



- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/003884
- (22) 국제출원일: 2014년 4월 30일 (30.04.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0048983 2013년 4월 30일 (30.04.2013) KR
10-2013-0048985 2013년 4월 30일 (30.04.2013) KR
- (71) 출원인: 인텔렉추얼디스커버리 주식회사 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) [KR/KR]; 135-745 서울시 강남구 삼성로 511, 10층, Seoul (KR).
- (72) 발명자: **곽진삼 (KWAK, Jinsam)**; 437-810 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 113동 1704호, Gyeonggi-do (KR). **손주형 (SON, Juhyung)**; 437-810 경기도 의왕시 내손중앙로 11 의왕내손이편한세상 1114동 302호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **이철희 (LEE, Chulhee)**; 135-911 서울시 강남구 테헤란로 19길 5, 5층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

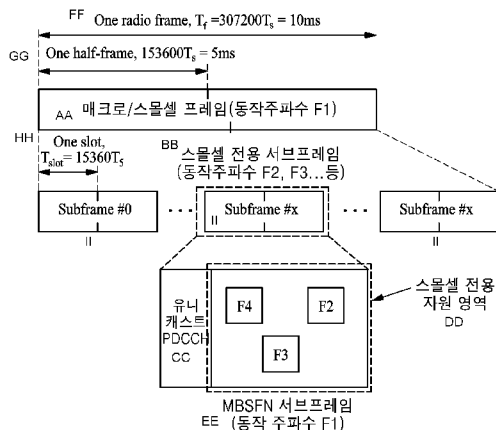
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: NEW TDD FRAME STRUCTURE FOR UPLINK CENTRALIZED TRANSMISSION

(54) 발명의 명칭 : 상향링크 집중 전송을 위한 새로운 TDD 프레임 구조



AA ... Macro/Small cell frame (operation frequency F1)
BB ... Small cell dedicated subframe (operation frequencies F2, F3, etc.)
CC ... Unicast PDCCH
DD ... Small cell dedicated resource area
EE ... MBSFN subframe (operation frequency F1)
FF ... One radio frame, $T_F = 307200T_s = 10\text{ms}$
GG ... One half frame, $153600T_s = 5\text{ms}$
HH ... One slot, $T_{\text{slot}} = 15360T_s$
II ... Subframe #0

(57) Abstract: The present invention relates to wireless communication, and more particularly to a method for transmitting a synchronization channel and transmitting a cell search signal in a wireless communication system. To this end, the present invention proposes a synchronization channel and a cell search signal for allowing a terminal to effectively search for cells in different frequencies in a multi-layer cell supporting a multi-carrier and to distinguish between the cells. The present invention proposes a new cell search signal transmitting method in which, in order to optimize power consumption of the terminal, through a frequency which a terminal is accessing, a base station of another frequency transmits information, so that the terminal can easily detect the existence of neighboring cells and determine whether to perform an additional cell search process. Further, the present invention proposes a cell ID pair between a macro cell and a small cell to clearly distinguish between cell identifications including inter-frequency measurement information in the multi-layer cell, thereby facilitating distinguishing between cells and increasing the efficiency of the small cell. Furthermore, the present invention proposes an uplink centralized transmission frame for supporting the multi-layer cell on the basis of TDD and a synchronization signal configuration method within the corresponding frame.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



본 발명은 무선 통신에 관한 것으로 더욱 상세하게는 무선통신 시스템에서 동기 채널 전송, 셀 탐색 신호 전송 방법에 관한 것이다. 이를 위해 본 발명은, 다중 캐리어를 지원하는 다계층 셀에서 단말이 효과적으로 서로 다른 주파수에서의 셀을 탐색하고, 이를 구분하기 위한 동기 채널 및 셀 탐색 신호를 제안한다. 단말의 전력 소모를 최적화 하기 위해, 단말이 접속하고 있는 주파수를 통해 다른 주파수의 기지국이 정보를 전송함으로써, 단말이 주변 셀의 존재를 쉽게 파악하고, 추가적인 셀 탐색과정 수행 여부를 판단하도록 새로운 셀 탐색 신호 전송 방법을 제안한다. 또한, 다계층 셀에서 주파수간 측정 정보를 포함하여 셀간의 **identification**을 명확히 구분하기 위해서 매크로-스몰셀 간의 셀 **ID pair**를 제안하여, 셀간의 구분 및 스몰셀의 효율을 증대시킬 수 있다. 나아가, TDD를 기반으로 다계층 셀 지원을 위한 상향링크 집중 전송 프레임을 제안하고, 해당 프레임 내에서 동기신호 구성 방식을 제안하고 있다.

명세서

발명의 명칭: 상향링크 집중 전송을 위한 새로운 T D D 프레임 구조

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 스몰셀을 위한 동기 신호 획득 및 검출하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 무선 접속(radio access) 기술을 기반으로 하는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 무선 통신 시스템은 전세계에서 광범위하게 전개되고 있다. WCDMA의 첫번째 진화 단계로 정의할 수 있는 HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)는 중기적인(mid-term) 미래에 높은 경쟁력을 가지는 무선 접속 기술을 3GPP에 제공한다.
- [3] 장기적인 미래에서 높은 경쟁력을 제공하기 위한 것으로서 E-UMTS가 있다. E-UMTS는 기존의 WCDMA UMTS에서 진화한 시스템으로 3GPP에서 표준화 작업을 진행하고 있다. E-UMTS는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라 불리기도 한다. UMTS 및 E-UMTS의 기술 규격(technical specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network"의 Release 8 또는 그이후 release를 참조할 수 있다.
- [4] E-UMTS는 크게 단말(User Equipment; UE)과 기지국, 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부 네트워크와 연결되는 접속 게이트웨이(Access Gateway; AG)로 구성된다. 통상적으로 기지국은 브로드캐스트 서비스, 멀티캐스트 서비스 및/또는 유니캐스트 서비스를 위해 다중 데이터 스트림을 동시 송신할 수 있다. LTE 시스템에서는 다양한 서비스를 하향 전송하기 위해 직교주파수 분할 다중화 방식(Orthogonal frequency divisional multiplexing; OFDM)과 다중안테나(Multi-input Multi-out; MIMO)를 사용하고 있다.
- [5] OFDM은 고속 데이터 하향링크 접속 시스템을 대표한다. OFDM의 이점은 할당된 전체 스펙트럼이 모든 기지국에 의해 사용될 수 있는 높은 스펙트럼 효율성이다. OFDM 변조에서 전송 대역은 주파수 영역에서 복수의 직교하는 부반송파로 나누어지고, 시간 영역에서 복수의 심볼로 나누어진다. OFDM은 전송 대역을 복수의 부반송파로 분할하므로 부반송파 당 대역폭은 감소하고 반송파당 변조 시간은 증가한다. 상기 복수의 부반송파가 병렬로 전송되므로, 특정 부반송파의 디지털 데이터 또는 심볼 전송률은 단일 반송파보다 낮아진다.
- [6] 다중안테나(Multiple input multiple output; MIMO) 시스템은 복수의 송수신 안테나를 사용하는 통신 시스템이다. MIMO 시스템은 송수신 안테나의 수가 증가함에 따라 추가적인 주파수 대역폭의 증가 없이 채널 용량을 선형적으로

증가시킬 수 있다. MIMO 기술은 다양한 채널 경로를 통과한 심볼을 이용하여 전송 신뢰도를 높일 수 있는 공간 다이버시티(spatial diversity) 방식과, 복수의 송신 안테나를 사용하여 각 안테나가 동시에 별개의 데이터 스트림을 전송하여 전송 레이트를 증가시키는 공간 멀티플렉싱(spatial multiplexing) 방식이 있다.

- [7] MIMO 기술은 송신단에서 채널 정보를 알고 있는지 여부에 따라 크게 개-루프(open-loop) MIMO 기술과 폐-루프(closed-loop) MIMO 기술로 분류될 수 있다. 상기 개-루프 MIMO 기술에서 송신단은 채널 정보를 알고 있지 않다. 상기 개-루프 MIMO 기술의 예로는 PARC(per antenna rate control), PCBRC(per common basis rate control), BLAST, STTC, 랜덤 빔포밍(random beamforming) 등이 있다. 반면, 상기 폐-루프 MIMO 기술에서 송신단은 채널 정보를 알고 있다. 폐-루프 MIMO 시스템의 성능은 상기 채널 정보를 얼마나 정확하게 알고 있는냐에 따라 좌우된다. 상기 폐-루프 MIMO 기술의 예로는 PSRC(per stream rate control), TxAA 등이 있다.

- [8] 채널 정보란 복수의 송신 안테나 및 복수의 수신 안테나 간의 무선 채널 정보(예, 감쇄, 위상 편이 또는 시간지연 등)를 의미한다. MIMO 시스템에서는, 복수의 송수신 안테나 조합에 의한 다양한 스트림 경로가 존재하고, 다중 경로 시간 딜레이로 인해 채널 상태가 시간에 따라 시간/주파수 영역에서 불규칙하게 변하는 페이딩 특성을 갖는다. 따라서, 송신단은 채널 추정을 통하여 채널 정보를 산출한다. 채널 추정이란 왜곡된 전송 신호를 복원 하기 위해 필요한 채널 정보를 추정하는 것이다. 예를 들어, 채널 추정은 반송파의 크기 및 기준 위상을 추정하는 것을 말한다. 즉, 채널 추정은 무선구간 또는 무선채널의 주파수 응답을 추정하는 것이다.

- [9] 고속의 패킷 전송을 위한 다양한 송신 또는 수신 기법들을 구현하기 위해서는 시간, 공간 및 주파수 영역에 대한 제어신호 전송이 필수불가결한 요소이다. 제어신호를 전송하는 채널을 제어 채널이라 한다. 상향링크 제어신호로는 하향링크 데이터 전송에 대한 응답인

ACK(Acknowledgement)/NACK(Negative-Acknowledgement) 신호, 하향링크 채널품질을 가리키는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), RI(Rank Indicator) 등 여러 가지 종류가 있을 수 있다.

- [10] 3GPP LTE 시스템에서 동기 신호(synchronization signals)는 1차 동기채널(Primary Synchronization Channel; P-SCH) 및 2차 동기채널(Secondary Synchronization Channel; S-SCH)을 통하여 전송된다. P-SCH을 통하여 전송되는 1차 동기신호(Primary Synchronization Signal; PSS)를 이용하여 단말은 슬롯 동기를 획득할 수 있다. S-SCH를 통하여 전송되는 2차 동기신호(Secondary Synchronization Signal; SSS)를 이용하여 단말은 프레임 동기를 획득할 수 있다. 또한, 셀 ID에 대한 정보를 얻게 된다. 단말은 전원이 켜진 후 초기에 수행하는 초기 셀 탐색(initial cell search) 과정 및 핸드오버나 주변 셀 측정(neighbor cell measurement)을 수행하는 비-초기 셀 탐색(non-initial cell search) 과정에서 P-SCH

및 S-SCH를 통하여 동기화를 수행한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 목적은 inter-frequency measurement를 위한 스몰셀에 적합한 동기 신호 전송을 위한 방법을 제공하는 것이다.
- [12] 본 발명의 다른 목적은 스몰셀 및 매크로 셀이 혼재하는 환경에서 셀간 정보를 정확하고, 빠르게 획득하기 위해 동기채널 구성 방식을 제공하는 것이다.
- [13] 통신 시스템이 발전하면서 매년 통신 기법에 대해서 새로운 시스템을 정의하기 보다는 기존 시스템의 성능을 개선시켜서 최소의 비용으로 목표를 달성하는 방법을 채용한다. 특히 통신시스템의 경우에는 단순히 단말이나 기지국의 RF 인터페이스 뿐만 아니라 모든 기반 시설에 영향을 줄 수 있으므로, 이의 변경을 최소화하는 방안이 상업적으로 의미를 갖게 되고, 이러한 환경에서 새로운 버전의 통신 시스템은 기존 시스템의 특징을 유지해야 하는 제약을 가지게 된다. 특히 주요 요구사항은 기존 시스템의 성능을 떨어뜨리지 않고 새로운 시스템의 기능을 제공하는 것이며 이러한 상황은 현재 LTE/LTE-A release 8/9/10/이후 버전의 관계에서 발생하고 있다. 이러한 상황은 IEEE 802.16m이나 그 외 통신 시스템에서도 레거시 시스템 (legacy system)의 동작을 보장해 줘야 한다는 조건이 있을 때 마찬가지로 발생한다. 성능 개선의 기본은 변조 오더 (order)를 증가시키거나 안테나 수를 늘리거나 간섭으로 인한 영향을 줄이거나 하는 등의 기법들이 필요하게 된다.
- [14] 스몰셀과 같이 피코셀, 펌토셀 등 100m이내의 셀 커버리지를 갖는 다양한 셀 토폴로지에서는 각 셀에서 겪는 무선채널의 지연 특성이 큰 커버리지의 셀과 상이하고, 이로 인해 크게 2가지의 채널 특성을 고려하여 제어채널 구조 설계가 필요하다.
- [15] 1)무선 채널의 주파수 선택적 특성 (frequency selectivity): 지연 확산 (delay spread)으로 정의되는 무선 채널은 다중 경로를 통해 다양한 지연 시간을 가지고 신호가 수신되게 된다. 이로 인해, 무선 채널은 임펄스 함수 (impulse function)으로 정의되지 않고, 복수의 delay로 정의되는 지연 프로파일을 갖는다. 이는 주파수 영역에서 일정한 채널 이득을 제공하지 못하고, 주파수에서의 채널 변화를 야기하게 되어, 이를 주파수 선택적 특성을 갖는다고 한다. 스몰셀의 경우, 커버리지가 작고, 대부분 실내 등 채널 특성이 이동통신의 열악한 환경과 달라 지연확산 시간이 수 ns 이하로 줄어들 수도 있다. 이는 결국 주파수 선택적 특성이 심각하지 않아 코히어런트 대역폭 (coherent bandwidth)를 크게 갖게 되어, 인접 부반송파간의 채널 특성이 유사하게 된다.
- [16] 2)무선 채널의 시간 선택적 특성 (time selectivity): 스몰셀로 인해 빈번한 핸드오버 발생을 줄이기 위해서 해당 스몰셀의 경우 보행자 또는 정지된 사용자가 사용하는 것이 바람직하고, 이로 인해 단말의 이동 특성이 저속/정지로

제한될 수 있다. 이 경우, 무선채널의 변화에 영향을 주는 도플러효과가 감소하게 되어 채널의 시간 선택적 특성 (time selectivity)이 고속 이동체와 달리 인접 심볼간의 채널 변화량이 감소하게 된다. 이는 코히어런트 시간 (coherent time)이 길어져서 시간상으로 인접한 부반송파 간의 채널 변화가 적게 된다.

- [17] 위와 같이 스몰셀이 갖는 시간-주파수 채널 변화의 강점과 함께, 스몰셀은 매크로셀과 공존하고, 커버리지는 중첩되지만, 서로 다른 독립된 주파수에서 동작을 수행할 수 있다. 이 때, 단말은 서로 다른 주파수에서 동작하는 캐리어 별 셀 탐색 과정을 통해 핸드오버나 셀 재설정 과정을 수행한다. 단말의 경우, 인접 스몰셀 기지국이 존재하지 않는 경우에도 불필요한 타 주파수 셀 탐색 과정을 수행하여 전력 효율이 급격히 떨어지는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 스몰셀의 밀집도가 높아질수록 이로 인한 전력소모는 더욱 늘어나게 되고, 많은 스몰셀을 한번에 동시에 탐색하는 것도 어려워져, 탐색 시간이 많이 소요된다. 따라서, 스몰셀을 효과적으로 운용하기 위해서는 서로 다른 주파수에서의 셀 탐색을 용이하게 수행하는 방법에 대한 제안이 필요하다.
- [18] 스몰셀과 매크로셀이 중첩되고, 매크로셀을 통해 제어를 받는 스몰셀의 경우에는 해당 스몰셀을 탐색한 단말의 탐색/측정 정보는 매크로 기지국에 전송될 수 있는데, 이 경우, 해당 매크로셀 내나 주변 셀에 동일한 스몰셀 ID를 가진 경우에는 해당 매크로가 이를 구별하기 어려운 문제가 발생한다. 이와 같이 스몰셀 탐색을 용이하게 하는 것뿐만 아니라 해당 스몰셀이 제어받는 매크로셀에 대한 정보도 함께 획득 가능할 필요가 있다.
- [19] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 스몰셀-매크로셀 공존시 스몰셀 탐색을 위한 동기채널의 구성 방법 및 추가 셀 탐색 정보 전송 및 그의 시그널링 방법을 제공하는 것이다.
- [20] 특히, 3GPP LTE-A Release 12에서 Macro cell과 Femto/Pico 등이 공존하는 다계층 셀에서 동기 채널의 구성 및 전송 방법을 제안한다.
- [21] 본 발명의 다른 목적은 스몰셀 지원 단말을 위한 전용 동기 정보 구성 방식 및 새로운 동기채널 전송 방법을 제공하는 것이다.
- [22] 본 발명의 또 다른 목적은 동기 채널을 확장하는 경우에 역지원성(backward compatibility)을 가지면서 레거시 단말에 영향을 주지 않는 새로운 동기 채널 전송/수신하는 방법 및 그의 시그널링 방법을 제공하는 것이다.
- [23] 본 발명의 또 다른 목적은, 상향링크 집중 전송을 지원하는 통신 시스템에서의 프레임 구성 방법에 있어서, 상향링크 전환 서브프레임을 주기적으로 할당하여 프레임을 생성하는 단계; 및 하향링크 전용 서브프레임 없이 상기 전환 서브프레임을 제외한 모든 서브프레임을 상향링크에 할당하는 단계를 포함하는 프레임 구성 방법을 제공한다.
- [24] 상기 주기적 전환 서브프레임 할당은 5msec 또는 10 msec으로 정의될 수 있으며, 상기 상향링크 전용 서브프레임으로 프레임내에 8개 또는 9개 할당할 수

있고, 상기 전환 서브프레임내의 하향링크 심볼의 수가 10개 이상이고 상기 전환 서브프레임 내에 하향링크 동기 정보가 모두 전송될 수 있다.

- [25] 본 발명의 또 다른 목적은, 상향링크 집중 전송을 지원하는 통신 시스템에서의 하향링크 동기 채널 전송 방법에 있어서, 하향링크에서 상향링크로 전환되는 서브프레임을 할당하는 단계; 할당된 서브프레임 내에 하향링크 심볼의 수가 최소 10개 이상으로 구성하는 단계; 및 할당된 하향링크 심볼 중 2개를 선택하여 동기 신호를 생성하는 단계를 포함하는 동기 채널 전송 방법을 제공한다.
- [26] 상기 동기 신호 전송 심볼은 하향링크 제어 신호 및 참조 신호가 전송되지 않는 심볼을 통해 전송될 수 있으며, 상기 동기 신호 전송 심볼은 심볼 인덱스 2, 3, 5, 6 중 선택할 수 있으며, 상기 동기 신호는 3GPP PSS 및 SSS로 각 심볼 간격이 2가 아닐 수 있으며 상기 동기 신호 전송은 UL 집중 서브프레임을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [27] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [28] 상기와 같은 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 서로 다른 주파수에서 동작하는 복수의 기지국으로 구성된 셀룰러 통신 시스템에 있어서, 제 1 기지국이 제 2 기지국을 위해 하향링크 서브프레임을 할당하는 단계; 할당된 서브프레임을 통해 제 2 기지국이 전송할 신호를 생성하는 단계; 생성된 신호를 제 1 기지국에 접속한 단말을 위해 할당된 서브프레임으로 전송하는 단계를 포함하는 셀룰러 통신 시스템을 제공한다. 하향링크 서브프레임 할당은 MBSFN 서브프레임을 이용하여 할당하며, 할당된 서브프레임은 제 1 기지국이 사용하는 주파수 대역의 서브프레임이다. 제 2 기지국의 신호는 제 2 기지국의 동작 주파수 대역을 고려하여 할당된 서브프레임 내에 특정 무선 자원으로 매핑되어 전송되는 것으로 제 2 기지국의 제 1 기지국 대역에서의 신호 전송 구간 동안, 제 2 기지국에 접속하는 단말은 송수신을 중단하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 일 측면에서 본 발명은 서로 다른 주파수에서 동작하는 복수의 기지국을 포함하는 셀룰러 통신 시스템에 있어서, 제 1 기지국이 제 2 기지국을 위해 상향링크 무선 자원을 할당하는 단계; 할당된 자원을 통해 단말이 제 2 기지국을 위해 전송할 신호를 생성하는 단계; 생성된 신호를 제 1 기지국의 무선 자원 통해 단말이 전송하는 단계를 포함하는 셀룰러 통신 시스템을 제공한다. 상향링크 무선 자원은 PUCCH 또는 PUSCH의 일부를 사용하며, PUCCH를 통해 전송되는 신호는 PUCCH Format1과 동일한 구조를 가지며, 이 때, 시간확산 부호 [1, 1, -1, -1]을 통해 단말이 생성하는 것을 특징으로 한다. 또한, 단말이 전송할 신호는 제

2 기지국을 활성화 하기 위한 정보를 제공하는 것을 목적으로 하며, 단말이 전송할 신호는 제 2 기지국이 단말의 간섭 신호를 포함한 수신 신호 세기를 측정하기 위한 정보를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [30] 다른 측면에서, 본 발명은 다계층 복수 기지국 지원 통신 시스템에서의 셀 검색을 위한 동기 채널 전송 방법에 있어서, 제 1 기지국의 동기 신호를 생성하고, 전송하기 위한 프레임을 생성하는 단계; 제 2 기지국의 동기 정보를 전송하기 위한 무선 자원을 제 1 기지국의 프레임 내에 할당하는 단계; 할당된 자원을 통해 제 2 기지국의 동기 정보의 일부를 전송하는 동기 채널 전송 방법을 제공한다. 제 1 기지국의 동기 신호는 3GPP LTE PSS 및 SSS로 구성되며, 제 2 기지국의 일부 동기 정보는 제 2 기지국의 PSS 또는 SSS 중 선택하여 전송하는 것을 특징으로 한다. 제 2 기지국의 일부 동기 정보는 제 2 기지국의 (셀 ID인 $PCID \bmod 6$)를 전송하는 것을 특징으로 하며, 제 1 기지국의 동기 신호는 PSS 또는 SSS에 특정 스크램블링 부호를 통해 기지국 정보를 추가로 전송하는 것을 포함하고 있다.
- [31] 다른 측면에서, 본 발명은 상향링크 집중 전송을 지원하는 통신 시스템에서의 프레임 구성 방법에 있어서, 상향링크 전용 서브프레임을 주기적으로 할당하여 프레임을 생성하는 단계; 하향링크 전용 서브프레임 없이 상기 전환 서브프레임을 제외한 모든 서브프레임을 상향링크에 할당하는 단계를 포함하는 프레임 구성 방법을 제공한다. 주기적 전환 서브프레임 할당은 5msec 또는 10 msec으로 정의되는 것을 특징으로 하며, 상향링크 전용 서브프레임으로 프레임 내에 8개 또는 9개 심볼을 할당한다. 또한, 전환 서브프레임의 하향링크 심볼의 수가 10개 이상이며, 전환 서브프레임 내에 하향링크 동기 정보가 모두 전송되는 것을 특징으로 한다.
- [32] 다른 측면에서, 본 발명은 상향링크 집중 전송을 지원하는 통신 시스템에서의 하향링크 동기 채널 전송 방법에 있어서, 하향링크에서 상향링크로 전환되는 서브프레임을 할당하는 단계; 할당된 서브프레임 내에 하향링크 심볼의 수가 최소 10개 이상으로 구성하는 단계; 할당된 하향링크 심볼 중 2개를 선택하여 동기 신호를 생성하는 단계를 포함하는 동기 채널 전송 방법을 제공한다. 동기 신호 전송 심볼은 하향링크 제어 신호 및 참조 신호가 전송되지 않는 심볼을 통해 전송되며, 동기 신호 전송 심볼은 심볼 인덱스 2, 3, 5, 6 중 선택하는 것을 특징으로 한다. 동기 신호는 3GPP PSS 및 SSS로 각 심볼 간격이 2가 아니며, 동기 신호 전송은 UL 집중 서브프레임을 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [33] 본 발명의 실시 예들에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [34] 본 발명의 실시 예에 따르면, 스몰셀과 같이 이중 계층의 셀을 검출하기 위한 무선 자원 및 단말의 전력 사용 효율을 높일 수 있다.

- [35] 또한 본 발명의 실시 예에 따르면, 다중 캐리어 지원 다중 기지국에서 다중 캐리어 셀 탐색의 전력 소모를 줄이고, 기지국의 전력 효율 증대를 기대할 수 있다.
- [36] 또한 본 발명의 실시 예에 따르면, 매크로-스몰셀 간의 ID의 혼동을 방지하고, 매크로를 통한 스몰셀 제어를 효과적으로 수행할 수 있다.
- [37] 또한 본 발명의 실시 예에 따르면, TDD에서 상향링크의 비율이 높은 프레임 구성을 통해 매크로-스몰셀의 주파수 자원 효율을 향상 시킬 수 있다.
- [38] 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

- [39] 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.
- [40] 도 1은 3GPP LTE에서 사용되는 라디오 프레임의 구조를 나타낸다.
- [41] 도 2는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸다.
- [42] 도 3은 하향링크 라디오 프레임의 구조를 나타낸다.
- [43] 도 4는 3GPP LTE Release 8 및 그 이후에서 FDD 기반의 하향링크 동기 채널의 구성을 나타낸다.
- [44] 도 5는 3GPP LTE Release 8 및 그 이후에서 TDD 기반의 하향링크 동기 채널의 구성을 나타낸다.
- [45] 도 6은 PSS의 전송을 위해 주파수 영역 매핑 관계를 나타낸다.
- [46] 도 7은 SSS의 전송을 위해 주파수 영역 매핑 관계를 나타낸다.
- [47] 도 8은 스몰셀의 공통된 시나리오를 나타내고 있다.
- [48] 도 9는 스몰셀 탐색 과정에서 단말의 불필요한 전력 소모 발생 시나리오를 나타낸다.
- [49] 도 10은 서로 다른 주파수에서 동작하는 매크로-스몰셀에서 스몰셀 탐색 신호 전송 구조를 나타낸다.
- [50] 도 11은 매크로-스몰셀 환경에서 제안된 스몰셀 전용 자원을 활용한 단말의 스몰셀 검색의 일련의 과정을 나타내고 있다.
- [51] 도 12는 단말 지원 wake-up 신호 전송을 통한 매크로-스몰셀 전송 구조를 나타낸다.
- [52] 도 13은 단말의 스몰셀 wake-up 또는 검출 지원 신호를 전송하기 위한 PUCCH 영역 새로운 채널 구조를 나타낸다.
- [53] 도 14는 단말의 매크로셀 주파수를 통해 스몰셀 wake-up 또는 단말 검출 신호 전송으로 매크로-스몰셀 간 동작과정을 나타내고 있다.
- [54] 도 15는 매크로-스몰셀 구조에서 셀 ID 중복의 문제를 도식화하고 있다.

- [55] 도 16은 동기채널을 포함한 스몰셀 기지국이 전송하는 프레임 구조를 나타낸다.
- [56] 도 17은 스몰셀 전용 동기채널 구성으로 scrambling code의 적용 예를 보이고 있다.
- [57] 도 18은 3GPP TDD 모드에서의 서로 다른 하향링크/상향링크 설정을 나타내고 있다.
- [58] 도 19는 듀얼 커넥티비티 (dual connectivity)를 지원하는 매크로-스몰셀 구조를 나타낸다.
- [59] 도 20은 상향링크 집중 전송을 위한 새로운 프레임 구조를 나타낸다.
- [60] 도 21은 상향링크 집중 전송을 위한 새로운 TDD 동기채널 전송 프레임 구조를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [61] 본 명세서에 기재된 실시예는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 명확히 설명하기 위한 것이므로, 본 발명이 본 명세서에 기재된 실시예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위는 본 발명의 사상을 벗어나지 아니하는 수정예 또는 변형예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- [62] 본 명세서에서 사용되는 용어와 첨부된 도면은 본 발명을 용이하게 설명하기 위한 것이고, 도면에 도시된 형상은 필요에 따라 본 발명의 이해를 돕기 위하여 과장되어 표시된 것이므로, 본 발명이 본 명세서에서 사용되는 용어와 첨부된 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [63] 본 명세서에서 본 발명에 관련된 공지의 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 이에 관한 자세한 설명은 필요에 따라 생략한다.
- [64] 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 본 발명의 바람직한 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징이 무선 통신 시스템에 적용된 예들이다. 바람직하게, 상기 무선 통신 시스템은 SC-FDMA 방식, MC-FDMA 및 OFDMA 방식 중에서 적어도 하나를 지원할 수 있다. 이하, 각종 채널을 통해 추가 참조 신호를 할당하는 방법에 대해 예시한다. 본 명세서는 3GPP LTE의 채널을 기본으로 설명하지만, 본 명세서의 예시는 IEEE 802.16(또는 이의 리비전 버전)의 제어채널이나 다른 시스템의 제어 채널을 활용한 참조 신호 자원할당 방법에도 적용될 수 있다.
- [65] 본 명세서에서 사용되는 약어는 다음과 같다.
- [66] RE: 자원요소 (Resource element)
- [67] REG: 자원요소 그룹 (Resource element group)
- [68] CCE: 제어 채널 요소 (Control channel element)

- [69] CDD: 순환 딜레이 다이버시티 (Cyclic delay diversity)
- [70] RS: 참조 신호 (Reference signal)
- [71] CRS: 셀 특정 참조 신호 (Cell specific reference signal) 또는 셀 공통 참조 신호 (Cell common reference signal)
- [72] CSI-RS: 채널 측정용 참조 신호 (Channel state information reference signal)
- [73] DM-RS: 데이터 채널 복조용 참조 신호 (Demodulation reference signal)
- [74] MIMO: 다중-입력 다중-출력 (Multi-input multi-output)
- [75] PBCH: 물리 방송 채널 (Physical broadcast channel)
- [76] PCFICH: 물리 제어 포맷 지시자 채널 (Physical control format indicator channel)
- [77] PDCCH: 물리 하향링크 제어 채널 (Physical downlink control channel)
- [78] PDSCH: 물리 하향링크 공유 채널 (Physical downlink shared channel)
- [79] PHICH: 물리 H-ARQ 지시자 채널 (Physical hybrid-ARQ indicator channel)
- [80] PMCH: 물리 멀티캐스트 채널 (Physical multicast channel)
- [81] PRACH: 물리 랜덤 액세스 채널 (Physical random access channel)
- [82] PUCCH: 물리 상향링크 제어 채널 (Physical uplink control channel)
- [83] PUSCH: 물리 상향링크 공유 채널 (Physical uplink shared channel)
- [84] 도 1은 3GPP LTE에서 사용되는 라디오 프레임의 구조를 나타낸다.
- [85] 도 1을 참조하면, 라디오 프레임은 10ms ($327200 \times T_s$)의 길이를 가지며 10개의 균등한 크기의 서브프레임으로 구성되어 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯으로 구성되어 있다. 각각의 슬롯은 $0.5\text{ms}(15360 \times T_s)$ 의 길이를 가진다. 여기에서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고,
 $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(resource block)을 포함한다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 하나 이상의 서브프레임 단위로 정해질 수 있다. 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [86] 도 2는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 $N_{\text{DL_symb}}$ OFDM 심볼을 포함하고 주파수 영역에서 $N_{\text{DL_RB}}$ 자원블록을 포함한다. 각각의 자원블록이 $N_{\text{RB_sc}}$ 부반송파를 포함하므로 하향링크 슬롯은 주파수 영역에서 $N_{\text{DL_RB}} \times N_{\text{RB_sc}}$ 부반송파를 포함한다. 도 2는 하향링크 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하고 자원블록이 12 부반송파를 포함하는 것으로 예시하고 있지만 이로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 하향링크 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 개수는 순환전치 (Cyclic Prefix; CP)의 길이에 따라 변형될 수 있다. 자원 그리드 상의 각 요소를 자원요소(resource element)라 하고, 하나의 OFDM 심볼 인덱스 및 하나의 부반송파 인덱스로 지시된다. 하나의 자원블록은 $N_{\text{DL_symb}} \times N_{\text{RB_sc}}$ 자원요소로

구성되어 있다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수 ($N_{DL_{RB}}$)은 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭 (bandwidth)에 종속한다.

[87] 도 3은 하향링크 라디오 프레임의 구조를 나타낸다.

[88] 도 3을 참조하면, 하향링크 라디오 프레임은 균등한 길이를 가지는 10개의 서브프레임을 포함한다. 각각의 서브프레임은 L1/L2 제어 영역 (Layer 1/Layer 2 control region)과 데이터 영역(data region)을 포함한다. 이하의 설명에서 특별히 다르게 언급하지 않는 한, L1/L2 제어 영역을 간단히 제어 영역으로 지칭하도록 한다. 제어 영역은 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼로부터 시작되며 하나 이상의 OFDM 심볼을 포함한다. 제어 영역의 크기는 서브프레임 별로 독립적으로 설정될 수 있다. 제어 영역은 L1/L2 제어 신호를 전송하는데 사용된다. 이를 위해, 제어 영역에는 PCFICH, PHICH, PDCCH 등과 같은 제어 채널이 할당된다. 한편, 데이터 영역은 하향링크 트래픽을 전송하는데 사용된다. 데이터 영역에는 PDSCH가 할당된다.

[89] LTE 단말은 LTE 망과 통신을 하기 이전에 다음의 과정을 수행해야 한다.

[90] 망(network) 내의 셀(cell)과의 동기 획득.

[91] 셀 내에서 통신을 하며 적절하게 동작하는데 필요한 정보인 셀 시스템정보(cell system information)의 수신 및 디코딩.

[92] 단말은 처음에 파워를 켜고 최초로 시스템에 접속할 때에만 셀 탐색을 수행하는 것은 아니다. 이동성을 지원하기 위하여 단말은 이웃하는 셀들에 대하여 지속적으로 동기를 찾고 수신 품질을 추정해야 한다. 현재 셀의 수신 품질에 대비하여 이웃하는 셀의 수신 품질을 평가함으로써 이를 핸드오버 (단말이 RRC_CONNECTED 모드일 때)나 셀 재선택(cell reselection)(단말이 RRC_IDLE 모드일 때)을 수행하는데 사용하게 된다.

[93] LTE 셀 탐색은 다음의 기본적인 부분으로 구성되어 있다.

[94] 셀에 대한 주파수 및 심볼 동기 획득

[95] 셀의 프레임 동기 획득, 즉 하향링크 프레임의 시작 시점 획득

[96] 셀의 물리계층 셀 ID 결정

[97] LTE에는 504개의 서로 다른 물리계층 셀 ID가 정의되어 있다. 이 때, 각 셀 ID는 하나의 특정한 하향링크 reference signal 시퀀스와 대응된다. 물리계층 셀 ID들은 각 그룹 당 3개의 ID가 있는 168개의 셀 ID 그룹으로 나뉘어진다.

[98] 셀 탐색을 도와주기 위하여 LTE의 각 하향링크 component 반송파에는 PSS(Primary Synchronization Signal)와 SSS(Secondary Synchronization Signal)와 같이 2개의 특수한 신호가 전송된다. 비록 자세한 구조는 동일하지만, 셀이 FDD로 동작하는지 TDD로 동작하는지에 따라 프레임 내의 동기신호들의 시간 영역 상의 위치는 차이가 있다.

[99] 도 4는 3GPP LTE Release 8 및 그 이후에서 FDD 기반의 하향링크 동기 채널의 구성을 나타낸다.

[100] 도 5는 3GPP LTE Release 8 및 그 이후에서 TDD 기반의 하향링크 동기 채널의

구성을 나타낸다.

- [101] FDD의 경우, PSS는 서브프레임 0번과 5번의 첫 번째 슬롯의 마지막 심볼에 전송되며, SSS는 동일 슬롯의 마지막에서 두 번째 심볼(즉, PSS 바로 앞 심볼)에 전송된다. TDD의 경우, PSS는 서브프레임 1번과 6번의 세 번째 심볼에(즉, DwPTS 내에) 전송되며, SSS는 서브프레임 0번과 5번의 마지막 심볼(즉, PSS보다 3심볼 앞)에 전송된다. 이러한 동기신호 위치의 차이를 통해 만약 미리 duplexing 방식이 알려지지 않은 경우에는 사용되는 duplex 방식을 알아낼 수 있다.
- [102] 한 셀 내에서 한 프레임에서 두 번 전송되는 PSS는 서로 동일하다. 아울러, 한 셀의 PSS는 셀의 물리계층 셀 ID에 따라 3개의 서로 다른 값을 가질 수 있다. 보다 구체적으로, 하나의 셀 ID 그룹 내의 3개의 셀 ID는 각각 서로 다른 PSS에 대응된다. 따라서, 일단 단말이 셀의 PSS를 검출하여 확인하게 되면 셀의 5ms 타이밍을 알게 된다. 따라서, PSS 대비 고정적인 오프셋만큼 앞에 있는 SSS의 위치도 알게 된다. 또한, 셀 ID 그룹 내의 셀 ID에 대해 알게 된다. 하지만, 단말이 아직 셀 ID 그룹 자체는 어느 그룹인지 모르고 있으므로, 가능한 셀 ID는 504개에서 168개로 줄어든다. SSS를 검출함으로써 프레임 타이밍을 알게 된다. (즉, PSS로부터 찾아낸 두 가지 가능성 중 어느 것이 진짜 프레임의 시작인지 알게 된다.) 또한, (168가지 중) 셀 ID 그룹을 알게 된다. 예를 들면, 단말이 다른 반송파 상의 셀들을 탐색할 경우에는 탐색 윈도우가 두 개 이상의 SSS를 살펴볼 만큼 충분히 크지 않을 수도 있기 때문에, 단말은 하나의 SSS만을 수신하여도 위와 같은 정보를 알 수 있어야 한다. 이를 위하여 각 SSS는 168개의 서로 다른 셀 ID 그룹에 대응되는 168개의 서로 다른 값을 가지고 있다. 또한, 한 프레임 내에 있는 두 개의 SSS(서브프레임 0에 있는 SSS1 및 서브프레임 5에 있는 SSS2)에 대한 값들이 다르다. 이는 곧 하나의 SSS를 검출함으로써, 단말은 SSS1 또는 SSS2가 검출되었는지를 알 수 있고 따라서 프레임 타이밍을 알 수 있음을 의미한다. 일단 단말이 프레임 타이밍과 물리계층 셀 ID를 획득하면, 해당하는 셀-특정 reference signal이 무엇인지 알게 된다.
- [103] 도 6은 PSS의 전송을 위해 주파수 영역 매핑 관계를 나타낸다.
- [104] 도 6을 참조하면, 세 개의 서로 다른 PSS는 세 개의 길이 63의 Zadoff-Chu(ZC) 시퀀스이다. 인덱스 M인 ZC 시퀀스의 k번째 요소(element) c(k)는 다음과 같이 나타낼 수 있다.
- [105] 수학적 식 1

$$c(k) = \exp \left\{ -\frac{j\pi M k(k+1)}{N} \right\}, \text{ when } N \text{ is odd number}$$

$$c(k) = \exp \left\{ -\frac{j\pi M k^2}{N} \right\}, \text{ when } N \text{ is even number}$$

- [106] 여기서, N은 ZC 시퀀스의 길이로, 인덱스 M은 N이하의 자연수이고, M과 N은

서로(relatively) 소수(prime)이다. 3개의 서로 다른 인덱스를 기반으로 PSS ID 3가지를 결정한다. 이 시퀀스의 양쪽 끝에 각각 5개씩의 0이 붙어 확장된 시퀀스가 전체 대역의 한가운데 73개 부반송파(한가운데 6개 resource block)에 매핑된다. 한가운데 부반송파는 DC 부반송파 자리이므로 실제로는 전송되지 않음에 유의한다. 따라서 길이 63의 ZC 시퀀스 중 62개 값만이 실제로 전송된다. 따라서 PSS는 FDD의 경우 서브프레임 0과 5, TDD의 경우 서브프레임 1과 6에서, DC 부반송파를 제외한 한가운데 72개의 resource element를 점유한다.

[107] 도 7은 SSS의 전송을 위해 주파수 영역 매핑 관계를 나타낸다.

[108] 도 7을 참조하면, PSS와 비슷하게 SSS는 서브프레임 0과 5 (FDD, TDD 모두)에서 DC 부반송파를 제외한 한가운데 72개의 resource element를 점유한다. SSS1은 두 개의 길이 31의 m-시퀀스 X와 Y의 주파수 인터리빙에 기초하는데, 각각의 m-시퀀스는 31개의 서로 다른 값을 가진다(사실은 동일한 m-시퀀스의 31개 서로 다른 이동(shift)). 한 셀 내에서 SSS2는 SSS1과 완전히 똑같은 두 개의 시퀀스에 기초한다. 다만, 두 시퀀스가 주파수 영역에서 위치가 뒤바뀌게 된다. SSS2에 대해 유효한 X와 Y의 조합은 두 시퀀스를 주파수 영역에서 뒤바꾼 것이 SSS1에 대해 서는 유효한 결합이 되지 않도록 하는 조건으로 선택된다. 따라서, 물리계층 셀 ID의 검출을 위해 SSS1에 대해 유효한 X와 Y의 조합은 168개이다 (SSS2에 대해 도 마찬가지로). 또한, 시퀀스 X와 Y가 SSS1과 SSS2 사이에서 서로 뒤바뀌는 것을 이용하여, 프레임 타이밍을 찾을 수 있다.

[109] 한정된 주파수 자원에서 사용자의 주파수 효율을 극대화 하고, 사업자 입장에서는 보다 많은 가입자를 확보하고, 망운용 효율 향상 및 트래픽 처리 용량을 극대화 하기 위해서, 스몰셀 기반의 셀룰러 시스템에 대한 관심이 증가하고 있다. 도 8은 스몰셀의 공통된 시나리오를 나타내고 있다. 3GPP LTE TR36.923에 따르면, 스몰셀을 위한 주요 시나리오는 매크로-스몰셀 간에 실내/실외 여부, 서로 다른 주파수 사용 여부, 매크로셀과의 백홀 존재 여부에 따라 크게 4가지의 경우로 나뉜다. 특히, 시나리오 2a 또는 2b의 경우가 주요 핵심 스몰셀 시나리오로서, 매크로 셀과의 백홀 링크를 통해 스몰셀 (또는 클러스터)을 제어하고, 매크로/스몰셀 간의 간섭을 줄이기 위해 서로 다른 주파수에서 동작한다.

[110] 도 9는 스몰셀 탐색 과정에서 단말의 불필요한 전력 소모 발생 시나리오를 나타낸다.

[111] 도 9를 참조하면, 도 8의 시나리오 2a/2b와 같이 서로 다른 주파수를 사용하는 매크로-스몰셀 구조에서 매크로셀에서 서비스를 받는 단말의 경우에 주변 스몰셀을 주기적으로 탐색하는 경우, 주변에 스몰셀이 없는 상황에서도 불필요하게 탐색을 위한 전력 소모가 발생한다. 이를 방지하기 위해 주기를 늘리게 되면, 상대적으로 스몰셀 탐색 정보획득이 늦어져서, 효과적인 스몰셀 활용이 떨어지게 된다.

[112] 도 10은 서로 다른 주파수에서 동작하는 매크로-스몰셀에서 스몰셀 탐색 신호

전송 구조를 나타낸다.

- [113] 도 10을 참조하면, 매크로 셀은 F1 주파수에서 동작하고, 스몰셀이 F2 주파수에서 동작한다고 가정하자. 매크로셀에 접속한 단말은 일반적으로 미리 정해진 시간에 F2 주파수로 이동하여 스몰셀이 존재하는 지 여부 및 스몰셀의 신호 세기를 측정하여 매크로 셀 기지국에 전송한다. 하지만, 특정 시점에 주변에 스몰셀이 없는 상황에서 불필요한 동작을 수행할 수 있으므로, 도 10에서와 같이 매크로셀 (F1)에 접속한 단말이 다른 주파수의 스몰셀을 검색하기 위해, 스몰셀 전용 자원 구간을 설정한다. 매크로셀은 기존의 레거시 단말도 접속을 수행하므로, 레거시에 영향을 주지 않고, 스몰셀만을 위한 전용구간 설정을 위해 MBSFN 서브프레임할당 방식을 활용하는 것이 바람직하다. 이와 같이 확보된 스몰셀 전용 자원 영역에서 다른 주파수에서 동작하는 스몰셀 기지국은 해당 시점에 F1으로 이동하여 스몰셀의 신호를 매크로셀의 자원 영역을 통해 전송한다. 이 때는, 주파수 별로 자원을 세분화 할당하여 서로 다른 스몰셀이 그룹핑되어 신호를 전송할 수도 있고, 공통 영역을 확산 부호로 나누어 사용하거나, 동일신호를 전송하는 것이 가능하다. 이와 같이 스몰셀의 검색이 가능한 정보를 매크로셀의 F1 영역에서 전송하게 되면, 매크로셀에 접속한 단말은 주파수 이동 없이 현재 서비스를 받고 있는 동작 주파수에서 다른 주파수의 스몰셀 정보를 얻을 수 있게 된다. 따라서, 해당 주파수에서 스몰셀 존재 또는 추가 정보를 획득하는 경우, 해당 주파수로 이동하여 inter-frequency measurement를 수행할 수 있어, 불필요한 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [114] 도 11은 매크로-스몰셀 환경에서 제안된 스몰셀 전용 자원을 활용한 단말의 스몰셀 검색의 일련의 과정을 나타내고 있다.
- [115] 도 11을 참조하며, 매크로셀에 접속한 단말1은 매크로-스몰셀 간에 설정된 특정 시간 구간 (e.g., 하나의 서브프레임)을 MBSFN 서브프레임을 이용하여 레거시에 영향을 주지 않는 자원을 확보하고, 스몰셀은 스몰셀에 접속 중인 단말과 사전에 해당 정보를 공유, 스몰셀의 서비스 중단 구간을 미리 단말과 협의하여 매크로셀의 주파수 F1으로 이동, 매크로 접속 단말이 스몰셀의 존재 여부를 판단하고, 추가적인 스몰셀 정보를 획득할 수 있도록 스몰셀 전용 자원에 전송할 수 있다.
- [116] 이와 같은 MBSFN 서브프레임은 예를 들어 40msec 주기로 지속적으로 확보 가능하므로, 스몰셀 전용 자원을 주기적으로 확보하여 추가적이 시그널링 없이 단말이 해당 시점을 확보하여 검출하는 것도 가능하다.
- [117] MBSFN 서브프레임 기반의 스몰셀 검색 지원은 하향링크 자원을 이용하여 단말의 스몰셀 검색을 용이하게 하는 기능을 제공한다. 추가적으로 스몰셀 기지국의 입장에서는 작은 커버리지 내에 단말이 존재하지 않는 경우, 지속적인 동기/시스템 정보 전송은 스몰셀의 전력 효율을 저하시키고, 스몰셀이 많은 환경에서는 시스템 전체의 전력 소모가 매우 커질 수 있다. 따라서, 이를

극복하기 위해서는 스몰셀이 low-duty mode로 동작하는 것이 바람직하고, 스몰셀이 지원하는 단말이 존재하지 않는 경우, 스몰셀은 최소화된 정보 전송 이외에는 sleep하거나 아예 turn-off 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 low-duty mode로 동작하는 스몰셀의 경우, 해당 스몰셀의 커버리지 내에 단말이 존재하는 경우, 스몰셀을 wake-up 시켜서 스몰셀을 통해 서비스를 받을 수 있어야 한다. 하지만, 매크로-스몰셀이 서로 다른 주파수를 사용하는 경우에는 단말이 특정 주파수로 이동하여 wake-up 신호를 전송하거나 스몰셀이 지속적으로 단말의 신호 검출에 전력을 소모하는 것은 바람직하지 않다.

- [118] 도 12는 단말 지원 wake-up 신호 전송을 통한 매크로-스몰셀 전송 구조를 나타낸다.
- [119] 도 12를 참조하면, low-duty mode로 동작 중인 스몰셀 또는 단말 접속을 지원하고 있는 스몰셀의 경우, 추가적인 단말이나 신규 단말이 존재하는 지, 또는 특정 주파수의 스몰셀을 wake-up 시키기 위해서 단말은 상향링크의 특정 자원을 이용하여 이를 전송할 수 있다. 도면에서와 같이 기존 레거시와 공존하는 PUCCH 영역의 경우, 기존의 PUCCH 포맷과 공존 가능하며, 스몰셀만이 해당 단말의 신호를 검색가능한 자원 확보가 바람직하다. PUSCH의 경우, 단말이 독점적으로 사용가능한 자원이므로, 매크로셀에서 스몰셀을 지원하는 단말(들)을 위한 자원을 할당하여, 다양한 정보를 PUSCH 동작으로 전송하는 것이 가능하다.
- [120] 도 13은 단말의 스몰셀 wake-up 또는 검출 지원 신호를 전송하기 위한 PUCCH 영역 새로운 채널 구조를 나타낸다.
- [121] 3GPP LTE Release 8 및 그 이후의 단말과 공존이 가능하고, 차별화된 추가 정보를 전송하는 기능을 얻기 위해서는 기존 레거시 시스템을 최대한 재활용하면서 추가적으로 채널 할당이 가능한 자원을 찾는 것이 바람직하다. 3GPP TS 36.211 V11.1.0 (2012-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 11)"에 따르면, 기존의 PUCCH 포맷 1은 길이 4의 직교 부호를 ACK/NACK 또는 SR 전송을 위한 4개의 OFDM 심볼 구간에 시간영역확산을 적용하며, 길이 3의 직교 부호는 참조신호 영역의 시간확산을 위해 사용된다. 이 때, 사용하는 직교 부호는 표 1과 표 2를 통해 나타내고 있다. 표에서 알 수 있듯이, PUCCH 포맷 1의 경우, 참조 신호와 정보 전송 구간의 심볼 수가 상이하고, 시간 영역 확산 부호간의 일대일 매핑을 유지하기 위해 길이 4의 직교 부호 중 하나는 사용하지 않고 있다. 다시 말해서, 시퀀스 인덱스 0, 1, 2는 표 1과 2에서와 같이 직교 부호 길이 4와 3간의 시퀀스 3개를 선택적으로 일대일 매핑을 유지하고 있다. 따라서, 길이 4의 직교 부호인 [+1 +1 -1 -1]는 추가적인 다른 용도 사용하는 것이 가능하다.
- [122] 표 1

[Table 1]

Sequence index	Orthogonal sequences (길이 4)
0	[+1 +1 +1 +1]
1	[+1 -1 +1 -1]
2	[+1 -1 -1 +1]

[123] 표 2

[Table 2]

Sequence index	Orthogonal sequences (길이 2)
0	[+1 +1 +1]
1	$[1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$
2	$[1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$

[124] 이와 같이, 길이 4의 추가적인 시간 영역 확산 부호는 길이 3의 참조 신호의 확산 부호 매핑이 어려우므로, 논코히어런트와 같은 복조방식을 고려한 변조 기법으로 위에서 언급한 wake-up 신호 또는 단말 검출 신호의 정보를 에너지/전력 수준으로 전송하는 방식이나, 한정된 (e.g., 1~2bit 정보) 수준의 정보를 변조하여 전송하는 것이 가능하다.

[125] 기존의 PUCCH Format 1을 재사용하고, 현재 사용하고 있지 않은 [+1 +1 -1 -1]을 시간영역 확산 부호로 사용하여, 스몰셀에 적합한 간섭, 제어 정보 등을 전송할 수 있다. 도면에서 알 수 있듯이, 참조신호는 PUCCH Format 1에서 3개의 DFT 코드를 모두 사용하고 있어, 해당 길이 4의 새로운 채널은 참조신호 없이 전송될 수 있다. 또한, 스몰셀 전용 제어 정보는 위에서 언급한 사용자신호검출 정보를 전송할 수도 있고, 간섭의 정도를 복수의 단말이 전송하는 전력/에너지 수준의 합으로 측정하는 전력/에너지 수준의 단말 존재 유무 획득 정보 전송도 가능하다. 나아가, 임의의 제어정보를 M-QAM과 같은 변조 기법을 통해 수bit 이하의 정보를 전송하는 것도 가능하다.

[126] 도 14는 단말의 매크로셀 주파수를 통해 스몰셀 wake-up 또는 단말 검출 신호 전송으로 매크로-스몰셀 간 동작과정을 나타내고 있다.

[127] 도 14를 참조하면, 단말은 사전에 매크로셀과 협의하여 상향링크 특정 자원을 할당 받아 이를 정해진 시점에 전송하면, 해당 시점에서 다른 주파수에서 동작하는 스몰셀이 매크로셀 주파수 F1으로 이동하여 해당 시점에서 단말의 전송 신호를 검출한다. 이를 통해 스몰셀은 주변에 단말이 존재하는 지, 특정 주파수에서의 low-duty mode의 기지국을 wake-up 요청을 하는 지 판단할 수 있다.

[128] 도 15는 매크로-스몰셀 구조에서 셀 ID 중복의 문제를 도식화하고 있다.

[129] 도 15를 참조하면, 매크로에 접속한 단말이 inter-frequency measurement를

전송하기 위해 인접 스몰셀에 대한 셀 ID (Physical Cell ID, PCID or PCI) 정보를 획득한 경우 (e.g., PCI=300), 해당 스몰셀의 ID를 임의로 설정하면, 많은 스몰셀이 존재할 때, 동일 매크로셀 내에서 해당 스몰셀의 ID가 중복될 수 있다. 이 경우, 매크로셀은 어떤 스몰셀의 기지국에 해당 단말이 접속하고자 하는 지 결정하기 어렵고, 이로 인해 적당한 스몰셀을 통해 해당 단말을 지원하기 어렵게 된다. 이는 동일 매크로셀에서만 문제가 되지 않으며, 인접한 다른 매크로 셀에 있는 스몰셀에서도 같은 문제가 발생한다.

- [130] 이를 보다 효과적으로 극복하기 위해서는 기지국 간의 동기를 유지하고, 매크로-스몰셀에서는 백홀이 연결된 구조를 가정하고, 매크로셀은 해당 스몰셀을 제어할 수 있어, 동일 매크로 셀 내에 같은 셀ID를 갖는 스몰셀이 존재하지 않는 것으로 가정하자. (동일한 셀ID를 할당한 경우, 백홀을 통해 해당 정보를 수신한 매크로셀 기지국에서 셀 ID변경요청을 수행하는 것이 바람직하다.)
- [131] 도 16은 동기채널을 포함한 스몰셀 기지국이 전송하는 프레임 구조를 나타낸다.
- [132] 도 16을 참조하면, 스몰셀 동기채널은 기존의 PSS/SSS 전송 구조를 유지하여 셀ID를 전송한다. 이를 검출한 단말은 접속하고 있는 매크로셀에 해당 스몰셀의 주파수에서 측정한 셀ID 및 측정 정보를 전송하게 된다. 이 과정에서 해당 스몰셀이 동일한 매크로 셀 내에 있는지 판단하기 어렵고, 매크로 셀 간에 동일한 셀 ID를 갖는 스몰셀이 존재하는 경우, 이를 구분하여 기지국에서 판단하기 어렵게 된다. 따라서, 도 16에서와 같이 스몰셀 영역의 F2 주파수에서의 프레임으로 동기채널을 전송하는 과정에서, 특정 서브프레임의 미리 설정한 자원을 통해 매크로 셀의 셀ID 정보의 전부 또는 일부를 전송한다. 이를 통해, 스몰셀의 ID는 (매크로셀 ID, 스몰셀 ID)의 형태로 페어링으로 구성되고, 단말은 매크로 기지국에 inter-frequency measurement 정보를 전송할 때, 해당 셀 ID pair를 동시에 전송하거나, 해당 매크로셀 ID와 동일한 스몰셀 ID만을 선별적으로 전송할 수 있게 된다. 이 때, 매크로셀 ID에 대한 정보를 스몰셀을 통해 전송하는 과정에서 매크로셀 ID의 PSS/SSS 정보를 모두 전송하는 것도 가능하다. 또한, PSS 또는 SSS 만을 전송하는 것도 가능하다. 이와 같이 제한된 정보를 전송할수록 인접 셀간의 중복 가능성이 높아지고, 이로 인해 사업자가 셀 planning을 수행할 때, 추가적인 부담을 제공하게 된다. 또한, 매크로셀 ID의 가공된 정보를 전송하는 것도 가능하다. 현재 셀 ID는 공통참조신호의 주파수 시프트와 같이 인접 셀간의 간섭을 제어하기 위해 사용되고, 6개의 shift요소를 제공하여 인접 셀간 충돌을 피하고 있다. 따라서, 스몰셀을 통해 전달되는 매크로셀의 정보를 가공하여, (매크로셀 ID mod 6)의 연산값을 전달하는 것도 가능하다.
- [133] 도 17은 스몰셀 전용 동기채널 구성으로 scrambling code의 적용 예를 보이고 있다.

- [134] 도 17을 참조하면, 스몰셀을 통해 레거시가 아닌 진화된 단말이 해당 스몰셀을 검색하고, 레거시는 추가적인 오동작을 막기 위해서는 스몰셀의 PSS를 레거시가 검출하지 못하도록 scrambling code를 적용할 수 있다. 이는 SSS에도 동일하게 적용가능하고, 나아가, 도 16에서와 같이 매크로 셀 ID의 일부/전부/가공 정보가 전송될 때에도 단말의 오동작을 방지하기 위해 스크램블링 코드를 추가 적용하는 것이 가능하다.
- [135] 도 18은 3GPP TDD 모드에서의 서로 다른 하향링크/상향링크 설정을 나타내고 있다.
- [136] TDD 동작에서는 하나의 반송파 주파수만 존재하며 따라서 하나의 셀을 기준으로 상향링크와 하향링크 전송이 시간적으로 구분된다. 그림에서 볼 수 있듯이, 일부 서브프레임은 하향링크 전송에 할당되며 일부 서브프레임은 상향링크 전송에 할당되고, 특수 서브프레임에서 하향링크와 상향링크 사이의 전환이 일어난다(서브프레임 1 및 특정 경우에는 서브프레임 6). 하향링크와 상향링크 전송에 할당되는 자원의 양에 따라서 여러 가지 하향링크/상향링크의 비대칭적인 설정이 있을 수 있으며, 이는 표 3에 나타나있듯이 7가지의 가능한 하향링크/상향링크 설정을 통하여 이루어진다. 서브프레임 0과 5는 항상 하향링크 전송에 할당되며, 서브프레임 2는 항상 상향링크 전송에 할당된다. (특수 서브프레임을 제외한) 나머지 서브프레임들은 하향링크/상향링크 설정에 따라서 하향링크 및 상향링크 전송으로 자유롭게 할당이 가능하다.
- [137] 표 3은 TDD 하향링크/상향링크 설정 방법을 도시한 도면이다.
- [138] 표 3

[Table 3]

Configuration	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	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

- [139] 도 18을 참조하면, 3GPP TDD의 경우 DL/UL 비율로 지원가능한 방법은 크게 7가지로서 (2:3), (3:2), (4:1), (7:3), (8:2), (9:1), (5:5)로 대부분 하향링크 DL의 비중을 많이 차지하도록 설계되어 있다. 이는 TDD의 특성상 하나의 캐리어에 상/하향링크를 모두 지원하기 위해 상대적으로 하향링크 트래픽 전송량이 많아 이를 지원하기 위한 것이었다. 하지만, 스몰셀을 지원하는 경우, 위에서 언급한 바와 같이 스몰셀 시나리오 2a 또는 2b와 같이 서로 다른 주파수로 매크로 셀과 스몰셀을 동시에 지원하는 “Dual Connectivity” 특성을 갖게 된다.

- [140] 도 19는 듀얼 커넥티비티 (dual connectivity)를 지원하는 매크로-스몰셀 구조를 나타낸다.
- [141] 도 19를 참조하면, 매크로-스몰셀 구조에서는 커버리지의 차이와 송신 전력 차이로 인해 단말의 신호 세기의 불균형이 존재한다. 이 경우, 단말 입장에서는 하향링크와 상향링크가 서로 상이한 특징을 갖게 된다. 예를 들어, RSRP기반의 셀 선택방법에 있어서, 하향링크의 경우에는 매크로셀이 스몰셀에 비해 적합할 수 있으며, 반면에 상향링크의 경우, 인접한 스몰셀을 통해 트래픽을 전송하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 매크로-스몰셀을 고려한 경우에는 해당 상향링크 집중 전송 방식에 대한 고민이 요구된다. 특히, 도면에서와 같이 매크로셀과 스몰셀이 서로 다른 주파수를 사용하고, 스몰셀의 상하향링크 주파수를 분리하지 않고, 하나의 캐리어에서 TDD 기반의 상향링크 집중 프레임 구조 설계가 바람직하다.
- [142] 도 20은 상향링크 집중 전송을 위한 새로운 프레임 구조를 나타낸다.
- [143] 도 20에서와 같이, 상향링크 집중 전송을 위해 DL영역을 최소화 하고, 주기 5msec와 10msec을 고려하여 (1:4), (1:9), (2:8)의 프레임 구조를 제안하고 있다. 기존의 TDD는 서브프레임 0과 5는 항상 하향링크 전용 서브프레임으로 할당하여야 하였다. 이는 동기 채널 구성이 도 5에서와 같이 2개의 서브프레임에 걸쳐 있고, Special Subframe을 제외하면 항상 하향링크 전용 서브프레임이 필요하였다. 하지만 아래 표와 같이 DwPTS의 심볼 수가 10이상인 경우에는 해당 DL 영역을 통해 동기 채널을 전송하여 최소화된 하향링크 자원을 설정하여, 상향링크 데이터 전송에 최대한의 자원을 할당할 수 있다.
- [144] 표 4는 DwPTS, UpPTS, GP의 구성 방식을 도시한 도면이다.
- [145] 표 4

[Table 4]

	DwPTS								
	12	11		10		9		3	
GP	1	1	2	2	3	3	4	9	10
UpPTS	1	2	1	2	1	2	1	2	1

- [146] 도 21은 상향링크 집중 전송을 위한 새로운 TDD 동기채널 전송 프레임 구조를 나타낸다.
- [147] 도 21에서와 같이, 새로운 동기채널은 기존 2개의 서브프레임을 이용하지 않고, 하나의 special subframe을 통해 전송되며, PDCCH 및 CRS 전송영역을 제외한 심볼로서, 심볼 2, 3, 5, 6을 통해 PSS와 SSS가 전송되는 것이 바람직하며, PSS와 SSS 간의 심볼 간격이 2 심볼이 아니도록 설정하는 것이 바람직하다. 이와 같이 변형된 새로운 프레임 구조에서의 동기채널 전송의 경우, 레거시 단말이나 기존의 TDD 프레임과 차별을 위해서 PSS/SSS에 추가적인 지시자 삽입이 필요하다. 이 경우에는 도 17에서와 같이 특정 scrambling code를 통해 이를 구분하거나, PCID의 특정 시퀀스나 패턴을 할당하여 신규 프레임 구조 검색

능력이 있는 단말만이 해당 동기채널을 획득할 수 있도록 한다.

[148]

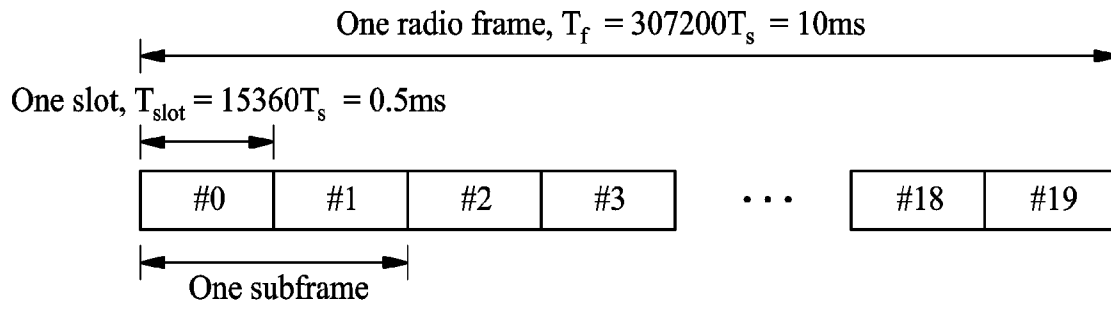
[149] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[150] 본 특허출원은 2013년 04월 30일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0048983 호 및 제 10-2013-0048985 호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하면, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

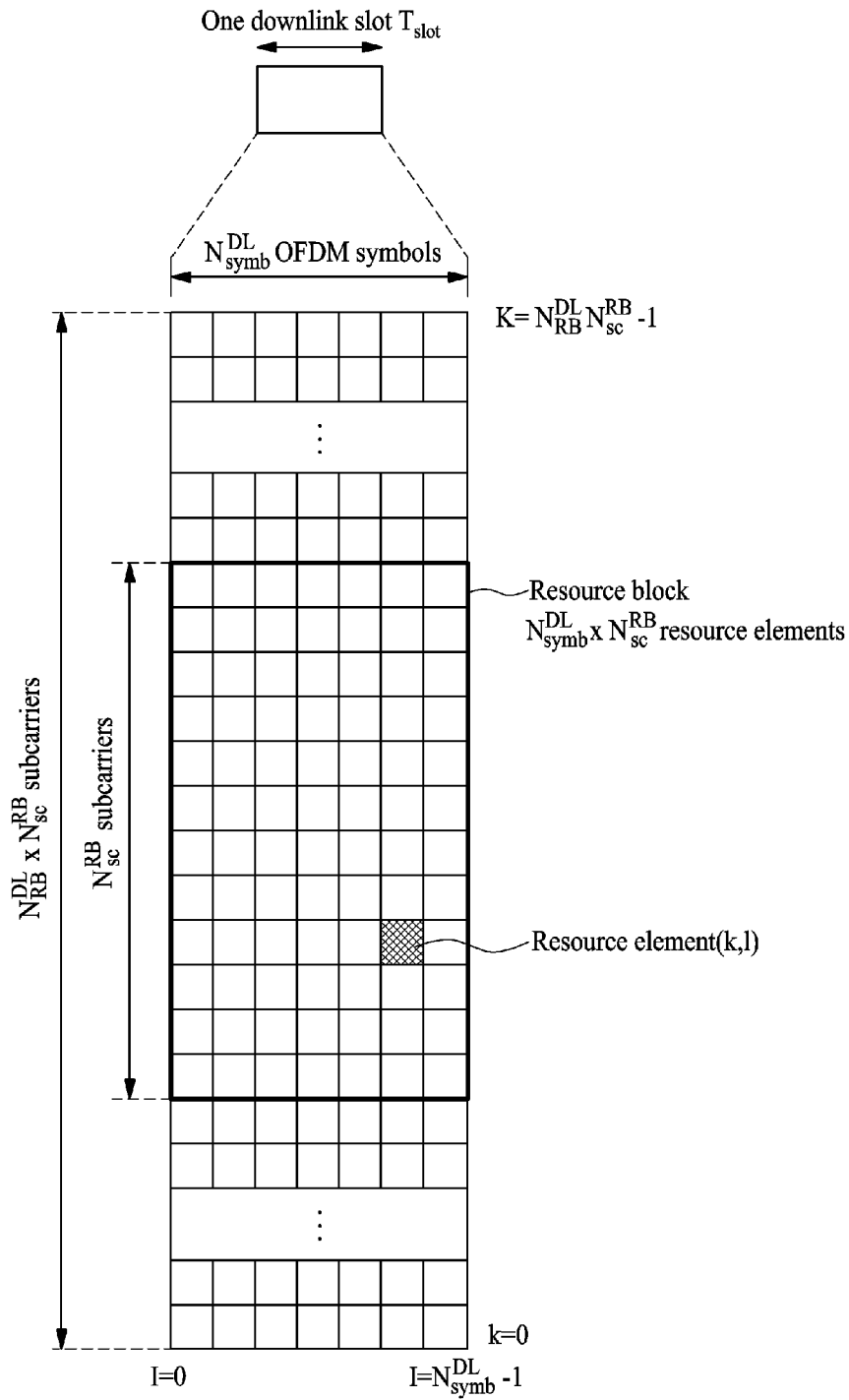
청구범위

- [청구항 1] 상향링크 집중 전송을 지원하는 통신 시스템에서의 프레임 구성 방법에 있어서,
 상하향링크 전환 서브프레임을 주기적으로 할당하여 프레임을 생성하는 단계; 및
 하향링크 전용 서브프레임 없이 상기 전환 서브프레임을 제외한 모든 서브프레임을 상향링크에 할당하는 단계를 포함하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 주기적 전환 서브프레임 할당은 5msec 또는 10 msec으로 정의되는 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 상향링크 전용 서브프레임으로 프레임내에 8개 또는 9개 할당하는 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 전환 서브프레임내의 하향링크 심볼의 수가 10개 이상인 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 전환 서브프레임 내에 하향링크 동기 정보가 모두 전송되는 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 서브프레임 내에 할당된 하향링크 심볼 중 2개를 선택하여 동기 신호를 생성하는 단계를 더 포함하는 동기 채널 전송 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 동기 신호 전송 심볼은 하향링크 제어 신호 및 참조 신호가 전송되지 않는 심볼을 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 동기 신호 전송 심볼은 심볼 인덱스 2, 3, 5, 6 중 선택하는 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
 상기 동기 신호는 3GPP PSS 및 SSS로 각 심볼 간격이 2가 아닌 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,
 상기 동기 신호 전송은 UL 집중 서브프레임을 지시하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 프레임 구성 방법.

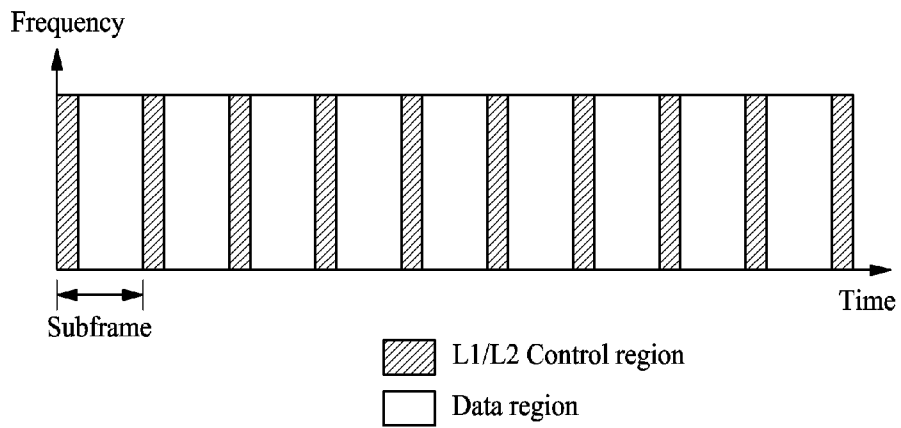
[Fig. 1]



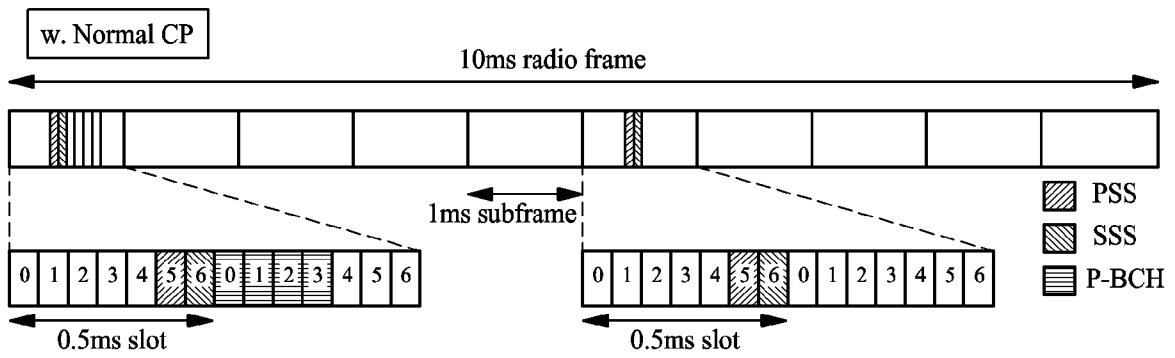
[Fig. 2]



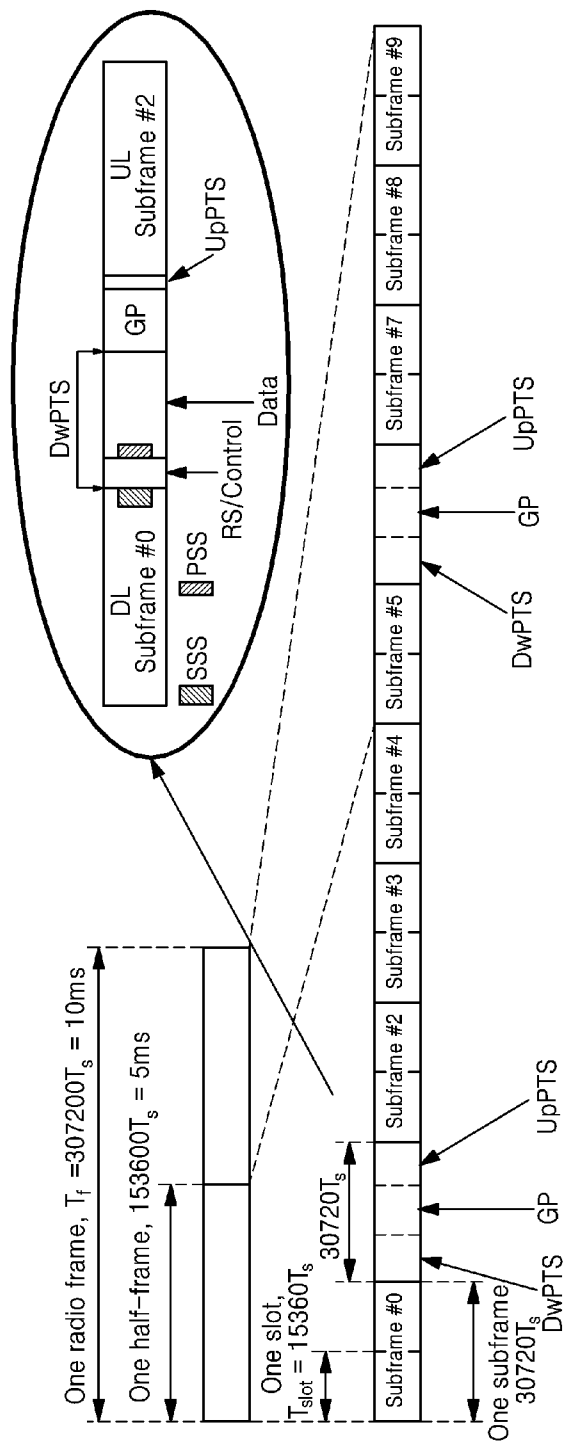
[Fig. 3]



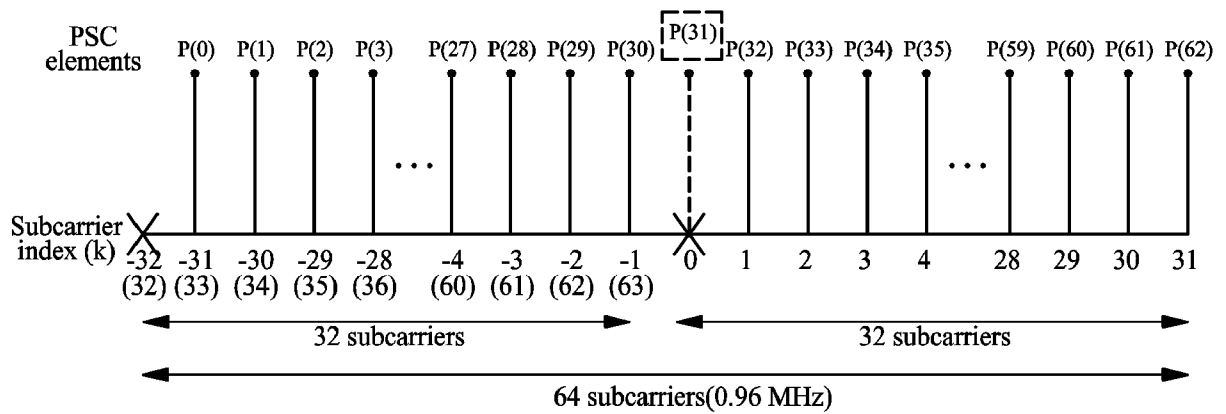
[Fig. 4]



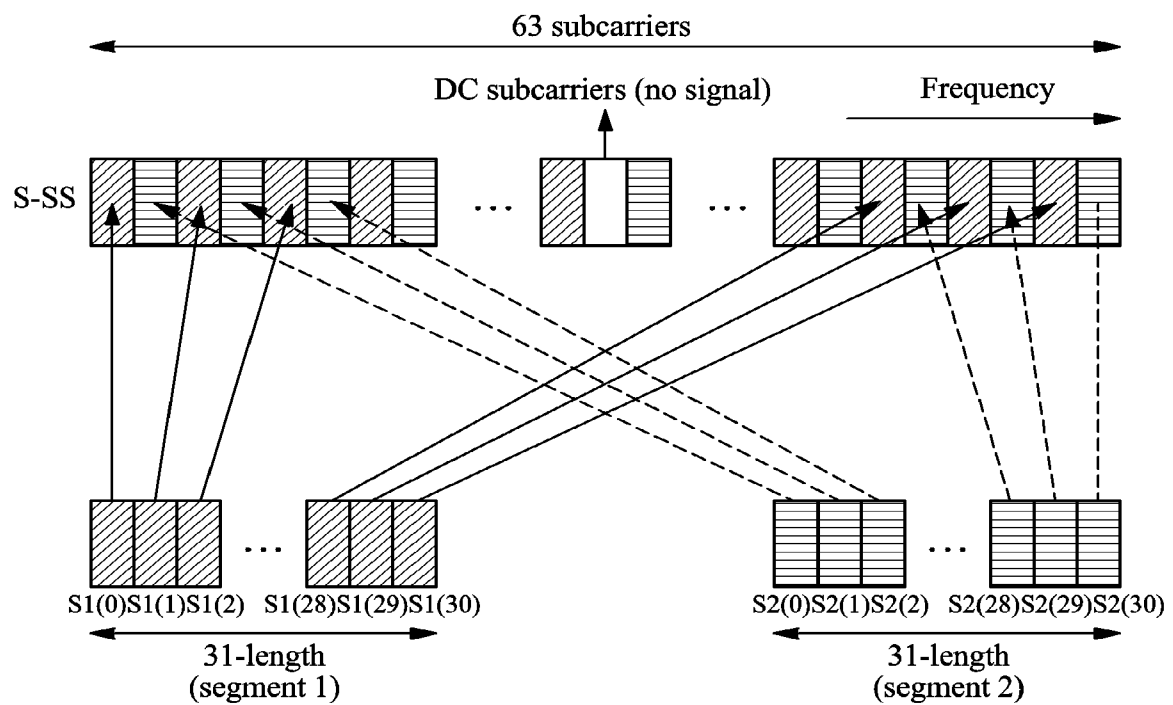
[Fig. 5]



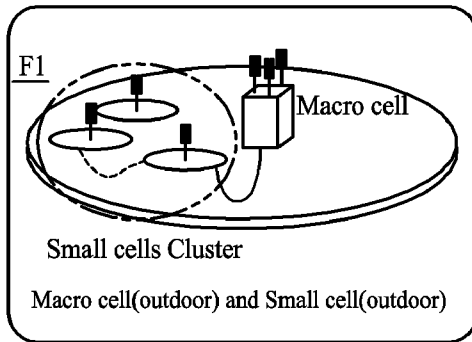
[Fig. 6]



[Fig. 7]



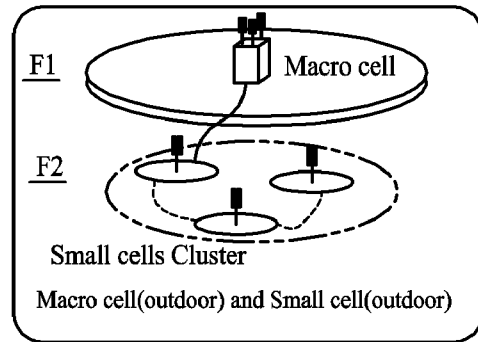
[Fig. 8]

Scenario 1

----- Backhaul link within cluster

—— Backhaul link between small cells and macro cell

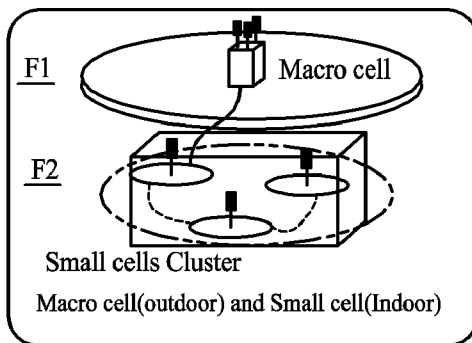
Note: Users are distributed both for outdoor and indoor.

Scenario 2a

----- Backhaul link within cluster

—— Backhaul link between small cells and macro cell

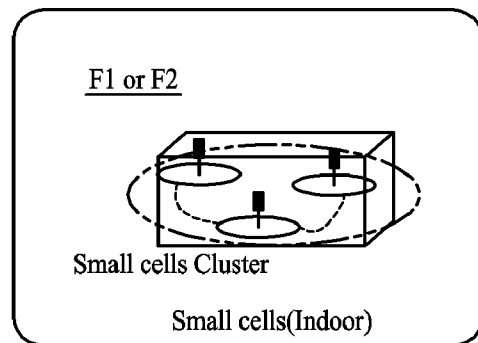
Note: Users are distributed both for outdoor and indoor.

Scenario 2b

----- Backhaul link within cluster

—— Backhaul link between small cells and macro cell

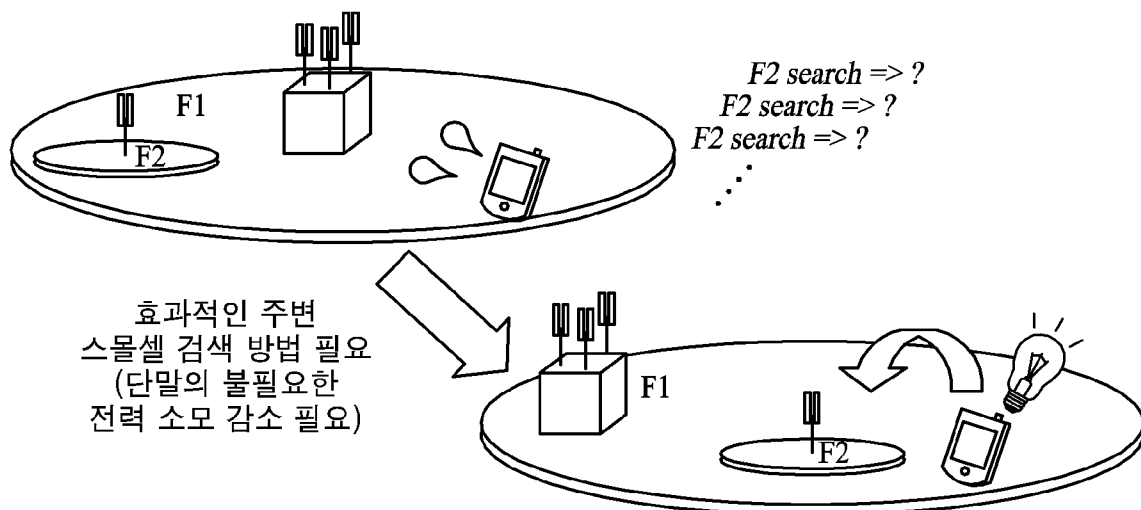
Note: Users are distributed both for outdoor and indoor.

Scenario 3

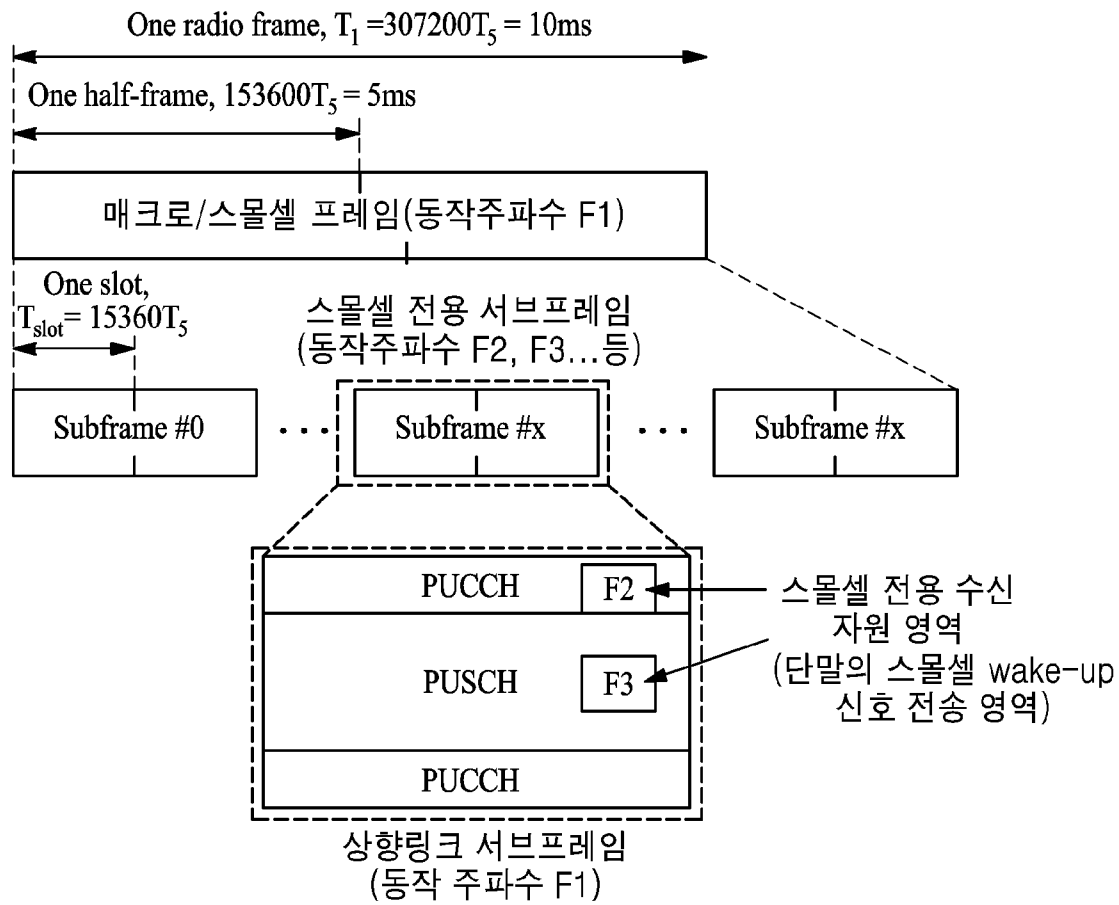
----- Backhaul link within cluster

Note: Users are distributed both for outdoor and indoor.

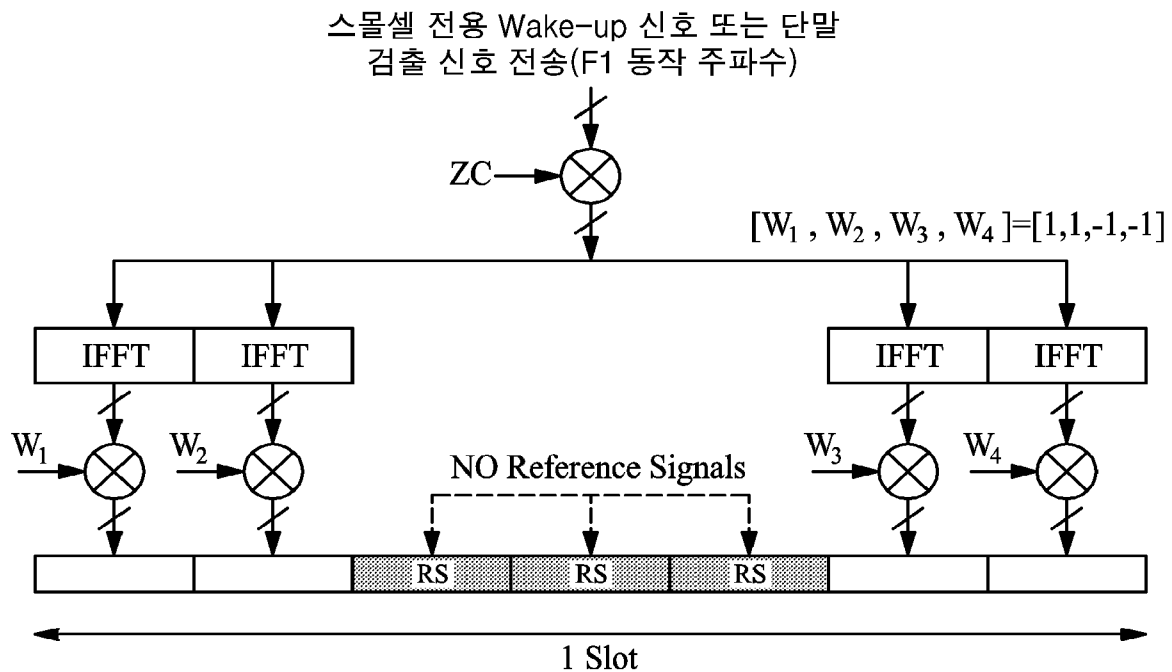
[Fig. 9]



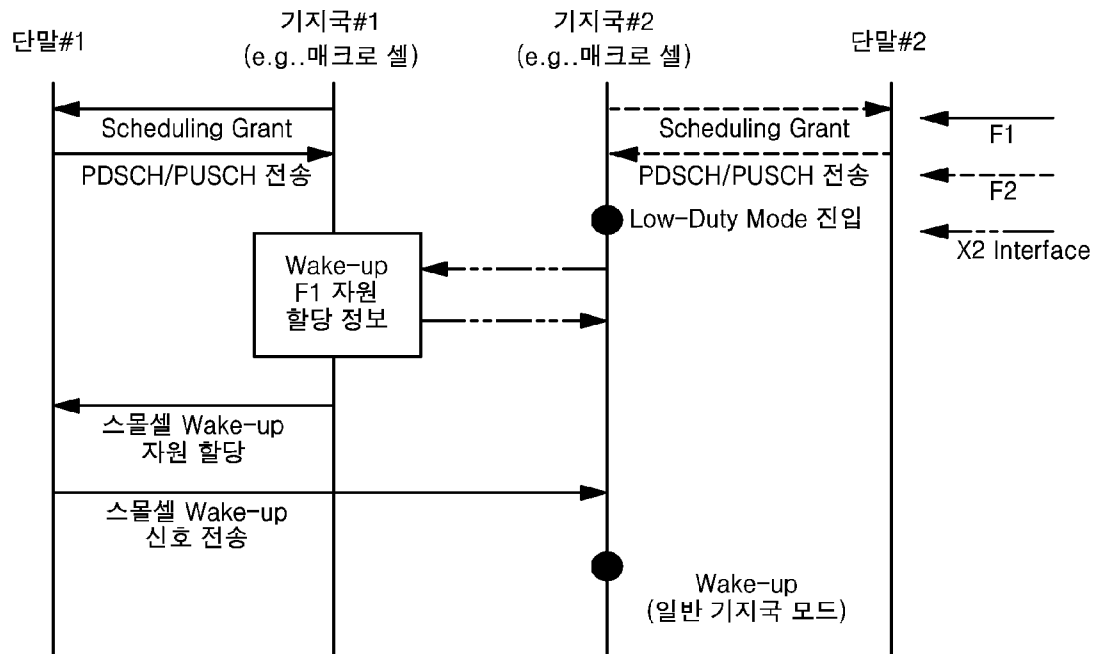
[Fig. 12]



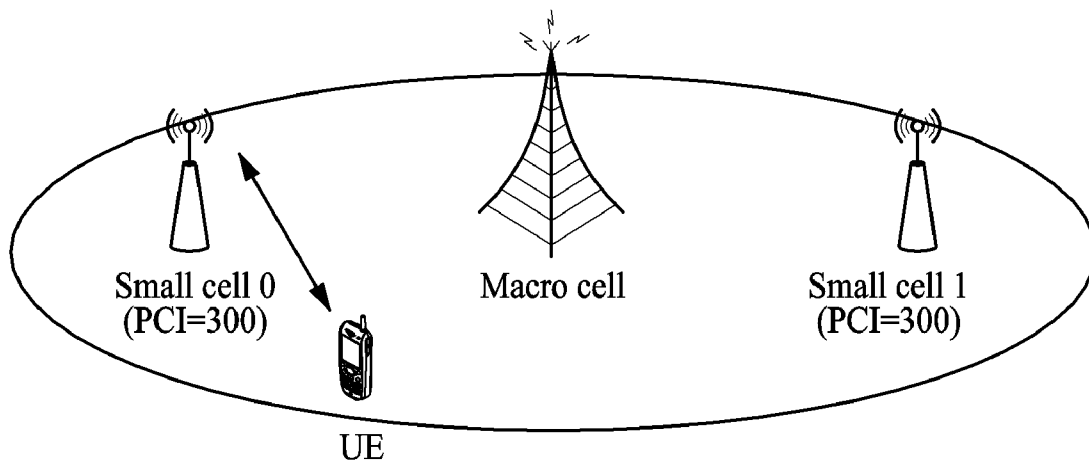
[Fig. 13]



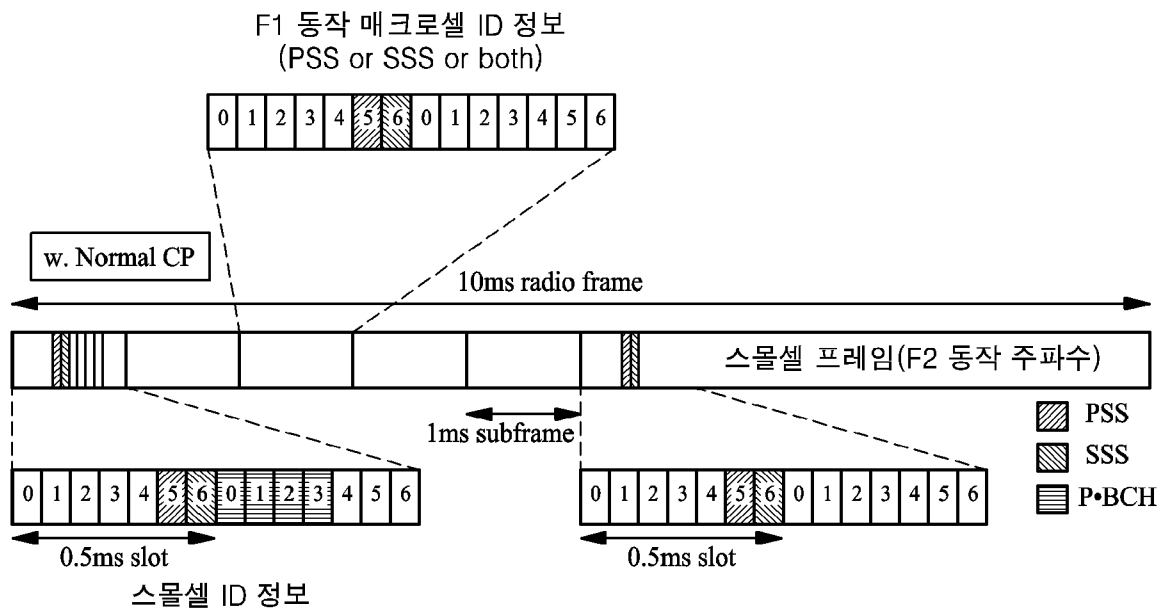
[Fig. 14]



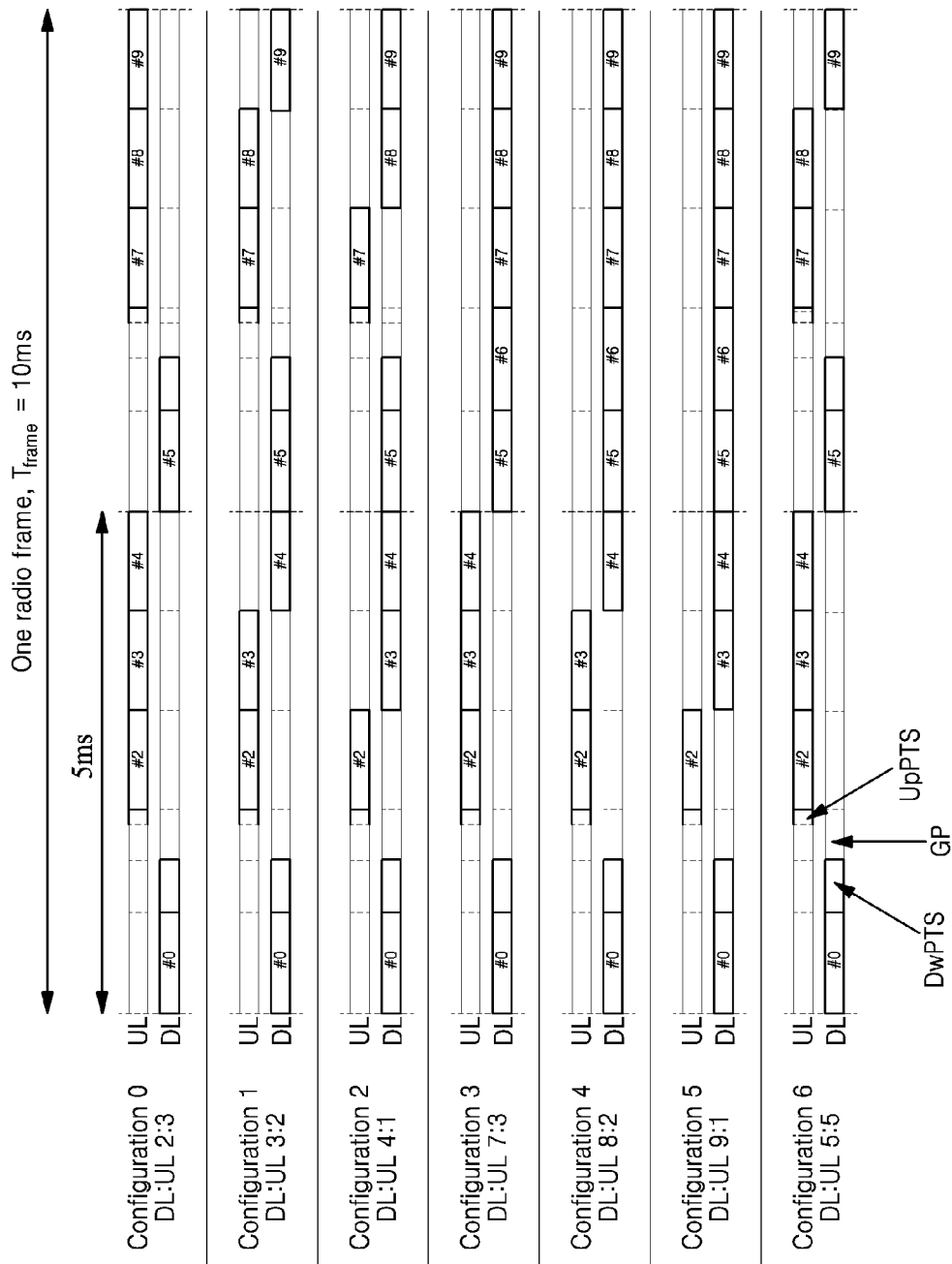
[Fig. 15]



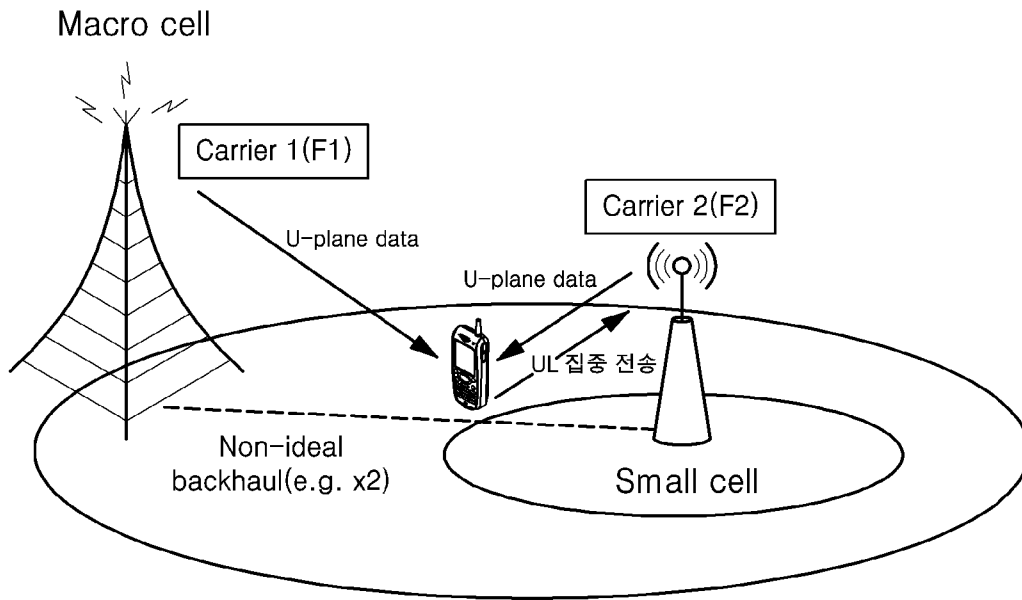
[Fig. 16]



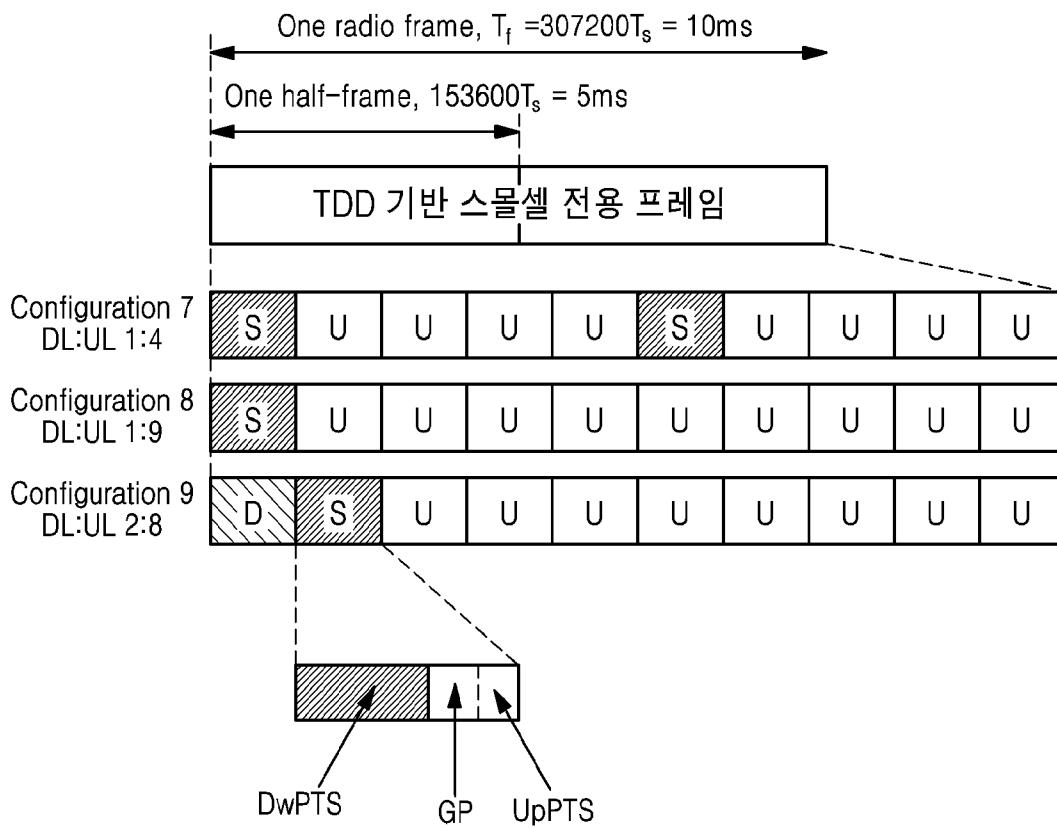
[Fig. 18]



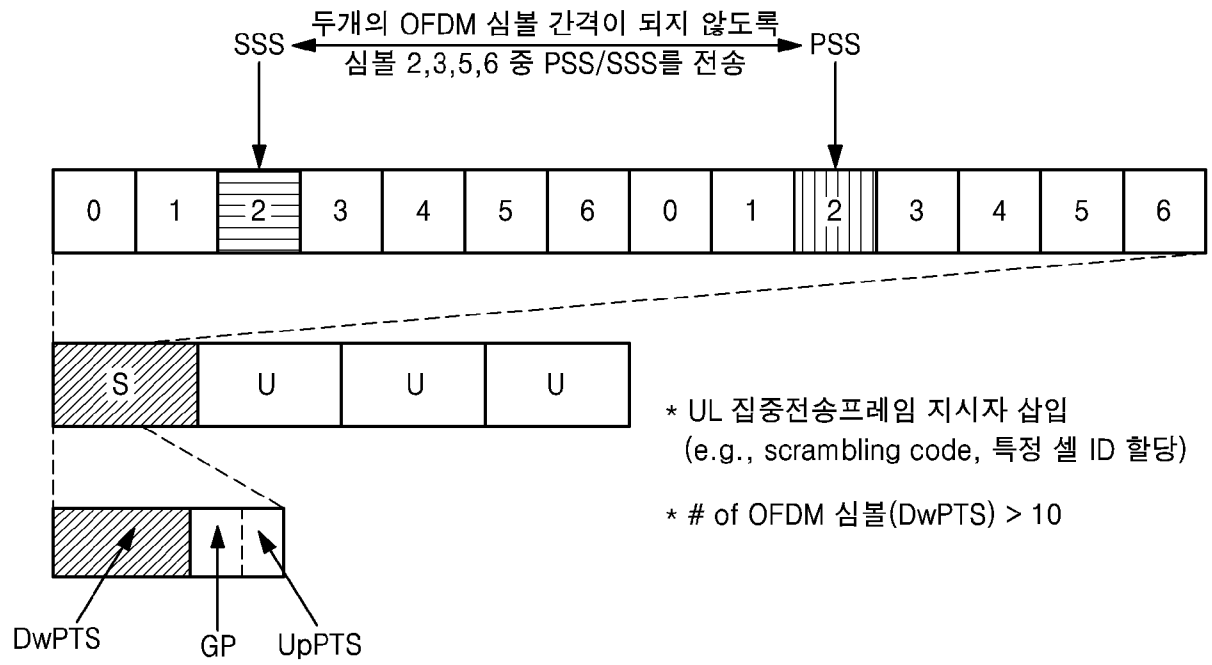
[Fig. 19]



[Fig. 20]



[Fig. 21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/003884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)i, H04J 11/00(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; H04W 72/12; H04W 72/04; H04W 72/08; H04J 11/00

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: uplink localized transmission, transition subframe, sync signal, reference signal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SHARP, "Uplink reporting for inter-band carrier aggregation with different TDD configurations", 3GPP TSG-RAN WG1 #66, R1-113345, Zhuhai, China, 10-14 October 2011 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_66b/Docs/) See page 2, line 4 - page 4, line 16; and figures 1-2.	1-10
A	ZTE, "Further evaluation of TDD IMTA with co-channel deployment of macro-cells and pico-cells", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#69, R1-122125, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_61/Docs/) See page 1, line 1 - page 2, line 20.	1-10
A	JP 2012-525781 A (ZTE (USA) INC.) 22 October 2012 See paragraphs 3-8, 90-93; and figure 6.	1-10
A	WO 2013-033918 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 14 March 2013 See page 3, line 31 - page 8, line 23; and figures 1-2.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 AUGUST 2014 (18.08.2014)

Date of mailing of the international search report

19 AUGUST 2014 (19.08.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/003884

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RENESAS MOBILE EUROPE LTD, "Discussions on scenarios for TDD UL-DL reconfiguration", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72, R1-130418, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_72/Docs/) See page 1, lines 1-20.	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/003884

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-525781 A	22/10/2012	CN 102415014 A EP 2425554 A1 US 2012-0120854 A1 WO 2010-129295 A1	11/04/2012 07/03/2012 17/05/2012 11/11/2010
WO 2013-033918 A1	14/03/2013	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/26(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/26; H04W 72/12; H04W 72/04; H04W 72/08; H04J 11/00 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: 상향링크 집중 전송, 전환 서브 프레임, 동기 신호, 참조 신호		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	SHARP, 'Uplink reporting for inter-band carrier aggregation with different TDD configurations', 3GPP TSG-RAN WG1 #66, R1-113345, Zhuhai, China, 2011.10.10-14 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_66b/Docs/) 페이지 2, 라인 4 - 페이지 4, 라인 16; 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	ZTE, 'Further evaluation of TDD IMTA with co-channel deployment of macro-cells and pico-cells', 3GPP TSG RAN WG1 Meeting#69, R1-122125, Prague, Czech Republic, 2012.05.21-25 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_61/Docs/) 페이지 1, 라인 1 - 페이지 2, 라인 20 참조.	1-10
A	JP 2012-525781 A (ZTE (USA) INC.) 2012.10.22 단락 3-8, 90-93; 및 도면 6 참조.	1-10
A	WO 2013-033918 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 2013.03.14 페이지 3, 라인 31 - 페이지 8, 라인 23; 및 도면 1-2 참조.	1-10
☒ 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 특허문헌 "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 2014년 08월 18일 (18.08.2014)		국제조사보고서 발송일 2014년 08월 19일 (19.08.2014)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264 

C (계속). 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	RENESAS MOBILE EUROPE LTD, 'Discussions on scenarios for TDD UL-DL reconfiguration', 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72, R1-130418, St. Julian's, Malta, 2013.01.28-02.01 http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_72/Docs/ 페이지 1, 라인 1-20 참조.	1-10

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-525781 A	2012/10/22	CN 102415014 A EP 2425554 A1 US 2012-0120854 A1 WO 2010-129295 A1	2012/04/11 2012/03/07 2012/05/17 2010/11/11
WO 2013-033918 A1	2013/03/14	없음	