

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 1월 9일 (09.01.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/007493 A1

- (51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/005785
- (22) 국제출원일: 2013년 6월 28일 (28.06.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0071782 2012년 7월 2일 (02.07.2012) KR
10-2013-0052212 2013년 5월 9일 (09.05.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-815 경기도 성남시 분당구 정자동 206,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 노민석 (NOH, Minseok); 137-140 서울시 서초
구 우면동 17 KT 연구개발센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남
구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층, Seoul (KR).

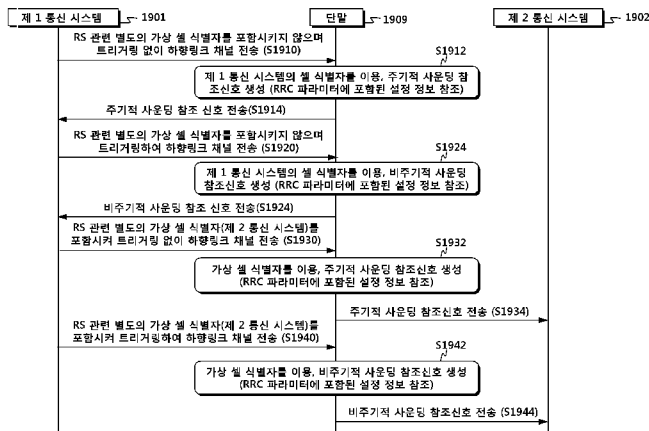
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, 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, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING UPLINK SOUNDING REFERENCE SIGNAL AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 상향링크 사운딩 참조신호 송수신 방법과 그 장치



- 1901 ... First communication system
1902 ... Second communication system
1909 ... Terminal
S1910 ... RS-related additional virtual cell identifier is not included, is not triggered and transmitted to downlink channel
S1912 ... Periodic sounding reference signal is generated by using cell identifier of first communication system (referring to configuration information included in RRC parameter)
S1914 ... Periodic sounding reference signal is transmitted
S1920 ... RS-related additional virtual cell identifier is not included, and is triggered and transmitted to downlink channel
S1924 ... Aperiodic sounding reference signal is generated by using cell identifier of first communication system (referring to configuration information included in RRC parameter)
S1924 ... Aperiodic sounding reference signal is transmitted
S1930 ... RS-related additional virtual cell identifier (second communication system) is included, is not triggered, and transmitted to downlink channel
S1932 ... Periodic sounding reference signal is generated by using virtual cell identifier (referring to configuration information included in RRC parameter)
S1934 ... Periodic sounding reference signal is transmitted
S1940 ... RS-related additional virtual cell identifier (second communication system) is included, triggered, and transmitted to downlink channel
S1942 ... Aperiodic sounding reference signal is generated by using virtual cell identifier (referring to configuration information included in RRC parameter)
S1944 ... Aperiodic sounding reference signal is transmitted

(57) Abstract: The present invention relates to a method for transmitting and receiving an uplink sounding reference signal and an apparatus therefor. The method for enabling a terminal to transmit the sounding reference signal, according to one embodiment of the present invention, comprises the steps of: receiving a physical downlink control channel or a radio resource control (RRC) parameter comprising a physical cell identifier of a first communication system which is independent from a physical cell identifier of a macro communication system or a virtual cell identifier of the first communication system, or sequence information necessary for generating a sequence of a reference signal to enable the reception of the first communication system; generating a sounding reference signal using the physical cell identifier of the first communication system or the virtual cell identifier of the first communication system, or the sequence information; and transmitting the sounding reference signal to the first communication system and/or the macro communication system.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/007493 A1



TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, **공개:**

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).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 상향링크 사운딩 참조신호 송수신 방법과 그 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 사운딩 참조신호를 전송하기 위한 방법은 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호 (Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널 (Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC 파라미터(Radio Resource Control)를 수신하는 단계, 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 생성하는 단계 및 상기 사운딩 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로 통신 시스템 중 어느 하나 이상에게 전송하는 단계를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 상향링크 사운딩 참조신호 송수신 방법과 그 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 상향링크 사운딩 참조신호 송수신 방법과 그 장치에 관한 발명으로, 둘 이상의 송수신포인트들이 협력하는 네트워크 상황에서 사운딩 참조신호가 둘 이상의 송수신 포인트들에게 구별되도록 제어하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 서로 다른 둘 이상의 송수신포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 헤테로지니어스 네트워크의 상황에서, 상향링크 주파수 의존적인 스케줄링을 위해 상향링크 채널 상태를 측정하고 채널 가역성(channel reciprocity)를 이용하여 하향링크 빔포밍(Downlink beamforming)을 위해 상/하향링크의 채널 상태를 측정하는데 사용되는 사운딩 참조신호(SRS) 전송이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 상기의 둘 이상의 송수신포인트들이 협력하는 CoMP 또는 헤테로지니어스 네트워크의 상황에서 사운딩 참조신호를 전송함에 있어서 둘 이상의 송수신 포인트들이 신호를 구별하도록 제어하는 것이 필요하다.

[4]

과제 해결 수단

- [5] 본 발명은 단말의 입장에서 상향링크와 하향링크의 송/수신 타겟이 동일한 경우와 즉, 종래의 시스템에서와 같이 단말이 하나의 동일한 기지국 및 RU(Radio Unit)와의 상/하향링크 데이터 및 컨트롤 채널에 대한 송수신 동작을 수행하도록 하는 경우와 종래의 시스템과는 달리 단말의 입장에서 송/수신 타겟이 다른 경우, 즉 상향링크와 하향링크의 데이터 및 컨트롤 채널에 대한 타겟이 다를 수 있게 기지국의 조정(coordination)하에 동작할 수 있도록 지원 하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [6] 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 사운딩 참조신호를 전송하기 위한 방법은 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC 파라미터를 수신하는 단계, 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기

시퀀스 정보를 사용하여 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 생성하는 단계 및 상기 사운딩 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로 통신 시스템 중 어느 하나 이상에게 전송하는 단계를 포함한다.

- [7] 본 발명의 다른 실시예에 의한 매크로 통신 시스템이 단말의 사운딩 참조신호의 전송을 제어하는 방법은 상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC 파라미터를 생성하는 단계, 및 상기 물리 하향링크 제어채널 혹은 RRC 파라미터를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 생성된 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 상기 단말로부터 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로 통신 시스템 중 어느 하나 이상이 수신하는 단계를 포함한다.
- [8] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 사운딩 참조신호를 전송하는 단말은 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC 파라미터를 수신하는 수신부, 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 생성하는 제어부, 및 상기 사운딩 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로 통신 시스템 중 어느 하나 이상에게 전송하는 송신부를 포함한다.
- [9] 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 단말의 사운딩 참조신호의 전송을 제어하는 매크로 통신 시스템은 단말로부터 신호를 수신하는 수신부, 상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC 파라미터를 생성하는 제어부, 및 상기 물리 하향링크 제어채널 혹은 RRC 파라미터를 상기 단말에게 전송하는 송신부를 포함하며, 상기 수신부 또는 상기 제 1 통신 시스템 중 어느 하나 이상은 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 생성된 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 상기 단말로부터 수신하는 것을 특징으로 한다.

[10]

발명의 효과

- [11] 본 발명을 구현할 경우, 임의의 통신 시스템에 속한, 즉 해당 통신 시스템을 통해 하향링크 컨트롤 채널을 수신한 단말이 상향링크의 채널 품질 및 지오메트리가 더 나은 상기 통신 시스템과는 다른 통신 시스템으로의 전송을 지원하게 함으로서 상향링크의 커버리지를 극복하게 한다. 또한 비주기적 사운딩 참조신호를 전송을 통하여 서빙 통신 시스템이 아닌 다른 통신 시스템과의 상향 링크 채널상태의 측정을 가능케 함으로써 상향링크의 커버리지 부족(coverage shortage)에 대한 극복을 가능케 한다.
- [12] 또한 추가적인 기지국의 스케줄링 정보에 따라 단말에 대한 동작이 레가시(legacy) 단말의 동작과 백워드 컴패티빌리티(backward compatibility)를 유지하게 하고 또한 기지국 측면에서도 레가시(legacy)로 디플로이(deploy)된 기지국에서도 백워드 컴패티빌리티를 유지시킬 수 있는 효과를 가진다.

[13]

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 서브프레임 상에서의 사운딩 참조신호의 위치를 도시하는 도면이다.
- [15] 도 2는 주기적 사운딩 참조신호의 주파수 호핑을 도시한 도면이다.
- [16] 도 3은 주파수 도메인에서의 사운딩 참조신호 할당을 도시한 도면이다.
- [17] 도 4는 종래의 상향링크/하향링크 데이터 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [18] 도 5는 종래의 상향링크/하향링크 데이터 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [19] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 상향링크 관련 채널은 모두 단말에게 지오메트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송하는 경우의 도면이다.
- [20] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 독립적인 구성을 가진 사운딩 신호를 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [21] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호가 모두 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [22] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [23] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [24] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 비주기적 사운딩

참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

- [25] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 의한 상향링크 관련 채널은 모두 단말에게 지오메트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송하는 경우의 도면이다.
- [26] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호를 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [27] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호가 모두 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [28] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [29] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [30] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.
- [31] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 의한 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [32] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 의한 도 6 내지 도 17에서 사운딩 참조신호가 통신 시스템에서 구별가능 하도록 전송을 지시하고 이에 따라 단말이 사운딩 참조신호를 전송하는 실시예를 보여주는 도면이다.
- [33] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 의한 매크로 통신 시스템이 단말의 사운딩 참조신호의 전송을 제어하기 위한 과정을 보여주는 도면이다.
- [34] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 사운딩 참조신호를 전송하기 위한 과정을 보여주는 도면이다.
- [35] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 의한 매크로 통신 시스템의 구성을 보여주는 도면이다.
- [36] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [37] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [38] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다. 이하 본 명세서에서 사용자 단말은 약칭하여 단말로 지칭할 수도 있다.
- [39] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [40] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 및 릴레이 노드(relay node) 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [41] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
- [42] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA,

CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

- [43] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.
- [44] 또한, LTE, LTE-A와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- [45] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [46] 실시에들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.
- [47] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.
- [48] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부일 수 있고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부일 수 있다.
- [49] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.
- [50] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast

transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[51] 이때 아래에서 도면들을 참조하여 설명한 바와 같이 제1단말(UE1)은 eNB로 상향링크 신호를 전송하고 제2단말은 RRH로 상향링크 신호를 전송할 수 있다.

[52]

[53] 아래는 본 발명이 속하는 기술분야와 본 발명의 필요성에 대해서 기술한다.

[54] 종래의 통신 기지국은 크게 디지털 신호 처리부와 무선 신호 처리부를 하나의 물리적 시스템 내에 함께 포함한다. 그러나 이러한 시스템은 모든 처리부를 포함하는 기지국을 셀에 다 설치하여야 하므로 셀 설계의 최적화에 한계점이 있었다. 이를 개선하기 위해 하나의 기지국에 복수의 안테나를 연결하여 필요한 방식대로 셀을 형성하여 커버리지 홀(coverage hole)을 줄일 수 있다. 하지만 이러한 방식은 효율적인 셀 설계는 가능하지만 시스템 용량을 극대화하기는 어려웠다. 따라서, 무선 용량을 극대화하기 위한 기지국의 새로운 구조 및 전송 방법이 필요하다. 종래에 제안된 CCC(Cloud Communication Center)는 기존 기지국 시스템과는 달리, 기지국의 디지털 신호 처리부(DU, Digital Unit)와 무선 신호를 송/수신하는 무선신호 처리부(RU, Radio Unit)를 분리해 DU는 전화국에 집중 배치하고, RU는 서비스 지역에 설치하는 무선망 기술이다.

[55] 이러한 환경에서 단말은 여러 개의 RU들의 커버리지(coverage)내에서 위치하거나 혹은 여러 개의 RU들의 커버리지를 이동하기도 하고, 또한 여러 RU들의 셀 경계(cell edge)에서 RU로부터 서비스를 제공받게 된다. 즉, 단말이 위치하거나 이동하는 중에 RU가 전송하는 하향링크 전송신호의 커버리지와 단말이 RU에게 전송해야 해야 하는 상향링크의 커버리지가 달라질 수 있다. 즉 단말의 하향링크에 대한 지오메트리(geometry)와 상향링크의 지오메트리가 달라질 수 있으며, 특정 RU로부터 수신된 하향링크로 데이터 채널 및 컨트롤 채널을 수신하고, 하향링크 RU와는 다른 RU로의 상향링크 전송이 가능할 수 있다.

[56] 또한 매크로 셀 디플로이먼트(macro cell deployment)와 다양한 스몰 셀 디플로이먼트(small cell deployment)를 고려하는 헤테로지니어스 망(heterogeneous network) 상황에서도 해당 경우는 유사할 수 있다. 즉 매크로 셀(macro cell)의 커버리지와 스몰 셀(small cell)의 커버리지가 다르고 매크로 셀로부터 전송되는 하향링크의 데이터 및 컨트롤 채널을 수신한 단말이 상향링크에 대해 지오메트리가 더 좋은 스몰 셀 커버리지로의 상향링크 데이터 및 컨트롤 전송을 수행하게 함으로써 해당 하향링크에 대해서는 하향링크

컨트롤 정보에 대한 신뢰성을 높임으로서 하향링크의 데이터 전송속도를 향상시키게 되고, 또한 상향링크에 대해서는 컨트롤 정보에 대한 신뢰성 및 상향링크 데이터 전송에 대해서도 신뢰성을 높임으로써 상향링크 전송속도를 향상시키게 할 수 있다.

- [57] 따라서, 본 발명은 단말의 입장에서 상향링크와 하향링크의 송/수신 타겟이 동일한 경우, 즉 종래의 시스템에서와 같이 단말이 하나의 동일한 기지국 및 RU와의 상/하향링크 데이터 및 컨트롤 채널에 대한 송수신 동작을 수행하도록 하는 경우와 종래의 시스템과는 달리 단말의 입장에서 송/수신 타겟이 다른 경우, 즉 상향링크와 하향링크의 데이터 및 컨트롤 채널에 대한 타겟이 다른 경우에도 기지국의 조정(coordination)하에 동작할 수 있도록 지원 하는 방법으로 아래에서 본 발명에 대한 구체적인 방법들을 제시한다.

[58]

- [59] PUSCH 데이터 복조를 위한 참조신호의 경우, 종래의 시스템에서 단말은 임의의 기지국또는 임의의 셀로부터 단말이 전송하는 참조신호의 생성을 위한 파라미터(parameter)들 즉, 시퀀스 그룹 인덱스(sequence group index), 시퀀스 인덱스(sequence index), 사이클릭 쉬프트 인덱스(cyclic shift index), OCC(orthogonal cover code) 인덱스 정보를 해당 단말이 속한 기지국으로부터 수신하게 된다. 해당 기지국은 1) 해당 기지국의 구분을 위해 설정된 셀 식별자(cell ID) 및 RRC(Radio Resource Control)로 설정되어 있는 시퀀스 그룹 호핑(sequence group hopping)과 시퀀스 호핑(sequence hopping)의 설정(configuration)에 따라 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스를 단말에게 알려주도록 되어있다. 또한 2) 기지국이 하향링크를 통해서 전송하는 상향링크를 위한 PDCCH, 즉 상향링크를 위한 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 0과 DCI 포맷 4를 통해서 단말이 전송해야 하는 참조신호의 생성을 위한 사이클릭 쉬프트 인덱스, OCC 인덱스를 알려주게 된다. 1)과 2)의 과정을 통하여 단말은 데이터 복조를 위한 참조신호를 생성하여 임의의 기지국으로 참조신호와 상향링크 PUSCH를 함께 전송하게 된다.

[60]

- [61] 상향링크 주파수 의존적인 스케줄링을 위해 상향링크 채널 상태를 측정 또는 TDD 시스템에서 채널 상호관계(channel reciprocity)를 이용하여 DL 빔포밍(beamforming)을 위해 상/하향링크의 채널 상태를 측정하는데 사용되는 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)의 경우, 종래의 시스템에서 사용되는 단말이 전송하는 사운딩 참조신호의 생성을 위한 임의의 기지국 혹은 임의의 셀로부터 단말에게 전송되는 파라미터들을 살펴보면 다음과 같다.

- [62] 셀 특이적 SRS 대역폭(cell specific SRS bandwidth)은 사운딩 참조신호를 전송하는데 필요한 대역폭을 지시한다. 전송 콤브(transmission comb)는 사운딩 참조신호를 전송하는데 있어 주파수 위치를 지정하고, 2 서브캐리어(subcarrier) 간격으로 할당된 주파수 위치를 지정하며, 예를 들어 0인 경우 짝수(even)의

서브캐리어를, 1인 경우 홀수(odd)의 서브캐리어를 지시한다. UE 특이적 SRS 대역폭(ue-specific SRS bandwidth)은 단말 별로 사운딩 참조신호를 전송하는데 필요한 대역폭을 지시한다.

- [63] 호핑(hopping) 관련 설정 파라미터들, 주파수 도메인의 위치(frequency domain position) 및 주기성(periodicity)에 대한 정보들도 기지국에서 단말로 전송된다. 서브프레임 설정(subframe configuration)은 어떤 서브프레임에서 사운딩 참조신호를 전송해야 할지를 지정한다. 안테나 설정(antenna configuration)에서는 사운딩 참조신호를 전송하는 안테나의 수, 예를 들어 안테나 포트(antenna port)의 수를 지시한다. 베이스 시퀀스 인덱스(base sequence index)는 해당 사운딩 참조신호 생성을 위한 사운딩 참조신호 시퀀스 인덱스이며, 이는 PUCCH에서 사용하는 시퀀스 그룹 넘버(sequence group number) u 와 시퀀스 호핑 설정(sequence hopping configuration)에 따라 정해지는 시퀀스 넘버(sequence number) v 에 따라 결정된다. 사이클릭 쉬프트 인덱스(cyclic shift index)는 사운딩 참조신호 생성시 사용되는 참조(reference)를 지시한다. 지금까지 살펴본 파라미터와 설정 정보 등을 기지국이 단말에게 RRC 파라미터로서 전송하고 단말은 해당 정보를 수신하여 상향링크 사운딩 참조신호를 전송하게 된다.

[64]

- [65] 추가적으로 3GPP Rel-10에서는 주기적인 사운딩 참조신호와 함께 비주기적 사운딩 참조신호가 정의되어있다. 해당 비주기적 사운딩 참조신호도 주기적인 사운딩 참조신호와 유사하게 종래 시스템에서는 해당 비주기적 사운딩 참조신호의 생성을 위해 사용되는 각종 파라미터들이 임의의 기지국 혹은 임의의 셀로부터 단말에게 전송된다.

- [66] 단말이 전송하는 비주기적 사운딩 참조신호의 생성을 위해서 기지국으로부터 단말로 전송되는 파라미터들은 다음과 같다.

- [67] UE 특이적 SRS 대역폭(ue-specific SRS bandwidth)은 단말 별로 사운딩 참조신호를 전송하는데 필요한 대역폭을 지시한다. 전송 콤브(transmission comb)는 사운딩 참조신호를 전송하는데 있어 주파수 위치를 지정한다. 2 서브캐리어(subcarrier) 간격으로 할당된 주파수 위치를 지정하며, 예를 들어 0인 경우 짝수(even)의 서브캐리어를, 1인 경우 홀수(odd)의 서브캐리어를 지시한다. 주파수 도메인의 위치(frequency domain position) 및 주기성(periodicity)에 대한 정보들도 기지국에서 단말로 전송된다. 서브프레임 설정(subframe configuration)은 어떤 서브프레임에서 사운딩 참조신호를 전송해야 할지를 지정한다. 안테나 설정(antenna configuration)에서는 사운딩 참조신호를 전송하는 안테나의 수, 예를 들어 안테나 포트(antenna port)의 수를 지시한다. 베이스 시퀀스 인덱스(base sequence index)는 해당 사운딩 참조신호 생성을 위한 사운딩 참조신호 시퀀스 인덱스이며, 이는 PUCCH에서 사용하는 시퀀스 그룹 넘버(sequence group number) u 와 시퀀스 호핑 설정(sequence hopping configuration)에 따라 정해지는 시퀀스 넘버(sequence number) v 에 따라 결정된다.

사이클릭 쉬프트 인덱스(cyclic shift index)는 사운딩 참조신호 생성시 사용되는 참조(reference)를 지시한다.

- [68] 기지국은 상기의 파라미터들을 단말에게 RRC 파라미터로서 전송하고, 추가적으로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하기 위해 기지국은 단말에게 동적(dynamic)으로 PDCCH를 통하여 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링(triggering) 하고, 해당 단말은 PDCCH에 의한 트리거링과 RRC 파라미터들을 수신하여 상향링크 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하게 된다.
- [69] 또한 주기적 및 비주기적 사운딩 참조신호에 대한 RRC 파라미터들과 관련하여, SoundingRS-UL-Config에 관한 정보 엘리먼트(Information Element)는 표 1과 같다.
- [70] [표 1]
- [71]

SoundingRS-UL-Config의 정보 엘리먼트의 구성

```

SoundingRS-UL-ConfigCommon ::= CHOICE {
  release    NULL,
  setup      SEQUENCE {
    srs-BandwidthConfig  ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3, bw4, bw5, bw6, bw7},
    srs-SubframeConfig   ENUMERATED {
      sc0, sc1, sc2, sc3, sc4, sc5, sc6, sc7,
      sc8, sc9, sc10, sc11, sc12, sc13, sc14, sc15},
    ackNackSRS-SimultaneousTransmission BOOLEAN,
    srs-MaxUpPts  ENUMERATED {true}    OPTIONAL    -- Cond TDD
  }
}

SoundingRS-UL-ConfigDedicated ::= CHOICE{
  release    NULL,
  setup      SEQUENCE {
    srs-Bandwidth          ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3},
    srs-HoppingBandwidth  ENUMERATED {hbw0, hbw1, hbw2, hbw3},
    freqDomainPosition    INTEGER (0..23),
    duration              BOOLEAN,
    srs-ConfigIndex       INTEGER (0..1023),
    transmissionComb      INTEGER (0..1),
    cyclicShift           ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4, cs5, cs6, cs7}
  }
}

SoundingRS-UL-ConfigDedicated-v1020 ::= SEQUENCE {
  srs-AntennaPort-r10    SRS-AntennaPort
}

SoundingRS-UL-ConfigDedicatedAperiodic-r10 ::= CHOICE{
  release    NULL,
  setup      SEQUENCE {
    srs-ConfigIndexAp-r10    INTEGER (0..31),
    srs-ConfigApDCI-Format4-r10 SEQUENCE (SIZE (1..3)) OF SRS-ConfigAp-r10
  }
  OPTIONAL, --Need ON
  srs-ActivateAp-r10    CHOICE {
    release    NULL,
    setup      SEQUENCE {
      srs-ConfigApDCI-Format0-r10    SRS-ConfigAp-r10,
      srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c-r10 SRS-ConfigAp-r10,
      ...
    }
  }
  OPTIONAL    -- Need ON
}

SRS-ConfigAp-r10 ::= SEQUENCE {
  srs-AntennaPortAp-r10    SRS-AntennaPort,
  srs-BandwidthAp-r10      ENUMERATED {bw0, bw1, bw2, bw3},
  freqDomainPositionAp-r10 INTEGER (0..23),
  transmissionCombAp-r10   INTEGER (0..1),
  cyclicShiftAp-r10        ENUMERATED {cs0, cs1, cs2, cs3, cs4,
  cs5, cs6, cs7}
}

SRS-AntennaPort ::= ENUMERATED {an1, an2, an4, spare1}

```

[72]

[73]

종래의 기술에서 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트(Point)에 속한 단말이 전송하는 참조신호는 임의의 기지국에서만 참조신호를 수신할 수 있게 되어 있고, 다른 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에서는 해당 단말이 전송하는 참조신호 생성을 위한 정보를 알 수 없으므로 해당 참조신호를 수신할 수 없다. 여기서의 수신은 참조신호가 간섭(interference)으로 수신되는 것을 의미하는 것이 아니라 해당 참조신호가 희망(desired) 신호로서 단말이

전송한 신호의 목적에 맞게 수신되는 것을 의미한다.

- [74] 추가적으로 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 전송된 파라미터를 수신한 단말은 관련 복조 참조신호 및 주기적/비주기적 사운딩 참조신호의 생성시 해당 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 전송된 파라미터들을 기반으로 참조신호들을 생성하므로 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터의 하향링크와 링크된 상향 링크로의 전송만이 가능하며, 하향링크와 링크지(linkage)가 없는 상향링크로의 전송은 불가능하다.

[75]

- [76] 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속한, 즉 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트를 통해 하향링크 컨트롤 채널을 수신한 단말이 상기 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속해있는 기지국으로 상향링크 데이터 전송을 수행하지 않고 상향링크의 채널 품질(channel quality) 및 지오메트리가 더 나은 상기 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송은 지원할 수가 없다.

[77]

- [78] 또한 단말이 사운딩 참조신호를 전송하는 경우, 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 사운딩과 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 위한 사운딩 참조신호와 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 위한 사운딩 참조신호를 구분할 수 가 없다.

[79]

- [80] 본 발명은 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속한, 즉 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트를 통해 하향링크 컨트롤 채널을 수신한 단말이 상향링크의 채널 품질 및 지오메트리가 더 나은 상기 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 지원할 수 있도록 설정하는 구체적인 방법과 기지국 및 단말의 입장에서 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 채널 및 신호와 서로 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 채널 및 신호를 구분하기 위한 방법에 관한 것이다.

[81]

- [82] 본 발명은 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속한, 즉 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트를 통해 하향링크 컨트롤 채널을 수신한 단말이 상향링크의 채널 품질 및 지오메트리가 더 나은 상기 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 지원할 수 있도록 설정하는

구체적인 방법을 제시하며, 또한 임의의
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속한 단말이 해당 임의의
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 상향링크의 채널(예를 들면,
 PUSCH, PUCCH, SRS 관련된 RS)과 해당
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트가 아닌 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 상향링크 채널을 구분하기
 위한 방법에 관한 것이다. 해당 채널들의 구분에 대해서는 동일 채널 타입에
 대한 구분(즉, SRS들간, PUSCH들간, PUCCH들간, 관련된 RS들간에 대한 구분)
 일 수 있으며 서로 다른 채널 타입에 대한 구분(즉, SRS와 PUSCH들간, PUCCH와
 PUSCH들간, PUCCH와 SRS들간에 대한 구분) 일 수 있다.

[83]

[84] 종래기술에서 설명된 바와 같이 주기적 및 비주기적 사운딩 참조신호에
 사용되는 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스는 PUCCH에서 사용되는 시퀀스
 그룹 인덱스(u)로부터 그리고 시퀀스 호핑에서 정의된 시퀀스 인덱스(v)로부터
 정의된다. 하지만 아래의 본 발명에서는 주기적 및 비주기적 사운딩 참조신호에
 사용되는 시퀀스 그룹 인덱스(u)와 시퀀스 인덱스(v)의 설정방법을 기존
 종래기술과는 다른 방법으로 설정하게 하는 방법을 제안한다.

[85]

[86] 아래는 독립적인 사운딩 참조신호에 대한 시퀀스 설정방법이다.

[87] 종래에는 비주기적 혹은 주기적 사운딩 참조신호의 전송시 해당 사운딩
 참조신호 생성을 위한 사운딩 참조신호 시퀀스의 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스
 인덱스의 생성시 cell ID에 기반을 둔 PUCCH 시퀀스 그룹 인덱스 혹은 PUSCH
 시퀀스 인덱스로부터 유도(derivation)해서 생성하였다.

[88] 그러나, 본 발명은 해당 PUCCH 및 PUSCH 시퀀스와는 독립적인 시퀀스를
 생성하기 위하여 사운딩 참조신호 관련 시퀀스들을 추가적으로 RRC 설정(RRC
 configuration) 파라미터에 포함시키거나 혹은 동적으로 전송되는 PDCCH 및
 EPDCCH(enhanced PDCCH 또는 extended PDCCH)를 통해서 혹은 RRC
 파라미터를 통하여 미리 정의된 파라미터를 PDCCH 및 EPDCCH의 1bit를
 이용해 동적으로 지시(1bit dynamic indication)하는 방법이다. 이는 해당 사운딩
 참조신호가 PUCCH 및 PUSCH와는 독립적인 시퀀스가 생성될 수 있도록
 설정하게 하는 것이다. 이는 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU으로의 전송과 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 사운딩 참조신호에 대한 전송을
 독립적으로 가능할 수 있도록 설정하는 방법이다.

[89]

이는 사운딩 참조신호에 대해서 주기적인 사운딩 참조신호와 비주기적인
 사운딩 참조신호 시퀀스의 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스를 동일하게
 설정하는 방법이며, 단지 PUCCH 및 PUSCH의 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스
 인덱스와는 독립적으로 설정하는 방법이다. 즉 PUCCH 및 PUSCH와 독립적으로

사운딩 참조신호에 대한 시퀀스 설정을 가능하게 함으로써 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 및 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트의 상향링크 채널 품질 측정 및 채널 상호
 관계를 이용하는 TDD 시스템에서는 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 및 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트의 하향링크에 대한 품질 측정을
 독립적으로 수행가능 할 수 있게 만들 수 있다. 또한 사운딩 채널을 이용한
 단말의 위치파악이나 단말의 지오메트리를 파악하게 함으로써 단말이 셀 경계
 혹은 셀 중앙에 위치함에 따른 하향링크 전송시의 단말특정 하향링크
 전송방법을 사용하게 함으로써 하향링크에 대한 데이터 처리량(data
 throughput)의 개선에도 사용될 수 있다.

[90]

[91] 주기적 사운딩 참조신호에서 사용하는 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스와
 비주기적 사운딩 참조신호에 사용하는 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스를
 독립적으로 RRC 파라미터를 통하여 할당하거나 혹은 동적으로 전송되는
 PDCCH에 해당 시퀀스 인덱스에 대한 indication을 포함하거나 혹은 RRC
 파라미터를 통하여 미리 정의된 RRC 파라미터의 1bit를 이용해 동적으로
 지시하는 방법이다. 이는 먼저 해당 사운딩 참조신호가 PUCCH 및 PUSCH와는
 독립적인 시퀀스가 생성될 수 있도록 설정하게 하고 추가적으로 단말의 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 및 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 전송에 있어서 기지국의 스케줄링에
 대한 유연성(flexibility)를 줄 수 있는 방법으로서 제안한다. 이는 주기적 사운딩
 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호의 전송에 대해서 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송과 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 독립적으로 가능할 수
 있도록 설정하는 방법이다.

[92]

이는 주기적인 사운딩 참조신호와 비주기적인 사운딩 참조신호 시퀀스의
 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스를 독립적으로 설정하는 방법이고, PUCCH
 및 PUSCH의 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스라도 독립적으로 설정하는
 방법이다. 즉 PUCCH 및 PUSCH와 독립적으로 사운딩 참조신호에 대한 시퀀스
 설정을 가능하게 하고, 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호에
 대해서도 독립적인 시퀀스를 설정할 수 있게 함으로써 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 및 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 대한 상향링크 채널 품질 측정 및 채널
 상호 관계를 이용하는 TDD 시스템에서는 서빙
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 및 다른
 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트의 하향링크에 대한 품질 측정을

독립적으로 수행가능 할 수 있게 만들 수 있다. 또한 사운딩 채널을 이용한 단말의 위치파악이나 단말의 지오메트리를 파악하게 함으로써 단말이 셀 경계 혹은 셀 중앙에 위치함에 따른 하향링크 전송시의 단말특정 하향링크 전송방법을 사용하게 함으로써 하향링크에 대한 데이터 처리량의 개선에도 사용될 수 있다.

[93]

[94] 아래에서는, 본 발명의 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속한 단말이 해당 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU로 전송하는 상향링크의 비주기적 사운딩 참조신호와 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트가 아닌 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 비주기적 사운딩 참조신호를 구분하기 위한 방법을 개시한다. 아래에서 설명된 본 발명은 3GPP에서의 표준 문서(specification)의 다양한 변화 및 표준 문서의 변화에 따른 레가시(legacy) 단말 및 신규 단말에 대한 비주기적 사운딩 참조신호와 다른 상향링크 채널 PUSCH, PUCCH 및 PRACH와의 동시 전송의 경우에 대해서 레가시 단말동작과 상이한 동작 없이 위에서 언급된 시나리오를 지원할 수 있는 방안으로서 아래 세부 방안들을 제시한다.

[95]

[96] 실시예 1) 상향링크 할당(grant) 중 DCI 포맷 0를 통해서 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링할 경우

[97] 상향링크 할당 중 하나인 DCI 포맷 0에는 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 트리거링 비트(triggering bit)로 1bit이 추가되어 있다. 그리고 RRC 파라미터로서 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 가능하게(enabling) 하는 파라미터(srs-ActivatedAp-r10)와 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 위한 서브프레임을 설정하는 파라미터(srs-ConfigIndexAp-r10), 그리고 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 설정 파라미터들 즉, SRS-ConfigAp-r10에는 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 안테나 포트 지시(port indication, srs-AntennaPortAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 대역폭(srs-BandwidthAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 주파수 도메인에서의 위치(freqDomainPositionAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 두 개의 서브캐리어 스페이싱(2 subcarrier spacing) 간격으로 할당된 주파수 위치 지정값(transmissionCombAp-r10, 짝수 서브캐리어는 0 또는 홀수 서브캐리어는 1) 그리고 사운딩 참조신호 생성시 사용되는 사이클릭 쉬프트 인덱스(cyclicShiftAp-r10)을 포함한다. 상향링크 DCI 포맷 0에 대한 추가적인 비트 지시(bit indication)에 따라 PDCCH 혹은 EPDCCH의 오버헤드 없이 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 N_{ID}^{RS} (또는 VCID(virtual cell ID) 이하 n_{ID}^{RS} 라 함.)가 설정되는

n_{ID}^{RS}

n_{ID}^{RS}

경우에 단말은 해당 비주기적 사운딩 참조신호를 위한 구성 정보가 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신된 PDCCH, DCI 포맷 0상의 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 위한 트리거링 비트로서의 1 bit 지시가 PDCCH 혹은 EPDCCH를 수신한 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송이 아닌 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송임을 인지하고 해당 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는 방안이다.

[98]

[99] 여기서 독립적인 n_{ID}^{RS} 의 설정에 대해서는 n_{ID}^{RS} 를 직접적으로 RRC

파라미터에 포함시키는 방법일 수 있으며, 해당 n_{ID}^{RS} 의 범위(range)는 {0~509}

또는 {0~503} 일 수 있다. 혹은 n_{ID}^{RS} 를 직접적으로 RRC 파라미터에

포함시키는 방법이 아닌 사운딩 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스를 지시하는 방법일 수 있으며, 여기서 사운딩 참조신호의 전송을 위해 사용되는 베이스 시퀀스는 해당 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스를 기반으로 시퀀스 그룹 호핑(sequence group hopping) 및 시퀀스 호핑(sequence hopping)에서 정의된 수식에 의해 유도(derive)되도록 설정할 수 있다.

[100]

[101] 그렇지 않을 경우 즉, 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정되지 않는 경우에는 서빙

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/Point로부터 수신된 PDCCH 혹은 EPDCCH, DCI 포맷 0상의 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 위한 트리거링 비트로서의 1 bit 지시를 단말은 PDCCH 혹은 EPDCCH를 수신한 서빙

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송으로 인지하고 해당 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는 방안이다.

[102]

따라서 실시예 1)은 비주기적 사운딩 참조신호와 다른 상향링크 데이터 채널(PUSCH)과 상향링크 컨트롤 채널(PUCCH 혹은 PRACH)과의 동시전송의 경우에 대해서 기존 레가시 단말에서 동작하고 있는 UE 동작(behavior)을 유지하도록 설정할 수 있다.

[103]

- [104] 실시예 2) 상향링크 할당으로서 DCI 포맷 4를 통해서 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링할 경우
- [105] 상향링크 할당 중 하나인 DCI 포맷 4에는 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 트리거링 비트로 2bits이 추가되어 있다. 그리고 RRC 파라미터로서 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 가능하게 하는 파라미터(srs-ActivatedAp-r10)와 비주기적 사운딩 참조신호를 전송을 위한 서브프레임을 설정하는 파라미터(srs-ConfigIndexAp-r10), 그리고 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 설정 파라미터들에 대한 세트(set)들이 설정되어 있다. 설정 세트인 SRS-ConfigAp-r10에는 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 안테나 포트 지시(srs-AntennaPortAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 대역폭(srs-BandwidthAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 주파수 도메인에서의 위치(freqDomainPositionAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 두 개의 서브 캐리어 스페이싱 간격으로 할당된 주파수 위치 지정값(transmissionCombAp-r10, 짝수 서브캐리어의 경우 0 또는 홀수 서브캐리어의 경우 1), 그리고 사운딩 참조신호 생성시 사용되는 사이클릭 쉬프트 인덱스(cyclicShiftAp-r10)를 포함하도록 설정되어 있다. 2bits 지시를 통하여 아래 표 2에서의 하나의 설정을 지시할 수 있도록 설정된다. 표 2는 DCI 포맷 4에서 트리거 타입 1에 대한 SRS 요청 값(SRS request value for trigger type 1 in DCI format 4)이다.

[106] [표 2]

Value of SRS request field	Description
'00'	No type 1 SRS trigger
'01'	The 1 st SRS parameter set configured by higher layers
'10'	The 2 nd SRS parameter set configured by higher layers
'11'	The 3 rd SRS parameter set configured by higher layers

- [108] 상향링크 DCI 포맷 4에 추가적인 비트 지시에 의한 PDCCH 혹은 EPDCCH의 오버헤드 없이 2bit 지시할 수 있는 설정 개수 내에 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송이 아닌 다른 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 위한 설정을 포함시키는 방법이다. 해당 관련 설정은 싱글(single)일 수 있으며 2 bits 지시에 의한 설정 개수 내에서 다중(multiple)으로 포함시킬 수 있는 방법이 고려될 수 있다. 이때

RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정되는 경우에 단말은 해당 비주기적 사운딩 참조신호를 위한 구성

정보가 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신된 PDCCH, DCI 포맷 4 상의 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 위한 트리거링 비트들로서의 2 bits 지시가 PDCCH 혹은 EPDCCH를 수신한 서빙

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송이 아닌 다른

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/Point로의 전송임을 인지하고 해당 다른

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/Point로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는 방안이다. 여기서 독립적인 n_{ID}^{RS} 의 설정에 대해서는 n_{ID}^{RS} 를 직접적으로

RRC 파라미터에 포함시키는 방법일 수 있으며, 해당 n_{ID}^{RS} 의 범위는 {0~509}

또는 {0~503} 일 수 있다. 혹은 n_{ID}^{RS} 를 직접적으로 RRC 파라미터에

포함시키는 방법이 아닌 사운딩 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스를 지시하는 방법일 수 있으며, 여기서 사운딩 참조신호의 전송을 위해 사용되는 베이스 시퀀스는 해당 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스를 기반으로 시퀀스 그룹 호핑 및 시퀀스 호핑에서 정의된 수식에 의해 유도되도록 설정할 수 있다.

[109]

[110] 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정되지

않는 경우에는 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신된 PDCCH 혹은 EPDCCH, DCI 포맷 4상의 비주기적 참조신호 전송을 위한 트리거링 비트로서의 2 bit 지시를 단말은 PDCCH 혹은 EPDCCH를 수신한 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송으로 인지하고 해당 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는 방안이다.

[111] 따라서 실시예 2)는 비주기적 사운딩 참조신호와 다른 상향링크 데이터 채널(PUSCH)과 상향링크 컨트롤 채널(PUCCH 혹은 PRACH)과의 동시전송의 경우에 대해서 기존 레가시 단말에서 동작하고 있는 UE 동작을 유지하도록 설정할 수 있다.

[112]

[113] 실시예 3) 하향링크 할당 중 DCI 포맷 1a/2b/2c를 통해서 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링할 경우

[114] 하향링크 할당 중 하나인 DCI 포맷 1a/2b/2c에는 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 트리거링 비트로 1bit이 추가되어 있다. 그리고 RRC 파라미터로서 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 가능하게 하는

파라미터(srs-ActivatedAp-r10)와 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 서브프레임을 설정하는 파라미터(srs-ConfigIndexAp-r10), 그리고 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위한 설정 파라미터들 즉, SRS-ConfigAp-r10에는 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 안테나 포트

지시(srs-AntennaPortAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 대역폭(srs-BandwidthAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 주파수 도메인에서의 위치(freqDomainPositionAp-r10), 비주기적 사운딩 신호를 전송하기 위한 두 개의 서브캐리어 스페이싱(2 subcarrier spacing) 간격으로 할당된 주파수 위치 지정값(transmissionCombAp-r10, 짝수 서브캐리어는 0 또는 홀수 서브캐리어는 1) 그리고 사운딩 참조신호 생성시 사용되는 사이클릭 쉬프트 인덱스(cyclicShiftAp-r10)를 포함한다.

[115]

[116] 하향링크 DCI 포맷 1a/2b/2c에 대한 추가적인 비트 지시에 의한 PDCCH의 오버헤드 없이 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정되는 경우에, 단말은 해당 비주기적 사운딩 참조신호를

위한 구성 정보가 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신된 PDCCH 혹은 EPDCCH, DCI 포맷 1a/2b/2c 상의 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 위한 트리거링 비트로서의 1 bit 지시가 PDCCH 혹은 EPDCCH를 수신한 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송이 아닌 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송임을 인지하고 해당 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는 방안이다. 여기서 독립적인 n_{ID}^{RS} 의 설정에 대해서는 n_{ID}^{RS} 를

직접적으로 RRC 파라미터에 포함시키는 방법일 수 있으며, 해당 n_{ID}^{RS} 의

범위는 {0~509} 또는 {0~503} 일 수 있다. 혹은 n_{ID}^{RS} 를 직접적으로 RRC

파라미터에 포함시키는 방법이 아닌 사운딩 참조신호 시퀀스를 생성하기 위한 시퀀스 그룹 인덱스 및 시퀀스 인덱스를 지시하는 방법일 수 있으며, 여기서 사운딩 참조신호의 전송을 위해 사용되는 베이스 시퀀스는 해당 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스를 기반으로 시퀀스 그룹 호핑 및 시퀀스 호핑에서 정의된 수식에 의해 유도되도록 설정할 수 있다.

[117] 그렇지 않을 경우 즉, 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정되지 않는 경우에는 서빙

n_{ID}^{RS}

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신된 PDCCH 혹은 EPDCCH, DCI 포맷 1a/2b/2c상의 비주기적 사운딩 참조신호 전송을 위한 트리거링 비트로서의 1 bit 지시를 단말은 PDCCH 혹은 EPDCCH를 수신한 서빙

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송으로 인지하고 해당 서빙

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는 방안이다.

[118] 따라서 실시예 3)는 비주기적 사운딩 참조신호와 다른 상향링크 데이터 채널(PUSCH)과 상향링크 컨트롤 채널(PUCCH 혹은 PRACH)과의 동시전송의 경우에 대해서 기존 레가시 단말에서 동작하고 있는 UE 동작을 유지하도록 설정할 수 있다.

[119]

[120] 본 발명은 임의의 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트에 속한, 즉 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트를 통해 하향링크 컨트롤 채널을 수신한 단말이 상향링크의 채널 품질 및 지오메트리가 더 나은 상기

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와는 다른

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로의 전송을 지원하게 함으로서

상향링크의 커버리지를 극복하게 한다. 또한 비주기적 사운딩 참조신호를 전송을 통하여 서빙 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트가 아닌 다른

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와의 상향 링크 채널상태의 측정을

가능케 함으로써 상향링크의 커버리지 부족(coverage shortage)에 대한 극복을 가능케 한다.

[121] 또한 추가적인 기지국의 스케줄링 정보에 따라 단말에 대한 동작이 레가시 단말의 동작과 백워드 컴패티빌리티(backward compatibility)를 유지하게 하고 또한 기지국 측면에서도 레가시로 디플로이(deploy)된 기지국에서도 백워드 컴패티빌리티를 유지시킬 수 있는 효과를 가진다.

[122]

[123] 실시예 1, 2, 3에서 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 위해 UE 특이적 SRS 대역폭과 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하는데 필요한 정보들을 RRC 파라미터에 포함시킬 수 있다.

[124]

[125] 실시예 1, 2, 3은 PDCCH의 DCI 포맷 0, 4, 1a/2b/2c를 이용하여 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링하며, 이 과정에서 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정된 경우에

n_{ID}^{RS}

단말은 해당 비주기적 사운딩 참조신호를 위한 구성 정보는 다른 통신시스템으로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송임이 트리거 되었다는 것을 인지할 수 있다. 이하, 네트워크의 구성에 따라 상기 실시예 1, 2, 3이 적용되는 예를 살펴보고자 한다.

[126] 도 1은 서브프레임 상에서의 사운딩 참조신호의 위치를 도시하는 도면이다. 도 1에서의 사운딩 참조신호의 주기(SRS period)는 N 개의 서브프레임으로 정의되며 하나의 서브프레임은 다수 개의 심볼(symbol)로 구성된다. 서브프레임의 마지막 심볼에 사운딩 참조신호가 실린다.

[127]

[128] 도 2는 주기적 사운딩 참조신호의 주파수 호핑을 도시한 도면이다. 주파수(frequency)와 시간(time)으로 표시된 공간에서의 주파수 호핑 여부에 따라 SRS가 표시되어 있다. 210은 주파수 호핑을 하지 않는 경우(Non-frequency hopping SRS)를 보여주고 있으며 220은 주파수 호핑을 하는 경우(Frequency hopping SRS)를 보여주고 있다.

[129]

[130] 도 3은 주파수 도메인에서의 사운딩 참조신호 할당을 도시한 도면이다. OFDM 모듈레이터(modulator)(310)에서 M 개의 SRS 생성 코드를 SRS 신호로 생성한다.

[131]

[132] 도 4는 종래의 상향링크/하향링크 데이터 전송 방법을 도시한 도면이다. 단말(412)은 상향링크 및 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널, 그리고 SRS와 RS(참조신호)를 매크로 노드(410)와 송수신하며, 또 다른 단말들(422, 424)은 피코 노드(420)와 데이터 채널 및 컨트롤 채널을 송수신한다. 매크로 노드(410)와 피코 노드(420)는 서로 셀 아이디(Cell ID)가 상이하다. 보다 상세히, 단말(412)은 매크로 노드(410)로부터 PDCCH 및/또는(and/or) PDSCH를 수신하며, 상기 매크로 노드(410)로 PUSCH/PUCCH/SRS 및(and) 관련 RS(related RS)를 송신한다.

[133]

[134] 도 5는 종래의 상향링크/하향링크 데이터 전송 방법을 도시한 도면이다. 도 5에서 세 개의 노드(522, 524, 526)로 구성된 커버리지의 경계에 있는 단말(541)은 매크로 노드(510)와 상향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널을 전송하고 있으며, 하향링크 컨트롤 채널 및/또는 데이터 채널을 수신하고 있다. 도 5에서는 매크로 노드(510)와 여섯 개의 노드(522, 524, 526, 532, 534, 536)들이 하나의 셀 아이디를 사용하고 있다.

[135] 이하 실시예는 셀, 기지국, RRH(Remote Radio Head), 안테나, RU(Radio Unit), LPN(Low Power Node), 포인트(point)를 통신 시스템(communication system)이라고 하며, 이 중에서 해당 단말이 속한 통신 시스템, 예를 들어 매크로 기지국과 같은 기능을 수행하는 통신 시스템을 매크로 통신 시스템이라고 한다.

[136]

- [137] 이하, 도 6 내지 도 17에서 단말은 하향 링크 컨트롤 채널(PDCCH 혹은 EPDCCH) 및/또는 데이터 채널(PDSCH)을 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널을 송신함에 있어서 매크로 통신 시스템 혹은 상기 매크로 통신 시스템이 아닌 통신 시스템으로 송신하는 다양한 실시예를 제시한다. 사운딩 참조신호의 전송은 도 6 내지 도 17에서 다양한 방식으로 실시예 1, 2, 3의 비주기적 사운딩 참조신호의 트리거링된 방식을 적용한다.
- [138] 상기 매크로 통신 시스템과 상기 매크로 통신 시스템이 아닌 통신 시스템으로의 전송은 물리적 셀 식별자(physical cell identifier)와 가상 셀 식별자(virtual cell identifier)를 이용할 수 있다. 예를 들어, 매크로 통신 시스템이 전송한 하향 링크 컨트롤 채널 및/또는 데이터 채널에 대한 상향 링크 관련 채널을 전송함에 있어서, 매크로 통신 시스템이 송신할 수 있도록 상기 상향링크 관련 채널을 신호로 생성함에 있어 구별하기 위한 시퀀스를 생성함에 있어서 상기 매크로 통신 시스템의 셀 식별자인 물리적 셀 식별자를 사용할 수 있다. 반면, 상기 매크로 통신 시스템이 아닌 통신 시스템으로 전송하기 위해서는 상기 가상 셀 식별자를 전달받아 사용할 수 있다. 상기 가상 셀 식별자를 전달하는 일 실시예로 상위 계층에서 제공하는 RRC(Radio Resource Control) 시그널링을 이용하여 가상 셀 식별자를 제공할 수 있다.
- [139] 한편 도 6 내지 도 11은 매크로 통신 시스템과 그 외 다른 통신 시스템의 셀 식별자가 상이한 경우이며, 본 발명의 실시예가 적용되는 단말은 상기 다른 통신 시스템의 영역 외부에 있다. 도 12 내지 도 17에서는 매크로 통신 시스템과 그 외 다른 통신 시스템의 셀 식별자가 동일한 경우이며, 본 발명의 실시예가 적용되는 단말은 상기 다른 통신 시스템의 영역의 경계에 있다.
- [140]
- [141] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 상향링크 관련 채널 모두 단말에게 지오펜트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송하는 경우의 도면이다.
- [142] 도 6은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널은 모두 해당 단말에게 지오펜트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 도시하고 있다. 다시 설명하면, 도 6은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널은 모두 해당 단말에게 지오펜트리 및 채널 품질이 좋은 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.
- [143] 도 6의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 통신 시스템의 일 실시예인 매크로 노드(610)로부터 단말(612)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 그러나, 상향링크 관련 채널(PUSCH/PUCCH/SRS, 관련 RS)은 모두 단말(612)과 인접하거나 혹은 채널 품질이 좋은 통신 시스템, 예를 들어 피코 노드(620)에게 전송하고 있다.

매크로 통신 시스템 (610)은 셀 식별자(Cell ID)가 #1이며, 피코 노드(620)의 셀 식별자는 #2로 되어 있다. 도 6에서 피코 노드(620)는 단말(612)에게 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템이다.

- [144] 도 6에서 매크로 노드(610)는 상기 단말(612)에게 있어 피코 노드(620)가 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템임을 판단하여 RRC 파라미터에 사운드링 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 피코

노드(620)의 셀 식별자로 설정되고 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(612)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(612)은 상기 피코 노드(620)로의 비주기적 사운드링 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이후 단말(612)은 상기 피코 노드(620)의 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운드링 참조신호를 전송하면, 피코 노드(620)에서 상기 전송된 비주기적 사운드링 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(610)가 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템인 경우라면 n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고

실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(612)에게 비주기적 사운드링 참조신호의 전송을 지시할 수 있다.

[145]

- [146] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운드링 신호를 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

- [147] 도 7에서 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운드링 신호는 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 7은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운드링 신호는 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

- [148] 도 7의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(710)로부터 단말(712)은

하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(712)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(710) 또는 피코 노드(720)로 전송한다. 단말(712)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말은 설정 0(conf. 0)인 사운딩 신호는 해당 매크로 통신 시스템(710)으로 전송하며, 설정 1(conf. 1)인 사운딩 신호는 피코 노드(720)로 전송한다. 매크로 통신 시스템(710)은 셀 식별자(Cell ID)가 #1이며, 피코 노드(720)의 셀 식별자는 #2이다.

- [149] 도 7에서 매크로 노드(710)는 상기 단말(712)에게 피코 노드(720)로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 피코 노드(720)의 셀 식별자로

$$n_{ID}^{RS}$$

설정되고 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(712)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(712)은 상기 피코 노드(720)로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적이든 주기적이든 사운딩 참조신호의 설정은 도 7의 실시예에 의할 경우 1로 하게 된다. 이후 단말(712)은 상기 피코 노드(720)의 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 피코 노드(720)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(710)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고

$$n_{ID}^{RS}$$

실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(712)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적이든 주기적이든 사운딩 참조신호의 설정은 도 7의 실시예에 의할 경우 0으로 하게 된다.

[150]

- [151] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호가 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호 모두 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

- [152] 도 8에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호는 비주기적 신호(Aperiodic SRS)와 주기적 신호(Periodic SRS)가 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 8에서 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른

셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호가 모두 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

- [153] 도 8의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(810)로부터 단말(812)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(812)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(810) 또는 피코 노드(820)로 전송한다. 단말(812)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 비주기적 신호와 주기적 신호 각각에 대해 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(812)은 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)으로, 그리고 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)로 하여 매크로 통신 시스템(810)으로 전송한다. 또한, 그 외의 통신 시스템인 피코 노드(820)에게는 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 1(conf. 1)으로, 그리고 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 3(conf. 3)로 하여 전송한다. 매크로 통신 시스템 (810)은 셀 식별자(Cell ID)가 #1이며, 피코 노드(820)의 셀 식별자는 #2이다.

- [154] 도 8에서 매크로 노드(810)는 상기 단말(812)에게 피코 노드(820)로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인

$$n_{ID}^{RS}$$

설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(812)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(812)은 상기 피코 노드(820)로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 3으로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 1로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(812)은 상기 피코 노드(820)의 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 피코 노드(820)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(810)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면,

$$n_{ID}^{RS}$$

독립적으로 설정하지 않도록 하고 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(812)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게

되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[155]

[156] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호가 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

[157]

도 9에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 9는 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

[158]

도 9의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(910)로부터 단말(912)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(912)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(910) 또는 피코 노드(920)로 전송한다. 단말(912)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 비주기적 신호에 대해서만 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(912)은 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)으로 하여 매크로 통신 시스템(910) 및 그 외의 통신 시스템인 피코 노드(920)에게 송신한다. 한편, 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)로 하여 매크로 통신 시스템(910)으로 전송하고, 그 외의 통신 시스템인 피코 노드(920)에게는 비주기적 사운딩 신호에 대해서 설정 3(conf. 3)로 하여 전송한다. 매크로 통신 시스템(910)은 셀 식별자(Cell ID)가 #1이며, 피코 노드(920)의 셀 식별자는 #2이다.

[159]

도 9에서 매크로 노드(910)는 상기 단말(912)에게 피코 노드(920)로의 비주기적

사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인

$$n_{ID}^{RS}$$

설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(912)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(912)은 상기 피코 노드(920)로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 3으로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(912)은 상기 피코 노드(920)의 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 피코 노드(920)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(910)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면,

$$n_{ID}^{RS}$$

독립적으로 설정하지 않도록 하고 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(912)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 피코 노드(920)로의 전송 때와 동일하게 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[160]

[161] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

[162]

도 10에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 레가시(legacy)에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 10은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널

PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

- [163] 도 10의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1010)로부터 단말(1012)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1012)은 PUCCH와 PUSCH를 매크로 노드(1010) 또는 피코 노드(1020)로 전송한다. 단말(1012)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 레가시에서 사용하는 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(1012)은 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)으로 하고, 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)로 하여 매크로 통신 시스템(1010) 및 그 외의 통신 시스템인 피코 노드(1020)에게 송신한다. 매크로 통신 시스템 (1010)은 셀 식별자(Cell ID)가 #1이며, 피코 노드(1020)의 셀 식별자는 #2이다.

- [164] 도 10에서 매크로 노드(1010)는 상기 단말(1012)에게 피코 노드(1020)로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 피코

노드(1020)의 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1012)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1012)은 상기 피코 노드(1020)로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(1012)는 상기 피코 노드(1020)의 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 피코 노드(1020)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1010)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고

실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1012)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 사운딩 참조신호의 설정은 피코 노드(1020)로의 전송 때와 동일하게 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC

파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[165]

[166] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호가 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

[167] 도 11에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호 중 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 11은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호 중 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

[168] 도 11의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1110)로부터 단말(1112)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1112)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(1110) 또는 피코 노드(1120)로 전송한다. 단말(1112)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서 주기적 신호에 대해서만 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(1112)은 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)으로 하여 매크로 통신 시스템(1110) 및 그 외의 통신 시스템인 피코 노드(1120)에게 송신한다. 한편, 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)로 하여 매크로 통신 시스템(1110)으로 전송하고, 그 외의 통신 시스템인 피코 노드(1120)에게는 주기적 사운딩 신호에 대해서 설정 1(conf. 1)로 하여 전송한다. 매크로 통신 시스템 (1110)은 셀 식별자(Cell ID)가 #1이며, 피코 노드(1120)의 셀 식별자는 #2이다.

[169]

[170] 도 11에서 매크로 노드(1110)는 상기 단말(1112)에게 피코 노드(1120)로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩

참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 피코

노드(1120)의 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1112)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1112)은 상기 피코 노드(1120)로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 1로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(1112)은 상기 피코 노드(1120)의 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 피코 노드(1120)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1110)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고

실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1112)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 피코 노드(1120)로의 전송 때와 동일하게 설정 2로, 반면 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 1로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[171]

[172] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 의한 상향링크 관련 채널 모두가 단말에게 지오메트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송하는 경우의 도면이다.

[173] 도 12는 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널은 모두 해당 단말에게 지오메트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 도시하고 있다. 다시 설명하면, 도 12는 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널은 모두 해당 단말에게 지오메트리 및 채널 품질이 좋은 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

[174] 도 12의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 통신 시스템의 일 실시예인 매크로 노드(1210)로부터 단말(1241)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 그러나, 상향링크 관련 채널(PUSCH/PUCCH/SRS, 관련 RS)은 모두 단말(1241)과 인접하거나 혹은 채널 품질이 좋은 통신 시스템(1226)에게 전송하고 있다. 매크로 통신 시스템(1210)은 셀 식별자(Cell ID)가 #0이며, 그 외의 통신 시스템(1222, 1224, 1226, 1232, 1234, 1236)과 동일한 셀 식별자를 사용한다. 이 중에서 통신 시스템(1226)은

단말(1241)에게 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템이다.

- [175] 도 12에서 매크로 노드(1210)는 상기 단말(1241)에게 있어 그 외 통신 시스템(1226)이 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템임을 판단하여 RRC 파라미터에 사운드링 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인

n_{ID}^{RS} 가 상기 통신 시스템(1226)의 가상 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2,

3의 방식으로 단말(1241)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1241)은 상기 통신 시스템(1226)으로의 비주기적 사운드링 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이후 단말(1241)은 상기 통신 시스템(1226)의 가상 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운드링 참조신호를 전송하면, 통신 시스템(1226)에서 상기 전송된 비주기적 사운드링 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1210)가 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템인 경우라면 n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고 실시예 1, 2, 3의 방식으로

단말(1241)에게 비주기적 사운드링 참조신호의 전송을 지시할 수 있다.

[176]

- [177] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 의한 독립적인 구성을 가지는 사운드링 신호를 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

- [178] 도 13에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운드링 신호는 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

- [179] 도 13은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운드링 신호는 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

- [180] 도 13의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1310)로부터 단말(1341)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1341)은 PUCCH와

PUSCH는 매크로 노드(1310) 또는 다른 통신 시스템(1326)으로 전송한다. 단말(1341)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말은 설정 0(conf. 0)인 사운딩 신호는 해당 매크로 통신 시스템(1310)으로 전송하며, 설정 1(conf. 1)인 사운딩 신호는 다른 통신 시스템(1326)으로 전송한다. 매크로 통신 시스템(1310)은 셀 식별자(Cell ID)가 #0이며, 그 외의 통신 시스템(1322, 1324, 1326, 1332, 1334, 1336)과 동일한 셀 식별자를 사용한다.

- [181] 도 13에서 매크로 노드(1310)는 상기 단말(1341)에게 통신 시스템(1326)으로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 통신

시스템(1326)의 가상 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1341)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1341)은 상기 통신 시스템(1326)으로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적이든 주기적이든 사운딩 참조신호의 설정은 도 13의 실시예에 의할 경우 1로 하게 된다. 이후 단말(1341)은 상기 통신 시스템(1326)의 가상 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 통신 시스템(1326)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1310)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고

실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1341)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적이든 주기적이든 사운딩 참조신호의 설정은 도 13의 실시예에 의할 경우 0으로 하게 된다.

[182]

- [183] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호가 모두 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

- [184] 도 14에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호는 비주기적 신호와 주기적 신호가 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 14에서 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은

해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호가 모두 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

- [185] 도 14의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1410)로부터 단말(1441)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1441)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(1410) 또는 다른 통신 시스템(1426)으로 전송한다. 단말(1441)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 비주기적 신호와 주기적 신호 각각에 대해 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(1441)은 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)으로, 그리고 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)로 하여 매크로 통신 시스템(1410)으로 전송한다. 또한, 그 외의 통신 시스템(1426)에게는 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 1(conf. 1)으로, 그리고 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 3(conf. 3)로 하여 전송한다. 매크로 통신 시스템(1410)은 셀 식별자(Cell ID)가 #0이며, 그 외의 통신 시스템(1422, 1424, 1426, 1432, 1434, 1436)과 동일한 셀 식별자를 사용한다.
- [186] 도 14에서 매크로 노드(1410)는 상기 단말(1441)에게 통신 시스템(1426)으로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 통신

시스템(1426)의 가상 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1441)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1441)은 상기 통신 시스템(1426)으로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 3으로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 1로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(1441)은 상기 통신 시스템(1426)의 가상 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 통신 시스템(1426)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1410)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고 실시예 1, 2, 3의

$$n_{ID}^{RS}$$

방식으로 단말(1441)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[187]

[188] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

[189] 도 15에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 15에서 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

[190] 도 15의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1510)로부터 단말(1541)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1541)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(1510) 또는 다른 통신 시스템(1526)으로 전송한다. 단말(1541)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 비주기적 신호에 대해서만 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(1541)은 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)으로 하여 매크로 통신 시스템(1510) 및 그 외의 통신 시스템(1526)에게 송신한다. 한편, 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)로 하여 매크로 통신 시스템(1510)으로 전송하고, 그 외의 통신 시스템(1526)에게는 비주기적 사운딩 신호에 대해서 설정 3(conf. 3)로 하여 전송한다. 매크로 통신 시스템(1510)은 셀 식별자(Cell ID)가 #0이며, 그 외의

통신 시스템(1522, 1524, 1526, 1532, 1534, 1536)과 동일한 셀 식별자를 사용한다.
 [191] 도 15에서 매크로 노드(1510)는 상기 단말(1541)에게 통신 시스템(1526)으로의 비주기적 사운드 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운드 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 통신

시스템(1526)의 가상 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1541)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1541)은 상기 통신 시스템(1526)으로의 비주기적 사운드 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운드 참조신호의 설정은 설정 3으로, 주기적 사운드 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(1541)은 상기 통신 시스템(1526)의 가상 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운드 참조신호를 전송하면, 통신 시스템(1526)에서 상기 전송된 비주기적 사운드 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1510)에게 비주기적 사운드 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고 실시예 1, 2, 3의

방식으로 단말(1541)에게 비주기적 사운드 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적 사운드 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운드 참조신호의 설정은 통신 시스템(1526)으로의 전송 때와 동일하게 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[192]

[193] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운드 신호는 주기적 사운드 참조신호와 비주기적 사운드 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

[194] 도 16에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운드 신호는 주기적 사운드 참조신호와 비주기적 사운드 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는

도면이다. 도 16은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 각각 레가시에서 사용하는 구성과 동일한 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

[195]

[196] 도 16의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1610)로부터 단말(1641)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1641)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(1610) 또는 그 외의 통신 시스템(1626)으로 전송한다. 단말(1641)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 레가시에서 사용하는 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(1641)은 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)으로 하고, 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)로 하여 매크로 통신 시스템(1610) 및 그 외의 통신 시스템(1626)에게 송신한다. 매크로 통신 시스템(1610)은 셀 식별자(Cell ID)가 #0이며, 그 외의 통신 시스템(1622, 1624, 1626, 1632, 1634, 1636)과 동일한 셀 식별자를 사용한다.

[197] 도 16에서 매크로 노드(1610)는 상기 단말(1641)에게 통신 시스템(1626)으로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인

$$n_{ID}^{RS}$$

시스템(1626)의 가상 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1641)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1641)은 상기 통신 시스템(1626)로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(1641)은 상기 통신 시스템(1626)의 가상 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 통신 시스템(1626)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1610)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송일 지시하고자 하는 경우라면,

$$n_{ID}^{RS}$$

방식으로 단말(1641)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 사운딩 참조신호의 설정은 통신 시스템(1626)으로의 전송 때와 동일하게 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0으로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[198]

[199] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 의한 사운딩 신호는 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다.

[200] 도 17에서는 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH와 데이터 채널인 PDSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템으로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 응답 정보(ACK/NACK, A/N)를 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널인 PUSCH는 해당 단말이 속한 매크로 통신 시스템 또는 해당 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하고, 사운딩 신호 중 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고, 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 매크로 통신 시스템과 단말이 속하지 않은 통신 시스템으로 전송하는 경우를 보여주는 도면이다. 도 17은 하향링크 컨트롤 채널과 데이터 채널은 해당 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로부터 수신하고, 상향링크 관련 채널 중 하향링크 전송에 대한 A/N을 전송하는 PUCCH 채널과 상향링크 데이터 채널 PUSCH는 해당 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트 혹은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하고 사운딩 신호 중 비주기적 사운딩 참조신호는 동일한 구성을 가지고 전송하고 주기적 사운딩 참조신호는 각각 독립적인 구성을 가지고 단말이 속한 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트와 그리고 단말이 속하지 않은 다른 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트로 전송하는 실시예이다.

[201] 도 17의 매크로 통신 시스템, 예를 들어 매크로 노드(1710)로부터 단말(1741)은 하향링크 컨트롤 채널인 PDCCH 혹은 EPDCCH 및/또는 데이터 채널인 PDSCH를 수신하고 있다. 또한, 상향 링크에 있어서 단말(1741)은 PUCCH와 PUSCH는 매크로 노드(1710) 또는 다른 통신 시스템(1726)으로 전송한다. 단말(1741)은 사운딩 신호를 전송함에 있어서는 주기적 신호에 대해서만 독립적인 구성을 적용한다. 예를 들어, 단말(1741)은 비주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 2(conf. 2)으로 하여 매크로 통신 시스템(1710) 및 그 외의 통신 시스템(1726)에게 송신한다. 한편, 주기적 사운딩 신호에 대해서는 설정 0(conf. 0)로 하여 매크로 통신 시스템(1710)으로 전송하고, 그 외의 통신 시스템(1726)에게는 주기적 사운딩 신호에 대해서 설정 1(conf. 1)로 하여

전송한다. 매크로 통신 시스템(1710)은 셀 식별자(Cell ID)가 #0이며, 그 외의 통신 시스템(1722, 1724, 1726, 1732, 1734, 1736)과 동일한 셀 식별자를 사용한다.

[202] 도 17에서 매크로 노드(1710)는 상기 단말(1741)에게 통신 시스템(1726)으로의 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하기 위해 RRC 파라미터에 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 상기 통신

시스템(1726)의 가상 셀 식별자로 설정되고, 실시예 1, 2, 3의 방식으로 단말(1741)에게 지시된 사항에 따라, 상기 단말(1741)은 상기 통신 시스템(1726)으로의 비주기적 사운딩 참조신호 전송이 트리거 되었음을 확인할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 2로, 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 1로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다. 이후 단말(1741)은 상기 통신 시스템(1726)의 가상 셀 식별정보를 이용하여 베이스 시퀀스를 생성하여 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하면, 통신 시스템(1726)에서 상기 전송된 비주기적 사운딩 참조신호를 확인할 수 있다. 매크로 노드(1710)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시하고자 하는 경우라면, n_{ID}^{RS} 를 독립적으로 설정하지 않도록 하고 실시예 1, 2, 3의

방식으로 단말(1741)에게 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다. 이때 비주기적 사운딩 참조신호의 설정은 통신 시스템(1726)으로의 전송 때와 동일하게 설정 2로, 반면 주기적 사운딩 참조신호의 설정은 설정 0로 하게 되며, 이의 설정은 실시예 1, 3의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보에 포함되며, 실시예 2의 경우에는 RRC 파라미터에 포함된 정보들 중 하나의 세트를 지시하도록 2bit로 지시할 수 있다.

[203]

[204] 도 6 내지 도 17의 실시예에서 사운딩 참조신호의 설정이 매크로 통신 시스템과 그 외 통신 시스템과 독립적인지 혹은 동일한지에 대해 다음과 같이 나뉘어질 수 있다.

[205]

[206] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 의한 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링하는 과정을 보여주는 도면이다.

[207]

[208] 앞서 실시예 1 내지 3에서는 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거하기 위하여 상향링크 할당 중 DCI 포맷 0을 이용하거나 상향링크 할당으로서 DCI 포맷 4를 이용하거나, 또는 하향링크 할당으로서 DCI 포맷 1a/2b/2c를 이용하는 예를 살펴보았다. 이렇게 지시된 정보에 따라 단말은 상기 지시 정보를 전송한

제 1 통신 시스템이 아닌 다른 제 2 통신 시스템으로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송한다. 상기 다른 통신 시스템으로 비주기적 사운딩 참조신호를 전송한다는 의미는 독립적인 신호의 설정 정보를 이용하여 단말이 신호를 전송할 경우, 상기 제 2 통신 시스템이 인지할 수 있는 기술을 포함한다.

[209] 도 18에서 제 1 통신 시스템(1801)은 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링하기 위해 1bit 또는 2bit의 정보를 포함하는 PDCCH 혹은 EPDCCH를 단말(1809)에게 전송한다(S1810). 상기 1bit의 경우 실시예 1의 상향링크 할당 중 DCI 포맷 0에 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 하기 위해 존재하는 1bit이거나, 실시예 3의 하향링크 할당 중 DCI 포맷 1a/2b/2c에 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 하기 위해 존재하는 1bit이다. 또한 실시예 2의 상향링크 할당 중 DCI 포맷 4에 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 하기 위해 존재하는 2bit 이다.

[210] 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 하기 위해 존재하는 정보가 1bit인 경우에는 상기 PDCCH 혹은 EPDCCH에 의해 전송되는 RRC 파라미터로는 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 가능하게 하는 하나 이상의 파라미터들이 포함될 수 있다. 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 가능하게 하는 파라미터들을 하나의 세트로 할 경우, 상기 추가된 정보에서 2bit인 경우에는 상기 PDCCH 혹은 EPDCCH에 의해 전송되는 RRC 파라미터는 상기 세트들을 하나 이상 포함하며, 2 bit는 상기 세트들 중 하나를 지시하거나 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 비활성화 시키는 값이 포함되며 이는 표 2에서 살펴보았다.

[211] 단말(1809)는 수신한 RRC 파라미터에 포함된 사운딩 참조신호의 베이스 시퀀스 생성을 위한 독립적인 n_{ID}^{RS} 가 설정되는 경우에는 수신한 비주기적

$$n_{ID}^{RS}$$

사운딩 참조신호의 생성을 위한 파라미터들이 제 2 통신 시스템(1802)에게 전송되는 것으로 인지한다(S1820). 단말(1809)은 S1820에서 RRC 파라미터에 포함된 한 세트의 파라미터 또는 RRC 파라미터에 포함된 다수 세트 중 2bit의 PDCCH에서 지시된 한 세트의 파라미터를 이용하여 비주기적 사운딩 참조신호를 생성하여 전송한다(S1830). 전송된 비주기적 사운딩 참조신호는 제 2 통신 시스템(1802)에게 수신된다(S1840).

[212]

[213] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 의한 도 6 내지 도 17에서 사운딩 참조신호가 통신 시스템에서 구별가능 하도록 전송을 지시하고 이에 따라 단말이 사운딩 참조신호를 전송하는 실시예를 보여주는 도면이다.

[214] 도 19에서 제 1 통신 시스템(1901)은 하향링크 제어 채널 및 하향링크 데이터 채널을 전송하는 매크로 통신 시스템이 될 수 있으며, 제 2 통신 시스템(1902)은 매크로 통신 시스템이 아닌 통신 시스템이 될 수 있다.

- [215] 제 1 통신 시스템(1901)은 4 가지의 방식으로 사운딩 참조신호의 전송을 지시할 수 있다.
- [216] 먼저 매크로 통신 시스템으로 전송될 주기적 사운딩 참조신호를 지시하는 과정을 살펴보면 S1910 내지 S1914와 같다. 제 1 통신 시스템(1901)은 RS 관련 별도의 가상 셀 식별자를 포함시키지 않으며 트리거링 없이 하향링크 채널을 전송한다(S1910). 단말(1909)은 제 1 통신 시스템(1901)의 셀 식별자를 이용하여 주기적 사운딩 참조신호 생성한다(S1912). 이때, RRC 파라미터에 포함된 설정 정보를 참조할 수 있다. 단말(1909)은 주기적 사운딩 참조신호를 전송하며 전송된 주기적 사운딩 참조신호는 제 1 통신 시스템(1901)에서 확인 가능하도록 전송된다(S1914).
- [217] 다음으로 매크로 통신 시스템으로 전송될 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하는 과정을 살펴보면 S1920 내지 S1924와 같다. 제 1 통신 시스템(1901)은 RS 관련 별도의 가상 셀 식별자를 포함시키지 않으며 트리거링하여 하향링크 채널을 전송한다(S1920). 단말(1909)은 제 1 통신 시스템(1901)의 셀 식별자를 이용하여 비주기적 사운딩 참조신호 생성한다(S1922). 이때, RRC 파라미터에 포함된 설정 정보를 참조할 수 있다. 단말(1909)은 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하며 전송된 비주기적 사운딩 참조신호는 제 1 통신 시스템(1901)에서 확인 가능하도록 전송된다(S1924).
- [218] S1910 내지 S1924와 달리, 매크로 통신 시스템이 아닌 다른 통신 시스템으로 전송될 주기적 사운딩 참조신호를 지시하는 과정을 살펴보면 S1930 내지 S1934와 같다. 제 1 통신 시스템(1901)은 RS 관련 별도의 가상 셀 식별자를 포함시켜 트리거링 없이 하향링크 채널을 전송한다(S1930). 단말(1909)은 가상 셀 식별자에서 지시된 제 2 통신 시스템(1902)의 셀 식별자를 이용하여 주기적 사운딩 참조신호 생성한다(S1932). 이때, RRC 파라미터에 포함된 설정 정보를 참조할 수 있다. 단말(1909)은 주기적 사운딩 참조신호를 전송하며 전송된 주기적 사운딩 참조신호는 제 2 통신 시스템(1901)에서 확인 가능하도록 전송된다(S1934).
- [219] 한편, 매크로 통신 시스템이 아닌 다른 통신 시스템으로 전송될 비주기적 사운딩 참조신호를 지시하는 과정을 살펴보면 S1940 내지 S1944와 같다. 제 1 통신 시스템(1901)은 RS 관련 별도의 가상 셀 식별자를 포함시키며 트리거링하여 하향링크 채널을 전송한다(S1940). 단말(1909)은 가상 셀 식별자에서 지시된 제 2 통신 시스템(1902)의 셀 식별자를 이용하여 비주기적 사운딩 참조신호 생성한다(S1942). 이때, RRC 파라미터에 포함된 설정 정보를 참조할 수 있다. 단말(1909)은 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하며 전송된 비주기적 사운딩 참조신호는 제 2 통신 시스템(1902)에서 확인 가능하도록 전송된다(S1944).
- [220] 도 19에서 가상 셀 식별자는 앞서 살펴본 바와 같이, 베이스 시퀀스 생성을 위한

n_{ID}^{RS} 가 RRC 파라미터에 설정되거나, 또는 직접적으로 RRC 파라미터에

포함시키는 방안 대신 사운딩 참조신호의 시퀀스 생성을 위한 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스를 지시할 수 있다.

- [221] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 의한 매크로 통신 시스템이 단말의 사운딩 참조신호의 전송을 제어하기 위한 과정을 보여주는 도면이다.
- [222] 매크로 통신 시스템은 제 1 통신 시스템이 수신할 참조신호의 생성에 필요한 정보를 물리 하향링크 제어채널에 포함시켜 생성한다(S2010). 여기서 상기 참조신호의 생성에 필요한 정보란 상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자이거나, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보, 예를 들어 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스가 될 수 있다. 상기 정보는 물리 하향링크 제어채널에 포함된다.
- [223] 상기 물리 하향링크 제어채널은 앞서 살펴본 실시예 1, 2, 3에 따라 구성될 수 있다. 실시예 1인 경우, 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당 중 DCI 포맷 0이며, 1bit의 정보를 이용하여 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시킬 수 있다. 이 때, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC 파라미터에 포함될 수 있다.
- [224] 실시예 2인 경우, 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당 중 DCI 포맷 4이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 2bit가 포함되며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 하나 이상의 세트를 구성하며 RRC 파라미터에 포함되며, 상기 2 bit의 정보가 상기 세트 중 하나를 지시할 수 있다.
- [225] 실시예 3인 경우, 상기 물리 하향링크 제어채널은 하향링크 할당 중 DCI 포맷 1a 또는 2b 또는 2c 중 어느 하나이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 1bit가 포함되며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC 파라미터에 포함될 수 있다.
- [226] 상기 매크로 통신 시스템은 상기 물리 하향링크 제어채널을 상기 단말에게 전송하고(S2020), 이후 상기 매크로 통신 시스템 또는 상기 제 1 통신 시스템은 상기 단말이 상기 정보를 이용하여 생성 및 전송한 참조신호를 수신한다(S2030). 상기 단말은 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 참조신호를 생성할 수 있다.
- [227] 또한 도 20은 도 6 내지 도 17의 실시예에 적용할 수 있다. 도 6 및 도 12의 경우 매크로 통신 시스템은 상기 단말에게 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템인 제 1 통신 시스템을 선택할 수 있다.

[228]

[229] 또한, 도 7 내지 도 11 및 도 13 내지 도 17에서 살펴본 바와 같이, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하는 비주기적 사운딩 참조신호 및/또는 주기적 사운딩 참조신호가 상기 매크로 통신 시스템이 수신하는 비주기적 사운딩 참조신호 및/또는 주기적 사운딩 참조신호와 독립적인 설정을 가지도록 매크로 통신 시스템이 RRC 파라미터에 상기 설정 정보가 포함시킬 수 있다. 또는, 도 10 및 도 16에서 살펴본 바와 같이 상기 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 사운딩 참조신호의 설정과 동일할 수도 있다.

[230] 도 6 내지 도 17을 적용하기 위해 매크로 통신 시스템은 표 3과 같이 어느 한 방식을 선택할 수 있다.

[231] [표 3]

[232]

설명된 도면	각 도면 별 동작 방식
도 6 및 도 12	상향링크 관련 채널은 지오메트리 및 채널 품질이 좋은 통신 시스템으로 전송.
도 7 및 도 13	제 1 통신 시스템의 사운딩 참조신호와 매크로 통신 시스템의 사운딩 신호는 설정이 독립적임.
도 8 및 도 14	제 1 통신 시스템의 주기적/비주기적 사운딩 참조신호와 매크로 통신 시스템의 주기적/비주기적 사운딩 참조신호의 설정이 각각 독립적임.
도 9 및 도 15	제 1 통신 시스템의 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호는 매크로 통신 시스템의 주기적 사운딩 참조신호와 동일한 설정이지만, 비주기적 사운딩 참조신호는 제 1 통신 시스템과 매크로 통신 시스템이 각각 독립적임.
도 10 및 도 16	제 1 통신 시스템의 사운딩 신호 중 사운딩 신호 중 주기적 사운딩 참조신호와 비주기적 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 설정과 동일함.
도 11 및 도 17	제 1 통신 시스템의 사운딩 신호 중 비주기적 사운딩 참조신호는 매크로 통신 시스템의 비주기적 사운딩 참조신호와 동일한 설정이지만, 주기적 사운딩 참조신호는 제 1 통신 시스템과 매크로 통신 시스템이 각각 독립적임.

[233]

[234] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 의한 단말이 사운딩 참조신호를 전송하기 위한 과정을 보여주는 도면이다.

[235] 단말은 물리 하향링크 제어채널을 매크로 통신 시스템으로부터

수신한다(S2110). 상기 물리 하향링크 제어채널에는 상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자가 포함되거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보가 포함된다. 상기 시퀀스 정보는 시퀀스 그룹 인덱스와 시퀀스 인덱스가 될 수 있다. 단말은 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 사운딩 참조신호를 생성한다(S2120). 그리고 단말은 상기 사운딩 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 및/또는 상기

매크로 통신 시스템에게 전송한다(S2130).

- [236] 상기 물리 하향링크 제어채널은 앞서 살펴본 실시예 1, 2, 3에 따라 구성될 수 있다. 실시예 1인 경우, 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당 중 DCI 포맷 0이며, 1bit의 정보를 이용하여 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시킬 수 있다. 이 때, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC 파라미터에 포함될 수 있다.
- [237] 실시예 2인 경우, 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당 중 DCI 포맷 4이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 2bit가 포함되며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 하나 이상의 세트를 구성하며 RRC 파라미터에 포함되며, 상기 2 bit의 정보가 상기 세트 중 하나를 지시할 수 있다.
- [238] 실시예 3인 경우, 상기 물리 하향링크 제어채널은 하향링크 할당 중 DCI 포맷 1a 또는 2b 또는 2c 중 어느 하나이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 1bit가 포함되며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC 파라미터에 포함될 수 있다.
- [239] 또한 도 21은 도 6 내지 도 17의 실시예에 적용할 수 있다. 도 6 및 도 12의 경우 매크로 통신 시스템은 상기 단말에게 지오메트리 또는 채널 품질이 좋은 통신 시스템인 제 1 통신 시스템을 선택할 수 있다.
- [240] 또한, 도 7 내지 도 11 및 도 13 내지 도 17에서 살펴본 바와 같이, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하는 비주기적 사운딩 참조신호 및/또는 주기적 사운딩 참조신호가 상기 매크로 통신 시스템이 수신하는 비주기적 사운딩 참조신호 및/또는 주기적 사운딩 참조신호와 독립적인 설정을 가지도록 매크로 통신 시스템이 RRC 파라미터에 상기 설정 정보가 포함시킬 수 있다. 또는, 도 10 및 도 16에서 살펴본 바와 같이 상기 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 사운딩 참조신호의 설정과 동일할 수도 있다.
- [241] 도 6 내지 도 17을 적용하기 위해 매크로 통신 시스템은 앞서 표 3과 같이 어느 한 방식을 선택하고 이를 RRC 파라미터에 포함시켜 단말에게 지시할 수 있으며, 단말은 이러한 지시에 따라 사운딩 참조신호를 생성하여 전송한다.
- [242]
- [243] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 의한 매크로 통신 시스템의 구성을 보여주는 도면이다.
- [244] 도 22를 참조하면, 매크로 통신 시스템(2200)은 제어부(2210)과 송신부(2220), 수신부(2230)를 포함한다.
- [245] 제어부(2210)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 상향링크와 하향링크의 데이터 및 컨트롤 채널에 대한 타겟이 다를 수 있게 매크로 통신 시스템의 조정(coordination)하에 동작할 수 있도록 지원할 수 있게 하는 동작에 따른 전반적인 매크로 통신 시스템의 동작을 제어한다.
- [246] 송신부(2220)와 수신부(2230)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나

메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

- [247] 매크로 통신 시스템(2200)의 일 실시예는 앞서 살펴본 바와 같이 셀/기지국/RRH/안테나/RU/LPN/포인트(Point)가 될 수 있다.
- [248] 매크로 통신 시스템(2200)의 보다 상세한 동작을 살펴보면 도 6 내지 도 20과 같으며, 상기 도면에서 제시한 설명들은 도 22의 매크로 통신 시스템에 적용된다.
- [249] 수신부(2230)는 단말로부터 신호를 수신하며, 제어부(2210)는 상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel)을 생성한다. 또한 송신부(2220)는 상기 물리 하향링크 제어채널을 상기 단말에게 전송한다. 그리고 상기 수신부(2230) 및/또는 상기 제 1 통신 시스템은 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 생성된 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 상기 단말로부터 수신하게 된다. 도 22의 매크로 통신 시스템이 실시예 1 내지 3을 적용하여 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시킬 수 있다.
- [250]
- [251] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [252] 도 23을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2300)은 수신부(2310) 및 제어부(2320), 송신부(2330)를 포함한다.
- [253] 수신부(2310)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.
- [254] 또한 제어부(2320)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 상향링크와 하향링크의 데이터 및 컨트롤 채널에 대한 타겟이 다를 수 있게 기지국의 조정(coordination)하에 동작할 수 있도록 지원할 수 있게 하는 동작에 따른 전반적인 단말의 동작을 제어한다.
- [255] 송신부(2330)는 기지국에 상향링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.
- [256] 단말(2300)의 일 실시예는 앞서 살펴본 바와 같이 도 6 내지 도 19와 도 21의 실시예들에 해당하며, 상기 도면에서 제시한 설명들은 도 23의 단말에 적용된다.
- [257] 수신부(2310)는 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel)을 수신하며, 제어부(2320)는 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀

식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 생성한다. 그리고 송신부(2330)는 상기 사운딩 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 및/또는 상기 매크로 통신 시스템에게 전송한다.

[258] 도 23의 단말은 실시예 1 내지 3을 적용하여 트리거링된 비주기적 사운딩 참조신호의 전송 지시에 따라 비주기적 사운딩 참조신호를 전송하게 된다.

[259] 상술한 발명의 실시예를 적용할 경우, CoMP 시나리오 3 및 헤테로지니어스 네트워크(heterogeneous network) 혹은 CoMP 시나리오 4의 전개(deployment) 상황에서 상향링크 사운딩 참조신호가 구별되도록 사운딩 참조신호를 전송하고 수신하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

[260] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[261]

[262] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[263] 본 특허출원은 2012년 07월 02일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2012-0071782 호 및 2013년 05월 09일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0052212 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 단말이 사운드링 참조신호를 전송하기 위한 방법에 있어서,
 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신
 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀
 식별자를 포함하거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록
 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스
 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink
 Control CHannel) 혹은 RRC(Radio Resource Control) 파라미터를
 수신하는 단계;
 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신
 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여
 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal)를 생성하는 단계; 및
 상기 사운드링 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로
 통신 시스템 중 어느 하나 이상에게 전송하는 단계를 포함하는
 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중
 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 0 이거나 하향링크
 할당(downlink grant) 중 DCI(Downlink Control Information)
 포맷(format) 1a 또는 2b 또는 2c 중 어느 하나이며, 상기 비주기적
 사운드링 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 1bit가 포함되며,
 상기 비주기적 사운드링 참조신호의 설정 정보는 RRC(Radio
 Resource Control) 파라미터에 포함된 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중
 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 4 이며, 상기
 비주기적 사운드링 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 2bit가
 포함되며,
 상기 비주기적 사운드링 참조신호의 설정 정보는 하나 이상의
 세트를 구성하며 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에
 포함되며,
 상기 2 bit 의 정보가 상기 세트 중 하나를 지시하는 것을 특징으로
 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 통신 시스템은 상기 단말에게 지오메트리(geometry)
 또는 채널 품질(channel quality)이 상기 매크로 통신 시스템 보다
 좋은 통신 시스템인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5]

제 1 항에 있어서,
 상기 사운딩 참조신호 중 상기 제 1 통신 시스템으로 전송하는 비주기적(Aperiodic) 사운딩 참조신호 또는 주기적(Periodic) 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상은 상기 매크로 통신 시스템으로 전송하는 비주기적 사운딩 참조신호 또는 주기적 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상과 독립적인 설정(configuration)이거나, 상기 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 사운딩 참조신호의 설정과 동일한 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6]

매크로 통신 시스템이 단말의 사운딩 참조신호의 전송을 제어하는 방법에 있어서,
 상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel) 혹은 RRC(Radio Resource Control) 파라미터를 생성하는 단계; 및
 상기 물리 하향링크 제어채널 혹은 RRC 파라미터를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하며,
 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 생성된 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 상기 단말로부터 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로 통신 시스템 중 어느 하나 이상이 수신하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,
 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 0 이거나 하향링크 할당(downlink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 1a 또는 2b 또는 2c 중 어느 하나이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 1bit가 포함되며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에 포함된 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8]

제 6 항에 있어서,
 상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 4 이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 2bit가 포함되며,

상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 하나 이상의 세트를 구성하며 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에 포함되며,
상기 2 bit 의 정보가 상기 세트 중 하나를 지시하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9]

제 6 항에 있어서,
상기 제 1 통신 시스템은 상기 단말에게 지오메트리(geometry) 또는 채널 품질(channel quality)이 상기 매크로 통신 시스템 보다 좋은 통신 시스템인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10]

제 6 항에 있어서,
상기 사운딩 참조신호 중 상기 제 1 통신 시스템으로 전송하는 비주기적(Aperiodic) 사운딩 참조신호 또는 주기적(Periodic) 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상은 상기 매크로 통신 시스템으로 전송하는 비주기적 사운딩 참조신호 또는 주기적 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상과 독립적인 설정(configuration)이거나, 상기 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 사운딩 참조신호의 설정과 동일한 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11]

매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC(Radio Resource Control) 파라미터를 수신하는 수신부;
상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 생성하는 제어부;
및
상기 사운딩 참조신호를 상기 제 1 통신 시스템 또는 상기 매크로 통신 시스템 중 어느 하나 이상에게 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

[청구항 12]

제 11 항에 있어서,
상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 0 이거나 하향링크 할당(downlink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 1a 또는 2b 또는 2c 중 어느 하나이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 1bit가 포함되며,

[청구항 13]

상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에 포함된 것을 특징으로 하는 단말.
제 11 항에 있어서,
상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 4 이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 2bit가 포함되며,
상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 하나 이상의 세트를 구성하며 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에 포함되며,
상기 2 bit 의 정보가 상기 세트 중 하나를 지시하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14]

제 11 항에 있어서,
상기 제 1 통신 시스템은 상기 단말에게 지오메트리(geometry) 또는 채널 품질(channel quality)이 상기 매크로 통신 시스템 보다 좋은 통신 시스템인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15]

제 11항에 있어서,
상기 사운딩 참조신호 중 상기 제 1 통신 시스템으로 전송하는 비주기적(Aperiodic) 사운딩 참조신호 또는 주기적(Periodic) 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상은 상기 매크로 통신 시스템으로 전송하는 비주기적 사운딩 참조신호 또는 주기적 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상과 독립적인 설정(configuration)이거나, 상기 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 사운딩 참조신호의 설정과 동일한 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 16]

단말로부터 신호를 수신하는 수신부;
상기 매크로 통신 시스템의 물리적 셀 식별자와 독립된 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자를 포함하거나, 상기 제 1 통신 시스템이 수신하도록 참조신호(Reference Signal)의 시퀀스를 생성하는데 필요한 시퀀스 정보를 포함하는 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control CHannel) 혹은 RRC(Radio Resource Control) 파라미터를 생성하는 제어부; 및
상기 물리 하향링크 제어채널 혹은 RRC 파라미터를 상기 단말에게 전송하는 송신부를 포함하며,
상기 수신부 또는 상기 제 1 통신 시스템 중 어느 하나 이상은 상기 제 1 통신 시스템의 물리적 셀 식별자 또는 상기 제 1 통신 시스템의 가상 셀 식별자 또는 상기 시퀀스 정보를 사용하여

[청구항 17]

생성된 사운딩 참조신호(Sounding Reference Signal)를 상기 단말로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 매크로 통신 시스템.
제 16 항에 있어서,
상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 0 이거나 하향링크 할당(downlink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 1a 또는 2b 또는 2c 중 어느 하나이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 1bit가 포함되며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에 포함된 것을 특징으로 하는 매크로 통신 시스템.

[청구항 18]

제 16 항에 있어서,
상기 물리 하향링크 제어채널은 상향링크 할당(uplink grant) 중 DCI(Downlink Control Information) 포맷(format) 4 이며, 상기 비주기적 사운딩 참조신호의 전송을 트리거링 시키는 2bit가 포함되며,
상기 비주기적 사운딩 참조신호의 설정 정보는 하나 이상의 세트를 구성하며 RRC(Radio Resource Control) 파라미터에 포함되며,
상기 2 bit 의 정보가 상기 세트 중 하나를 지시하는 것을 특징으로 하는 매크로 통신 시스템.

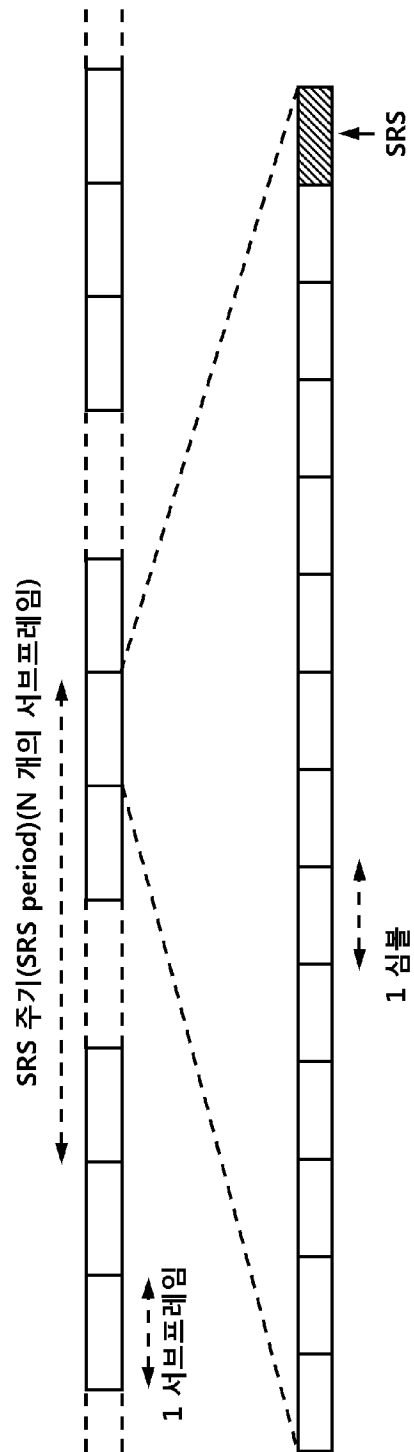
[청구항 19]

제 16 항에 있어서,
상기 제 1 통신 시스템은 상기 단말에게 지오메트리(geometry) 또는 채널 품질(channel quality)이 상기 매크로 통신 시스템 보다 좋은 통신 시스템인 것을 특징으로 하는 매크로 통신 시스템.

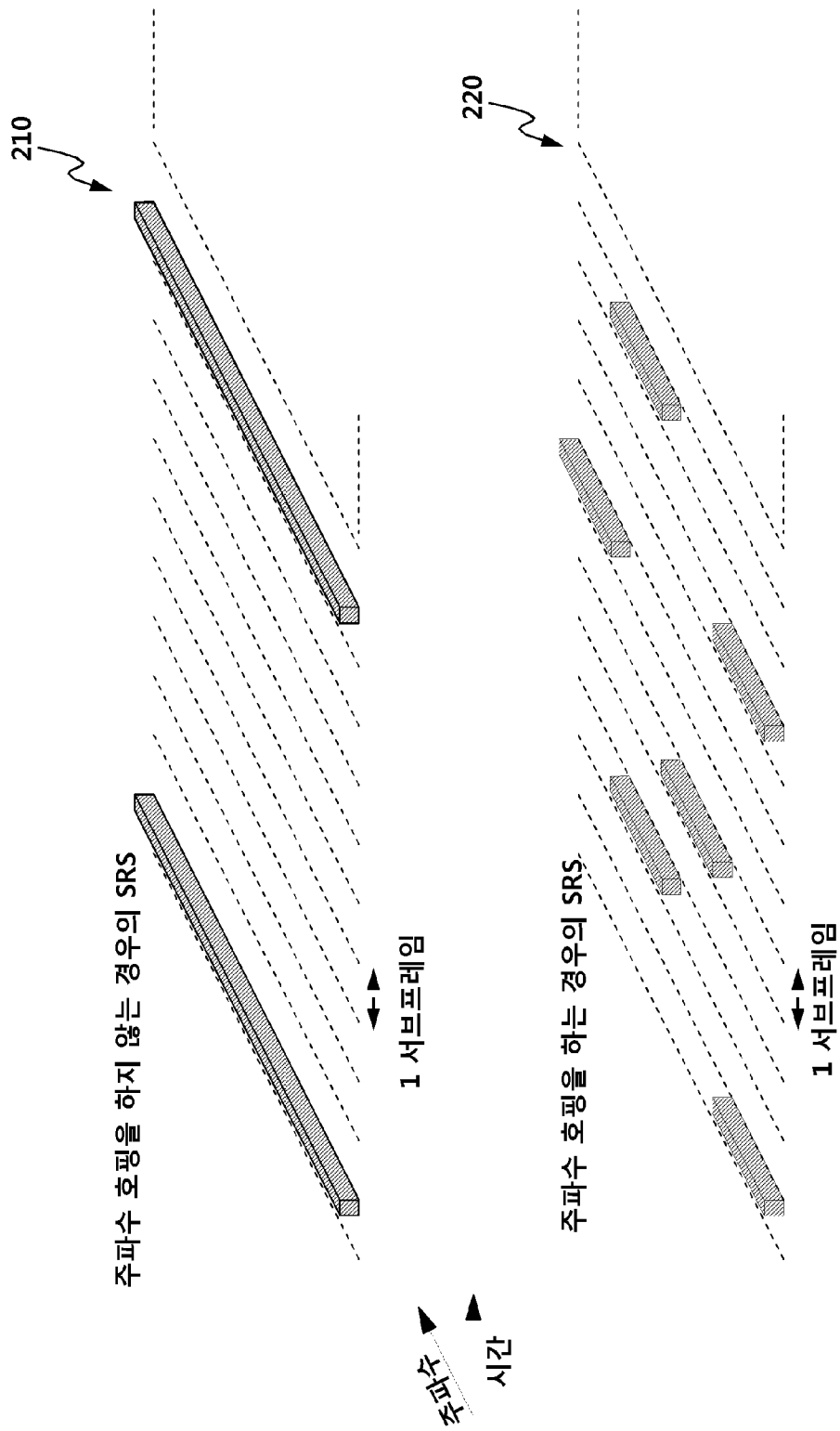
[청구항 20]

제 16 항에 있어서,
상기 사운딩 참조신호 중 상기 제 1 통신 시스템으로 전송하는 비주기적(Aperiodic) 사운딩 참조신호 또는 주기적(Periodic) 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상은 상기 매크로 통신 시스템으로 전송하는 비주기적 사운딩 참조신호 또는 주기적 사운딩 참조신호 중 어느 하나 이상과 독립적인 설정(configuration)이거나, 상기 사운딩 참조신호는 레가시(legacy)에서 사용하는 사운딩 참조신호의 설정과 동일한 것을 특징으로 하는 매크로 통신 시스템.

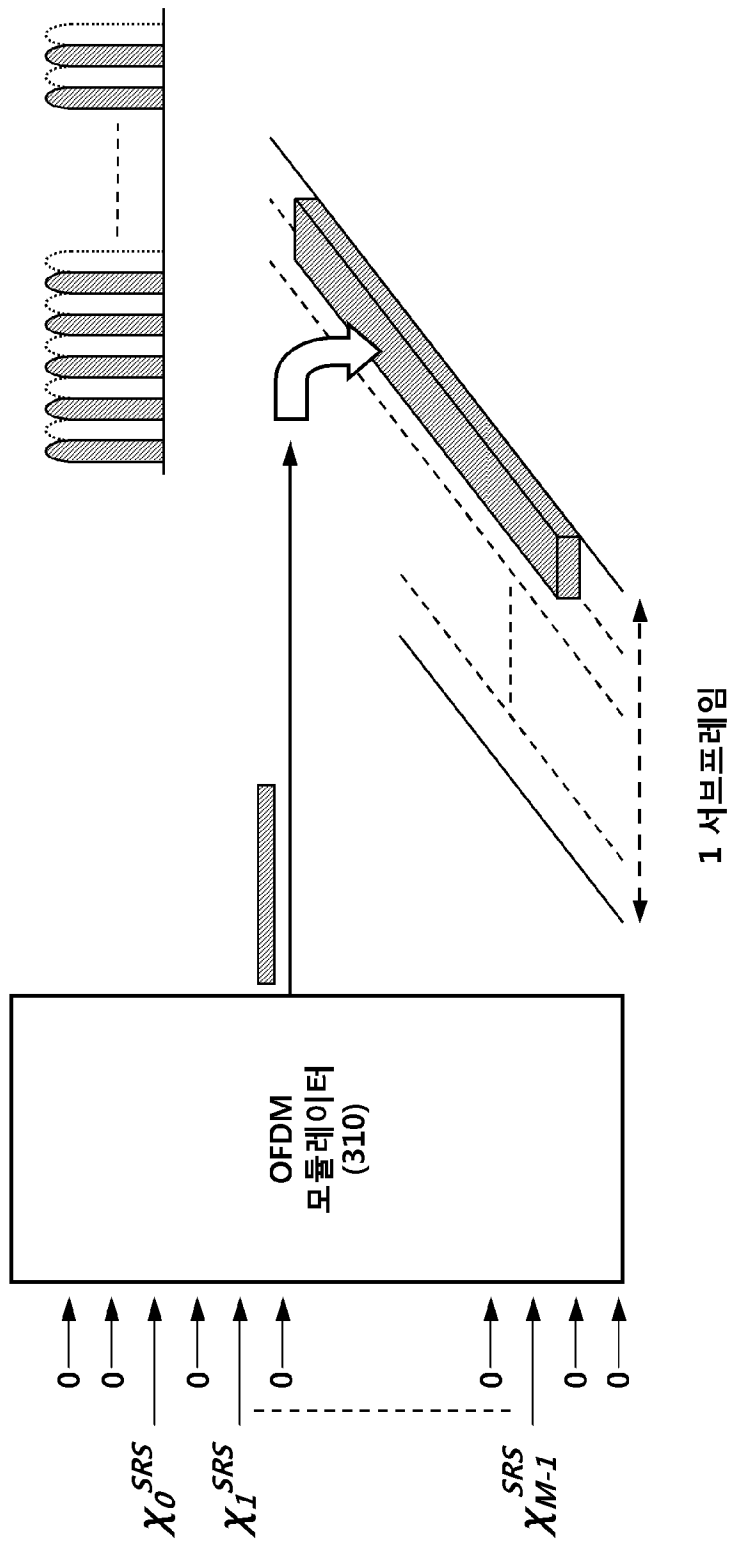
[Fig. 1]



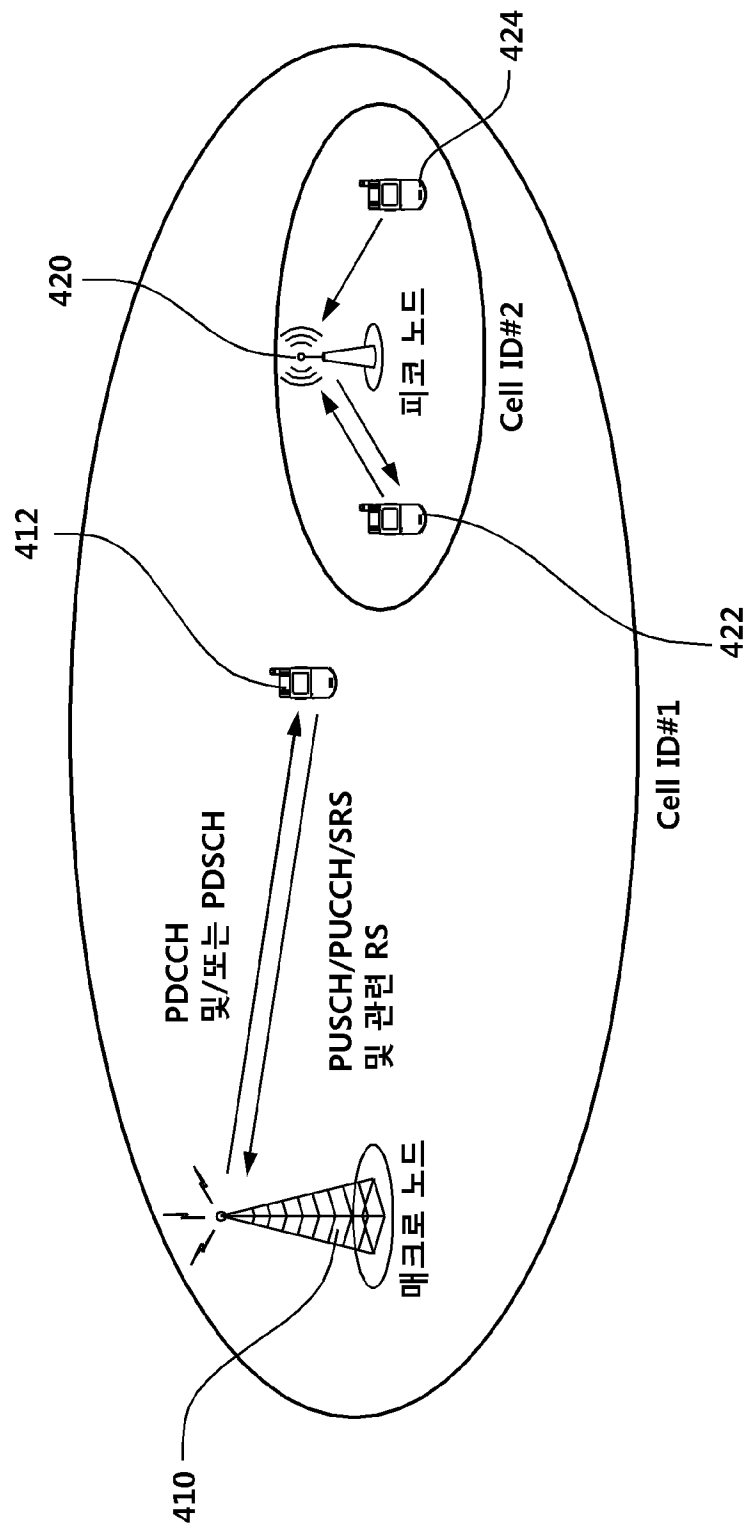
[Fig. 2]



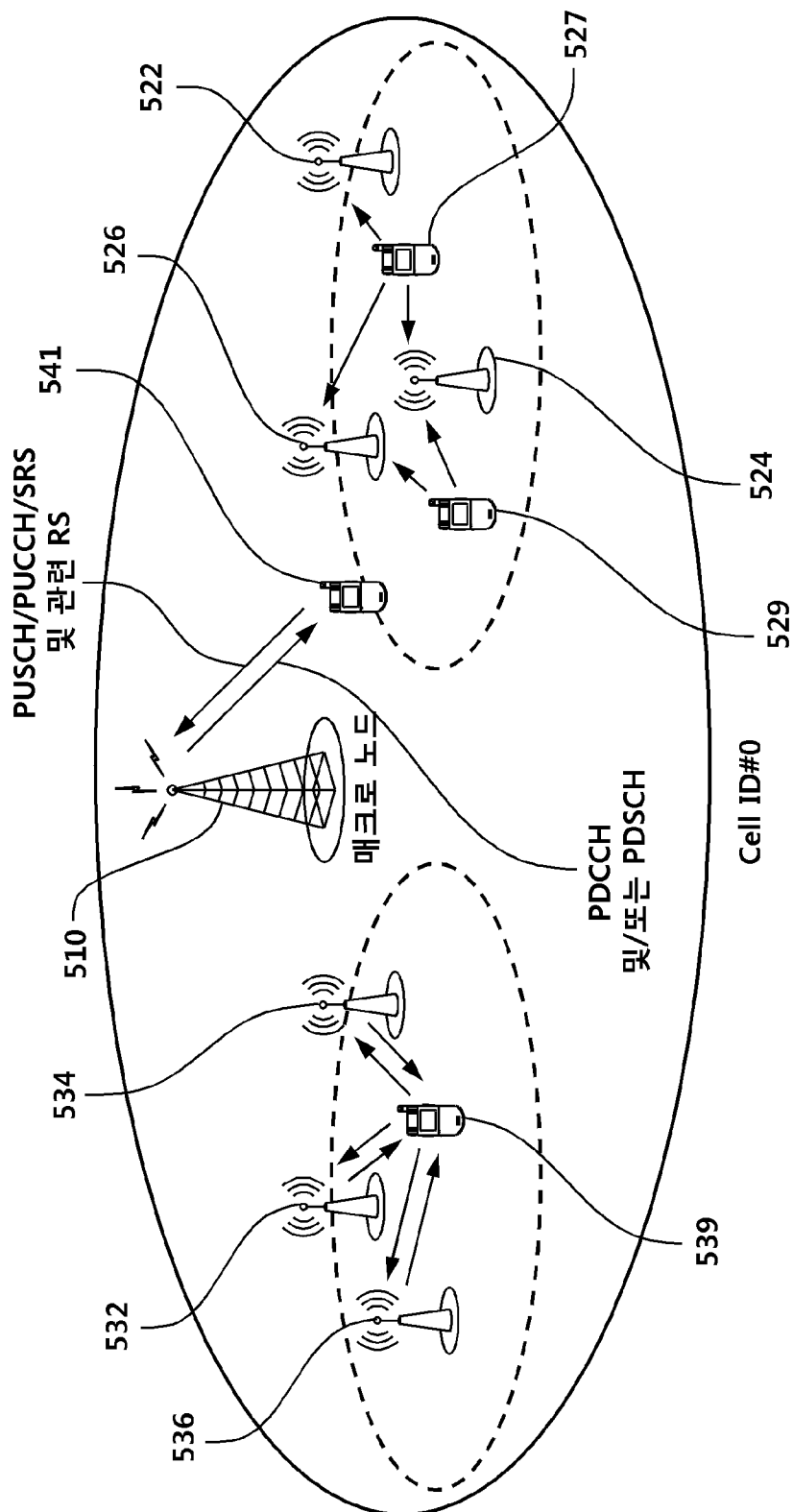
[Fig. 3]



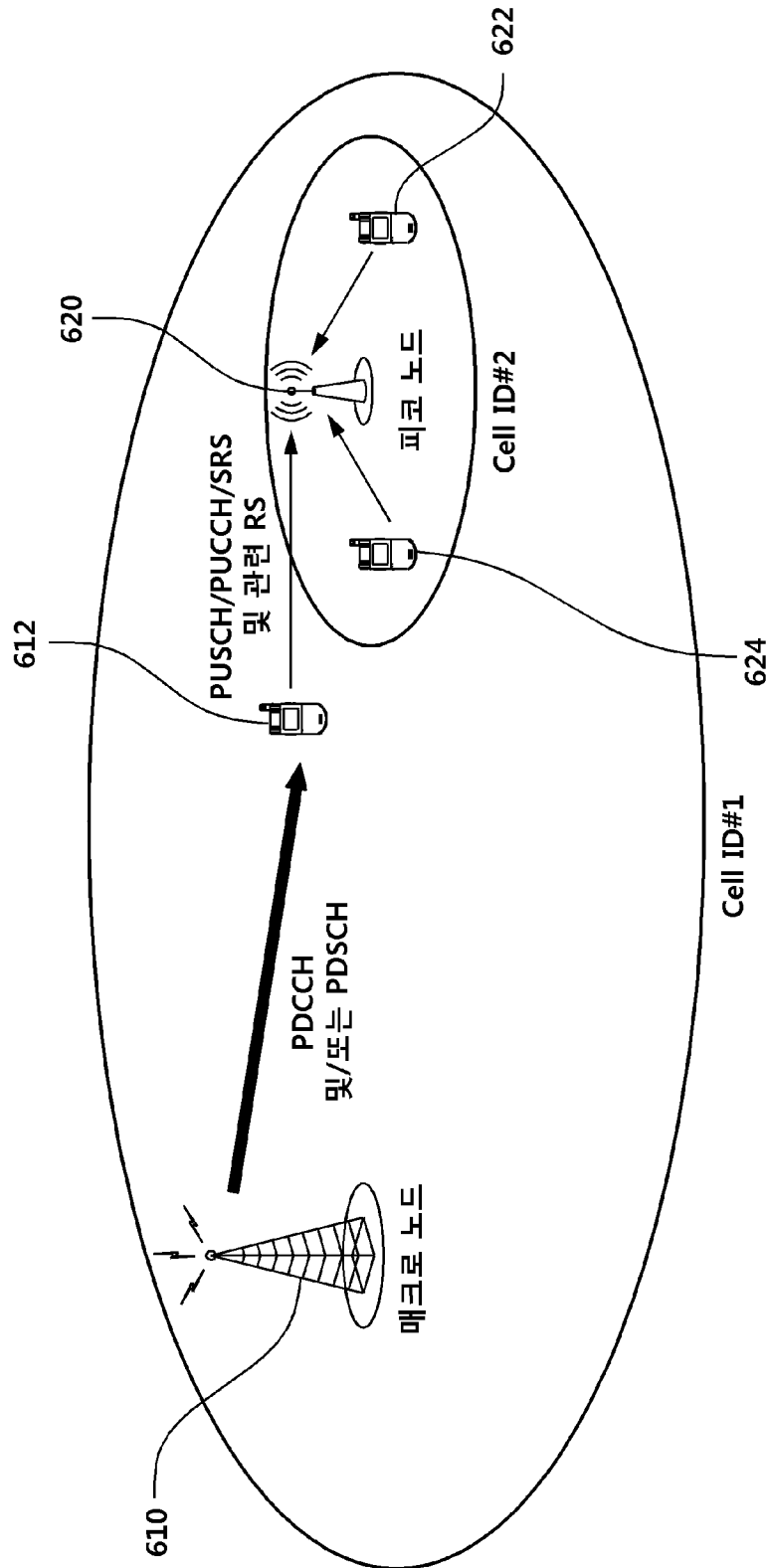
[Fig. 4]



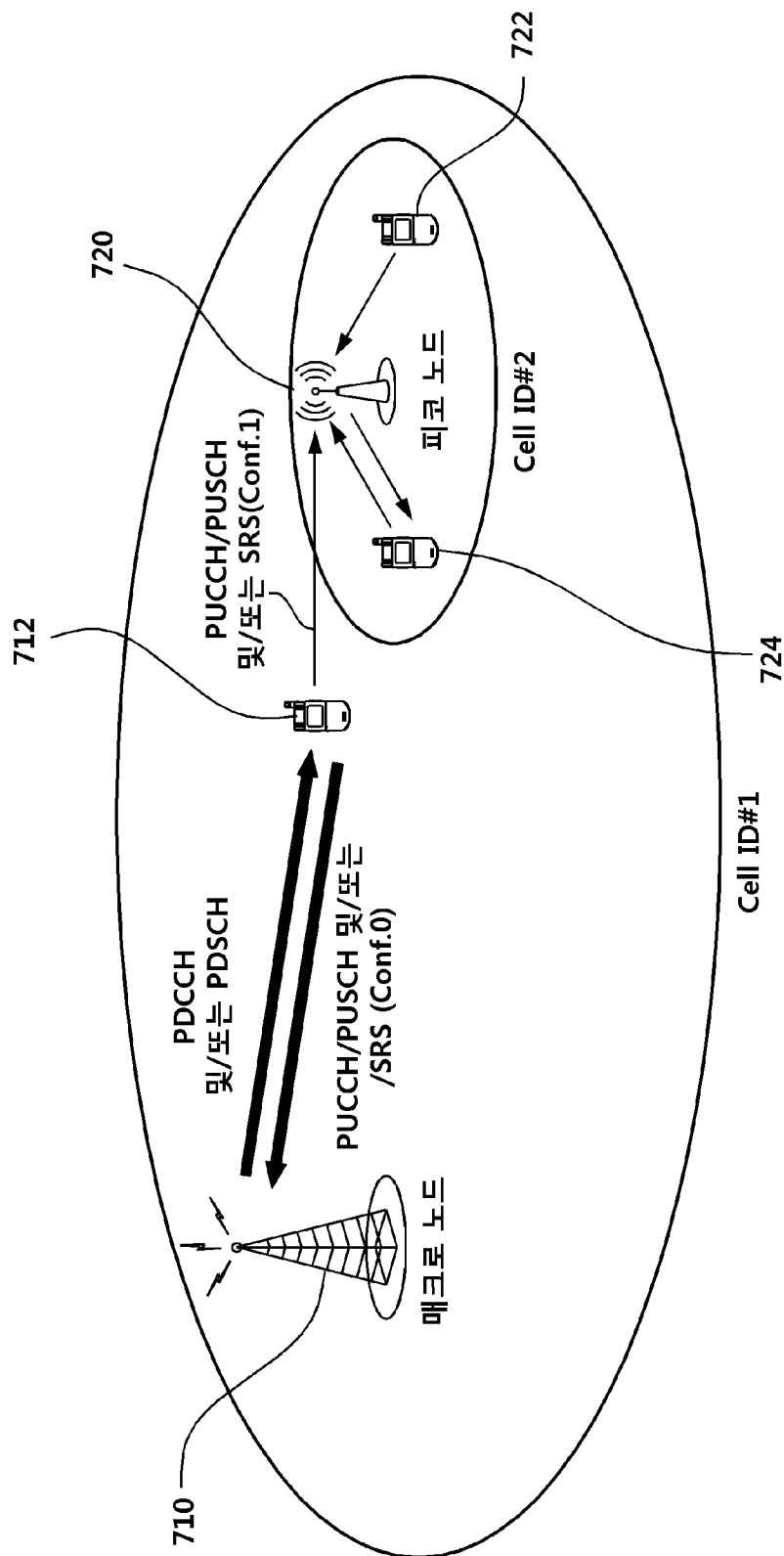
[Fig. 5]



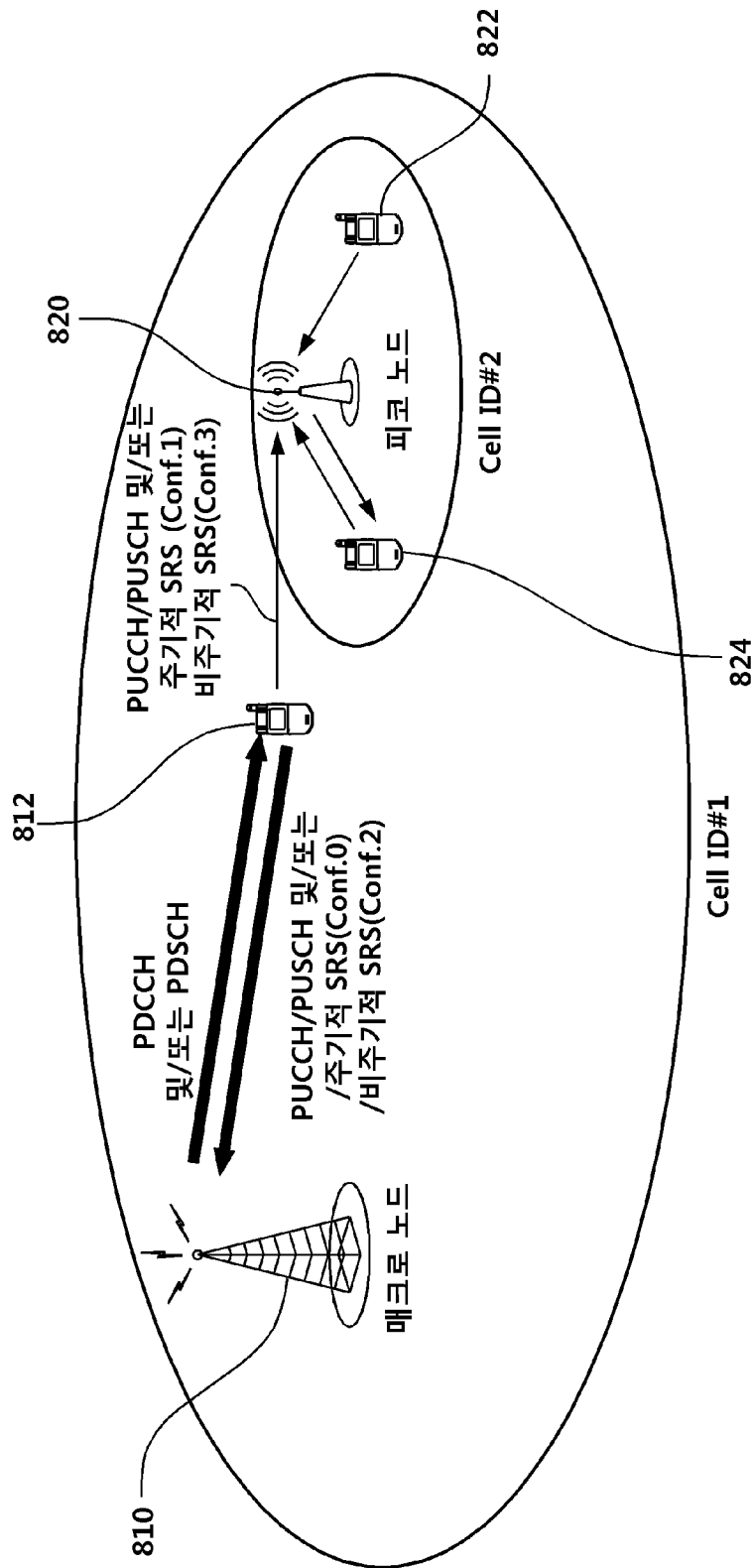
[Fig. 6]



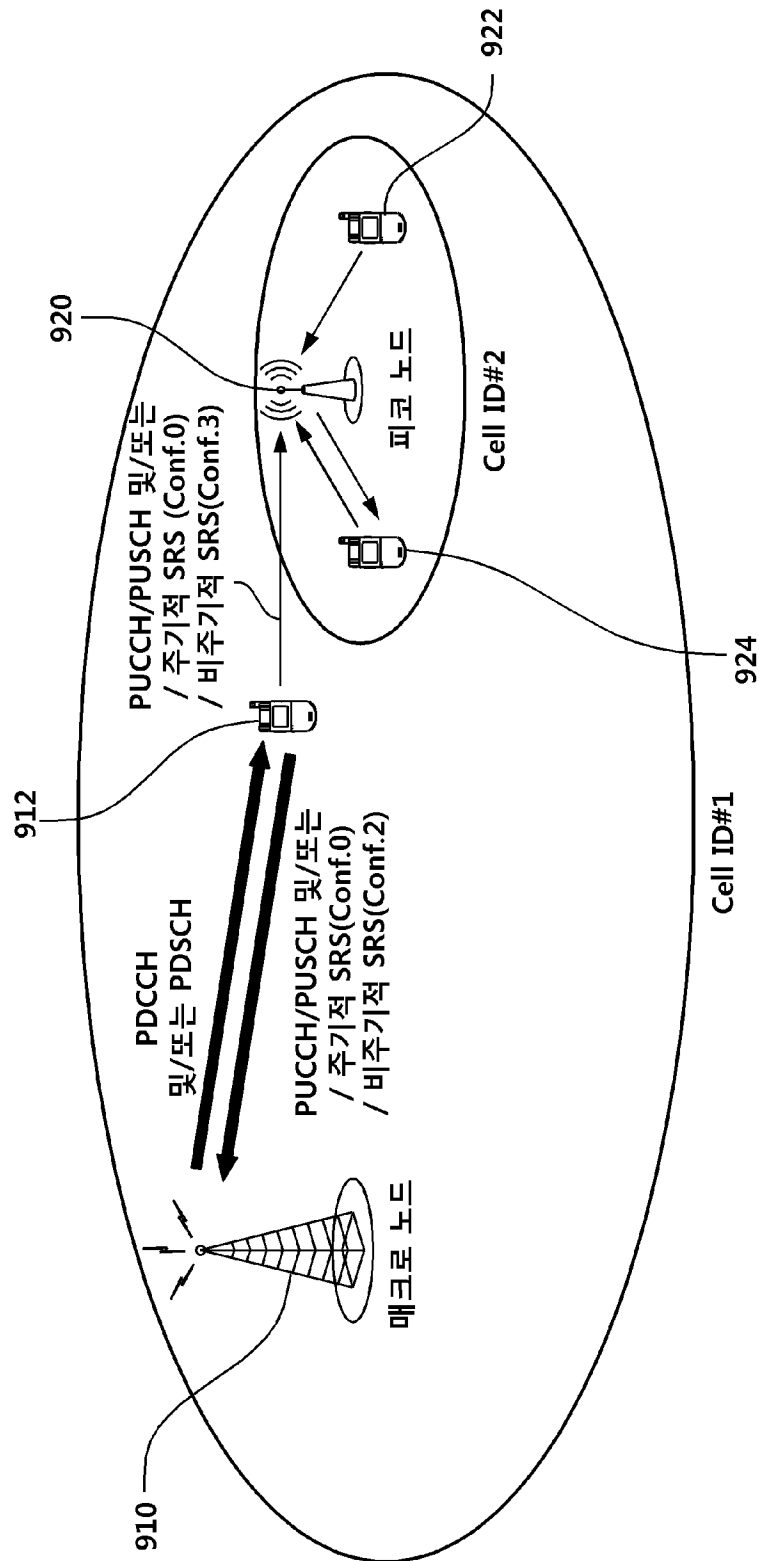
[Fig. 7]



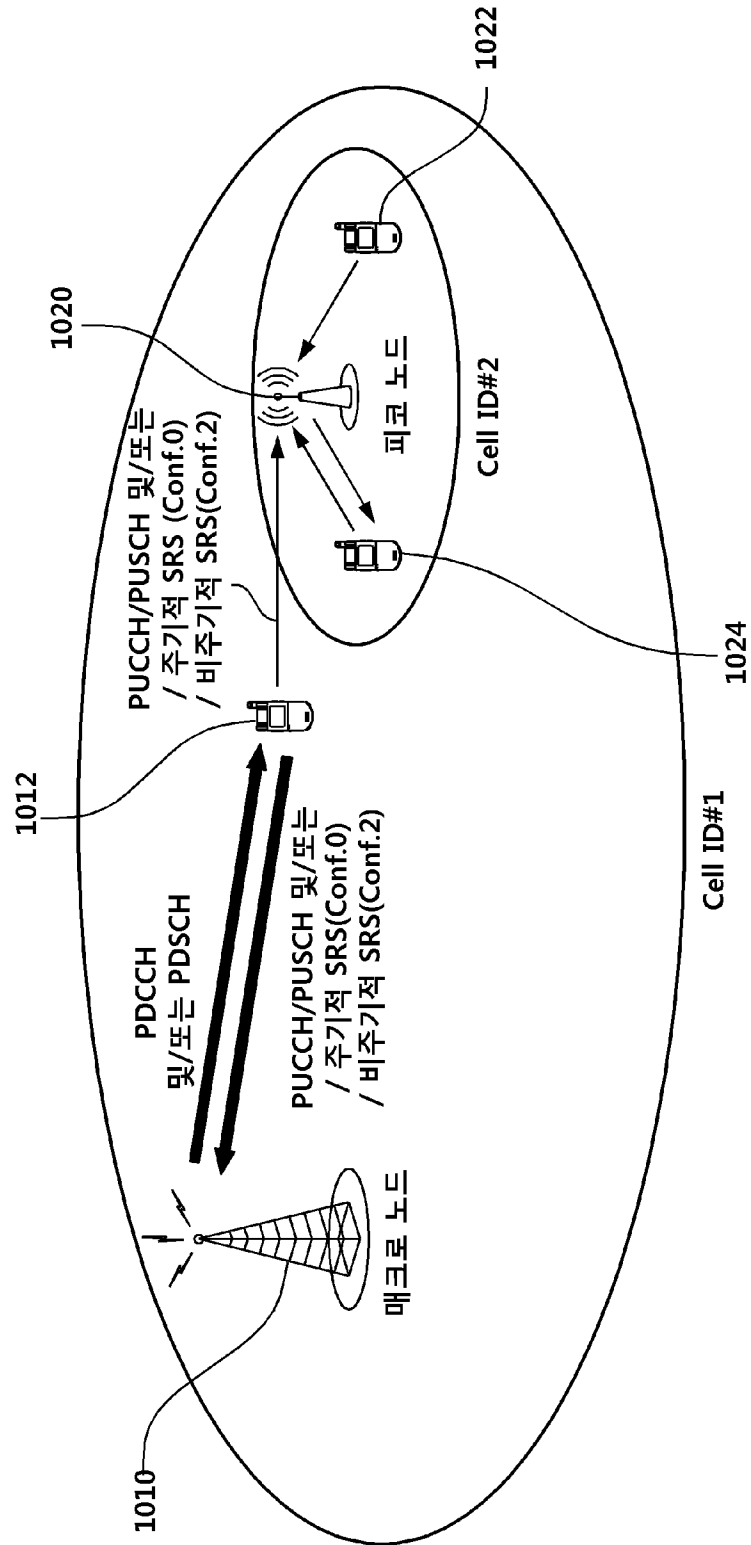
[Fig. 8]



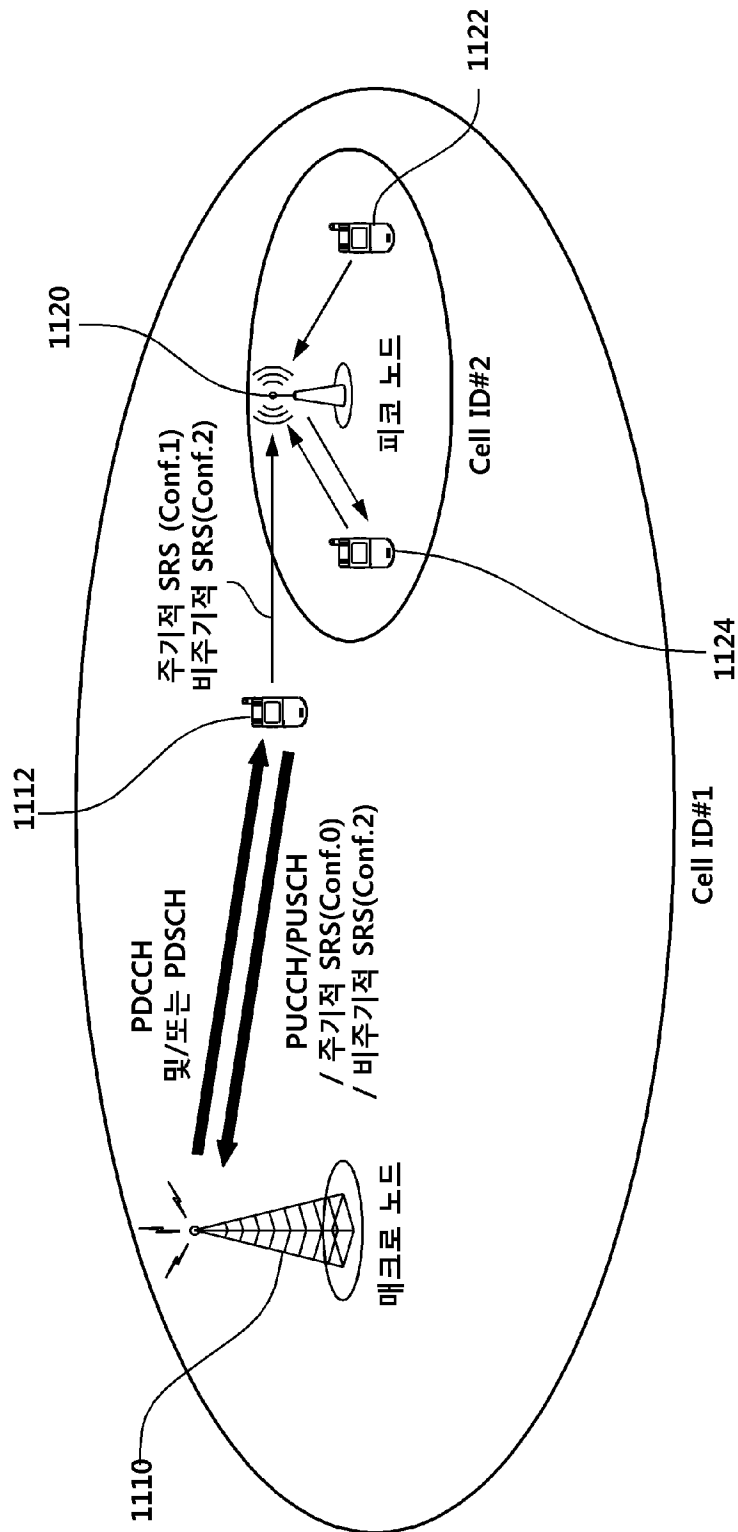
[Fig. 9]



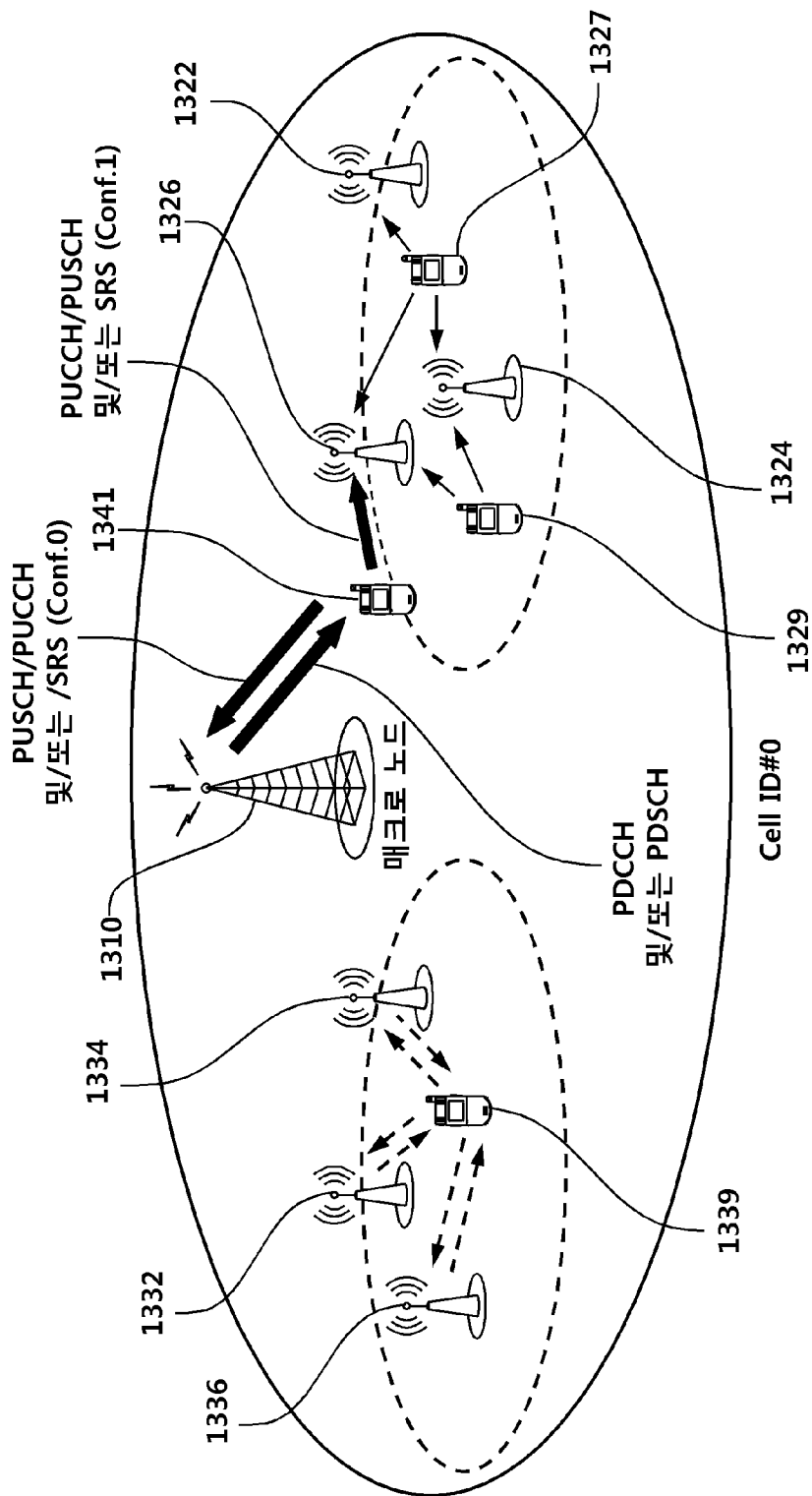
[Fig. 10]



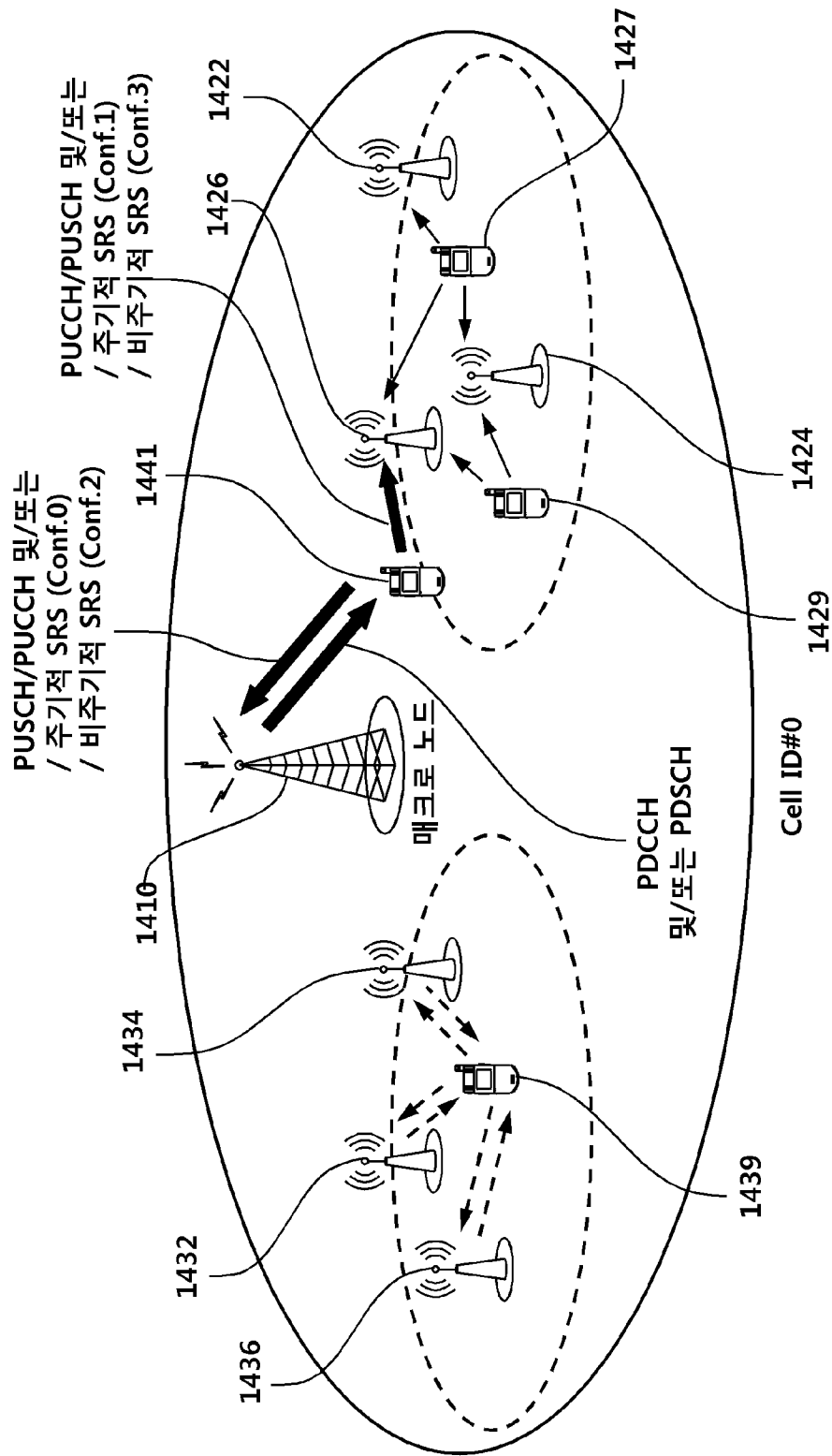
[Fig. 11]



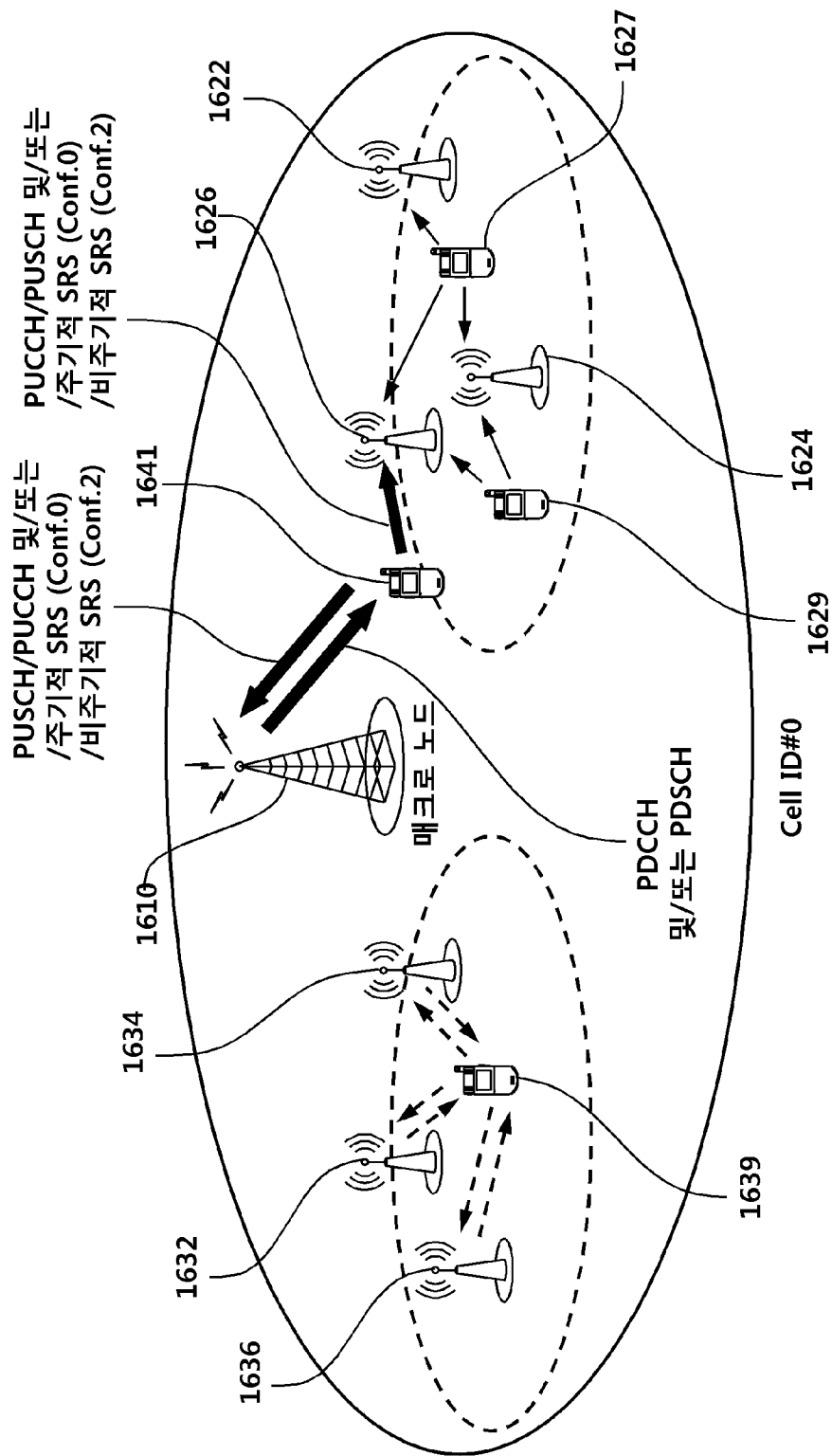
[Fig. 13]



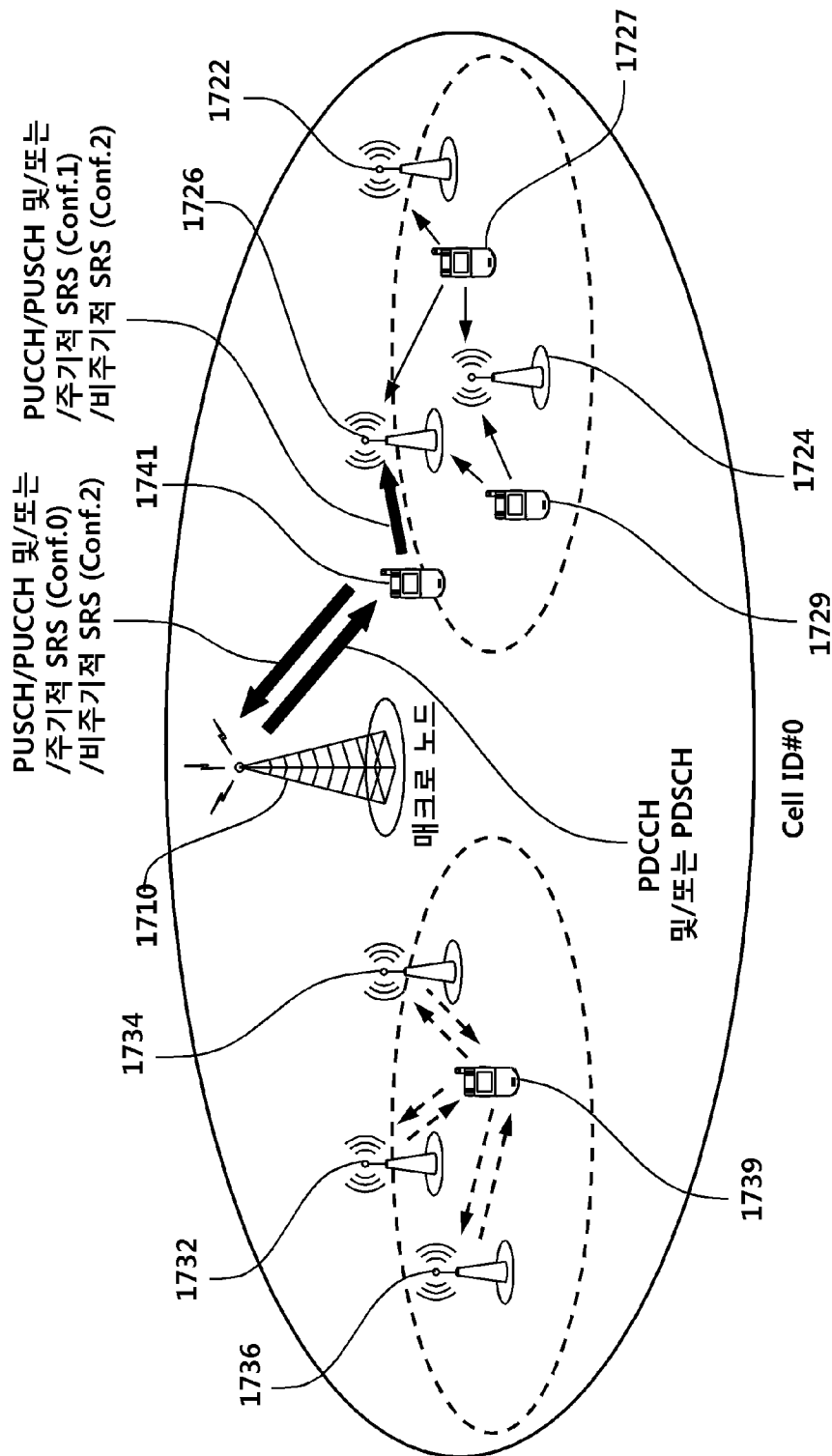
[Fig. 14]



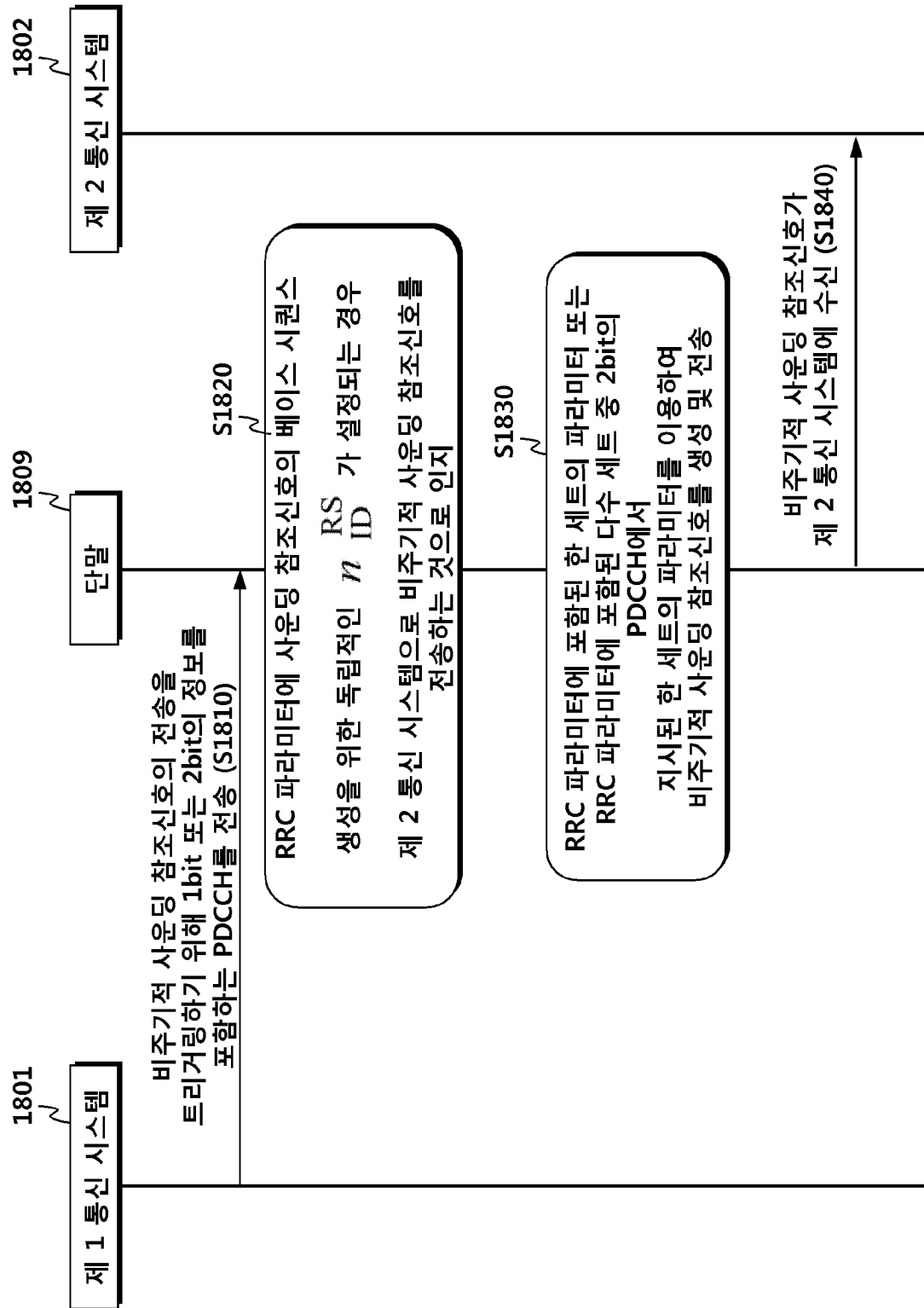
[Fig. 16]



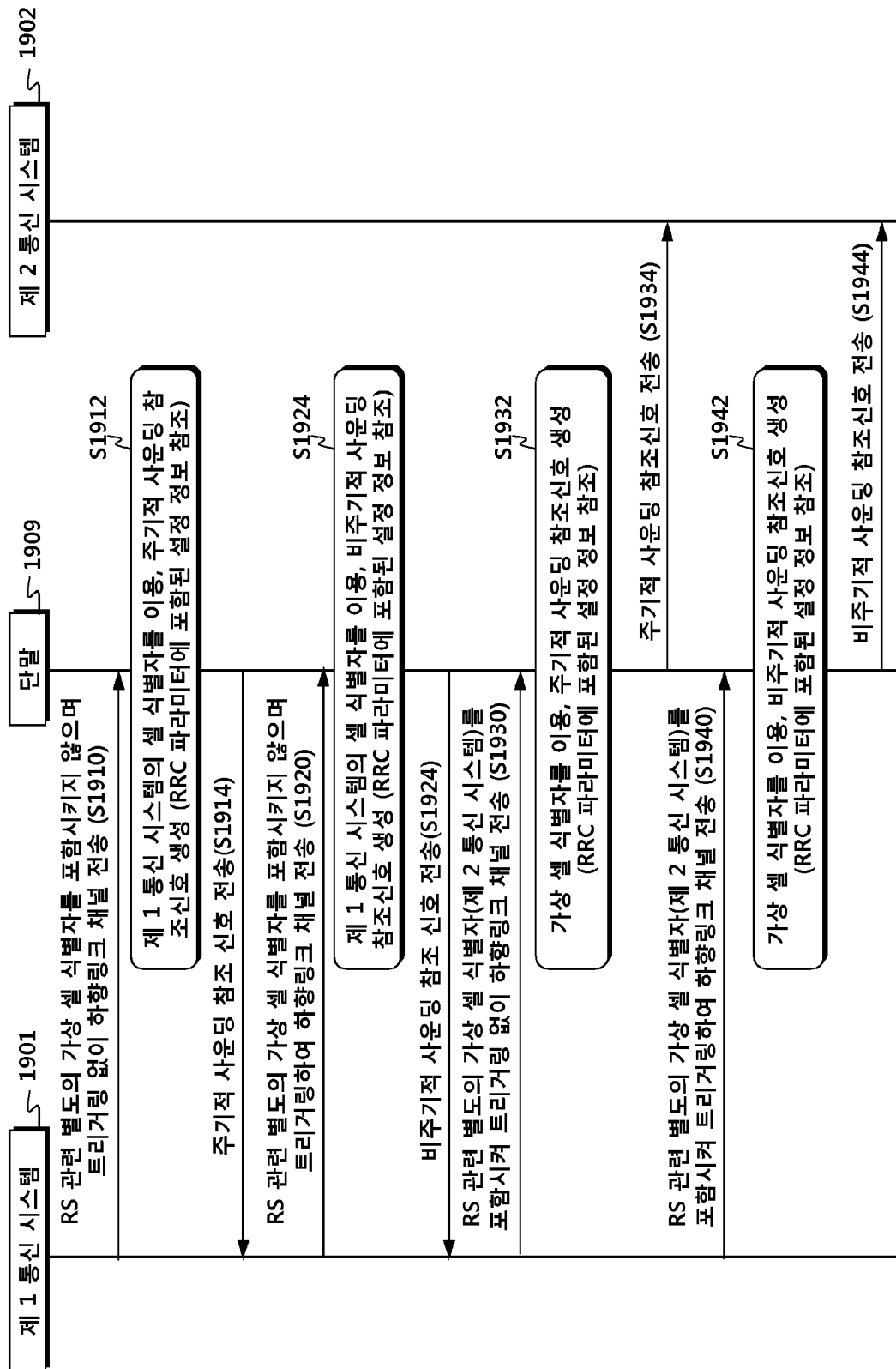
[Fig. 17]



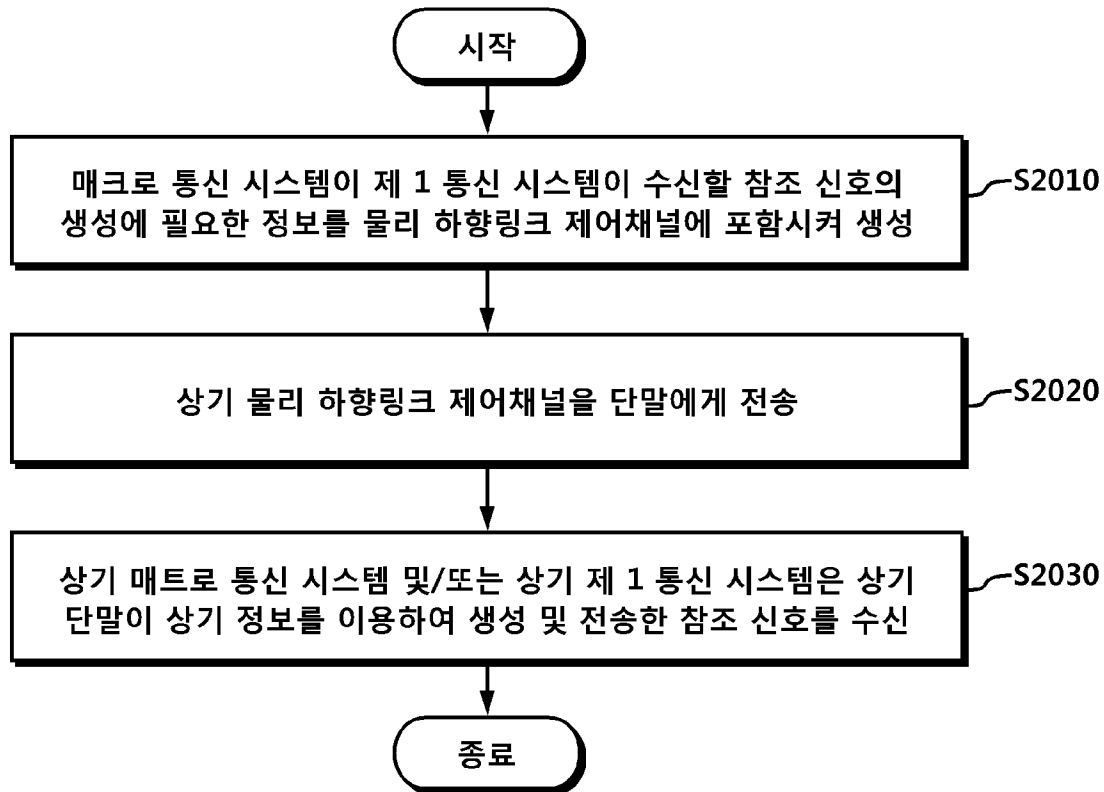
[Fig. 18]



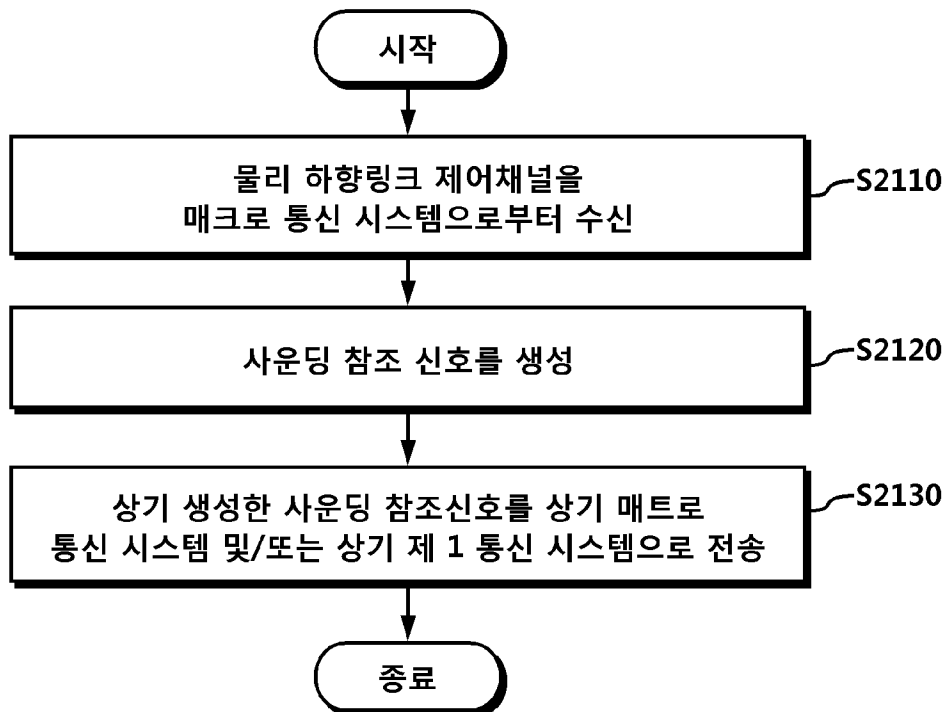
[Fig. 19]



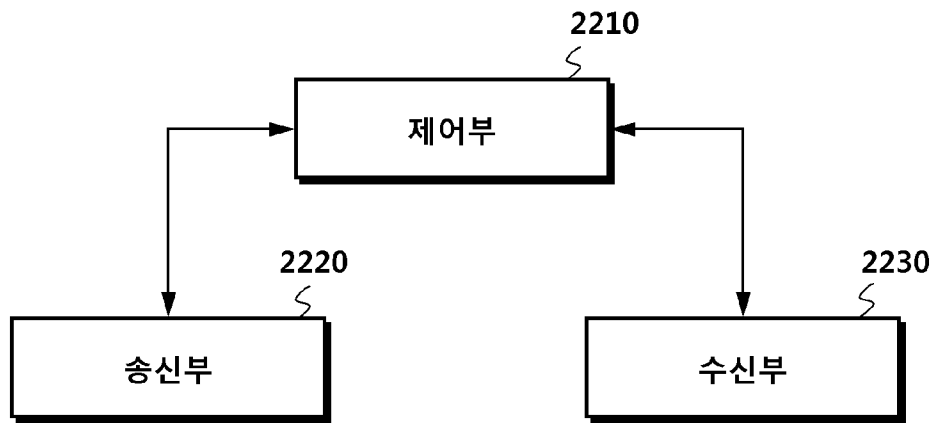
[Fig. 20]



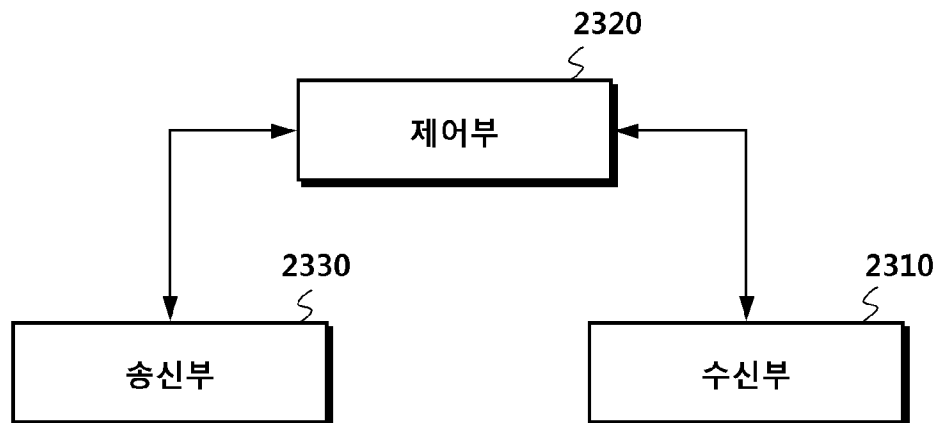
[Fig. 21]



[Fig. 22]

2200

[Fig. 23]

2300

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/005785**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i**

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J 11/00; H04B 7/26

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, cell ID, RRC parameter, DCI format, UL grant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KDDI, "SRS Enhancements for UL CoMP", R1-122533, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-26 May 2012 See pages 1-5; and figure 1.	1-20
Y	QUALCOMM INCORPORATED, "DM-RS Enhancements in support of Uplink CoMP", R1-121565, 3GPP TSG RAN1 #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 See pages 1-5; and figures 1, 2.	1-20
Y	ERICSSON et al., "Details of dynamic aperiodic SRS", R1-105877, 3GPP TSG RAN WG1 #63, Jacksonville, USA, 15-19 November 2010 See pages 1-3.	2,3,7,8,12,13,17,18
A	KDDI et al., "Way Forward on UE-specific configurations for SRS", R1-122981, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 See pages 1-8.	1-20
A	SAMSUNG, "Remaining Aspects for Aperiodic SRS Triggering", R1-111460, 3GPP TSG RAN WG1 #65, Barcelona, Spain, 09-13 May 2011 See pages 1-3.	1-20



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

16 OCTOBER 2013 (16.10.2013)

Date of mailing of the international search report

16 OCTOBER 2013 (16.10.2013)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/005785

Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

NONE

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04J 11/00; H04B 7/26

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, cell ID, RRC parameter, DCI format, UL grant

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KDDI, `SRS Enhancements for UL CoMP`, R1-122533, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-26 May 2012 페이지 1-5; 및 도면 1 참조.	1-20
Y	QUALCOMM INCORPORATED, `DM-RS Enhancements in support of Uplink CoMP`, R1-121565, 3GPP TSG RAN1 #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 페이지 1-5; 및 도면 1, 2 참조.	1-20
Y	ERICSSON et al., `Details of dynamic aperiodic SRS`, R1-105877, 3GPP TSG RAN WG1 #63, Jacksonville, USA, 15-19 November 2010 페이지 1-3 참조.	2,3,7,8,12,13,17,18
A	KDDI et al., `Way Forward on UE-specific configurations for SRS`, R1-122981, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 페이지 1-8 참조.	1-20
A	SAMSUNG, `Remaining Aspects for Aperiodic SRS Triggering`, R1-111460, 3GPP TSG RAN WG1 #65, Barcelona, Spain, 9-13 May 2011 페이지 1-3 참조.	1-20

☐ 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

2013년 10월 16일 (16.10.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 10월 16일 (16.10.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김도원

전화번호 +82-42-481-5560



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음