELL#6, CELL#7, CELL#8, CELL#9, CELL#10, CELL#11로 구성된다고 가정하였다. 또한, 일례로, 표 6에서, A-SRS가 동시에 트리거링되는 셀(들)은 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀이 포함된 CG 상의 셀(들) (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL이 포함된 CG 상의 셀(들))로 한정되는 것으로 해석될 수도 있다. 또한, 특정 (SRS REQUEST FIELD) STATE에 해당되는 셀 별 SRS PARAMETER SET은 셀 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 CELL TYPE 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 셀(들) 간에 공통적으로 설정(즉, 사전에 설정된(혹은 시그널링된) SRS PARAMETER SET이 공통적으로 적용)될 수도 있다. 또한, SRS PARAMETER SET은 CG 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 (일부 혹은 모든)

CG 간에 공통적으로 설정될 수도 있다. 또한, 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 CELL 별 SRS PARAMETER SET은 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 공통적으로 설정될 수도 있다. 또 다른 일례로, A-SRS_TR_MG가 가리키는 (혹은 스케줄링하는) (UL) 셀이 포함된 CG(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) 셀이 포함된 CG) 간에 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 공통의 A-SRS_CL_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 설정(혹은 적용)될 수도 있다.

[217] 3) 예시 3

[218] A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀 별(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) 셀 별)로 "A-SRS가 트리거링되는 CG SET (이하, "A-SRS.CG_SET"로 명명)" 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 될 수 있다. 여기서, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀은 A-SRS_TR_MG 혹은 A-SRS_TR_MG의 CIF가 가리키는 셀(들)로 해석될 수 있다. 즉, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀은 A-SRS 전송이 최종적으로 트리거링(혹은 수행되는) 셀(들)의 개념보다는, A-SRS_TR_MG 혹은 A-SRS_TR_MG의 CIF가 가리키는 셀(들)로 해석될 수 있다.

[219] 구체적인 일례로, 12 개의 셀(들) (즉, CELL#0, CELL#1,....., CELL#10, CELL#11)이 MASSIVE CA로 설정된 상황 하에서, 4 개의 CG(들)가 설정된 경우, 만약 상이한 시점에서 A-SRS_TR_MG (즉, (DIC FORMAT 4) 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#0와 CELL#6을 각각 가리킨다면, 표 7에 기반하여 최종 A-SRS.CG_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 결정될 수 있다.

[220] [표7]

SRS 요청 필드의 값(VALUE OF SRS REQUEST FIELD)	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#0을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우	A-SRS_TR_MG (즉, 2-BIT SRS REQUEST FIELD)가 CELL#6을 가리키는 (혹은 스케줄링하는) 경우
'00'	NO TYPE 1 SRS TRIGGER	NO TYPE 1 SRS TRIGGER
'01'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#0를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)	CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#2를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)
'10'	CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#1를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)	CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#3을 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)
'11'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)

	SET),CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#1과 CG#2를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)	SET),CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#2와 CG#3을 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)
--	---	--

- [221] 표 7에서, 일례로, CG#0는 CELL#0, CELL#1, CELL#2로 구성되고, CG#1은 CELL#3, CELL#4, CELL#5로 구성되고, CG#2는 CELL#6, CELL#7, CELL#8로 구성되고, CG#3은 CELL#9, CELL#10, CELL#11로 구성된다고 가정하였다. 또한, 일례로, 특정 (SRS REQUEST FIELD) STATE에 해당되는 CELL 별 SRS PARAMETER SET은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 CELL TYPE 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 셀(들) 간에 공통적으로 설정(즉, 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) SRS PARAMETER SET이 공통적으로 적용)될 수도 있다. 또한, 일례로, SRS PARAMETER SET은 CG 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 일부 또는 모든 CG 간에 공통적으로 설정될 수도 있다. 또한, 일례로, 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 CELL 별 SRS PARAMETER SET은 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 공통적으로 설정될 수도 있다. 또 다른 일례로, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) 셀) 간에 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 공통의 A-SRS_CG_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 설정(혹은 적용)될 수도 있다.
- [222] 4) 예시 4
- [223] 서브프레임(subframe; SF) (SET) 별로 A-SRS_CL_SET(혹은 A-SRS_CG_SET) 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링)될 수도 있다. 여기서, 일례로, 해당 SF SET 정보는 비트맵 형태로 주기(PERIOD)와 함께 시그널링될 수 있다. 일례로, 비트맵 정보는 주기를 기반으로 반복 적용되도록 규칙이 정의될 수 있다.
- [224] 구체적인 일례로, 12 개의 셀(들) (즉, CELL#0, CELL#1,....., CELL#10, CELL#11)이 MASSIVE CA로 설정된 상황 하에서, 2 개의 SF SET 구성 관련 비트맵 정보와 10ms의 주기 정보가 시그널링된 경우, 만약 SF#0 시점에서 A-SRS_TR_MG (즉, (DIC FORMAT 4) 2-BIT SRS REQUEST FILED)가 수신되고, SF#5 시점에서 A-SRS_TR_MG (즉, (DIC FORMAT 4) 2-BIT SRS REQUEST FILED)가 수신된다면, 표 8 또는 표 9에 기반하여, 최종 A-SRS_CL_SET 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 결정될 수도 있다.

[225] [표8]

SRS 요청 필드의 값(VALUE OF SRS REQUEST FIELD)	SF SET#0에 해당되는 SF(S) 상에서 A-SRS_TR_MG 가 수신된 경우	SF SET#1에 해당되는 SF(S) 상에서 A-SRS_TR_MG 가 수신된 경우
'00'	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)
'01'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'10'	CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)
'11'	CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)	CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)

[226] 표 8에서, 비트맵 정보는 예컨대, '1010101010'로 시그널링되었다고 가정하였다. 이때, 비트맵 정보는 각 서브프레임이 어떤 서브프레임 세트(SF SET)에 할당되는지를 지시하는 정보이며, 비트맵 정보에서 첫 번째 위치는 첫 번째 SF(즉, SF#0)에 대한 서브프레임 세트 할당 정보를 의미한다. 이때, 각 SF에 대한 SF SET 할당 정보가 '1'인 경우에는 해당하는 SF가 SF SET#0에 포함된다는 것을 의미하며, SF SET 할당 정보가 '0'인 경우에는 해당하는 SF가 SF SET#1에 포함된다는 것을 의미할 수 있다. 따라서, 비트맵 정보는 예컨대, '1010101010'로 시그널링된 경우에는, SF#0, SF#2, SF#4, SF#6, SF#8은 SF SET#0에 포함되고, SF#1, SF#3, SF#5, SF#7, SF#9은 SF SET#1에 포함되게 된다.

[227] [표9]

SRS 요청 필드의 값(VALUE OF SRS REQUEST FIELD)	SF SET#0에 해당되는 SF(S) 상에서 A-SRS_TR_MG 가 수신된 경우	SF SET#1에 해당되는 SF(S) 상에서 A-SRS_TR_MG 가 수신된 경우
'00'	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)	타입 1 SRS 트리거 없음(NO TYPE 1 SRS TRIGGER)
'01'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#0를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)	CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#2를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)
'10'	CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#4 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#1를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)	CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#10 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#3을 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)
'11'	CELL#0 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#1 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#2 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)CELL#3 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#4 (그리고/혹은	CELL#6 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#7 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#8 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)CELL#9 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET),CELL#10 (그리고/혹은

	사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#5 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#1과 CG#2를 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)	사전에 설정된 SRS PARAMETER SET), CELL#11 (그리고/혹은 사전에 설정된 SRS PARAMETER SET)(즉, CG#2와 CG#3을 구성하는 셀(들)의 A-SRS(S)이 트리거링된 것으로 해석 가능)
--	--	---

- [228] 표 9에서, CG#0는 CELL#0, CELL#1, CELL#2로 구성되고, CG#1은 CELL#3, CELL#4, CELL#5로 구성되고, CG#2는 CELL#6, CELL#7, CELL#8로 구성되고, CG#3은 CELL#9, CELL#10, CELL#11로 구성된다고 가정하였다.
- [229] 이때, 특정 (SRS REQUEST FIELD) STATE에 해당되는 CELL 별 SRS PARAMETER SET은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 CELL TYPE 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나, 혹은 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 셀(들) 간에 공통적으로 설정(즉, 사전에 설정된(혹은 시그널링된) SRS PARAMETER SET이 공통적으로 적용)될 수도 있다. 또한, SRS PARAMETER SET은 CG 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 일부 또는 모든 CG 간에 공통적으로 설정될 수도 있다. 또한, 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 CELL 별 SRS PARAMETER SET은 상이한 (SRS REQUEST FIELD) STATE 간에 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되거나 혹은 공통적으로 설정될 수도 있다. 또한, SF (SET) 별 A-SRS_CL_SET(혹은 A-SRS_CG_SET) 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET 정보는 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL 별(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL 별) 혹은 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL이 포함된 CG 별(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL이 포함된 CG 별)로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정될 수도 있다. 또한, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL) 혹은 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL이 포함된 CG(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL이 포함된 CG) 간에 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 공통의 SF (SET) 별 A-SRS_CL_SET(혹은 A-SRS_CG_SET) 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET 정보가 적용될 수도 있다. 또한, 일례로, SF (SET) 별 A-SRS_CL_SET(혹은 A-SRS_CG_SET) 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET 정보는 CELL TYPE (예컨대, UCELL, LCELL) 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, A-SRS_CL_SET (혹은 A-SRS_CG_SET) 그리고/혹은 A-SRS_PR_SET이 설정되는 SF (SET)은 A-SRS_TR_MG가 수신되는 SF (SET)(혹은 시점) 혹은 대응되는 A-SRS 전송 SF (SET)(혹은 시점)으로 해석될 수 있다.
- [230] 5) 예시 5
- [231] 상술했던 예시(예컨대, 1) 예시 1, 2) 예시 2, 3) 예시 3 및 4) 예시 4) 상에서, 만약

특정 (SRS REQUEST FIELD) STATE에 해당되는 셀(들)이 UCELL(S)로만 구성된 CG 상의 일부 UCELL(S)이라면(혹은 특정 CG를 구성하는 셀(들) 중에 UCELL(S)에만 해당된다면), 해당 특정 (SRS REQUEST FIELD) STATE에는 사전에 설정된(혹은 시그널링된) A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수보다 많은 CELL INDEX(S) 정보(그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보) 그리고/혹은 A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수 정보 (이하, "K"로 명명)가 맵핑되도록 정의되거나, CG INDEX(S) 정보(그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보) 그리고/혹은 A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수 정보가 맵핑되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, A-SRS가 최종적으로 트리거링되는 K 개의 UCELL(S)은 CCA 결과가 IDLE로 판단되는 UCELL(S) 중에, UCELL SERVCCELLINDEX의 내림 차순 형태(혹은 오름 차순 형태)로 K 개가 선택되도록 정의될 수도 있다. 일례로, 만약 상이한 CG INDEX(S)를 가지면서 CCA 결과가 IDLE로 판단되는 UCELL(S)이 동일 SERVCCELLINDEX(S)를 가진다면, 상대적으로 낮은(혹은 높은) CG INDEX를 가지는 UCELL이 우선적으로 선택(혹은 트리거링)되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 본 예가 적용될 경우, A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수(혹은 A-SRS 전송이 실제로 수행되는 UCELL(S) 개수)가 상대적으로 일정하게 유지될 수가 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 특정 (SRS REQUEST FIELD) STATE에 맵핑되는 사전에 설정된(혹은 시그널링된) A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수보다 많은 CELL INDEX(S) 정보(그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보) 그리고/혹은 A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수 정보, 또는 CG INDEX(S) 정보(그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보) 그리고/혹은 A-SRS가 트리거링되는 UCELL(S) 개수 정보는 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL 별(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL 별) 혹은 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL이 포함된 CG 별(혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL이 포함된 CG 별) 혹은 SF (SET) 별로 독립적으로(혹은 상이하게 혹은 공통적으로) 설정되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[232] 6) 예시 6

[233] MASSIVE CA MODE가 설정되거나 혹은 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우, 사전에 정의된(혹은 시그널링된) (SRS REQUEST FIELD) STATE(S)에 A-SRS가 트리거링되는 CELL INDEX(S)(혹은 CG INDEX(S)) 그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보가 맵핑되도록 정의될 수 있다.

[234] 여기서, 이러한 정보는 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) CELL 별 (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL 별) 혹은 A-SRS_TR_MG가 가리키는 (혹은 스케줄링하는) (UL) CELL이 포함된 CG 별 (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL이 포함된 CG 별) 혹은 SF (SET) 별 혹은

CELL TYPE 별로 독립적으로(혹은 상이하게 혹은 공통적으로) 설정될 수도 있다.

[235] 7) 예시 7

[236] MASSIVE CA MODE가 설정되거나 혹은 (UL) CELL(S)이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우, 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z에 다수 개(이하, "NUM_TOX"로 명명)의 CELL INDEX(S)(혹은 CG INDEX(S)) 그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보들을 맵핑시켜주고(혹은 시그널링해주고), 만약 해당 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z가 상이한 SF 시점들에서 반복해서 지시된다면, NUM_TOX 중에 CIRCULAR SELECTION된 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수(이하, "NUM_SEL"로 명명)의 셀(들)(혹은 CG(S)) 그리고/혹은 혹은 SRS PARAMETER SET(S) 관련 A-SRS(S)가 트리거링되도록 규칙이 정의될 수 가 있다.

[237] 여기서, 일례로, 설명의 편의를 위해서, (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z에 {CELL#0 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#0), CELL#1 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#1), CELL#2 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#2), CELL#3 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#3), CELL#4 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#4), CELL#5 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#5), CELL#6 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#6)}가 맵핑되고, NUM_SEL 값이 4로 설정된 상황을 가정한다. 이러한 경우, SF#A 시점에서 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z가 지시된다면, CELL#0 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#0), CELL#1 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#1), CELL#2 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#2), CELL#3 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#3) 관련 A-SRS(S)이 트리거링/전송되고, 또한, SF#B ($A < B$) 시점에서 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z가 (연속적으로) 지시된다면, CELL#4 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#4), CELL#5 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#5), CELL#6 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#6), CELL#0 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#0) 관련 A-SRS(S)이 트리거링/전송되게 된다.

[238] 여기서, 일례로, 이러한 CIRCULAR SELECTION 동작은 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z에 맵핑되어 있는 NUM_TOX 개의 셀(들) 중에 상대적으로 낮은 SERVCCELLINDEX (혹은 CELL INDEX)를 가지는 NUM_SEL 개의 셀(들)이 우선적으로 선택된 것으로 해석 가능하다.

[239] 또 다른 일례로, CIRCULAR SELECTION 동작이 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z에 맵핑되어 있는 NUM_TOX 개의 셀(들) 중에 상대적으로 높은 (혹은 낮은) SERVCCELLINDEX (혹은 CELL INDEX) (그리고/혹은 상대적으로 높은 (혹은 낮은) CG INDEX)를 가지는 NUM_SEL 개의 셀(들) (혹은 LCELL(S) 혹은 UCELL(S))이 우선적으로 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[240] 여기서, 추가적인 일례로, A-SRS 전송이 수행될 시점 (혹은 A-SRS_TR_MG 수신 시점)에 RRP가 설정되지 않은 UCELL(S)은 A-SRS 전송이 수행될 시점

(혹은 A-SRS_TR_MG 수신 시점)에 RRP가 설정된 UCELL(S) (혹은 LCELL(S)) 보다 낮은 (혹은 높은) 우선 순위로 설정될 수 있다.

- [241] 또 다른 일례로, (연속된) CIRCULAR SELECTION 동작 간에 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) (CELL (혹은 CG) INDEX) 오프셋 (즉, "IN_OFFSET"로 명명)이 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 구체적인 일례로, 상기 설명한 동일한 예시 상황에서 IN_OFFSET 값이 2로 설정될 경우, 만약 SF#A 시점에서 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z가 지시된다면, CELL#0 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#0), CELL#1 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#1), CELL#2 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#2), CELL#3 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#3) 관련 A-SRS(S)이 트리거링/전송되고, 또한, 만약 SF#B ($A < B$) 시점에서 (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z가 (연속적으로) 지시된다면, CELL#5 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#5), CELL#6 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#6), CELL#0 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#0), CELL#1 (그리고/혹은 SRS PARAMETER SET#1) 관련 A-SRS(S)이 트리거링/전송되게 된다. 또한, 일례로, (SRS REQUEST FIELD) STATE#Z에 맵핑되는 NUM_TOX 개의 CELL INDEX(S) (혹은 CG INDEX(S)) 그리고/혹은 SRS PARAMETER SET(S) 정보 그리고/혹은 CIRCULAR SELECTION 관련 NUM_SEL 값 그리고/혹은 CIRCULAR SELECTION 관련 IN_OFFSET 값은 A-SRS_TR_MG가 가리키는 (혹은 스케줄링하는) (UL) CELL 별 (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL 별) 혹은 A-SRS_TR_MG가 가리키는 (혹은 스케줄링하는) (UL) CELL이 포함된 CG 별 (혹은 A-SRS_TR_MG가 수신된 (DL) CELL이 포함된 CG 별) 혹은 SF (SET) 별 혹은 CELL TYPE 별로 독립적으로 (혹은 상이하게 혹은 공통적으로) 설정되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[242] **유형 2**

- [243] 기존 FDD 시스템의 경우에는 DCI FORMAT 0/4/1A 상에서만 SRS REQUEST FIELD가 존재하였으며, 기존 TDD 시스템의 경우에는 DCI FORMAT 0/4/1A/2B/2C/2D 상에서만 SRS REQUEST FIELD가 존재하였다. 여기서, 일례로, DCI FORMAT 4의 경우에만 2-BIT SRS REQUEST FIELD가 존재하였으며, 나머지 DCI FORMAT 0/1A/2B/2C/2D의 경우에는 1-BIT SRS REQUEST FIELD가 존재하였다.

- [244] MASSIVE CA 상황 하에서는 아래의 일부 혹은 모든 조건들이 만족될 때에, A-SRS_TR_MG 상의 1-BIT SRS REQUEST FIELD가 2-BIT SRS REQUEST FIELD로 변경되도록 정의될 수 있다.

- [245] 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 A-SRS_TR_MG가 USS (UE-SPECIFIC SEARCH SPACE) 상에서 전송될 때에만, 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 유형 2는 CA 관련 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우에만 한정적으로 적용되도록 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 유형 2는 MASSIVE CA 환경에서의 효율적인

A-SRS 트리거링을 위해서, 만약 새로운 (DL) DCI FORMAT 상에 1-BIT SRS REQUEST FIELD가 추가적으로 정의된다면, 해당 새로운 DCI FORMAT에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, 유형 2는 해당 새로운 DCI FORMAT이 USS 상에서 전송될 때에만, 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 유형 2는 TDD 시스템 (혹은 TDD CELL) 관련 (A-SRS 트리거링) DCI FORMAT (그리고/혹은 FDD 시스템 (혹은 FDD CELL) 관련 (A-SRS 트리거링) DCI FORMAT)에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[246] 이하, 유형 2가 적용되는 구체적인 조건은 아래와 같다.

[247] 1) 조건 1

[248] 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많은 UL 혹은 DL 혹은 DL/UL 셀(들)이 CA 기법으로 설정된 경우. 이때, 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수는 예컨대 5로 설정될 수 있으며, 또한, 본 조건은 예컨대 MASSIVE CA MODE가 설정된 경우로 해석될 수도 있다.

[249] 2) 조건 2

[250] 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많은 CG(S)가 설정된 경우. 여기서, 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수는 예컨대 2로 설정될 수 있다.

[251] 3) 조건 3

[252] 임의의 CG를 구성하는 셀(들)의 개수가 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 값보다 큰 경우. 여기서, 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 값은 예컨대 5로 설정될 수 있다.

[253] 4) 조건 4

[254] MASSIVE CA 환경을 위해 도입된, 새로운 타입의 PUCCH FORMAT MODE가 설정된 경우. 여기서, 새로운 타입의 PUCCH FORMAT은 예컨대, CA 상황이지만, 사전에 정의된(혹은 시그널링된) SCELL 상의 PUCCH 전송을 지원(혹은 허용)하기 위해 도입된 PUCCH FORMAT(혹은 기존에 비해 상대적으로 큰 PAYLOAD SIZE를 가지는 PUCCH FORMAT)으로 해석될 수도 있다.

[255]

[256] 단말은 상술한 SRS 트리거링 메시지에 기반하여, SRS 트리거링 대상 셀을 결정한다(S1620). 예컨대, SRS 트리거링 대상 셀은 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보가 지시하는 셀 또는 셀 그룹에 기반하여, 적어도 하나 이상의 상기 SRS 트리거링 대상 셀이 결정도리 수 있다. 즉, 단말은 단말이 수신한 A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀을 SRS 트리거링 대상 셀로 결정하며, A-SRS_TR_MG가 가리키는(혹은 스케줄링하는) (UL) 셀에 대한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.

[257] 이후, 단말은 네트워크에게 결정된 셀과 관련된 SRS를 전송한다(S1630). 보다 구체적으로, MASSIVE CA 환경의 경우, 기존 CA 환경과는 다르게 PUCCH

전송이 PCELL 뿐만 아니라 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 셀(들) 상에 수행될 수 있다. 이러한 경우, SRS 전송과 PUCCH 전송이 동일 SF 시점에서 발생할 확률이 기존에 비해 높아지게 되고, 이로 인해서, SRS 전송이 생략될 확률도 기존에 비해 상대적으로 높아지게 된다.

[258] 따라서, 이하에서는 MASSIVE CA 환경 하에서, SRS 전송이 효율적으로 지원되는 방법들을 제시한다. 예컨대, 아래에서 제안되는 유형(category)이 CA 관련 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우에만 한정적으로 적용되도록 정의될 수 있다. 또한, 일례로, 아래에서 제안되는 유형들은 MTAG가 설정된(그리고/혹은 전력 제한 상황(POWER LIMITED CASE)인) 경우 (혹은 MTAG가 설정되지 않은 경우)에만 한정적으로 적용될 수도 있다.

[259] 이하, MASSIVE CA 환경 하에서, SRS 전송이 효율적으로 지원되는 유형들을 유형 3 내지 유형 6을 통해 구체적으로 서술한다.

[260] **유형 3**

[261] MASSIVE CA MODE가 설정되거나 혹은 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우에도, 동일한 서브프레임에서 HARQ-ACK 및/또는 단축된 포맷을 사용하는 포지티브 SR을 야기하는 SRS 전송 및 PUCCH 전송이 동시에 발생하는 때에, 단말은 SRS를 전송하도록 설정될 수 있다.

[262] 여기서, 이러한 규칙은 MTAG가 설정되지 않는 경우 그리고/혹은 MTAG가 설정(그리고/혹은 POWER LIMITED CASE)되고 SRS 전송과 PUCCH 전송이 동일 SERVING CELL 상의 같은 SF 시점에서 동시에 수행되도록 설정된 경우 그리고/혹은 HARQ-ACK과 SRS의 동시 전송이 설정된 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수 도 있다. 또한, 이러한 규칙 상에서, MASSIVE CA MODE 설정은 HARQ-ACK과 SRS의 동시 전송이 자동적으로 설정된 것으로 해석될 수 도 있다.

[263]

[264] **유형 4**

[265] MASSIVE CA MODE가 설정되거나 혹은 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우, 만약 'NON-POWER LIMITED CASE'라면, 상이한 셀(들) 상의 SRS 전송과 PUSCH 전송이 동일 심벌 상에서 겹칠 경우 그리고/혹은 상이한 셀(들) 상의 SRS 전송과 HARQ-ACK 그리고/혹은 POSITIVE SR 정보를 운반하는 NORMAL PUCCH FORMAT 기반의 PUCCH 전송이 동일 SF 시점 상에서 겹칠 경우에도 SRS 전송이 허용되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[266] 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 MTAG가 설정되지 않는 경우(혹은 MTAG가 설정된 (그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인) 경우)에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 MTAG 설정 여부에 상관없이 적용되도록

규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 유형 4는 상이한 셀(들) 상의 SRS 전송과 'PUSCH W/O UCI' (그리고/혹은 'PUSCH W/ UCI') 전송이 동일 심벌 상에서 겹칠 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

- [267] 또한, 일례로, 유형 4는 UCELL 상의 PUSCH 전송(그리고/혹은 HARQ-ACK 그리고/혹은 POSITIVE SR 정보를 운반하는 NORMAL PUCCH FORMAT 기반의 PUCCH 전송)이 다른 CELL(혹은 UCELL 혹은 LCELL) 상의 SRS 전송과 겹치는 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, LCELL 상의 PUSCH 전송 (그리고/혹은 HARQ-ACK 그리고/혹은 POSITIVE SR 정보를 운반하는 NORMAL PUCCH FORMAT 기반의 PUCCH 전송)이 다른 CELL(혹은 UCELL 혹은 LCELL) 상의 SRS 전송과 겹치는 경우에는 기존 규칙을 동일하게 적용하도록(혹은 따르도록) 설정(즉, MTAG의 설정 여부에 따라 SRS 전송 생략 여부가 결정)될 수도 있다.

[268]

[269] **유형 5**

- [270] 기존 CA 환경 하에서는 MTAG가 설정되지 않고 SRS 전송과 PUSCH 전송이 동일 심벌 상에서 겹칠 경우 그리고/혹은 MTAG가 설정되지 않고 SRS 전송과 HARQ-ACK 그리고/혹은 POSITIVE SR 정보를 운반하는 NORMAL PUCCH FORMAT 기반의 PUCCH 전송이 동일 SF 시점 상에서 겹칠 경우에, SRS 전송 개수에 상관없이, 모든 SRS 전송들을 생략하게 된다. 하지만, MASSIVE CA MODE가 설정되거나 혹은 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우, 아래의 예시에 따라, SRS 전송 여부가 최종적으로 결정되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, 하기 규칙들은 MTAG가 설정되지 않은 경우(혹은 MTAG가 설정된 (그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인) 경우)에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 MTAG 설정 여부에 상관없이 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

- [271] 1) 예시 1

- [272] 예컨대, 복수 개의 SRS 전송들과 PERIODIC CSI (P-CSI) 정보가 운반되는 PUCCH 전송이 동일 SF 시점 상에서 겹칠 경우, 해당 SRS 전송들이 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 개수 이상이면 P-CSI 정보가 운반되는 PUCCH 전송이 생략되고(혹은 P-CSI 정보가 운반되는 PUCCH에서 SRS 전송 관련 심벌 영역을 평처링(혹은 레이트 매칭)하고 (평처링(혹은 레이트 매칭)된 PUCCH 그리고/혹은) SRS 전송들을 수행하고), 반면에, 해당 SRS 전송들이 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 개수 보다 작으면 (모든) SRS 전송들이 생략되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또 다른 일례로, P-CSI 정보가 운반되는 PUCCH 전송 개수가 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 개수 (예컨대, 2) 이상이면(혹은 P-CSI 정보가 운반되는 PUCCH 전송 개수가 SRS 전송 개수보다 많으면), 모든 SRS 전송들이 생략되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[273] 2) 예시 2

[274] 예컨대, 복수 개의 SRS 전송들과 'PUSCH W/O UCI'(그리고/혹은 'PUSCH W/ UCI') 전송이 동일 심벌 상에서 겹칠 경우, 해당 SRS 전송들이 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 개수 이상이면 'PUSCH W/O UCI'(그리고/혹은 'PUSCH W/ UCI')에서 SRS 전송 관련 심벌 영역을 평처링(혹은 레이트 매칭)하고 (평처링(혹은 레이트 매칭)된 'PUSCH W/O UCI' (그리고/혹은 'PUSCH W/ UCI') 그리고/혹은) SRS 전송들을 수행하고, 반면에, 해당 SRS 전송들이 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 개수 보다 작으면 모든 SRS 전송들을 생략하도록 정의될 수도 있다.

[275] 또 다른 일례로, 'PUSCH W/O UCI'(그리고/혹은 'PUSCH W/ UCI') 전송 개수가 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 개수 (예컨대, 2) 이상이면(혹은 'PUSCH W/O UCI'(그리고/혹은 'PUSCH W/ UCI') 전송 개수가 SRS 전송 개수보다 많으면), 모든 SRS 전송들이 생략되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[276]

[277] **유형 6**

[278] 기존 CA 환경 하에서는 MTAG가 설정되고 상이한 서빙 셀 상에서 SRS 전송과 PUCCH 그리고/혹은 PUSCH 전송이 겹치고 UE의 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하는 경우 (이하, "POWER LIMITED CASE"로 명명), SRS 전송 개수에 상관없이, 모든 SRS 전송들을 생략하게 된다.

[279] 하지만, MASSIVE CA MODE가 설정되거나 혹은 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우, 아래의 일부 혹은 모든 규칙에 따라, PCELL 그리고/혹은 PSCELL 상에서 전송되는 PUCCH에 SHORTENED PUCCH FORMAT을 적용할지에 대한 여부 그리고/혹은 PUSCH에서 SRS 전송 관련 심벌 영역(혹은 PUSCH의 마지막 심벌)을 평처링(혹은 레이트 매칭) 할지에 대한 여부가 최종적으로 결정되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[280] 여기서, 일례로, 이러한 규칙을 적용함으로써, SRS 전송이 수행되는 시점이 POWER-LIMITED CASE가 되는 빈도(혹은 확률)를 낮출 수 가 있다. 또한, 일례로, 하기 규칙들은 MTAG가 설정되지 않은 경우(혹은 MTAG가 설정된 (그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인) 경우)에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 MTAG 설정 여부에 상관없이 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 하기 규칙들은 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 CELL) 관련) 하나의 SUBFRAME 상에서 HARQ-ACK ON PUCCH와 SRS의 동시 전송이 설정된 (혹은 지시된) 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 하기 규칙들은 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 CELL) 관련) (UE-SPECIFIC) A-SRS SUBFRAME (혹은 (UE-SPECIFIC) P-SRS SUBFRAME 혹은 사전에 설정된(혹은 시그널링된) SUBFRAME SET) 상에서 A-SRS TRANSMISSION (혹은

P-SRS TRANSMISSION)이 실제로 수행되는 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[281] 1) 예시 1

[282] 예컨대, PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 CELL) 관련 (UE-SPECIFIC) A-SRS SUBFRAME 시점 상에서 POSSIBLE A-SRS TRANSMISSION이 예약 (RESERVED)된 경우. 여기서, 일례로, PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) CELL)의 이러한 (UE-SPECIFIC) A-SRS SUBFRAME 시점 상에서 전송되는 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL) PUCCH에는 SHORTENED PUCCH FORMAT이 적용되도록 규칙이 정의 그리고/혹은 PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) CELL)의 이러한 (UE-SPECIFIC) A-SRS SUBFRAME 시점 상에서 전송되는 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL) PUSCH에는 SRS 전송 관련 심벌 영역 (혹은 PUSCH의 마지막 심벌)이 평처링 (혹은 레이트 매칭)되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[283] 2) 예시 2

[284] 예컨대, PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 CELL) 관련 (UE-SPECIFIC) P-SRS SUBFRAME 시점 상에서 POSSIBLE P-SRS TRANSMISSION이 예약 (RESERVED)된 경우. 여기서, 일례로, PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) CELL)의 이러한 (UE-SPECIFIC) P-SRS SUBFRAME 시점 상에서 전송되는 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL) PUCCH에는 SHORTENED PUCCH FORMAT이 적용되도록 규칙이 정의 그리고/혹은 PCELL 그리고/혹은 PSCELL (그리고/혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) CELL)의 이러한 (UE-SPECIFIC) P-SRS SUBFRAME 시점 상에서 전송되는 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL) PUSCH에는 SRS 전송 관련 심벌 영역 (혹은 PUSCH의 마지막 심벌)이 평처링 (혹은 레이트 매칭)되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[285] 3) 예시 3

[286] 예컨대, PCELL 그리고/혹은 PSCELL의 사전에 설정된(혹은 시그널링된) SUBFRAME SET 상에서 전송되는 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL) PUCCH에는 SHORTENED PUCCH FORMAT이 적용되도록 규칙이 정의 그리고/혹은 PCELL 그리고/혹은 PSCELL의 이러한 ((UE-SPECIFIC) P-SRS 혹은 A-SRS) SUBFRAME 상에서 전송되는 (PCELL 그리고/혹은 PSCELL) PUSCH에는 SRS 전송 관련 심벌 영역 (혹은 PUSCH의 마지막 심벌)이 평처링 (혹은 레이트 매칭)되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[287] 여기서, 일례로, 해당 SUBFRAME SET은 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 특정 서빙 셀들(혹은 모든 서빙 셀들 혹은 전체 CA 관련 서빙 셀들)(혹은 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) (특정) CG(S) 혹은 모든 CG(S) 혹은 전체 CA 관련 CG(S)) 관련 CELL-SPECIFIC SRS SUBFRAME(S)의 합집합 (혹은 교집합) 혹은

UE-SPECIFIC SRS SUBFRMAE(S)의 합집합 (혹은 교집합)으로 정의될 수도 있다.

[288]

[289] 이하, 2. MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법을 도면을 통해 구체적으로 설명한다.

[290] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른, MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법의 흐름도다.

[291] 도 17에 따르면, 단말은 SRS 트리거링 대상 셀에 대해, SRS 전송 전력을 조절한다(S1710). 기존 CA 환경의 경우, 다수 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 특정 시점에서 동시에 수행되어야 하고, 해당 SRS 전송들의 전체 전송 전력 (이하, "TOTAL_SRS_SUMPW"로 명명)이 P_{CMAX} 를 초과할 경우, UE는 (사전에 정의된 (기존) 규칙에 따라) TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 (사전에 정의된) 동일한 비율로 스케일 다운 (SCALE DOWN) 시킨 후에, 최종 결정된 SRS 전송 전력을 기반으로 CELL 별 SRS 전송을 각각 수행하게 된다.

[292] 하지만, MASSIVE CA 환경의 경우, 일례로, 특정 시점에서 기존에 비해 많은 개수의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 겹칠 수 있으며, 이는 셀(들) 별 SRS 전송 전력이 지나치게 많이 스케일 다운됨으로써, SRS 기반의 UL CSI 추정 성능이 저하되는 문제 (혹은 TDD 셀(들)의 경우에는 CHANNEL RECIPROCALITY 특성으로 인해서 UL CSI(S) 추정 성능 저하 문제뿐만 아니라 DL CSI 정보 획득 부족의 문제)로 이어질 수 있다.

[293] 아래에서 제안되는 유형들은 MASSIVE CA 환경 하에서, SRS 전송이 수행되는 셀(들)을 효과적으로 선택하는 방법들을 제시한다. 여기서, 일례로, 후술할 (일부 혹은 모든) 제안 방식의 적용을 통해서, (특정 시점에서 동시에 수행되어야 하는) 복수 개의 SRS들의 전송 전력들을 (사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율로) 스케일 다운 시킨 후, 해당 스케일 다운된 SRS 전송 전력들의 합 혹은 개별 SRS 전송 전력이 (사전에 설정된 (혹은 시그널링된)) 일정 수준 이상이면, 해당 복수 개의 SRS들을 동시에 모두 전송하고, 그렇지 않은 경우 (즉, 해당 스케일 다운된 SRS 전송 전력들의 합 혹은 개별 SRS 전송 전력이 (사전에 설정된 (혹은 시그널링된)) 일정 수준 미만인 경우)에는 해당 복수 개의 SRS들 중에 (사전에 정의된 규칙을 기반으로 선택된) 특정 일부 SRS들만을 전송하고 나머지 SRS들은 전송 생략하게 된다.

[294] 일례로, 하기 제안 방식들은 특정 시점에서 동시에 전송되어야 하는 SRS들의 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과할 경우에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수 있다. 또한, 일례로, 하기 제안 방식들은 CA 관련 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정되었을 경우에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 하기 제안 방식들은 TDD 시스템 (혹은 TDD CELL) 관련 SRS 전송들이 특정 시점에서

동시에 수행되어야 하는 경우 (그리고/혹은 FDD 시스템 (혹은 TDD CELL) 관련 SRS 전송들이 특정 시점에서 동시에 수행되어야 하는 경우)에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 하기 제안 방식들은 MTAG가 설정된 (그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인) 경우 (그리고/혹은 상이한 TAG에 속하는 셀(들) 관련 SRS 전송들이 겹치는 경우 그리고/혹은 동일한 TAG에 속하는 셀(들) 관련 SRS 전송들이 겹치는 경우) 혹은 MTAG가 설정되지 않은 경우에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서, 일례로, N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 SF#M 시점에서 동시에 수행되어야 하는 경우를 가정한다. 여기서, 일례로, N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들의 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하는 경우를 가정한다. 이하에서는, 본 발명의 보다 구체적인 내용에 대해 아래 유형 7 내지 유형 8에 기반하여 설명한다.

[295] **유형 7**

[296] 아래의 일부 혹은 모든 조건들이 만족되는 경우에는 N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 비율로 스케일 다운시킨 후에, 최종 결정된 SRS 전송 전력을 기반으로 CELL 별 SRS 전송을 각각 수행하도록 규칙이 정의될 수 있다.

[297] 즉, 아래의 일부 혹은 모든 조건들이 만족되는 경우에는 단말이 CELL 별 SRS 전송 전력을 일정한 비율로 동일하게 감소시키는 것이 아니라, 단말이 서로 다른 비율로 CELL 별 SRS 전송 전력을 조절하도록 정의될 수 있다.

[298] 여기서, 일례로, 설명의 편의를 위해서, 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율을 "WGT"로 명명 한다. 또한, 일례로, CELL TYPE 별 (혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게 (혹은 독립적으로) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정 (즉, CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운됨) 될 수 있다. 또한, 일례로, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[299] 1) 조건 1

[300] N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 비율 (WGT)로 스케일 다운시킨 후에, 해당 스케일 다운된 N 개의 SRS 전송 전력들의 합(이하, "TOT_SRS_SCSUMPW"로 명명)이 "(사전에 설정된(혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값 (SCALING RATIO THRESHOLD)/100* P_{CMAX})"의 계산 값 보다 크거나 같은(혹은 큰) 경우.

[301] 여기서, CELL TYPE 별 (혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게(혹은 독립적으로)

설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 예컨대, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정 (즉, CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운됨) 될 수도 있다. 또한, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[302] 2) 조건 2

[303] N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 비율 (WGT)로 스케일 다운시킨 후에, CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX}}$)"의 계산 값 보다 (모두) 크거나 같은 (혹은 큰) 경우.

[304] 여기서, CELL TYPE 별(혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게(혹은 독립적으로) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 예컨대, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정 (즉, CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운됨) 될 수도 있다. 또한, 일례로, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 스케일링 비율 임계값은 CELL(혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[305] 3) 조건 3

[306] N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율 (WGT)로 스케일 다운시킨 후에, CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 개별 CELL (즉, SERVING CELL C)의 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX,c}}$)"의 계산 값 보다 (모두) 크거나 같은 (혹은 큰) 경우.

[307] 여기서, CELL TYPE 별 (혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게 (혹은 독립적으로) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 예컨대, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정 (즉, CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운됨) 될 수 있다. 또한, 일례로, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 γ 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 스케일링 비율 임계값은 CELL (혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로

독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

- [308] 또 다른 일례로, N 개의 셀(들) 관련 $TOTAL_SRS_SUMPW$ 가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율로 스케일 다운시킨 후에, CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 개별 CELL (즉, SERVING CELL C)의 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 * (SERVING CELL C$ 의 스케일 다운되기 전의 SRS 전력 (이하, "CON_SRSPW"로 명명))"의 계산 값 보다 (모두) 크거나 같은 (혹은 큰) 경우.
- [309] 여기서, 스케일링 비율 임계값은 CELL (혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.
- [310] 또 다른 일례로, (스케일 다운되기 전의) N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력 (CON_SRSPW)들의 합이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 * P_{CMAX}$)"의 계산 값 (혹은 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값) 보다 크거나 같은 (혹은 큰 혹은 작거나 같은 혹은 작은) 경우.
- [311] 여기서, (스케일링 비율) 임계값은 CELL (혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 CELL(S) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.
- [312] 또 다른 일례로, (스케일 다운되기 전의) N 개의 셀(들) 관련 개별 SRS 전송 전력 (CON_SRSPW)이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 * P_{CMAX}$)"의 계산 값 (혹은 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값) 보다 (모두) 크거나 같은 (혹은 크거나, 혹은 작거나 같은, 혹은 작은) 경우.
- [313] 여기서, (스케일링 비율) 임계값은 CELL (혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.
- [314] 또 다른 일례로, N 개의 셀(들) 관련 $TOTAL_SRS_SUMPW$ 가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율로 스케일 다운시킨 후에, N 개의 셀(들) 관련 $TOT_SRS_SCSUMPW$ 가 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 * TOTAL_SRS_SUMPW$)"의 계산 값 보다 크거나 같은 (혹은 큰 혹은 작거나 같은 혹은 작은) 경우.
- [315] 여기서, 스케일링 비율 임계값은 CELL (혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[316] 4) 조건 4

[317] N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 비율 (WGT)로 스케일 다운시킨 후에, N 개의 셀(들) 관련 TOT_SRS_SCSUMPW가 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 임계값 보다 크거나 같은(혹은 큰) 경우.

[318] 여기서, CELL TYPE 별(혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게(혹은 독립적으로) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 예컨대, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정될 수 있다. 이때, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정된다는 것은 CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운된다는 것을 의미할 수 있다. 또한, 일례로, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[319] 5) 조건 5

[320] N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 비율 (WGT)로 스케일 다운시킨 후에, CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 임계값(이하, "SC_THPW"로 명명) 보다 (모두) 크거나 같은(혹은 큰) 경우.

[321] 여기서, CELL TYPE 별(혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게(혹은 독립적으로) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 예컨대, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정될 수 있다. 이때, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정된다는 것은 CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운된다는 것을 의미할 수 있다. 또한, 일례로, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, SC_THPW 값은 CELL(혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) 간에 공통적으로 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[322]

[323] 상기 일부 혹은 모든 조건들이 만족되지 않는 경우에는 N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들 중에 아래의 일부 혹은 모든 규칙에 따라 선택된(혹은 시그널링된) (N-K) 개의 셀(들)(혹은 아래의 (일부 혹은 모든) 규칙에 따라 선택된 셀(들)) 관련 SRS 전송들만이 수행(즉, K 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들은 생략) 되도록 설정될 수 있다.

- [324] 여기서, 일례로, 단말로 하여금, 해당 (N-K) 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 비율로 스케일 다운시킨 후에, 최종 결정된 SRS 전송 전력을 기반으로 CELL 별 SRS 전송을 각각 수행하도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, CELL TYPE 별(혹은 CG 별)로 WGT 값이 상이하게(혹은 독립적으로) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, LCELL(S) 관련 WGT 값이 UCELL(S) 관련 WGT 값보다 높게 설정(즉, CELL 별 SRS 전송 전력이 스케일 다운될 때, UCELL 관련 SRS 전송 전력이 LCELL에 비해 상대적으로 많이 스케일 다운됨) 될 수 있다.
- [325] 또한, 일례로, WGT 값은 CELL 별로 독립적으로(혹은 상이하게) 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 CELL(S) 간에 공통적으로 설정(혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수 있다.
- [326] 또 다른 일례로, CA 관련 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된(혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정(즉, Q (>N) 개의 셀(들) CA 상황, N 개의 셀(들) 관련 SRS들이 동시에 전송되어야 하는 경우, 상이한 (Q-N) 개(혹은 (Q-N) 보다 작은 개수)의 셀(들) 상에서는 PUSCH(/PUCCH/PRACH) 전송들이 수행되어야 하는 경우, POWER LIMITED CASE) 되었을 경우 그리고/혹은 MASSIVE CA MODE가 설정된 경우에는, '기존'과는 다르게, 만약 위에서 설명한 일부(혹은 모든) 1) 조건 1, 2) 조건 2, 3) 조건 3, 4) 조건 4, 5) 조건 5와 단말의 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하지 않는 조건을 동시에 만족시키는(최소) K 개의 SRS 전송 관련 셀(들)이 아래 1) 예시 1 2) 예시 2에 따라 선택(즉, SRS 전송 생략)되고, 해당 K 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력들이 나머지 (N-K) 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력들로 재분배되면, 해당 상황에서도 (N-K) 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 수행되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 이때, 상술한 '기존'은 MTAG가 설정되고 상이한 서빙 셀 상에서 SRS 전송과 PUCCH 그리고/혹은 PUSCH 그리고/혹은 PRACH 전송이 겹치고 UE의 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하는 경우 (POWER LIMITED CASE), SRS 전송 개수에 상관없이, (모든) SRS 전송들을 생략하는 것을 의미한다.
- [327] 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 동시에 전송되는 SRS들의 개수가 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 임계값 이상인(혹은 미만인) 경우 그리고/혹은 다수 개의 CELL(S) 관련 SRS 전송들이 상이한 셀(들) 상의 P-CSI 정보가 운반되는 PUCCH 전송(들) (그리고/혹은 상이한 셀(들) 상의 PUSCH W/O UCI 전송(들))과 겹치는 경우 그리고/혹은 다수 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들과 (시간 자원 영역 상에서) 겹치는 상이한 셀(들) 상의 (P-CSI 정보가 운반되는) PUCCH 전송(들) (그리고/혹은 상이한 셀(들) 상의 PUSCH (W/O UCI 혹은 W/ UCI) 전송(들))이 사전에 설정된(혹은 시그널링된) 임계값 보다 작은(혹은 이상인) 경우 그리고/혹은 MTAG가 설정된 경우(그리고/혹은 MTAG가 설정되지 않은 경우) 그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인 경우에서만 한정적으로 적용되도록

규칙이 정의될 수도 있다.

- [328] 또 다른 일례로, CA 관련 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정 (즉, $Q > N$) 개의 셀(들) CA 상황, N 개의 셀(들) 관련 SRS들이 동시에 전송되어야 하는 경우, 상이한 ($Q-N$) 개 (혹은 ($Q-N$) 보다 작은 개수)의 셀(들) 상에서는 PUSCH(/PUCCH/PRACH) 전송들이 수행되어야 하는 경우, POWER LIMITED CASE) 되었을 경우 그리고/혹은 MASSIVE CA MODE가 설정된 경우, "기준"과는 다르게, UE의 (스케일 다운되지 않은) 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하지 않는 조건을 만족시키는 (최소) K 개의 SRS 전송 관련 셀(들)이 아래 1) 예시 1 및/또는 2) 예시 2에 따라 선택 (즉, SRS 전송 생략)되고, 해당 K 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력들이 나머지 ($N-K$) 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력들로 재분배되면, 해당 상황에서도 ($N-K$) 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 수행되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 이때 상기 "기준"은 MTAG가 설정되고 상이한 서빙 셀 상에서 SRS 전송과 PUCCH 그리고/혹은 PUSCH 그리고/혹은 PRACH 전송이 겹치고 UE의 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하는 경우 (POWER LIMITED CASE), SRS 전송 개수에 상관없이, (모든) SRS 전송들을 생략하는 것을 의미할 수 있다.
- [329] 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 동시에 전송되는 SRS들의 개수가 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값 이상인 (혹은 미만인) 경우 그리고/혹은 다수 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 상이한 셀(들) 상의 P-CSI 정보가 운반되는 PUCCH 전송(들) (그리고/혹은 상이한 셀(들) 상의 PUSCH W/O UCI 전송(들))과 겹치는 경우 그리고/혹은 다수 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들과 (시간 자원 영역 상에서) 겹치는 상이한 셀(들) 상의 (P-CSI 정보가 운반되는) PUCCH 전송(들) (그리고/혹은 상이한 셀(들) 상의 PUSCH (W/O UCI 혹은 W/ UCI) 전송(들))이 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값 보다 작은 (혹은 이상인) 경우 그리고/혹은 MTAG가 설정된 경우 (그리고/혹은 MTAG가 설정되지 않은 경우) 그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.
- [330] 1) 규칙 1
- [331] - 상술한 조건 1이 적용될 경우, K 값은 ($N-K$) 개의 셀(들) 관련 TOT_SRS_SCSUMPW 가 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX}}$)"의 계산 값 보다 크거나 같을 (혹은 클) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [332] - 혹은 조건 2가 적용될 경우에 K 값은 ($N-K$) 개의 셀(들) 관련 CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX}}$)"의 계산 값 보다 (모두) 크거나 같을 (혹은 클) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [333] - 혹은 조건 3이 적용될 경우, K 값은 ($N-K$) 개의 셀(들) 관련 CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율

- 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX},c}$)"의 계산 값 보다 (모두) 크거나 같을 (혹은 클) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [334] 혹은 조건 3이 적용될 경우, K 값은 (N-K) 개의 셀(들) 관련 CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 개별 CELL (즉, SERVING CELL C)의 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot (\text{SERVING CELL C의 스케일 다운되기 전의 SRS 전력})$ "의 계산 값 보다 (모두) 크거나 같을 (혹은 클) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [335] 혹은 조건 3이 적용될 경우, K 값은 (N-K) 개의 셀(들) 관련 (스케일 다운되기 전의) SRS 전송 전력들의 합이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX}}$)"의 계산 값 (혹은 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값) 보다 크거나 같을 (혹은 클 혹은 작거나 같을 혹은 작을) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [336] 혹은 조건 3이 적용될 경우, K 값은 (N-K) 개의 셀(들) 관련 (스케일 다운되기 전의) 개별 SRS 전송 전력이 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot P_{\text{CMAX}}$)"의 계산 값 (혹은 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값) 보다 (모두) 크거나 같을 (혹은 클 혹은 작거나 같을 혹은 작을) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [337] 혹은 조건 3이 적용될 경우, K 값은 (N-K) 개의 셀(들) 관련 TOT_SRS_SCSUMPW가 "(사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 스케일링 비율 임계값/ $100 \cdot \text{TOTAL_SRS_SUMPW}$)"의 계산 값 보다 크거나 같을 (혹은 클 혹은 작거나 같을 혹은 작을) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나,
- [338] - 혹은 조건 4가 적용될 경우, K 값은 (N-K) 개의 셀(들) 관련 TOT_SRS_SCSUMPW가 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값 보다 크거나 같을 (혹은 클) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정되거나, 혹은 ((조건#3-5)가 적용될 경우에) K 값은 (N-K) 개의 셀(들) 관련 CELL 별 스케일 다운된 SRS 전력이 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) SC_THPW 값 보다 (모두) 크거나 같을 (혹은 클) 수 있는 (최소) 값 중에 하나로 결정될 수 가 있으며, SRS 전송이 수행되는 (N-K) 개의 셀(들) 그리고/혹은 SRS 전송이 생략되는 K 개의 셀(들)은 아래의 (일부 혹은 모든) 우선 순위 규칙에 따라 최종적으로 선택될 수 가 있다.
- [339] a) 예시 1
- [340] UCELL(S) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 UCELL 부터 (UCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 UCELL(S) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 UCELL 부터 (UCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수 가 있다.
- [341] 여기서, 해당 UCELL(S)은 CCA 결과가 IDLE로 판단되어 SRS 전송이 수행될 수 있는 UCELL(S)로만 한정되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 CAA 결과에 상관없이 SRS 전송이 스케줄링 (혹은 트리거링)된 UCELL(S)로 간주되도록

규칙이 정의될 수도 있다. 이러한 규칙이 정의될 경우, 일례로, UCELL 관련 SRS 전송이 LCELL 관련 SRS 전송에 비해 우선 순위 (혹은 중요도)가 낮은 것으로 해석될 수도 있다. 또 다른 일례로, CELL(S) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 CELL 부터 (셀(들)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 셀(들) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 CELL 부터 (셀(들)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수 있다. 또 다른 일례로, LCELL(S) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 LCELL 부터 (LCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 LCELL(S) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 LCELL 부터 (LCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[342] b) 예시 2

[343] 가장 높은 CG INDEX를 가지는 UCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 UCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[344] 여기서, 일례로, 동일한 CG INDEX를 가지는 UCELL(S) 간에는 상기 예시 1에 따라 SRS 전송이 생략되는 UCELL이 선택되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 동일한 CG INDEX를 가지는 UCELL(S) 간에는 랜덤 (RANDOM)으로 SRS 전송이 생략되는 UCELL이 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 해당 UCELL(S)은 CCA 결과가 IDLE로 판단되어 SRS 전송이 수행될 수 있는 UCELL(S)로만 한정되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 CAA 결과에 상관없이 SRS 전송이 스케줄링 (혹은 트리거링)된 UCELL(S)로 간주되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또 다른 일례로, 가장 높은 CG INDEX를 가지는 셀(들)부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 셀(들)부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 동일한 CG INDEX를 가지는 셀(들) 간에는 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 CELL 부터 (셀(들)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태 (혹은 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 CELL 부터 (셀(들)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태)로 SRS 전송이 생략되는 CELL이 선택되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 동일한 CG INDEX를 가지는 셀(들) 간에는 랜덤으로 SRS 전송이 생략되는 CELL이 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또 다른 일례로, 가장 높은 CG INDEX를 가지는 LCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 LCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 동일한 CG INDEX를 가지는

LCELL(S) 간에는 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 LCELL 부터 (LCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태 (혹은 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 LCELL 부터 (LCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태)로 SRS 전송이 생략되는 LCELL이 선택되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 동일한 CG INDEX를 가지는 LCELL(S) 간에는 랜덤으로 SRS 전송이 생략되는 LCELL이 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[345] c) 예시 3

[346] 상기 설명한 a) 예시 1 그리고/혹은 b) 예시 2가 적용될 경우, A-SRS 전송이 수행될 시점 (혹은 A-SRS_TR_MG 수신 시점)에 RRP가 설정되지 않은 UCELL(S) (그리고/혹은 CCA 결과가 BUSY로 판단되어 SRS 전송이 수행될 수 없는 UCELL(S))은 A-SRS 전송이 수행될 시점 (혹은 A-SRS_TR_MG 수신 시점)에 RRP가 설정된 UCELL(S) (그리고/혹은 CCA 결과가 IDLE로 판단되어 SRS 전송이 수행될 수 있는 UCELL(S)) (혹은 LCELL(S))보다 높은 (혹은 낮은) 우선 순위로 선택되어, SRS 전송이 생략되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[347] 2) 규칙 2

[348] 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 (즉, $(N-K)$)의 셀(들) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[349] 여기서, 해당 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 (즉, $(N-K)$)는 5로 설정될 수 있다. 또한, 일례로, N 개의 셀(들) 중에, $(N-K)$ 개의 셀(들)은 LCELL(S) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 LCELL 부터 (LCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 LCELL(S) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 LCELL 부터 (LCELL(S)의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의 (즉, SRS 전송이 수행되는 셀(들)을 선택함에 있어서, LCELL(S)이 UCELL(S)보다 우선 순위가 높은 것으로 해석될 수 있음) 되거나, 혹은 셀(들) (혹은 UCELL(S)) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 CELL (혹은 UCELL) 부터 (셀(들) (혹은 UCELL(S))의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 CELL(S) (혹은 UCELL(S)) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 CELL (혹은 UCELL) 부터 (셀(들) (혹은 UCELL(S))의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 만약 (LCELL(S) (혹은 UCELL(S))의 개수가 $(N-K)$ 보다 적게 설정됨으로써) LCELL(S) (혹은 UCELL(S)) 중에 $(N-K)$ 개의 CELL(S) 선택이 마무리될 수 없다면, 나머지 셀(들)은 UCELL(S) (혹은 LCELL(S)) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 UCELL (혹은 LCELL) 부터 (UCELL(S) (혹은 LCELL(S))의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 UCELL(S) (혹은 LCELL(S)) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 UCELL (혹은 LCELL) 부터 (UCELL(S) (혹은 LCELL(S))의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록

규칙이 정의될 수도 있다. 또 다른 일례로, N 개의 셀(들) 중에, $(N-K)$ 개의 셀(들)은 가장 높은 CG INDEX를 가지는 LCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 LCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 가장 높은 CG INDEX를 가지는 셀(들) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 셀(들) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 가장 높은 CG INDEX를 가지는 UCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 UCELL(S) 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 동일한 CG INDEX를 가지는 LCELL(S) (혹은 셀(들) 혹은 UCELL(S)) 간에는 랜덤으로 선택되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 LCELL(S) (혹은 셀(들) 혹은 UCELL(S)) 중에 가장 높은 SERVCELLINDEX [3]를 가지는 LCELL (혹은 CELL 혹은 UCELL(S)) 부터 (LCELL(S) (혹은 CELL(S) 혹은 UCELL(S))의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 LCELL(S) (혹은 CELL(S) 혹은 UCELL(S)) 중에 가장 낮은 SERVCELLINDEX를 가지는 LCELL (혹은 CELL 혹은 UCELL(S)) 부터 (LCELL(S) (혹은 CELL(S) 혹은 UCELL(S))의 SERVCELLINDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[350] 또 다른 일례로, 사전에 지정된 (혹은 시그널링된) 셀(들) (혹은 LCELL(S) 혹은 UCELL(S)) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, 사전에 지정된 (혹은 시그널링된) 셀(들)의 개수는 $(N-K)$ 가 된다. 또 다른 일례로, 상기 설명한 2) 규칙 2가 적용될 경우, A-SRS 전송이 수행될 시점 (혹은 A-SRS_TR_MG 수신 시점)에 RRP가 설정되지 않은 UCELL(S) (그리고/혹은 CCA 결과가 BUSY로 판단되어 SRS 전송이 수행될 수 없는 UCELL(S))은 A-SRS 전송이 수행될 시점 (혹은 A-SRS_TR_MG 수신 시점)에 RRP가 설정된 UCELL(S) (그리고/혹은 CCA 결과가 IDLE로 판단되어 SRS 전송이 수행될 수 있는 UCELL(S)) (혹은 LCELL(S))보다 낮은 (혹은 높은) 우선 순위로 선택되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[351] 3) 규칙 3

[352] N 개의 셀(들) 중에 LCELL(S) 관련 SRS 전송들만이 수행 (즉, UCELL(S) 관련 SRS 전송들은 생략됨) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[353] 또 다른 일례로, N 개의 CELL(S) 중에 UCELL(S) 관련 SRS 전송들만이 수행 (즉, LCELL(S) 관련 SRS 전송들은 생략됨) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[354] 4) 규칙 4

[355] N 개의 셀(들) 중에 PUCCH 전송이 설정된 (혹은 허용된) 셀(들) 관련 SRS 전송들만이 수행 (즉, PUCCH 전송이 수행되지 않는 셀(들) 관련 SRS 전송들은 생략됨) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[356] 5) 규칙 5

[357] 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 (즉, "U"로 명명)의 CG(S)를 구성하는 셀(들) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다.

[358] 여기서, 사전에 정의된 (혹은 시그널링된)된 CG(S) 개수는 2로 설정될 수 있다. 설명의 편의를 위해서, 일례로, 전체 T 개의 CG(S)가 설정된 경우를 가정한다. 일례로, T 개의 CG(S) 중에, U 개의 CG(S)는 가장 높은 CG INDEX를 가지는 CG 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 가장 낮은 CG INDEX를 가지는 CG 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 LCELL(S) (혹은 UCELL(S))의 구성 비율 (PORTION)이 높은 CG 부터 우선적으로 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, 후자의 규칙이 적용될 경우, 동일한 LCELL(S) (혹은 UCELL(S))의 구성 비율을 가지는 CG(S) 간에는 랜덤으로 선택되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 상대적으로 높은 CG INDEX를 가지는 CG 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 내림 차순 형태로 선택 (혹은 상대적으로 낮은 CG INDEX를 가지는 CG 부터 (CG INDEX(S) 측면에서) 오름 차순 형태로 선택)되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[359] 또 다른 일례로, 사전에 지정된 (혹은 시그널링된) CG(S)의 구성 CELL(S) (혹은 LCELL(S) 혹은 UCELL(S)) (혹은 LCELL(S)로만 구성되는 CG(S) 혹은 UCELL(S)로만 구성되는 CG(S)) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수도 있다

[360] 6) 규칙 6

[361] LCELL(S)로만 구성된 CG(S)의 구성 셀(들) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다. 또 다른 일례로, UCELL(S)로만 구성된 CG(S)의 구성 셀(들) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다

[362] 7) 규칙 7

[363] 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) CELL(S)이 포함된 CG(S)의 구성 셀(들) (혹은 LCELL(S) 혹은 UCELL(S)) 관련 SRS 전송들만이 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 셀(들)은 PCELL (혹은 PSCell (PRIMARY SCeLL)) 혹은 PUCCH 전송이 설정된 (혹은 허용된) 셀(들)로 설정될 수 있다.

[364] 8) 규칙 8

[365] LCELL(S) (혹은 셀(들) 혹은 UCELL(S)) 관련 A-SRS (혹은 P-SRS) 전송들만 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙의 적용은 LCELL(S) (혹은 셀(들) 혹은 UCELL(S)) 관련 A-SRS (혹은 P-SRS) 전송들이 P-SRS (혹은 A-SRS) 전송보다 우선 순위가 높은 것으로 해석 가능하다.

[366] 9) 규칙 9

[367] N 개의 CELL(S) 관련 SRS 전송들의 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지만, 만약 LCELL(S) (혹은 UCELL(S)) 관련 SRS 전송들의 전체 전송

전력이 P_{CMAX} 를 초과하지 않는다면, 나머지 UCELL(S) (혹은 LCELL(S)) 관련 SRS 전송들이 생략되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, UCELL(S) (혹은 LCELL(S)) 관련 SRS 전송들의 생략으로 발생된 여유분의 전력을 LCELL(S) (혹은 UCELL(S)) 관련 SRS 전송들로 재할당하기 위해, LCELL(S) (혹은 UCELL(S)) 관련 SRS 전송들의 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하지 않는 범위 내에서, LCELL(S) (혹은 UCELL(S)) 별 SRS 전송 전력을 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율로 증가시키도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또 다른 일례로, N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들의 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지만, 만약 LCELL(S) (혹은 UCELL(S)) 관련 SRS 전송들의 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하지 않는다면, (전체) N 개의 셀(들) 관련 TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, UCELL (혹은 LCELL) 별 SRS 전송 전력만을 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율로 스케일 다운시키도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[368] 10) 규칙 10

[369] 상기 설명한 일부 (혹은 모든) 규칙들 (예컨대, 1) 규칙 1 내지 2) 규칙 2의 조합으로, N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들 중에, SRS 전송이 수행되는 (N-K) 개의 셀(들) 그리고/혹은 SRS 전송이 생략되는 K 개의 CELL(S)이 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 구체적인 일례로, 'A-SRS > P-SRS WITH LOWER SERVCCELLINDEX > P-SRS WITH HIGHER SERVCCELLINDEX'의 우선 순위 형태로, SRS 전송이 수행되는 (N-K) 개의 셀(들) (그리고/혹은 SRS 전송이 생략되는 K 개의 셀(들))이 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, 'A > B'는 SRS 전송이 수행되는 셀(들) 선택 시에 A가 B 보다 우선 순위가 높은 (혹은 낮은) 것 (혹은 SRS 전송이 생략되는 셀(들) 선택 시에 B가 A 보다 우선 순위가 높은 (혹은 낮은) 것)을 나타낸다. 또 다른 일례로, 'A-SRS > P-SRS ON LCELL > P-SRS ON UCELL'의 우선 순위 형태로, SRS 전송이 수행되는 (N-K) 개의 셀(들) (그리고/혹은 SRS 전송이 생략되는 K 개의 셀(들))이 선택되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

[370]

[371] 유형 8

[372] 상술한 유형 7 상에서, TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, SRS 전송 전력들을 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 비율 (WGT)로 스케일 다운시키는 동작은 'PER CELL' 단위로 수행되도록 규칙이 정의되거나, 혹은 'PER SRS ANTENNA PORT' 단위로 수행되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, WGT 값은 CELL (혹은 SRS ANTENNA PORT 혹은 CELL TYPE 혹은 CG) 별로 독립적으로 (혹은 상이하게) 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의되거나 혹은 셀(들) (혹은 SRS ANTENNA PORT(S) 혹은 CELL TYPE(S) 혹은 CG(S)) 간에 공통적으로 설정 (혹은 시그널링) 되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

- [373] 전자에 대한 구체적인 일례로, LCELL(S) (혹은 LCELL(S) 관련 SRS ANTENNA PORT(S))의 WGT 값이 UCELL(S) (혹은 UCELL(S) 관련 SRS ANTENNA PORT(S)) 보다 더 높게 설정될 수 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들 (예컨대, 유형 1 내지 유형 2 및 유형 7)에서, 'N 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들'의 용어는 N 개보다 작은 셀(들) 상에서 N 개의 (SRS) PORT(S)를 통해 전송되는 N 개의 SRS 전송들로 해석될 수 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들 (예컨대, 유형 1 내지 유형 2 및 유형 7)에서, SRS 각각은 (개수 관점에서) 'PER CELL' 혹은 'PER SRS ANTENNA PORT' 단위로 고려 (혹은 해석) 될 수 있다.
- [374] 또 다른 일례로, CA 관련 (UL) 셀(들)이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수보다 많이 설정 (즉, $Q \geq N$ 개의 셀(들) CA 상황, N 개의 셀(들) 관련 SRS들이 동시에 전송되어야 하는 경우, POWER LIMITED CASE) 되었을 경우 그리고/혹은 MASSIVE CA MODE가 설정된 경우, 기존 (즉, 다수 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 특정 시점에서 동시에 수행되어야 하고, 해당 SRS 전송들의 (스케일 다운되지 않은) 전체 전송 전력 (즉, "TOTAL_SRS_SUMPW"로 명명)이 P_{CMAX} 를 초과할 경우, UE는 (사전에 정의된 (기존) 규칙에 따라) TOTAL_SRS_SUMPW가 P_{CMAX} 를 초과하지 않을 때까지, CELL 별 SRS 전송 전력을 (사전에 정의된) 동일한 비율로 스케일 다운 (SCALE DOWN) 시킨 후에, 최종 결정된 SRS 전송 전력을 기반으로 CELL 별 SRS 전송을 각각 수행 하는 다르게, UE의 (스케일 다운되지 않은) 전체 전송 전력이 P_{CMAX} 를 초과하지 않는 조건을 만족시키는 (최소) K 개의 SRS 전송 관련 셀(들)이 상기 유형 7의 a) 예시 1 내지 b) 예시 2에 따라 선택 (즉, SRS 전송 생략)되고, 해당 K 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력들이 나머지 (N-K) 개의 셀(들) 관련 SRS 전송 전력들로 재분배되면, 해당 상황에서도 (N-K) 개의 셀(들) 관련 SRS 전송들이 수행되도록 규칙이 정의될 수 있다. 여기서, 일례로, 이러한 규칙은 동시에 전송되는 SRS들의 개수가 사전에 설정된 (혹은 시그널링된) 임계값 이상인 (혹은 미만인) 경우 그리고/혹은 MTAG가 설정된 경우 (그리고/혹은 MTAG가 설정되지 않은 경우) 그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수 있다.
- [375]
- [376] 이후, 단말은 결정된 SRS 전송 전력에 기반하여, 선택된 셀에 관련된 SRS를 전송한다(S1720). 이때, SRS 전송 전력의 결정에 대한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.
- [377]
- [378] 본 발명에서는 설명의 편의를 위해, 상술한 바와 같이 1. MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법을 유형 1 내지 유형 6을 통해 설명하였고, 2. MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법을 유형 7 내지 유형 8을 통해 설명하였다. 하지만, 이와 같은 설명은 본 발명을 용이하게

이해할 수 있도록 하기 위해 임의적으로 실시예들을 분리하여 설명한 것에 불과하며, 상술한 유형들은 복합적으로 적용될 수 있다. 예컨대, MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절할 때, 유형 1 내지 유형 6을 적용할 수 있으며, MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링할 때도, 유형 7 내지 유형 8이 적용될 수 있다.

- [379] 즉, 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 발명의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (혹은 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 특정 CELL 타입 (예컨대, UCELL 혹은 LCELL) 그리고/혹은 특정 CELL 타입 (예컨대, UCELL 혹은 LCELL)으로만 구성된 CG에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 CELL 타입 그리고/혹은 CG (그리고/혹은 CELL) 별로 상이하게 (혹은 독립적으로) 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 A-SRS 전송 (그리고/혹은 P-SRS 전송) 시에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 MTAG가 설정된 (그리고/혹은 POWER LIMITED CASE인) 경우 (그리고/혹은 MTAG가 설정되지 않은 경우)에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 POWER LIMITED CASE (그리고/혹은 NON-POWER LIMITED CASE)에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 A-SRS_TR_MG가 USS (그리고/혹은 CSS) 상에서 전송될 때에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들은 MASSIVE CA MODE가 설정된 경우 그리고/혹은 (UL) CELL(S) (혹은 (UL) LCELL(S) 혹은 (UL) UCELL(S) 혹은 (UL) LCELL(S)/UCCELL(S))이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상으로 설정된 경우 (혹은 CONFIGURED (UL) 셀(들) (혹은 CONFIGURED (UL) LCELL(S) 혹은 CONFIGURED (UL) UCELL(S) 혹은 CONFIGURED (UL) LCELL(S)/UCCELL(S))이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상으로 설정된 경우) 그리고/혹은 ACTIVATED (UL) 셀(들) (혹은 ACTIVATED (UL) LCELL(S) 혹은 ACTIVATED (UL) UCELL(S) 혹은 ACTIVATED (UL) LCELL(S)/UCCELL(S))이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상으로 설정된 경우에서만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 여기서, 일례로, MASSIVE CA MODE가 설정되지 않은 경우 그리고/혹은 (UL) 셀(들) (혹은 (UL) LCELL(S) 혹은 (UL) UCELL(S) 혹은 (UL) LCELL(S)/UCCELL(S))이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 미만으로 설정된 경우 (혹은 CONFIGURED (UL) 셀(들) (혹은 CONFIGURED (UL) LCELL(S) 혹은 CONFIGURED (UL) UCELL(S) 혹은 CONFIGURED (UL) LCELL(S)/UCCELL(S))이 사전에 정의된 (혹은

시그널링된) 개수 미만으로 설정된 경우) 그리고/혹은 ACTIVATED (UL) 셀(들) (혹은 ACTIVATED (UL) LCELL(S) 혹은 ACTIVATED (UL) UCELL(S) 혹은 ACTIVATED (UL) LCELL(S)/UCCELL(S))이 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 미만으로 설정된 경우에는 기존 (REL-12 LTE) 동작이 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다. 또한, 일례로, 상기 설명한 제안 방식들 (예컨대, 유형 7 및 유형 8)은 복수 개의 (혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상의) SRS 전송들이 겹치는 경우뿐만 아니라 복수 개의 (혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상의) PUSCH 전송들이 겹치는 경우 그리고/혹은 복수 개의 (혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상의) PUCCH 전송들이 겹치는 경우 그리고/혹은 복수 개의 (혹은 사전에 정의된 (혹은 시그널링된) 개수 이상의) PRACH 전송들이 겹치는 경우에서도 확장 적용되도록 규칙이 정의될 수도 있다.

- [380] 즉, 상술한 MASSIVE CA에서의 SRS 전송 과정(1. MASSIVE CA에서, SRS 트리거링 메시지를 통해 SRS 트리거링 하는 방법 및 2. MASSIVE CA에서, SRS 전송 전력을 조절하는 방법)은 아래와 같이 병합될 수도 있으며, 이에 대한 구체적인 내용은 아래 도면을 통해 설명하도록 한다.
- [381] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, MASSIVE CA에서의 SRS 전송 과정의 흐름도이다.
- [382] 도 18에 따르면, 단말은 네트워크로부터 SRS 트리거링 메시지를 수신할 수 있다(S1810). 이때, 상기 SRS 트리거링 메시지는 A-SRS 트리거링 메시지를 의미할 수 있으며, A-SRS 트리거링 메시지는 상술한 바와 같이 A-SRS_TR_MG로 명명될 수 있다. 이때, 단말이 수신하는 SRS 트리거링 메시지에 대한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.
- [383] 이후, 단말은 상기 SRS 트리거링 메시지에 기반하여, SRS 트리거링 대상 셀을 결정한다(S1820). 이때, SRS 트리거링 대상 셀은 상기 SRS 트리거링 메시지가 SRS트리거를 지시하는 셀을 의미하며, SRS 트리거링 대상 셀에 대한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.
- [384] 단말은 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절할 수 있으며(S1830), 단말이 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하는 것은 본 발명에서 필수적인 구성요소에 해당하는 것은 아니다. 이때, 단말이 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하는 구체적인 예는 상술한 바와 같다.
- [385] 이후, 단말은 선택된 셀에 관련된 SRS를 전송한다(S1840). 또한, 단말이 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하였을 경우에는, 단말은 상기 전송 전력에 기반하여, 선택된 셀에 관련된 SRS 전송을 할 수도 있다. 단말이 선택된 셀에 관련된 SRS를 전송하는 구체적인 예는 상술한 바와 같다.
- [386]
- [387] 도 19은 본 발명의 실시예가 구현되는 단말을 나타낸 블록도이다.

- [388] 도 19를 참조하면, 단말(1100)은 프로세서(1110), 메모리(1120) 및 RF부(radio frequency unit, 1130)을 포함한다. 프로세서(1110)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 예를 들어, 프로세서(1110)는 RF 부(1130)를 통해 네트워크로부터 SRS 트리거링 메시지를 수신할 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 SRS 트리거링 메시지는 A-SRS 트리거링 메시지를 의미할 수 있으며, A-SRS 트리거링 메시지에 대한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.
- [389] 이후, 프로세서(1110)는 RF 부(1130)를 통해 상기 SRS 트리거링 메시지에 기반하여, SRS 트리거링 대상 셀을 결정한다. 상술한 바와 같이, SRS 트리거링 대상 셀은 상기 SRS 트리거링 메시지가 SRS트리거를 지시하는 셀을 의미하며, SRS 트리거링 대상 셀에 대한 구체적인 내용은 상술한 바와 같다.
- [390] 이후, 프로세서(1110)는 RF 부(1130)를 통해 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절할 수 있으며, 상술한 바와 같이, SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하는 것은 본 발명에서 필수적인 구성요소에 해당하는 것은 아니다. SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하는 구체적인 예는 상술한 바와 같다.
- [391] 이후, 프로세서(1110)는 RF 부(1130)를 통해 선택된 셀에 관련된 SRS를 전송한다. 상술한 바와 같이, 프로세서가 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS 전송 전력을 조절하였을 경우에는, 프로세서는 상기 전송 전력에 기반하여, 선택된 셀에 관련된 SRS 전송을 할 수도 있다. 선택된 셀에 관련된 SRS를 전송하는 구체적인 예는 상술한 바와 같다.
- [392] RF부(1130)은 프로세서(1110)와 연결되어 무선 신호를 송신 및 수신한다.
- [393] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 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 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.
- [394]

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송과 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서, 네트워크로부터 SRS(sounding reference signal) 트리거링(triggering) 메시지를 수신하는 단계; 상기 SRS 트리거링 메시지에 기반하여, SRS 트리거링 대상 셀을 결정하는 단계; 및 결정된 상기 SRS 트리거링 대상 셀에 대한 SRS를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 SRS 트리거링 메시지는, 매시브 반송과 집성에서 SRS를 트리거링하는 복수의 셀을 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 SRS를 트리거링하는 대상 셀을 지시하는 정보는 비주기적(aperiodic) SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보는 상기 단말에게 설정되어 있는 셀 또는 셀 그룹을 지시하는 정보를 포함하고, 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보가 지시하는 셀 또는 셀 그룹에 기반하여, 적어도 하나 이상의 상기 SRS 트리거링 대상 셀이 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 SRS를 전송하는 단계는 비주기적 SRS가 트리거링 되는 셀의 세트에 포함되는 셀에 대한 SRS를 네트워크에게 전송하는 단계를 포함하고, 상기 비주기적 SRS가 트리거링되는 셀의 세트는 상기 비주기적 SRS를 트리거링 하는 대상 셀을 지시하는 정보가 지시하는 셀 또는 셀 그룹에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 SRS 트리거링 메시지는 1 비트 또는 2 비트의 SRS 요청 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 단말에 기 설정된 개수보다 많은 셀이 반송과 집성 기법으로 설정된 경우, 상기 SRS 요청 필드는 2 비트의 SRS 요청 필드인 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 7] 제5항에 있어서,
기 설정된 값보다 큰 페이로드(payload) 사이즈(size)를 가지는 PUCCH(physical uplink control channel)이 설정된 경우, 상기 SRS 요청 필드는 2 비트의 SRS 요청 필드인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송파 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서,
복수의 SRS(sounding reference signal) 트리거링(triggering) 대상 셀에 대한 복수의 SRS 전송 전력을 각각 조절하는 단계; 및
조절된 상기 전송 전력에 기반하여, 상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀에 관련된 복수의 SRS를 네트워크로 동시에 전송하는 단계를 포함하되,
상기 복수의 SRS 전송 전력 각각은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 복수의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 SRS 전송 전력의 총합이 기 설정된 값보다 적어질 때까지, 상기 복수의 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 스케일(scale) 다운(down)시키는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 복수의 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 스케일 다운시키는 것은 셀 단위 또는 SRS 안테나 포트 단위로 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀은 SRS 전송이 수행되도록 미리 설정된 셀인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 복수의 SRS 트리거링 대상 셀은 면허 대역(Licensed Spectrum) 기반의 셀, 또는 PUCCH(physical uplink control channel) 전송이 설정된 셀인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 매시브(massive) 반송파 집성(Carrier Aggregation) 방법에 있어서,
상기 매시브 반송파 집성에 의해 단말에 설정된 N개의 셀 중에서, 전송 전력에 기반하여 (N-K)개의 셀과 관련된 SRS(sounding reference signal) 전송을 결정하는 단계; 및
상기 결정에 기반하여, 상기 (N-K)개의 셀과 관련된 적어도 하나 이상의 SRS를 네트워크로 전송하는 단계를 포함하되,
상기 N은 2 이상의 값을 가지는 자연수이고, 상기 K는 상기 N보다 작은 값을 가지는 자연수인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 14]

제13항에 있어서,
 상기 메시브 반송파 집성에 의해 상기 단말에 설정된 셀은 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀 및 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 포함하고,
 상기 (N-K)개의 셀과 관련된 SRS 전송을 결정하는 단계는,
 상기 N개의 셀과 관련된 SRS 전송 전력의 총 합이 기 설정된 값보다 크면서, 상기 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀에 대한 SRS 전송 전력의 합이 상기 기 설정된 값을 초과하지 않는 경우, 상기 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 K개의 셀로 결정하는 단계; 및
 상기 단말은 상기 K개의 셀에 관련된 SRS 전송을 생략하도록 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

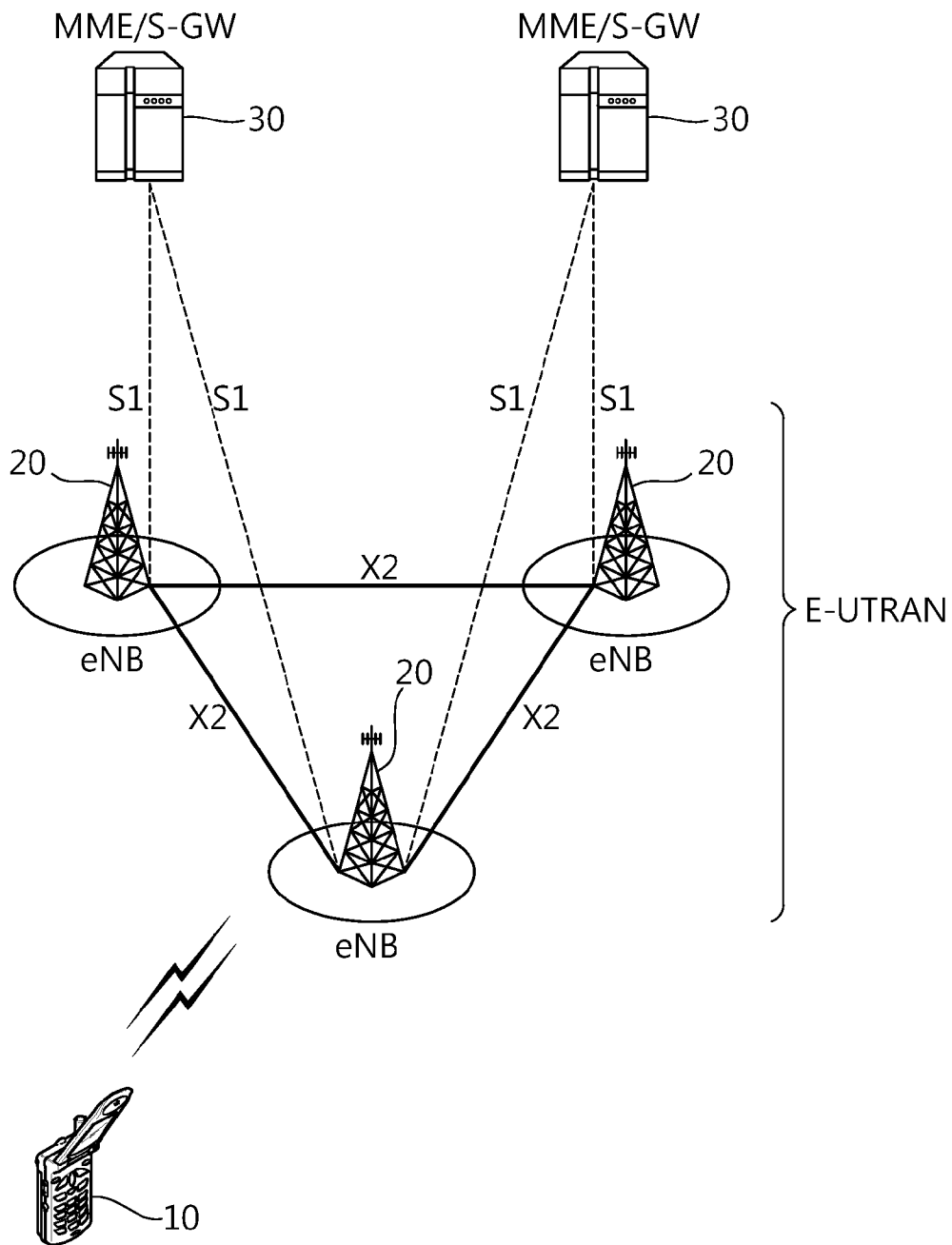
[청구항 15]

제14항에 있어서,
 상기 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀은 (N-K)개의 셀로 결정되고,
 상기 K개의 셀에 관련된 SRS 전송을 생략함으로써 인해 발생된 여유분의 전송 전력을 상기 (N-K)개의 셀에 관련된 SRS 전송 전력으로 재할당하기 위해, 상기 기 설정된 값을 초과하지 않는 범위 내에서, 상기 (N-K)개의 셀에 관련된 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

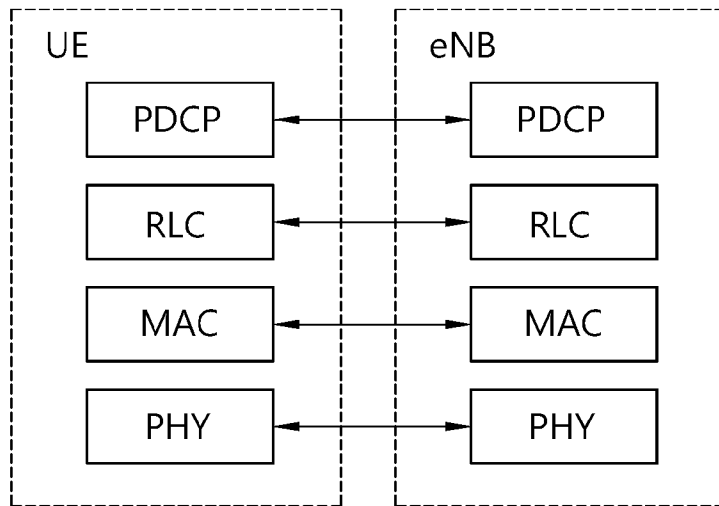
[청구항 16]

제13항에 있어서,
 상기 메시브 반송파 집성에 의해 상기 단말에 설정된 셀은 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀 및 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 포함하고,
 상기 (N-K)개의 셀과 관련된 SRS 전송을 결정하는 단계는:
 상기 N개의 셀과 관련된 SRS 전송 전력의 총 합이 기 설정된 값보다 크면서, 상기 적어도 하나 이상의 면허 대역 기반의 셀에 대한 SRS 전송 전력이 상기 기 설정된 값을 초과하지 않는 경우, 상기 적어도 하나 이상의 비면허 대역 기반의 셀을 K개의 셀로 결정하는 단계; 및
 상기 N개의 셀과 관련된 SRS의 전송 전력의 총 합이 상기 기 설정된 값을 초과하지 않을 때까지, 상기 K개의 셀에 관련된 SRS 전송 전력을 기 설정된 비율로 스케일(scale) 다운(down) 시키는 단계를 포함하고,
 상기 적어도 하나 이상의 SRS를 네트워크로 전송하는 단계에서, 스케일 다운된 전송 전력에 기반하여 상기 K개의 셀에 관련된 SRS를 더 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

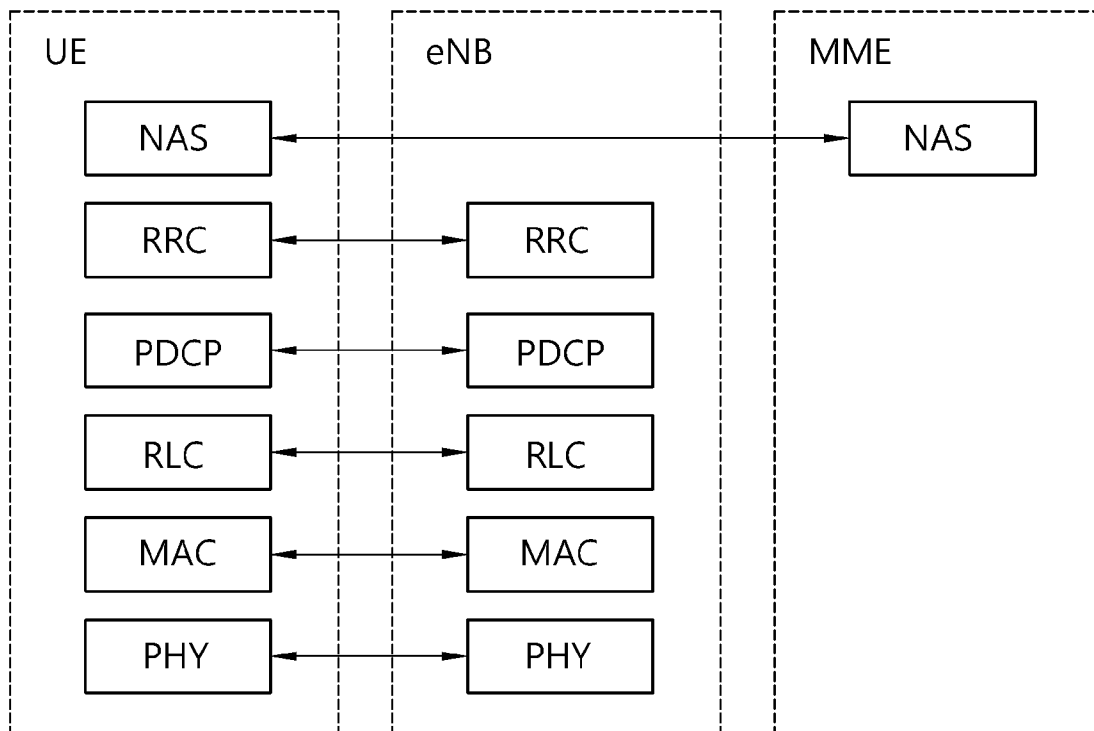
[도1]



[도2]



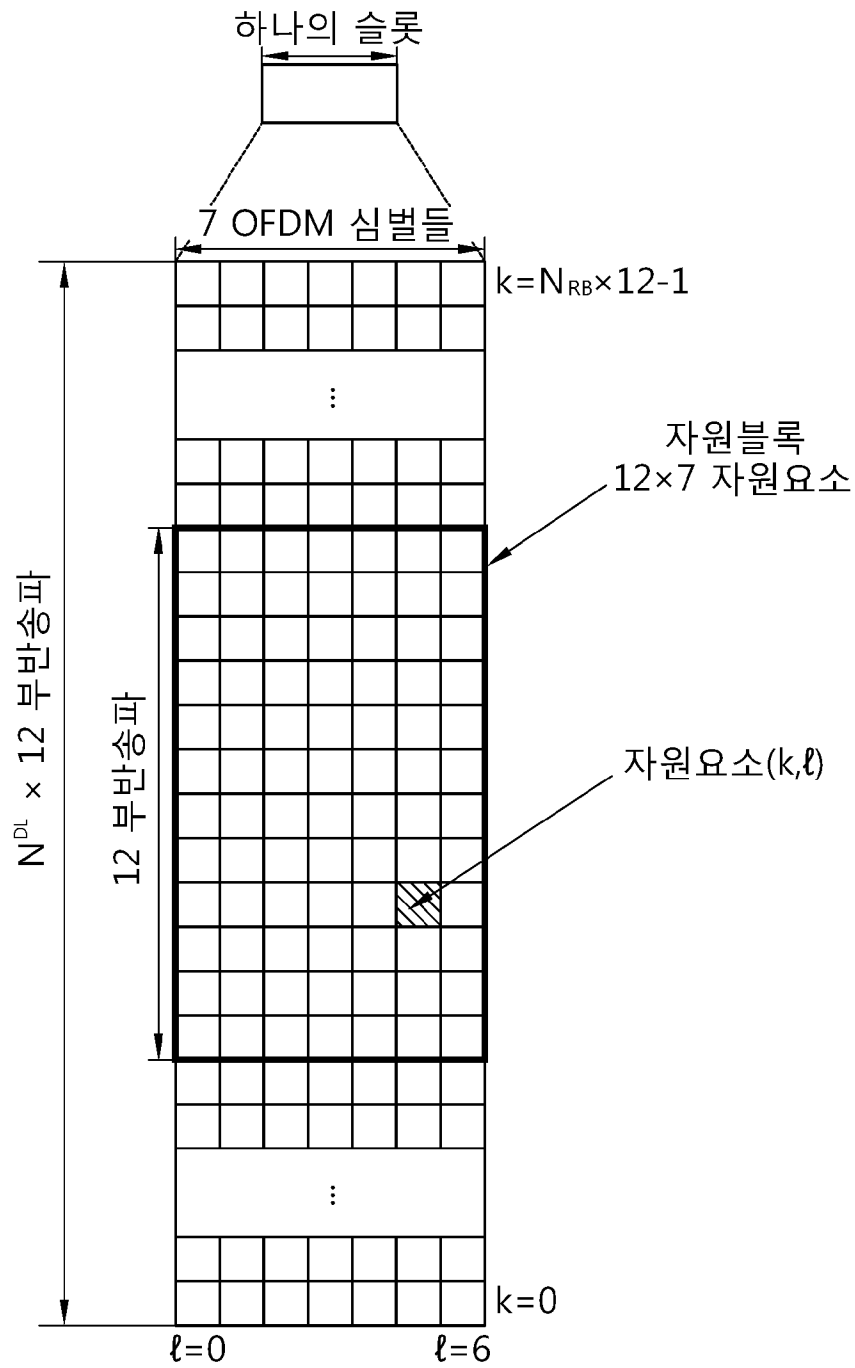
[도3]



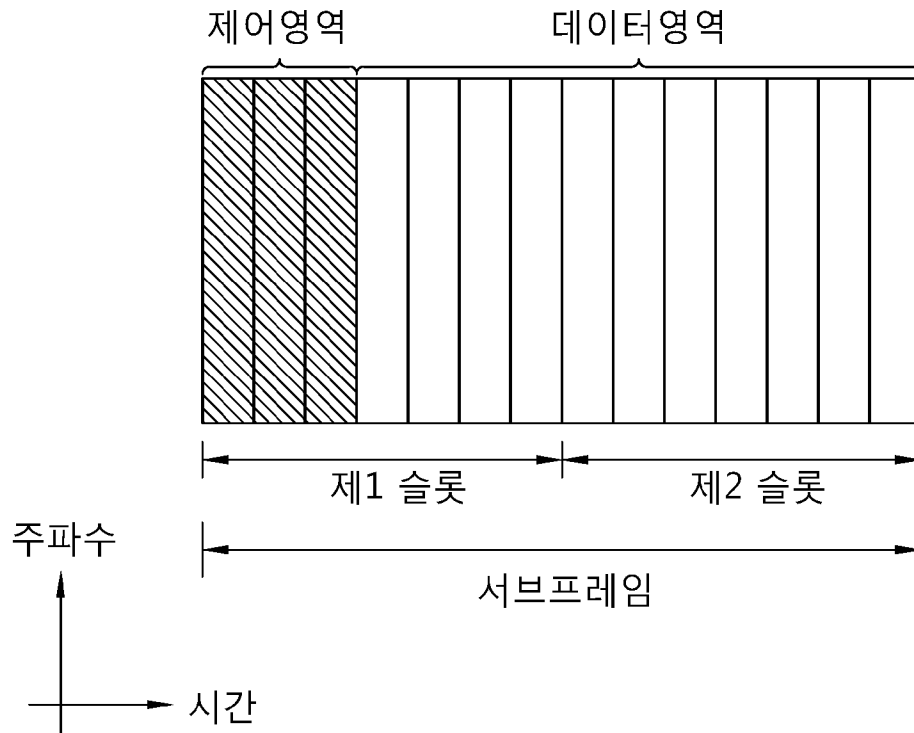
[도4]



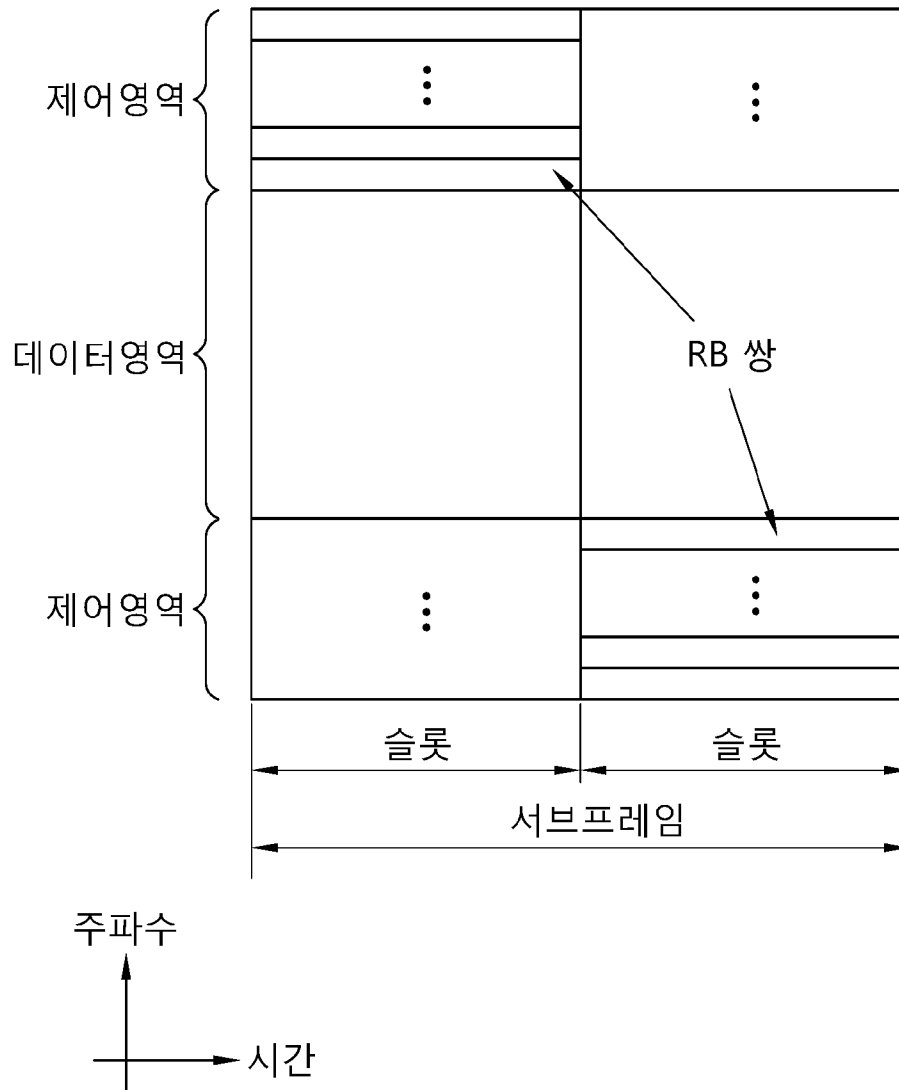
[도5]



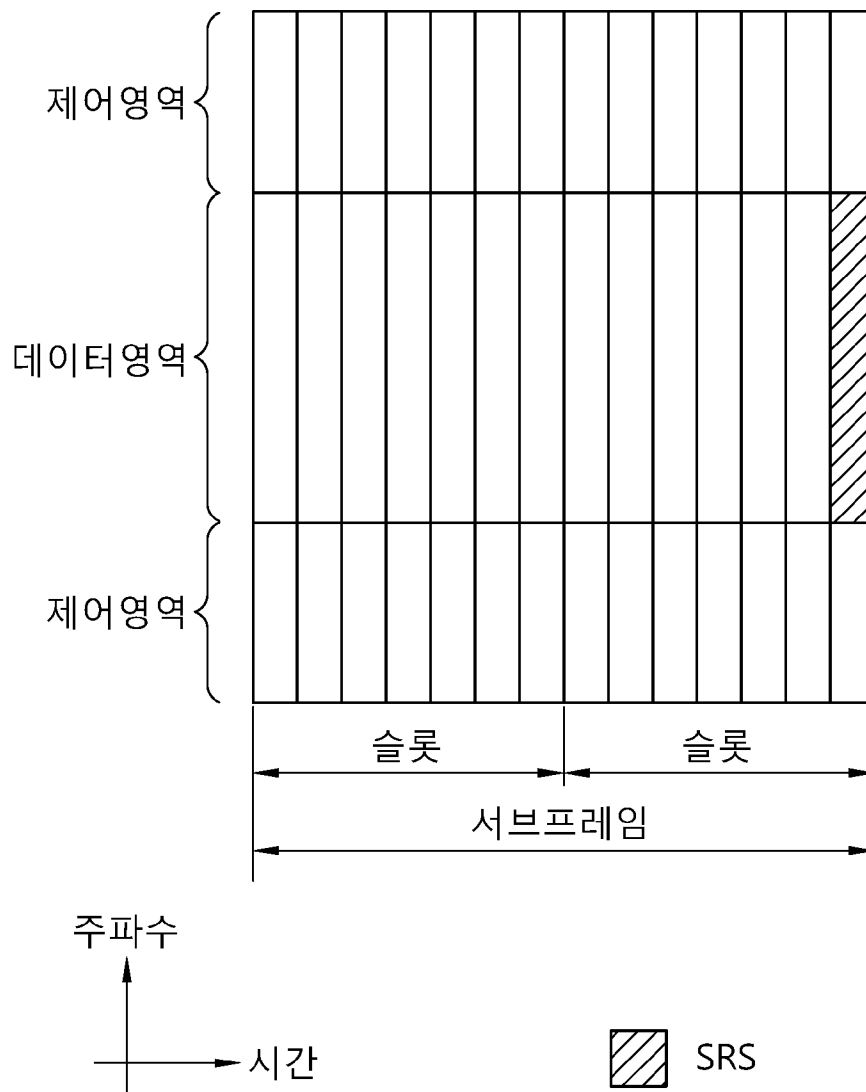
[도6]



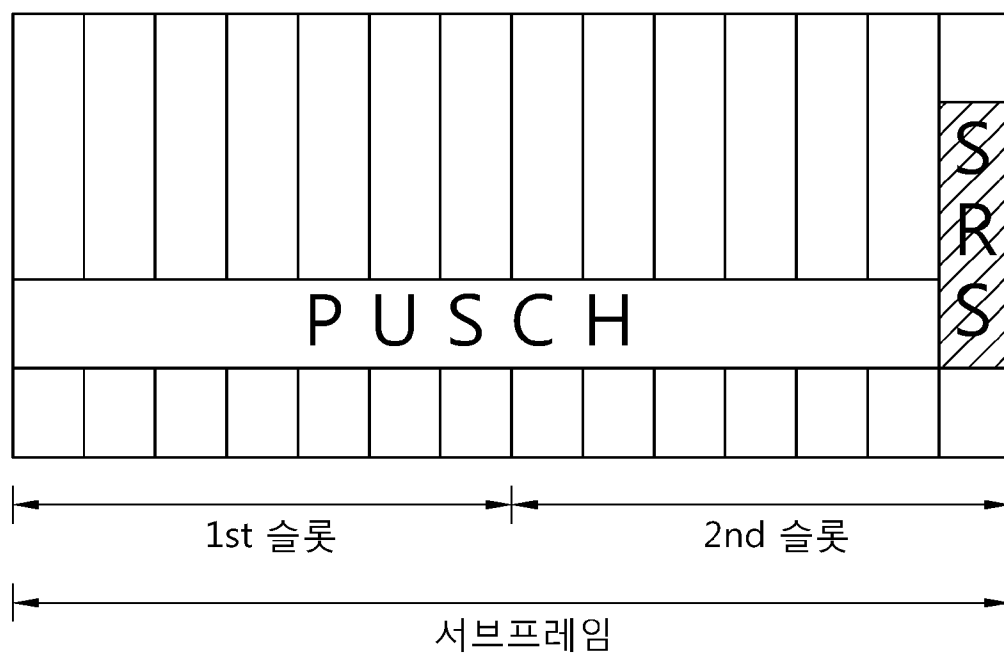
[도7]



[도8]



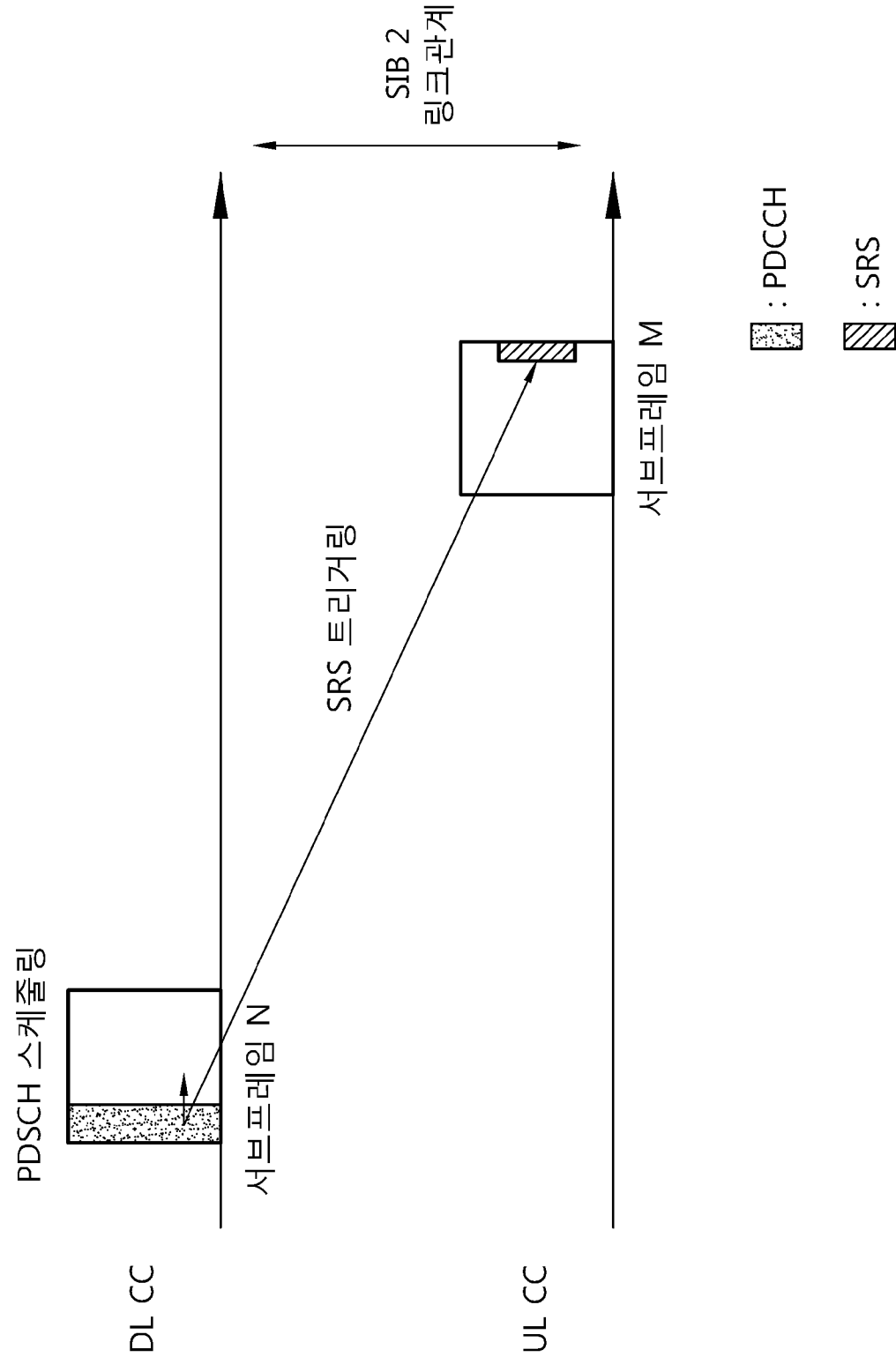
[도9]



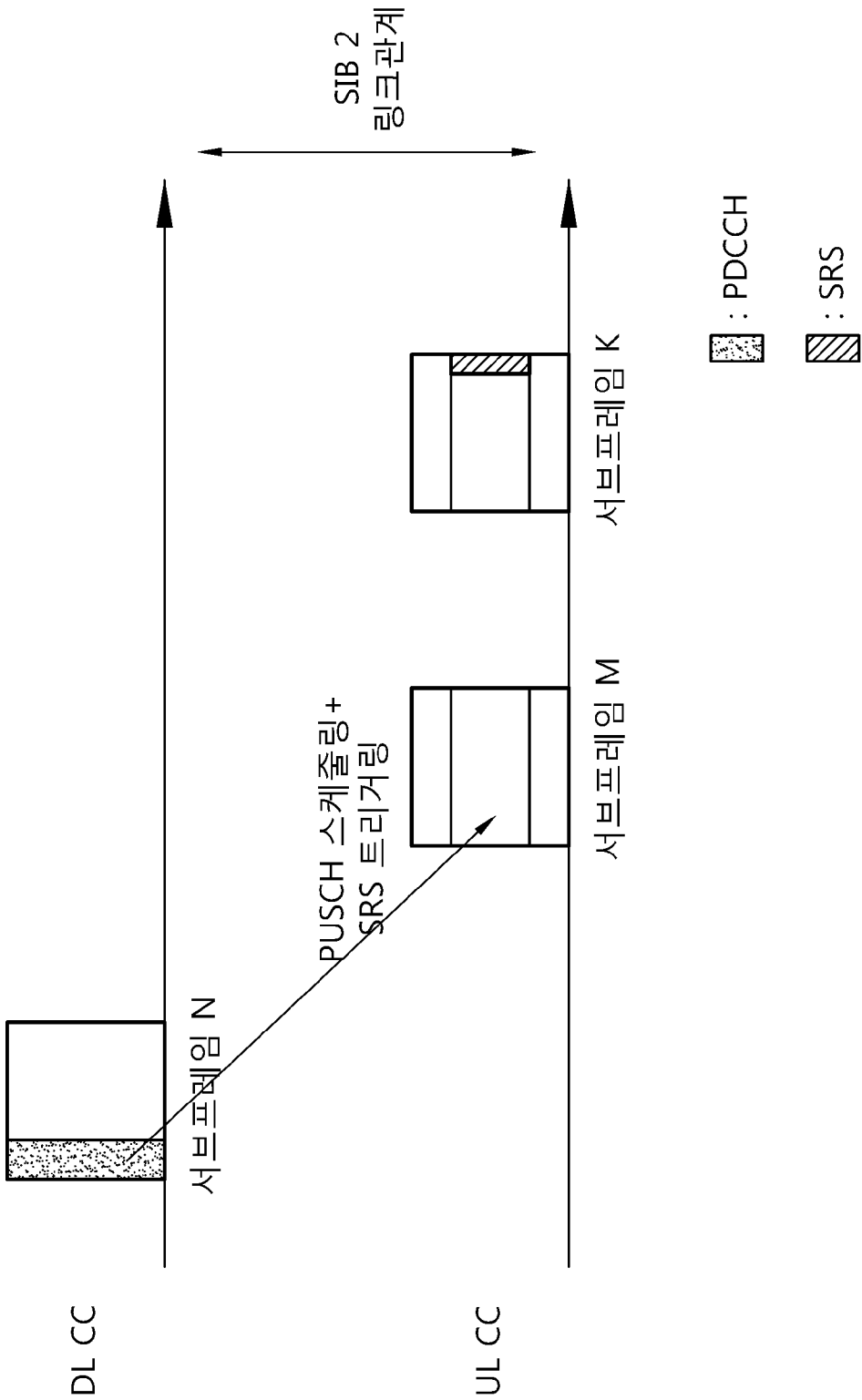
[510]



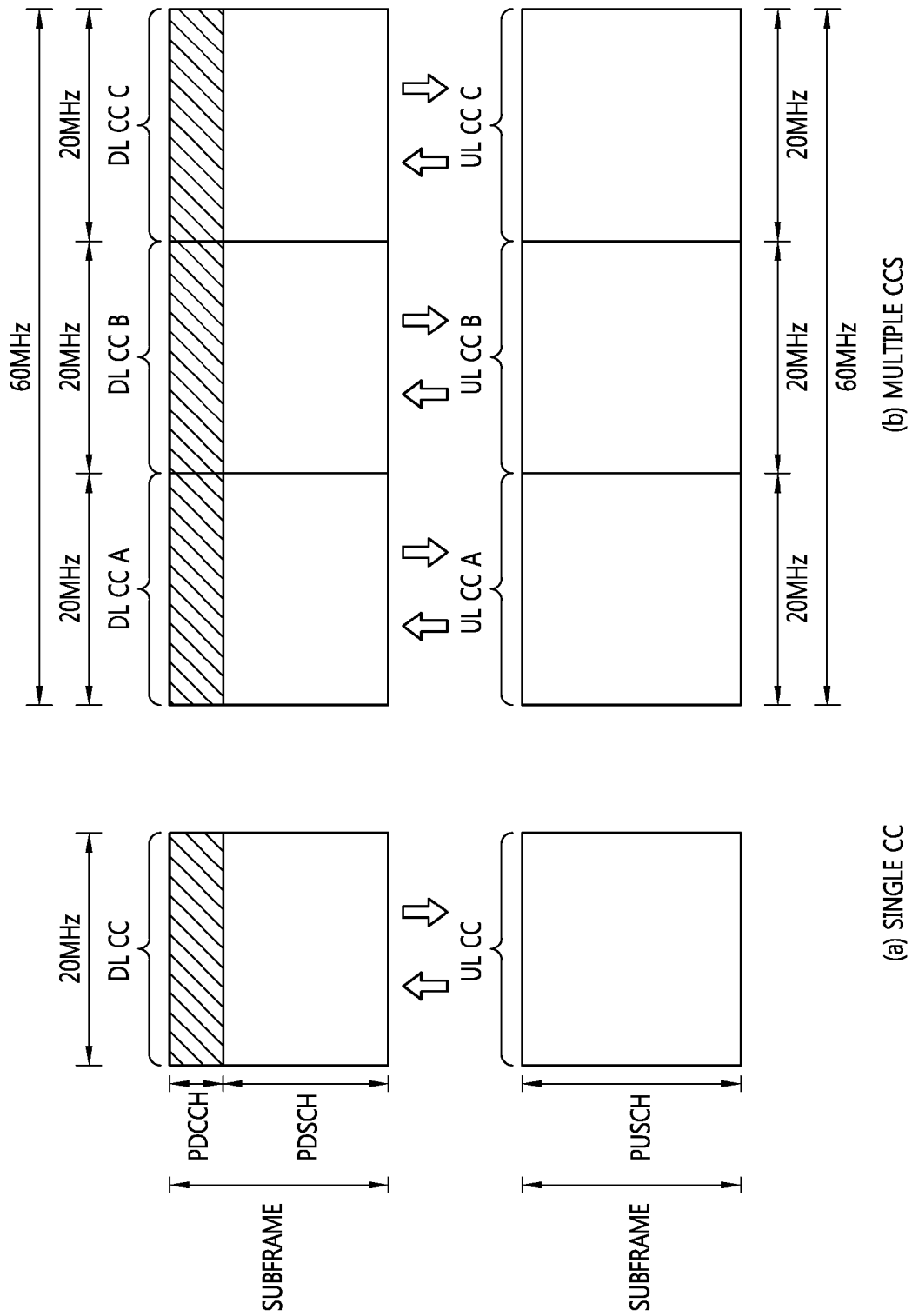
[도11]



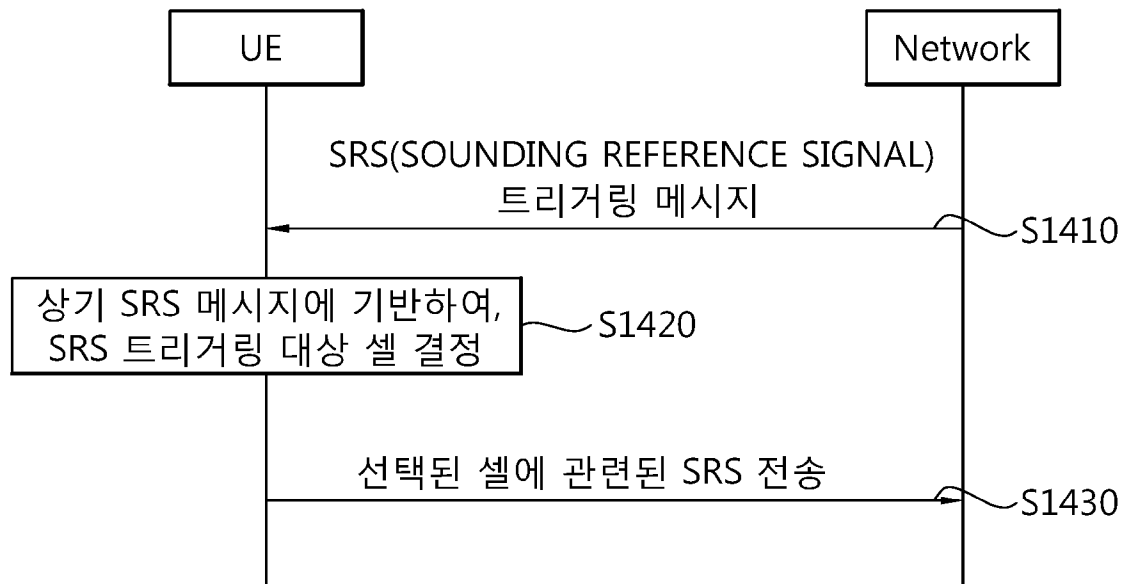
[도12]



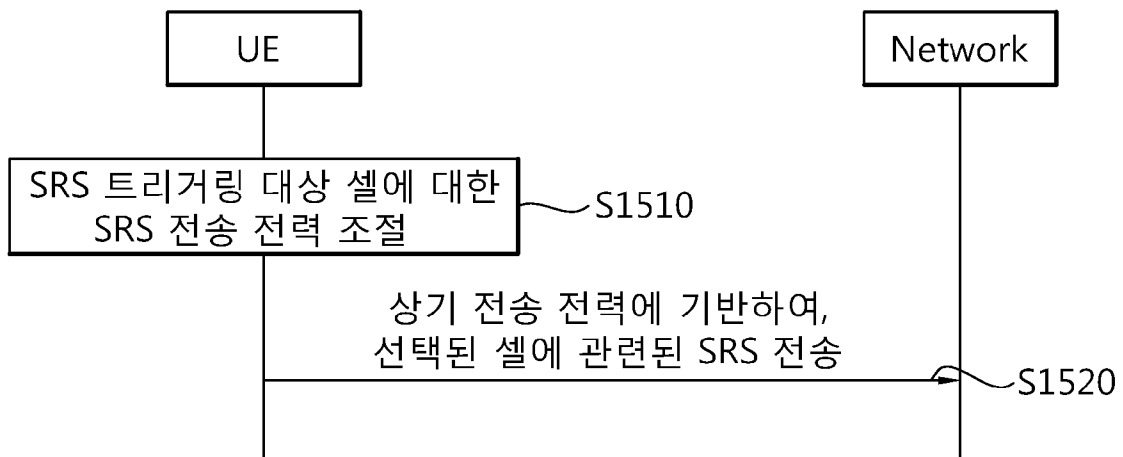
[도13]



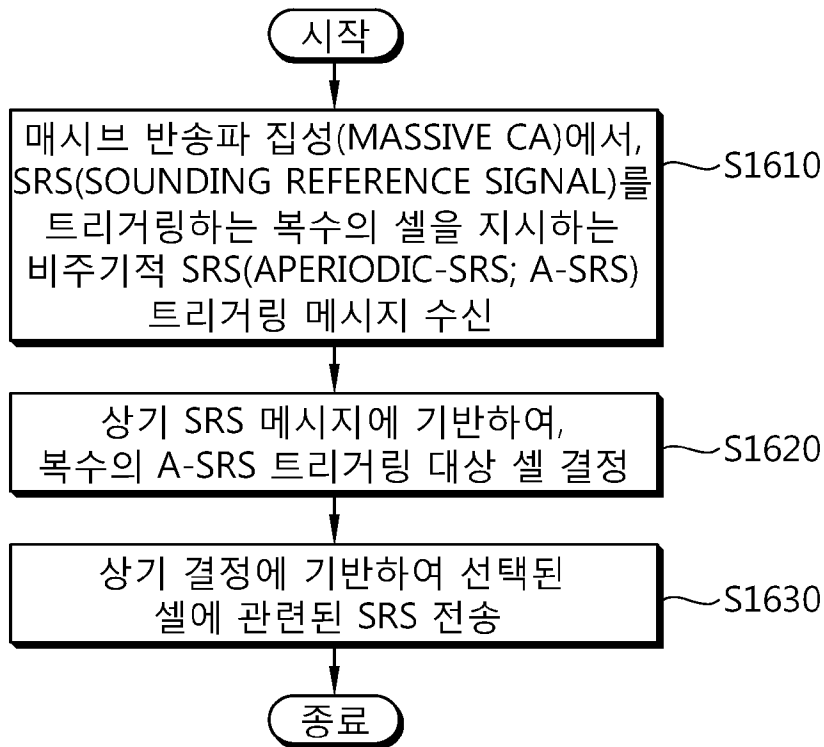
[도14]



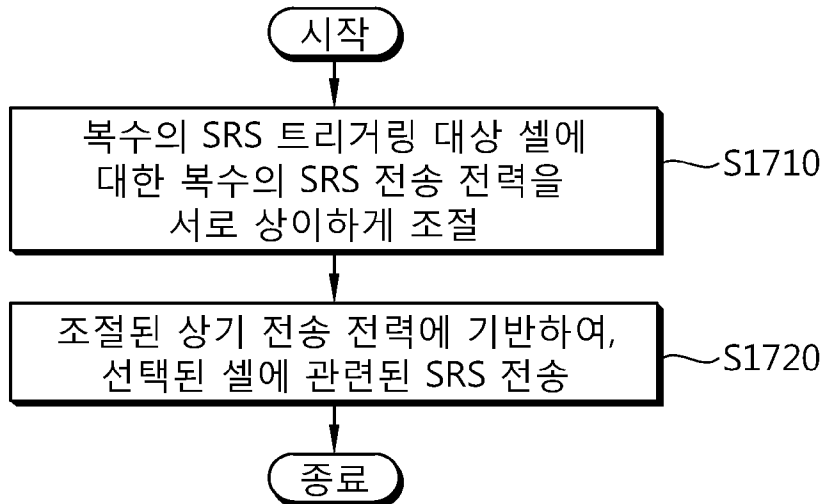
[도15]



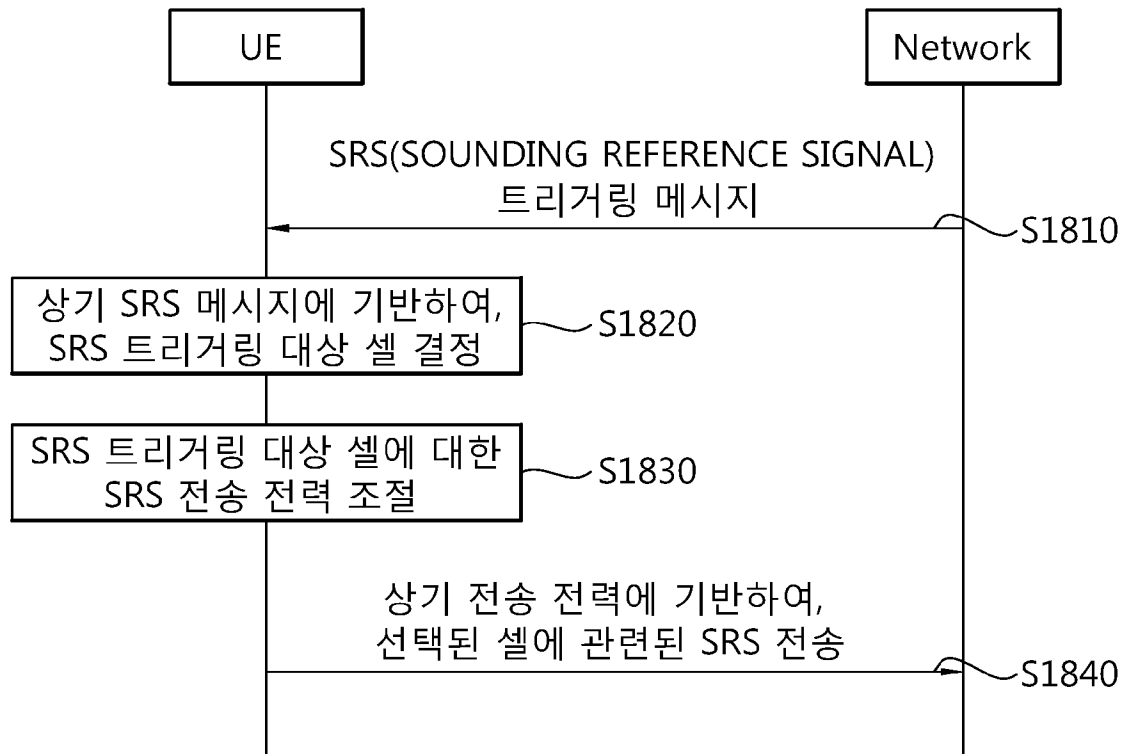
[도16]



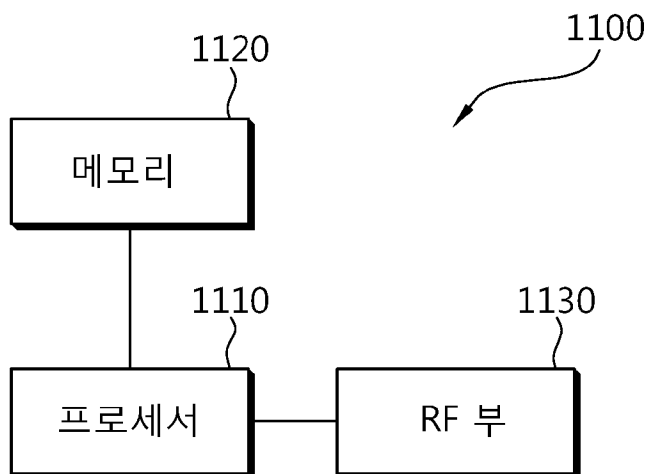
[도17]



[도18]



[도19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/000749**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 5/00(2006.01)i, H04W 52/32(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)

H04L 5/00; H04B 7/26; H04J 11/00; H04W 52/30; H04W 52/32

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: SRS triggering message, SRS triggering object cell, massive carrier aggregation, SRS transmission power control, simultaneous transmission, different, SRS transmission determination

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012-093911 A2 (PANTECH CO., LTD.) 12 July 2012 See paragraphs [148]-[182], [194]-[206]; and figures 12-14, 16.	1-7
Y	NOKIA CORPORATION et al., "Motivation for New WI Proposal: LTE Carrier Aggregation Enhancement Beyond 5 Carriers", RP-142012, 3GPP TSG RAN Meeting #66, Maui, USA, 02 December 2014 See pages 1-4.	1-13
A		14-16
Y	US 2013-0215811 A1 (TAKAOKA, Shinsuke et al.) 22 August 2013 See paragraphs [0061]-[0157]; and figures 4-17.	8-13
A		14-16
A	WO 2012-008812 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 19 January 2012 See paragraphs [0073]-[0131]; and figures 9, 10.	1-7
A	WO 2012-057579 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 03 May 2012 See paragraphs [62]-[106]; and figures 3, 5.	8-16



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

26 MAY 2016 (26.05.2016)

Date of mailing of the international search report

26 MAY 2016 (26.05.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/000749

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-7 pertain to a method for triggering SRS through a sounding reference signal(SRS) triggering message in a massive carrier aggregation(CA).

Claims 8-16 pertain to a method for controlling SRS transmission power in a massive CA.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/000749

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-093911 A2	12/07/2012	KR 10-2012-0080492 A WO 2012-093911 A3	17/07/2012 18/10/2012
US 2013-0215811 A1	22/08/2013	JP 5898087 B2 WO 2012-060067 A1	06/04/2016 10/05/2012
WO 2012-008812 A2	19/01/2012	KR 10-2012-0008473 A US 2013-0128855 A1 US 8913578 B2 WO 2012-008812 A3	30/01/2012 23/05/2013 16/12/2014 05/04/2012
WO 2012-057579 A2	03/05/2012	CN 103190100 A CN 103190183 A EP 2634939 A2 EP 2635076 A2 JP 2013-545385 A KR 10-1558716 B1 KR 10-1569258 B1 KR 10-2013-0069806 A KR 10-2013-0092584 A US 2013-0208710 A1 US 2013-0223392 A1 US 2014-219153 A1 US 2015-245356 A1 US 8737257 B2 US 9042262 B2 US 9282561 B2 WO 2012-057578 A2 WO 2012-057578 A3 WO 2012-057579 A3	03/07/2013 03/07/2013 04/09/2013 04/09/2013 19/12/2013 07/10/2015 20/11/2015 26/06/2013 20/08/2013 15/08/2013 29/08/2013 07/08/2014 27/08/2015 27/05/2014 26/05/2015 08/03/2016 03/05/2012 21/06/2012 26/07/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 5/00(2006.01)i, H04W 52/32(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00; H04B 7/26; H04J 11/00; H04W 52/30; H04W 52/32

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: SRS 트리거링 메시지, SRS 트리거링 대상 셀, 매시브 반송과 집성, SRS 전송 전력 조절, 동시 전송, 상이, SRS 전송 결정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2012-093911 A2 ((주)팍텍) 2012.07.12 단락 [148]-[182], [194]-[206]; 및 도면 12-14, 16 참조.	1-7
Y	NOKIA CORPORATION 등, `Motivation for new WI proposal: LTE Carrier Aggregation Enhancement Beyond 5 Carriers`, RP-142012, 3GPP TSG RAN Meeting #66, Maui, USA, 2014.12.02 페이지 1-4 참조.	1-13
A		14-16
Y	US 2013-0215811 A1 (SHINSUKE TAKAOKA 등) 2013.08.22 단락 [0061]-[0157]; 및 도면 4-17 참조.	8-13
A		14-16
A	WO 2012-008812 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.01.19 단락 [0073]-[0131]; 및 도면 9, 10 참조.	1-7
A	WO 2012-057579 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.05.03 단락 [62]-[106]; 및 도면 3, 5 참조.	8-16

☐ 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

2016년 05월 26일 (26.05.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 05월 26일 (26.05.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

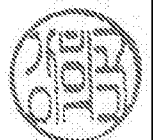
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

청구항 제1항-제7항은 massive CA(carrier aggregation)에서 SRS(sounding reference signal) 트리거링 메시지를 통한 SRS 트리거링 방법에 관한 것이고,
청구항 제8항-제16항은 massive CA에서 SRS 전송 전력을 조절하는 방법에 관한 것입니다.

1. ☒ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☒ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-093911 A2	2012/07/12	KR 10-2012-0080492 A WO 2012-093911 A3	2012/07/17 2012/10/18
US 2013-0215811 A1	2013/08/22	JP 5898087 B2 WO 2012-060067 A1	2016/04/06 2012/05/10
WO 2012-008812 A2	2012/01/19	KR 10-2012-0008473 A US 2013-0128855 A1 US 8913578 B2 WO 2012-008812 A3	2012/01/30 2013/05/23 2014/12/16 2012/04/05
WO 2012-057579 A2	2012/05/03	CN 103190100 A CN 103190183 A EP 2634939 A2 EP 2635076 A2 JP 2013-545385 A KR 10-1558716 B1 KR 10-1569258 B1 KR 10-2013-0069806 A KR 10-2013-0092584 A US 2013-0208710 A1 US 2013-0223392 A1 US 2014-219153 A1 US 2015-245356 A1 US 8737257 B2 US 9042262 B2 US 9282561 B2 WO 2012-057578 A2 WO 2012-057578 A3 WO 2012-057579 A3	2013/07/03 2013/07/03 2013/09/04 2013/09/04 2013/12/19 2015/10/07 2015/11/20 2013/06/26 2013/08/20 2013/08/15 2013/08/29 2014/08/07 2015/08/27 2014/05/27 2015/05/26 2016/03/08 2012/05/03 2012/06/21 2012/07/26