

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 6월 27일 (27.06.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/094892 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 1/16 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04L 5/22 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/010292
- (22) 국제출원일: 2012년 11월 30일 (30.11.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0141630 2011년 12월 23일 (23.12.2011) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO.,LTD.)
[KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박동현 (PARK, Dong Hyun); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 역삼동 636-15 상원빌딩 2층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

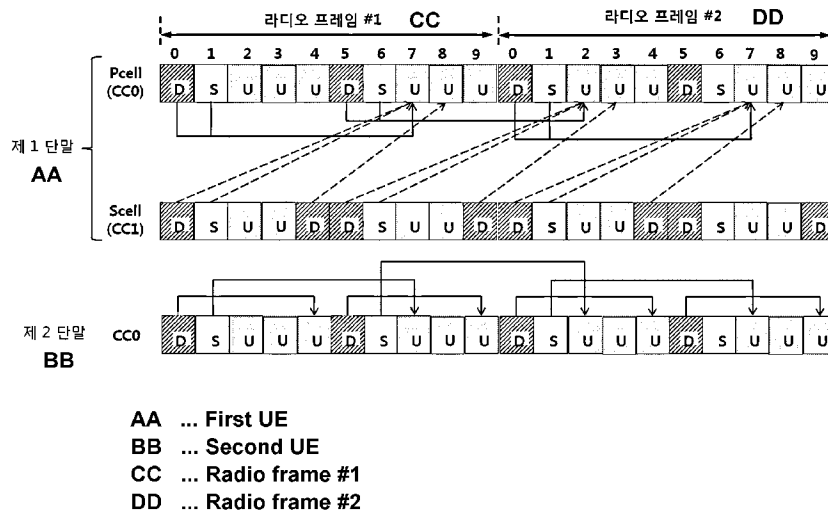
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING PDSCH A/N BY A UE, UE, METHOD FOR RECEIVING PDSCH A/N BY A BASE STATION, AND BASE STATION

(54) 발명의 명칭 : 단말의 PDSCH A/N 전송 방법, 단말, 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법, 및 기지국



(57) Abstract: The present invention relates to a system in which a base station and user equipment (UE) have different settings in an inter-band carrier aggregation and communicate in a time division duplex (TDD) scheme.

(57) 요약서: 본 발명은 기지국과 단말이 인터밴드(inter-band)에서 서로 다른 설정을 갖고 TDD(Time Division Duplex) 방식으로 통신하는 시스템에 관한 것이다.

WO 2013/094892 A1

명세서

발명의 명칭: 단말의 PDSCH A/N 전송 방법, 단말, 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법, 및 기지국

기술분야

- [1] 본 발명은 기지국과 단말이 인터밴드(inter-band)에서 서로 다른 설정을 갖고 TDD(Time Division Duplex) 방식으로 통신하는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통신 시스템이 발전해나감에 따라 사업체들 및 개인들과 같은 소비자들은 매우 다양한 무선 단말기들을 사용하게 되었다. 현재의 3GPP 계열의 LTE(Long Term Evolution), LTE-A(LTE Advanced)등의 이동 통신 시스템에서는 음성 위주의 서비스를 벗어나 영상, 무선 데이터 등의 다양한 데이터를 송수신 할 수 있는 고속 대용량의 통신 시스템으로서, 유선 통신 네트워크에 준하는 대용량 데이터를 전송할 수 있는 기술 개발이 요구되고 있다. 대용량의 데이터를 전송하기 위한 하나의 방법으로서 다수의 요소 반송파를 통하여 데이터를 효율적으로 전송하는 방법이 사용될 수 있다.
- [3] 한편, TDD(Time Division Duplex) 시스템에서는 송신(Transmission, Tx)과 수신(Reception, Rx)을 특정한 주파수 대역을 이용하되 타임 슬롯으로 구분하여 데이터를 송신 및 수신할 수 있다. 이 경우, TDD 시스템에서 상향링크(Uplink, UL) 및 하향링크(Downlink, DL)를 설정하는 방식에 따라 데이터 수신에 대한 응답 정보를 전송하는 타이밍이 바뀌어 질 수 있다.
- [4] 한편, 하나 또는 다수의 요소 반송파(Component Carrier, CC)를 결합하는 다중 반송파 집합화(Carrier Aggregation, 또는 반송파 결합, "CA") 환경에서, 각각의 요소 반송파가 속한 밴드(band)가 상이할 수 있다. 즉, 인터 밴드 방식으로 반송파 결합이 이루어진 경우, 각 밴드의 TDD 설정이 상이하다면, 어떠한 타이밍에 데이터 수신에 대한 응답 정보를 전송할지가 고려되어야 한다. 또한, 그 타이밍에 어떠한 자원에 응답 정보가 할당되어야 하는지가 고려되어야 한다. 데이터 수신에 대한 응답 정보를 전송할 타이밍 및 자원 할당은 단말이 전-이중(full-duplex) 모드인 경우 및 반-이중(half-duplex) 모드인 경우 모두에 적용될 수 있어야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명은 다중 반송파 집합화 환경에서 2개의 요소 반송파의 TDD 설정이 다를 때 데이터 수신에 대한 응답 정보가 할당되는 자원을 결정하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 실시예는, 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리

셀(Primary Cell)에 설정된 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 1 연관 하향링크 서브프레임과, 상기 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀과 세컨더리 셀(Secondary Cell)의 TDD 설정에 기초하여 선택된 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 결정하고, 상기 제 1 연관 하향링크 서브프레임과 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 비교하여 동일한 하향링크 서브프레임인 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임을 검색하는 단계; 상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)의 A/N(Ack/Nack)이 할당되는 자원을 상기 프라이머리 셀에 설정된 TDD 설정에 기초하여 결정하는 단계; 상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 2 연관 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당된 자원 외에서 결정하는 단계; 및 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원 및 상기 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원에 PDSCH A/N을 매핑하여 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 PDSCH A/N 전송 방법을 제공한다.

- [7] 본 발명의 다른 실시예는, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 수신하는 수신부; 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀(Primary Cell)에 설정된 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 1 연관 하향링크 서브프레임과, 상기 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀과 세컨더리 셀(Secondary Cell)의 TDD 설정에 기초하여 선택된 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 결정하고, 상기 제 1 연관 하향링크 서브프레임과 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 비교하여 동일한 하향링크 서브프레임인 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임을 검색하고, 상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N(Ack/Nack)이 할당되는 자원을 상기 프라이머리 셀에 설정된 TDD 설정에 기초하여 결정하며, 상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 2 연관 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당된 자원 외에서 결정하는 제어부; 및 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원 및 상기 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원에 PDSCH A/N을 매핑하여 전송하는 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말을 제공한다.

- [8] 본 발명의 다른 실시예는, 특정 요소 반송파에서 특정 상향링크 서브프레임을 통해 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) A/N(Ack/Nack)을 수신하는 단계; 상기 특정 요소 반송파의 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된

상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하는 단계; 및 복수의 요소 반송파를 이용하여 통신하는 단말의 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법을 제공한다.

- [9] 본 발명의 다른 실시예는, 특정 요소 반송파에서 특정 상향링크 서브프레임을 통해 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) A/N(Ack/Nack)을 수신하는 수신부; 및 상기 특정 요소 반송파의 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하고, 복수의 요소 반송파를 이용하여 통신하는 단말의 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국을 제공한다.

발명의 효과

- [10] 상술한 본 발명에 따르면, 다중 반송파 집합화 환경에서 2개의 요소 반송파의 TDD 설정이 다를 때 데이터 수신에 대한 응답 정보를 전송할 자원을 결정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은 본 발명의 실시예들이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템을 도시한다.
 [12] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 의한 인터밴드간 CA 환경을 도시한다.
 [13] 도 3은 다른 TDD 시스템과의 간섭을 회피하기 위해 인터밴드에서 서로 다른 TDD 설정이 요구되는 예를 도시한다.
 [14] 도 4는 도 2의 인터밴드간 CA 환경에서 단말이 반-이중 모드인 경우 서브프레임별 동작 방식을 예시하는 도면이다.
 [15] 도 5는 도 2의 인터밴드간 CA 환경에서 단말이 전-이중 모드인 경우 서브프레임별 동작 방식을 예시하는 도면이다.
 [16] 도 6은 기준 TDD 설정에 따른 PDSCH A/N 전송 방식을 예시하는 도면이다.
 [17] 도 7은 일 실시예에 따른 인터밴드 CA 단말의 PDSCH A/N 전송 방법을 도시한다.
 [18] 도 8은 일 실시예에 따른 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법을 도시한다.
 [19] 도 9는 일 실시예에 따른 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.
 [20] 도 10은 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시하는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [21] 이하, 본 발명의 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 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [22] 도 1은 본 명세서의 실시예들이 적용되는 무선통신시스템을 도시한다.
- [23] 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [24] 도 1을 참조하면, 무선통신시스템은 단말(10; User Equipment, UE) 및 단말(10)과 상향링크 및 하향링크 통신을 수행하는 기지국(20)을 포함한다.
- [25] 본 명세서에서 단말(10)은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.
- [26] 기지국(20) 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말(10)과 통신하는 지점(station)을 말하며, 기지국(Base Station, BS), 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 사이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [27] 즉, 본 명세서에서 기지국(20) 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station Controller), WCDMA의 NodeB, LTE에서의 eNB 또는 섹터(사이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, RRH(Radio Resource Head) 및 릴레이 노드(relay node) 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [28] 본 명세서에서 사용자 단말(10)과 기지국(20)은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 상기 사용자 단말(10)과 기지국(20)은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 업링크(Uplink, UL, 또는 상향링크)는 사용자 단말(10)에 의해 기지국(20)으로 데이터를 송신하는 방식을 의미하며, 다운링크(Downlink, DL, 또는 하향링크)는 기지국(20)에 의해 사용자 단말(10)로 데이터를 송신하는 방식을 의미한다.
- [29] 도 1에서 하나의 단말(10)과 하나의 기지국(20)이 도시되었지만 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 하나의 기지국(20)이 복수의 단말(10)과 통신하는 것이 가능하고, 또한 하나의 단말(10)이 복수의 기지국(20)과 통신하는 것이 가능하다.
- [30] 무선통신시스템에 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), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

- [31] 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.
- [32] 도 1을 참조하면, 단말(10)과 기지국(20)은 상향링크 및 하향링크 무선 통신할 수 있다.
- [33] 무선 통신에서, 하나의 무선 프레임(라디오프레임, radioframe)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 갖고, 서브프레임은 1.0ms의 길이를 갖는다. 일반적으로, 데이터 송신의 기본 단위는 서브프레임 단위가 되고, 서브프레임 단위로 하향링크 또는 상향링크의 스케줄링이 이루어진다.
- [34] 기지국(20)은 단말(10)로 하향링크 전송을 수행할 수 있다. 기지국(20)은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 하향링크 데이터 채널로서의 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)을 전송할 수 있다. 또한, 기지국(20)은 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면, 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 포함하는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 전송하기 위해 사용되는 하향링크 제어 채널로서의 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH), PDSCH와 PDCCH의 영역을 구분하는 지시자를 전송하기 위한 물리 제어 포맷 지시자 채널(Physical Control Format Indicator Channel, PCFICH), 상향링크 전송에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat request) 확인의 전송을 위한 물리 HARQ 지시자 채널(Physical HARQ Indicator Channel, PHICH) 등의 제어 채널을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.
- [35] 단말(10)은 기지국(20)으로 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 단말(10)은 상향링크 데이터 채널로서의 PUSCH를 전송할 수 있다. 또한, 단말(10)은 하향링크 전송 블록이 성공적으로 수신되었는지 여부를 알려주는 HARQ ACK(acknowledgement)/NACK(negative ACK), 채널 상태 보고 및 상향링크에서 데이터를 송신하고자 할 경우 자원 할당을 요구하는 스케줄링 요청을 포함하는

상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하기 위해 사용되는 상향링크 제어 채널로서의 물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)을 전송할 수 있다.

[36] 한편 TDD에서는 하향링크와 상향링크의 시점이 나누어지게 되는데, 다양한 TDD 설정이 존재할 경우, 이러한 시점 역시 다양해질 수 있다.

[37] 아래의 표 1은 TDD 설정을 보여주는 표이다. 각 TDD 설정마다 다른 UL-DL subframe 전송 타이밍을 가지는 것을 확인할 수 있다. 이러한 TDD 설정은 셀-특정(cell-specific)으로 설정되어 있다.

[38] [표 1]

[39]

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

[40] 표 1에서 10개의 서브프레임(subframe)에 해당하는 라디오 프레임(radio frame)에서 D로 표시된 영역은 하향링크며, U로 표시된 영역은 상향링크다. S는 하향링크에서 상향링크로 전환되는 서브프레임(Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity)이다. 예를 들면, TDD UL-DL 설정이 “1”인 경우, 서브프레임 넘버가 0, 4, 5, 9인 경우는 하향링크 서브프레임이고, 서브프레임 넘버가 2, 3, 7, 8인 경우는 상향링크가 서브프레임이며, 서브프레임 넘버가 1, 6인 경우는 하향링크에서 상향링크로 전환되는 서브프레임이다.

[41] 한편, 상기 TDD UL-DL 설정 중 하나의 설정을 사용하게 될 경우, 단말은 어느 시점에서 하향링크며 어느 시점에서 상향링크인지를 미리 알 수 있다. 이러한 정보는 단말이 미리 예측하여 동작할 수 있도록 한다.

[42] 하향링크로 전송되는 데이터 송신에 대한 응답, 즉 PDSCH에 대한 A/N(Ack/Nack)은 상향링크 서브프레임을 통해 단말(10)로부터 기지국(20)으로 전송된다.

[43] TDD 시스템에서는 여러 개의 하향링크 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 A/N 정보가 하나의 상향링크 서브프레임에서 전송될 수 있다. 이때 각 상향링크 서브프레임에 관련된 하향링크 서브프레임의 개수를 M으로 정의한다. 각 상향링크 서브프레임에서 어떤 하향링크 서브프레임을 통해 전달된 PDSCH에 대한 A/N이 전송되는지를 나타내는 하향링크 관련 셋 인덱스(K: { $k_0, k_1, \dots, k_{M-1}$ })는 다음의 표 2와 같을 수 있다.

[44] [표 2]

[45]

UL-DL Configuration	Subframe <i>n</i>									
	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	-

[46]

표 2는 각 TDD UL-DL 설정(UL-DL Configuration)의 각 상향링크 서브프레임(Subframe *n*)에서 몇 서브프레임 이전의 하향링크 서브프레임의 PDSCH HARQ(A/N)가 전송되는지를 나타낸다. 즉, 상향링크 서브프레임 *n*에서 하향링크 서브프레임 (*n-k_i*)(*k_i*∈*K*)에서 전송된 PDSCH의 A/N이 전송된다. 예를 들면, TDD UL-DL 설정이 “1”인 경우를 가정한다. 서브프레임 번호(*n*)가 2일 때 *K*={7,6}이고, 이 서브프레임을 통해 서브프레임 번호가 5 및 6인 하향링크 서브프레임에서 전송된 PDSCH의 A/N이 전송된다. 서브프레임 번호(*n*)가 3일 때 *K*={4}이고, 이 서브프레임을 통해 서브프레임 번호가 9인 하향링크 서브프레임에서 전송된 PDSCH의 A/N이 전송된다. 서브프레임 번호(*n*)가 7일 때 *K*={7,6}이고, 이 서브프레임을 통해 서브프레임 번호가 0 및 1인 하향링크 서브프레임에서 전송된 PDSCH의 A/N이 전송된다. 그리고, 서브프레임 번호(*n*)가 8일 때 *K*={4}이고, 이 서브프레임을 통해 서브프레임 번호가 4인 하향링크 서브프레임에서 전송된 PDSCH의 A/N이 전송된다.

[47]

하향링크 서브프레임 (*n-k_i*)(*k_i*∈*K*)에서 전송된 PDSCH의 A/N에 대하여, PUCCH 자원은 다음의 수학적 식 1과 같다.

[48]

[수학적 식 1]

[49]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p_0)} = (M - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

[50]

수학적 식 1에서, $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 서브프레임 (*n-k_i*)(*k_i*∈*K*)에서 전송된 PDSCH의

A/N이 전송되는 PUCCH 자원이다. *M*은 상향링크 서브프레임(*n*)에 관련된 하향링크 서브프레임의 개수이고, $0 \leq i \leq M-1$ 이다. *c*는 {0, 1, 2, 3}에서 선택되고,

$$N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1} \text{의 식을 만족하며,}$$

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot c - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\} \text{이고, } N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \text{는 하향링크 자원}$$

블록(resource block)의 개수, $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 자원 블록에서 서브캐리어(subcarrier)의

개수(예를 들면, 12)이며, $n_{\text{CCE},i}$ 는 서브프레임 (*n-k_i*)에서 해당하는 PDCCH의

전송을 위해 사용된 첫 번째 CCE(control channel elements)의 번호이다.
 SR(Scheduling Request) 전송을 위해 예약된 PUCCH format 1/1a/1b 자원,
 ARI(Acknowledgement Resource Indication)에 의해 지시된 PUCCH format 1/1a/1b
 자원, SPS(Semi-Persistent Scheduling) 전송을 위해 예약된 PUCCH format 1/1a/1b
 자원 등을 이용하여 PUCCH format 1/1a/1b이 전송될 수 있고, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 는 SR,

ARI, SPS 등의 전송을 위해 예약된 PUCCH 포맷 1/1a/1b 자원을 나타내며
 상위계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다.

[51] 예로써, 시스템 대역폭은 10MHz(50 PRB(Physical Resource Block)),
 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)} = 0$ (SR, ARI, SPS 등이 전송되지 않음)인 경우를 가정한다.

[52] M=1인 경우, c의 값에 따른 PUCCH 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$)은 다음의 표 3과 같다.

[53] [표 3]

[54]

	c	DL subframe index(i) corresponding a UL subframe	n_{CCE}	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
M=1	C=0	0	0 ~ 10	0 ~ 10
	C=1	0	11 ~ 26	11 ~ 26
	C=2	0	27 ~ 43	27 ~ 43
	C=3	0	44 ~ 60	44 ~ 60

[55] 표 3을 참조하면, M=1일 때 i=0이다. n_{CCE} 가 0~10일 때 c=0이고 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는
 0~10이다. n_{CCE} 가 11~26일 때 c=1이고 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 11~26이다. n_{CCE} 가 27~43일
 때 c=2이고 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 27~43이다. 그리고, n_{CCE} 가 44~60일 때 c=3이고
 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 44~60이다.

[56] M=2인 경우, c의 값에 따른 PUCCH 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$)은 다음의 표 4와 같다.

[57] [표 4]

[58]

M=2	c	DL subframe index(i) corresponding a UL subframe	n_{CCE}	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
	c=0	0	0 ~ 10	0 ~ 10
		1	0 ~ 10	11 ~ 21
	c=1	0	11 ~ 26	22 ~ 37
		1	11 ~ 26	38 ~ 53
	c=2	0	27 ~ 43	54 ~ 70
		1	27 ~ 43	71 ~ 87
	c=3	0	44 ~ 60	88 ~ 104
		1	44 ~ 60	105 ~ 121

- [59] 표 4를 참조하면, M=2일 때 $i=0,1$ 이다. n_{CCE} 가 0~10일 때 $c=0$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 0~10, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 11~21이다. n_{CCE} 가 11~26일 때 $c=0$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 22~37, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 38~53이다. n_{CCE} 가 27~43일 때 $c=0$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 54~70, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 71~87이다. 그리고, n_{CCE} 가 44~60일 때 $c=0$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 88~104, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 105~121이다.
- [60] M=3인 경우, c의 값에 따른 PUCCH 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$)은 다음의 표 5와 같다.
- [61] [표 5]
- [62]

M=3	C	DL subframe index(i) corresponding a UL subframe	n_CCE	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
	c=0	0	0 ~ 10	0 ~ 10
		1	0 ~ 10	11 ~ 21
		2	0 ~ 10	22 ~ 32
	c=1	0	11 ~ 26	33 ~ 48
		1	11 ~ 26	49 ~ 64
		2	11 ~ 26	65 ~ 80
	c=2	0	27 ~ 43	81 ~ 97
		1	27 ~ 43	98 ~ 114
		2	27 ~ 43	115 ~ 131
	c=3	0	44 ~ 60	132 ~ 148
		1	44 ~ 60	149 ~ 165
		2	44 ~ 60	166 ~ 182

[63] 표 5를 참조하면, M=3일 때 $i=0,1,2$ 이다. n_{CCE} 가 0~10일 때 $c=0$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 0~10, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 11~21, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 22~32이다. n_{CCE} 가 11~26일 때 $c=1$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 33~48, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 49~64, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 65~80이다. n_{CCE} 가 27~43일 때 $c=2$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 81~97, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 98~114, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 115~131이다. n_{CCE} 가 44~60일 때 $c=3$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 132~148, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 149~165, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 166~182이다.

[64] M=4인 경우, c 의 값에 따른 PUCCH 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$)은 다음의 표 6과 같다.

[65] [표 6]

[66]

	C	DL subframe index(i) corresponding a UL subframe	n_CCE	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
	c=0	0	0 ~ 10	0 ~ 10
M=4	c=0	1	0 ~ 10	11 ~ 21
		2	0 ~ 10	22 ~ 32
		3	0 ~ 10	33 ~ 43
	c=1	0	11 ~ 26	44 ~ 59
		1	11 ~ 26	60 ~ 75
		2	11 ~ 26	76 ~ 91
		3	11 ~ 26	92 ~ 107
	c=2	0	27 ~ 43	108 ~ 124
		1	27 ~ 43	125 ~ 141
		2	27 ~ 43	142 ~ 158
		3	27 ~ 43	159 ~ 175
	c=3	0	44 ~ 60	176 ~ 192
		1	44 ~ 60	193 ~ 209
		2	44 ~ 60	210 ~ 226
		3	44 ~ 60	227 ~ 243

- [67] 표 6을 참조하면, M=3일 때 $i=0,1,2,3$ 이다. n_{CCE} 가 0~10일 때 $c=0$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 0~10, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 11~21, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 22~32, $i=3$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 33~43이다. n_{CCE} 가 11~26일 때 $c=1$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 44~59, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 60~75, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 76~91, $i=3$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 92~107이다. n_{CCE} 가 27~43일 때 $c=2$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 108~124, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 125~141, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 142~158, $i=3$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 159~175이다. n_{CCE} 가 44~60일 때 $c=3$ 이고, $i=0$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 176~192, $i=1$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 193~209, $i=2$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 210~226, $i=3$ 인 경우 $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$ 는 227~243이다.

- [68] 표 3 내지 6은 M의 값이 1 내지 4인 경우의 예를 나타내지만, M은 최대9(UL-DL 설정이 5에서 서브프레임 2의 경우)의 값을 가질 수 있다. 하지만 UL-DL 설정이 5인 경우에는 오직 A/N bundling mode 만이 PUCCH format 1a/1b를 이용하여

전송이 가능하다.

- [69] 수학적식 1을 이용한 상술한 방법을 이용하여 TDD 시스템에서 하나의 상향링크 서브프레임에서 전송되는 여러 개의 하향링크 서브프레임 내에서 전송되는 PDSCH에 대한 A/N을 충돌 없이 유도할 수 있다. 상술한 방법은 같은 상향링크 서브프레임을 PDSCH A/N 전송을 위해 사용하는 복수의 단말들 사이에서도 사용될 수 있다.

[70]

- [71] 한편, 하나 또는 다수의 요소 반송파(Component Carrier, CC)를 결합하는 다중 반송파 집합화(Carrier Aggregation, CA) 환경에서, 각각의 요소 반송파가 속한 밴드(band)가 상이할 수 있다. 인터 밴드(Inter-Band) 방식으로 반송파 결합이 이루어지는 경우, TDD 설정은 각각의 밴드 별로 상이하게 설정할 수 있다. 그런데, 이러한 상이하게 설정된 밴드들 내에 포함된 반송파들을 하나의 단말이 이용하는 경우가 있다. 이하에서는 이러한 단말을 인터밴드 CA 단말로 부르기로 한다.

- [72] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 의한 인터밴드간 CA 환경을 보여주는 도면이다.

- [73] 시스템(210)은 두 요소 반송파가 구성되는 것을 도시하는데, CC1(211)은 고출력(high power)으로 eNB로부터 전송되는 신호의 커버리지를 갖는 반송파이고, CC2(212)는 저출력(low power)으로 eNB로부터 전송되는 신호의 커버리지를 갖는 반송파이다. CC1(211) 및 CC2(212)는 서로 다른 밴드에 포함될 수 있다. CC1(211)의 TDD UL-DL 설정은 상기 표 1에 나타난 1로서 도 2에서 “281”로 도시되고, CC2(212)의 TDD UL-DL 설정은 2로서 도 2에서 “282”로 도시된다. 이때, CC2(212) 커버리지에 있는 단말들을 위해서 CA 구성이 가능하다. 한편, 핫스팟(hot-spot) 영역(215)은 CC1(211) 및 CC2(212)의 CA 환경으로 구성될 수 있다.

- [74] CA 환경에서 기지국과 통신을 수행하는 인터밴드 CA 단말은 상이한 TDD 설정을 갖는 CC(예를 들면, CC1(211) 및 CC2(212))를 통해 통신을 수행할 수 있다.

- [75] 일 예를 들면, 트래픽 적응(traffic adaptation) 목적으로 인터-밴드에서 다른 TDD UL-DL 설정이 이용될 수 있다.

- [76] 다른 예를 들면, 도 3을 참조하면, 같은 밴드 내에 공존하는 다른 TDD 시스템(예를 들면, TDS-CDMA(310), LTE(320))과의 간섭을 회피하기 위해 TDD 시스템(예를 들면, LTE-A(330, 340))의 TDD 상향링크-하향링크가 설정되고, 따라서 TDD 시스템은 인터-밴드에서 서로 다른 TDD UL-DL 설정이 요구될 수 있다. 즉, 도 3의 예에서, 밴드 A(410)에서 LTE-A(330)는 TDS-CDMA(310)와 간섭을 회피하기 위해 “2”의 TDD UL-DL 설정을 갖고, 밴드 B(420)에서 LTE-A(340)는 LTE(320)와 간섭을 회피하기 위해 “0”의 TDD UL-DL 설정을 가지며, 따라서 서로 다른 밴드에 위치하는 LTE-A(330)와 LTE-A(340)의 TDD

UL-DL 설정은 서로 다를 수 있다.

- [77] 다른 예를 들면, 낮은 주파수 밴드에서는 상향링크 서브프레임이 많은 TDD UL-DL 설정을 따르고, 높은 주파수 밴드에서는 하향링크 서브프레임이 많은 TDD UL-DL 설정을 따르도록 유도할 수 있다. 이는 커버리지 증가에 도움이 될 수 있다.
- [78] 상술한 예들은, 최대 처리량(peak throughput)에 영향을 줄 수 있다.
- [79] 이러한 경우, 단말이 인터밴드간에 설정된 서로 다른 TDD 설정으로 인해 발생할 수 있는 충돌 서브프레임 (conflicting subframe)상에서 지원 가능한 전송 모드가 반-이중(Half-Duplex) 모드인지 또는 전-이중(Full-Duplex) 모드인지에 따라, 서브프레임 별로 동작 방식이 상이하게 될 수 있다.
- [80] 도 4는 도 2의 인터밴드간 CA 환경에서 인터밴드 간에 설정된 서로 다른 TDD 설정으로 인해 발생할 수 있는 충돌 서브프레임 상에서 반-이중 모드인 경우 서브프레임별 동작 방식을 예시하는 도면이다. 도 4의 예에서, PCell(Primary Cell)은 TDD UL-DL 설정 “1”을 따르고 SCell(Secundary Cell)은 TDD UL-DL 설정 “2”를 따른다. 도 4에서, U는 상향링크 전송을 위해 예비된 서브프레임, D는 하향링크 전송을 위해 예비된 서브프레임, S는 하향링크 전송에서 상향링크 전송으로 전환되는 특수(special) 서브프레임이다.
- [81] 도 4를 참조하면, 서브프레임 넘버 3, 8일 때 PCell은 상향링크로 설정되고 SCell은 하향링크로 설정된다. 이하에서, CC에 따라 상향링크/하향링크가 서로 다른 서브프레임을 충돌 서브프레임(conflicting subframe)으로 부르기로 한다. 단말이 반-이중 모드이기 때문에, PCell의 상향링크 서브프레임 또는 SCell의 하향링크 서브프레임 중 적어도 하나는 뮤트된 서브프레임(muted subframe)으로 동작하게 된다. 도 4의 예에서, 서브프레임 넘버가 3, 8일 때 PCell의 상향링크 서브프레임이 뮤트된 서브프레임이다.
- [82] PDSCH에 대한 A/N(PDSCH A/N)을 포함하는 상향링크 제어 채널(PUCCH)은 PCell을 통해서만 전송될 수 있다. 이하에서는 ‘PDSCH A/N’을 ‘PDSCH에 대한 A/N’과 동일한 의미로 사용하기로 한다. 그러나, PCell에서 PDSCH A/N을 전송하는 상향링크 서브프레임이 뮤트된 서브프레임인 경우, 이를 통해서 PDSCH A/N을 전송할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.
- [83] 도 4의 예에서, PCell의 TDD UL-DL 설정이 “1”이므로, 표 2를 참조하면, 서브프레임 넘버 2, 3, 7, 8일 때 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. 그러나, 서브프레임 넘버가 3, 8일 때 CC1의 상향링크 서브프레임이 뮤트된 서브프레임인 경우, 서브프레임 넘버 3인 서브프레임을 통해 서브프레임 넘버가 9인 하향링크 서브프레임으로 전송된 PDSCH A/N이 전송될 수 없고, 서브프레임 넘버 8인 서브프레임을 통해 서브프레임 넘버가 4인 하향링크 서브프레임으로 전송된 PDSCH A/N이 전송될 수 없다.
- [84] 도 5는 도 2의 인터밴드간 CA 환경에서 단말이 전-이중 모드인 경우 서브프레임별 동작 방식을 도시하는 도면이다. 도 5에서, PCell은 TDD UL-DL

설정 “1”을 따르고 SCell은 TDD UL-DL 설정 “2”를 따른다. 도 5에서, U는 상향링크 전송을 위해 예비된 서브프레임, D는 하향링크 전송을 위해 예비된 서브프레임, S는 하향링크 전송에서 상향링크 전송으로 전환되는 특수 서브프레임이다.

- [85] 도 5를 참조하면, 서브프레임 번호 3, 8일 때 PCell은 상향링크로 설정되고 SCell은 하향링크로 설정된다. 단말이 인터밴드간에 설정된 서로 다른 TDD 설정으로 인해 발생할 수 있는 충돌 서브프레임상에서 전-이중 모드이기 때문에, 단말은 심지어 충돌 서브프레임 상에서도 동시에 PCell을 통해 상향링크 신호를 전송할 수 있고 SCell을 통해 하향링크 신호를 수신할 수 있다.
- [86] PDSCH A/N을 포함하는 PUCCH는 PCell을 통해서만 전송될 수 있다. 그러나, 특정 하향링크 서브프레임을 통해 전송된 PDSCH A/N이 전송될 수 없는 경우가 발생할 수 있다.
- [87] 도 5의 예에서, PCell의 TDD UL-DL 설정이 “1”이므로, 표 2를 참조하면, 서브프레임 번호 2, 3, 7, 8일 때 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. 보다 상세하게는, 표 2에서 상향링크 서브프레임 번호가 2일 때 $K=\{7,6\}$ 이므로 서브프레임 번호가 5, 6인 하향링크 서브프레임을 통해 전송된 PDSCH A/N이 전송되고, 상향링크 서브프레임 번호가 3일 때 $K=\{4\}$ 이므로 서브프레임 번호가 9인 하향링크 서브프레임을 통해 전송된 PDSCH A/N이 전송되며, 상향링크 서브프레임 번호가 7일 때 $K=\{7,6\}$ 이므로 서브프레임 번호가 0, 1인 하향링크 서브프레임을 통해 전송된 PDSCH A/N이 전송되고, 서브프레임 번호가 8일 때 $K=\{4\}$ 이므로 서브프레임 번호가 4인 하향링크 서브프레임을 통해 전송된 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. 정리하면, 서브프레임 번호가 2, 3, 7, 8일 때 서브프레임 번호가 0, 1, 4, 5, 6, 9인 하향링크 서브프레임을 통해 전송된 PDSCH A/N이 전송된다.
- [88] 한편, SCell의 TDD UL-DL 설정이 “2”이므로, 표 2를 참조하면, 서브프레임 번호가 0, 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9인 경우에 하향링크로 PDSCH가 전송될 수 있다. SCell을 통해 전송된 PDSCH의 A/N이 PCell을 통해 전송될 때, 이 중 서브프레임 번호가 0, 1, 4, 5, 6, 9인 경우에 대하여는 PDSCH A/N을 전송하는 타이밍이 PCell의 UL-DL 설정에 의해 결정될 수 있지만, 서브프레임 번호가 3, 8인 경우에 대하여는 PDSCH A/N을 전송하는 타이밍은 설정되어 있지 않다.
- [89] 상술한 바와 같이, 복수의 CC에서 서로 다른 TDD UL-DL 설정을 이용하는 경우, 표 2에 따른 PDSCH A/N 전송 타이밍을 사용할 수 없는 문제가 발생할 수 있다.
- [90] 이러한 문제를 극복하기 위해 PDSCH A/N 전송 타이밍을 위한 기준 TDD 설정을 이용할 수 있다.
- [91] 본 명세서에서, 기준 TDD 설정은, (1) PCell과 SCell에서 설정된 2개의 다른 TDD UL-DL 설정을 비교하는 단계, (2) 2개의 TDD UL-DL 설정에서 공통의 상향링크 서브프레임을 검색하는 단계, (3) PDSCH A/N을 전송하는 상향링크 서브프레임이 상기 공통의 상향링크 서브프레임에 속하는 하나 이상의 기준

TDD 설정을 검색하는 단계, 및 (4) 하나 이상의 기준 TDD 설정으로부터 단말에 특정된 기준 TDD 설정을 선택하는 단계를 통해 기지국(및/또는 단말)에 의해 구해질 수 있다. 구해진 단말에 특정된 기준 TDD 설정은 RRC(Radio Resource Control) 또는 PDSCH와 같은 하향링크 신호를 통해 기지국으로부터 단말로 전달될 수 있다. 또는 사전에 미리 정해진 규칙에 의해서 동작할 수 있다.

- [92] 또는, 기준 TDD 설정은, (1') PCell의 TDD UL-DL 설정과 SCell의 TDD UL-DL 설정이 다른 모든 경우에 대하여 상술한 (1) 내지 (3)의 단계를 실행하여 만들어진 다음의 표 7을 구비하는 단계, (2') PCell의 TDD UL-DL 설정과 SCell의 TDD UL-DL 설정을 표 7에 적용하여 하나 이상의 기준 TDD 설정을 검색하는 단계, 및 (3') 하나 이상의 기준 TDD 설정으로부터 단말에 특정된 기준 TDD 설정을 선택하는 단계를 통해 기지국(및/또는 단말)에 의해 구해질 수 있다. 구해진 단말에 특정된 기준 TDD 설정은 RRC 또는 PDSCH와 같은 하향링크 신호를 통해 기지국으로부터 단말로 전달될 수 있다. 또는 사전에 미리 정해진 규칙에 의해서 동작할 수 있다.

[93] [표 7]

[94]	Reference PDSCH A/N Timing	PCell TDD UL-DL configuration							
		0	1	2	3	4	5	6	
SCell TDD UL-DL configuration	0	0	1, 2, 4, 5	2, 5	3, 4, 5	4, 5	5	1, 2, 3, 4, 5, 6	
	1	1, 2, 4, 5	1	2, 5	4, 5	4, 5	5	1, 2, 4, 5	
	2	2, 5	2, 5	2	5	5	5	2, 5	
	3	3, 4, 5	4, 5	5	3	4, 5	5	3, 4, 5	
	4	4, 5	4, 5	5	4, 5	4	5	4, 5	
	5	5	5	5	5	5	5	5	
	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 4, 5	2, 5	3, 4, 5	4, 5	5	6	

- [95] 예를 들면, PCell(CC0)의 TDD UL-DL 설정이 0이고 SCell(CC1)의 TDD UL-DL 설정이 1인 때, 상술한 (1) 내지 (3)의 단계를 이용하거나 또는 표 7을 이용하면 하나 이상의 기준 TDD 설정은 1, 2, 4, 5이고, 기지국은 이들 중 하나의 값(예를 들면, 1)을 단말에 특정된 기준 TDD 설정으로 선택한다. 그리고, 기지국은 단말로 선택된 기준 TDD 설정 정보를 전송한다. 또는 사전에 특정된 기준으로 특정된 값으로 정해진다.

- [96] 기준 TDD 설정 정보를 수신한 단말은, PCell(CC0)에서 상향링크-하향링크 통신 타이밍은 표 1에서 TDD UL-DL 설정 0의 경우를 따르고, SCell(CC1)에서 상향링크-하향링크 통신 타이밍은 표 1에서 TDD UL-DL 설정 1의 경우를 따르며, PCell(CC0)에서 PDSCH A/N 전송의 타이밍은 표 2에서 기준 TDD 설정 1을 따를 수 있다.

- [97] 도 6은 기준 TDD 설정에 따른 PDSCH A/N 전송을 예시하는 도면으로서, 제 1 단말의 PCell(CC0)의 TDD UL-DL 설정이 0, SCell(CC1)의 TDD UL-DL 설정이 1, 기준 TDD 설정이 1인 경우를 도시한다. 기준 TDD 설정이 1인 경우, 표 2를 참조하면, $n=2$ 일 때 $K=\{7,6\}$ 으로 $M=2$ 이고, $n=3$ 일 때 $K=\{4\}$ 로 $M=1$ 이며, $n=7$ 일 때 $K=\{7,6\}$ 으로 $M=2$ 이고, $n=8$ 일 때 $K=\{4\}$ 로 $M=1$ 이다.

- [98] PCell(CC0)의 서브프레임 2에서는 PCell(CC0) 및 SCell(CC1)의 서브프레임 5, 6의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다.
- [99] PCell(CC0)의 서브프레임 3에서는 SCell(CC1)의 서브프레임 9의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. PCell(CC0)의 서브프레임 9는 상향링크 서브프레임이므로 PCell의 서브프레임 9의 PDSCH A/N은 전송되지 않는다. 단말이 반-이중 모드이고 SCell의 서브프레임 9가 뮤팅되는 경우, SCell의 서브프레임 9의 PDSCH A/N은 전송되지 않을 수 있다.
- [100] PCell(CC0)의 서브프레임 7에서는 PCell(CC0) 및 SCell(CC1)의 서브프레임 0, 1의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다.
- [101] PCell(CC0)의 서브프레임 8에서는 SCell(CC1)의 서브프레임 4에서 전송된 PDSCH에 대한 A/N이 전송될 수 있다. PCell(CC0)의 서브프레임 4는 상향링크 서브프레임이므로 PCell의 서브프레임 4의 PDSCH A/N은 전송되지 않는다. 단말이 반-이중 모드이고 SCell의 서브프레임 4가 뮤팅되는 경우, SCell의 서브프레임 4의 PDSCH A/N은 전송되지 않을 수 있다.
- [102] 한편, 무선 통신 시스템 내에는 하나의 CC만을 이용하고 CA 기술을 이용하지 않는 단말이 동시에 존재할 수 있다. CA 기술을 이용하지 않는 단말은 CA 기술을 이용할 수 없는 레거시(legacy) 단말 또는 CA 기술을 이용할 수 있지만 설정에 의해 CA 기술을 이용하지 않는 단말일 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 레거시 단말로 부르기로 한다. 도 6에서, 제 2 단말은 CC0을 이용하여 기지국과 통신하고 CC1은 이용하지 않는다.
- [103] 제 2 단말은 TDD UL-DL 설정 0을 따라 기지국과 통신을 한다. 즉, 상향링크-하향링크 통신 타이밍은 표 1에서 TDD UL-DL 설정 0을 따르고, PDSCH A/N 전송은 표 2에서 TDD UL-DL 설정 0을 따른다.
- [104] TDD UL-DL 설정 0인 경우, 표 2를 참조하면, $n=2$ 일 때 $K=\{6\}$ 으로 $M=1$ 이고, $n=4$ 일 때 $K=\{4\}$ 로 $M=1$ 이며, $n=7$ 일 때 $K=\{6\}$ 으로 $M=1$ 이고, $n=9$ 일 때 $K=\{4\}$ 로 $M=1$ 이다.
- [105] 서브프레임 2에서는 서브프레임 6의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. 서브프레임 4에서는 서브프레임 0의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. 서브프레임 7에서는 서브프레임 1의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다. 그리고, 서브프레임 9에서는 서브프레임 5의 PDSCH A/N이 전송될 수 있다.
- [106] 상술한 바와 같이, CA 기술을 이용하는 제 1 단말과 CA 기술을 이용하지 않는 제 2 단말이 동일한 요소 반송파(CC0)에서 PDSCH A/N을 전송하는 경우, PDSCH A/N 정보가 전송되는 PUCCH 자원이 충돌할 수 있다.
- [107] 예를 들면, 제 1 단말의 서브프레임 2 및 7에서 $M=2$ 이고, 따라서 수학적 식 1에 $M=2$ 를 대입하여 제 1 단말의 PUCCH 자원이 할당될 수 있다. 이에 비하여, 제 2 단말의 서브프레임 2 및 7에서 $M=1$ 이고, 따라서 수학적 식 1에 $M=1$ 을 대입하여 제 2 단말의 PUCCH 자원이 할당될 수 있다. 이러한 경우, 제 1 단말과 제 2 단말은 서로 다른 M 의 값을 이용하여 PUCCH 자원을 할당하기 때문에 이들의 PUCCH

자원이 충돌할 수 있다.

[108] 일 예로, 시스템 대역폭이 10MHz, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)} = 0$ 인 경우, 제 1 단말의

서브프레임 2 및 7의 PUCCH 자원은 표 4와 같이 할당되고, 제 2 단말의
서브프레임 2 및 7의 PUCCH 자원은 표 3과 같이 할당된다.

[109] 제 1 단말에 대해 서브프레임 5에서 PDSCH가 전송되고 PDSCH에 해당하는
PDCCH의 전송에 사용된 첫 번째 CCE가 11인 때, 표 4를 참조하면, c 는 1, i 는 0,
PDSCH A/N이 할당되는 PUCCH 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$)은 22일 수 있다. 한편, 제 2

단말에 대해 서브프레임 6에서 PDSCH가 전송되고 PDSCH에 해당하는
PDCCH의 전송에 사용된 첫 번째 CCE가 22인 때, 표 3을 참조하면, c 는 1, i 는 0,
PDSCH A/N이 할당되는 PUCCH 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p)}$)은 22일 수 있다. 이러한

경우, 두 개의 PDSCH A/N이 동일한 PUCCH 자원을 통해 전송되어 충돌하게
된다.

[110] 이러한 PUCCH 충돌은 CA 기술을 이용하는 단말의 기준 TDD 설정이 PCell의
TDD UL-DL 설정과 다른 경우 발생할 수 있다. 다음의 표 8에서 강조된 부분은
PUCCH 충돌이 발생할 수 있는 경우를 나타낸다.

[111] [표 8]

[112]	Reference PDSCH A/N Timing	PCell TDD UL-DL configuration						
		0	1	2	3	4	5	6
SCell TDD UL-DL configuration	0	0	1, 2, 4, 5	2, 5	3, 4, 5	4, 5	5	1, 2, 3, 4, 5, 6
	1	1, 2, 4, 5	1	2, 5	4, 5	4, 5	5	1, 2, 4, 5
	2	2, 5	2, 5	2	5	5	5	2, 5
	3	3, 4, 5	4, 5	5	3	4, 5	5	3, 4, 5
	4	4, 5	4, 5	5	4, 5	4	5	4, 5
	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 4, 5	2, 5	3, 4, 5	4, 5	5	6

[113] 또한, PUCCH 충돌은 CA 기술을 이용하는 복수의 단말의 기준 TDD 설정이
서로 다른 경우에도 발생할 수 있다. 예를 들면, 복수의 단말에서 PCell은 같게
설정되고 SCell은 다르게 설정될 수 있고, 이러한 경우 기준 TDD 설정이 서로
다를 수 있다. 또는, 복수의 단말에서 PCell 및 SCell이 같게 설정되지만, 단말의
환경에 따라 선택된 기준 TDD 설정은 서로 다를 수 있다. 이러한 경우에, 복수의
단말 사이에서 PUCCH 충돌이 발생할 가능성이 있다.

[114]

[115] 도 7은 일 실시예에 따른 인터밴드 CA 단말의 PDSCH A/N 전송 방법을
도시한다.

[116] 도 7을 참조하면, PDSCH A/N 전송 방법은, 인터밴드 CA 단말에 설정된 TDD
설정 정보를 확인하는 단계(S710), 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말에 설정된
PDSCH A/N 타이밍을 비교하는 단계(S720), 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말에
대하여 특정한 동일 상향링크 서브프레임에 연관된 동일한 하향링크

서브프레임을 탐색하는 단계(S730), 상기 동일한 하향링크 서브프레임의 경우 수학식 1을 이용하여 PDSCH A/N 자원을 할당하는 단계(S740), 상기 동일한 하향링크 서브프레임이 아닌 서브프레임의 경우 인터밴드 CA 단말에게만 적용되는 규칙(후술될 수학식 2)을 이용하여 PDSCH A/N 자원을 할당하는 단계(S750), 및 할당된 자원으로 PDSCH A/N을 전송하는 단계(S760)를 포함한다.

[117] 인터밴드 CA 단말은 설정된 TDD 설정 정보를 확인한다(S710). TDD 설정 정보는 전-이중 모드 또는 반-이중 모드 설정 정보, PCell 및 SCell에서 TDD UL-DL 설정 정보, PDSCH A/N 전송 타이밍 정보를 나타내는 기준 TDD 설정 정보 등을 포함할 수 있다. 기준 TDD 설정 정보는 기지국으로부터 RRC(Radio Resource Control) 또는 PDCCH를 통해 전달될 수 있고, 인터밴드 CA 단말은 기준 TDD 설정 정보를 수신하여 기준 TDD 설정을 확인할 수 있다. 또는, 기준 TDD 설정을 선택하는 규칙이 기지국과 인터밴드 CA 단말 사이에서 사전에 설정되어 공유될 수 있고, 인터밴드 CA 단말이 사전에 설정된 규칙을 이용하여 기준 TDD 설정을 확인할 수 있다.

[118] 인터밴드 CA 단말은 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말에 설정된 PDSCH A/N 타이밍을 비교한다(S720). 레거시 단말에 설정된 PDSCH A/N 타이밍은 PCell에 설정된 TDD UL-DL 설정 및 표 2를 이용하여 결정할 수 있다. 인터밴드 CA 단말에 설정된 PDSCH A/N 타이밍은 확인한 기준 TDD 설정 및 표 2를 이용하여 결정할 수 있다.

[119] 예를 들면, PCell의 TDD UL-DL 설정이 0, SCell의 TDD UL-DL 설정이 1, 그리고 기준 TDD 설정이 1인 경우를 가정한다. PCell을 이용하는 레거시 단말에 대해서는 TDD UL-DL 설정이 0이고, 표 2를 참조하면, 서브프레임 2에서 $K=\{6\}$ (M은 1), 서브프레임 4에서 $K=\{4\}$ (M은 1), 서브프레임 7에서 $K=\{6\}$ (M은 1), 그리고 서브프레임 9에서 $K=\{4\}$ (M=1)이다. 인터밴드 CA 단말에 대해서는 기준 TDD 설정이 1이고, 표 2를 참조하면, 서브프레임 2에서 $K=\{7, 6\}$ (M은 2), 서브프레임 3에서 $K=\{4\}$ (M은 1), 서브프레임 7에서 $K=\{7, 6\}$ (M은 2), 그리고 서브프레임 8에서 $K=4$ (M은 1)이다.

[120] 서브프레임 3 및 8에서 인터밴드 CA 단말은 PDSCH A/N을 전송하지만 레거시 단말은 PDSCH A/N을 전송하지 않으므로, 서브프레임 3 및 8에서는 PUCCH 자원이 충돌하지 않는다. 따라서, 서브프레임 3 및 8에서는 전술한 수학식 1을 이용하여 PUCCH 자원을 할당할 수 있다.

[121] 서브프레임 2 및 7에서 레거시 단말의 M 값은 1이고 인터밴드 CA 단말의 M 값은 2이므로, 서브프레임 2 및 7에서는 PUCCH 자원이 충돌할 가능성이 있다.

[122] 다음으로, 인터밴드 CA 단말은 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말에 대하여 특정한 동일 상향링크 서브프레임에 연관된 동일한 하향링크 서브프레임을 탐색한다(S730). 인터밴드 CA 단말이 상술한 기준 TDD 설정을 이용할 경우, 상기 동일한 하향링크 서브프레임은 레거시 단말에 설정된 하향링크 서브프레임과 같다. 하향링크에서 상향링크로 전환되는 특수 서브프레임(S)의

일부 자원에서 하향링크 통신이 수행될 수 있고, 본 명세서에서 하향링크 서브프레임은 하향링크 서브프레임(D) 외에 특수 서브프레임(S)을 포함한다.

- [123] 상술한 PCell의 TDD UL-DL 설정이 0, SCell의 TDD UL-DL 설정이 1, 그리고 기준 TDD 설정이 1인 예에서, 서브프레임 2에서 레거시 단말은 서브프레임 6에서 전송된 PDSCH의 A/N을 전송하고 인터밴드 CA 단말은 서브프레임 5 및 6에서 전송된 PDSCH의 A/N을 전송하므로, 서브프레임 2에 연관된 동일한 하향링크 서브프레임은 서브프레임 6(또는, $n-6$)이고, 동일하지 않은 하향링크 서브프레임은 5(또는 $n-7$)이다. 서브프레임 7에서 레거시 단말은 서브프레임 1에서 전송된 PDSCH의 A/N을 전송하고 인터밴드 CA 단말은 서브프레임 0 및 1에서 전송된 PDSCH의 A/N을 전송하므로, 서브프레임 6에 연관된 동일한 하향링크 서브프레임은 서브프레임 1(또는, $n-6$)이고, 동일하지 않은 하향링크 서브프레임은 0(또는 $n-7$)이다.
- [124] 인터밴드 CA 단말은 상기 동일한 하향링크 서브프레임의 경우 수학적 식 1을 이용하여 PDSCH A/N 자원을 할당한다(S740). 이때, 수학적 식 1에 사용되는 M의 값은 PCell의 TDD UL-DL 설정(즉, 레거시 단말의 TDD UL-DL 설정)에 의해 결정된다.
- [125] 상술한 PCell의 TDD UL-DL 설정이 0, SCell의 TDD UL-DL 설정이 1, 그리고 기준 TDD 설정이 1인 예에서, 서브프레임 2의 경우, 동일한 하향링크 서브프레임인 서브프레임 6을 통해 전송된 PDSCH의 A/N은 수학적 식 1에 $M=1$ 을 대입하여 결정된다. 이러한 경우, 서브프레임 2에서 전송되는 인터밴드 CA 단말의 하향링크 서브프레임 6의 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원은 레거시 단말의 하향링크 서브프레임 6의 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원과 충돌하지 않는다.
- [126] 그리고, 서브프레임 7의 경우, 동일한 하향링크 서브프레임인 서브프레임 1을 통해 전송된 PDSCH의 A/N은 수학적 식 1에 $M=1$ 을 대입하여 결정된다. 이러한 경우, 서브프레임 7에서 전송되는 인터밴드 CA 단말의 하향링크 서브프레임 1의 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원은 레거시 단말의 하향링크 서브프레임 1의 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원과 충돌하지 않는다.
- [127] 인터밴드 CA 단말은 상기 동일한 하향링크 서브프레임이 아닌 서브프레임의 경우 인터밴드 CA 단말에게만 적용되는 규칙을 이용하여 PDSCH A/N 자원을 할당한다(S750). 인터밴드 CA 단말에게만 적용되는 규칙은 다음의 수학적 식 2와 같을 수 있다.

[128] [수학적 식 2]

$$[129] \quad n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (P-i-1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{PCell_Offset}}^{(1)}$$

$$N_{\text{PCell_Offset}}^{(1)} = N_{c=4} \times (\# \text{ of } M)$$

[130] 수학식 2에서, P는 상향링크 서브프레임에 연관된 하향링크 서브프레임 중 상기 동일한 하향링크 서브프레임이 아닌 나머지 서브프레임의 개수이다. 상향링크 서브프레임에 연관된 하향링크 서브프레임의 개수가 M'이고 동일한 하향링크 서브프레임의 개수(또는 레거시 단말의 경우 하향링크 서브프레임의 개수)가 M인 때, $P=M'-M$ 이다. 상술한 예에서, 서브프레임 2 및 7에 연관된 하향링크 서브프레임의 개수(M')는 2이고 동일한 하향링크 서브프레임의 개수는 1이므로, $P=1$ 이다.

[131] $N_{PCell_Offset}^{(1)}$ 는 상술한 S740 단계에서 동일한 하향링크 서브프레임에 대해 할당된 PUCCH 자원의 수를 나타내는 오프셋이다. 수학식 1을 참조하면,

$$N_{c=4} = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot 4 - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\}$$

이는 하나의 하향링크 서브프레임에서 CCE를 기반으로 유도할 수 있는 자원의 총 수(N_{CCE})와 같다. 그 값에 동일한 하향링크 서브프레임의 수(M)을 곱하여 동일한 하향링크 서브프레임에 대해 할당된 PUCCH 자원의 수를 구할 수 있다.

[132] 상술한 PCell의 TDD UL-DL 설정이 0, SCell의 TDD UL-DL 설정이 1, 그리고 기준 TDD 설정이 1인 예에서, M'=2이고 M=1이므로 $P=1$ 이다. 시스템 대역폭이 10MHz, $N_{PUCCH}^{(1)}=0$ 인 경우 $N_{c=4}$ 의 값은 61이다(표 3 참조).

[133] 이때, S740 단계에서 구한 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원 및 S750 단계에서 구한 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원은 각각 다음의 표 9 및 표 10으로 정리될 수 있다. 표 9는 전술한 표 3과 같다.

[134] [표 9]

[135]

M=1	c	DL subframe index corresponding a UL subframe	n_CCE	$n_{PUCCH}^{(1)}$
	c=0	n-6	0 ~ 10	0 ~ 10
	c=1	n-6	11 ~ 26	11 ~ 26
	c=2	n-6	27 ~ 43	27 ~ 43
	c=3	n-6	44 ~ 60	44 ~ 60

[136] [표 10]

[137]

P=1	c	DL subframe index corresponding a UL subframe	n_CCE	$n_{PUCCH}^{(1)}$
	c=0	n-7	0 ~ 10	61 ~ 71
	c=1	n-7	11 ~ 26	72 ~ 87
	c=2	n-7	27 ~ 43	88 ~ 104
	c=3	n-7	44 ~ 60	105 ~ 121

[138] 표 9 내지 10을 참조하면, 서브프레임 2에서 전송되는 인터밴드 CA 단말의 서브프레임 6의 PDSCH A/N은 PUCCH 자원 0 내지 60에 할당되고 서브프레임 5의 PDSCH A/N은 PUCCH 자원 61 내지 121에 할당된다. 그리고, 서브프레임 7에서 전송되는 인터밴드 CA 단말의 서브프레임 1의 PDSCH A/N은 PUCCH 자원 0 내지 60에 할당되고 서브프레임 0의 PDSCH A/N은 PUCCH 자원 61 내지 121에 할당된다.

[139] 한편, 서브프레임 2에서 전송되는 레거시 단말의 서브프레임 6의 PDSCH A/N은 PUCCH 자원 0 내지 60에 할당되고, 이는 인터밴드 CA 단말의 PUCCH 자원과 충돌하지 않게 된다. 그리고, 서브프레임 7에서 전송되는 레거시 단말의 서브프레임 1의 PDSCH A/N은 PUCCH 자원 0 내지 60에 할당되고, 이는 인터밴드 CA 단말의 PUCCH 자원과 충돌하지 않게 된다.

[140] 그리고, 인터밴드 CA 단말은 S740 및 S750 단계에서 구해진 자원에 PDSCH A/N을 할당하여 PUCCH를 전송한다(S760).

[141] 상술한 실시예에서 S750 단계, S760 단계의 순서로 설명되었지만 이는 설명의 편의를 위한 것이고, S760 단계, S750 단계의 순서로 실행되거나, S750 단계 및 S760 단계가 동시에 실행될 수도 있다.

[142]

[143] 도 8은 일 실시예에 따른 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법을 도시한다.

[144] 도 8을 참조하면, 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법은, 단말이 전송한 PUCCH를 수신하는 단계(S810), PUCCH를 수신한 상향링크 서브프레임에 관련된 하향링크 서브프레임 중 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에 동일한 하향링크 서브프레임(즉, 레거시 단말에 설정된 하향링크 서브프레임)의 PDSCH A/N이 할당된 영역으로부터 레거시 단말이 전송한 PDSCH A/N 및 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출하는 단계(S820), 및 PUCCH를 수신한 상향링크 서브프레임에 관련된 하향링크 서브프레임 중 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에 동일하지 않은 하향링크 서브프레임(즉, 레거시 단말에 설정되지 않은 하향링크 서브프레임 또는 인터밴드 CA 단말에 추가로 설정된 하향링크 서브프레임)의 PDSCH A/N이 할당된 영역으로부터 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출하는 단계(S830)를 포함한다.

- [145] 기지국은 특정 상향링크 서브프레임을 통해 PUCCH를 수신한다(S810).
- [146] 다음으로, 기지국은 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 하향링크 서브프레임 중 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에 동일한 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 영역으로부터 레거시 단말 및 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출한다(S820). 인터밴드 CA 단말이 상술한 기준 TDD 설정을 이용하는 경우, 상기 동일한 하향링크 서브프레임은 레거시 단말에 설정된 하향링크 서브프레임과 같다.
- [147] 이때, 각 PUCCH 자원에 어떠한 PDSCH A/N이 할당되었는지는 수학식 1을 이용하여 알 수 있다. 수학식 1을 참조하면, 동일한 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 묵시적인 방법으로(즉, PDSCH 전송을 지시하는 PDCCH가 전송되는 가장 작은 CCE인덱스로부터 PUCCH 자원을 유도하는 방법) 할당된 자원 영역은 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 내지 $N_{PUCCH}^{(1)} + N_{PCell_Offset}^{(1)} - 1$ 이고, 이 범위 내에서 레거시 단말 및 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출할 수 있다. 이 영역에서 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N은 상기 동일한 하향링크 서브프레임을 통해 인터밴드 CA 단말이 수신한 PDSCH에 대한 A/N이다.
- [148] 그리고, 기지국은 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 하향링크 서브프레임 중 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에 동일하지 않은 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 영역으로부터 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출한다(S830). 인터밴드 CA 단말이 상술한 기준 TDD 설정을 이용하는 경우, 상기 동일하지 않은 하향링크 서브프레임은 레거시 단말에 설정되지 않은 하향링크 서브프레임 또는 인터밴드 CA 단말에 추가로 설정된 하향링크 서브프레임이다.
- [149] 이때, 각 PUCCH 자원에 어떠한 PDSCH A/N이 할당되었는지는 수학식 2를 이용하여 알 수 있다. 수학식 2를 참조하면, 동일하지 않은 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 자원 영역은 $N_{PUCCH}^{(1)} + N_{PCell_Offset}^{(1)}$ 이상이고, 이 범위 내에서 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출할 수 있다. 이 영역에서 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N은 상기 동일하지 않은 하향링크 서브프레임을 통해 인터밴드 CA 단말이 수신한 PDSCH에 대한 A/N이다.
- [150] 상술한 실시예에서 S820 단계, S830 단계의 순서로 설명되었지만 이는 설명의 편의를 위한 것이고, S830 단계, S820 단계의 순서로 실행되거나, S820 단계 및 S830 단계가 동시에 실행될 수도 있다.
- [151]
- [152] 도 9는 일 실시예에 따른 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [153] 도 9를 참조하면, 단말(900)은 수신부(910), 송신부(920) 및 제어부(930)를

- 포함한다. 도 9에 도시된 단말(900)은 인터밴드 CA 단말이다.
- [154] 수신부(910)는 설정된 하향링크 서브프레임에서 PDSCH 및 PDCCH를 수신한다. 하향링크 서브프레임은 TDD UL-DL 설정 및 표 1에 기초하여 결정될 수 있다.
- [155] 제어부(930)는 도 7의 S710 내지 S750 단계를 실행하여 PDSCH A/N을 위한 PUCCH 자원을 할당한다. 즉, 제어부(930)는 기준 TDD 설정을 확인하고, PCell에서 TDD UL-DL 설정에 따른 PDSCH A/N 전송 상향링크 서브프레임과 기준 TDD 설정에 따른 PDSCH A/N 전송 상향링크 서브프레임을 확인하며, PDSCH A/N을 전송하는 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 하향링크 서브프레임 중 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에서 동일한 하향링크 서브프레임을 찾고, 동일한 하향링크 서브프레임에 대하여는 수학식 1을 이용하여 PDSCH A/N을 위한 자원을 설정하고, 동일하지 않은 하향링크 서브프레임에 대하여는 수학식 2를 이용하여 PDSCH A/N을 위한 자원을 설정한다.
- [156] 송신부(920)는 기준 TDD 설정에 의해 정해진 상향링크 서브프레임에서 제어부(930)가 수학식 1 및 2를 이용하여 설정한 자원에 PDSCH A/N을 매핑하여 전송한다.
- [157]
- [158] 도 10은 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [159] 도 10을 참조하면, 기지국(1000)은 송신부(1010), 수신부(1020) 및 제어부(1030)를 포함한다.
- [160] 송신부(1010)는 설정된 하향링크 서브프레임에서 PDSCH 및 PDCCH를 전송한다. 하향링크 서브프레임은 TDD UL-DL 설정 및 표 1에 기초하여 결정될 수 있다.
- [161] 수신부(1020)는 설정된 상향링크 서브프레임에서 PUCCH를 통해 PDSCH A/N을 수신한다. 레거시 단말로부터 전송된 PDSCH A/N의 타이밍은 TDD UL-DL 설정 및 표 2에 기초하여 결정될 수 있고, 인터밴드 CA 단말로부터 전송된 PDSCH A/N의 타이밍은 기준 TDD 설정 및 표 2에 기초하여 결정될 수 있다.
- [162] 제어부(1030)는 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에 동일한 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 영역으로부터 수학식 1을 이용하여 레거시 단말 및 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출하고, 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이에 동일하지 않은 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 영역으로부터 수학식 2를 이용하여 인터밴드 CA 단말이 전송한 PDSCH A/N을 추출한다. 그리하여, 기지국(1000)은 단말의 PDSCH 수신 여부를 확인할 수 있다.
- [163] 상술한 실시예는 PDSCH A/N을 전송하는 PUCCH 포맷 1/1a/1b의 경우에 적용될 수 있다. 한편, PUCCH 포맷 3의 경우, $k_m \in K$ 내에서 오직 DAI(Downlink

Assignment Index)가 1인 상황에서는, PUCCH 포맷 3의 자원이 사용되지 않고 PUCCH 포맷 1a/1b 전송이 이용될 수 있다. 이러한 경우, 상술한 바와 같은 PCell 상의 레거시 단말과 인터밴드 CA 단말 사이의 PUCCH 자원 충돌 문제가 발생할 수 있다. 즉, 레거시 단말의 DAI=1을 가지는 관련 하향링크 서브프레임(M=1)에 대한 PUCCH 자원과 인터밴드 CA 단말의 PUCCH 자원이 서로 충돌할 수 있다. 이러한 경우에도 상술한 실시예가 적용될 수 있다.

- [164] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[165] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

- [166] 본 특허출원은 2011년 12월 23일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2011-0141630 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 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]

특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀(Primary Cell)에 설정된 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 1 연관 하향링크 서브프레임과, 상기 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀과 세컨더리 셀(Secundary Cell)의 TDD 설정에 기초하여 선택된 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 결정하고, 상기 제 1 연관 하향링크 서브프레임과 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 비교하여 동일한 하향링크 서브프레임인 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임을 검색하는 단계;

상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)의 A/N(Ack/Nack)이 할당되는 자원을 상기 프라이머리 셀에 설정된 TDD 설정에 기초하여 결정하는 단계;

상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 2 연관 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당된 자원 외에서 결정하는 단계; 및

상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원 및 상기 제 2 하향링크 서브프레임에 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원에 PDSCH A/N을 매핑하여 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 PDSCH A/N 전송 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당된 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p0)}$)은 다음의 식 1에 의해 결정되고, [식 1]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p0)} = (M - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

상기 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당된 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$)은 다음의 식 2에 의해 결정되는 것을

특징으로 하는 단말의 PDSCH A/N 전송 방법.

[식 2]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (P - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{PCell_Offset}}^{(1)}$$

상기 식 1 및 2에서, M은 상기 제 1 하향링크 서브프레임의 개수,

i 는 각 제 1 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq M-1$),

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor [N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4)] / 36 \right\rfloor \right\} \text{ 이고}$$

$$N_c \leq n_{CCE,i} < N_{c+1} \text{의 식을 만족하며, } N_{RB}^{DL} \text{는 하향링크}$$

자원 블록의 개수, N_{sc}^{RB} 는 자원 블록에서 서브캐리어의 개수,

$n_{CCE,i}$ 는 각 제 1 하향링크 서브프레임에서 PDSCH에 해당하는

제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)의 전송을 위해 사용된 첫 번째 CCE(control channel elements)의 번호, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 는 PDSCH A/N이 아닌 제어 정보를

위해 할당되는 자원의 개수, P 는 상기 제 2 하향링크 서브프레임의 개수, i 는 각 제 2 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq P-1$),

$N_{PCell_Offset}^{(1)}$ 는 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된

PDSCH의 A/N이 할당될 수 있는 자원의 개수이다.

[청구항 3]

제 1 항에 있어서,

상기 프라이머리 셀에 설정된 TDD 설정과 상기 기준 TDD 설정이 다른 경우, 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 결정하는 단계 및 상기 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 결정하는 단계가 실행되는 것을 특징으로 하는 단말의 PDSCH A/N 전송 방법.

[청구항 4]

PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 수신하는 수신부; 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀(Primary Cell)에 설정된 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 1 연관 하향링크 서브프레임과, 상기 특정 상향링크 서브프레임에 대해 프라이머리 셀과 세컨더리 셀(Secundary Cell)의 TDD 설정에 기초하여 선택된 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 적어도 하나의 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 결정하고, 상기 제 1 연관 하향링크 서브프레임과 제 2 연관 하향링크 서브프레임을 비교하여 동일한 하향링크 서브프레임인 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임을 검색하고, 상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N(Ack/Nack)이 할당되는 자원을 상기 프라이머리 셀에 설정된 TDD 설정에 기초하여 결정하며, 상기 특정 상향링크 서브프레임에서 상기 제 2 연관 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제

2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH A/N이 할당된 자원 외에서 결정하는 제어부; 및
상기 제 1 하향링크 서브프레임에 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원 및 상기 제 2 하향링크 서브프레임에 수신된 PDSCH A/N이 할당되는 자원에 PDSCH A/N을 매핑하여 전송하는 송신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 5]

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당된 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p0)}$)은 다음의 식 1에 의해 결정되고,

[식 1]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p0)} = (M-i-1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

상기 제 2 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당된 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$)은 다음의 식 2에 의해 결정되는 것을

특징으로 하는 단말.

[식 2]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (P-i-1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{PCell_Offset}}^{(1)}$$

상기 식 1 및 2에서, M은 상기 제 1 하향링크 서브프레임의 개수, i는 각 제 1 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq M-1$),

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor [N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot c - 4)] / 36 \right\rfloor \right\} \text{ 이고}$$

$$N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1} \text{의 식을 만족하며, } N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \text{는 하향링크}$$

자원 블록의 개수, $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 자원 블록에서 서브캐리어의 개수,

$n_{\text{CCE},i}$ 는 각 제 1 하향링크 서브프레임에서 PDSCH에 해당하는

제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)의 전송을 위해 사용된 첫 번째 CCE(control channel elements)의 번호, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 는 PDSCH A/N이 아닌 제어 정보를

위해 할당되는 자원의 개수, P는 상기 제 2 하향링크 서브프레임의 개수, i는 각 제 2 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq P-1$),

$N_{\text{PCell_Offset}}^{(1)}$ 는 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된

PDSCH의 A/N이 할당될 수 있는 자원의 개수이다.

[청구항 6]

제 4 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 프라이머리 셀에 설정된 TDD 설정과 상기 기준 TDD 설정이 다른 경우, 상기 동일한 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 결정하고, 상기 동일하지 않은 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당되는 자원을 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 7]

특정 요소 반송파에서 특정 상향링크 서브프레임을 통해 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) A/N(Ack/Nack)을 수신하는 단계;
상기 특정 요소 반송파의 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하는 단계; 및
복수의 요소 반송파를 이용하여 통신하는 단말의 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,
상기 제 1 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p0)}$)은 다음의 식 1에 의해 결정되고,

[식 1]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1,p=p0)} = (M - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

상기 제 2 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 자원($n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$)은 다음의 식 2에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국의 PDSCH A/N 수신 방법.

[식 2]

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (P - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + N_{\text{PCell_Offset}}^{(1)}$$

상기 식 1 및 2에서, M은 상기 제 1 하향링크 서브프레임의 수, i는 각 제 1 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq M-1$),

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot c - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\} \text{ 이고}$$

$$N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1} \text{ 의 식을 만족하며, } N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \text{ 는 하향링크}$$

자원 블록의 개수, N_{sc}^{RB} 는 자원 블록에서 서브캐리어의 개수, $n_{CCE,i}$ 는 각 제 1 하향링크 서브프레임에서 PDSCH에 해당하는 제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)의 전송을 위해 사용된 첫 번째 CCE(control channel elements)의 번호, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 는 PDSCH A/N이 아닌 제어 정보를 위해 할당되는 자원의 개수, P는 상기 제 2 하향링크 서브프레임의 개수, i는 각 제 2 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq P-1$), $N_{PCell_Offset}^{(1)}$ 는 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된 PDSCH의 A/N이 할당될 수 있는 자원의 개수이다.

[청구항 9]

특정 요소 반송파에서 특정 상향링크 서브프레임을 통해 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) A/N(Ack/Nack)을 수신하는 수신부; 및
상기 특정 요소 반송파의 TDD(Time Division Duplex) 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 제 1 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하고, 복수의 요소 반송파를 이용하여 통신하는 단말의 기준 TDD 설정에 기초하여 결정된 상기 특정 상향링크 서브프레임에 관련된 적어도 하나의 하향링크 서브프레임 중 상기 제 1 하향링크 서브프레임이 아닌 제 2 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N을 추출하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 10]

제 9 항에 있어서,
상기 제 1 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 자원($n_{PUCCH,i}^{(1,p=p0)}$)은 다음의 식 1에 의해 결정되고,

$$n_{PUCCH,i}^{(1,p=p0)}$$

[식 1]

$$n_{PUCCH,i}^{(1,p=p0)} = (M - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{CCE,i} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

상기 제 2 하향링크 서브프레임의 PDSCH A/N이 할당된 자원($n_{PUCCH,i}^{(1)}$)은 다음의 식 2에 의해 결정되는 것을 특징으로

$$n_{PUCCH,i}^{(1)}$$

하는 기지국.

[식 2]

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = (P - i - 1) \cdot N_c + i \cdot N_{c+1} + n_{CCE,i} + N_{PUCCH}^{(1)} + N_{PCell_Offset}^{(1)}$$

상기 식 1 및 2에서, M 은 상기 제 1 하향링크 서브프레임의 수, i 는 각 제 1 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq M-1$),

$$N_c = \max \left\{ 0, \left\lfloor \left[N_{RB}^{DL} \cdot (N_{sc}^{RB} \cdot c - 4) \right] / 36 \right\rfloor \right\} \text{ 이고}$$

$N_c \leq n_{CCE,i} < N_{c+1}$ 의 식을 만족하며, N_{RB}^{DL} 는 하향링크

자원 블록의 개수, N_{sc}^{RB} 는 자원 블록에서 서브캐리어의 개수,

$n_{CCE,i}$ 는 각 제 1 하향링크 서브프레임에서 PDSCH에 해당하는

제어 정보를 전송하는 PDCCH(Physical Downlink Control

Channel)의 전송을 위해 사용된 첫 번째 CCE(control channel

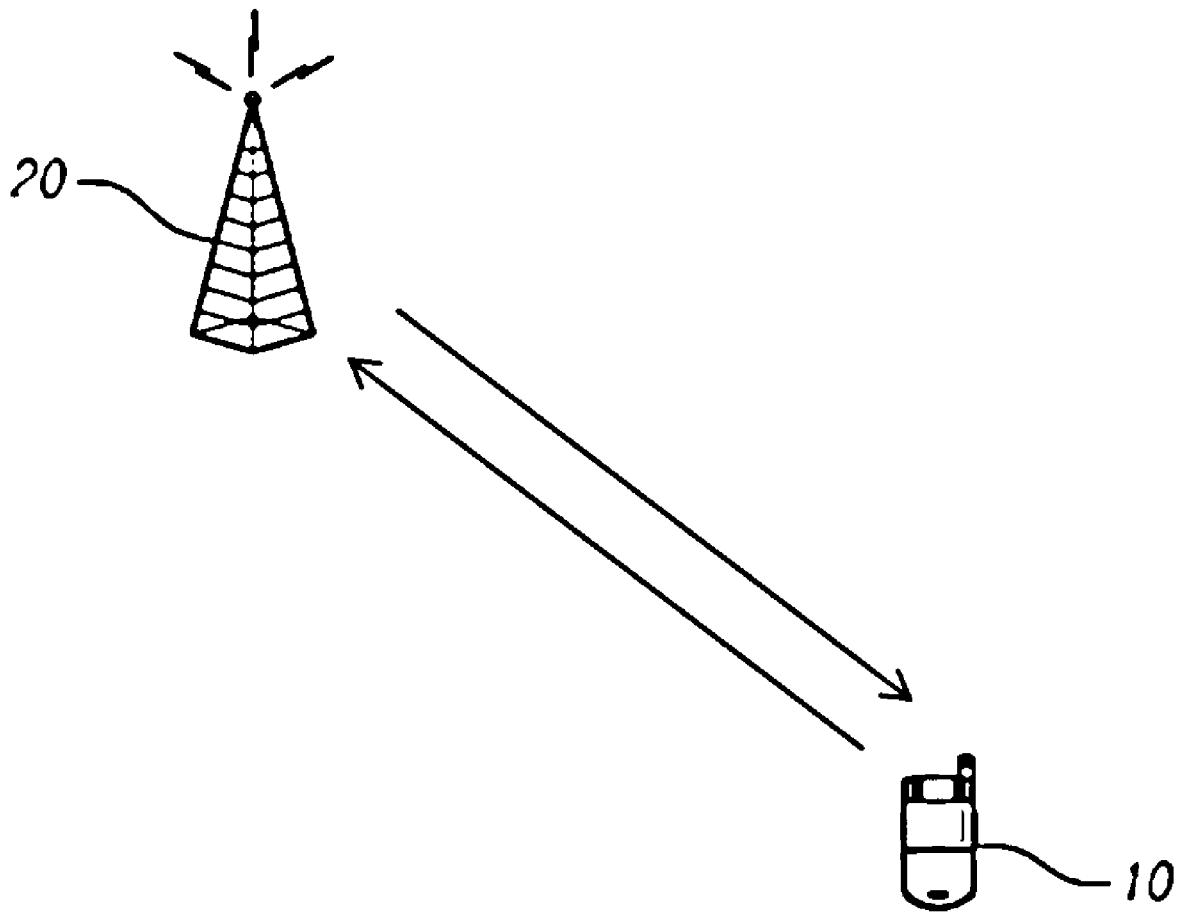
elements)의 번호, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 는 PDSCH A/N이 아닌 제어 정보를

위해 할당되는 자원의 개수, P 는 상기 제 2 하향링크 서브프레임의 개수, i 는 각 제 2 하향링크 서브프레임의 인덱스($0 \leq i \leq P-1$),

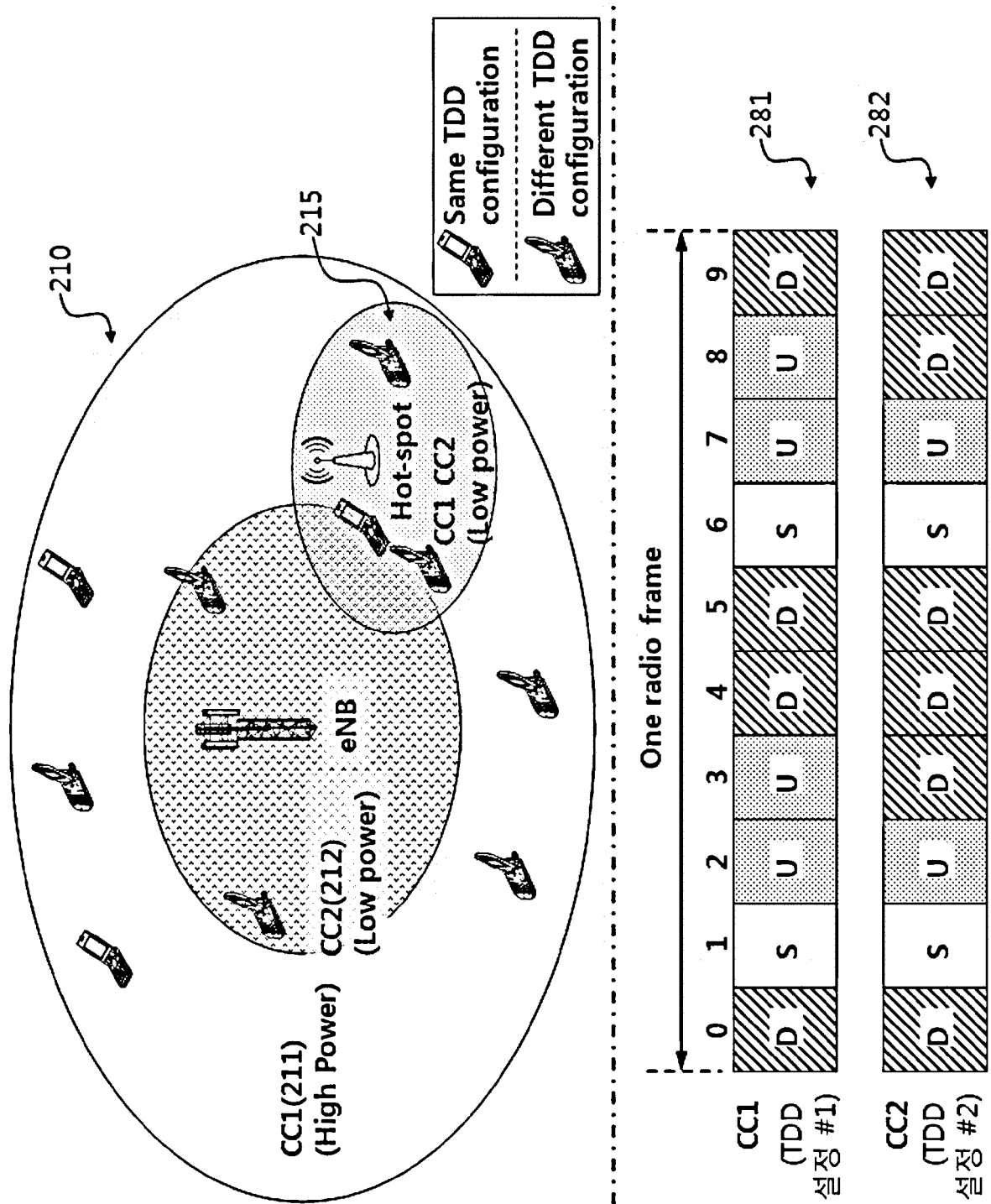
$N_{PCell_Offset}^{(1)}$ 는 상기 제 1 하향링크 서브프레임에서 수신된

PDSCH의 A/N이 할당될 수 있는 자원의 개수이다.

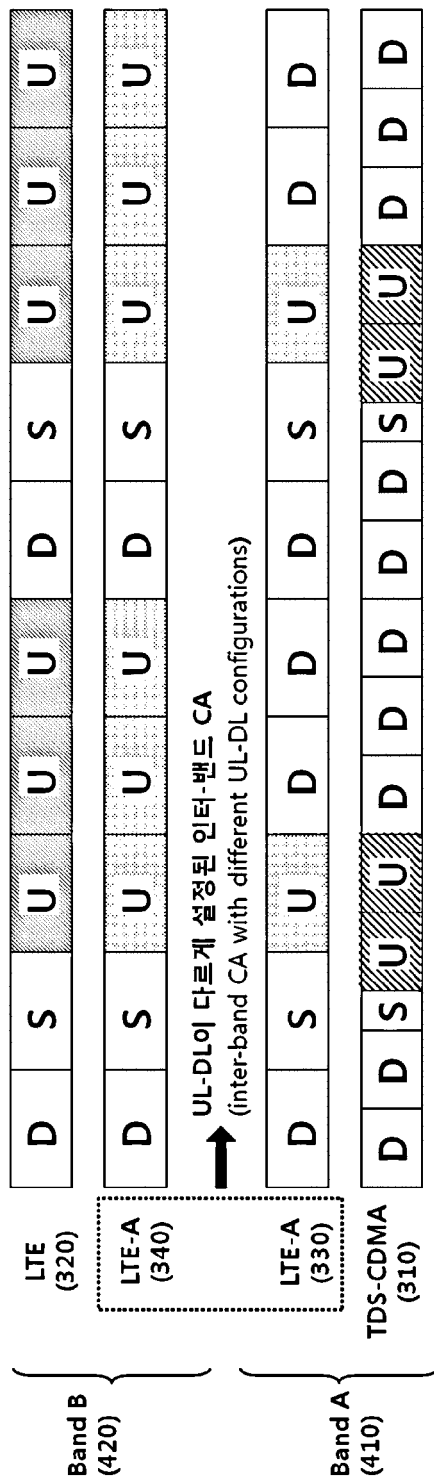
[Fig. 1]



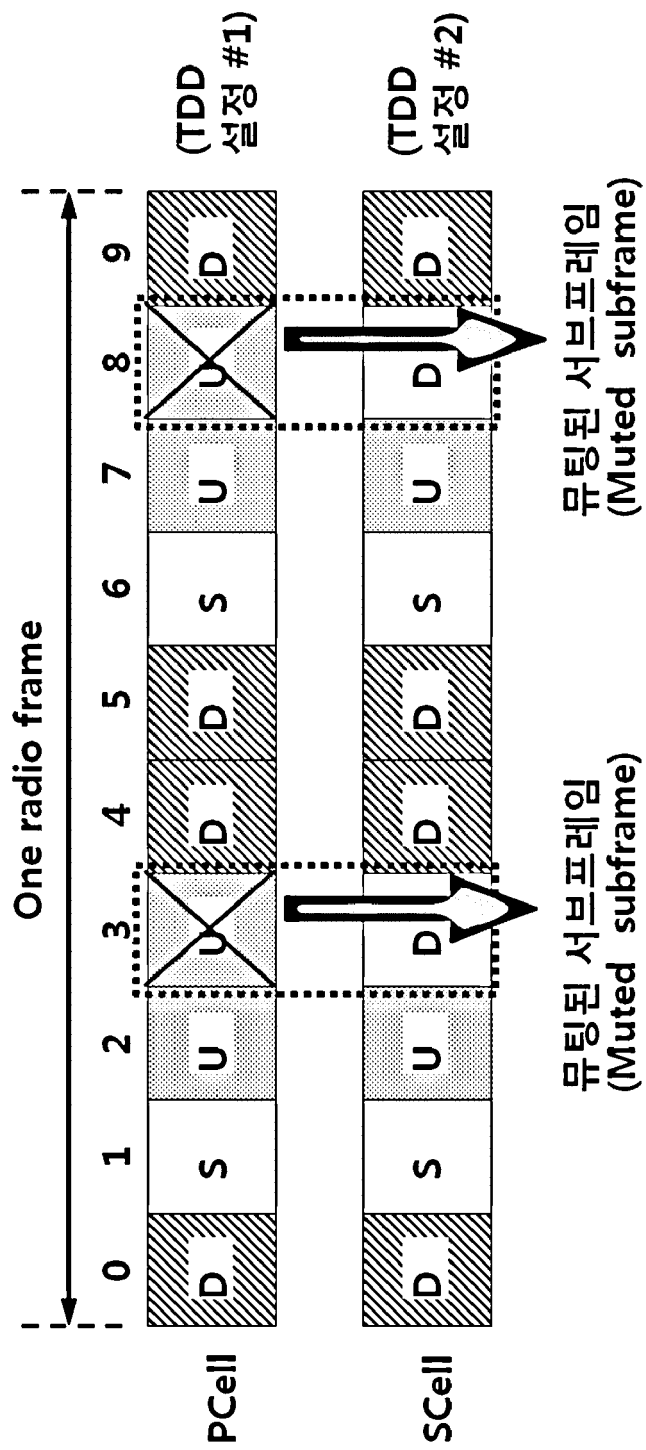
[Fig. 2]



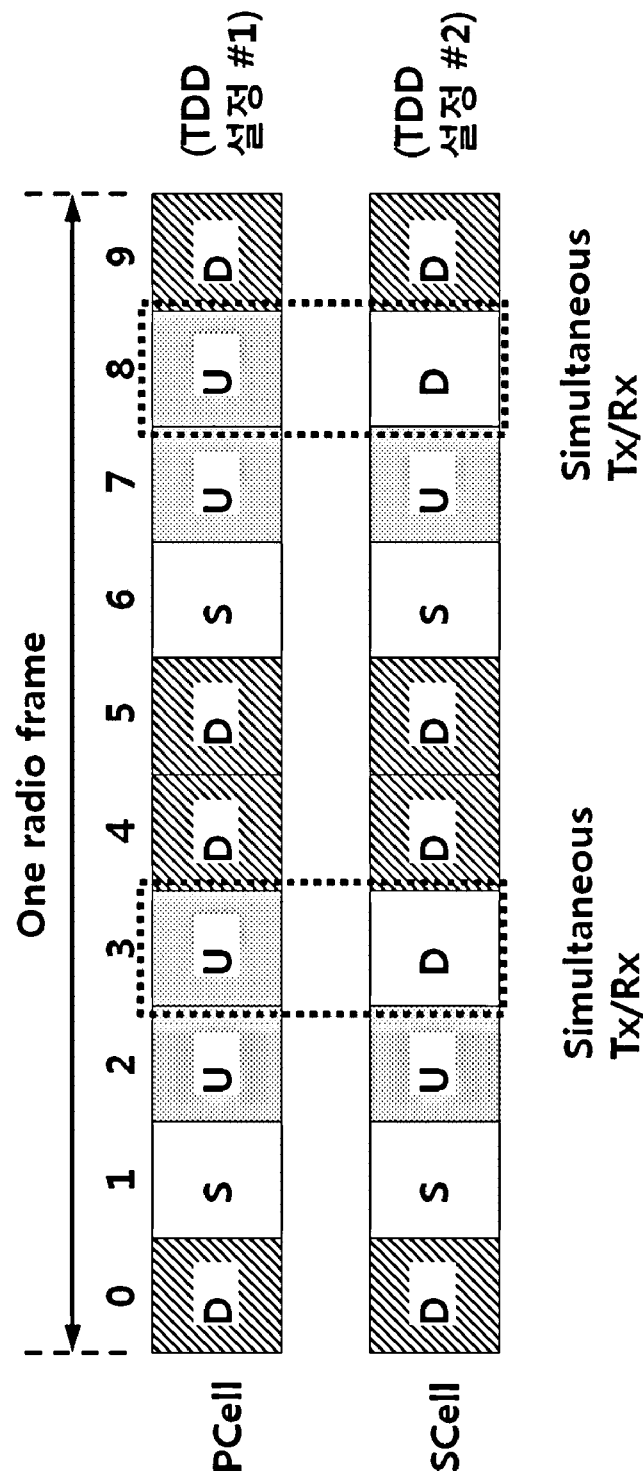
[Fig. 3]



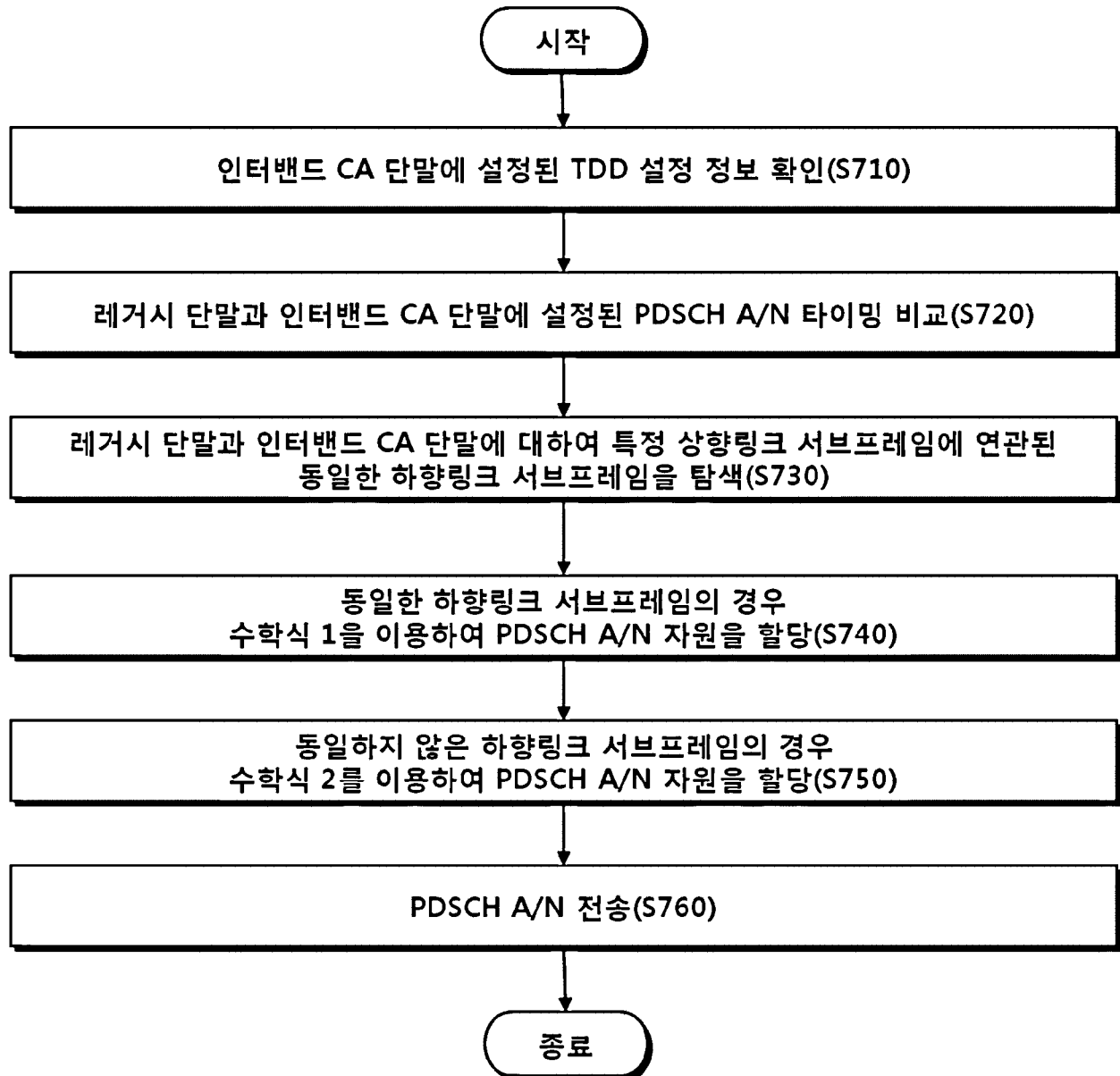
[Fig. 4]



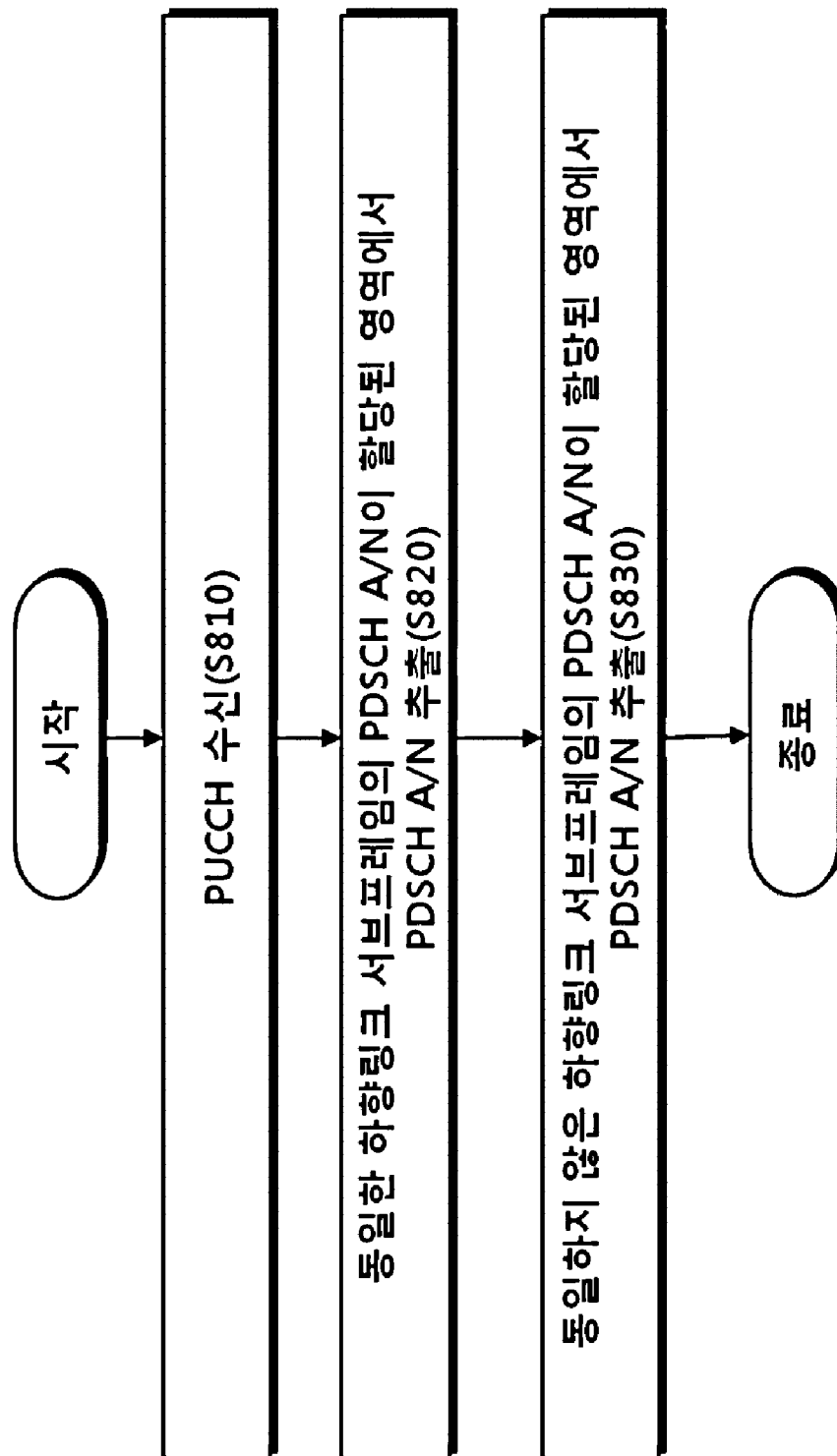
[Fig. 5]



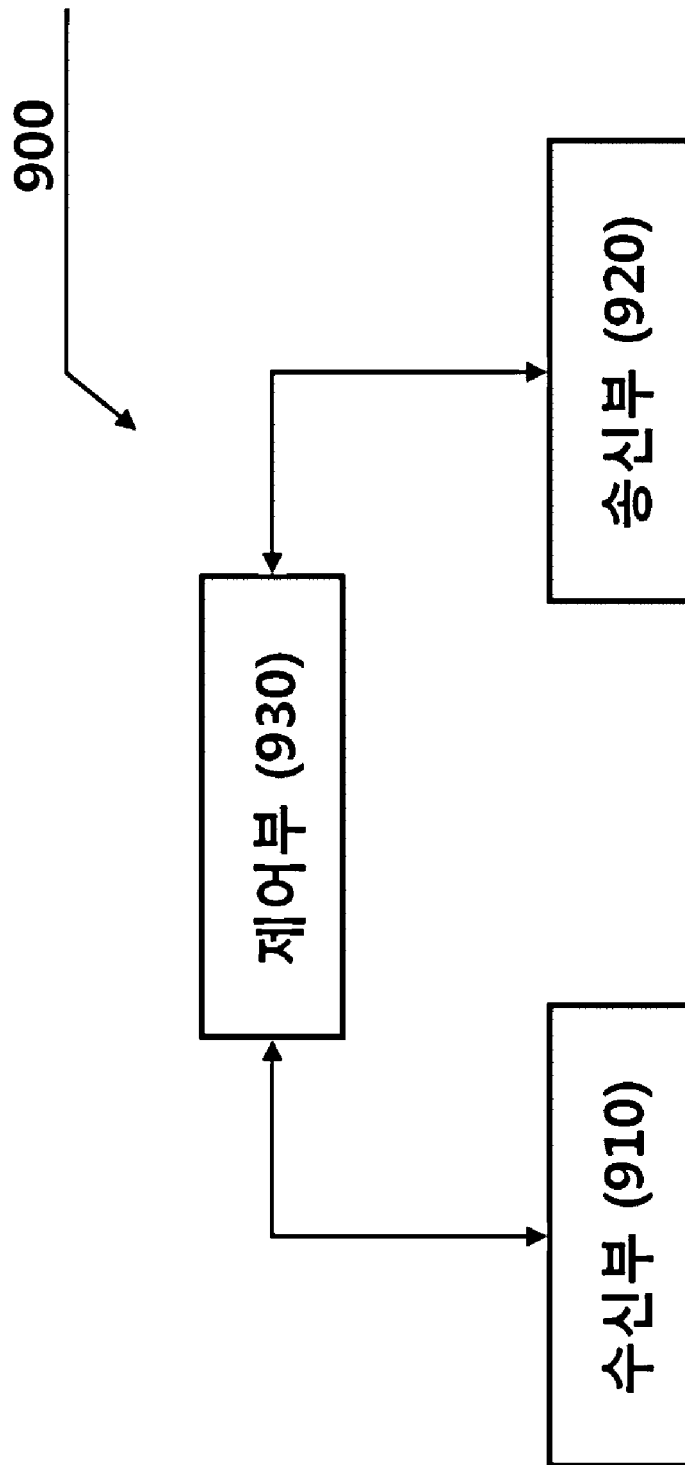
[Fig. 7]



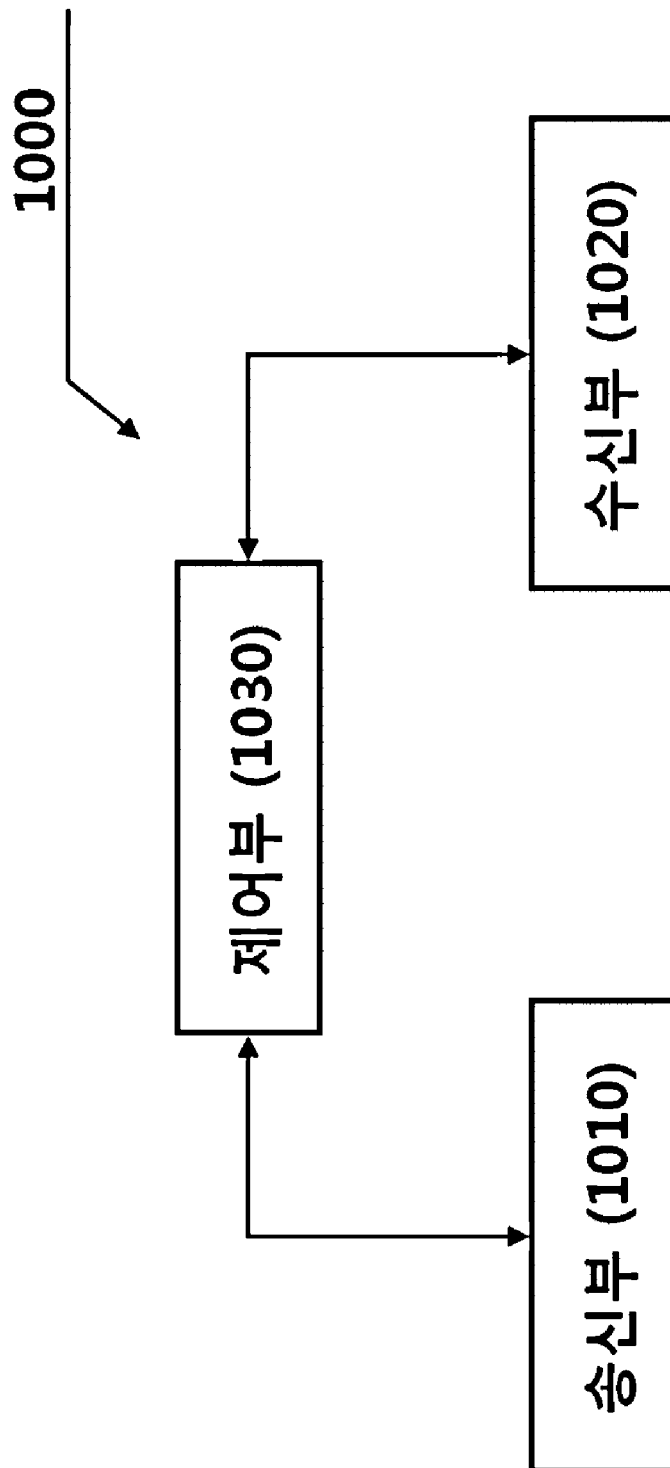
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/010292**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04L 1/16(2006.01)i, H04L 5/22(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)

H04L 1/16; H04B 7/26; H04W 72/14; H04L 1/18; H04W 72/04; H04W 28/04; H04L 27/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: PDSCH(Physical Downlink Shared Channel), TDD(Time Division Duplex), terminal, base station, component carrier, Ack/Nack, resource allocation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2009-0107559 A (LG ELECTRONICS INC.) 13 October 2009 See abstract, claims 1-4,10 and figure 10.	1-10
A	KR 10-2010-0108423 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 October 2010 See claim 1, paragraphs [0040]-[0042],[0065]-[0066] and figures 7-10.	1-10
A	JP 2010-158000 A (ASUSTEK COMP INC.) 15 July 2010 See abstract, claims 1-6 and figure 4.	1-10
A	KR 10-2011-0120807 A (LG ELECTRONICS INC.) 04 November 2011 See claims 1,2,4,5,7,10 and figures 5,12.	1-10
A	KR 10-2011-0073689 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 June 2011 See claims 1,8,15,17 and figures 5-7.	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

19 FEBRUARY 2013 (19.02.2013)

Date of mailing of the international search report

22 FEBRUARY 2013 (22.02.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/010292

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR10-2009-0107559 A	13.10.2009	KR 10-0937299 B1 WO 2009-116754 A2	18.01.2010 24.09.2009
KR10-2010-0108423 A	06.10.2010	CN 2009-1505208 A CN 2009-1505497 A US 2010-0322114 A1 WO 2009-099274 A1	12.08.2009 12.08.2009 23.12.2010 13.08.2009
JP2010-158000 A	15.07.2010	CN 2010-1771513 A EP 2204937 A1 KR 10-2010-0080483 A TW 2010-0025914 A US 2010-0165939 A1	07.07.2010 07.07.2010 08.07.2010 01.07.2010 01.07.2010
KR10-2011-0120807 A	04.11.2011	KR 10-2011-0120808 A	04.11.2011
KR10-2011-0073689 A	30.06.2011	WO 2011-078581 A2 WO 2011-078581 A3	30.06.2011 03.11.2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 1/16(2006.01)i, H04L 5/22(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 1/16; H04B 7/26; H04W 72/14; H04L 1/18; H04W 72/04; H04W 28/04; H04L 27/26 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PDSCH(Physical Downlink Shared Channel), TDD(Time Division Duplex), 단말, 기지국, 요소 반송파, Ack/Nack, 자원 할당		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2009-0107559 A (엘지전자주식회사) 2009.10.13 요약, 청구항1-4,10 및 도면 10 참조.	1-10
A	KR 10-2010-0108423 A (삼성전자주식회사) 2010.10.06 청구항1, 단락[0040]-[0042],[0065]-[0066] 및 도면7-10 참조.	1-10
A	JP 2010-158000 A (ASUSTEK COMP INC.) 2010.07.15 요약, 청구항1-6 및 도면4 참조.	1-10
A	KR 10-2011-0120807 A (엘지전자주식회사) 2011.11.04 청구항1,2,4,5,7,10 및 도면5,12 참조.	1-10
A	KR 10-2011-0073689 A (삼성전자주식회사) 2011.06.30 청구항1,8,15,17 및 도면5-7 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 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 02월 19일 (19.02.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 02월 22일 (22.02.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 정수환 전화번호 82-42-481-3580 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR10-2009-0107559 A	2009. 10. 13	KR 10-0937299 B1 WO 2009-116754 A2	2010.01.18 2009.09.24
KR10-2010-0108423 A	2010. 10. 06	CN 2009-1505208 A CN 2009-1505497 A US 2010-0322114 A1 WO 2009-099274 A1	2009.08.12 2009.08.12 2010.12.23 2009.08.13
JP2010-158000 A	2010.07.15	CN 2010-1771513 A EP 2204937 A1 KR 10-2010-0080483 A TW 2010-0025914 A US 2010-0165939 A1	2010.07.07 2010.07.07 2010.07.08 2010.07.01 2010.07.01
KR10-2011-0120807 A	2011.11.04	KR 10-2011-0120808 A	2011.11.04
KR10-2011-0073689 A	2011.06.30	WO 2011-078581 A2 WO 2011-078581 A3	2011.06.30 2011.11.03