



- (51) 국제특허분류:
H04L 1/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/006959
- (22) 국제출원일: 2014 년 7 월 29 일 (29.07.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0094767 2013 년 8 월 9 일 (09.08.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동
팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박동현 (PARK, Dong Hyun); 121-904 서울시
마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR).
- (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT &
LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5
(역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), 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.

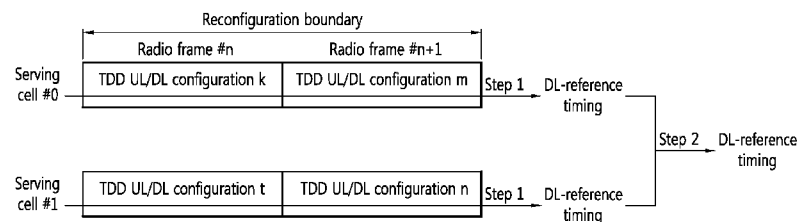
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

(54) 발명의 명칭 : TDD 시스템에서 DL HARQ 수행방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for performing a downlink hybrid automatic repeat re-quest (HARQ) in a time division duplex (TDD) system. A terminal according to the present invention comprises: a receiving part for receiving eIMTA setting information which indicates a change to a UL-DL setting in the n+1th radio frame for at least one serving cell; an eIMTA processing part for detecting one adaptive DL reference UL-DL setting which serves as a reference for the nth radio frame and the n+1th radio frame of serving cell #0 and serving cell #1 on the basis of the eIMTA setting information; and an HARQ processing part for determining an adaptive downlink HARQ timing on the basis of the detected adaptive DL reference UL-DL setting. According to the present invention, even when a TDD UL-DL setting is changed dynamically, it is possible to adaptively detect the DL HARQ timing. Therefore, it is possible to perform the HARQ smoothly, without delay or deficiency in performance.

(57) 요약서: 본 발명은 TDD(Time Division Duplex) 시스템에서 하향링크 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 수행방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 단말은 적어도 하나의 서빙셀에 대하여 n+1 번째 무선 프레임(radio frame)에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 수신하는 수신부, 상기 eIMTA 설정 정보를 기반으로 서빙셀#0 과 서빙셀#1 의 n 번째 무선 프레임과 n+1 번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 eIMTA 처리부, 및 상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 HARQ 처리부를 포함함을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, TDD UL-DL 설정이 다이나믹하게 변경되는 경우에도, DL HARQ 타이밍을 적응적으로 검출할 수 있다. 이에 따라 딜레이나 성능 열하 없이 HARQ를 원활하게 수행할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: T D D 시스템에서 D L H A R Q 수행방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 TDD(Time Division Duplex) 시스템에서 하향링크(DL: Downlink) HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 수행방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신의 신뢰도를 높이는 기술 중 ARQ(automatic repeat request)가 있다. ARQ는 수신기에서 데이터 신호수신이 실패한 경우, 전송기에서 데이터 신호를 재전송하는 것이다. 또한, FEC(Forward Error Correction)와 ARQ를 결합한 HARQ(hybrid automatic repeat request)도 있다. HARQ를 사용하는 수신기는 기본적으로 수신된 데이터 신호에 대해 에러정정을 시도하고, 에러 검출 부호(error detection code)를 사용하여 재전송 여부를 결정한다. 에러 검출 부호는 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 사용할 수 있다. CRC 검출 과정을 통해 데이터 신호의 에러가 검출되지 않으면, 수신기는 데이터 신호의 디코딩에 성공한 것으로 판단한다. 이 경우, 수신기는 전송기로 ACK(Acknowledgement) 신호를 전송한다. CRC 검출 과정을 통해 데이터 신호의 에러가 검출되면, 수신기는 데이터 신호의 디코딩에 실패한 것으로 판단한다. 이 경우, 수신기는 전송기로 NACK(Not-Acknowledgement) 신호를 보낸다. 전송기는 NACK 신호가 수신되면 데이터 신호를 재전송할 수 있다.
- [3] 한편, 주파수 자원은 현재를 기준으로 포화 상태이며 다양한 기술들이 광범위한 주파수 대역의 부분에서 사용되고 있는 실정이다. 이러한 이유로 보다 높은 데이터 전송율 요구량을 충족시키기 위하여 광대역 대역폭을 확보하기 위한 방안으로 산재해 있는 대역들 각각이 독립적인 시스템을 동작할 수 있는 기본적인 요구사항을 만족하도록 설계하고, 다수의 대역들을 하나의 시스템으로 묶는 개념인 반송파 집성(carrier aggregation, CA)을 도입하고 있다. 이 때 각각의 독립적인 운용이 가능한 대역 또는 반송파를 요소 반송파(component carrier, CC)라고 정의한다. 반송파 집성 시스템의 등장으로, 다수의 요소 반송파(CC)들에 대응하는 ACK/NACK 신호가 전송되어야 한다.
- [4] 한편, 무선통신 시스템은 FDD(Frequency Division Duplex)와 TDD(Time Division Duplex)를 지원할 수 있다. FDD의 경우에는 상향링크(uplink: UL) 전송에 이용되는 반송파와 하향링크(downlink DL) 전송에 이용되는 반송파 주파수가 각각 존재하여, 셀 내에서 상향링크 전송과 하향링크 전송이 동시에 수행될 수 있다. TDD의 경우, 하나의 셀을 기준으로 상향링크 전송과 하향링크 전송이 항상 시간적으로 구분된다. TDD의 경우 동일한 반송파가 상향링크 전송과 하향링크 전송에 사용되므로, 기지국과 단말은 송신 모드와 수신 모드 사이에서

전환을 반복하게 된다. TDD의 경우, 특별 서브프레임(Special Subframe)을 두어 송신과 수신 사이의 모드 전환을 위한 보호 구간(guard time)을 제공할 수 있다. 특별 서브프레임은 하향링크 부분(DwPTS), 보호 주기(GP), 상향링크 부분(UpPTS)으로 구성될 수 있다. TDD의 경우 다양한 상향링크(UL)-하향링크(DL) 설정을 통하여 상향링크와 하향링크 전송에 할당되는 자원의 양을 비대칭적으로 줄 수 있다.

- [5] 최근에는 TDD 시스템에서의 기지국간의 간섭 제어 및 적응적인 트래픽 제어를 위한 기법으로 eIMTA(enhanced Interference Management and Traffic Adaptation) 기법이 고려되고 있다. eIMTA 기법은 트래픽 환경에 따라서 TDD UL-DL 설정의 다이나믹(dynamic)한 변경을 지원해야 한다. 이와 같이 다수의 서빙셀 상에서 TDD UL-DL 설정이 다이나믹하게 변경되는 경우에 HARQ를 수행하기 위해, 데이터 신호를 언제 전송 또는 수신되는지, 상기 데이터 신호에 대한 HARQ ACK/NACK 신호는 언제 전송 또는 수신되는지 등이 문제된다. 따라서, HARQ 타이밍을 설정하는 방법이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 기술적 과제는 TDD 시스템에서 DL HARQ를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [7] 본 발명의 다른 기술적 과제는 단말에 적어도 하나의 반송파가 설정된 경우 DL HARQ를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [8] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 반송파 집성 시스템에서 DL HARQ를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [9] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 이중 연결 시스템에서 DL HARQ를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [10] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 eIMTA를 고려하여 DL HARQ를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- [11] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 단말에 적어도 하나의 반송파가 설정된 경우에 TDD UL-DL 설정이 각 서빙셀별로 독립적으로 변경될 때, 적응적 DL HARQ 타이밍을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 양태에 따르면, 다중 반송파 시스템에서 ACK/NACK 신호를 전송하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 적어도 하나의 서빙셀에 대하여 n+1번째 무선 프레임(radio frame)에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA(enhanced Interference Management and Traffic Adaptation) 설정(configuration) 정보를 수신하는 수신부, 상기 eIMTA 설정 정보를 기반으로 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적(adaptive) DL 참조 UL-DL 설정(DL-reference UL-DL

configuration)을 검출하는 eIMTA 처리부, 및 상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 HARQ 처리부를 포함함을 특징으로 한다.

- [13] 본 발명의 다른 일 양태에 따르면, 다중 반송파 시스템에서 ACK/NACK 신호를 수신하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국은 단말에 설정된 적어도 하나의 서빙셀에 대하여 $n+1$ 번째 무선 프레임에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 생성하고, 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 eIMTA 처리부, 상기 생성된 eIMTA 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 전송부, 및 상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 HARQ 처리부를 포함함을 특징으로 한다.
- [14] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 단말에 의한 ACK/NACK 신호의 전송 방법을 제공한다. 상기 ACK/NACK 신호의 전송방법은 적어도 하나의 서빙셀에 대하여 $n+1$ 번째 무선 프레임에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 수신하는 단계, 상기 eIMTA 설정 정보를 기반으로 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 단계, 및 상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.
- [15] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 기지국에 의한 ACK/NACK 신호의 수신방법을 제공한다. ACK/NACK 신호의 수신방법은 단말에 설정된 적어도 하나의 서빙셀에 대하여 $n+1$ 번째 무선 프레임에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 생성하는 단계, 상기 생성된 eIMTA 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 단계, 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 단계, 상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [16] 본 발명에 따르면, TDD UL-DL 설정이ダイナ믹하게 변경되는 경우에도, DL HARQ 타이밍을 적응적으로 검출할 수 있다. 이에 따라 딜레이(delay)나 성능 열하 없이 HARQ를 원활하게 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [18] 도 2는 본 발명이 적용되는 다중 반송파 시스템을 지원하기 위한 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸다.
- [19] 도 3은 본 발명이 적용되는 무선프레임 구조의 일 예이다.

- [20] 도 4는 서로 다른 TDD UL-DL 설정을 갖는 서빙셀들이 인터-밴드 CA된 경우를 나타낸다.
- [21] 도 5는 이중 연결을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [22] 도 6은 단말이 이중 연결이 설정된 경우 상향링크 전송의 예들이다.
- [23] 도 7는 본 발명에 따른 eIMTA 배치(deployment) 시나리오의 예를 나타낸다.
- [24] 도 8은 서빙셀의 UL-DL 설정이 변경되는 경우 HARQ 불연속성을 나타낸다.
- [25] 도 9 내지 도 16은 HARQ 불연속성 문제에 대한 해결 방안들을 나타내는 도면이다.
- [26] 도 17은 CA와 eIMTA가 적용되는 셀들 배치 시나리오이다.
- [27] 도 18은 이상적인 백홀을 사용하는 RRH들과의 CA를 나타낸다.
- [28] 도 19는 본 발명에 따른 공통 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법의 예를 나타낸다.
- [29] 도 20은 본 발명에 따른 독립적인 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법의 예를 나타낸다.
- [30] 도 21은 본 발명의 제1 실시예에 따른, CA 및 eIMTA를 고려한 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [31] 도 22는 단일 반송파에 대하여 TDD UL-DL 설정이 변경되는 경우의 DL 참조 UL-DL 설정을 구하는 예이다.
- [32] 도 23은 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 일 예를 나타낸다.
- [33] 도 24는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 다른 예를 나타낸다.
- [34] 도 25는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 또 다른 예를 나타낸다.
- [35] 도 26은 본 발명에 따른 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법의 예를 나타낸다.
- [36] 도 27은 본 발명의 제2 실시예에 따른, CA 및 eIMTA를 고려한 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [37] 도 28은 본 발명의 제2 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 일 예를 나타낸다.
- [38] 도 29는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 다른 예를 나타낸다.
- [39] 도 30은 본 발명에 따른 단말과 기지국간의 동작 흐름도의 예이다.
- [40] 도 31은 본 발명의 일 예에 따른 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한

구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [42] 또한, 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [43] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.
- [44] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, 제어 채널을 전송한다는 의미는 특정 채널을 통해 제어 정보가 전송되는 의미로 해석될 수 있다. 여기서, 제어 채널은 일례로 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 혹은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 될 수 있다.
- [45] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.
- [46] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템(10)은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; Base Station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 셀(cell)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.
- [47] 단말(12; mobile station, MS)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(user equipment), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(11)은 eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펌토(femto) 기지국, 가내 기지국(Home nodeB), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 셀은 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [48] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분일 수 있고,

수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다. 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

- [49] 반송파 집성(carrier aggregation; CA)은 복수의 반송파를 지원하는 것으로서, 스펙트럼 집성 또는 대역폭 집성(bandwidth aggregation)이라고도 한다. 반송파 집성에 의해 묶이는 개별적인 단위 반송파를 요소 반송파(component carrier; CC)라고 한다. 각 요소 반송파는 대역폭과 중심 주파수로 정의된다. 반송파 집성은 증가되는 수율(throughput)을 지원하고, 광대역 RF(radio frequency) 소자의 도입으로 인한 비용 증가를 방지하고, 기존 시스템과의 호환성을 보장하기 위해 도입되는 것이다. 예를 들어, 20MHz 대역폭을 갖는 반송파 단위의 그레인래리티(granularity)로서 5개의 요소 반송파가 할당된다면, 최대 100Mhz의 대역폭을 지원할 수 있는 것이다.
- [50] 반송파 집성은 주파수 영역에서 연속적인 요소 반송파들 사이에서 이루어지는 인접(contiguous) 반송파 집성과 불연속적인 요소 반송파들 사이에 이루어지는 비인접(non-contiguous) 반송파 집성으로 나눌 수 있다. 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 요소 반송파 수와 상향링크 요소 반송파 수가 동일한 경우를 대칭적(symmetric) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(asymmetric) 집성이라고 한다.
- [51] 요소 반송파들의 크기(즉 대역폭)는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 70MHz 대역의 구성을 위해 5개의 요소 반송파들이 사용된다고 할 때, 5MHz 요소 반송파(carrier #0) + 20MHz 요소 반송파(carrier #1) + 20MHz 요소 반송파(carrier #2) + 20MHz 요소 반송파(carrier #3) + 5MHz 요소 반송파(carrier #4)과 같이 구성될 수도 있다.
- [52] 이하에서, 다중 반송파(multiple carrier) 시스템이라 함은 반송파 집성을 지원하는 시스템을 말한다. 다중 반송파 시스템에서 인접 반송파 집성 및/또는 비인접 반송파 집성이 사용될 수 있으며, 또한 대칭적 집성 또는 비대칭적 집성 어느 것이나 사용될 수 있다. 서빙셀(serving cell)은 다중 요소 반송파 시스템(multiple component carrier system)에 기반하여 반송파 집성(carrier aggregation)에 의해 집성될 수 있는 요소 주파수 대역으로서 정의될 수 있다. 서빙셀에는 주서빙셀(primary serving cell: PCell)과 부서빙셀(secondary serving cell: SCell)이 있다. 주서빙셀은 RRC(Radio Resource Control) 연결(establishment) 또는 재연결(re-establishment) 상태에서, 보안입력(security input)과

NAS(Non-Access Stratum) 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. 단말의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀(secondary serving cell)이라 한다. 하나의 단말에 대해 설정된 서빙셀의 집합은 하나의 주서빙셀만으로 구성되거나, 또는 하나의 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀로 구성될 수 있다.

- [53] 주서빙셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 주요소 반송파(DL PCC)라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 주요소 반송파(UL PCC)라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 하향링크 부요소 반송파(DL SCC)라 하고, 상향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(UL SCC)라 한다. 하나의 서빙셀에는 하향링크 요소 반송파만이 대응할 수도 있고, DL CC와 UL CC가 함께 대응할 수도 있다.
- [54] 도 2는 본 발명이 적용되는 다중 반송파 시스템을 지원하기 위한 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸다.
- [55] 도 2를 참조하면, 공용 MAC(Medium Access Control) 개체(210)는 복수의 반송파를 이용하는 물리(physical) 계층(220)을 관리한다. 특정 반송파로 전송되는 MAC 관리 메시지는 다른 반송파에게 적용될 수 있다. 즉, 상기 MAC 관리 메시지는 상기 특정 반송파를 포함하여 다른 반송파들을 제어할 수 있는 메시지이다. 물리계층(220)은 TDD(Time Division Duplex) 및/또는 FDD(Frequency Division Duplex)로 동작할 수 있다.
- [56] 물리계층(220)에서 사용되는 몇몇 물리 제어채널들이 있다. PDCCH(physical downlink control channel)는 단말에게 PCH(paging channel)와 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보를 알려준다. PDCCH는 단말에게 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 그랜트(uplink grant)를 나눌 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical Hybrid ARQ Indicator Channel)는 상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다. PUCCH(Physical uplink control channel)는 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. PUSCH(Physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)을 나른다. PRACH(physical random access channel)는 랜덤 액세스 프리앰블을 나른다.
- [57] 도 3은 본 발명이 적용되는 무선프레임 구조의 일 예이다. 이는 TDD 무선프레임 구조이다.
- [58] 도 3을 참조하면, 하나의 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)을 포함하고, 하나의 서브프레임은 2개의

연속적인(consecutive) 슬롯(slot)을 포함한다. TDD에서 하나의 셀을 기준으로 상향링크 전송과 하향링크 전송이 항상 시간적으로 구분된다. 동일한 반송파가 상향링크 전송과 하향링크 전송에 사용되므로, 기지국과 단말은 송신 모드와 수신 모드 사이에서 전환을 반복하게 된다. TDD의 경우, 특별 서브프레임(Special Subframe)을 두어 송신과 수신 사이의 모드 전환을 위한 보호 구간(guard time)을 제공할 수 있다. 특별 서브프레임은 도시된 바와 같이, 하향링크 부분(DwPTS), 보호 주기(GP), 상향링크 부분(UpPTS)으로 구성될 수 있다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호 주기는 상향링크와 하향링크 사이의 간섭을 피하기 위해 필요한 것으로서, 보호 주기 동안에는 상향링크 전송도 하향링크 전송도 이루어지지 않는다.

- [59] 표 1은 무선 프레임의 상향링크-하향링크 설정(UL-DL configuration)의 일 예를 나타낸다. 상향링크-하향링크 설정은 상향링크 전송을 위해 예약된(reserved) 서브프레임 및 하향링크 전송을 위해 예약된 서브프레임을 정의한다. 즉, 상향링크-하향링크 설정은 하나의 무선프레임내의 모든 서브프레임에 상향링크와 하향링크가 어떠한 규칙에 의해 할당(또는 예약)되는지를 알려준다.

- [60] 표 1

[Table 1]

상향 링크-하향 링크(Uplink-downlink) 설정(configuration)	전환점(Switch-point) 주기(periodicity)	서브프레임 번호(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

- [61] 표 1에서 D는 하향링크 서브프레임을 나타내고, U는 상향링크 서브프레임을 나타내며, S는 특별 서브프레임을 각각 나타낸다. 표 1에서 볼 수 있듯이 서브프레임 0과 5는 항상 하향링크 전송에 할당되며, 서브프레임 2는 항상 상향링크 전송에 할당된다. 표 1과 같이 각 상향링크-하향링크 설정마다 하나의

무선 프레임내의 하향링크 서브프레임과 상향링크 서브프레임의 배치(position) 및 개수가 서로 다르다. 다양한 상향링크-하향링크 설정을 통하여 상향링크와 하향링크 전송에 할당되는 자원의 양을 비대칭적으로 줄 수 있다. 셀들 사이에서 하향링크와 상향링크간 심한 간섭을 피하기 위하여 이웃하는 셀들은 일반적으로 동일한 상향링크-하향링크 설정을 갖는다.

- [62] 하향링크에서 상향링크로 변경되는 시점 또는 상향링크에서 하향링크로 전환되는 시점을 전환시점(switching point)이라 한다. 전환시점의 주기성(Switch-point periodicity)은 상향링크 서브프레임과 하향링크 서브프레임이 전환되는 양상이 동일하게 반복되는 주기를 의미하며, 5ms 또는 10ms 이다. 예를 들어, 상향/하향 설정 0에서 보면, 0번째부터 4번째 서브프레임까지 D->S->U->U->U로 전환되고, 5번째부터 9번째 서브프레임까지 이전과 동일하게 D->S->U->U->U로 전환된다. 하나의 서브프레임이 1ms이므로, 전환시점의 주기성은 5ms이다. 즉, 전환시점의 주기성은 하나의 무선 프레임 길이(10ms)보다 적으며, 무선 프레임내에서 전환되는 양상이 1회 반복된다.
- [63] 상기 표 1의 상향링크-하향링크 설정은 시스템 정보를 통해 기지국으로부터 단말로 전송될 수 있다. 기지국은 상향링크-하향링크 설정이 바뀔 때마다 상향링크-하향링크 설정의 인덱스만을 전송함으로써 무선 프레임의 상향링크-하향링크 할당상태의 변경을 단말에 알려줄 수 있다. 또는 상향링크-하향링크 설정은 방송정보로서 브로드캐스트 채널(broadcast channel)을 통해 셀내의 모든 단말에 공통으로 전송되는 제어정보일 수 있다.
- [64] 한편, 무선 통신의 신뢰도를 높이는 기술 중 ARQ(automatic repeat request)가 있다. ARQ는 수신기에서 데이터 신호수신이 실패한 경우, 전송기에서 데이터 신호를 재전송하는 것이다. 또한, FEC(Forward Error Correction)와 ARQ를 결합한 HARQ(hybrid automatic repeat request)도 있다. HARQ를 사용하는 수신기는 기본적으로 수신된 데이터 신호에 대해 에러정정을 시도하고, 에러 검출 부호(error detection code)를 사용하여 재전송 여부를 결정한다. 에러 검출 부호는 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 사용할 수 있다. CRC 검출 과정을 통해 데이터 신호의 에러가 검출되지 않으면, 수신기는 데이터 신호의 디코딩에 성공한 것으로 판단한다. 이 경우, 수신기는 전송기로 ACK(Acknowledgement) 신호를 전송한다. CRC 검출 과정을 통해 데이터 신호의 에러가 검출되면, 수신기는 데이터 신호의 디코딩에 실패한 것으로 판단한다. 이 경우, 수신기는 전송기로 NACK(Not-Acknowledgement) 신호를 보낸다. 전송기는 NACK 신호가 수신되면 데이터 신호를 재전송할 수 있다.
- [65] 하향링크 HARQ는 기지국이 PDCCH를 통해 단말에게 PDSCH 스케줄링 정보인 그랜트를 전송하면, 단말은 PDSCH 데이터를 수신하고 이에 대한 HARQ ACK/NACK(Acknowledgement/Non-acknowledgement)을 단말이 정해진 타이밍에 PUCCH(또는 PUSCH)를 통해 전송하는 과정을 기지국이 단말로부터 ACK 신호를 받을 때까지 일정 기간 반복하는 과정을 말한다.

[66] 현재 TDD에서 고려되는 하향링크 HARQ ACK/NACK 전송 타이밍은 다음 표 2와 같이 나타낼 수 있다.

[67] 표 2

[Table 2]

UL-D	서브프레임 n									
L 설정	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7,6	4	-	-	-	7,6	4	-
2	-	-	8,7,4,6	-	-	-	-	8,7,4,6	-	-
3	-	-	7,6,11	6,5	5,4	-	-	-	-	-
4	-	-	12,8,7,11	6,5,4,7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13,12,9,8,7,5,4,11,6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[68] 표 2에서, n은 서브프레임 번호이고 해당 번호의 서브프레임과 연관된(associated) 하향링크 서브프레임 셋(set)은 $K=\{k_0, k_1, k_{M-1}\}$ 에 의하여 결정되는데, n-k는 n번째 서브프레임에서 k번째 이전의 서브프레임 인덱스로서 현재 서브프레임과 연관된 하향링크 서브프레임을 지시한다. 연관된 하향링크 서브프레임이란, ACK/NACK 신호의 판단에 기초가 되는 PDSCH를 나른 서브프레임을 의미한다. M은 표 2에 정의된 셋 K 내의 요소들(elements)의 수로서, n번째 서브프레임과 연관된 하향링크 서브프레임의 개수를 나타낸다.

[69] 예를 들어, 하나의 서빙셀에 해당하는 UL-DL 설정이 1인 경우, 2번 서브프레임에 대한 하향링크 연관 셋 K에 대한 M=2이고, $k_0=7, k_1=6$ 이다. 따라서 해당 서빙셀의 2번 서브프레임에 연관된 하향링크 서브프레임은 이전 무선 프레임의 $5(2-k_0)$ 번, $6(2-k_1)$ 번 서브프레임이다.

[70] 도 4는 서로 다른 TDD UL-DL 설정을 갖는 서빙셀들이 인터-밴드 CA된 경우를 나타낸다.

[71] 도 4를 참조하면, 단말과 CA를 설정하는 요소 반송파들을 CC1, CC2라 할때, 트래픽 적응(반-정적) 및 이중망간의 간섭회피 등의 목적으로 CC1은 UL-DL 설정 #1로, CC2는 UL-DL 설정 #2로 설정될 수 있다. 예를 들어, 같은 밴드내에 공존(co-existence)하는 다른 TDD 시스템(ex. TDS-CDMA, WiMAX 등)과의 간섭 이슈를 회피하기 위하여 인터-밴드 CA 상에서 서로 다른 UL-DL 설정이 요구될 수 있다. 또한 낮은 주파수 밴드 상에 UL 서브프레임이 많은 UL-DL 설정을 적용하고, 높은 주파수 밴드 상에 DL 서브프레임이 많은 UL-DL 설정을 적용하는 경우 커버리지 향상(enhancement)에 도움이 될 수 있다.

- [72] TDD에서, 만약 단말이 둘 이상의 서빙셀들과 설정되고, 적어도 두개의 서빙셀들이 다른 UL-DL 설정을 갖고, 그리고 해당 서빙셀이 주서빙셀(primary cell; PCell)인 경우, 해당 주서빙셀은 자신의 UL-DL 설정을 DL 참조 UL-DL 설정으로 한다. 여기서 DL 참조 UL-DL 설정이란 해당 서빙셀의 DL HARQ 타이밍을 위한 기준이 되는 UL-DL 설정을 의미한다. DL 참조 UL-DL 설정은 DL 기준 UL-DL 설정으로도 표현될 수 있다.
- [73] 한편, TDD에서, 만약 단말이 둘 이상의 서빙셀들과 설정되고, 적어도 두개의 서빙셀들이 다른 UL-DL 설정을 갖고, 그리고 해당 서빙셀이 부서빙셀(secondary cell; SCell)인 경우, 해당 부서빙셀을 위한 DL 참조 UL-DL 설정은 다음 표 3과 같이 나타낼 수 있다.
- [74] 표 3

[Table 3]

Set #	(Primary cell UL/DL configuration, Secondary cell UL/DL configuration)	DL-reference UL/DL configuration
Set 1	(0,0)	0
	(1,0),(1,1),(1,6)	1
	(2,0),(2,2),(2,1),(2,6)	2
	(3,0),(3,3),(3,6)	3
	(4,0),(4,1),(4,3),(4,4),(4,6)	4
	(5,0),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5),(5,6)	5
	(6,0),(6,6)	6
Set 2	(0,1),(6,1)	1
	(0,2),(1,2),(6,2)	2
	(0,3),(6,3)	3
	(0,4),(1,4),(3,4),(6,4)	4
	(0,5),(1,5),(2,5),(3,5),(4,5),(6,5)	5
	(0,6)	6
Set 3	(3,1),(1,3)	4
	(3,2),(4,2),(2,3),(2,4)	5
Set 4	(0,1),(0,2),(0,3),(0,4),(0,5),(0,6)	0
	(1,2),(1,4),(1,5)	1
	(2,5)	2
	(3,4),(3,5)	3
	(4,5)	4
	(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5)	6
Set 5	(1,3)	1
	(2,3),(2,4)	2
	(3,1),(3,2)	3
	(4,2)	4

[75] 표 3에서, (주서빙 셀 UL-DL 설정, 부서빙 셀 UL-DL 설정) 쌍을 기반으로, 부서빙 셀을 위한 DL 참조 UL-DL 설정(DL-reference UL-DL(or UL/DL) configuration)을 지시한다.

- [76] 예를 들어, 부서빙셀을 위한 DL 참조 UL-DL 설정은 표 3의 (주서빙셀 UL-DL 설정, 부서빙셀 UL-DL 설정) 쌍이 Set 1에 속하면, 상기 Set 1을 위한 DL 참조 UL-DL 설정에 따라 DL HARQ 타이밍을 적용한다. 이 경우 스케줄링 방법과는 무관하다.
- [77] 또는, 단말이 셀프-스케줄링(self-scheduling)이 설정된 경우, 만약 (주서빙셀 UL-DL 설정, 부서빙셀 UL-DL 설정) 쌍이 상기 Set 2 또는 Set 3에 속하는 경우에는 상기 Set 2 또는 Set 3의 DL 참조 UL-DL 설정을 따른다. 여기서 단말이 셀프 스케줄링이 설정되었다 함은 단말이 해당 서빙셀의 스케줄링을 위하여 다른(another) 서빙셀의 PDCCH/EPDCCH를 모니터하도록 설정되지 않음을 의미할 수 있다.
- [78] 또는, 단말이 크로스-캐리어 스케줄링(cross-carrier scheduling)이 설정된 경우, 만약 (주서빙셀 UL-DL 설정, 부서빙셀 UL-DL 설정) 쌍이 상기 Set 4 또는 Set 5에 속하는 경우에는 상기 Set 4 또는 Set 5의 DL 참조 UL-DL 설정을 따른다. 여기서 단말이 크로스-캐리어 스케줄링이 설정되었다 함은 단말이 해당 서빙셀의 스케줄링을 위하여 다른 서빙셀의 PDCCH/EPDCCH를 모니터하도록 설정되었음을 의미할 수 있다.
- [79] 즉, Set 1은 CIF(Carrier Indicator Field) 설정 여부와 관계없이, 해당 쌍을 만족한다면 Set 1의 DL 참조 UL-DL 설정을 적용한다. 반면 Set 2/3은 CIF가 설정되지 않은 단말을 위해서만 적용되며, Set 4/5는 CIF가 설정된 단말을 위해서만 적용된다.
- [80] CA를 구성하는 다수의 서빙셀들에 각각 대응하는 PDSCH 전송 또는 SPS 해제(release)를 지시하는 PDCCH에 대한 ACK/NACK 신호가 상술한 HARQ 타이밍에 전송될 수 있다.
- [81] 한편, 단말은 적어도 하나의 서빙셀을 구성하는 기지국들 중 둘 이상의 기지국을 통하여 이중 연결(dual connectivity)을 설정할 수 있다. 이중 연결은 무선 자원 제어 연결(RRC_CONNECTED) 모드에서 적어도 두 개의 서로 다른 네트워크 포인트(예, 매크로 기지국 및 스몰 기지국)에 의해 제공되는 무선 자원들을 해당 단말이 소비하는 동작(operation)이다. 이 경우 상기 적어도 두 개의 서로 다른 네트워크 포인트는 비이상적인 백홀(non-ideal backhaul)로 연결될 수 있다.
- [82] 이때, 상기 적어도 두 개의 서로 다른 네트워크 포인트 중 하나는 마스터 기지국(또는 매크로 기지국 또는 앵커 기지국)이라 불릴 수 있고, 나머지는 세컨더리 기지국(또는 스몰 기지국 또는 어시스팅 기지국 또는 슬레이브 기지국)들이라 불릴 수 있다.
- [83] 도 5는 이중 연결을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [84] 도 5를 참조하면, 단말(500)은 마스터 기지국(530) 및 세컨더리 기지국(560)을 통하여 이중 연결이 설정되었다. 이 경우 단말(500)은 마스터 셀을 통하여 무선 자원들을 송신 또는 수신하면서 동시에 세컨더리 셀을 통하여 무선 자원들을

송신 또는 수신할 수 있다.

- [85] 단말이 이중 연결이 설정된 경우, 상향링크 전송은 다음 세 가지의 옵션(option)이 가능할 수 있다.
- [86] 도 6은 단말이 이중 연결이 설정된 경우 상향링크 전송의 예들이다.
- [87] 도 6을 참조하면, (A)는 동시(simultaneous) 상향링크 전송을 나타낸다. 이 경우 단말은 동시에 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국에 상향링크 전송을 수행할 수 있다. (B)는 TDM(Time Division Multiplexing) 동작 상향링크 전송을 나타낸다. 이 경우 단말은 마스터 기지국 및 세컨더리 기지국에 시분할로 상향링크 전송을 수행할 수 있다. (C)는 단일(single) 상향링크 전송을 나타낸다. 이 경우 단말은 마스터 기지국 또는 세컨더리 기지국으로 오직 하나의 상향링크 전송을 수행할 수 있다.
- [88] 이와 같이 이중 연결이 설정된 경우에도, 다수의 서빙 셀들에 각각 대응하는 ACK/NACK 신호의 전송이 필요하다. 이하, 단말에 CA가 설정된 경우를 기준으로 본 발명을 설명하나, 단말에 이중 연결이 설정된 경우에도 본 발명이 적용될 수 있다.
- [89] 한편, 최근에는 TDD 시스템에서의 기지국간의 간섭 제어 및 적응적인 트래픽 제어를 위한 기법으로 eIMTA(enhanced Interference Management and Traffic Adaptation) 기법이 고려되고 있다. eIMTA 기법은 트래픽 환경에 따라서 TDD UL-DL 설정의 다이나믹(dynamic)한 변경을 지원해야 한다.
- [90] 도 7는 본 발명에 따른 eIMTA 배치(deployment) 시나리오의 예를 나타낸다.
- [91] 도 7를 참조하면, 복수의 매크로 셀들과 스몰 셀(예를 들어 피코 셀 또는 페젠티 셀)들이 서로 동일한(same) 주파수 또는 서로 인접한(adjacent) 주파수를 가지고 인접하여 배치될 수 있다. 이와 같은 경우 간섭 및 트래픽 제어를 위하여 스몰 셀들의 UL-DL 설정이 다이나믹하게 변경(change)될 수 있다.
- [92] 이와 같이 UL-DL 설정이 다이나믹하게 변경되는 경우 HARQ 타이밍에 문제가 발생할 수 있다.
- [93] 도 8은 서빙 셀의 UL-DL 설정이 변경되는 경우 다운링크 HARQ 불연속성을 나타낸다.
- [94] 도 8을 참조하면, 서빙 셀의 n 번 무선 프레임에서 UL-DL 설정 4이었으나, $n+1$ 번 무선 프레임에서 UL-DL 설정 2로 변경되는 경우이다. 이 경우 n 번 무선 프레임의 7번 서브프레임에서 하향링크 수신된 데이터에 대한 ACK/NACK은 $n+1$ 번 무선 프레임의 3번 서브프레임에서 전송되어야 하나, 상기 3번 서브프레임은 하향링크 서브프레임으로 ACK/NACK 전송은 수행될 수 없다. 이와 같이 다이나믹 UL-DL 설정의 변화로 인하여 HARQ 불연속성의 문제가 발생한다.
- [95] 도 9 내지 도 16은 HARQ 불연속성 문제에 대한 해결 방안들을 나타내는 도면이다.
- [96] 상기 문제에 대한 해결책으로, 일 예로, 도 9와 같이 상위 계층(ex. RLC) ARQ

동작을 통해서 재전송을 수행하는 방법이 있다. 그러나 이 경우 상당히 긴 HARQ 딜레이를 야기하는 문제가 있다.

- [97] 다른 예로, 도 10과 같이 문제가 예상되는 하향링크 서브프레임에는 기지국이 PDSCH를 스케줄링하지 않는 방법이 있다. 그러나 이 경우 상당한 성능 열하가 야기되는 문제가 있다.
- [98] 또 다른 예로, 도 11와 같이 원래 ACK/NACK이 전송되어야 하는 서브프레임이 하향링크 서브프레임인 경우, 뒤따라 오는 첫번째 상향링크 서브프레임을 통하여 ACK/NACK을 전송하는 방법이 있다. 그러나 이 경우 HARQ 피드백 비트 수의 불균형(imbalance)을 야기하고, 표준에서 DL HARQ 타이밍에 대한 새로운 정의가 요구된다.
- [99] 또 다른 예로, 도 12와 같이 원래 ACK/NACK이 전송되어야 하는 서브프레임이 하향링크 서브프레임인 경우, 뒤따라 오는 첫번째 상향링크 서브프레임을 통하여 ACK/NACK을 전송하되, HARQ 피드백의 비트 수를 분배시켜 전송하는 방법이 있다. 이 경우 HARQ 피드백의 비트 수의 불균형을 해결할 수 있으나, 추가적인 딜레이가 야기되며, 표준에서 DL HARQ 타이밍에 대한 새로운 정의가 요구된다.
- [100] 또 다른 예로, 도 13과 같이 물리적으로 보고(report) 가능한 다음 상향링크 서브프레임들을 선택하여 전송하는 방법이 있으나, 이 경우 HARQ 피드백 비트 수의 불균형을 야기하고, 표준에서 DL HARQ 타이밍에 대한 새로운 정의가 요구된다.
- [101] 또 다른 예로, 도 14와 같이 항상 상향링크 서브프레임으로 할당되는 2번 서브프레임과 같이 고정된(fixed) 상향링크 서브프레임을 통하여 ACK/NACK을 전송하는 방법이 있으나, 이 경우 HARQ 피드백 비트 수의 불균형 및 추가적인 딜레이가 발생하고, 표준에서 DL HARQ 타이밍에 대한 새로운 정의가 요구된다.
- [102] 또 다른 예로, 도 15와 같이 UL-DL 설정 5의 HARQ 타이밍을 기준 설정으로 셋(set)하고, ACK/NACK을 전송하는 방법이 있으며, 이 경우 HARQ 피드백 비트 수의 불균형을 야기할 수 있다.
- [103] 또 다른 예로, 도 16과 같이 다음 무선 프레임에 대한 UL-DL 설정이 변경되는 경우 기존 무선 프레임에 대한 UL-DL 설정도 변경된 것으로 취급하여, 변경된 UL-DL 설정을 기준으로 HARQ 타이밍을 결정하는 방법이 있으나, 이 경우 구현이 복잡하고 표준에 미치는 영향이 큰 문제가 있다.
- [104]
- [105] 본 발명에서는 CA(또는 이중 연결)이 설정된 네트워크에서, 다이나믹 TDD UL-DL 설정을 고려하여, 기지국과 단말 사이에 적용될 수 있는 DL HARQ 타이밍을 제안한다. 다만, DL HARQ 타이밍의 범용성을 위하여 단일 반송파 시스템에서도 본 발명에 따른 DL HARQ 타이밍이 적용될 수도 있으며, 본 발명이 단일 반송파 시스템에 적용됨을 배제하는 것은 아니다.
- [106] 도 17은 CA와 eIMTA가 적용되는 셀들 배치 시나리오이다. 도 17은 마스터

기지국과 세컨더리 기지국들은 서로 비이상적인(non-ideal) 백홀로 연결되어 있고, 마스터 셀과 세컨더리 셀들은 서로 다른 주파수 밴드(또는 반송파) 상에서 운용되는 시나리오이다.

- [107] 도 17을 참조하면, 마스터 기지국의 마스터 셀은 f1 주파수 밴드를 사용하고, 세컨더리 기지국들의 세컨더리 셀들은 f2/f3 주파수 밴드를 사용한다. 이 경우 세컨더리 셀들에는 기존의 릴리즈 11 CA와 같은 가정을 통하여 이상적 백홀 CA 시나리오를 적용할 수 있고, 또한 eIMTA를 위한 이점들을 얻기 위하여 f2 및 f3 상에서 TDD UL-DL 설정은ダイナ믹하게 변경될 수 있다.
- [108] 도 18은 이상적인 백홀을 사용하는 RRH들과의 CA(즉, CA 시나리오 #4)를 나타낸다. CA 시나리오 #4는 매크로 기지국과 RRH가 서로 이상적인 백홀(즉, 지연이 CP 길이 이내)로 연결되어 있고, 서로 다른 주파수 밴드 상에서 운용되는 시나리오이다.
- [109] 도 18을 참조하면, 마스터 셀은 f1 주파수 밴드를 사용하고, 세컨더리 셀들은 f2 주파수 밴드를 사용한다. 여기서 RRH 커버리지인 스몰 셀들에는 eIMTA가 지원될 수 있다. 따라서, 주파수 밴드 f2 상에서 설정된 TDD UL-DL 설정은 다이내믹하게 변경될 수 있다.
- [110] 상기와 같이 서로 다른 서빙 셀들에서 다이내믹하게 TDD UL-DL 설정이 변경되었을 경우에, 상술한 HARQ 불연속 문제와 더불어, CA를 구성하는 서빙 셀들의 DL HARQ 타이밍 설정이 문제된다.
- [111] 또한, DL PDSCH에 대한 ACK/NACK이 전송되는 채널인 PUCCH는 PCell에서만 전송되는 경우가 있을 수 있으며, 또는 SCell상에서도 전송되는 경우가 있을 수 있다. 예를 들어 이중 연결이 지원되는 경우 PUCCH는 세컨더리 기지국의 SCell 상에서 전송될 가능성이 있다. 이하, 본 발명에서는 PUCCH 전송이 PCell 또는 SCell 구분없이 임의의 특정 셀에서 전송되는 경우를 가정하여 설명한다.
- [112] 단말에 CA와 eIMTA가 설정되는 경우 가능한 CA TDD UL-DL 설정 조합은 다음 표 4와 같이 나타낼 수 있다.
- [113] 표 4

[Table 4]

	Reconfiguration boundary for dynamic TDD UL/DL configuration	
Combination CA & TDD configuration	Radio frame#n	Radio frame#n-1
Configuration#0	Same TDD UL/DL configuration across CCs	Same TDD UL/DL configuration across CCs
Configuration#1	Same TDD UL/DL configuration across CCs	Different TDD UL/DL configuration across CCs
Configuration#2	Different TDD UL/DL configuration across CCs	Same TDD UL/DL configuration across CCs
Configuration#3	Different TDD UL/DL configuration across CCs	Different TDD UL/DL configuration across CCs

- [114] 표 4에서, 설정(configuration) 조합 #0은 n번째 무선 프레임에서 CC들 간 동일한 TDD UL/DL 설정을 갖고, n+1번째 무선 프레임에서 상기 CC들 간 동일한 TDD UL/DL 설정을 갖는 경우이다. 설정 조합 #1은 n번째 무선 프레임에서 CC들 간 동일한 TDD UL/DL 설정을 가지나, n+1번째 무선 프레임에서는 상기 CC들 간 다른 TDD UL/DL 설정을 갖는 경우이다. 설정 조합 #2는 n번째 무선 프레임에서 CC들 간 다른 TDD UL/DL 설정을 가지나, n+1번째 무선 프레임에서는 상기 CC들 간 동일한 TDD UL/DL 설정을 갖는 경우이다. 설정 조합 #3은 n번째 무선 프레임에서 CC들 간 다른 TDD UL/DL 설정을 갖고, n+1번째 무선 프레임에서 CC들 간 다른 UL/DL 설정을 갖는 경우이다. n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임 경계가 다이나믹 TDD UL/DL 설정을 위한 재설정 바운더리(reconfiguration boundary)가 된다.
- [115] 상기의 모든 설정 조합 #0~#4에서 eIMTA 수행을 위한 재설정 바운더리(reconfiguration boundary)를 거쳐, 설정된 TDD UL/DL 설정은 서로 같거나 다를 수 있다. 다만, 인터-캐리어(즉, CA)상에서의 각각의 CC들은 독자적인 TDD UL/DL 설정을 가질 수 있다.
- [116] 네트워크와 단말에게 CA 및 다이나믹 TDD UL/DL 설정을 완벽하게(fully) 지원하기 위하여는, TDD UL/DL 설정이 재설정되는 동안 시스템 성능(performance) 손실(loss)을 최소화할 수 있어야 한다.
- [117] 이를 위하여, 기존의 인터-밴드 CA TDD에서 활용하는 DL 참조 UL-DL 설정을 재활용할 수 있다. 이 경우 기존의 인터-밴드 CA TDD에서 고려되는 주파수 도메인(frequency domain)상의 TDD UL-DL 설정의 상이함 및 시간 도메인(time domain)상의 TDD UL-DL 설정의 상이함이 고려될 수 있다. 이 경우 상술한 표 3 내의 해당 스케줄링에 맞는 셋이 사용될 수 있다.

- [118] 이하, 적어도 2개의 서빙 셀들(예를 들어 서빙 셀#0, 서빙 셀#1)이 CA되었고, 그 중 어느 하나의 서빙 셀의 UL CC에서 PUCCH가 전송되는 것을 가정한다.
- [119]
- [120] 제1 실시예
- [121] 제1 실시예는, DL 참조 UL-DL 설정을 사용하되, 시간 도메인에서 먼저 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하고, 그 다음 주파수 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법이다. DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 DL HARQ 참조(또는 기준) 타이밍을 획득할 수 있으며, 이하, DL 참조 UL-DL 설정을 찾는다 또는 검출한다 함은 DL HARQ 참조 타이밍을 찾음 또는 검출함을 포함할 수 있다.
- [122] 도 19는 본 발명에 따른 공통 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법의 예를 나타내고, 도 20은 본 발명에 따른 독립적인 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법의 예를 나타낸다.
- [123] 도 19 및 도 20을 참조하면, 우선 각각의 서빙 셀의 재설정 바운더리에서, DL 성능 손실이 없는(또는 최소화되는) HARQ 타이밍을 위한 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 찾는다. 즉, 먼저 각각의 서빙 셀별로 시간 도메인에서 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다. 시간도메인에서의 1차 DL 참조 UL-DL 설정 검출이란 같은 서빙 셀의 무선 프레임 n 과 $n+1$ 간의 DL 참조 UL-DL 설정 검출을 의미할 수 있다.
- [124] 그리고, 각각의 서빙 셀마다 찾아낸 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기준으로 주파수 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다. 주파수 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출이란 복수의 서빙 셀간의 DL 참조 UL-DL 설정을 검출을 의미할 수 있다. 이 때, 서빙 셀들에 대하여 공통으로 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 적용할 수 있고, 또는 독립적으로 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 적용할 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1에 대하여 상기 검출한 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 적용할 수 있고, 또는 서빙 셀#1에 대하여는 상기 검출한 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 적용하나, 서빙 셀#0에 대하여는 기존 서빙 셀#0에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 적용할 수 있다. 이 경우, 서빙 셀#0에서 PUCCH가 전송됨을 가정한다.
- [125] 도 21은 본 발명의 제1 실시예에 따른, CA 및 eIMTA를 고려한 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [126] 각각의 서빙 셀에 대하여 타임 도메인 상에서 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다(S2100). 여기서 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임의 경계는 UL-DL 설정이 변경되는 재설정 바운더리일 수 있다.
- [127] 예를 들어, n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대한 서빙 셀#0의 1차 DL 참조 UL-DL 설정 및 서빙 셀#1의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 각각 검출한다. 이 경우 상술한 표 3을 이용하되, 다음 표 5와 같이 부서빙 셀의 UL-DL

설정(secondary cell UL/DL configuration)은 n번째 무선 프레임의 UL-DL 설정(nth radio frame UL/DL configuration)으로, 주서빙 셀의 UL-DL 설정(primary cell UL/DL configuration)은 n+1번째 무선 프레임의 UL-DL 설정(n+1th radio frame UL/DL configuration)으로 대체될 수 있다.

[128] 표 5

[Table 5]

Set #	(n+1th radio frame UL/DL configuration, nth radio frame UL/DL configuration)	DL-reference UL/DL configuration
Set 1	(0,0)	0
	(1,0),(1,1),(1,6)	1
	(2,0),(2,2),(2,1),(2,6)	2
	(3,0),(3,3),(3,6)	3
	(4,0),(4,1),(4,3),(4,4),(4,6)	4
	(5,0),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,5),(5,6)	5
	(6,0),(6,6)	6
Set 2	(0,1),(6,1)	1
	(0,2),(1,2),(6,2)	2
	(0,3),(6,3)	3
	(0,4),(1,4),(3,4),(6,4)	4
	(0,5),(1,5),(2,5),(3,5),(4,5),(6,5)	5
	(0,6)	6
Set 3	(3,1),(1,3)	4
	(3,2),(4,2),(2,3),(2,4)	5
Set 4	(0,1),(0,2),(0,3),(0,4),(0,5),(0,6)	0
	(1,2),(1,4),(1,5)	1
	(2,5)	2
	(3,4),(3,5)	3
	(4,5)	4
	(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5)	6
Set 5	(1,3)	1
	(2,3),(2,4)	2
	(3,1),(3,2)	3
	(4,2)	4

[129] 다만, 이는 예시로서 주서빙 셀의 UL-DL 설정(primary cell UL/DL configuration)이 n번째 무선 프레임의 UL-DL 설정(nth radio frame UL/DL configuration)으로, 부서빙 셀의 UL-DL 설정(secondary cell UL/DL configuration)이

$n+1$ 번째 무선 프레임의 UL-DL 설정($n+1$ th radio frame UL/DL configuration)으로 대체될 수도 있으며, n 번째 무선 프레임의 UL-DL 설정(n th radio frame UL/DL configuration) 및 $n+1$ 번째 무선 프레임의 UL-DL 설정($n+1$ th radio frame UL/DL configuration)의 DL 참조 UL-DL 설정을 위하여 새로운 형태의 표가 정의될 수도 있을 것이다.

- [130] 상기 검출된 각각의 서빙셀별 1차 DL 참조 UL-DL 설정들을 기반으로, 주파수 도메인 상에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다(S2110). 즉, 서빙셀#0의 1차 DL 참조 UL-DL 설정과 서빙셀#1의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로, 주파수 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다. 이 경우 상술한 표 3을 참조할 수 있다. 예를 들어, 서빙셀#0이 주서빙셀이고, 서빙셀#2가 부서빙셀인 경우, 상술한 표 3을 참조하여 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출할 수 있다.
- [131] 이 경우 도 19와 같이 상기 검출된 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 상기 서빙셀들에 공통된 DL 참조 UL-DL 설정으로 적용할 수 있다. 또는 도 20과 같이 주서빙셀 또는 PUCCH 전송 서빙셀에 대하여는 자신의 1차 UL-DL 설정을 적용하고, 나머지 서빙셀에 대하여 상기 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 독립적으로 적용될 수도 있다.
- [132] 상기와 같은 기준에 따라 결정된 DL HARQ 참조 타이밍은 이후 추가적인 변경이 없는 한 계속 사용될 수 있다.
- [133] 비록, 도 21에서는 CA와 eIMTA가 적용되는 경우의 시간 도메인과 주파수 도메인에서의 DL 참조 UL-DL 설정을 구하는 방법에 대하여 기술하고 있으나, 본 발명은 CA와 기술적 구성이 동일 또는 유사한 범위 내에서 이중 연결의 경우에도 적용될 수도 있고, 또는 단일 반송파의 경우에도 시간 도메인에서 DL 참조 UL-DL 설정을 구하는 방법이 적용될 수 있음은 상술한 바와 같다.
- [134] 도 22는 단일 반송파에 대하여 TDD UL-DL 설정이 변경되는 경우의 DL 참조 UL-DL 설정을 구하는 예이다. 도 22와 같이 하나의 반송파가 단말에 설정된 경우, UL-DL 설정이ダイナミック하게 변경되는 경우, 재설정 바운더리에 인접한 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임의 DL 참조 UL-DL 설정을 검출(또는 결정)하는 경우에도 상술한 시간 도메인에서 DL 참조 UL-DL 설정을 구하는 방법 및 상술한 표 5가 적용될 수도 있다.
- [135] 도 23은 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 일 예를 나타낸다. 도 23는 상술한 표 4의 설정#3과 같이 n 번째 무선 프레임에서 CC들간 서로 다른 UL-DL 설정을 갖고, 재설정 바운더리를 지난 $n+1$ 번째 무선 프레임에서도 CC들간 서로 다른 UL-DL 설정을 갖는 경우이다.
- [136] 도 23을 참조하면, 서빙셀#0(예를 들어 주서빙셀)은 n 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #0에서 $n+1$ 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #1로 재설정(또는 변경)되었고, 서빙셀#1(예를 들어 부서빙셀)은 n 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #1에서 $n+1$ 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #0으로 재설정(또는 변경)되었다. 상술한 S2100절차 및 표 5에 따른 경우

DL 참조 UL-DL 설정#1이 주서빙 셀에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출되고, DL 참조 UL-DL 설정#1이 부서빙 셀에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 상술한 S2110 절차 및 표 3에 따른 경우, 최종적으로 DL 참조 UL-DL 설정#1이 2차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 즉, 이 경우 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1 모두에 대하여 DL 참조 UL-DL 설정#1을 기반으로 DL HARQ 참조 타이밍을 검출할 수 있다.

- [137] 한편, 위의 예제에서는 주서빙 셀인 서빙 셀#0의 상향링크 서브프레임에서만 PUCCH 전송이 가능한 경우를 가정한다. 도 23에서 사선무늬 D는 하향링크 데이터가 수신에 에러가 없는 경우, 사선무늬 d는 하향링크 데이터가 수신에 에러가 발생한 경우, 사선무늬 A는 ACK, 사선무늬 N은 NACK 전송을 의미한다. 격자무늬 U는 DL HARQ ACK/NACK을 나르는 PUCCH가 전송되는 상향링크 서브프레임을 나타낸다. 이하 같다.
- [138] 도 24는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 다른 예를 나타낸다. 도 24는 서빙 셀#0과 서빙 셀#1에 공통적으로 DL 참조 UL-DL 설정이 결정되는 경우이다.
- [139] 도 2를 참조하면, 서빙 셀#0(예를 들어 주서빙 셀)은 n번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #0에서 n+1번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #3으로 재설정(또는 변경)되었고, 서빙 셀#1(예를 들어 부서빙 셀)은 n번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #4에서 n+1번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #5으로 재설정(또는 변경)되었다. 상술한 S2100절차 및 표 5에 따른 경우 DL 참조 UL-DL 설정#3이 주서빙 셀에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출되고, DL 참조 UL-DL 설정#5가 부서빙 셀에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 상술한 S2110 절차 및 표 3에 따른 경우, 만약 단말에 셀프 스케줄링이 설정되었다면 최종적으로 DL 참조 UL-DL 설정#5가 2차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 즉, 이 경우 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1 모두에 대하여 DL 참조 UL-DL 설정#5를 기반으로 DL HARQ 참조 타이밍을 검출할 수 있다.
- [140] 도 25는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 또 다른 예를 나타낸다. 도 25는 서빙 셀#0과 서빙 셀#1에 독립적으로 DL 참조 UL-DL 설정이 결정되는 경우이다.
- [141] 한편, 도 25와 같이 서빙 셀별로 독립적인 DL 참조 UL-DL 설정을 지원하는 경우, 서빙 셀#0(예를 들어 주서빙 셀)에 대하여는 DL 참조 UL-DL 설정#3을 서빙 셀#0을 위한 최종 DL 참조 UL-DL 설정으로 결정하고, DL 참조 UL-DL 설정#5를 서빙 셀#1을 위한 최종 DL 참조 UL-DL 설정으로 결정할 수 있다.
- [142]
- [143] 제2 실시예
- [144] 제2 실시예는, 주파수 도메인에서 먼저 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하고, 그 다음 시간 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법이다. 주파수 도메인에서의 1차 DL 참조 UL-DL 설정 검출이 먼저 수행되기

- 때문에 제2 실시예에서는 공통 DL 참조 UL-DL 설정만 검출될 수 있다.
- [145] 도 26은 본 발명에 따른 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법의 예를 나타낸다.
- [146] 도 26을 참조하면, 우선 각각의 서빙 셀의 무선 프레임에 대한 주파수 도메인에서 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다. 그리고, 각 무선 프레임에 대하여 찾아낸 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기준으로 시간 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다.
- [147] 도 27은 본 발명의 제2 실시예에 따른, CA 및 eIMTA를 고려한 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [148] 서빙 셀#0과 서빙 셀#1에 대한 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임 각각에 대하여 주파수 도메인 상에서 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다(S2700). 여기서 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임의 경계는 UL-DL 설정이 변경되는 재설정 바운더리일 수 있다.
- [149] 이 경우, 상술한 표 3을 참조하여 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출할 수 있다. 여기서 서빙 셀#0은 표 3의 주서빙 셀로, 서빙 셀#1은 표 3의 부서빙 셀로 간주될 수 있다.
- [150] 상기 검출된 각각의 무선 프레임별 1차 DL 참조 UL-DL 설정들을 기반으로, 시간 도메인 상에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다(S2710). 즉, n 번째 무선 프레임에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기반하여, 시간 도메인에서 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다. 이 경우 상술한 표 5를 참조할 수 있다.
- [151] 이 경우 도 26과 같이 상기 검출된 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 서빙 셀들의 해당 재설정 바운더리에 인접한 무선 프레임들에 공통된 DL 참조 UL-DL 설정으로 적용할 수 있다. 상기과 같은 기준에 따라 결정된 DL HARQ 참조 타이밍은 이후 추가적인 변경이 없는 한 계속 사용될 수 있다.
- [152] 도 28은 본 발명의 제2 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 일 예를 나타낸다. 도 28은 단말에 셀프 스케줄링이 설정된 경우를 가정한다.
- [153] 도 28을 참조하면, 서빙 셀#0(예를 들어 주서빙 셀)은 n 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #0에서 $n+1$ 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #3로 재설정(또는 변경)되었고, 서빙 셀#1(예를 들어 부서빙 셀)은 n 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #4에서 $n+1$ 번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #5로 재설정(또는 변경)되었다. 상술한 S2700절차 및 표 3에 따른 경우 DL 참조 UL-DL 설정#4가 n 번째 무선프레임에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출되고, DL 참조 UL-DL 설정#5가 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 상술한 S2710 절차 및 표 5에 따른 경우, 최종적으로 DL 참조 UL-DL 설정#5가 2차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 즉, 이 경우 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1 모두에 대하여 DL 참조 UL-DL 설정#5를 기반하여 DL HARQ 참조 타이밍을 검출할 수 있다.

[154] 도 29는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DL 참조 UL-DL 설정 검출 방법이 적용된 다른 예를 나타낸다. 도 29는 단말에 셀프 스케줄링이 설정된 경우를 가정한다.

[155] 도 29를 참조하면, 서빙셀#0(예를 들어 주서빙셀)은 n번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #1에서 n+1번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #3으로 재설정(또는 변경)되었고, 서빙셀#1(예를 들어 부서빙셀)은 n번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #0에서 n+1번째 무선 프레임에서 TDD UL-DL 설정 #4로 재설정(또는 변경)되었다. 상술한 S2700절차 및 표 3에 따른 경우 DL 참조 UL-DL 설정#1이 n번째 무선 프레임에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출되고, DL 참조 UL-DL 설정#4가 n+1번째 무선 프레임에 대한 1차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 상술한 S2710 절차 및 표 5에 따른 경우, 최종적으로 DL 참조 UL-DL 설정#4가 2차 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출된다. 즉, 이 경우 서빙셀#0 및 서빙셀#1 모두에 대하여 DL 참조 UL-DL 설정#4를 기반으로 DL HARQ 참조 타이밍을 검출할 수 있다.

[156]

[157] 제3 실시예

[158] 제3 실시예는, eIMTA 및/또는 CA(또는 이중 연결)이 설정된 단말은 오직 DL 참조 UL-DL 설정#5만을 참조하여 DL HARQ 타이밍을 결정하는 방법이다. 즉, 어떠한 TDD UL-DL 설정이 어느 서빙셀 또는 어느 무선 프레임에 설정되었는지 상관없이 DL 참조 UL-DL 설정#5만을 기반으로 DL HARQ 참조 타이밍을 검출한다. 이는 DL 참조 UL-DL 설정#5의 경우 모든 DL 서브프레임들에 대한 ACK/NACK 비트들을 UL 서브프레임#2에서 빠짐없이 전송할 수 있기 때문이다. 제3 실시예의 경우 앞서 제1 실시예 및 제2 실시예보다 상대적으로 간단(simple)하지만, HARQ ACK/NACK 비트들의 전송이 잘 분산되어 전송되지 않는 단점이 있다.

[159]

[160] 도 30은 본 발명에 따른 단말과 기지국간의 동작 흐름도의 예이다.

[161] 도 30을 참조하면, 기지국은 적어도 하나의 서빙셀(또는 반송파)에 대하여 n+1번째 무선 프레임에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 생성하여, 단말로 전송한다(S3000). 여기서 단말은 서빙셀#0 및 서빙셀#1과 반송파 집성(또는 이중 연결) 설정된 것으로 가정한다. 예를 들어 서빙셀#0은 주서빙셀일 수 있고, 서빙셀#1은 부서빙셀일 수 있다. 여기서 eIMTA 설정 정보는 적어도 하나의 서빙셀에 대한 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임 각각에 대한 서로 다른 UL-DL 설정 정보를 포함할 수 있다. 기지국은 상기 eIMTA 설정 정보를 생성하여 단말로 전송하기 전에 별도의 UL-DL 설정 정보를 생성하여 단말로 전송할 수도 있다.

[162] 단말은 eIMTA 설정 정보에 기반하여 각 서빙셀에 UL-DL 설정을 적용하고, 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임에 대하여 공통 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출한다(S3010). 예를

들어, 단말은 상술한 제1 실시예, 제2 실시예 또는 제3 실시예와 같은 방법으로 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출할 수 있다. 이 경우 표 3 또는 표 5과 같이 주파수 도메인별 또는 타임 도메인별로 지정된 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 구하고, 이를 기반으로 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 구할 수 있다. 이 경우 상기 2차 DL 참조 UL-DL 설정이 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정으로 될 수 있다.

- [163] 단말은 각 서빙셀별로 독립적으로 결정된 상향/하향 설정에 따라 상향링크 전송 및/또는 하향링크 수신을 수행할 수 있다.
- [164] 기지국은 각 서빙셀의 UL-DL 설정에 기반하여, 적어도 하나의 하향링크 서브프레임에 걸쳐 적어도 하나의 전송블록을 PDSCH에 맵핑하여 단말로 전송한다(S3020). 전송블록은 하나의 부호어(codeword)에 맵핑되며, 각 전송블록당 적어도 하나의 ACK/NACK 신호가 대응될 수 있다.
- [165] 단말은 적어도 하나의 하향링크 서브프레임에 걸쳐 각 서빙셀상으로 수신되는 적어도 하나의 전송블록의 성공적인 수신 또는 비성공적인 수신을 나타내는 ACK/NACK 신호를 생성한다(S3030).
- [166] 단말은 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 획득한 적응적 하향링크 HARQ 타이밍에 ACK/NACK 신호를 서빙셀#0의 PUCCH에 맵핑하여 기지국으로 전송한다(S3040). 이 경우 기지국 또한 단말과 미리 정의된 규약(제1 실시예, 제2 실시예 또는 제3 실시예)에 따라 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임에 대하여 공통 기준이 되는 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출할 수 있고, 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 획득한 적응적 하향링크 HARQ 타이밍에 단말이 전송하는 상기 ACK/NACK 신호를 수신할 수 있다.
- [167] 한편, 비록 도 30에서는 단말이 eIMTA 설정 정보를 기반으로 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하였으나, 이는 예시로서, 경우에 따라 기지국이 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 단말로 바로 전송할 수도 있다.
- [168] 도 31은 본 발명의 일 예에 따른 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.
- [169] 도 31을 참조하면, 단말(3100)은 단말 수신부(3105), 단말 프로세서(3110) 및 단말 전송부(3120)를 포함한다. 단말 프로세서(3110)는 또한 eIMTA 처리부(3111) 및 HARQ 처리부(3112)를 포함한다.
- [170] 단말 수신부(3105)는 적어도 하나의 서빙셀(또는 반송파)에 대하여 n+1번째 무선 프레임에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 기지국(3150)으로부터 수신하고, 이를 eIMTA 처리부(3111)로 전달한다. 또한, 단말 수신부(3105)는 PDSCH에 맵핑된 전송블록을 각 서빙셀상에서 수신한다. 이때, 단말 수신부(3105)는 다수의 전송블록들을 적어도 하나의 하향링크 서브프레임에 걸쳐 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말 수신부(3105)는 각 서빙셀의 UL-DL 설정에 기반하여 n번째 무선 프레임에서 적어도 하나의 하향링크 서브프레임을 통하여 적어도 하나의 전송블록을 수신할 수 있다. 또한, 예를

들어, 제1 및 제2 하향링크 서브프레임이 연속적인 서브프레임들이라 할 때, 단말 수신부(3105)는 제1 하향링크 서브프레임에서 PDSCH1에 맵핑된 제1 전송블록을, 제2 하향링크 서브프레임에서 PDSCH2에 맵핑된 제2 전송블록을 수신할 수 있다.

[171] eIMTA 처리부(3111)는 eIMTA 설정 정보의 지시에 따라 단말(3100)에 구성된 각 서빙셀에 특정한 UL-DL 설정을 적용한다. 예를 들어, 서빙셀#0의 n 번째 무선 프레임에 대하여 UL-DL 설정 0에서, $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 UL-DL 설정 1을 적용할 수 있다. 다른 예로, 서빙셀#1의 n 번째 무선 프레임에 대하여 UL-DL 설정 3에서, $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 UL-DL 설정 4를 적용할 수 있다.

[172] 또한 eIMTA 처리부(3111)는 eIMTA 설정 정보에 기반하여 서빙셀#0과 서빙셀#1의 n 번째 무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 공통 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출(또는 획득 또는 결정)한다. 예를 들어, eIMTA 처리부(3111)는 상술한 제1 실시예, 제2 실시예 또는 제3 실시예와 같은 방법으로 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출할 수 있다. 이 경우 eIMTA 처리부(3111)는 표 3 또는 표 5과 같이 주파수 도메인별 또는 타임 도메인별로 지정된 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 구하고, 이를 기반으로 2차 DL 참조 UL-DL 설정을 구할 수 있다. 이 경우 상기 2차 DL 참조 UL-DL 설정이 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정으로 될 수 있다.

[173] 또한, eIMTA 처리부(3111)는 서빙셀#0에 대한 제1 UL-DL 설정에 따라 상향링크 전송 또는 하향링크 전송이 수행되는 서빙셀#0 및 서빙셀#1에 대한 제2 UL-DL 설정에 따라 상향링크 전송 또는 하향링크 전송이 수행되는 서빙셀#1을 단말(3110)에 구성할 수 있다.

[174] HARQ 처리부(3112)는 단말 수신부(3105)가 수신한 전송블록의 성공적인 수신 또는 비성공적인 수신여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 ACK/NACK 신호를 생성한다. HARQ 처리부(3112)는 eIMTA 처리부(3111)에 의해 검출된 적용된 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정할 수 있다. 구체적으로 예를 들어 HARQ 처리부(3112)는 상기 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 기반으로 상기 ACK/NACK 전송을 위한 상기 서빙셀#0의 상향링크 서브프레임을 결정할 수 있다.

[175] 단말 전송부(3120)는 HARQ 처리부(3112)에 의해 결정된 상기 적응적 하향링크 HARQ 타이밍(또는 상기 상향링크 서브프레임)에 ACK/NACK 신호를 서빙셀#0을 통해 기지국(1250)으로 전송한다.

[176] 기지국(3150)은 기지국 전송부(3155), 기지국 수신부(3160) 및 기지국 프로세서(3170)를 포함한다. 기지국 프로세서(3170)는 또한 eIMTA 처리부(3171) 및 HARQ 처리부(3172)를 포함한다.

[177] eIMTA 처리부(3171)는 상술한 eIMTA 설정 정보를 생성하고, 이를 기지국 전송부(3155)로 전달한다. 한편, eIMTA 처리부(3171)는 상기 eIMTA 설정 정보와 별도로 서빙셀들에 대한 UL-DL 설정 정보를 생성하고 이를 기지국 전송부로

전송할 수도 있다.

[178] 또한, eIMTA 처리부(3171)는 서빙 셀#0과 서빙 셀#1의 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임에 대하여 공통 기준이 되는 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출할 수 있다.

[179] 기지국 전송부(3155)는 상기 eIMTA 설정 정보를 단말(3100)로 전송한다. 또한, 기지국 전송부(3155)는 각 서빙 셀의 UL-DL 설정에 기반하여, 각 서빙 셀마다 PDSCH에 맵핑된 전송블록을(예를 들어 n번째 무선 프레임에서) 단말(3100)로 전송한다. 이때, 기지국 전송부(3155)는 다수의 전송블록들을 적어도 하나의 하향링크 서브프레임에 걸쳐 단말(3100)로 전송할 수 있다.

[180] 기지국 수신부(3160)는 상기 적응적 하향링크 HARQ 타이밍에, 주서빙 셀의 상향링크 서브프레임에서 ACK/NACK 신호를 단말(3100)로부터 수신한다.

[181] HARQ 처리부(3172)는 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정할 수 있고, 상기 기지국 수신부(3160)가 상기 적응적 하향링크 HARQ 타이밍에 상기 ACK/NACK 신호를 수신하도록 제어한다.

[182] HARQ 처리부(3172)는 기지국 수신부(3160)에 의해 수신된 ACK/NACK 신호에 따라 HARQ 동작(operation)을 수행한다. 예를 들어, ACK/NACK 신호가 ACK이면, HARQ 처리부(3172)는 준비된 새로운 전송블록을 기지국 수신부(3160)로 전달하고, 기지국 수신부(3160)는 새로운 전송블록을 단말(3100)로 전송한다. 반면 ACK/NACK 신호가 NACK이면, HARQ 처리부(3172)는 ACK/NACK 신호가 전송된 상향링크 서브프레임과 연관된 하향링크 서브프레임에 맵핑되는 전송블록들을 기지국 수신부(3160)로 보내고, 기지국 수신부(3160)는 상기 전송블록들을 단말(3100)로 재전송한다.

[183] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

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

[185]

청구범위

- [청구항 1] 다중 반송파 시스템에서 ACK/NACK 신호를 전송하는 단말에 있어서,
적어도 하나의 서빙 셀에 대하여 n+1번째 무선 프레임(radio frame)에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA(enhanced Interference Management and Traffic Adaptation) 설정(configuration) 정보를 수신하는 수신부;
상기 eIMTA 설정 정보를 기반으로 서빙 셀#0과 서빙 셀#1의 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적(adaptive) DL 참조 UL-DL 설정(DL-reference UL-DL configuration)을 검출하는 eIMTA 처리부; 및
상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 HARQ 처리부를 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 수신부는 각 서빙 셀의 UL-DL 설정에 기반하여 n번째 무선 프레임에서 적어도 하나의 하향링크 서브프레임을 통하여 전송블록을 상기 기지국으로부터 수신하고,
상기 HARQ 처리부는 상기 전송블록에 관한 ACK/NACK 신호를 생성하고, 상기 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 기반으로 상기 ACK/NACK 전송을 위한 상기 서빙 셀#0의 상향링크 서브프레임을 결정하되,
상기 결정된 상향링크 서브프레임 상에서 상기 ACK/NACK 신호를 전송하는 전송부를 더 포함함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 eIMTA 처리부는 상기 서빙 셀#0 및 상기 서빙 셀#1 각각에 대하여, 시간 도메인에서 n번째 무선 프레임 및 n+1번째 무선 프레임에 관한 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 각각 검출하고, 상기 검출된 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 주파수 도메인에서 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출함을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 eIMTA 처리부는 상기 n번째 무선 프레임 및 상기 n+1번째 무선 프레임 각각에 대하여, 주파수 도메인에서 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1에 관한 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 각각 검출하고, 상기 검출된 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 시간 도메인에서 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출함을

특징으로 하는, 단말.

[청구항 5]

제 1항에 있어서,

상기 eIMTA 처리부는 UL-DL 설정 #5를 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정으로 검출함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 6]

다중 반송파 시스템에서 ACK/NACK 신호를 수신하는 기지국에 있어서,

단말에 설정된 적어도 하나의 서빙 셀에 대하여 n+1번째 무선 프레임(radio frame)에서의 UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 생성하고, 서빙 셀#0과 서빙 셀#1의 n번째 무선 프레임과 n+1번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 eIMTA 처리부;

상기 생성된 eIMTA 설정 정보를 상기 단말로 전송하는 전송부; 및
상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 HARQ 처리부를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 7]

제 6항에 있어서,

상기 전송부는 상기 단말에 설정된 각 서빙 셀의 UL-DL 설정에 기반하여 n번째 무선 프레임에서 적어도 하나의 하향링크 서브프레임을 통하여 전송블록을 상기 단말로 전송하되,
상기 적응적 하향링크 HARQ 타이밍을 기반으로 상기 전송블록에 관한 ACK/NACK 신호를 수신하는 수신부를 더 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 8]

제 6항에 있어서,

상기 eIMTA 처리부는 상기 서빙 셀#0 및 상기 서빙 셀#1 각각에 대하여, 시간 도메인에서 n번째 무선 프레임 및 n+1번째 무선 프레임에 관한 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 각각 검출하고, 상기 검출된 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 주파수 도메인에서 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 9]

제 6항에 있어서,

상기 eIMTA 처리부는 상기 n번째 무선 프레임 및 상기 n+1번째 무선 프레임 각각에 대하여, 주파수 도메인에서 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1에 관한 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 각각 검출하고, 상기 검출된 복수의 1차 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 시간 도메인에서 상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출함을 특징으로 하는, 기지국.

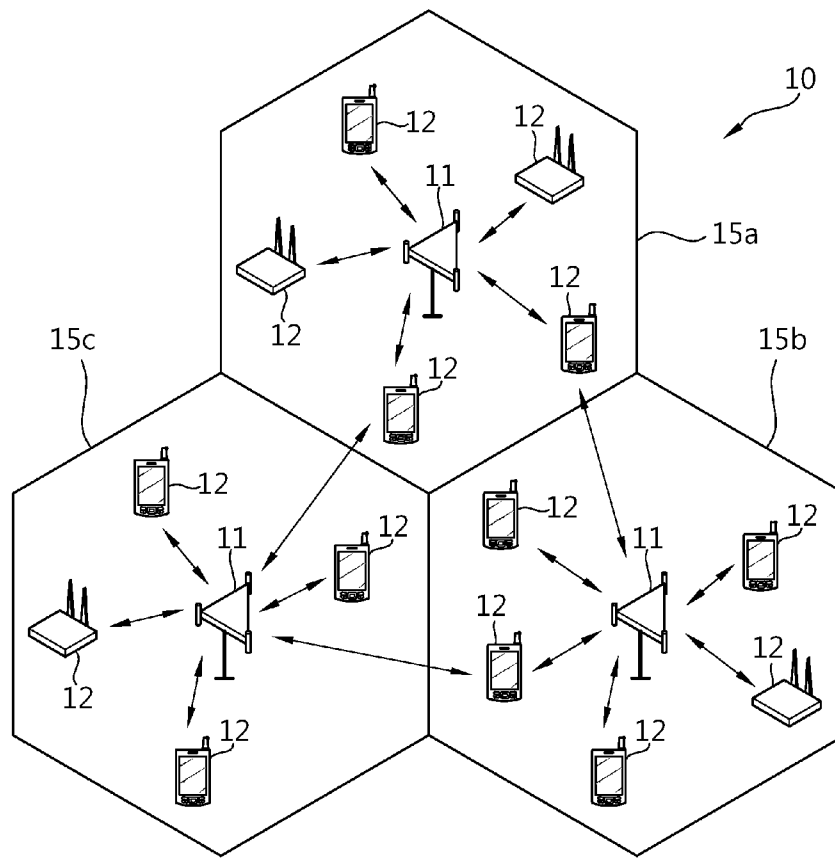
[청구항 10]

제 6항에 있어서,

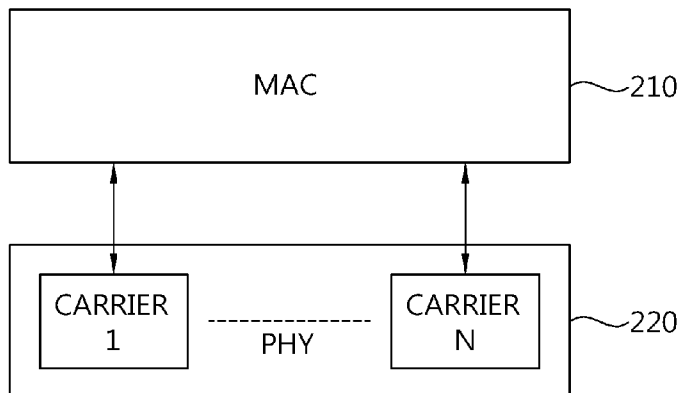
상기 eIMTA 처리부는 UL-DL 설정 #5를 상기 적응적 DL 참조

- UL-DL 설정으로 검출함을 특징으로 하는, 기지국.
- [청구항 11] 단말에 의한 ACK/NACK 신호의 전송 방법에 있어서,
적어도 하나의 서빙 셀에 대하여 $n+1$ 번째 무선 프레임에서의
UL-DL 설정 변경을 지시하는 eIMTA 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 eIMTA 설정 정보를 기반으로 서빙 셀#0과 서빙 셀#1의 n 번째
무선 프레임과 $n+1$ 번째 무선 프레임에 대하여 기준이 되는 하나의
적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 검출하는 단계; 및
상기 검출된 적응적 DL 참조 UL-DL 설정을 기반으로 적응적
하향링크 HARQ 타이밍을 결정하는 단계를 포함함을 특징으로
하는, ACK/NACK 신호의 전송방법.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 단말에 설정된 각 서빙 셀의 UL-DL 설정에 기반하여 n 번째
무선 프레임에서 적어도 하나의 하향링크 서브프레임을 통하여
전송블록을 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 전송블록에 관한 ACK/NACK 신호를 생성하고, 상기 적응적
하향링크 HARQ 타이밍을 기반으로 상기 ACK/NACK 전송을
위한 상기 서빙 셀#0의 상향링크 서브프레임을 결정하는 단계; 및
상기 결정된 상향링크 서브프레임 상에서 상기 ACK/NACK
신호를 전송하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는, ACK/NACK
신호의 전송방법.
- [청구항 13] 제 11항에 있어서,
상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정은 상기 서빙 셀#0 및 상기
서빙 셀#1 각각에 대하여, 시간 도메인에서 검출된 n 번째 무선
프레임 및 $n+1$ 번째 무선 프레임에 관한 복수의 1차 기준 UL-DL
설정을 기반으로 주파수 도메인에서 검출됨을 특징으로 하는,
ACK/NACK 신호의 전송방법.
- [청구항 14] 제 11항에 있어서,
상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정은 상기 n 번째 무선 프레임 및
상기 $n+1$ 번째 무선 프레임 각각에 대하여, 주파수 도메인에서
검출된 서빙 셀#0 및 서빙 셀#1에 관한 복수의 1차 DL 참조 UL-DL
설정을 기반으로 시간 도메인에서 검출됨을 특징으로 하는,
ACK/NACK 신호의 전송방법.
- [청구항 15] 제 11항에 있어서,
상기 적응적 DL 참조 UL-DL 설정은 UL-DL 설정 #5로 검출됨을
특징으로 하는, ACK/NACK 신호의 전송방법.

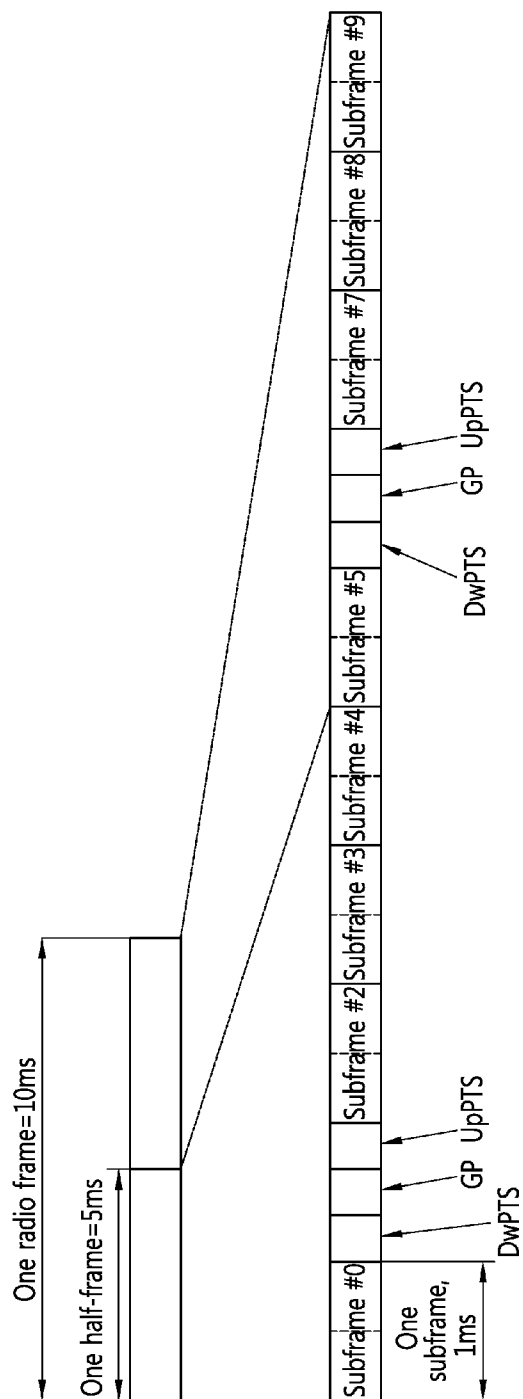
[Fig. 1]



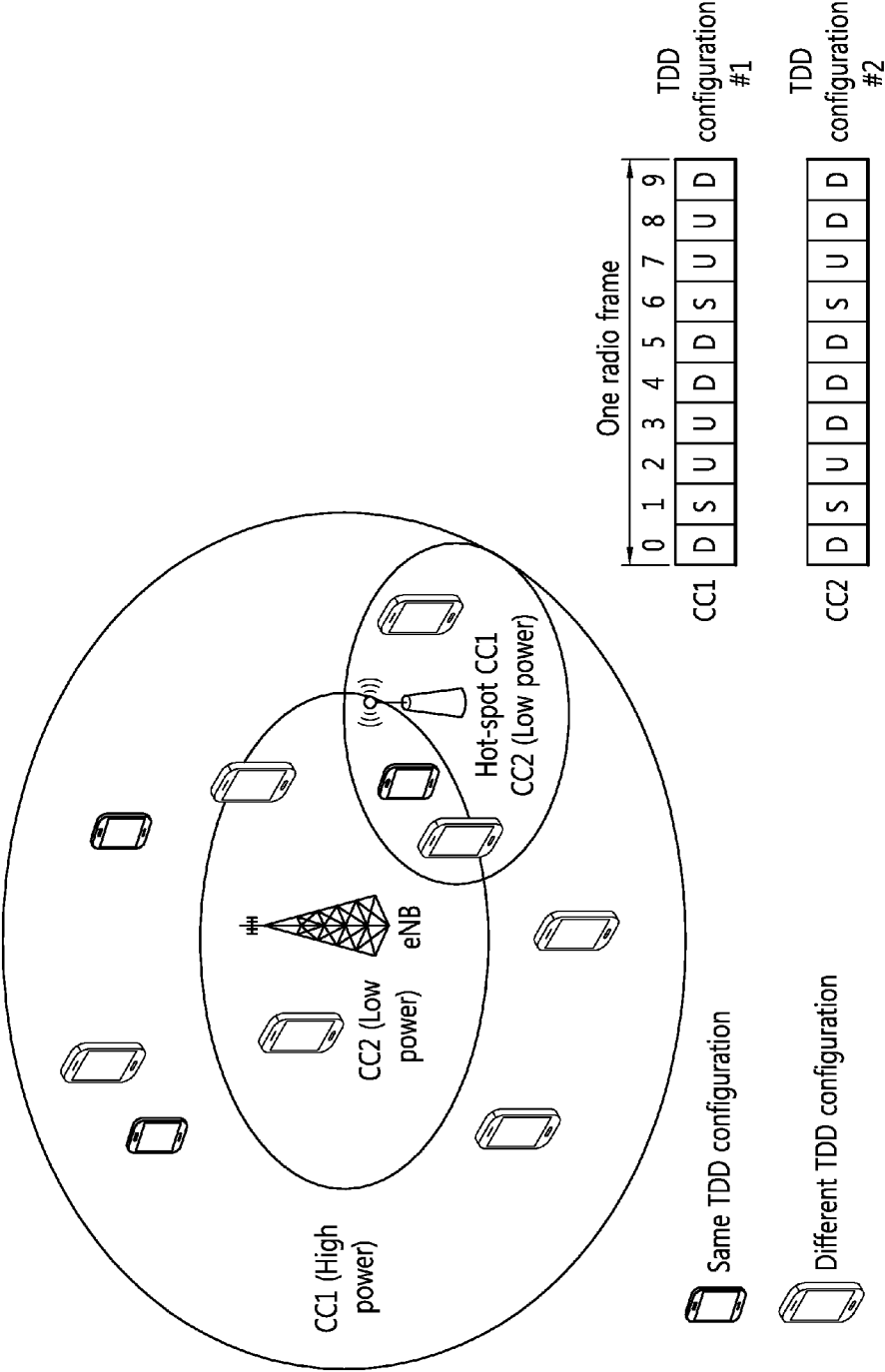
[Fig. 2]



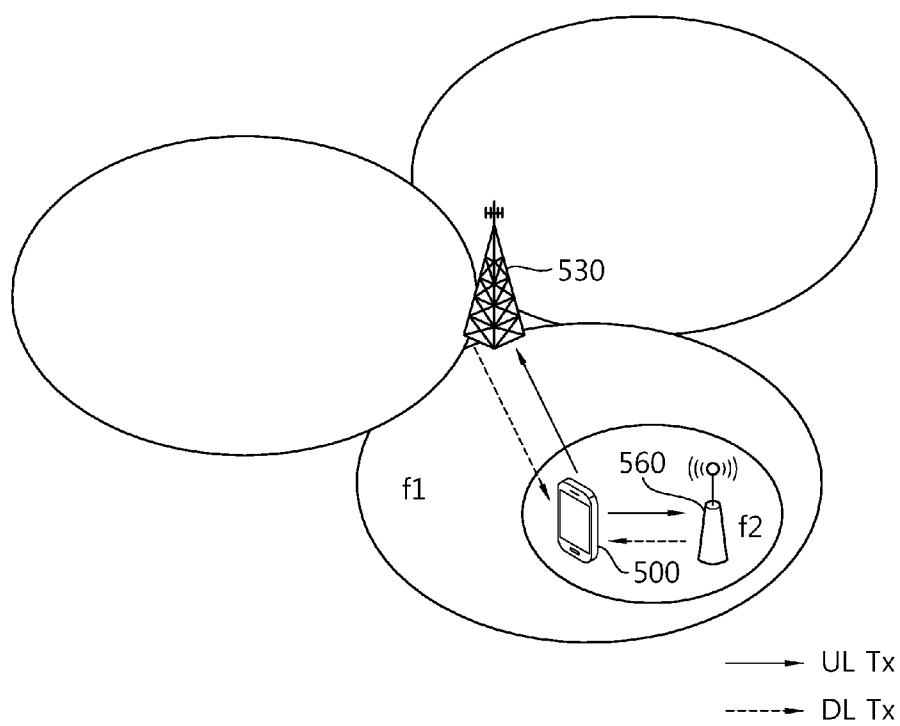
[Fig. 3]



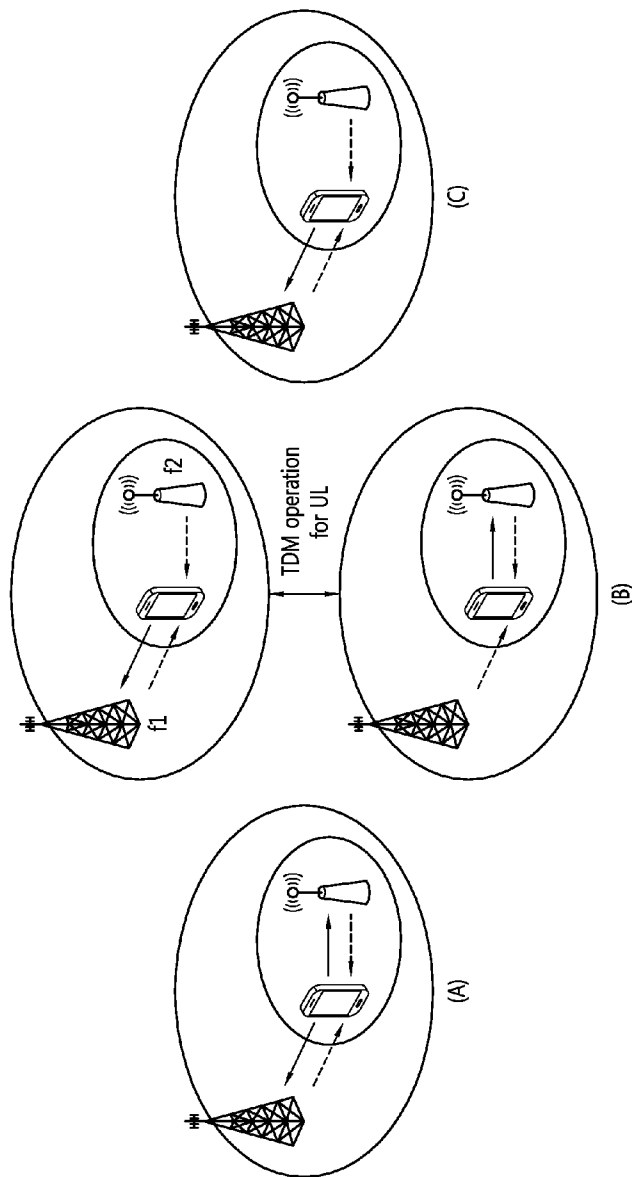
[Fig. 4]



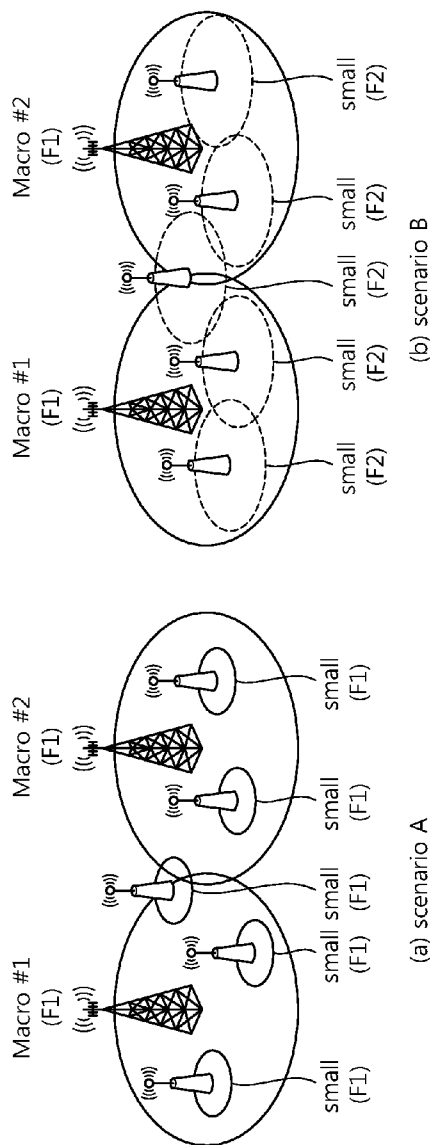
[Fig. 5]



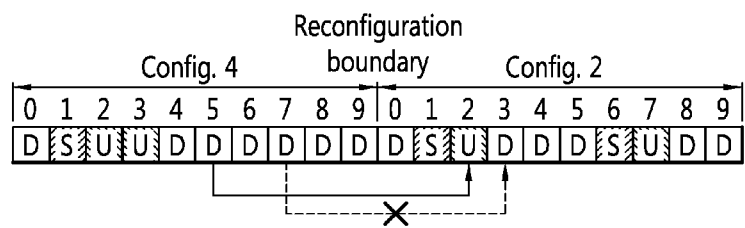
[Fig. 6]



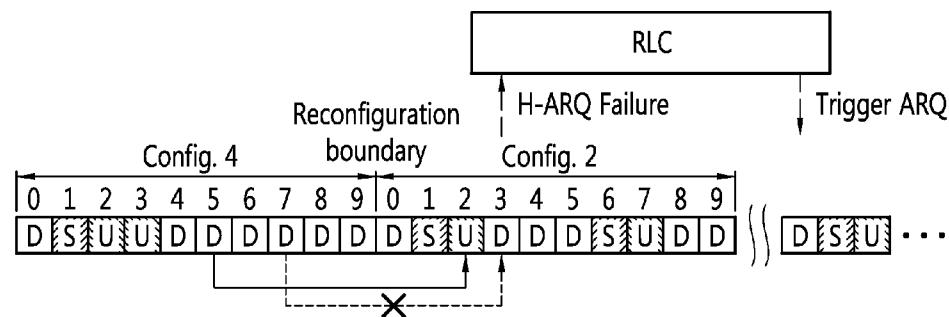
[Fig. 7]



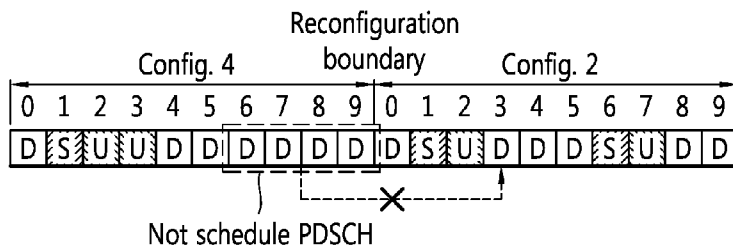
[Fig. 8]



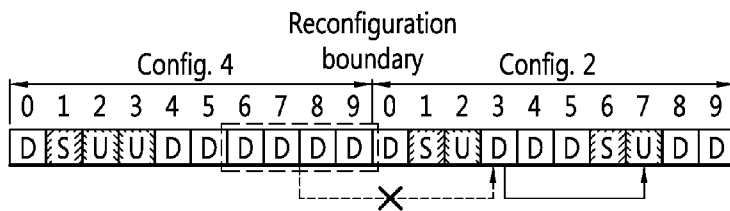
[Fig. 9]



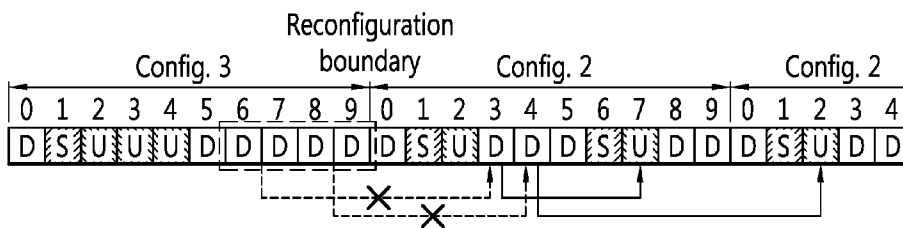
[Fig. 10]



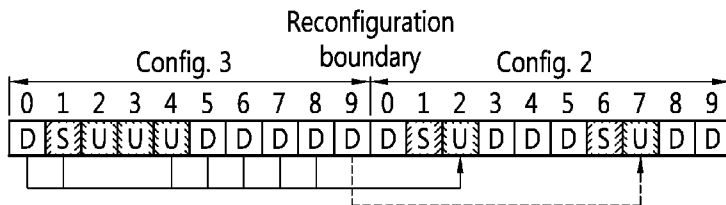
[Fig. 11]



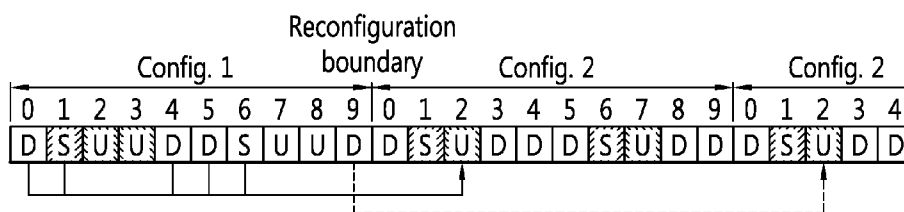
[Fig. 12]



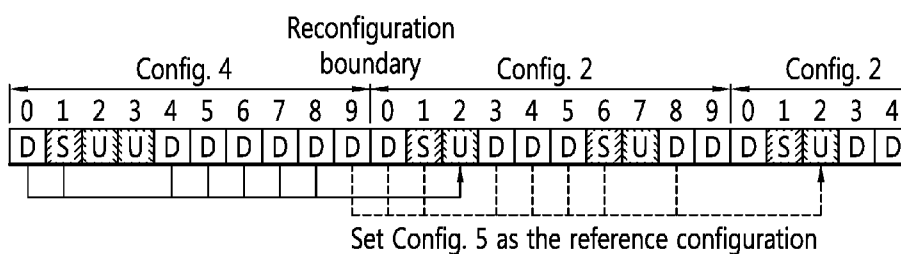
[Fig. 13]



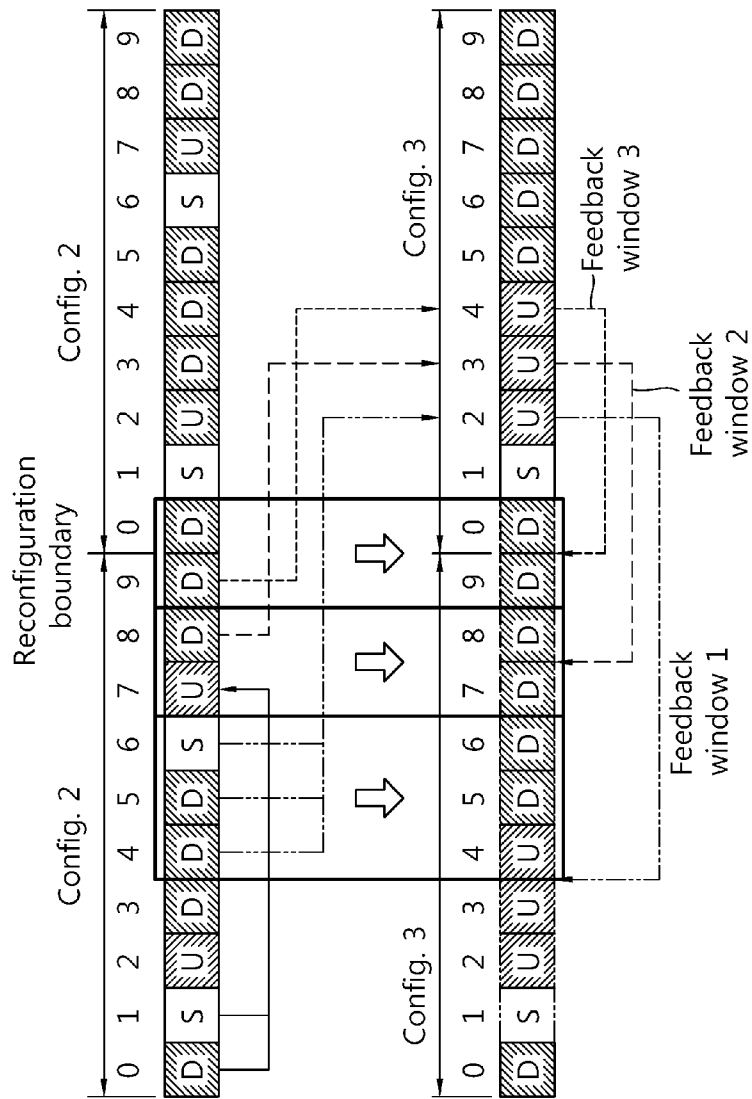
[Fig. 14]



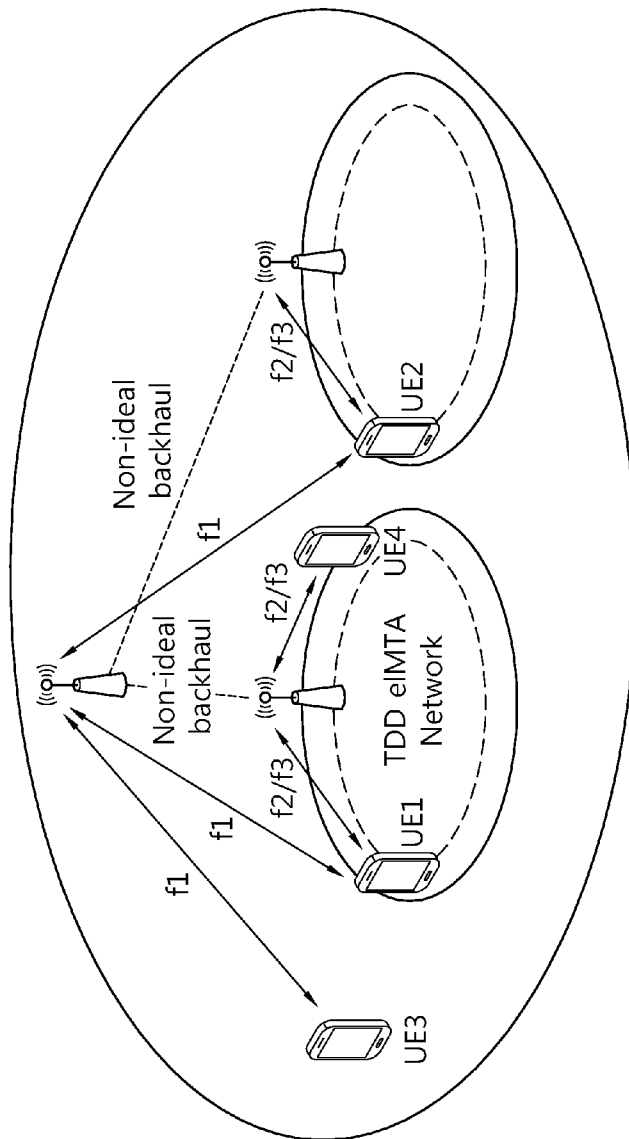
[Fig. 15]



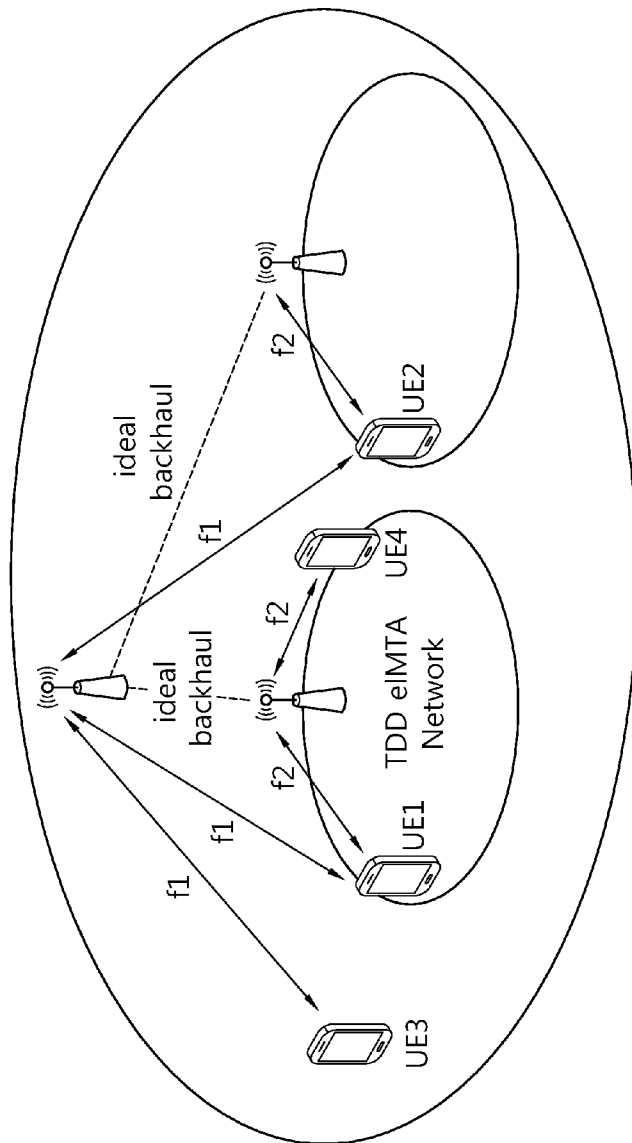
[Fig. 16]



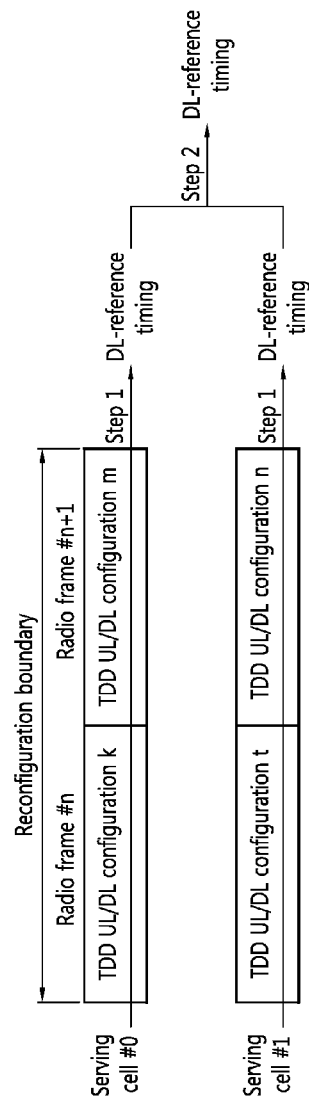
[Fig. 17]



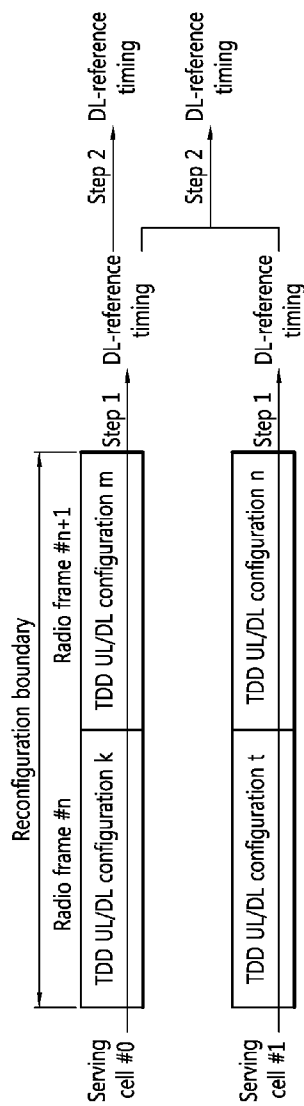
[Fig. 18]



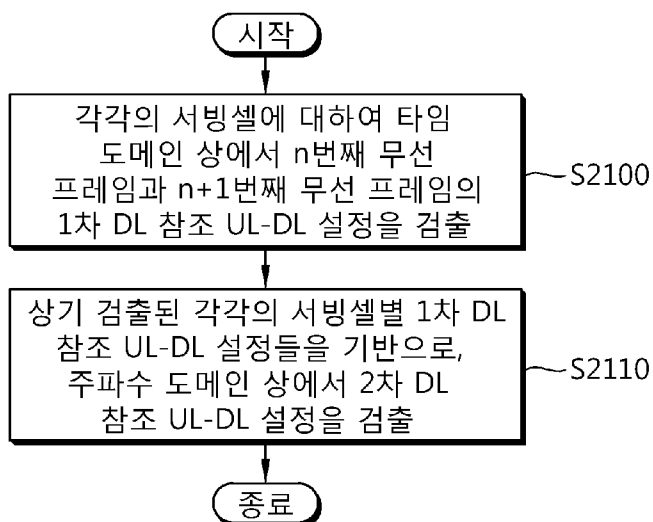
[Fig. 19]



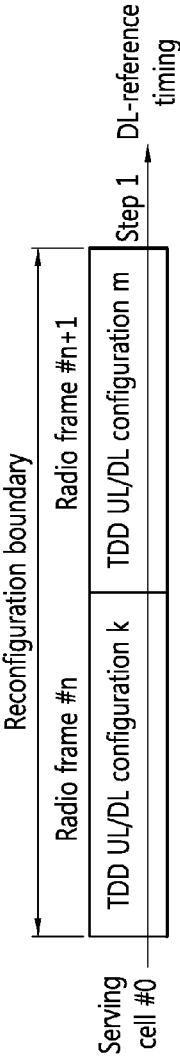
[Fig. 20]



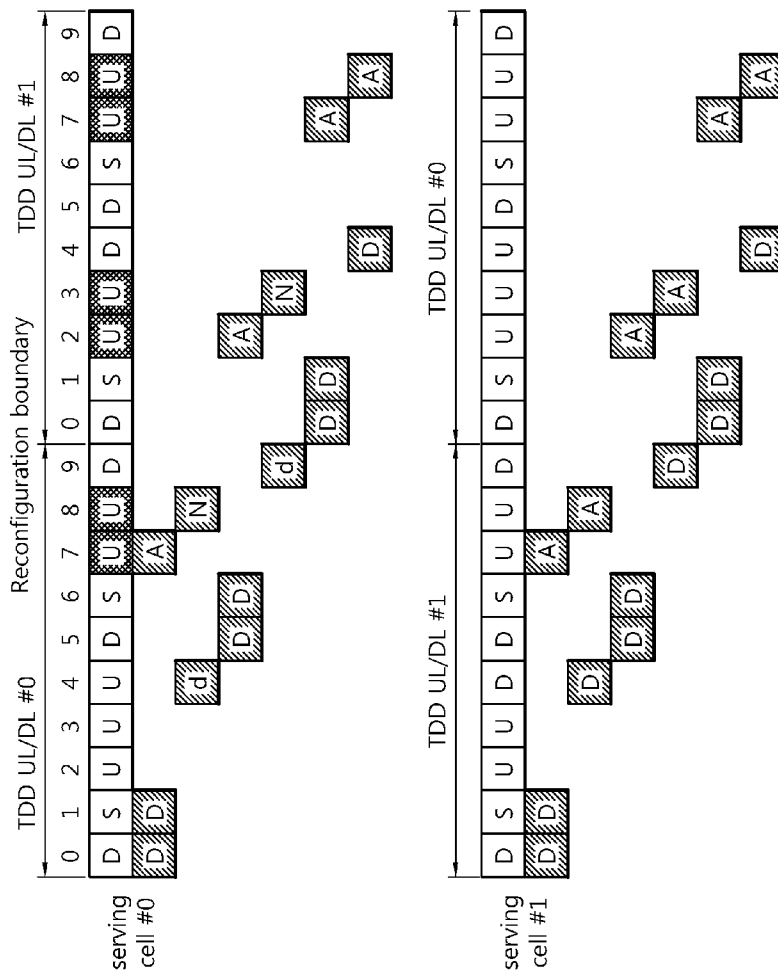
[Fig. 21]



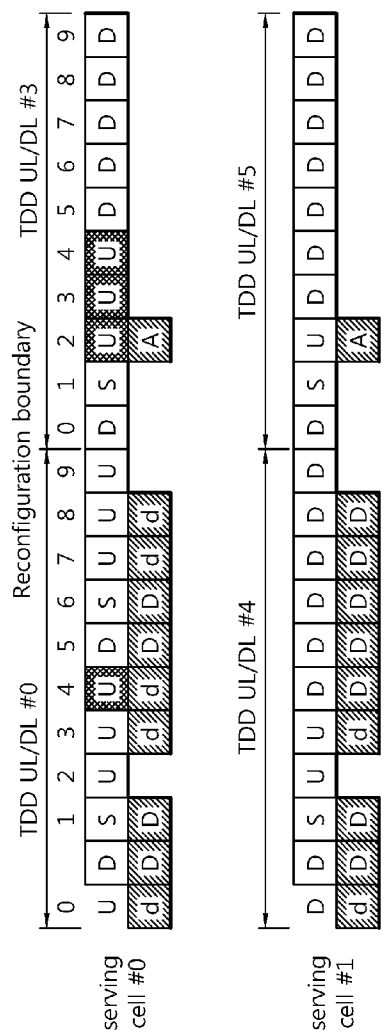
[Fig. 22]



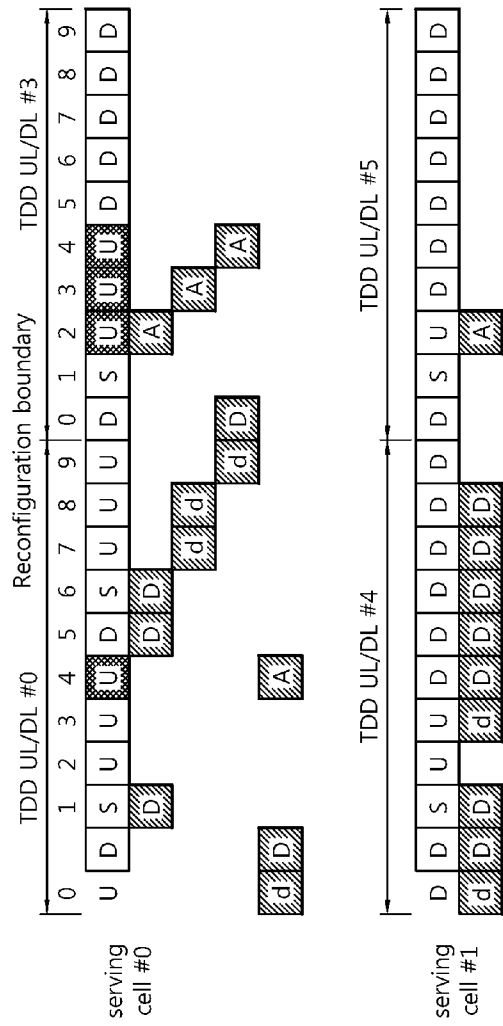
[Fig. 23]



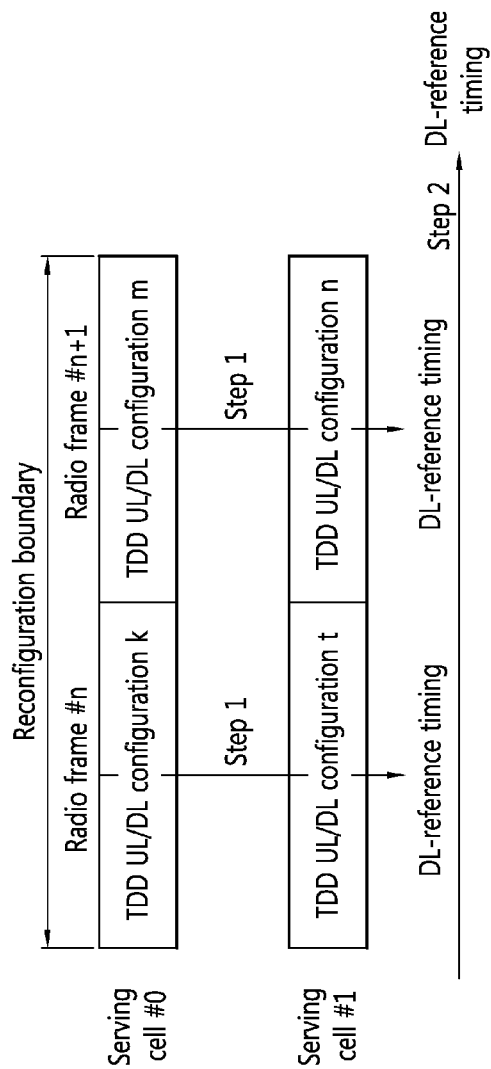
[Fig. 24]



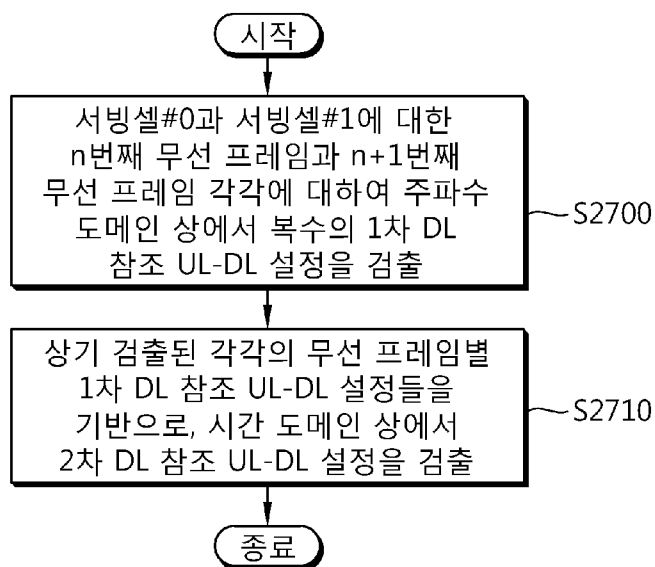
[Fig. 25]



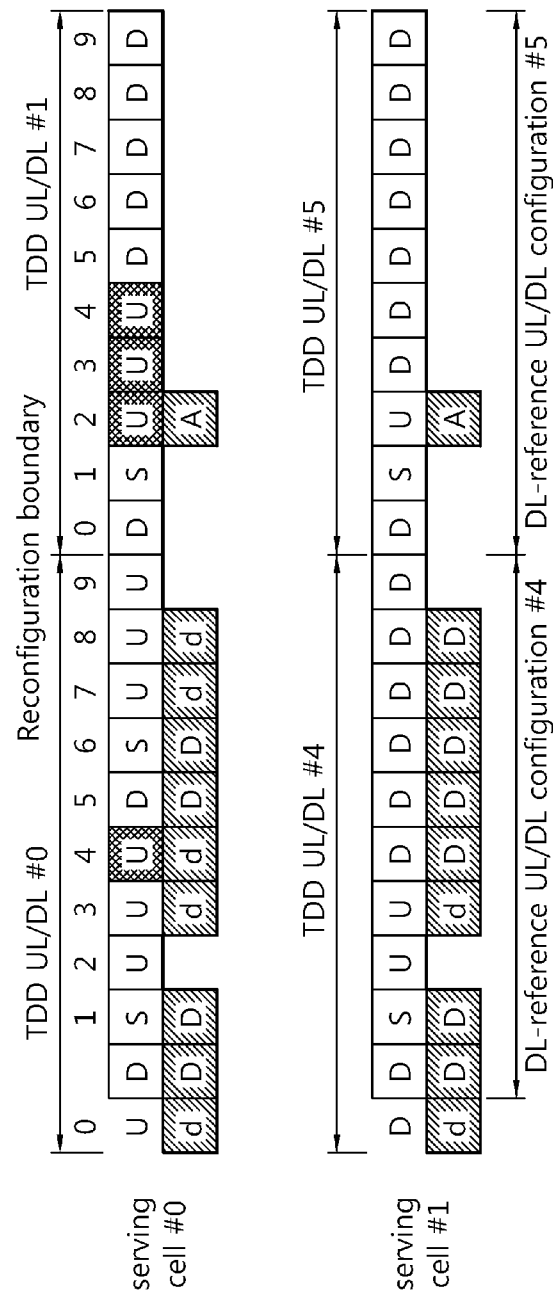
[Fig. 26]



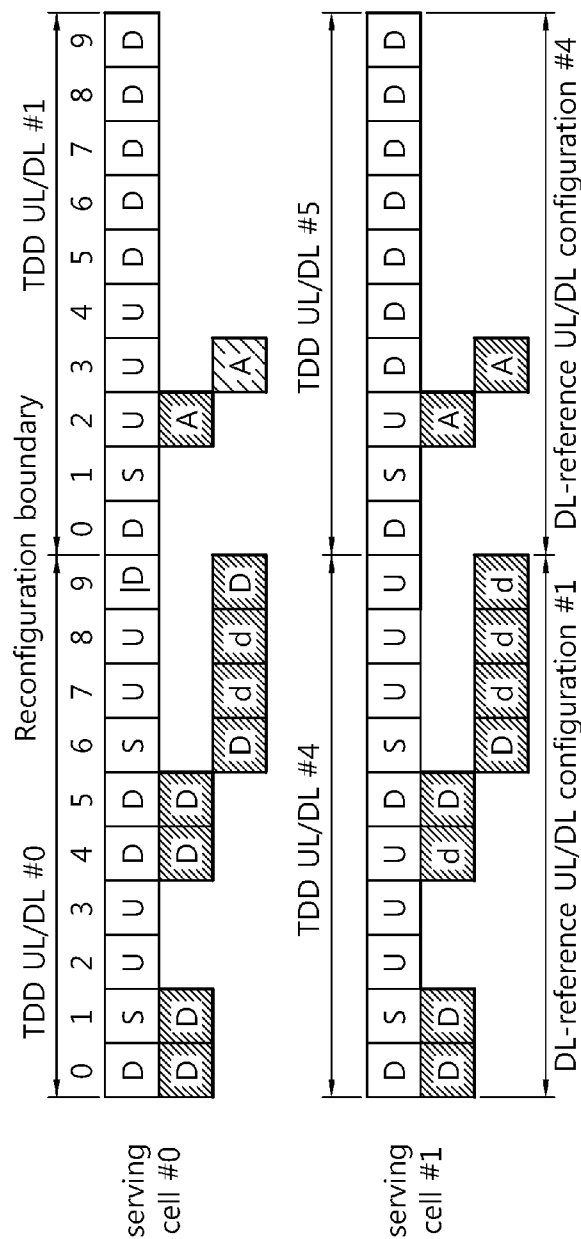
[Fig. 27]



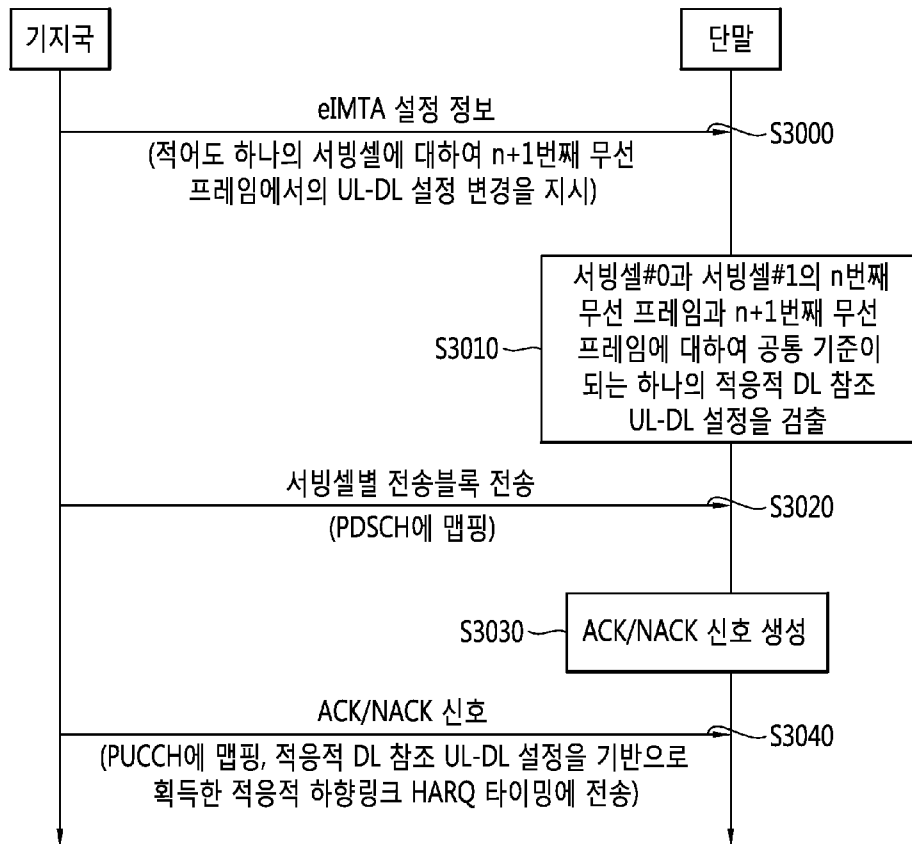
[Fig. 28]



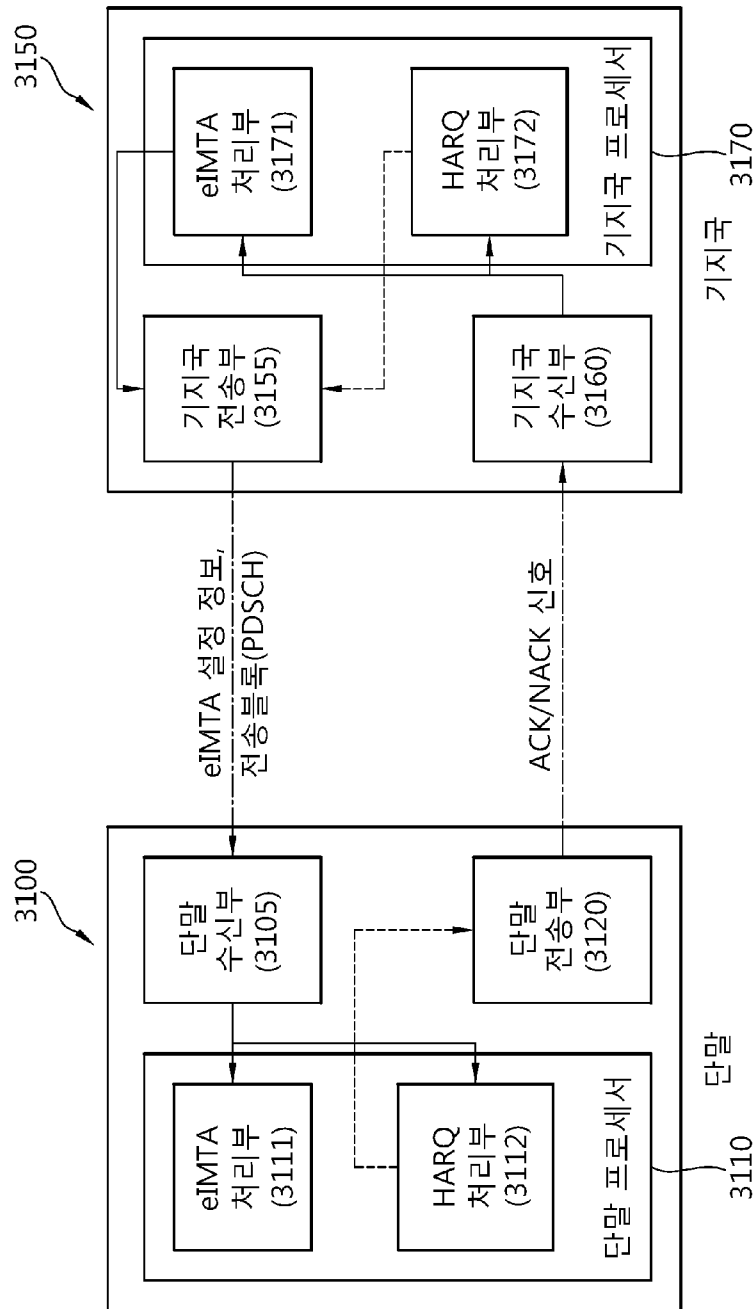
[Fig. 29]



[Fig. 30]



[Fig. 31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/006959**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04L 1/18(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)

H04L 1/18; H04J 11/00; H04L 5/22

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: TDD, reference UL-DL configuration, eIMTA, HARQ timing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	LG ELECTRONICS, "On the UE Behavior under Dynamic UL-DL Configuration Changes", R1-132230, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 See pages 1-6; and figure 2.	1-15
Y	SHARP, "HARQ-ACK timing and configuration of eIMTA cell", R1-132354, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 See pages 1-3.	1-15
Y	NOKIA SIEMENS NETWORKS et al., "Reference configuration method for dynamic UL-DL reconfiguration", R1-132298, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 See pages 1-3.	5,10,15
A	ITRI, "HARQ timeline for TDD eIMTA", R1-132643, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 See pages 1-4.	1-15
A	WO 2013-089507 A1 (PANTECH CO., LTD.) 20 June 2013 See paragraphs [0085]-[0181]; and figures 4-15.	1-15



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

28 OCTOBER 2014 (28.10.2014)

Date of mailing of the international search report

29 OCTOBER 2014 (29.10.2014)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/006959

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-089507 A1	20/06/2013	KR 10-2013-0069284 A US 2013-0155915 A1	26/06/2013 20/06/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 1/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 1/18; H04J 11/00; H04L 5/22

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: TDD, 참조 UL-DL 설정, eIMTA, HARQ 타이밍

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	LG ELECTRONICS, "On the UE Behavior under Dynamic UL-DL Configuration Changes", R1-132230, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 페이지 1-6; 및 도면 2 참조.	1-15
Y	SHARP, "HARQ-ACK timing and configuration of eIMTA cell", R1-132354, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 페이지 1-3 참조.	1-15
Y	NOKIA SIEMENS NETWORKS et al., "Reference configuration method for dynamic UL-DL reconfiguration", R1-132298, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 페이지 1-3 참조.	5, 10, 15
A	ITRI, "HARQ timeline for TDD eIMTA", R1-132643, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #73, Fukuoka, Japan, 20-24 May 2013 페이지 1-4 참조.	1-15
A	WO 2013-089507 A1 (PANTECH CO., LTD.) 2013.06.20 단락 [0085]-[0181]; 및 도면 4-15 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 10월 28일 (28.10.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 10월 29일 (29.10.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

김도원

전화번호 +82-42-481-5560



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-089507 A1	2013/06/20	KR 10-2013-0069284 A US 2013-0155915 A1	2013/06/26 2013/06/20