

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 11월 7일 (07.11.2013)

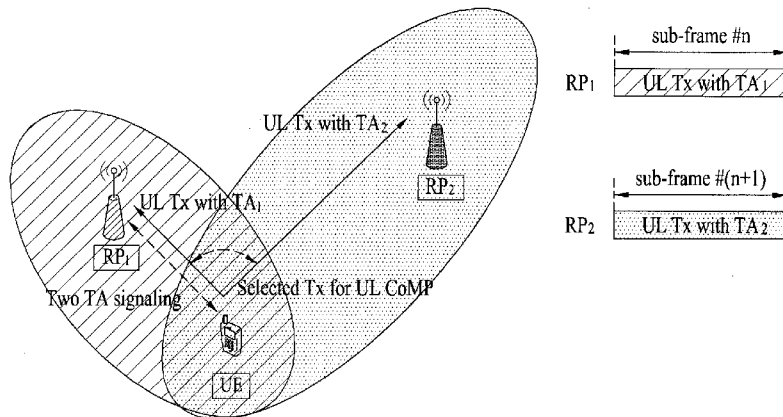


(10) 국제공개번호
WO 2013/165138 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/003673
 - (22) 국제출원일: 2013년 4월 29일 (29.04.2013)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보:
61/639,971 2012년 4월 29일 (29.04.2012) US
 - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 박종현 (PARK, Jonghyun); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 이윤정 (YI, Yunjung); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 김기준 (KIM, Kijun); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 김병훈 (KIM, Byounghoon); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).
 - (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 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, 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, 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).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

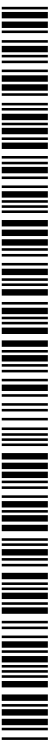
(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING UPLINK SIGNALS, AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 상향링크 신호 전송 및 수신 방법, 및 이들을 위한 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method for transmitting an uplink signal in a wireless communication system. The method includes the steps of: transmitting an uplink signal in a first uplink transmitting timing period determined on the basis of a first timing advance command received from a first serving cell; and, when a specific condition is satisfied, transmitting an uplink signal in a second uplink transmitting timing period determined on the basis of a second timing advance command.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하기 위한 방법이 개시되며, 상기 방법은 제 1 서빙 셀로부터 수신된 제 1 타이밍 어드밴스(timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하는 단계 및 특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.



WO 2013/165138 A1

【명세서】

【발명의 명칭】

상향링크 신호 전송 및 수신 방법, 및 이들을 위한 장치

【기술분야】

- 5 [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 상향링크 신호 전송 및 수신 방법 및 이를 위한 장치들에 관한 것이다.

【배경기술】

- 10 [2] 기기간(Machine-to-Machine, M2M) 통신과, 높은 데이터 전송량을 요구하는 스마트폰, 태블릿 PC 등의 다양한 장치 및 기술이 출현 및 보급되고 있다. 이에 따라, 셀룰러 망에서 처리될 것이 요구되는 데이터 양이 매우 빠르게 증가하고 있다. 이와 같이 빠르게 증가하는 데이터 처리 요구량을 만족시키기 위해, 더 많은 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위한 반송파 집성(carrier aggregation) 기술, 인지무선(cognitive radio) 기술 등과, 한정된 주파수 내에서 전송되는 데이터 용량을 높이기 위한 다중 안테나 기술, 다중 기지국 협력 기술 등이 발전하고 있다. 또한, 사용자기기가 주변에서 액세스할 수 있는 노드의 밀도가 높아지는 방향으로 통신 환경이 진화하고 있다. 노드라 함은 하나 이상의 안테나를 구비하여 사용자기기와 무선 신호를 전송/수신할 수 있는 고정된 지점(point)을 말한다. 높은 밀도의 노드를 구비한 통신 시스템은 노드들 간의
20 협력에 의해 더 높은 성능의 통신 서비스를 사용자기기에 제공할 수 있다.

[3] 복수의 노드에서 동일한 시간-주파수 자원을 이용하여 사용자기기와 통신을 수행하는 이러한 다중 노드 협력 통신 방식은 각 노드가 독립적인 기지국으로 동작하여 상호 협력 없이 사용자기기와 통신을 수행하는 기존의 통신 방식보다 데이터 처리량에 있어서 훨씬 우수한 성능을 갖는다.

- 25 [4] 다중 노드 시스템은 각 노드가, 기지국 혹은 액세스 포인트, 안테나, 안테나 그룹, 무선 리모트 헤드(radio remote header, RRH), 무선 리모트 유닛(radio remote unit, RRU)로서 동작하는, 복수의 노드를 사용하여 협력 통신을 수행한다. 안테나들이 기지국에 집중되어 위치해 있는 기존의 중앙 집중형 안테나 시스템과 달리, 다중 노드 시스템에서 상기 복수의 노드는 통상 일정 간격
30 이상으로 떨어져 위치한다. 상기 복수의 노드는 각 노드의 동작을 제어하거나,

각 노드를 통해 송/수신될 데이터를 스케줄링하는 하나 이상의 기지국 혹은 기지국 컨트롤러(controller)에 의해 관리될 수 있다. 각 노드는 해당 노드를 관리하는 기지국 혹은 기지국 컨트롤러와 케이블 혹은 전용 회선(dedicated line)을 통해 연결된다.

5 [5] 이러한 다중 노드 시스템은 분산된 노드들이 동시에 서로 다른 스트림을 송/수신하여 단일 또는 다수의 사용자기와 통신할 수 있다는 점에서 일종의 MIMO(multiple input multiple output) 시스템으로 볼 수 있다. 다만, 다중 노드 시스템은 다양한 위치에 분산된 노드들을 이용하여 신호를 전송하므로, 기존의 중앙 집중형 안테나 시스템에 구비된 안테나들에 비해, 각 안테나가 커버해
10 야 하는 전송 영역이 축소된다. 따라서, 중앙 집중형 안테나 시스템에서 MIMO 기술을 구현하던 기존 시스템에 비해, 다중 노드 시스템에서는 각 안테나가 신호를 전송하는 데 필요한 전송 전력이 감소될 수 있다. 또한, 안테나와 사용자 기기 간의 전송 거리가 단축되므로 경로 손실이 감소되며, 데이터의 고속 전송이 가능하게 된다. 이에 따라, 셀룰러 시스템의 전송 용량 및 전력 효율이 높아
15 질 수 있으며, 셀 내의 사용자기의 위치에 상관없이 상대적으로 균일한 품질의 통신 성능이 만족될 수 있다. 또한, 다중 노드 시스템에서는, 복수의 노드들에 연결된 기지국(들) 혹은 기지국 컨트롤러(들)이 데이터 전송/수신에 협력하므로, 전송 과정에서 발생하는 신호 손실이 감소된다. 또한, 일정 거리 이상 떨어져 위치한 노드들이 사용자기와 협력 통신을 수행하는 경우, 안테나들 사이의 상관도(correlation) 및 간섭이 줄어들게 된다. 따라서, 다중 노드 협력 통신 방식에 의하면, 높은 신호 대 잡음비(signal to interference-plus-noise ratio, SINR)이 얻어질 수 있다.

[6] 이와 같은 다중 노드 시스템의 장점 때문에, 차세대 이동 통신 시스템에서 기지국 증설 비용과 백홀(backhaul) 망의 유지 비용을 줄이는 동시에, 서비스
25 커버리지의 확대와 채널용량 및 SINR의 향상을 위해, 다중 노드 시스템이 기존의 중앙집중형 안테나 시스템과 병행 혹은 대체하여 셀룰러 통신의 새로운 기반으로 대두되고 있다.

【발명의 상세한 설명】

30 【기술적 과제】

[7] 본 발명의 실시예들은 상향링크 신호를 전송 및 수신하기 위한 방안을 제안하고자 한다.

[8] 또한, 본 발명의 실시예들은 복수의 eNB 들로 상향링크 신호를 전송함에 있어서, 타이밍 어드밴스를 조절하기 위한 방안을 제안하고자 한다.

5 [9] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

10 【기술적 해결방법】

[10] 본 발명의 일 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하기 위한 방법이 개시되며, 상기 방법은 제 1 서빙 셀로부터 수신된 제 1 타이밍 어드밴스(timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하는 단계 및 특정 조건을 만족하는 경우, 제 2
15 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[11] 바람직하게는, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는 상기 상향링크 신호를 위해 제 2 서빙 셀의 셀 식별자가 사용되는 경우일 수 있다.

[12] 바람직하게는, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는 상기 상향링크 신호의
20 전송을 위해 특정 서브프레임 집합이 사용되는 경우일 수 있다.

[13] 바람직하게는, 상기 제 2 타이밍 어드밴스 명령은 특정 상수이거나, 또는 상기 제 1 타이밍 어드밴스 명령에 특정 상수가 더해진 것일 수 있다.

[14] 바람직하게는, 상기 특정 상수는 상위 계층 시그널링을 통해 주어진 복수의 후보 상수들 중에서 선택되며, 상기 선택은 하향링크 제어 신호 또는 특정
25 서브프레임 집합 인덱스에 의해 이루어질 수 있다.

[15] 바람직하게는, 상기 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 1 서빙 셀로, 상기 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 2 서빙 셀로 전송될 수 있다.

[16] 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호
30 를 수신하기 위한 방법이 개시되며, 상기 방법은 제 1 타이밍 어드밴스(timing

advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하는 단계 및 특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

5 [17] 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성된 사용자기가 개시되며, 상기 사용자기는 무선 주파수 (radio frequency, RF) 유닛; 및 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 제 1 서빙 셀로부터 수신된 제 1 타이밍 어드밴스 (timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하고, 특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성될 수 있다.

[18] 바람직하게는, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는 상기 상향링크 신호를 위해 제 2 서빙 셀의 셀 식별자가 사용되는 경우일 수 있다.

15 [19] 바람직하게는, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는 상기 상향링크 신호의 전송을 위해 특정 서브프레임 집합이 사용되는 경우일 수 있다.

[20] 바람직하게는, 상기 제 2 타이밍 어드밴스 명령은 특정 상수이거나, 또는 상기 제 1 타이밍 어드밴스 명령에 특정 상수가 더해진 것일 수 있다.

20 [21] 바람직하게는, 상기 특정 상수는 상위 계층 시그널링을 통해 주어진 복수의 후보 상수들 중에서 선택되며, 상기 선택은 하향링크 제어 신호 또는 특정 서브프레임 집합 인덱스에 의해 이루어질 수 있다.

[22] 바람직하게는, 상기 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 1 서빙 셀로, 상기 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 2 서빙 셀로 전송될 수 있다.

25 [23] 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성된 기지국이 개시되며, 상기 기지국은 무선 주파수 (radio frequency, RF) 유닛; 및 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 제 1 타이밍 어드밴스 (timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하도록 구성되고,

특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하도록 구성될 수 있다.

[24] 상기 과제 해결방법들은 본 발명의 실시예들 중 일부에 불과하며, 본 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

【유리한 효과】

[25] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상향링크 신호를 효율적으로 전송 또는 수신할 수 있다.

[26] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 셀 에지(edge)에 위치한 사용자 기기들이 전송하는 상향링크 신호가 해당 수신 eNB 에서 적절한 타이밍에서 수신되도록 한다.

[27] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 이하의 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

[28] 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.

[29] 도 1 은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다.

[30] 도 2 는 무선 통신 시스템에서 하향링크/상향링크(DL/UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸 것이다.

[31] 도 3 은 3GPP LTE(-A) 시스템에서 사용되는 하향링크 서브프레임 구조를 예시한 것이다.

[32] 도 4 는 3GPP LTE(-A) 시스템에서 사용되는 상향링크 서브프레임 구조의 일례를 나타낸 것이다.

[33] 도 5 는 3GPP LTE(-A) 시스템에서의 상향링크 타이밍 싱크 절차의 필요성과 역할을 도시하는 도면이다.

[34] 도 6 은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 통신 환경을 도시한다.

[35] 도 7 은 본 발명의 실시예가 실시될 수 있는 장치들의 블록도를 도시한다.

【발명의 실시를 위한 형태】

[36] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[37] 또한, 이하에서 설명되는 기법(technique) 및 장치, 시스템은 다양한 무선 다중 접속 시스템에 적용될 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 이하에서는 본 발명이 3GPP LTE(-A)에 적용되는 경우를 가정하여 설명한다. 그러나, 본 발명의 기술적 특징이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명이 이동통신 시스템이 3GPP LTE(-A) 시스템에 대응하는 이동통신 시스템을 기초로 설명되더라도, 3GPP LTE(-A)에 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.

[38] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[39] 본 발명에 있어서, 사용자 기기(UE: User Equipment)는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, BS 와 통신하여 사용자데이터 및/또는 각종 제어정보를 송수신하는 각종 기기들이 이에 속한다. UE 는 단말(Terminal Equipment), MS(Mobile Station), MT(Mobile Terminal), UT(User Terminal), SS(Subscribe Station), 무선기기(wireless device), PDA(Personal Digital Assistant), 무선모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등으로 불릴 수 있다. 또한,

본 발명에 있어서, 기지국(Base Station, BS)은 일반적으로 UE 및/또는 다른 BS와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, UE 및 타 BS 과 통신하여 각종 데이터 및 제어정보를 교환한다. BS 는 ABS(Advanced Base Station), NB(Node-B), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), PS(Processing Server) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[40] 본 발명에서 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)/PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)/PHICH((Physical Hybrid automatic retransmit request Indicator Channel)/PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)은 각각 DCI(Downlink Control Information)/CFI(Control Format Indicator)/하향링크 ACK/NACK(ACKnowledgement/Negative ACK)/하향링크 데이터를 나르는 시간-주파수 자원의 모음(set) 혹은 자원요소의 모음을 의미한다. 또한, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)/PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)은 각각 UCI(Uplink Control Information)/상향링크 데이터를 나르는 시간-주파수 자원의 모음 혹은 자원요소의 모음을 의미한다. 본 발명에서는, 특히, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUSCH 에 할당되거나 이에 속한 시간-주파수 자원 혹은 자원요소(Resource Element, RE)를 각각 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUSCH RE 또는 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUSCH 자원이라고 칭한다. 따라서, 본 발명에서 사용자 기기가 PUCCH/PUSCH 를 전송한다는 표현은, 각각, PUSCH/PUSCH 상에서 상향링크 제어정보/상향링크 데이터/랜덤 액세스 신호를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다. 또한, 본 발명에서 BS 가 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH 를 전송한다는 표현은, 각각, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH 상에서 하향링크 데이터/제어정보를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다.

[41] 또한, 본 발명에서 CRS(Cell-specific Reference Signal)/DMRS(Demodulation Reference Signal)/CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 시간-주파수 자원(혹은 RE)은 각각 CRS/DMRS/CSI-RS 에 할당 혹은 이용가능한 RE 혹은 CRS/DMRS/CSI-RS 를 나르는 시간-주파수 자원(혹은 RE)를 의미한다. 또한, CRS/DMRS/CSI-RS RE 를 포함하는 부반송파를 CRS/DMRS/CSI-RS 부반송파라 칭하며, CRS/DMRS/CSI-RS RE 를 포함하

는 OFDM 심볼을 CRS/DMRS/CSI-RS 심볼이라 칭하다. 또한, 본 발명에서 SRS 시간-주파수 자원(혹은 RE)은 UE에서 BS로 전송되어 BS가 상기 UE와 상기 BS 사이에 형성된 상향링크 채널 상태의 측정에 이용하는 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 나르는 시간-주파수 자원(혹은 RE)을 의미한다. 참조신호(reference signal, RS)라 함은 UE와 BS가 서로 알고 있는 기정의된, 특별한 파형의 신호를 의미하며, 파일럿이라고도 한다.

[42] 한편, 본 발명에서 셀이라 함은 일 BS, 노드(들) 혹은 안테나 포트(들)이 통신 서비스를 제공하는 일정 지리적 영역을 말한다. 따라서, 본 발명에서 특정 셀과 통신한다고 함은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS, 노드 혹은 안테나 포트와 통신하는 것을 의미할 수 있다. 또한, 특정 셀의 하향링크/상향링크 신호는 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS, 노드 혹은 안테나 포트로부터의/로의 하향링크/상향링크 신호를 의미한다. 또한, 특정 셀의 채널 상태/품질은 상기 특정 셀에 통신 서비스를 제공하는 BS, 노드 혹은 안테나 포트와 UE 사이에 형성된 채널 혹은 통신 링크의 채널 상태/품질을 의미한다.

[43] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸 것이다. 특히, 도 1(a)는 3GPP LTE(-A)에서 FDD에 사용될 수 있는 무선 프레임 구조를 예시한 것이고, 도 1(b)는 3GPP LTE(-A)에서 TDD에 사용될 수 있는 무선 프레임 구조를 예시한 것이다.

[44] 도 1을 참조하면, 3GPP LTE(-A)에서 사용되는 무선프레임은 10ms(307200Ts)의 길이를 가지며, 10개의 균등한 크기의 서브프레임으로 구성된다. 일 무선프레임 내 10개의 서브프레임에는 각각 번호가 부여될 수 있다. 여기에서, Ts는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(2048 \cdot 15\text{kHz})$ 로 표시된다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯으로 구성된다. 일 무선프레임 내에서 20개의 슬롯들은 0부터 19까지 순차적으로 넘버링될 수 있다. 각각의 슬롯은 0.5ms의 길이를 가진다. 일 서브프레임을 전송하기 위한 시간은 전송시간간격(TTI: transmission time interval)로 정의된다. 시간 자원은 무선프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 번호라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 등에 의해 구분될 수 있다.

[45] 무선 프레임은 듀플렉스(duplex) 모드에 따라 다르게 구성될 수 있다. 예를 들어, FDD 모드에서, 하향링크(DL) 전송 및 상향링크(UL) 전송은 주파수에

의해 구분되므로, 무선 프레임은 소정 반송파 주파수에서 동작하는 소정 주파수 대역에 대해 하향링크 서브프레임 또는 UL 서브프레임 중 하나만을 포함한다. TDD 모드에서 DL 전송 및 UL 전송은 시간에 의해 구분되므로, 소정 반송파 주파수에서 동작하는 소정 주파수 대역에 대해 무선 프레임은 하향링크 서브프레임과 UL 서브프레임을 모두 포함한다.

5 [46] 표 1 은 TDD 모드에서, 무선 프레임 내 서브프레임들의 DL-UL 구성을 예시한 것이다.

[47] 【표 1】

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

[48] 표 1에서, D는 하향링크 서브프레임을, U는 UL 서브프레임을, S는 특이(special) 서브프레임을 나타낸다. 특이 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot TimeSlot), GP(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot TimeSlot)의 3개 필드를 포함한다. DwPTS는 DL 전송용으로 유보되는 시간 구간이며, UpPTS는 UL 전송용으로 유보되는 시간 구간이다. 표 2는 특이 프레임의 구성(configuration)을 예시한 것이다.

15 [49] 【표 2】

Special	Normal cyclic prefix in downlink	Extended cyclic prefix in downlink
---------	----------------------------------	------------------------------------

subframe configur ation	DwPTS		UpPTS		DwPTS		UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink	ee	Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		
0	6592 · T _s	2192 · T _s	2560 · T _s	7680 · T _s	2192 · T _s	2560 · T _s		
1	19760 · T _s			20480 · T _s				
2	21952 · T _s			23040 · T _s				
3	24144 · T _s			25600 · T _s				
4	26336 · T _s			7680 · T _s	4384 · T _s	5120 · T _s		
5	6592 · T _s	4384 · T _s	5120 · T _s	20480 · T _s				
6	19760 · T _s			23040 · T _s				
7	21952 · T _s			-	-	-		
8	24144 · T _s			-	-	-		

[50] 도 2 는 무선 통신 시스템에서 하향링크/상향링크(DL/UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸 것이다. 특히, 도 2 는 3GPP LTE(-A) 시스템의 자원격자(resource grid)의 구조를 나타낸다. 안테나 포트당 1 개의 자원격자가 있다.

[51] 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼을 포함하고, 주파수 도메인에서 다수의 자원블록(resource block, RB)을 포함한다. OFDM 심볼은 일 심볼 구간을 의미하기도 한다. 도 2 를

참조하면, 각 슬롯에서 전송되는 신호는 $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 개의 부반송파

(subcarrier)와 $N_{symb}^{DL/UL}$ 개의 OFDM 심볼로 구성되는 자원격자(resource grid)로

표현될 수 있다. 여기서, N_{RB}^{DL} 은 하향링크 슬롯에서의 자원블록(resource block, RB)의 개수를 나타내고, N_{RB}^{UL} 은 UL 슬롯에서의 RB 의 개수를 나타낸다.

N_{RB}^{DL} 와 N_{RB}^{UL} 은 DL 전송 대역폭과 UL 전송 대역폭에 각각 의존한다. N_{symb}^{DL} 은

하향링크 슬롯 내 OFDM 심볼의 개수를 나타내며, N_{symb}^{UL} 은 UL 슬롯 내 OFDM 심

5 볼의 개수를 나타낸다. N_{sc}^{RB} 는 하나의 RB 를 구성하는 부반송파의 개수를 나타낸다.

[52] OFDM 심볼은 다중 접속 방식에 따라 OFDM 심볼, SC-FDM 심볼 등으로 불릴 수 있다. 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 채널 대역폭, CP 의 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 표준(normal) CP 의 경우에는 하나의 슬롯이 7 개의 OFDM 심볼을 포함하나, 확장(extended) CP 의 경우에는 하나의 슬롯이 6 개의 OFDM 심볼을 포함한다. 도 2 에서는 설명의 편의를 위하여 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼로 구성되는 서브프레임을 예시하였으나, 본 발명의 실시예들은 다른 개수의 OFDM 심볼을 갖는 서브프레임들에도 마찬가지로 적용될 수 있다. 도 2 를 참조하면, 각 OFDM 심볼은, 주파수 도메인에서, $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 개의 부반송파를 포함한다. 부반송파의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 부반송파, 참조신호의 전송 위한 참조신호 부반송파, 가드 밴드(guard band) 및 DC 성분을 위한 널 부반송파로 나뉠 수 있다. DC 성분을 위한 널 부반송파는 미사용인 채 남겨지는 부반송파로서, OFDM 신호 생성 과정 혹은 주파수 상향변환 과정에서 반송파 주파수(carrier frequency, f_0)로 맵핑된다. 반송파 주파수는 중심 주파수(center frequency)라고도 한다.

[53] 일 RB 는 시간 도메인에서 $N_{symb}^{DL/UL}$ 개(예를 들어, 7 개)의 연속하는 OFDM 심볼로서 정의되며, 주파수 도메인에서 N_{sc}^{RB} 개(예를 들어, 12 개)의 연속하는 부반송파에 의해 정의된다. 참고로, 하나의 OFDM 심볼과 하나의 부반송파로 구성된 자원을 자원요소(resource element, RE) 혹은 톤(tone)이라고 한다. 따라서, 하나의 RB 는 $N_{symb}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB}$ 개의 자원요소로 구성된다. 자원격자 내 각 자원 요소는 일 슬롯 내 인덱스 쌍 ($k, 1$)에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k 는 주

파수 도메인에서 0 부터 $N_{RB}^{DL/UL} * N_{sc}^{RB} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이며, 1 은 시간 도메인에서 0 부터 $N_{symb}^{DL/UL} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이다.

[54] 일 서브프레임에서 N_{sc}^{RB} 개의 연속하는 동일한 부반송파를 점유하면서, 상기 서브프레임의 2 개의 슬롯 각각에 1 개씩 위치하는 2 개의 RB 를 물리자원블록(physical resource block, PRB) 쌍이라고 한다. PRB 쌍을 구성하는 2 개의 RB 는 동일한 PRB 번호(혹은, PRB 인덱스라고도 함)를 갖는다. VRB 는 자원할당을 위해 도입된 일종의 논리적 자원할당 단위이다. VRB 는 PRB 와 동일한 크기를 갖는다. VRB 를 PRB 로 맵핑하는 방식에 따라, VRB 는 로컬라이즈(localized) 타입의 VRB 와 분산(distributed) 타입의 VRB 로 구분된다. 로컬라이즈 타입의 VRB 들은 PRB 들에 바로 맵핑되어, VRB 번호(VRB 인덱스라고도 함)가 PRB 번호에 바로 대응된다. 즉, $n_{PRB} = n_{VRB}$ 가 된다. 로컬라이즈 타입의 VRB 들에는 0 부터 $N_{VRB}^{DL} - 1$ 순으로 번호가 부여되며, $N_{VRB}^{DL} = N_{RB}^{DL}$ 이다. 따라서, 로컬라이즈 맵핑 방식에 의하면, 동일한 VRB 번호를 갖는 VRB 가 첫 번째 슬롯과 두 번째 슬롯에서, 동일 PRB 번호의 PRB 에 맵핑된다. 반면, 분산 타입의 VRB 는 인터리빙을 거쳐 PRB 에 맵핑된다. 따라서, 동일한 VRB 번호를 갖는 분산 타입의 VRB 는 첫 번째 슬롯과 두 번째 슬롯에서 서로 다른 번호의 PRB 에 맵핑될 수 있다. 서브프레임의 두 슬롯에 1 개씩 위치하며 동일한 VRB 번호를 갖는 2 개의 PRB 를 VRB 쌍이라 칭한다.

[55] 도 3 은 3GPP LTE(-A) 시스템에서 사용되는 하향링크 서브프레임 구조를 예시한 것이다.

[56] DL 서브프레임은 시간 도메인에서 제어영역과 데이터영역으로 구분된다. 도 3 을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(혹은 4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어영역(control region)에 대응한다. 이하, DL 서브프레임에서 PDCCH 전송에 이용가능한 자원영역을 PDCCH 영역이라 칭한다. 제어영역으로 사용되는 OFDM 심볼(들)이 아닌 남은 OFDM 심볼들은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터영역(data region)에 해당한다. 이하, DL 서브프레임에서 PDSCH 전송에 이용가능한 자원영역을 PDSCH 영역이라 칭한다. 3GPP LTE 에서 사용되는 DL 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한

다. PCFICH 는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH 는 UL 전송의 응답으로 HARQ ACK/NACK(acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.

- 5 [57] PDCCH 를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭한다. DCI 는 UE 또는 UE 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI 는 DL 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, UL 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, UE 그룹 내의 개별 UE 들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 포함한다. 일 PDCCH 가 나르는 DCI 는 DCI 포맷에 따라서 그 크기와 용도가 다르며, 부호화율에 따라 그 크기가 달라질 수 있다.
- 10 [58] 복수의 PDCCH 가 DL 서브프레임의 PDCCH 영역 내에서 전송될 수 있다. UE 는 복수의 PDCCH 를 모니터링 할 수 있다. BS 는 UE 에게 전송될 DCI 에 따라 DCI 포맷을 결정하고, DCI 에 CRC(cyclic redundancy check)를 추가한다. CRC 는 PDCCH 의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹(또는 스크램블)된다. 예를 들어, PDCCH 가 특정 UE 을 위한 것일 경우, 해당 UE 의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system information block, SIB))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system information RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다.
- 20 PDCCH 가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. CRC 마스킹(또는 스크램블)은 예를 들어 비트 레벨에서 CRC 와 RNTI 를 XOR 연산하는 것을 포함한다.
- [59] PDCCH 는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집성(aggregation) 상에서 전송된다. CCE 는 PDCCH 에 무선
- 30 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다.

CCE 는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. 예를 들어, 하나의 CCE 는 9 개의 REG 에 대응되고 하나의 REG 는 4 개의 RE 에 대응한다. 4 개의 QPSK 심볼이 각각의 REG 에 맵핑된다. 참조신호(RS)에 의해 점유된 자원요소(RE)는 REG 에 포함되지 않는다. 따라서, 주어진 OFDM 심볼 내에서 REG 의 개수는 RS 의 존재 여부에 따라 달라진다. REG 개념은 다른 DL 제어채널(즉, PCFICH 및 PHICH)에도 사용된다. DCI 포맷 및 DCI 비트의 개수는 CCE 의 개수에 따라 결정된다.

[60] CCE 들은 번호가 매겨져 연속적으로 사용되고, 복호 프로세스를 간단히 하기 위해, n 개 CCE 들로 구성된 포맷을 가지는 PDCCH 는 n 의 배수에 해당하는 번호를 가지는 CCE 에서만 시작될 수 있다. 특정 PDCCH 의 전송에 사용되는 CCE 의 개수, 다시 말해, CCE 집성 레벨은 채널 상태에 따라 BS 에 의해 결정된다. 예를 들어, 좋은 DL 채널을 가지는 UE(예, BS 에 인접함)를 위한 PDCCH 의 경우 하나의 CCE 로도 충분할 수 있다. 그러나, 열악한 채널을 가지는 UE(예, 셀 경계에 근처에 존재)를 위한 PDCCH 의 경우 충분한 로버스트(robustness)를 얻기 위해서는 8 개의 CCE 가 요구될 수 있다.

[61] 도 4 는 3GPP LTE(-A) 시스템에서 사용되는 상향링크 서브프레임 구조의 일례를 나타낸 것이다.

[62] 도 4 를 참조하면, UL 서브프레임은 주파수 도메인에서 제어영역과 데이터영역으로 구분될 수 있다. 하나 또는 여러 PUCCH(physical uplink control channel)가 UCI(uplink control information)를 나르기 위해, 상기 제어영역에 할당될 수 있다. 하나 또는 여러 PUSCH(physical uplink shared channel)가 사용자 데이터를 나르기 위해, UL 서브프레임의 데이터영역에 할당될 수 있다. UL 서브프레임 내 제어영역과 데이터영역은 PUCCH 영역과 PUSCH 영역으로 각각 불리기도 한다. 상기 데이터영역에는 사운드링 참조신호(sounding reference signal, SRS)가 할당될 수도 있다. SRS 는 시간 도메인에서는 UL 서브프레임의 가장 마지막에 위치하는 OFDM 심볼, 주파수 도메인에서는 상기 UL 서브프레임의 데이터 전송 대역, 즉, 데이터영역 상에서 전송된다. 동일한 서브프레임의 마지막 OFDM 심볼에서 전송/수신되는 여러 UE 들의 SRS 들은 주파수 위치/시퀀스에 따라 구분이 가능하다.

[63] UE 가 UL 전송에 SC-FDMA 방식을 채택하는 경우, 단일 반송파 특성을 유지하기 위해, 3GPP LTE 릴리즈(release) 8 혹은 릴리즈 9 시스템에서는, 일 반송파 상에서는 PUCCH 와 PUSCH 를 동시에 전송할 수 없다. 3GPP LTE 릴리즈 10 시스템에서는, PUCCH 와 PUSCH 의 동시 전송 지원 여부가 상위 계층에서 지시될 수 있다.

[64] UL 서브프레임에서는 DC(Direct Current) 부반송파를 기준으로 거리가 먼 부반송파들이 제어영역으로 활용된다. 다시 말해, UL 전송 대역폭의 양쪽 끝 부분에 위치하는 부반송파들이 상향링크 제어정보의 전송에 할당된다. DC 부반송파는 신호 전송에 사용되지 않고 남겨지는 성분으로, 주파수 상향변환 과정에서 반송파 주파수 f_0 로 맵핑된다. 일 UE 에 대한 PUCCH 는 일 서브프레임에서, 일 반송파 주파수에서 동작하는 자원들에 속한 RB 쌍에 할당되며, 상기 RB 쌍에 속한 RB 들은 두 개의 슬롯에서 각각 다른 부반송파를 점유한다. 이와 같이 할당되는 PUCCH 를, PUCCH 에 할당된 RB 쌍이 슬롯 경계에서 주파수 호핑된다고 표현한다. 다만, 주파수 호핑이 적용되지 않는 경우에는, RB 쌍이 동일한 부반송파를 점유한다.

[65] 일 PUCCH 가 나르는 UCI 는 PUCCH 포맷에 따라서 그 크기와 용도가 다르며, 부호화율에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 예를 들어, 다음과 같은 PUCCH 포맷이 정의될 수 있다.

[66] 【표 3】

PUCCH format	Modulation scheme	Number of bits per subframe, M_{bit}	Usage	Etc.
1	N/A	N/A	SR (Scheduling Request)	
1a	BPSK	1	ACK/NACK or SR + ACK/NACK	One codeword
1b	QPSK	2	ACK/NACK or SR + ACK/NACK	Two codeword

2	QPSK	20	CQI/PMI/RI	Joint coding ACK/NACK (extended CP)
2a	QPSK+BPSK	21	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	Normal CP only
2b	QPSK+QPSK	22	CQI/PMI/RI + ACK/NACK	Normal CP only
3	QPSK	48	ACK/NACK or SR + ACK/NACK or CQI/PMI/RI + ACK/NACK	

[67] 표 3 을 참조하면, PUCCH 포맷 1 계열과 PUCCH 포맷 3 계열은 주로 ACK/NACK 정보를 전송하는 데 사용되며, PUCCH 포맷 2 계열은 주로 CQI(channel quality indicator)/PMI(precoding matrix index)/RI(rank index) 등의 채널상태정보를 나르는 데 사용된다.

5 [68] UE 는 상위 계층 신호 혹은 동적제어신호 혹은 암묵적 방식에 의해 BS 로 부터 UCI 의 전송을 위한 PUCCH 자원을 할당받는다. PUCCH 를 위해 사용되는 물리자원들은 상위 계층에 의해 주어지는 2 개의 파라미터, $N(2)RB$ 및 $N(1)cs$ 에 의존한다. 변수 $N(2)RB \geq 0$ 은 각 슬롯에서 PUCCH 포맷 2/2a/2b 전송에 이용가능한 대역폭을 나타내며, $NRBsc$ 개의 정수배로 표현된다. 변수 $N(1)cs$ 는 포맷 10 1/1a/1b 및 2/2a/2b 의 혼합을 위해 사용되는 자원블록에서 PUCCH 포맷 1/1a/1b 를 위해 사용된 순환쉬프트의 개수를 나타낸다. $N(1)cs$ 의 값은 $\{0, 1, \dots, 7\}$ 의 범위 내에서 $\Delta PUCCHshift$ 의 정수배가 된다. $\Delta PUCCHshift$ 는 상위 계층에 의해 제공된다. $N(1)cs=0$ 이면 혼합된 자원블록이 없게 되며, 각 슬롯에서 많아야 1 개 자원블록이 포맷 1/1a/1b 및 2/2a/2b 의 혼합을 지원한다. 안테나 포트 15 p 에 의해 PUCCH 포맷 1/1a/1b, 2/2a/2b 및 3 의 전송을 위해 사용되는 자원들은 음이 아닌 정수 인덱스인 $n(1,p)PUCCH$, $n(2,p)PUCCH < N(2)RB \cdot NRBsc + \text{ceil}(N(1)cs/8) \cdot (NRBsc - N(1)cs - 2)$ 및 $n(2,p)PUCCH$ 에 의해 각각 표현된다.

[69] 구체적으로, PUCCH 포맷별로 기정의된 특정 규칙에 따라, PUCCH 자원 인덱스로부터 해당 UCI 에 적용될 직교시퀀스 및/또는 순환쉬프트가 결정되며

PUCCH 가 맵핑될, 서브프레임 내 2 개 자원블록들의 자원 인덱스들이 주어진다. 예를 들어, 슬롯 ns 에서 PUCCH 의 전송을 위한 PRB 가 다음과 같이 주어진다.

[70] 【수학식 1】

$$n_{PRB} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{RB}^{UL} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{if } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

[71]

5 [72] 수학식 1 에서, 변수 m 은 PUCCH 포맷에 의존하며, PUCCH 포맷 1/1a/1b, PUCCH 포맷 2/2a/2b 및 PUCCH 포맷 3 에 수학식 2, 수학식 3, 수학식 4 와 같이 각각 주어진다.

[73] 【수학식 2】

$$m = \begin{cases} N_{RB}^{(2)} & \text{if } n_{PUCCH}^{(1, \bar{p})} < c \cdot N_{cs}^{(1)} / \Delta_{shift}^{PUCCH} \\ \left\lfloor \frac{n_{PUCCH}^{(1, \bar{p})} - c \cdot N_{cs}^{(1)} / \Delta_{shift}^{PUCCH}}{c \cdot N_{sc}^{RB} / \Delta_{shift}^{PUCCH}} \right\rfloor + N_{RB}^{(2)} + \left\lfloor \frac{N_{cs}^{(1)}}{8} \right\rfloor & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{normal cyclic prefix} \\ 2 & \text{extended cyclic prefix} \end{cases}$$

[74]

10 [75] 수학식 2 에서, n(1,p)PUCCH 는 PUCCH 포맷 1/1a/1b 을 위한 안테나 포트 p 의 PUCCH 자원 인덱스로서, ACK/NACK PUCCH 의 경우, 해당 PDSCH 의 스케줄링 정보를 나르는 PDCCH 의 첫번째 CCE 인덱스에 의해 암묵적으로 정해지는 값이다.

[76] 【수학식 3】

$$m = \left\lfloor \frac{n_{PUCCH}^{(2, \bar{p})}}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

[77]

15 [78] n(2)PUCCH 는 PUCCH 포맷 2/2a/2b 을 위한 안테나 포트 p 의 PUCCH 자원 인덱스로서, 상위 레이어 시그널링에 의해 BS 로부터 UE 에 전송되는 값이다.

[79] 【수학식 4】

$$m = \left\lfloor \frac{n_{PUCCH}^{(3, \bar{p})}}{N_{SF,0}^{PUCCH}} \right\rfloor$$

[80]

[81] n(3)PUCCH 는 PUCCH 포맷 2/2a/2b 을 위한 안테나 포트 p 의 PUCCH 자원 인덱스로서, 상위 계층 시그널링에 의해 BS 로부터 UE 에 전송되는 값이다. NPUCCHSF,0 는 서브프레임의 첫 번째 슬롯을 위한 확장인자(spreading factor)

20

를 나타낸다. 일반 PUCCH 포맷 3 를 사용하는 서브프레임 내 2 개 슬롯 모두에 대해 NPUCCHSF,0 는 5 이며, 축소된 PUCCH 포맷 3 를 사용하는 서브프레임에서 첫 번째 슬롯 및 두 번째 슬롯에 대해 NPUCCHSF,0 는 각각 5 와 4 이다.

[82] 수학적 식 2 를 참조하면, ACK/NACK 을 위한 PUCCH 자원은 각 UE 에 미리 할당되어 있지 않고, 복수의 PUCCH 자원을 셀 내의 복수의 UE 들이 매 시점마다 나눠서 사용한다. 구체적으로, UE 가 ACK/NACK 을 전송하는 데 사용하는 PUCCH 자원은 해당 하향링크 데이터를 나르는 PDSCH 에 대한 스케줄링 정보를 나르는 PDCCH 를 기반으로 동적으로 결정된다. 각각의 DL 서브프레임에서 PDCCH 가 전송되는 전체 영역은 복수의 CCE(Control Channel Element)로 구성되고, UE 에게 전송되는 PDCCH 는 하나 이상의 CCE 로 구성된다. UE 는 자신이 수신한 PDCCH 를 구성하는 CCE 들 중 특정 CCE(예를 들어, 첫 번째 CCE)에 링크된 PUCCH 자원을 통해 ACK/NACK 을 전송한다. 이하, ACK/NACK 전송을 위해, PDCCH 와 연관되어 동적으로 결정되는 PUCCH 자원을 특히 ACK/NACK PUCCH 자원이라 칭한다.

[83] ACK/NACK 는, 송신측에서 전송된 데이터의 디코딩 성공 여부에 따라 수신측에서 송신측에게 피드백하는 제어 정보이다. 예를 들어, 단말이 하향링크 데이터의 디코딩에 성공하는 경우에는 ACK 정보를, 그렇지 않은 경우에는 NACK 정보를 기지국에게 피드백할 수 있다. 구체적으로, LTE 시스템에서 수신측에서 ACK/NACK 전송이 필요한 경우는 다음의 3 가지로 크게 구분할 수 있다.

[84] 첫 번째는, PDCCH 의 검출에 의해 지시(indicate)되는 PDSCH 전송에 대해서 ACK/NACK 을 전송하는 경우이다. 두 번째는, SPS (Semi-Persistent Scheduling) 해제(release)를 지시하는 PDCCH 에 대해서 ACK/NACK 을 전송하는 경우이다. 세 번째는, PDCCH 검출이 없이 전송되는 PDSCH 에 대한 ACK/NACK 을 전송하는 경우로서, 이는 SPS 에 대한 ACK/NACK 전송을 의미한다. 이하의 설명에서 별도의 언급이 없는 한, ACK/NACK 전송 방안은 위 3 가지 경우 중 어느 하나에 제한되지 않는다.

[85] 타이밍 어드밴스(Timing advance)

[86] 도 5 는 3GPP LTE(-A) 시스템에서의 상향링크 타이밍 싱크 절차의 필요성과 역할을 도시하는 도면이다.

[87] 도 5 를 참조하면, UE1 은 eNB 에 가깝게 위치하고 있으며, UE2 는 eNB 에서 UE1 보다 멀리 떨어져 있다. 전파지연시간은 eNB 에서 UE 까지의(또는 UE 에

서 eNB 까지의) 라디오전송에 있어서 소요되는 시간을 의미한다. 그리고, 제 1 전파지연시간은 UE1 과 eNB 사이에 라디오전송에 있어서 소요되는 시간이라 하고, 제 2 전파지연시간은 UE2 와 eNB 사이에 라디오전송에 있어서 소요되는 시간이라고 한다. 그러면, UE2 와 eNB 간에 거리가 UE1 과 eNB 간의 거리 보다 더
5 멀기 때문에, 제 2 전파지연시간은 제 1 전파지연시간보다 클 것이다.

[88] 이와 같이 각 UE 가 eNB 와 가지는 거리의 차이 때문에, 이 UE1 의 상향 링크 타이밍 싱크와 UE2 의 상향링크의 타이밍 싱크가 서로 맞지 않는다는 문제 점이 있다.

[89] 501 은 eNB 가 상향링크 OFDM 을 수신하여 디코딩을 하는 시작 타이밍이
10 고, 502 는 UE1 의 OFDM 심벌 상향링크 전송에 대한 타이밍싱크를 나타내며, 502 은 UE2 의 OFDM 심벌 상향링크 전송에 대한 타이밍싱크를 나타낸다. 상술한 바 와 같이, 전파지연시간 때문에 501 내지 503 의 OFDM 심벌의 수신 타이밍이 각각 다를 수 있다. 이에 따라서, UE1 과 UE2 로부터 전송되는 상향링크 심벌은 직교성을 가지지 않게 되므로 서로 간섭(Interference)으로 작용하여,
15 eNB 는 UE1 과 UE2 로부터 전송되는 상향링크 심벌(502 및 503)을 성공적으로 디 코딩(Decoding)할 수 없다.

[90] 상향링크 타이밍 싱크 절차(Uplink Synchronization Procedure)는 UE1, UE2 및 eNB 의 상향링크 심벌 수신 타이밍을 동일하게 맞추는 과정이며, 상기 상향링크 타이밍 싱크 절차를 완료하면 504 내지 506 과 같이 상향링크 OFDM 심
20 벌에 대한 디코딩 타이밍을 각 UE 및 eNB 에서 일치시킬 수 있다.

[91] 이와 같은 상향링크 타이밍 싱크 절차는 eNB 와 거리가 먼 UE 가 더 빠른 타이밍에 상향링크 OFDM 심벌을 전송하고, eNB 와 거리가 가까운 UE 가 더 느린 타이밍에 상향링크 OFDM 심벌을 전송함으로써 이루어진다. 즉, 상향링크 타이밍 싱크 절차에서 eNB 는 이 단말기들에게 타이밍 어드밴스(Timing Advance, 이하
25 TA 라고 칭함) 정보를 전송하여 얼마만큼 타이밍을 조절하여야 하는지에 대한 정보를 내려준다. 이 때, TA 는 eNB 가 타이밍 어드밴스 커맨드 MAC Control Element (Timing Advance Command MAC Control Element, 이하 TAC MAC CE 라 칭 함)를 통해 전송하거나, 혹은 초기 액세스를 위해 단말기가 전송한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답 메시지 (Random Access Response, 이하 RAR 이라 칭함)를

통해서도 전송할 수 있다. 그러면 UE 가 이와 같이 수신한 TA 정보로 상향링크 전송 시점을 조절할 수 있다.

[92] eNB 로부터 TA 정보를 서브프레임 n 에서 수신한 UE 는, 서브프레임 n+6 에서부터 해당 TA 정보에 따른 타이밍 조절을 수행할 수 있다. 그리고, TA 정보는 현재의 상향링크 타이밍을 기준으로 $16T_s$ 의 배수 단위로 앞당기거나 늦추도록 지시하는 정보이다.

[93] eNB 가 UE 에게 TA 정보를 전달하는데 있어서, UE 에게 TA 의 절대적인 값을 전송할 수도 있지만, 이전에 사용하던 TA 값과의 차이값 만을 전송할 수 있다. 예를 들어서, 현재 사용하고 있는 TA 값을 TA1 이라고 가정한다. 그리고, 새롭게 적용해야 할 TA 값을 TA2 라고 가정한다면, eNB 는 TA2 와 TA1 의 차이값인 $\Delta (=TA2-TA1)$ 값을 전송한다. Δ 값을 수신 받은 UE 는 TA1 의 값에 Δ 값을 더하여 새롭게 적용해야 할 TA2 값을 도출할 수 있다.

[94] 이와 같은 방법으로 디코딩 타이밍을 맞추게 되면, UE1 과 UE2 로부터 전송되는 상향링크 심벌은 직교성을 유지할 수 있으며, eNB 는 UE1 과 UE2 로부터 전송되는 상향링크 심벌을 성공적으로 디코딩할 수 있다.

[95] 이러한 이유 또는 환경으로 인해, LTE(-A) 시스템에서는 UE 의 상향링크 타이밍(uplink timing)을 조절하기 위해, eNB 가 UE 에게 타이밍 어드밴스(timing advance; TA) 명령(command)을 전달할 수 있다. 상기 eNB 로부터 TA 명령을 n 번째 서브프레임에 수신한 UE 는 n+6 번째 서브프레임부터 해당 TA 명령에 따른 타이밍 조절(adjustment)을 개시하여야 한다. 이러한 타이밍 조절은 현재의 상향링크 타이밍을 기준으로 $16 * T_s$ 의 배수 단위로 상향링크 전송 타이밍을 앞당기거나 늦추도록 이루어지며, 상기 $16 * T_s$ 의 배수 단위와 같은 타이밍 조절 값은 TA 명령을 통해 지시 된다. 현재 이와 같은 TA 명령은, 특정 UE 에게 단일 TA 명령으로 주어지며 상기 UE 는 하나의 상향링크 전송 타이밍을 지속적으로 단일 TA 명령에 따라 업데이트하는 방식을 따른다.

[96] TDD 시스템에서는 도 1 및 표 2 에서와 같이, UpPTS 및 DwPTS 를 포함하는 특이 서브프레임이 존재한다. 이는 하향링크 서브프레임에서 상향링크 서브프레임으로 전환할 시 UE 가 하향링크 신호를 실제 수신하기까지의 지연(delay)과, 상향링크 신호를 전송하기 위해 TA 를 적용하여 더 앞당겨 전송해야 하는 시간을 고려하여 하향링크-대-상향링크 전환 시간을 확보하기 위해 설정한 특수

한 서브프레임으로서, 가드 구간(GP)을 전후로 DwPTS 및 UpPTS 는 각각 하향링크 전송 및 특정 상향링크 전송으로 일부 SC-FDMA 심볼들이 해당 전송에 사용될 수 있다. UpPTS 에서 전송될 수 있는 대표적인 상향링크 전송으로는 SRS 전송 및 PRACH 프리앰블 (포맷 4) 전송이 있다. UpPTS 에서 PUCCH 의 전송은 금지되어

5

[97] TDD 에서 특정 서빙 셀의 UpPTS 가 하나의 SC-FDMA 심볼로 구성된 경우, 이 하나의 SC-FDMA 심볼은 SRS 전송에 사용될 수 있다. 만일 특정 서빙 셀의 UpPTS 에 두 개의 SC-FDMA 심볼들이 존재하는 경우 상기 두 심볼 모두 SRS 전송에 사용될 수 있으며, 동일한 UE 에게 상기 두 심볼이 모두 SRS 전송으로 할당

10

[98] 한편, 이러한 TA 는 도 5 와 같이 eNB 가 하나인 경우 뿐만 아니라, 하나의 UE 가 복수 개의 eNB 에 의해 서빙되는 무선 통신 시스템에도 필요하며, 그 중에서도 협력 다중 송수신 기법에 적용될 수 있다.

[99] CoMP (Coordinated Multiple Point transmission and reception) 동작

15

[100] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 협력 송수신 기법을 사용하는 통신의 네트워크 구조를 도시한다. 도 6 은 상이한 DL/UL 서빙 셀들에 연결된 CoMP UE 가 상기 서빙 셀들과 연결되어 있는 이종 네트워크(heterogeneous; HetNet) 환경을 도시한다. 도 6 에는 두 개의 eNB 들(RP1, RP2)과 하나의 UE 를 도시하고 있지만, 이는 예로써 더 많은 eNB 와 더 많은 UE 가 상기 네트워크 구조에 존재할 수 있다.

20

[101] 3GPP LTE-A 시스템의 개선된 시스템 성능 요구조건에 따라서, CoMP 송수신 기술(co-MIMO, 공동(collaborative) MIMO 또는 네트워크 MIMO 등으로 표현되기도 함)이 제안되고 있다. CoMP 기술은 셀-경계(cell-edge)에 위치한 UE 의 성능을 증가시키고 평균 섹터 수율(throughput)을 증가시킬 수 있다.

25

[102] 일반적으로, 주파수 재사용 인자(frequency reuse factor)가 1 인 다중-셀 환경에서, 셀-간 간섭(Inter-Cell Interference; ICI)으로 인하여 셀-경계에 위치한 UE 의 성능과 평균 섹터 수율이 감소될 수 있다. 이러한 ICI 를 저감하기 위하여, 기존의 LTE 시스템에서는 UE 특정 전력 제어를 통한 부분 주파수 재사용(fractional frequency reuse; FFR)과 같은 단순한 수동적인 기법을 이용하여

30

간섭에 의해 제한을 받은 환경에서 셀-경계에 위치한 UE 가 적절한 수율 성능을

가지도록 하는 방법이 적용되었다. 그러나, 셀 당 주파수 자원 사용을 낮추기보다는, ICI 를 저감하거나 ICI 를 UE 가 원하는 신호로 재사용하는 것이 보다 바람직할 수 있다. 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, CoMP 전송 기법이 적용될 수 있다.

5 [103] 하향링크의 경우에 적용될 수 있는 CoMP 기법은 크게 조인트-프로세싱(joint processing; JP) 기법 및 조정 스케줄링/빔포밍(coordinated scheduling/beamforming; CS/CB) 기법으로 분류할 수 있다.

[104] JP 기법은 CoMP 협력 단위의 각각의 포인트(기지국)에서 데이터를 이용할 수 있다. CoMP 협력 단위는 협력 전송 기법에 이용되는 기지국들의 집합을
10 의미하고, CoMP 집합으로도 지칭될 수 있다. JP 기법은 조인트 전송(Joint Transmission) 기법과 동적 셀 선택(Dynamic cell selection) 기법으로 분류할 수 있다.

[105] 조인트 전송 기법은, PDSCH 가 한번에 복수개의 포인트(CoMP 협력 단위의 일부 또는 전부)로부터 전송되는 기법을 말한다. 즉, 단일 UE 로 전송되는
15 데이터는 복수개의 전송 포인트로부터 동시에 전송될 수 있다. 조인트 전송 기법에 의하면, 코히어런트하게(coherently) 또는 논-코히어런트하게(non-coherently) 수신 신호의 품질이 향상될 수 있고, 또한, 다른 UE 에 대한 간섭을 능동적으로 소거할 수도 있다.

[106] 동적 셀 선택 기법은, PDSCH 가 한번에 (CoMP 협력 단위의) 하나의 포인
20 트로부터 전송되는 기법을 말한다. 즉, 특정 시점에서 단일 UE 로 전송되는 데이터는 하나의 포인트로부터 전송되고, 그 시점에 협력 단위 내의 다른 포인트는 해당 UE 에 대하여 데이터 전송을 하지 않으며, 해당 UE 로 데이터를 전송하는 포인트는 동적으로 선택될 수 있다.

[107] 한편, CS/CB 기법에 의하면 CoMP 협력 단위들이 단일 UE 에 대한 데이터
25 전송의 빔포밍을 협력적으로 수행할 수 있다. 여기서, 데이터는 서빙 셀에서만 전송되지만, 사용자 스케줄링/빔포밍은 해당 CoMP 협력 단위의 셀들의 조정에 의하여 결정될 수 있다.

[108] 한편, 상향링크의 경우에, 협력 또는 조정(coordinated) 다중-포인트 수신은 지리적으로 떨어진 복수개의 포인트들의 조정에 의해서 전송된 신호를 수
30 신하는 것을 의미한다. 상향링크의 경우에 적용될 수 있는 CoMP 기법은 조인트

수신(Joint Reception; JR) 및 조정 스케줄링/빔포밍(coordinated scheduling/beamforming; CS/CB)으로 분류할 수 있다.

[109] JR 기법은 PUSCH 를 통해 전송된 신호가 복수개의 수신 포인트에서 수신되는 것을 의미하고, CS/CB 기법은 PUSCH 가 하나의 포인트에서만 수신되지만 사용자 스케줄링/빔포밍은 CoMP 협력 단위의 셀들의 조정에 의해 결정되는 것을 의미한다.

[110] 아울러, UL 포인트(즉, 수신 포인트)가 복수가 되는 경우를 UL CoMP 라고 지칭하며, DL 포인트(즉, 전송 포인트)가 복수가 되는 경우를 DL CoMP 라고 지칭할 수도 있다.

[111] 본 발명에서는 상향링크 CoMP 상황, 즉 여러 수신 포인트로 상향링크 전송을 수행하는 경우를 고려할 때, UE 가 단일 TA 명령이 아닌 복수의 TA 명령을 수신할 수 있도록 하여, 사전에 정의된 조건에 따라 상향링크 전송 시마다 상기 복수의 TA 명령들에 따른 복수 개의 상향링크 타이밍 중 하나에 맞추어 상향링크 전송을 수행하는 방법을 제안한다.

[112] 상기 CoMP 동작에서는, 각 서브프레임이 여러 개의 RP 중 하나를 향해 전송될 수 있다. 예를 들어, 목표 수신 포인트는 가용한 UL 자원 및/또는 UL 채널 조건을 고려하여 동적 포인트 선택의 형태로 결정될 수 있다. 또 다른 예로서, SRS 전송의 목표 수신 포인트는 PUCCH 나 PUSCH 전송의 목표 수신 포인트와 다를 수 있는데, 이는 TDD 시스템과 같이 SRS 는 하향링크 전송을 위해 마크로 eNB 로 향하고 PUCCH 나 PUSCH 는 상향링크 전송을 위해 근처의 피코 eNB 나 RRH 로 향하는 경우가 발생할 수 있기 때문이다.

[113] 도 6 과 같은 상황에서, 복수의 TA 명령들에 따른 제어가 사용될 수 있다. 즉, 도 6 과 같이, 특정 서브프레임은 고유한 TA 명령 집합을 이용하여 각 상향링크 전송 타이밍에 특정 목표 수신 포인트를 향하여 전송될 수 있다. 도 6 에서, n 번째 서브프레임에서는 RP₁ 을 향해 TA1 에 기반하여 상향링크 전송이 수행되었고, n+1 번째 서브프레임에서는 RP₂ 을 향해 TA2 에 기반하여 상향링크 전송이 수행될 수 있다.

[114] 이하에서는 상기 복수의 TA 명령에 따른 제어가 적용될 수 있는 구체적인 동작 방식에 대하여 상세히 제안하도록 한다.

[115] 제 1 실시예

- [116] 본 발명의 일 실시예에 따르면, eNB 측으로부터 UE 에게 전달되는 TA 명령은 기존의 LTE(-A) 시스템에서처럼 단일 TA 명령만 전달되고 상기 UE 는 이를 단일 TA 제어로서 누적하여 계산/적용하되, 특정 채널/신호 혹은 서브프레임 집합(set) 혹은 특정 파라미터(들) 또는 DCI 포맷(들)과 연계된 동작 수행 시 등
- 5 특정한 조건에 부합하는 상향링크 전송 시에는 상기 단일 TA 제어 에 따른 상향링크 타이밍을 적용하는 것이 아니라 별도로 사전에 약속된 상향링크 타이밍을 적용할 수 있다. 예컨대, 상기 사전에 약속된 상향링크 타이밍은 상기 특정 조건 시 항상 $TA = 0$ 이거나, 또는 TA 를 특정한 상수값(들)으로 고정적으로 설정할 수 있다.
- 10 [117] 예를 들어, UE 의 하향링크 서빙-eNB 가 매크로-eNB 이고, 상향링크를 위한 수신 포인트는 (상기 매크로-eNB 보다) 상기 UE 와 지리적으로 인접한 피코-eNB 인 이중 네트워크(heterogeneous network; HetNet) 상황에서의 CoMP 동작을 예로 들자. 상기 UE 는 하향링크 서빙-eNB 가 매크로-eNB 를 향해 상향링크 데이터/신호를 전송할 때는 기존 동작과 같이 상기 하향링크 서빙-eNB 로부터 수신
- 15 하는 단일 TA 명령을 통한 단일 TA 제어를 따라 상향링크 타이밍을 조절하여 전송하며, 특정 목표 수신 포인트를 향해 PUCCH/PUSCH/SRS 등 특정 상향링크 전송 시에는 항상 상기 매크로-eNB 로부터 하향링크 서브프레임을 수신 완료한 시점에 상기 사전에 약속된 상향링크 타이밍을 적용하여 상향링크 전송을 개시할 수 있다. 예컨대, 상기 사전에 약속된 상향링크 타이밍은, $TA=0$ 인 경우 상기 하향
- 20 링크 서브프레임 수신 완료시에 바로 상기 상향링크 전송을 개시하며, 또는 $TA=$ 특정 상수인 경우에는 상기 하향링크 서브프레임 수신 완료시로부터 상기 특정 상수에 해당하는 시간 이전/이후에 상기 상향링크 전송을 개시할 수 있다.
- [118] 이는 도 6 과 같은 UL-CoMP 상황에서 하향링크 서빙-eNB 가 아닌 특정 목표 수신 포인트(들)는 상기 하향링크 서빙 eNB 보다 지리적으로 UE 에게 더 가까운
- 25 운 위치에 존재하는 경우, 그러나 전송 전력은 상대적으로 낮아 하향링크 서빙-eNB 가 아닌 경우가 일반적이며, 따라서 상기 UE 의 보다 정교한 TA 제어가 적용되지 않더라도 이와 같은 근거리의 목표 수신 포인트(들)를 향하는 상향링크 전송은 충분히 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix; CP) 구간 내에서 수신될 수 있다는 근거 등에 기반하여 적용될 수 있다.

- [119] 아울러, 상기 UL-CoMP 네트워크를 구성하는 과정에서 실측 데이터 등을 참조하여, 상기과 같은 특정 수신 포인트(들)를 향해 PUCCH/PUSCH/SRS 등 특정 상향링크 전송 시에, 상기 UE 는 항상 하향링크 서브프레임을 수신 완료한 시점으로부터 사전에 정의된 일정한 TA 값을 고정적으로 적용하여, 해당 상향링크 전송을 개시하도록 동작할 수 있다. 예컨대, 상기 특정 수신 포인트(들)를 향한 상향링크 전송 시에는 $TA = c$ 가 항상 적용될 수 있으며, 여기서 c 는 사전에 정의된 상수 값이다. 또한 예를 들어, 상기 c 값은 실제 시간단위의 특정 값(예컨대, $16 \cdot T_s$ 의 배수 단위의 특정 값)으로 상위 계층 신호 (예컨대, RRC 시그널링)를 통해 반-정적으로 상기 UE 로 제공될 수 있다.
- [120] 또한, 상위 계층 신호를 통해 복수의 c 값(예컨대, $c(0), c(1), \dots$)을 반-정적으로 전달하고, 실제 상기 특정 목표 수신 포인트(들)를 향하는 상향링크 전송 시 이와 같은 $c(0), c(1), \dots$ 등의 상수 값들 중에서 어떠한 값을 실제로 적용할지를 동적인 지시(예컨대, UL-관련 DCI 포맷(들) 등 특정 DCI 포맷(들)을 통한 특정 비트 지시)하거나, 특정 서브프레임 집합에 대해서 특정 $c(n)$ 값이 적용되도록 어떠한 서브프레임 제한(restriction)을 적용하거나, 특정 DCI 포맷(들)이 내려올 때 특정 $c(n)$ 값을 적용시키도록 DCI 포맷별로 링크(linkage)를 주는 등의 다양한 명시적/암시적 지시 방식들이 적용 가능하다.

[121] 1-1. 추가 실시예

- [122] 앞서 설명한 제 1 실시예에 있어서, 상기 특정 파라미터(들)와 연계된 동작 수행의 예로서, 각 상향링크 전송에 적용하는 특정 참조신호(reference Signal; RS) 시퀀스의 스크램블링 초기화 파라미터(예컨대, 기존의 물리 계층 셀-식별자(Physical layer Cell Identifier; PCI)를 대체하는 가상 셀 식별자(Virtual Cell Identifier; VCI) 등에 대해 상기 제 1 실시예의 내용 중 일부가 적용되도록 사전에 약속될 수 있다. 즉, 특정 VCI 가 사용되는 상향링크 전송 수행 시 항상 $TA = c(n)$ 이 상향링크 타이밍으로서 활용되도록 설정될 수 있다.

- [123] 위의 예는 하나의 예시일 뿐, 본 발명은 이외의 다양한 파라미터(들)간의 유사한 연동 및 변형안을 포함하는 것으로 인식 또는 해석되어야 한다. 즉, 상기과 같이 사전에 정해진 TA 관련 특정 상수 값 $c(n)$ 은 각각이 적용될 상황에 맞는 유사한 성격의 파라미터(예컨대, VCI)에 연계되어 해당 상향링크 전송의 타이밍을 결정하는데 이용할 수 있다.

[124] 1-2. 추가 실시예

[125] 앞서 설명한 제 1 실시예에 있어서, 상기 특정 서브프레임 집합과 연계된 동작 수행의 예를 들면, eICIC(enhanced Inter Cell Interference Coordination)같은 경우 ABS(almost blank subframe) 혹은 r-ABS(reduced power ABS)로 설정된 서브프레임에서만 희생되는 셀(예컨대, 피코-셀)로 PUCCH/PUSCH/SRS 등의 상향링크 전송을 하도록 할 수 있으며, 이와 같은 특정한 서브프레임 집합에 대해 상기 제 1 실시예의 내용 중 일부가 적용되도록 사전에 약속될 수 있다. 즉, ABS 혹은 r-ABS 로 설정된 서브프레임에서 상향링크 전송 시에는 항상 $TA = c(n)$ 이 상향링크 타이밍으로서 활용되도록 설정될 수 있다.

10 [126] 1-3. 추가 실시예

[127] 앞서 설명한 제 1 실시예에 있어서, 특정한 전력 제어 파라미터(들)에 상기 $TA = c(n)$ 값을 연계시키는 방식으로 동작할 수도 있다. 예를 들면, SRS 전력 제어에 있어서 복수의 P_{SRS_offset} 값들인 $P_{SRS_offset}(0)$, $P_{SRS_offset}(1)$, ...이 설정되어 있을 수 있다. 이는 매크로-eNB 가 하향링크 서빙-eNB 인 경우 피코 셀-목표 PUSCH 전력 제어의 OLPC(open-loop power compensation)이 상기 하향링크 서빙-eNB 로부터의 RS 를 기반으로 수행될 수 있으므로, 역방향 제어-OLPC 를 보상하기 위해 다중-레벨의 $P_{SRS_offset}(n)$ 을 반-정적으로 설정해놓고 이 중 하나를 SRS 전송 전력 결정에 적용시킬 수 있다.

[128] 제 2 실시예

20 [129] 본 발명의 일 실시예에 따르면, eNB 측으로부터 UE 에게 전달되는 TA 명령은 기존의 LTE(-A) 시스템에서처럼 단일 TA 명령만 전달되고 상기 UE 는 이를 단일 TA 제어로서 누적하여 계산/적용하되, 특정 채널/신호 혹은 서브프레임 집합(set) 혹은 특정 파라미터(들) 또는 DCI 포맷(들)과 연계된 동작 수행 시 등 특정한 조건에 부합하는 상향링크 전송 시에는 상기 단일 TA 제어 에 따른 상향링크 타이밍을 적용하는 것이 아니라, 상기 단일 TA 제어에 따른 상향링크 타이밍에 특정한 상수값(들) 중 하나를 더하여 상기 상향링크 타이밍을 결정할 수 있다. 예컨대, 상기 특정한 상수값(들)은 사전에 RRC 시그널링 등 상위 계층 신호를 통해 전달될 수 있다.

30 [130] 예를 들어, UE 의 하향링크 서빙-eNB 가 매크로-eNB 이고, 수신 포인트(들)는 상기 UE 와 지리적으로 인접한 피코-eNB 인 HetNet 상황에서의 CoMP 동작

을 예로 들자. 상기 UE 는 하향링크 서빙-eNB 가 마크로-eNB 를 향해 상향링크 데이터/신호를 전송할 때는 기존 동작과 같이 상기 하향링크 서빙-eNB 로부터 수신하는 단일 TA 명령을 통한 단일 TA 제어를 따라 상향링크 타이밍을 조절하여 전송하며(이 때의 상향링크 타이밍을 t_{TA} 로 지칭함), 특정 목표 수신 포인트를 향해 PUCCH/PUSCH/SRS 등 특정 상향링크 전송 시에는 상기 t_{TA} 에 사전에 RRC 시그널링 등 상위 계층 신호를 통해 전달해 준 실제 시간 단위의 특정 상수값(들) (예컨대, $d(0)$, $d(1)$, ...)중 하나를 더하여 계산된 상향링크 타이밍(예컨대, $t_{TA}+d(0)$, $t_{TA}+d(1)$ 등)에 해당 상향링크 전송을 개시하도록 동작할 수 있다. 상기 특정 상수 값(들)은 예컨대 $16 \cdot T_s$ 의 배수 단위의 특정 값일 수 있다.

10 [131] 또한, 상위 계층 신호를 통해 복수의 상기 특정 상수 값(들) (예컨대, $d(0)$, $d(1)$, ...)을 반-정적으로 전달하고, 상기 특정 목표 수신 포인트(들)를 향하는 상향링크 전송 시 이와 같은 $d(0)$, $d(1)$, ... 등의 상수 값들 중에서 어떠한 값을 실제로 적용할지를 동적인 지시(예컨대, UL-관련 DCI 포맷(들) 등 특정 DCI 포맷(들)을 통한 특정 비트 지시)하거나, 특정 서브프레임 집합에 대해

15 서 특정 $d(n)$ 값이 적용되도록 어떠한 서브프레임 제한(restriction)을 적용하거나, 특정 DCI 포맷(들)이 내려올 때 특정 $d(n)$ 값을 적용시키도록 DCI 포맷 별로 링크(linkage)를 주는 등의 다양한 명시적/암시적 지시 방식들이 적용 가능하다.

[132] 2-1. 추가 실시예

[133] 앞서 설명한 제 2 실시예에 있어서, 상기 특정 파라미터(들)와 연계된 동작 수행의 예로서, 각 상향링크 전송에 적용하는 특정 참조신호(reference

20 Signall; RS) 시퀀스의 스크램블링 초기화 파라미터(예컨대, 기존의 물리 계층 셀-식별자(Physical layer Cell Identifier; PCI)를 대체하는 가상 셀 식별자(Virtual Cell Identifier; VCI) 등에 대해 상기 제 2 실시예의 내용 중 일부가 적용되도록 사전에 약속될 수 있다. 즉, 특정 VCI 가 사용되는 상향링크 전송

25 수행 시 항상 $TA = t_{TA} + d(n)$ 이 상향링크 타이밍으로서 활용되도록 설정될 수 있다.

[134] 위의 예는 하나의 예시일 뿐, 본 발명은 이외의 다양한 파라미터(들)간의 유사한 연동 및 변형안을 포함하는 것으로 인식 또는 해석되어야 한다. 즉, 상기와 같이 사전에 정해진 TA 관련 특정 상수 값 $d(n)$ 은 각각이 적용될 상황에

맞는 유사한 성격의 파라미터(예컨대, VCI)에 연계되어 해당 상향링크 전송의 타이밍을 결정하는데 이용할 수 있다.

[135] 2-2. 추가 실시예

[136] 앞서 설명한 제 2 실시예에 있어서, 상기 특정 서브프레임 집합과 연계
5 된 동작 수행의 예를 들면, eICIC(enhanced Inter Cell Interference
Coordination)같은 경우 ABS(almost blank subframe) 혹은 r-ABS(reduced power
ABS)로 설정된 서브프레임에서만 희생되는 셀(예컨대, 피코-셀)로
PUCCH/PUSCH/SRS 등의 상향링크 전송을 하도록 할 수 있으며, 이와 같은 특정한
서브프레임 집합에 대해 상기 제 2 실시예의 내용 중 일부가 적용되도록 사전에
10 약속될 수 있다. 즉, ABS 혹은 r-ABS 로 설정된 서브프레임에서 상향링크 전송
시에는 항상 $TA = t_{TA} + d(n)$ 이 상향링크 타이밍으로서 활용되도록 설정될 수
있다.

[137] 2-3. 추가 실시예

[138] 앞서 설명한 제 2 실시예에 있어서, 특정한 전력 제어 파라미터(들)에
15 상기 $d(n)$ 값을 연계시키는 방식으로 동작할 수도 있다. 예를 들면, SRS 전력 제
어에 있어서 복수의 P_{SRS_offset} 값들인 $P_{SRS_offset}(0)$, $P_{SRS_offset}(1)$,
...이 설정되어 있을 수 있다. 이는 매크로-eNB가 하향링크 서빙-eNB인 경우 피
코 셀-목표 PUSCH 전력 제어의 OLPC(open-loop power compensation)이 상기 하
향링크 서빙-eNB로부터의 RS를 기반으로 수행될 수 있으므로, 역방향 제어-
20 OLPC를 보상하기 위해 다중-레벨의 $P_{SRS_offset}(n)$ 을 반-정적으로 설정해놓고
이 중 하나를 SRS 전송 전력 결정에 적용시킬 수 있다.

[139] 이와 유사하게 상기 TA 관련 특정 상수값 $d(n)$ 도 다중-레벨의 값들로 설
정해놓고 같은 인덱스 n' 에 대해 $P_{SRS_offset}(n')$ 이 적용될 때 $d(n')$ 이 적
용되도록 설정될 수 있다. 이는 상기 $P_{SRS_offset}(n)$ 와 $d(n)$ 모두, 도 6에서
25 도시한 HetNet 통신 환경에 의해 발생한 현상이므로 상기 두 파라미터를 서로
연동시킬 수 있다. 다시 말하면, 하향링크 서빙-eNB의 RS를 기반으로 동작하
는 다른 목표 수신 포인트(들)를 향한 상향링크 전력 제어 및 상향링크 타이밍
의 오차를 다중-레벨 상수 $P_{SRS_offset}(n)$ 또는 $d(n)$ 를 통해 각각 보상하고자
하는 점에서의 유사하므로, 상기 두 파라미터의 연동을 제안한다.

[140] 위의 예는 하나의 예시일 뿐, 본 발명은 이외의 다양한 파라미터(들)간의 유사한 연동 및 변형안을 포함하는 것으로 인식 또는 해석되어야 한다. 즉, 상기와 같이 사전에 정해진 TA 관련 특정 상수 값 $d(n)$ 은 각각이 적용될 상황에 맞는 유사한 성격의 파라미터(예컨대, VCI, P_SRS_offset(n) 등)에 연계되어 해당 상향링크 전송의 타이밍을 결정하는데 이용할 수 있다.

[141] 제 3 실시예

[142] 상기 제 1 실시예 및/또는 제 2 실시예에서 설명한 모든 방식들은, 특정 상위 계층 신호(예컨대, RRC 시그널링 또는 MAC 시그널링)를 통한 특정한 활성화 메시지(들)가 성공적으로 전달된 시점(또는 이 시점에서부터 사전에 약속된 특정 시간만큼 지난 시점)부터 상기 제 1 실시예 및/또는 제 2 실시예의 중 적어도 일부가 개시될 수 있다.

[143] 즉, 특정 UE에 대해서 하향링크 서빙-eNB와 목표 수신 포인트(들)가 모두 동일한 eNB 또는 RRH 등으로 설정된 경우, 이와 같이 DL/UL 조합이 모두 하나의 eNB 또는 RRH 일 때에는 상기 제 1 및 제 2 실시예에서 설명한 방식들은 적용할 필요가 없고 기존 방식처럼 단일 TA 제어에 의한 상향링크 타이밍 조절 방식을 그대로 따르는 것이 효과적일 수 있다.

[144] 그러나, 상기 UE가 이동 중에도 6에 예시된 HetNet 상황 등과 같이 하향링크 서빙-eNB는 여전히 매크로-eNB이지만 목표 수신 포인트(들)가 상기 UE에 지리적으로 인접한 피코-eNB(들)로 설정되는 환경에 놓이게 되는 경우, 상기 제 1 및 제 2 실시예에서 설명한 기술들과 같은 복수의 TA 제어가 이용되는 것이 바람직할 수 있다.

[145] 따라서, 상기 UE가 어떠한 환경에 놓여있는지에 대한 정보에 기반하거나 또 다른 네트워크 차원에서의 관리 방식에 따라, 상기 제 1 및 제 2 실시예에서 설명한 방식들 중 일부가 적용되는 시점을 지시해주는 특정 상위 계층 신호(예컨대, RRC 시그널링 또는 MAC 시그널링)가 상기 UE에게 전달될 수 있고, 상기 UE는 이에 따라 상기 제 1 및 제 2 실시예에서 설명한 방식들 중 일부 동작을 시행 개시할 수 있다. 예컨대, 상기 정보는 상기 UE의 (CRS 기반 또는 CSI-RS 기반 등 특정 RS 기반) RSRP 측정 보고 등의 RRM 측정 보고, DL 또는 UL (혹은 DL 및 UL)의 핸드오버 프로세스에 따른 특정 정보 교환 과정, 상향링크 전력 제어 프로세스에 관련된 특정 파라미터(들)의 변화, 예컨대, 복수의 상수

전력 오프셋 파라미터(들), 복수의 전력 제어 프로세스 관련 파라미터(들)일 수 있다.

[146] 또한 이와 같은 동작은 다시 유사하게, 상기 제 1 및 제 2 실시예에서 설명한 방식들 중 일부 동작을 비활성화하도록 동작시키는 특정 상위 계층 신호 (예컨대, RRC 시그널링 또는 MAC 시그널링)가 전달될 수 있고, 상기 UE 는 이에 따라 상기 제 1 및 제 2 실시예 중 일부 동작을 비활성화할 수 있다.

[147] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 상향링크 전송과 관련된 동작을 수행하도록 구성된 장치의 블록도를 도시한다. 전송장치(10) 및 수신장치(20)는 정보 및/또는 데이터, 신호, 메시지 등을 나르는 무선 신호를 전송 또는 수신할 수 있는 RF(Radio Frequency) 유닛(13, 23)과, 무선통신 시스템 내 통신과 관련된 각종 정보를 저장하는 메모리(12, 22), 상기 RF 유닛(13, 23) 및 메모리(12, 22)등의 구성요소와 동작적으로 연결되고, 상기 구성요소를 제어하여 해당 장치가 전술한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나를 수행하도록 메모리(12, 22) 및 /또는 RF 유닛(13,23)을 제어하도록 구성된 프로세서(11, 21)를 각각 포함한다.

[148] 메모리(12, 22)는 프로세서(11, 21)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 정보를 임시 저장할 수 있다. 메모리(12, 22)가 버퍼로서 활용될 수 있다.

[149] 프로세서(11, 21)는 통상적으로 전송장치 또는 수신장치 내 각종 모듈의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(11, 21)는 본 발명을 수행하기 위한 각종 제어 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(11, 21)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 불릴 수 있다. 프로세서(11, 21)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(11, 21)에 구비될 수 있다. 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수

있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(11, 21) 내에 구비되거나 메모리(12, 22)에 저장되어 프로세서(11, 21)에 의해 구동될 수 있다.

[150] 전송장치(10)의 프로세서(11)는 상기 프로세서(11) 또는 상기 프로세서(11)와 연결된 스케줄러로부터 스케줄링되어 외부로 전송될 신호 및/또는 데이터에 대하여 소정의 부호화(coding) 및 변조(modulation)를 수행한 후 RF 유닛(13)에 전송한다. 예를 들어, 프로세서(11)는 전송하고자 하는 데이터 열을 역다중화 및 채널 부호화, 스크램블링, 변조과정 등을 거쳐 K 개의 레이어로 변환한다. 부호화된 데이터 열은 코드워드로 지칭되기도 하며, MAC(media access control) 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가이다. 일 전송블록(transport block, TB)는 일 코드워드로 부호화되며, 각 코드워드는 하나 이상의 계층의 형태로 수신장치에 전송되게 된다. 주파수 상향 변환을 위해 RF 유닛(13)은 오실레이터(oscillator)를 포함할 수 있다. RF 유닛(13)은 N_t 개(N_t 는 양의 정수)의 전송 안테나를 포함할 수 있다.

[151] 수신장치(20)의 신호 처리 과정은 전송장치(10)의 신호 처리 과정의 역으로 구성된다. 프로세서(21)의 제어 하에, 수신장치(20)의 RF 유닛(23)은 전송장치(10)에 의해 전송된 무선 신호를 수신한다. 상기 RF 유닛(23)은 N_r 개(N_r 는 양의 정수)의 수신 안테나를 포함할 수 있으며, 상기 RF 유닛(23)은 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각을 주파수 하향 변환하여(frequency down-convert) 기저대역 신호로 복원한다. RF 유닛(23)은 주파수 하향 변환을 위해 오실레이터를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(21)는 수신 안테나를 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행하여, 전송장치(10)가 본래 전송하고자 했던 데이터를 복원할 수 있다.

[152] RF 유닛(13, 23)은 하나 이상의 안테나를 구비한다. 안테나는, 프로세서(11, 21)의 제어 하에 본 발명의 일 실시예에 따라, RF 유닛(13, 23)에 의해 처리된 신호를 외부로 전송하거나, 외부로부터 무선 신호를 수신하여 RF 유닛(13, 23)으로 전달하는 기능을 수행한다. 안테나는 안테나 포트도 불리기도 한다. 각 안테나는 하나의 물리 안테나에 해당하거나 하나보다 많은 물리 안테나 요소(element)의 조합에 의해 구성될 수 있다. 각 안테나로부터 전송된 신호는 수신장치(20)에 의해 더 이상 분해될 수 없다. 해당 안테나에 대응하여 전송된 참조

신호(reference signal, RS)는 수신장치(20)의 관점에서 본 안테나를 정의하며, 채널이 일 물리 안테나로부터의 단일(single) 무선 채널인지 혹은 상기 안테나를 포함하는 복수의 물리 안테나 요소(element)들로부터의 합성(composite) 채널인지에 관계없이, 상기 수신장치(20)로 하여금 상기 안테나에 대한 채널 추정

5 을 가능하게 한다. 즉, 안테나는 상기 안테나 상의 심볼을 전달하는 채널이 상기 동일 안테나 상의 다른 심볼이 전달되는 상기 채널로부터 도출될 수 있도록 정의된다. 다수의 안테나를 이용하여 데이터를 송수신하는 다중 입출력(Multi-Input Multi-Output, MIMO) 기능을 지원하는 RF 유닛의 경우에는 2 개 이상의 안테나와 연결될 수 있다.

10 [153] 본 발명의 실시예들에 있어서, UE 또는 릴레이는 상향링크에서는 전송장치(10)로 동작하고, 하향링크에서는 수신장치(20)로 동작한다. 본 발명의 실시예들에 있어서, BS 또는 eNB 는 상향링크에서는 수신장치(20)로 동작하고, 하향링크에서는 전송장치(10)로 동작한다.

[154] 이와 같은, 수신장치 또는 전송장치로 기능하는 UE 또는 BS 의 구체적인 구성은, 도면과 관련하여 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있다.

[155] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되

20 려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

25

【산업상 이용가능성】

[156] 본 발명의 실시예들은 무선 통신 시스템에서, 기지국, 사용자 기기 또는 기타 다른 장비에서 사용될 수 있다.

【청구의 범위】**【청구항 1】**

무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하기 위한 방법에 있어서,
 제 1 서빙 셀로부터 수신된 제 1 타이밍 어드밴스(timing advance) 명
 5 령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하
 되,

특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결
 정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하는 것을 특징으로
 하는, 상향링크 신호 전송 방법.

10 【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는:

상기 상향링크 신호를 위해 제 2 서빙 셀의 셀 식별자가 사용되는 경우
 인 것을 특징으로 하는, 상향링크 신호 전송 방법.

【청구항 3】

15 제 1 항에 있어서, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는:

상기 상향링크 신호의 전송을 위해 특정 서브프레임 집합이 사용되는
 경우인 것을 특징으로 하는, 상향링크 신호 전송 방법.

【청구항 4】

20 제 1 항에 있어서, 상기 제 2 타이밍 어드밴스 명령은 특정 상수이거나,
 또는 상기 제 1 타이밍 어드밴스 명령에 특정 상수가 더해진 것을 특징으로 하
 는, 상향링크 신호 전송 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 특정 상수는:

25 상위 계층 시그널링을 통해 주어진 복수의 후보 상수들 중에서 선택되
 며, 상기 선택은 하향링크 제어 신호 또는 특정 서브프레임 집합 인덱스에 의
 해 이루어지는 것을 특징으로 하는, 상향링크 신호 전송 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 1 서빙 셀로, 상기 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 2 서빙 셀로 전송되는 것을 특징으로 하는, 상향링크 신호 전송 방법.

【청구항 7】

5 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 수신하기 위한 방법에 있어서,
제 1 타이밍 어드밴스(timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하되,
특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하는 것을 특징으로
10 하는, 상향링크 신호 수신 방법.

【청구항 8】

무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성된 사용자기기
에 있어서,

15 무선 주파수(radio frequency, RF) 유닛; 및 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 제 1 서빙 셀로부터 수신된 제 1 타이밍 어드밴스(timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성되고,

20 특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 사용자기기.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는:

25 상기 상향링크 신호를 위해 제 2 서빙 셀의 셀 식별자가 사용되는 경우인 것을 특징으로 하는, 사용자기기.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서, 상기 특정 조건을 만족하는 경우는:

상기 상향링크 신호의 전송을 위해 특정 서브프레임 집합이 사용되는 경우인 것을 특징으로 하는, 사용자기기.

30 **【청구항 11】**

제 8 항에 있어서, 상기 제 2 타이밍 어드밴스 명령은 특정 상수이거나, 또는 상기 제 1 타이밍 어드밴스 명령에 특정 상수가 더해진 것을 특징으로 하는, 사용자기기.

【청구항 12】

5 제 11 항에 있어서, 상기 특정 상수는:

상위 계층 시그널링을 통해 주어진 복수의 후보 상수들 중에서 선택되며, 상기 선택은 하향링크 제어 신호 또는 특정 서브프레임 집합 인덱스에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는, 사용자기기.

【청구항 13】

10 제 11 항에 있어서,

상기 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 1 서빙 셀로, 상기 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 전송되는 상향링크 신호는 제 2 서빙 셀로 전송되는 것을 특징으로 하는, 사용자기기.

【청구항 14】

15 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 전송하도록 구성된 기지국에 있어서,

무선 주파수(radio frequency, RF) 유닛; 및 상기 RF 유닛을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하되,

20 상기 프로세서는 제 1 타이밍 어드밴스(timing advance) 명령에 기반하여 결정된 제 1 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하도록 구성되고,

특정 조건을 만족하는 경우, 제 2 타이밍 어드밴스 명령에 기반하여 결정된 제 2 상향링크 전송 타이밍에서 상향링크 신호를 수신하도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 기지국.

25

FIG. 1

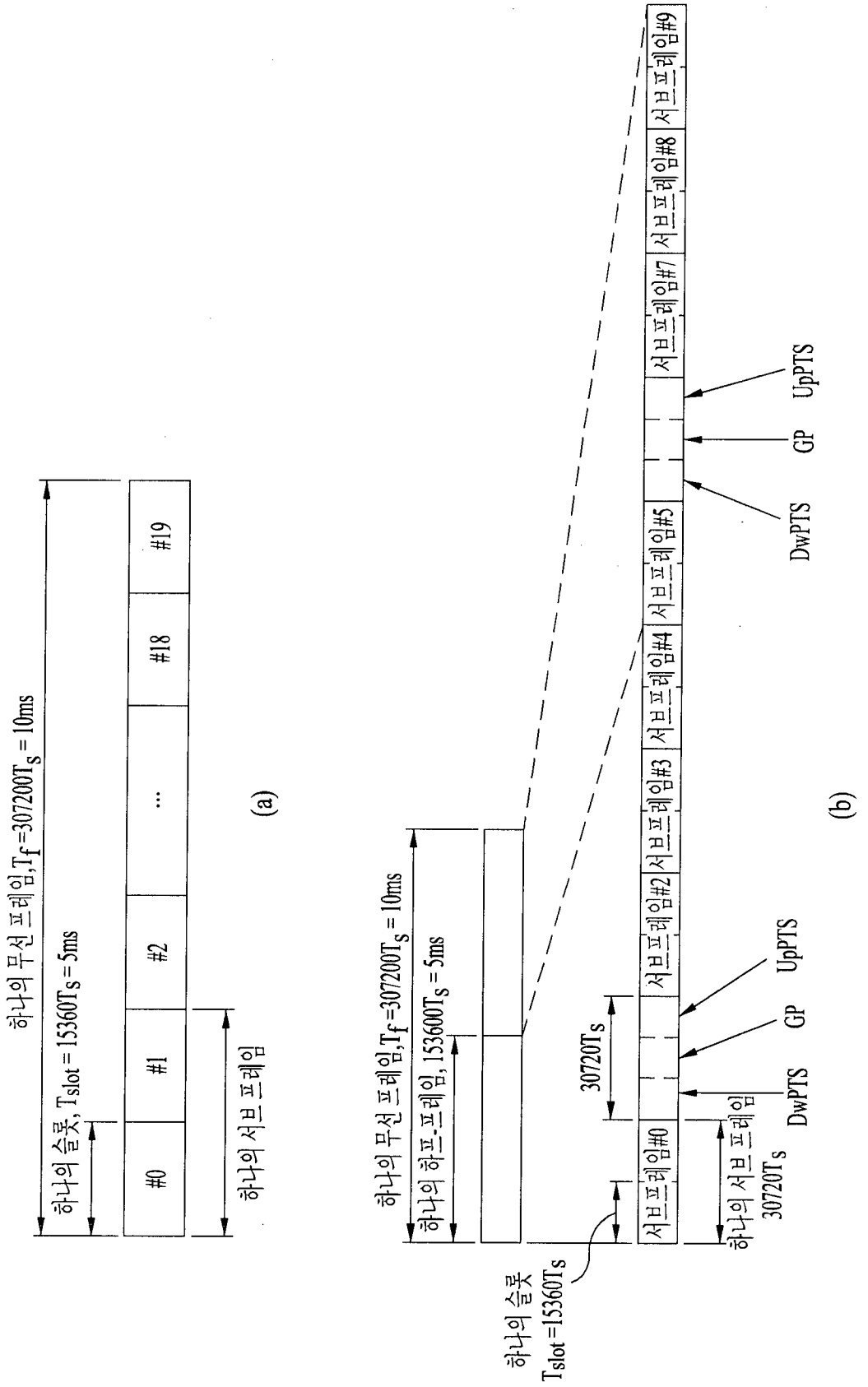


FIG. 2

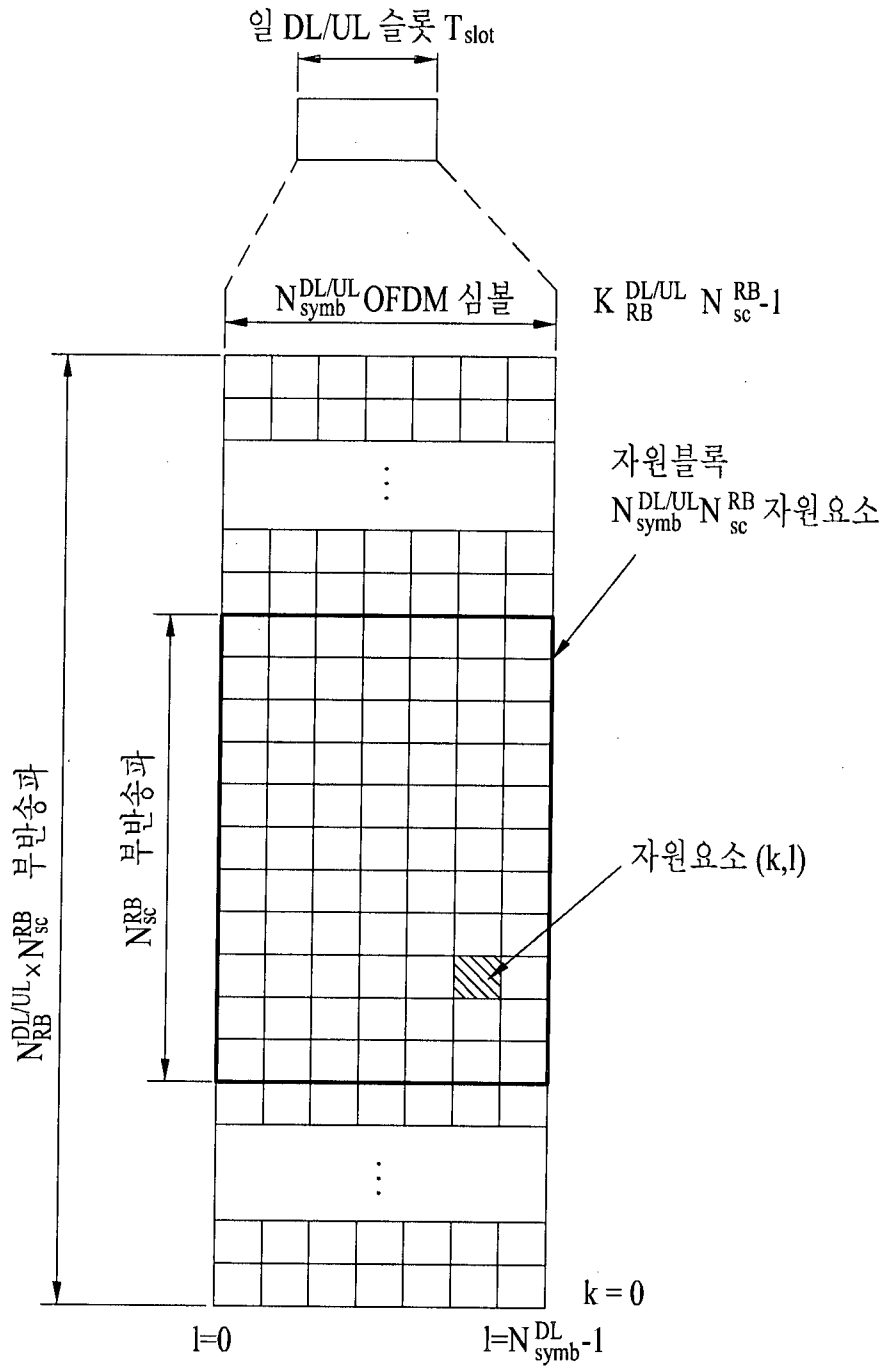


FIG. 3

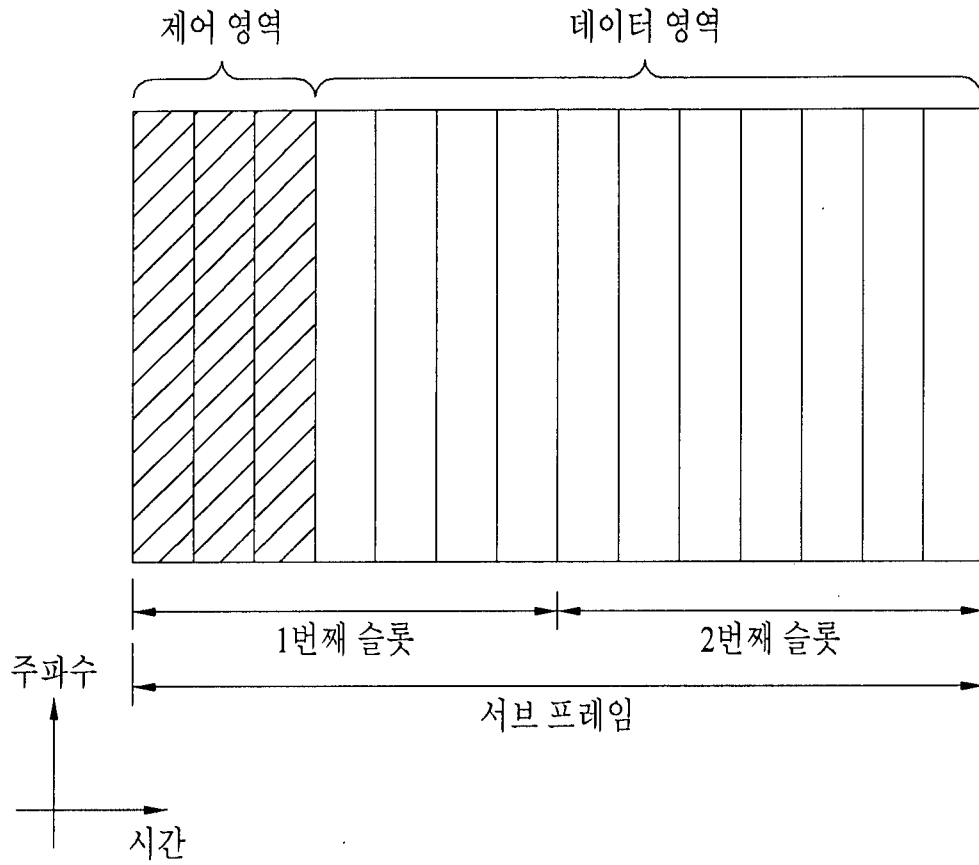


FIG. 4

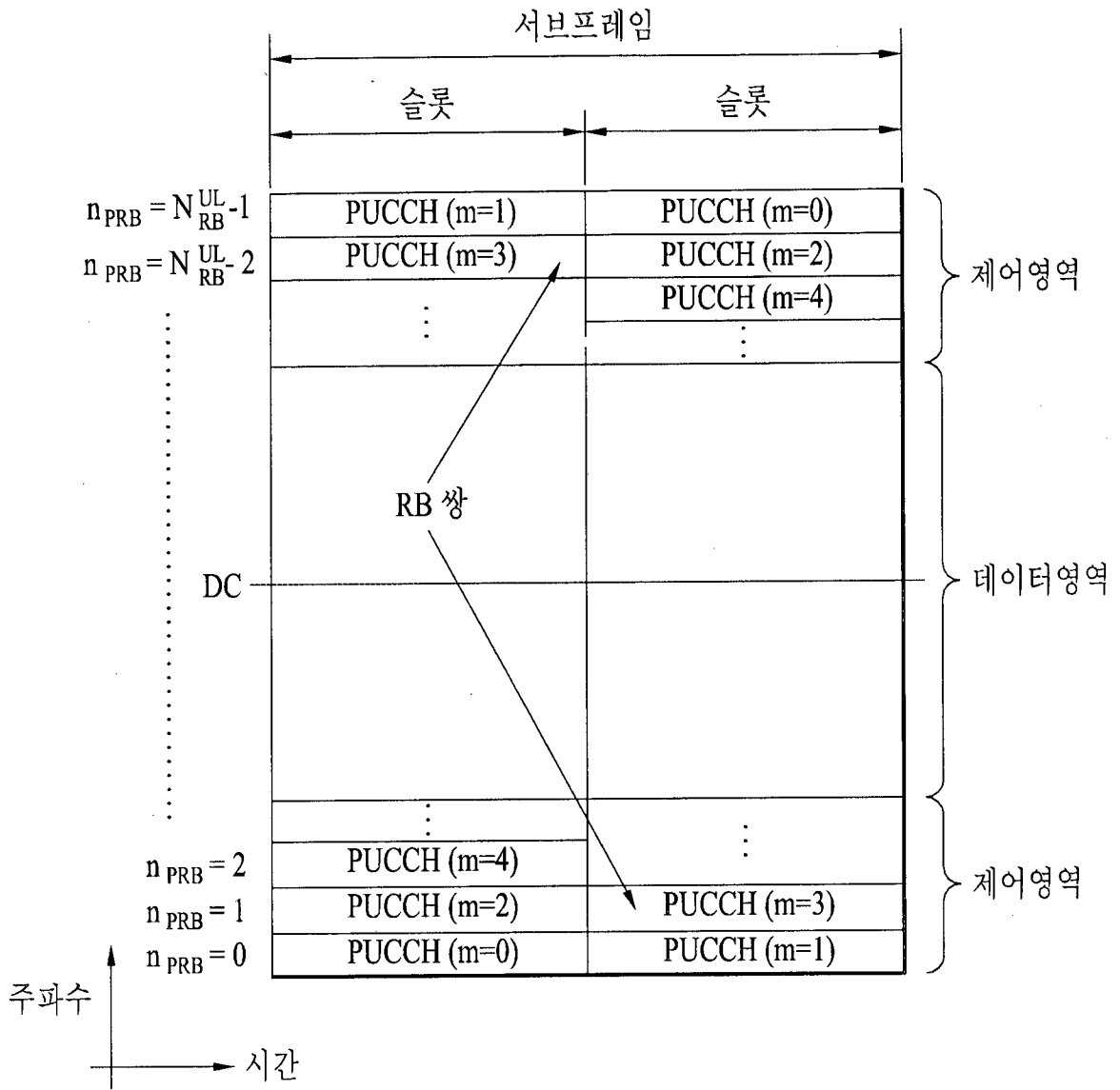


FIG. 5

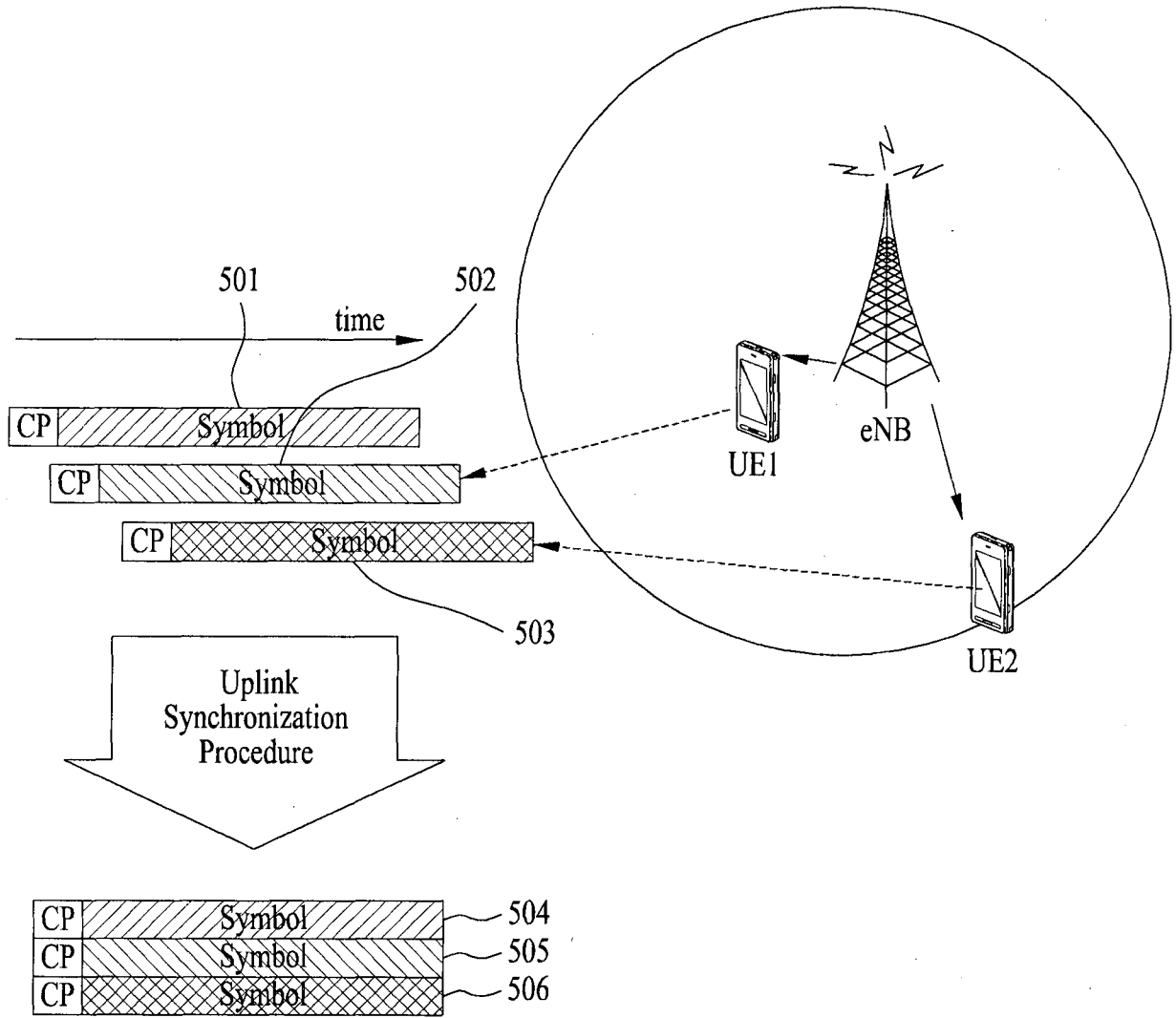


FIG. 6

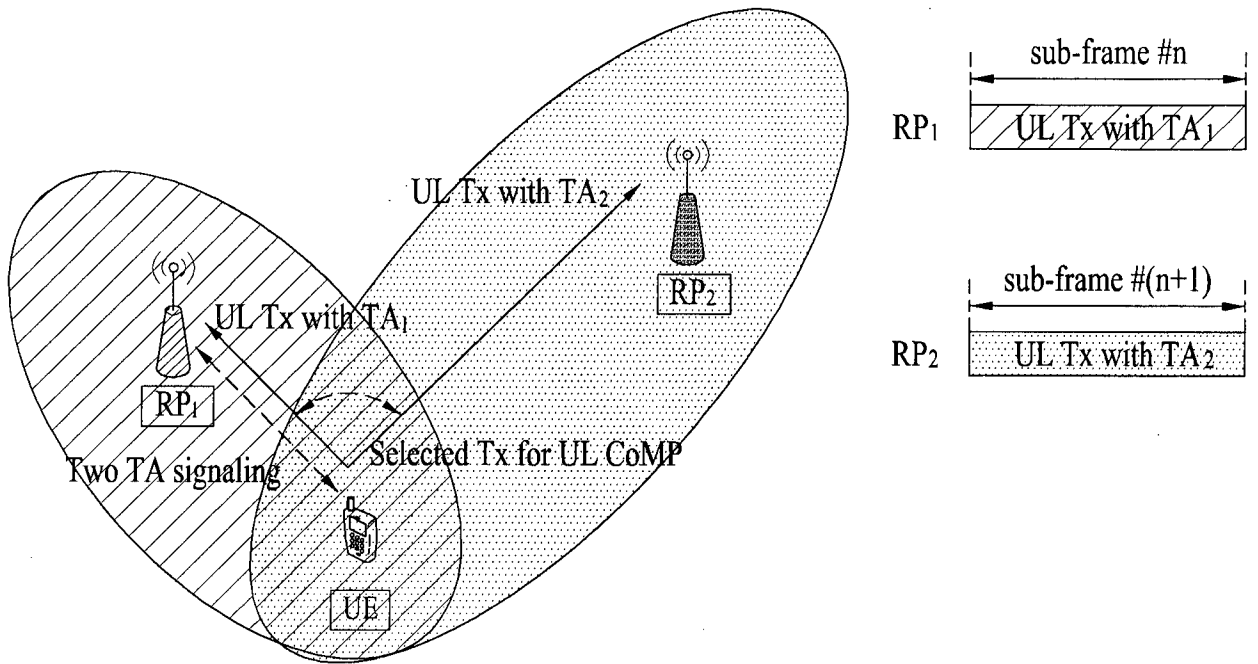
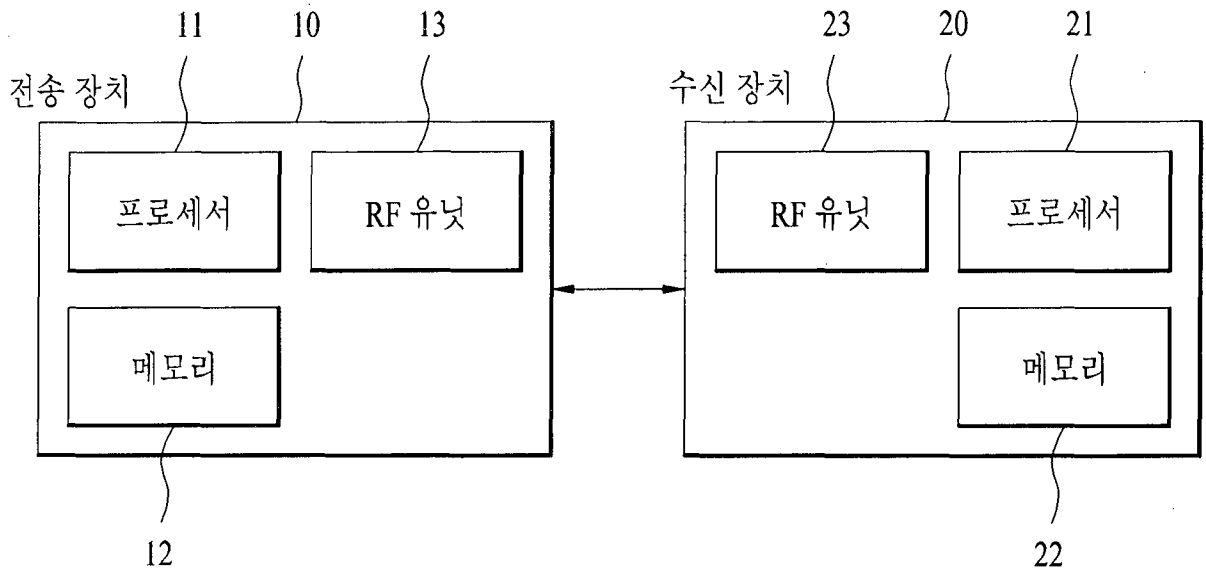


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/003673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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: timing advance, uplink timing, CoMP(Coordinated Multi-ple Point transmission and reception), cell identifier, aggregation of subframe(eICIC/ABS/r-ABS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LG ELECTRONICS, "Multiple TA in UL CoMP", R1-113283, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #66bis, Zhuhai, China, 10-14 October 2011 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-66b--28506.htm) See page 1, lines 18-25; and figure 1.	1-2,6-9,14
A		3-5,10-13
A	TEXAS INSTRUMENTS, "Timing Advance in Support of UL CoMP", R1-113247, 3GPP TSG RAN WG1 #66bis, Zhuhai, China, 10-14 October 2011 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-66b--28506.htm) See page 1, lines 20-23; and figure 1.	1-14
A	TEXAS INSTRUMENTS, "Support of Multiple Timing Advance Commands", R1-112153, 3GPP TSG RAN WG1 #66, Athens, Greece, 22-26 August 2011 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-66b--28506.htm) See page 1, lines 17-24; and page 3, lines 20-23.	1-14
A	HUAWEI et al., "Uplink timing advance for CoMP", R1-120991, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-68b--29001.htm) See page 3, lines 18-25.	1-14

 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

"I" 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

08 AUGUST 2013 (08.08.2013)

Date of mailing of the international search report

09 AUGUST 2013 (09.08.2013)

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/KR2013/003673

Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

NONE

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
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: 타이밍 어드밴스, 상향링크 타이밍, CoMP(Coordinated Multi-ple Point transmission and reception), 셀 식별자, 서브프레임 집합(eICIC/ABS/r-ABS)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	LG ELECTRONICS, `Multiple TA in UL CoMP`, R1-113283, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #66bis, Zhuhai, China, 2011.10.10-14 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-66b--28506.htm) 페이지 1, 라인 18-25; 및 도면 1 참조.	1-2,6-9,14
A		3-5,10-13
A	TEXAS INSTRUMENTS, `Timing Advance in support of UL CoMP`, R1-113247, 3GPP TSG RAN WG1 #66bis, Zhuhai, China, 2011.10.10-14 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-66b--28506.htm) 페이지 1, 라인 20-23; 및 도면 1 참조.	1-14
A	TEXAS INSTRUMENTS, `Support of Multiple Timing Advance Commands`, R1-112153, 3GPP TSG RAN WG1 #66, Athens, Greece, 2011.08.22-26 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-66b--28506.htm) 페이지 1, 라인 17-24; 및 페이지 3, 라인 20-23 참조.	1-14
A	HUAWEI 외 1명, `Uplink timing advance for CoMP`, R1-120991, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 2012.03.26-30 (http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/TDocExMtg-R1-68b--29001.htm) 페이지 3, 라인 18-25 참조.	1-14

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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 08월 08일 (08.08.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 08월 09일 (09.08.2013)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 강희곡 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음