

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 9월 7일 (07.09.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/118343 A2

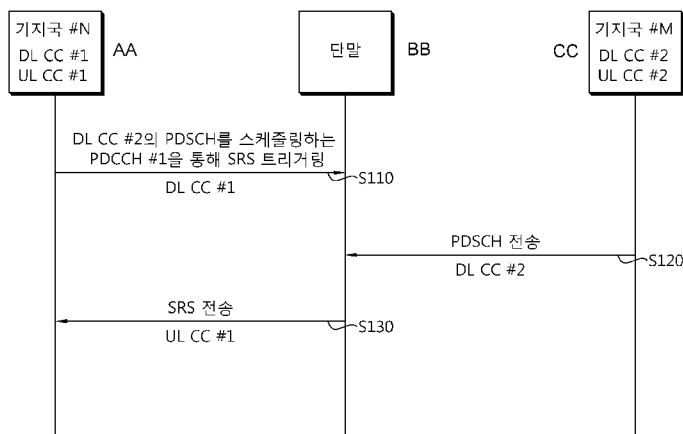
- (51) 국제특허분류: H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001573
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 2일 (02.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/448,619 2011년 3월 2일 (02.03.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **서동연 (SEO, Dong Youn)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **김민규 (KIM, Min Gyu)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **양석철 (YANG, Suck Chel)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **안준기 (Ahn, Joon Kui)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **양문옥 (YANG, Moon Ock)**; 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센특허법률사무소, 135-080 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, BR, BW, 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, KM, KN, KP, KR, 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, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING A SOUNDING REFERENCE SIGNAL BY A TERMINAL

(54) 발명의 명칭 : 단말의 사운딩 참조신호 전송방법 및 장치

[Fig. 13]



AA ... Base station #N
 BB ... Terminal
 CC ... Base station #M
 S110 ... SRS triggering through PDCCH #1 that schedules a PDSCH of DL CC #2
 S120 ... PDSCH transmission

(57) Abstract: Provided is a method for transmitting a sounding reference signal by a terminal, and a terminal using the method. The method comprises the following steps: receiving carrier information indicating the carrier via which a sounding reference signal is to be transmitted; receiving a physical downlink shared channel (PDSCH) through a first downlink component carrier; and transmitting a sounding reference signal through a second downlink component carrier, wherein the second downlink component carrier is determined based on the carrier information.

(57) 요약서: 단말의 사운딩 참조신호 전송방법 및 이러한 방법을 이용하는 단말을 제공한다. 상기 방법은 사운딩 참조신호를 전송할 반송파를 지시하는 반송파 정보를 수신하는 단계; 제 1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단계; 및 제 2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 제 2 상향링크 요소 반송파는 상기 반송파 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 한다.

WO 2012/118343 A2

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 단말의 사운딩 참조신호 전송방법 및 장치 기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 단말이 사운딩 참조신호를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] LTE-A와 같은 차세대 통신 기술에 적용될 수 있는 기술로 반송파 집성(carrier aggregation : CA)과 협력 전송(cooperated multi-point transmission)이 있다. 반송파 집성은 협대역을 가지는 복수의 반송파를 집성하여 광대역을 제공하는 기술이다. 협력 전송은 복수의 전송단이 협력하여 동일 수신단으로 신호를 전송함으로써 시스템 성능 및 효율을 높이는 기술이다.

[0005] 한편, 단말은 상향링크 채널 상태를 측정할 수 있도록 참조 신호를 전송한다. 이러한 참조 신호들 중에서 단말이 전송하는 상향링크 데이터 또는 상향링크 제어 정보와 관련되지 않은 참조 신호를 사운딩 참조 신호(sounding reference signal : SRS)라 칭한다. 사운딩 참조 신호는 1) 주기적으로 전송되거나 2) 트리거링 신호를 수신한 후, 비주기적으로 전송된다.

[0006] 종래, 사운딩 참조 신호를 비주기적으로 전송할 때 사용되는 반송파는 데이터 채널을 수신한 하향링크 반송파와 시스템 정보에 의해 링크된 상향링크 반송파인 것으로 규정되어 있었다. 그런데, 반송파 집성 시에 단말은 링크된 상향링크 반송파가 없는 하향링크 반송파를 통해 데이터 채널을 수신하는 경우도 발생할 수 있다. 또는, 협력 전송 시에, 링크된 상향링크 반송파가 존재하는 하향링크 반송파를 통해 데이터 채널을 수신하더라도 사운딩 참조 신호를 전송할 시점에 상기 링크된 상향링크 반송파를 통한 상향링크 전송이 설정되지 않는 경우도 발생할 수 있다.

[0007] 따라서, 상술한 경우에도 수행될 수 있는 단말의 사운딩 참조 신호 전송 방법 및 장치가 필요하다.

발명의 요약

기술적 과제

[0008] 단말의 사운딩 참조 신호 전송 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [0009] 일 측면에서, 단말의 사운딩 참조신호 전송방법을 제공한다. 상기 방법은 사운딩 참조신호를 전송할 반송파를 지시하는 반송파 정보를 수신하는 단계; 제1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단계; 및 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 상기 반송파 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 링크된 상향링크 요소 반송파가 존재하지 않는 하향링크 요소 반송파일 수 있다.
- [0011] 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 제1 상향링크 요소 반송파와 링크된 하향링크 요소 반송파이고, 상기 제1 상향링크 요소 반송파는 상기 사운딩 참조 신호를 전송하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않을 수 있다.
- [0012] 상기 방법은 서빙 기지국으로부터 상기 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH(physical downlink control channel)을 수신하는 단계를 더 포함하되, 상기 PDSCH는 상기 서빙 기지국과 협력 전송하는 협력 기지국으로부터 수신하고, 상기 사운딩 참조 신호는 상기 서빙 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0013] 상기 PDCCH는 상기 사운딩 참조 신호 전송을 트리거링하는 신호를 포함할 수 있다.
- [0014]
- [0015] 상기 반송파 정보는 RRC(radio resource control) 신호를 통해 수신될 수 있다.
- [0016] 다른 측면에서, 단말의 사운딩 참조신호 전송방법을 제공한다. 상기 방법은 제1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단계; 및 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 미리 정해진 상향링크 요소 반송파인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 상기 단말이 기지국과 최초 연결 확립 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재확립 과정을 수행하는 프라이머리 셀에 포함되는 상향링크 요소 반송파일 수 있다.
- [0018] 또 다른 측면에서, 단말을 제공한다. 상기 단말은 무선신호를 송수신하는 RF부; 및 상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 사운딩 참조신호를 전송할 반송파를 지시하는 반송파 정보를 수신하고, 제1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하고, 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되,

상기 제2 상향링크 요소 반송파는 상기 반송파 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 링크된 상향링크 요소 반송파가 존재하지 않는 하향링크 요소 반송파일 수 있다.
- [0020] 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 제1 상향링크 요소 반송파와 링크된 하향링크 요소 반송파이고, 상기 제1 상향링크 요소 반송파는 상기 사운딩 참조 신호를 전송하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않을 수 있다.
- [0021] 상기 프로세서는 서빙 기지국으로부터 상기 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH(physical downlink control channel)을 더 수신하되, 상기 PDSCH는 상기 서빙 기지국과 협력 전송하는 협력 기지국으로부터 수신하고, 상기 사운딩 참조 신호는 상기 서빙 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0022] 상기 PDCCH는 상기 사운딩 참조 신호 전송을 트리거링하는 신호를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 반송파 정보는 RRC(radio resource control) 신호를 통해 수신될 수 있다.
- [0024]

발명의 효과

- [0025] 종래 기술에 의하면 단말이 사운딩 참조 신호를 전송할 수 없는 경우에도 본 발명에 의하면 사운딩 참조 신호를 전송할 수 있다. 반송파 집성 또는 협력 전송에 의해 신호를 수신하는 단말은 비주기적 사운딩 참조 신호를 원활하게 전송할 수 있다. 따라서, 시스템의 상향링크 채널 측정 및 스케줄링 성능이 증가한다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 3GPP LTE의 무선 프레임(radio frame) 구조를 나타낸다.
- [0027] 도 2는 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [0028] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [0029] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [0030] 도 5는 사운딩 참조신호가 전송되는 서브프레임의 예를 나타낸다.
- [0031] 도 6은 DL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.
- [0032] 도 7은 UL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.
- [0033] 도 8은 기존의 단일 반송파 시스템과 다중 반송파 시스템의 비교 예이다.
- [0034] 도 9는 단말에게 3개의 서빙 셀이 설정된 상황으로 비대칭적 집성을 예시한다.
- [0035] 도 10은 도 9의 상황에서, SRS 트리거링 방법의 일 예를 나타낸다.
- [0036] 도 11은 도 9의 상황에서, SRS 전송이 문제되는 경우를 나타낸다.

- [0037] 도 12는 본 발명이 적용될 수 있는 CoMP 시스템을 나타낸다.
 [0038] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 SRS 전송 방법을 나타낸다.
 [0039] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말의 SRS 전송 방법을 나타낸다.
 [0040] 도 15는 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0041] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16e (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-Advanced(LTE-A)는 3GPP LTE의 진화이다. 이하에서 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 예로 설명하나 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0042] 기지국(Base Station, BS)은 특정한 지리적 영역에 대해 통신 서비스를 제공하는 장치이다. 기지국은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), AN(Access Network) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0043] 단말(User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device), PDA(Personal Digital Assistant), 무선 모뎀(Wireless Modem), 휴대기기(Handheld Device), AT(Access Terminal) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0044] 이하에서 하향링크(downlink : DL)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하고, 상향링크(uplink : UL)은 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다.
- [0045] 기지국 및 단말을 포함하는 무선통신 시스템은 양방향 통신을 지원하는 시스템이다. 양방향 통신은 TDD(Time Division Duplex) 모드, FDD(Frequency Division Duplex) 모드 등을 이용하여 수행될 수 있다. TDD 모드는 상향링크 전송과 하향링크 전송에서 서로 다른 시간 자원을 사용한다. FDD 모드는 상향링크 전송과 하향링크 전송에서 서로 다른 주파수 자원을 사용한다.
- [0046] 도 1은 3GPP LTE의 무선 프레임(radio frame) 구조를 나타낸다.

- [0047] 도 1을 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.
- [0048] 도 2는 하나의 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 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 2에서 설명한 자원 그리드는 상향링크에서도 적용될 수 있다.
- [0052] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [0053] 도 3을 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)가 할당되는 데이터영역(data region)이다. 제어 영역은 시스템 대역에 따라 최대 4 OFDM 심벌들로 구성될 수도 있다.
- [0054] 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.

- [0055] 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.
- [0056] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [0057] 도 4를 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.
- [0058] 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.
- [0059] 이제 사운딩 참조 신호(sounding reference signal: SRS)에 대해 설명한다.
- [0060] 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.
- [0061] 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.

- [0062] (1) SRS가 전송되는 서브프레임 설정과 SRS가 전송되는 위치.
- [0063] 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.
- [0064] 한편, SRS는 항상 설정된 서브프레임들의 가장 마지막 SC-FDMA 심벌에서 전송된다. SRS가 전송되는 것으로 지정된 SC-FDMA 심벌에서는 PUSCH가 전송되지 않는다.
- [0065] 도 5는 사운딩 참조신호가 전송되는 서브프레임의 예를 나타낸다.
- [0066] 도 5를 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.
- [0067] 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 홉핑하여 전송할 수 있다. 또한, 단말은 사운딩 참조신호를 짝수 또는 홀수 인덱스의 부반송파만을 이용해서 전송할 수도 있다.
- [0068]
- [0069] (2) SRS 전송의 구간 및 주기
- [0070] 기지국은 1) 단말에게 개별적인 SRS 전송을 요청하거나 2) 중단할 때까지 주기적으로 SRS를 전송하도록 설정할 수 있다. 이를 위해 1 비트의 단말 특정적인 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.
- [0071] 단말이 SRS를 전송해야 하는 주기 및 상기 주기 내에서의 서브프레임 오프셋 값은 10비트 단말 특정적인 파라미터(이를 'srsConfigurationIndex'라 한다)에 의해 지시된다.
- [0072] (3) SRS 대역.
- [0073] 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 특정적 파라미터를 제공하는데, 이 파라미터를 통해 상기 8개의 집합 중 하나를 지시한다.

[0074] 다음 표는 상향링크 시스템 대역이 80 에서 110 자원 블록 범위를 가지는 경우 4개의 SRS 대역 각각에 대한 8개의 집합을 나타낸다.

[0075] [표 1]

[0076]

SRS bandwidth configuration C_{SRS}	SRS-Bandwidth $B_{SRS} = 0$		SRS-Bandwidth $B_{SRS} = 1$		SRS-Bandwidth $B_{SRS} = 2$		SRS-Bandwidth $B_{SRS} = 3$	
	$m_{SRS,0}$	N_0	$m_{SRS,1}$	N_1	$m_{SRS,2}$	N_2	$m_{SRS,3}$	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

[0077] 4개의 SRS 대역 중 어느 것을 사용할 것인지는 2 비트 단말 특정적 파라미터(이를 ‘srsBandwidth’라 칭한다)에 의해 설정된다. 상기 표 1에서 나타난 바와 같이, 지원되는 가장 작은 SRS 대역은 4 자원 블록이다. 이처럼 작은 SRS 대역은 전력이 제한적인 단말이 더 높은 품질의 채널 정보를 제공하는데 사용된다.

[0078] 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.

[0079] 다음 표는 단말에게 시그널링되는 SRS 설정 파라미터들(SRS parameter)을 요약한 표이다.

[0080] [표 2]

[0081]

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_{SRS}^{CS}	순환 쉬프트	단말 특정적

[0082] 상기 표에서 ‘srsBandwidthConfiguration’은 셀 내에서 SRS가 전송될 수 있는 최대 대역을 나타낸다.

- [0083] ‘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.
- [0084] ‘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.
- [0085] ‘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.
- [0086] 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.
- [0087] 도 6은 DL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.
- [0088] 도 6을 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.

[0089] 도 7은 UL 그랜트를 포함하는 PDCCH를 통해 SRS 트리거링 신호를 전송하는 경우 단말의 SRS 전송을 나타낸다.

[0090] 도 7을 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.

[0091] 한편, 3GPP LTE-A 와 같은 차세대 통신 시스템은 반송파 집성을 지원하는 다중 반송파 시스템일 수 있다. 다중 반송파 시스템은 무선 통신 시스템이 광대역을 지원하려고 할 때 목표로 하는 광대역보다 작은 대역폭을 가지는 1개 이상의 반송파를 모아서 광대역을 구성하는 시스템을 의미한다. 다중 반송파 시스템은 반송파 집성(carrier aggregation) 시스템, 대역폭 집합(Bandwidth aggregation) 시스템 등의 다른 명칭으로 불릴 수 있다.

[0092] 도 8은 기존의 단일 반송파 시스템과 다중 반송파 시스템의 비교 예이다.

[0093] 도 8을 참조하면, 단일 반송파 시스템에서는 상향링크와 하향링크에 하나의 반송파만을 단말에게 지원한다. 반송파의 대역폭은 다양할 수 있으나, 단말에게 할당되는 반송파는 하나이다. 반면, 다중 반송파 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.

[0094] 다중 반송파 시스템은 집성하는 각 반송파가 연속한 연속(contiguous) 반송파 집성 시스템과 각 반송파가 서로 떨어져 있는 불연속(non-contiguous) 반송파 집성 시스템으로 구분될 수 있다. 이하에서 단순히 다중 반송파 시스템이라 할 때, 이는 요소 반송파가 연속인 경우와 불연속인 경우를 모두 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0095] 1개 이상의 요소 반송파를 모을 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.

- [0096] 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 자원(즉, 하향링크 요소 반송파)과 상향링크 주파수 자원(즉, 상향링크 요소 반송파)을 의미할 수 있다. 또는 셀은 하향링크 주파수 자원과 선택적인(optional) 상향링크 주파수 자원의 조합(combination)을 의미할 수 있다. 또한, 일반적으로 반송파 집성(CA)을 고려하지 않은 경우, 하나의 셀(cell)은 상향링크 요소 반송파 및 하향링크 요소 반송파가 항상 쌍으로 존재할 수 있다.
- [0097] 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 수신에 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.
- [0098] 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.
- [0099] 비활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 불가능하고, 측정이나 최소 정보의 송신/수신이 가능한 것을 말한다. 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.
- [0100] 셀은 프라이머리 셀(primary cell: PCell)과 세컨더리 셀(secondary cell: SCell), 서빙 셀(serving cell)로 구분될 수 있다.
- [0101] 프라이머리 셀(PCell)은 단말이 기지국과의 최초 연결 확립 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재확립 과정을 수행하는 셀, 또는 핸드오버 과정에서 프라이머리 셀로 지시된 셀을 의미한다.
- [0102] 세컨더리 셀은 RRC 연결이 확립된 후 설정되는 추가적인 무선 자원을 제공하는 셀을 의미한다.
- [0103] 서빙 셀은 반송파 집성이 설정되지 않거나 반송파 집성을 제공할 수 없는

단말인 경우에는 프라이머리 셀로 구성된다. 반송파 집성이 설정된 경우 서빙 셀이라는 용어는 단말에게 설정된 셀을 나타내며 복수로 구성될 수 있다. 복수의 서빙 셀은 프라이머리 셀 및 모든 세컨더리 셀들 중 하나 또는 복수의 셀로 구성된 집합으로 구성될 수 있다.

- [0104] 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(uplink primary component carrier : UL PCC)라 한다.
- [0105] 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(downlink Secondary component carrier : DL SCC)라 하고, 세컨더리 셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(uplink secondary component carrier : UL SCC)라 한다.
- [0106] 프라이머리 셀과 세컨더리 셀은 다음과 같은 특징을 가진다.
- [0107] 첫째, 프라이머리 셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다. 둘째, 프라이머리 셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 세컨더리 셀은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다. 셋째, 프라이머리 셀이 무선링크실패(Radio Link Failure; 이하 RLF)를 경험할 때, RRC 재연결이 트리거링(triggering)된다. 넷째, 프라이머리 셀은 보안키(security key) 변경이나 RACH(Random Access CHannel) 절차와 동반하는 핸드오버 절차에 의해서 변경될 수 있다. 다섯째, NAS(non-access stratum) 정보는 프라이머리 셀을 통해서 수신한다. 여섯째, FDD 시스템의 경우 언제나 프라이머리 셀은 DL PCC와 UL PCC가 쌍(pair)으로 구성된다. 일곱째, 각 단말마다 다른 요소 반송파(CC)가 프라이머리 셀로 설정될 수 있다. 여덟째, 프라이머리 셀은 핸드오버, 셀 선택/셀 재선택 과정을 통해서만 교체될 수 있다. 신규 세컨더리 셀의 추가에 있어서, 전용(dedicated) 세컨더리 셀의 시스템 정보를 전송하는데 RRC 시그널링이 사용될 수 있다.
- [0108] 서빙 셀을 구성하는 요소 반송파는, 하향링크 요소 반송파가 하나의 서빙 셀을 구성할 수도 있고, 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파가 연결 설정되어 하나의 서빙 셀을 구성할 수 있다. 그러나, 하나의 상향링크 요소 반송파만으로는 서빙 셀이 구성되지 않는다.

- [0109] 요소 반송파의 활성화/비활성화는 곧 서빙 셀의 활성화/비활성화의 개념과 동등하다. 예를 들어, 서빙 셀1이 DL CC1으로 구성되어 있다고 가정할 때, 서빙 셀1의 활성화는 DL CC1의 활성화를 의미한다. 만약, 서빙 셀2가 DL CC2와 UL CC2가 연결 설정되어 구성되어 있다고 가정할 때, 서빙 셀2의 활성화는 DL CC2와 UL CC2의 활성화를 의미한다. 이러한 의미에서, 각 요소 반송파는 셀(cell)에 대응될 수 있다.
- [0110] 다중 반송파 시스템은 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)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 하향링크 CC를 통해 전송될 수 있고, UL 그랜트를 포함하는 PDCCH가 전송된 하향링크 CC와 링크된 상향링크 CC가 아닌 다른 상향링크 CC를 통해 PUSCH가 전송될 수 있다. 이처럼 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템에서는 PDCCH가 제어정보를 제공하는 PDSCH/PUSCH가 어떤 DL CC/UL CC를 통하여 전송되는지를 알려주는 반송파 지시자가 필요하다. 이러한 반송파 지시자를 포함하는 필드를 이하에서 반송파 지시 필드(carrier indication field, CIF)라 칭한다.
- [0111] 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 다중 반송파 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 1 내지 3 비트가 확장될 수 있고, PDCCH 구조는 기존의 코딩 방법, 자원 할당 방법(즉, CCE 기반의 자원 맵핑)등을 재사용할 수 있다.
- [0112] 또한, 다중 반송파 시스템에서, 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.
- [0113] 도 9는 단말에게 3개의 서빙 셀이 설정된 상황으로 비대칭적 집성을 예시한다.
- [0114] 도 9를 참조하면, 단말에게 PCell, SCell 1, SCell 2가 설정되어 있다. 그리고, PCell은 DL PCC, UL PCC가 SIB 2에 의해 링크되어 있다. SCell 1은 DL SCC 1과 UL SCC 1이 SIB 2에 의해 링크되어 있다. 반면, SCell 2는 DL SCC 2만 존재한다.
- [0115] 도 10은 도 9의 상황에서, SRS 트리거링 방법의 일 예를 나타낸다.
- [0116] 도 10을 참조하면, 기지국은 PCell의 DL PCC를 통해 PDCCH를 전송한다. 이 PDCCH는 SCell 1의 DL SCC 1에서 전송되는 서브프레임 N의 PDSCH를 스케줄링하면서 동시에 SRS 트리거링 신호를 포함할 수 있다. 이처럼 교차 반송파 스케줄링(cross carrier scheduling)이 수행되는 경우, 종래 기술에 의하면, 단말은 PDSCH를 수신하는 SCell 1의 DL SCC 1에, SIB 2에 의해 링크된, UL SCC

1의 서브프레임 M을 통해 SRS를 전송하도록 규정되어 있다.

- [0117] SIB 2는 시스템 정보(system information) 타입 중 하나이다. 시스템 정보는 시스템 정보 블록(system information block: SIB)을 통해 구성되는데, 각 시스템 정보 블록은 기능에 관련된 파라미터들의 집합을 포함한다. 시스템 정보 블록은 다음과 같은 다양한 타입으로 구분된다.
- [0118] 1. MIB(master information block): MIB는 단말의 네트워크로의 최초 접속(initial access)에 관련된 필수적 파라미터들을 포함하는데, 이러한 파라미터들은 가장 자주 전송되는 제한된 개수의 파라미터들이다. MIB는 PBCH(physical broadcast channel)을 통해 전송될 수 있다.
- [0119] 2. SIB 1: SIB 1는 다른 SIB들의 시간 영역 스케줄링에 관한 정보와 셀 선택에 관련된 파라미터들을 포함한다.
- [0120] 3. SIB 2: SIB 2는 공통 채널 정보를 포함한다. 예를 들어, SIB 2는 상향링크 요소 반송파와 하향링크 요소 반송파 간의 링크 관계를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0121] 상술한 시스템 정보 블록 이외에도 SIB 3 내지 SIB 8 등이 있다. SIB들은 PDSCH를 통해 전송될 수 있다.
- [0122] 즉, 종래 기술에 의하면, PDSCH를 수신한 하향링크 요소 반송파와 SIB 2에 의해 링크된 상향링크 요소 반송파를 통해 SRS를 전송하는 것으로 규정되어 있다.
- [0123] 도 10의 예에서와 같이 각 서빙 셀이 DL CC와 UL CC가 쌍으로 존재하는 경우에는 종래 기술에 의하여도 SRS 전송이 문제되지 않을 수 있다.
- [0124] 도 11은 도 9의 상황에서, SRS 전송이 문제되는 경우를 나타낸다.
- [0125] 도 11을 참조하면, PCell은 DL PCC와 UL PCC로 구성되나, SCell 2는 DL SCC 2만으로 구성된다. 이러한 경우, 기지국이 PCell의 DL PCC의 서브프레임 N에서 PDCCH를 전송할 수 있다. 이 때, 상기 PDCCH가 SCell 2의 DL SCC 2를 스케줄링하면서, 동시에 SRS 트리거링 신호를 포함할 수 있다. 이 때, PDSCH를 수신하는 SCell 2의 DL SCC 2와 SIB 2로 링크된 UL CC가 존재하지 않을 수 있다. 따라서, 단말은 어떠한 서빙 셀의 UL CC를 통해 SRS를 전송해야 할 것인지 문제된다.
- [0126] 이러한 문제는 비단 다중 반송파 시스템에 한정되지 않는다. 예를 들어, 협력 전송(cooperated multi-point transmission/reception: CoMP)에서도 마찬가지로 문제가 발생할 수 있다.
- [0127] 먼저 CoMP에 대한 용어를 정의한다.
- [0128] 이하에서, CA 집합(CA set)은 단말이 집성하는 셀들의 집합을 의미한다. CA 셀(CA cell)은 CA 집합에 속하는 셀을 의미한다.
- [0129] 프라이머리 셀(primary cell: PCell)은 전술한 바와 같이 CA 집합에 속하는 셀들 중에서 하나의 셀을 의미하며, 다음과 같은 속성을 가진다. 즉, 단말이 집성 중인 셀들 중 기지국과 최초로 RRC 연결을 가지는 셀을 의미한다. 단말은 PCell의

하향링크 요소 반송파(DL CC)를 통해 PBCH, 공용 검색 공간에서의 PDCCH 등과 같은 주요한 시스템 정보를 얻는다. 그리고, PCell의 상향링크 요소 반송파를 통해 ACK/NACK, CSI 등을 나르는 PUCCH를 전송할 수 있다. 다시 말해, 상술한 특성을 가지는 셀을 PCell이라 한다.

- [0130] SCell은 단말이 집성하는 셀 들 중에서 PCell이 아닌 셀들을 의미한다.
- [0131] CoMP 집합은 단말이 집성하는 셀 들 중에서 CoMP 동작이 적용되는 셀들을 의미한다. 여기서, CoMP 동작이 적용되는 셀이란, 복수의 기지국이 협력하여 동시에 신호를 전송하는 JT(joint transmission), 협력하는 복수의 기지국 중 스케줄링에 의하여 하나의 기지국이 신호를 전송하는 CS(coordinated scheduling), 동적 셀 선택(dynamic cell selection), 복수의 기지국이 협력하여 빔포밍을 수행하는 CB(coordinated beam forming) 등과 같은 다양한 CoMP 동작에 참여하는 셀 또는 참여할 후보가 되는 셀 등을 의미한다.
- [0132] CoMP 셀이란 CoMP 집합에 포함되는 셀을 의미한다.
- [0133] CoMP 셀 중에서 CoMP PCell이란 CoMP 집합에 속하는 셀 들 중에서 다음과 같은 특징을 가지는 셀을 의미한다. 즉, CoMP PCell은 CoMP 집합 내에서 교차 반송파 스케줄링이 적용되는 경우, CoMP 집합에 속하는 CoMP 셀들에 대한 PDSCH/PUSCH 전송을 스케줄링하는 PDCCH를 전송하는 셀이다. 이러한 CoMP PCell은 상술한 PCell과 동일하게 설정되거나, 또는 RRC 시그널링을 통해 PCell과 별도로 설정될 수 있다.
- [0134] CoMP SCell은 CoMP 집합에 속하는 셀 들 중에서 CoMP PCell이 아닌 셀을 의미한다.
- [0135] 이상의 정의에서 SCell, 또는 CoMP SCell에 포함되는 요소 반송파는 기존에 정의된 반송파와 다른 새로운 타입의 반송파일 수 있다. 즉, 기존의 반송파는 단독으로 단말이 직접 접근(access)할 수 있도록 종래의 규격을 따른다. 예를 들어, 기존의 반송파는 시스템 정보가 전송되는 PBCH, 동기화 채널, CRS(common reference signal), 공통 제어 채널들이 기존의 규격에 따라 존재하는 것을 전제한다. 그러나, 본 발명에서 SCell, CoMP SCell에 사용되는 요소 반송파는 반드시 기존의 반송파와 동일한 반송파에 한정되지 않는다. 즉, 기존의 단말은 동기화 채널, CRS 등이 존재하지 않으므로 인식할 수 없으나 개선된 단말(advanced UE)은 인식할 수 있는 새로운 타입의 반송파이어도 무방하다. RRC 연결이 이미 확립된 상태에서 반송파 집성에 의해 SCell이 사용되는 경우 PBCH, 동기화 채널 등은 불필요한 채널이 될 수 있으므로 주파수 자원의 효율적인 사용에 제약이 될 수 있기 때문이다.
- [0136] 도 12는 본 발명이 적용될 수 있는 CoMP 시스템을 나타낸다. 도 12에서 서빙 기지국이 사용하는 셀 및 협력 기지국이 사용하는 셀이 CoMP 집합이고, 서빙 기지국이 사용하는 셀은 CoMP PCell, 협력 기지국이 사용하는 셀은 CoMP SCell일 수 있다.
- [0137] 도 12를 참조하면, 단말 1은 서빙 기지국(Serving eNB) 내의 커버리지에

존재하면서 동시에 협력 기지국(Coordinating eNB)의 커버리지 내에도 존재한다. 즉, 단말 1은 서빙 기지국의 커버리지 외곽에 존재할 수 있다. 서빙 기지국이 사용하는 반송파와 협력 기지국이 사용하는 반송파는 동일 주파수 대역을 가질 수도 있고 서로 다른 주파수 대역을 가질 수도 있다. 각 기지국이 사용하는 반송파는 CIF(carrier indication field)에 의해 식별될 수 있다.

- [0138] 단말 1은 서빙 기지국으로부터 PDCCH를 수신하고, 상기 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 서빙 기지국 또는 협력 기지국으로부터 선택적으로 또는 동시에 수신할 수 있다. 이 때, 상기 PDCCH에 SRS 트리거링 신호가 존재하는 경우, 단말 1이 어느 UL CC를 통해 SRS를 전송하여야 할 것인지가 문제될 수 있다.
- [0139]
- [0140] 상술한 바와 같이, 반송파 집성 상황에서, PDCCH를 통해 스케줄링 받는 PDSCH가 전송되는 DL CC에 SIB 2로 링크되는 UL CC가 없는 경우, 또는 CoMP 상황에서 일부 CoMP 셀에 대해 PDSCH가 전송되는 DL CC에 대하여 SIB 2로 링크되는 UL CC가 있다고 하여도 SRS를 전송해야 하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않는 경우 등이 문제된다.
- [0141] 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명에서는 비주기적 SRS를 전송할 UL CC는 특정 UL CC(또는 특정 UL CC 그룹)으로 미리 정해질 수 있다. 예를 들어, 상기 특정 UL CC는 단말이 시스템 정보를 수신하거나 PUCCH를 전송하도록 설정된 CC일 수 있다. 즉, PCell의 UL PCC를 통해 항상 SRS를 전송하는 것으로 미리 정할 수 있다.
- [0142] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 SRS 전송 방법을 나타낸다.
- [0143] 도 13을 참조하면, 기지국 #N은 DL CC #1, UL CC #1을 사용하고, 기지국 #M은 DL CC #2, UL CC #2를 사용한다고 가정한다. 이 때, 기지국 #N과 기지국 #M은 CoMP 동작을 수행하는 기지국들이다.
- [0144] 기지국 #N은 DL CC #2의 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH #1을 통해 SRS를 트리거링할 수 있다(S110). 이 때, PDCCH #1은 DL CC #1을 통해 전송될 수 있다.
- [0145] 기지국 #M은 DL CC #2를 통해 PDSCH를 전송한다(S120).
- [0146] 단말은 미리 정해진 UL CC #1을 통해 SRS를 전송한다(S130). 이 경우, DL CC #1은 DL PCC이고, UL CC #1은 UL PCC일 수 있다.
- [0147]
- [0148] 또는, PDCCH를 통해 스케줄링 받는 PDSCH가 전송되는 DL CC에 SIB 2로 링크되는 UL CC가 없거나 또는 SIB 2로 링크되는 UL CC가 있다고 하여도 SRS를 전송해야 하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않는 경우, 해당 PDCCH에 의해 트리거링된 비주기적 SRS를 전송할 UL CC는 단말 특정적 RRC 시그널링을 통해 지시되는 UL CC 또는 UL CC 집합을 사용할 수도 있다. 이러한 방법은 RRC 시그널링에 의한 오버헤드가 존재하나 유연한 설정이 가능한 장점이 있다.

- [0149] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말의 SRS 전송 방법을 나타낸다. 이 때, 단말은 DL CC#1, UL CC#1로 구성된 서빙 셀 #1, DL CC #2로만 구성된 서빙 셀 #2가 설정된 경우라고 가정한다.
- [0150] 도 14를 참조하면, 기지국은 RRC 신호로 SRS를 전송할 반송파를 지시한다(S210). RRC 신호는 DL CC #1을 통해 전송될 수 있다. RRC 신호는 SRS를 전송할 반송파 뿐만 아니라 상기 반송파를 통해 SRS를 전송할 수 있는 시간 정보도 포함할 수 있다. 즉, 상기 시간 정보에 의하여 특정되는 시간 구간 동안만 상기 반송파를 통해 SRS를 전송하도록 설정할 수도 있다. RRC 신호에 포함된 SRS를 전송할 반송파를 지시하는 정보 및 시간 정보는 단말 특정한 값을 가질 수 있다.
- [0151] 기지국은 DL CC #2의 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 통해 SRS를 트리거링할 수 있다(S220). 상기 PDCCH는 DL CC #1을 통해 전송될 수 있다.
- [0152] 단말은 RRC 신호로 설정된 UL CC를 통해 SRS를 전송한다(S230). 예를 들어, RRC 신호에서 SRS를 전송할 반송파를 UL CC#1으로 지시한 경우, 단말은 PDSCH를 DL CC #2를 통해 수신하였으나 SRS는 UL CC#1을 통해 전송할 수 있다. 따라서, 비록 DL CC #2에 링크된 UL CC가 존재하지 않아도 단말은 SRS를 전송할 수 있다. 또한, DL CC #2에 링크된 UL CC가 존재하나 SRS를 전송할 서브프레임에서 상향링크 전송이 존재하지 않는 경우에도 단말은 SRS를 전송할 수 있다.
- [0153] 상술한 방법 이외에도 다음과 같은 방법을 적용하여 SRS를 전송하도록 할 수 있다.
- [0154] PDCCH를 통해 스케줄링 받는 PDSCH를 수신한 DL CC에 SIB 2로 링크된 UL CC가 없거나, 또는 SIB 2로 링크된 UL CC가 있더라도 해당 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않은 경우, 단말이 설정 받은 전체 UL CC를 통해 SRS를 전송하게 할 수 있다. 만약, UL CC 별로 활성화/비활성화 상태가 다를 경우에는 활성화된 UL CC만을 이용하여 SRS를 전송할 수 있다.
- [0155] 또는, 비주기적 SRS는 교차 반송파 스케줄링의 경우, SRS 트리거링 신호를 포함하는 PDCCH를 전송하는 DL CC와 SIB 2로 링크된 UL CC를 통해 전송하도록 할 수도 있다. 예를 들어, 상기 도 9의 예에서, 교차 반송파 스케줄링의 경우, DL PCC가 PDCCH가 전송되는 DL CC로 설정될 수 있다. 이 경우, DL PCC에 SIB 2로 링크된 UL PCC가 항상 존재하므로 UL PCC를 통해 SRS를 전송할 수 있다.
- [0156] 그리고, 비교차 반송파 스케줄링의 경우 SCell 2의 DL SCC 2를 통해 PDCCH가 전송되는데, 이 때, DL SCC 2에 SIB 2로 링크된 UL CC는 존재하지 않는다. 따라서, 이러한 DL SCC 2에서 전송되는 PDCCH에는 비주기적 SRS를 트리거링하는 신호를 포함하지 않도록 하거나, 포함하더라도 단말이 SRS를 전송하지 않는 것으로 정할 수 있다.
- [0157] 또는, SIB 2로 링크된 UL CC가 존재하지 않는 DL CC로 전송되는 PDSCH를

스케줄링하는 PDCCH는 교차 반송파 스케줄링에 사용되는 것이라도 비주기적 SRS를 트리거링하는 신호를 포함하지 않도록 할 수 있다. 또는 상기 PDCCH에 비주기적 SRS를 트리거링하는 신호를 포함하더라도 단말은 SRS 전송을 하지 않고 무시할 수 있다.

[0158] 상술한 방법을 통해, 단말은 PDCCH를 통해 스케줄링 받는 PDSCH가 전송되는 DL CC에 SIB 2로 링크되는 UL CC가 없거나 또는 SIB 2로 링크되는 UL CC가 있다고 하여도 SRS를 전송해야 하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않는 경우에도 SRS를 전송할 수 있다. 기지국은 SRS를 측정하여 상향링크 채널 품질을 추정할 수 있고 그 결과를 이용하여 스케줄링을 수행할 수 있다. 그 결과 시스템의 성능 및 효율이 증가된다.

[0159] 도 15는 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.

[0160] 기지국(100)은 프로세서(processor, 110), 메모리(memory, 120) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 130)를 포함한다. 프로세서(110)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 예를 들어, 프로세서(110)는 RRC 신호를 통해 단말이 SRS를 전송할 반송파를 지시하고, 상기 반송파가 적용될 수 있는 시간 정보를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 단말이 전송한 SRS를 측정하여 상향링크 채널 품질을 계산하고 스케줄링을 수행할 수 있다. 메모리(120)는 프로세서(110)와 연결되어, 프로세서(110)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(130)는 프로세서(110)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[0161] 단말(200)은 프로세서(210), 메모리(220) 및 RF부(230)를 포함한다. 프로세서(210)는 상술한 기능, 과정 및 방법을 수행한다. 예를 들어, 프로세서(210)는 RRC 신호를 통해 SRS를 전송할 반송파 정보, 시간 정보를 수신하고, 해당 반송파를 통해 SRS를 전송할 수 있다. 또한, 경우에 따라 PDCCH에 포함된 SRS 트리거링 신호를 무시하고 SRS를 전송하지 않을 수도 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(210)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(220)는 프로세서(210)와 연결되어, 프로세서(210)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(230)는 프로세서(210)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[0162] 프로세서(110,210)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 도 7의 OFDM 전송기 및 OFDM 수신기는 프로세서(110,210) 내에 구현될 수 있다. 메모리(120,220)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(130,230)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(120,220)에 저장되고, 프로세서(110,210)에 의해 실행될

수 있다. 메모리(120,220)는 프로세서(110,210) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(110,210)와 연결될 수 있다.

- [0163] 이상 본 발명에 대하여 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시켜 실시할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 상술한 실시예에 한정되지 않고, 본 발명은 이하의 특허청구범위의 범위 내의 모든 실시예들을 포함한다고 할 것이다.

청구범위

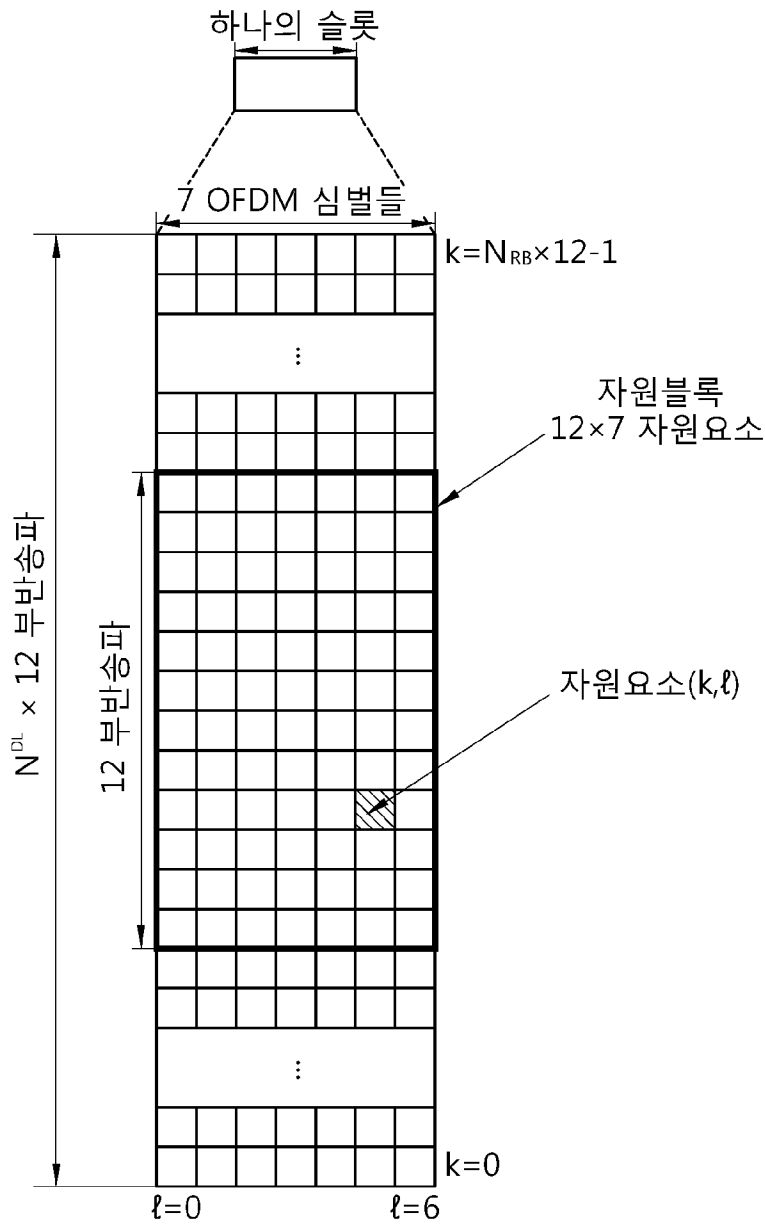
- [청구항 1] 단말의 사운딩 참조신호 전송방법에 있어서,
 사운딩 참조신호를 전송할 반송파를 지시하는 반송파 정보를 수신하는 단계;
 제1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단계; 및
 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 상기 반송파 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 링크된 상향링크 요소 반송파가 존재하지 않는 하향링크 요소 반송파인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 제1 상향링크 요소 반송파와 링크된 하향링크 요소 반송파이고,
 상기 제1 상향링크 요소 반송파는 상기 사운딩 참조 신호를 전송하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 서빙 기지국으로부터 상기 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH(physical downlink control channel)을 수신하는 단계를 더 포함하되,
 상기 PDSCH는 상기 서빙 기지국과 협력 전송하는 협력 기지국으로부터 수신하고, 상기 사운딩 참조 신호는 상기 서빙 기지국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 PDCCH는 상기 사운딩 참조 신호 전송을 트리거링하는 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 반송파 정보는 RRC(radio resource control) 신호를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 단말의 사운딩 참조신호 전송방법에 있어서,
 제1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단계; 및
 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 미리 정해진 상향링크 요소 반송파인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 상기 단말이

- 기지국과 최초 연결 확립 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재확립 과정을 수행하는 프라이머리 셀에 포함되는 상향링크 요소 반송파인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 무선신호를 송수신하는 RF부; 및
상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 사운딩 참조신호를 전송할 반송파를 지시하는 반송파 정보를 수신하고, 제1 하향링크 요소 반송파를 통해 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하고, 제2 상향링크 요소 반송파를 통해 사운딩 참조 신호를 전송하는 단계를 포함하되, 상기 제2 상향링크 요소 반송파는 상기 반송파 정보에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 링크된 상향링크 요소 반송파가 존재하지 않는 하향링크 요소 반송파인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서, 상기 제1 하향링크 요소 반송파는 시스템 정보에 의하여 제1 상향링크 요소 반송파와 링크된 하향링크 요소 반송파이고,
상기 제1 상향링크 요소 반송파는 상기 사운딩 참조 신호를 전송하는 서브프레임에서 상향링크 전송이 설정되지 않는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 제 9 항에 있어서, 상기 프로세서는 서빙 기지국으로부터 상기 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH(physical downlink control channel)을 더 수신하되,
상기 PDSCH는 상기 서빙 기지국과 협력 전송하는 협력 기지국으로부터 수신하고, 상기 사운딩 참조 신호는 상기 서빙 기지국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서, 상기 PDCCH는 상기 사운딩 참조 신호 전송을 트리거링하는 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서, 상기 반송파 정보는 RRC(radio resource control) 신호를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.

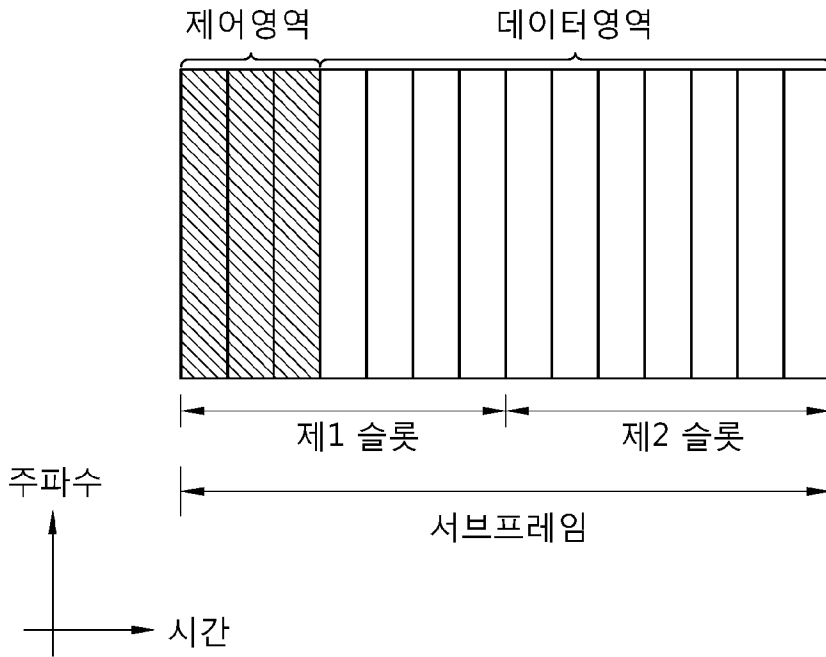
[Fig. 1]



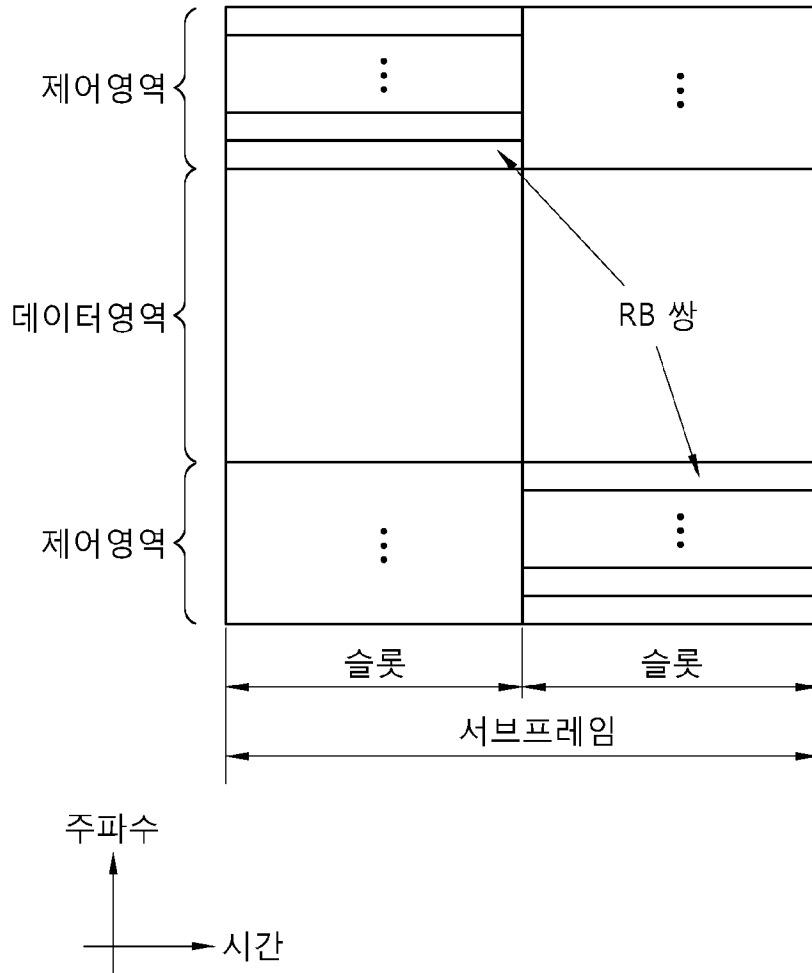
[Fig. 2]



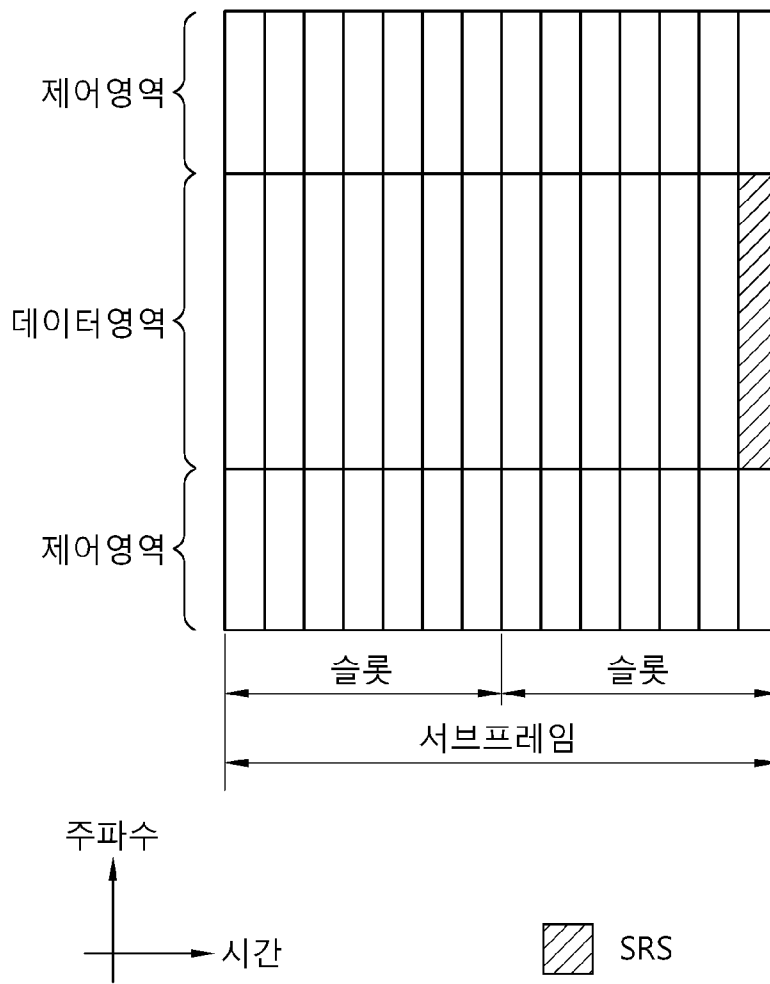
[Fig. 3]



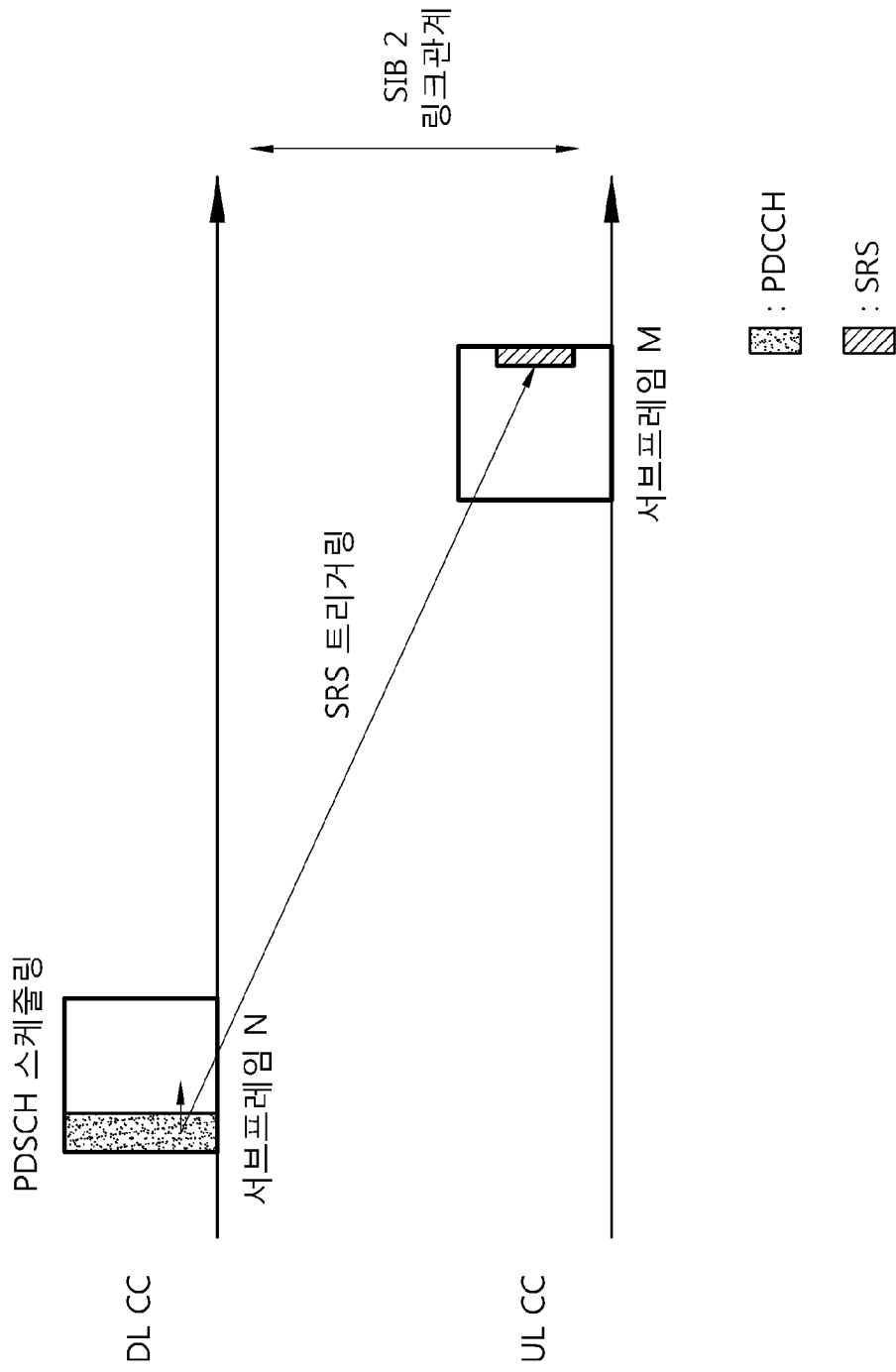
[Fig. 4]



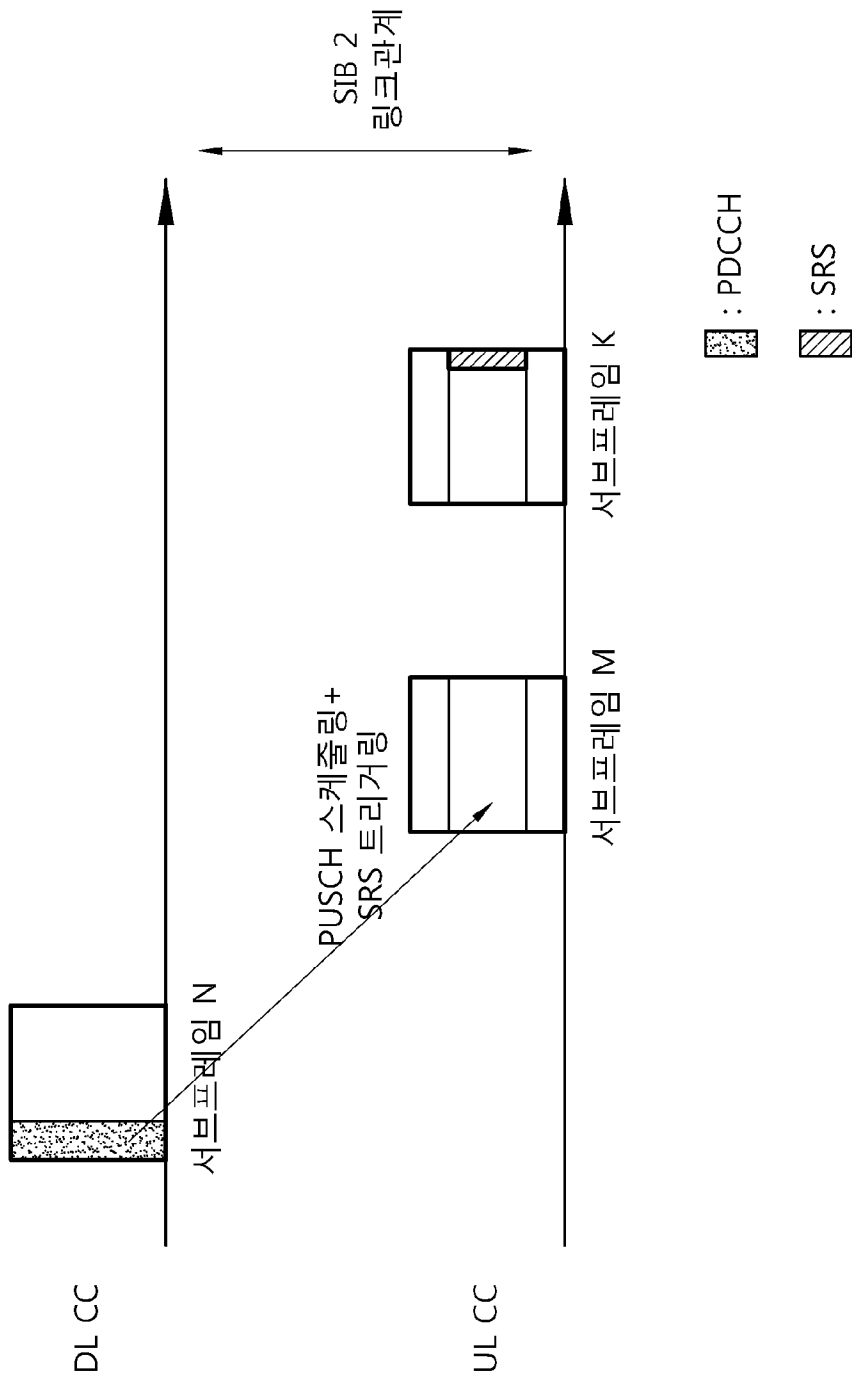
[Fig. 5]



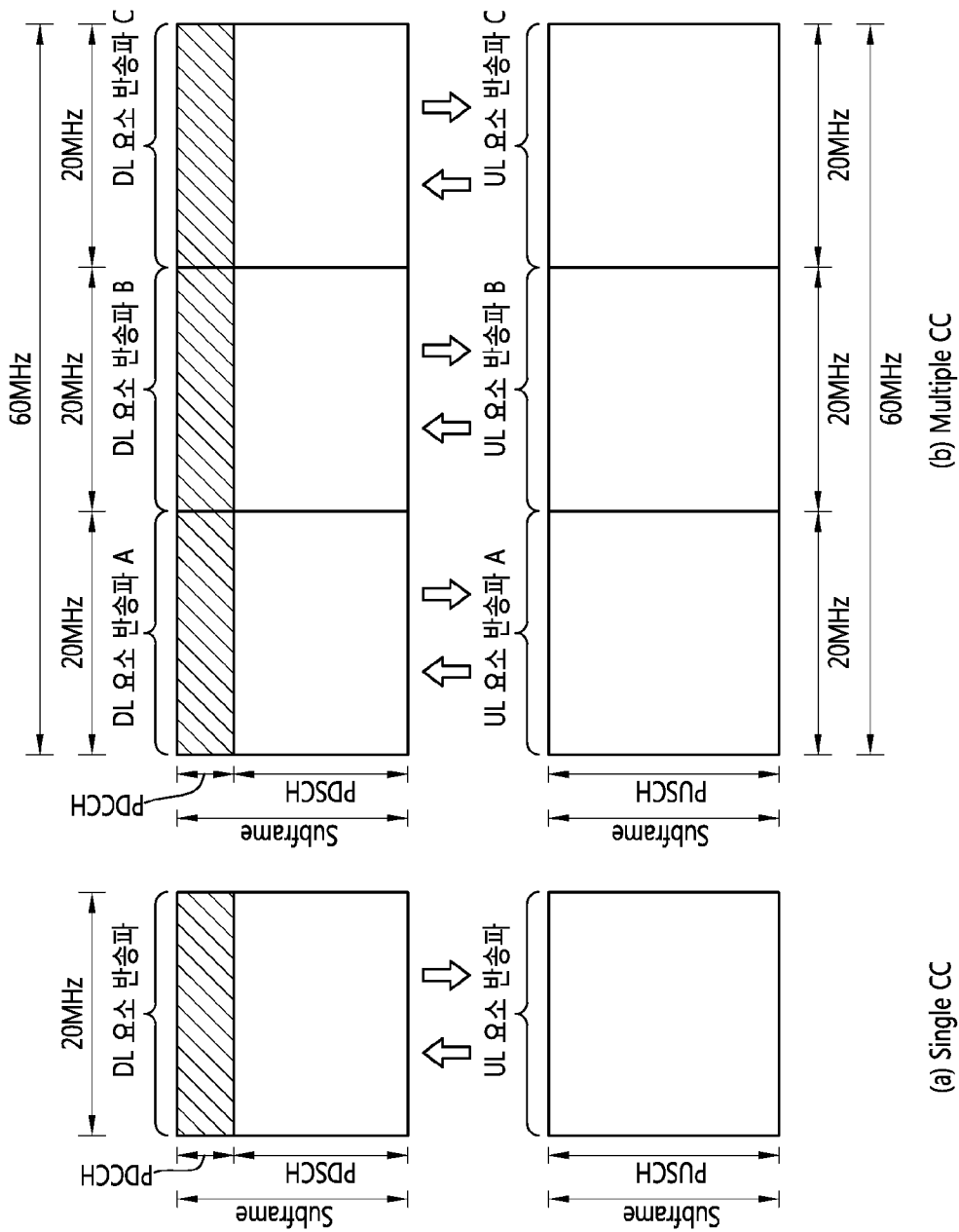
[Fig. 6]



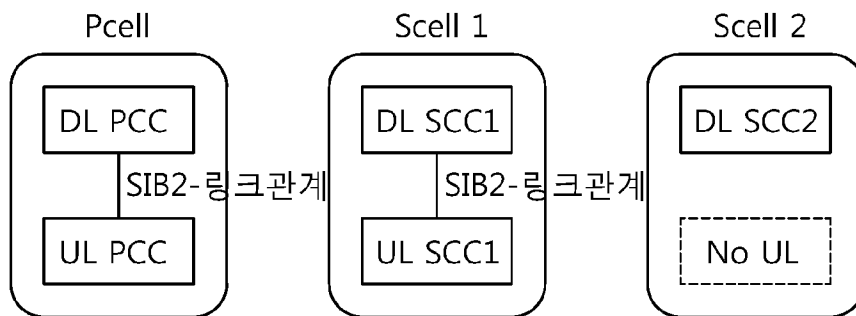
[Fig. 7]



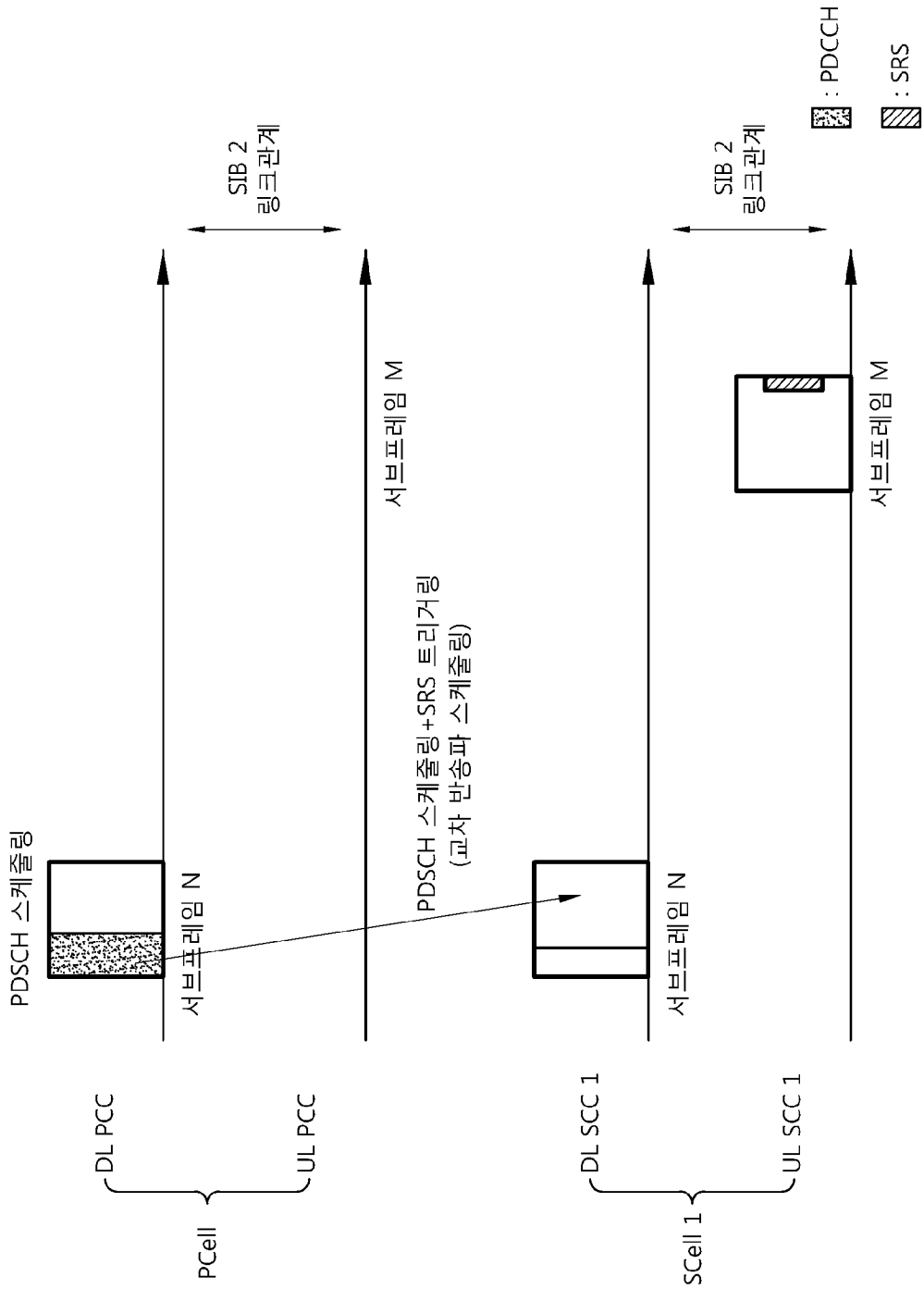
[Fig. 8]



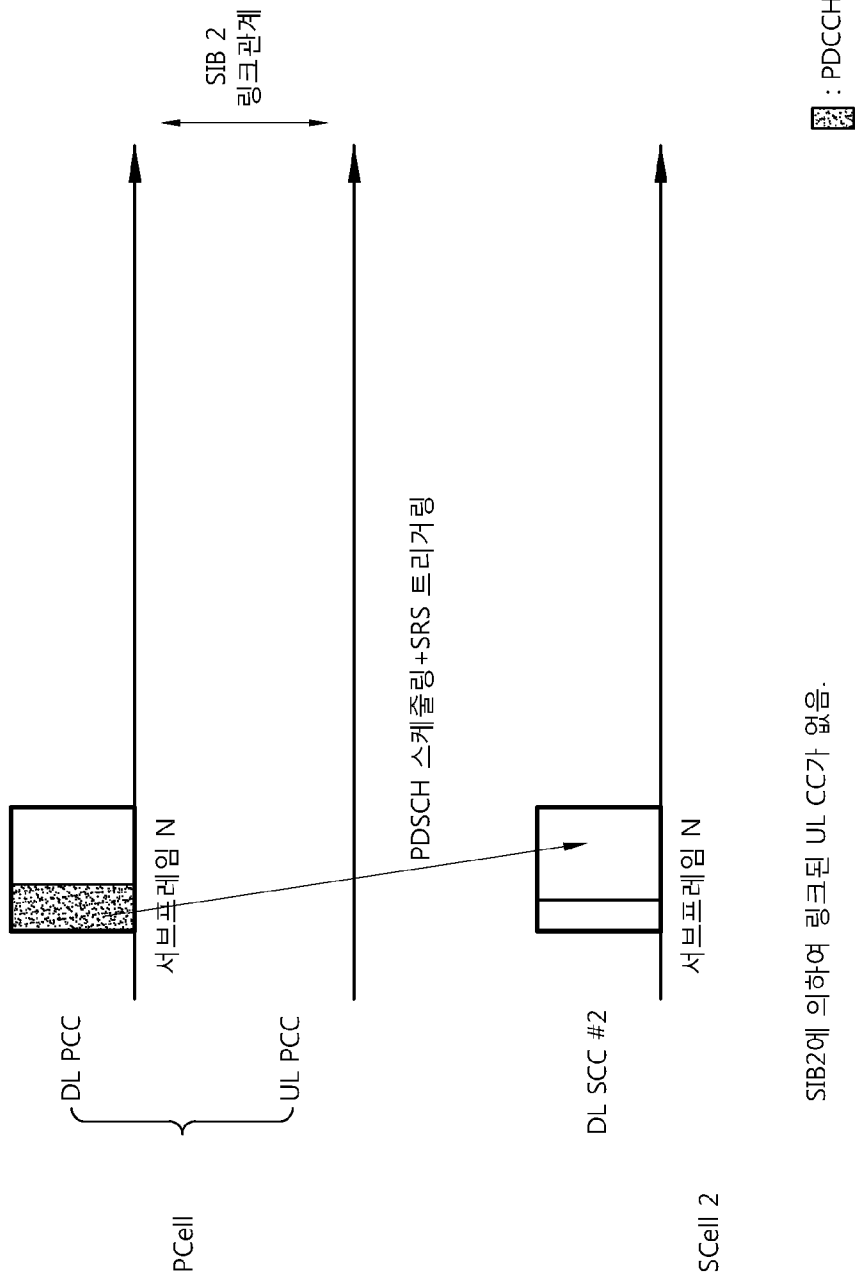
[Fig. 9]



[Fig. 10]



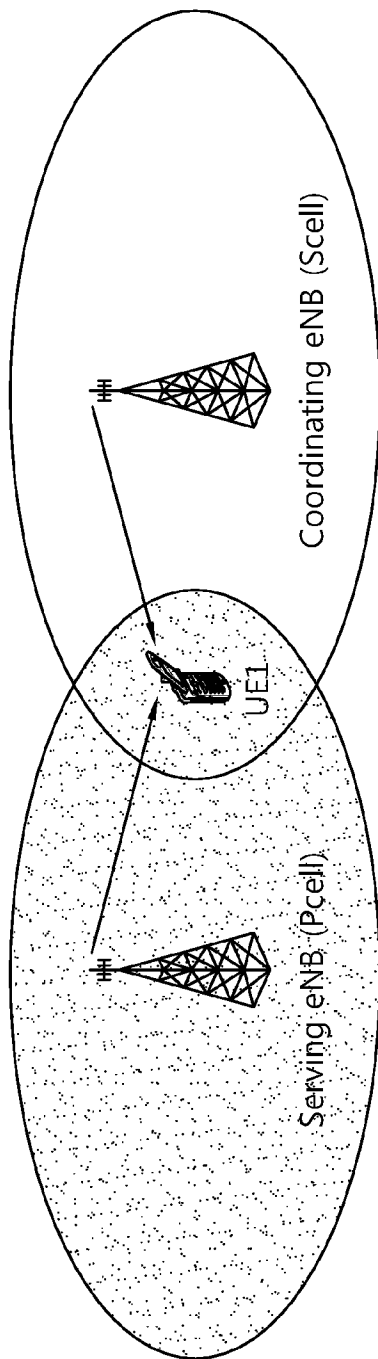
[Fig. 11]



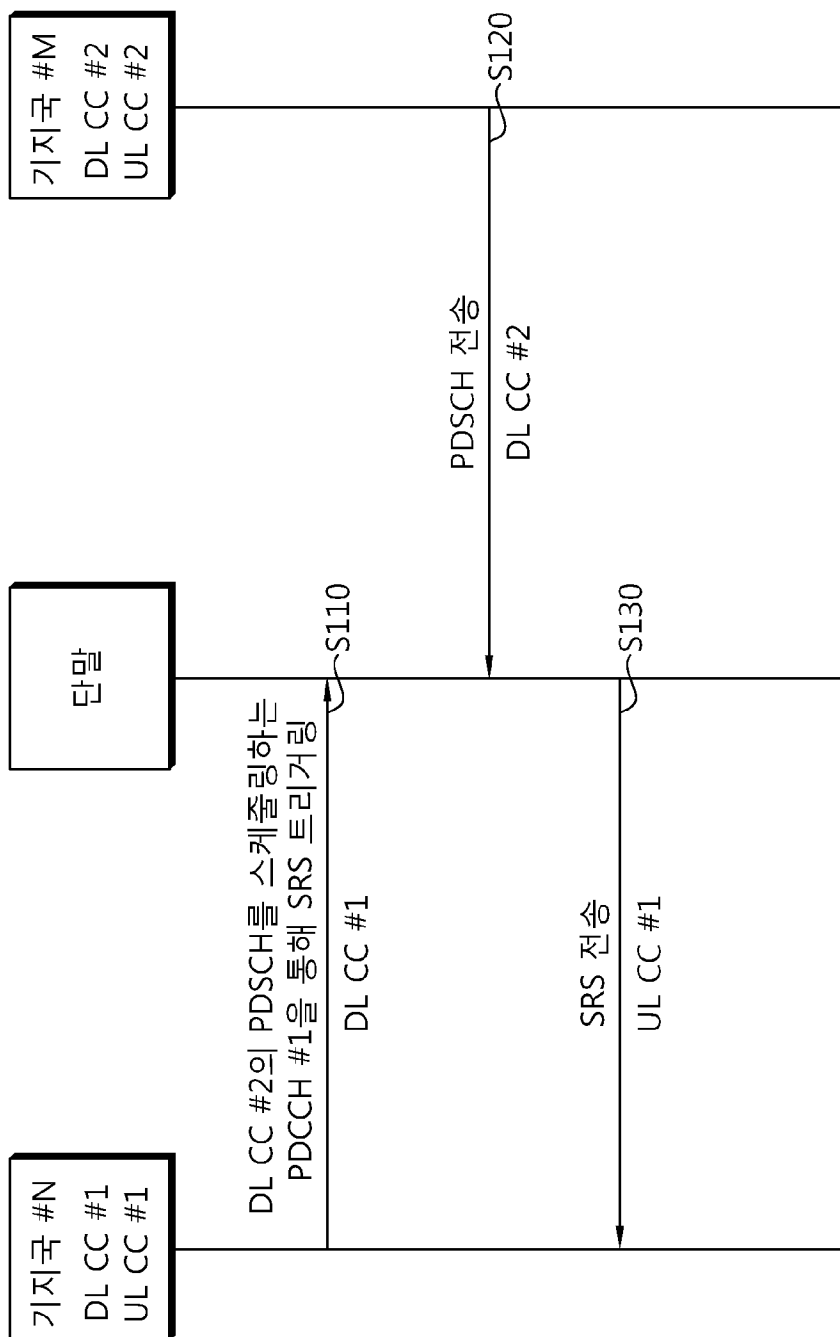
SIB2에 의하여 링크된 UL CC가 없음.

☐ : PDCCH

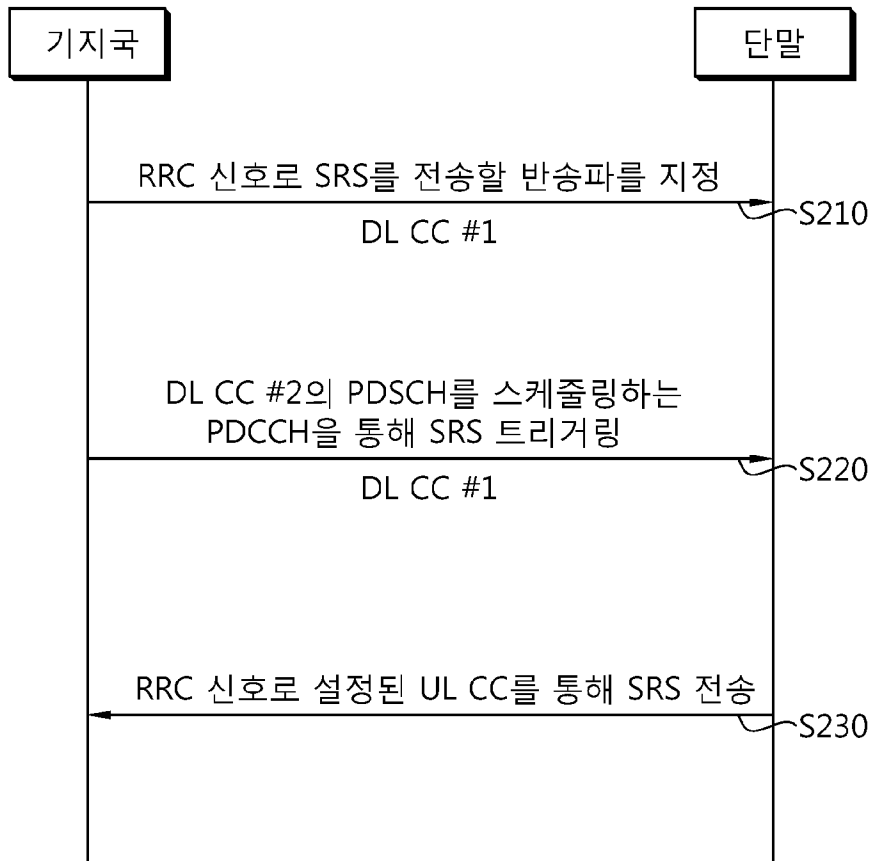
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

