

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 11월 14일 (14.11.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/168901 A1

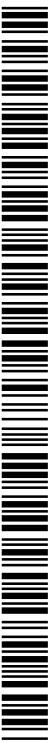
- (51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/003113
- (22) 국제출원일: 2013년 4월 12일 (12.04.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0050520 2012년 5월 11일 (11.05.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO.,LTD.)
[KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC, I-2, 팬택빌딩, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김종남 (KIM, Jong Nam); 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:

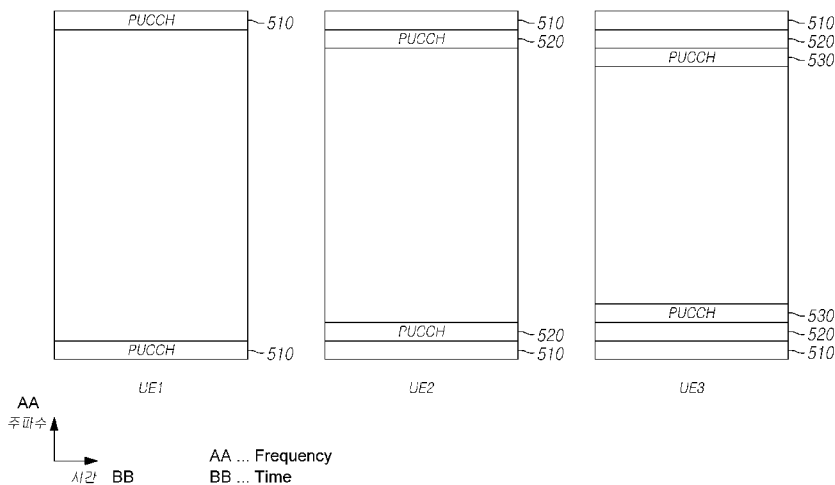
- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))



WO 2013/168901 A1

(54) Title: METHOD FOR INDICATING PUCCH RESOURCE LOCATION, METHOD FOR ALLOCATING PUCCH RESOURCE, AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : PUCCH 자원 위치 지시방법 및 PUCCH 자원 할당방법, 그 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for indicating the location of a resource of an uplink control channel, which transports an uplink control signal, and allocating the resource of the uplink control channel.

(57) 요약서: 본 발명은 상향링크 제어신호를 운반하는 상향링크 제어채널의 자원의 위치를 지시하고 상향링크 제어채널의 자원을 할당하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: P U C C H 자원 위치 지시방법 및 P U C C H 자원 할당방법, 그 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 상향링크 제어신호를 운반하는 상향링크 제어채널의 자원의 위치를 지시하고 상향링크 제어채널의 자원을 할당하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적인 무선통신시스템에서 기지국이 상향링크 제어신호를 운반하는 상향링크 제어채널의 자원 할당 정보를 하향링크 제어채널을 통해 단말에게 전송하고 단말은 이 자원 할당 정보를 활용하여 상향링크 제어채널을 통해 상향링크 제어정보를 기지국에 전송했다.
- [3] 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템)에서 단말이 상향링크 제어채널을 통해 상향링크 제어정보를 기지국에 전송할 때 이 상향링크 제어정보를 수신하는 수신포인트가 다양할 수 있어 상향링크 제어채널의 새로운 자원 할당 방법 및 상향링크 제어채널의 자원 할당 정보를 단말에 제공하는 방법이 필요했다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 CoMP 시스템에서 단말의 상향링크 제어정보를 수신하는 수신포인트들이 다양할 경우 그 상향링크 제어채널의 새로운 자원 할당 방법 및 상향링크 제어채널의 자원 할당 정보를 단말에 제공하는 방법 및 그 장치들을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [5] 일 실시예는 CoMP 모드 여부에 따라 PUCCH 자원 위치를 동적으로 지시하는 방법으로, 서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들 중 어느 하나에 하향링크 제어정보를 할당거나, 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{PUCCH}^{(1)}$)과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하도록 하향링크 제어정보를 구성하되, 상기 두개의 검색공간들 중 하나에 상기 하향링크 제어정보가 할당된 경우에는 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{PUCCH}^{(1)}$)을 지시하고, 상기 두개의 검색공간들 중 다른 하나에 상기 하향링크 제어정보가 할당된 경우에는 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$)을

지시하도록 상기 하향링크 제어정보를 할당하는 단계; 및 상기 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 단말에 전송하는 단계를 포함하는 기지국의 PUCCH 자원 위치 지시방법을 제공한다.

- [6] 다른 실시 예는 PUCCH 자원 할당방법으로, 기지국으로부터 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 수신하여 서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들에서 상기 하향링크 제어정보를 디코딩하거나, 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$) 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하는 단계; 및 상기 두개의 검색공간들 중 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)을 지시하는 것을 해석하고 상기 두개의 검색공간들 중 다른 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$)을 지시하는 것으로 해석하는 단계를 포함하는 단말의 PUCCH 자원 할당방법을 제공한다.

- [7] 또 다른 실시 예는 PUCCH 자원을 할당하는 장치로, 기지국으로부터 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 수신하는 수신부; 및 상기 무선 프레임의 서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들에서 상기 하향링크 제어정보를 디코딩하거나 상기 수신부를 통해 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$) 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하되, 상기 두개의 검색공간들 중 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우에는 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)을 지시하는 것으로 해석하고, 상기 두개의 검색공간들 중 다른 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우에는 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$)을 지시하는 것으로 해석하는 제어부를 포함하는 단말을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템의 일예를 도시한다.
 [9] 도 2는 상향링크 서브프레임 구조의 예를 나타낸다.
 [10] 도 3은 일실시예에 따른 비 CoMP 모드의 단말과 CoMP 모드의 단말의 PUCCH 할당의 일예를 나타낸다.

- [11] 도 4는 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템의 다른 예를 도시한다.
- [12] 도 5는 일실시예에 따른 비 CoMP 모드의 단말과 CoMP 모드의 단말의 PUCCH 할당의 다른 예를 나타낸다.
- [13] 도 6은 다른 실시예에 따른 송수신 포인트들과 단말들의 상향링크 제어정보를 할당하는 방법의 흐름도이다.
- [14] 도 7은 PUCCH 자원 위치를 검색공간들을 이용하여 지시하는 개념도이다.
- [15] 도 8은 단말의 검색공간들을 이용하여 PUCCH 자원을 할당한 후 PUCCH를 전송하는 방법의 흐름도이다.
- [16] 도 9는 또 다른 실시예에 따른 송수신 포인트들과 단말들의 PUCCH 자원을 할당하는 방법의 흐름도이다.
- [17] 도 10은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [18] 도 11은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [19] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 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.
- [20] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 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.
- [21] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 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.
- [22] 즉, 본 명세서에서 기지국 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 및 릴레이 노드(relay node) 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.
- [23] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로

사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 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, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 또한, LTE, LTE-A와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.
- [27] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [28] 도 1은 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템의 일예를 도시한다.
- [29] 도 1을 참조하면, 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템(100)은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템(100)은 적어도 두개의 다중

송수신 포인트(110, 112)와 단말들(120, 122)을 포함할 수 있다.

[30] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 110, 이하 'eNB'라 함)과, eNB(110)에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH(112)일 수도 있다.

[31] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트(110, 112)에서 단말(120)로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(120)에서 다중 송수신 포인트(110, 112)으로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트(110, 112)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(120, 122)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(120)의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트(110, 112)의 일부분일 수 있다.

[32] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[33] eNB(110)은 단말들(120, 122)로 하향링크 전송을 수행한다. eNB(110)은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[34] 제1단말(120, UE1)은 eNB(110)로 상향링크 신호를 전송한다. 제2단말(122, UE2)은 RRH(112)로 상향링크 신호를 전송한다.

[35] 단말들(120, 122)은 상향링크 데이터채널로서 유니캐스트 전송을 위한 주 물리 채널인 PUSCH, 그리고 상향링크 제어채널로서 하향링크 전송 블록이 성공적으로 수신되었는지 여부를 알려주는 HARQ acknowledgement, 채널 상태 보고 및 상향링크에서 데이터를 송신하고 할 경우 자원 할당을 요구하는 스케줄링 요청을 포함하는 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하기 위해 사용되는 채널인 물리 상향링크 제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)을 전송할 수 있다.

[36] PUCCH가 할당되는 상향링크 자원 블록은 전체 가용한 셀 대역폭의 가장 가장자리에 위치한다. 이는 제어 시그널링이 겪는 주파수 다이버시티를 극대화하기 위한 목적, 그리고 상향링크 스펙트럼을 쪼개지 아니하여 상향링크 전송의 단일 반송파 특성을 유지하면서 단일 단말에게 넓은 전송 대역폭을 할당하는 목적을 위해서이다. PUSCH는 PUCCH가 맵핑된 가장자리 사이에 맵핑되고, PUSCH 전송에 가능한 연속된 스펙트럼의 양은 극대화된다.

- [37] 도 2는 상향링크 서브프레임 구조의 예를 나타낸다.
- [38] 도 2를 참조하면, 상향링크 서브프레임(200)은 상향링크 제어신호를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당되는 제어영역과 사용자 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당되는 데이터영역으로 나눌 수 있다. SC-FDMA에서 단일 반송파 특성을 유지하기 위해, 하나의 단말에게 주파수 영역으로 연속적인 자원블록을 자원으로 할당한다.
- [39] 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)으로 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 제1 슬롯(210)과 제2 슬롯(220) 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계(slot boundary)에서 주파수 도약(frequency hopping)된다고 한다. m 은 서브프레임 내에서 PUCCH에 할당된 자원블록의 주파수 영역 위치를 나타내는 위치 인덱스이다.
- [40] PUCCH 상에서 전송되는 상향링크 제어신호는 HARQ ACK/NACK 신호, 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI, 상향링크 무선자원 할당 요청인 SR 등이 있다.
- [41] 표 1은 PUCCH 포맷에 따라 상향링크 제어정보를 정리한 것이다.
- [42] 표 1

[Table 1]

PUCCH 포맷	상향링크 제어정보
1	스케줄링 요청(SR)
1a	1 비트 HARQ-ACK/NACK 등
1b	2 비트 HARQ-ACK/NACK 등
2	CSI report (20 coded bits)
	확장 CP에 대한 CSI report 및 HARQ-ACK/NACK (20 coded bits)
2a	일반 CP에 대한 CSI report 및 1 비트 HARQ-ACK/NACK (20+1 coded bits)
2b	일반 CP에 대한 CSI report 및 2 비트 HARQ-ACK/NACK (20+2 coded bits)
3	HARQ-ACK/NACK, 또는 HARQ-ACK/NACK+SR (48 coded bits)

- [43] 표 1에서 PUCCH 포맷 1은 SR의 전송에 사용되고, PUCCH 포맷 1a 또는 포맷 1b는 HARQ ACK/NACK 신호의 전송에 사용되고, PUCCH 포맷 2는 CQI의 전송에 사용되고, PUCCH 포맷 2a/2b는 CQI 및 HARQ ACK/NACK 신호의 전송에 사용되고, PUCCH 포맷 3는 HARQ ACK/NACK 신호의 전송 또는 HARQ ACK/NACK 및 SR 신호의 동시 전송에 사용될 수 있다.
- [44] 도 1에 도시한 바와 같이 eNB의 셀 커버리지 내에서 단말들(120, 122)이 수신하는 PUCCH들의 수신포인트들이 eNB(110)와 RRH(112)로 다를 경우 PUCCH들 간의 간섭이 발생할 수 있다. 특히 eNB(110)와 RRH(112)가 서로 다른 셀 ID를 사용할 경우 PUCCH의 기본 시퀀스(base sequence)가 다르기 때문이다.
- [45] 도 3은 일실시예에 따른 비 CoMP 모드의 단말과 CoMP 모드의 단말의 PUCCH 할당의 일예를 나타낸다.
- [46] 도 1 및 도 3을 참조하면, 이러한 간섭 문제를 회피하기 위해서 eNB(110)를 향하거나 타게팅(targeting)하는 PUCCH 전송과 RRH(112)를 향하는 PUCCH 전송이 주파수 영역들(310, 320)에서 서로 구분되도록 할당할 수 있다.
- [47] 이와 같은 간섭현상을 줄이고 PUCCH 수신률을 높이기 위해서 PUCCH 상향링크 CoMP 기술이 연구되고 있다. 이는 단말의 PUCCH 전송을 2개 이상의

포인트들에서 동시에 수신하거나 단말과 하향링크가 연결된 포인트가 아닌 다른 포인트를 향하여 단말이 PUCCH를 전송하는 것이다.

- [48] 도 1에 도시한 바와 같이 제2단말(122)에 대해 하향링크 전송 포인트는 eNB(110)이고 상향링크 수신포인트는 RRH(112)일 수 있다. 이 경우 하향링크 송신포인트(DL transmission points)와 상향링크 수신포인트(UL reception points)가 서로 상이한 제2단말(122)의 PUCCH 전송에 대해 제1단말(120)의 PUCCH 전송과 상이한 새로운 주파수 영역(320)을 할당하므로 PUCCH 전송과 RRH(112)를 향하는 PUCCH 전송을 주파수 영역들 또는 자원 영역들(310, 320)로 서로 구분할 수 있다.
- [49] 도 4는 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템의 다른 예를 도시한다.
- [50] 도 4를 참조하면, 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템의 다른 예로 CoMP 시스템(400)은 적어도 두개의 다중 송수신 포인트(110, 112)와 적어도 세개의 단말들(120, 122, 124)을 포함할 수 있다. 도 4에 도시한 CoMP 시스템(400)은 제3단말(124, UE3)이 하나 추가되었고 이 제3단말(124)의 상향링크와 하향링크 포인트가 모두 RRH(112)인 점을 제외하고 도 1에 도시한 CoMP 시스템(100)과 동일하다.
- [51] 단말들(120, 122, 124)의 PUCCH 자원은 서빙 셀인 eNB(110)의 하향링크 제어정보(CoMP 서빙 eNB PDCCH)에 의해 결정된다. 그런데 eNB(110)의 단말들(120, 122)의 PUCCH 전송은 상향링크 PUCCH 전송 전력을 절약하고 인접한 셀들 또는 포인트들과의 상향링크 간섭을 줄이기 위해 다른 RRH들을 향할 수도 있다. 따라서 RRH(120)는 eNB(110)의 CoMP 단말, 예를 들어 제2단말(122)의 PUCCH 뿐만 아니라 RRH의 단말, 예를 들어 제3단말(124)의 PUCCH를 수용하도록 설계되어야 한다.
- [52] 따라서 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 RRH(112)를 수신포인트로 하는 제2단말(122) 및 제3단말(124)의 PUCCH 자원의 충돌이 발생할 수 있다.
- [53] 도 5는 일실시예에 따른 비 CoMP 모드의 단말과 CoMP 모드의 단말의 PUCCH 할당의 다른 예를 나타낸다.
- [54] 도 5를 참조하면, 이러한 충돌을 피하기 위해 제2단말(120)의 자원 영역(520)과 제3단말의 PUCCH 자원 영역(530)을 구분할 수 있다. 또한 제1단말(122)의 자원 영역(510)을 다른 자원 영역(520, 530)과 구분하면 RRH에 속한 단말들(PeNB1 UE, PeNB2 UE)의 자원 영역(510)을 활용한 데이터 전송이 가능할 수 있다.
- [55] 다시 말해 자원 충돌은 제 2, 제 3 단말간에 발생한다. eNB 단말이 legacy와 UE1영역, UE2 영역으로 구분한 것은 legacy UE들은 UL CoMP가 불가능하여 간섭을 피하기 위해 새로 할당된 PUCCH 영역(그림 에서 UE1, UE2)에 PUCCH를 할당할 수 없기 때문이다.
- [56] 제1단말(120)과 제2단말(122)은 하나의 eNB(110)에 의해 스케줄링 되므로, 이들의 PUCCH 자원은 충돌 또는 중복되지 않는다. 한편 eNB(110)과 RRH(112)은 상호 협력(coordination) 또는 다른 영역으로의 자원 할당에 의해 제1

내지 제3단말(120, 122, 124)의 PUCCH 자원은 충돌 또는 중복되지 않도록 해야 한다. 이하 제1단말(120)과 제2단말(122)을 기준으로 설명하나 제1 내지 제3단말(120, 122, 124)도 동일하게 적용될 수 있다.

- [57] PUCCH 포맷 1a/1b의 전송에 있어서 PUCCH 전송의 자원 시작지점을 지시하는 PUCCH 자원 읍셋 파라미터는 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 이었지만 상향링크 CoMP에서는 여기에 추가적으로 PUCCH 전송을 위한 상향링크 CoMP PUCCH 자원 영역의 시작지점을 지시하는 PUCCH 자원 읍셋 파라미터가 필요하다. 이 새로운 PUCCH 자원 읍셋 파라미터 $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$ 는 PUCCH 포맷 1a/1b에 대해 특정 UE에 대한 PUCCH 자원의 시작 위치(starting location)을 의미한다. 상향링크 CoMP에 대한 새로운 PUCCH 자원 영역은 $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$ 로 표시되는 새로운 PUCCH 자원 읍셋 파라미터의 UE-dedicated RRC 시그널링에 의해 지원될 수 있다.
- [58] 또한 CoMP의 동적변화를 고려하였을 때, 이 두 개의 파라미터들이 동적으로 지시되는 것이 CoMP 상황에서 더 적합할 수 있다. 이에 본 발명은 상향링크 CoMP 상황에서 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 동적으로 지시하는 방법 및 장치를 제공한다.
- [59] 도 6은 다른 실시예에 따른 송수신 포인트들과 단말들의 상향링크 제어정보를 할당하는 방법의 흐름도이다.
- [60] 도 1 및 도 6을 참조하면, CoMP 시스템(100)에서 제1단말(120)의 측면에서 하향링크 전송 포인트(DL transmission points)와 상향링크 수신포인트(UL reception points)는 모두 eNB(110)이다. 반면에 제2단말(122)의 측면에서 eNB(110)가 하향링크 전송 포인트 또는 하향링크 서빙 셀(downlink serving cell)이고 RRH(112)가 상향링크 수신포인트로, 하향링크 전송 포인트(DL transmission points)와 상향링크 수신포인트(UL reception points)가 서로 상이할 수 있다. 도 4에 도시한 바와 같이 제3단말(124)의 측면에서 하향링크 전송 포인트(DL transmission points)와 상향링크 수신포인트(UL reception points)는 모두 RRH(112)인데, 제2단말과 제3단말은 eNB(110) 측면에서 직접 또는 간접적으로 동일하게 상향링크 제어할 수 있다.
- [61] 도 1에 도시한 제1단말(120)은 비 CoMP 모드로 동작하는 단말(3GPP Rel-8/9 단말)이며 제2단말(122)은 CoMP 모드로 동작하는 단말(CoMP 단말)이다.
- [62] CoMP 시스템(100)에서 먼저 eNB(110)는 서브프레임 내의 제어영역에 하향링크 제어정보를 할당한다(S610). S610단계에서 eNB(110)는 서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들 중 하나에 하향링크 제어정보를 할당한다. S610단계에서, 두개의 검색공간들 중 하나에 하향링크 제어정보가 할당된 것은 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point)을 지시하고 두개의 검색공간들 중 다른 하나에 하향링크 제어정보가 할당된 것은 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시한다.

- [63] 다음으로 eNB(110)는 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 단말에 전송한다(S620).
- [64] 구체적으로, 하향링크 제어정보(Downlink Control Information)를 싣는 PDCCH는 CCE(Control Channel Element) 단위로 구성된다. 하나의 PDCCH는 1, 2, 4, 8개의 CCE로 구성될 수 있으며 이를 집합레벨(aggregation level) $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ 로 정의한다.

[65] 단말들(120, 122)에 의해 모니터링되는 PDCCH 후보 m 은 표 2와 같다.

[66] 표 2

[Table 2]

Search space $S_k^{(L)}$			Number of PDCCH candidates $M^{(L)}$
Type	Aggregation level L	Size [in CCEs]	
UE-specific	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Common	4	16	4
	8	16	2

[67] 이에 따른 PDCCH의 검색공간은 $S_k^{(L)}$ 는 일반적으로 다음 수학식1과 같이 표현된다.

[68] [수학식 1]

$$[69] \quad L \cdot \{ (Y_k + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \} + i$$

[70] 수학식 1에서 공용 검색 공간(common search space)에서 $Y_k = 0$, 집합 레벨 L 의 단말 특정 검색 공간(UE-specific search space)에서 Y_k 는

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \quad \text{이다.}$$

[71] 이때 $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A = 39827$, $D = 65537$, $k = \text{floor}(n_s/2)$ 이다.

[72] n_s 는 무선 프레임내의 슬롯 번호(slot number)으로 정의된다.

[73] $i = 0, 1, \dots, L-1$, $m = 0, \dots, M^{(L)}-1$ 이다. $N_{CCE,k}$ 는 서브프레임 k 의 제어영역 내에서 하향링크 제어정보에 사용할 수 있는 CCE의 전체 개수이다. $M^{(L)}$ 은 주어진 검색 공간에서의 CCE 집합 레벨 L 에서 하향링크 제어정보 후보의 개수이다.

[74] $i=0,1,\dots,L-1, m=0,\dots,M^{(L)}-1$ 이다. $N_{CCE,k}$ 는 서브프레임 k 의 제어영역 내에서 하향링크 제어정보에 사용할 수 있는 CCE의 전체 개수이다. $M^{(L)}$ 은 주어진 검색 공간에서의 CCE 집합 레벨 L 에서 하향링크 제어정보 후보의 개수이다.

[75] 공통 검색공간의 경우 $m' = m$ 이고 단말 특정 검색 공간의 경우

$$m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$$

인데 n_{CI} 는 CIF 필드의 값을 의미한다. 만약

단말이 CIF 필드가 설정되지 않았다면 $m' = m$ 이며

$$m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$$

의 범위를 갖는다.

[76] 다중 반송파들을 사용하는 캐리어 집합화(Carrier aggregation) 환경에서, 단말의 검색공간은 사용하는 반송파들(각 반송파를 하나의 셀로 정의할 수도 있음)의 개수 또는 이 반송파들을 지시하는 반송파 지시자(Carrier Indication Field, 이하 'CIF'라 함) 설정여부에 따라 달라진다.

[77] 예를 들어 단말에게 CIF가 설정되지 않았다면 집합레벨이 1인 단말의 PDCCH의 검색공간은 $n_{CI} = 0$ 이고 $m' = m$ $=0,\dots,5$ 로 도 7의 (a)의

제1영역(710)이다. 하지만 단말에게 둘 이상의 반송파들(또는 셀들)이 설정된다면 CIF의 인덱스, 예를 들면 CIF=0와 CIF=1이 설정되었다면 집합레벨이 1인 단말의 PDCCH의 검색공간은 제1영역(710)과 $n_{CI} = 1$ 이고

$m'=m+6=6,\dots,11$ 로 제2영역(720)이 되고, CIF=0과 CIF=2가 설정되었다면 집합레벨이 1인 단말의 PDCCH의 검색공간은 제1영역(710, $n_{CI} = 0$)과

$n_{CI} = 2$ 이고 $m'=m+12=12,\dots,17$ 로 제3영역(730)이 단말의 검색공간이 된다.

[78] 따라서 단말들(120, 122)의 블라인드 디코딩 수는 $12 + 48 \cdot n_x$ 이다. 여기서 12는 공통 검색공간의 블라인드 디코딩 수이고 $48 \cdot n_x$ 은 단말 특정 검색공간의 블라인드 디코딩 수를 의미하는데 n_x 은 단말에게 설정된 반송파 또는 셀의 수를 나타낸다.

[79] 한편 CoMP 환경에서는 단일 셀(단일 반송파(single component carrier))만을 사용할 수 있다. 따라서 단말에게 CIF가 설정되지 않으며 집합레벨이 1인 단말의 PDCCH의 검색공간은 도 7의 (a)의 제1영역(710)만이 할당되어야 한다.

[80] CoMP 환경에서 단일 셀(단일 반송파(single component carrier))만을 사용하더라도 도 7의 (b) 및 (c)에 도시한 바와 같이, 상향링크 비 CoMP 모드 또는 CoMP 모드의 단말의 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 지시하도록 eNB(110)은 두개의 검색공간들(740, 750)을 할당한다.

[81] 다시말해 S610단계에서, eNB(110)은 두개의 검색공간들 중 하나에 하향링크

제어정보를 할당하므로 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)을 지시하고 두개의 검색공간들 중 다른 하나에

하향링크 제어정보를 할당하므로 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$)을 지시한다.

[82] 이에 따른 단말의 PDCCH의 검색공간은 수학식 1의 $S_k^{(L)}$ 와 동일하지만

$m' = m + M^{(L)} \cdot n$ 으로 정의한다. 여기서 n은 실제 DCI 필드의 값을

아니라 기존 레저시 검색공간(legacy search space)인지 아니면 새롭게 탐색되는 검색공간인지를 구분할 수 있는 파라미터이다. 다시말해 상향링크 CoMP 모드로 운용되는 제2단말에 있어서 PDCCH 검색공간은 기존 단일 셀을 사용하는 단말에 비해 두 배의 검색공간을 차지한다.

[83] 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이 n=0으로 PDCCH가 제1영역(740)의 검색공간에 할당된 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)을 지시하게 된다. 한편 도 7의 (c)에 도시한 바와 같이 n=1로

PDCCH가 제2영역(750)의 검색공간에 할당된 경우 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$)을 지시하게 된다.

결과적으로 본 발명에서 동적 HARQ A/N에 대한 PUCCH 포맷 1a/1b의 PUCCH 자원 영역을 단말들(120, 122)에게 묵시적(암시적으로 또는 implicit) 지시하게 된다.

[84] 다시 도 1 및 도 6을 참조하면 S620단계의 결과로 단말들(120, 122)은 PDCCH를 통해 하향링크 제어정보를 수신한 후 이 하향링크 제어정보를 블라인드 디코딩한다(S630).

[85] 단말들(120, 122)은 CoMP 환경에서 eNB(110)이 단일 셀(단일 반송파(single component carrier))만을 사용하더라도 도 7의 (b) 및 (c)에 도시한 두개의 검색공간들, 즉 제1영역(740)과 제2영역(750)을 블라인드 디코딩한다. 따라서 단말들(120, 122)의 단말의 블라인드 디코딩 수는 $12 + 48 \cdot 2$ 이다. 여기서 2가 곱해진 것은 일반적인 블라인드 디코딩 수($12 + 48 \cdot n_x$)에서 검색공간들이 2배로 확장되었기 때문이다.

[86] 예를 들어 도 7의 (b)와 (c)에 도시한 바와 같이 비 CoMP 모드의 기존의 단말의 검색공간을 n=0으로 지정하고 새로운 검색공간을 n=1로 지정하였을 때, 단말들(120, 122)은 제1영역(740)에서 PDCCH가 검출되면 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점은 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 이 되고 제2영역(750)에서 PDCCH가 검출되면 PUCCH

포맷 1a/1b의 시작지점은 $N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 인 것으로 해석한다. 물론 단말들(120,

122)은 두개의 영역(740, 750)에서 PDCCH가 검색되지 않으며 PUCCH 포맷 1a/1b의 PUCCH를 전송하지 않는다.

- [87] 다음으로 도 1의 도시한 제1단말(120)은 비 CoMP 모드의 단말이므로 제1단말(120)은 두개의 검색공간들(740, 750) 중 제1영역(740)에서 PDCCH를 블라인드 디코딩하거나 그렇지 않을 수 있다. 만약 제1단말(120)은 두개의 검색공간들(740, 750) 중 제1영역(740)에서 PDCCH를 블라인드 디코딩한 경우라면 제1단말(120)은 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 로 도 5의

제1영역(510)에 PUCCH를 할당하여 전송한다(S640).

- [88] 구체적으로 도 2 및 도 5, 도 7의 (b)를 참조할 때 상향링크 서브프레임의 각 슬롯의 PUCCH 전송을 위해 사용되는 자원블럭(resource block)은 수학식 2에 의해 결정된다.

- [89] [수학식 2]

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

- [91] 여기서 m은 PUCCH 포맷에 의해 결정되며 포맷 1,1a,1b는 수학식 3, 포맷 2, 2a, 2b는 수학식 4, 포맷 3는 수학식 5를 따른다.

- [92] [수학식 3]

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

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

- [94] [수학식 4]

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

- [96] [수학식 5]

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

- [98] 이러한 관계를 도시한 것이 도 2의 상향링크 서브프레임의 m이다.

[99] 동적 CCE-AN 연관 규칙(dynamic CCE-to-AN linkage rule)에 따라 PDSCH의 전송을 지시하는 DCI 정보를 싣는 PDCCH의 CCE 인덱스와 상위 레이어에서 전송되는 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 에 따라 PUCCH 전송 자원은 수학적 식 6에 의해 결정된다.

[100] [수학적 식 6]

$$[101] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

[102] 여기서 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 는 PUCCH 포맷 1a, 1b가 시작되는 지점을 나타내는 것이며

n_{CCE} 는 DCI 정보를 싣는 PDCCH의 첫 번째 CCE 인덱스를 의미한다.

[103] 예를 들어 x 번째 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK이 x 번째 서브프레임에서 전송되는 PDCCH의 첫 번째 CCE(Control Channel Element) 인덱스 n_{CCE} 와 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 의 합인 자원 인덱스 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 를 이용하여 x+4 번째 상향링크 서브프레임의 제어영역의 PUCCH를 통해 전송된다.

[104] 한편 안테나 포트 $p = p_0$ 의 PUCCH 사용 자원을 나타낸 것으로, 안테나 포트 $p = p_1$ 의 PUCCH 자원은 수학적 식 7로 표현된다.

[105] [수학적 식 7]

$$[106] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, p=p_1)} = n_{\text{CCE}} + 1 + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

[107] 예를 들어 x 번째 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK이 x 번째 서브프레임에서 전송되는 PDCCH의 첫 번째 CCE(Control Channel Element) 인덱스 n_{CCE} 와 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 의 합인 자원 인덱스 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 를 이용하여 x+4 번째 상향링크 서브프레임의 제어영역의 PUCCH를 통해 전송된다.

[108] 다음으로 도 1의 도시한 제2단말(122)은 CoMP 모드의 단말이므로 제2단말(122)은 두개의 검색공간들(740, 750) 중 제2영역(750)에서 PDCCH를 블라인드 디코딩하거나 그렇지 않을 수 있다. 만약 제2단말(122)은 두개의 검색공간들(740, 750) 중 제2영역(750)에서 PDCCH를 블라인드 디코딩한 경우라면 제2단말(122)은 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 $N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 로

도 5의 제2영역(520)에 PUCCH를 할당하여 전송한다(S650).

[109] 따라서 수학적식 6 및 수학적식 7과 대비하여 동적 CCE-AN 연관 규칙(dynamic CCE-to-AN linkage rule)에 따라 PDSCH의 전송을 지시하는 DCI 정보를 실는 PDCCH의 CCE 인덱스와 상위 레이어에서 전송되는 $N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 에 따라

PUCCH 전송 자원은 수학적식 8에 의해 결정된다.

[110] [수학적식 8]

$$[111] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$$

[112] 여기서 $N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 는 PUCCH 포맷 1a, 1b가 시작되는 시작지점을

나타내는 것이며 n_{CCE} 는 DCI 정보를 실는 PDCCH의 첫번째 CCE 인덱스를 의미한다.

[113] 한편 안테나 포트 $p = p_0$ 의 PUCCH 사용 자원을 나타낸 것으로, 안테나 포트 $p = p_1$ 의 PUCCH 자원은 수학적식 7에서 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 를

$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 로 대체하여 수학적식 9로 표현된다.

[114] [수학적식 9]

$$[115] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1, p=p_1)} = n_{\text{CCE}} + 1 + N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$$

[116] 예를 들어 x 번째 서브프레임에서 전송되는 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK이 x 번째 서브프레임에서 전송되는 PDCCH의 첫 번째 CCE(Control Channel Element) 인덱스 n_{CCE} 와 $N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 의 합인 자원 인덱스

$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 를 이용하여 x+4 번째 상향링크 서브프레임의 제어영역의 PUCCH를 통해 전송된다.

[117] 설명의 편의상 도 1 및 도 6에서 제1단말(120)은 비 CoMP 모드의 단말이고 제2단말(122)가 CoMP 모드 단말을 전제로 설명하였으나 eNB가 단말의 CoMP 모드 여부를 명시적으로 알려주지 않을 수 있다. 따라서 도 8을 참조하여 아래에서 자세히 설명하는 바와 같이 단말들(120, 122)은 두개의 검색공간들을 블라인드 디코딩하고 PDCCH가 검색되는 검색공간에 따라 PUCCH 포맷 1a, 1b가 시작되는 시작지점을 결정한 후 그 결과에 따라 수학적식 6 또는 수학적식 8에 따라 PUCCH 전송할 자원을 할당할 수 있다.

[118] 도 6을 참조하여 설명한 실시예에서 두개의 검색공간들을 사용하여

묵시적으로 PUCCH 포맷 1a/1b의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 것으로 설명하였으나 본 발명은 검색공간들의 개수에 제한되지 않는다. 예를 들어 3개 이상의 검색공간들을 사용할 수도 있고 1개의 검색공간들 중 일부를 사용할 수도 있다. 후자의 경우 예를 들어 집합레벨이 1인 경우 6개의 CCE들 중 앞쪽 3개의 CCE들에 PDCCH를 할당하는 경우와 뒤쪽의 3개의 CCE들에 PDCCH를 할당하는 경우로 나누어 PUCCH 포맷 1a/1b의 자원 영역의 시작지점을 지시하거나 CCE들 중 짝수 번째의 CCE들에 PDCCH를 할당하는 경우와 홀수 번째의 CCE들에 PDCCH를 할당하는 경우로 나누어 PUCCH 포맷 1a/1b의 자원 영역의 시작지점을 지시할 수 있다.

[119] 도 8은 단말의 검색공간들을 이용하여 PUCCH 자원을 할당한 후 PUCCH를 전송하는 방법의 흐름도이다.

[120] 도 8을 참조하면 단말은 수학적 식 1로 표현되는 PDCCH의 검색공간들을 수학적 식 1에 따라 계산한다(S810). 여기서 단말은 도 1의 제1, 2단말(120, 122), 제3단말(124) 또는 eNB(110)의 셀 커버리지 내에 위치하는 모든 단말(들)일 수 있다. 이때 수학적 식 1에서

$$m' = m + M^{(L)} \cdot n \quad \text{이다.}$$

[121] 다음으로 단말은 각 집합레벨에 따라 $m' = m + M^{(L)} \cdot n$ 에서

$n=0$ 의 제1검색공간에서 PDCCH가 검색되는지 판단한다(S820). 예를 들어 집합레벨이 1인 경우 도 7의 제1영역 또는 제1검색공간(740)에서 PDCCH가 검색되는지 판단한다.

[122] S820단계에 $n=0$ 의 제1영역 또는 제1검색공간(740)에서 PDCCH가 검색되면 단말은 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을

$$N_{\text{PUCCH}}^{(1)} \quad \text{으로 안테나 포트}$$

$p = p_0$ 의 PUCCH 사용 자원을 수학적 식 6으로 표현하고 안테나 포트

$$p = p_1 \quad \text{의 PUCCH 자원을 수학적 식 7로 PUCCH를 할당하여}$$

전송한다(S830).

[123] S820단계에 $n=0$ 의 제1검색공간(740)에서 PDCCH가 검색되지 않으면 단말은 각 집합레벨에 따라 $m' = m + M^{(L)} \cdot n$ 에서 $n=1$ 의

제2검색공간(750)에서 PDCCH가 검색되는지 판단한다(S840). 예를 들어 집합레벨이 1인 경우 도 7의 제2영역 또는 제2검색공간(750)에서 PDCCH가 검색되는지 판단한다.

[124] S840단계에 $n=1$ 의 제2영역 또는 제2검색공간(750)에서 PDCCH가 검색되면 단말은 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을

$$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)} \quad \text{으로 안테나 포트}$$

$p = p_0$ 의 PUCCH 사용 자원을 수학식 8로 표현하고 안테나 포트

$p = p_1$ 의 PUCCH 자원을 수학식 9로 PUCCH를 할당하여

전송한다(S850).

[125] S840단계에 $n=1$ 의 제2검색공간(750)에서 PDCCH이 검색되지 않으면 단말은 PUCCH 포맷 1a/1b의 PUCCH를 전송하지 않는다(S860).

[126] 이상 도1 내지 도 8을 참조하여 두개의 검색공간들을 이용하여 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 것으로 설명하였다. 이하 또 다른 실시예에 따라 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 방법을 설명한다.

[127] 도 9는 또 다른 실시예에 따른 송수신 포인트들과 단말들의 PUCCH 자원을 할당하는 방법의 흐름도이다.

[128] 도 1 및 도 9를 참조하며, CoMP 시스템(100)에서 eNB(110)는 PUCCH의 자원 영역의 시작지점 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 전송한다(S920).

[129] 이 지시자는 CoMP 동작에 따른 PDSCH의 자원 요소(resource element)에 매핑을 지시하면서 동시에 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH}^{(1)}$)과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의

자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$) 중 하나를 지시할 수도 있다. 또한 이

지시자는 안테나 포트 및 스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자의 값들 중 일부를 재사용하여 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH}^{(1)}$)과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의

자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$) 중 하나를 지시할 수도 있다.

[130] CoMP 환경에서의 PDSCH 매핑은 단말의 CoMP 모드 또는 CoMP 셋을 구성하는 각 포인트의 CFI, CRS 포트의 개수(number of CRS port), CRS 위치(CRS position) 등에 따라 달라질 수 있다. CoMP 단말에게 PDSCH RE 매핑을 지시하는 지시자를 DCI 포맷에 새로운 필드를 추가하거나 기존의 필드를 PDSCH RE 매핑에 맞게 재사용함으로써 동적으로 PDSCH RE 매핑을 지시할 수 있다. 전자의 지시자의 예로 CoMP 단말에게 DCI 포맷을 통하여 PDSCH RE 매핑을 지시할 때 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작 지점을 지시할 수 있다.

[131] 예를 들어 표 3와 같이 DCI 포맷에 새롭게 1비트의 지시자(Indication bit for PDSCH RE mapping)를 추가하고 단말의 PDSCH RE 매핑(UE's assumption of

PDSCH RE mapping)과 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(PUCCH offset)을 동시에 지시할 수 있다.

[132] 표 3

[Table 3]

Indicator	단말의 PDSCH RE 매핑	PUCCH의 자원 영역의 시작지점
0	PDSCH RE mapping for the serving cell	$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
1	PDSCH RE mapping for the JT among all CoMP cells	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$

[133] 전자의 지시자의 다른 예로 표 4에 도시한 바와 같이 CoMP 시스템에서는 단일 반송파(셀)만을 사용하므로 둘 이상의 반송파들을 지시하는 CIF 필드(CIF 필드와 구분하기 위해 이하 'CoIF'(CoMP Indicator Field)라 함)를 재사용하여 단말의 PDSCH RE 매핑(UE's assumption of PDSCH RE mapping)과 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(PUCCH offset)을 동시에 지시할 수 있다. 단말의 PDSCH RE 매핑시 CoMP 셋은 3개의 포인트들일 수 있다.

[134] 표 4

[Table 4]

<i>CoIF</i> value	Properties of the CoMP transmission set	PUCCH offset
000	CoMP element 1 (serving cell)	$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
001	CoMP element 2	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
010	CoMP element 3	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
011	CoMP elements {1,2}	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
100	CoMP elements {1,3}	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
101	CoMP elements {2,3}	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
110	CoMP elements {1,2,3}	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
111	Reserved	n.a.

[135] 표 4의 CoIF는 표 5의 상위 레이어에 의해 구성되는 CoMP 요소의 단말 특정 셋과 연관될 수 있다.

[136] 표 5

[Table 5]

CoMP element ID	CFI	CRS shift	Number of CRS ports	MBSFN subframes configuration	Subframe offset (relative to serving cell)
CoMP element 1	3	0	4	{1,3,5,7}	0
CoMP element 2	3	1	4	{1,3,5,7}	0
CoMP element 3	2	0	2	{}	1

- [137] 표 4과 표 5를 종합하면 CoIF는 표 5와 같이 준정적으로 구성되는 CoMP 요소들로부터 다양한 조합의 CoMP 요소를 전달함과 동시에 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(PUCCH offset)을 동시에 지시할 수 있다.
- [138] 전자의 지시자의 또 다른 예로 표 6에 도시한 바와 같이 CoMP 요소의 개수가 2개인 경우 CoIF는 표 5와 같이 준정적으로 구성되는 CoMP 요소들로부터 다양한 조합의 CoMP 요소를 전달함과 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(PUCCH offset)을 동시에 지시할 수 있다.
- [139] 표 6

[Table 6]

<i>CoIF</i> value	Properties of the CoMP transmission set	PUCCH offset
000	CoMP element 1	$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
001	CoMP element 2	$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
010	CoMP elements {1,2}	$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$
011	CoMP element 1	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
100	CoMP element 2	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
101	CoMP elements {1,2}	$N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$
110	Reserved	n.a
111	Reserved	n.a.

[140] 안테나 포트(Antenna port(s)) 및 스크램블링 ID(scrambling identity), 레이어의 개수(number of layers)를 지시하는 값들 중 일부를 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(PUCCH offset)로 재사용하는 후자의 지시자의 예는 DCI 포맷 2C에서 표 7의 안테나 포트(Antenna port(s)) 및 스크램블링 ID(scrambling identity), 레이어의 개수(number of layers)를 지시하는 필드일 수 있다.

[141] 표 7

[Table 7]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	value	Message
0	1 layer, port 7, $n_{SCID}=0$		2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=0$
1	1 layer, port 7, $n_{SCID}=1$		2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=1$
2	1 layer, port 8, $n_{SCID}=0$		3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 8, $n_{SCID}=1$		4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8		5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9		6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10		7 layers, ports 7-13
7	Reserved		8 layers, ports 7-14

- [142] 표 7에서 n_{SCID} 는 안테나 포트 7 및 8의 스크램블링 ID이다. 아울러 두개의 전송블럭들(two transport blocks)이 인에이블되면(enabled) 전송블럭 1은 코드워드 0에 매핑되고 전송블럭 2는 코드워드 1에 매핑된다. 한편 두개의 전송블럭들 중 하나가 인에이블되지 않으면(disabled) 하나의 전송블럭만이 하나의 코드워드에 매핑된다.
- [143] 예를 들어 안테나 포트(Antenna port(s)) 및 스크램블링 ID(scrambling identity), 레이어의 개수(number of layers)를 지시하는 값들 중 일부를 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(PUCCH offset)로 재사용하기 위해 DCI 포맷 2C에서 안테나 포트(Antenna port(s)) 및 스크램블링 ID(scrambling identity), 레이어의 개수(number of layers)를 지시하는 필드를 표 8과 같이 수정할 수 있다.
- [144] 표 8

[Table 8]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, $n_{SCID}=0$	0	2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=0$
1	1 layer, port 7, $n_{SCID}=1$	1	2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=1$
2	1 layer, port 8, $n_{SCID}=0$	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 8, $n_{SCID}=1$	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=0$, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$
5	1 layer, port 7, $n_{SCID}=0$, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$	5	2 layers, ports 7-8, $n_{SCID}=1$, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$
6	1 layer, port 8, $n_{SCID}=0$, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$	6	3 layers, ports 7-9, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$
7	2 layers, ports 7-8, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$	7	4 layers, ports 7-10, $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$

- [145] 표 8에서 하나의 인에이블된 코드워드의 필드의 값(value of the field)이 5 내지 7인 경우 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$)을 지시한다. 한편 하나의 인에이블된 코드워드의 필드의 값(value of the field)이 0 내지 4인 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH}^{(1)}$)을 지시한다.

- [146] 한편 표 8에서 두개의 인에이블된 코드워드들의 필드의 값(value of the field)이 4 내지 7인 경우 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$)을 지시한다. 한편 하나의 인에이블된 코드워드의 필드의 값(value of the field)이 0 내지 3인 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH}^{(1)}$)을 지시한다.
- [147] 다시 도 1 및 도 9를 참조하면 S920단계의 결과로 단말들(120, 122)은 PDCCH를 통해 하향링크 제어정보를 수신한 후 이 하향링크 제어정보를 해석한다(S930).
- [148] 다음으로 도 1의 도시한 제1단말(120)은 비 CoMP 모드의 단말이므로 제1단말(120)은 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 로 도 5의 제1영역(510)에 PUCCH를 할당하여 전송한다(S940). S940단계에 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 로 도 5의 제1영역(510)에 PUCCH를 할당하여 전송하는 단계는 도 6을 참조하여 설명한 S640단계와 실질적으로 동일하다.
- [149] 한편 도 1의 도시한 제2단말(122)은 CoMP 모드의 단말이므로 제1단말(120)은 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$ 로 도 5의 제1영역(510)에 PUCCH를 할당하여 전송한다(S950). S950단계에 PUCCH 포맷 1a/1b의 시작지점을 $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$ 로 도 5의 제2영역(520)에 PUCCH를 할당하여 전송하는 단계는 도 6을 참조하여 설명한 S650단계와 실질적으로 동일하다.
- [150] 도 9를 참조하여 전술한 실시예에서 PUCCH 포맷 1a/1b의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 지시자로 CIF 또는 CoIF, DCI 포맷 2C에 포함되는 안테나 포트 및 스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자를 예를 들어 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않고 어떠한 DCI 포맷의 어떠한 필드를 재사용 또는 새롭게 추가할 수도 있다.
- [151] 이상 제1단말과 제2단말을 기준으로 자원 지시 및 할당을 설명하였으나 제2단말과 제3단말, 제1단말과 제3단말도 동일하게 자원 지시 및 할당할 수 있다.
- [152] 도 10은 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.
- [153] 도 10을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)은 제어부(1010)과 송신부(1020), 수신부(1030)을 포함한다.
- [154] 도 6을 주로 참조한 PUCCH 자원 위치 지시 방법과 관련하여 제어부(1010)는 두개의 검색공간들 중 하나에 하향링크 제어정보를 할당하여 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시한다.
- [155] 도 9를 주로 참조한 PUCCH 자원 위치 지시 방법과 관련하여 제어부(1010)는 CoMP 동작에 따른 PDSCH의 자원 요소(resource element)에 매핑을 지시하고

동시에 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 구성한다.

- [156] 또한 제어부(1010)는 안테나 포트 및 스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자의 값들 중 일부를 재사용하여 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점 중 하나를 지시하는 하향링크 제어정보를 구성한다.
- [157] 송신부(12020)는 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 단말에 전송한다.
- [158] 도 11은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.
- [159] 도 11을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)은 수신부(1110) 및 제어부(1120), 송신부(1130)을 포함한다.
- [160] 수신부(1110)는 기지국으로부터 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 수신한다.
- [161] 수신부(1100)는 CoMP 동작에 따른 PDSCH의 자원 요소(resource element)에 매핑을 지시하고 동시에 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신한다.
- [162] 또한 수신부(111)는 안테나 포트 및 스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자의 값들 중 일부를 재사용하여 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점과 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신 도 6을 주로 참조한 PUCCH 자원 위치 지시 방법과 관련하여 제어부(1120)는 무선 프레임의 서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들에서 하향링크 제어정보를 디코딩하고 두개의 검색공간들 중 하나로부터 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 것을 해석하고 두개의 검색공간들 중 다른 하나로부터 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 것으로 해석한다.
- [163] 또한 제어부(1120)는 하향링크 제어정보에 포함된 지시자에 따라 비 CoMP 모드로 동작하는 단말에 대해 PUCCH의 자원을

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

- [164] 으로 할당하고 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역을

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$$

으로 할당한다.

- [165] 또한 제어부(1120)는 하향링크 제어정보에 포함된 지시자에 따라 비 CoMP 모드로 동작하는 단말에 대해 PUCCH의 자원을

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

으로 할당하고 CoMP 모드로 동작하는

단말의 PUCCH의 자원 영역을 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 으로

할당한다.

[166] 이상 실시예들을 설명하였으나 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[167] 위 전술한 실시예들에서 PUCCH 포맷 1a/1b의 자원 영역의 시작지점을 지시하는 파라미터를 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$, $N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 로 표현하였으나 이

파라미터를 $N_{0,\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$, $N_{1,\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$ 등과 같이 새롭게 정의되는

두 파라미터들로 표현할 수도 있다.

[168] 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 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 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.

[169] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

[170] 본 특허출원은 2012년 5월 11일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2012-0050520 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]

CoMP 모드 여부에 따라 PUCCH 자원 위치를 동적으로 지시하는 방법으로,

서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들 중 어느 하나에 하향링크 제어정보를 할당거나, 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{PUCCH}^{(1)}$)과

CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하도록 하향링크 제어정보를 구성하되,

상기 두개의 검색공간들 중 하나에 상기 하향링크 제어정보가 할당된 경우에는 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{PUCCH}^{(1)}$)을 지시하고, 상기

두개의 검색공간들 중 다른 하나에 상기 하향링크 제어정보가 할당된 경우에는 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$)을 지시하도록 상기 하향링크

제어정보를 할당하는 단계; 및 상기 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 단말에 전송하는 단계를 포함하는 기지국의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 2]

제1항에 있어서,

상기 하향링크 제어정보를 할당하는 단계에서, 상기 두개의 검색공간들 중 하나에 상기 하향링크 제어정보를 할당하는 경우 아래 수학식에 의하여 할당하며, 아래 수학식에서 $n=0$ 인 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원영역의 시작지점($N_{PUCCH}^{(1)}$)을 지시하고 $n=1$ 인 경우 CoMP 모드로 동작하는

단말의 PUCCH의 자원영역의 시작지점을 지시하는 것을 특징으로 하는 기지국의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

$$L \cdot \{(Y_k + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i \quad \text{공용 검색}$$

공간에서, $Y_k=0$, 집합 레벨 L 의 단말 특정 검색 공간에서, Y_k 는

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \quad Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$

($Y_{-1}=n_{RNTI} \neq 0$, $A=39827$, $D=65537$, $k=\text{floor}(n_s/2)$, n_s 는 무선

프레임내의 슬롯 번호(slot number))으로 정의되며 $i=0,1,\dots,L-1$,

$m=0,\dots,M^{(L)}-1$, $N_{CCE,k}$ 는 서브프레임 k 의 제어영역 내에서 상기

하향링크 제어정보에 사용할 수 있는 CCE의 전체 개수, $M^{(n)}$ 은 주어진 검색 공간에서의 CCE 집합 레벨 L 에서 하향링크 제어정보 후보의 개수이며,

$$m' = m + M^{(L)} \cdot n \quad (n=0,$$

1)이다.

[청구항 3]

제2항에 있어서,

상기 PUCCH는 PUCCH 포맷 1a 또는 1b인 것을 특징으로 하는
기지국의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 4]

제1항에 있어서,

상기 지시자가 포함되는 경우 상기 지시자는 CIF 필드에 포함되는
것을 특징으로 하는 기지국의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 5]

제1항에 있어서,

상기 지시자가 포함되는 경우 상기 지시자는 안테나 포트 및
스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자의 값들 중
일부를 재사용하여 상기 하향링크 제어정보로 구성되는 것을
특징으로 하는 기지국의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 6]

PUCCH 자원 할당방법으로,

기지국으로부터 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 수신하여
서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들에서 상기 하향링크
제어정보를 디코딩하거나, 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의
PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{PUCCH}^{(1)}$)과

CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(
 $N_{PUCCH_UE}^{(1)}$) 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는

하향링크 제어정보를 수신하는 단계; 및

상기 두개의 검색공간들 중 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를
디코딩한 경우 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원
영역의 시작지점(starting point, $N_{PUCCH}^{(1)}$)을 지시하는 것을

해석하고 상기 두개의 검색공간들 중 다른 하나로부터 상기
하향링크 제어정보를 디코딩한 경우 CoMP 모드로 동작하는
단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{PUCCH_UE}^{(1)}$)을

지시하는 것으로 해석하는 단계를 포함하는 단말의 PUCCH 자원
할당방법.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 비 CoMP 모드로 동작하는 단말에 대해 PUCCH의 자원을

으로 할당하고 상기 CoMP

$$n_{PUCCH}^{(1, p=p_0)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역을

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)} \quad \text{으로 할당하는}$$

단계를 포함하는 단말의 PUCCH 자원 할당방법.

[청구항 8]

제6항에 있어서,

상기 PUCCH는 PUCCH 포맷 1a 또는 1b인 것을 특징으로 하는 단말의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 9]

제6항에 있어서,

상기 지시자가 포함되는 경우 상기 지시자는 CIF 필드에 포함된 것을 특징으로 하는 단말의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 10]

제6항에 있어서,

상기 지시자가 포함되는 경우 상기 지시자는 안테나 포트 및 스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자의 값들 중 일부를 재사용하여 상기 하향링크 제어정보로 구성된 것을 특징으로 하는 단말의 PUCCH 자원 위치 지시방법.

[청구항 11]

PUCCH 자원을 할당하는 장치로,

기지국으로부터 하향링크 제어정보를 PDCCH를 통해 수신하는 수신부; 및

상기 무선 프레임의 서브프레임 내의 제어영역의 두개 검색공간들에서 상기 하향링크 제어정보를 디코딩하거나 상기 수신부를 통해 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)과 CoMP 모드로

동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$)

) 중 하나를 지시하는 지시자(indicator)를 포함하는 하향링크 제어정보를 수신하되, 상기 두개의 검색공간들 중 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우에는 비 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점(starting point,

$N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$)을 지시하는 것으로 해석하고, 상기 두개의

검색공간들 중 다른 하나로부터 상기 하향링크 제어정보를 디코딩한 경우에는 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역의 시작지점($N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$)을 지시하는 것으로 해석하는

제어부를 포함하는 단말.

[청구항 12]

제11항에 있어서,

상기 제어부는 상기 비 CoMP 모드로 동작하는 단말에 대해

PUCCH의 자원을 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 으로

할당하고 상기 CoMP 모드로 동작하는 단말의 PUCCH의 자원 영역을

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p=p_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH_UE}}^{(1)}$$

으로 할당하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 13]

제11항에 있어서,

상기 PUCCH는 PUCCH 포맷 1a 또는 1b인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14]

제11항에 있어서,

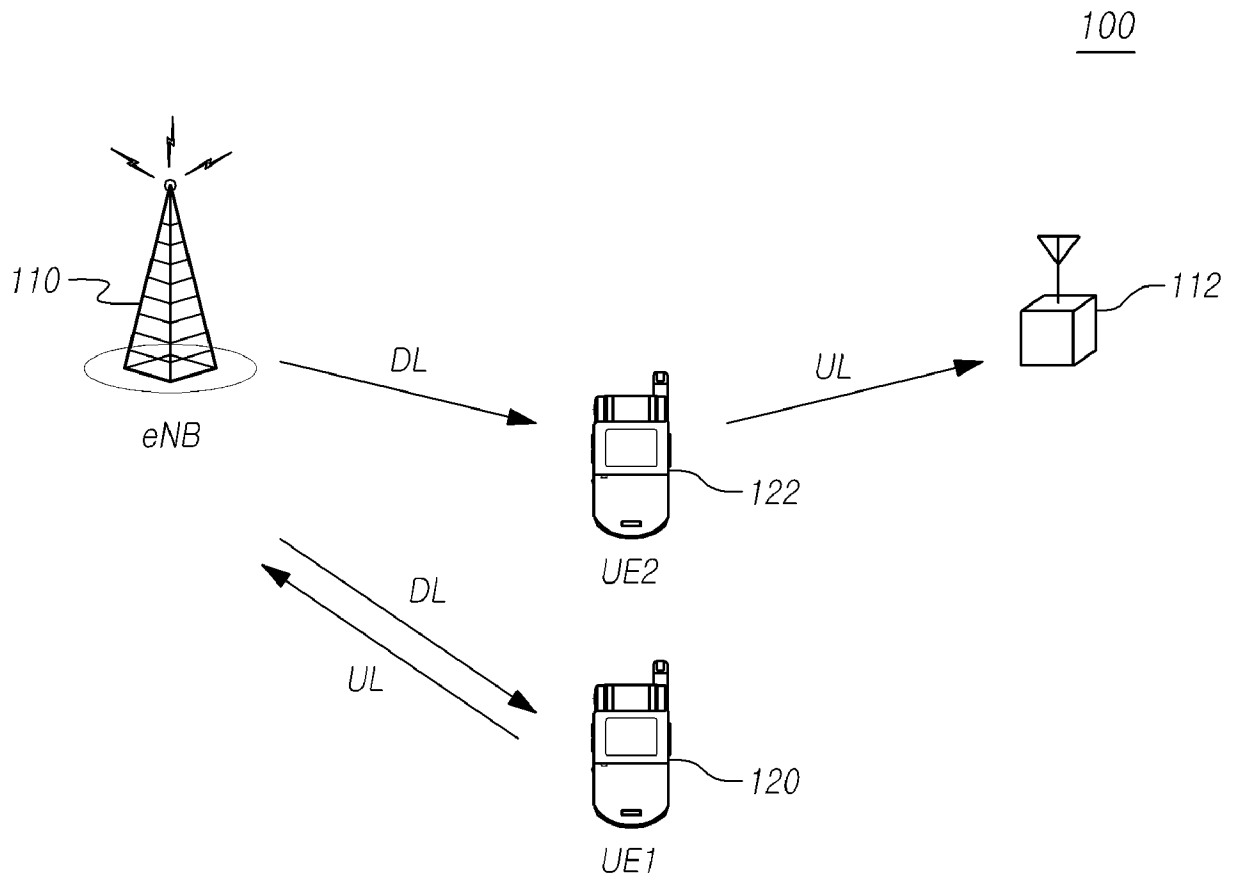
상기 지시자가 포함되는 경우 상기 지시자는 CIF 필드에 포함된 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15]

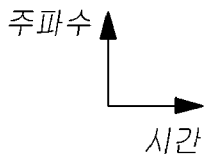
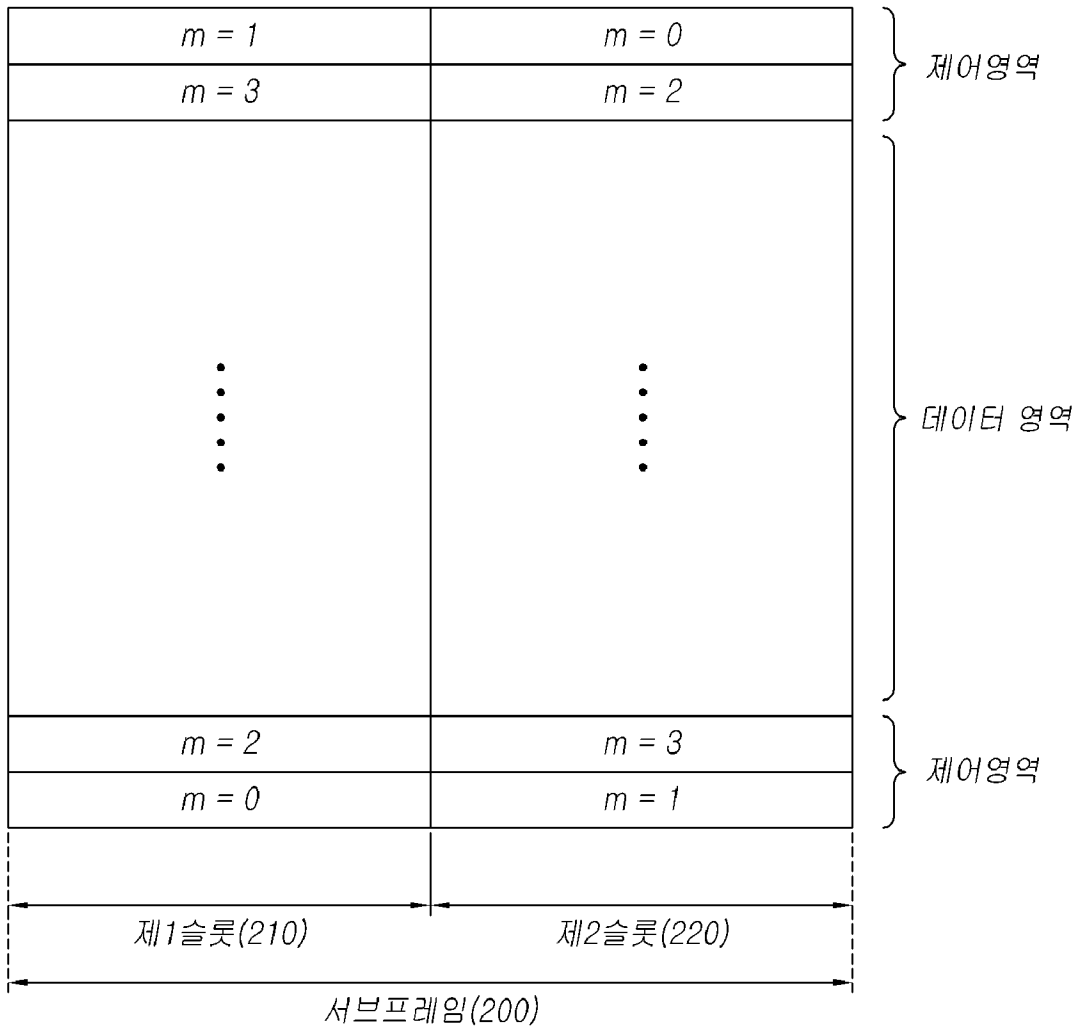
제11항에 있어서,

상기 지시자가 포함되는 경우 상기 지시자는 안테나 포트 및 스크램블링 ID, 레이어의 개수를 지시하는 지시자의 값들 중 일부를 재사용하여 상기 하향링크 제어정보로 구성된 것을 특징으로 하는 단말.

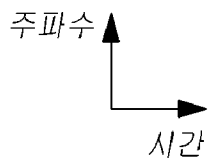
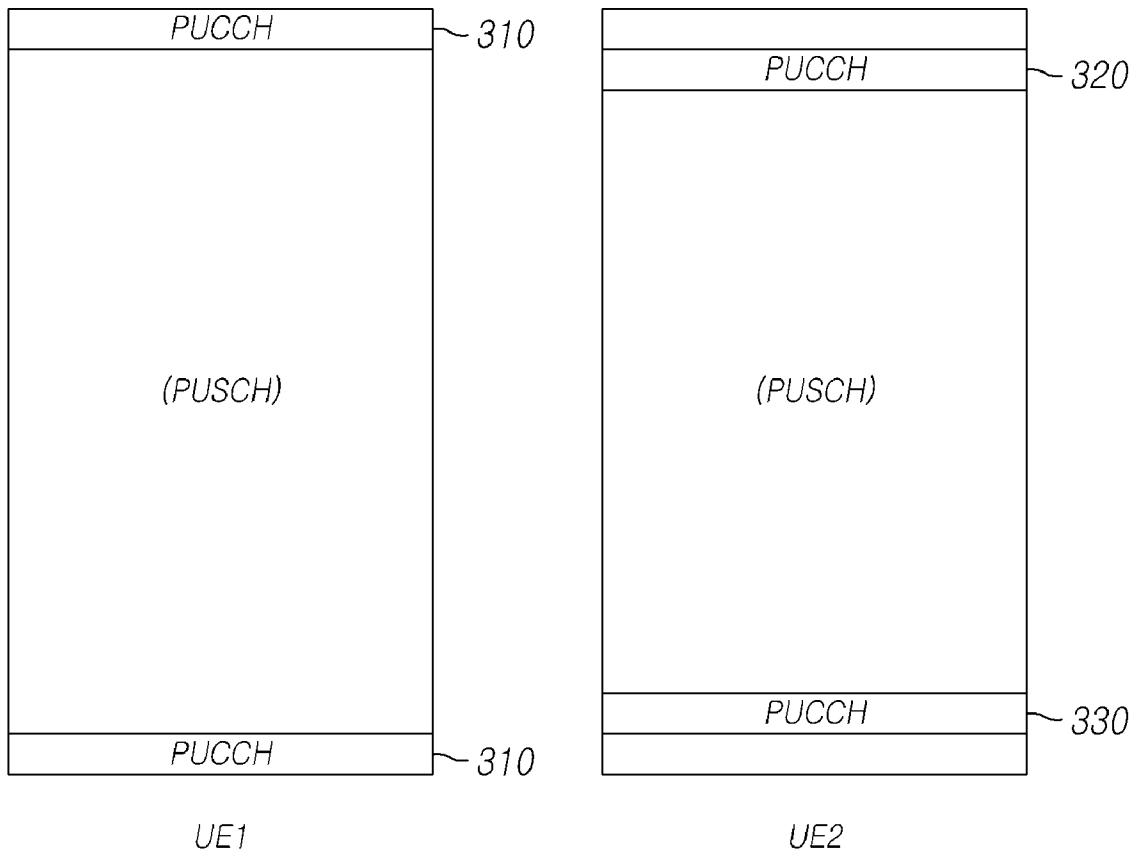
[Fig. 1]



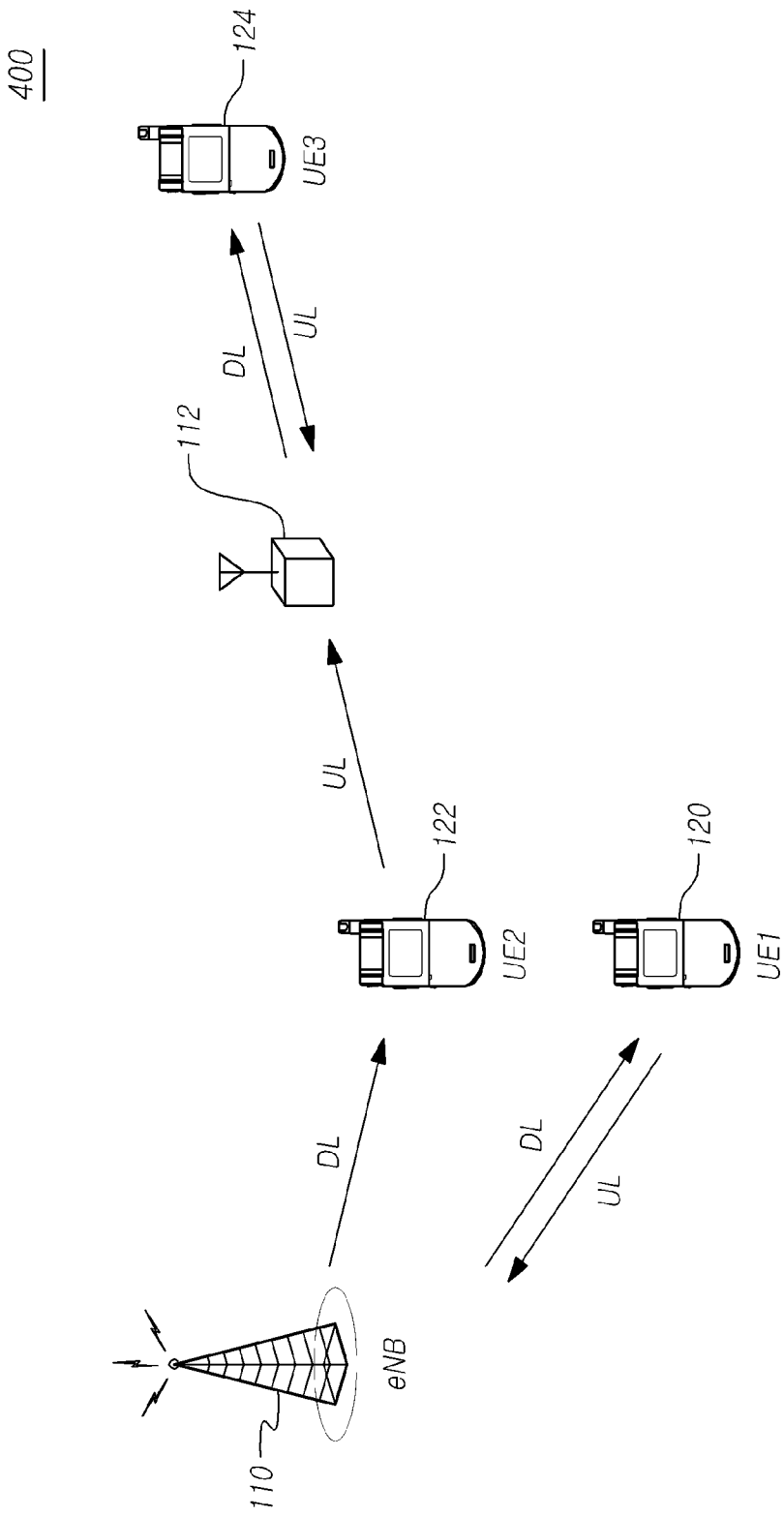
[Fig. 2]



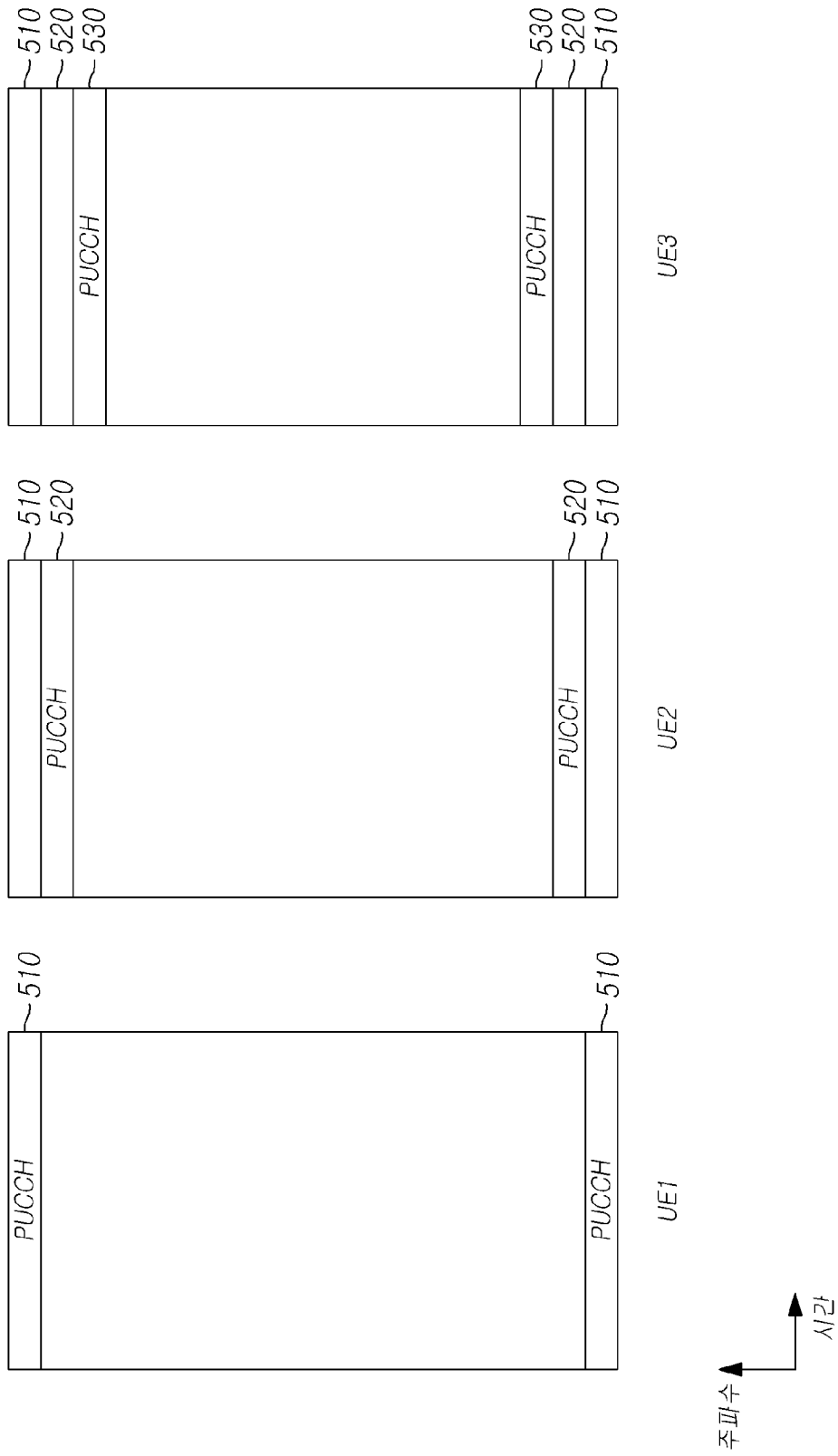
[Fig. 3]



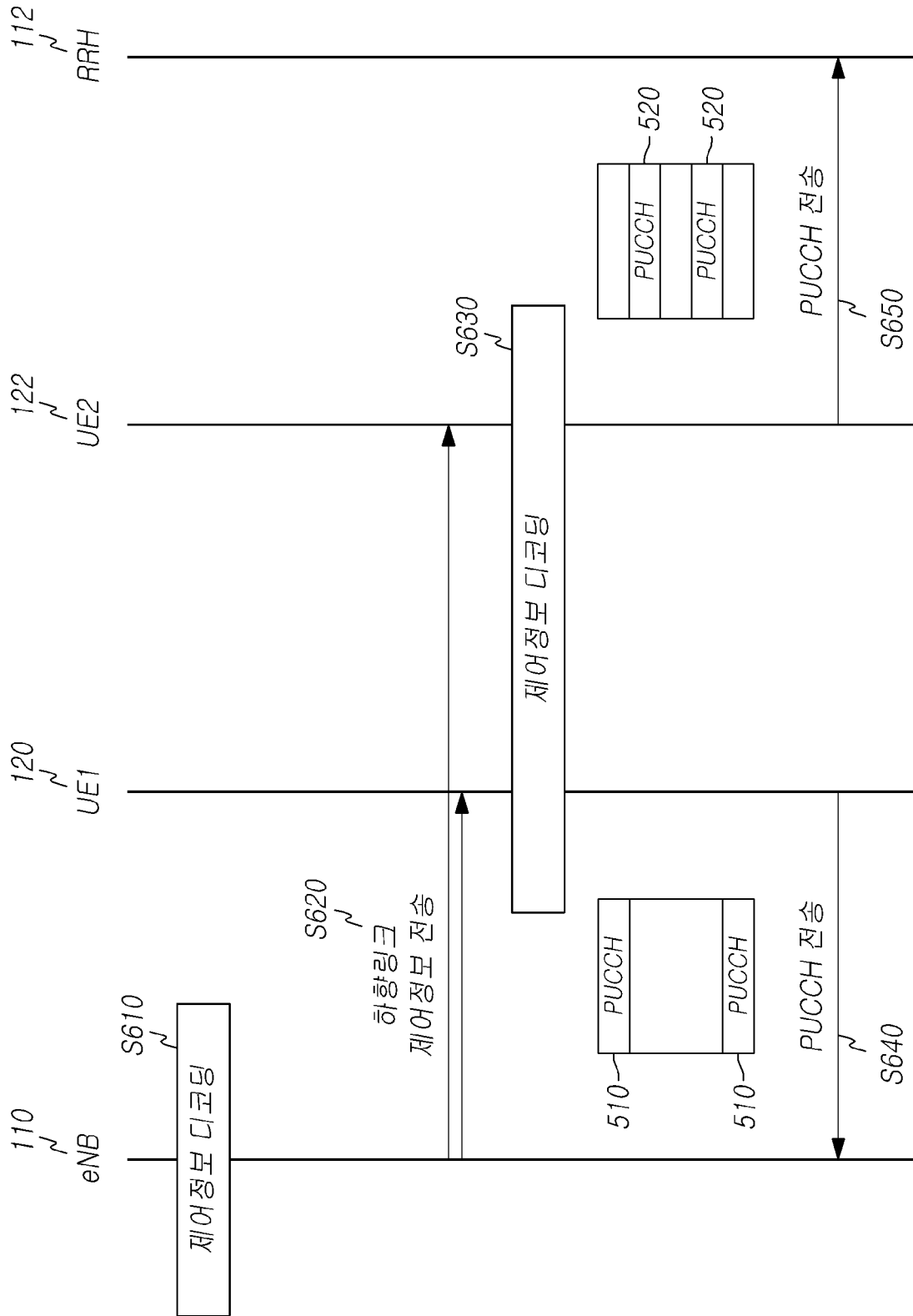
[Fig. 4]



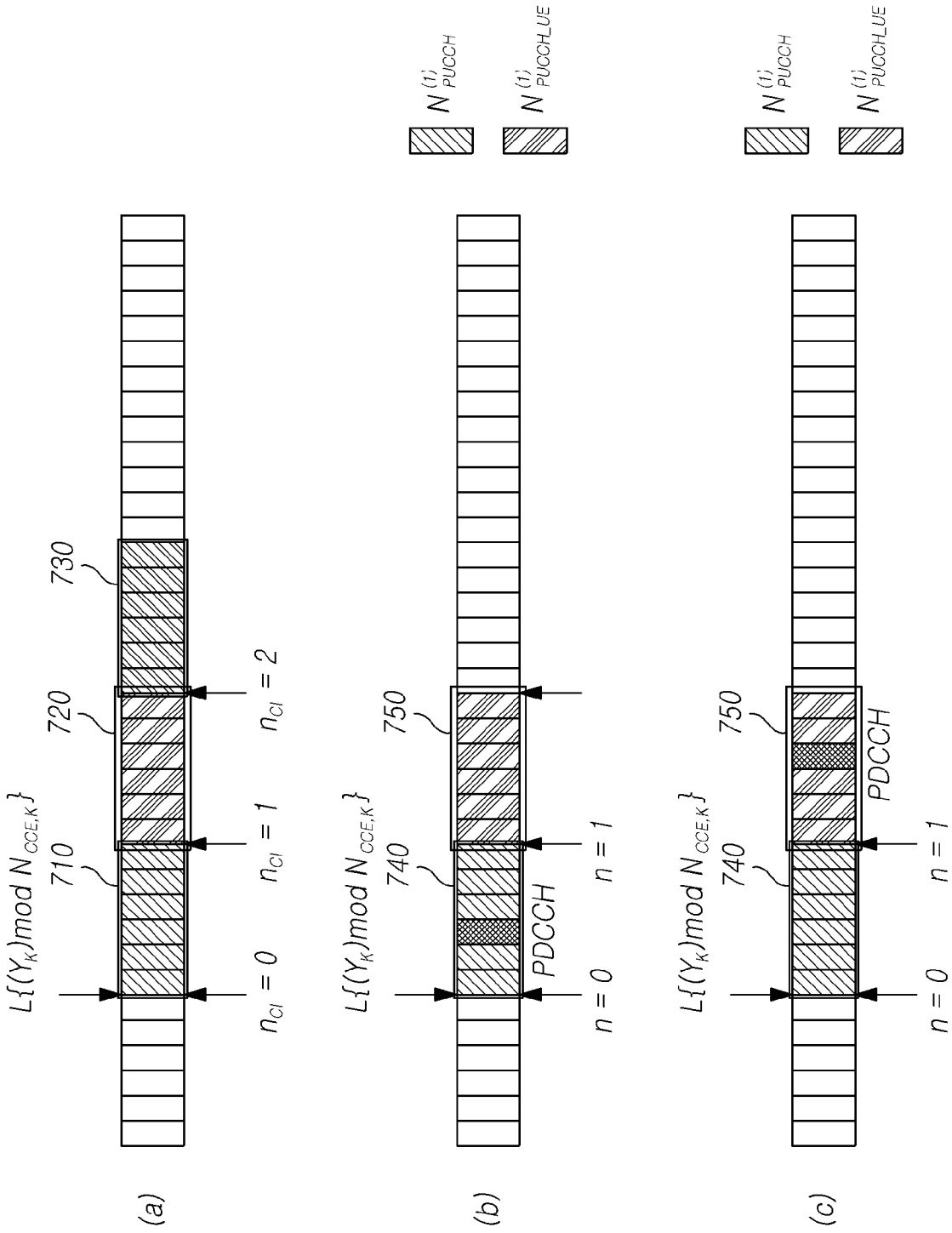
[Fig. 5]



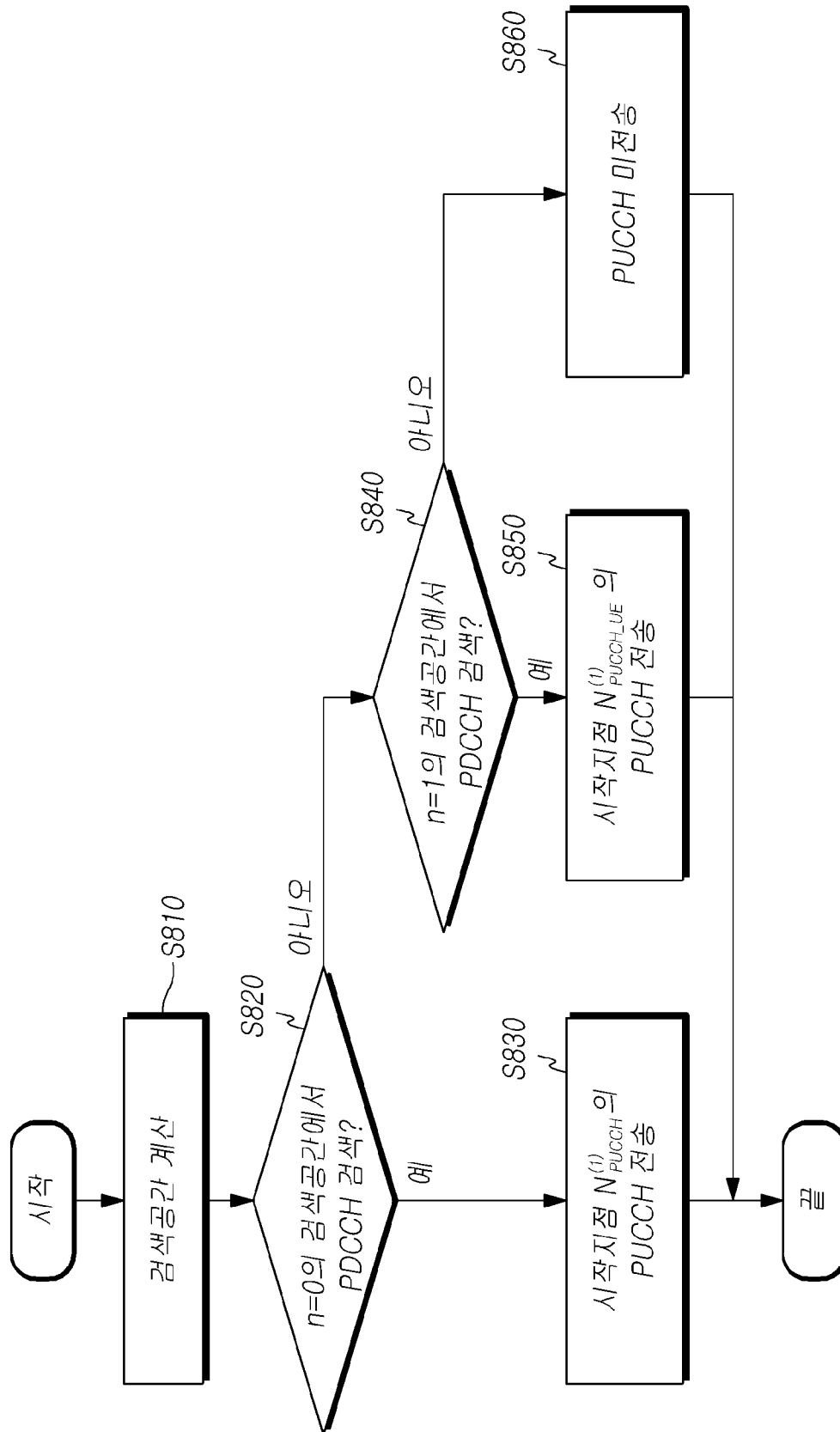
[Fig. 6]



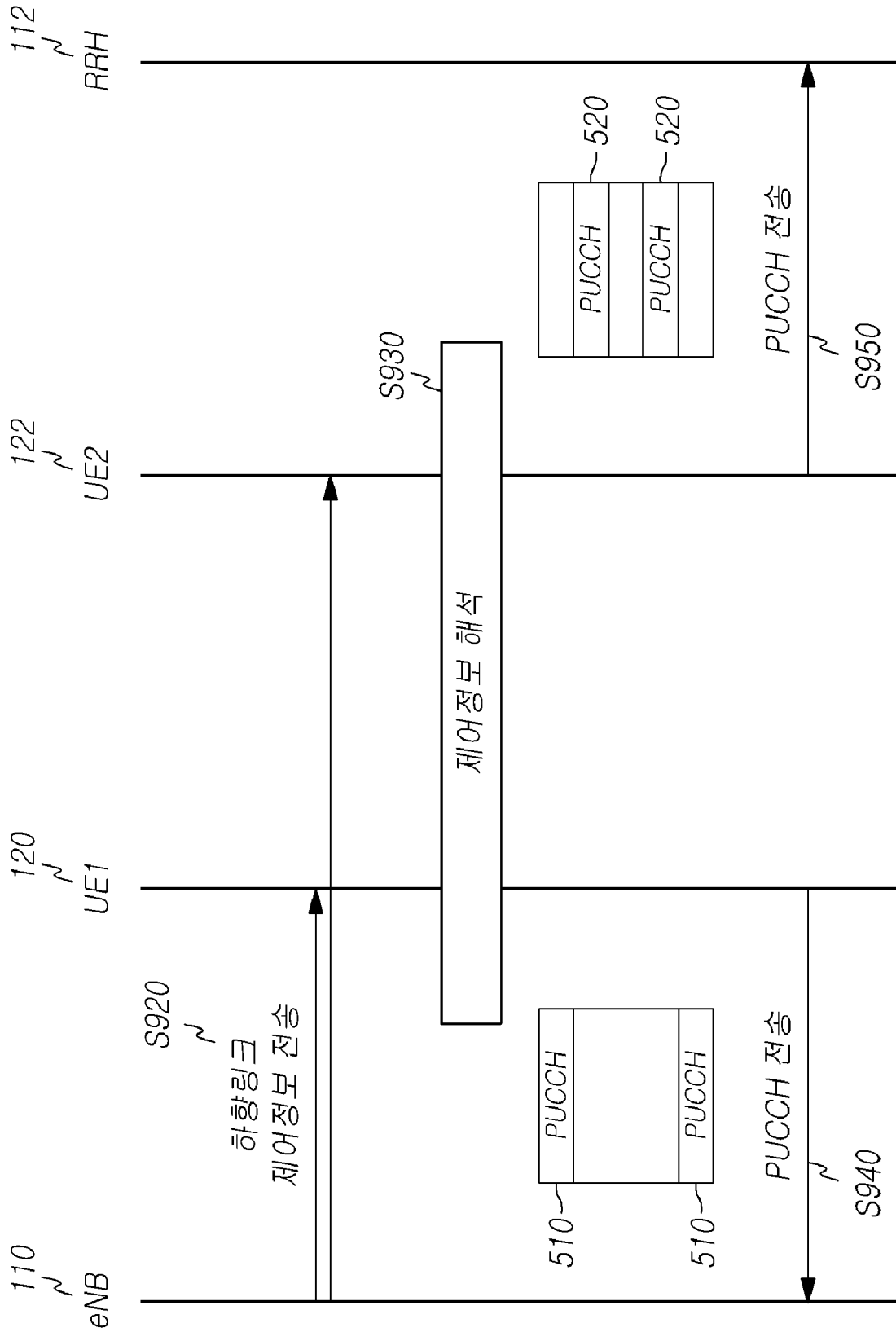
[Fig. 7]



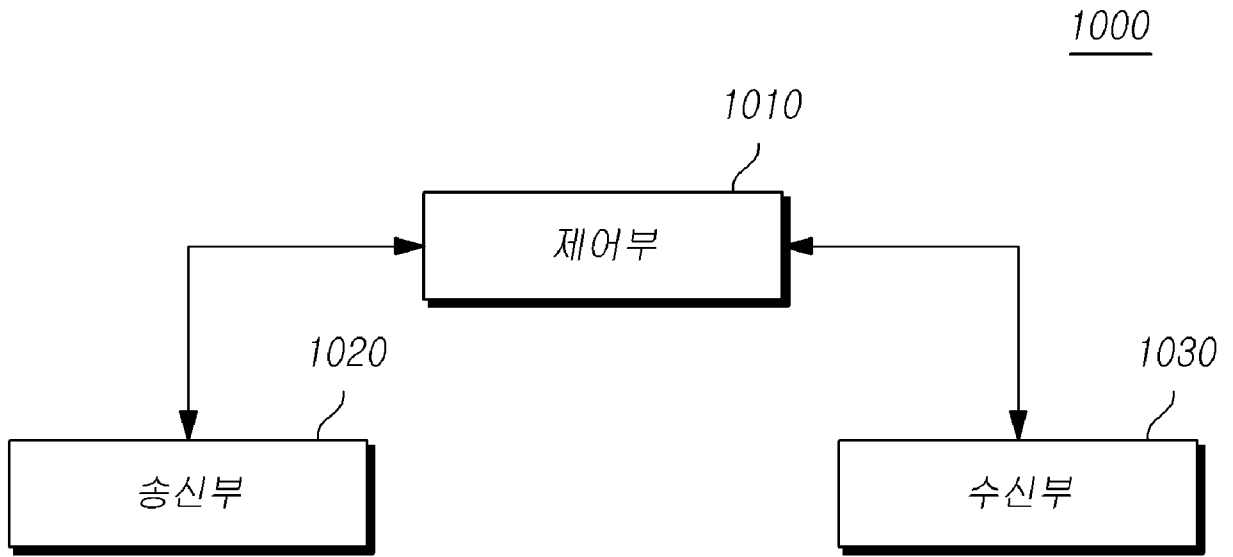
[Fig. 8]



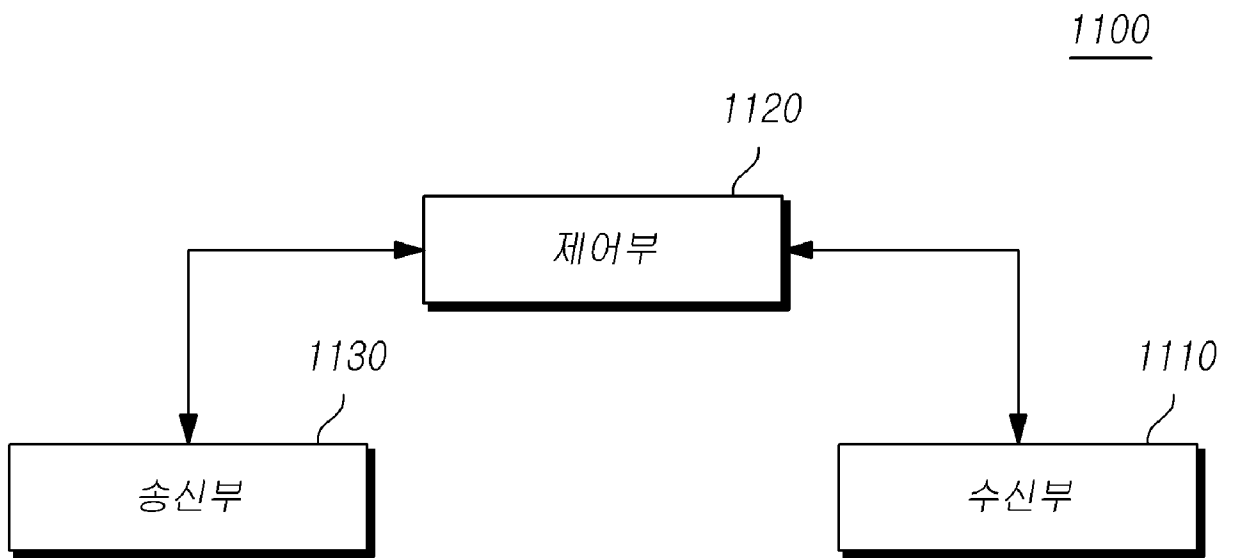
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/003113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)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)

H04J 11/00; H04W 72/04; H04B 7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: CoMP, non-CoMP, PUCCH, starting point, search space

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LG ELECTRONICS, "PUCCH enhancements for UL-CoMP", R1-121450, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 See pages 1-3; and figures 1, 2.	1,4,6,8,9,11,13,14
Y		2,3,5,7,10,12,15
Y	US 2012-0033643 A1 (NOH, Min Seok et al.) 09 February 2012 See paragraphs [0154]-[0159].	2,3
Y	FUJITSU, "Considerations on PUCCH Enhancement for UL CoMP", R1-121507, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 See pages 1-4.	5,7,10,12,15
A	CATT, "On PUCCH enhancement", R1-121099, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 See pages 1-3.	1-15
A	QUALCOMM INCORPORATED, "Uplink control signaling for CoMP", R1-120557, 3GPP TSG RAN WG1 #68, Dresden, Germany, 06-10 February 2012 See pages 1-3.	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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 JULY 2013 (26.07.2013)

Date of mailing of the international search report

26 JULY 2013 (26.07.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer



Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/003113

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0033643 A1	09/02/2012	KR 10-2010-0051528 A	17/05/2010
		KR 10-2010-0051529 A	17/05/2010
		KR 10-2010-0051530 A	17/05/2010
		WO 2010-053309 A2	14/05/2010
		WO 2010-053309 A3	29/07/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04J 11/00(2006.01)i, H04B 7/26(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04J 11/00; H04W 72/04; H04B 7/26 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: CoMP, non-CoMP, PUCCH, starting point, search space		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	LG ELECTRONICS, `PUCCH enhancements for UL-CoMP`, R1-121450, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 페이지 1-3; 및 도면 1, 2 참조.	1,4,6,8,9,11,13,14
Y		2,3,5,7,10,12,15
Y	US 2012-0033643 A1 (MIN SEOK NOH et al.) 2012.02.09 단락 [0154]-[0159] 참조.	2,3
Y	FUJITSU, `Considerations on PUCCH Enhancement for UL CoMP`, R1-121507, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 페이지 1-4 참조.	5,7,10,12,15
A	CATT, `On PUCCH enhancement`, R1-121099, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #68bis, Jeju, Korea, 26-30 March 2012 페이지 1-3 참조.	1-15
A	QUALCOMM INCORPORATED, `Uplink control signaling for CoMP`, R1-120557, 3GPP TSG RAN WG1 #68, Dresden, Germany, 6-10 February 2012 페이지 1-3 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07월 26일 (26.07.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 07월 26일 (26.07.2013)
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
US 2012-0033643 A1	2012/02/09	KR 10-2010-0051528 A	2010/05/17
		KR 10-2010-0051529 A	2010/05/17
		KR 10-2010-0051530 A	2010/05/17
		WO 2010-053309 A2	2010/05/14
		WO 2010-053309 A3	2010/07/29