

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 3 월 14 일 (14.03.2019) **WIPO | PCT**



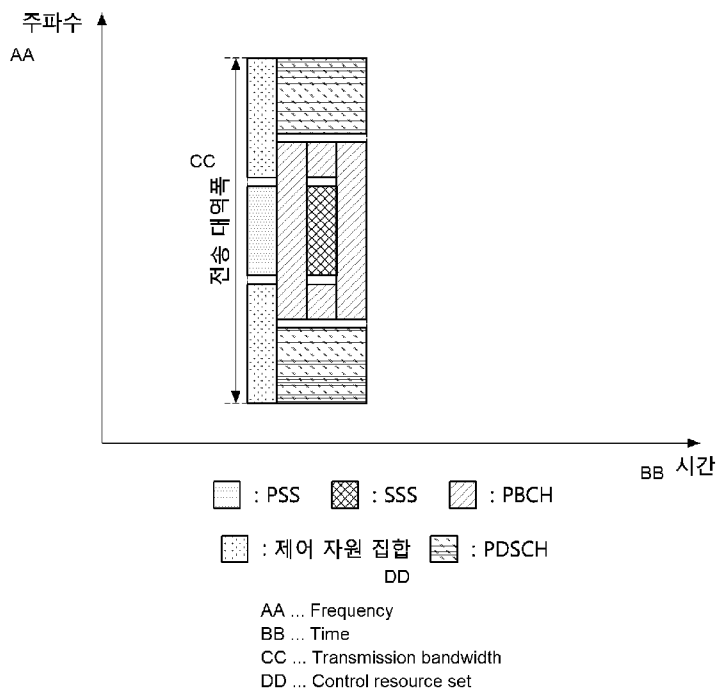
(10) 국제공개번호

WO 2019/050165 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/008861
- (22) 국제출원일: 2018 년 8 월 3 일 (03.08.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0114136 2017 년 9 월 6 일 (06.09.2017) KR
10-2017-0116754 2017 년 9 월 12 일 (12.09.2017) KR
10-2017-0155569 2017 년 11 월 21 일 (21.11.2017) KR
- (71) 출원인: 한국전자통신연구원 (**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE**) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 정희윤 (**JUNG, Hoi Yoon**); 34094 대전시 유성구 노은로426번길 15, 601동 1302호, Daejeon (KR). 박성익 (**PARK, Sung Ik**); 34118 대전시 유성구 가정로 43, 110동 1203호, Daejeon (KR). 김흥묵 (**KIM, Heung Mook**); 34069 대전시 유성구 반석동로 33, 503동 202호, Daejeon (KR). 허남호 (**HUR, Nam Ho**); 30064 세종시 도움1로 105, 512동 1003호, Sejong (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 이상 (**E-SANG PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM**); 06747 서울시 서초구 바우피로 188, 3층, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SYSTEM INFORMATION IN COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 통신 시스템에서 시스템 정보의 송수신 방법



(57) Abstract: A method for transmitting and receiving system information in a communication system is disclosed. An operation method of a UE comprises the steps of: checking minimum system information included in an SS/PBCH block received from a base station; receiving a PDCCH in a control resource set indicated by the minimum system information; checking a time-frequency resource through which a PDSCH including RMSI is to be transmitted, on the basis of scheduling information included in the PDCCH; and acquiring the RMSI from the PDSCH received in the time-frequency resource. Therefore, the performance of the communication system can be improved.

[다음 쪽 계속]

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 통신 시스템에서 시스템 정보의 송수신 방법이 개시된다. UE의 동작 방법은, 기지국으로부터 수신된 SS/PBCH 블록에 포함된 최소 시스템 정보를 확인하는 단계, 상기 최소 시스템 정보에 의해 지시되는 제어 자원 집합에서 PDCCH를 수신하는 단계, 상기 PDCCH에 포함된 스케줄링 정보에 기초하여 RMSI를 포함하는 PDSCH가 전송되는 시간-주파수 자원을 확인하는 단계, 및 상기 시간-주파수 자원에서 수신된 상기 PDSCH로부터 상기 RMSI를 획득하는 단계를 포함한다. 따라서 통신 시스템의 성능이 향상될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 통신 시스템에서 시스템 정보의 송수신 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 시스템 정보의 송수신 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 5G(5th Generation) 통신 시스템에서 시스템 정보(예를 들어, 최소 시스템 정보(minimum system information), RMSI(remaining minimum system information), OSI(other system information))의 송수신 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 대표적인 무선 통신 기술로 3GPP(3rd generation partnership project) 표준에서 규정된 LTE(long term evolution), NR(new radio) 등이 있다. LTE는 4G(4th Generation) 무선 통신 기술들 중에서 하나의 무선 통신 기술일 수 있고, NR은 5G(5th Generation) 무선 통신 기술들 중에서 하나의 무선 통신 기술일 수 있다.
- [3] 4G 통신 시스템(예를 들어, LTE를 지원하는 통신 시스템)의 상용화 이후에 급증하는 무선 데이터의 처리를 위해, 4G 통신 시스템의 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이하의 주파수 대역)뿐만 아니라 4G 통신 시스템의 주파수 대역보다 높은 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이상의 주파수 대역)을 사용하는 5G 통신 시스템(예를 들어, NR을 지원하는 통신 시스템)이 고려되고 있다. 5G 통신 시스템은 eMBB(enhanced Mobile BroadBand), URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 및 mMTC(massive Machine Type Communication)을 지원할 수 있다.
- [4] 5G 통신 시스템에서 앞서 설명된 서비스(예를 들어, eMBB, URLLC, mMTC 등)를 지원하기 위해, 기지국은 다중화된 채널/신호를 복수의 UE(user equipment)들에 전송할 수 있다. 다중화된 채널/신호의 송수신을 위해 필요한 정보는 시스템 정보에 포함될 수 있다. 시스템 정보는 최소 시스템 정보(minimum system information), RMSI(remaining minimum system information) 및 OSI(other system information)로 분류될 수 있다. 시스템 정보별 전송 채널, 전송 방식 등이 다르기 때문에, 시스템 정보를 효율적으로 송수신하기 위한 방법들이 필요하다.
- [5] 한편, 발명의 배경이 되는 기술은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 내용을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 통신 시스템에서 시스템 정보의 송수신 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 UE의 동작 방법은, 기지국으로부터 수신된 SS/PBCH 블록에 포함된 최소 시스템 정보를 확인하는 단계, 상기 최소 시스템 정보에 의해 지시되는 제어 자원 집합에서 PDCCH를 수신하는 단계, 상기 PDCCH에 포함된 스케줄링 정보에 기초하여 RMSI를 포함하는 PDSCH가 전송되는 시간-주파수 자원을 확인하는 단계, 및 상기 시간-주파수 자원에서 수신된 상기 PDSCH로부터 상기 RMSI를 획득하는 단계를 포함하며, 상기 최소 시스템 정보는 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 심볼의 인덱스를 포함한다.
- [8] 여기서, 상기 최소 시스템 정보는 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이를 지시하는 정보를 더 포함할 수 있으며, 상기 제어 자원 집합의 길이는 1개의 심볼, 2개의 심볼 또는 3개의 심볼의 길이와 대응할 수 있다.
- [9] 여기서, 상기 최소 시스템 정보는 주파수 축에서 상기 제어 자원 집합의 크기를 지시하는 정보 및 상기 주파수 축에서 기준 위치와 상기 제어 자원 집합의 시작 위치 간의 오프셋을 더 포함할 수 있다.
- [10] 여기서, 상기 주파수 축에서 상기 제어 자원 집합의 상기 크기 및 상기 오프셋 각각은 자원 블록 단위로 설정될 수 있다.
- [11] 여기서, 상기 최소 시스템 정보는 상기 PDCCH 및 상기 PDSCH 각각에 적용되는 서브캐리어 간격을 지시하는 정보를 더 포함할 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 PDCCH는 CCE의 집성 레벨에 따라 설정될 수 있고, 상기 PDCCH는 하나 이상의 CCE들을 포함할 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 PDCCH는 하나 이상의 CCE들을 포함할 수 있고, 상기 PDCCH에 포함된 상기 하나 이상의 CCE들 중에서 시작 CCE는 상기 기지국의 셀 내에 속한 UE별로 다르게 설정될 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 제어 자원 집합은 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이와 상기 PDSCH의 길이의 합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일할 수 있고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 종료 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 종료 위치와 동일할 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 길이는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과

다중화될 수 있고, 상기 PDSCH는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다.

- [18] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 동작 방법은, RMSI를 포함하는 PDSCH를 생성하는 단계, 상기 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 생성하는 단계, 상기 PDCCH가 전송되는 제어 자원 집합을 지시하는 최소 시스템 정보를 포함하는 SS/PBCH 블록을 생성하는 단계, 및 상기 SS/PBCH 블록, 상기 PDCCH 및 상기 PDSCH를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 최소 시스템 정보는 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 심볼의 인덱스를 포함한다.
- [19] 여기서, 상기 최소 시스템 정보는 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이를 지시하는 정보를 더 포함할 수 있으며, 상기 제어 자원 집합의 길이는 1개의 심볼, 2개의 심볼 또는 3개의 심볼의 길이와 대응할 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 최소 시스템 정보는 주파수 축에서 상기 제어 자원 집합의 크기를 지시하는 정보 및 상기 주파수 축에서 기준 위치와 상기 제어 자원 집합의 시작 위치 간의 오프셋을 더 포함할 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 최소 시스템 정보는 상기 PDCCH 및 상기 PDSCH 각각에 적용되는 서브캐리어 간격을 지시하는 정보를 더 포함할 수 있다.
- [22] 여기서, 상기 PDCCH는 CCE의 집성 레벨에 따라 설정될 수 있고, 상기 PDCCH는 하나 이상의 CCE들을 포함할 수 있다.
- [23] 여기서, 상기 제어 자원 집합은 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이와 상기 PDSCH의 길이의 합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다.
- [24] 여기서, 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일할 수 있고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 종료 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 종료 위치와 동일할 수 있다.
- [25] 여기서, 상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 길이는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다.
- [26] 여기서, 상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있고, 상기 PDSCH는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다.

발명의 효과

- [27] 본 발명에 의하면, 기지국은 제어 자원 집합(control resource set)을 지시하는 최소 시스템 정보(minimum system information)를 포함하는

SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel) 블록을 전송할 수 있고, 최소 시스템 정보에 의해 지시되는 제어 자원 집합에서 RMSI(remaining minimum system information)를 포함하는 PDSCH(physical downlink shared channel)의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH(physical control channel)를 전송할 수 있고, 스케줄링 정보에 의해 지시되는 시간-주파수 자원에서 RMSI를 포함하는 PDSCH를 전송할 수 있다.

- [28] 이 경우, UE(user equipment)는 기지국으로부터 수신된 SS/PBCH 블록에 포함된 최소 시스템 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 확인할 수 있고, 확인된 제어 자원 집합에서 PDCCH를 수신할 수 있고, 수신된 PDCCH에 포함된 스케줄링 정보에 의해 지시되는 시간-주파수 자원에서 PDSCH를 수신할 수 있고, 수신된 PDSCH에 포함된 RMSI를 확인할 수 있다.
- [29] 따라서 통신 시스템에서 시스템 정보의 송수신 절차가 효율적으로 수행될 수 있으며, 통신 시스템의 성능이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 무선 통신 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [31] 도 2는 무선 통신 네트워크를 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [32] 도 3은 무선 통신 네트워크에서 시스템 프레임 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [33] 도 4는 무선 통신 네트워크에서 서브프레임 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [34] 도 5는 무선 통신 네트워크에서 슬롯 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [35] 도 6은 무선 통신 네트워크에서 슬롯 구성의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [36] 도 7은 무선 통신 네트워크에서 시간-주파수 자원의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [37] 도 8은 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격에 따른 시간-주파수 자원의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [38] 도 9는 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격에 따른 시간-주파수 자원의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [39] 도 10은 무선 통신 네트워크에서 대역폭 부분의 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [40] 도 11은 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격에 따른 시간-주파수 자원의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [41] 도 12는 무선 통신 네트워크에서 데이터/제어 채널의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [42] 도 13a는 무선 통신 네트워크에서 CCE의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [43] 도 13b는 무선 통신 네트워크에서 CCE의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

- [44] 도 13c는 무선 통신 네트워크에서 CCE의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [45] 도 14는 무선 통신 네트워크에서 제어 자원 집합의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [46] 도 15a는 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [47] 도 15b는 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [48] 도 16은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [49] 도 17은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [50] 도 18은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [51] 도 19는 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.
- [52] 도 20은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [53] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [54] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [55] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [56] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된

것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [57] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [58] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [59] 본 발명에 따른 실시예들이 적용되는 무선 통신 네트워크(wireless communication network)가 설명될 것이다. 본 발명에 따른 실시예들이 적용되는 무선 통신 네트워크는 아래 설명된 내용에 한정되지 않으며, 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 무선 통신 네트워크에 적용될 수 있다. 여기서, 무선 통신 네트워크는 무선 통신 시스템(system)과 동일한 의미로 사용될 수 있다.
- [60] 도 1은 무선 통신 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [61] 도 1을 참조하면, 제1 기지국(110)은 셀룰러(cellular) 통신(예를 들어, 3GPP(3rd generation partnership project) 표준에서 규정된 LTE(long term evolution), LTE-A(advanced), LTE-A Pro, NR(new radio) 등을 지원할 수 있다. 제1 기지국(110)은 MIMO(multiple input multiple output)(예를 들어, SU(single user)-MIMO, MU(multi user)-MIMO, 대규모(massive) MIMO 등), CoMP(coordinated multipoint), 캐리어 애그리게이션(carrier aggregation; CA) 등을 지원할 수 있다.
- [62] 제1 기지국(110)은 주파수 대역(F1)에서 동작할 수 있으며, 매크로 셀(macro cell)을 형성할 수 있다. 제1 기지국(110)은 아이들 백홀(idle backhaul) 또는 논(non)-아이들 백홀을 통해 다른 기지국(예를 들어, 제2 기지국(120), 제3 기지국(130) 등)과 연결될 수 있다. 제2 기지국(120)은 제1 기지국(110)의 커버리지(coverage) 내에 위치할 수 있다. 제2 기지국(120)은 주파수 대역(F2)에서 동작할 수 있으며, 스몰 셀(small cell)을 형성할 수 있다. 제2 기지국(120)에 의해 지원되는 통신 방식(예를 들어, NR)은 제1 기지국(110)의 통신 방식(예를 들어, LTE)과 다를 수 있다.
- [63] 제3 기지국(130)은 제1 기지국(110)의 커버리지 내에 위치할 수 있다. 제3

기지국(130)은 주파수 대역(F2)에서 동작할 수 있으며, 스몰 셀을 형성할 수 있다. 제3 기지국(120)에 의해 지원되는 통신 방식(예를 들어, NR)은 제1 기지국(110)의 통신 방식(예를 들어, LTE)과 다를 수 있다. 제1 기지국(110) 및 제1 기지국(110)에 접속된 UE(user equipment)(미도시) 각각은 주파수 대역(F1)과 주파수 대역(F2) 간의 캐리어 애그리게이션(CA)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또는, 제1 기지국(110) 및 제1 기지국(110)에 접속된 UE 각각은 주파수 대역(F1)과 주파수 대역(F2)에 대한 DC(dual-connectivity)를 지원할 수 있으며, DC 상태에서 신호를 송수신할 수 있다.

- [64] 앞서 설명된 무선 통신 네트워크를 구성하는 통신 노드(즉, 기지국, UE 등)는 CDMA(code division multiple access) 기반의 통신 프로토콜, WCDMA(wideband CDMA) 기반의 통신 프로토콜, TDMA(time division multiple access) 기반의 통신 프로토콜, FDMA(frequency division multiple access) 기반의 통신 프로토콜, SC(single carrier)-FDMA 기반의 통신 프로토콜, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 기반의 통신 프로토콜, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기반의 통신 프로토콜 등을 지원할 수 있다.
- [65] 통신 노드 중에서 기지국은 노드B(NodeB), 고도화 노드B(evolved NodeB), 5g 노드B(gNodeB), BTS(base transceiver station), 무선 기지국(radio base station), 무선 트랜시버(radio transceiver), 액세스 포인트(access point), 액세스 노드, 송수신지점(Tx/Rx Point) 등으로 지칭될 수 있다. 통신 노드 중에서 UE는 터미널(terminal), 액세스 터미널(access terminal), 모바일 터미널(mobile terminal), 스테이션(station), 가입자 스테이션(subscriber station), 휴대 가입자 스테이션(portable subscriber station), 모바일 스테이션(mobile station), 노드(node), 다바이스(device) 등으로 지칭될 수 있다. 통신 노드는 다음과 같은 구조를 가질 수 있다.
- [66] 도 2는 무선 통신 네트워크를 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [67] 도 2를 참조하면, 통신 노드(200)는 적어도 하나의 프로세서(210), 메모리(220) 및 네트워크와 연결되어 통신을 수행하는 송수신 장치(230)를 포함할 수 있다. 또한, 통신 노드(200)는 입력 인터페이스 장치(240), 출력 인터페이스 장치(250), 저장 장치(260) 등을 더 포함할 수 있다. 통신 노드(200)에 포함된 각각의 구성 요소들은 버스(bus)(270)에 의해 연결되어 서로 통신을 수행할 수 있다.
- [68] 다만, 통신 노드(200)에 포함된 각각의 구성요소들은 공통 버스(270)가 아니라, 프로세서(210)를 중심으로 개별 인터페이스 또는 개별 버스를 통하여 연결될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(210)는 메모리(220), 송수신 장치(230), 입력 인터페이스 장치(240), 출력 인터페이스 장치(250) 및 저장 장치(260) 중에서 적어도 하나와 전용 인터페이스를 통하여 연결될 수도 있다.
- [69] 프로세서(210)는 메모리(220) 및 저장 장치(260) 중에서 적어도 하나에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 수 있다. 프로세서(210)는 중앙 처리

장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, GPU), 또는 본 발명의 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 메모리(220) 및 저장 장치(260) 각각은 휘발성 저장 매체 및 비휘발성 저장 매체 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리(220)는 읽기 전용 메모리(read only memory, ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다.

[70] 다음으로, 무선 통신 네트워크에서 통신 노드의 동작 방법들이 설명될 것이다. 통신 노드들 중에서 제1 통신 노드에서 수행되는 방법(예를 들어, 신호의 전송 또는 수신)이 설명되는 경우에도 이에 대응하는 제2 통신 노드는 제1 통신 노드에서 수행되는 방법과 상응하는 방법(예를 들어, 신호의 수신 또는 전송)을 수행할 수 있다. 즉, UE의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 기지국은 UE의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다. 반대로, 기지국의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 UE는 기지국의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다.

[71] 도 3은 무선 통신 네트워크에서 시스템 프레임(system frame) 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[72] 도 3을 참조하면, 무선 통신 네트워크에서 시간 자원은 프레임 단위로 구분될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 네트워크의 시간 축에서 10ms(millisecond)의 길이를 가지는 시스템 프레임이 연속적으로 설정될 수 있다. 시스템 프레임 번호(system frame number; SFN)는 #0 내지 #1023으로 설정될 수 있다. 이 경우, 무선 통신 네트워크의 시간 축에서 1024개의 시스템 프레임들이 반복될 수 있다. 예를 들어, 시스템 프레임 #1023 이후의 시스템 프레임의 SFN은 #0일 수 있다. 하나의 시스템 프레임은 2개의 절반 프레임(half frame)들을 포함할 수 있으며, 하나의 절반 프레임의 길이는 5ms일 수 있다. 시스템 프레임의 시작 영역에 위치하는 절반 프레임은 "절반 프레임 #0"으로 지칭될 수 있고, 시스템 프레임의 종료 영역에 위치하는 절반 프레임은 "절반 프레임 #1"로 지칭될 수 있다. 시스템 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)들을 포함할 수 있으며, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms일 수 있다. 하나의 시스템 프레임 내에서 10개의 서브프레임들은 "서브프레임 #0~9"로 지칭될 수 있다.

[73] 도 4는 무선 통신 네트워크에서 서브프레임 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[74] 도 4를 참조하면, 하나의 서브프레임은 n개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있으며, n은 1 이상의 정수일 수 있다. 따라서 하나의 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 구성될 수 있다.

[75] 도 5는 무선 통신 네트워크에서 슬롯 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[76] 도 5를 참조하면, 하나의 슬롯은 하나의 이상의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 슬롯은 14개의 OFDM 심볼들로 구성될 수 있다. 여기서, 슬롯의 길이는 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼들의 개수 및 OFDM 심볼의 길이에 따라 달라질 수 있다. OFDM 심볼은 하향링크 심볼, 플렉서블(unknown) 심볼

또는 상향링크 심볼로 설정될 수 있다.

[77] 도 6은 무선 통신 네트워크에서 슬롯 구성의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

[78] 도 6을 참조하면, 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다.

여기서, 슬롯의 길이는 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼들의 개수 및 OFDM 심볼의 길이에 따라 달라질 수 있다. OFDM 심볼은 하향링크 심볼, 플렉서블 심볼 또는 상향링크 심볼로 설정될 수 있다.

[79] 도 7은 무선 통신 네트워크에서 시간-주파수 자원의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[80] 도 7을 참조하면, 시간 축에서 하나의 OFDM 심볼과 주파수 축에서 하나의 서브캐리어(subcarrier)로 구성된 자원은 "RE(resource element)"로 정의될 수 있다. 시간 축에서 하나의 OFDM 심볼과 주파수 축에서 K개의 서브캐리어들로 구성되는 자원들은 "REG(resource element group)"로 정의될 수 있다. REG는 K개의 RE들을 포함할 수 있다. 여기서, K는 12일 수 있다. 시간 축에서 N개의 OFDM 심볼들과 주파수 축에서 K개의 서브캐리어들로 구성된 자원은 "RB(resource block)"로 정의될 수 있다. 여기서, N은 6, 7, 또는 14일 수 있다. RB는 데이터 자원 할당의 기본 단위로 사용될 수 있다.

[81] 도 8은 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격에 따른 시간-주파수 자원의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 9는 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격에 따른 시간-주파수 자원의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

[82] 도 8을 참조하면, K kHz 서브캐리어 간격이 사용되는 무선 통신 네트워크에서 OFDM 심볼의 길이는 S ms일 수 있다. 도 9를 참조하면, J kHz 서브캐리어 간격이 사용되는 무선 통신 네트워크에서 OFDM 심볼의 길이는 W ms일 수 있다. 서브캐리어 간격 J kHz가 서브캐리어 간격 K kHz의 2배인 경우(즉, $J = 2K$), 도 9에서 OFDM 심볼의 길이(즉, W ms)는 도 8에서 OFDM 심볼의 길이(즉, S ms)의 절반일 수 있다. 이 경우, " $W = S/2$ "일 수 있다.

[83] 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격은 가변적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 15kHz 서브캐리어 간격이 사용되는 무선 통신 네트워크에서 OFDM 심볼의 길이는 1/15000s(second)일 수 있다. 이 경우, 도 6에 도시된 7개의 OFDM 심볼들로 구성되는 하나의 슬롯의 길이는 7/15000s일 수 있다.

[84] 도 10은 무선 통신 네트워크에서 대역폭 부분(bandwidth part)의 구성의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[85] 도 10을 참조하면, 시스템 대역폭(SB)은 하나 이상의 대역폭 부분들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 시스템 대역폭(SB)은 대역폭 부분 #1 및 대역폭 부분 #2를 포함할 수 있다. 대역폭 부분 #1의 서브캐리어 간격은 대역폭 부분 #2의 서브캐리어 간격과 다를 수 있다. 대역폭 부분 #1에서 서브캐리어 간격은 K kHz일 수 있고, 이 경우에 기지국 및 UE는 서브캐리어 간격 K kHz에 따른 뉴머놀러지(numerology)에 기초하여 통신을 수행할 수 있다. 대역폭 부분 #2에서 서브캐리어 간격은 J kHz일 수 있고, 이 경우에 기지국 및 UE는 서브캐리어 간격

J kHz에 따른 뉴머놀러지에 기초하여 통신을 수행할 수 있다.

- [86] UE는 캐퍼빌리티(capability)에 따라 전체 시스템 대역폭(SB) 또는 시스템 대역폭(SB) 중 일부 대역폭에서 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 전체 시스템 대역폭(SB)에서 신호의 송수신이 가능한 UE는 대역폭 부분 #1, 대역폭 부분 #2, 또는 전체 시스템 대역폭(SB)(예를 들어, 대역폭 부분 #1 및 #2)에서 신호를 송수신하도록 구성될 수 있다. 시스템 대역폭(SB) 중 일부 대역폭에서 신호의 송수신이 가능한 UE는 대역폭 부분 #1 또는 대역폭 부분 #2에서 신호를 송수신하도록 구성될 수 있다.
- [87] 도 11은 무선 통신 네트워크에서 서브캐리어 간격에 따른 시간-주파수 자원의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [88] 도 11을 참조하면, 대역폭 부분 #1의 서브캐리어 간격은 대역폭 부분 #2의 서브캐리어 간격과 다를 수 있다. 예를 들어, 대역폭 부분 #2의 서브캐리어 간격은 대역폭 부분 #1의 서브캐리어 간격의 2배일 수 있다. 슬롯은 서브캐리어 간격에 관계없이 정의될 수 있다. 예를 들어, 하나의 슬롯은 OFDM 심볼의 길이에 관계없이 7개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 이 경우, 동일한 시간 구간에서, 대역폭 부분 #1에서 하나의 슬롯(예를 들어, 슬롯 #1-1)이 구성될 수 있고, 대역폭 부분 #2에서 두 개의 슬롯들(예를 들어, 슬롯 #2-1, 슬롯 #2-2)이 구성될 수 있다. 또한, RB는 서브캐리어 간격에 관계없이 시간 축에서 하나의 슬롯과 주파수 축에서 12개의 서브캐리어들로 구성될 수 있다. 이 경우, 동일한 크기의 시간-주파수 자원에서, 대역폭 부분 #1에서 주파수 축으로 두 개의 RB들(예를 들어, RB #1-1, RB #1-2)이 구성될 수 있고, 대역폭 부분 #2에서 시간 축으로 두 개의 RB들(예를 들어, RB #2-1, RB #2-2)이 구성될 수 있다.
- [89] 한편, 무선 통신 네트워크에서 슬롯은 14개의 심볼들을 포함할 수 있고, 미니-슬롯(mini-slot)은 2개, 4개 또는 7개의 심볼들을 포함할 수 있다. 슬롯의 타입은 DL(downlink) 슬롯, UL(uplink) 슬롯 및 DL/UL 슬롯으로 분류될 수 있다. 하향링크 전송을 위해 사용되는 심볼들만으로 구성되는 슬롯은 "DL 슬롯"으로 지칭될 수 있고, 상향링크 전송을 위해 사용되는 심볼들만 구성되는 슬롯은 "UL 슬롯"으로 지칭될 수 있다. 하향링크 전송을 위해 사용되는 심볼은 "DL 심볼"로 지칭될 수 있고, 상향링크 전송을 위해 사용되는 심볼은 "UL 심볼"로 지칭될 수 있다. DL 슬롯, 플렉서블(flexible) 심볼 및 UL 심볼로 구성되는 슬롯은 "DL/UL 슬롯"으로 지칭될 수 있다. 플렉서블 심볼은 용도(예를 들어, 하향링크 전송 또는 상향링크 전송)가 결정되지 않은 심볼일 수 있다. 플렉서블 심볼은 기지국의 설정에 따라 하향링크 전송(즉, DL 심볼) 또는 상향링크 전송(즉, UL 심볼)을 위해 사용될 수 있다. 또는, 플렉서블 심볼에서 어떠한 신호도 전송되지 않을 수 있다. 여기서, 플렉서블 심볼은 "언노운(unknown) 심볼", "갭(gap) 심볼" 또는 "예비(reserved) 심볼"로 지칭될 수 있다.
- [90] 다음으로, 무선 통신 네트워크에서 제어 채널의 구성이 설명될 것이다. 기지국은 하향링크 채널/신호를 UE에 전송할 수 있다. 하향링크 채널은 UE로

전송되는 데이터를 포함하는 데이터 채널 및 데이터 채널의 송수신을 위해 필요한 제어 정보를 포함하는 제어 채널을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는 데이터 채널의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보, 데이터 채널에 적용된 MCS(modulation and coding scheme)를 지시하는 정보 등을 포함할 수 있다. UE는 데이터 채널을 복조하기 위하여 제어 채널의 검출/복조/복호 동작들을 먼저 수행할 수 있다.

- [91] 또한, 기지국은 데이터 채널의 송수신을 위해 필요한 제어 정보뿐만 아니라 기지국과의 통신을 위해 필요한 정보(예를 들어, 시스템 정보)를 제어 채널을 통해 전송할 수 있다. UE는 탐색 공간(search space)을 모니터링함으로써 제어 채널을 검출할 수 있고, 제어 채널을 복조/복호함으로써 제어 채널에 포함된 정보를 획득할 수 있고, 획득된 정보에 기초하여 동작할 수 있다. 예를 들어, UE는 획득된 정보에 기초하여 데이터 채널의 수신/복조/복호 동작들을 수행할 수 있다.
- [92] 도 12는 무선 통신 네트워크에서 데이터/제어 채널의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [93] 도 12를 참조하면, 주파수 축에서 데이터 채널의 대역폭은 시스템 대역폭 또는 하나의 대역폭 부분과 동일할 수 있고, 주파수 축에서 제어 채널의 대역폭은 데이터 채널의 대역폭 이하일 수 있다. 예를 들어, 주파수 축에서 데이터 채널은 10개의 REG(resource element group)(또는, 10개의 RB(resource block))를 점유할 수 있고, 주파수 축에서 제어 채널은 4개의 REG(또는, 4개의 RB)를 점유할 수 있다. 데이터 채널의 대역폭은 UE별로 가변적으로 설정될 수 있다. 시간 축에서 하나의 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 시간 축에서 데이터 채널은 14개의 심볼을 점유할 수 있고, 시간 축에서 제어 채널은 2개의 심볼을 점유할 수 있다.
- [94] UE는 데이터 채널의 전송 영역에서 데이터 채널의 수신/복조/복호 동작들을 수행할 수 있고, 제어 채널의 전송 영역(예를 들어, 4REG심볼로 구성되는 제어 채널의 전송 영역)에서 제어 채널의 검출/복조/복호 동작들을 수행할 수 있다. 제어 채널의 전송 영역은 "제어 자원 집합(control resource set; CORESET)"으로 지칭될 수 있다. 시간 축에서 제어 자원 집합은 심볼 단위로 설정될 수 있고, 주파수 축에서 제어 자원 집합은 REG 또는 RB 단위로 설정될 수 있다.
- [95] 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel) 블록(예를 들어, SS/PBCH 블록에 포함된 PBCH)을 통해 전송될 수 있다. 또는, 제어 자원 집합의 설정 정보는 상위 계층 메시지(예를 들어, RRC(radio resource control) 메시지)를 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합의 설정 정보는 제어 자원 집합이 설정된 시간-주파수 자원을 지시할 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합의 설정 정보는 시간 축에서 제어 자원 집합의 시작 심볼의 인덱스를 포함할 수 있다. 제어 자원 집합의 시작 심볼은 슬롯 내의 심볼 #0, #1 또는 #2일 수 있다.

- [96] 또한, 제어 자원 집합의 설정 정보는 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 제어 자원 집합의 길이는 심볼 단위로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합의 길이는 1개의 심볼, 2개의 심볼 또는 3개의 심볼로 설정될 수 있다.
- [97] 또한, 제어 자원 집합의 설정 정보는 주파수 축에서 기준 위치와 제어 자원 집합(예를 들어, 제어 자원 집합이 설정된 주파수 대역 내의 가장 낮은 주파수 영역(예를 들어, RB, REG, 서브캐리어)) 간의 오프셋(offset) 및 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 오프셋 및 제어 자원 집합의 크기는 RB(또는, REG) 단위로 설정될 수 있다.
- [98] 한편, 제어 자원 집합은 CCE(control channel element) 단위로 설정될 수 있다. CCE는 제어 정보의 전송을 위해 사용되는 자원의 최소 단위일 수 있다. CCE는 REG의 집합일 수 있다.
- [99] 도 13a는 무선 통신 네트워크에서 CCE의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [100] 도 13a를 참조하면, 하나의 CCE는 6개의 REG를 포함할 수 있다. 예를 들어, CCE는 시간 축에서 하나의 심볼로 구성될 수 있고, CCE는 주파수 축에서 6개의 REG로 구성될 수 있다.
- [101] 도 13b는 무선 통신 네트워크에서 CCE의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [102] 도 13b를 참조하면, 하나의 CCE는 6개의 REG를 포함할 수 있다. 예를 들어, CCE는 시간 축에서 2개의 심볼로 구성될 수 있고, CCE는 주파수 축에서 3개의 REG로 구성될 수 있다.
- [103] 도 13c는 무선 통신 네트워크에서 CCE의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [104] 도 13c를 참조하면, 하나의 CCE는 6개의 REG를 포함할 수 있다. 예를 들어, CCE는 시간 축에서 3개의 심볼로 구성될 수 있고, CCE는 주파수 축에서 2개의 REG로 구성될 수 있다.
- [105] 한편, CCE는 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이에 따라 설정될 수 있다. 예를 들어, 시간 축에서 1개의 심볼로 구성되는 제어 자원 집합을 위한 CCE는 도 13a에 도시된 CCE와 동일하게 설정될 수 있다. 시간 축에서 2개의 심볼로 구성되는 제어 자원 집합을 위한 CCE는 도 13b에 도시된 CCE와 동일하게 설정될 수 있다. 또는, 시간 축에서 2개의 심볼로 구성되는 제어 자원 집합을 위한 CCE는 도 13a에 도시된 실시예와 동일한 구조를 가지는 2개의 CCE가 시간 축에서 연속적으로 구성된 형태일 수 있다.
- [106] 시간 축에서 3개의 심볼로 구성되는 제어 자원 집합을 위한 CCE는 도 13c에 도시된 CCE와 동일하게 설정될 수 있다. 또는, 시간 축에서 3개의 심볼로 구성되는 제어 자원 집합을 위한 CCE는 도 13a에 도시된 실시예와 동일한 구조를 가지는 1개의 CCE와 도 13b에 도시된 실시예와 동일한 구조를 가지는 1개의 CCE가 시간 축에서 연속적으로 구성된 형태일 수 있다. 또는, 시간 축에서 3개의 심볼로 구성되는 제어 자원 집합을 위한 CCE는 도 13a에 도시된 실시예와 동일한 구조를 가지는 3개의 CCE가 시간 축에서 연속적으로 구성된 형태일 수

있다.

[107] 다음으로, 제어 채널의 할당 절차 및 검출 절차가 설명될 것이다.

[108] 도 14는 무선 통신 네트워크에서 제어 자원 집합의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[109] 도 14를 참조하면, 제어 자원 집합은 복수의 CCE들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합은 CCE #0~19를 포함할 수 있다. CCE #0~19는 도 13a 내지 도 13c에 도시된 CCE일 수 있다. 기지국은 CCE 단위로 제어 채널을 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 CCE들을 집성(aggregation)함으로써 하나의 제어 채널을 설정할 수 있고, 제어 채널을 구성하는 집성된 CCE들을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다.

[110] 예를 들어, CCE의 집성 레벨은 1, 2, 4 또는 8일 수 있다. "집성 레벨 1"이 사용되는 경우, 기지국은 하나의 CCE(예를 들어, CCE #0)를 포함하는 제어 채널을 설정할 수 있고, 설정된 제어 채널을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. "집성 레벨 2"가 사용되는 경우, 기지국은 2개의 CCE(예를 들어, CCE #0~1)를 포함하는 제어 채널을 설정할 수 있고, 설정된 제어 채널을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. "집성 레벨 4"가 사용되는 경우, 기지국은 4개의 CCE(예를 들어, CCE #0~3)를 포함하는 제어 채널을 설정할 수 있고, 설정된 제어 채널을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. "집성 레벨 8"이 사용되는 경우, 기지국은 8개의 CCE(예를 들어, CCE #0~7)를 포함하는 제어 채널을 설정할 수 있고, 설정된 제어 채널을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다.

[111] 한편, 제어 자원 집합을 구성하는 CCE들 중에서 시작 CCE는 UE별로 달라질 수 있다. 예를 들어, UE #0을 위한 시작 CCE가 CCE #0이고, "집성 레벨 4"가 사용되는 경우, 기지국은 CCE #0~3을 포함하는 제어 채널을 통해 제어 정보를 UE #0에 전송할 수 있다. UE #1을 위한 시작 CCE가 CCE #10이고, "집성 레벨 4"가 사용되는 경우, 기지국은 CCE #10~13을 포함하는 제어 채널을 통해 제어 정보를 UE #1에 전송할 수 있다. 제어 자원 집합에서 시작 CCE는 아래 정보 요소들(information elements) 중에서 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 결정될 수 있다.

[112] - UE의 고유 식별 번호

[113] - 제어 자원 집합의 전송 위치

[114] - 제어 자원 집합에 포함된 CCE의 개수

[115] - CCE의 집성 레벨

[116] - 집성 레벨에 따라 UE가 모니터링해야 하는 제어 채널의 개수

[117] - 캐리어 오프셋

[118] 제어 자원 집합을 구성하는 CCE들 중에서 시작 CCE는 아래 수학적 식 1에 기초하여 정의될 수 있다. 즉, 수학적 식 1의 결과는 시작 CCE의 인덱스를 지시할 수 있다.

[119] [수식1]

$$L\{(Y_k + m') \bmod [N_{CCE}/L]\}$$

[120] 수학식 1에서 "mod"는 모듈러(modular) 연산을 지시할 수 있고,
[X]

는 X보다 작은 가장 큰 정수일 수 있다. L은 집성 레벨을 지시할 수 있고, N_{CCE} 는 제어 자원 집합에 포함된 CCE들의 개수를 지시할 수 있다. Y_k 는 UE의 고유 식별 번호 및 제어 자원 집합의 전송 위치에 기초하여 결정될 수 있다. Y_k 는 아래 수학식 2에 기초하여 정의될 수 있다.

[121] [수식2]

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

[122] A 및 D 각각은 미리 정의된 상수일 수 있다. Y_k 에서 k는 제어 자원 집합이 전송되는 슬롯의 인덱스일 수 있다. Y_k 의 초기값은 "

$$Y_{-1} = Terminal_ID$$

"로 정의될 수 있고, Terminal_ID는 UE의 고유 식별 번호일 수 있다. 또는, Y_k 는 아래 수학식 3 또는 수학식 4에 기초하여 정의될 수 있다.

[123] [수식3]

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

[124] [수식4]

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

[125] 수학식 3 및 수학식 4에서 s는 시간 축에서 제어 자원 집합의 시작 심볼의 인덱스일 수 있다. 수학식 1에서 m' 는 아래 수학식 5에 기초하여 정의될 수 있다.

[126] [수식5]

$$m' = m + offset$$

[127] 수학식 5에서 m' 는 "

$$m = 0, 1, \dots, R_l$$

"로 정의될 수 있다.

$$R_l$$

는 "집성 레벨 l"이 사용되는 경우에 제어 채널 후보(예를 들어, PDCCH(physical downlink control channel) 후보)의 개수를 지시할 수 있다. m 이

$$R_l$$

인 경우, m' 는 UE에 의해 수행되는 제어 채널의 검출 절차의 최대 횟수일 수 있다. 수학식 5에서 offset은 캐리어 오프셋에 따라 결정될 수 있다.

[128] 제어 채널이 전송되는 캐리어가 해당 제어 채널에 의해 스케줄링되는 데이터 채널이 전송되는 캐리어와 다른 경우, 캐리어 오프셋은 제어 채널이 전송되는 캐리어의 인덱스와 데이터 채널이 전송되는 캐리어의 인덱스 간의 오프셋일 수

있다. 또는, 제어 채널이 전송되는 대역폭 부분이 해당 제어 채널에 의해 스케줄링되는 데이터 채널이 전송되는 대역폭 부분과 다른 경우, 캐리어 오프셋은 제어 채널이 전송되는 대역폭 부분의 인덱스와 데이터 채널이 전송되는 대역폭 부분의 인덱스 간의 오프셋일 수 있다.

- [129] 한편, 수학식 1 내지 수학식 5에서 사용되는 변수는 제어 자원 집합별로 달라질 수 있다. 예를 들어, N_{CCE} 는 제어 자원 집합에 따라 달라질 수 있다. 또는, Y_k 의 산출을 위해 사용되는 A 및 D 각각은 제어 자원 집합에 따라 달라질 수 있다.
- [130] 제어 채널은 수학식 1을 기초로 정의된 시작 CCE부터 L 개의 연속된 CCE를 포함할 수 있다. 따라서 UE는 수학식 1을 기초로 정의된 시작 CCE부터 L 개의 연속된 CCE에서 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다.
- [131] 제어 자원 집합의 모니터링 주기(예를 들어, 제어 자원 집합의 오케이션(occasion))가 설정될 수 있으며, 기지국은 제어 자원 집합의 모니터링 주기를 지시하는 상위 계층 메시지를 UE에 전송할 수 있다. UE는 기지국으로부터 상위 계층 메시지를 수신할 수 있고, 상위 계층 메시지에 기초하여 제어 자원 집합의 모니터링 주기를 확인할 수 있다. 따라서 UE는 상위 계층 메시지에 의해 지시되는 모니터링 주기에서 제어 자원 집합의 검출 동작을 수행할 수 있다. 여기서, 제어 자원 집합의 모니터링 주기는 슬롯 단위로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합의 모니터링 주기는 1개의 슬롯 또는 2개의 슬롯일 수 있다.
- [132] 또한, 기지국은 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋을 UE에 알려줄 수 있다. 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋은 상위 계층 메시지 또는 제어 채널을 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋은 슬롯 단위로 설정될 수 있다. 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋은 제어 자원 집합의 모니터링 주기 이하일 수 있다.
- [133] 예를 들어, 제어 자원 집합의 모니터링 주기가 2개의 슬롯인 경우, 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋은 0 또는 1개의 슬롯으로 설정될 수 있다. 제어 자원 집합의 모니터링 주기가 2개의 슬롯이고, 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋이 0인 경우, UE는 슬롯 #0, #2, #4 등에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 또는, 제어 자원 집합의 모니터링 주기가 2개의 슬롯이고, 제어 자원 집합의 모니터링 주기에 대한 오프셋이 1개의 슬롯인 경우, UE는 슬롯 #1, #3, #5 등에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작을 수행할 수 있다.
- [134] 또한, 기지국은 제어 자원 집합의 모니터링 동작이 수행되는 심볼을 UE에 알려줄 수 있다. 제어 자원 집합의 모니터링 동작이 수행되는 심볼을 지시하는 정보(이하, "심볼 지시자"라 함)는 상위 계층 메시지 또는 제어 채널을 통해 전송될 수 있다. 심볼 지시자는 비트맵으로 표현될 수 있다. 하나의 슬롯이 14개의 심볼들을 포함하는 경우, 심볼 지시자의 크기는 14비트일 수 있다. 심볼 지시자를 구성하는 비트들 중에서 특정 비트는 특정 비트에 대응하는 심볼에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작의 수행 여부를 지시할 수 있다.

- [135] 예를 들어, 0으로 설정된 특정 비트는 특정 비트에 대응하는 심볼에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작의 수행이 불필요한 것을 지시할 수 있다. 1로 설정된 특정 비트는 특정 비트에 대응하는 심볼에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작의 수행이 필요한 것을 지시할 수 있다. "11100000000000"으로 설정된 심볼 지시자는 슬롯 내의 심볼 #0~1에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작의 수행이 필요한 것을 지시할 수 있다.
- [136] 또한, 기지국은 집성 레벨별 제어 자원 집합의 모니터링 횟수를 지시하는 정보를 UE에 전송할 수 있다. 집성 레벨별 제어 자원 집합의 모니터링 횟수를 지시하는 정보는 상위 계층 메시지 또는 제어 채널을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 집성 레벨이 1인 경우, 제어 자원 집합의 모니터링 횟수는 Y로 설정될 수 있다. Y가 0인 경우, UE는 "집성 레벨 1"이 사용되는 무선 통신 네트워크에서 제어 자원 집합의 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 여기서, 1은 1, 2, 4 또는 8일 수 있고, Y는 0 내지 7 중에서 하나일 수 있다.
- [137] 다음으로, 무선 통신 네트워크에서 시스템 정보의 송수신 방법들이 설명될 것이다. 기지국은 셀(예를 들어, 기지국에 의해 형성된 셀)에 대한 공통 정보를 셀 내의 UE들에 전송할 수 있다. 공통 정보는 공통 시스템 정보, 공통 제어 정보 등일 수 있다. 공통 정보는 셀 내의 UE들에 브로드캐스트(broadcast) 방식으로 전송될 수 있으며, 공통 정보의 송수신을 위해 사용되는 채널은 PBCH일 수 있다. PBCH는 스케줄링 정보 없이 전송될 수 있다.
- [138] 셀 내의 UE들이 시간-주파수 동기를 획득할 수 있도록, 기지국은 동기 신호(synchronization signal)를 전송할 수 있다. 동기 신호는 셀 내의 UE들에 브로드캐스트 방식으로 전송될 수 있다. 동기 신호는 PBCH와 함께 전송될 수 있으며, 동기 신호와 PBCH의 집합은 SS/PBCH 블록으로 지칭될 수 있다. 또한, SS/PBCH 블록은 PBCH의 복조를 위해 사용되는 PBCH DMRS(demodulation reference signal)를 더 포함할 수 있다.
- [139] 도 15a는 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [140] 도 15a를 참조하면, SS/PBCH 블록은 시간 축에서 4개의 OFDM 심볼들로 구성될 수 있다. 4개의 OFDM 심볼들 중에서 첫 번째 심볼(즉, 심볼 #n)은 PSS로 구성될 수 있고, 4개의 OFDM 심볼들 중에서 두 번째 심볼(즉, 심볼 #n+1)은 PBCH로 구성될 수 있고, 4개의 OFDM 심볼들 중에서 세 번째 심볼(즉, 심볼 #n+2)은 SSS로 구성될 수 있고, 4개의 OFDM 심볼들 중에서 네 번째 심볼(즉, 심볼 #n+3)은 PBCH로 구성될 수 있다. PSS 및 SSS 각각은 특정 시퀀스(sequence)일 수 있고, UE에서 동기 및 셀 정보의 획득을 위해 사용될 수 있다. PBCH는 셀 관련 정보를 전달하기 위해 사용될 수 있다.
- [141] 도 15b는 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [142] 도 15b를 참조하면, SS/PBCH 블록은 시간 축에서 4개의 OFDM 심볼들로

구성될 수 있다. 4개의 OFDM 심볼들 중에서 첫 번째 심볼(즉, 심볼 #n)은 PSS로 구성될 수 있고, 4개의 OFDM 심볼들 중에서 두 번째 심볼(즉, 심볼 #n+1)은 PBCH로 구성될 수 있고, 4개의 OFDM 심볼들 중에서 세 번째 심볼(즉, 심볼 #n+2)은 SSS 및 PBCH로 구성될 수 있고, 4개의 OFDM 심볼들 중에서 네 번째 심볼(즉, 심볼 #n+3)은 PBCH로 구성될 수 있다.

- [143] 주파수 축에서 PSS 및 SSS 각각의 크기는 SS/PBCH 블록의 중심 주파수(F_s)를 기준으로 $2x$ RB일 수 있다. 여기서, x 는 6일 수 있다. 주파수 축에서 PBCH의 크기는 SS/PBCH 블록의 중심 주파수(F_s)를 기준으로 $2y$ RB일 수 있다. 여기서, y 는 12일 수 있다. 하나의 RB가 12개의 서브캐리어로 구성되는 경우, PSS 및 SSS 각각은 144개의 서브캐리어에서 전송될 수 있다. 144개의 서브캐리어의 인덱스가 #0~143으로 설정된 경우, PSS 및 SSS 각각은 서브캐리어 #8~134(즉, 127개의 서브캐리어)에서 전송될 수 있다. 이 경우, 나머지 17개의 서브캐리어(즉, 서브캐리어 #0~7, 및 서브캐리어 #135~143)에서 신호(예를 들어, PSS, SSS)가 전송되지 않을 수 있다.
- [144] 무선 통신 네트워크에서 일부 시스템 정보(예를 들어, 최소 시스템 정보(minimum system information))는 SS/PBCH 블록(예를 들어, SS/PBCH 블록에 포함된 PBCH)을 통해 전송될 수 있다. SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 시스템 정보는 SFN, SS/PBCH 블록의 타이밍 정보(예를 들어, SS/PBCH 블록의 인덱스), 제어 자원 집합의 설정 정보(예를 들어, 제어 자원 집합의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보) 등을 포함할 수 있다. SS/PBCH 블록에 포함된 PBCH의 송수신을 위해 사용되는 시간-주파수 자원의 제약이 있으므로, SS/PBCH 블록을 통해 최소 시스템 정보가 전송될 수 있다.
- [145] SS/PBCH 블록을 통해 전송되지 않은 시스템 정보(예를 들어, RMSI(remaining minimum system information))는 제어 채널 또는 데이터 채널을 통해 전송될 수 있다. 또한, UE의 요청에 따라 OSI(other system information)가 제어 채널 또는 데이터 채널을 통해 전송될 수 있다. OSI는 최소 시스템 정보 및 RMSI와 다른 시스템 정보일 수 있다. RMSI는 셀 공통 정보의 전송을 위한 셀 공통 탐색 공간(search space)을 위한 제어 자원 집합의 정보를 포함할 수 있다. 또한, RMSI는 UE들 각각의 제어 자원 집합의 정보를 포함할 수 있다.
- [146] RMSI가 데이터 채널을 통해 전송되는 경우, RMSI가 전송되는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널이 포함된 제어 자원 집합의 정보는 최소 시스템 정보(예를 들어, SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 최소 시스템 정보)에 포함될 수 있다. SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 RMSI 관련 정보는 아래의 정보 요소들 중에서 하나 이상일 수 있다.
- [147] - RMSI가 전송되는 데이터 채널의 설정 정보(예를 들어, OFDM 환경 변수에 대한 정보)
- [148] - RMSI가 전송되는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널의 설정 정보(예를 들어, OFDM 환경 변수에 대한 정보)

- [149] - RMSI가 전송되는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널의 변조 차수(modulation order)에 대한 정보
- [150] - RMSI가 전송되는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보
- [151] - RMSI가 전송되는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널이 전송될 수 있는 제어 자원 집합의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보
- [152] 여기서, OFDM 환경 변수는 서브캐리어 간격, CP(cyclic prefix) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, RMSI가 전송되는 데이터 채널의 OFDM 환경 변수 및 RMSI가 전송되는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널의 OFDM 환경 변수 각각은 SS/PBCH 블록의 OFDM 환경 변수와 동일할 수 있다.
- [153] SS/PBCH 블록이 15kHz 서브캐리어 간격에 따라 전송되는 경우, 해당 SS/PBCH 블록에 관련된 RMSI는 15kHz 서브캐리어 간격을 가지는 제어 채널에 의해 스케줄링될 수 있다. 또한, RMSI를 포함하는 데이터 채널의 OFDM 환경 변수는 RMSI를 포함하는 데이터 채널을 스케줄링하는 제어 채널의 OFDM 환경 변수와 동일할 수 있다. 이 경우, RMSI를 스케줄링하는 DCI는 RMSI를 포함하는 데이터 채널의 OFDM 환경 변수를 포함하지 않을 수 있다.
- [154] 한편, 데이터 채널의 스케줄링 정보를 포함하는 제어 채널은 단말별 고유 ID에 기초하여 스램블될(scrambled) 수 있다. 반면, RMSI가 셀 내의 UE들에 공통으로 전송되는 경우, RMSI를 포함하는 데이터 채널의 스케줄링 정보를 포함하는 제어 채널은 셀 공통 ID에 기초하여 스램블될 수 있다. 또한, RMSI를 포함하는 데이터 채널의 스케줄링 정보를 포함하는 제어 채널은 셀 공통 탐색 공간에서 전송될 수 있다. UE는 셀 공통 ID를 사용하여 RMSI를 포함하는 데이터 채널의 스케줄링 정보를 포함하는 제어 채널을 검출할 수 있다. 제어 채널의 검출 동작은 셀 공통 탐색 공간에서 수행될 수 있다.
- [155] 최소 시스템 정보는 SS/PBCH 블록을 통해 전송되고, RMSI는 데이터 채널을 통해 전송되므로, SS/PBCH 블록 및 데이터 채널은 서로 연관되어 전송될 수 있다. 예를 들어, SS/PBCH 블록 및 데이터 채널은 주파수 축에서 다중화(예를 들어, FDM(frequency division multiplexing))될 수 있다.
- [156] 도 16은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [157] 도 16을 참조하면, RMSI는 PDSCH를 통해 전송될 수 있고, RMSI가 전송되는 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH는 제어 자원 집합 내에서 전송될 수 있고, 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH 블록을 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합은 SS/PBCH 블록이 위치한 주파수 대역보다 낮은 주파수 자원 및 높은 주파수 자원 중에서 하나 이상의 주파수 자원에 설정될 수 있다. 또한, RMSI가 전송되는 PDSCH는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 SS/PBCH 블록이 위치한 주파수 대역보다 낮은 주파수

- 자원 및 높은 주파수 자원 중에서 하나 이상의 주파수 자원에 설정될 수 있다.
- [158] 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이와 PDSCH의 길이의 합은 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다. 예를 들어, 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이는 1개의 심볼의 길이일 수 있고, 시간 축에서 PDSCH의 길이는 3개의 심볼의 길이일 수 있다. 시간 축에서 제어 자원 집합의 시작 위치는 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일할 수 있고, 시간 축에서 PDSCH의 종료 위치는 SS/PBCH 블록의 종료 위치와 동일할 수 있다.
- [159] SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 제어 자원 집합의 설정 정보는 제어 자원 집합에 의해 점유되는 주파수 대역 내에서 가장 낮은 주파수의 정보(예를 들어, RB, REG 또는 서브캐리어의 인덱스) 및 가장 높은 주파수의 정보(예를 들어, RB, REG 또는 서브캐리어의 인덱스) 중에서 적어도 하나를 지시할 수 있다. 따라서 SS/PBCH 블록을 수신한 UE는 SS/PBCH 블록에 포함된 제어 자원 집합의 설정 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 확인할 수 있다.
- [160] 한편, 제어 자원 집합에서 전송되는 PDCCH는 주파수 축에서 PDSCH의 크기를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. PDCCH에 의해 지시되는 주파수 축에서 PDSCH의 크기가 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기와 동일한 경우, UE는 PDCCH에 의해 지시되는 자원 영역에서 레이트 매칭(rate matching)을 수행함으로써 PDSCH를 획득할 수 있다.
- [161] SS/PBCH 블록 및 PDSCH(또는, SS/PBCH 블록 및 제어 자원 집합)가 주파수 축에서 다중화되는 경우, 주파수 축에서 다중화된 신호의 크기는 전송 대역폭으로 지칭될 수 있다. 전송 대역폭은 UE에게 요구되는 최소 동작 대역폭 이하일 수 있다. SS/PBCH 블록 및 제어 자원 집합이 주파수 축에서 다중화되고, SS/PBCH 블록 및 PDSCH가 주파수 축에서 다중화되는 경우, 다중화된 신호는 동일한 빔을 사용하여 전송될 수 있다.
- [162] 도 17은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [163] 도 17을 참조하면, RMSI는 PDSCH를 통해 전송될 수 있고, RMSI가 전송되는 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH는 제어 자원 집합 내에서 전송될 수 있고, 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH 블록을 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합은 SS/PBCH 블록이 위치한 주파수 대역보다 낮은 주파수 자원 및 높은 주파수 자원 중에서 하나 이상의 주파수 자원에 설정될 수 있다. 또한, RMSI가 전송되는 PDSCH는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 SS/PBCH 블록이 위치한 주파수 대역보다 낮은 주파수 자원 및 높은 주파수 자원 중에서 하나 이상의 주파수 자원에 설정될 수 있다.
- [164] 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이와 PDSCH의 길이의 합은 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다. 예를 들어, 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이는 2개의 심볼의 길이일 수 있고, 시간 축에서 PDSCH의 길이는 2개의 심볼의 길이일 수

있다. 시간 축에서 제어 자원 집합의 시작 위치는 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일할 수 있고, 시간 축에서 PDSCH의 종료 위치는 SS/PBCH 블록의 종료 위치와 동일할 수 있다.

- [165] SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 제어 자원 집합의 설정 정보는 제어 자원 집합에 의해 점유되는 주파수 대역 내에서 가장 낮은 주파수의 정보(예를 들어, RB, REG 또는 서브캐리어의 인덱스) 및 가장 높은 주파수의 정보(예를 들어, RB, REG 또는 서브캐리어의 인덱스) 중에서 적어도 하나를 지시할 수 있다. 따라서 SS/PBCH 블록을 수신한 UE는 SS/PBCH 블록에 포함된 제어 자원 집합의 설정 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 확인할 수 있다.
- [166] 한편, SS/PBCH 블록은 제어 자원 집합의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보를 포함할 수 있고, SS/PBCH 블록에 의해 지시되는 제어 자원 집합의 시간-주파수 자원은 SS/PBCH 블록이 위치한 시간-주파수 자원을 포함할 수 있다. SS/PBCH 블록을 수신한 UE는 SS/PBCH 블록에 의해 지시되는 제어 자원 집합의 시간-주파수 자원 중에서 SS/PBCH 블록이 위치한 시간-주파수 자원을 제외한 나머지 시간-주파수 자원에 제어 자원 집합이 설정된 것으로 판단할 수 있다.
- [167] 또한, 제어 자원 집합에서 전송되는 PDCCH는 주파수 축에서 PDSCH의 크기를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. PDCCH에 의해 지시되는 주파수 축에서 PDSCH의 크기가 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기와 동일한 경우, UE는 PDCCH에 의해 지시되는 자원 영역에서 레이트 매칭을 수행함으로써 PDSCH를 획득할 수 있다.
- [168] 도 18은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [169] 도 18을 참조하면, RMSI는 PDSCH를 통해 전송될 수 있고, RMSI가 전송되는 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH는 제어 자원 집합 내에서 전송될 수 있고, 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH 블록을 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화(예를 들어, TDM(time division multiplexing))될 수 있다. RMSI가 전송되는 PDSCH는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 SS/PBCH 블록이 위치한 주파수 대역보다 낮은 주파수 자원 및 높은 주파수 자원 중에서 하나 이상의 주파수 자원에 설정될 수 있다.
- [170] 시간 축에서 RMSI를 포함하는 PDSCH의 길이는 시간 축에서 SS/PBCH 블록의 길이와 동일할 수 있다. 시간 축에서 RMSI를 포함하는 PDSCH의 시작 위치는 시간 축에서 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일할 수 있고, 시간 축에서 RMSI를 포함하는 PDSCH의 종료 위치는 시간 축에서 SS/PBCH 블록의 종료 위치와 동일할 수 있다.
- [171] 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 크기와 PDSCH의 크기의 합과 동일할 수 있다. 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기는 전송 대역폭으로 지칭될 수 있다. 전송 대역폭은 UE에게 요구되는 최소

동작 대역폭 이하일 수 있다. SS/PBCH 블록 및 제어 자원 집합이 시간 축에서 다중화되고, SS/PBCH 블록 및 PDSCH가 주파수 축에서 다중화되는 경우, 다중화된 신호는 동일한 빔을 사용하여 전송될 수 있다.

- [172] SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 제어 자원 집합의 설정 정보는 제어 자원 집합에 의해 점유되는 주파수 대역에서 가장 낮은 주파수의 정보(예를 들어, RB, REG 또는 서브캐리어의 인덱스) 및 가장 높은 주파수의 정보(예를 들어, RB, REG 또는 서브캐리어의 인덱스) 중에서 적어도 하나를 지시할 수 있다. 또한, SS/PBCH 블록을 통해 전송되는 제어 자원 집합의 설정 정보는 제어 자원 집합에 의해 점유되는 시간 자원의 길이를 지시할 수 있다. 따라서 SS/PBCH 블록을 수신한 UE는 SS/PBCH 블록에 포함된 제어 자원 집합의 설정 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 확인할 수 있다.
- [173] 제어 자원 집합에서 전송되는 PDCCH는 주파수 축에서 PDSCH의 크기를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. PDCCH에 의해 지시되는 주파수 축에서 PDSCH의 크기가 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기와 동일한 경우, UE는 PDCCH에 의해 지시되는 자원 영역에서 레이트 매칭을 수행함으로써 PDSCH를 획득할 수 있다.
- [174] 도 19는 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.
- [175] 도 19를 참조하면, RMSI는 PDSCH를 통해 전송될 수 있고, RMSI가 전송되는 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH는 제어 자원 집합 내에서 전송될 수 있고, 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH 블록을 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. RMSI를 포함하는 PDSCH는 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. 제어 자원 집합 및 PDSCH 각각은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 인접하게 다중화될 수 있다.
- [176] 시간 축에서 제어 자원 집합의 길이 및 PDSCH의 길이 각각은 시간 축에서 SS/PBCH 블록의 길이와 무관하게 결정될 수 있다. 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기 및 PDSCH의 크기 각각은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 크기와 동일할 수 있다. 주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 크기는 전송 대역폭으로 지칭될 수 있다. 전송 대역폭은 UE에게 요구되는 최소 동작 대역폭 이하일 수 있다. 또는, 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기 및 PDSCH의 크기 각각은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 크기 이상일 수 있다. SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH가 다중화되는 경우, 다중화된 신호는 동일한 빔을 사용하여 전송될 수 있다.
- [177] SS/PBCH 블록은 제어 자원 집합의 설정 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합의 설정 정보는 시간 축에서 제어 자원 집합의 시작 위치 및 길이를 지시할 수 있다. SS/PBCH 블록을 수신한 UE는 SS/PBCH 블록에 포함된 제어 자원 집합의 설정 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 확인할 수

있다. 여기서, 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 크기와 동일하게 설정될 수 있다.

- [178] 제어 자원 집합에서 전송되는 PDCCH는 RMSI를 포함하는 PDSCH의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, PDSCH의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보는 시간 축에서 PDSCH의 시작 위치 및 길이를 지시할 수 있다. PDCCH를 수신한 UE는 PDCCH에 의해 지시되는 정보에 기초하여 PDSCH의 위치를 확인할 수 있다. 여기서, 주파수 축에서 PDSCH의 크기는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 크기 또는 제어 자원 집합의 크기와 동일하게 설정될 수 있다.
- [179] 도 20은 무선 통신 네트워크에서 SS/PBCH 블록, PDCCH 및 PDSCH의 전송 방법의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.
- [180] 도 20을 참조하면, RMSI는 PDSCH를 통해 전송될 수 있고, RMSI가 전송되는 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH는 제어 자원 집합 내에서 전송될 수 있고, 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH 블록을 통해 전송될 수 있다. 제어 자원 집합은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다. RMSI를 포함하는 PDSCH는 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화될 수 있다.
- [181] 시간-주파수 축에서 제어 자원 집합의 길이/크기는 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 길이/크기와 무관하게 결정될 수 있고, 시간-주파수 축에서 PDSCH의 길이/크기는 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록의 길이/크기와 무관하게 결정될 수 있다. 주파수 축에서 PDSCH의 크기는 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기와 동일하게 설정될 수 있다. 제어 자원 집합의 크기는 전송 대역폭으로 지칭될 수 있다. 전송 대역폭은 UE에게 요구되는 최소 동작 대역폭 이하일 수 있다. SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH가 다중화되는 경우, 다중화된 신호는 동일한 빔을 사용하여 전송될 수 있다.
- [182] SS/PBCH 블록은 제어 자원 집합의 설정 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 자원 집합의 설정 정보는 시간 축에서 제어 자원 집합의 시작 위치 및 길이를 지시할 수 있다. 또한, 제어 자원 집합의 설정 정보는 주파수 축에서 제어 자원 집합의 시작 위치, 중심 위치 및 크기 중에서 적어도 하나를 지시할 수 있다. SS/PBCH 블록을 수신한 UE는 SS/PBCH 블록에 포함된 제어 자원 집합의 설정 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 확인할 수 있다.
- [183] 제어 자원 집합에서 전송되는 PDCCH는 RMSI를 포함하는 PDSCH의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, PDSCH의 시간-주파수 자원을 지시하는 정보는 시간 축에서 PDSCH의 시작 위치 및 길이를 지시할 수 있다. PDCCH를 수신한 UE는 PDCCH에 의해 지시되는 정보에 기초하여 PDSCH의 위치를 확인할 수 있다. 여기서, 주파수 축에서 PDSCH의 크기는 주파수 축에서 제어 자원 집합의 크기와 동일하게 설정될 수 있다.
- [184] 한편, 도 16 내지 도 20에 도시된 실시예들에서 SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH의 다중화 형태는 아래 표 1과 같이 다중화 포맷으로 정의될 수 있다.

[185] [표1]

다중화 포맷	방식
#0	- 제어 자원 집합은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#1	- 제어 자원 집합은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#2	- 제어 자원 집합은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#3	- 제어 자원 집합은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#4	- 제어 자원 집합은 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#5	- 제어 자원 집합은 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#6	- 제어 자원 집합은 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#7	- 제어 자원 집합은 시간 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화
#8	- 제어 자원 집합은 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화 - PDSCH는 시간-주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화

[186] 예를 들어, 다중화 포맷 #0은 도 16 또는 도 17에 도시된 SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH의 다중화 형태를 지시할 수 있고, 다중화 포맷 #1은 도 18에 도시된 SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH의 다중화 형태를 지시할 수 있고, 다중화 포맷 #3은 도 19에 도시된 SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH의 다중화 형태를 지시할 수 있고, 다중화 포맷 #7은 도 20에 도시된 SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH의 다중화 형태를 지시할 수 있다.

[187] 이 경우, 기지국은 다중화 포맷을 지시하는 정보를 SS/PBCH 블록, 상위 계층 메시지 또는 제어 채널을 통해 전송할 수 있다. 기지국의 셀 내에 속한 UE는 SS/PBCH 블록, 상위 계층 메시지 또는 제어 채널에 기초하여 다중화 포맷을 확인할 수 있고, 다중화 포맷에 따라 SS/PBCH 블록, 제어 자원 집합 및 PDSCH가 다중화되는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, SS/PBCH 블록, 상위 계층 메시지 또는 제어 채널에 의해 "다중화 포맷 #0"이 사용되는 것으로 확인된 경우, UE는 제어 자원 집합 및 PDSCH가 주파수 축에서 SS/PBCH 블록과 다중화되는 것으로 판단할 수 있다.

[188] 기지국으로부터 다중화 포맷을 지시하는 SS/PBCH 블록이 수신된 경우, UE는 다중화 포맷에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 추정할 수 있다. 또는, UE는 다중화 포맷 및 SS/PBCH 블록에 포함된 제어 자원 집합의 설정 정보에 기초하여 제어 자원 집합의 위치를 추정할 수 있다. 이 경우, 제어 자원 집합의 설정 정보는 SS/PBCH 블록을 기준으로 제어 자원 집합까지의 오프셋(예를 들어, 주파수

오프셋, 시간 오프셋), 제어 자원 집합의 시간 영역의 길이, 제어 자원 집합의 주파수 영역의 크기 등을 포함할 수 있다.

- [189] UE는 추정된 제어 자원 집합에서 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH를 획득할 수 있다. UE는 다중화 포맷 및 PDCCH에 포함된 PDSCH의 설정 정보에 기초하여 PDSCH의 위치를 추정할 수 있다. 이 경우, PDSCH의 설정 정보는 PDCCH를 기준으로 PDSCH까지의 오프셋(예를 들어, 주파수 오프셋, 시간 오프셋), PDSCH의 시간 영역의 길이, PDSCH의 주파수 영역의 크기 등을 포함할 수 있다. 또는, UE는 다중화 포맷에 기초하여 PDSCH의 위치를 추정할 수 있다. UE는 추정된 위치에서 PDSCH를 수신할 수 있고, PDSCH에 포함된 RMSI를 확인할 수 있다.
- [190] 본 발명에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통해 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [191] 컴퓨터 판독 가능 매체의 예에는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [192] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

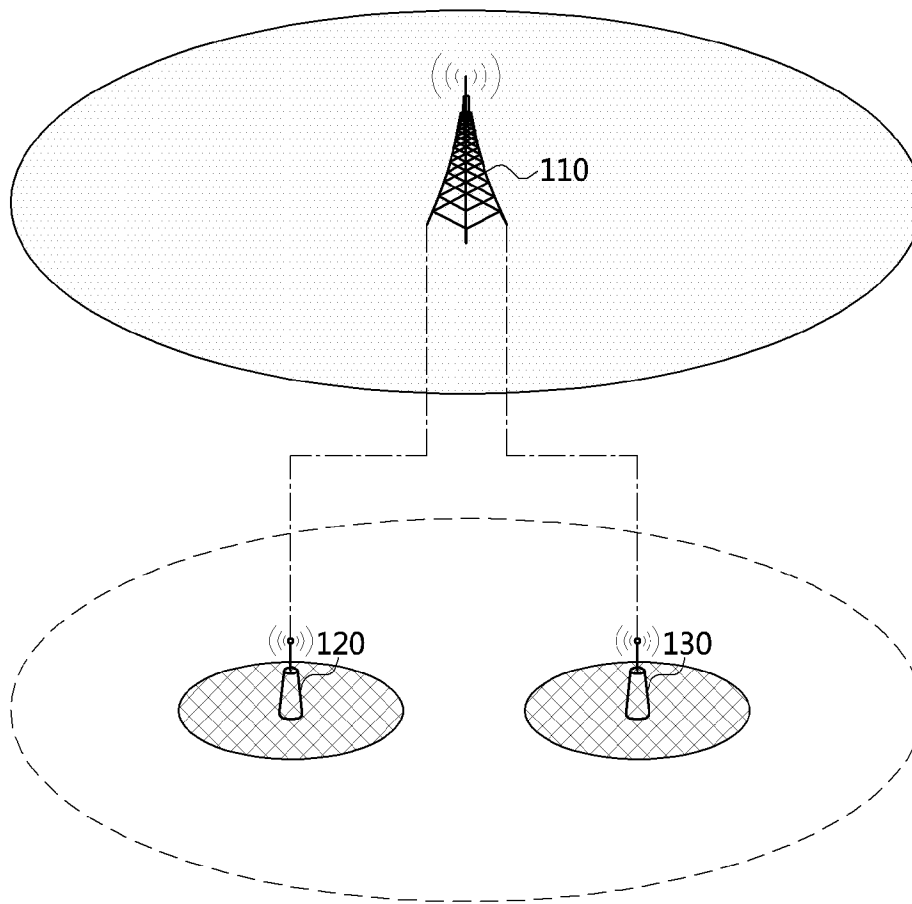
- [청구항 1] 통신 시스템에서 UE(user equipment)의 동작 방법으로서,
 기지국으로부터 수신된 SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel) 블록에 포함된 최소 시스템 정보(minimum system information)를 확인하는 단계;
 상기 최소 시스템 정보에 의해 지시되는 제어 자원 집합(control resource set)에서 PDCCH(physical downlink control channel)를 수신하는 단계;
 상기 PDCCH에 포함된 스케줄링 정보에 기초하여 RMSI(remaining minimum system information)를 포함하는 PDSCH(physical downlink shared channel)가 전송되는 시간-주파수 자원을 확인하는 단계; 및
 상기 시간-주파수 자원에서 수신된 상기 PDSCH로부터 상기 RMSI를 획득하는 단계를 포함하며,
 상기 최소 시스템 정보는 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 심볼의 인덱스를 포함하는, UE의 동작 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 최소 시스템 정보는 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이를 지시하는 정보를 더 포함하며, 상기 제어 자원 집합의 길이는 1개의 심볼, 2개의 심볼 또는 3개의 심볼의 길이와 대응하는, UE의 동작 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 최소 시스템 정보는 주파수 축에서 상기 제어 자원 집합의 크기를 지시하는 정보 및 상기 주파수 축에서 기준 위치와 상기 제어 자원 집합의 시작 위치 간의 오프셋을 더 포함하는, UE의 동작 방법
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 주파수 축에서 상기 제어 자원 집합의 상기 크기 및 상기 오프셋 각각은 자원 블록(resource block) 단위로 설정되는, UE의 동작 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
 상기 최소 시스템 정보는 상기 PDCCH 및 상기 PDSCH 각각에 적용되는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)을 지시하는 정보를 더 포함하는, UE의 동작 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 PDCCH는 CCE(control channel element)의 집계 레벨(aggregation level)에 따라 설정되고, 상기 PDCCH는 하나 이상의 CCE들을 포함하는, UE의 동작 방법.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
 상기 PDCCH는 하나 이상의 CCE들을 포함하고, 상기 PDCCH에 포함된 상기 하나 이상의 CCE들 중에서 시작 CCE는 상기 기지국의 셀 내에 속한 UE별로 다르게 설정되는, UE의 동작 방법.

- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 제어 자원 집합은 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고,
상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고,
상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이와 상기 PDSCH의 길이의
합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일한, UE의 동작
방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 위치는 상기 시간 축에서
상기 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일하고, 상기 시간 축에서 상기
PDSCH의 종료 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 종료
위치와 동일한, UE의 동작 방법.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과
다중화되고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과
다중화되고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 길이는 상기 시간 축에서
상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일한, UE의 동작 방법.
- [청구항 11] 청구항 1에 있어서,
상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과
다중화되고, 상기 PDSCH는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과
다중화되는, UE의 동작 방법.
- [청구항 12] 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법으로서,
RMSI(remaining minimum system information)를 포함하는 PDSCH(physical
downlink shared channel)를 생성하는 단계;
상기 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH(physical downlink
control channel)를 생성하는 단계;
상기 PDCCH가 전송되는 제어 자원 집합(control resource set)을 지시하는
최소 시스템 정보(minimum system information)를 포함하는
SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel) 블록을
생성하는 단계; 및
상기 SS/PBCH 블록, 상기 PDCCH 및 상기 PDSCH를 전송하는 단계를
포함하며,
상기 최소 시스템 정보는 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 심볼의
인덱스를 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 최소 시스템 정보는 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이를
지시하는 정보를 더 포함하며, 상기 제어 자원 집합의 길이는 1개의 심볼,
2개의 심볼 또는 3개의 심볼의 길이와 대응하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,

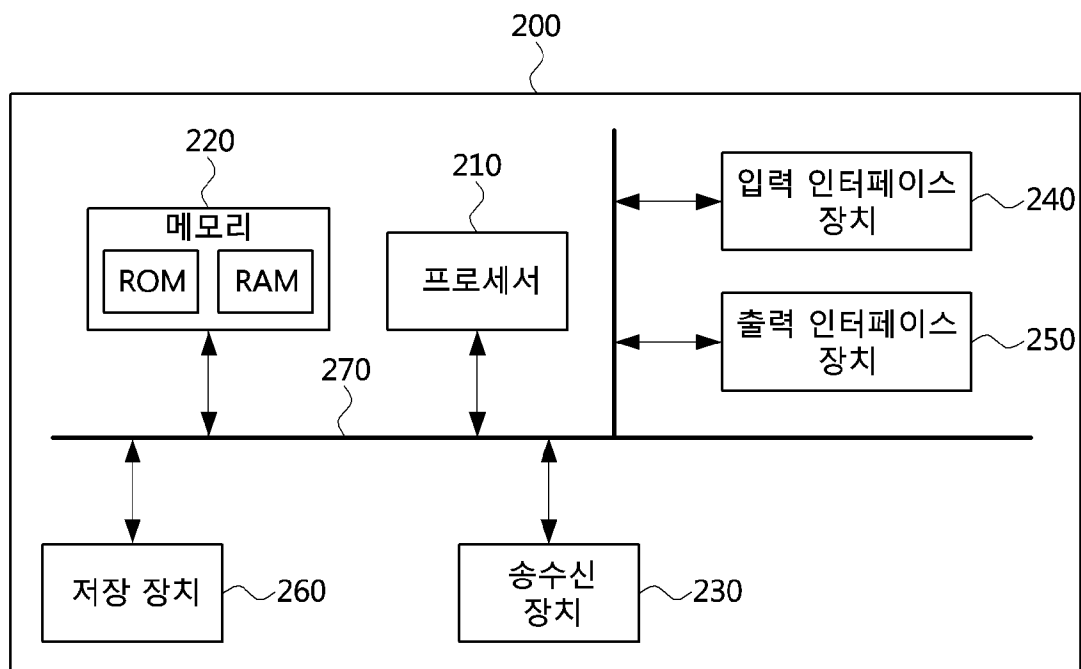
상기 최소 시스템 정보는 주파수 축에서 상기 제어 자원 집합의 크기를 지시하는 정보 및 상기 주파수 축에서 기준 위치와 상기 제어 자원 집합의 시작 위치 간의 오프셋을 더 포함하는, 기지국의 동작 방법

- [청구항 15] 청구항 12에 있어서,
상기 최소 시스템 정보는 상기 PDCCH 및 상기 PDSCH 각각에 적용되는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)을 지시하는 정보를 더 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 16] 청구항 12에 있어서,
상기 PDCCH는 CCE(control channel element)의 집성 레벨(aggregation level)에 따라 설정되고, 상기 PDCCH는 하나 이상의 CCE들을 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 17] 청구항 12에 있어서,
상기 제어 자원 집합은 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고, 상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 길이와 상기 PDSCH의 길이의 합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일한, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 18] 청구항 17에 있어서,
상기 시간 축에서 상기 제어 자원 집합의 시작 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 시작 위치와 동일하고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 종료 위치는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 종료 위치와 동일한, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 19] 청구항 12에 있어서,
상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고, 상기 PDSCH는 상기 주파수 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고, 상기 시간 축에서 상기 PDSCH의 길이는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록의 길이와 동일한, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 20] 청구항 12에 있어서,
상기 제어 자원 집합은 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되고, 상기 PDSCH는 상기 시간 축에서 상기 SS/PBCH 블록과 다중화되는, 기지국의 동작 방법.

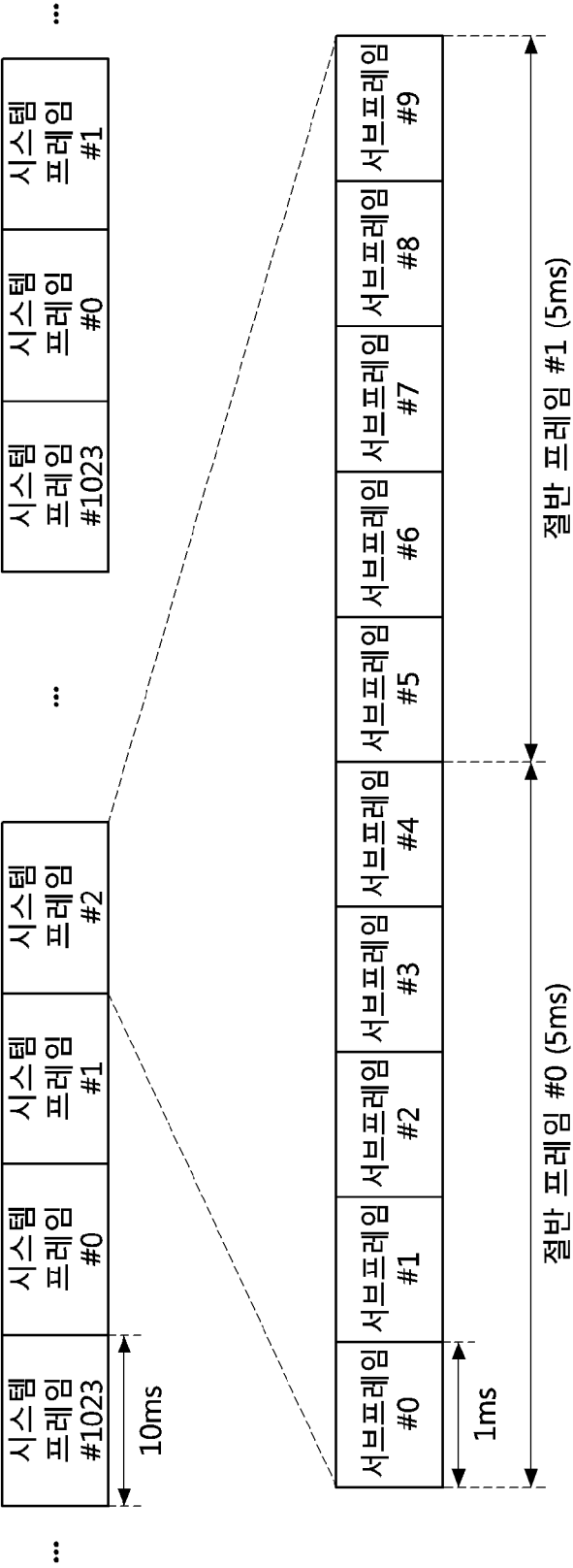
[도1]



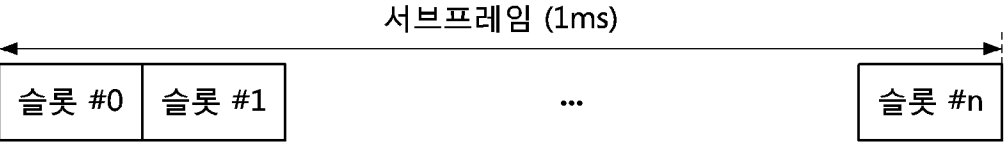
[도2]



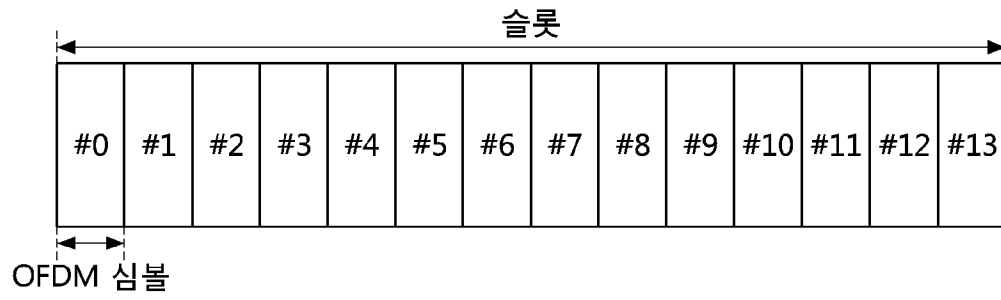
[도3]



[도4]



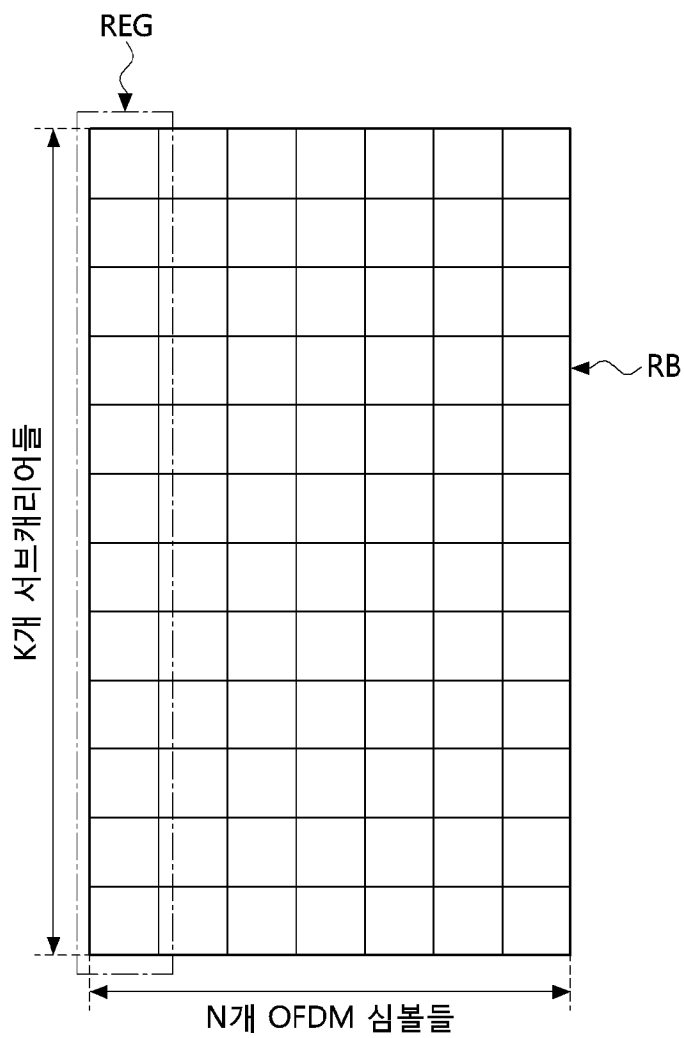
[도5]



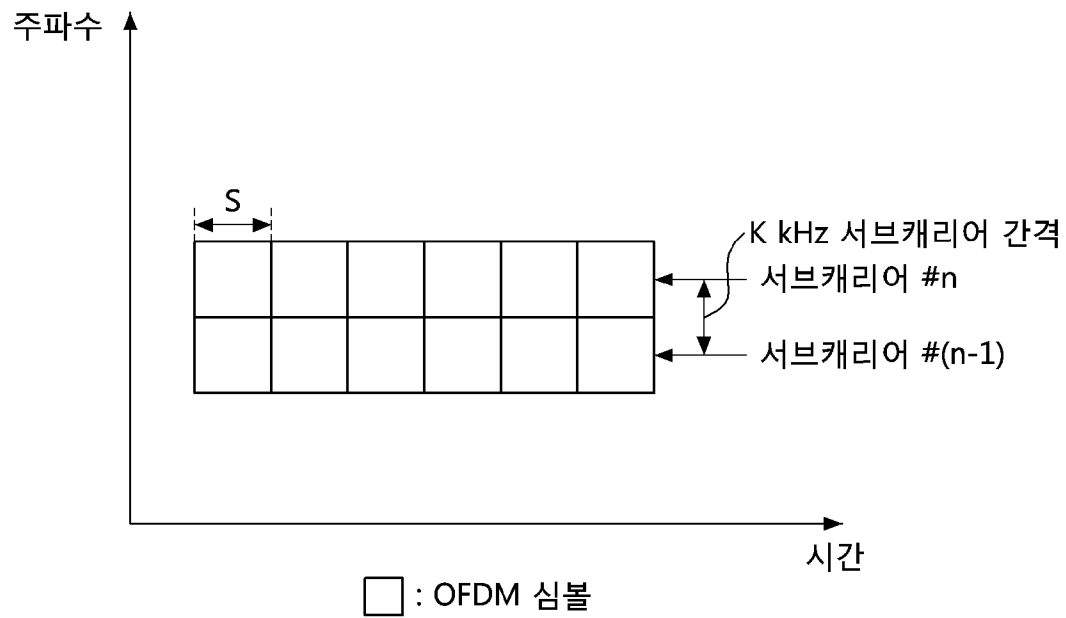
[도6]



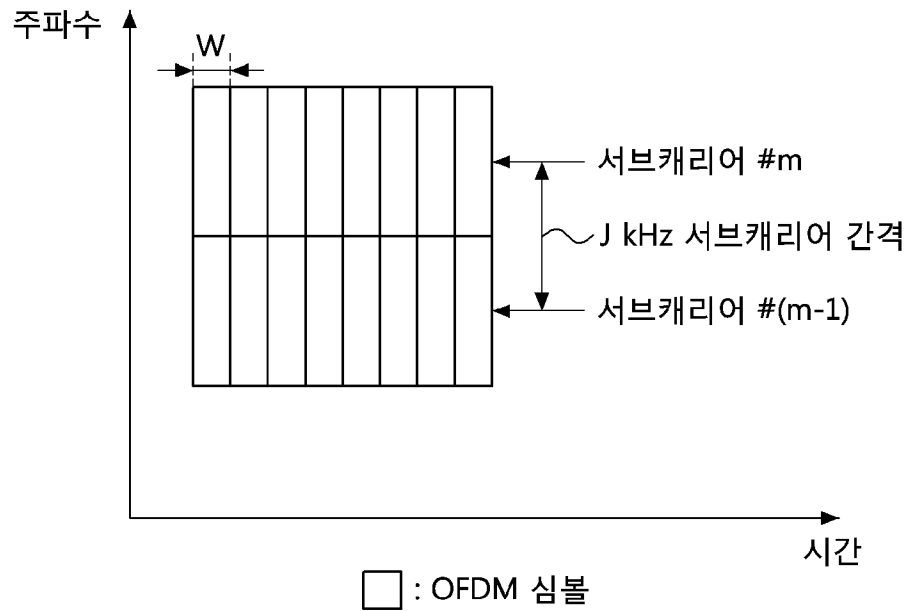
[도7]



[도8]

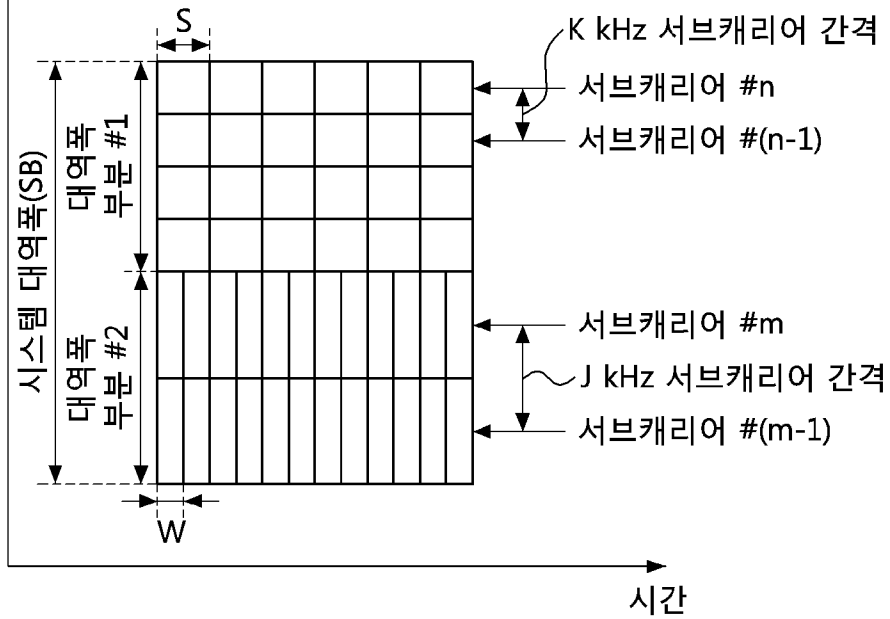


[도9]

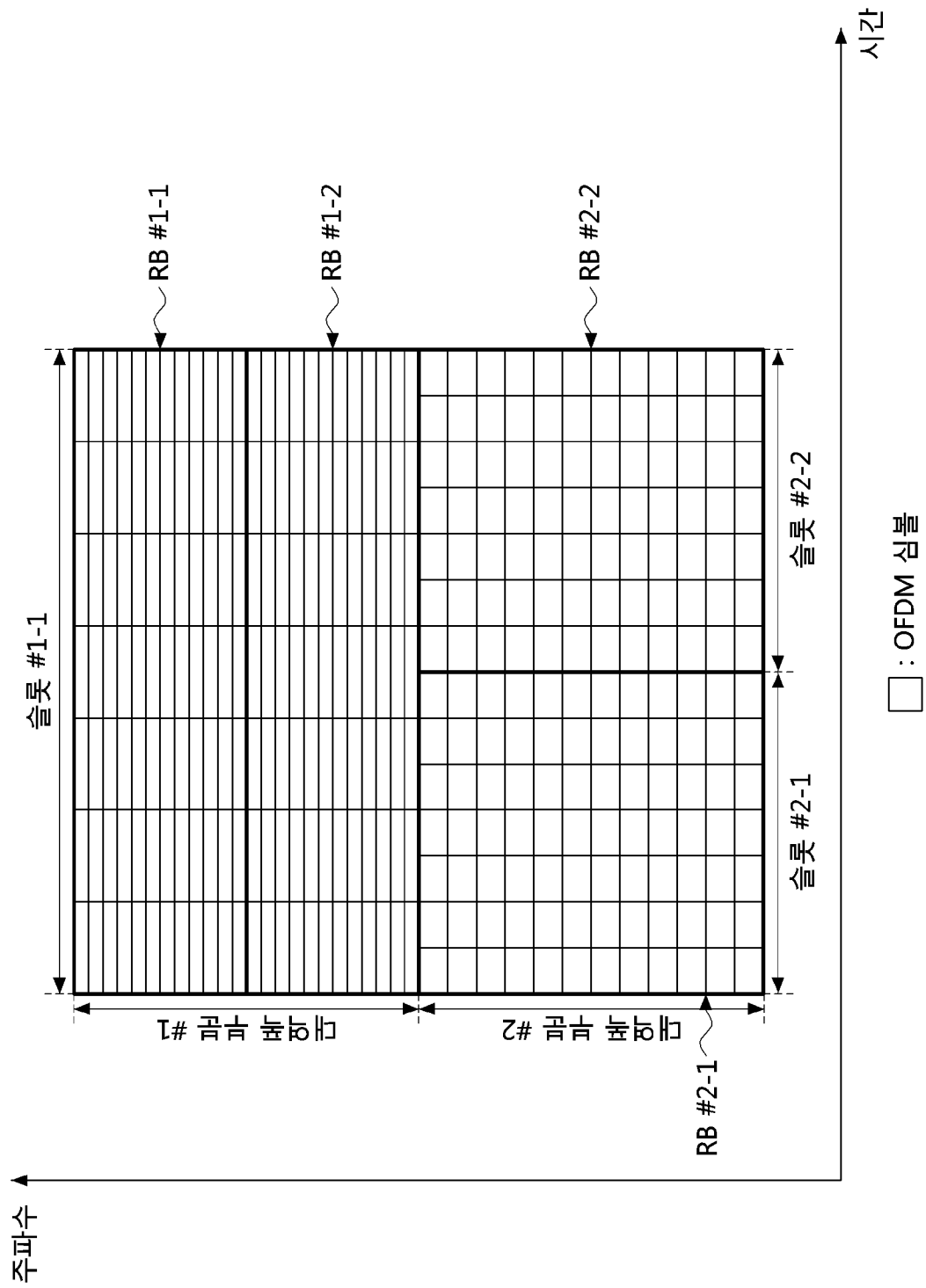


[도10]

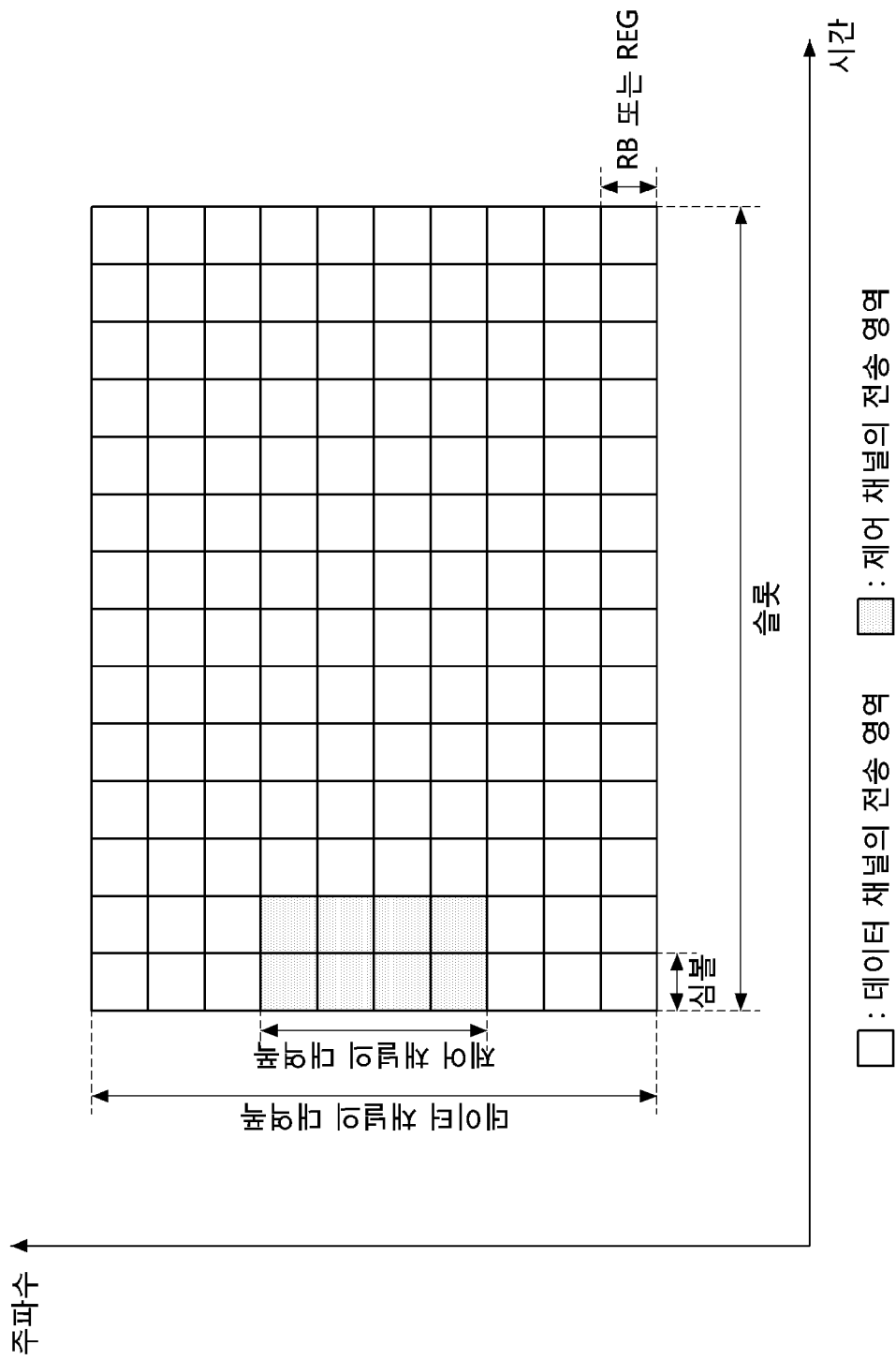
주파수



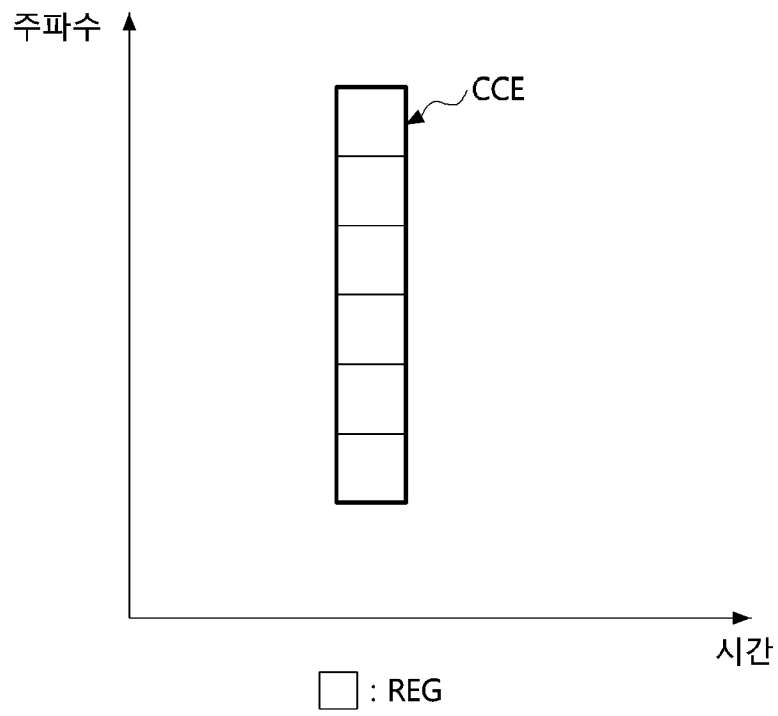
[도11]



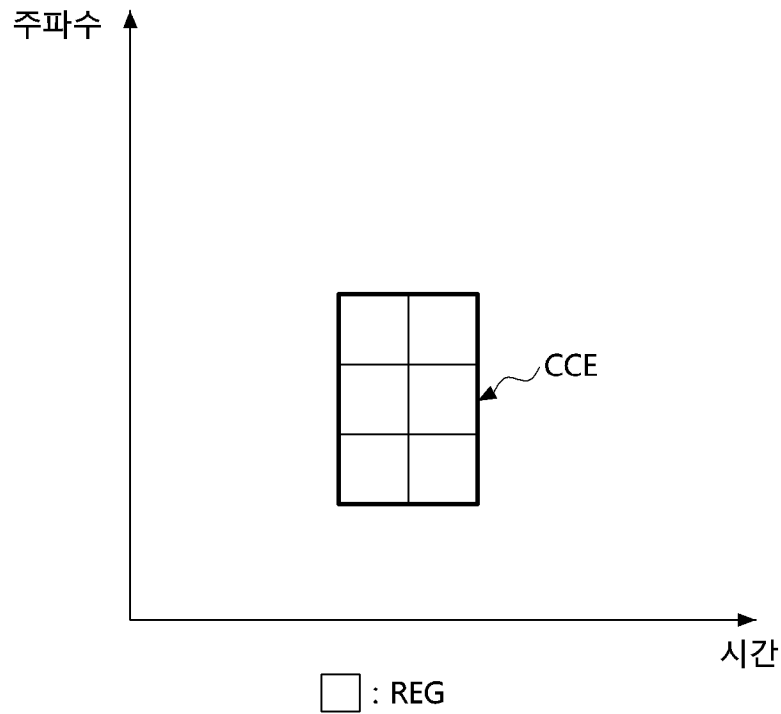
[도12]



[도13a]

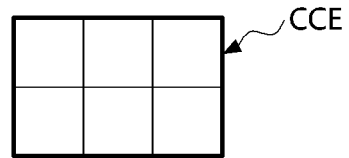


[도13b]



[도13c]

주파수

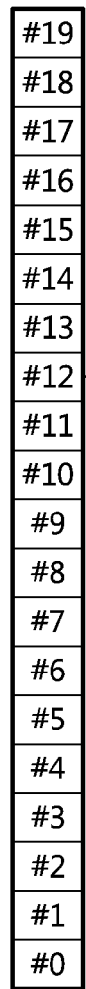


시간

 : REG

[도14]

주파수

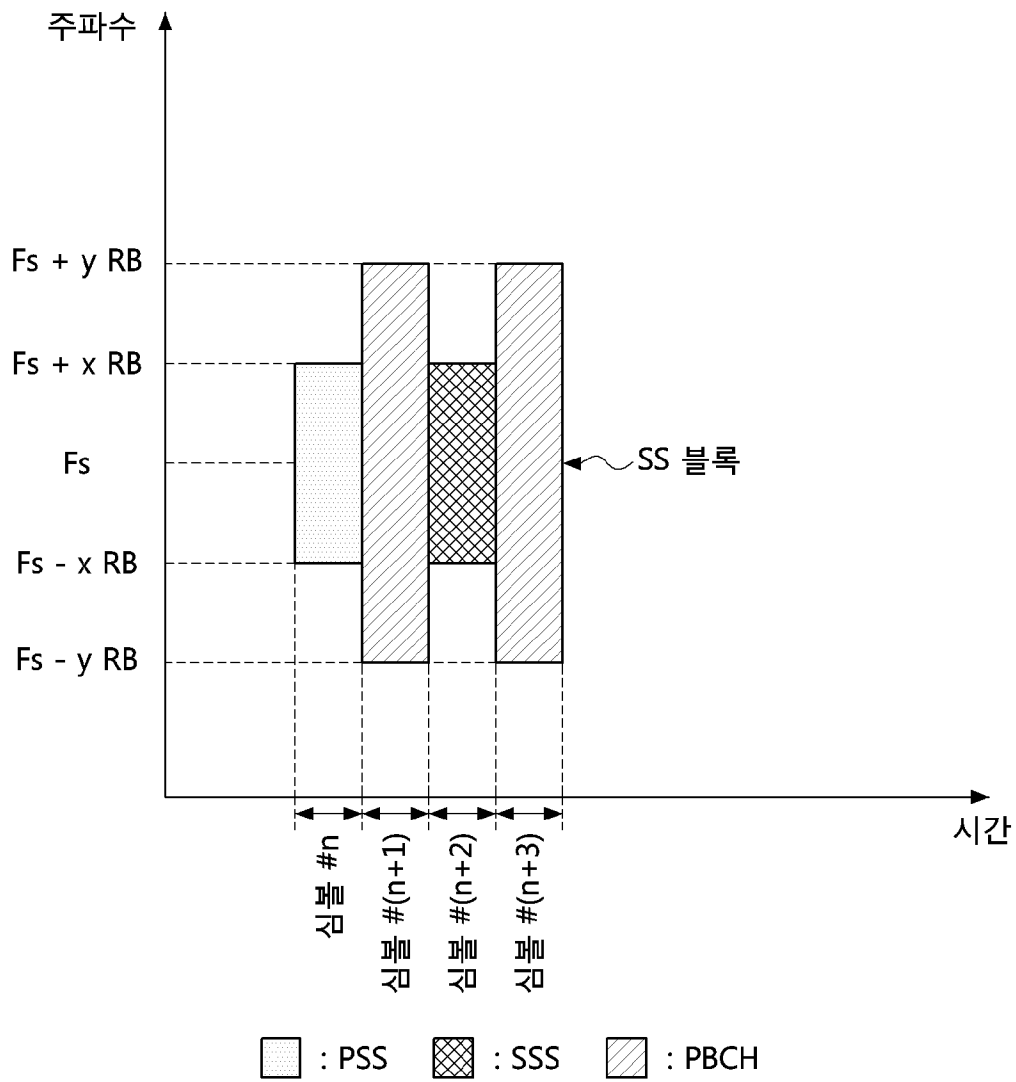


제어 자원 집합

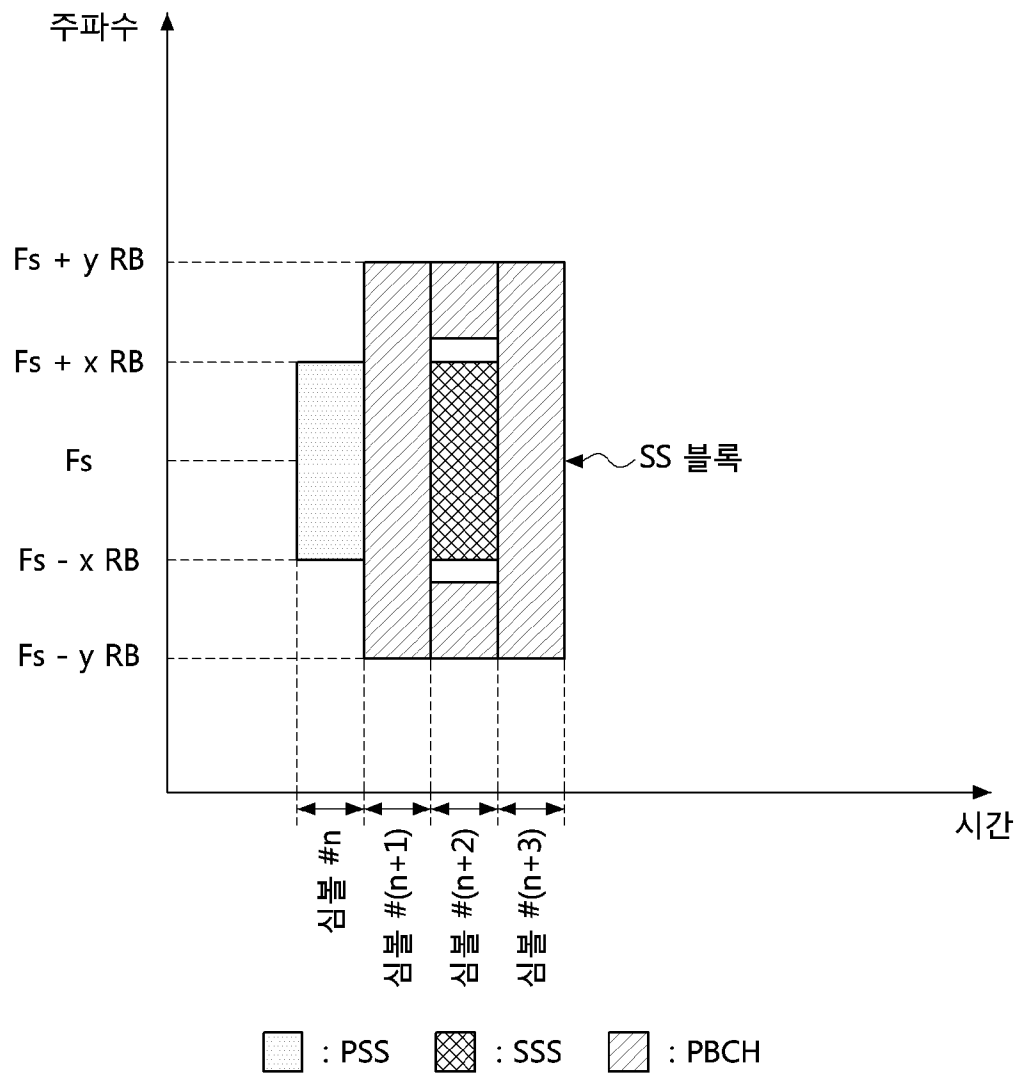
시간

□ : CCE

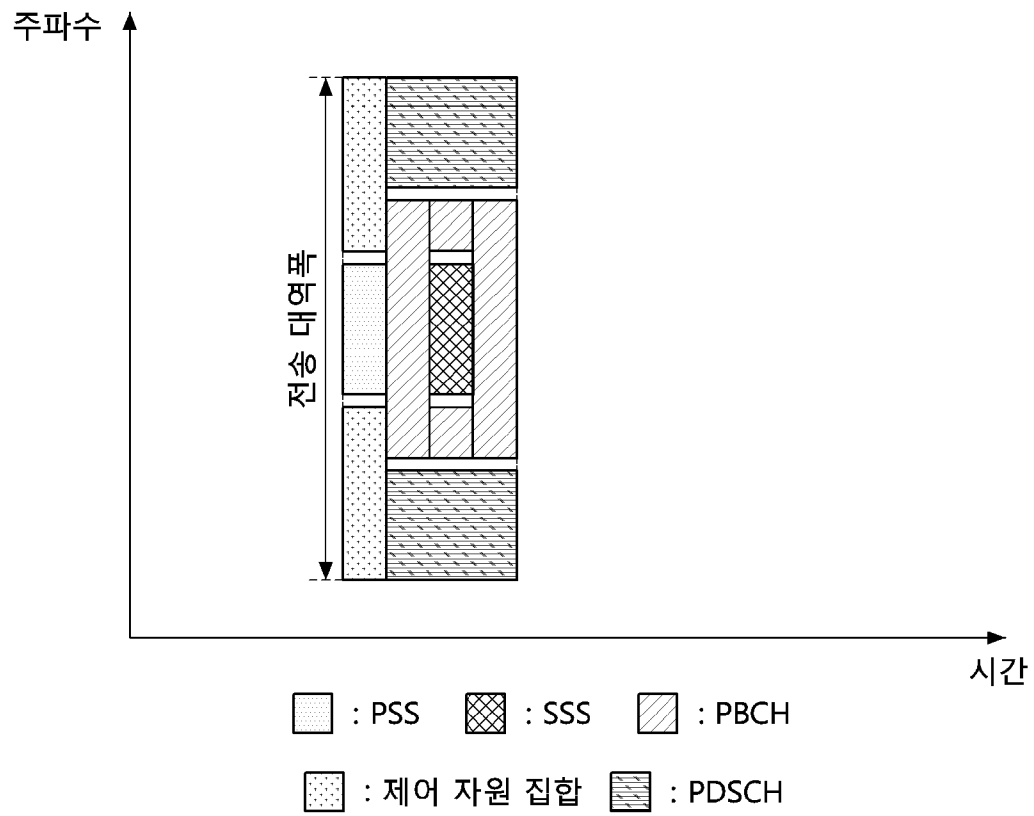
[도 15a]



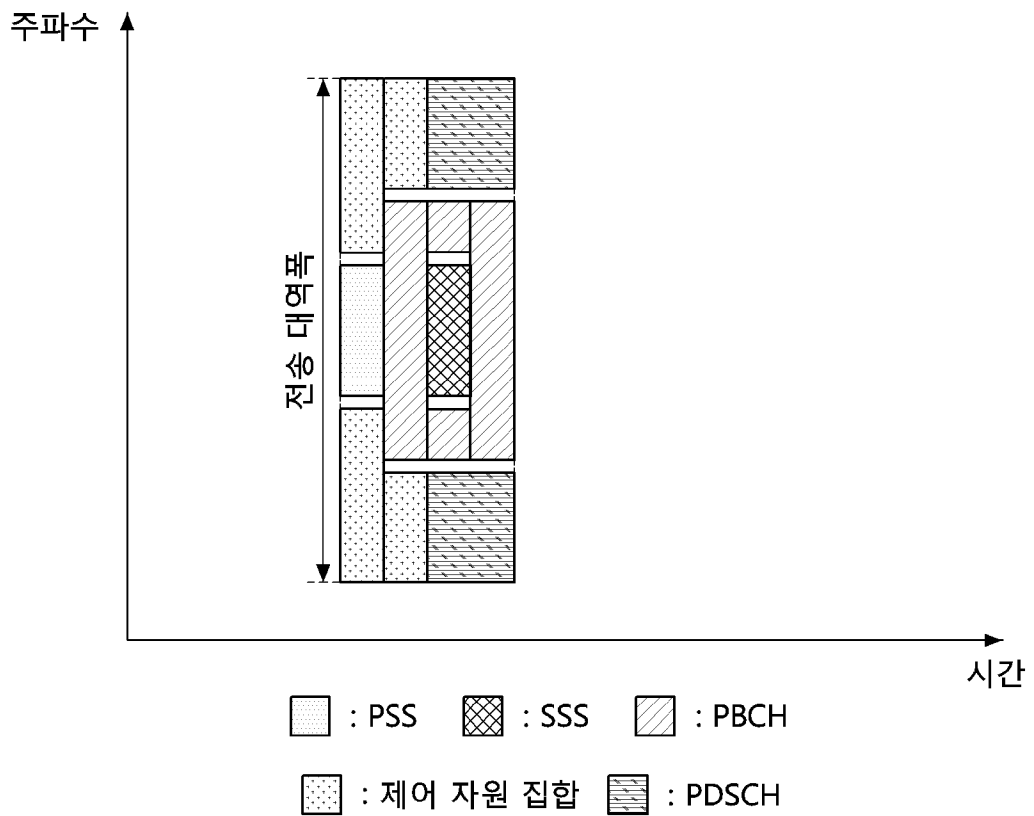
[도 15b]



[도16]

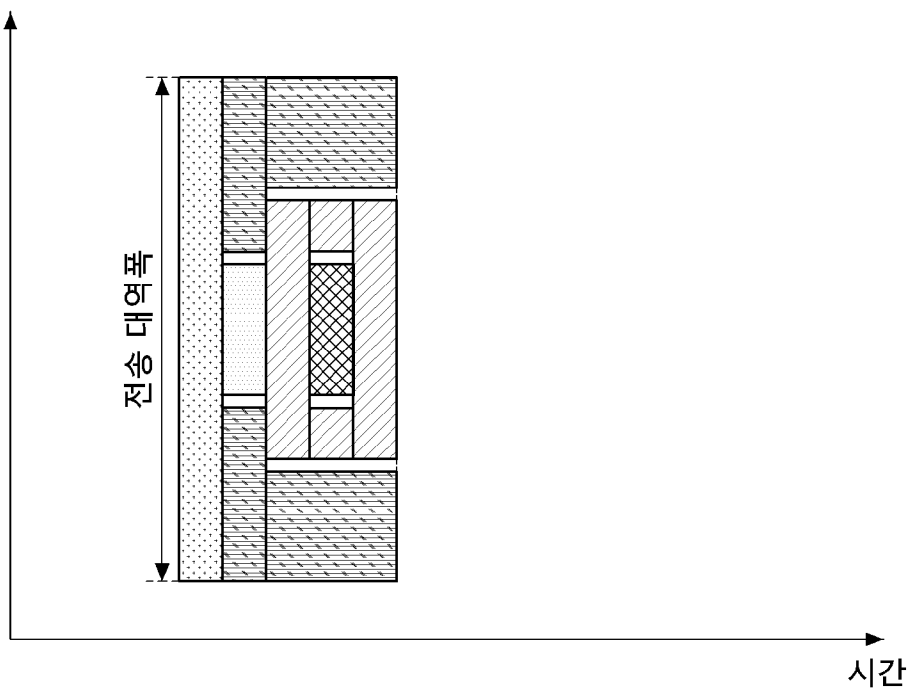


[도17]



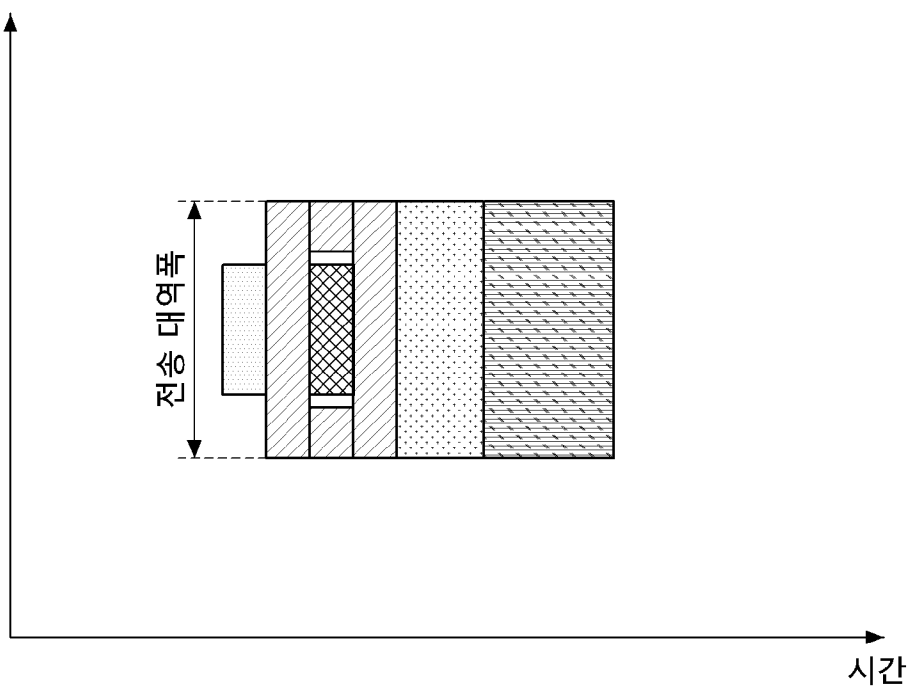
[도18]

주파수



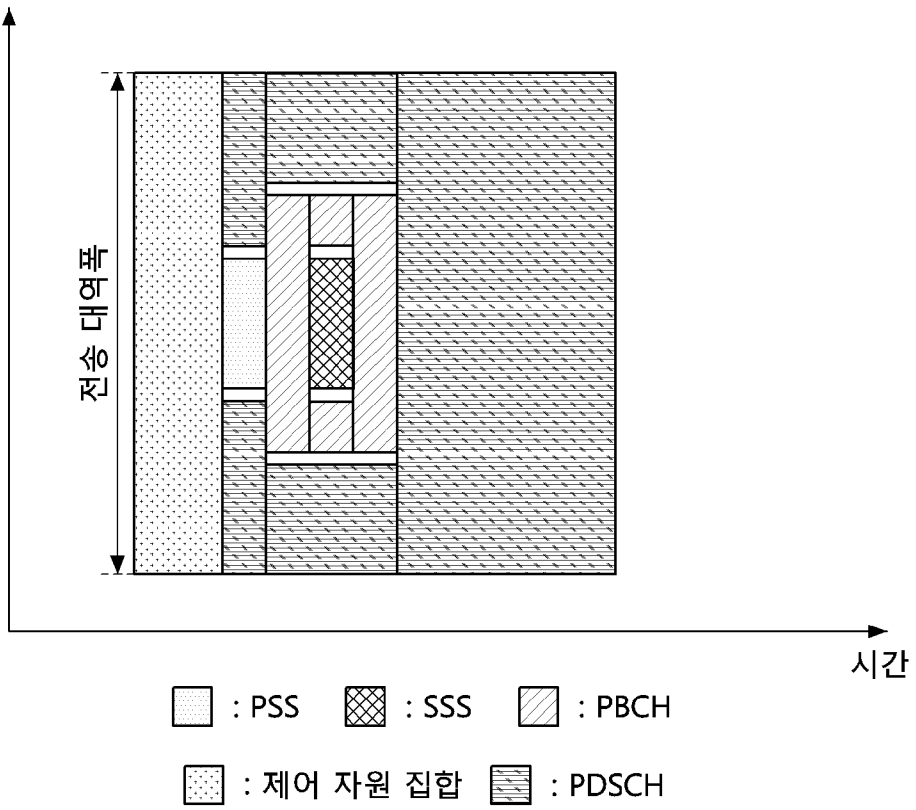
[도19]

주파수



[도20]

주파수



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 1/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04L 27/26; H04W 72/04; H04L 1/00

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: SS/PBCH, minimum system information, control resource set(CORESET), PDCCH, PDSCH, RMSI(remaining minimum system information), symbol, index

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	QUALCOMM INCORPORATED, "Remaining System Information Delivery Consideration", R1-1713376, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 12 August 2017 See pages 1-8.	12-13,16
Y		1-9,11,14-15,17-18 ,20
A		10,19
Y	INTEL CORPORATION, "Remaining System Information Delivery Mechanisms", R1-1707340, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 07 May 2017 See pages 1-4 and figure 2.	1-9,11,14-15
Y	HTC, "Configuration for Search Spaces and Control Resource Sets", R1-1708538, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 05 May 2017 See pages 1-4.	7
Y	MEDIATEK INC., "Discussion on CORESET Configurations", R1-1713675, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 12 August 2017 See section 2.2 and figure 1.	8-9,11,17-18,20



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

23 NOVEMBER 2018 (23.11.2018)

Date of mailing of the international search report

23 NOVEMBER 2018 (23.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008861

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZTE, "RMSI Delivery", R1-1712061, 3GPP TSG RAN WGI Meeting #90, Prague, Czech Republic, 11 August 2017 See pages 4, 6 and figure 3.	8-9,11,17-18,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008861

Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

None

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 27/26(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00; H04L 27/26; H04W 72/04; H04L 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: SS/PBCH, 최소 시스템 정보(minimum system information),

제어 자원 집합(CORESET), PDCCH, PDSCH, RMSI(remaining minimum system information), 심볼, 인덱스

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	QUALCOMM INCORPORATED, 'Remaining system information delivery consideration', R1-1713376, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 2017.08.12 페이지 1-8 참조.	12-13, 16
Y		1-9, 11, 14-15, 17-18, 20
A		10, 19
Y	INTEL CORPORATION, 'Remaining system information delivery mechanisms', R1-1707340, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.07 페이지 1-4 및 도면 2 참조.	1-9, 11, 14-15
Y	HTC, 'Configuration for search spaces and control resource sets', R1-1708538, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.05 페이지 1-4 참조.	7
Y	MEDIATEK INC., 'Discussion on CORESET configurations', R1-1713675, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 2017.08.12 섹션 2.2 및 도면 1 참조.	8-9, 11, 17-18, 20

☒ 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

2018년 11월 23일 (23.11.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 11월 23일 (23.11.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

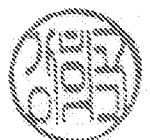
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	ZTE, 'RMSI delivery', R1-1712061, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 2017.08.11 페이지 4, 6 및 도면 3 참조.	8-9, 11, 17-18, 20

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음