

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 10 월 9 일 (09.10.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/163354 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002740
- (22) 국제출원일: 2014 년 3 월 31 일 (31.03.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0035935 2013 년 4 월 2 일 (02.04.2013) KR
- (71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.)
[KR/KR]; 121-904 서울시 마포구 성암로 179 (상암동
팬택계열알앤디센터빌딩), Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박동현 (PARK, Dong Hyun); 121-904 서울시
마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR). 윤성준 (YOON, Sung Jun); 121-904 서울시
마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR). 김종남 (KIM, Jong Nam); 121-904 서울시
마포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR). 리지안준 (LI, Jianjun); 121-904 서울시 마
포구 성암로 179 (상암동 팬택계열알앤디센터빌딩),
Seoul (KR).

(74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT &
LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5
(역삼동 삼흥역삼빌딩 2층), Seoul (KR).

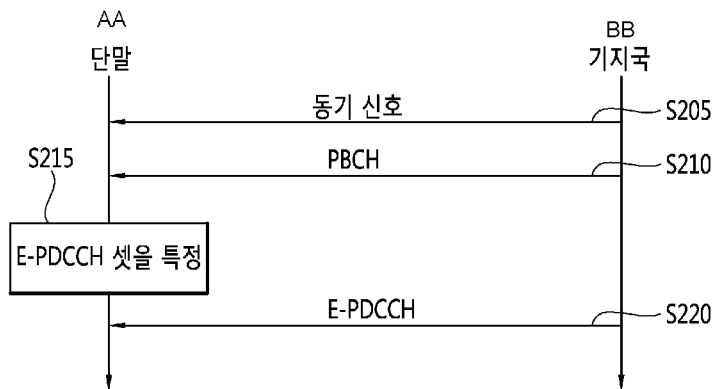
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY,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

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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ACQUIRING CONFIGURATION INFORMATION OF CONTROL CHANNEL
IN NCT-BASED WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 획득하는 장치 및 방법



S205 ... Synchronization signal
S210 ... PBCH
S215 ... Specify E-PDCCH set
S220 ... E-PDCCH
AA ... Terminal
BB ... Base station

(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and a method for acquiring configuration information of a control channel in an NCT-based wireless communication system. The present specification discloses a method for acquiring the configuration information of the control channel comprising the steps of: receiving a PBCH including a CRC from a base station; demasking the CRC using a predetermined bit string; recognizing the number of a pair of PRBs configuring an E-PDCCH set related to a terminal, on the basis of the demasking; and specifying and monitoring the E-PDCCH set on the basis of the number of the pair of PRBs and an index of the pair of PRBs. The E-PDCCH can be effectively configured on the NCT, and overhead can be reduced since a separate signaling is not requested.

(57) 요약서: 본 발명은 NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 획득하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 이러한 본 명세서는 CRC를 포함하는 PBCH을 기지국으로부터 수신하는 단계, 미리 정해진 임의의 비트열로서 상기 CRC

를 디마asking하는 단계, 상기 디마asking에 기반하여, 상기 단말에 관한 E-PDCCH 셋을 구성하는 PRB 쌍의 개수를 인식하는 단계, 및 상기 PRB 쌍의 개수와 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 E-PDCCH 셋을 특정하고, 모니터링하는 단계를 포함하는 제어채널의 구성정보 획득방법을 제시한다. NCT 상에서 E-PDCCH를 효율적으로 구성할 수 있고, 별도의 시그널링이 요구되지 않아 오버헤드가 줄어들 수 있다.



WO 2014/163354 A1



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 획득하는 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 획득하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래의 다중 요소 반송파(multiple component carrier) 시스템에서 사용하는 요소 반송파(CC: Component Carrier)는 물리계층의 범용성이 중시되어, 제어 영역 중복 및 공통 신호 오버헤드가 여전히 존재한다. 따라서 데이터 신호를 위한 자원이 줄어들어 스펙트럴 효율(spectral efficiency) 면에서 불필요한 손실이 존재하는 등의 문제점이 강조되었다. 이에 따라, 이러한 다중 반송파 시스템을 효율적으로 운용하기 위하여 다중 반송파 시스템을 구성하는 새로운 반송파 타입(NCT: New Carrier Type)의 도입이 요구되었다. 상기 NCT에서는 레가시 반송파 타입(LCT: Legacy Carrier Type)에 비하여 성능의 저하가 없거나 최소화하는 범위 내에서 하향링크 제어채널(downlink control channel) 또는 채널 추정(channel estimation)을 위한 참조 신호(reference signal: RS)가 제거되거나 줄어들 수 있다. 이는 최대한의 데이터 전송 효율을 획득하기 위함이다. 기존의 반송파를 NCT와 구별하여 역호환성 반송파 타입(backward compatible carrier type: BCCT)이라 한다.
- [3] NCT는 년-스탠드얼론(Non-standalone) NCT 및 스탠드얼론(standalone) NCT를 포함할 수 있다. 년-스탠드얼론 NCT는 단독의 셀 형태로 존재할 수 없고 주서빙셀(primary serving cell: PCell)이 존재하는 경우에 부서빙셀(secondary serving cell: SCell)의 형태로 존재할 수 있는 NCT이다. 반면, 스탠드얼론 NCT는 단독의 셀 형태로 존재할 수 있는 NCT이다. 예를 들어, 스탠드얼론 NCT는 주서빙셀의 형태로 존재할 수 있다. 스탠드얼론 NCT와 년-스탠드얼론 NCT에서는 셀 특정 참조 신호(Cell-specific RS: CRS)가 전송되지 않을 수 있다. 이에 따라 CRS를 기반으로 하는 제어 채널인 기존의 물리 하향링크 제어채널(physical downlink control channel: PDCCH), 물리 HARQ 지시 채널(physical HARQ indicator channel: PHICH), 물리 제어포맷 지시 채널(physical control format indicator channel: PCFICH)이 제거되거나 다른 형태의 채널로 대체될 수 있다.
- [4] 스탠드얼론 NCT에서는 기존의 PDCCH의 용량을 확장하기 위한 목적으로 확장된(extended) 물리 하향링크 제어채널(extended-PDCCH: E-PDCCH)이 사용될 수 있다. E-PDCCH는 강화된(enhanced) 물리 하향링크 제어채널로도 불릴 수 있고 그것은 종래까지는 UE 특정 검색공간(UE specific search space:

USS)에서만 전송될 수 있다. 반면, PDCCH는 위의 E-PDCCH처럼 UE 특정 검색공간은 물론이고 시스템 정보, 페이징 정보, 전송전력 제어 정보와 같은 공용 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 공용 검색 공간(common search space: CSS)상으로 전송한다. 하지만, PDCCH는 CRS에 코히어런트(coherent)하게 검출되고, E-PDCCH는 복조 참조 신호(demodulation RS: DMRS)에 코히어런트하게 검출되는 점에서 차이가 있다. 이 경우, 스탠드얼론 NCT에서 E-PDCCH 및 PDSCH의 복조는 DMRS를 기반으로 수행될 수 있다.

- [5] 종래 기술에 따르면, 시스템 정보의 전송을 위해서는 SI-무선 네트워크 임시 식별자(system information-radio network temporary identifier: SI-RNTI)에 의해 스크램블된(scrambled) PDCCH가 사용된다. 그러나, NCT에서는 CRS에 기반한 공용 검색 공간이 정의되지 않기 때문에, 시스템 정보의 전송을 위해 PDCCH가 사용될 수는 없다. 반면 NCT에서는 그것을 보완하기 위해 E-PDCCH를 위한 공용 검색 공간이 정의될 수 있으므로, 시스템 정보의 전송을 위해 E-PDCCH가 사용될 수 있다. 단말이 SIB정보를 획득하기 전에 E-PDCCH를 복조하려면, E-PDCCH가 맵핑되는 물리자원 블록(physical resource block: PRB) 쌍(pair)의 개수와, 상기 자원 블록 쌍의 인덱스를 포함하는 E-PDCCH 구성정보를 사전에 알아야 한다.
- [6] E-PDCCH 구성정보는 무선자원제어(radio resource control: RRC) 계층(layer)과 같은 상위계층(upper layer)에서 전송되는 메시지이며, RRC 메시지의 전송을 위해서도 E-PDCCH가 사용된다. 그런데 단말이 E-PDCCH 구성정보도 알지 못하는 상태에서 E-PDCCH 구성정보를 수신하기 위해 E-PDCCH를 사용하는 것은 모순이다. 이 상황에서 단말이 E-PDCCH를 검출할 수 없으므로, 단말은 시스템 정보를 수신하지 못하고 결국 통신 불능에 빠질 수 있다.
- [7] 따라서, NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 E-PDCCH 구성정보를 단말에게 알려주는 방법과 이를 수행하는 기지국, 그리고 E-PDCCH 구성정보를 확보할 수 있는 방법 및 이를 수행하는 단말이 정의될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 기술적 과제는 NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 획득하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- [9] 본 발명의 다른 기술적 과제는 NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 확장된 제어채널이 맵핑된 자원블록을 검출하는 단말 및 그 방법을 제공함에 있다.
- [10] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서 확장된 제어채널이 맵핑된 자원블록을 결정하는 기지국 및 그 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [11] 본 발명의 일 양태에 따르면, NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신

시스템에서 단말이 제어채널의 구성정보를 수신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)을 기지국으로부터 수신하는 단계, 미리 정해진 임의의 비트열(bit stream)로서 상기 CRC를 디마스킹(demasking)하는 단계, 상기 디마스킹에 기반하여, 상기 단말에 관한 E-PDCCH(enhanved-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 PRB 쌍(physical resource block pair)의 개수를 인식하는(recognize) 단계, 및 상기 PRB 쌍의 개수와, 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 E-PDCCH 셋을 특정하고, 모니터링하는 단계를 포함한다.

- [12] PRB 쌍의 인덱스는 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀에서 랜덤하게 선택될 수 있다. 또는 PRB 쌍의 인덱스는 상기 단말이 속하는 셀의 ID 및 서브프레임 인덱스에 기반하여 상기 기본 조합 풀에서 랜덤하게 선택될 수 있다. 또는, 상기 PRB 쌍의 인덱스는 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀의 서브셋인 제한된 조합 풀에서 랜덤하게 선택될 수 있다.
- [13] 본 발명의 다른 양태에 따르면, NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 수신하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)을 기지국으로부터 수신하고, 미리 정해진 임의의 비트열(bit stream)로서 상기 CRC를 디마스킹(demasking)하는 수신부, 및 상기 디마스킹에 기반하여 상기 단말에 관한 E-PDCCH(enhanved-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 PRB 쌍(physical resource block pair)의 개수를 인식하고, 상기 PRB 쌍의 개수와 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 E-PDCCH 셋을 특정하는 E-PDCCH 특정부를 포함한다.
- [14] 상기 E-PDCCH 특정부는, 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀에서 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택할 수 있다. 또는 상기 E-PDCCH 특정부는, 상기 단말이 속하는 셀의 ID 및 서브프레임 인덱스에 기반하여 상기 기본 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택할 수 있다. 또는 상기 E-PDCCH 특정부는, 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀의 서브셋인 제한된 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [15] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신 시스템에서 기지국이 제어채널의 구성정보를 제공하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)의 CRC(cyclic redundancy check)에, 미리 정해진 임의의 비트열(bit stream)을 마스킹(masking)하는 단계, 및 상기 PBCH를 단말로 전송하는 단계를 포함한다.
- [16] 상기 미리 정해진 임의의 비트열은 E-PDCCH(enhanved-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 PRB 쌍(physical resource block pair)의 개수에 대응하고, 상기 E-PDCCH는, 상기 PRB 쌍의 개수와 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 특정될 수 있다.
- [17] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신

시스템에서 제어채널의 구성정보를 제공하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국은 PRB 쌍의 개수와 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 E-PDCCH 셋을 특정하는 E-PDCCH 특정부, 및 상기 PRB 쌍의 개수에 따라 미리 정해지는 임의의 비트열(bit stream)을 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)의 CRC(cyclic redundancy check)에 마스크(masking)하고, 상기 PBCH를 단말로 전송하는 전송부를 포함한다.

발명의 효과

- [18] NCT상에서 E-PDCCH를 효율적으로 구성할 수 있고, 별도의 시그널링이 요구되지 않아 오버헤드가 줄어들며, 셀간에 간섭을 고려하기 때문에 서로 다른 셀에서의 E-PDCCH간에 간섭을 줄여 전체적인 시스템 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
 [20] 도 2는 일 실시예에 따른 E-PDCCH 구성정보의 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.
 [21] 도 3은 본 실시예가 적용되는 PRB 쌍의 조합을 도시한 예시도이다.
 [22] 도 4는 일 실시예에 따라 제한된 조합 풀을 구성하는 방법을 도시한 도면이다.
 [23] 도 5는 일 실시예에 따라 제한된 조합 풀에 포함되는 3개의 PRB 쌍의 조합을 선택하는 방법을 도시한 도면이다.
 [24] 도 6은 일 실시예에 따라 PRB 쌍의 조합을 선택하는 방법을 설명하는 도면이다.
 [25] 도 7은 본 발명의 일례에 따른 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
 [27] 본 명세서는 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.
 [28] 본 발명의 일 실시예들에 따르면, '제어 채널을 전송한다'라는 의미는 특정 채널을 통해 제어 정보가 전송되는 의미로 해석될 수 있다. 여기서, 제어 채널은 일례로 물리하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel: PDCCH), 확장된(extended) PDCCH(extended-PDCCH: E-PDCCH), 또는 물리상향링크 제어채널(Physical Uplink Control Channel: PUCCH)가 될 수 있다.

- [29] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸 블록도이다. 이는 E-UMTS(Evolved-Universal Mobile Telecommunications System)의 망 구조일 수 있다. E-UMTS 시스템은 LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(advanced)시스템이라고 할 수도 있다. 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [30] 한편, 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier- FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다.
- [31] 여기서, 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, E-UTRAN은 단말에 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 적어도 하나의 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10; User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), AMS(Advanced MS), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [33] 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펌토 기지국(femto-eNB), 피코 기지국(pico-eNB), 홈기지국(Home eNB), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 적어도 하나의 셀을 단말에 제공할 수 있다. 셀은 기지국(20)이 통신 서비스를 제공하는 지리적 영역을 의미할 수도 있고, 특정 주파수 대역을 의미할 수도 있다. 셀은 하향링크 주파수 자원과 상향링크 주파수 자원을 의미할 수 있다. 또는 셀은 하향링크 주파수 자원과 선택적인(optional) 상향링크 주파수 자원의 조합(combination)을 의미할 수 있다. 또한, 일반적으로 반송파 집성(carrier aggregation: CA)를 고려하지 않은 경우, 하나의 셀(cell)은 상향 및 하향링크 주파수 자원이 항상 쌍(pair)으로 존재한다.
- [34] 기지국(20)간에는 사용자 트래픽 혹은 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수도 있다. 소스 기지국(Source BS, 21)은 현재 단말(10)과 무선 베어러가 설정된 기지국을 의미하고, 타겟 기지국(Target BS, 22)은 단말(10)이 소스 기지국(21)과의 무선 베어러를 끊고 새롭게 무선 베어러를 설정하기 위해 핸드오버를 하려는 기지국을 의미한다.
- [35] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있는데, X2 인터페이스는 기지국(20)간의 메시지를 주고받는데 사용된다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPS(Evolved Packet System), 보다 상세하게는

이동관리개체(Mobility Management Entity: 이하 MME)/S-GW(Serving Gateway, 30)와 연결된다. S1 인터페이스는 기지국(20)과 MME/S-GW(30) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다. MME/S-GW(30)로의 패킷 데이터 서비스를 제공하기 위해 PDN-GW(40)이 사용된다. PDN-GW(40)은 통신의 목적이나 서비스에 따라 달라지며, 특정 서비스를 지원하는 PDN-GW(40)은 APN(Access Point Name) 정보를 이용하여 찾을 수 있다.

- [36] 이하에서 본 명세서에 적용되는 새로운 반송파 타입(NCT)에 대해 상세히 제시된다. 단말이 반송파를 집성함에 있어서, 예를 들어 기존의 반송파 타입(Legacy Carrier Type)(주서빙셀로 설정)과 NCT를 집성할 수 있다 (이 경우의 NCT는 년-스탠드얼론). NCT는 예를 들어 PBCH, PDCCH, PHICH, PCFICH 등의 신호들이 전송되지 않을 수 있다. NCT는 전송 모드(TM) 1 내지 8이 지원되지 않을 수 있다. 즉, TM9 또는 TM10이 NCT에서 지원될 수 있다. NCT에서는 8 계층까지 전송 방법이 지원될 수 있으며, DCI 포맷 1A 및 2C/2D가 NCT상의 PDSCH 전송을 위해서 사용될 수 있다. 상기 DCI 포맷 1A 및/또는 2C/2D는 NCT상의 ePDCCH(enhanced PDCCH)를 통하여 지시될 수 있고, LCT로부터 크로스-캐리어 스케줄링을 통하여 지시될 수도 있다. 상기 TM9 또는 TM10이 NCT에서 지원될 수 있으므로 채널상태정보(channel state information: CSI) 피드백을 지원하기 위한 CSI 참조신호(RS)가 NCT상에서 지원될 수 있다.
- [37] 구체적으로, NCT는 년-스탠드얼론 NCT, 스탠드얼론 NCT 및 휴면(dormant) NCT를 포함할 수 있다.
- [38] 첫째로, 년-스탠드얼론 NCT는 단독의 셀 형태로 존재할 수 없고 주서빙셀이 존재하는 경우에 부서빙셀의 형태로 존재할 수 있는 NCT이다. 예를 들어 CA가 설정된 단말에 주서빙셀로 레가시 반송파 타입(LCT)이 설정된 경우, 년-스탠드얼론 NCT 부서빙셀이 함께 집성될 수 있다.
- [39] 년-스탠드얼론 NCT는 동기(Synchronized) NCT와 비동기(Unsynchronized) NCT로 구분될 수 있다.
- [40] 동기 NCT는 다른 반송파(예를 들어 레가시 반송파)의 동기를 참조하여 동작하는 NCT를 의미한다. 다시 말하면, 동기 NCT는 다른 반송파와 시간 및 주파수에서 동기화되어 단말에서 별도의 동기화 절차가 필요하지 않은 경우를 나타낼 수 있다. 동기 NCT는 PSS, SSS 및 CRS(그리고 TRS, 이에 대하여는 후술한다)를 전송하지 않을 수 있다. 이로 인하여 공용(common) RS 및 PSS/SSS들의 오버헤드 감소(overhead reduction)가 가능하다. 동기 NCT에서는 상기 오버헤드 감소로 인하여 인접셀에 대한 간섭 완화(interference mitigation), 에너지 세이빙(energy saving), 스펙트럴 효율 향상(improved spectral efficiency) 등의 장점이 있을 수 있으며, 공용 RS들이 줄어들므로 인하여 네트워크 제공자(network provider)는 좀더 유연(flexible)하게 주파수 대역폭(frequency bandwidth) 활용을 할 수 있다.
- [41] 비동기 NCT는 다른 반송파(예를 들어 레가시 반송파의 형태인 주서빙셀)와

무관하게 독립적인 동기를 획득하여 동작 가능한 NCT를 의미한다. 이 경우 비동기 NCT의 경우, PSS 및 SSS는 레가시 반송파 타입과 동일하게 전송하나, CRS 전송 빈도 및 전송 대역폭은 작을 수 있다. 예를 들어 비동기 NCT에서는 CRS가 일정 주기를 가지고 전송될 수 있으며, 이 경우 CRS는 감소 CRS(reduced CRS) 또는 오직 동기화 목적으로 사용될 수 있으므로 TRS(Tracking RS)라고 불릴 수 있다. 구체적으로 예를 들어 상기 TRS는 시간축으로 5ms 주기를 가지고, CRS 안테나 포트 0을 기반으로 전송될 수 있다. 또한 상기 TRS는 주파수축으로 전체 시스템 대역폭으로 전송될 수 있고, 또는 일부 시스템 대역폭에서만 전송될 수 있다.

- [42] 둘째로, 스탠드얼론 NCT는 단독의 셀 형태로 존재할 수 있는 NCT이다. 예를 들어, 스탠드얼론 NCT는 주서빙셀의 형태로 존재할 수 있다. 스탠드얼론 NCT 또한 년-스탠드얼론 NCT와 마찬가지로 CRS가 제거될 수 있다. 이에 따라 CRS를 기반으로 하는 제어 채널인 기존의 PDCCH, PHICH, PCFICH가 제거되거나 다른 형태의 채널로 대체될 수 있다. 스탠드얼론 NCT에서 E-PDCCH 및 PDSCH의 복조(demodulation)는 DMRS를 기반으로 수행될 수 있다.
- [43] 셋째로, 휴면 NCT는 경우에 따라서 온, 오프 상태로 진입할 수 있는 NCT를 의미한다. 예를 들어 휴면 NCT는 트래픽(traffic) 상태에 따라서 온(활성), 오프(휴면) 모드에서 동작될 수 있다. 즉, 기지국은 단말의 트래픽 요구사항에 따라 휴면 NCT 셀에 대한 파워를 턴 오프함으로써, 에너지를 세이빙하고, 셀 간섭을 줄일 수 있다. 휴면 NCT가 휴면 모드인 경우, 기지국은 최소한의 시그널을 단말로 전송하기 위하여 CRS를 전송하지 않고, 보다 긴 주기의 셀 식별 시그널(예를 들어 PSS/SSS)만을 단말로 전송할 수 있다. 이 경우 상기 셀 식별 시그널은 DS(Discovery Signal)이라고 불릴 수 있다.
- [44] 본 명세서에 따를 때, DMRS를 기반으로 하는 공용 검색 공간을 지원하는 NCT가 제공될 수 있다. 여기서, DMRS를 기반으로 하는 공용 검색 공간에는 특정한 제어채널이 맵핑되며, 상기 특정한 제어채널을 E-PDCCH라 부를 수 있다. 예를 들어, E-PDCCH는 스탠드얼론 NCT의 공용 검색 공간상에서 전송될 수 있다. 이 경우, 단말은 제어채널(i.e. E-PDCCH)이 맵핑되는 물리자원 블록(physical resource block: PRB) 쌍(pair)의 개수와, 상기 자원 블록 쌍의 인덱스를 포함하는 제어채널(i.e. E-PDCCH) 구성정보를 사전에 알아야 한다. 그렇지 않으면 단말은 제어채널(i.e. E-PDCCH)를 검출 및 복호할 수 없고, 결국 시스템 정보도 획득할 수 없게 된다.
- [45] 이에 따라, 본 실시예는 NCT에 기반한 무선 통신 시스템에서, 제어채널(i.e. E-PDCCH)의 구성정보를 획득하는 방법 및 상기 방법을 수행하는 단말, 그리고 제어채널의 구성정보를 단말에게 알려주는 방법 및 이를 수행하는 기지국을 제공한다. 본 실시예에 따라 제어채널의 구성정보를 성공적으로 획득함으로써, 단말은 오류없이 SIB 및 기타 공용제어정보(e.g. paging, random access, power control, MCCH change notification 등등)를 수신할 수 있다. 이하의 실시예에서는,

DMRS를 기반으로 하는 공용 검색 공간에서 시스템 정보, 페이징 정보, 전송전력 제어 정보와 같은 공용 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)를 나르는 제어채널을 공용 E-PDCCH라 칭하고, 단말 특정 검색 공간(UE specific search space: USS)에서 하향링크 제어 정보를 나르는 제어채널을 단말 특정 E-PDCCH라 칭한다. 단순히 E-PDCCH라 하면 공용 E-PDCCH와 단말 특정 E-PDCCH를 모두 포함하는 것이며, 본 명세서의 실시예에 따라 E-PDCCH 셋을 특정하는 방법은 공용 E-PDCCH 셋과 단말 특정 E-PDCCH 셋에도 동일하게 적용될 수 있다.

[46] 1. E-PDCCH 셋(set)의 특정

[47] 각 단말에는 K개의 E-PDCCH 셋(set)이 구성될 수 있는데(예를 들어 $1 \leq K \leq 2$), E-PDCCH 구성정보는 이러한 E-PDCCH 셋을 특정하는데 사용되는 정보이다. 하나의 E-PDCCH 셋 p는 N_{RB}^{xp} 개의 PRB 쌍을 포함하는 그룹으로서 정의된다. 따라서, E-PDCCH 셋을 특정한다 함은, E-PDCCH 셋을 구성하는 PRB 쌍의 개수와 구체적인 인덱스를 특정함과 동일한 의미를 가질 수 있다. 또는 E-PDCCH 셋을 특정한다 함은 E-PDCCH 셋을 구성하는 PRB 쌍을 특정함과 동일한 의미를 가질 수 있다. E-PDCCH 셋의 특성은 기지국의 입장에서는 E-PDCCH 셋을 결정하는 절차이고, 단말의 입장에서는 기지국이 결정한 E-PDCCH 셋을 인지하는 절차이다. 이하에서, E-PDCCH 셋을 특정한다 함은 E-PDCCH를 특정한다는 표현으로 대체될 수도 있고, E-PDCCH 셋을 구성하는 PRB 쌍을 특정한다는 표현으로 대체될 수도 있다.

[48] PRB 쌍은 시간 축으로 2개의 슬롯(slot), 주파수 축으로 하나의 RB(즉, 180KHz에 해당되고 예를 들어 노멀 서브프레임에서 15KHz 부반송파 스페이싱(spacing)을 가진 12개의 RE에 해당되는 영역)에 해당하는 자원영역(resource region)으로 정의될 수 있다. 서로 다른 E-PDCCH 셋 간에 PRB 쌍은 모두 겹칠 수도 있고, 부분적으로 겹칠 수도 있으며, 전혀 겹치지 않을 수도 있다.

[49] E-PDCCH 셋이 특정되려면, PRB 쌍의 개수 N_{RB}^{xp} 이 뿐만 아니라, 상기 N_{RB}^{xp} 개의 PRB 쌍이 전체 PRB들 중에 구체적으로 어떤 PRB 쌍인지(즉, PRB 인덱스 또는 PRB의 위치)가 결정되어야 한다. 예를 들어, $N_{RB}^{xp} = \{2, 4, 8\}$ 라 하고, 전체 PRB 쌍의 개수가 25개라 하자. 이때, 25개의 PRB 쌍들은 0~24까지 인덱싱될 수 있다. 예를 들어 $N_{RB}^{xp} = 4$ 인 경우, 하나의 E-PDCCH 셋은 4개의 PRB 쌍을 포함하는 것이다. 그리고 4개의 PRB 쌍은 예를 들어 인덱스 0, 4, 8, 12로 주어질 수 있다.

[50] N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스가 결정되면, E-PDCCH 셋이 특정되기 때문에, 단말과 기지국은 N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스를 서로 알고 있어야 한다. 이를 위해, 본 명세서는 기지국이 N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스를 결정하고, 이를 단말에게 알려주는 방법을 제시한다. N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스가 E-PDCCH 셋을 특정하는데 사용되므로, 이들을 E-PDCCH 구성정보라 한다.

- [51] 도 2는 일 실시예에 따른 E-PDCCH 구성정보의 전송 방법을 나타내는 흐름도이다. 이는 기지국에 초기 접속을 시도하는 단말에 대한 동작에 해당한다.
- [52] 도 2를 참조하면, 기지국은 동기신호(synchronization signal: SS)를 단말로 전송한다(S200). 일례로, 동기신호는 주 동기신호(primary SS: PSS)와 부 동기신호(secondary SS: SSS)를 포함한다. 동기신호는 단말이 하향링크 동기를 수행하기 위해 전송되는 신호로서, 기지국의 셀 ID(또는 물리셀 ID(physical cell ID)라 할 수 있음)를 포함할 수 있다. 단말은 동기신호를 기반으로 하향링크 동기를 맞추고, 동기신호에 포함된 셀 ID를 획득할 수 있다.
- [53] 기지국은 물리방송채널(physical broadcast channel: PBCH)을 단말로 전송한다(S205). 물리방송채널은 물리채널의 일종으로서, 셀에 속하는 단말들에게 공통으로 적용되는 마스터 정보 블록(MasterInformationBlock: MIB)을 전송하기 위해 사용된다. MIB는 전송채널(transport channel)인 BCH(broadcast channel)상으로 전송되는 시스템 정보 요소를 포함한다. 예를 들어, MIB는 다음의 표 1과 같은 시스템 정보 요소를 포함할 수 있다.
- [54] 표 1
[Table 1]

-- ASN1START
MasterInformationBlock ::= SEQUENCE {
dl-Bandwidth ENUMERATED {n6, n15, n25, n50, n75, n100},
systemFrameNumber BIT STRING (SIZE (8)),
spare BIT STRING (SIZE (10))
}
-- ASN1STOP

- [55] 표 1을 참조하면, MIB는 하향링크 대역폭(dl-Bandwidth), 시스템 프레임 번호(systemFrameNumber)를 포함한다.
- [56] 하향링크 대역폭은 하향링크에서의 전송 대역폭으로서, N_{RB}^{DL} 개의 RB로 구성될 수 있다. 예를 들어 표 1과 같이 $N_{RB}^{DL}=\{n6, n15, n25, n50, n75, n100\}$ 일 수 있으며, n6은 6개의 PRB 쌍을 의미한다. 시스템 프레임 번호는 무선 프레임의 번호로서, 모든 서빙셀들에 하나의 값이 적용될 수 있다.
- [57] 단말은 동기신호 및 PBCH 중 적어도 하나에 기반하여, E-PDCCH 셋을 특정한다(S215).
- [58] 기지국은 특정된 E-PDCCH 셋에 기반하여 E-PDCCH를 단말로 전송한다(S215). E-PDCCH의 전송을 위해, E-PDCCH 셋이 미리 특정되어야 하고, E-PDCCH 셋의 특정을 위해서는 E-PDCCH 구성정보가 단말에 미리 제공되어야 한다.

[59] E-PDCCH 구성정보를 제공하기 위해, 기지국은 E-PDCCH 전송 이전에 발생하는 절차, 예컨대 PBCH 전송(S210) 및 동기신호 전송(S205) 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 다시 말해, 기지국은 E-PDCCH 구성정보를 단말에 제공하기 위해 PBCH를 이용할 수 있고, 동기신호를 이용할 수도 있으며, PBCH와 동기신호를 모두 이용할 수도 있다. 다시 말하면, E-PDCCH 셋은 PBCH와 동기신호 중 적어도 하나에 의해 특정된다고 할 수 있다.

[60] E-PDCCH 구성정보에 포함되는 N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스를 예로 들어 설명하면, N_{RB}^{xp} 는 PBCH를 기반으로 제공되고, PRB 쌍의 인덱스는 PBCH와 동기신호를 기반으로 제공될 수 있다. 또는, N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스가 모두 PBCH와 동기신호를 기반으로 제공될 수 있다. 또는, PRB 쌍의 인덱스가 적어도 하나의 파라미터의 함수로서 결정되는 경우, 각 파라미터가 동기신호와 PBCH에 서로 나뉘어서 제공될 수도 있다. 이하에서는 N_{RB}^{xp} 와 PRB 쌍의 인덱스의 제공 양태에 관한 다양한 실시예들이 제시된다.

[61] 2. N_{RB}^{xp} 의 제공

[62] N_{RB}^{xp} 는 PBCH를 사용하여 단말에 제공될 수 있다. PBCH에는 단말이 디코딩 오류를 검출하기 위해 사용되는 순환반복검사(cyclic redundancy check: CRC)가 붙는다(attached). CRC는 예를 들어 16비트일 수 있다.

[63] (1) 일 실시예에 따른 N_{RB}^{xp} 의 제공은, 기지국이 PBCH의 CRC에 N_{RB}^{xp} 에 특정한 비트열(a bit stream specific to N_{RB}^{xp})을 마스킹(masking)하고, N_{RB}^{xp} 에 특정한 비트열에 의해 마스킹된 CRC를 포함하는 PBCH를 단말로 전송함을 포함한다. 아래의 표는 N_{RB}^{xp} 과 특정한 비트열간의 대응관계에 관한 일례이다.

[64] 표 2

[Table 2]

N_{RB}^{xp}	비트열
2	<0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>
4	<1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1>
8	<0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1>

[65] 표 2를 참조하면, $N_{RB}^{xp}=\{2, 4, 8\}$ 인 경우에 있어서, CRC에 마스킹되는 비트열은, $N_{RB}^{xp}=2$ 일 때에는 <0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>이고, $N_{RB}^{xp}=4$ 일 때에는 <1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1>이며, $N_{RB}^{xp}=8$ 일 때에는 <0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1>이다.

[66] 이와 같이 기지국이 N_{RB}^{xp} 에 따라 특정한 비트열을 PBCH의 CRC에 마스킹하고, PBCH를 단말로 전송함으로써, 단말에게 N_{RB}^{xp} 를 알려줄 수 있다.

[67] 단말은 모든 N_{RB}^{xp} 에 따른 비트열을 PBCH의 CRC에 디마스킹(demasking)하되, PBCH를 성공적으로 디코딩하게 한 비트열을 찾아낼 수 있다. 단말은 이렇게 찾아낸 비트열로부터 기지국이 의도한 N_{RB}^{xp} 를 획득할 수 있다.

- [68] 단말은 복조 참조신호(demodulation reference signal: DMRS)를 기반으로 PBCH를 복호하기 때문에, DMRS를 위한 안테나 포트의 수는 사전에 특정한 값으로 미리 정해질 수 있다. 따라서, 추가적인 실시예에 따르면, N_{RB}^{xp} 와 DMRS를 위한 안테나 포트의 수의 조합이 특정한 비트열에 대응할 수도 있다.
- [69] 표 2는 N_{RB}^{xp} 가 3가지인 경우이나, N_{RB}^{xp} 가 4가지인 경우에는 N_{RB}^{xp} 과 특정한 비트열간의 대응관계가 다음의 표 3과 같이 결정될 수도 있다.

[70] 표 3
[Table 3]

N_{RB}^{xp}	비트열
2	<0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>
4	<1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1>
8	<0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1>
16	<1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0>

- [71] 표 3을 참조하면, $N_{RB}^{xp}=2, 4, 8$ 인 경우에 CRC에 마스킹되는 비트열은 표 2와 동일하다. 다만, $N_{RB}^{xp}=16$ 인 경우가 추가되었는데, 이 경우에 CRC에 마스킹되는 비트열은 <1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0>이다.
- [72] N_{RB}^{xp} 에 특정한 비트열은 PBCH CRC 마스크(mask)라 불릴 수 있다. 마스킹은 스�크램블링(scrambling)이라고 표현될 수도 있고, 디마스킹은 디스�크램블링(descrambling)이라고 표현될 수도 있다.
- [73] (2) 다른 실시예에 따른 N_{RB}^{xp} 의 제공은, 하향링크 대역폭별로 고정된 N_{RB}^{xp} 를 기반으로, 기지국이 하향링크 대역폭을 지시하는 MIB를 포함하는 PBCH를 단말로 전송함을 포함한다. 즉, 하향링크 대역폭을 단말에 알려주는 것은 곧 N_{RB}^{xp} 를 알려주는 것과 동일하다. 예를 들어, 하향링크 대역폭별로 N_{RB}^{xp} 가 다음 표 4에 따른 제1 예시와 같이 미리 정의 또는 고정될 수 있다.

[74] 표 4
[Table 4]

N_{RB}^{DL} (하향링크 대역폭)	N_{RB}^{xp}
6 PRB 쌍 (1.5MHz)	2
15 PRB 쌍 (3MHz)	4
25 PRB 쌍 (5MHz)	4
≥ 50 PRB 쌍 (10, 15, 20MHz)	8

- [75] 표 4를 참조하면, 하향링크 대역폭은 표 1과 같이 MIB 내의 정보요소에 의해 지시되며, $N_{RB}^{DL}=\{n6, n15, n25, n50, n75, n100\}$ 일 수 있다. 만약 $N_{RB}^{DL}=n6$ 이면, 전체 하향링크 대역폭은 총 6개의 PRB 쌍이고, 이때 $N_{RB}^{xp}=2$ 이다. 마찬가지로 N

$N_{RB}^{DL}=n25$ 이면, 전체 하향링크 대역폭은 총 25개의 PRB 쌍이고, 여기서 정의되는 $N_{RB}^{XP}=4$ 이다.

[76] 한편, 하향링크 대역폭별로 N_{RB}^{XP} 가 다음 표 5에 따른 제2 예시와 같이 미리 정의 또는 고정될 수도 있다.

[77] 표 5

[Table 5]

N_{RB}^{DL} (하향링크 대역폭)	N_{RB}^{XP}
6 PRB 쌍 (1.5MHz)	2
15 PRB 쌍 (3MHz)	2
25 PRB 쌍 (5MHz)	4
≥ 50 PRB 쌍 (10, 15, 20MHz)	16

[78] 표 5는 표 4의 변형된 형태로서, 하향링크 대역폭이 15 PRB 쌍일 때와 50 PRB 쌍 이상인 경우에 각각 $N_{RB}^{XP}=2$, $N_{RB}^{XP}=16$ 인 점에서 표 4와 다르다.

[79] 이렇게 하향링크 대역폭별 N_{RB}^{XP} 를 한정하면, 각 시스템 대역폭에 따라서 N_{RB}^{XP} 가 고정되기 때문에 N_{RB}^{XP} 의 자유도는 낮을 수 있지만 추가적인 시그널링은 요구되지 않는다. N_{RB}^{XP} 내의 스펙트럼 효율(spectral efficiency)을 높이기 위해, PRB 쌍의 조합은 단말들의 단말 특정 검색공간(UE specific search space: USS)와 완벽히 중복되거나 부분적으로 중복되어 사용될 수 있다. 즉, USS상에서 전송될 수 있는 분산적(distributed) 또는 localized E-PDCCH 전송과 CSS상에서 전송될 수 있는 분산적 E-PDCCH와는 동일한 PRB 쌍 또는 부분적으로 중복된 PRB 쌍의 설정도 허용될 수 있다.

[80] 3. PRB 쌍의 조합 설계

[81] E-PDCCH 셋에 포함되는 PRB 쌍의 개수 $N_{RB}^{XP}=2$ 이고, 하향링크 대역폭에 따른 $N_{RB}^{DL}=6$ 이라 하자. 이 경우, 전체 6개의 PRB 쌍들이 E-PDCCH 셋의 후보군이며, 이 중 선택된 2개의 PRB 쌍이 E-PDCCH 셋이 된다. 전체 6개의 PRB 쌍들 중에서 2개의 PRB 쌍을 조합할 수 있는 경우의 수는 ${}_6C_2=15$ 이다. 따라서, 총 15가지의 조합이 나올 수 있다. 예를 들어, 6개의 PRB 쌍의 인덱스={0, 1, 2, 3, 4, 5}라 할 때, 2개의 PRB 쌍의 조합={{0,1}, {0,2}, {0,3}, {0,4}, {0,5}, {1,2}, {1,3}, {1,4}, {1,5}, {2,3}, {2,4}, {2,5}, {3,4}, {3,5}, {4,5}}이다. 각 조합의 인덱스를 r 이라 하면, $0 \leq r \leq 14$ 이고, 각 r 값에 대응하는 조합은 일례로 다음의 표와 같이 정의될 수 있다.

[82] 표 6

[Table 6]

r	PRB 쌍의 조합	r	PRB 쌍의 조합
0	{0,1}	8	{1,5}
1	{0,2}	9	{2,3}
2	{0,3}	10	{2,4}
3	{0,4}	11	{2,5}
4	{0,5}	12	{3,4}
5	{1,2}	13	{3,5}
6	{1,3}	14	{4,5}
7	{1,4}		

- [83] 그리고 표 6을 실제 시간/주파수 자원영역에서 도시하면 도 3과 같다.
- [84] 도 3은 본 실시예가 적용되는 PRB 쌍의 조합을 모두 도시한 예시도이다.
- [85] 도 3을 참조하면, 이는 E-PDCCH 셋에 포함되는 PRB 쌍의 개수 $N_{RB}^{XP}=2$ 이고, 하향링크 대역폭에 따른 $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우이다. 따라서, $r=0\sim 14$ 까지 존재하고, 각 r 은 특정한 2개의 PRB 쌍의 조합을 지시한다. 표 6과 도 3은 $N_{RB}^{XP}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우이나, 이는 예시일 뿐이며, 본 명세서의 실시예는 다양한 값의 N_{RB}^{XP} , N_{RB}^{DL} 을 대상으로 한다.
- [86] 셀마다 서로 다른 N_{RB}^{XP} 및 r 로서 이 E-PDCCH 셋이 구성될 수 있다. 즉 E-PDCCH 셋에 포함되는 PRB 쌍은 각 셀마다 개별적으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀1의 E-PDCCH셋은 $r=0$ 로 구성되고, 서빙 셀2의 E-PDCCH 셋은 $r=1$ 로 구성될 수 있다.
- [87] 서로 인접한 서빙 셀1과 서빙 셀2의 E-PDCCH 셋에 동일한 2개의 PRB 쌍이 포함되고, 서빙 셀1의 E-PDCCH 셋은 PRB 쌍 조합 {1,2}이고, 서빙 셀2의 E-PDCCH 셋은 PRB 쌍 조합 {2,3}이라 가정하자. 이 경우 PRB 쌍 인덱스 2는 서빙 셀1의 E-PDCCH 셋과 서빙 셀2의 E-PDCCH 셋에 동시에 속하는데, 이 경우 인접한 셀간의 간섭으로 인해 단말이 E-PDCCH를 검출하는 성능에 열화가 생길 수 있다. E-PDCCH의 검출 성능을 보장하고 셀간 간섭을 최소화하려면, 기지국은 이웃하는 셀끼리는 가능한 동일한 PRB 쌍을 가지지 않도록 하는 PRB 쌍 조합을 선택해야 한다.
- [88] 이에 따라, 본 실시예는 기지국이 조합 풀(pool)에서 PRB 쌍 조합을 임의로 선택하는 것을 포함한다. 조합 풀은 조합 후보(candidate)라 불릴 수도 있다. 조합 풀은 적어도 하나의 PRB 쌍 조합을 포함하는 집합이다. 기지국은 조합 풀에서 특정한 PRB 쌍 조합을 선택하여 E-PDCCH 셋으로서 구성할 수 있다.
- [89] 조합 풀은 가능한 모든 경우의 PRB 쌍 조합들을 포함하도록 설계될 수도 있고, 인위적으로 간섭을 회피하기 위한 목적으로 선정된 PRB 쌍 조합들만을

포함하도록 설계될 수도 있다. 모든 경우의 PRB 쌍 조합들을 포함하는 조합 풀을 기본(basic) 조합 풀이라 하고, 간섭을 회피하기 위한 목적으로 선정된 PRB 쌍 조합들만 포함하는 조합 풀을 제한된(limited) 조합 풀이라 한다.

[90] (1) 기본 조합 풀에 기반한 PRB 쌍 선택방법

[91] 기본 조합 풀은 모든 경우의 PRB 쌍의 조합들을 포함한다. 모든 경우의 PRB 쌍 조합들은 N_{RB}^{XP} 와 N_{RB}^{DL} 를 통해서 계산이 될 수 있다. 예를 들어 $N_{RB}^{XP}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우 상기 표 6 및 도 3에서 제시된 바와 같이 총 15개의 PRB 쌍 조합들이 존재한다. 또는, $N_{RB}^{XP}=8$, $N_{RB}^{DL}=100$ 인 경우 ${}_{100}C_8$ =총 186,087,894,300가지 PRB 쌍 조합들이 존재한다.

[92] 기본 조합 풀이 15개의 PRB 쌍 조합을 포함하는 경우, 모든 PRB 쌍 조합들을 식별하기 위해 4비트가 필요하다. 기본 조합 풀이 186,087,894,300개의 PRB 쌍 조합을 포함하는 경우, 모든 PRB 쌍 조합들을 식별하기 위해 38비트가 필요하다. 이와 같이 기본 조합 풀을 설계하기 위해 사용되는 N_{RB}^{XP} 와 N_{RB}^{DL} 에 따라 종속적으로 결정된다.

[93] 기지국 뿐만 아니라, 단말도 기본 조합 풀을 자체적으로 생성할 수 있어야 하기 때문에, 단말이 N_{RB}^{XP} 와 N_{RB}^{DL} 를 사전에 알고 있어야 한다. 여기서, N_{RB}^{DL} 는 MIB를 통해 단말이 인지할 수 있는 정보이다. N_{RB}^{XP} 에 있어서, 본 실시예는 단말이 N_{RB}^{XP} 를 인지하기 위한 방법에 제한을 두지 않으며, 어떠한 방법에 기반하여 인지하든지 무관하다. 예를 들어 본 명세서의 "2. N_{RB}^{XP} 의 제공"에서 제시된 방법으로 단말이 N_{RB}^{XP} 를 제공받을 수 있다.

[94] 단말 또는 기지국이 기본 조합 풀에서 PRB 쌍 조합을 선택함에 있어서, 셀간 E-PDCCH 간섭을 최소화하기 위해 랜덤한 선택 방식이 사용될 수 있다. 이는 셀간에는 최대한 다른 PRB 쌍 조합으로 E-PDCCH 셋이 구성되도록 하여 셀간 간섭을 줄이기 위함이다.

[95] 일례로서, 단말 또는 기지국은 셀 ID, 서브프레임 인덱스(subframe index) 및 E-PDCCH 셋 인덱스 중 적어도 하나를 변수로 하는 랜덤함수를 기반으로, PRB 쌍 조합을 선택할 수 있다. 여기서, 셀 ID는 예를 들어 물리적 셀 ID(physical cell ID)일 수 있고, 가상 셀 ID(virtual cell ID)일 수도 있고, 스몰 셀(small cell) 클러스터(cluster) ID일 수도 있다. 그리고 E-PDCCH 셋 인덱스는 0으로 가정할 수 있다 또는 복수의 E-PDCCH 셋이 설정되는 경우에는 해당 셋 인덱스가 사용될 수 있다. 랜덤함수를 계산하면, 특정한 PRB 쌍 조합의 인덱스 r 값이 도출된다. 예를 들어 랜덤함수는 다음의 수학식으로 정의될 수 있다.

[96] 수학식 1

$$r = A \bmod \begin{pmatrix} N_{RB}^{DL} \\ N_{RB}^{XP} \end{pmatrix}$$

[97] 수학식 1을 참조하면, A는 셀 ID, 서브프레임 인덱스 및 E-PDCCH 셋 인덱스 중

적어도 하나에 의해 랜덤하게 결정되는 인자이고,

$$\binom{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} = N_{RB}^{DL} C_{N_{RB}^{Xp}}$$

이다. 예를 들어,

$$\binom{6}{2} = {}_6C_2 = 15$$

이다. 모듈로(modulo) 연산을 취하는 이유는 r의 최대값을 한정하기 위함이다.

예를 들어

$$\binom{6}{2} = {}_6C_2 = 15$$

이면, r은 A에 따라 14 이하의 값을 가지게 된다.

[98] 일 실시예에 따르면, A는 다음의 수학식과 같이 정의될 수 있다.

[99] 수학식 2

$$A = \sum_{i=0}^{\lceil \log_2 \binom{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \rceil - 1} c(i) \cdot 2^i$$

[100] 수학식 2를 참조하면,

$$\lceil \log_2 \binom{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \rceil$$

값은

$$\binom{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}}$$

값으로 요구되는 랜덤값을 생성하기 위한 비트 수이다.

$$\binom{6}{2} = {}_6C_2 = 15$$

인 경우, 4비트, 즉 0-15 값 중에서 랜덤하게 생성되는 값들을

$$\begin{pmatrix} N_{RB}^{DL} \\ N_{RB}^{Xp} \end{pmatrix}$$

값으로 모듈로 연산을 취해 최종 r 값을 획득한다. $c(i)$ 는 의사 랜덤 시퀀스(pseudo random sequence)로서, 그 초기값 c_{init} 은 다음의 수학적식과 같이 정의될 수 있다.

[101] 수학적식 3

$$c_{init} = \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + n_{ID,m}^{E-PDCCH}$$

[102] 수학적식 3을 참조하면, n_s 는 무선 프레임 내에서 슬롯 번호로서 0 내지 19의 값을 가지며, $n_{ID,m}^{E-PDCCH}$ 는 E-PDCCH 인덱스마다 해당되는 셀 ID이다 (m 값은 E-PDCCH 셋 인덱스에 해당됨). 이에 따르면, c_{init} 값이

$$\lfloor n_s/2 \rfloor$$

(즉, 서브프레임 번호에 대응)와 $n_{ID,m}^{E-PDCCH}$ 를(셀 ID) 변수로 하는 함수에 의해 계산된다. 즉 c_{init} 값이 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정되고, 이러한 c_{init} 를 파라미터로 하는 A 또한 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스에 기반하여 랜덤하게 결정되며, 결과적으로 A 를 파라미터로 하는 r 이 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스에 기반하여 랜덤하게 결정되는 것이다. PRB 쌍의 조합이 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정된다. 즉 본 실시예는 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 추가적으로 시간축(서브프레임)에서의 간섭을 랜덤화할 수 있다.

[103] 한편, $c(i)$ 의 초기값 c_{init} 은 다음의 수학적식으로서도 정의될 수 있다.

[104] 수학적식 4

$$c_{init} = \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + n_{ID}^{cell}$$

[105] 수학적식 4를 참조하면, n_{ID}^{cell} 은 셀 ID이다. 이에 따르면, PRB 쌍의 조합이 서브프레임과 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정된다. 즉, 본 실시예는 시간축(서브프레임)에서 뿐만 아니라 셀 ID 차원에서 간섭을 랜덤화할 수 있다. 이 경우 E-PDCCH는 오직 하나의 셋으로 가정할 수 있다.

[106] 다른 실시예에 따르면, A 는 다음의 수학적식으로서도 정의될 수 있다.

[107] 수학적식 5

$$A = \sum_{i=0}^{\lceil K-1 \rceil - 1} c(i) \cdot 2^i$$

[108] 수학적식 5를 참조하면, 특정한 임의의 값 K 를 이용하여 랜덤하게 PRB 쌍 조합이 선택된다. K 는 예를 들어 31 비트 또는 38비트일 수 있으나, 본 실시예는 이에 한정되는 것은 아니다. 이때, c_{init} 은 수학적식 3에 따라 계산될 수 있다.

- [109] m 값은 단말 특정 E-PDCCH 셋 인덱스와 공유될 수 있다. 이는 어떤 하나의 단말 입장에서 공용 E-PDCCH 셋과 단말 특정 E-PDCCH 셋이 겹칠 수 있음을 나타낸다. 또는 기본적으로 공용 E-PDCCH 셋은 오직 하나의 E-PDCCH 셋 인덱스만을 가질 수 있으므로($m=0$), 공용 E-PDCCH 셋은 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 선택될 수 있다.
- [110] (2) 제한된 조합 풀에 기반한 PRB 쌍 선택방법
- [111] 제한된 조합 풀은 기본 조합 풀의 서브셋(subset)으로서, 기본 조합 풀에 포함되는 모든 PRB 쌍의 조합 중에서 일부의 PRB 쌍의 조합들로 구성된다. 예를 들어, 도 4를 보면, 기본 조합 풀에는 표 6과 같은 PRB 쌍 조합이 포함되는데, 이 중에서 PRB 쌍이 서로 겹치지 않도록 하나의 PRB 쌍 만큼 쉬프트되는 3개의 PRB 쌍 조합 {0,3}, {1,4}, {2,5}을 추출할 수 있다. 이렇게 추출된 3개의 PRB 쌍 조합들이 제한된 조합 풀을 구성하며, 이는 기본 조합 풀의 서브셋이다. 제한된 조합 풀 내에서 PRB 쌍 조합 인덱스는 r' 으로서 다시 넘버링(numbering)이 된다.
- [112] 제한된 조합 풀에서는 각 PRB 쌍 조합이 서로 겹치지 않고 PRB 쌍 조합내의 PRB들 간에 균일한 간격을 기반으로 구성된다. 이는 균일한 주파수 다이버시티(frequency diversity) 이득(gain)과 철저한 인접셀간의 간섭 회피를 제공하기 위함이다. 이처럼 PRB 쌍 조합간에 직교성(orthogonality) 또는 비겹침(non-overlapping)을 구현하기 위해, PRB 쌍 조합에 포함되는 PRB 쌍들 상호 간의 거리(distance)(또는 간격(interval)) D 를 기반으로 제한된 조합 풀을 구성할 수 있다. 여기서, D 는 다음의 수학적식에 의해 결정될 수 있다.
- [113] 수학적식 6
- $$D = \lfloor N_{RB}^{DL} / N_{RB}^{Xp} \rfloor$$
- [114] 예를 들어, $N_{RB}^{Xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우, $D=3$ 이다. 즉, 제한된 조합 풀에는 3개의 PRB 쌍의 조합이 포함된다. 그리고 3개의 PRB 쌍의 조합은 도 5에서 예시적으로 설명하는 방법에 의해 결정된다.
- [115] 도 5를 참조하면, 제한된 조합 풀에 포함된 PRB 쌍의 조합 수는 D , 즉 3이고, 각 PRB 쌍의 조합 인덱스 $r'=0, 1, 2$ 이다. $N_{RB}^{Xp}=2$ 이므로 하나의 PRB 쌍의 조합에는 2개의 PRB 쌍이 포함되며, $D=3$ 이므로 PRB 쌍 상호간의 거리는 3이다. 예를 들어, $r'=0$ 인 PRB 쌍의 조합은 {0,3}이며, $r'=1$ 인 PRB 쌍의 조합은 {1,4}이고, $r'=2$ 인 PRB 쌍의 조합은 {2,5}이다. 이와 같이 N_{RB}^{Xp} 와 N_{RB}^{DL} 에 기반하여 제한된 조합 풀을 구성하는 방법은 2가지의 예외적인 경우를 제외하고 동일하게 적용된다.
- [116] 첫 번째 예외적인 경우는 $N_{RB}^{Xp}=4$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우의 제한된 조합 풀이다. 이 경우, 6개의 PRB 쌍 중에서 4개의 PRB 쌍들이 하나의 E-PDCCH 셋을 구성하는데, 여기서는 D 가 적용되지 않는다. 오히려, $N_{RB}^{Xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우에서 얻어지는 제한된 조합 풀을 기준으로 $N_{RB}^{Xp}=4$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우의 제한된 조합 풀을 구성한다. 예를 들어, $N_{RB}^{Xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우에서 얻어지는

제한된 조합 풀을 다음의 표와 같이 $N_{RB}^{xp}=4$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 제한된 조합 풀로 변경한다.

[117] 표 7

[Table 7]

제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$)	제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=4$, $N_{RB}^{DL}=6$)
{0,3}	{1,2,4,5}
{1,4}	{0,2,3,5}
{2,5}	{0,1,3,4}

[118] 표 7을 참조하면, 제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=4$, $N_{RB}^{DL}=6$)의 첫번째 PRB 쌍의 조합은 제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$)의 첫번째 PRB 쌍의 조합 {0,3}과 서로 소인 PRB 쌍 {1,2,4,5}을 포함한다. 이러한 방식에 의해 제한된 조합 풀($N_{RB}^{xp}=4$, $N_{RB}^{DL}=6$)의 나머지 PRB 쌍의 조합은 각각 {0,2,3,5}, {0,1,3,4}가 되며, 각 조합들 간에 2개의 PRB 쌍이 겹치게 된다.

[119] 두 번째 예외적인 경우는 $N_{RB}^{xp}=8$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우의 제한된 조합 풀이다. 이 경우, 15개의 PRB 쌍 중에서 8개의 PRB 쌍들이 하나의 E-PDCCH 셋을 구성하는데, 여기서는 D가 적용되지 않는다. 오히려, $N_{RB}^{xp}=7$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우에서 얻어지는 제한된 조합 풀을 기준으로 $N_{RB}^{xp}=8$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우의 제한된 조합 풀을 구성한다. 예를 들어, $N_{RB}^{xp}=7$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우에서 얻어지는 제한된 조합 풀을 다음의 표와 같이 $N_{RB}^{xp}=8$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 제한된 조합 풀로 변경한다.

[120] 표 8

[Table 8]

제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=7$, $N_{RB}^{DL}=15$)	제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=8$, $N_{RB}^{DL}=15$)
{0,2,4,6,8,10,12}	{1,3,5,7,9,11,13,14}
{1,3,5,7,9,11,13}	{0,2,4,6,8,10,12,14}

[121] 표 8을 참조하면, 제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=8$, $N_{RB}^{DL}=15$)의 첫번째 PRB 쌍의 조합은 제한된 조합풀($N_{RB}^{xp}=7$, $N_{RB}^{DL}=15$)의 첫번째 PRB 쌍의 조합 {0,2,4,6,8,10,12}과 서로 소인 PRB 쌍 {1,3,5,7,9,11,13,14}를 포함한다. 이러한 방식에 의해 제한된 조합 풀($N_{RB}^{xp}=8$, $N_{RB}^{DL}=15$)의 나머지 PRB 쌍의 조합은 {0,2,4,6,8,10,12,14}가 되며, 각 조합들 간에 1개의 PRB 쌍(인덱스=14)이 겹치게 된다.

[122] 상기와 같이 제한된 조합 풀이 구성되면, 단말과 기지국은 제한된 조합 풀에서 임의의 PRB 쌍의 조합을 선택할 수 있다. 기지국 뿐만 아니라, 단말도 기본 조합 풀을 자체적으로 생성할 수 있어야 하기 때문에, 단말이 N_{RB}^{xp} 와 N_{RB}^{DL} 를 사전에 알고 있어야 한다. 여기서, N_{RB}^{DL} 는 MIB를 통해 단말이 인지할 수 있는 정보이다. N_{RB}^{xp} 에 있어서, 본 실시예는 단말이 N_{RB}^{xp} 를 인지하기 위한 방법에 제한을 두지

않으며, 어떠한 방법에 기반하여 인지하든지 무관하다. 예를 들어 본 명세서의 "2. N_{RB}^{Xp} 의 제공"에서 게시된 방법으로 단말이 N_{RB}^{Xp} 를 제공받을 수 있다.

- [123] 단말 또는 기지국이 제한된 조합 풀에서 PRB 쌍 조합을 선택함에 있어서, 셀간 E-PDCCH 간섭을 최소화하기 위해 랜덤한 선택 방식이 사용될 수 있다. 이는 셀간에는 최대한 다른 PRB 쌍 조합으로 E-PDCCH 셋이 구성되도록 하여 셀간 간섭을 줄이기 위함이다.

- [124] 일례로서, 단말 또는 기지국은 셀 ID, 서브프레임 인덱스 및 E-PDCCH 셋 인덱스 중 적어도 하나를 변수로 하는 랜덤함수를 기반으로, PRB 쌍 조합을 선택할 수 있다. 여기서, 셀 ID는 예를 들어 물리적 셀 ID일 수 있고, 가상 셀 ID일 수도 있고, 스몰 셀 클러스터 ID일 수도 있다. 그리고 E-PDCCH 셋 인덱스는 0으로 가정할 수 있고 또는 복수의 E-PDCCH 셋이 설정되는 경우에는 해당 셋 인덱스가 사용될 수 있다. 랜덤함수를 계산하면, 특정한 PRB 쌍 조합의 인덱스 r' 값이 도출된다. 예를 들어 랜덤함수는 다음의 수학식으로 정의될 수 있다.

- [125] 수학식 7

$$r' = B \bmod \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \right\rfloor$$

- [126] 수학식 7을 참조하면, B는 셀 ID, 서브프레임 인덱스 및 E-PDCCH 셋 인덱스 중 적어도 하나에 의해 랜덤하게 결정되는 인자이다. 모듈로(modulo) 연산을 취하는 이유는 r' 의 최대값을 한정하기 위함이다.

- [127] 한편, $N_{RB}^{Xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우와, $N_{RB}^{Xp}=7$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우에서 얻어지는 제한된 조합 풀에 기반하여, r' 을 계산하기 위해서는 다음의 수학식이 사용될 수 있다.

- [128] 수학식 8

$$r' = B \bmod \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL}}{(N_{RB}^{DL} - N_{RB}^{Xp})} \right\rfloor$$

- [129] 수학식 8을 참조하면, 수학식 7과 동일하나, 제한된 조합풀($N_{RB}^{Xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우와 $N_{RB}^{Xp}=7$, $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우)의 PRB 쌍의 조합과 서로 소인 PRB 쌍 조합을 포함하도록 수학식 7과 분모에서 차이가 있다.

- [130] 일 실시예에 따르면, B는 다음의 수학식과 같이 정의될 수 있다.

- [131] 수학식 9

$$B = \sum_{i=0}^{\left\lceil \log_2 \frac{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \right\rceil - 1} c(i) \cdot 2^i$$

[132] 수학식 9를 참조하면,

$$\left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \right\rfloor$$

는 PRB 쌍의 조합 내에서 PRB 쌍들 상호간의 거리이자 제한된 풀내의 조합의 수이다. $c(i)$ 는 의사 랜덤 시퀀스로서, 그 초기값 c_{init} 은 다음의 수학과 같이 정의될 수 있다.

[133] 수학식 10

$$c_{init} = \left\lfloor n_s/2 \right\rfloor \cdot 2^9 + n_{ID,m}^{E-PDCCH}$$

[134] 수학식 10을 참조하면, n_s 는 무선 프레임 내에서 슬롯 번호로서 0 내지 19의 값을 가지며, $n_{ID,m}^{E-PDCCH}$ 는 E-PDCCH 인덱스마다 해당되는 셀 ID이다 (m 값은 E-PDCCH 셋 인덱스에 해당됨)이다. 이에 따르면, c_{init} 값이

$$\left\lfloor n_s/2 \right\rfloor$$

(즉, 서브프레임 번호에 대응)와 $n_{ID,m}^{E-PDCCH}$ 를 변수로 하는 함수에 의해 계산된다. 즉 c_{init} 값이 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정되고, 이러한 c_{init} 를 파라미터로 하는 B 또한 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정되며, 결과적으로 B 를 파라미터로 하는 r' 이 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정되는 것이다. PRB 쌍의 조합이 서브프레임과 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 결정된다. 즉 본 실시예는 E-PDCCH 셋 인덱스의 셀 ID에 추가적으로 시간축(서브프레임)에서의 간섭을 랜덤화할 수 있다.

[135] 다른 실시예에 따르면, B 는 다음의 수학적식으로서도 정의될 수 있다.

[136] 수학식 11

$$B = \sum_{i=0}^{\left\lceil \frac{K-1}{2} \right\rceil - 1} c(i) \cdot 2^i$$

[137] 수학식 11을 참조하면, 특정한 임의의 값 K 를 이용하여 랜덤하게 PRB 쌍 조합이 선택된다. K 는 예를 들어 31 비트 또는 38비트일 수 있으나, 본 실시예는 이에 한정되는 것은 아니다. 이때, c_{init} 는 수학식 9에 따라 계산될 수 있다.

[138] m 값은 단말 특정 E-PDCCH 셋 인덱스와 공유될 수 있다. 이는 어떤 하나의 단말 입장에서 공용 E-PDCCH 셋과 단말 특정 E-PDCCH 셋이 겹칠 수 있음을 나타낸다. 또는 기본적으로 공용 E-PDCCH 셋은 오직 하나의 E-PDCCH 셋 인덱스만을 가질 수 있으므로($m=0$), 공용 E-PDCCH 셋은 셀 ID에 기반하여 랜덤하게 선택될 수 있다.

- [139] (3) 기본 조합 풀과 제한된 조합 풀에 기반한 PRB 쌍 선택방법
- [140] 제한된 조합 풀에 기반할 경우, 작은 하향링크 대역폭(e.g. 1.5 or 3MHz)에서와 큰 하향링크 대역폭(e.g. 8MHz)에서는 매우 적은 수의 PRB 쌍의 조합이 선택된다. 최악의 경우에는 PRB 쌍의 조합이 2개만 존재하여 서로 다른 셀의 E-PDCCH들이 간섭 환경에 놓일 수 있다. 그러므로 제1 조건하에서는 더 많은 PRB 쌍의 조합에 대해 최대한의 랜덤성을 보장하는 기본 조합 풀을 적용하고 그렇지 않은 제2 조건하에서는 제한된 조합 풀을 적용하여 보다 효율적인 PRB 쌍의 조합을 지시할 수 있다.
- [141] 일례로서, PRB 쌍의 조합 선택방법은 도 6과 같이, 제한된 조합 풀에 기반할 때 가능한 PRB 쌍의 조합의 수가 충분하지 않은 경우(인접셀의 수를 CRS 주파수 쉬프트 정의와 같은 기준 6개로 가정), 기본 조합 풀 적용 구간에 따르되, 충분한 경우에는 제한된 조합 풀 적용 구간에 따른다.
- [142] 기본 조합 풀 적용 구간 중에 $N_{RB}^{Xp}=2$, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우에는 단말 또는 기지국은 도 3과 같이 총 15개의 PRB 쌍 조합에서 랜덤하게 선택한 하나의 조합 인덱스 r 을 선정한다. 반면 제한된 조합 풀 적용 구간에서, 랜덤하게 선택하여 가능한 최대의 주파수 다이버시티 이득과 인접셀간의 서로 간섭이 최대한 없는 PRB 쌍 조합들을 E-PDCCH 셋으로 특정할 수 있다.
- [143] 다른 예로서, $N_{RB}^{DL}=6$ 인 경우와 $N_{RB}^{DL}=15$ 인 경우에는 $N_{RB}^{Xp}=2$ 값만 설정 가능하도록 제약을 가하고, 이외에는 단말 또는 기지국이 제한적 조합 풀에 기반하여 PRB 쌍의 조합을 선택할 수 있다.
- [144] 도 7은 본 발명의 일례에 따른 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.
- [145] 도 7을 참조하면, 단말(700)은 수신부(705), 단말 프로세서(710) 및 전송부(715)를 포함한다. 단말 프로세서(710)는 다시 E-PDCCH 특정부(711)와 데이터 처리부(712)를 포함한다.
- [146] 수신부(705)는 기지국(750)으로부터 동기신호 및 PBCH를 수신한다. 동기신호는 주 동기신호와 부 동기신호를 포함한다. 동기신호는 단말(700)이 하향링크 동기를 수행하기 위해 전송되는 신호로서, 기지국(750)의 셀 ID(또는 물리셀 ID(physical cell ID)라 할 수 있음)를 포함할 수 있다. 단말(700)은 동기신호를 기반으로 하향링크 동기를 맞추고, 동기신호에 포함된 셀 ID를 획득할 수 있다. PBCH는 셀에 속하는 단말(700)들에게 공통으로 적용되는 MIB을 전송하기 위해 사용된다. 예를 들어, MIB는 상기 표 1과 같은 시스템 정보 요소를 포함할 수 있다.
- [147] 데이터 처리부(712)는 모든 N_{RB}^{Xp} 에 따른 비트열을 PBCH의 CRC에 디마asking하되, PBCH를 성공적으로 디코딩하게 한 비트열을 찾아낼 수 있다.
- [148] E-PDCCH 특정부(711)는 동기신호 및 PBCH 중 적어도 하나에 기반하여, E-PDCCH 셋을 구성 또는 특정할 수 있다. 먼저, E-PDCCH 특정부(711)가 N_{RB}^{Xp} 를 구성 또는 획득하는 실시예들은 다음과 같다.
- [149] 일례로서, E-PDCCH 특정부(711)는 수신부(705)에서 성공적으로 PBCH를

디코딩한 비트열로부터 기지국(750)이 의도한 N_{RB}^{xp} 를 획득할 수 있다.

구체적으로, E-PDCCH 특정부(711)는 본 명세서의 2.(1) 절에서 제시된 N_{RB}^{xp} 의 획득방법을 모두 수행할 수 있다.

[150] 다른 예로서, E-PDCCH 특정부(711)는 MIB로부터 하향링크 대역폭을 인지하고, 하향링크 대역폭별로 고정된 N_{RB}^{xp} 를 획득할 수 있다. 구체적으로, E-PDCCH 특정부(711)는 본 명세서의 2.(2) 절에서 제시된 N_{RB}^{xp} 의 획득방법을 모두 수행할 수 있다.

[151] 다음으로, E-PDCCH 특정부(711)는 E-PDCCH 셋을 구성하는 PRB 쌍을 인지 또는 선택할 수 있으며, 이는 본 명세서의 3.(1)절, 3.(2)절 및 3.(3)절의 방법을 포함한다.

[152] 데이터 처리부(712)는 E-PDCCH 특정부(711)에 의해 특정된 E-PDCCH 셋의 모니터링을 수행하고, 수신되는 하향링크 데이터를 처리하거나, 전송할 상향링크 데이터를 처리한다.

[153] 전송부(715)는 데이터 처리부(712)에서 받은 상향링크 데이터를 기지국(750)으로 전송한다.

[154] 기지국(750)은 전송부(755), 수신부(760) 및 기지국 프로세서(770)를 포함한다. 기지국 프로세서(770)는 다시 E-PDCCH 특정부(771)와 데이터 처리부(772)를 포함한다.

[155] E-PDCCH 특정부(771)는 E-PDCCH 셋을 구성 또는 특정할 수 있다. 먼저, E-PDCCH 특정부(771)가 N_{RB}^{xp} 를 획득하는 실시예들은 다음과 같다.

[156] 일례로서, E-PDCCH 특정부(771)는 E-PDCCH 셋에 관한 N_{RB}^{xp} 를 구성 또는 결정한다. 구체적으로, E-PDCCH 특정부(771)는 본 명세서의 2.(1) 절에서 제시된 N_{RB}^{xp} 의 획득방법을 모두 수행할 수 있다.

[157] 다른 예로서, E-PDCCH 특정부(771)는 하향링크 대역폭을 인지하고, 하향링크 대역폭별로 고정된 N_{RB}^{xp} 를 획득할 수 있다. 구체적으로, E-PDCCH 특정부(771)는 본 명세서의 2.(2) 절에서 제시된 N_{RB}^{xp} 의 획득방법을 모두 수행할 수 있다.

[158] 다음으로, E-PDCCH 특정부(771)가 PRB 쌍의 조합을 특정 또는 선택하는 실시예들은 본 명세서의 3.(1)절, 3.(2)절 및 3.(3)절의 방법을 포함한다.

[159] 전송부(755)는 E-PDCCH 특정부(771)에서 결정된 N_{RB}^{xp} 에 기반하여 결정된 비트열(예를 들어 표 2 또는 표 3)을 PBCH의 CRC에 마스크하여, 단말(700)로 전송한다.

[160] 데이터 처리부(772)는 E-PDCCH 특정부(771)에 의해 특정된 E-PDCCH 셋에 기반하여, 전송할 하향링크 데이터를 처리한다. 수신부(760)는 단말(700)로부터 상향링크 데이터를 수신할 수 있다.

[161] 상술한 모든 기능은 상기 기능을 수행하도록 코딩된 소프트웨어나 프로그램 코드 등에 따른 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등과 같은 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 상기

코드의 설계, 개발 및 구현은 본 발명의 설명에 기초하여 당업자에게 자명하다고 할 것이다.

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

[163]

[164]

[165]

[166]

[167]

[168]

청구범위

- [청구항 1] NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신 시스템에서 단말이 제어채널의 구성정보를 수신하는 방법으로서,
CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)을 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 단말에 관한 E-PDCCH(enhanced-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 PRB 쌍(physical resource block pair)에 따라 미리 정해진 비트열(bit stream)을 사용하여, 상기 CRC를 디마스킹(demasking)하는 단계; 및
상기 PRB 쌍의 개수와, 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 구성되는 상기 E-PDCCH 셋(set)을 모니터링하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 제어채널의 구성정보를 수신하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 PRB 쌍의 인덱스는 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀에서 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는, 제어채널의 구성정보를 수신하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 PRB 쌍의 인덱스는 상기 단말에 관한 셀의 ID 및 서브프레임 인덱스에 기반하여 상기 기본 조합 풀에서 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는, 제어채널의 구성정보를 수신하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 PRB 쌍의 인덱스는 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀의 서브셋인 제한된 조합 풀에서 랜덤하게 선택되고,
상기 제한된 조합 풀은 복수의 PRB 셋을 포함하고,
상기 복수의 PRB 셋은 서로 겹치지 않는 것을 특징으로 하는, 제어채널의 구성정보를 수신하는 방법.
- [청구항 5] NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 수신하는 단말로서,
CRC(cyclic redundancy check)를 포함하는 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)을 기지국으로부터 수신하는 수신부; 및
상기 단말에 관한 E-PDCCH(enhanced-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 PRB 쌍(physical resource block pair)에 따라 미리 정해진 비트열(bit stream)을 사용하여 상기 CRC를 디마스킹(demasking)하는 데이터 처리부를 포함하되,
상기 데이터 처리부는, 상기 PRB 쌍(physical resource block pair)의

- 개수 및 상기 PRB 쌍의 인덱스를 기반으로 구성되는 상기 E-PDCCH 셋을 모니터링하는, 단말.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 E-PDCCH 특정부는, 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀에서 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 E-PDCCH 특정부는, 상기 단말에 관한 셀의 ID 및 서브프레임 인덱스에 기반하여 상기 기본 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택하는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 8] 제 5 항에 있어서,
상기 E-PDCCH 특정부는, 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀의 서브셋인 제한된 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택하고,
상기 제한된 조합 풀은 복수의 PRB 셋을 포함하고,
상기 복수의 PRB 셋은 서로 겹치지 않는 것을 특징으로 하는, 단말.
- [청구항 9] NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신 시스템에서 기지국이 제어채널의 구성정보를 제공하는 방법으로서,
물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)의 CRC(cyclic redundancy check)에, 상기 단말에 관한 E-PDCCH(enhanced-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 PRB 쌍(physical resource block pair)에 따라 미리 정해진 비트열(bit stream)을 마스킹(masking)하는 단계; 및
상기 PBCH를 단말로 전송하는 단계를 포함하되,
상기 E-PDCCH 셋은, 상기 PRB 쌍의 개수와 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 구성되는 것을 특징으로 하는 제어채널의 구성정보를 제공하는 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 PRB 쌍의 인덱스는 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀에서 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는, 제어채널의 구성정보를 제공하는 방법.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 PRB 쌍의 인덱스는 상기 단말에 관한 셀의 ID 및 서브프레임 인덱스에 기반하여 상기 기본 조합 풀에서 랜덤하게 선택되는 것을 특징으로 하는, 제어채널의 구성정보를 제공하는 방법.
- [청구항 12] 제 9 항에 있어서,
상기 PRB 쌍의 인덱스는 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본

조합 풀의 서브셋인 제한된 조합 풀에서 랜덤하게 선택되고,
 상기 제한된 조합 풀은 복수의 PRB 셋을 포함하고,
 상기 복수의 PRB 셋은 서로 겹치지 않는 것을 특징으로 하는,
 제어채널의 구성정보를 제공하는 방법.

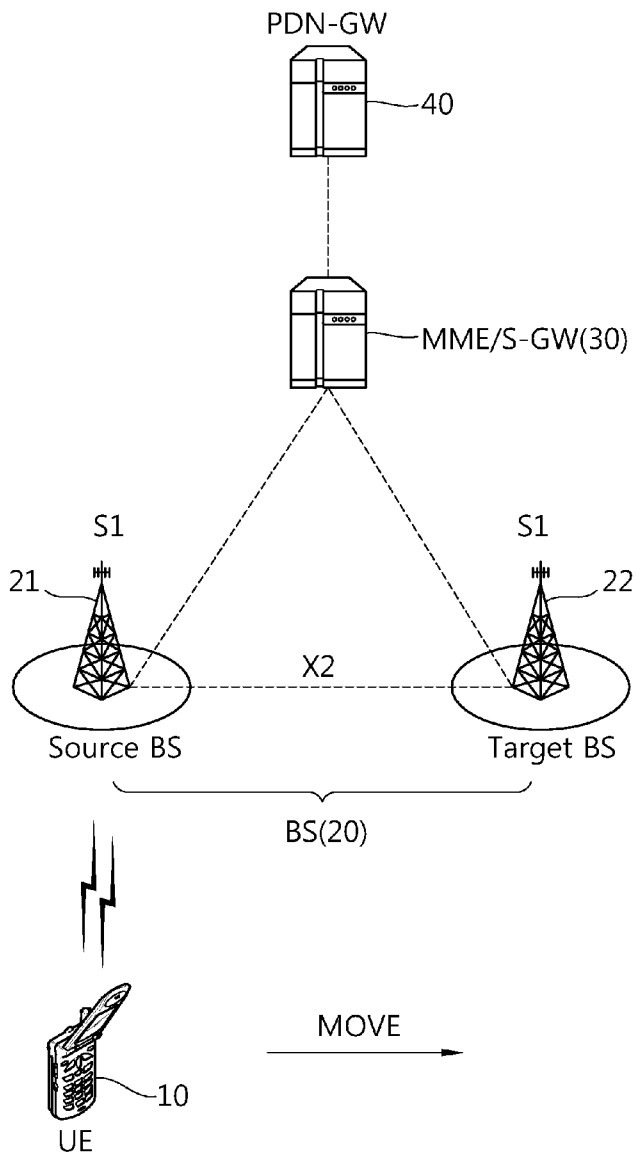
[청구항 13] NCT(new carrier type)에 기반한 무선 통신 시스템에서 제어채널의 구성정보를 제공하는 기지국으로서,
 PRB 쌍(physical resource block pair)의 개수와 상기 PRB 쌍의 인덱스에 기반하여 E-PDCCH(enhanced-physical downlink control channel) 셋(set)을 구성하는 E-PDCCH 특정부; 및
 상기 PRB 쌍의 개수에 따라 미리 정해지는 비트열(bit stream)을 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH)의 CRC(cyclic redundancy check)에 마스킹(masking)하고, 상기 PBCH를 단말로 전송하는 전송부를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 14] 제 13 항에 있어서,
 상기 E-PDCCH 특정부는, 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

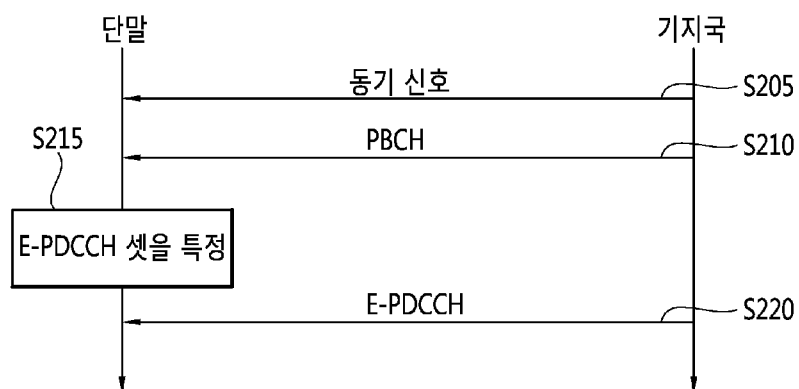
[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
 상기 E-PDCCH 특정부는, 상기 단말에 관한 셀의 ID 및 서브프레임 인덱스에 기반하여 상기 기본 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 16] 제 13 항에 있어서,
 상기 E-PDCCH 특정부는, 모든 PRB 쌍의 조합을 포함하는 기본 조합 풀의 서브셋인 제한된 조합 풀에서 상기 PRB 쌍의 인덱스를 랜덤하게 선택하고,
 상기 제한된 조합 풀은 복수의 PRB 셋을 포함하고,
 상기 복수의 PRB 셋은 서로 겹치지 않는 것을 특징으로 하는, 기지국.

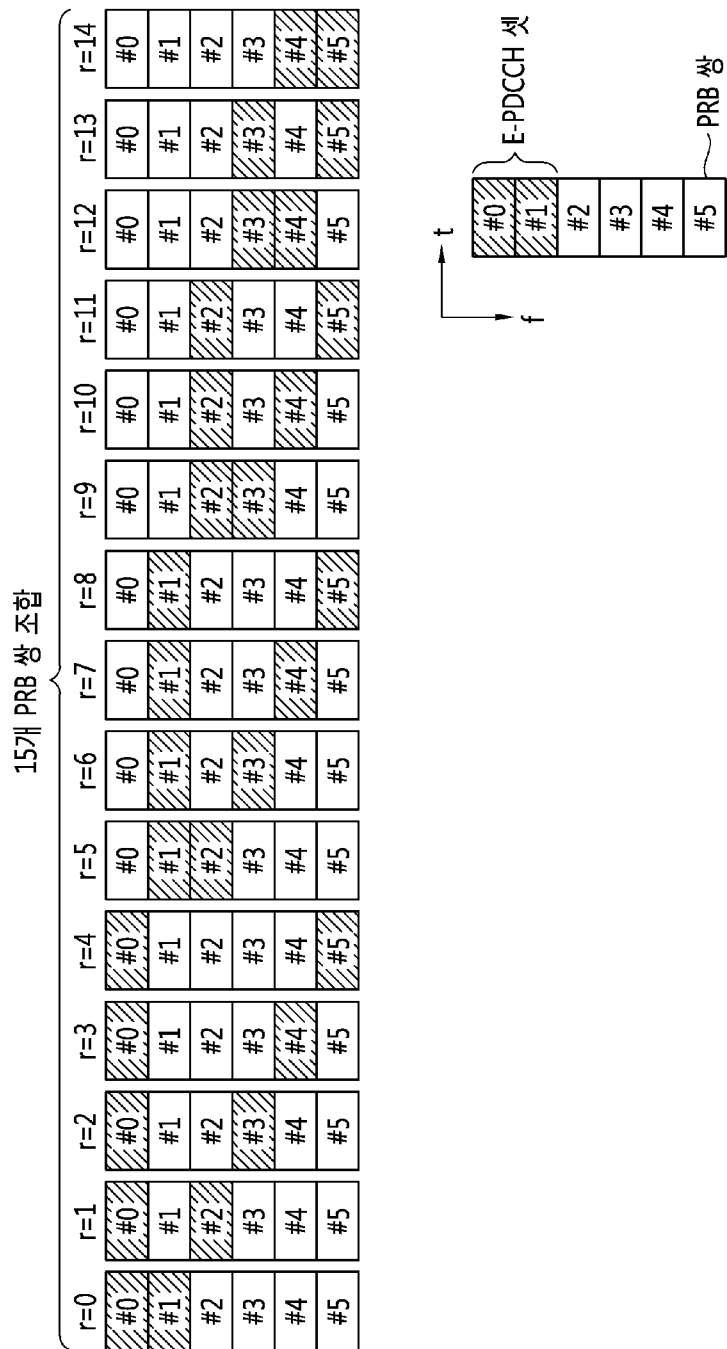
[Fig. 1]



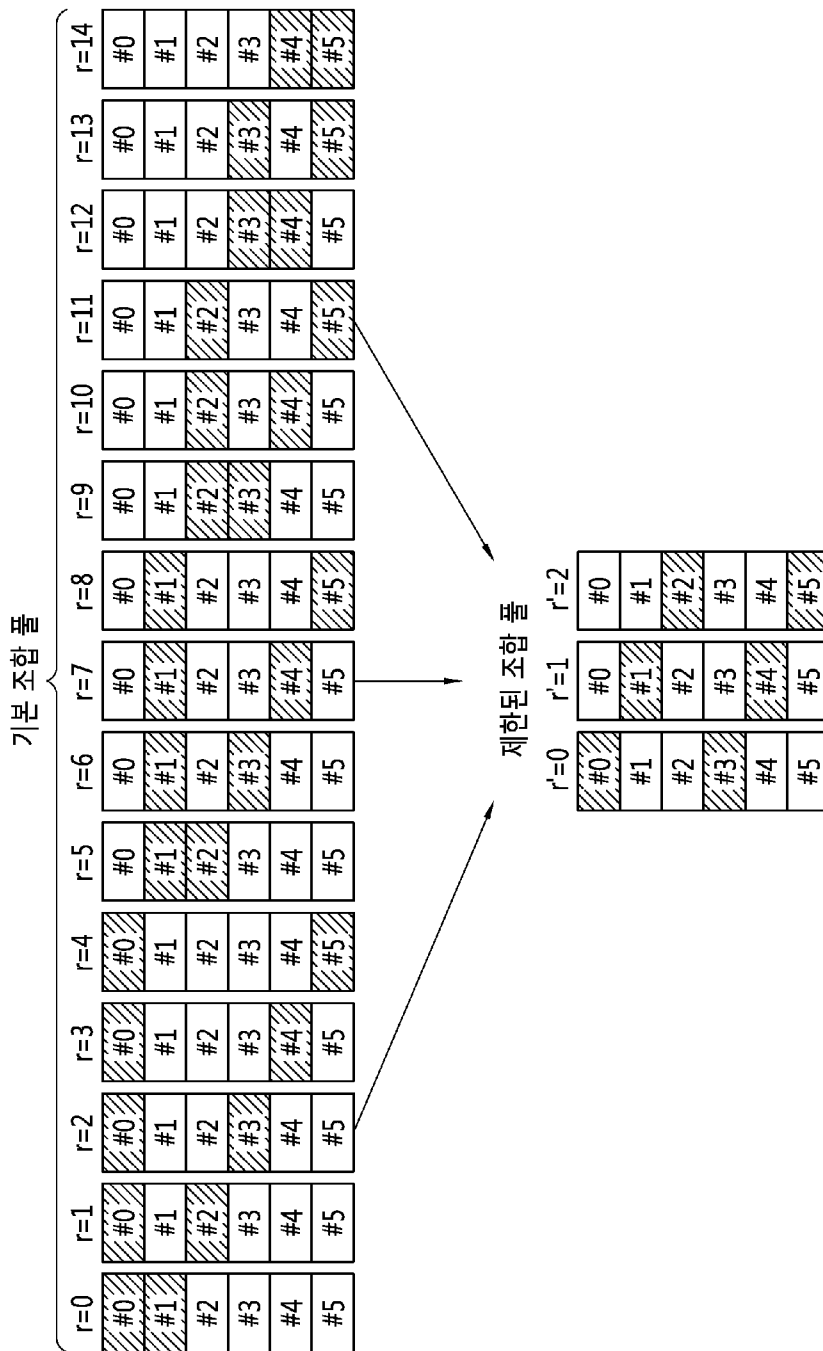
[Fig. 2]



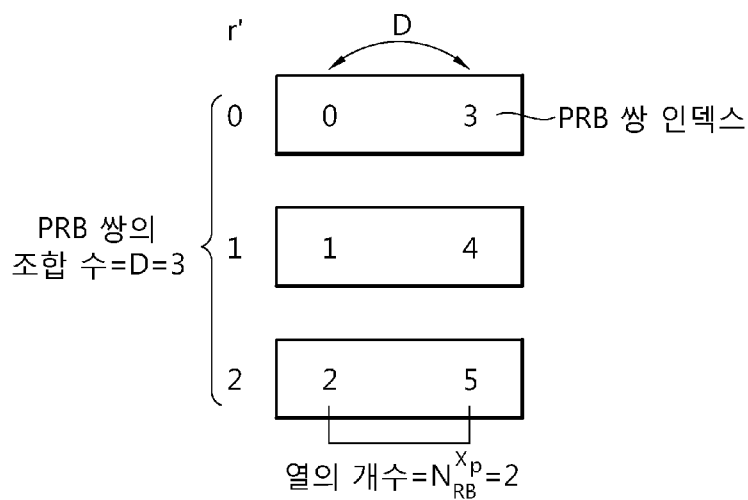
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



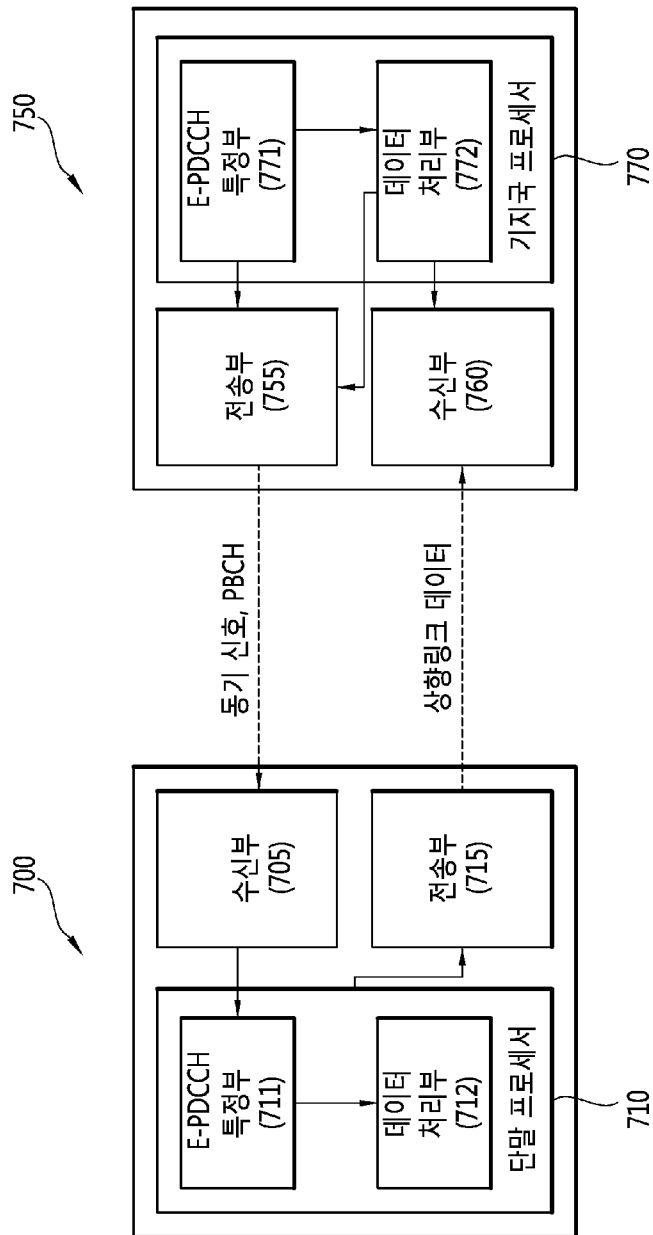
[Fig. 6]

제한된 조합 풀 임의의 조합들의 수		N_{RB}^{Xp}		
$\left[\frac{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \right]$		2	4	8
N_{RB}^{DL}	6	3	3	N/A
	15	7	3	2
	25	12	6	3
	50	25	12	6
	75	37	18	9
	100	50	25	12

제한된 조합 풀 적응 구간

기본 조합 풀 적응 구간

[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002740**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/26(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/26; H04W 16/02; H04W 72/04; H04W 4/00; 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: NCT(new carrier type), control channel configuration information, CRC(cyclic redundancy check), physical broadcast control channel(physical broadcast control channel: PBCH), E-PDCCH(enhanced-physical downlink control channel), set (set), physical resource block pair(physical resource block pair), bit stream(bit stream), demasking(demasking), masking(masking), PRB pair index, number of PRB pairs, monitoring, basic combined pool

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013-0039291 A1 (BLANKENSHIP, Yufei Wu et al.) 14 February 2013 See paragraphs 64-74, 86-100; and figures 8-16.	1-16
A	WO 2013-006593 A1 (DINAN, Esmael Hejazi) 10 January 2013 See page 38, line 16 - page 44, line 34; and figures 7, 8.	1-16
A	WO 2012-150823 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 08 November 2012 See paragraphs 45-58, 114; and figures 3, 10.	1-16
A	US 2011-0249633 A1 (HONG, Young Jun et al.) 13 October 2011 See paragraphs 80, 91, 92; and figures 2-4.	1-16
A	CATT, "Standalone and non-standalone NCT", R1-130045, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 28 January - 01 February 2013 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_72/Docs/) See page 2.	1-16



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

04 JULY 2014 (04.07.2014)

Date of mailing of the international search report

07 JULY 2014 (07.07.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002740

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0039291 A1	14/02/2013	CA 2844625 A1 KR 10-2014-0057327 A WO 2013-025344 A1	21/02/2013 12/05/2014 21/02/2013
WO 2013-006593 A1	10/01/2013	EP 2564611 A1 EP 2564612 A1 US 2014-003385 A1 WO 2013-006379 A1	06/03/2013 06/03/2013 02/01/2014 10/01/2013
WO 2012-150823 A2	08/11/2012	KR 10-2014-0031237 A US 2014-0050191 A1 US 2014-0050192 A1 WO 2012-150821 A2 WO 2012-150821 A3 WO 2012-150822 A2 WO 2012-150822 A3 WO 2012-150823 A3	12/03/2014 20/02/2014 20/02/2014 08/11/2012 24/01/2013 08/11/2012 21/03/2013 21/03/2013
US 2011-0249633 A1	13/10/2011	CN 102939725 A EP 2556605 A2 JP 2013-527663 A KR 10-2011-0112750 A US 2013-0294389 A1 US 8520619 B2 WO 2011-126212 A2 WO 2011-126212 A3	20/02/2013 13/02/2013 27/06/2013 13/10/2011 07/11/2013 27/08/2013 13/10/2011 05/01/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/26; H04W 16/02; H04W 72/04; H04W 4/00; 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: NCT(new carrier type), 제어채널 구성정보, CRC(cyclic redundancy check), 물리방송제어채널(physical broadcast control channel: PBCH), E-PDCCH(enhanced-physical downlink control channel) 셋(set), PRB 쌍(physical resource block pair), 비트열(bit stream), 디마스킹(demasking), 마스킹(masking), PRB 쌍 인덱스, PRB 쌍 개수, 모니터링, 기본 조합 풀

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2013-0039291 A1 (YUFEI WU BLANKENSHIP 외 4명) 2013.02.14 단락 64-74, 86-100; 및 도면 8-16 참조.	1-16
A	WO 2013-006593 A1 (DINAN, ESMAEL, HEJAZI) 2013.01.10 페이지 38, 라인 16 - 페이지 44, 라인 34; 및 도면 7, 8 참조.	1-16
A	WO 2012-150823 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.11.08 단락 45-58, 114; 및 도면 3, 10 참조.	1-16
A	US 2011-0249633 A1 (YOUNG JUN HONG 외 6명) 2011.10.13 단락 80, 91, 92; 및 도면 2-4 참조.	1-16
A	CATT, 'Standalone and non-standalone NCT', R1-130045, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 2013.01.28 - 02.01 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_72/Docs/) 페이지 2 참조.	1-16



추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.



대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2014년 07월 04일 (04.07.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 07월 07일 (07.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강희곡

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0039291 A1	2013/02/14	CA 2844625 A1 KR 10-2014-0057327 A WO 2013-025344 A1	2013/02/21 2014/05/12 2013/02/21
WO 2013-006593 A1	2013/01/10	EP 2564611 A1 EP 2564612 A1 US 2014-003385 A1 WO 2013-006379 A1	2013/03/06 2013/03/06 2014/01/02 2013/01/10
WO 2012-150823 A2	2012/11/08	KR 10-2014-0031237 A US 2014-0050191 A1 US 2014-0050192 A1 WO 2012-150821 A2 WO 2012-150821 A3 WO 2012-150822 A2 WO 2012-150822 A3 WO 2012-150823 A3	2014/03/12 2014/02/20 2014/02/20 2012/11/08 2013/01/24 2012/11/08 2013/03/21 2013/03/21
US 2011-0249633 A1	2011/10/13	CN 102939725 A EP 2556605 A2 JP 2013-527663 A KR 10-2011-0112750 A US 2013-0294389 A1 US 8520619 B2 WO 2011-126212 A2 WO 2011-126212 A3	2013/02/20 2013/02/13 2013/06/27 2011/10/13 2013/11/07 2013/08/27 2011/10/13 2012/01/05