

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 2월 21일 (21.02.2013)



(10) 국제공개번호  
WO 2013/025058 A2

- (51) 국제특허분류:  
H04J 11/00 (2006.01) H04W 52/36 (2009.01)  
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/006514
- (22) 국제출원일: 2012년 8월 16일 (16.08.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
61/524,751 2011년 8월 17일 (17.08.2011) US  
61/525,205 2011년 8월 19일 (19.08.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김학성 (KIM, Hak-seong) [KR/KR]; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul) [KR/KR]; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 양석철 (YANG, Suckchel) [KR/KR]; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 김기준 (KIM, Kijun) [KR/KR]; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1

동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 김병훈 (KIM, Byoungsoon) [KR/KR]; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 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, 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.

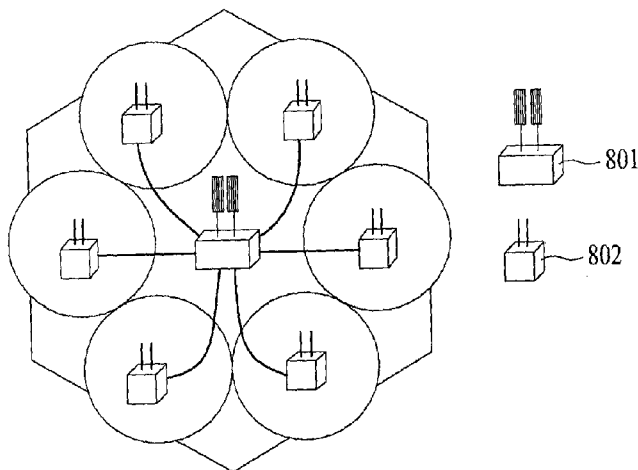
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING SOUNDING REFERENCE SIGNAL IN BASE STATION COOPERATIVE WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 기지국 협력 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법 및 이를 위한 장치

[도 5]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for a terminal transmitting a sounding reference signal in a wireless communication system. More particularly, the method comprises the steps of: receiving from a network at least one first transmission power offset value of the sounding reference signal for a first cell; deciding transmission power of the sounding reference signal for the first cell, based on transmission power for an uplink data channel for a second cell and the at least one transmission power offset value; and transmitting the sounding reference signal for the first cell to the first cell.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에서 단말이 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 상기 방법은, 네트워크로부터 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값을 수신하는 단계; 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력 및 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하는 단계; 및 상기 제 1 셀로 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

WO 2013/025058 A2

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **공개:**

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

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

기지국 협력 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법 및 이를 위한 장치

## 5 【기술분야】

본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 기지국 협력 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

## 【배경기술】

10 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division  
15 multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【기술적 과제】

20 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.

본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【기술적 해결방법】

5           본 발명의 일 양상인, 무선 통신 시스템에서 단말이 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법은, 네트워크로부터 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값을 수신하는 단계; 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하는 단계; 및 상기 제 1  
10       셀로 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 방법은 상기 네트워크로부터 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 제 2 송신 전력 오프셋 값을 수신하는 단계; 상기 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 제 2 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기  
15       제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하는 단계; 및 상기 제 2 셀로 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다. 이 경우, 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호는 비주기적 사운딩 참조 신호이고, 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호는 주기적 사운딩 참조 신호인 것을 특징으로 한다.

20           보다 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋은 RRC (Radio Resource Control) 계층 신호를 통하여 수신하는 것을 특징으로 하며, 이 경우 상기

방법은 상기 제 2 셀로부터 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지는 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값들 중 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력에 적용할 오프셋 값의 지시자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- 5            한편, 본 발명의 다른 양상인 무선 통신 시스템에서의 단말 장치는, 네트워크로부터 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값을 수신하기 위한 수신 모듈; 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하기 위한 프로세서; 및 상기
- 10    제 1 셀로 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하기 위한 송신 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 수신 모듈은 상기 네트워크로부터 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 제 2 송신 전력 오프셋 값을 더 수신하고, 상기 프로세서는 상기 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 제 2 송신 전력 오프셋

15    값에 기반하여, 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하며, 상기 송신 모듈은 상기 제 2 셀로 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 것을 특징으로 한다.

나아가, 상기 수신 모듈은 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋을 RRC (Radio Resource Control) 계층 신호를 통하여 수신하는 것을 특징으로 하고, 상기

20    수신 모듈은 상기 제 2 셀로부터 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지를 수신하며, 상기 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지는 상기 적어도 하나의

제 1 송신 전력 오프셋 값들 중 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력에 적용할 오프셋 값의 지시자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**【유리한 효과】**

본 발명에 의하면, 기지국 협력 무선 통신 시스템에서 단말은 사운딩 참조 신호를 보다 효율적으로 송신할 수 있다.

본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**【도면의 간단한 설명】**

10 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

도 1은 무선 통신 시스템의 일례인 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.

15 도 2a는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.

도 2b는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

도 3은 하향링크 프레임의 구조를 나타낸다.

도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

20 도 5는 CoMP 기법이 적용될 수 있는 이중 네트워크의 구성을 예시하는 도면이다.

도 6은 본 발명에 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

## 【발명을 실시를 위한 형태】

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 접속 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 802.16 (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)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.

설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해

정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

도 1은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인  
5 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 단계 S101에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secundary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리방송채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를  
10 확인할 수 있다.

15 초기 셀 탐색을 마친 단말은 단계 S102에서 물리 하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리하향링크제어채널 정보에 따른 물리하향링크공유 채널(Physical Downlink Control Channel, PDSCH)을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.

이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S103 내지 단계  
20 S106과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리임의접속채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해



프리앰블(preamble)을 전송하고(S103), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 경쟁 기반 임의 접속의 경우 추가적인 물리임의접속채널의 전송(S105) 및 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 수신(S106)과 같은 충돌해결절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널/물리하향링크공유채널 수신(S107) 및 물리상향링크공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S108)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. 본 명세서에서, HARQ ACK/NACK은 간단히 HARQ-ACK 혹은 ACK/NACK(A/N)으로 지칭된다. HARQ-ACK은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 및 NACK/DTX 중 적어도 하나를 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

도 2a는 무선 프레임의 구조를 예시한다. 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신

시스템에서, 상향링크/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2의 무선 프레임 구조를 지원한다.

도 2a의 (a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)라 한다. 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA 를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장된 CP(extended CP)와 표준 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 표준 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM

심볼의 수는 표준 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.

- 5           표준 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 최대 3 개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

- 도 2a의 (b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선  
10 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 2개의 슬롯을 포함하는 4개의 일반 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period, GP) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)을 포함하는 특별 서브프레임(special subframe)으로 구성된다.

- 상기 특별 서브프레임에서, DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는  
15 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 즉, DwPTS는 하향링크 전송으로, UpPTS는 상향링크 전송으로 사용되며, 특히 UpPTS는 PRACH 프리앰블이나 사운드링 참조 신호 전송의 용도로 활용된다. 또한, 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

- 20           상기 특별 서브프레임에 관하여 현재 3GPP 표준 문서에서는 아래 표 1과 같이

설정을 정의하고 있다. 표 1에서  $T_s = 1/(15000 \times 2048)$  인 경우 DwPTS와 UpPTS를 나타내며, 나머지 영역이 보호구간으로 설정된다.

【표 1】

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-

5 한편, 타입 2 무선 프레임의 구조, 즉 TDD 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정(UL/DL configuration)은 아래의 표 2와 같다.

【표 2】

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

상기 표 2에서 D는 하향링크 서브프레임, U는 상향링크 서브프레임을

지시하며, S는 상기 특별 서브프레임을 의미한다. 또한, 상기 표 2는 각각의 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정에서 하향링크-상향링크 스위칭 주기 역시 나타나있다.

상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

도 2b는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

도 2b를 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함한다. 하나의 하향링크 슬롯은 7(6)개의 OFDM 심볼을 포함하고 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 부반송파를 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각 요소(element)는 자원 요소(Resource Element, RE)로 지칭된다. 하나의 RB는 12×7(6)개의 RE를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 RB의 개수  $N_{RB}$ 는 하향링크 전송 대역에 의존한다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일하되, OFDM 심볼이 SC-FDMA 심볼로 대체된다.

도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

도 3을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 대응한다. 남은 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다. LTE에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다. PCFICH는

서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.

- 5 PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭한다. DCI는 단말 또는 단말 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI는 상향/하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령 등을 포함한다.

- PDCCH는 하향링크 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷  
10 및 자원 할당 정보, 상향링크 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 페이징 채널(paging channel, PCH) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 단말 그룹 내의 개별 단말들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다.
- 15 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE는 PDCCH에 무선 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. PDCCH의 포맷 및  
20 PDCCH 비트의 개수는 CCE의 개수에 따라 결정된다. 기지국은 단말에게 전송될 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 추가한다.

CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것일 경우, 해당 단말의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system Information block, SIC))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system Information RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다.

도 4는 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

도 4를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다. 데이터 영역은 PUSCH를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는데 사용된다. 제어 영역은 PUCCH를 포함하고 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. PUCCH는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호핑한다.

PUCCH는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.

- SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.
- HARQ ACK/NACK: PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷에 대한 응답 신호이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크

코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 1비트가 전송되고, 두 개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 2비트가 전송된다.

- CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), PTI(Precoding 타입 Indicator) 등을 포함한다. 서브프레임 당 20비트가 사용된다.

단말이 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA의 개수에 의존한다. 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA는 서브프레임에서 참조 신호 전송을 위한 SC-FDMA 심볼을 제외하고 남은 SC-FDMA 심볼을 의미하고, 사운딩 참조 신호가 설정된 서브프레임의 경우 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼도 제외된다. 참조 신호는 PUCCH의 코히어런트 검출에 사용된다.

한편, 차세대 이동통신 시스템의 표준인 LTE-A 시스템에서는 데이터 전송률 향상을 위해 기존 표준에서는 지원되지 않았던 CoMP(Coordinated Multi Point) 전송 방식을 지원할 것으로 예상된다. 여기서, CoMP 전송 방식은 음영 지역에 있는 단말 및 기지국(셀 또는 섹터) 간의 통신성능을 향상시키기 위해 2개 이상의 기지국 혹은 셀이 서로 협력하여 단말과 통신하기 위한 전송 방식을 말한다.

CoMP 전송 방식은 데이터 공유를 통한 협력적 MIMO 형태의 조인트 프로세싱(CoMP-Joint Processing, CoMP-JP) 및 협력 스케줄링/빔포밍(CoMP-Coordinated Scheduling/beamforming, CoMP-CS/CB) 방식으로 구분할 수 있다.



하향링크의 경우 조인트 프로세싱(CoMP-JP) 방식에서, 단말은 CoMP전송  
 방식을 수행하는 각 기지국으로부터 데이터를 순간적으로 동시에 수신할 수 있으며,  
 각 기지국으로부터의 수신한 신호를 결합하여 수신 성능을 향상시킬 수 있다  
 (Joint Transmission; JT). 또한, CoMP전송 방식을 수행하는 기지국들 중 하나가  
 5 특정 시점에 상기 단말로 데이터를 전송하는 방법도 고려할 수 있다 (DPS; Dynamic  
 Point Selection). 이와 달리, 협력 스케줄링/빔포밍 방식(CoMP-CS/CB)에서, 단말은  
 빔포밍을 통해 데이터를 순간적으로 하나의 기지국, 즉 서빙 기지국을 통해서  
 수신할 수 있다.

상향링크의 경우 조인트 프로세싱(CoMP-JP) 방식에서, 각 기지국은  
 10 단말로부터 PUSCH 신호를 동시에 수신할 수 있다 (Joint Reception; JR). 이와 달리,  
 협력 스케줄링/빔포밍 방식(CoMP-CS/CB)에서, 하나의 기지국만이 PUSCH를  
 수신하는데 이때 협력 스케줄링/빔포밍 방식을 사용하기로 하는 결정은 협력  
 셀(혹은 기지국)들에 의해 결정된다.

한편, CoMP 기법은 마크로 eNB로만 구성된 동종 네트워크뿐만 아니라, 이중  
 15 네트워크 간에도 적용될 수 있다.

도 5는 CoMP 기법이 적용될 수 있는 이중 네트워크의 구성을 예시하는  
 도면이다. 특히, 도 5에서 마크로 eNB(501)과 상대적으로 적은 송신 전력으로  
 신호를 송수신하는 RRH(radio remote head) 등(502)으로 구성된 네트워크를 도시하고  
 있다. 여기서 마크로 eNB의 커버리지 내에 위치한 피코 eNB 또는 RRH는 마크로  
 20 eNB과 광 케이블 등으로 연결될 수 있다. 또한, RRH는 마이크로 eNB로도 지칭할 수  
 있다.

도 5를 참조하면, RRH와 같은 마이크로 eNB의 송신 전력은 매크로 eNB의 송신 전력에 비해 상대적으로 낮기 때문에, 각 RRH의 커버리지는 매크로 eNB의 커버리지에 비하여 상대적으로 작다는 것을 알 수 있다.

이와 같은 CoMP 시나리오에서 추구하고자 하는 바는 기존의 매크로 eNB만 존재하는 시스템에 대비 추가된 RRH들을 통해 특정 지역의 커버리지 홀(coverage hole)을 커버하거나, RRH와 매크로 eNB를 포함하는 다수의 전송 포인트(TP)들을 활용하여 서로 간의 협조적인 전송을 통해 전체적인 시스템 쓰루풋(throughput)이 증대되는 이득을 기대할 수 있다.

한편, 도 5에서 RRH들은 두 가지로 분류될 수 있으며, 하나는 각 RRH들이 모두 매크로 eNB와 다른 셀 식별자(cell-ID)를 부여 받은 경우로서 각 RRH들을 또 다른 소형 셀로 간주할 수 있는 경우이고, 또 하나는 각 RRH들이 모두 매크로 eNB와 동일한 셀 식별자를 가지고 동작하는 경우이다.

각 RRH와 매크로 eNB가 다른 셀 식별자를 부여 받은 경우, 이들은 단말에게 독립적인 셀로 인식된다. 이때 각 셀의 경계에 위치한 단말은 인접 셀로부터 심한 간섭을 받게 되는 데, 이러한 간섭 효과를 줄이고 전송률을 높이고자 다양한 CoMP 기법이 제안되고 있다.

다음으로, 각 RRH와 매크로 eNB가 같은 셀 식별자를 부여 받은 경우, 상술한 바와 같이 각 RRH와 매크로 eNB는 단말에게 하나의 셀로 인식된다. 단말은 각 RRH와 매크로 eNB로부터 데이터를 수신하게 되며, 데이터 채널의 경우 각 단말의 데이터 전송을 위해 사용된 프리코딩을 참조 신호에도 동시에 적용하여 각 단말은 데이터가 전송되는 자신의 실제 채널을 추정할 수 있다.

이하, 상향링크 송신 전력 제어에 관하여 설명한다.

무선 통신 시스템에서, 단말은 자신이 속한 셀(Serving Cell)의 신호 세기(Rx Signal Level)와 신호 품질(Signal quality)을 주기적으로 측정한다. 측정된 신호 세기 및/또는 신호 품질에 관한 정보는 다양한 용도로 이용되며, 특히 단말에서  
5 상향링크를 위해 출력되는 전력(이하 '상향링크 송신 전력'이라 함)을 결정하는데 이용될 수 있다.

상향링크 송신 전력을 제어하는 것은 무선 통신 시스템의 기본적인 요소이다. 상향링크 송신 전력을 제어하는 목적은 기지국에서의 수신 신호의 크기를 적절한 수준으로 조절하는데 있다. 수신 신호의 크기를 적정한 수준으로 유지함으로써,  
10 단말에서의 불필요한 전력 소모를 방지할 수 있을 뿐만 아니라 데이터 전송률 등을 적응적으로 결정함으로써 전송 효율을 향상시키는데 유용하다.

일반적으로 상향링크 송신 전력을 제어하는 것은 크게 두 가지 요소로 구성되는데, 개루프 전력 제어(Open Loop Power Control)와 폐루프 전력 제어(Closed Loop Power Control)가 그것이다. 전자는 먼저 하향링크의 신호 감쇄를 측정 또는  
15 추정하여 상향링크의 신호 감쇄를 예측하여 상향링크 송신 전력을 보상하는 부분과 함께 해당 단말에게 할당된 무선 자원의 양이나 전송하는 데이터의 속성을 고려하여 상향링크 송신 전력을 결정하는 부분을 포함한다. 그리고 후자는 기지국으로부터 전달받은 폐쇄 루프 전력 제어 메시지 등에 포함된 정보를 이용하여 상향링크 송신 전력을 조절하는 부분이다.

20           【수학식 1】

$$P(i) = \min\{P_{MAX}, \alpha \times PL + A(i) + f(i)\}$$

수학식 1은 이러한 방식에 따라서 상향링크의 송신 전력을 결정하는 방법을 나타낸다. 여기서,  $P(i)$ 는  $i$ 번째 시점(즉, 서브프레임 인덱스  $i$ )의 상향링크 송신 전력,  $P_{MAX}$ 는 단말의 최대 송신 전력을 나타낸다. 그리고  $PL$ 은 하향링크 신호의 5 경로 손실(pathloss) 추정치를 나타내고,  $\alpha$ 와  $A(i)$ 는  $i$ 번째 시점에서의 상위 계층 신호 및 전송하는 데이터의 속성, 할당된 자원의 양 등에 의해 주어지는 파라미터를 나타내는데, 이러한 파라미터들은 개루프 전력 제어에 해당된다.

또한,  $f(i)$ 는, 기지국으로부터의 폐쇄루프 전력 제어 메시지에 포함된 정보에 의해 결정된, 서브프레임 인덱스  $i$ 의 전력 제어 값으로서, 폐루프 전력 제어를 위한 10 파라미터에 해당된다.

개루프 전력 제어의 가장 큰 목적은 상향링크의 신호 감쇄 정도가 하향링크의 신호 감쇄 정도와 일치한다는 가정하에서, 추정되거나 계산된 하향링크의 신호 감쇄 정도를 반영하여 단말에서의 전송 신호의 크기, 즉 상향링크 송신 전력을 적절한 수준으로 맞추기 위한 것이다. 여기서, 적절한 전송 신호의 15 크기는 파라미터  $A(i)$ 에 의해 결정된다. 그리고 수학식 1의 파라미터  $f(i)$ 에 해당하는 폐루프 전력 제어는 상향링크와 하향링크에서의 신호 감쇄의 비일치성과 평균적인 신호 감쇄보다 빠른 시간 스케일로 변화하는 채널 페이딩을 보상하는데 그 목적이 있다.

즉, 개루프 전력 제어 파라미터는 단말이 속하는 셀의 기지국으로부터의 20 하향링크 신호 감쇄를 추정하고 이를 보상하는 형태로 전력 제어를 하기 위한

인자로서, 예컨대 단말에서부터 그 단말이 연결된 기지국까지의 거리가 더 멀어져서 하향링크의 신호 감쇄가 크면 상향링크의 송신 전력을 더 높이는 방식으로 상향링크 송신 전력을 제어한다. 그리고 페루프 전력 제어 파라미터는 기지국에서 상향링크 송신 전력을 조절하는데 필요한 정보(제어 신호)를 직접 전달하는

5 방식으로 상향링크 송신 전력을 제어한다.

본 발명은 사운딩 참조 신호를 바탕으로 하향링크 CoMP 기법을 수행하는 경우, 사운딩 참조 신호의 전력 제어 방법을 제시한다. 특히, 상술한 매크로 셀과 피코 셀로 구성된 이종 네트워크(heterogeneous network)와 같이, 하향링크 CoMP 셀 세트와 상향링크 CoMP 셀 세트가 다른 경우, 또는 하향링크는 CoMP 기법으로 신호를

10 수신하고 상향링크는 단일 셀로 신호를 송신하는 경우와 같은 상황을 예를 들어 설명한다.

우선, 사운딩 참조 신호를 매크로 셀을 향하여 송신할 것인지 또는 피코 셀을 향하여 송신할 것인지에 따라서 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 다르게 설정하는 것이 바람직하다. 즉, RRC 시그널링을 통하여 사운딩 참조 신호의 설정을 특정

15 주기(예를 들어, 특정 서브프레임들)에서는 매크로 셀을 향하도록 파라미터를 조정하고, 다른 주기로는 피코 셀을 향하도록 파라미터를 조정하는 하는 것이다. 이는 일종의 서브프레임 인덱스와 연동하여 사운딩 참조 신호의 파라미터 특히, 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 다르게 조정하는 방법이라고 볼 수 있다.

또는 RRC 시그널링 이외에, 별도의 제어 신호를 통하여 동일한 동작을

20 수행하도록 할 수 있다. 특히, 기지국의 트리거링 신호에 대한 응답으로 사운딩 참조 신호를 전송하는 비주기적 사운딩 참조 신호의 경우, 트리거링된 사운딩 참조

신호가 어떠한 셀을 향하여 송신되어야 하는지 및 얼마만큼의 송신 전력으로  
 사운딩 참조 신호를 송신하여야 하는지에 관한 부가적인 정보가 필요하다. 이를  
 위해서 기존의 PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보, 특히 사운딩 참조 신호를  
 트리거링하는 비트 필드를 포함하는 제어 정보에 위 부가적인 정보와 관련된 비트  
 5 필드를 추가하거나, 또는 별도의 물리 계층 제어 정보를 정의하는 방법을 고려할 수  
 있다.

한편, 서로 다른 전송전력으로 전송되는 사운딩 참조 신호의 경우 상향링크  
 PUSCH와 함께 전송되거나 또는 별도로 전송될 수 있다. 특히 사운딩 참조 신호와  
 PUSCH가 동일한 셀을 향하도록 파라미터가 설정된 경우에는 PUSCH의 송신 전력과  
 10 사운딩 참조 신호의 송신 전력 차이가 크기 않기 때문에 큰 문제가 없을 수 있으나,  
 다른 셀을 향하도록 파라미터가 설정된 경우, 예를 들어, 매크로 셀로 향하는  
 사운딩 참조 신호, 피코 셀로 향하는 PUSCH의 경우, PUSCH의 송신 전력과 사운딩  
 참조 신호의 송신 전력에 큰 차이가 있을 수 있다. 이러한 심볼 간 전력 변화가 클  
 경우 과도한 단말 내부에서 송신 전력의 천이 시간(transition time)으로 인해서  
 15 인접 심볼의 신호가 왜곡될 가능성이 매우 크다는 문제점이 있다.

#### <제 1 실시예>

1) 우선, 이러한 문제점은 사운딩 참조 신호 심볼 앞 또는 뒤 또는 앞/뒤  
 심볼을 사용하지 않는 방법으로 해결할 수 있다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic  
 Prefix)가 적용되는 경우, 사운딩 참조 신호가 14 번째 심볼에 위치하므로 13 번째  
 20 위치한 심볼에 맵핑되는 PUSCH 신호를 레이트 매칭하거나 또는 다음 서브프레임의  
 첫 번째 심볼에 맵핑되는 PUSCH 신호를 레이트 매칭할 수 있다. 또는 사운딩 참조

신호를 전송하는 경우 서빙 셀과 같은 스케줄러가 사운딩 참조 신호가 전송되는 서브프레임 그리고/혹은 그 다음 서브프레임을 PUSCH나 PUCCH의 용도로 스케줄링하지 않는 방법도 고려할 수 있다.

이러한 동작은 서브프레임 패턴 등으로 표현되는 특정 사운딩 참조 신호  
5 설정에서만 적용되거나, 사운딩 참조 신호와 다른 상향링크 채널의 송신 전력의 차이가 일정 임계값 이상인 경우에만 적용되도록 제한할 수 있다. 또한, 이런 동작의 제한을 위한 별도의 제어 시그널링을 RRC 신호와 같은 상위 계층 신호를 통해서 단말에게 전송할 수 있다.

만일 단말이 ACK/NACK, 즉 PUCCH를 임계치 이상의 송신 전력 차이가 나는  
10 사운딩 참조 신호가 전송되는 서브프레임 또는 그 다음 서브프레임에 전송해야 한다면, 해당 사운딩 참조 신호를 전송하지 않거나 해당 사운딩 참조 신호와 인접한 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 PUCCH 전송을 중지하는 대신 두 번째 슬롯의 송신 전력을 증폭하는 동작을 수행할 수 있다.

특히, TDD 시스템의 경우 사운딩 참조 신호가 전송되는 상향링크 서브프레임  
15 다음에 항상 하향링크 서브프레임이 위치하도록 구성한다면, 사운딩 참조 신호가 전송되는 상향링크 서브프레임의 다음 서브프레임에서는 상향링크 송신이 없으므로 상술한 문제점이 발생하지 않는다. 유사하게 특별 서브프레임 다음에 처음으로 나타나는 상향링크 서브프레임에서 사운딩 참조 신호를 송신하도록 구성한다면 마찬가지로 이러한 문제를 완화할 수 있다.

20 2) 만약, TDD 시스템으로 한정한다면, 상술한 문제점을 해결하는 다른 방안으로서 특별 서브프레임에서만 다른 셀로 향하는 사운딩 참조 신호를

송신하도록 제한하는 방법도 고려할 수 있다. 다만, 기존의 사운딩 참조 신호는 UpPTS에 전송이 되고, 사운딩 참조 신호를 위한 UpPTS는 마지막 한 심볼만 설정되지만, UpPTS를 두 심볼로 설정하고 두 심볼 중 첫 번째 심볼에 사운딩 참조 신호를 전송하고 두 번째 심볼에선 사운딩 참조 신호를 전송하지 않도록

5 구성함으로써 인접 심볼에 영향을 최소화 할 수 있다. 이 경우, 두 번째 심볼은 송신 전력의 천이 시간(transition time)으로 활용하는 것이 바람직하다.

이를 위하여 네트워크는 일부 단말들에게 단말 특정 RRC 시그널링을 통해서 위와 같은 특별 서브프레임의 설정을 추가로 알려줄 수 있으며, 그 외의 단말들(특히, 새로운 시그널링을 이해하지 못하는 기존의 단말들)에게는 해당 특별

10 서브프레임의 해당 심볼을 보호 구간(guard period)으로 설정하거나 RACH의 용도로 사용하는 두 심볼 크기의 UpPTS가 되도록 설정할 수 있다.

앞서 언급했지만, 제안 방법은 인접 심볼에 송신 전력 차가 임계치 이상인 경우에 한하여 적용되도록 사전에 설정하는 방법도 가능하다.

#### <제 2 실시예>

15 한편, 특정 셀을 향하여 ACK/NACK을 포함하는 PUCCH를 송신하는 서브프레임에서 다른 셀을 향하여 사운딩 참조 신호를 전송하는 경우, 만약 ACK/NACK을 포함하는 PUCCH를 드랍핑(dropping)하게 되면 하향링크 처리율이 감소하는 효과로 이어질 수 있다. 마찬가지로, CoMP 기법에 적용된 경우, 채널 상태 정보를 즉각적으로 또는 동적으로 확보할 필요가 있기에, 특정 상황에서 불가피하게

20 사운딩 참조 신호가 드랍핑되는 상황이 발생하게 되면 정확한 채널 상태 측정이 불가능하게 되어 결국 하향링크 CoMP 기법 자체의 이득이 크게 줄어들 수도 있다.



따라서, 사운딩 참조 신호를 항상 드랍핑할 수도 없다.

따라서 제 1 실시예에서 언급한 조건, 예를 들어 사운딩 참조 신호와 PUCCH의 송신 전력의 차이가 일정 임계값 이상인 경우라는 조건에 따라서 ACK/NACK을 포함하는 PUCCH를 드랍핑할지 또는 사운딩 참조 신호를 드랍핑할지 여부를  
5 결정하는 것이 바람직하다.

이를 eNB 입장에서 명시적으로 구현하는 방법의 하나로 비주기적 사운딩 참조 신호를 특정 서브프레임에서 전송하도록 설정하여 그 서브프레임에서의 PUCCH 전송이 발생하지 않도록 하는 방법이다. 이를 구현하기 위해서는 특정 하향링크 제어 정보(LTE 시스템에서는 이를 PDCCH를 통하여 송신되는 DCI 포맷으로 정의)를  
10 비주기적 사운딩 참조 신호 설정 용도로만 사용하고 DL 스케줄링 정보로 사용하지 않는 것이다.

예를 들어, 특정 DCI 포맷의 자원 할당 비트를 기 설정된 값으로 설정하여 상기 특정 DCI 포맷이 하향링크 스케줄링 정보가 아니라는 것을 단말에게 인식시키는 대신에 사운딩 참조 신호 설정과 관련된 필드만 유효한 정보로  
15 이용하도록 새로운 DCI 콘텐츠(content), 즉 더미 그랜트(dummy grant)를 설계하는 것이다. 비록 기존의 DCI 포맷을 동일하더라도 그 콘텐츠 구성 및 용도가 다른 경우이다. 상기 동작에서 DCI 포맷의 의미는 하향링크 그랜트를 포함하는 DCI 포맷뿐만 아니라 상향링크 그랜트를 포함하는 DCI 포맷까지도 모두 포함된다.

### <제 3 실시예>

20 한편, 기존의 LTE 시스템에서 정의한 비주기적 사운딩 참조 신호의 설정 및 사운딩 참조 신호 서브프레임 관련 구성은 그대로 유지하고, 하나의 단말에게

다수의 TPC(Transmission Power Control) 인덱스를 할당하여 상술한 문제점을 해결할 수도 있다. LTE 시스템에서 상기 TPC는 PDCCH를 통하여 전송되는 DCI 포맷 3/3A에 정의되어 있다. 제 3 실시예에 따르면, 기존의 DCI 포맷 구조를 그대로 유지하고 다만 다수의 TPC 인덱스로부터 더 많은 정보를 얻도록 하여 송신 전력의 조절 범위를 넓혀주는 효과가 있다.

보다 구체적으로, TPC 인덱스가 2 비트로 표현되는 경우, 3개의 인덱스를 할당하게 되면 총 6 비트의 정보가 특정 단말에게 전달되고, 이는 더 넓은 범위의 송신 전력의 설정 값을 전달할 수 있다. 보다 구체적인 예로, 하나의 TPC 인덱스가 [-1, 0, 1, 2] 중 하나의 값을 표현한다고 가정하면, 3개의 TPC 인덱스를 주었을 경우는 (+2, +2, +2)를 주어 +6dB를 의미하도록 할 수 있는 반면 (-1, -1, -1)을 주어 -3dB를 의미할 수 있도록 할 수 있다. 이는 기존에 -1dB에서 2dB의 범위만 표현할 수 밖에 없었던 데 비해서 표현할 수 있는 범위가 더 크다는 장점이 있다. 여기서 N개의 TPC 인덱스가 특정 단말에게 할당되도록 하는 것은 상위 계층 시그널링에 의해서 사전에 지정해둠으로써 가능하다.

물론 동일한 목적을 달성하기 위해서 DCI 포맷에 포함되는 TPC 필드 자체를 6 비트로 확장하는 것도 가능하지만 새로운 DCI 포맷이 요구된다. 또한, TPC의 경우 상향링크 채널 전반에 걸쳐 영향을 미치기 때문에 이러한 동작이 사운드링 참조 신호에만 미치도록 하기 위한 별도의 설정이 요구될 수도 있다.

단말의 경우, 특정 임계 값에 의해서 본 발명의 제 3 실시예가 적용되는 것으로 구현할 수도 있다. 예를 들어, 사운드링 참조 신호와 다른 상향링크 채널의 송신 전력의 차이가 K dB이상이면 TPC의 의미가 기존의 1dB 였던 것을 5dB로 해석할

수 있도록 구성하는 것도 가능하다.

<제 4 실시예>

다른 해결 방법으로는 PUSCH 및 사운딩 참조 신호 전송을 우선 피코 셀에 적합하도록 설정하고 오프셋 값을 이용하여 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조  
5 신호의 송신 전력을 조절하는 방안을 고려할 수 있다. 상기 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호를 위한 오프셋 값 또는 오프셋 값의 후보들은 상위 계층 신호를 이용해 설정되거나 물리 계층 신호로 설정될 수 있다.

일 예로, 피코 셀로 향하는 사운딩 참조 신호의 송신 전력은 PDCCH를 통하여 전송되는 TPC에 의해서 매 서브프레임 마다 변경될 수 있다. 이 경우, 매크로 셀로  
10 향하는 사운딩 참조 신호의 송신 전력은 피코 셀로 향하는 사운딩 참조 신호의 송신 전력에 상기 오프셋을 더하여 구성되기 때문에, 매 서브프레임마다 변경될 수 있다. 여기서, 상기 오프셋 값은 상위 계층 신호를 이용해 설정된 오프셋 값의 후보들에 기반하여 반 정적으로 결정될 수 있다.

만약 단말이 피코 셀과 매크로 셀로 향하는 두 개의 서로 다른 사운딩 참조  
15 신호를 전송하는 경우, 각각에 대해서 적절한 오프셋 값을 미리 RRC 신호 등을 이용하여 시그널링하고, 동적으로 즉, 서브프레임 단위로 오프셋 값을 선택하도록 할 수도 있다. 이와 같이 사운딩 참조 신호의 송신 전력 오프셋 값 동적 변경은 PDCCH를 이용하여 구현하는 것이 바람직하며, 특히, 비주기적 사운딩 참조 신호를 트리거링하는 그랜트를 이용하여 오프셋 값을 지시하는 방법도 가능하다. 예를 들어,  
20 RRC 신호로 TPC 값이 (12, 10, 8, 1)로 시그널링된 경우, 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호를 위한 오프셋을 비주기적 사운딩 참조 신호를 트리거링하는 그랜트로

선택하는 것이다.

물론 개념적으로는 피코 셀로 향하는 PUSCH에 대한 송신 전력 오프셋은 RRC 신호에 기반하여 피코 셀로 향하는 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정 및 송신하고, 추가적으로 시그널링된 송신 전력 오프셋은 마크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호에 사용하도록 구성할 수도 있다. 이 경우, 상기 추가적으로 시그널링된 송신 전력 오프셋을 사용할지 여부에 관한 지시를 PDCCH, 보다 구체적으로 PDCCH를 통하여 송신되는 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링을 위한 그랜트로 구현한다고 할 수도 있다. 특히, 오프셋 값의 지시는 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링을 위한 그랜트에 포함되는 TPC 필드를 사용할 수 있다.

즉, 기존의 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링을 위한 그랜트의 TPC 필드를, 본래 목적과는 달리 다수의 송신 전력 오프셋 중 하나의 오프셋을 선택하는 용도로 사용할 수 있다. 만약, 1 비트 사이즈의 TPC의 경우 두 개의 송신 전력 오프셋 중 하나를 지시하는 것으로 사용할 수 있다. 마찬가지로, 2 비트 사이즈의 TPC의 경우 더 많은 송신 전력 오프셋 중에서 하나를 지시하는 것으로 사용할 수 있다.

반면, 두 종류의 사운딩 참조 신호만 존재하는 경우 2 비트 사이즈의 TPC를 사용한다면, 각 사운딩 참조 신호에 대해서 더 많은 송신 전력 오프셋을 부여할 수 있도록 구현할 수도 있다. 예를 들어, 마크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호에 3개 송신 전력 오프셋을 시그널링하고 피코 셀로 향하는 사운딩 참조 신호에는 1개의 송신 전력 오프셋을 시그널링한 후, 비주기적 사운딩 참조 신호의 트리거링을 위한 그랜트의 TPC를 이용해서 마크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호가 사용할 하나의

송신 전력 오프셋(즉, 할당된 3개의 송신 전력 오프셋을 중 하나)을 알려주는 것이다.

또한, 2 비트 사이즈의 TPC를 사용하는 경우, 1 비트은 기존의 TPC 용도로 사용하고 나머지 1 비트만 송신 전력 오프셋의 선택 용도로 사용하는 방법도  
5 가능하다. 즉, 일부 비트는 기존의 용도를 유지하되 나머지 비트는 송신 전력 오프셋의 선택 용도로 사용하는 것이다.

이는 하나의 일레이며 다양한 송신 전력 오프셋의 조합을 구성하고 이러한 조합의 하나를 지시하는 방법도 가능하다.

#### <제 5 실시예>

10 상술한 바와 같이 PUSCH/PUCCH를 수신하는 지점과 사운드링 참조 신호를 수신하는 지점은 동일하지 않을 수 있으며, 그 결과로 두 종류의 채널이 서로 다른 통신 환경(예를 들어, 서로 다른 경로 손실 또는 서로 다른 간섭 레벨 등)에 놓여 있을 가능성이 매우 높다. 이를 보다 직접적으로 해결하는 방법은 상술한 실시예들과 달리 두 종류의 채널에 별도의 전력 제어를 적용하는 것이다.

15 일레로 단말은 개루프 전력 제어를 수행하는 기준이 되는 경로 손실을 해당 채널이 수신되는 지점을 기준으로 측정된 것을 사용할 수 있다. 즉, PUSCH는 인접한 피코 셀이 수신할 것이므로 피코 셀로부터의 경로 손실을 기초로 하여 PUSCH의 전력 제어를 수행하는 반면, 사운드링 참조 신호는 멀리 떨어진 마크로 셀이 수신할 것이므로 마크로 셀로부터의 경로 손실을 기초로 하여 사운드링 참조 신호의 전력  
20 제어를 수행할 수 있다. 여기에 단말은 추가적으로 PUSCH와 사운드링 참조 신호 각각에 대응하는 TPC 명령을 수신하고 각 채널의 송신 전력을 높이거나 낮출 것을

독립적으로 제어할 수도 있다.

이와 같이, 두 상향링크 채널의 송신 전력 제어가 별도로 이루어지는 경우, 두 채널의 송신 전력 차이가 지나치게 커져서 단말이 연속적인 심볼을 사용하면서 안정적으로 두 출력 전력 수준을 유지할 수 없게 될 수 있다. 더욱이 TPC 명령이  
5 누적된 값이나 각 수신 지점으로부터의 경로 손실 추정치는 단말만이 알고 있는 파라미터이므로, 기지국은 두 채널의 송신 전력 차이가 얼마나 나는지를 알 수가 없게 되어 단말이 안정적인 동작을 유지할 수 있는 수준을 넘어서도록 두 채널의 송신 전력을 조절하는 경우도 발생할 수 있다.

본 발명은 추가적으로 이러한 경우에도 단말의 상향링크 전송에 미치는  
10 악영향을 최소화하는 동시에 기지국이 이러한 상황을 최대한 회피할 수 있는 일련의 방식을 제안한다.

먼저 단말은 특정 시점에서 사운드링 참조 신호를 전송하도록 스케줄링되었을 때, 그 인접 심볼에서 PUSCH/PUCCH를 전송하도록 스케줄링되지 않았다면 TPC에 따라 사운드링 참조 신호 송신 전력을 수행한다. 그러나 그 인접 심볼(즉, 사운드링 참조  
15 신호가 전송되는 서브프레임이나 그 다음 서브프레임)에서 PUSCH/PUCCH를 전송하도록 스케줄링되고 사운드링 참조 신호와 PUSCH/PUCCH 사이의 전력 차이가 자신의 동작 범위를 넘어서게 되면, 먼저 PUSCH/PUCCH를 TPC에 따라 전송한 다음 사운드링 참조 신호는 자신이 동작 가능한 수준의 송신 전력으로 재조절하여 전송하도록 동작한다.

20 한편, 단말은 기지국의 적절한 TPC를 돕기 위해서 현재 수준의 PUCCH/PUSCH 송신 전력을 유지하는 조건에서 자신이 최대한 전송할 수 있는 사운드링 참조 신호

송신 전력에 대한 정보를 기지국에게 알릴 수 있다. 다시 말해, 단말은 현재 수준으로 PUCCH/PUSCH를 전송하면서 현재 수준의 (혹은 가장 최근에 전송한) 사운드링 참조 신호 송신 전력에서 얼마만큼의 송신 전력 증가를 수용할 수 있는지를 기지국에게 보고할 수 있다.

- 5 이러한 정보는 다수의 시간/주파수에 걸쳐 발생하는/발생했던 동작에 대한 평균적인 값이거나 특정 시간/주파수 영역에서 발생하는 순간적인 동작에 대한 값일 수 있다. 이 때, PUCCH/PUSCH의 송신 전력은 TPC 명령이나 경로 손실뿐만 아니라 전송하는 비트 사이즈나 할당 받은 RB 숫자에도 영향을 받으므로 단말은 이와 같은 보고를 수행함에 있어서 일종의 기준이 되는 비트 사이즈 그리고/혹은
- 10 기준 RB 개수를 가정하고 현재 수준의 PUCCH/PUSCH 송신 전력을 결정할 수 있다.

이러한 기준이 되는 비트 사이즈 또는 RB 개수는 사전에 정해진 값일 수 있으며, 기지국이 상위 계층 신호로 전달한 값을 사용할 수도 있다. 이 정보를 수신한 기지국은 PUCCH/PUSCH와 사운드링 참조 신호 사이의 송신 전력 차이 및 단말이 사운드링 참조 신호 송신 전력을 얼마만큼 더 올릴 수 있는지 등을 파악하는

15 데 사용될 수 있으며, 이에 따른 적절한 동작을 취할 수 있다.

예를 들어, 단말이 현재의 사운드링 참조 신호와 PUCCH/PUSCH의 송신 전력 차이가 매우 크다고 보고하는 경우, 기지국은 사운드링 참조 신호 전송에 인접한 시점에는 보다 많은 RB를 PUSCH에 할당하는 형태로 두 신호 사이의 송신 전력 차이를 줄이거나, 혹은 사운드링 참조 신호 전송이 인접한 시점에는 PUCCH/PUSCH를

20 스케줄링하지 않도록 동작할 수 있다.

<제 6 실시예>

한편, 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호를 높은 전력으로 송신하는 경우, 상대적으로 낮은 전력으로 송신하는 피코 셀로 향하는 사운딩 참조 신호의 경우 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호로부터 매우 큰 영향을 받게 된다.

따라서, 동일한 서브프레임에 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호(또는  
5 기존 전송했던 사운딩 참조 신호와 전력 차가 매우 크게 나서 기존 송신 전력 제어 기법으로는 제어될 수 없는 정도의 전력 차를 보이는 사운딩 참조 신호)와 피코 셀로 향하는 사운딩 참조 신호(또는 기존 전송했던 사운딩 참조 신호와 전력 차가 기존 송신 전력 제어 기법으로 제어될 수 있을 만큼의 전력 차를 갖는 사운딩 참조 신호)를 동시에 전송하지 않도록 하는 것이 간단한 해결책이 될 수 있다.

10 하지만, 이는 사운딩 참조 신호 전송에 제약사항이 될 수 있으므로, 본 발명의 제 6 실시예에서는 수신단에서 겪는 IoT (interference over thermal noise) 레벨을 기준으로 사운딩 참조 신호 전력을 제어하도록 하는 방법을 제안한다. 즉, 피코 셀이 감내할 수 없는 즉 IoT 임계값 이상의 간섭이 감지된다면, 피코 셀은 매크로 셀에게 관련 정보를 보내서(X2 시그널링) 매크로 셀로 향하는 사운딩 참조  
15 신호 전력제어를 할 수 있으면 해달라는 요구를 할 수 있다. 매크로 셀 입장에서 송신 전력 제어를 할 수 있는지에 대한 응답을 또는 그에 관련 정보를 피코 셀에 전달하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하향링크 CoMP 기법이나 또는 이와 유사한 상황에서 매크로 셀과 피코 셀 사이에 상호 정보를 주고 받아서 IoT 레벨을 조절하는 동작을 수행할 수 있다.

20 상기 제안한 실시예들을 트리거링하는 수단의 일례로서 전력 차이에 연관된 단말 특정한 임계값을 시그널링하는 방법을 고려할 수 있다. 물론, 모든 단말들에



동일한 임계값을 설정할 수도 있다. 이와 같은 경우, 단말이 전송하는 PUSCH와 사운딩 참조 신호의 전력 차이가 사전에 지정된 값 이상이 되면 상기 제안한 동작을 수행하는 것이다. 여기서 전력차이에 대한 임계 값을 설정할 때 PUSCH 대 사운딩 참조 신호 송신 전력 비율에 관한 임계값, PUCCH 대 PUSCH 송신 전력 비율에  
5 관한 임계값과 같이 채널 별로 서로 다른 임계 값으로 설정하는 것도 가능하다.

예를 들어 PUSCH 대 사운딩 참조 신호 송신 전력 변화의 최대치가 10dB로 설정되었다면, 단말이 5dB의 송신 전력으로 피코 셀로 향하는 PUSCH를 전송하는 서브프레임에서 20dB 마크로 셀로 향하는 사운딩 참조 신호를 전송하여야 할 경우가 발생하면, 단말은 10dB를 초과하였기 때문에 본 발명의 실시예들을 적용하여 사운딩  
10 참조 신호의 전송을 수행한다.

상기 제안한 실시예들은 단독으로 적용될 수 있으나 결합 형태로 적용될 수 있다. 예를 들어, 특별 서브프레임을 이용하여 사운딩 참조 신호를 전송하면서 새롭게 정의된 하향링크 제어 정보를 전송하여 사운딩 참조 신호의 송신 전력 제어를 수행하고, 이러한 동작을 트리거링하는 것은 상술한 임계값 기반으로 구현될  
15 수 있다.

도 6은 본 발명에 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

도 6을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 단말(UE, 120)을 포함한다. 기지국(110)은 프로세서(112), 메모리(114) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛(116)을 포함한다. 프로세서(112)는 본 발명에서 제안한 절차  
20 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(114)는 프로세서(112)와 연결되고 프로세서(112)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(116)은

프로세서(112)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 단말(120)은 프로세서(122), 메모리(124) 및 RF 유닛(126)을 포함한다. 프로세서(122)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(124)는 프로세서(122)와 연결되고 프로세서(122)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다.

5 RF 유닛(126)은 프로세서(122)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 기지국(110) 및/또는 단말(120)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과  
10 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을  
15 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의  
20 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices),

FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다.

- 5 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

- 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든  
10 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

#### 【산업상 이용가능성】

- 상술한 바와 같은 기지국 협력 무선 통신 시스템에서 사운드 참조 신호를  
15 송신하는 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

## 【청구의 범위】

## 【청구항 1】

무선 통신 시스템에서 단말이 사운딩 참조 신호를 송신하는 방법에 있어서,

네트워크로부터 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 적어도 하나의 제 1 송신

5 전력 오프셋 값을 수신하는 단계;

제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하는 단계; 및

상기 제 1 셀로 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 단계를  
10 포함하는 것을 특징으로 하는,

사운딩 참조 신호 송신 방법.

## 【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크로부터 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 제 2 송신 전력

15 오프셋 값을 수신하는 단계;

상기 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 제 2 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하는 단계; 및

상기 제 2 셀로 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 단계를  
20 포함하는 것을 특징으로 하는,

사운딩 참조 신호 송신 방법.

## 【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호는 비주기적 사운딩 참조 신호이고,

상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호는 주기적 사운딩 참조 신호인 것을

5 특징으로 하는,

사운딩 참조 신호 송신 방법.

## 【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋은,

10 RRC (Radio Resource Control) 계층 신호를 통하여 수신하는 것을 특징으로 하는,

사운딩 참조 신호 송신 방법.

## 【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

15 상기 제 2 셀로부터 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지는,

상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값들 중 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력에 적용할 오프셋 값의 지시자를 포함하는 것을

20 특징으로 하는,

사운딩 참조 신호 송신 방법.

## 【청구항 6】

무선 통신 시스템에서의 단말 장치로서,

네트워크로부터 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값을 수신하기 위한 수신 모듈;

- 5 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하기 위한 프로세서; 및

상기 제 1 셀로 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하기 위한 송신 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는,

- 10 단말 장치.

## 【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 수신 모듈은 상기 네트워크로부터 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 제 2 송신 전력 오프셋 값을 더 수신하고,

- 15 상기 프로세서는 상기 제 2 셀을 위한 상향링크 데이터 채널을 위한 송신 전력과 상기 제 2 송신 전력 오프셋 값에 기반하여, 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호의 송신 전력을 결정하며,

상기 송신 모듈은 상기 제 2 셀로 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는,

- 20 단말 장치.

## 【청구항 8】

제 7 항에 있어서,  
 상기 제 1 셀을 위한 사운딩 참조 신호는 비주기적 사운딩 참조 신호이고,  
 상기 제 2 셀을 위한 사운딩 참조 신호는 주기적 사운딩 참조 신호인 것을  
 특징으로 하는,

5 단말 장치.

**【청구항 9】**

제 6 항에 있어서,  
 상기 수신 모듈은,  
 상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋을 RRC (Radio Resource Control)

10 계층 신호를 통하여 수신하는 것을 특징으로 하는,

단말 장치.

**【청구항 10】**

제 9 항에 있어서,  
 상기 수신 모듈은 상기 제 2 셀로부터 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링

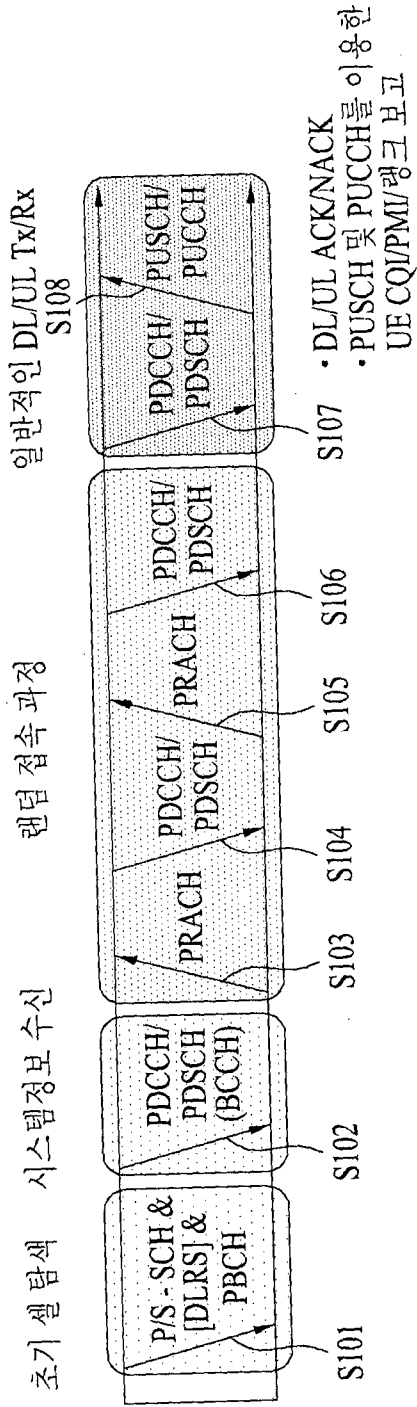
15 메시지를 수신하고,

상기 비주기적 사운딩 참조 신호 트리거링 메시지는,

상기 적어도 하나의 제 1 송신 전력 오프셋 값들 중 상기 제 1 셀을 위한  
 사운딩 참조 신호의 송신 전력에 적용할 오프셋 값의 지시자를 포함하는 것을  
 특징으로 하는,

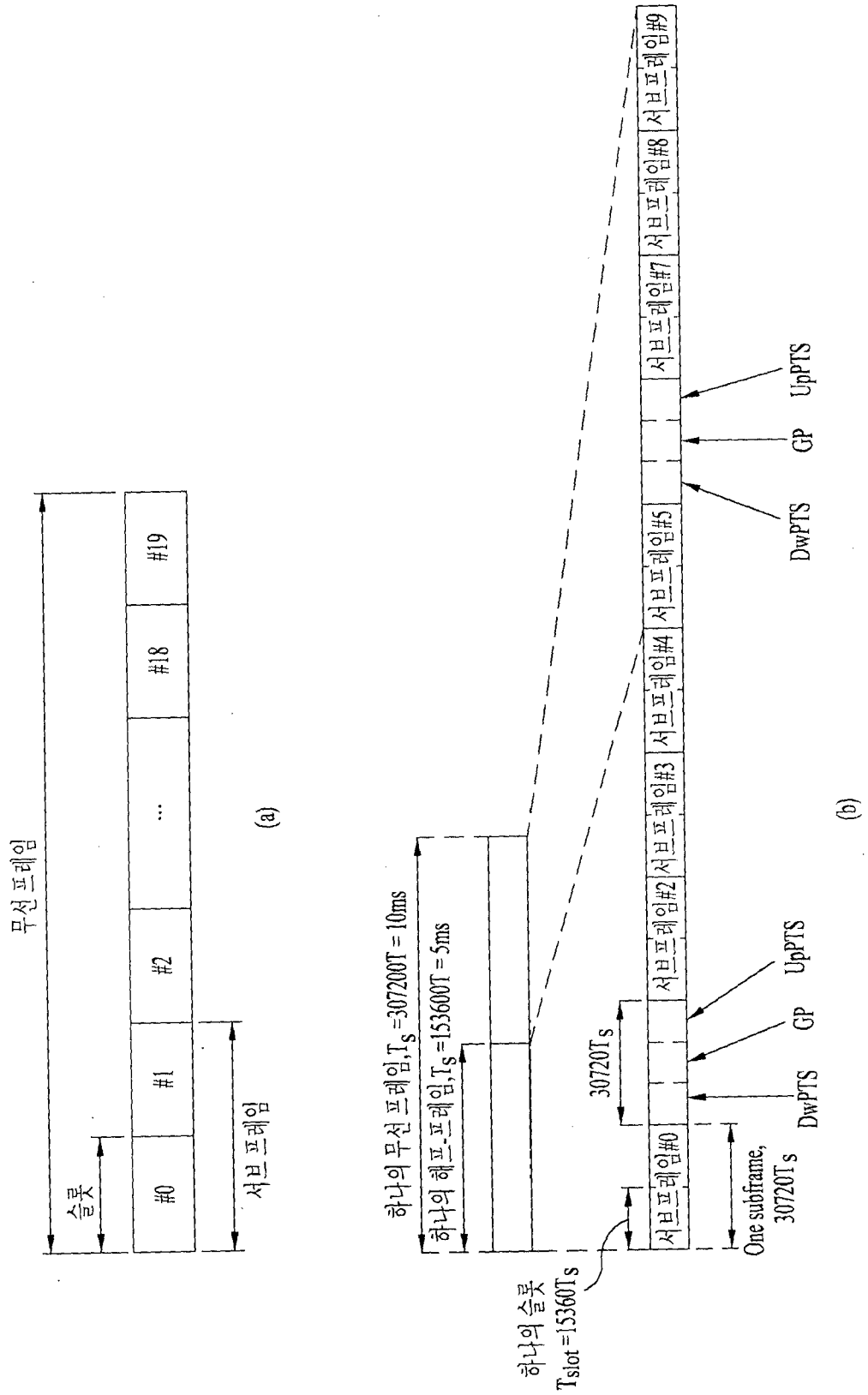
20 단말 장치.

[도 1]

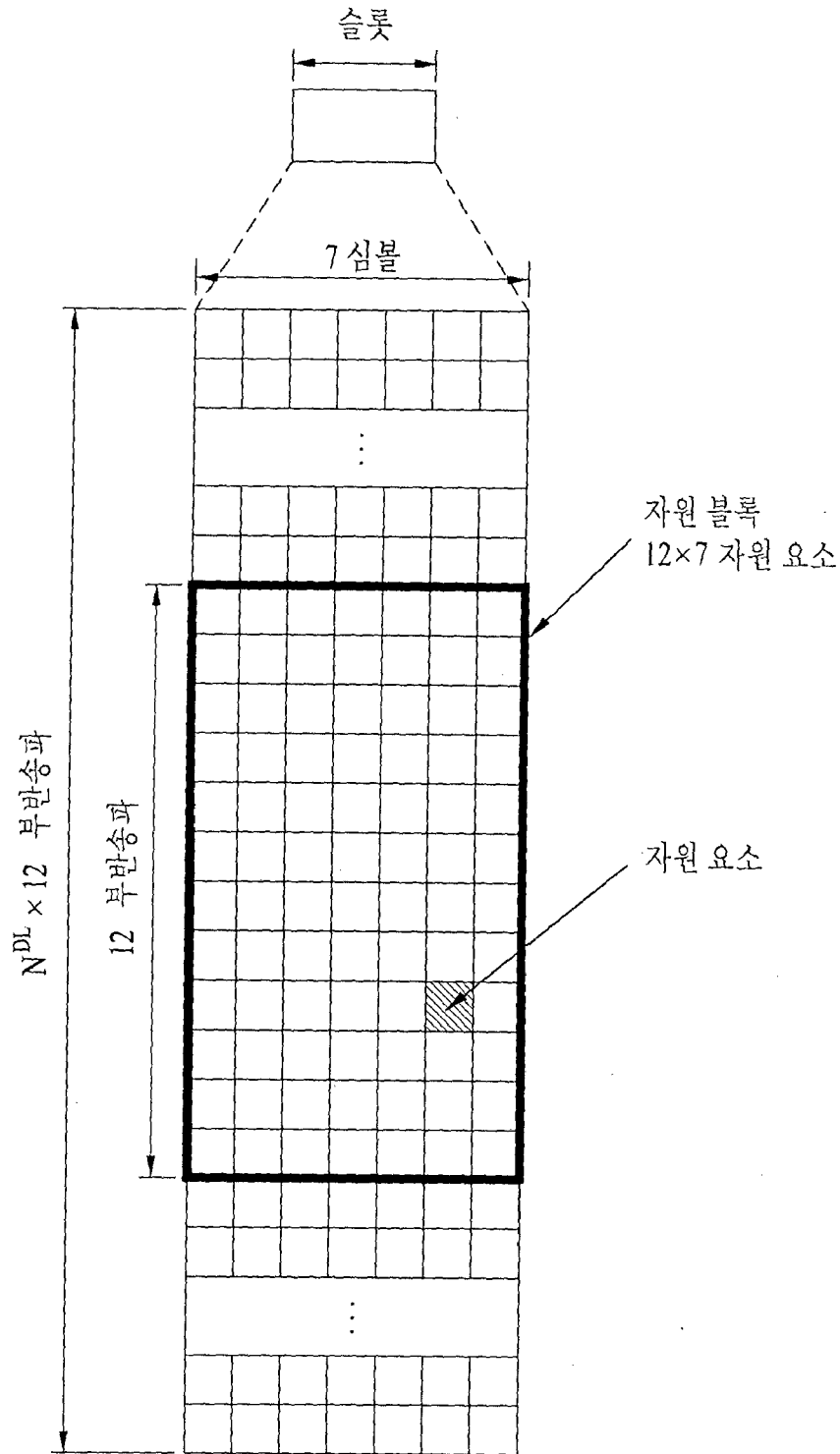




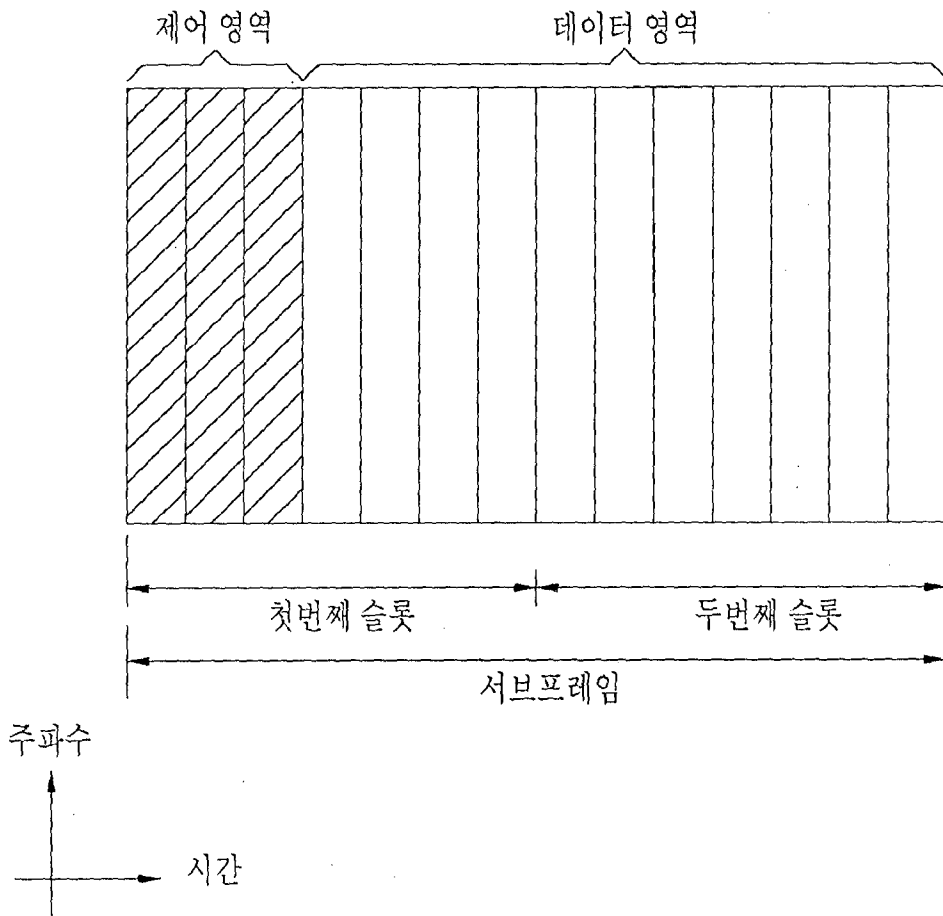
[도 2a]



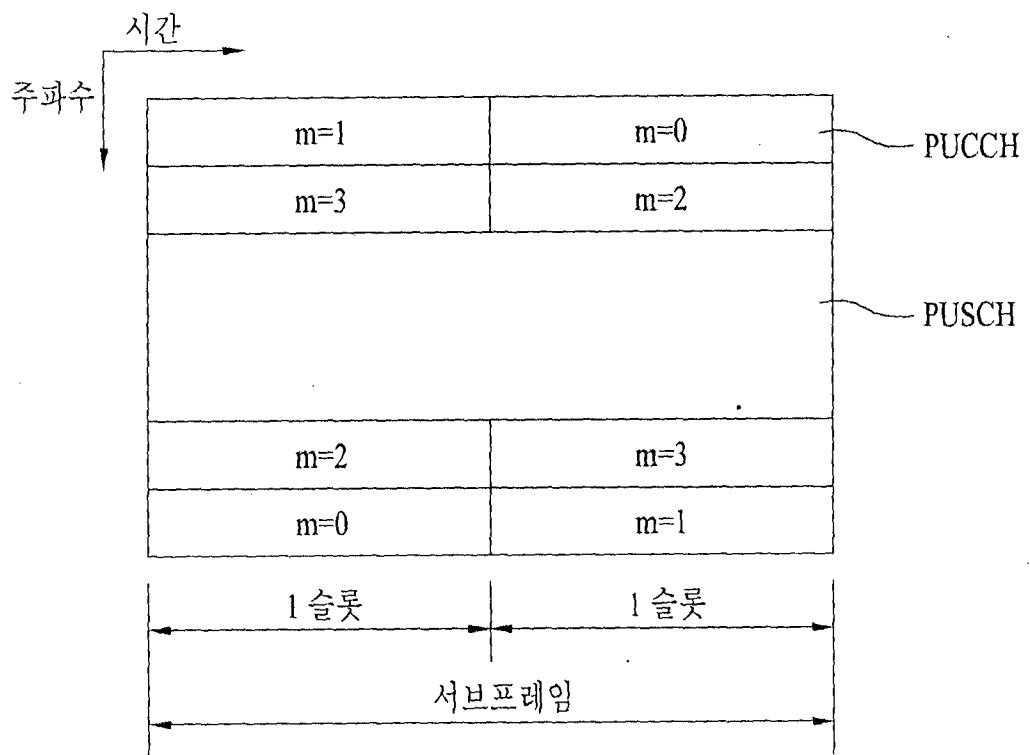
[도 2b]



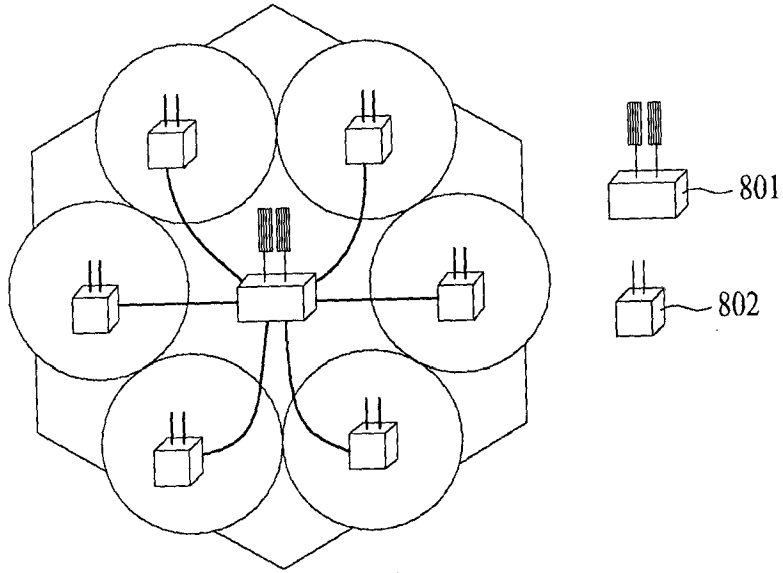
[도 3]



[도 4]



[도 5]



[도 6]

