

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 10월 13일 (13.10.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/163658 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 27/26 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/002596
- (22) 국제출원일: 2016년 3월 15일 (15.03.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0050410 2015년 4월 9일 (09.04.2015) KR
10-2016-0030070 2016년 3월 14일 (14.03.2016) KR
- (71) 출원인: 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 엄중선 (UM, Jung Sun); 34094 대전시 유성구 노은로 416, 송림마을 5단지아파트 507-203, Daejeon (KR). 유성진 (YOO, Sung Jin); 34164 대전시 유성구 장대로 71번길 34, 푸르지오아파트 109-103, Daejeon (KR). 정희윤 (JUNG, Hoi Yoon); 34094 대전시 유성구 노은로 416, 송림마을아파트 509-1304, Daejeon (KR). 박승근 (PARK, Seung Keun); 34022 대전시 유성구 배울 1로 13, 대우푸르지오아파트 211-701, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태평양 (BAE, KIM & LEE IP GROUP); 06626 서울시 서초구 강남대로 343, 11층, Seoul (KR).

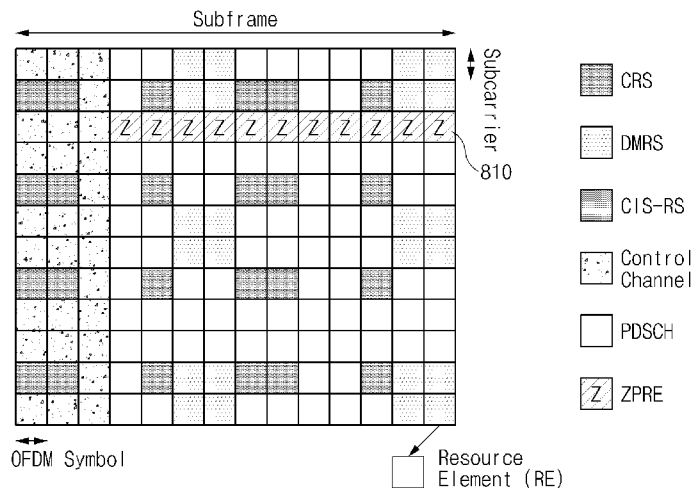
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: UNLICENSED BAND LTE DATA INTERFERENCE SIGNAL DETECTION AND DECODING METHOD

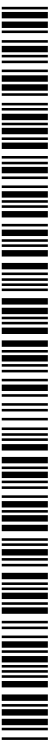
(54) 발명의 명칭: 비면허대역 LTE 데이터의 간섭신호 감지 및 디코딩 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a signal processing method in a spectrum sharing wireless communication system wherein, in an environment where, among UEs included in a licensed band (e.g., LTE) network, licensed band (e.g., LTE) data is transmitted/received by using an unlicensed band (e.g., WiFi), a zero powered resource element (ZPRE) pattern and an allocation method are proposed, and the existence or not of an unlicensed band (e.g., WiFi) interference signal is identified by using the ZPRE, and the interference strength, the number of licensed band (e.g., LTE) symbols affected by the interference are confirmed and processed, and thus a high interference signal impact by means of a short unlicensed band (e.g., WiFi) signal transmitted by an unlicensed band (e.g., WiFi) device adjacent to a UE is minimized, and decoding is made possible in order to enhance reception performance in an interference environment.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/163658 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 면허대역(예, LTE) 네트워크에 속한 UE 들 중 비면허대역(예, WiFi)을 이용하여 면허대역(예, LTE) 데이터를 송수신하는 환경에서, Zero powered Resource Element(ZPRE) 패턴 및 할당 방법을 제시하고, ZPRE 를 이용하여 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 존재 유무를 파악하고, 간섭세기, 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수를 확인하여 처리함으로써, UE 에 인접한 비면허대역(예, WiFi) 기기가 전송하는 짧은 비면허대역(예, WiFi) 신호에 의한 높은 간섭 신호영향을 최소화하고, 간섭환경에서 수신 성능을 향상시키도록 디코딩이 가능할 수 있도록 하기 위한, 주파수 공동사용 무선통신시스템에서의 신호 처리 방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 비면허대역 L T E 데이터의 간섭신호 감지 및 디코딩 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 면허대역(예, LTE) 시스템이 비면허대역(예, WiFi)에서 비면허대역 시스템과 상호공존하여 비면허대역을 공동으로 사용하는, 주파수 공동사용 무선통신시스템에 관한 것으로서, 특히, 면허대역(예, LTE) 시스템에서 사용하는 비면허대역 LTE 데이터 등에 대하여 비면허대역 시스템의 신호에 의한 간섭신호를 감지하며, 간섭환경에서 수신 성능을 향상시키도록 디코딩이 가능한, 주파수 공동사용 무선통신시스템에서의 신호 처리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] LTE(Long Term Evolution) 기반의 이동통신시스템은 음성 위주의 서비스에서 벗어나 인터넷, 영상 스트림 등의 멀티미디어 서비스와 같은 데이터 서비스를 제공하기 위하여 고속의 패킷 데이터 통신으로 진화하였다. 이를 위하여 3GPP에서는 최대 20MHz 대역폭을 이용하여 셀에 서비스를 제공하던 LTE 시스템에 최대 5개의 캐리어를 집성(CA, Carrier Aggregation)하는 LTE-A로 표준기술을 발전시켰다.
- [3] 도 1은 일반적인 LTE/LTE-A의 네트워크 아키텍처의 액세스 네트워크를 예시한 도면이다. LTE 기반의 이동통신시스템은 기지국(eNB)을 거쳐 코어망 접속을 위한 매크로 셀(Macro cell)과, Macro cell 내에서 스몰셀 기지국의 중계를 이용하는 스몰셀(Small cell)로 구성될 수 있으며, 단말(UE)은 각 셀의 eNB로부터 데이터 수신이 가능하다. 각 셀에서 UE로 연결된 링크는 하나의 채널이거나 5개의 채널이 CA될 수 있다.
- [4] 도 2는 일반적인 LTE/LTE-A의 프레임 구조를 예시한 도면이다. 시간 영역 관점으로 10msec 동안 10개의 서브프레임이 하나의 무선(radio) 프레임을 구성하게 되고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 각 slot은 다수의 OFDM(Othogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 구성되는데, N_CP(Normal Cyclic Prefix)를 사용하는 경우 slot 당 7개, Extended CP(Cyclic Prefix)를 사용하는 경우 Slot 당 6개로 이루어진다. 도 2는 N_CP의 예시로써 14개의 심볼이 하나의 서브프레임(subframe)을 구성한다. 주파수 영역 관점에서 12개의 부반송파가 하나의 Resource Block(RB)을 구성하게 되고 RB의 수는 시스템 대역폭에 의하여 표준에 정의된 값을 사용한다.
- [5] 최근 3GPP에서는 면허대역에서 동작하는 LTE 시스템을 5GHz의 비면허대역에서 활용하기 위한 표준 기술을 개발하고 있다. 면허대역과 비면허대역의 캐리어를 집성하여 운용하는 시나리오가 우선 검토되고 있으며, 비면허대역의 송수신방식(Duplex)는 하향링크에서의 FDD(Frequency Division

Duplex) 모드, 또는 상/하향 링크를 모두 고려한 TDD(Time Division Duplex) 모드를 고려하고 있다. 3GPP에서는 CA를 기반으로 면허대역의 데이터를 오프로딩하는 관점에서 Licensed Assisted Access (LAA)로 표준 아이템을 명명하고 있다. 5GHz 비면허대역에서는 WiFi(Wireless Fidelity)가 상용 서비스를 하고 있으므로 WiFi와 상호공존하기 위한 기술이 요구된다.

- [6] 도 3은 일반적인 LTE와 WiFi 네트워크가 인접한 위치에서 동일한 채널을 사용하며 동작하는 예의 도면이다. WiFi에 의한 채널 접속은 기존의 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access)/(Collision Avoid) 방식으로 채널 점유 상태를 확인한 후 채널에 접속하게 되고, LTE에 의한 채널 접속은 기존에 그와 같은 기능이 없으므로 LBT(Listen-before-Talk) 등과 같이 WiFi와의 공평한 채널 사용을 보장할 수 있는 방식으로 채널에 접속해야 한다. 다만, WiFi의 경우 -62dBm 이하의 비-WiFi 신호가 검출되면 WiFi 무선기기는 신호를 송신하게 되므로 LTE-U(LTE in Unlicensed Band, 비면허대역에서 LTE) 신호에 간섭을 줄 수 있다.
- [7] 도 4는 일반적인 WiFi 신호에 의한 LTE 신호 간섭에 대한 시나리오의 예시 도면이다. LTE-U의 하향링크에 대한 캐리어 센싱(Carrier sensing)/Back-off(CS/BO) 결과 WiFi 신호가 없는 동안 LTE NB(Node B)가 데이터를 전송하였는데, 이 신호가 WiFi AP(Access Point)에는 -62dBm 이하로 수신되면 WiFi AP도 데이터를 송신(Tx, Transmission) 하게 된다. 이 경우 UE는 LTE NB로부터의 LTE 신호 수신(Rx, Reception) 중에 WiFi AP로부터의 WiFi 신호에 의한 간섭이 발생된다. 특히 WiFi AP가 NB로부터는 멀리 떨어져 있지만 UE에는 가까이 있는 경우 간섭 신호의 세기가 매우 크게 된다.
- [8] LTE 규격에서는 하향링크 채널 추정 또는 채널 상태를 측정하기 위하여 여러 종류의 기준 신호(RS, Reference Signal)를 전송한다. 도 5는 일반적인 LTE 하향링크에서 기준 신호(RS)들이 전송될 수 있는 RE의 위치를 RB에 표시한 예시 도면이다. CRS(Cell specific Reference signal, 또는 Common Reference Signal)은 전송모드 7, 8, 9를 사용하는 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 제외한 모든 하향링크 물리채널의 Coherent 디코딩을 위한 채널 추정에 사용된다. DMRS(Demodulation Reference signal)는 각 단말에 특정한 신호로서 전송모드 7,8,9,10을 사용하는 PDSCH를 위한 채널 추정에 사용된다. CSI-RS(Channel State Information- Reference Signal)는 DMRS가 채널 추정에 이용되는 경우에 있어서 단말이 Channel State Information(CSI)를 획득할 수 있도록 사용된다. CSI-RS는 모든 subframe에 전송되는 것이 아니고 상당히 낮은 시간/주파수 밀도로 전송된다. 나머지 RE의 위치에서 제어 신호의 전송을 위한 Control Channel(CC)와 공유 채널 전송을 위한 PDSCH가 배치된다. 이 외에 MCH(Multicast Channel) 전에 사용되는 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) RS와, 위치 추정에 이용되는 positioning RS(PRS)도 하향링크에 구성될 수도 있다.

- [9] LTE 네트워크의 UE는 위와 같은 신호들을 기초로 하향링크 채널 추정 또는 채널 상태를 측정하고 이를 NB에 피드백함으로써, NB가 채널 상황에 맞는 자원운용을 가능하게 한다. 이때 UE는 도 6과 같이 할당 가능한 CRS 또는 CSI-RS의 기준신호들을 이용하여 RSRP(Reference Signal Received Power) 또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 등의 값으로 CQI(Channel Quality Indicator) 정보를 획득한다.
- [10] 그러나, 채널상태 추정에 활용되는 CRS나 CSI-RS는 모든 심볼에 할당되는 것이 아니므로 WiFi 신호가 간섭원으로 존재하는 경우 이를 감지하지 못할 수 있다. 더불어 기존의 채널상태 추정 방식은 평균적인 신호 세기의 RSRP나 RSRQ를 이용하므로 순간순간의 WiFi 신호 검출이 어렵다.
- [11] 채널상태 추정을 위한 다른 방법으로는 CSI-IM을 활용하는 방법이 있다. LTE 규격에는, CoMP(Coordinated Multi-Point) 동작 및 인접 셀 간 간섭을 정확하게 추정하기 위하여 CSI-RS 중 하나 혹은 몇 개의 부분집합들을 Zero-power CSI-RS로 전송하는 CSI-IM(Interference Measurement)를 정의하고 있다. 그러나 CSI-IM 역시 CSI-RS가 최소 매 5ms 부터 최대 80ms 사이의 범위 내의 서로 다른 주기를 가지고 전송되므로 매 OFDM 심볼 순간의 간섭 신호를 측정하는데 한계가 존재한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 면허대역(예, LTE) 네트워크에 속한 UE들 중 비면허대역(예, WiFi)을 이용하여 면허대역(예, LTE) 데이터를 송수신하는 환경에서, Zero powered Resource Element(ZPRE) 패턴 및 할당 방법을 제시하고, ZPRE를 이용하여 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 존재 유무를 파악하고, 간섭세기, 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수를 확인하여 처리함으로써, UE에 인접한 비면허대역(예, WiFi) 기기가 전송하는 짧은 비면허대역(예, WiFi) 신호에 의한 높은 간섭 신호영향을 최소화하고, 간섭환경에서 수신 성능을 향상시키도록 디코딩이 가능할 수 있도록 하기 위한, 주파수 공동사용 무선통신시스템에서의 신호 처리 방법을 제공하는 데 있다.
- [13] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 먼저, 본 발명의 특징을 요약하면, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 면허대역을 사용하는 무선통신시스템에서 비면허대역 시스템과 공존하여 비면허대역을 세컨더리로 사용하기 위한 신호처리 방법은, 면허대역 제1시스템에서 면허대역의 데이터 프레임 구성하는 하나 이상의 리소스

블록(RB)의 일부 리소스 엘리먼트(RE)를 제로 파워 리소스 엘리먼트(ZPRE)로 할당하고, 상기 ZPRE가 포함된 데이터 프레임을 비면허대역을 이용하여 전송하는 단계; 및 면허대역 제2시스템에서 상기 데이터 프레임을 수신하고, 상기 ZPRE 구간의 비면허대역 간섭신호의 세기를 측정하고 채널 디코딩을 수행하는 단계를 포함한다.

- [15] 상기 ZPRE는 하향링크의 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)나 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), 또는 상향링크의 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 또는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 배치되는 소정의 RE들 중 전체 또는 일부 RE에 할당될 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 ZPRE는 상기 소정의 RE들 중 하나의 부반송파 영역 모두의 RE에 할당될 수도 있다. 상기 ZPRE는 상기 소정의 RE들 중 2 이상 복수의 부반송파 영역의 각각에서 하나 이상의 RE에 할당될 수도 있다. 상기 ZPRE는 상기 소정의 RE들 중 기준신호가 존재하는 부반송파 영역의 모든 RE에 할당되고, 상기 기준신호가 존재하는 RE에 대해 위 또는 아래로 인접한 RE에 할당될 수도 있다.
- [17] 상기 ZPRE는 수학적식 " $ZPRE_Index(i, k) = (Q(i) \bmod G + P(k) \bmod G) + (G * k)$ "에 따라 심볼 인덱스(i)에서 미리 정해진 M(자연수)개의 ZPRE 중 k번째 ZPRE의 부반송파 위치 $ZPRE_Index(i, k)$ 에 할당될 수 있으며, 여기서, G는 ZPRE가 할당되는 주기, Q(i)는 심볼 인덱스(i)에 의해 결정되거나 랜덤한 순열에서 임의로 결정되는 0 또는 양의 정수, P(k)는 심볼 인덱스(i)에서의 ZPRE 위치(k)에 의해 결정되거나 랜덤한 순열에서 임의로 결정되는 0 또는 양의 정수일 수 있다.
- [18] 상기 ZPRE는 연속한 복수의 RB 각각에서 상기 소정의 RE들 중 하나의 RE씩 또는 복수의 RE씩에 할당될 수도 있다.
- [19] 상기 ZPRE가 할당되는 부반송파에서의 위치는 PDCCH의 DCI(Downlink Control Information)를 이용하거나, 다른 소정의 메시지 또는 인디케이션 신호를 이용하여 상대방 시스템으로 통보될 수 있다.
- [20] 상기 면허대역 제2시스템에서 상기 ZPRE가 할당되는 부반송파에서의 위치를 제외하고 실제 데이터를 전송할 수 있는 RE의 수를 확인해 해당 변조 방식에 따라 전송 대상 데이터를 전송하는 단계
- [21] 상기 간섭신호의 세기를 측정하고 채널 디코딩을 수행하는 단계는, 상기 간섭신호에 의해 영향받는 면허대역 심볼의 수를 계산하고, 상기 간섭신호의 세기와 상기 심볼의 수를 기초로 채널 디코딩의 수행 여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [22] 상기 간섭신호의 세기를 측정하고 채널 디코딩을 수행하는 단계는, HARQ(Hybrid Automatic Repeat and Request) 응답을 받고 재전송되는 신호와 상기 HARQ 이전에 수신된 신호를 결합하여 채널 디코딩을 수행할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[23] 본 발명에 따른 주파수 공동사용 무선통신시스템에서의 신호 처리 방법에 따르면, 면허대역(예, LTE) 네트워크에 속한 UE들 중 비면허대역(예, WiFi)을 이용하여 면허대역(예, LTE) 데이터를 송수신하는 환경에서, Zero powered Resource Element(ZPRE) 패턴 및 할당 방법에 따라, ZPRE를 이용하여 짧은 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 검출을 통한 간섭 구간 확인이 가능하고, 간섭세기, 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수를 확인하여 처리할 수 있다.

[24] 이에 따라, UE에 인접한 비면허대역(예, WiFi) 기기가 전송하는 짧은 비면허대역(예, WiFi) 신호에 의한 높은 간섭 신호영향을 최소화할 수 있으며, 간섭환경에서 수신 성능을 향상시키도록, 디코딩이 가능하고 이전에 수신된 신호와 HARQ를 통한 재전송 신호를 결합(combining)하여 디코딩 성능을 향상시킬 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 일반적인 LTE/LTE-A의 네트워크 아키텍처의 액세스 네트워크를 예시한 도면이다.

[26] 도 2는 일반적인 LTE/LTE-A의 프레임 구조를 예시한 도면이다.

[27] 도 3은 일반적인 LTE와 WiFi 네트워크가 인접한 위치에서 동일한 채널을 사용하며 동작하는 예의 도면이다.

[28] 도 4는 일반적인 WiFi 신호에 의한 LTE 신호 간섭에 대한 시나리오의 예시 도면이다.

[29] 도 5는 일반적인 LTE 하향링크에서 기준 신호(RS)들이 전송될 수 있는 RE의 위치를 RB에 표시한 예시 도면이다.

[30] 도 6은 일반적인 LTE 하향링크에서 할당 가능한 기준 신호들(CRS, CSI-RS)의 예시 도면이다.

[31] 도 7은 본 발명의 일시예에 따른 주파수 공동사용 무선통신시스템의 환경을 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 8은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, PDSCH가 배치되는 RE 중 하나의 부반송파 영역 모두를 ZPRE로 할당한 예이다.

[33] 도 9는 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, PDSCH가 배치되는 RE 중 복수의 부반송파 영역에 ZPRE를 분산하여 할당한 예이다.

[34] 도 10은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, PDSCH가 배치되는 RE 중 다른 기준신호(RS)를 피하여 인접한 2개의 부반송파 영역에 ZPRE를 할당한 예이다.

[35] 도 11은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, 하나의 리소스 블록(RB)의 PDSCH가 배치되는 RE 중 하나의 RE에 ZPRE를 할당한 예이다.

[36] 도 12는 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, 연속한 복수의

리소스 블록(RB) 각각에서 하나의 RE씩에 ZPRE를 할당한 예이다.

[37] 도 13은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, 연속한 복수의 리소스 블록(RB) 각각에서 2개의 RE씩에 ZPRE를 할당한 예이다.

[38] 도 14는 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템에서, 전체 PDSCH를 ZPRE로 할당한 구성 예와 PDCCH를 통한 DCI 지정의 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[39] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[40] 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 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 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[41] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)의 환경을 설명하기 위한 도면이다.

[42] 도 7과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)은, 네트워크 상에서 연동하는, 면허대역 무선통신시스템으로서 기지국(NB), 다른 면허대역 무선통신시스템으로서 사용자 단말(들)(UE, User Equipments), 및 WiFi 등의 프로토콜에 따른 비면허대역 WLAN(Wireless Local Area Network) 시스템 등을 포함한다.

[43] 여기서, NB는, 이동 통신 기지국(Node B), eNB, home-eNB, 중계기(relay station), RRH(Remote Radio Head), AP(Access Point) 등의 형태가 될 수 있다. NB는 LTE(Long Term Evolution) 등 이동통신 프로토콜에 따라 매크로셀 내의 UE가 면허대역에서 백홀(backhaul)을 통해 이동통신 서비스를 받을 수 있도록 중계한다.

[44] 또한, WLAN 시스템은, 피코셀(pico cell), 펌토셀(femto cell) 등 소형셀(small cell)을 형성하는 AP(Access Point) 등의 형태가 될 수 있다. WLAN 시스템은,

WLAN 등의 프로토콜에 따라 소형셀 내의 UE가 WiFi 등의 비면허대역(예, 5GHz 대역)을 이용해 접속하여 사이드홀(sidehaul)을 통해 인터넷 등 WLAN 통신 서비스를 받을 수 있도록 중계한다.

[45]

[46] 이와 같은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 즉, 비면허대역(예, WiFi)에서 세컨더리로 동작하는 무선통신 면허대역(예, LTE) 시스템에서, 비면허대역 무선통신 WLAN 시스템과 상호공존하여 비면허대역을 공동으로 사용하여 면허대역(예, LTE) 시스템 간에 서비스하는 LTE-U 서비스에서, 면허대역(예, LTE) 시스템들이 비면허대역(예, WiFi)을 이용한 면허대역(예, LTE) 데이터 송수신 시에, 인접한 WLAN 시스템의 비면허대역(예, WiFi) 신호에 의한 간섭상황을 인지하고 수신 디코딩 과정에서 성능 저하의 원인이 되는 심볼을 이용하지 않는 방법을 제안하고자 한다.

[47] 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)이 비면허대역의 채널이 비어(Idle)있는 상태로 판단하면 데이터를 전송할 수 있으며, WiFi의 경우 -62dBm 이하의 비-WiFi 신호가 검출되면 데이터 전송을 시작할 수 있다. 만일 비면허대역에서 LTE와 WiFi가 동시에 신호를 전송하게 되는 경우 상호 간섭에 의한 수신 에러가 발생할 수 있다. WiFi와 다르게 LTE의 경우 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and Request)를 통한 재전송이 가능하므로 이전에 수신된 신호와 재전송된 신호를 결합(combining)하여 디코딩 성능을 향상시킬 수 있다. 이 경우 효과적으로 디코딩을 하기 위해서는 채널 디코딩 성능에 문제를 주는 심볼의 LLR(Log Likelihood Ratio)을 제로(zero)로 하거나, 또는 포함시키지 않는 것이 좋다.

[48]

[49] 도 8 내지 도 13은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 하향링크 기준 신호(RS)들과 Zero Power (Punctured) Resource Element(ZPRE) 구성 예들이다. 여기서 도 2와 같은 면허대역(예, LTE) 데이터 프레임 구성에 기초하여, 기지국(NB)이 하향링크 리소스 블록(RB)에 기준 신호(RS)들과 ZPRE를 구성하는 예를 설명한다.

[50] 도 8 내지 도 13을 참조하면, 위에서도 기술한 바와 같이, 기지국(NB)이 전송하는 CRS(Cell specific Reference signal, 또는 Common Reference Signal)은 전송모드(예, LTE 전송모드) 7, 8, 9를 사용하는 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 제외한 모든 하향링크 물리채널의 Coherent 디코딩을 위한 채널 추정에 사용된다.

[51] DMRS(Demodulation Reference signal)는 각 사용자 단말(UE)에 특징적인 신호로서 전송모드 7, 8, 9, 10을 사용하는 PDSCH를 위한 채널 추정에 사용된다.

[52] 나머지 RE의 위치에서 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 등 제어 신호의 전송을 위한 Control Channel(CC)와 공유 채널 전송을 위한 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 배치된다.

[53] 이 외에 MCH(Multicast Channel) 전에 사용되는 MBSFN(Multimedia Broadcast

multicast service Single Frequency Network) RS와, 위치 추정에 이용되는 positioning RS(PRS)도 하향링크에 구성될 수도 있다. 또한, CSI-RS(Channel State Information- Reference Signal)는 DMRS가 채널 추정에 이용되는 경우에 있어서 사용자 단말(UE)이 Channel State Information(CSI)를 획득할 수 있도록 사용될 수 있다. CSI-RS는 모든 subframe에 전송되는 것이 아니고 상당히 낮은 시간/주파수 밀도로 전송될 수 있다.

[54]

[55] 도 7과 같은 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)의 네트워크 상에서 사용자 단말(UE)은 위와 같은 신호들을 기초로 하향링크 채널 추정 또는 채널 상태를 측정하고 이를 기지국(NB)에 피드백함으로써, 기지국(NB)이 채널 상황에 맞는 자원운용을 가능하게 한다. 이때 사용자 단말(UE)은 위와 같은 기준 신호(RS)들과 ZPRE 등을 이용하여 RSRP(Reference Signal Received Power) 또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 등의 값으로 CQI(Channel Quality Indicator) 정보를 획득할 수 있다.

[56]

[57] [Zero Power (Punctured) Resource Element (ZPRE)]

[58] 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)이 WiFi 간섭신호 존재를 확인하기 위하여 RS로 추정된 SINR(Signal-to-Interference plus Noise Ratio)을 활용할 수도 있다. 더 나아가, 본 발명에서는 기지국(NB)이 하향링크 시 하나 이상의 리소스 블록(RB)에서 PDSCH가 배치되는 리소스 엘리먼트(RE, Resource Element) 중 전체 또는 일부 RE(도 8의 810 참조)를 Zero Power(ZP)(또는 Puncturing)로 설정하여 프레임 전송할 수 있다. Zero Power(ZP)(또는 Puncturing)로 설정된 RE(ZPRE)에서 하향링크 신호가 제로 파워(Zero Power)이 되도록 함으로써, 사용자 단말(UE)에서 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 검출을 용이하게 할 수 있다.

[59] 이하, PDSCH가 배치되는 RE에 ZPRE를 할당한 경우를 예로들어 설명하지만, ZPRE는 하향 링크 PDCCH가 배치되는 RE에도 할당될 수 있다. 또한, 사용자 단말(UE)이 상향 링크 시에 사용하기 위한, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)와 같은 제어 채널이 배치되는 RE, 또는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)와 같은 데이터 채널이 배치되는 RE에도, 위와 같은 ZPRE가 할당될 수 있다.

[60] 이와 같은 ZPRE의 할당과 기지국(NB)으로부터의 비면허대역을 이용한 프레임 전송에 따라, 사용자 단말(UE)의 수신기는 ZPRE 구간의 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 레벨을 측정하여 간섭 세기를 추정할 수 있다. 이에 따라 사용자 단말(UE)은 비면허대역의 사용 시에, 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수를 확인하여, 채널 디코딩을 할 것인지 여부를 판단할 수 있고, WLAN 시스템의 WiFi 등 신호와 동시에 비면허대역의 상향링크 데이터(예, LTE 신호)를 전송하지 않도록 처리할 수 있다. 따라서, 비면허대역에서 면허대역(예,

LTE) 시스템(NB, UE)과 비면허대역(예, WiFi) WLAN 시스템이 동시에 신호를 전송하게 되는 경우 발생하는 상호 간섭에 의한 수신 에러를 방지할 수 있다. 마찬가지로, 사용자 단말(UE)의 송신기가 PUCCH 또는 PUSCH에 할당된 ZPRE를 이용하여 상향링크 신호를 전송하는 경우, 기지국(NB)은 ZPRE 구간의 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 레벨을 측정하여 간섭 세기를 추정할 수 있다.

[61]

[62] 도 8은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, PDSCH가 배치되는 RE 중 하나의 부반송파 영역 모두(810)를 ZPRE로 할당한 예이다. 예를 들어, 리소스 블록(RB)의 12개의 부반송파(subcarrier) 중 어느 하나의 부반송파 영역에서 PDSCH가 배치되는 모든 RE가 선택되어, ZPRE로 할당될 수 있다.

[63] 도 9는 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, PDSCH가 배치되는 RE 중 복수의 부반송파 영역(910)에 ZPRE를 분산하여 할당한 예이다. 예를 들어, 리소스 블록(RB)의 12개의 부반송파(subcarrier) 중 2 이상 복수의 부반송파 영역에서 PDSCH가 배치되는 RE들이 선택되고, 선택된 각 부반송파 영역에서 하나 이상의 RE에 ZPRE를 할당할 수 있다.

[64] 도 10은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, PDSCH가 배치되는 RE 중 다른 기준신호(RS)를 피하여 인접한 2개의 부반송파 영역에 ZPRE를 할당한 예이다. 예를 들어, 리소스 블록(RB)의 12개의 부반송파(subcarrier) 중 기준신호(RS)가 존재하는 부반송파 영역에서, PDSCH가 배치되는 모든 RE가 선택되어 ZPRE로 할당될 수 있으며, 또한, 기준신호(RS)가 존재하는 RE에 대해서는 위 또는 아래(주파수 방향)로 인접한 RE가 선택되어 ZPRE로 할당될 수 있다.

[65] 전체 리소스 블록(RB)에 ZPRE를 할당하여, 서로 다른 모든 사용자 단말(UE)이 사용하는 자원에 모두 ZPRE가 구성되도록 할 수 있다. 또한, 소정의 특정 리소스 블록(RB)에만 ZPRE를 할당하여, 채널 환경이 상대적으로 좋아 더 높은 성능의 변조 방식(Higher modulation)을 사용할 수 있는 사용자 단말(UE)이나, 전송할 데이터 양이 적은(버퍼에 대기중인 전송 대상 데이터 양이 적어 여유가 있는) 사용자 단말(UE)이 사용하는 자원에만 ZPRE가 구성되도록 할 수도 있다.

[66] 이때 PDSCH가 배치되는 RE에 ZPRE를 할당하는 것은, 특정 수식 또는 사전 정의된 패턴에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 심볼 인덱스(i)에서 미리 정해진 M(자연수)개의 ZPRE 중 k번째 ZPRE의 부반송파 위치 ZPRE_Index(i, k)는, [수학식1]과 같이, 계산되어 해당 위치에 ZPRE가 할당될 수 있다. G는 ZPRE가 할당되는 주기(예, 리소스블록 수 또는 서브프레임 수)이다. Q(i)는 심볼 인덱스(i)에 의해 수식으로 결정될 수도 있고, 다른 랜덤한 순열에서 임의로 결정될 수 있는 0 또는 양의 정수이다. P(k)는 심볼 인덱스(i)에서의 ZPRE 위치(k)에 의해 수식으로 결정될 수도 있고, 랜덤한 순열에서 임의로 결정될 수 있는 0 또는 양의 정수이다.

[67] [수학식1]

[68] $ZPRE_Index(i, k) = (Q(i) \bmod G + P(k) \bmod G) + (G * k)$

[69]

[70] 한편, 도 11은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 하나의 리소스 블록(RB)의 PDSCH가 배치되는 RE 중 하나의 RE에 ZPRE를 할당한 예이다.

[71] 도 12는 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 연속한 복수의 리소스 블록(RB) 각각에서 하나의 RE씩에 ZPRE를 할당한 예이다.

[72] 도 13은 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 연속한 복수의 리소스 블록(RB) 각각에서 2개의 RE씩에 ZPRE를 할당한 예이다. 이는 예시적이며, 연속한 복수의 리소스 블록(RB) 각각에서 3개 이상의 RE씩에 ZPRE를 할당할 수도 있다.

[73] 도 11, 도 12, 도 13과 같은 ZPRE 구성은, [수학식1]에 의하여 이루어질 수도 있고, 또는 사전에 미리 정의된 해당 RE 위치에 의해 구성될 수도 있다. [수학식1]의 G 값이나 시스템 특성에 따라 각 OFDM 심볼에서 모든 RB에 RE가 구성되지 않을 수도 있다.

[74] 이와 같이, 복수의 리소스 블록(RB) 각각에서 PDSCH가 배치되는 RE 중 하나 이상의 RE씩에 ZPRE를 할당할 수 있으며, 복수의 리소스 블록(RB) 각각에서 하나 이상 적은 수의 부반송파에만 도 8, 9, 10에서 언급한 ZPRE 할당 방식을 조합하여 ZPRE를 할당할 수도 있다.

[75] 도 14는 본 발명의 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 전체 PDSCH를 ZPRE로 할당한 구성 예와 PDCCH를 통한 DCI 지정의 예를 설명하기 위한 도면이다.

[76] 위에서 기술한 바와 같이, ZPRE는 각 사용자 단말(UE)에 할당되는 리소스 블록(RB) 구성이나 그 개수 또는 전송률에 따라 특정 리소스 블록(RB) 집합에만 할당될 수도 있으며, 도 14와 같이, 전체 리소스 블록(RB)의 PDSCH가 배치되는 RE에 ZPRE가 전체적으로 할당될 수도 있다.

[77] 이와 같은 ZPRE의 위치 $ZPRE_Index(i, k)$ 는, 리소스 블록(RB)에서 제어 신호의 전송을 위한 Control Channel(CC)가 배치되는 구간에 포함되는, PDCCH(Physical Downlink Control Channel)의 DCI(Downlink Control Information)를 통해 전송될 수 있으며, 사용자 단말들(UE)은 이를 참조하여 DCI가 지정하는 해당 구간에 대한 짧은 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호를 측정할 수 있다.

[78]

[79] [Rate Matching]

[80] 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서, 세컨더리로 비면허대역(예, WiFi) 데이터 송수신 시에, 기지국(NB)에서 전송되는 ZPRE가 포함된 프레임에 따라, 사용자 단말(UE)의 수신기는 ZPRE 구간의 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 레벨을 측정하여 간섭 세기를 추정할 수 있으며, 사용자 단말(UE)의 송신기는 DCI(또는 다른 메시지나 신호 등)를 참조하여 ZPRE 구간(ZPRE가 할당되는

부반송파에서의 위치)을 제외하고 실제 데이터를 전송할 수 있는 RE의 수를 확인해 소정의 전송을 매칭(Rate Matching)을 통하여 BPSK(Binary Phase Shift Keying), QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 등 해당 변조 방식을 선택하고, 선택된 변조 방식으로 전송 대상 데이터를 인코딩하고 전송할 수 있다.

[81]

[82] [Pattern Acquisition]

[83] eNB 등 기지국은 사용되는 ZPRE의 패턴을, PDCCH(Physical Downlink Control Channel)의 DCI(Downlink Control Information) 등 SIB(System Information Block)을 통하여 사용자 단말들(UE)에게 통보할 수 있다. 또한, 해당 하향링크 또는 상향링크 서브프레임에 ZPRE가 포함되어 있는지 없는지를 알려주기 위하여, PDCCH의 정보비트를 이용할 수 있다.

[84] 이외에도, 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)은 다른 소정의 메시지 또는 인디케이션 신호(Indication Signal)을 이용하여 서로에게 ZPRE 패턴의 존재 여부와 위치를 통보함으로써, 상대방 시스템이 해당 정보를 획득하도록 할 수도 있다.

[85] 또한, 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)은 상향링크 또는 하향링크로 수신되는 신호를 블라인드(Blind) 디코딩(예, 다중 복조기를 갖춘 경우 변조방식의 정보 없이 복조함)하여 ZPRE가 포함되어 있는지 여부를 확인할 수도 있다.

[86]

[87] [수신 디코딩]

[88] 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)의 수신기는, 상향링크 또는 하향링크 프레임의 ZPRE로부터 ZPRE 구간의 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 레벨을 측정하여 간섭 세기를 추정할 수 있다. 이에 따라 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)은 비면허대역의 사용 시에, 간섭 신호에 의해 영향받는(예, 간섭신호가 임계치 보다 큰) 면허대역(예, LTE) 심볼의 수를 계산할 수 있다.

[89] 또한, 위와 같이 측정한 간섭 신호의 세기와 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수에 기초하여, 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)은 채널 디코더에서 해당 채널 디코딩을 할 것인지 여부를 판단할 수 있고, WLAN 시스템의 WiFi 등 신호와 동시에 비면허대역의 상향링크/하향링크 데이터(예, LTE 신호)를 전송하지 않도록 처리할 수 있다. 예를 들어, 간섭신호가 임계치 보다 큰 경우 간섭에 의한 수신 에러가 크므로 채널 디코딩을 수행하지 않을 수 있다.

[90] 그리고, 위와 같이 측정한 간섭 신호의 세기와 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수에 기초하여, 기지국(NB) 또는 사용자 단말(UE)은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and Request) 응답을 받고 재전송되는 신호와 HARQ 이전에 수신된 신호를 결합(combining)할 것인지 여부를 결정하여, 재전송되는 신호와 이전에 수신된 신호를 소정의 방식으로 결합(combining)하여

채널 디코딩을 수행함으로써 수신 에러를 보정함으로써 디코딩 성능을 향상시킬 수 있다.

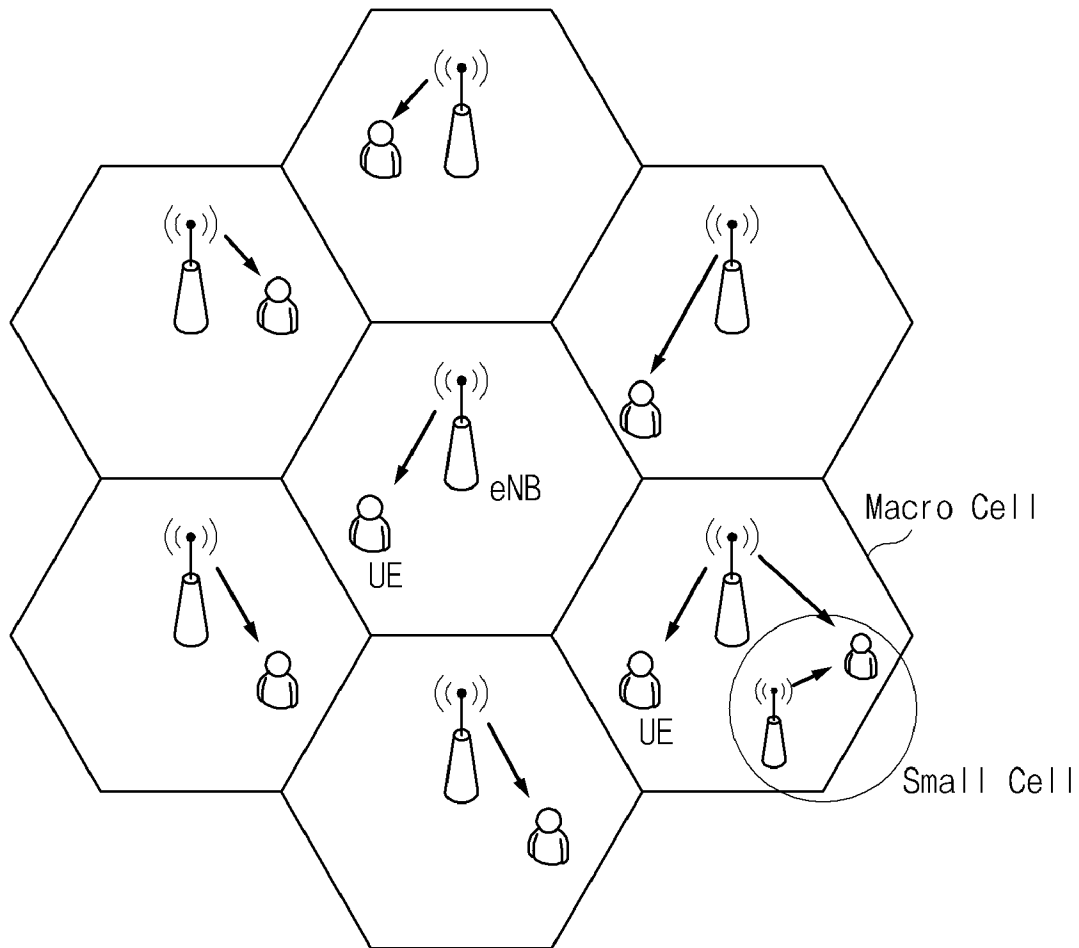
- [91] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 주파수 공동사용 무선통신시스템(100)에서는, LTE 네트워크에 속한 사용자 단말들(UE) 중 비면허대역(예, WiFi)을 이용하여 면허대역(예, LTE) 데이터를 송수신하는 환경에서, Zero powered Resource Element(ZPRE) 패턴 및 할당 방법에 따라, ZPRE를 이용하여 짧은 비면허대역(예, WiFi) 간섭신호의 검출을 통한 간섭 구간 확인이 가능하고, 간섭세기, 간섭에 의해 영향받는 면허대역(예, LTE) 심볼의 수를 확인하여 처리할 수 있다. 이에 따라, UE에 인접한 비면허대역(예, WiFi) 기기가 전송하는 짧은 비면허대역(예, WiFi) 신호에 의한 높은 간섭 신호영향을 최소화할 수 있으며, 간섭환경에서 수신 성능을 향상시키도록, 디코딩이 가능하고 이전에 수신된 신호와 HARQ를 통한 재전송 신호를 결합(combining)하여 디코딩 성능을 향상시킬 수도 있다.
- [92] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [93] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

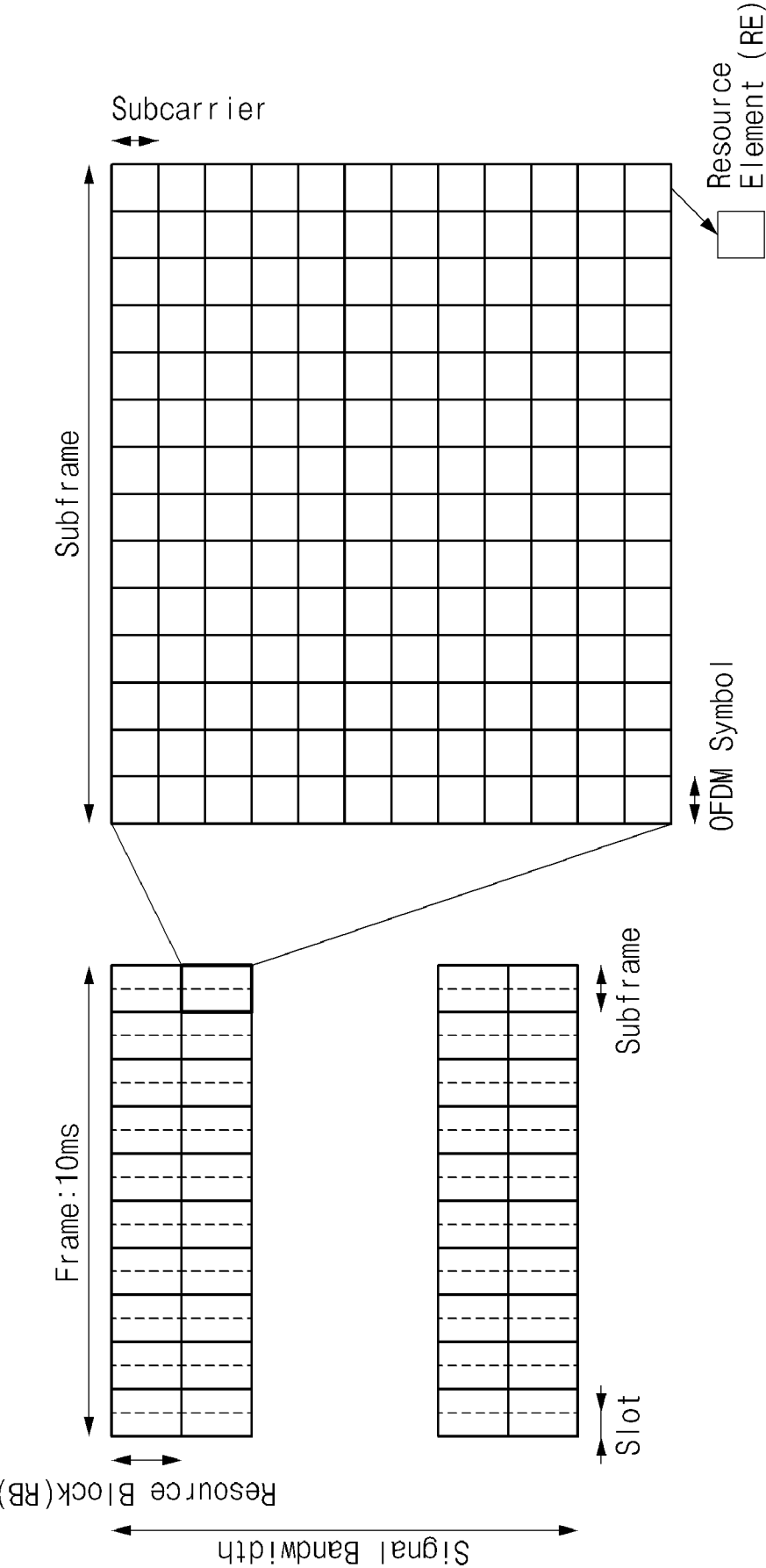
- [청구항 1] 면허대역을 사용하는 무선통신시스템에서 비면허대역 시스템과 공존하여 비면허대역을 세컨더리로 사용하기 위한 신호처리 방법에 있어서,
면허대역 제1시스템에서 면허대역의 데이터 프레임을 구성하는 하나 이상의 리소스 블록(RB)의 일부 리소스 엘리먼트(RE)를 제로 파워 리소스 엘리먼트(ZPRE)로 할당하고, 상기 ZPRE가 포함된 데이터 프레임을 비면허대역을 이용하여 전송하는 단계; 및
면허대역 제2시스템에서 상기 데이터 프레임을 수신하고, 상기 ZPRE 구간의 비면허대역 간섭신호의 세기를 측정하고 채널 디코딩을 수행하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 ZPRE는 하향링크의 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)나 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), 또는 상향링크의 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 또는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 배치되는 소정의 RE들 중 전체 또는 일부 RE에 할당되는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 ZPRE는 상기 소정의 RE들 중 하나의 부반송파 영역 모두의 RE에 할당되는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 ZPRE는 상기 소정의 RE들 중 2 이상 복수의 부반송파 영역의 각각에서 하나 이상의 RE에 할당되는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 ZPRE는 상기 소정의 RE들 중 기준신호가 존재하는 부반송파 영역의 모든 RE에 할당되고, 상기 기준신호가 존재하는 RE에 대해 위 또는 아래로 인접한 RE에 할당되는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 ZPRE는 수학적식 " $ZPRE_Index(i, k) = (Q(i) \bmod G + P(k) \bmod G) + (G * k)$ "에 따라 심볼 인덱스(i)에서 미리 정해진 M(자연수)개의 ZPRE 중 k번째 ZPRE의 부반송파 위치 ZPRE_Index(i, k)에 할당되며,
여기서, G는 ZPRE가 할당되는 주기, Q(i)는 심볼 인덱스(i)에 의해 결정되거나 랜덤한 순열에서 임의로 결정되는 0 또는 양의 정수, P(k)는 심볼 인덱스(i)에서의 ZPRE 위치(k)에 의해 결정되거나 랜덤한 순열에서 임의로 결정되는 0 또는 양의 정수인 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,

- 상기 ZPRE는 연속한 복수의 RB 각각에서 상기 소정의 RE들 중 하나의 RE씩 또는 복수의 RE씩에 할당되는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 ZPRE가 할당되는 부반송파에서의 위치는 PDCCH의 DCI(Downlink Control Information)를 이용하거나, 다른 소정의 메시지 또는 인디케이션 신호를 이용하여 상대방 시스템으로 통보되는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 면허대역 제2시스템에서 상기 ZPRE가 할당되는 부반송파에서의 위치를 제외하고 실제 데이터를 전송할 수 있는 RE의 수를 확인해 해당 변조 방식에 따라 전송 대상 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 간섭신호의 세기를 측정하고 채널 디코딩을 수행하는 단계는, 상기 간섭신호에 의해 영향받는 면허대역 심볼의 수를 계산하고, 상기 간섭신호의 세기와 상기 심볼의 수를 기초로 채널 디코딩의 수행 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 간섭신호의 세기를 측정하고 채널 디코딩을 수행하는 단계는, HARQ(Hybrid Automatic Repeat and Request) 응답을 받고 재전송되는 신호와 상기 HARQ 이전에 수신된 신호를 결합하여 채널 디코딩을 수행할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 신호처리 방법.

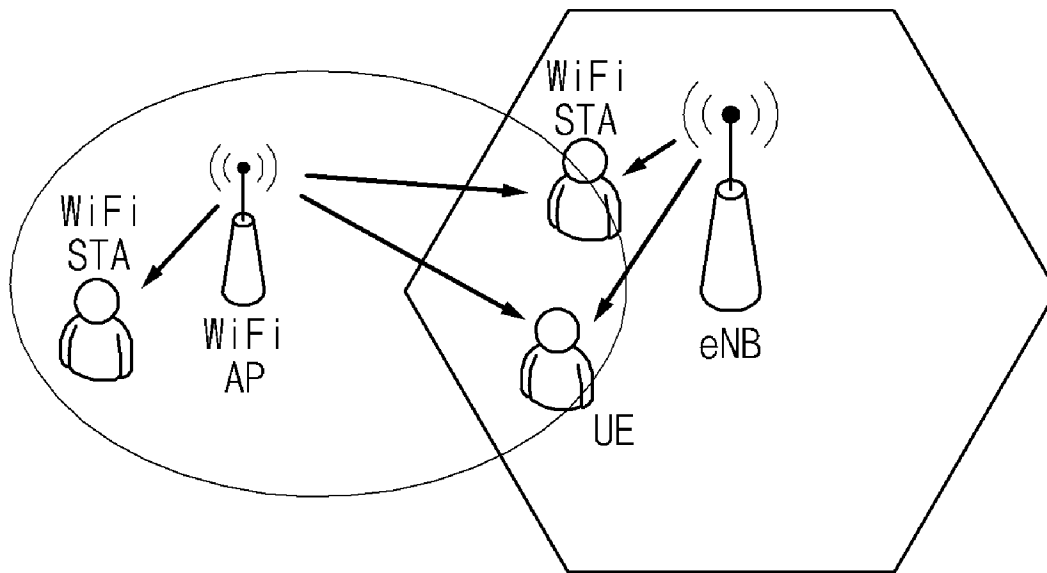
[도1]



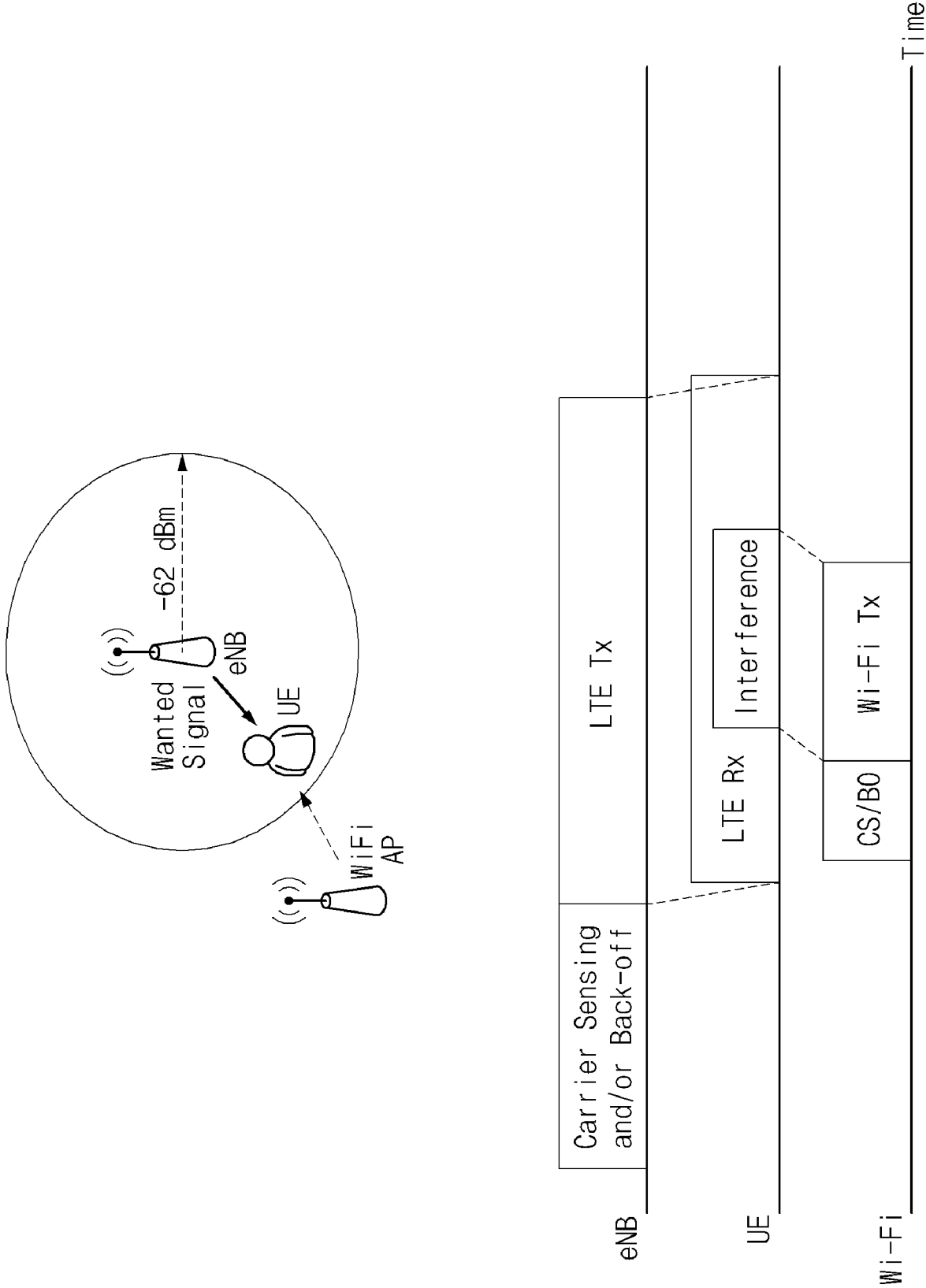
[도2]



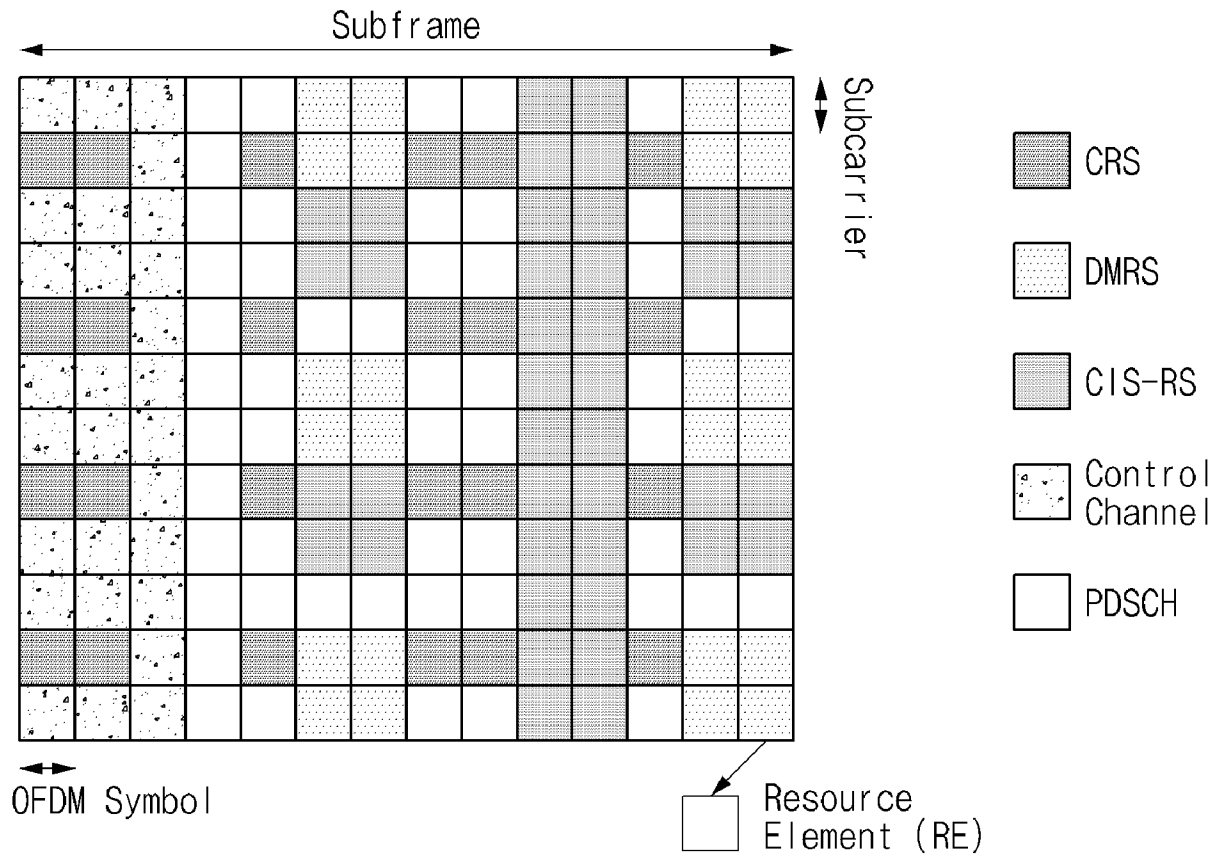
[도3]



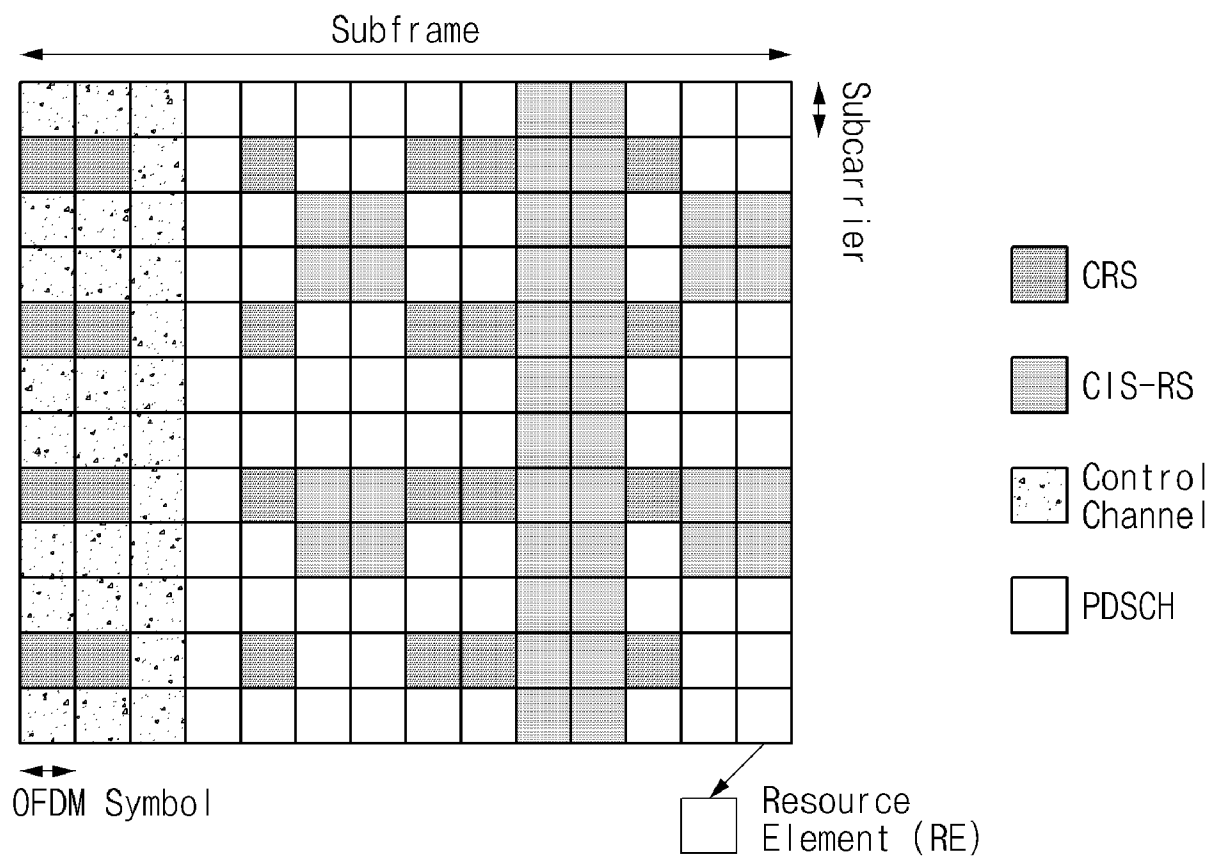
[도4]



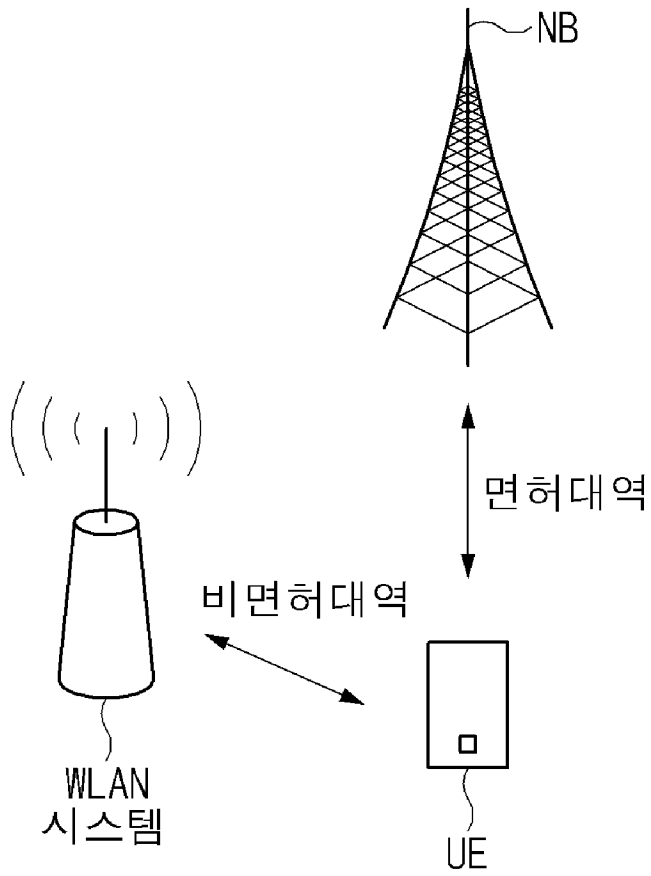
[도5]



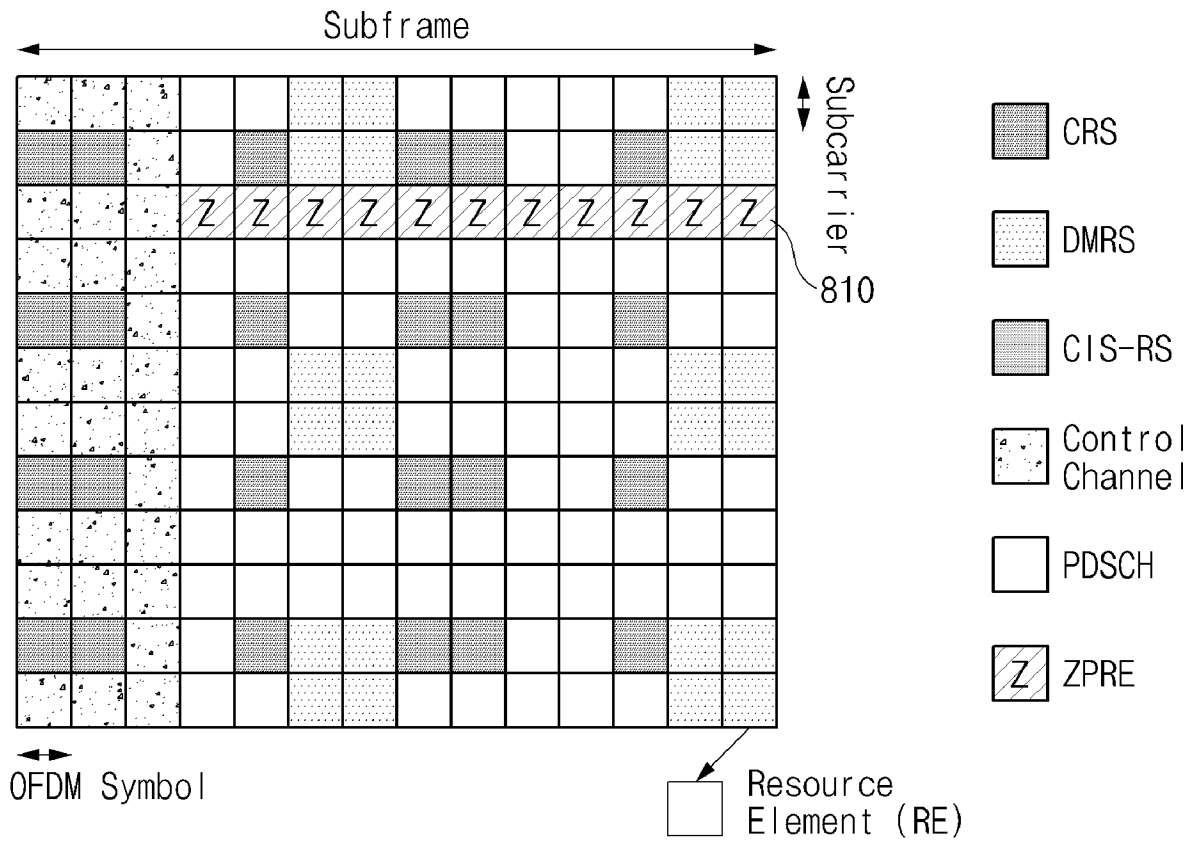
[도6]



[도7]

100

[도8]



[도9]

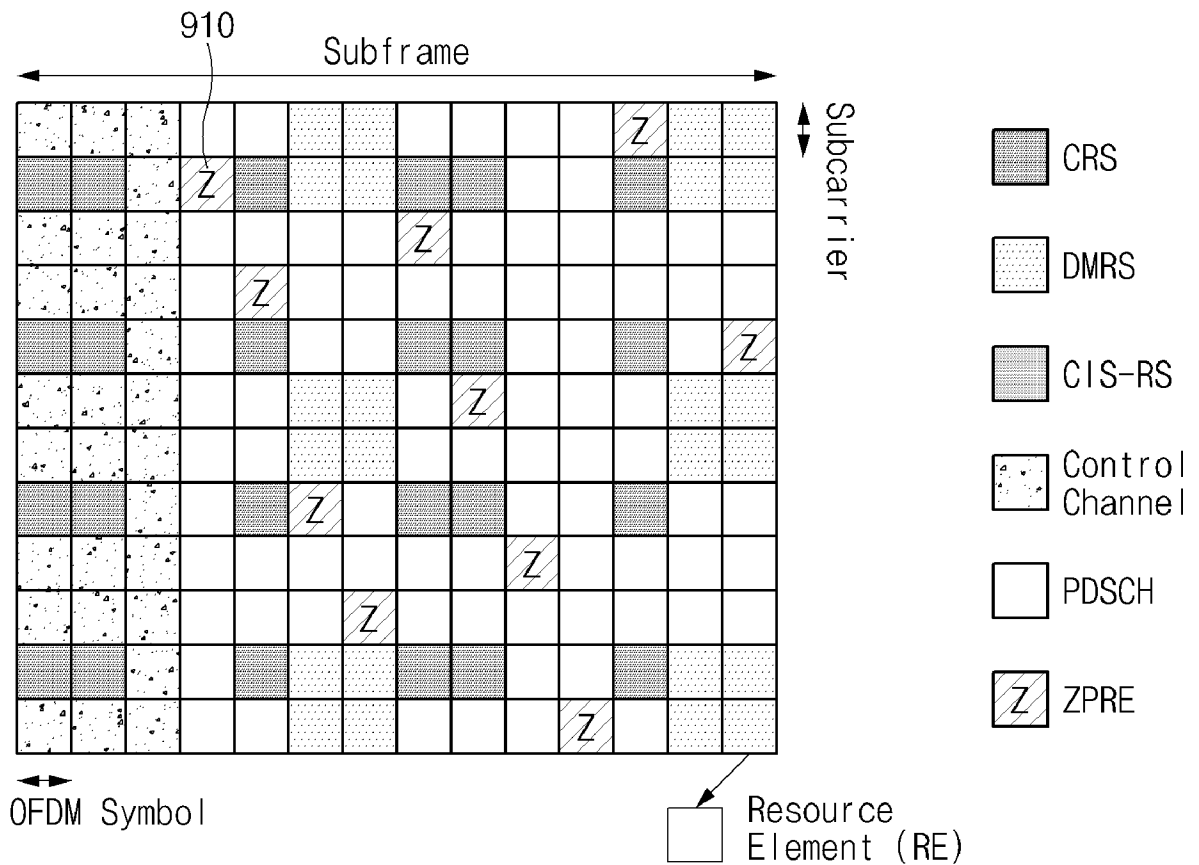
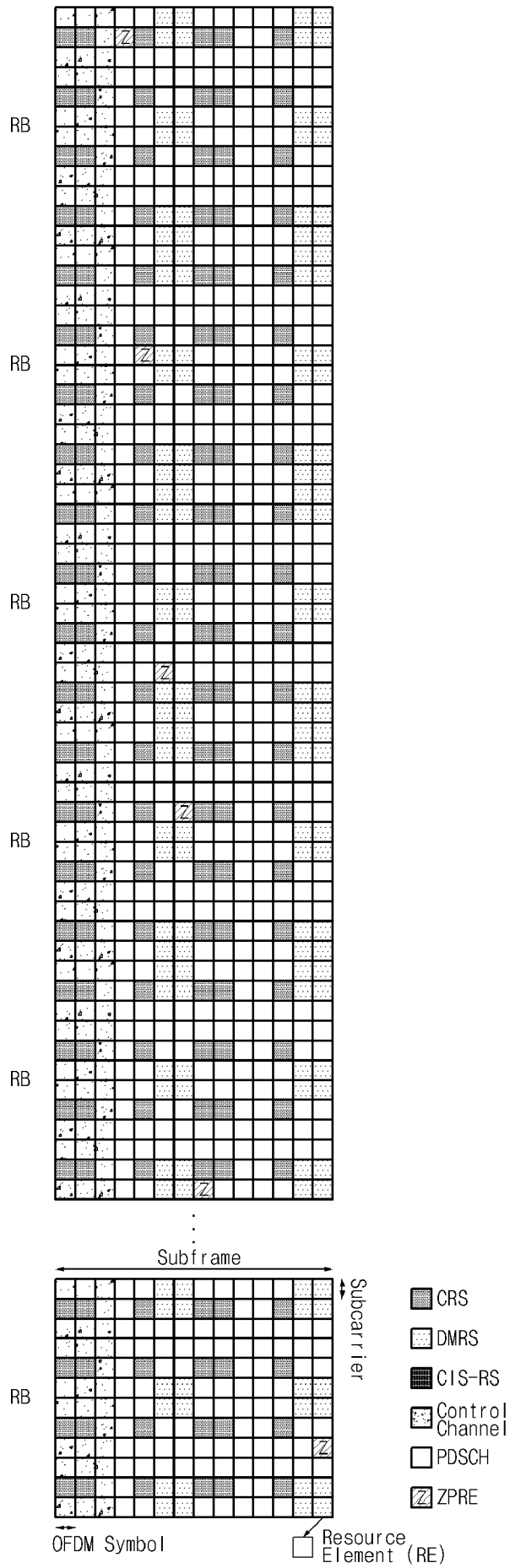


Figure 1 illustrates the Resource Grid for 5G NR. The grid is defined by Subframe (horizontal axis) and Subcarrier (vertical axis). The grid shows the allocation of various channels and signals across the frequency-time plane. The legend identifies the following elements:

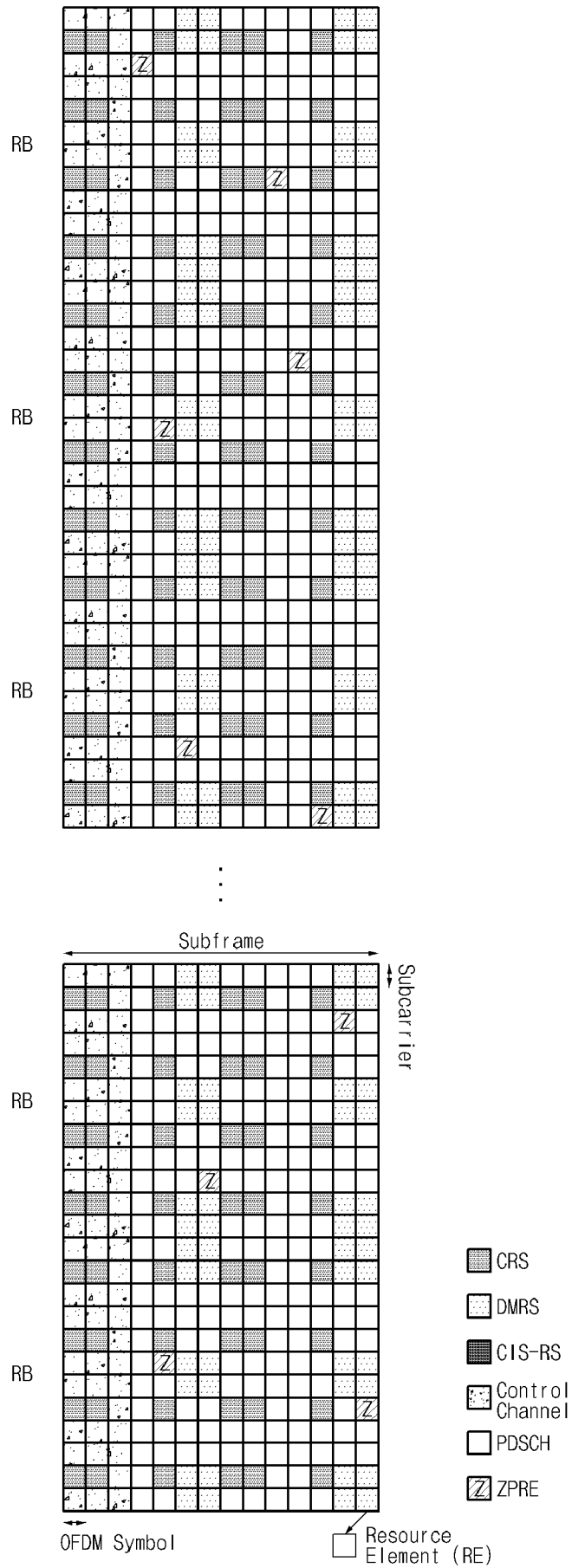
- CRS (Common Reference Signal)
- DMRS (Demodulation Reference Signal)
- CIS-RS (Channel State Information Reference Signal)
- Control Channel
- PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)
- ZPRE (Zero Power Reference Element)

The grid also indicates the OFDM Symbol and the Resource Element (RE) dimensions.

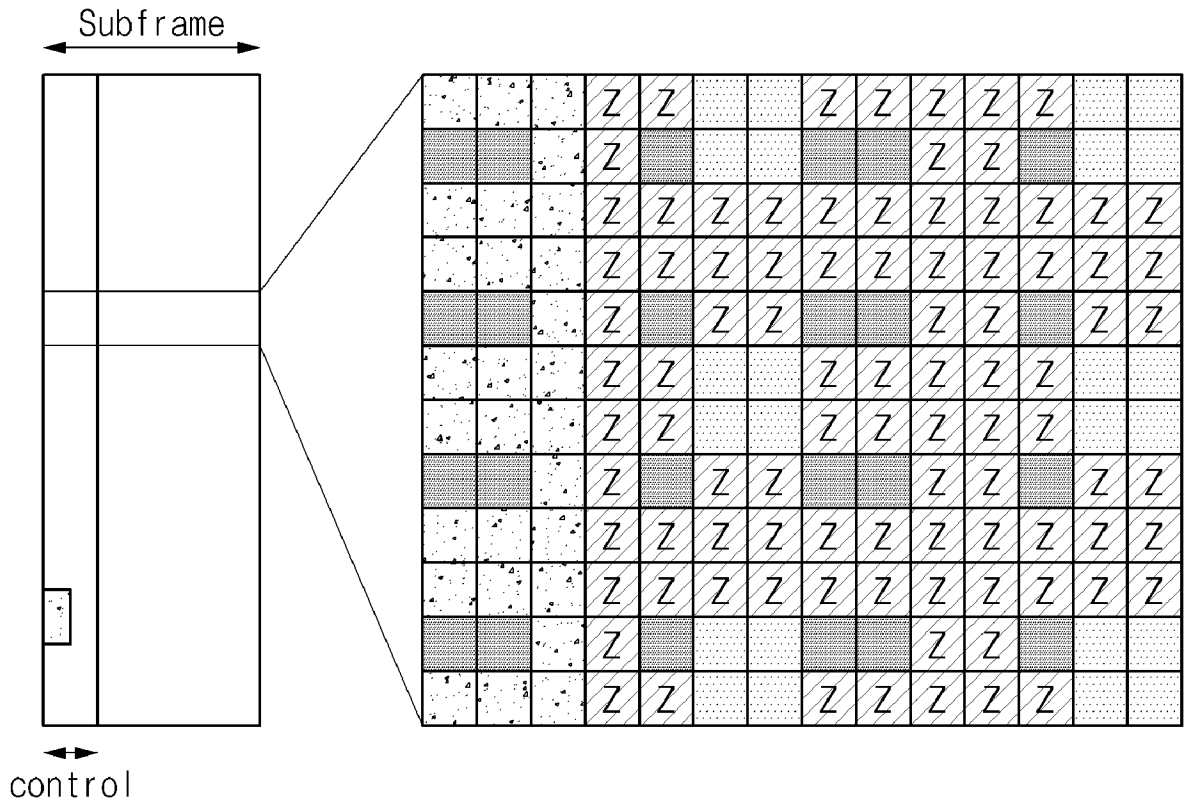
[도 12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/002596**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(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 27/26; H04J 3/06; H04B 17/00; H04B 15/00; H04J 3/00; H04W 72/04; H04W 72/08; H04W 16/14; H04W 76/04; H04L 5/00

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: unlicensed band, licensed band, interference signal, channel decoding, resource block (RB), zero power resource element(ZPRE)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013-110220 A1 (NOKIA CORPORATION) 01 August 2013 See page 3, lines 14-26, page 14, lines 19-23, page 17, lines 12-19, page 17, line 32-page 18, line 4, claim 1 and figures 1, 6.	1-5,7-8
A		6,9-11
Y	US 2015-0085684 A1 (QUALCOM INCORPORATED) 26 March 2015 See paragraph [0010], claims 1-3 and figure 8.	1-5,7-8
A	US 8457079 B2 (KRISHNAMURTHY, Sandeep et al.) 04 June 2013 See column 7, lines 20-34, claims 1-4 and figure 3.	1-11
A	WO 2013-179095 A1 (NOKIA CORPORATION) 05 December 2013 See paragraphs [0033]-[0034], claims 1-4 and figure 2.	1-11
A	KR 10-2014-0047162 A (QUALCOMM INCORPORATED) 21 April 2014 See paragraphs [0065]-[0067], claims 1-5 and figure 4.	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 JUNE 2016 (28.06.2016)

Date of mailing of the international search report

29 JUNE 2016 (29.06.2016)

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/KR2016/002596

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2013-110220 A1	01/08/2013	NONE	
US 2015-0085684 A1	26/03/2015	TW 201517678 A	01/05/2015
		US 2015-0085683 A1	26/03/2015
		US 2015-0085792 A1	26/03/2015
		US 2015-0085841 A1	26/03/2015
		WO 2015-047776 A2	02/04/2015
		WO 2015-047776 A3	27/08/2015
		WO 2015-047777 A2	02/04/2015
		WO 2015-047777 A3	18/06/2015
		WO 2015-047905 A2	02/04/2015
		WO 2015-047912 A2	02/04/2015
US 8457079 B2	04/06/2013	CN 102577550 A	11/07/2012
		CN 104125187 A	29/10/2014
		EP 2462768 A2	13/06/2012
		EP 2462768 B1	28/01/2015
		EP 2544494 A2	09/01/2013
		EP 2544494 A3	21/08/2013
		EP 2544494 B1	18/11/2015
		ES 2531198 T3	11/03/2015
		KR 10-1337171 B1	31/12/2013
		KR 10-2012-0049944 A	17/05/2012
		US 2011-0080896 A1	07/04/2011
		US 2013-0258975 A1	03/10/2013
		US 9307539 B2	05/04/2016
		WO 2011-043887 A2	14/04/2011
		WO 2011-043887 A3	16/06/2011
WO 2013-179095 A1	05/12/2013	US 2015-0126207 A1	07/05/2015
KR 10-2014-0047162 A	21/04/2014	CN 103748802 A	23/04/2014
		EP 2748943 A1	02/07/2014
		JP 2014-524718 A	22/09/2014
		KR 10-1537290 B1	16/07/2015
		US 2013-0053077 A1	28/02/2013
		US 9008582 B2	14/04/2015
		WO 2013-029000 A1	28/02/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 27/26; H04J 3/06; H04B 17/00; H04B 15/00; H04J 3/00; H04W 72/04; H04W 72/08; H04W 16/14; H04W 76/04; H04L 5/00

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: 비면허대역, 면허 대역, 간섭신호, 채널 디코딩, 리소스 블록(RB), 제로 파워 리소스 엘리먼트(ZPRE)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2013-110220 A1 (NOKIA CORPORATION) 2013.08.01 페이지 3, 라인 14-26, 페이지 14, 라인 19-23, 페이지 17, 라인 12-19, 페이지 17, 라인 32 - 페이지 18, 라인 4, 청구항 1 및 도면 1, 6 참조.	1-5, 7-8
A		6, 9-11
Y	US 2015-0085684 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2015.03.26 단락 [0010], 청구항 1-3 및 도면 8 참조.	1-5, 7-8
A	US 8457079 B2 (SANDEEP KRISHNAMURTHY 등) 2013.06.04 칼럼 7, 라인 20-34, 청구항 1-4 및 도면 3 참조.	1-11
A	WO 2013-179095 A1 (NOKIA CORPORATION) 2013.12.05 단락 [0033]-[0034], 청구항 1-4 및 도면 2 참조.	1-11
A	KR 10-2014-0047162 A (켈컴 인코포레이티드) 2014.04.21 단락 [0065]-[0067], 청구항 1-5 및 도면 4 참조.	1-11

☐ 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

2016년 06월 28일 (28.06.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 06월 29일 (29.06.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김기호

전화번호 +82-42-481-8691



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2013-110220 A1	2013/08/01	없음	
US 2015-0085684 A1	2015/03/26	TW 201517678 A US 2015-0085683 A1 US 2015-0085792 A1 US 2015-0085841 A1 WO 2015-047776 A2 WO 2015-047776 A3 WO 2015-047777 A2 WO 2015-047777 A3 WO 2015-047905 A2 WO 2015-047912 A2	2015/05/01 2015/03/26 2015/03/26 2015/03/26 2015/04/02 2015/08/27 2015/04/02 2015/06/18 2015/04/02 2015/04/02
US 8457079 B2	2013/06/04	CN 102577550 A CN 104125187 A EP 2462768 A2 EP 2462768 B1 EP 2544494 A2 EP 2544494 A3 EP 2544494 B1 ES 2531198 T3 KR 10-1337171 B1 KR 10-2012-0049944 A US 2011-0080896 A1 US 2013-0258975 A1 US 9307539 B2 WO 2011-043887 A2 WO 2011-043887 A3	2012/07/11 2014/10/29 2012/06/13 2015/01/28 2013/01/09 2013/08/21 2015/11/18 2015/03/11 2013/12/31 2012/05/17 2011/04/07 2013/10/03 2016/04/05 2011/04/14 2011/06/16
WO 2013-179095 A1	2013/12/05	US 2015-0126207 A1	2015/05/07
KR 10-2014-0047162 A	2014/04/21	CN 103748802 A EP 2748943 A1 JP 2014-524718 A KR 10-1537290 B1 US 2013-0053077 A1 US 9008582 B2 WO 2013-029000 A1	2014/04/23 2014/07/02 2014/09/22 2015/07/16 2013/02/28 2015/04/14 2013/02/28