

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025년 4월 3일 (03.04.2025)



(10) 국제공개번호
WO 2025/071270 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 72/51 (2023.01) H04W 52/36 (2009.01)
H04W 72/21 (2023.01) H04W 4/70 (2018.01)
H04W 52/24 (2009.01) H02J 50/00 (2016.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/014617

(22) 국제출원일: 2024년 9월 26일 (26.09.2024)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
63/540,653 2023년 9월 26일 (26.09.2023) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (KR).

(72) 발명자: 김재형 (KIM, Jaehyung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). 이영대 (LEE, Young-dae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). 안준기 (AHN, Joonkui); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). 황승계 (HWANG, Seunggye); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR). 고우석 (KO, Woosuk); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (KR).

(74) 대리인: 특허법인 로알 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06175 서울특별시 강남구 테헤란로108길 11 삼호빌딩 5층 (KR).

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING ENERGY HARVESTING IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 에너지 하베스팅을 제어하기 위한 장치 및 방법

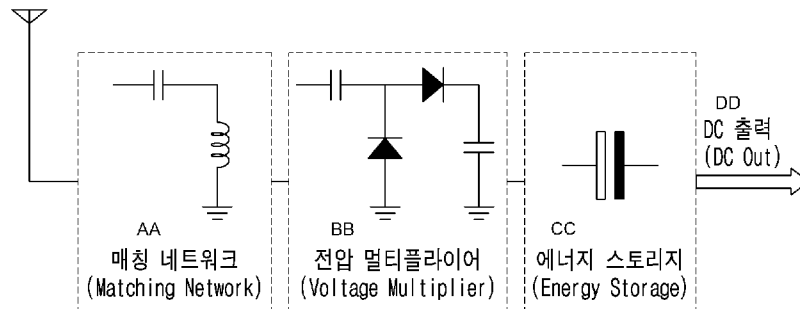


FIG. 5:
AA ... Matching Network
BB ... Voltage Multiplier
CC ... Energy Storage
DD ... DC Out

(57) Abstract: According to various embodiments of the present disclosure, a method performed by a first device comprises the steps of: receiving a first energizing signal (ES) from a second device; transmitting energy state information to the second device; receiving, from the second device, a control signal based on the energy state information, the control signal being associated with one or more among a time resource, a frequency resource, power, a beam, a transmission and reception point (TRP), and a modulation and coding scheme (MCS); receiving, from the second device, a second ES and a first link signal multiplexed on the basis of the control information; transmitting a second link signal to the second device, wherein the second ES, the first link signal, and the second link signal are time-multiplexed or frequency-multiplexed, the first ES and the second ES are based on a carrier wave (CW), and the first ES and the second ES are related to energy supply for the first device.

(57) 요약서: 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 제1 디바이스에 의하여 수행되는 방법에 있어서, 제2 디바이스로부터 제1 ES (energizing signal)를 수신하는 단계; 상기 제2 디바이스에게 에너지 상태 정보 (energy state information)을 전송하는 단계; 상기 제2 디바이스로부터 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 수신하는 단계, 상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련됨; 상기 제2 디바이스로부터 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 수신하는 단계; 상기 제2 디바이스에게 제2 링크 신호를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 되고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련되는 방법이 제공된다.



- (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 에너지 하베스팅을 제어하기 위한 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 개시(disclosure)는 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 에너지 하베스팅(energy harvesting)을 제어하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(Code Division Multiple Access) 시스템, FDMA(Frequency Division Multiple Access) 시스템, TDMA(Time Division Multiple Access) 시스템, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템, SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 시스템 등이 있다.

[4]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 에너지 하베스팅(energy harvesting)을 제어하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[7]

과제 해결 수단

- [8] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 제1 디바이스에 의하여 수행되는 방법에 있어서, 제2 디바이스로부터 제1 ES (energizing signal)를 수신하는 단계; 상기 제2 디바이스에게 에너지 상태 정보 (energy state information)을 전송하는 단계; 상기 제2 디바이스로부터 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 수신하는 단계, 상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련됨; 상기 제2 디바이스로부터 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 수신하는 단계; 상기 제2 디바이스에게 제2 링크 신호를 전송하

는 단계를 포함하고, 상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 되고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련되는 방법이 제공된다.

- [9] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 제1 디바이스에게 제1 ES (energizing signal)를 전송하는 단계; 상기 제1 디바이스로부터 에너지 상태 정보 (energy state information)을 수신하는 단계; 상기 제1 디바이스에게 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 전송하는 단계, 상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련됨; 상기 제1 디바이스에게 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 전송하는 단계; 상기 제1 디바이스로부터 제2 링크 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 되고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련되는 방법이 제공된다.
- [10] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 제1 디바이스에 있어서, 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 제1 디바이스에 의하여 수행되는 방법의 모든 단계를 포함하는 제1 디바이스가 제공된다.
- [11] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 제2 디바이스에 있어서, 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 제2 디바이스에 의하여 수행되는 방법의 모든 단계를 포함하는 제2 디바이스가 제공된다.
- [12] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 제1 디바이스를 제어하는 제어 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서들에 동작 가능하게 접속된 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 메모리들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하며, 상기 동작들은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 제1 디바이스에 의하여 수행되는 방법의 모든 단계를 포함하는 제어 장치가 제공된다.
- [13] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 제2 디바이스를 제어하는 제어 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서들에 동작 가능하게 접속된 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 적

어도 하나의 메모리들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하며, 상기 동작들은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 제2 디바이스에 의하여 수행되는 방법의 모든 단계를 포함하는 제어 장치가 제공된다.

[14] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 하나 이상의 명령어를 저장하는 하나 이상의 비일시적인(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서, 상기 하나 이상의 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하고, 상기 동작들은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 제1 디바이스에 의하여 수행되는 방법의 모든 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공된다.

[15] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 하나 이상의 명령어를 저장하는 하나 이상의 비일시적인(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서, 상기 하나 이상의 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하고, 상기 동작들은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 제2 디바이스에 의하여 수행되는 방법의 모든 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공된다.

[16]

발명의 효과

[17] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 에너지 하베스팅(energy harvesting)을 제어하기 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[18]

도면의 간단한 설명

[19] 이하에 첨부되는 도면들은 본 개시에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 개시에 대한 실시 예들을 제공할 수 있다. 다만, 본 개시의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미할 수 있다.

[20] 도 1은 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송신 방법의 일례를 도시한 도면이다.

[21] 도 2는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 이용되는 무선 프레임 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[22] 도 3은 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 사용되는 슬롯 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[23] 도 4는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 이용되는 무선 프레임의 슬롯 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[24] 도 5는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 RF energy harvesting circuit의 일례를 도시한 도면이다.

- [25] 도 6는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 energy storage capability를 갖춘 device 타입/클래스(들)의 동작 상태에 따른 power consumption, 그리고 그 때의 device energy state의 일례를 도시한 도면이다.
- [26] 도 7는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 제1 디바이스의 동작 과정의 일례를 도시한 도면이다.
- [27] 도 8은 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 제2 디바이스의 동작 과정의 일례를 도시한 도면이다.
- [28] 도 9는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 제1 디바이스 및 제2 디바이스의 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[29]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 "A 또는 B(A or B)"는 "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 개시의 다양한 실시 예들에서 "A 또는 B(A or B)"는 "A 및/또는 B(A and/or B)"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시 예들에서 "A, B 또는 C(A, B or C)"는 "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다.
- [31] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 "및/또는(and/or)"을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A/B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 이에 따라 "A/B"는 "오직 A", "오직 B", 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B, C"는 "A, B 또는 C"를 의미할 수 있다.
- [32] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시 예들에서 "적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)"나 "적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)"라는 표현은 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"와 동일하게 해석될 수 있다.
- [33] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예들에서 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"는, "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다. 또한, "적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)"나 "적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)"는 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"를 의미할 수 있다.
- [34] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예들에서 사용되는 괄호는 "예를 들어(for example)"를 의미할 수 있다. 구체적으로, "제어 정보(PDCCH)"로 표시된 경우, "제어 정보"의 일례로 "PDCCH"가 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 개시의 다양한 실시 예들의 "제어 정보"는 "PDCCH"로 제한(limit)되지 않고, "PDDCH"가

"제어 정보"의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, "제어 정보(즉, PDCCH)"로 표시된 경우에도, "제어 정보"의 일례로 "PDCCH"가 제안될 것일 수 있다.

[35] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[36]

[37] **3GPP에서 일반적인 신호 송신 방법**

[38] **물리 채널 및 일반적인 신호 전송**

[39] 도 1은 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송신 방법의 일례를 도시한 도면이다. 구체적으로, 도 1은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다.

[40] 도 1은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다. 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[41] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S11). 이를 위해 단말은 기지국으로부터 PSCH(Primary Synchronization Channel) 및 SSCH(Secondary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 기지국으로부터 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 DL RS(Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[42] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 이에 대응되는 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)를 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S12).

[43] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 임의의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(S13~S16). 구체적으로, 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 통해 프리앰블을 전송하고(S13), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 RAR(Random Access Response)을 수신할 수 있다(S14). 이후, 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고(S15), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(S16).

[44] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S17) 및 PUSCH/PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송(S18)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 UCI(Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/

NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[45]

[46] **OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 뉴머롤로지**

[47] 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예를 들어, 100MHz)을 지닐 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 뉴머롤로지들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 뉴머롤리지로 동작하는 하는 UE들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.

[48]

[49] **무선 프레임(radio frame) 구조**

[50] 도 2는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[51] NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의된다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함한다. 보통 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함한다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

[52] 표 1은 보통 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[53] [표1]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot}}^{\text{sym}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$
15KHz ($u=0$)	14	10	1
30KHz ($u=1$)	14	20	2
60KHz ($u=2$)	14	40	4
120KHz ($u=3$)	14	80	8

240KHz (u=4)	14	160	16
--------------	----	-----	----

- [54] $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 는 슬롯 내 심볼의 개수이다. $N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$ 는 프레임 내 슬롯의 개수이다. $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$ 는 서브프레임 내 슬롯의 개수이다.

[55]

- [56] 표 2에서 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[57] [표2]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$
60KHz (u=2)	12	40	4

- [58] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 subcarrier spacing(SCS))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)를 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

- [59] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 type(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 2가지 type(FR1, FR2)의 주파수 범위는 하기 표 3과 같을 수 있다. 설명의 편의를 위해 NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 "sub 6GHz range"를 의미할 수 있고, FR2는 "above 6GHz range"를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

[60] [표3]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [61] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 하기 표 4와 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(unlicensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.

[62] [표4]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
-----------------------------	-------------------------------	--------------------

FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [63] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴머롤로지(numerology)(예를 들어, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예를 들어, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.
- [64]
- [65] 도 3은 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 사용되는 슬롯 구조의 일례를 도시한 도면이다.
- [66] 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 정의되며, 하나의 뉴머롤로지(numerology)(예를 들어, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [67]
- [68] 도 4는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 이용되는 무선 프레임의 슬롯 구조의 일례를 도시한 도면이다.
- [69] 도 4는 예시적인 시스템으로서, NR 시스템의 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.
- [70] NR의 frame structure는 도 4의 예시와 같이 하나의 slot 단위 내에 DL control channel, DL or UL data, UL control channel 등이 모두 포함될 수 있는 self-contained 구조를 특징으로 한다. 이 때, DL control channel 에서는 DL data scheduling 정보, UL data scheduling 정보 등이 전송될 수 있고, UL control channel 에서는 DL data 에 대한 ACK/NACK 정보, CSI 정보 (modulation and coding scheme 정보, MIMO 전송 관련 정보 등), scheduling request 등이 전송될 수 있다. 도 4에서 control 영역과 data 영역 사이에는 DL-to-UL 혹은 UL-to-DL switching 을 위한 time gap 이 존재할 수 있다. 또한 하나의 slot 내에 DL control / DL data / UL data / UL control 중 일부는 구성되지 않을 수 있다. 혹은 하나의 slot 을 구성하는 channel 별 순서가 달라질 수 있다. (일 예로, DL control / DL data / UL control / UL data or UL control / UL data / DL control / DL data 등)
- [71]
- [72] 본 개시에서 사용되는 기술적 용어

- [73] - SSB: Synchronization Signal Block
- [74] - MIB: Master Information Block
- [75] - RMSI: Remaining Minimum System Information
- [76] - FR1: Frequency Range 1. 6GHz 이하(예, 450 MHz ~ 6000 MHz)의 주파수 영역을 지칭.
- [77] - FR2: Frequency Range 2. 24GHz 이상의 millimeter wave (mmWave) 영역(예, 24250 MHz ~ 52600 MHz)을 지칭.
- [78] - BW: Bandwidth
- [79] - BWP: Bandwidth Part
- [80] - RNTI: Radio Network Temporary Identifier
- [81] - CRC: Cyclic Redundancy Check
- [82] - SIB: System Information Block
- [83] - SIB1: SIB1 for NR devices = RMSI (Remaining Minimum System Information). NR 단말기의 cell 접속에 필요한 정보 등을 broadcast함.
- [84] - CORESET (COntrol REsource SET): NR 단말기가 candidate PDCCH decoding을 시도하는 time/frequency resource
- [85] - CORESET#0: CORESET for Type0-PDCCH CSS set for NR devices (MIB에서 설정됨)
- [86] - Type0-PDCCH CSS set: a search space set in which an NR UE monitors a set of PDCCH candidates for a DCI format with CRC scrambled by a SI-RNTI
- [87] - MO: PDCCH Monitoring Occasion for Type0-PDCCH CSS set
- [88] - SIB1-R: (additional) SIB1 for reduced capability NR devices. SIB1과 별도의 TB로 생성되어 별도의 PDSCH로 전송되는 경우에 한정될 수 있음.
- [89] - CORESET#0-R: CORESET#0 for reduced capability NR devices
- [90] - Type0-PDCCH-R CSS set: a search space set in which an redcap UE monitors a set of PDCCH candidates for a DCI format with CRC scrambled by a SI-RNTI
- [91] - MO-R: PDCCH Monitoring Occasion for Type0-PDCCH CSS set
- [92] - Cell defining SSB (CD-SSB): NR SSB 중 RMSI scheduling 정보를 포함하는 SSB
- [93] - Non-cell defining SSB (non-CD-SSB): NR sync raster에 배치되었으나, measurement 용으로 해당 cell의 RMSI scheduling 정보를 포함하지 않는 SSB를 말함. 하지만, cell defining SSB의 위치를 알려주는 정보를 포함할 수 있음
- [94] - SCS: subcarrier spacing
- [95] - SI-RNTI: System Information Radio-Network Temporary Identifier
- [96] - Camp on: "Camp on" is the UE state in which the UE stays on a cell and is ready to initiate a potential dedicated service or to receive an ongoing broadcast service.
- [97] - TB: Transport Block
- [98] - RSA (Redcap standalone): Redcap device 또는 service만 지원하는 cell.
- [99] - SIB1(-R)-PDSCH: SIB1(-R)을 전송하는 PDSCH

- [100] - SIB1(-R)-DCI: SIB1(-R)-PDSCH를 scheduling하는 DCI. DCI format 1_0 with CRC scrambled by SI-RNTI.
- [101] - SIB1(-R)-PDCCH: SIB1(-R)-DCI를 전송하는 PDCCH
- [102] - FDRA: Frequency Domain Resource Allocation
- [103] - TDRA: Time Domain Resource Allocation
- [104] - RA: Random Access
- [105] - MSGA: preamble and payload transmissions of the random access procedure for 2-step RA type.
- [106] - MSGB: response to MSGA in the 2-step random access procedure. MSGB may consist of response(s) for contention resolution, fallback indication(s), and backoff indication.
- [107] - RO-N: normal UE 4-step RACH and 2-step RACH(if configured)를 위한 RO(RACH Occasion)
- [108] - RO-N1, RO-N2: normal UE 2-step RACH를 위해서 separate RO가 설정된 경우, RO-N1(4-step), RO-N2(2-step)로 구분
- [109] - RO-R: redcap UE 4-step RACH and 2-step RACH(if configured)를 위하여 RO-N과 별도로 설정된 RO(RACH Occasion)
- [110] - RO-R1, RO-R2: redcap UE 2-step RACH를 위해서 separate RO가 설정된 경우, RO-R1(4-step), RO-R2(2-step)로 구분
- [111] - PG-R: MsgA-Preambles Group for redcap UEs
- [112] - RAR: Random Access Response
- [113] - RAR window: the time window to monitor RA response(s)
- [114] - FH: Frequency Hopping
- [115] - iBWP: initial BWP
- [116] - iBWP-DL(-UL): initial DL(UL) BWP
- [117] - iBWP-DL(-UL)-R: (separate) initial DL(UL) BWP for RedCap
- [118] - CS: Cyclic shift
- [119] - NB: Narrowband
- [120] - TO: Traffic Offloading
- [121] - mMTC; massive Machine Type Communications
- [122] - eMBB: enhanced Mobile Broadband Communication
- [123] - URLLC: Ultra-Reliable and Low Latency Communication
- [124] - RedCap: Reduced Capability
- [125] - eRedCap: enhanced RedCap
- [126] - FDD: Frequency Division Duplex
- [127] - HD-FDD: Half-Duplex-FDD
- [128] - DRX: Discontinuous Reception
- [129] - RRC: Radio Resource Control

- [130] - RRM: Radio Resource Management
- [131] - IWSN: Industrial Wireless Sensor Network
- [132] - LPWA: Low Power Wide Area
- [133] - RB: Resource Block
- [134] - CCE: Control Channel Element
- [135] - AL: Aggregation Level
- [136] - PRG: Physical Resource-block Group
- [137] - DFT-s-OFDM: DFT-spread OFDM
- [138] - PBCH: Physical Broadcast Channel
- [139] - A-PBCH: Additional PBCH
- [140] - BD: blind detection
- [141] - EPRE: Energy Per RE
- [142] - SNR: Signal-to-Noise Ratio
- [143] - TDM: Time Division Multiplexing
- [144] - FDM: Frequency Division Multiplexing
- [145] - DMRS: DeModulation Reference Signal
- [146] - TDD: Time Division Duplex
- [147] - PCI: Physical layer Cell ID
- [148] - EH: Energy Harvesting
- [149] - EH device: EH 기반으로 동작하는 device. 3GPP에서 논의 중인 Device A/B/C를 모두 포함할 수 있음. 또한, 본 개시에서는 주로 RF EH을 고려하나, EH device가 반드시 RF EH 기반일 필요는 없음.
- [150] - ES: Energizing Signal (RF energy harvesting을 지원하기 위한 energy 공급 용도의 RF signal)
- [151] - ET: Energy Transfer
- [152] - CW: Carrier Wave (backscattering modulation을 위한 carrier wave). 의미적으로 single-tone이나 continuous wave에 한정되지 않음. Backscatter device가 backscatter modulation을 수행하도록 정의/설정된 signal/channel의 의미를 포함함.
- [153] - R: Reader/interrogator. RFID 표준 용어임. 3GPP Ambient IoT context에서는 topology에 따라서 gNB/eNB, intermediate/assisting node, UE 등이 reader가 될 수 있음. 또한, Ambient IoT는 4G/5G 통신 시스템에 한정되지 않으므로, 차세대 통신 시스템의 기지국, intermediate/assisting node, UE를 포함할 수 있음.
- [154] - T: Tag/ambient IoT device. RFID 표준 용어임. 본 개시에서 EH device와 상호 대체될 수 있으며, 또한 3GPP Ambient IoT context에서는 주로 Ambient IoT device, Device A/B/C를 칭함.
- [155] - R=>T: Reader-to-Tag 또는 Reader-to-Tag communication link. 기지국 또는 intermediate/assisting node가 reader인 경우에 DL과 동일한 의미일 수 있음.

- [156] - T=>R: Tag-to-Reader 또는 Tag-to-Reader communication link. 기지국 또는 intermediate/assisting node가 reader인 경우에 UL과 동일한 의미일 수 있음.
- [157] - R<=>T: R=>T와 T=>R, 또는 R=>T 또는 T=>R의 경우를 포함. R=>T와 T=>R에 모두 해당되는 경우일 수 있음.
- [158] - BS: Base Station
- [159] - UE: User Equipment. LTE, NR, 또는 차세대 통신 시스템의 경우 각각 LTE, NR, 또는 차세대 통신 시스템 UE/단말기를 의미함. Ambient IoT device 또는 Device A/B/C와 구분되는 일반 무선 통신 단말기 형태임.
- [160] - Device: 별도의 언급이 없을 경우, 그리고 단독으로 사용되는 경우, EH device, Ambient IoT device 또는 Device A/B/C를 구분없이 칭함.
- [161] - F-gap: Frequency gap
- [162] - T-gap: Time gap
- [163] - TD: Time Domain
- [164] - FD: Frequency Domain
- [165] - PEI: Paging Early Indication
- [166] - LP-WUS: Low-Power Wake-Up Signal
- [167] - LP-SS: Low-Power Synchronization Signal
- [168] - RSRP: Reference Signal Received Power
- [169] - ESRP: ES Received Power. ES를 이용해서 측정한 RSRP를 의미할 수 있음. ES-RSRP와 동일한 의미일 수 있음.
- [170] - PRB: Physical Resource Block
- [171] - EH circuit: EH 동작을 수행하는 회로. EH device는 EH circuit을 component 형태로 포함한다고 볼 수 있음.
- [172] - PHR: Power Headroom Report
- [173] - EHR: Energy Headroom Report
- [174]
- [175] **본 개시의 구성 및 방법(Composition and Method of the Invention)**
- [176] 본 개시에서 ‘()’는 () 안의 내용을 제외하는 경우와 괄호 안의 내용을 포함하는 경우 모두로 해석될 수 있다.
- [177] 본 개시에서 ‘/’는 /로 구분된 내용을 모두 포함(and)하거나 구분된 내용 중 일부만 포함(or)하는 것을 의미할 수 있다.
- [178] 5G 최근 IoT (Internet of Things, 사물인터넷) 는 무선 통신 세계에서 많은 관심을 끌고 있다. IoT device 들의 크기, 복잡도, 및 전력 소비량을 줄이고, 수백억 내지 수천억 개의 IoT device 들을 설치하고 연결함으로써 다양한 응용 분야에 대한 적용이 가능해질 수 있다. 구체적으로 3GPP SA1 에서는 이러한 IoT device 들에 대한 use case, 시나리오, KPI 등을 논의 중에 있으며 3GPP TR 22.840에 캡처되고 있다. 또한 3GPP RAN 에서는 아래와 같은 SID objective 를 통해 IoT 통신에 대해 study 가 진행 중이며, 3GPP TR 38.848 에 해당 study 의 output이 캡처되고 있다.

[179]

[180] 이 연구는 3GPP 시스템에 배포하기에 적합한 새로운 3GPP IoT 기술을 목표로 하고, 초저전력 소모를 가진 초저복잡도 장치에 의존하여 매우 낮은 수준의 IoT 애플리케이션을 위한 것이다. 이 연구는 명확한 차별화를 제공해야 하며, 기존 3GPP LPWA IoT 기술(예: NB-IoT, 피크 Tx 전력 감소 포함)으로는 충족할 수 없는 사용 사례와 시나리오를 해결해야 한다. (This study targets at a new 3GPP IoT technology, suitable for deployment in a 3GPP system, which relies on ultra-low complexity devices with ultra-low power consumption for the very-low end IoT applications. The study shall provide clear differentiation, i.e. addressing use cases and scenarios that cannot otherwise be fulfilled based on existing 3GPP LPWA IoT technology e.g. NB-IoT including with reduced peak Tx power.)

[181]

[182] 에너지 저장 측면에서 이 연구는 다음과 같은 장치 특성을 고려한다: (In terms of energy storage, the study will consider the following device characteristics:)

[183] - 에너지 저장 기능이 전혀 없고 외부 에너지원의 가용성에 완전히 의존하는 순수 무배터리 장치 (- Pure batteryless devices with no energy storage capability at all, and completely dependent on the availability of an external source of energy)

[184] - 수동으로 교체하거나 재충전할 필요가 없는 제한된 에너지 저장 기능이 있는 장치 (- Devices with limited energy storage capability that do not need to be replaced or recharged manually.)

[185]

[186] 해당 특성(예: 에너지원, 에너지 저장 기능, 수동/능동 전송 등)에 따른 장치 분류는 관련 사용 사례와 관련하여 연구 중에 논의될 수 있다. 장치의 최대 전력 소비는 의도된 사용 사례에 대한 실용적인 폼 팩터에 의해 제한되어야 하며 에너지 원도 고려해야 한다. (Device categorization based on corresponding characteristics (e.g. energy source, energy storage capability, passive/active transmission, etc.) may be discussed during the study, in relation with the relevant use cases. The device's peak power consumption shall be limited by its practical form factor for the intended use cases, and shall consider its energy source.)

[187]

[188] - SA1의 "주변 전력 지원 사물 인터넷 연구"에서 합의한 사용 사례/서비스에 대해 적어도 다음 측면 중 하나를 포함하는 적합한 배포 시나리오와 그 특성을 식별한다. (- Identify the suitable deployment scenarios and their characteristics, at least for the use cases/services agreed in SA1's "Study on Ambient power-enabled internet of Things", comprising among at least the following aspects)

[189] - 실내/실외 환경 (- Indoor/outdoor environment)

[190] - 기지국 특성, 예: 매크로/마이크로/피코 셀 기반 배포 (- Basestation characteristics, e.g. macro/micro/pico cells-based deployments)

- [191] - 연결 토폴로지, 예: 기지국, UE, 릴레이, 리피터 등이 대상 장치와 통신할 수 있는 노드를 포함한다. (- Connectivity topologies, including which node(s) , e.g. basestation, UE, relay, repeater, etc. can communicate with target devices)
- [192] - TDD/FDD 및 라이선스 또는 비라이선스 스펙트럼의 주파수 대역 (- TDD/FDD, and frequency bands in licensed or unlicensed spectrum)
- [193] - 기존 3GPP 기술의 주파수 대역에서 UE 및 인프라와의 공존 (- Coexistence with UEs and infrastructure in frequency bands for existing 3GPP technologies)
- [194] - 장치에서 시작 및/또는 장치에서 종료된 트래픽 가정 (- Device originated and/or device terminated traffic assumption)
- [195] 참고: 사용 사례에 대해 두 개 이상의 배포 시나리오가 식별될 수 있으며, 배포 시나리오는 두 개 이상의 사용 사례에 공통될 수 있다. (NOTE: There can be more than one deployment scenario identified for a use case, and a deployment scenario may be common to more than one use case.)
- [196] 참고: 사용 사례에 대해 두 개 이상의 배포 시나리오가 식별된 경우, 이들 간의 상충 관계도 연구해야 한다. (NOTE: Where more than one deployment scenario is identified for a use case, the trade-offs between them should also be studied.)
- [197] 참고: 이 연구는 SA와 조정해야 하는 배포 측면(예: CN 연결이 있거나 없는 공용 또는 사설 네트워크)을 우선시하지 않는다. (NOTE: The study shall not prioritize deployment aspects that should be coordinated with SA, e.g. public or private network, with or without CN connection.)
- [198] 참고: 유사한 요구 사항이 있는 사용 사례 그룹에 대해 대표적인 사용 사례를 연구할 수 있다. (NOTE: A representative use case can be studied for a group of use cases that have similar requirements.)
- [199]
- [200] - 식별된 배포 시나리오와 관련 사용 사례에 대한 특성을 기반으로 RAN 설계 대상 세트를 공식화한다. 여기에는 최소한 다음이 포함된다: (- Formulate a set of RAN design targets based on the identified deployment scenarios and their characteristics for the relevant use cases, at least including:)
- [201] - 전력 소비 (- Power consumption)
- [202] - 복잡성 (- Complexity)
- [203] - 적용 범위 (- Coverage)
- [204] - 데이터 전송 속도 (- Data rate)
- [205] - 위치 정확도 (- Positioning accuracy)
- [206] 참고: 관련 사용 사례에 대한 SA1의 요구 사항을 고려해야 한다. (NOTE: The requirements from SA1 on the relevant use cases shall be taken into consideration.)
- [207] 참고: 이 연구는 관련 사용 사례에 대해 기존 비 3GPP 기술에 비해 더 나은 적용 범위를 제공하는 것을 목표로 한다. (NOTE: The study shall aim to provide better coverage compared to existing non-3GPP technologies for the relevant use cases.)

- [208] 참고: 필요한 경우 관련 사용 사례에 대해 연결 밀도, 이동성, 보안, 지연 시간, 안정성 등과 관련된 다른 RAN 설계 대상을 논의할 수 있다. (NOTE: Other RAN design targets in relation to connection density, mobility, security, latency, reliability etc. may be discussed, if necessary for the relevant use cases.)
- [209] 참고: RAN 설계 대상에 대한 자세한 정의는 연구 중에 논의해야 한다. (NOTE: Detailed definitions of the RAN design targets should be discussed during the study.)
- [210]
- [211] - 관련 사용 사례에 대한 설계 목표를 충족할 가능성을 적절한 배포 시나리오에 따라 비교 및 평가하고, 지원해야 하는 필수 기능에 대한 가정을 식별한다. (- Compare and assess the feasibility of meeting the design targets for relevant use case on the basis of the deployment scenario(s) appropriate to it, and identify assumptions on required functionality to be supported.)
- [212] 참고: 이는 WG 수준의 자세한 분석을 요구하지 않는다. (NOTE: This is not to require a detailed WG-level of analysis.)
- [213]
- [214] 참고: 이 연구는 기존 3GPP IoT 기술(예: NB-IoT, eMTC, RedCap 등)보다 훨씬 낮은 IoT 세그먼트를 대상으로 한다. 이 연구는 기존 3GPP LPWA 기술을 대체하는 것을 목표로 하지 않는다. (Note: This study shall target for an IoT segment well below the existing 3GPP IoT technologies, e.g. NB-IoT, eMTC, RedCap, etc. The study shall not aim to replace existing 3GPP LPWA technologies.)
- [215]
- [216] 3GPP에서 study를 통해서 지원하고자 하는 IoT device는 maintenance-free, 즉 battery 교환 없이 영구적으로 사용이 가능한 것을 주요 특징으로 한다. 3GPP SA1 study 결과 문서 TR 22.840에 RF 신호로부터 energy를 수확(harvesting)할 수 있다는 내용과 함께, 이러한 RF energy harvesting 방식이 다음과 같은 장점을 가질 수 있다는 내용이 캡처되었다.
- [217] RF 기반 에너지 수확의 주요 장점은 배치된 환경에서 사용할 수 있고 RF 전력을 제어할 수 있다는 사실이다(예: 전력은 필요에 따라 또는 주기적으로 송신기에서 보낼 수 있음). 잠재적인 응용 분야로는 물류/창고, 제조, 스마트 홈, 건강 모니터링, 환경 모니터링 등이 있다. (The main advantage of RF-based energy harvesting is its availability in deployed environments and the fact that RF power is controllable (e.g., power can be sent by a transmitter on demand or periodically). Potential applications include logistics/warehouse, manufacturing, smart homes, health monitoring, and environmental monitoring etc.)
- [218] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 이러한 RF energy harvesting에 기반한 device(이하 EH device)를 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [219] 본 개시에서 무선 통신 시스템은 LTE, NR, 등 종래의 무선 통신 시스템 및 6G 또는 차세대 통신 시스템의 의미를 포함할 수 있다.

- [220] 본 개시에서 EH device는, 다음과 같이 3GPP RAN study 에서 고려 중인 Device A/B/C를 모두 포함할 수 있고, 따라서, 본 개시는 Device A/B/C에 모두 적용될 수 있다. 또한, 발명의 제안에 따라서 EH device는 Device A/B/C 또는 3GPP에서 고려 중인 device 타입/클래스에 한정되지 않으며, energy harvesting을 통해서 주로 또는 보조적으로 에너지를 공급받는 일반적인 device의 포괄적인 의미일 수 있다.
- [221] [3GPP RAN에서 연구 중인 장치 유형/범주/장치 집합/클래스(Device types/categories/set of devices/classes under study in 3GPP RAN)]
- [222] (1) 장치 A: 에너지 저장 없음, 독립적인 신호 생성 없음, 즉 후방 산란 전송 (Device A: No energy storage, no independent signal generation, i.e. backscattering transmission)
- [223] (1-1) UHF 수동 RFID와 비슷한 복잡성 (Complexity comparable to UHF passive RFID)
- [224] (2) 장치 B: 에너지 저장 있음, 독립적인 신호 생성 없음, 즉 후방 산란 전송. 저장된 에너지 사용에는 반사 신호에 대한 증폭이 포함될 수 있음 (Device B: Has energy storage, no independent signal generation, i.e. backscattering transmission. Use of stored energy can include amplification for reflected signals)
- [225] (2-1) 복잡성은 장치 A와 C 사이 어딘가에 있음 (Complexity to be somewhere b/w Device A and C)
- [226] (3) 장치 C: 에너지 저장 있음, 독립적인 신호 생성 있음, 즉 전송을 위한 능동 RF 구성 요소 (Device C: Has energy storage, has independent signal generation, i.e. active RF component for transmission)
- [227] (3-2) 복잡성은 NB-IoT보다 수십 배 낮음 (Complexity to be orders-of-magnitude lower than NB-IoT)
- [228] 본 개시는 3GPP RAN study에서 고려 중인 다음 네 가지 connection topology 들에 모두 적용될 수 있으며, 또한 발명의 제안에 따라서는 이들에 한정되지 않을 수 있다.
- [229] [3GPP RAN에서 연구 중인 연결 토폴로지 (Connection topologies under study in 3GPP RAN)]
- [230] - 토폴로지(1): BS <-> Ambient IoT 기기 (Topology (1): BS <-> Ambient IoT device)
- [231] 참고: 다른 BS에서 BS Rx 및 BS Tx의 가능성을 포함한다. (NOTE: Includes the possibility of BS Rx and BS Tx in different BSs)
- [232] - 토폴로지(2): BS <-> 중간 노드 <-> Ambient IoT 기기 (Topology (2): BS <-> intermediate node <-> Ambient IoT device)
- [233] 참고: 중간 노드는 릴레이, IAB, UE, 리피터 등이 될 수 있으며, 이는 Ambient IoT가 가능하다. (NOTE: Intermediate node can be relay, IAB, UE, repeater, etc. which is capable of ambient IoT)

- [234] - 토폴로지(3): BS <-> 지원 노드 <-> Ambient IoT 기기 <-> BS (Topology (3): BS <-> assisting node <-> Ambient IoT device <-> BS)
- [235] 참고: 지원 노드는 릴레이, IAB, UE, 리피터 등이 될 수 있으며, 이는 Ambient IoT가 가능하다. (NOTE: Assisting node can be relay, IAB, UE, repeater, etc. which is capable of ambient IoT)
- [236] - 토폴로지(4): UE <-> Ambient IoT 기기 (Topology (4): UE <-> Ambient IoT device)
- [237] 본 개시에서 $R \Rightarrow T$, $T \Rightarrow R$, 그리고 $R \Leftrightarrow T$ 는 각각의 경우에 R과 T가 하나 또는 복수인 경우를 포함한다. 또한, R이 복수 개일 때, 각각의 R들이 동일한 node/개체인 경우와 서로 다른 node/개체인 경우를 모두 포함할 수 있다. 따라서, 본 개시의 제안 방법 들은, 하나 또는 복수의 R(들)이 동일한 또는 서로 다른 node/위치에서, 하나 또는 복수의 T(들)를 대상으로 ES/ $R \Rightarrow T$ signal/channel을 전송하는 가능한 모든 조합 들에 적용될 수 있다. 또한, $R \Leftrightarrow T$ 의 경우, $R1 \Rightarrow T \Rightarrow R2$ (R1과 R2는 서로 같거나 다른 node/개체. 서로 다른 경우, bi-static configuration/set-up이라고도 함)를 포함할 수 있다.
- [238]
- [239] 도 5는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 RF energy harvesting circuit의 일례를 도시한 도면이다.
- [240] EH device는 통신을 위해서 ES를 이용한 EH이 선행되어야 할 수 있다. RF energy harvesting circuit은 예컨대, 도 5와 같이 구성될 수 있다.
- [241] (1) 매칭 네트워크: 유도성 및 용량성 요소로 구성되며 안테나에서 전압 증배기로 최대 전력 공급을 보장한다. (Matching network: consists of inductive and capacitive elements, and ensures the maximum power delivery from antenna to voltage multiplier)
- [242] (2) 전압 증배기: 입사 RF 전력을 DC 전력으로 변환한다. (Voltage multiplier: converts the incident RF power into DC power.)
- [243] (2-1) 증배기 단계 수를 늘리면 전압이 높아지지만 전류가 감소하여 에너지 저장 커패시터의 충전 속도가 느려진다. (Increasing the number of multiplier stages produces higher voltage, and yet reduces the current slowing down the charging of energy storage capacitor.)
- [244] (2-2) 반대로 증배기 단계가 적을수록 커패시터의 빠른 충전이 보장되지만, 이를 통해 생성된 전압이 장치를 구동하기에 부족할 수 있다. (Conversely, fewer stages of the multiplier will ensure quick charging of the capacitor, but the voltage generated across it may be insufficient to drive the device)
- [245] (3) 에너지 저장: 부하에 원활한 전력 공급을 제공하고 외부 에너지가 부족하거나 사용할 수 없는 기간 동안 예비로 사용한다. (Energy storage: provides smooth power delivery to the load, and as a reserve for durations when external energy is insufficient or unavailable)

- [246] (4) Note: EH circuit이 (소용량이라도) 자체 energy storage를 포함하는 경우가 있을 수 있으며, 이와 별개로, 아래 설명하는 바와 같이, EH device 내에 별도의 energy storage(e.g., capacitor 또는 charging batter)를 포함할 수 있음.
- [247] 일부 device 타입/클래스(e.g., Device B/C)의 경우, 다음 목적으로 energy storage capability, 즉 capacitor 또는 charging battery를 갖출 수 있다.
- [248] (1) 수신/전송 시점에 안정적인 energy 확보
- [249] (2) Low RF energy 상태에서 energy storage를 통한 low-power 통신 모듈 가동
- [250] (2-1) 예컨대, low-power 통신 모듈 가동을 위한 min RF Rx sensitivity는 -20dBm, energy harvesting을 위한 min Rx sensitivity가 -20dBm일 수 있음. 이 경우, ambient IoT device Rx power가 -30~-20dBm 사이에 분포하면, capacitor가 없으면 통신이 불가능하고, capacitor가 있으면 충전 시간 이후에 통신이 가능할 수 있음.
- [251] (3) 상이한 energy source 들(e.g., solar, thermal, wind, kinetic, 등)에 기반해서 수확한 energy 들을 하나의 capacitor에 축적해서 원하는 시점에 low-power 통신 모듈 가동
- [252]
- [253] 도 6는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 energy storage capability를 갖춘 device 타입/클래스(들)의 동작 상태에 따른 power consumption, 그리고 그 때의 device energy state의 일례를 도시한 도면이다.
- [254] [예시] Device 동작 상태에 따른 power consumption, 그리고 그 때의 device energy state의 예시
- [255] 도 6은 energy storage capability를 갖춘 device 타입/클래스(들)의 동작 상태에 따른 power consumption, 그리고 그 때의 device energy state의 예시이다.
- [256] (1) 도 6의 예시에서 S1은 sleep state, S2는 active state일 수 있음. 그리고, P1, P2는 각각 S1, S2 state에서의 power consumption일 수 있음.
- [257] (2) Active state는 device가 통신을 위한 수신/전송, sensing, 등의 동작을 수행하기 위해서 전력을 소비하는 상태를 의미할 수 있음. Sleep state는 active state가 아닌 상태일 수 있음.
- [258] (3) 도 6의 예시는 device energy state의 예시임.
- [259] (4) E1, E2 값은 device (타입/클래스) 별로 다를 수 있으며, device capability 파라미터로 R/기지국에 보고될 수 있음.
- [260] (5) E2는 완충 상태에서의 energy 값, 그리고 E1은 active state에서 요구하는 최소 energy 값으로 정의될 수 있음.
- [261] (6) S1에서 S2 전환은, device energy state 값이 Alt.B1) E2인 경우, 또는 E2에 도달한 경우에만 가능하거나, 또는 Alt.B2) E1보다 클 경우, 즉 E1에서 E2 범위에서 가능할 수 있음.
- [262] (6-1) 도 6의 예시는 Alt.B1을 가정한 경우임.
- [263]
- [264] **Device energy state 인식에 기반한 ES 전송 방법**

- [265] Device energy state 정보 획득이 불가능한 상태에서 R/기지국은 worst case를 기반으로 ES 전송 자원(time/freq/power/beam/TRP)을 할당/운영해야 할 수 있다. 반면에, R/기지국이 device energy state 정보를 인식/획득/이용할 수 있는 경우, ES 전송 자원(time/freq/power/beam/TRP)의 효율적인 관리가 가능할 수 있으며, 또한 ambient IoT 통신 latency를 최소화할 수 있다. 이 때, 통신 latency의 정의는, EH/충전이 필요한 경우, EH/충전에 소요되는 시간을 포함할 수 있다.
- [266] R/기지국이 device energy state 정보를 인식/획득/이용하여 ES 전송 자원의 효율적인 관리 및 ambient IoT 통신 latency를 최소화하는 동작을 지원하기 위해서, Ambient IoT device는 자신의 energy state 관련 정보를 보고하는 것이 필요할 수 있다. 이러한 device energy state 관련 정보는 아래에서 제안하는 ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보 들을 포함할 수 있다.
- [267] 또한, 이러한 device energy state 관련 정보를 R/기지국에 전송하는 방법은 아래에서 제안하는 ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보 전송 방법 들을 포함할 수 있다.
- [268] T는 아래에서 제안하는 ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보를 생성하여 R/기지국에게 보고하고, R/기지국은 T가 보고한 정보에 기반하여 ES 전송 자원(e.g., time/frequency/power 자원 들)을 늘이거나/키우거나 줄일 수 있다. 또는 ES를 전송하는 TRP 개수를 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 예컨대, ES 전송이 cycle 기반(주기와 주기 내 전송 구간으로 정의되는)으로 설정/할당된 경우, 주기 및/또는 주기 내 전송 구간의 크기를 늘이거나 줄일 수 있다. 또는, ES 전송 자원을 제어하는 것과 더불어 또는 별개로 T의 $R \rightleftharpoons T$ signal/channel 수신/전송 시간을 제어할 수 있다. 예컨대, device energy state가 충분하지 않을 경우, T의 $R \rightleftharpoons T$ signal/channel 수신/전송 시간을 줄이거나 제한할 수 있으며, 동시에 ES 수신 빈도를 증가시킬 수 있다.
- [269]
- [270] **ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보**
- [271] ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보는 다음 device energy capability/state 관련 정보, ES 전송 request 정보 들을 포함할 수 있다.
- [272] Energy-related device capability parameters
- [273] Device energy 관련 device capability 파라미터 들은 다음을 포함할 수 있다.
- [274] (1) Capacitor/battery 유무 (e.g., Device B/C는 capacitor/battery가 '유'임을 보고하고, Device A는 '무'임을 보고할 수 있음.)
- [275] (2) Capacitor/battery 용량 (e.g., Device B/C는 capacitor/battery 용량을 양자화 된 값으로 보고할 수 있음. Capacitor/battery 용량 파라미터 정보는 상기 capacitor/battery 유무 정보를 대체할 수 있음. 즉, 용량 정보 파라미터가 있으면 유를 의미할 수 있으며, 없으면 무를 의미할 수 있음.)
- [276] (3) Device power class (device 최대 전송 파워 등급) (e.g., Device B/C의 최대 전송 파워 등급이 Device A보다 클 수 있음. 또는, Device B와 Device C 각각에 대해

서 별도로/독립적으로 최대 전송 파워 등급을 보고할 수 있음. 이 때, Device A 또는 passive device의 경우, device power class 보고를 생략할 수 있음.

[277] (4) Active 소자/기능 (e.g., amplifier, mixer 등) 지원 여부. 기타 device power consumption에 영향을 미치는 소자/기능 지원 여부의 경우를 포함함.

[278] (5) Device 타입/클래스 정보 (Device 타입/클래스 별로 상기 파라미터들이 1:1 매핑 되는 경우, 매핑 되는 정보를 대체할 수 있음)

[279]

[280] **Energy-related device state report**

[281] Device energy 관련 device state 정보는 이어서 설명하는 device energy 상태/레벨, T에서 측정된 ESRP 값 및 이에 기반한 정보, EH 소요 시간, 등의 정보를 포함할 수 있다.

[282] Device energy state/level (including device capacitor/battery state of charge)

[283] Ambient IoT device는 자신의 device energy state/level 또는 capacitor/battery 충전 상태, 등의 정보를 (quantize해서) (UL 전송 시에) 보고할 수 있다.

[284] 예컨대, 예시B1에서 E1과 E2 사이의 energy 값 들을 quantize한 값을 보고하거나, E1과 E2 사이의 threshold 값을 정해서, energy level이 threshold 값 이하/미만일 경우 R/기지국에 보고할 수 있다.

[285] 예컨대, T가 R/기지국에 보고하는 정보는 간단히 "fully charged" 또는 "완충 상태"에 상응하는 정보일 수 있다.

[286] 또는, device energy state/level을 포함한 device energy state 정보는, 예컨대 power headroom report(PHR)와 유사한 포맷으로 energy headroom report(EHR)을 정의하여, 얼마나 더 충전할 수 있는지, 또는 완충하려면 얼마나 남았는지 등을 quantize해서 리포트 할 수 있다. T는 다음 두 가지 경우에 EHR을 trigger/보고할 수 있다.

[287] (1) ESRP(ES-RSPR) change가 특정 threshold 이상일 경우 (R/기지국과 T와의 거리나 채널 환경의 변화로 ES 수신 환경이 변하여 업데이트가 필요한 경우)

[288] (2) Periodic timer 기반 (R/기지국이 timer 값 설정을 통해서 주기를 설정/제어할 수 있음)

[289] Device energy state/level 정보의 보고는 energy storage capability를 갖춘 Device 타입/클래스, 예컨대 Device A/B/C 중 Device B와 C만 지원하는 것일 수 있다.

[290]

[291] **ESRP (ES-RSRP) 기반의 report**

[292] Ambient IoT device는 측정된 ESRP 값 자체를 (quantize하여) 보고할 수 있다. ESRP (ES-RSRP) 기반의 report는 T의 복잡도나 전력소모를 고려하여 "ESRP bad" 및/또는 "ESRP good"/"ESRP good"의 형태로 간소화될 수 있다. 또는, 측정된 ESRP 값에 기반하여 다음을 포함한 자원 요청/선호 정보 등을 T=>R signal/channel로 전송할 수 있다.

[293] (1) ES time/freq resources

- [294] (1-1) Ambient IoT device에서 측정된 ESRP 값에 기반하여 요청/선호하는 ES time/freq resources 정보를 전송할 수 있음.
- [295] (1-2) 사전 정의/설정, 또는 R/T 설정/지시에 의해서 time/freq resource 단위를 정의하고, 요청/선호하는 time/freq 축으로의 단위 자원의 (반복) 개수를 전송하는 경우를 포함함. Time/freq resource 단위는, 예컨대 {X OFDM symbols, Y PRBs} 형태일 수 있으며, SCS 별로 정의될 수 있음.
- [296] (1-3) 예컨대,
- [297] (1-3-1) low ESRP인 경우에 큰 값의 ES time/freq resource를 요청/선호하는 정보를 전송하고,
- [298] (1-3-2) high ESRP인 경우에는 작은 값의 ES time/freq resource를 요청/선호하는 정보를 전송할 수 있음.
- [299] (2) ES Tx power resources
- [300] (2-1) Device에서 측정된 ESRP 값에 기반하여 요청/선호하는 ES 전송 power 값이나, power 증/감/유지 정보를 전송할 수 있음.
- [301] (2-2) 상기 동작을 위해서 N-1개의 ESRP threshold를 정의하고, device는 측정된 ESRP와 ESRP threshold를 기반으로 N개 값 중 하나 또는 그 값에 대응하는 index(0~N-1)를 전송할 수 있음. 또는, device는 측정된 ESRP와 ESRP threshold를 기반으로 요청/선호하는 ES 전송 power 증/감/유지 정보를 전송할 수 있음.
- [302] (2-3) [예시P1] N=2인 경우
- [303] (2-3-1) 사전 정의/설정, 또는 R/T 설정/지시에 의해서 1개의 threshold 및 2개의 ES 전송 power level, P1과 P2(>P1)를 정의하고,
- [304] (2-3-2) low ESRP, 즉 $ESRP < (\text{또는 } \leq) \text{ threshold}$ 인 경우, ES 전송 power level P2를 요청/선호하고,
- [305] (2-3-3) high ESRP, 즉 $ESRP \geq (\text{또는 } >) \text{ threshold}$ 인 경우, ES 전송 power level P1을 요청/선호할 수 있음.
- [306] (2-4) [예시P2] N=3인 경우
- [307] (2-4-1) 사전 정의/설정, 또는 R/T 설정/지시에 의해서 2개의 threshold, T1과 T2(>T1), 및 ES 전송 power level 증/감 단위 값 delta, 또는 증가 단위 값 delta1과 감소 단위 값 delta2를 별도의/독립적인 파라미터로 정의하고,
- [308] (2-4-2) low ESRP, 즉 $ESRP < (\text{또는 } \leq) T1$ 인 경우, ES 전송 power level 증가, 즉 + delta 또는 +delta1을 요청/선호하고,
- [309] (2-4-3) high ESRP, 즉 $ESRP \geq (\text{또는 } >) T2$ 인 경우, ES 전송 power level 감소, 즉 - delta 또는 -delta2를 요청/선호할 수 있음.
- [310] (3) ES time/freq and power resources
- [311] (3-1) Device에서 측정된 ESRP 값에 기반하여, 요청/선호하는 ES time/freq resources 정보와 ES Tx power resource 정보를 동시에 전송할 수 있음.
- [312] (3-2) 이 방식을 위해서 device에서 측정된 ESRP 값 범위 별로 대응하는 요청/선호하는 ES time/freq 자원과 ES Tx power 정보가 Table 형태로 사전에 정의될 수

있으며, device는 측정 한 ESRP 값에 기반하여, 그 Table의 index 값을 전송하는 것
일 수 있음.

[313]

[314] **Time to EH (EH에 소요된 시간)**

[315] Ambient IoT device는 EH에 소요된 시간, TEH 정보를 R/기지국에 보고할 수 있
다. TEH는 ES 수신 시작 시점부터 EH 완료 시점까지 소요된 시간으로 정의될 수
있다. TEH는 ES 수신 시작 시점에 counter를 시작하여, EH 완료 시점에 counter 값
을 보고하는 것일 수 있다. EH 완료 시점은 다음과 같이 정의될 수 있다.

[316] (1) Capacitor/battery 가 Z % 충전되는 시점

[317] (1-1) 예컨대, Z = 100인 경우, 완충 되는 시점, 또는 예시B1에서 E2값에 도달한
시점일 수 있음. 완충 되는 시점의 정의는 예시B1에서 TEH,1과 TEH,2의 개념을
포함할 수 있음. 즉, capacitor/battery의 energy 값이 0에 근접한 상태에서 시작하는
경우와 E1에 근접한 상태에서 시작하는 경우의 의미를 포함할 수 있으며, 또는,
직전 lowest energy state 에서부터 시작해서 완충 되는 시점을 보고하도록 할 수
있음. 이러한 경우, 시점에 따라서 그리고 device 동작 프로파일(profile)에 따라서
TEH,1 또는 TEH,2를 보고하는 것일 수 있음.

[318] (2) R=>T 수신 및/또는 T=>R 전송이 가능해진 최초 시점

[319] (2-1) Device 별로 다를 수 있으며, 완충 상태는 아닐 수 있음. 예시B1에서 E1값
에 도달한 시점일 수 있음.

[320] EH에 소요되는 시간은 다음 요소들에 의해서 결정될 수 있다.

[321] (1) RF-DC 변환기의 입력에서 수신된 ES 전력은 다시 다음의 함수이다:

(Received ES power at the input of RF-to-DC converter which is again a function of:)

[322] (1-1) ES Tx 전력(주파수 선택 가능) (ES Tx power (may be frequency selective))

[323] (1-2) Tx 및 Rx 안테나 이득 (Tx and Rx antenna gain

[324] (1-3) R에서 T까지의 거리 (distance from R to T)

[325] (2) ES 파형에 따라 달라지는 RF-DC 변환 효율 (RF-to-DC conversion efficiency
which is also dependent on the ES waveform)

[326] (3) 커패시터 또는 충전 배터리의 용량(커패시턴스) (Capacity of capacitor or a
charging battery (capacitance))

[327]

[328] **ES request 정보**

[329] T가 R/기지국의 ES (추가) 전송을 직접적으로 요청하는 정보일 수 있다. ES
request 정보는 상기 T의 energy-related device capability/state 정보/파라미터에 기
반하여 결정되는 정보일 수 있다. 예컨대, T가 ES request 정보를 요청하는 이벤
트, 또는 ES request 정보 trigger 조건은 다음을 포함할 수 있다.

[330] (1) Device energy state/level (including device capacitor/battery state of charge)이
특정 값 미만/이하인 경우

[331] (2) ESRP (ES-RSRP) 값이 특정 값 미만/이하인 경우

- [332] (3) Time to EH (EH에 소요된 시간)가 특정 값 초과/이상인 경우
- [333]
- [334] **ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보 전송 방법**
- [335] ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보 전송 방법으로, 이어서 설명하는 R/기지국 (사전) 설정에 의한 방법, R/기지국 동적 지시에 의한 방법, 등을 제안한다.
- [336] ES 전송 제어를 위한 device energy state 정보는 복잡도나 전력 소모를 최소화하기 위해서 최대한 간소화된 정보를 전송할 수 있다. 예컨대, 앞서 설명한 ES request, fully charged 또는 완충 상태, 또는 ESRP bad/good/enough, 등의 정보를 보고/전송할 수 있다. 또는 T는 단순히 ACK/NACK 정보를 보고/전송하는 형태로 device energy state 정보 보고/전송을 대체할 수 있다. ACK/NACK 정보는 $R \Rightarrow T$ 수신 및/또는 $T \Rightarrow R$ 전송 성공 여부를 보고/전송하는 것일 수 있다. Energy state를 보고/전송하는 방법 대비 R/기지국이 재전송에 활용할 수 있다는 장점이 있을 수 있다.
- [337] 이러한 간소화된 형태의 device energy state 정보 또는 ACK/NACK 정보 보고/전송은 dedicated 자원을 통해서 보고/전송되거나, Rel-17 MBS에서 도입된 NACK only 피드백의 경우와 유사하게 (T 들 간에) shared $T \Rightarrow R$ 자원을 통해서 보고/전송될 수 있다.
- [338] 또한, 상기의 device energy state 정보 또는 ACK/NACK 정보 보고/전송은 주기적으로 설정/할당된 자원을 통해서 보고/전송하는 경우에, 이전 주기 또는 전송 기회에서의 상태/결과(들)를 보고/전송하는 것일 수 있다. 예컨대, 주기적으로 설정/할당된 보고/전송 자원에서, 매 주기마다 도래하는 전송 기회들을 {쩨, N-1, N, N+1, 찼} occasions로 표시한다면, N번째 occasion에서 energy 부족으로 또는 다른 이유로 $T \Rightarrow R$ 전송이 실패한 T는, N+1번째 occasion에서 전송이 가능해졌을 경우, 이전 N번째 전송에서의 energy state 정보, 또는 ACK/NACK 정보를 (N+1번째 결과와 함께) 보고/전송하는 것일 수 있다. 또는 이전 M개 occasion 들에서의 결과를 보고/전송할 수 있다. 이러한 보고/전송 결과를 R/기지국은 자원 재활용, 불필요한 latency 제거, 그리고 ACK/NACK 정보가 보고/전송되는 경우 재전송에 활용할 수 있다.
- [339]
- [340] **R/기지국 (사전) 설정에 의한 방법**
- [341] R/기지국 (사전) 설정에 의한 방법은 R/기지국이 device energy state 정보 보고/전송을 위한 자원을 (사전에) 설정/할당하고, T는 R/기지국이 (사전에) 설정/할당한 그 자원을 이용하여 상기 device energy state 정보를 보고/전송하는 방법일 수 있다.
- [342] Device energy state 정보 보고/전송을 위한 자원은 (특정 시간 구간 동안) 주기적으로 설정/할당/지시될 수 있다. 여기서, "주기적으로"의 의미는 "특정 패턴을 주기적으로 반복하는"의 의미를 포함할 수 있다. 이는 주기적인 device energy

state 정보를 보고/전송을 통해서 R/기지국의 주기적인 ES 전송 자원 및/또는 T의 $R \leftrightarrow T$ 수신/전송 자원 제어를 지원하기 위한 목적일 수 있다.

[343] [방법#P1] R/기지국이 (사전에) 설정/할당한 자원을 이용한 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송을 위해서, R/기지국은 (사전에) 설정/할당한 자원에 또는 그 자원 시작점 이전에 또는 이전부터 ES를 전송할 수 있음.

[344] 상기 목적으로 R/기지국은, (사전에) 설정/할당한 자원에 또는 그 자원 시작점 이전에 또는 이전부터 ES 전송 자원을 ($T \Rightarrow R$ 자원과 pair로) 할당할 수 있다. T는 상기 방식으로 설정/할당된 ES 전송 자원에서는 ES 전송을 항상 가정하는 것일 수 있다. T는 방법#P1을 지원하기 위해서, R/기지국이 (사전에) 설정/할당한 자원 정보를 저장하거나, 또는 저장없이 ES 수신 시점 기준으로 전송 시점을 결정할 수 있다. 방법#P1은 (energy storage 유무에 관계없이) 모든 device 타입/클래스 (e.g., Device A/B/C)에 적용될 수 있다.

[345] [방법#P2] R/기지국이 (사전에) 설정/할당한 자원을 이용한 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송을 위해서, R/기지국은 별도의 ES를 전송하지 않을 수 있음.

[346] 이 경우, R/기지국은 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송을 위한 별도의 ES 전송 자원을 설정/할당하지 않거나, 또는 설정/할당한 상태에서 해당 자원에 ES를 전송하지 않을 수 있다. T는 상기 방식으로 설정/할당된 ES 전송 자원에서 ES 전송을 가정하지 않을 수 있으며, 따라서:

[347] (1) Alt.P1) T는 ES 수신이 된 경우, 또는 ES를 통해서 (특정 레벨 이상으로) EH 이 된 상태에만 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송을 수행할 수 있다.

[348] (2) Alt.P2) 또는, T 입장에서 항상 ES를 가정할 수 없으므로, 존재하는 경우, 별도의 battery/capacitor를 사용하여 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송을 수행할 수 있다.

[349] (3) Alt.P3) 또는, Alt.P1을 우선적으로 적용하되, 그 외의 경우에는 Alt.P2를 적용할 수 있다.

[350] 방법#P2는 특정 device 타입/클래스의 경우에 한정해서 지원될 수 있다. 특정 device 타입/클래스는 예컨대 energy storage 능력이 있는 device 타입/클래스 (e.g., Device B/C)일 수 있다.

[351]

[352] R/기지국 동적 지시에 의한 방법

[353] R/기지국 동적 지시에 의한 방법은, R/기지국은 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송을 위해서 ES 및/또는 $R \Rightarrow T$ signal/channel 전송을 통해서 T에게 상기 정보의 보고를 (전송 자원 설정/할당과 함께) 동적으로 설정/지시/허용할 수 있으며, T는 R/기지국의 이러한 설정/지시/허용에 의해서 (같은 방법으로 설정/할당된 전송 자원을 통해서) 상기 device energy state 정보를 전송하는 방법일 수 있다.

[354] 이 방법에서 device energy state 정보 전송을 위한 전송 자원의 설정/할당은, 위에서 언급한 바와 같이 R/기지국이 동적으로 설정/할당되는 경우와, R/기지국이 (사전에) 설정/할당하는 경우를 포함할 수 있으며, 이렇게 동적으로 할당되거나 또는 (사전에) 설정/할당되는 자원은 device energy state 정보 전송을 위한 전용 자

원이거나, 또는 그러한 용도에 한정되지 않는 shared/common ($T \Rightarrow R$) 자원일 수 있다.

[355] [ES 전송을 통한 설정/지시/허용 방식]

[356] ES 전송을 통한 설정/지시/허용 방식으로, 상기 목적의 ES 전송 자원은 서로 구별 가능한 (e.g., orthogonal) signal/sequence 및/또는 서로 구분되는 시간/주파수 자원일 수 있다.

[357] [$R \Rightarrow T$ signal/channel 전송을 통한 설정/지시/허용 방식]

[358] 상기 정보의 보고를 설정/지시/허용하는 명령어를 정의하여 payload를 통해서 전송하거나, 또는 (이에 더하여) 서로 구분되는 시간/주파수 자원을 통해서 전송할 수 있다. 또한, 예컨대 payload에 제약이 있는 경우 등을 지원하기 위한 목적으로, 이러한 두 가지 방식을 통해서 정보를 나누어 전송할 수 있다.

[359] [전송 시점의 결정]

[360] 상기 정보의 $T \Rightarrow R$ 전송 시점은, ES 및/또는 $R \Rightarrow T$ signal/channel 전송을 통해서 설정/지시/허용하거나, 또는 T가 ES 수신 또는 EH 완료 시점부터 특정 시간 이후에 전송을 시작하는 것일 수 있다. 특정 시간은 T의 device energy state 정보 생성 및 정보 전송 준비 (e.g., encoding, modulation, waveform generation) 소요 시간, $T \Rightarrow R$ signal/channel 전송 준비 소요 시간, 등을 모두 포함하는 값으로 결정될 수 있으며, 시간 단위(e.g., us, ms)이거나 (OFDM) symbol 단위, slot 단위, 등일 수 있다.

[361]

[362] T가 device energy state 정보 전송을 위해서 (사전에) 설정/할당된 자원을 통해서 또는 R/기지국 동적 설정/지시/허용에 의해서 상기 정보를 전송하는 경우에,

[363] (1) Alt.1) T는 상기 정보를 항상/의무적으로 전송해야 할 수 있다. 또는,

[364] (2) Alt.2) T는 (특정 조건을 기반으로) 상기 정보의 전송 여부를 스스로 결정할 수 있다.

[365] (2-1) Alt.2는 표준화된 동작을 규정하지 않고 device 선택에 맡기는 (i.e., device implementation) 방법과, 표준화된 동작에 기반하여 T가 전송 여부를 결정하는 방법을 포함할 수 있다.

[366] (2-2) Alt.2의 특정 조건은, 상기 device의 energy-related device capability/state 정보/파라미터에 기반하여 결정될 수 있으며, 예컨대 다음 조건 들을 포함할 수 있다.

[367] (2-2-1) T 입장에서 ES 전송을 요청하는 경우 (상기 ES request 정보가 trigger된 경우)

[368] (2-2-2) Device energy state/level (including device capacitor/battery state of charge) 이 특정 값 미만/이하인 경우

[369] (2-2-3) ESRP (ES-RSRP) 값이 특정 값 미만/이하 또는 초과/이상인 경우

[370] (2-2-4) Time to EH (EH에 소요된 시간)가 특정 값 미만/이하 또는 초과/이상인 경우

[371]

[372] **[제1 디바이스(Tag/ambient IoT device 또는 단말(user equipment, UE)) claim 관련 설명]**

[373] 이하 상술한 실시 예들을 제1 디바이스(Tag/ambient IoT device 또는 단말(user equipment, UE))의 동작 측면에서 도 7을 참조하여 구체적으로 설명한다. 이하 설명되는 방법들은 설명의 편의를 위하여 구분된 것일 뿐, 상호 배척되지 않는 한 어느 한 방법의 일부 구성이 다른 방법의 일부 구성과 치환되거나, 상호 간에 결합되어 적용될 수 있음은 물론이다.

[374] 도 7은 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 제1 디바이스의 동작 과정의 일례를 도시한 도면이다.

[375] S710 단계에서, 제1 디바이스는 제2 디바이스로부터 제1 ES (energizing signal)를 수신한다.

[376] S720 단계에서, 제1 디바이스는 상기 제2 디바이스에게 에너지 상태 정보(energy state information)을 전송한다.

[377] S730 단계에서, 제1 디바이스는 상기 제2 디바이스로부터 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 수신한다. 상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련된다.

[378] S740 단계에서, 제1 디바이스는 상기 제2 디바이스로부터 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 수신한다.

[379] S750 단계에서, 제1 디바이스는 상기 제2 디바이스에게 제2 링크 신호를 전송한다.

[380] 상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 된다. 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련된다.

[381]

[382] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스에 의하여 사전에 할당된 자원에 기반하여 전송되거나, 또는, 상기 에너지 상태 정보는 상기 제1 ES의 수신 시점 또는 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)가 완료된 시점으로부터 특정 시간 후에 전송되거나, 또는, 상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스로부터 수신되는 제어 신호에 기반하여 전송될 수 있다.

[383] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 에너지 상태 정보는, 상기 제1 디바이스의 에너지 관련 장치 능력 (energy related device capability), 상기 제1 디바이스의 에너지 레벨 (energy level), 상기 제1 ES의 ESRP (ES-reference signal received power, ES-RSRP), 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간

(time to EH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 제2 ES의 수신 자원의 크기는 상기 에너지 상태 정보에 기반할 수 있다.

[384] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 에너지 관련 장치 능력은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 충전 용량과 관련될 수 있다. 상기 에너지 레벨은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 상기 충전 용량 대비 충전 상태와 관련될 수 있다.

[385] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 도 7의 실시 예는, 상기 ESRP와 임계 ESRP의 비교에 기반하여, 상기 제1 디바이스의 선호하는 ES 수신 자원 정보에 대한 요청 메시지를 상기 제2 디바이스로부터 수신하는 단계; 상기 제2 디바이스에게 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[386] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보에 기반하여 수신될 수 있다.

[387] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH)은 상기 제1 ES의 수신 시작 시점부터 상기 제1 ES에 기반하여 상기 EH가 완료된 시점까지 소요된 시간일 수 있다. 상기 EH의 완료는 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리가 설정된 비율 이상 충전이 됨을 의미하거나, 또는 상기 제1 디바이스가 상기 제2 디바이스에게 상기 제2 링크 신호를 전송할 수 있게 됨을 의미할 수 있다.

[388] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 도 7의 실시 예는, 상기 제2 노드로부터 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 자원과 관련되는 브로드캐스트 신호 (broadcast signal)를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[389] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 브로드캐스트 신호는 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 상기 자원에 대하여 다른 디바이스와의 간섭 또는 충돌의 회피와 관련될 수 있다.

[390]

[391] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면 무선 통신 시스템에서 제1 디바이스가 제공된다. 제1 디바이스는 송수신기 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 도 7 따른 제1 디바이스의 동작 방법을 수행하도록 구성될 수 있다.

[392]

[393] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 제1 디바이스를 제어하는 장치가 제공된다. 상기 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서들에 동작 가능하게 접속된 적어도 하나의 메모리를 포함한다. 상기 적어도 하나의 메모리들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 도 7 따른 제1 디바이스의 동작 방법을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하도록 구성될 수 있다.

[394]

- [395] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 하나 이상의 명령어를 저장하는 하나 이상의 비일시적인(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체(computer readable medium, CRM)가 제공된다. 상기 하나 이상의 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하고, 상기 동작들은, 도 7 따른 제1 디바이스의 동작 방법을 포함할 수 있다.
- [396]
- [397] **[제2 디바이스(Reader/interrogator 또는 기지국(base station, BS)) claim 관련 설명]**
- [398] 이하 상술한 실시 예들을 제2 디바이스(Reader/interrogator 또는 기지국(base station, BS))의 동작 측면에서 도 8을 참조하여 구체적으로 설명한다. 이하 설명되는 방법들은 설명의 편의를 위하여 구분된 것일 뿐, 상호 배척되지 않는 한 어느 한 방법의 일부 구성이 다른 방법의 일부 구성과 치환되거나, 상호 간에 결합되어 적용될 수 있음은 물론이다.
- [399] 도 8 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 제2 디바이스의 동작 과정의 일례를 도시한 도면이다.
- [400] S810 단계에서, 제2 디바이스는 제1 디바이스에게 제1 ES (energizing signal)를 전송한다.
- [401] S820 단계에서, 제2 디바이스는 상기 제1 디바이스로부터 에너지 상태 정보(energy state information)을 수신한다.
- [402] S830 단계에서, 제2 디바이스는 상기 제1 디바이스에게 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 전송한다. 상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련된다.
- [403] S840 단계에서, 제2 디바이스는 상기 제1 디바이스에게 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 전송한다.
- [404] S850 단계에서, 제2 디바이스는 상기 제1 디바이스로부터 제2 링크 신호를 수신한다.
- [405] 상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 된다. 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련된다.
- [406]
- [407] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스에 의하여 사전에 할당된 자원에 기반하여 수신되거나, 또는, 상기 에너지 상태 정보는 상기 제1 ES의 전송 시점 또는 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)가 완료된 시점으로부터 특정 시간 후에 수신되거나, 또는, 상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스로부터 수신되는 제어 신호에 기반하여 전송될 수 있다.

- [408] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 에너지 상태 정보는, 상기 제1 디바이스의 에너지 관련 장치 능력 (energy related device capability), 상기 제1 디바이스의 에너지 레벨 (energy level), 상기 제1 ES의 ESRP (ES-reference signal received power, ES-RSRP), 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 제2 ES의 수신 자원의 크기는 상기 에너지 상태 정보에 기반할 수 있다.
- [409] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 에너지 관련 장치 능력은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 충전 용량과 관련될 수 있다. 상기 에너지 레벨은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 상기 충전 용량 대비 충전 상태와 관련될 수 있다.
- [410] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 도 8의 실시 예는, 상기 ESRP와 임계 ESRP의 비교에 기반하여, 상기 제1 디바이스의 선호하는 ES 수신 자원 정보에 대한 요청 메시지를 상기 제1 디바이스에게 전송하는 단계; 상기 제1 디바이스로부터 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [411] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보에 기반하여 전송될 수 있다.
- [412] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH)은 상기 제1 ES의 전송 시작 시점부터 상기 제1 ES에 기반하여 상기 EH가 완료된 시점까지 소요된 시간일 수 있다.
- [413] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 EH의 완료는 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리가 설정된 비율 이상 충전이 됨을 의미하거나, 또는 상기 제1 디바이스가 상기 제2 디바이스에게 상기 제2 링크 신호를 전송할 수 있게 됨을 의미할 수 있다.
- [414] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 도 8의 실시 예는 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 자원과 관련되는 브로드캐스트 신호 (broadcast signal)를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [415] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 브로드캐스트 신호는 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 상기 자원에 대하여 다른 디바이스와의 간섭 또는 충돌의 회피와 관련될 수 있다.
- [416]
- [417] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면 무선 통신 시스템에서 제2 디바이스가 제공된다. 제2 디바이스는 송수신기 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 도 8에 따른 제2 디바이스의 동작 방법을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [418]
- [419] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 제2 디바이스를 제어하는 장치가 제공된다. 상기 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어

도 하나의 프로세서들에 동작 가능하게 접속된 적어도 하나의 메모리를 포함한다. 상기 적어도 하나의 메모리들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 도 8에 따른 제2 디바이스의 동작 방법을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하도록 구성될 수 있다.

[420]

[421] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 하나 이상의 명령어를 저장하는 하나 이상의 비일시적인(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체(computer readable medium, CRM)가 제공된다. 상기 하나 이상의 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하고, 상기 동작들은, 도 8에 따른 제2 디바이스의 동작 방법을 포함할 수 있다.

[422]

[423] 본 개시에 적용 가능한 무선 기기

[424] 이하에서는, 본 개시의 다양한 실시 예들이 적용되는 무선 기기의 예에 대해 설명한다.

[425] 도 9는 본 개시에 적용 가능한 시스템에서 제1 디바이스 및 제2 디바이스의 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[426] 제1 디바이스(1600)는 프로세서(1610), 안테나부(1620), 트랜시버(1630), 메모리(1640)를 포함할 수 있다.

[427] 프로세서(1610)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(1611) 및 물리계층 처리부(1615)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(1611)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(1615)는 PHY 계층의 동작을 처리할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(1600)가 기지국-단말간 통신에서의 기지국 장치인 경우에 물리계층 처리부(1615)는 상향링크 수신 신호 처리, 하향링크 송신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(1600)가 단말간 통신에서의 제1 단말 장치인 경우에 물리계층 처리부(1615)는 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리, 사이드링크 송신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 프로세서(1610)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 제1 디바이스(1600) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.

[428] 안테나부(1620)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(1630)는 RF(Radio Frequency) 송신기 및 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(1640)는 프로세서(1610)의 연산 처리된 정보, 및 제1 디바이스(1600)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.

[429] 제1 디바이스(1600)의 프로세서(1610)는 본 개시에서 설명하는 실시 예들에서의 기지국-단말간 통신에서의 기지국의 동작(또는 단말간 통신에서의 제1 단말 장치의 동작)을 구현하도록 설정될 수 있다.

[430]

[431] 제2 디바이스(1650)는 프로세서(1660), 안테나부(1670), 트랜시버(1680), 메모리(1690)를 포함할 수 있다.

[432]

프로세서(1660)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(1661) 및 물리계층 처리부(1665)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(1661)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(1665)는 PHY 계층의 동작을 처리할 수 있다. 예를 들어, 제2 디바이스(1650)가 기지국-단말간 통신에서의 단말 장치인 경우에 물리계층 처리부(1665)는 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제2 디바이스(1650)가 단말간 통신에서의 제2 단말 장치인 경우에 물리계층 처리부(1665)는 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리, 사이드링크 수신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 프로세서(1660)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 제2 디바이스(1660) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.

[433]

안테나부(1670)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(1680)는 RF 송신기 및 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(1690)는 프로세서(1660)의 연산 처리된 정보, 및 제2 디바이스(1650)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.

[434]

제2 디바이스(1650)의 프로세서(1660)는 본 개시에서 설명하는 실시 예들에서의 기지국-단말간 통신에서의 단말의 동작(또는 단말간 통신에서의 제2 단말 장치의 동작)을 구현하도록 설정될 수 있다.

[435]

제1 디바이스(1600) 및 제2 디바이스(1650)의 동작에 있어서 본 개시의 예시들에서 기지국-단말간 통신에서의 기지국 및 단말(또는 단말간 통신에서의 제1 단말 및 제2 단말)에 대해서 설명한 사항이 동일하게 적용될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략한다.

[436]

[437]

여기서, 본 개시의 장치(1600, 1650)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 기타 다양한 무선 통신 기술을 포함할 수 있다.

[438]

[439]

본 개시의 다양한 실시 예들에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시 예들의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 개시의 다양한 실시 예들의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시 예들의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 개시의 다양한 실시 예들의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 제1 디바이스에 의하여 수행되는 방법에 있어서,
제2 디바이스로부터 제1 ES (energizing signal)를 수신하는 단계;
상기 제2 디바이스에게 에너지 상태 정보 (energy state information)을 전송하는 단계;
상기 제2 디바이스로부터 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 수신하는 단계,
상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련됨;
상기 제2 디바이스로부터 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 수신하는 단계;
상기 제2 디바이스에게 제2 링크 신호를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 되고,
상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련되는, 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스에 의하여 사전에 할당된 자원에 기반하여 전송되거나, 또는,
상기 에너지 상태 정보는 상기 제1 ES의 수신 시점 또는 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)가 완료된 시점으로부터 특정 시간 후에 전송되거나, 또는,
상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스로부터 수신되는 제어 신호에 기반하여 전송되는, 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 에너지 상태 정보는, 상기 제1 디바이스의 에너지 관련 장치 능력 (energy related device capability), 상기 제1 디바이스의 에너지 레벨 (energy level), 상기 제1 ES의 ESRP (ES-reference signal received power, ES-RSRP), 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH) 중 하나 이상을 포함하고,
상기 제2 ES의 수신 자원의 크기는 상기 에너지 상태 정보에 기반하는, 방법.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,

상기 에너지 관련 장치 능력은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 충전 용량과 관련되고,
상기 에너지 레벨은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 상기 충전 용량 대비 충전 상태와 관련되는,
방법.

[청구항 5] 제3 항에 있어서,
상기 ESRP와 임계 ESRP의 비교에 기반하여, 상기 제1 디바이스의 선호하는 ES 수신 자원 정보에 대한 요청 메시지를 상기 제2 디바이스로부터 수신하는 단계;
상기 제2 디바이스에게 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보를 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보에 기반하여 수신되는,
방법.

[청구항 6] 제3 항에 있어서,
상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH)은 상기 제1 ES의 수신 시작 시점부터 상기 제1 ES에 기반하여 상기 EH가 완료된 시점까지 소요된 시간이며,
상기 EH의 완료는 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리가 설정된 비율 이상 충전이 됨을 의미하거나, 또는 상기 제1 디바이스가 상기 제2 디바이스에게 상기 제2 링크 신호를 전송할 수 있게 됨을 의미하는,
방법.

[청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 제2 노드로부터 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 자원과 관련되는 브로드캐스트 신호 (broadcast signal)를 수신하는 단계를 더 포함하고,
상기 브로드캐스트 신호는 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 상기 자원에 대하여 다른 디바이스와의 간섭 또는 충돌의 회피와 관련되는,
방법.

[청구항 8] 제2 디바이스에 의하여 수행되는 방법에 있어서,
제1 디바이스에게 제1 ES (energizing signal)를 전송하는 단계;
상기 제1 디바이스로부터 에너지 상태 정보 (energy state information)을 수신하는 단계;
상기 제1 디바이스에게 상기 에너지 상태 정보에 기반하는 제어 신호를 전송하는 단계,
상기 제어 신호는 시간 자원, 주파수 자원, 전력, 빔, TRP (transmission and reception point), MCS (modulation and coding scheme) 중 하나 이상과 관련됨;

상기 제1 디바이스에게 상기 제어 정보에 기반하여 멀티플렉싱 된 제2 ES 및 제1 링크 신호를 전송하는 단계;

상기 제1 디바이스로부터 제2 링크 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 ES, 상기 제1 링크 신호, 상기 제2 링크 신호는 시간 기반 멀티플렉싱 또는 주파수 기반 멀티플렉싱 되고,

상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 CW (carrier wave)에 기반하고, 상기 제1 ES 및 상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스에 대한 에너지 공급과 관련되는, 방법.

[청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스에 의하여 사전에 할당된 자원에 기반하여 수신되거나, 또는,
상기 에너지 상태 정보는 상기 제1 ES의 전송 시점 또는 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)가 완료된 시점으로부터 특정 시간 후에 수신되거나, 또는,
상기 에너지 상태 정보는 상기 제2 디바이스로부터 수신되는 제어 신호에 기반하여 전송되는, 방법.

[청구항 10] 제8 항에 있어서,
상기 에너지 상태 정보는,
상기 제1 디바이스의 에너지 관련 장치 능력 (energy related device capability), 상기 제1 디바이스의 에너지 레벨 (energy level), 상기 제1 ES의 ESRP (ES-reference signal received power, ES-RSRP), 상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH) 중 하나 이상을 포함하고,
상기 제2 ES의 수신 자원의 크기는 상기 에너지 상태 정보에 기반하는, 방법.

[청구항 11] 제10 항에 있어서,
상기 에너지 관련 장치 능력은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 충전 용량과 관련되고,
상기 에너지 레벨은 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리의 상기 충전 용량 대비 충전 상태와 관련되는, 방법.

[청구항 12] 제10 항에 있어서,
상기 ESRP와 임계 ESRP의 비교에 기반하여, 상기 제1 디바이스의 선호하는 ES 수신 자원 정보에 대한 요청 메시지를 상기 제1 디바이스에게 전송하는 단계;
상기 제1 디바이스로부터 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 ES는 상기 제1 디바이스의 상기 선호하는 ES 수신 자원 정보에
기반하여 전송되는,
방법.

[청구항 13] 제10 항에 있어서,
상기 제1 ES에 기반하여 EH (energy harvesting)에 소요된 시간 (time to EH)
은 상기 제1 ES의 전송 시작 시점부터 상기 제1 ES에 기반하여 상기 EH가
완료된 시점까지 소요된 시간이며,
상기 EH의 완료는 상기 제1 디바이스의 캐패시터 또는 배터리가 설정된
비율 이상 충전이 됨을 의미하거나, 또는 상기 제1 디바이스가 상기 제2
디바이스에게 상기 제2 링크 신호를 전송할 수 있게 됨을 의미하는,
방법.

[청구항 14] 제8 항에 있어서,
상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 자원과 관련되는 브로드캐스트 신호
(broadcast signal)를 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 브로드캐스트 신호는 상기 제1 ES 또는 상기 제2 ES의 상기 자원에
대하여 다른 디바이스와의 간섭 또는 충돌의 회피와 관련되는,
방법.

[청구항 15] 제1 디바이스에 있어서,
송수신기;
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기
적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시
(instruction)들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며,
상기 동작들은,
제1 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계를 포함하는,
제1 디바이스.

[청구항 16] 제2 디바이스에 있어서,
송수신기;
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기
적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시
(instruction)들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며,
상기 동작들은,
제8 항 내지 제14 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계를 포함하는,
제2 디바이스.

[청구항 17] 제1 디바이스를 제어하는 제어 장치에 있어서,
적어도 하나의 프로세서; 및

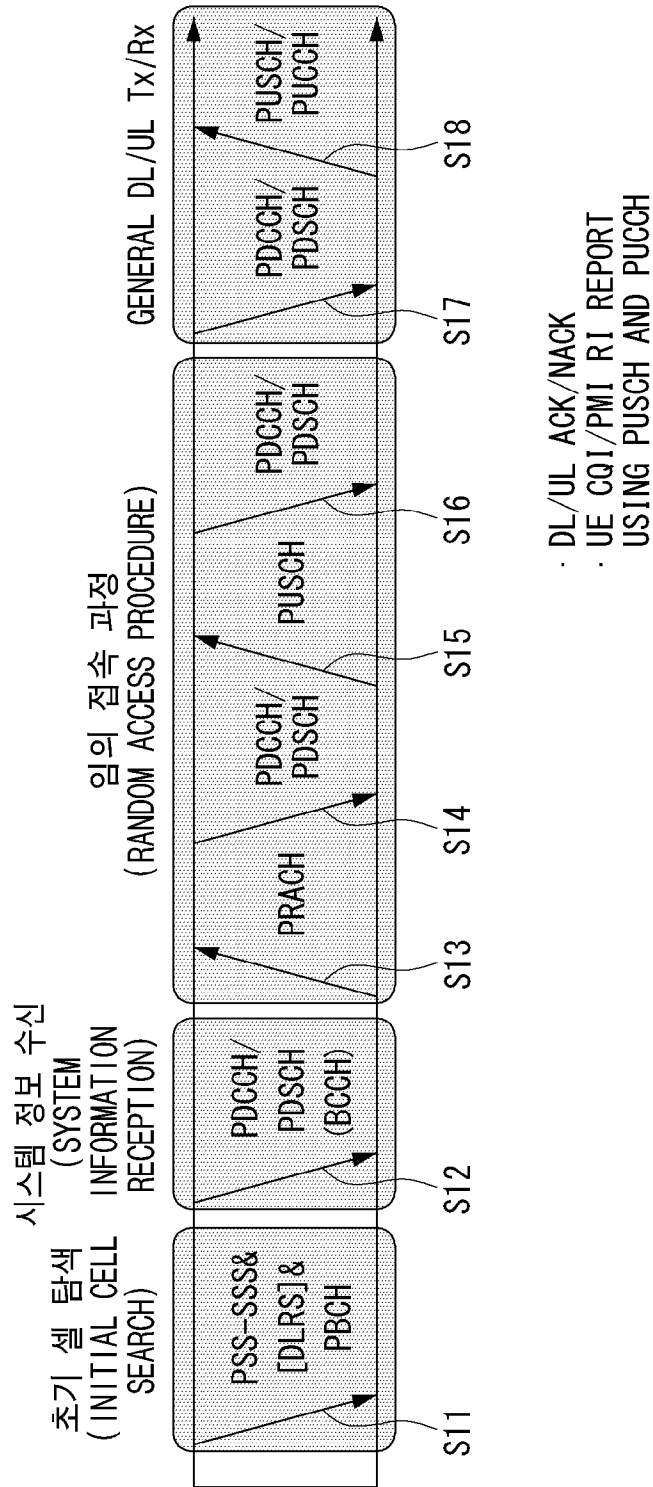
상기 적어도 하나의 프로세서들에 동작 가능하게 접속된 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 메모리들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하며,
 상기 동작들은,
 제1 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계를 포함하는, 제어 장치.

[청구항 18] 제2 디바이스를 제어하는 제어 장치에 있어서,
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서들에 동작 가능하게 접속된 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 메모리들은, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하며,
 상기 동작들은,
 제8 항 내지 제14 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계를 포함하는, 제어 장치.

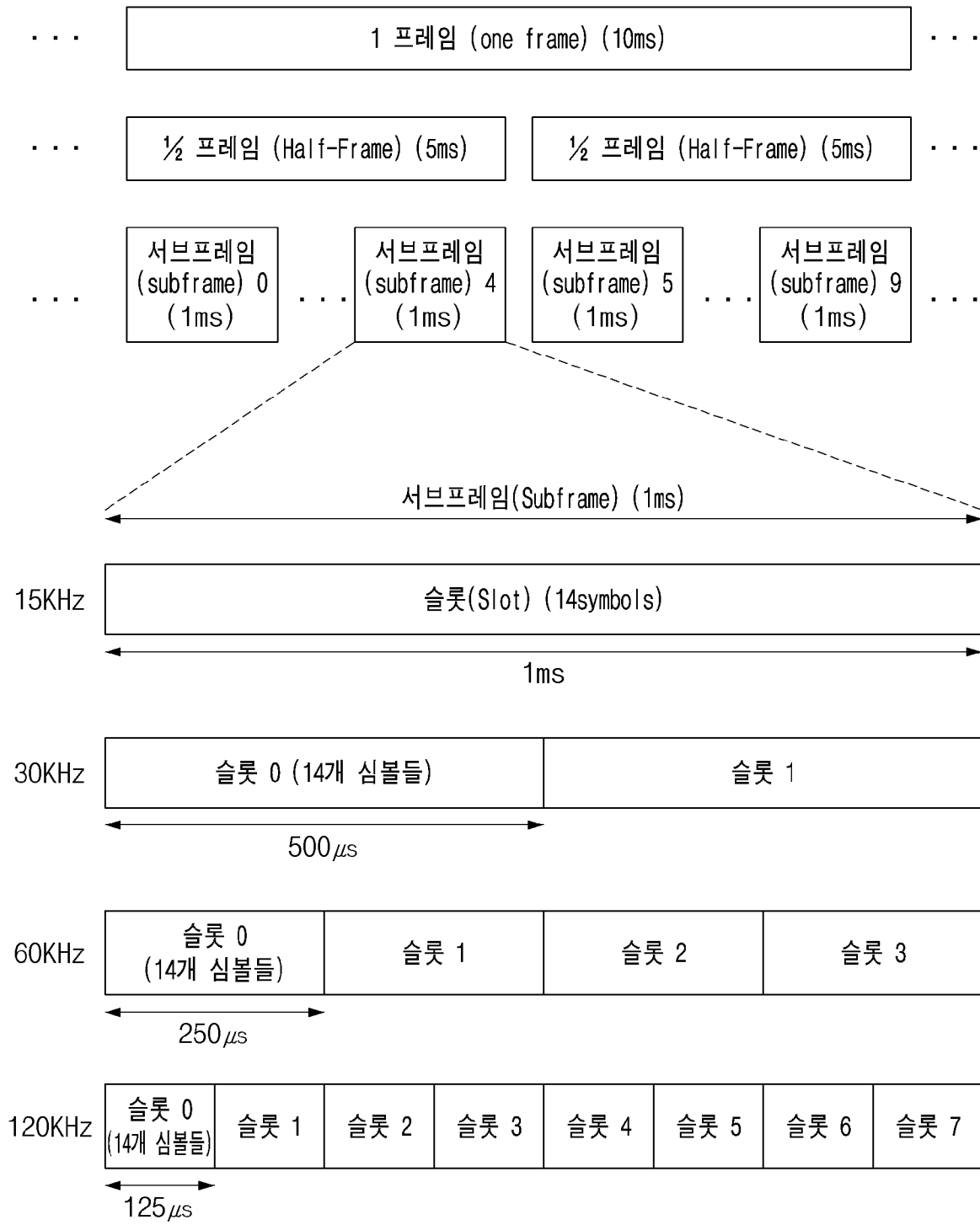
[청구항 19] 하나 이상의 명령어를 저장하는 하나 이상의 비일시적인(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서,
 상기 하나 이상의 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하고,
 상기 동작들은,
 제1 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

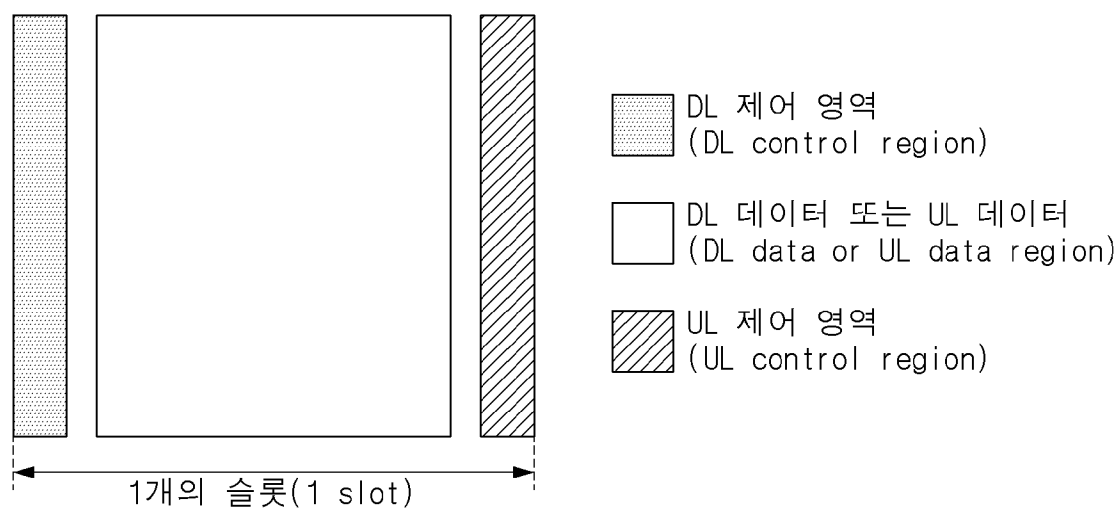
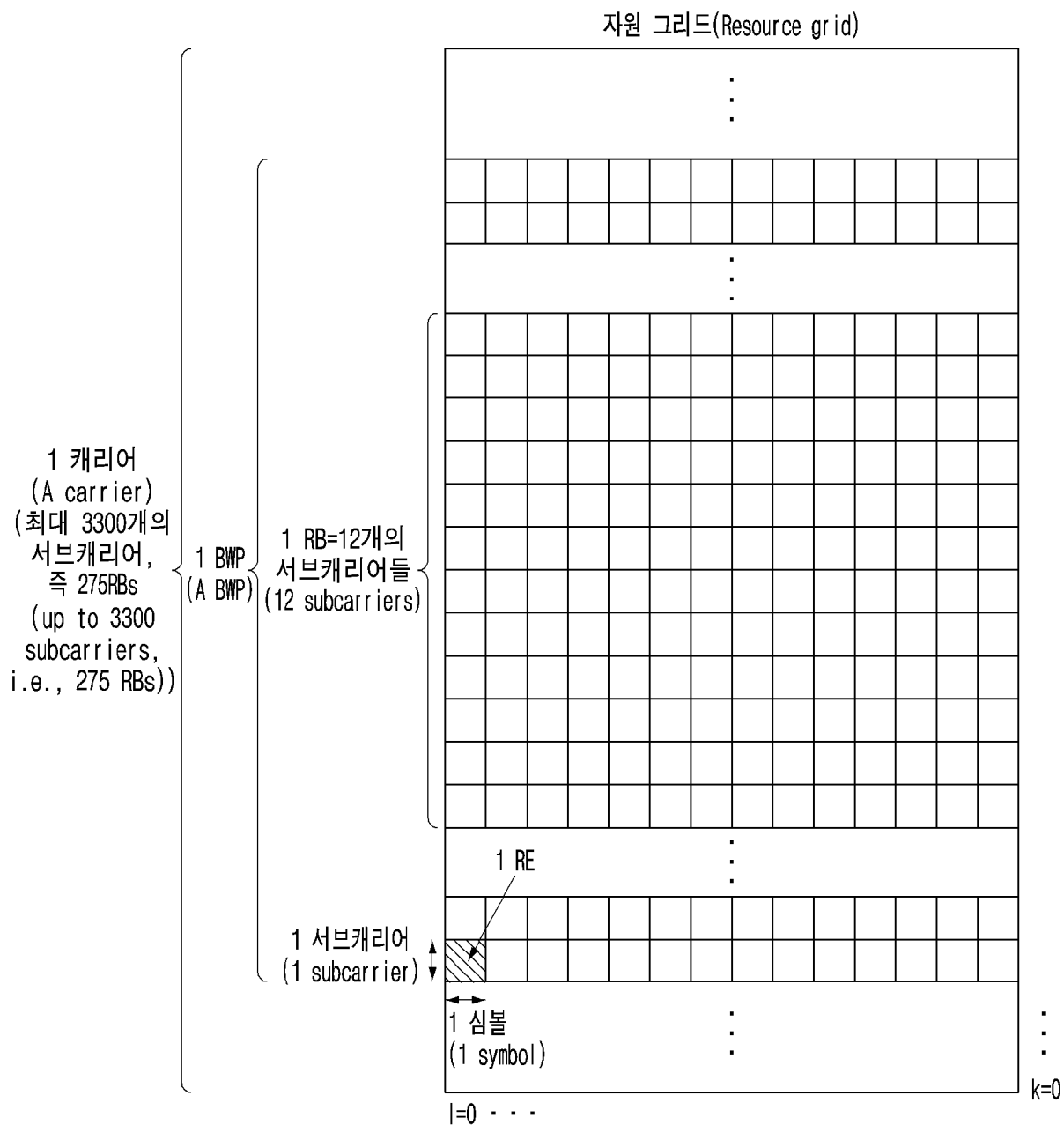
[청구항 20] 하나 이상의 명령어를 저장하는 하나 이상의 비일시적인(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서,
 상기 하나 이상의 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기반하여, 동작들을 수행하고,
 상기 동작들은,
 제8 항 내지 제14 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

[도1]

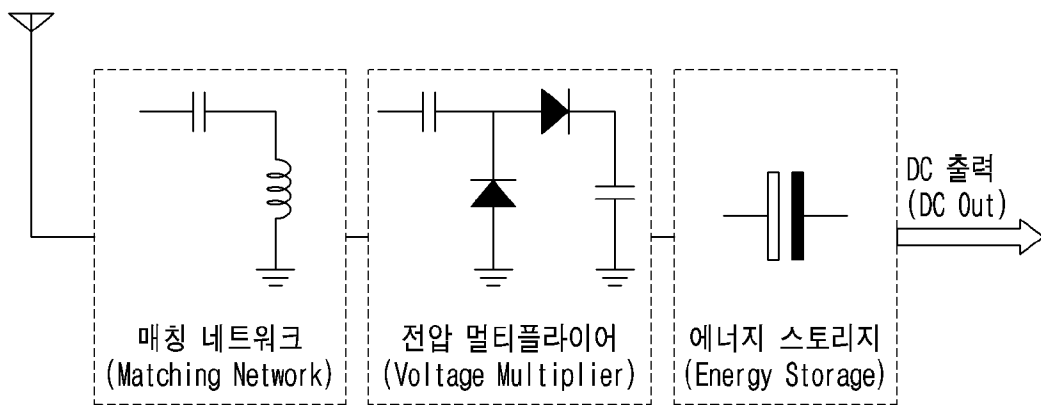


[도2]

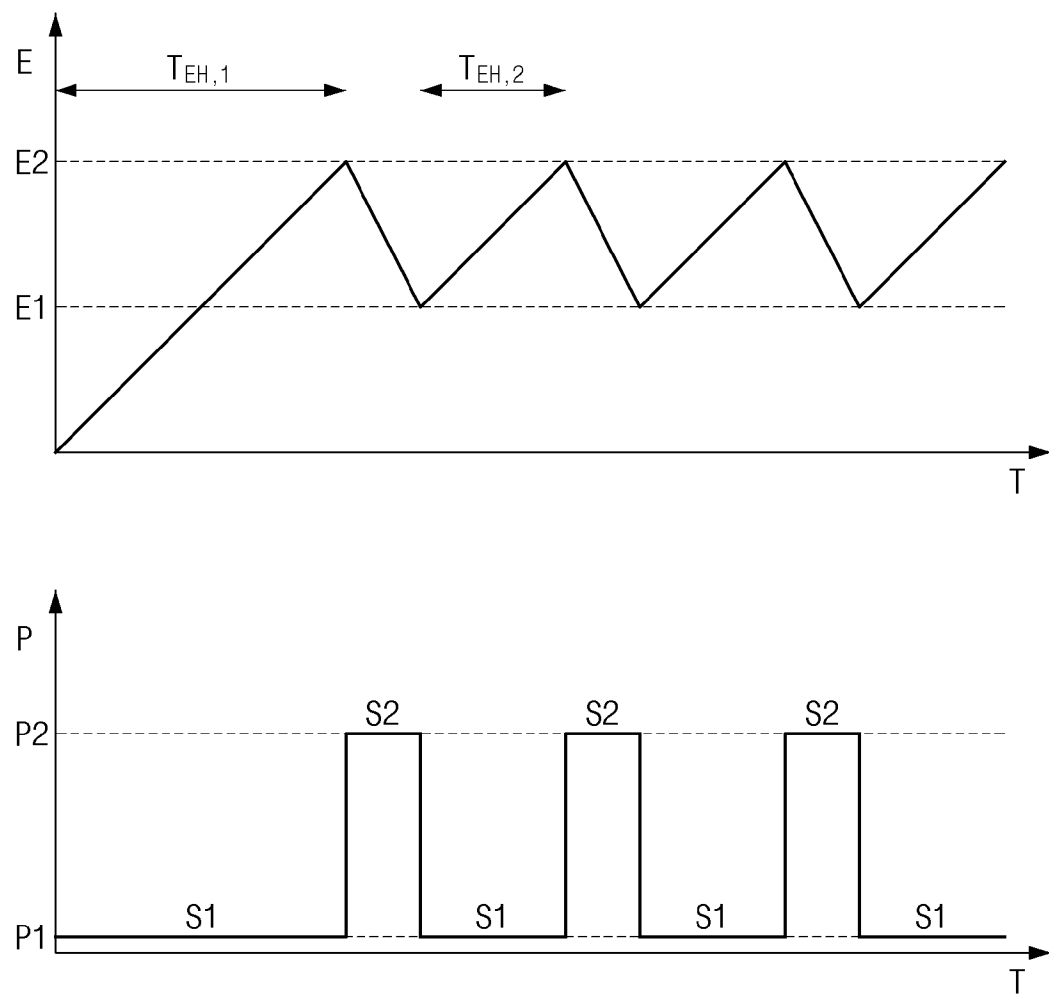




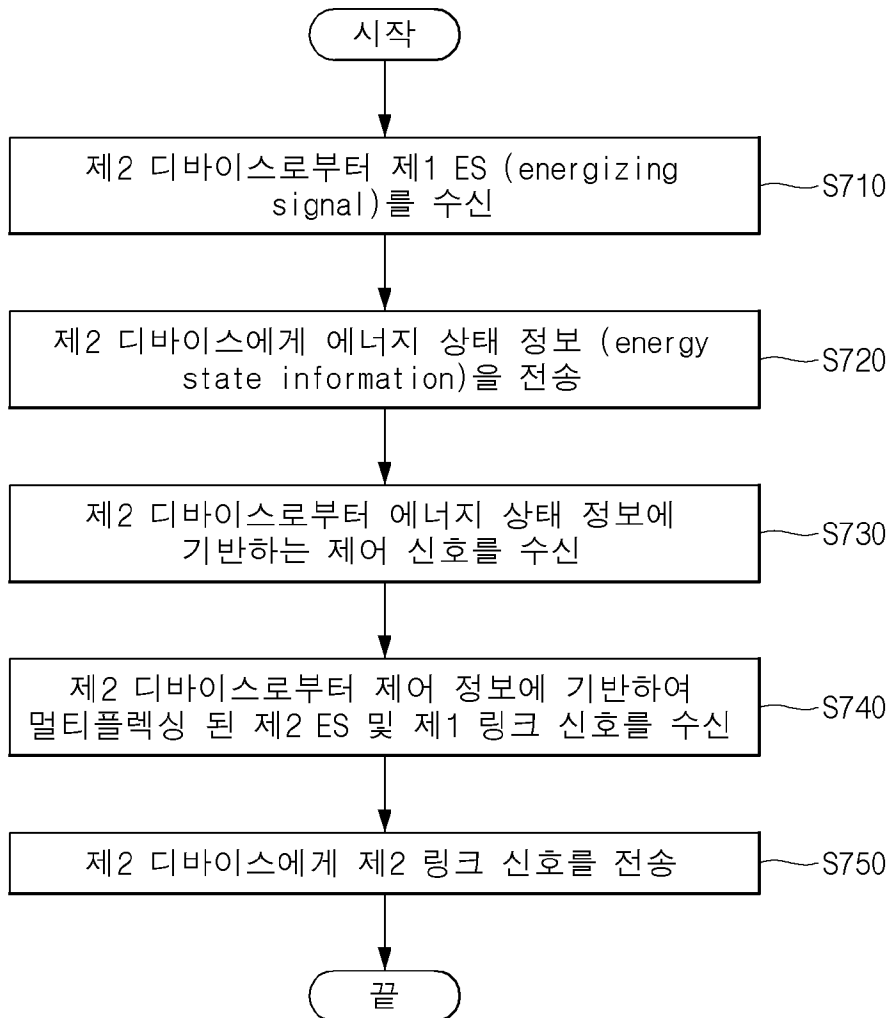
[도5]



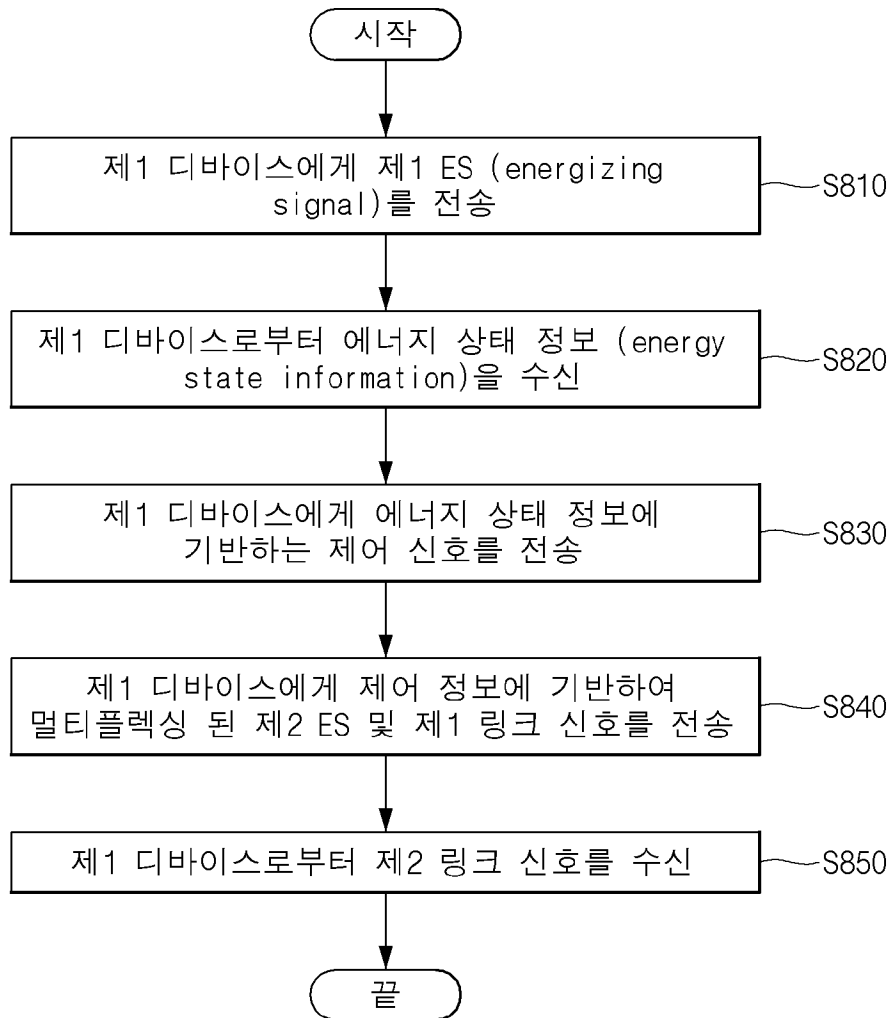
[도6]



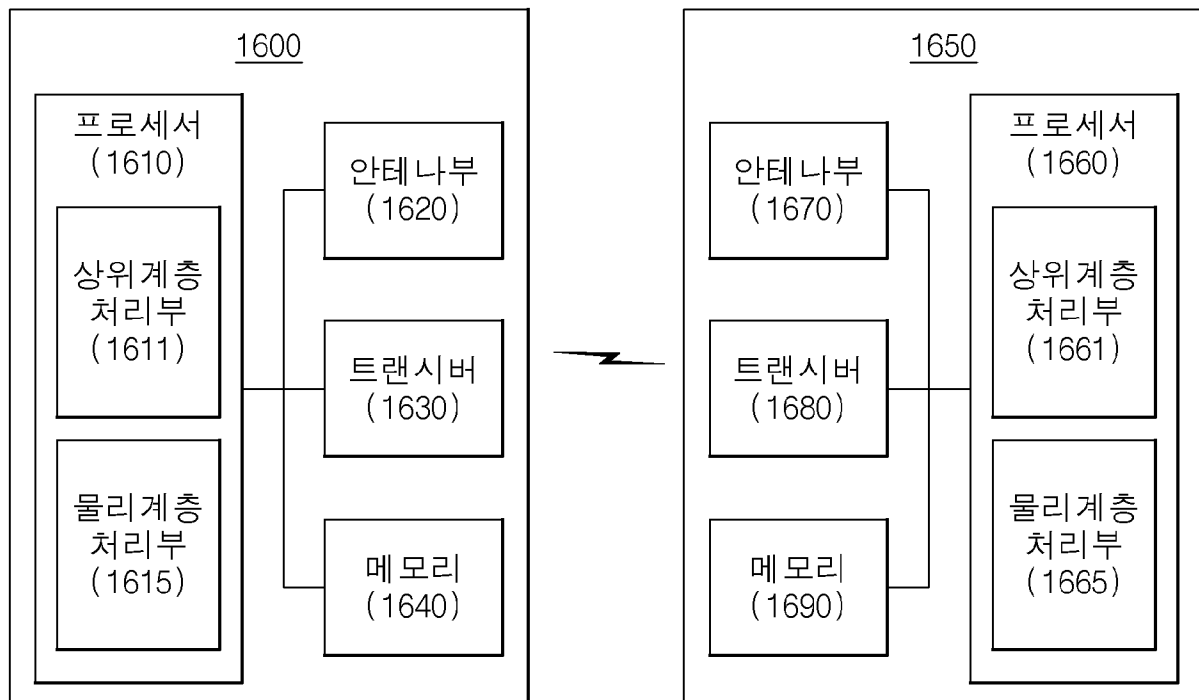
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/014617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/51(2023.01)i; **H04W 72/21**(2023.01)i; **H04W 52/24**(2009.01)i; **H04W 52/36**(2009.01)i; **H04W 4/70**(2018.01)i;
H02J 50/00(2016.01)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)

H04W 72/51(2023.01); A61N 1/372(2006.01); H02J 50/00(2016.01); H02J 7/02(2006.01); H04W 52/02(2009.01);
H04W 52/14(2009.01); H04W 74/00(2009.01)

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: ES(energizing signal), ambient IoT, EH(energy harvesting), broadcast, carrier wave(CW), backscattering, FDM, TDM, multiplexing, interference, capability, level

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2022-0225402 A1 (IDAC HOLDINGS, INC.) 14 July 2022 (2022-07-14) See paragraphs [0033]-[0203]; and figure 19.	1-4,7-11,14-20
A		5-6,12-13
A	HUANG, Lei et al. Ambient Power Enabled IoT for Wi-Fi. IEEE 802.11-22/0645r2. 16 May 2022. See slides 2-22.	1-20
A	US 2022-0346022 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 27 October 2022 (2022-10-27) See paragraphs [0051]-[0128]; and figures 3A-6.	1-20
A	US 2014-0011543 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 January 2014 (2014-01-09) See paragraphs [0080]-[0268]; and figures 7-32.	1-20
A	US 2018-0115185 A1 (WITRICITY CORPORATION) 26 April 2018 (2018-04-26) See paragraphs [0050]-[0204]; and figures 1A-11B.	1-20



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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

15 January 2025

Date of mailing of the international search report

15 January 2025

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/014617

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2022-0225402	A1	14 July 2022	CN	113841440	A	24 December 2021
				EP	3970331	A1	23 March 2022
				US	12133255	B2	29 October 2024
				WO	2020-236665	A1	26 November 2020
US	2022-0346022	A1	27 October 2022	EP	4084538	A1	02 November 2022
				US	11540223	B2	27 December 2022
US	2014-0011543	A1	09 January 2014	EP	2870709	A1	13 May 2015
				EP	2870709	A4	02 March 2016
				EP	2870709	B1	05 September 2018
				US	9185646	B2	10 November 2015
				WO	2014-007498	A1	09 January 2014
US	2018-0115185	A1	26 April 2018	US	10348136	B2	09 July 2019
				US	2008-0300660	A1	04 December 2008
				US	2009-0058361	A1	05 March 2009
				US	2012-0007441	A1	12 January 2012
				US	2012-0206096	A1	16 August 2012
				US	2015-0303710	A1	22 October 2015
				US	2016-0315506	A1	27 October 2016
				US	8115448	B2	14 February 2012
				US	8805530	B2	12 August 2014
				US	9095729	B2	04 August 2015
				US	9101777	B2	11 August 2015
				US	9318898	B2	19 April 2016
				US	9843230	B2	12 December 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/51(2023.01)i; H04W 72/21(2023.01)i; H04W 52/24(2009.01)i; H04W 52/36(2009.01)i; H04W 4/70(2018.01)i; H02J 50/00(2016.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/51(2023.01); A61N 1/372(2006.01); H02J 50/00(2016.01); H02J 7/02(2006.01); H04W 52/02(2009.01); H04W 52/14(2009.01); H04W 74/00(2009.01)		
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: ES(energizing signal), ambient IoT, EH(energy harvesting), broadcast, carrier wave(CW), backscattering, FDM, TDM, multiplexing, interference, capability, level		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	US 2022-0225402 A1 (IDAC HOLDINGS, INC.) 2022.07.14 단락 [0033]-[0203]; 및 도면 19	1-4,7-11,14-20 5-6,12-13
A	LEI HUANG 등, 'Ambient Power Enabled IoT for Wi-Fi', IEEE 802.11-22/0645r2, 2022.05.16 슬라이드 2-22	1-20
A	US 2022-0346022 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2022.10.27 단락 [0051]-[0128]; 및 도면 3A-6	1-20
A	US 2014-0011543 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014.01.09 단락 [0080]-[0268]; 및 도면 7-32	1-20
A	US 2018-0115185 A1 (WITRICITY CORPORATION) 2018.04.26 단락 [0050]-[0204]; 및 도면 1A-11B	1-20
☐ 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2025년01월15일(15.01.2025)		국제조사보고서 발송일 2025년01월15일(15.01.2025)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2022-0225402 A1	2022/07/14	CN 113841440 A	2021/12/24
		EP 3970331 A1	2022/03/23
		US 12133255 B2	2024/10/29
		WO 2020-236665 A1	2020/11/26

US 2022-0346022 A1	2022/10/27	EP 4084538 A1	2022/11/02
		US 11540223 B2	2022/12/27

US 2014-0011543 A1	2014/01/09	EP 2870709 A1	2015/05/13
		EP 2870709 A4	2016/03/02
		EP 2870709 B1	2018/09/05
		US 9185646 B2	2015/11/10
		WO 2014-007498 A1	2014/01/09

US 2018-0115185 A1	2018/04/26	US 10348136 B2	2019/07/09
		US 2008-0300660 A1	2008/12/04
		US 2009-0058361 A1	2009/03/05
		US 2012-0007441 A1	2012/01/12
		US 2012-0206096 A1	2012/08/16
		US 2015-0303710 A1	2015/10/22
		US 2016-0315506 A1	2016/10/27
		US 8115448 B2	2012/02/14
		US 8805530 B2	2014/08/12
		US 9095729 B2	2015/08/04
		US 9101777 B2	2015/08/11
		US 9318898 B2	2016/04/19
		US 9843230 B2	2017/12/12
