

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 6월 11일 (11.06.2020)

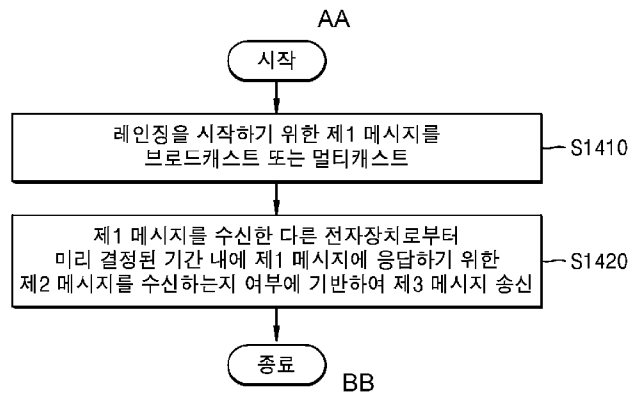


(10) 국제공개번호
WO 2020/116949 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 76/14* (2018.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04W 76/40 (2018.01) *H04W 4/70* (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/017071
- (22) 국제출원일: 2019년 12월 5일 (05.12.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0157586 2018년 12월 7일 (07.12.2018) KR
10-2019-0003954 2019년 1월 11일 (11.01.2019) KR
- (71) 출원인: 삼성전자주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이민규 (LEE, Mingyu); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 정성아 (JEONG, Seongah); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 리앤목특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING RANGING IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 레인징을 수행하기 위한 방법 및 장치



S1410 ... Broadcast or multicast first message for starting ranging
 S1420 ... Transmit third message on basis of whether second message for responding to first message is received within predetermined period of time from other electronic device having received first message
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: According to one embodiment of the present disclosure, a method for operating an electronic device for performing ranging through an ultra wideband (UWB) comprises the steps of: broadcasting or multicasting a first message for starting the ranging; and transmitting a third message on the basis of whether a second message for responding to the first message is received within a predetermined period of time from another electronic device having received the first message.

(57) 요약서: 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 UWB(Ultra Wideband)를 통해 레인징(ranging)을 수행하는 전자장치의 동작 방법이 있어서, 상기 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하는 단계; 및 상기 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 방법이 개시된다.



WO 2020/116949 A1

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 역
내 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), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 레인징을 수행하기 위한 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 레인징을 수행하기 위한 방법 및 장치를 개시한다.

배경기술

- [2] 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT (Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터 (Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크 (sensor network), 사물 통신 (Machine to Machine, M2M), MTC (Machine Type Communication) 등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT (Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT (information technology) 기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.
- [3] 무선통신 시스템의 발전에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있게 됨으로써, 이러한 서비스들을 효과적으로 제공하기 위한 방안이 요구되고 있다. 또한, 복수의 전자장치들 간 레인징(ranging)을 효과적으로 수행하기 위한 방안이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [4] 본 개시의 실시 예들은, UWB(ultra wideband)를 통해 레인징(ranging)을 수행하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [5] 도 1은 일반적인 D2D(Device-to-Device) 통신 절차를 설명하는 도면이다.
- [6] 도 2는 복수의 전자장치들의 통신 과정을 도시한 도면이다.
- [7] 도 3은 UWB(ultra wideband) PHY 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [8] 도 4는 전자장치들의 단면 양방향(single-sided two-way, SS-TWR) 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [9] 도 5는, 전자장치들의 단면 양방향 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 시퀀스

다이어그램이다.

- [10] 도 6은, 전자장치들의 양면 양방향(double-sided two-way, DS-TWR) 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [11] 도 7은, 전자장치들의 양면 양방향 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 시퀀스 다이어그램이다.
- [12] 도 8은, 전자장치들의 양면 양방향 레인징 과정을 도식화한 도면이다.
- [13] 도 9는, UWB 슈퍼프레임(superframe) 구조를 도시한 도면이다.
- [14] 도 10은, RTS(ready to send) 및 CTS(clear to send)에 기반하여 NAV(network allocation vector)를 설정하는 과정을 도식화한 도면이다.
- [15] 도 11은, RTS 및 CTS와 데이터 및 확인 응답(acknowledgment, ACK)에 기반하여 NAV를 설정하는 과정을 도식화한 도면이다.
- [16] 도 12는, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치들의 동작 시, 충돌이 발생하는 환경을 도식화한 도면이다.
- [17] 도 13은, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치들의 동작 시, 충돌이 발생하지 않는 환경을 도식화한 도면이다.
- [18] 도 14는, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치의 동작 과정의 순서도를 도시한 도면이다.
- [19] 도 15a는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 메시지의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [20] 도 15b는, 본 개시의 다른 실시 예에 따른 메시지의 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [21] 도 16a는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자장치들의 NAV 설정 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 16b는, 본 개시의 다른 실시 예에 따른 전자장치들의 NAV 설정 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 17은, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치들의 NAV 설정 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 18은, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자 장치의 메시지 송수신 동작 과정의 순서도를 도시한 도면이다.
- [25] 도 19a는, 본 개시의 실시 예들에 따른 중간(intermediate, I) Poll(I-Poll) 메시지 송신에 기초하여 전자장치들의 NAV를 설정하는 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 19b는, 본 개시의 실시 예들에 따른 중간 Poll 메시지 송신에 기초하여 전자장치들의 NAV를 설정하는 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 20은, 본 개시의 실시 예들에 따른 확인 응답(acknowledgement, Ack) 메시지 및 데이터 메시지 프레임의 구조를 도시한 도면이다.
- [28] 도 21은, 본 개시의 실시 예들에 따른 점유시간(Duration) IE(information element)를 도시한 도면이다.

- [29] 도 22는, 본 개시의 실시 예들에 따른 Ack 메시지 송신에 기초하여, 채널에서의 충돌이 회피되는 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 23은, 본 개시의 실시 예들에 따른 제3 전자장치 또는 제4 전자장치의 동작 과정의 순서도를 도시한 도면이다.
- [31] 도 24는, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치의 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 UWB(ultra wideband)를 통해 레인징(ranging)을 수행하는 전자장치의 동작 방법에 있어서, 상기 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하는 단계; 및 상기 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 방법이 개시된다.
- [33] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 UWB(Ultra Wideband)를 통해 레인징(ranging)을 수행하는 전자장치에 있어서, 적어도 하나의 송수신부; 프로그램을 저장하는 적어도 하나의 메모리; 및 상기 프로그램을 실행함으로써, 상기 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하고, 상기 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신하는, 적어도 하나의 프로세서를 포함하는, 전자장치가 개시된다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 개시의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 또한, 도면에서 본 개시를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [35] 본 개시에서 사용되는 용어는, 본 개시에서 언급되는 기능을 고려하여 현재 사용되는 일반적인 용어로 기재되었으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 다양한 다른 용어를 의미할 수 있다. 따라서 본 개시에서 사용되는 용어는 용어의 명칭만으로 해석되어서는 안되며, 용어가 가지는 의미와 본 개시의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 한다.
- [36] 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 이 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 이 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다.
- [37] 또한, 본 개시에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것이며, 본 개시를 한정하려는 의도로 사용되는 것이 아니다. 단수의 표현은

문맥상 명백하게 단수를 뜻하지 않는 한, 복수의 의미를 포함한다. 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [38] 본 명세서 전반에 걸쳐 사용된 “상기” 및 이와 유사한 지시어는 단수 및 복수 모두를 지시하는 것일 수 있다. 또한, 본 개시에 따른 방법을 설명하는 단계들의 순서를 명백하게 지정하는 기재가 없다면, 기재된 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 기재된 단계들의 기재 순서에 따라 본 개시가 한정되는 것은 아니다.
- [39] 본 명세서에서 다양한 곳에 등장하는 "일부 실시 예에서" 또는 "일 실시 예에서" 등의 어구는 반드시 모두 동일한 실시 예를 가리키는 것은 아니다.
- [40] 본 개시의 일 실시 예는 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들의 일부 또는 전부는, 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 기능 블록들은 하나 이상의 마이크로프로세서들에 의해 구현되거나, 소정의 기능을 위한 회로 구성들에 의해 구현될 수 있다. 또한, 예를 들어, 본 개시의 기능 블록들은 다양한 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능 블록들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 본 개시는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. “매커니즘”, “요소”, “수단” 및 “구성” 등과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다.
- [41] 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 연결 선 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것일 뿐이다. 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가된 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들에 의해 구성 요소들 간의 연결이 나타내어질 수 있다.
- [42] 일반적으로 무선 센서 네트워크 기술은 인식 거리에 따라 크게 무선랜(WLAN; Wireless Local Area Network; WLAN) 기술과 무선 사설망(Wireless Personal Area Network; WPAN) 기술로 구분된다. 이 때 무선랜은 IEEE 802.11에 기반한 기술로서, 반경 100m 내외에서 기간망에 접속할 수 있는 기술이다. 그리고 무선 사설망은 IEEE 802.15에 기반한 기술로서, 블루투스(Bluetooth), 지그비(ZigBee), 초광대역 통신(ultra wide band, UWB) 등이 있다. 이러한 무선 센서 네트워크 기술이 구현되는 무선 센서 네트워크는 다수개의 통신 전자장치들로 이루어진다. 이 때 다수개의 통신 전자장치들은 단일 채널(channel)을 이용하여 액티브 구간(ACTIVE period)에서 통신을 수행한다. 즉 통신 전자장치들은 액티브 구간에서, 패킷을 수집할 수 있고, 수집된 패킷을

전송한다.

- [43] UWB는 기저대역 상태에서 수 GHz 이상의 넓은 주파수대역, 낮은 스펙트럼 밀도 짧은 펄스폭(1~4 nsec)을 이용한 단거리 고속 무선 통신기술을 의미할 수 있다. UWB는 UWB 통신이 적용되는 대역 자체를 의미할 수도 있다. 이하에서는 전자장치들의 통신 방법을 UWB를 기초로 설명하나, 이는 하나의 예시에 불과하고 실제로는 다양한 무선 통신 기술들에 적용될 수 있다.
- [44] 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치에는 휴대폰, 스마트폰(smart phone), 이동 단말기, 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 텔레매틱스 단말기, 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 냉장고, 프로젝터, 자동차, 스마트 카, 프린터 등이 포함될 수 있다.
- [45] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 개시를 상세히 설명하기로 한다.
- [46] 도 1은 일반적인 D2D 통신 절차를 설명하는 도면이다.
- [47] D2D(Device-to-Device) 통신이란 기지국과 같은 인프라를 거치지 않고 지리적으로 근접한 전자장치들이 직접적으로 통신하는 방식을 말한다. D2D 통신은 와이파이 다이렉트 (Wi-Fi Direct), 블루투스(bluetooth)와 같이 비면허 주파수 대역을 사용할 수 있다. 또는, D2D 통신은 면허 주파수 대역을 활용하여 셀룰러 시스템의 주파수 이용 효율을 향상시킬 수도 있다. D2D 통신은 사물과 사물 간의 통신이나 사물 지능 통신을 지칭하는 용어로 제한적으로 사용되기도 하지만, 본 개시에서의 D2D 통신은 통신 기능이 장착된 단순한 장치는 물론, 스마트폰이나 개인용 컴퓨터와 같이 통신 기능을 갖춘 다양한 형태의 장치 간의 통신을 모두 포함할 수 있다.
- [48] 도 2는 복수의 전자장치들의 통신 과정을 도시한 도면이다.
- [49] 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220)는, 장치 탐색 과정(230), 링크 생성 과정(240) 및 데이터 통신 과정(250)을 통해, 통신을 서로 수행할 수 있다.
- [50] 장치 탐색 과정(230)에서, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220) 각각은, 자신의 주변에 있는 전자장치들 중 D2D 통신이 가능한 다른 전자장치들을 탐색할 수 있다. 이를 통해, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220) 각각은 D2D 통신을 하기 위한 링크 생성 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)가 제1 전자장치(210)를 탐색할 수 있도록 탐색 신호를 송신할 수 있다. 또한, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)가 송신하는 탐색 신호를 수신하여 D2D 통신이 가능한 다른 전자장치들이 D2D 통신 범위 내에 있음을 확인할 수 있다.
- [51] 링크 생성 과정(240)에서, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220) 각각은 장치 탐색 과정(230)에서 발견한 전자장치들 중 데이터를 전송하고자 하는 전자장치와 데이터 전송을 위한 링크를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자장치(210)는 장치 탐색 과정(230)에서 발견된 제2 전자장치(220)와 데이터

전송을 위한 링크를 생성할 수 있다.

- [52] 데이터 통신 과정(250)에서, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220) 각각은 링크 생성 과정(240)에서 링크를 생성한 장치들과 데이터를 서로 송수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 전자장치(210)는 링크 생성 과정(240)에서 생성된 링크를 통해 제2 전자장치(220)와 데이터를 서로 송수신할 수 있다. 이하에서, 제1 전자장치(210)는 개시자(initiator)로, 제2 전자장치(220)는 응답자(responder)로 지칭될 수 있다.
- [53] 도 3은 UWB PHY 프레임 구조를 도시한 도면이다.
- [54] UWB PHY 프레임(300)은 SHR Preamble(310), PHY Header(PHR, 320) 및 Data field(330)를 포함할 수 있다.
- [55] SHR 프리앰블(Synchronization header preamble, 310)은 AGC(Automatic Gain Control), 신호 획득, 주파수 오프셋(offset) 추정, 패킷 동기, 채널 추정, 특히 레인징(ranging)을 위해 사용될 수 있다. 구체적으로, SHR Preamble(310)은 AGC 설정(Automatic Gain Control setting, AGC setting), 안테나 다이버시티 선택(antenna diversity selection), 타이밍 획득(timing acquisition), 주파수 복구(frequency recovery), 패킷 및 프레임 동기화(packet and frame synchronization), 채널 측정(channel estimation) 및 레인징(ranging)을 위한 리딩-엣지 신호 추적(leading-edge signal tracking)과 관련된 수신부 알고리즘을 위해, PHR(320) 이전에 추가될 수 있다. SHR Preamble(310)은 Preamble code라고 지칭될 수 있다.
- [56] PHR(320)은 PPDU(PHY protocol data unit)의 내용과 PPDU를 전송하는 데 사용된 프로토콜에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [57] Data field(330)는 송수신되는 데이터를 포함할 수 있다.
- [58] UWB 통신에서는 송신부와 수신부 간에 동기를 획득하기 위하여, 프레임의 앞부분에 SHR 프리앰블이 전송될 수 있다. SHR 프리앰블은 송신부와 수신부 간에 약속된 신호일 수 있다. 무선 통신 시스템에서 프레임의 시작점을 통해 송신부와 수신부가 빠르게 동기화될 수 있도록, SHR 프리앰블이 결정될 수 있다. 도 3에 UWB PHY 프레임 구조가 도시되었으나, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 UWB PHY 프레임 구조는 도 3에 도시된 내용에 한정되지 않는다.
- [59] 본 개시의 다양한 실시 예들은 매체 접근 제어(media access control, MAC)에 관한 것으로서, UWB에서의 매체 접근 제어 과정에서 패킷을 교환하는 경우, 전자장치들 간의 충돌을 회피하기 위한 기술이 논의될 수 있다. UWB에서의 매체 접근 제어를 위해서는 전자장치들 간의 거리가 측정될 필요가 있다. 이때, 전자장치들 간의 거리를 측정하기 위하여 레인징(ranging) 기술이 사용될 수 있다. UWB를 이용한 레인징 기술은 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(bluetooth), BLE(Bluetooth low energy), 초음파에 기반하여 거리를 측정하는 기술에 비하여 넓은 대역을 활용할 수 있으므로, 높은 정확도를 제공할 수 있다. 예를 들면, UWB를 이용한 레인징 기술은 약 $\pm 10\text{cm}$ 의 오차 정확도를 제공할 수 있다. 반면,

Wi-Fi를 이용한 거리 측정 기술은 약 $\pm 1\text{m}$ 의 오차 정확도를 제공할 수 있다. 일반적으로, UWB를 이용한 레인징 기술이 상시적으로(always) 활성화되는 경우, 모바일 기기의 배터리 에너지 소모가 가속화될 수 있으므로, UWB를 이용한 레인징 기술은 상시적으로 활성화되지 아니하고, 사용자가 필요로 하는 경우, 활성화 되거나 비활성화 될 수 있다. 예를 들면, 문(door) 개폐 시나리오의 경우, 사용자는 상시적으로 문 근처에 위치해 있지 아니할 수 있으므로, 사용자가 외출 시 또는 외출 후 문 근처에 접근하는 경우, 사용자의 개입 없이 모바일 기기와 문에 내재된 전자장치 간의 거리가 측정될 수 있다. 이때, 측정된 전자장치 간의 거리가 임계값을 만족하는 경우, 문에 내재된 잠금 장치가 잠기거나, 풀릴 수 있다. 상술한 문 개폐 시나리오에서는, 사용자에게 의한 UWB 활성화 또는 대역 외(out of band) 기술(예: BLE)을 통한 UWB 활성화 기법이 요구될 수 있다. 상술한 시나리오와 같이, 필요한 경우에만 전자장치들의 UWB가 일시적으로 활성화되어 거리 측정이 수행되는 경우, 전자장치들은 UWB 네트워크에 지속적으로 참여하여 모니터링 하는 것이 아니므로, 일반적으로 특정 시간 동안의 스캔이 요구될 수 있다. 이때, 스캔 시간이 긴 경우, 스캔 시간으로 인하여 거리 측정이 필요한 시점보다 늦게 시작될 수 있다. 반면, 스캔 시간이 짧은 경우, 전자장치는 현재 무선 통신 채널이 점유 중인지 여부를 판단하기 어려우므로, 인근 전자장치들 간의 패킷 교환 중에 거리 측정을 위한 패킷을 전송할 수 있다. 따라서, 전자장치는 거리 측정에 실패할 수 있다. 또한, UWB 기술은 넓은 대역에 신호가 확산됨에 따라 잡음(noise)과 비슷하거나 낮은 전송 전력을 가질 수 있다. 그러므로, Wi-Fi와 같이 에너지 감지(energy detection) 기반으로 무선 통신 채널의 점유 여부를 판단하는 방법이 적용되지 않을 수 있다. 따라서, UWB를 이용한 레인징 기술이 수행되는 시나리오에서는, 최소한의 스캔 시간을 통해 채널이 점유 중인지 여부가 판단될 수 있다. 또한, 에너지 감지가 아닌 패킷 복호(decoding)를 통해 획득된 정보에 기반하여 무선 통신 채널 점유 여부가 판단될 수 있다. 이를 통해, 동일한 무선 통신 채널 내에서 상이한 전자장치들이 송신한 패킷들의 충돌이 회피될 수 있다.

[60] 이하 도 4 및 도 5는 UWB를 이용한 레인징 기술로서 단면 양방향(single-sided two-way, SS-TWR) 레인징 기술을 설명한다.

[61] 도 4는 전자장치들의 단면 양방향 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[62] 도 4를 참고하면, RMARKER는, 기준 시점을 정의하기 위한 프레임 내의 정보를 의미할 수 있다. 전자장치는 RMARKER를 통해 시간 구간(interval)을 측정할 수 있다.

[63] 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로 레인징 요청 응답 시간(ranging request reply time, RRRT) IE(information element)를 포함하는 레인징 프레임(Poll)을 송신(TX)함으로써 레인징을 시작할 수 있다. 레인징 프레임을 수신한 제2 전자장치(220)는, T_{reply} 정보를 포함하는 레인징 응답 시간

순간(ranging reply time instantaneous, RRTI) IE를 포함하는 레인징 프레임(Response)을 제1 전자장치(210)로 송신할 수 있다.

[64] 구체적으로, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로 송신한 프레임에 포함된 제1-1 RMARKER(411)와, 제2 전자장치(220)로부터 수신(RX)한 프레임에 포함된 제1-2 RMARKER(412) 사이의 시간을 T_{round} 로 측정할 수 있다. 제2 전자장치(220)는 제1 전자장치(210)으로부터 수신한 프레임에 포함된 제2-1 RMARKER(421)와, 제1 전자장치(210)로 송신한 프레임에 포함된 제2-2 RMARKER(422) 사이의 시간을 T_{reply} 로 측정할 수 있다. ToF(time of flight) 시간 T_{prop} 는 아래의 <수학식 1>에 의해 계산될 수 있다.

[65] [수식1]

$$\hat{T}_{prop} = \frac{1}{2} (T_{round} - T_{reply})$$

[66] <수학식 1>에서, T_{round} 는 제1-1 RMARKER(411)와 제1-2 RMARKER(412) 사이의 시간, T_{reply} 는 제2-1 RMARKER(421)와 제2-2 RMARKER(422) 사이의 시간을 나타낸다. <수학식 1>을 통해 계산된 T_{prop} 에 빛의 속도(예: 3×10^8

m/s)를 곱함으로써 제1 전자장치(210) 및 제2 전자장치(220) 간의 거리가 측정될 수 있다.

[67] 도 5는, 전자장치들의 단면 양방향 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 시퀀스 다이어그램이다.

[68] 도 5를 참고하면, 단계 501에서, 제1 전자장치(210)는 T_{reply} 을 요청하기 위한 IE(Information Element)인 RRRT(Ranging Request Reply Time) IE를 포함하는 레인징 프레임(Poll)을 제2 전자장치(220)로 송신할 수 있다. 이를 통해, 레인징 동작이 시작(ranging poll)될 수 있다.

[69] 단계 503에서, 제2 전자장치(220)는 T_{reply} 를 제공하기 위한 RRTI(Ranging Reply Time Instantaneous) IE를 포함하는 레인징 프레임(Response)을 제1 전자장치(210)로 송신할 수 있다. 이때, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로 송신한 레인징 프레임에 포함된 RMARKER와, 제2 전자장치(220)로부터 수신한 레인징 프레임에 포함된 RMARKER사이의 시간 T_{round} 를 측정할 수 있다. 또한, 제2 전자장치(220)는 제1 전자장치(210)으로부터 수신된 레인징 프레임에 포함된 RMARKER와, 제1 전자장치(210)로 송신된 레인징 프레임에 포함된 RMARKER 사이의 시간 T_{reply} 를 측정할 수 있다.

[70] 이하 도 6 및 도 7은 UWB를 이용한 레인징 기술로서 양면 양방향(double-sided two-way, DS-TWR) 레인징 기술을 설명한다. 이하에서, 레인징 프레임은 프레임, 패킷 또는 레인징 메시지로 지칭될 수 있다. 또한, Poll은 Poll 패킷, Poll 메시지 중 하나로 지칭될 수 있다. 또한, Response는 Response 패킷, Response 메시지, 응답 패킷, 응답 메시지 중 하나로 지칭될 수 있다.

- [71] 도 6은, 전자장치들의 양면 양방향 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [72] 도 6을 참고하면, RMARKER는, 기준 시점을 정의하기 위한 프레임 내의 데이터를 의미할 수 있다. 전자장치는 RMARKER를 통해 시간 구간(interval)을 측정할 수 있다.
- [73] 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로 0의 값을 갖는 레인징 제어 양면 양방향(ranging control double-sided two-way ranging(TWR), RCDT) IE를 포함하는 레인징 프레임(Poll)을 송신함으로써 레인징을 시작할 수 있다. 레인징 프레임을 수신한 제2 전자장치(220)는, 제1 전자장치(210)로 2의 값을 갖는 RCDT(2) IE와 RRRT IE를 포함하는 응답으로서의 레인징 프레임(Response)을 송신할 수 있다. 이때, 제2 전자장치(220)는 T_{reply1} 을 측정할 수 있다. 응답으로서의 레인징 프레임을 수신한 제1 전자장치(210)는 T_{reply2} 를 포함하는 RRTI IE 및 T_{round1} 을 포함하는 레인징 왕복 시간 측정(ranging round trip measurement, RRTM) IE를 포함하는 레인징 프레임(2nd poll)을 제2 전자장치(220)로 송신할 수 있다. 이를 수신한 제2 전자장치(220)는 T_{round2} 의 값을 측정할 수 있다.
- [74] 구체적으로, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)에게 송신한 프레임에 포함된 제1-1 RMARKER(611)와, 제2 전자장치(220)로부터 수신한 프레임에 포함된 제1-2 RMARKER(612) 사이의 시간을 T_{round1} 로 측정할 수 있다.
- [75] 제2 전자장치(220)는 제1 전자장치(210)로부터 수신한 프레임에 포함된 제2-1 RMARKER(621)와, 제1 전자장치(210)에게 송신한 프레임에 포함된 제2-2 RMARKER(622) 사이의 시간을 T_{reply1} 로 측정할 수 있다.
- [76] 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로부터 수신한 프레임에 포함된 제1-2 RMARKER(612)와, 제1 전자장치(210)에게 송신한 프레임에 포함된 제1-3 RMARKER(613) 사이의 시간을 T_{reply2} 로 측정할 수 있다.
- [77] 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)에게 송신한 프레임에 포함된 제2-2 RMARKER(622)와, 제2 전자장치(220)로부터 수신한 프레임에 포함된 제2-3 RMARKER(623) 사이의 시간을 T_{round2} 로 측정할 수 있다. ToF 시간 T_{prop} 는 아래의 <수학식 2>에 의해 계산될 수 있다.

[78] [수식2]

$$\hat{T}_{prop} = \frac{(T_{round1} \times T_{round2} - T_{reply1} \times T_{reply2})}{(T_{round1} + T_{round2} + T_{reply1} + T_{reply2})}$$

- [79] <수학식 2>에서, T_{round1} 은 제1-1 RMARKER(611)와, 제1-2 RMARKER(612) 사이의 시간, T_{reply1} 은 제2-1 RMARKER(621)와, 제2-2 RMARKER(622) 사이의 시간, T_{reply2} 는 제1-2 RMARKER(612)와, 제1-3 RMARKER(613) 사이의 시간, T_{round2} 는 제2-2 RMARKER(622)와, 제2-3 RMARKER(623) 사이의 시간을 나타낸다. <수학식 2>를 통해 계산된 T_{prop} 에 빛의 속도(예:

3×10^8

m/s)를 곱함으로써 제1 전자장치(210) 및 제2 전자장치(220) 간의 거리가 측정될 수 있다.

[80] 도 7은, 전자장치들의 양면 양방향 레인징 동작을 개략적으로 설명하기 위한 시퀀스 다이어그램이다.

[81] 도 7을 참고하면, 단계 701에서, 제1 전자장치(210)는 RCDT(0) IE를 포함하는 레인징 프레임(Poll)을 제2 전자장치(220)로 송신할 수 있다. 이를 통해, 레인징 동작이 시작(ranging poll)될 수 있다.

[82] 단계 703에서, 제2 전자장치(220)는 RCDT(2) IE 및 RRRT IE를 포함하는 레인징 프레임(Response)을 제1 전자장치(210)로 송신할 수 있다. 이 때, 제2 전자장치(220)는 T_{reply1} 을 측정할 수 있다. 상술한 바와 같이, T_{reply1} 은 제2 전자장치(220)가 제1 전자장치(210)로부터 수신한 레인징 프레임에 포함된 RMARKER와, 제1 전자장치(210)에게 송신(TX)한 레인징 프레임에 포함된 RMARKER 사이의 시간을 의미할 수 있다. 이하에서는, T_{reply2} , T_{round1} 및 T_{round2} 에 대해서도, 도 6을 참고하여 설명된 시간 구간의 측정 원리가 동일하게 적용될 수 있다.

[83] 단계 705에서, 제1 전자장치(210)는 타임스탬프(timestamp) 정보인 RRTI IE(T_{reply2})와 RRTM IE(T_{round1})를 포함하는 레인징 프레임을 제2 전자장치(220)에 전송(ranging final)할 수 있다.

[84] 상술한 RCDT IE의 제어 정보 값(control information value) 및 각 값에 대응하는 의미(meaning)는 아래의 <표 1>과 같다.

[85] [표 1]

제어 정보 값	의미
0	이 프레임은 DS-TWR을 시작하고 시작 측에서 측정 결과가 필요하지 않음을 나타낸다. (This frame is initiating DS-TWR and indicates that the initiating end does not require the ranging result.)
1	이 프레임은 DS-TWR을 시작하고 레인징 결과가 교환 종료 시 다시 전송되도록 요청한다. (This frame is initiating DS-TWR and requesting that the ranging result is sent back at end of exchange.)
2	이 프레임은 DS-TWR을 계속 진행하면서 두 번째 TX-RX 왕복 측정에 대한 요청을 형성한다. (This frame is continuing the DS-TWR, forming the request for the 2nd TX-to-RX round-trip measurement)

[86] 이하에서, 도 8은 양면 양방향 레인징을 기반으로 하는 멀티캐스트(multicast) 또는 브로드캐스트(broadcast) 레인징 기술을 설명한다.

[87] 도 8은, 전자장치들의 양면 양방향 레인징 과정을 도식화한 도면이다.

[88] 도 8을 참고하면, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(810) 및 제N 전자장치(820) 각각에 대해 레인징 메시지(Poll)를 송신할 수 있다. 레인징 메시지(Poll)는 RCDT(0) IE 및 레인징 제어(ranging control, RC) IE를 포함할 수 있다. RC IE는 멀티캐스트 레인징 과정을 제어하기 위한 IE로서, 레인징의 종류(예: 유니캐스트(unicast), 스케줄링된 멀티캐스트(multicast-scheduled),

멀티캐스트 경쟁(multicast-contention) 및 브로드캐스트를 나타내는 필드와, 레인징의 대상이 되는 그룹 아이디(group ID) 또는 디바이스 ID(device ID, 예: device B, device C 꺾 device N), 목록 필드, 응답(response)메시지를 수신하기 위한 시간 슬롯의 개수를 나타내는 필드, 응답을 수신하기 위한 시간 슬롯의 길이를 나타내는 필드 등을 포함할 수 있다. RC IE가 유니캐스트가 아닌 스케줄링된 멀티캐스트 또는 멀티캐스트 경쟁 또는 브로드캐스트를 나타내는 경우, 복수의 전자장치들이 Poll을 송신하는 전자장치에 대하여 응답 메시지를 송신할 수 있다. 스케줄링된 멀티캐스트 또는 멀티캐스트 경쟁과 같이 RC IE에 그룹 ID 또는 디바이스 ID 목록 필드가 포함되는 경우, 브로드캐스트의 경우와 달리 응답 메시지를 송신하는 대상이 일부 전자장치로 한정될 수 있다. 예를 들면, 스케줄링된 멀티캐스트의 경우, 응답 메시지를 송신하는 전자장치들이 Poll에 포함된 디바이스 ID 목록에 포함된 전자장치들로 한정될 수 있다. 이때, RC IE에서 시간 슬롯의 개수는 디바이스 ID 목록에 포함된 전자장치들의 수와 동일할 수 있다. 이러한 경우, 전자장치들은 순차적(디바이스 ID 목록에 포함된 순서 등을 활용)으로 각 슬롯에서 응답 메시지를 송신할 수 있다. 멀티캐스트 경쟁의 경우, 응답 메시지를 송신하는 전자장치들이 Poll에 포함된 그룹 ID 목록에 포함된 전자장치들로 한정될 수 있다. 이때, RC IE에서 시간 슬롯의 개수는 Poll을 송신하는 전자장치에 의해 임의로 결정될 수 있다. 이러한 경우, 전자장치들은 임의의 슬롯을 선택하고, 선택한 슬롯에서 응답 메시지를 송신할 수 있다. 또한, 브로드캐스트의 경우, 응답 메시지를 송신하는 전자장치들이 특정되지 않을 수 있다. 이때, RC IE에서 시간 슬롯의 개수는 Poll을 송신하는 전자장치에 의해 임의로 결정될 수 있다. 이러한 경우, 전자장치들은 임의의 슬롯을 선택하고, 선택한 슬롯에서 응답 메시지를 송신할 수 있다. 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(810) 및 제N 전자장치(820) 각각은 RCDT(2) IE와 RRRT IE를 포함하는 레인징 메시지(Response)를 제1 전자장치(210)로 송신할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 타임스탬프(timestamp) 정보인 RRTI IE(T_{reply2}) 및 RRTM IE (T_{round1})를 포함하는 레인징 프레임을 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(810) 및 제4 전자장치(820) 각각에게 전송(Ranging final 또는 2nd Poll)할 수 있다. 이때, 2nd Poll은 복수의 RRTI IE 및 RRTM IE를 포함할 수 있다. UWB에서 레인징을 위하여 패킷을 교환하는 경우, 전자장치들 간의 충돌을 회피하기 위하여, 다수의 방법이 고려될 수 있다. 예를 들면, 아래의 도 9와 같이 동기화된 슈퍼프레임(superframe)을 이용한 비경쟁 전송 방법이 활용될 수 있다.

[89] 도 9는, UWB 슈퍼프레임(superframe) 구조를 도시한 도면이다.

[90] 도 9를 참고하면, 슈퍼프레임(910)은 동기 구간(sync period)(920), 경쟁 전송 구간(contention access period, CAP)(930) 및 비경쟁 전송 구간(contention free period, CFP)(940)을 포함할 수 있다. 동기 구간(920)과 비경쟁 전송 구간(940)은 일정 시간 길이를 갖는 슬롯으로 구성될 수 있다. 예를 들면, 동기 구간(920)은 0.5ms의 시간 길이를 갖는 8개의 슬롯들로 구성될 수 있다. 또한, 비경쟁 전송

구간(940)은 2.25ms의 시간 길이를 갖는 32개의 슬롯들로 구성될 수 있다. 전자장치들은 동기 구간(920)에서 동기 패킷을 송신할 수 있고, 송신된 동기 패킷을 통해 전자장치들 간의 슈퍼프레임의 시작점이 동기화될 수 있다. 또한, 전자장치들은 동기 패킷에 포함된 비경쟁 구간 사용정보(CFP usage)를 통해 비경쟁 전송 구간(940)에서 사용할 슬롯을 결정할 수 있다. UWB가 활성화되는 경우, 전자장치들은 동기 패킷을 특정 슈퍼프레임 개수만큼 수신하여 네트워크에 동기화할 수 있다. 또한, 전자장치들은 동기 패킷을 송수신함으로써 비경쟁 전송 구간(940)에서 사용할 슬롯을 결정할 수 있다. 전자장치들은 동기 구간(920)에서 비경쟁 전송 구간(940) 내의 슬롯을 결정하거나 확보한 후, 거리 측정을 수행할 수 있다. 상술한 슈퍼프레임이 사용되는 경우, 전자장치들의 지속적인 동기 패킷 송수신 동작 수행이 전제될 수 있다. 그러므로, 모바일 기기를 포함하는 UWB를 이용한 레인징 시나리오에는 적합하지 아니할 수 있다. UWB를 이용한 레인징 시나리오에 상술한 슈퍼프레임이 사용되는 경우, UWB를 위한 네트워크를 스캔함으로써 시간과 에너지가 소모될 수 있으므로, 거리 측정이 지연되거나 실패할 수 있다. 이로 인해, 모바일 기기의 배터리 소모가 가속화될 수 있다.

- [91] UWB에서 레인징을 위하여 패킷을 교환하는 경우, 전자장치들 간의 충돌을 회피하기 위하여, 에너지 감지 방법이 고려될 수 있다. 예를 들면, 전자장치는 에너지 감지를 통해 특정 임계값 이상의 에너지가 감지되는 경우, 레인징을 위한 패킷 전송을 시도하지 않을 수 있다. 다만, UWB의 경우, 넓은 주파수 대역에 신호가 확산됨에 따라 잡음과 비슷하거나 낮은 전송 전력이 사용되므로, 전자장치는 임계값 이상의 에너지를 검출하기 쉽지 않을 수 있다. 따라서, 에너지 감지 방법은 UWB 환경에 적합하지 아니할 수 있다.
- [92] UWB에서 레인징을 위하여 패킷을 교환하는 경우, 전자장치들 간의 충돌을 회피하기 위하여, 다수의 방법이 고려될 수 있다. 예를 들면, 상술한 충돌 회피 방법으로, 레인징을 위한 패킷에 포함된 지속시간 정보가 활용될 수 있다. 즉, 전자장치가 송신한 레인징을 위한 패킷에는 점유시간(duration)과 관련된 정보가 포함되어 있을 수 있다. 이를 통해, 패킷을 수신한 다른 전자장치는 전자장치가 채널을 점유할 것으로 예상되는 시간을 계산할 수 있다. 이때, 점유시간과 관련된 정보를 통해 계산된 시간 값은 NAV(network allocation vector) 값을 의미할 수 있고, 다른 전자장치는 NAV 값만큼의 시간 동안 레인징을 위한 패킷을 송신하지 아니할 수 있다. 전자장치는 NAV 값만큼의 시간 동안 에너지 감지를 수행하지 아니하므로, 슬립(sleep) 모드 또는 송수신 비활성화를 이용하여 에너지 소모를 감소시킬 수 있다. 아래의 도 10 및 도 11는 NAV설정을 통해 충돌을 회피하는 방법을 설명한다.
- [93] 도 10은, RTS(ready to send) 및 CTS(clear to send)에 기반하여 NAV를 설정하는 과정을 도식화한 도면이다.
- [94] 도 10을 참고하면, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220)는 채널을 점유하기

위해 RTS와 CTS를 교환할 수 있다. 이때, RTS 패킷 내의 점유시간 정보는 CTS, 데이터, 확인 응답(acknowledgment, ACK) 전송까지 요구되는 기간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. CTS 패킷을 수신한 제3 전자장치(1010)는 CTS 패킷 내의 점유시간 정보를 이용하여 NAV를 설정하거나, 업데이트할 수 있다. 제3 전자장치(1010)는 NAV 값만큼의 기간 동안 레인징을 위한 패킷 전송을 수행하지 아니할 수 있다.

- [95] 도 11은, RTS 및 CTS와 데이터 및 확인 응답(acknowledgment, ACK)에 기반하여 NAV를 설정하는 과정을 도식화한 도면이다.
- [96] 도 11은 분할되어 전송되는 데이터(Fragment 0 내지 2)에 포함된 점유시간 정보와 ACK에 포함된 점유시간 정보를 통해 NAV가 지속적으로 업데이트되는 예를 도시한다. 도 11을 참고하면, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220)는 채널을 점유하기 위해 RTS와 CTS를 교환할 수 있다. 또한, 제1 전자장치(210)는 데이터로써 Fragment 0 내지 2 패킷을 멀티캐스트 또는 브로드캐스트할 수 있다. 이때, Fragment 0 패킷의 점유시간은 ACK, Fragment 1, ACK 전송까지 필요한 시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. Fragment 0 패킷에 대한 ACK는 Fragment 1, ACK 전송까지 필요한 시간 정보를 포함할 수 있다. 제3 전자장치(1110)는 제1 전자장치(210)로부터 수신한 Fragment 패킷과 제2 전자장치(220)로부터 수신한 ACK을 이용하여 NAV를 업데이트할 수 있다. 제3 전자장치(1110)는 업데이트된 NAV 값만큼의 기간 동안 레인징을 위한 패킷 전송을 수행하지 아니할 수 있다.
- [97] UWB에서 레인징이 수행되는 경우, 상술한 점유시간과 관련된 정보가 모든 레인징 패킷에 포함되더라도, 특정 시간 동안 전자장치들 사이에 레인징 패킷이 교환되지 아니함으로써 레인징 패킷 간 충돌이 발생할 수 있다. 도 12는 이러한 레인징 패킷 간 충돌이 발생하는 예시를 설명한다.
- [98] 도 12는, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치들의 동작 시, 충돌이 발생하는 환경을 도식화한 도면이다.
- [99] 도 12를 참고하면, 단계 1201에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1210)와 레인징을 수행하기 위하여, Poll 패킷을 송신할 수 있다. 이를 통해, 레인징 동작이 시작될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 상술한 Poll 패킷은 브로드캐스트되거나, 멀티캐스트될 수 있다.
- [100] 단계 1203에서, 제2 전자장치(220)는 제1 전자장치(210)로 응답(Response) 패킷을 송신할 수 있다.
- [101] 단계 1205에서, 제3 전자장치(1220)는 활성화되고, 채널을 스캔할 수 있다. 즉, 제1 전자장치(210)와 레인징을 수행하는 전자장치들(예: 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1210))가 제1 전자장치(210)로 응답 패킷을 특정 시간 동안 송신하지 않는 동안, 제3 전자장치(1220)가 활성화(wake up)될 수 있다. 예를 들면, 도 12에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로부터는 응답 패킷을 수신하나, 제1 설정된 기간(1202) 동안 제N 전자장치(1210)로부터는 응답 패킷을 수신하지 못할 수 있다. 활성화된 제3 전자장치(1220)는 UWB에서의 레인징을

위한 채널을 스캔할 수 있다.

- [102] 단계 1207에서, 제3 전자장치(1220)는 제M 전자장치(1230)로 Poll 패킷을 송신할 수 있다. 제1 설정된 기간(1202) 동안 제3 전자장치(1220)로 Poll 패킷 또는 응답 패킷이 송신되지 않으므로, 활성화된 제3 전자장치(1220)는 채널 스캔을 수행하는 경우, 다른 전자장치들의 레인징 수행 여부를 알 수 없다. 따라서, 제3 전자장치(1220)는 채널을 스캔한 후, 채널이 사용 중이지 않는 것으로 판단하고, 제M 전자장치(1230)로 Poll 패킷을 송신할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Poll 패킷은 브로드캐스트되거나, 멀티캐스트될 수 있다.
- [103] 단계 1209에서, 제1 전자장치(210)는 제3 전자장치(1220)가 송신한 Poll 패킷을 수신할 수 있다. 예를 들면, 제1 전자장치(210)는 제3 전자장치(1220)가 제M 전자장치(1230)로 송신한 Poll 패킷을 수신할 수 있다.
- [104] 단계 1211에서, 제M 전자장치(1230)는 제3 전자장치(1220)로 응답 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 제M 전자장치(1230)는 제3 전자장치(1220)가 송신한 Poll 패킷에 대한 응답으로 제3 전자장치(1220)로 응답 패킷을 송신할 수 있다.
- [105] 단계 1213에서, 제1 전자장치(210)는 제M 전자장치(1230)가 송신한 응답 패킷을 감지할 수 있다. 예를 들면, 제1 전자장치(210)는 제M 전자장치(1230)가 제3 전자장치(1220)로 송신한 응답 패킷을 수신할 수 있다.
- [106] 단계 1215에서, 제N 전자장치(1210)는 제1 전자장치(210)로 응답 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 제N 전자장치(1210)는 단계 1201에서 수신한 제1 전자장치(210)로부터의 Poll 패킷에 대한 응답으로, 제1 전자장치(210)로 응답 패킷을 송신할 수 있다. 단계 1213 및 단계 1215는 동시에 수행될 수 있다. 단계 1213 및 단계 1215가 동시에 수행되는 경우, 제1 전자장치(210)에서 제M 전자장치(1230)가 송신하는 응답 패킷과, 제N 전자장치(1210)가 송신하는 응답 패킷 사이에 충돌이 발생할 수 있다. 이때, 제1 전자장치(210)에서 일어나는 충돌은, 서로 다른 전기적 신호들(예: 제M 전자장치(1230)의 응답 패킷 및 제N 전자장치(1210)의 응답 패킷)이 중첩하여 제1 전자장치(210)로 수신됨으로써, 서로 간섭되는 경우를 의미할 수 있다.
- [107] 단계 1217에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1210)로 2nd Poll 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 제1 전자장치(210)는 응답 패킷에 대응하여 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1210)로 2nd Poll 패킷을 송신할 수 있다.
- [108] UWB 통신에서, 무선 통신 채널이 점유 중인지 판단하기 위하여 에너지 감지 방법 대신 데이터 복호 방법이 사용될 수 있다. 예를 들면, 전자장치는 다른 전자장치와 레인징을 위한 패킷을 교환하기 전에, 최대 패킷 점유 시간과 최대 ACK 구간의 시간을 합한 값 동안 채널을 스캔할 수 있다. 전자장치는 채널 스캔 중에 다른 전자장치로부터의 패킷을 수신하는 경우, 즉, 프리앰블(preamble) 심볼(symbol) 또는 신호(signal)를 수신하는 경우, 채널이 점유 중이라고 판단할 수 있다. 이때, 프리앰블 심볼 또는 신호는 UWB를 위한 심볼 또는 신호를 의미할

수 있다. 전자장치는 채널이 점유 중이라고 판단하는 경우, 다른 전자장치들과 레인징을 위한 패킷 교환을 수행하지 않을 수 있다. 상술한 시나리오에서는 지속적인 채널 스캔이 요구될 수 있다.

- [109] 본 개시의 다양한 실시 예들은, 일대 다(1:N)의 UWB를 이용한 레인징 환경에서, 점유시간과 관련된 정보에 기반하여 패킷 충돌을 회피하는 방법을 제공할 수 있다.
- [110] 본 개시의 다양한 실시 예들은 슈퍼프레임을 이용하지 아니할 수 있다. 즉, UWB 네트워크에서의 전자장치들 간 지속적인 동기화를 위한 동작을 수행하지 아니할 수 있다.
- [111] 본 개시의 다양한 실시 예들에서 전자장치는 데이터 복호 즉, 다른 전자장치들로부터의 프리앰블 심볼 또는 신호 수신 여부에 기반하여 무선 통신 채널의 점유 여부를 판단할 수 있다. 예를 들면, 전자장치는 레인징을 위한 패킷을 전송하기 전에, 데이터 복호를 통해 채널이 점유 중인지를 판단하고, 채널이 점유 중이지 아니한 경우, 패킷을 다른 전자장치로 송신할 수 있다. 전자장치가 채널 점유 여부를 판단하는 스캔 시간은 최대 패킷 점유시간과 최대 ACK 구간 시간을 합한 값으로 가정될 수 있다.
- [112] 본 개시의 다양한 실시 예들은 점유시간 정보와 NAV 정보를 이용할 수 있다. 예를 들면, 레인징 과정에서 전자장치들 사이에 교환되는 패킷들은 점유시간 정보를 포함할 수 있다. 이때, 레인징을 위한 패킷을 수신한 전자장치들은 NAV를 설정할 수 있다. 이를 통해, 일대일(1:1) UWB 레인징 과정에서의 전자장치들 사이에 충돌이 회피될 수 있다. 전자장치들은 레인징 과정이 종료될 때까지 슬립(sleep) 모드와 같은 에너지 절감 동작을 수행할 수 있다.
- [113] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 레인징을 시작하기 위해 Poll을 송신한 전자장치, 즉, 다수의 전자장치들로부터 응답 메시지를 수신하는 전자장치는 특정 시간 동안 다수의 전자장치들로부터의 응답 메시지를 수신하지 못하는 경우, 레인징이 진행 중임을 나타내는 패킷을 송신할 수 있다. 이러한 패킷은 인접 전자장치들의 NAV 설정을 업데이트하기 위한 점유시간과 관련된 정보를 포함할 수 있고, 다른 전자장치들로 송신 될 수 있다. 또한, 상술한 패킷은 중간(intermediate) Poll과 같이 종래의 패킷 이름(name)과 구별되어 지칭될 수 있고, Poll, 데이터, Ack, 응답 등과 같은 패킷을 통해서도 구성될 수 있다. 이하에서, 중간 Poll, 중간 Poll 메시지, 중간 Poll 패킷 등은 Ack(Acknowledge)을 의미할 수 있다. 상술한 패킷의 목적지 주소(Destination Address)는 상술한 패킷을 전송하는 전자장치의 주소로 구성될 수 있다. 하기의 도 13은 중간 Poll이 사용된 경우, 전자장치들 간 레인징 동작이 수행되는 실시 예를 설명한다.
- [114] 도 13은, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치들의 동작 시, 충돌이 발생하지 않는 환경을 도식화한 도면이다.
- [115] 도 13을 참고하면, 단계 1301에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310)와 레인징을 수행하기 위하여, Poll 패킷을 송신할 수 있다.

이를 통해, 레인징 동작이 시작될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 상술한 Poll 패킷은 브로드캐스트되거나, 멀티캐스트될 수 있다.

[116] 단계 1303에서, 제2 전자장치(220)는 제1 전자장치(210)로 응답(Response) 패킷을 송신할 수 있다.

[117] 단계 1305에서, 제3 전자장치(1320)는 활성화되고, 채널을 스캔할 수 있다. 즉, 제1 전자장치(210)와 레인징을 수행하는 전자장치들(예: 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310))가 제1 전자장치(210)로 응답 패킷을 특정 시간 동안 송신하지 않는 동안, 제3 전자장치(1320)가 활성화(wake up)될 수 있다. 예를 들면, 도 13에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220)로부터는 응답 패킷을 수신하나, 제2 설정된 기간(1302) 동안 제N 전자장치(1310)로부터는 응답 패킷을 수신하지 못할 수 있다. 활성화된 제3 전자장치(1320)는 UWB에서의 레인징을 위한 채널을 스캔할 수 있다.

[118] 단계 1307에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220), 제N 전자장치(1310) 및 제3 전자장치(1320)로 중간 Poll을 송신할 수 있다. 즉, 제1 전자장치(210)는 제2 설정된 기간(1302) 동안 제N 전자장치(1310)로부터 Poll 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하지 못하는 경우, 중간 Poll 패킷을 송신할 수 있다. 중간 Poll 패킷이 송신됨으로써, UWB 채널에서 상이한 전자장치들 간의 패킷 송수신으로 인한 충돌이 방지될 수 있다. 중간 Poll 패킷을 수신한 제3 전자장치(1320)는 제1 전자장치(210)에 의해 레인징을 위한 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, 제M 전자장치(1330)로 레인징을 위한 Poll 패킷을 송신하지 아니할 수 있다.

[119] 단계 1309에서, 제N 전자장치(1310)는 제1 전자장치(210)로 응답 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 제N 전자장치(1310)는 제1 전자장치(210)의 Poll 패킷에 대한 응답으로 응답 패킷을 송신할 수 있다.

[120] 단계 1311에서, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310)로 2nd Poll 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 제1 전자장치(210)는 응답 패킷에 대응하여 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310)로 2nd Poll 패킷을 송신할 수 있다.

[121] 단계 1313에서, 제3 전자장치(1320)는 채널을 스캔할 수 있다. 즉, 제3 전자장치(1320)는, 제1 전자장치(210), 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310) 사이의 레인징 과정이 완료된 후, UWB에서의 레인징을 위한 채널을 스캔할 수 있다.

[122] 단계 1315에서, 제3 전자장치(1320)는 제M 전자장치(1330)로 Poll 패킷을 송신할 수 있다. 즉, 제3 전자장치(1320)는 채널을 스캔한 후, 채널이 사용 중이지 않는 것으로 판단하고, 제M 전자장치(1330)로 Poll 패킷을 송신할 수 있다. 이때, 제1 전자장치(210)와 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310) 사이의 레인징 과정은 이미 완료되었으므로, 제3 전자장치(1320) 및 제M 전자장치(1330) 사이의 레인징 동작과, 제1 전자장치(210), 제2 전자장치(220) 및 제N 전자장치(1310) 사이의 레인징 동작 간에 충돌이 발생하지 않을 수 있다. 예를

들면, 제M 전자장치(1330)가 제3 전자장치(1320)로 송신한 응답 패킷과 제1 전자장치(210)가 제N 전자장치(1310)로부터 수신한 응답 패킷 간 충돌이 발생하지 않을 수 있다. 도 12 및 도 13은 DS-TWR을 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고, SS-TWR에도 적용될 수 있다.

[123] 도 14는, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치의 동작 과정의 순서도를 도시한 도면이다.

[124] 도 14를 참고하면, 단계 S1410에서, 전자장치는 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 예를 들면, 전자장치는 레인징 동작을 시작하기 위한 Poll 패킷을 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 메시지는 Poll 패킷 또는 레인징 프레임을 의미할 수 있다. 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 됨으로써, 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치와의 레인징 동작이 시작(ranging poll)될 수 있다.

[125] 단계 S1420에서, 전자장치는 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신할 수 있다. 이때, 제2 메시지는 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치가 송신하는 응답(Response) 패킷 또는 응답 메시지를 의미할 수 있다. 또한, 제3 메시지는 미리 결정된 기간 동안 전자장치가 상술한 제2 메시지를 수신하지 못하는 경우, 전자장치가 송신하는 중간(intermediate) Poll 패킷 또는 중간 Poll 메시지를 의미할 수 있다. 전자장치는 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 제3 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들면, 전자장치는 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트한 후, 특정 기간 동안 제1 메시지에 대한 응답으로서의 제2 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 중간 Poll을 송신할 수 있다. 제1 메시지 및 중간 Poll을 수신한 다른 전자장치 이외에 중간 Poll을 수신한 또 다른 전자장치는 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, 레인징을 위한 Poll 패킷을 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하지 아니할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 중간 Poll은 Ack을 의미할 수 있다.

[126] 상술한 제1 메시지, 제2 메시지 및 제3 메시지 중 적어도 하나는 전자장치가 UWB를 이용한 레인징을 수행하기 위해 사용되는 채널을 점유하는 시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 아래의 도 15a 및 도 15b는 상술한 메시지들의 프레임 구조를 설명한다.

[127] 도 15a는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 메시지의 프레임 구조를 도시한 도면이다.

[128] 도 15a를 참고하면, UWB에서의 레인징을 위한 패킷(또는 메시지)의 MAC(media access control) 프레임 포맷(frame format)은 점유시간(Duration) 필드를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 15a에서 메시지의 프레임은 Duration(1510) 필드를 포함할 수 있다. Duration(1510) 필드의 길이는 2 옥텟(octet) 또는 3 옥텟일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 도 15a의 나머지 필드들은 IEEE 802.15.8에서

UWB를 위한 MAC 프레임 포맷의 필드에 대한 정의가 이용될 수 있다.

[129] 도 15b는, 본 개시의 다른 실시 예에 따른 메시지의 프레임 구조를 도시한 도면이다.

[130] 도 15b를 참고하면, UWB에서의 레인징을 위한 패킷(또는 메시지)의 MAC(media access control) 프레임 포맷(frame format)은 점유시간(Duration) 필드를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 15b에서 메시지의 프레임은 Duration(1520) 필드를 포함할 수 있다. Duration(1520) 필드의 길이는 2 옥텟(octet) 또는 3 옥텟일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 도 15b의 나머지 필드들은 IEEE 802.15.4에서 UWB를 위한 MAC 프레임 포맷의 필드에 대한 정의가 이용될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 도 15a 및 도 15b에 설명된 채널의 점유시간과 관련된 정보는 해당 채널에서의 메시지 전송을 유보하는데 사용될 수 있다. 즉, 전자장치들은 수신한 메시지에 포함된 점유시간과 관련된 정보를 이용하여 특정 시간 동안 메시지를 송신하지 아니하는 기간을 설정할 수 있다. 이때, 메시지를 송신하지 아니하는 기간은 NAV(network allocation vector)를 의미할 수 있다. 아래의 도 16a 및 도 16b는 전자장치들에서 NAV가 설정되는 것을 설명한다.

[131] 도 16a는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 전자장치들의 NAV 설정 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 16a는 스케줄링된 멀티캐스트 레인징 시 NAV가 설정되는 것을 설명한다.

[132] 도 16a를 참고하면, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(1610) 및 제4 전자장치(1620)로 Poll 메시지(1601)를 송신할 수 있다. 이때, 제5 전자장치(1630) 또한 Poll 메시지(1601)를 수신할 수 있다. 도 16a에서, 제1 전자장치(210)의 Poll 메시지(1601) 송신 완료 시점과 전송 슬롯 사이에는 IFS(inter frame space)(1603-1)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 0(1605-1)와 전송 슬롯 1(1605-2) 사이에서 IFS(1603-2)가, 전송 슬롯 1(1605-2)과 전송 슬롯 2(1605-3) 사이에서 IFS(1603-3)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 2(1605-3)와 2nd Poll 메시지(1609) 사이에서 IFS(1603-4)가 설정될 수 있다. 제1 전자장치(210)가 송신하는 Poll 메시지(1601)는 점유시간 정보를 포함할 수 있다. 이때, 점유시간 정보는 제1 전자장치(210), 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(1610) 및 제4 전자장치(1620) 사이에 스케줄링된 멀티캐스트 레인징이 종료되는 시점까지의 채널 점유시간 정보를 의미할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Poll 메시지(1601)는 전송 슬롯의 개수 및 전송 슬롯의 길이와 관련된 정보를 추가적으로 포함할 수 있다. 또한, Poll 메시지(1601)는 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(1610) 및 제4 전자장치(1620)를 디바이스 ID 목록에 포함할 수 있고, 각 전자장치들은 MAC 주소로 표현될 수 있다. 이때, 디바이스 ID 목록에 전자장치들이 포함된 순서는 각 전자장치들이 전송 슬롯을 사용하는 순서를 나타낼 수 있다. 도 16a에서, 제1 전자장치(210)를 위하여 3개의 전송 슬롯들이 할당되어 있을 수 있다. 또한, 제1 전자장치(210)가 송신하는 Poll 메시지(1601)에

포함된 디바이스 ID 목록에는 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(1610) 및 제4 전자장치(1620)가 순차적으로 포함되어 있을 수 있다. 제2 전자장치(220)는 전송 슬롯 0(1605-1)을, 제3 전자장치(1610)는 전송 슬롯 1(1605-2)을, 제4 전자장치(1620)는 전송 슬롯 2(1605-3)를 사용할 수 있다. 예를 들면, 제2 전자장치(220)는 전송 슬롯 0(1605-1)에서 Poll 메시지(1601)에 대한 응답 메시지(1607-1)를 송신할 수 있다. 또한, 제3 전자장치(1610)는 전송 슬롯 1(1605-2)에서 Poll 메시지(1601)에 대한 응답 메시지(1607-2)를 송신할 수 있다. 또한, 제4 전자장치(1620)는 전송 슬롯 2(1605-3)에서 Poll 메시지(1601)에 대한 응답 메시지(1607-3)를 송신할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 수신한 응답 메시지에 대응하여 2nd Poll 메시지(1609)를 송신할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 전자장치(210)로부터의 Poll 메시지(1601)를 수신한 제5 전자장치(1630)는, Poll 메시지(1601)에 포함된 점유시간과 관련된 정보를 이용하여 Poll 메시지(1601)에 대한 NAV(1611)를 설정할 수 있다. 또한, 제2 전자장치(220)가 송신하는 응답 메시지(1607-1)와, 제3 전자장치(1610)가 송신하는 응답 메시지(1607-2)와, 제4 전자장치(1620)가 송신하는 응답 메시지(1607-3)는 각각 점유시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 이때, 응답 메시지가 포함하는 점유 시간에 관련된 정보는, Poll 메시지(1601)에 포함된 점유시간과 관련된 정보에 기초하여 설정될 수 있다. 또한, 응답 메시지가 포함하는 점유 시간에 관련된 정보는 스케줄링 멀티캐스트 레인징이 종료되는 시점까지의 점유시간 정보를 의미할 수 있다. 응답 메시지를 수신한 제5 전자장치(1630)는 응답 메시지에 포함된 점유시간과 관련된 정보를 이용하여 NAV를 설정할 수 있다. 예를 들면, 제5 전자장치(1630)는, 제2 전자장치(220)가 송신하는 응답 메시지(1607-1)에 포함된 점유시간 정보를 이용하여 응답 메시지(1607-1)에 대한 NAV(1613)를 설정할 수 있다. 또한, 제5 전자장치(1630)는, 제3 전자장치(1610)가 송신하는 응답 메시지(1607-2)에 포함된 점유시간 정보를 이용하여 응답 메시지(1607-2)에 대한 NAV(1615)를 설정할 수 있다. 또한, 제5 전자장치(1630)는, 제4 전자장치(1620)가 송신하는 응답 메시지(1607-3)에 포함된 점유시간 정보를 이용하여 응답 메시지(1607-3)에 대한 NAV(1617)를 설정할 수 있다. 도 16a에서 상술한 전송 슬롯은 슬롯(slot)으로 지칭될 수 있다. 또한, 슬롯의 길이는 가변적으로 설정될 수 있다.

[133] 도 16b는, 본 개시의 다른 실시 예에 따른 전자장치들의 NAV 설정 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 16b는 스케줄링된 멀티캐스트 레인징 시 NAV가 설정되는 것을 설명한다.

[134] 도 16b를 참고하면, 제1 전자장치(210)는 제2 전자장치(220), 제3 전자장치(1610) 및 제4 전자장치(1620)로 Poll 메시지(1601)를 송신할 수 있다. 이때, 제5 전자장치(1630) 또한 Poll 메시지(1601)를 수신할 수 있다. 도 16b에서, 제1 전자장치(210)의 Poll 메시지(1601) 송신 완료 시점과 전송 슬롯 사이에는 IFS(inter frame space)(1603-1)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 0(1605-1)와

전송 슬롯 1(1605-2) 사이에서 IFS(1603-2)가, 전송 슬롯 1(1605-2)과 전송 슬롯 2(1605-3) 사이에서 IFS(1603-3)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 2(1605-3)와 2nd Poll 메시지(1609) 사이에서 IFS(1603-4)가 설정될 수 있다. 제1 전자장치(210)가 송신하는 Poll 메시지(1601)는 점유시간 정보를 포함할 수 있다. 이때, 점유시간 정보는 다음 응답 메시지 송신이 종료되는 시점까지의 점유시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, Poll 메시지(1601)에 포함된 점유시간 정보는 Poll 메시지(1601) 송신이 완료된 시점부터, 응답 메시지(1607-1)가 송신되는 전송 슬롯 0(1605-1)가 종료되는 시점까지의 채널 점유시간과 관련된 정보를 의미할 수 있다. 이러한 Poll 메시지(1601)를 수신한 제5 전자장치(1630)는 점유시간과 관련된 정보를 이용하여 Poll 메시지(1601)에 대한 NAV(1619)를 설정할 수 있다.

- [135] 제2 전자장치(220)가 송신하는 응답 메시지(1607-1)와 제3 전자장치(1610)가 송신하는 응답 메시지(1607-2)는 각각 점유시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 이때, 점유시간과 관련된 정보는 다음 응답 메시지 송신이 종료되는 시점까지의 점유시간과 관련된 정보를 의미할 수 있다. 예를 들면, 응답 메시지(1607-1)에 포함된 점유시간 정보는 응답 메시지(1607-1) 송신이 완료된 시점부터, 응답 메시지(1607-2)가 송신되는 전송 슬롯 1(1605-2)가 종료되는 시점까지의 채널 점유시간과 관련된 정보를 의미할 수 있다. 이러한 응답 메시지(1607-1)를 수신한 제5 전자장치(1630)는 응답 메시지(1607-1)에 대한 NAV(1621)를 설정할 수 있다. 또한, 응답 메시지(1607-2)에 포함된 점유시간 정보는 응답 메시지(1607-2) 송신이 완료된 시점부터, 응답 메시지(1607-3)가 송신되는 전송 슬롯 2(1605-3)가 종료되는 시점까지의 채널 점유시간과 관련된 정보를 의미할 수 있다. 이러한 응답 메시지(1607-2)를 수신한 제5 전자장치(1630)는 응답 메시지(1607-2)에 대한 NAV(1623)를 설정할 수 있다.

- [136] 제4 전자장치(1620)가 송신하는 응답 메시지(1607-3)는 점유시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 이때, 점유시간과 관련된 정보는 2nd Poll 메시지(1609) 송신이 종료되는 시점까지의 점유시간과 관련된 정보를 의미할 수 있다. 이러한 응답 메시지(1607-3)를 수신한 제5 전자장치(1630)는 응답 메시지(1607-3)에 포함된 점유시간과 관련된 정보를 이용하여 응답 메시지(1607-3)에 대한 NAV(1625)를 설정할 수 있다. 상술한 바와 같이 각 전자장치들간에 송수신되는 메시지가 채널의 점유시간과 관련된 정보를 포함하더라도, 전자장치의 레인징 중에 활성화되는 다른 전자장치로 인하여 충돌이 발생할 수 있다. 아래의 도 17은 이러한 충돌이 발생하는 경우의 예를 설명한다.

- [137] 도 17은, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치들의 NAV 설정 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

- [138] 도 17을 참고하면, 제1 전자장치(210)는 Poll 메시지(1701)를 송신할 수 있다. 이때, 제1 전자장치(210)가 레인징을 수행하기 위하여, 멀티캐스트 경쟁 또는 브로드캐스트를 위한 Poll 메시지를 송신하는 것으로 가정될 수 있다. 이때, Poll

메시지(1701)는 디바이스 ID 목록을 포함하지 아니할 수 있다. 멀티캐스트 경쟁의 경우, 멀티캐스트 그룹 아이디(group ID)가 레인징 대상으로서 Poll 메시지(1701)에 포함될 수 있다. 브로드캐스트의 경우, Poll 메시지(1701)에 레인징 대상과 관련된 정보가 포함되지 않을 수 있다. 이러한 Poll 메시지(1701)를 수신한 제4 전자장치(1720)는 Poll 메시지(1701)에 대한 NAV(1711)를 설정할 수 있다.

- [139] 제2 전자장치(220)는 제1 전자장치(210)로부터의 Poll 메시지(1701)를 수신하고, 전송 슬롯 0(1703-1), 전송 슬롯 1(1703-2) 및 전송 슬롯 2(1703-3) 중 임의의 슬롯을 선택하여 응답 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들면, 제2 전자장치(220)는 전송 슬롯 2(1703-3)에서 응답 메시지(1707)를 송신할 수 있다.
- [140] 제3 전자장치(1710)는 제1 전자장치(210)가 Poll 메시지(1701)를 송신한 후, 제1 시점(1705-1)에 활성화될 수 있으므로, 제3 전자장치(1710)는 제1 전자장치(210)로부터 Poll 메시지(1701)를 수신하지 못할 수 있다. 따라서, 제3 전자장치(1710)는 Poll 메시지(1701)에 대한 NAV를 설정하지 못할 수 있다. 이때, 제1 시점(1705-1)은 도 17에 도시된 사항에 한정되지 아니하고, Poll 메시지(1701)가 송신된 이후 임의의 시점을 의미할 수 있다. 활성화된 제3 전자장치(1710)는 제2 시점(1705-2) 동안 채널을 스캔할 수 있다. 제3 전자장치(1710)는 레인징을 위한 채널을 스캔한 후, Poll 메시지(1709)를 송신할 수 있다. 이때, 제2 전자장치(220)가 송신하는 응답 메시지(1707)와, 제3 전자장치(1710)가 송신하는 Poll 메시지(1709)가 동시에 송신될 수 있으므로, 제1 전자장치(210)는 응답 메시지(1707) 및 Poll 메시지(1709)를 동시에 수신할 수 있다. 이로 인하여, 레인징을 위한 채널에서의 충돌이 발생할 수 있고, 제1 전자장치(210)는 데이터를 성공적으로 복호하지 못할 수 있다. 상술한 바와 같이, 레인징을 위한 채널에서의 충돌을 방지하기 위하여, 아래의 도 18과 같은 제1 전자장치(210)의 동작이 수행될 수 있다.
- [141] 도 18은, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자 전자장치의 메시지 송수신 동작 과정의 순서도를 도시한 도면이다.
- [142] 도 18을 참고하면, 단계 S1810에서, 전자장치는 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 예를 들면, 전자장치는 레인징 동작을 시작하기 위한 Poll 패킷을 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 메시지는 Poll 패킷 또는 레인징 프레임을 의미할 수 있다. 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 됨으로써, 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치와의 레인징 동작이 시작(ranging poll)될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 전자장치는 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하기 하기 위하여, 프리앰블 신호에 기초하여 채널이 점유되었는지 여부를 식별할 수 있다. 전자장치는 프리앰블 신호에 기초하여 판단된 채널 점유 여부에 기초하여 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 메시지가 멀티캐스트 되는 경우에, 제1 메시지는 멀티캐스트

경쟁(contention) 기반 레인징 방식을 통해 송신될 수 있다.

[143] 단계 S1820에서, 전자장치는 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터 미리 결정된 기간 내에 제2 메시지를 수신하는지 여부를 판단할 수 있다. 전자장치는 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는 경우, 단계를 종료할 수 있다. 전자장치가 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하지 아니하는 경우, 전자장치는 단계 S1830를 수행할 수 있다. 상술한 미리 결정된 기간은 다른 전자장치로부터 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간을 의미할 수 있다. 이때, 미리 결정된 기간은 슬롯 단위로 설정될 수 있다. 또한, 상술한 미리 결정된 기간은 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간을 의미할 수 있다. 또한, 상술한 미리 결정된 기간은 다른 전자장치로부터 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간과, 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간에 기초하여 결정될 수 있다.

[144] 단계 S1830에서, 전자장치는 제3 메시지를 송신할 수 있다. 이때, 제3 메시지는 중간(intermediate) Poll로 지칭될 수 있다. 다양한 실시 예에서, 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치는 제3 메시지를 수신하는 경우, 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, Poll 메시지를 송신하지 아니할 수 있다. 일 실시 예에서, 제3 메시지는, 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 레인징을 위한 Poll 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하는지 여부에 무관하게 송신될 수 있다. 제3 메시지가 송신됨으로써, UWB 채널에서 상이한 전자장치들 간의 패킷 송수신으로 인한 충돌이 방지될 수 있다. 아래의 도 19a 및 도 19b는 상술한 제3 메시지의 송신에 기초하여 전자장치들의 NAV가 설정되는 실시 예들을 설명한다. 도 19a 및 도 19b에서 중간(intermediate, I) Poll(I-Poll) 메시지는 도 18의 제3 메시지를 의미할 수 있다. 도 18, 도 19a 및 도 19b에서, 제3 메시지 또는 중간 Poll 메시지는 Ack을 의미할 수 있다.

[145] 도 19a는, 본 개시의 실시 예들에 따른 중간 Poll 메시지 송신에 기초하여 전자장치들의 NAV를 설정하는 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[146] 도 19a를 참고하면, 제1 전자장치(210)는 레인징을 위한 Poll 메시지(1901)를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 미리 결정된 기간 동안 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 중간 Poll 메시지를 송신할 수 있다. 이때, 미리 결정된 기간은 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간을 의미할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 슬롯 단위로 중간 Poll 메시지를 송신할 수 있다. 이때, 제1 전자장치(210)는 슬롯 시작 후 응답 메시지 수신이 기대되는 최대 시간까지 대기하다가 중간 Poll 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들면, 제1 전자장치(210)는

전송 슬롯 0(1903-1)이 시작된 후, 제2 전자장치(220)의 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(1902) 동안 대기하고, 제2 전자장치(220)로부터의 응답 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 중간 Poll 메시지(1905-1)를 송신할 수 있다. 상술한 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(1902)은, 응답 메시지의 수신이 시작될 것으로 추정되는 임의의 시작점으로부터 특정 시간 구간 이후의 기간을 의미할 수 있다. 또한, 제1 전자장치(210)는 전송 슬롯 1(1903-2)이 시작된 후, 제2 전자장치(220)의 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(1904) 동안 대기하고, 제2 전자장치(220)로부터의 응답 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 중간 Poll 메시지(1905-2)를 송신할 수 있다. Poll 메시지(1901)를 수신한 제2 전자장치(220)는 이에 대응하는 응답 메시지(1909)를 슬롯 2(1903-3)에서 송신할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 응답 메시지(1909)를 수신하고, 이에 대응하는 2nd Poll 메시지(1925)를 송신할 수 있다.

[147] Poll 메시지(1901)가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 제3 전자장치(1910)는 중간 Poll 메시지를 수신하는 경우, 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, Poll 메시지를 송신하지 아니할 수 있다. 예를 들면, 제3 전자장치(1910)는 제1 시점(1907-1)에 활성화되어 제2 시점(1907-2)까지 채널을 스캔할 수 있다. 이때, 제1 시점(1907-1)은 도 19a에 도시된 사항에 한정되지 아니하고, Poll 메시지(1901)가 송신된 후 임의의 시점을 의미할 수 있다. 제3 전자장치(1910)는 제1 전자장치(210)로부터 중간 Poll 메시지(1905-1)를 수신하고 중간 Poll 메시지(1905-1)에 대한 NAV(1911)를 설정할 수 있다. 제3 전자장치(1910)는 제1 전자장치(210)로부터 중간 Poll 메시지(1905-2)를 수신하고 중간 Poll 메시지(1905-2)에 대한 NAV(1913)를 설정할 수 있다. 제3 전자장치(1910)는 제2 전자장치(220)으로부터 수신한 응답 메시지(1909)에 대한 NAV(1915)도 설정할 수 있다. 즉, Poll 메시지(1901)가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 제3 전자장치(1910)가, 설정된 NAV값만큼의 기간 동안 레인징을 위한 메시지를 송신하지 아니할 수 있다. 이를 통해, 제1 전자장치(210) 및 제2 전자장치(220)의 레인징을 위한 채널에서, 제3 전자장치(1910)의 레인징 메시지 송신으로 인한 충돌이 발생하지 아니할 수 있다.

[148] 제4 전자장치(1920)는 제1 전자장치(210)로부터 Poll 메시지(1901)를 수신하고 Poll 메시지(1901)에 대한 NAV(1917)를 설정할 수 있다. 또한, 제4 전자장치(1920)는 제1 전자장치(210)로부터 중간 Poll 메시지(1905-1)를 수신하고 중간 Poll 메시지(1905-1)에 대한 NAV(1919)를 설정할 수 있다. 또한, 제4 전자장치(1920)는 제1 전자장치(210)로부터 중간 Poll 메시지(1905-2)를 수신하고 중간 Poll 메시지(1905-2)에 대한 NAV(1921)를 설정할 수 있다. 또한, 제4 전자장치(1920)는 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지(1909)를 수신하고 응답 메시지(1909)에 대한 NAV(1923)를 설정할 수 있다. 이때, NAV는 Poll 메시지, 중간 Poll 메시지 또는 응답 메시지에 포함된 각각의 점유시간 정보에 기반하여

설정될 수 있다.

[149] 도 19b는, 본 개시의 실시 예들에 따른 중간 Poll 메시지 송신에 기초하여 전자장치들의 NAV를 설정하는 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.

[150] 도 19b를 참고하면, 제1 전자장치(210)는 레인징을 위한 Poll 메시지(1901)를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 미리 결정된 기간 동안 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 중간 Poll 메시지를 송신할 수 있다. 이때, 미리 결정된 기간은 Poll 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간을 의미할 수 있다. 예를 들면, 제1 전자장치(210)는 Poll 메시지(1901)를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트한 직후, 활성화된 전자장치의 존재 가능성을 고려하여, 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 것으로 추정되는 기간(1906) 내에, 중간 Poll 메시지(1905)를 송신할 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 전자장치(210)는 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 것으로 추정되는 기간(1906)이 완료되기 전에, 다음 슬롯에서의 제2 전자장치(220)의 응답 메시지 송신에 영향 없이 중간 Poll 메시지(1905)를 송신할 수 있는 기간까지 대기하고, 중간 Poll 메시지(1905)를 송신할 수 있다. 이때, 다음 슬롯에서의 제2 전자장치(220)의 응답 메시지 송신에 영향 없이 중간 Poll 메시지(1905)를 송신할 수 있는 기간은, 슬롯 1(1903-2)이 시작된 후, 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(1908)을 의미할 수 있다. 중간 Poll 메시지(1905)가 송신된 이후, 제2 전자장치(220)는 Poll 메시지(1901)에 대한 응답 메시지(1929)를 송신할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 응답 메시지(1929)를 수신하고, 2nd Poll 메시지(1941)를 송신할 수 있다. 제3 전자장치(1910)는 제1 전자장치(210)로부터 중간 Poll 메시지(1905)를 수신하고 중간 Poll 메시지(1905)에 대한 NAV(1931)를 설정할 수 있다. 제3 전자장치(1910)는 제2 전자장치(220)으로부터 수신한 응답 메시지(1929)에 대한 NAV(1933)도 설정할 수 있다. 즉, Poll 메시지(1901)가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 제3 전자장치(1910)가, 설정된 NAV값만큼의 기간 동안 레인징을 위한 메시지를 송신하지 아니할 수 있다. 이를 통해, 제1 전자장치(210) 및 제2 전자장치(220)의 레인징을 위한 채널에서, 제3 전자장치(1910)의 레인징 메시지 송신으로 인한 충돌이 발생하지 아니할 수 있다.

[151] 제4 전자장치(1920)는 제1 전자장치(210)로부터 Poll 메시지(1901)를 수신하고 Poll 메시지(1901)에 대한 NAV(1935)를 설정할 수 있다. 또한, 제4 전자장치(1920)는 제1 전자장치(210)로부터 중간 Poll 메시지(1905)를 수신하고 중간 Poll 메시지(1905)에 대한 NAV(1937)를 설정할 수 있다. 또한, 제4 전자장치(1920)는 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지(1929)를 수신하고 응답 메시지(1929)에 대한 NAV(1939)를 설정할 수 있다. 이때, NAV는 Poll 메시지, 중간 Poll 메시지 또는 응답 메시지에 포함된 각각의 점유시간 정보에 기반하여

설정될 수 있다.

- [152] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자장치가, 레인징을 시작하기 위한 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터 미리 결정된 기간 내에 응답 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 중간 Poll 메시지를 송신 함으로써, 레인징을 시작하기 위한 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치와 채널에서의 패킷 충돌을 방지할 수 있다.
- [153] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 상술한 중간 Poll 메시지는 확인 응답(acknowledgement, Ack) 메시지로 송신될 수 있다. 아래의 도 20은 Ack 메시지와 데이터 메시지 프레임의 구조를 설명한다.
- [154] 도 20은, 본 개시의 실시 예들에 따른 확인 응답(acknowledgement, Ack) 메시지 및 데이터 메시지 프레임의 구조를 도시한 도면이다.
- [155] 도 20을 참고하면, Ack 메시지 프레임 2010의 구조와 데이터 메시지 프레임 2020의 구조는, 각각 IEEE 802.15.4에서의 Enhance Ack 프레임 포맷과, 데이터 프레임 포맷으로 정의될 수 있다. 이때, Ack 메시지 프레임 2010에 포함된 헤더 IE(information element) 2011는, 점유시간(Duration)과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 또한, 데이터 메시지 프레임 2020에 포함된 헤더 IE 2021는 점유시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예에서, 점유시간과 관련된 정보는 전자장치가 채널을 점유하는 시간과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, Ack 메시지의 헤더 IE 2011와 데이터 메시지의 헤더 IE 2021는 점유시간과 관련된 정보를 포함하지 않을 수도 있다. 이 경우, Ack 메시지 또는 데이터 메시지를 수신한 전자장치는 NAV를 설정하지 않을 수 있다. 도 20에서, 메시지의 프레임에 포함된 FCS(frame check sequence) 필드의 길이는 프레임 유형에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, Ack 메시지 프레임 2010의 경우, FCS 필드의 길이는 2 옥텟(octet)일 수 있다. 또한, 데이터 메시지 프레임 2020의 경우, FCS 필드의 길이는 2 또는 4 옥텟일 수 있다. 도 20의 나머지 필드들은, IEEE 802.15.4에서 UWB를 위한 MAC 프레임 포맷의 필드에 대한 정의를 통해 정의될 수 있다. 아래의 도 21은 상술한 헤더 IE에 포함될 수 있는 점유시간 IE에 대하여 설명한다.
- [156] 도 21은, 본 개시의 실시 예들에 따른 점유시간(Duration) IE(information element)를 도시한 도면이다.
- [157] 도 21을 참고하면, 점유시간 IE 2100는 전자장치들 간에 레인징을 위한 패킷을 교환하는데 사용되는 시간 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 점유시간 IE 2100는 전자장치의 채널 점유 시간을 나타내기 위한 점유시간 콘텐츠(content) 필드를 가질 수 있다. 이때, 점유시간 콘텐츠 필드의 길이는 2옥텟 또는 3옥텟일 수 있다. 도 21에는 3옥텟으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않는다. 다양한 실시 예들에서 상술한 점유시간 IE 2100는 도 20에서 설명된 헤더 IE에 포함될 수 있다. 예를 들면, Ack 메시지 프레임 2010의 헤더 IE 2011는 점유시간 IE 2100를 포함할 수 있고, 데이터 메시지 프레임 2020의 헤더 IE 2021도 또한 점유시간 IE

2100를 포함할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예들에서, 도 21에 설명된 점유시간과 관련된 정보는 전자장치가 해당 채널에서의 메시지 전송을 유보하는데 사용될 수 있다. 즉, 전자장치들은 수신한 메시지에 포함된 점유시간과 관련된 정보를 이용하여 특정 시간 동안 메시지를 송신하지 아니하는 기간을 설정할 수 있다. 이때, 메시지를 송신하지 아니하는 기간은 NAV(network allocation vector)를 의미할 수 있다. 다만, 본 개시의 일 실시 예에서, 전자장치들이 수신한 메시지에 점유시간과 관련된 정보가 포함되어 있지 아니한 경우, 해당 메시지를 수신한 전자장치는 NAV를 설정하지 아니하고 임의로 결정된 시간 간격으로 채널 스캔을 수행함으로써, 메시지 송신으로 인한 채널 충돌을 회피할 수 있다. 아래의 도 22는 이러한 채널 충돌 회피 방법을 설명한다.

- [158] 도 22는, 본 개시의 실시 예들에 따른 Ack 메시지 송신에 기초하여, 채널에서의 충돌이 회피되는 동작을 개략적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [159] 도 22를 참고하면, 제1 전자장치(210)는 레인징을 위한 Poll 메시지(2201-1)를 제2 전자장치(220)로 송신할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 전자장치(210)는 개시자(initiator)로, 제2 전자장치(220)는 응답자(responder)로 지칭될 수 있다. 도 22에서, 제1 전자장치(210)의 Poll 메시지의 전송 완료 시점과, 전송 슬롯 사이에는 IFS(inter frame space)가 설정될 수 있다. 예를 들면, 제1 전자장치(210)의 Poll 메시지(2201-1)의 전송 완료 시점과 전송 슬롯 0(2209-1) 사이에 IFS(2205-1)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 0(2209-1)와 전송 슬롯 1(2209-2) 사이에 IFS(2205-2)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 1(2209-2)과 전송 슬롯 2(2209-3) 사이에서 IFS(2205-3)가 설정될 수 있다. 또한, 전송 슬롯 2(2209-3)와 Poll 메시지(2201-2) 전송시점 사이에서도 IFS(2205-4)가 설정될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 전자장치(210)가 송신하는 Poll 메시지(2201-1) 또는 Poll 메시지(2201-2)는 상술한 점유시간과 관련된 정보를 포함하지 않을 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 전자장치(210)가 송신하는 Poll 메시지(2201-1) 또는 Poll 메시지(2201-2)는, 전송 슬롯의 개수 및 전송 슬롯의 길이와 관련된 정보를 추가적으로 포함할 수 있다. 또한, Poll 메시지(2201-1) 또는 Poll 메시지(2201-2)는 레인징 대상과 관련된 정보를 포함하지 않을 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Poll 메시지(2201-1)를 수신한 제2 전자장치(220)는, 전송 슬롯 0(2209-1), 전송 슬롯 1(2209-2) 또는 전송 슬롯 2(2209-3)에서 응답 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들면, 제2 전자장치(220)는 전송 슬롯 0(2209-1), 전송 슬롯 1(2209-2) 및 전송 슬롯 2(2209-3) 중 임의로 전송 슬롯 2(2209-3)를 선택하고, 전송 슬롯 2(2209-3)에서 응답 메시지(2211)를 송신할 수 있다. 이때, 전송 슬롯 0(2209-1), 전송 슬롯 1(2209-2) 또는 전송 슬롯 2(2209-3)는 제1 전자장치(210)에 의해 할당될 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 전송 슬롯은, 슬롯(slot)으로 지칭될 수 있다. 또한, 슬롯의 길이는 가변적으로 설정될 수 있다.
- [160] 다양한 실시 예들에서, 미리 결정된 기간 동안 제2 전자장치(220)로부터 응답

메시지가 수신되지 아니하는 경우, 제1 전자장치(210)는 Ack 메시지를 송신할 수 있다. 이때, 미리 결정된 기간은 제2 전자장치(220)로부터 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간을 의미할 수 있다. 즉, 제1 전자장치(210)는 슬롯 시작 후 응답 메시지 수신에 기대되는 최대 시간까지 대기하다가, Ack 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들면, 제1 전자장치(210)는 전송 슬롯 0(2209-1)이 시작된 후, 제2 전자장치(220)의 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(2207-1) 동안 대기하고, 제2 전자장치(220)로부터의 응답 메시지가 수신되지 아니하는 경우, Ack 메시지(2203-1)를 송신할 수 있다. 상술한 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(2207-1)은, 응답 메시지의 수신에 시작될 것으로 추정되는 임의의 시작점으로부터 특정 시간 구간 이후의 기간을 의미할 수 있다. 또한, 제1 전자장치(210)는 전송 슬롯 1(2209-2)이 시작된 후, 제2 전자장치(220)의 응답 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간(2207-2) 동안 대기하고, 제2 전자장치(220)로부터의 응답 메시지가 수신되지 아니하는 경우, Ack 메시지(2203-2)를 송신할 수 있다. Poll 메시지(2201-1)를 수신한 제2 전자장치(220)는, 이에 대응하는 응답 메시지(2211)를 슬롯 2(2209-3)에서 송신할 수 있다. 제1 전자장치(210)는 응답 메시지(2211)를 수신하고, 이에 대응하는 Poll 메시지(2201-2)를 송신할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Poll 메시지(2201-2)는 앞서 설명된 2nd Poll 메시지를 의미할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 상술한 Ack 메시지는 도 20에서 설명된 프레임 구조를 가질 수 있다. 이때, 앞서 설명된 중간 Poll 메시지는 Ack 메시지로 대체될 수 있다.

[161] 다양한 실시 예들에서, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 제1 전자장치(210) 또는 제2 전자장치(220)에 의해 채널이 사용 중인지 여부를 확인하기 위해 채널을 스캔 하는 동작을 수행할 수 있다. 이때, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)가 스캔을 수행하는 시간 간격은, 각 전자장치에 의해 임의로 설정될 수 있다. 또한, 일 실시 예에서, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)가 스캔을 수행하는 시간 간격은, 미리 결정되어 각 전자장치의 메모리에 저장되어 있을 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 다른 전자장치(예: 제1 전자장치(210) 또는 제2 전자장치(220))가 송신한 프리앰블이, 스캔을 통해 감지되는 경우, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 메시지 전송을 수행하지 아니하고, 미리 결정된 기간 이후, 다시 스캔을 수행할 수 있다. 이때, 미리 결정된 기간은, 스캔의 수행을 위하여 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)에 의해 임의로 설정된 기간을 의미할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 상술한 프리앰블은, 제1 전자장치(210) 또는 제2 전자장치(220)가 송신한 메시지에 포함되어 있을 수 있다.

[162] 예를 들면, 도 22에서, 제3 전자장치(2210)는, 제1 전자장치(210)의 Poll 메시지(2201-1)가 전송 중인 제1 활성화 시점(2213-1)에 활성화될 수 있다. 활성화된 제3 전자장치(2210)는 UWB를 위한 채널이 사용 중인지 여부를 확인하기 위하여 스캔을 수행할 수 있다. 제3 전자장치(2210)는 제1 활성화

시점(2213-1)부터 제1 스캔 종료 시점(2215-1)까지 스캔을 수행할 수 있다. 제3 전자장치(2210)가 Poll 메시지(2201-1)와 연관된 프리앰블을 감지함으로써 채널이 사용 중임을 판단하는 경우, 제3 전자장치(2210)는 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 이후, 제3 전자장치(2210)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기한 후, 다시 스캔을 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에서 Poll 메시지(2201-1)와 연관된 프리앰블은, Poll 메시지(2201-1)에 포함된 프리앰블을 의미할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 스캔을 수행하기 위한 시간 간격은, 스캔을 위해 미리 결정된 기간을 의미할 수 있다. 예를 들면, 스캔을 수행하기 위한 시간 간격은, 제1 활성화 시점(2213-1)에서 제2 활성화 시점(2213-2) 사이의 기간 또는, 제1 스캔 종료 시점(2215-1)에서 제2 활성화 시점(2213-2) 사이의 기간을 의미할 수 있다. 제3 전자장치(2210)는 제2 활성화 시점(2213-2)에 다시 활성화되어, 제2 스캔 종료 시점(2215-2)까지 스캔을 수행할 수 있다. 이때, 제3 전자장치(2210)는 슬롯 1(2209-2)에서 스캔을 수행할 수 있다. 슬롯 1(2209-2)에서, 제3 전자장치(2210)는 제1 전자장치(210)가 송신한 Ack 메시지(2203-2)와 연관된 프리앰블을 감지할 수 있다. Ack 메시지(2203-2)와 연관된 프리앰블이 감지되는 경우, 제3 전자장치(2210)는 제1 전자장치(210)에 의해 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Ack 메시지(2203-3)와 연관된 프리앰블은, Ack 메시지(2203-3)에 포함된 프리앰블을 의미할 수 있다. 이후, 제3 전자장치(2210)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기한 후, 다시 스캔을 수행할 수 있다. 이때, 스캔을 수행하기 위한 시간 간격은 제2 활성화 시점(2213-2)과 제3 활성화 시점(2213-3)사이의 기간 또는, 제2 스캔 종료 시점(2215-2)에서 제3 활성화 시점(2213-3) 사이의 기간을 의미할 수 있다. 제3 전자장치(2210)는 제3 활성화 시점(2213-3)에 다시 활성화되어, 제3 스캔 종료 시점(2215-3)까지 스캔을 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 전자장치(210)는 제3 전자장치(2210)가 스캔을 수행하는 동안, Poll 메시지(2201-2)를 송신할 수 있다. 이때, 제3 전자장치(2210)는 Poll 메시지(2201-2)와 연관된 프리앰블을 감지할 수 있다. Poll 메시지(2201-2)와 연관된 프리앰블이 감지되는 경우, 제3 전자장치(2210)는 제1 전자장치(210)에 의해 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 이후, 제3 전자장치(2210)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Poll 메시지(2201-2)와 연관된 프리앰블은 Poll 메시지(2201-2)에 포함된 프리앰블을 의미할 수 있다.

- [163] 다양한 실시 예들에서, 제4 전자장치(2220)는, 슬롯 0(2209-1) 내의 제4 활성화 시점(2213-4)에서 활성화될 수 있다. 활성화된 제4 전자장치(2220)는 제4 스캔 종료 시점(2215-4)까지 스캔을 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 전자장치(210)는 슬롯 0(2209-1)에서 제2 전자장치(220)로부터의 응답 메시지가 수신되지 않는다고 판단하고, Ack 메시지(2203-1)를 송신할 수 있다. 제4

전자장치(2220)는 슬롯 0(2209-1)에서 Ack 메시지(2203-1)와 관련된 프리앰블을 감지할 수 있다. Ack 메시지(2203-1)와 관련된 프리앰블이 감지되는 경우, 제4 전자장치(2220)는 제1 전자장치(210)에 의해 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Ack 메시지(2203-1)와 관련된 프리앰블은, Ack 메시지(2203-1)에 포함된 프리앰블을 의미할 수 있다. 이후, 제4 전자장치(2220)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기한 후, 다시 스캔을 수행할 수 있다. 이때, 스캔을 수행하기 위한 시간 간격은 제4 활성화 시점(2213-4)과 제5 활성화 시점(2213-5) 사이의 기간 또는, 제4 스캔 종료 시점(2215-4)에서 제5 활성화 시점(2213-5) 사이의 기간을 의미할 수 있다. 제4 전자장치(2220)는 제5 활성화 시점에 다시 활성화되어, 제5 스캔 종료 시점(2215-5)까지 스캔을 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 전자장치(210)는 제4 전자장치(2220)가 스캔을 수행하는 동안, Poll 메시지(2201-2)를 송신할 수 있다. 제3 전자장치(2210)는 Poll 메시지(2201-2)와 연관된 프리앰블을 감지할 수 있다. Poll 메시지(2201-2)와 연관된 프리앰블이 감지되는 경우, 제4 전자장치(2220)는 제1 전자장치(210)에 의해 채널이 점유 중인 것으로 판단하고, 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, Poll 메시지(2201-2)와 연관된 프리앰블은 Poll 메시지(2201-2)에 포함된 프리앰블을 의미할 수 있다. 이후, 제4 전자장치(2220)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기할 수 있다. 도 22에 도시되지는 아니하였으나, 채널 스캔 도중 제2 전자장치(220)가 송신한 응답 메시지(2211) 또는 응답 메시지(2211)와 연관된 프리앰블을 감지하는 경우, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 이때, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기한 후 다시 스캔을 수행할 수 있다. 아래의 도 23은 상술한 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)의 동작 방법을 설명한다.

[164] 도 23은, 본 개시의 실시 예들에 따른 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)의 동작 과정의 순서도를 도시한 도면이다.

[165] 도 23을 참고하면, 단계 S2310에서, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 제1 스캔을 통해 제1 메시지, 제2 메시지 또는 제3 메시지 중 적어도 하나를 감지할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 스캔은, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)가, 다른 전자장치에 의해 채널이 사용 중인지 여부를 확인하기 위해 채널을 스캔하는 동작을 의미할 수 있다. 일 실시 예에서, 다른 전자장치는 제1 전자장치(210) 또는 제2 전자장치(220)를 의미할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 제1 메시지는 제1 전자장치(210)가 송신한 Poll 메시지 또는 이와 연관된 프리앰블을 포함할 수 있다. 제2 메시지는 제2 전자장치(220)가 송신한 응답 메시지 또는 이와 연관된 프리앰블을 포함할 수 있다. 또한, 제3 메시지는 제1 전자장치(210)가 송신한 Ack 메시지 또는 이와 연관된 프리앰블을 포함할 수 있다.

- [166] 단계 S2320에서, 제1 메시지, 제2 메시지 또는 제3 메시지 중 적어도 하나가 감지되는 경우, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 미리 결정된 기간 이후 제2 스캔을 수행할 수 있다. 예를 들면, 제1 메시지, 제2 메시지 또는 제3 메시지 중 적어도 하나가 감지되는 경우, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 메시지 전송을 수행하지 아니할 수 있다. 이후, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는 스캔을 수행하기 위한 시간 간격만큼 대기한 후, 다시 스캔을 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 미리 결정된 기간은, 스캔 동작의 수행을 위하여 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)에 의해 임의로 설정된 기간을 의미할 수 있다. 이를 통해, 제3 전자장치(2210) 또는 제4 전자장치(2220)는, NAV의 설정 없이, 다른 전자장치의 메시지 송신으로 인한 채널 충돌을 회피할 수 있다. 다양한 실시 예들에서, 다른 전자장치는 제1 전자장치(210) 또는 제2 전자장치(220)를 의미할 수 있다.
- [167] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 전자장치가, 레인징을 시작하기 위한 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터 미리 결정된 기간 내에 응답 메시지를 수신하지 아니하는 경우, 전자장치는 ACK 메시지를 송신할 수 있다. 이를 통해, 레인징을 시작하기 위한 메시지가 송신된 후 활성화된 전자장치와, 채널에서의 패킷 충돌이 방지될 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 활성화된 전자장치는, 레인징을 시작하기 위한 메시지, 응답 메시지 또는 Ack 메시지를 스캔을 통해 감지할 수 있다. 상술한 메시지를 감지한 활성화된 전자장치는 메시지 송신을 수행하지 아니하고, 미리 결정된 기간 이후 다시 스캔을 수행할 수 있다. 이때, NAV는 설정되지 아니할 수 있다.
- [168] 도 24는 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [169] 본 개시의 실시 예들에 따른 전자장치는 프로세서(2401), 송수신부(2402), 메모리(2403)를 포함할 수 있다. 프로세서(2401)는 하나 또는 복수의 프로세서일 수 있고, 송수신부(2402)는 하나 또는 복수의 송수신부일 수 있고, 메모리(2403)는 하나 또는 복수의 메모리일 수 있다.
- [170] 본 개시에서 프로세서는, 회로 또는 어플리케이션 특정 통합 회로 또는 적어도 하나의 프로세서라고 정의될 수 있다.
- [171] 본 개시의 일 실시 예에 따른 프로세서(2401)는, 전자장치의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(2401)는 상술한 순서도에 따른 동작을 수행하도록 각 블록 간 신호 흐름을 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(2401)는 메모리(2403)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 그리고, 프로세서(2401)는 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택의 기능들을 수행할 수 있다. 이를 위해, 프로세서(2401)는 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함할 수 있고, 또는, 프로세서(2401)는 프로세서의 일부일 수 있다. 또한, 송수신부(2402)의 일부 및 프로세서(2401)는 CP(communication processor)라 지칭될 수 있다.
- [172] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 프로세서(2401)는, 도 1 내지 도 19b를 참조하여

설명된 전자장치의 동작들을 제어할 수 있다.

- [173] 본 개시의 일 실시 예에 따른 송수신부(2402)는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 송수신부(2402)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 송수신부(2402)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 송수신부(2402)는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 또한, 송수신부(2402)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신할 수 있고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, 송수신부(2402)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 또한, 송수신부(2402)는 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 나아가, 송수신부(2402)는 다수의 안테나 요소들로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 하드웨어적인 측면에서, 송수신부(2402)는 디지털 회로 및 아날로그 회로(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))로 구성될 수 있다. 여기서, 디지털 회로 및 아날로그 회로는 하나의 패키지로 구현될 수 있다. 또한, 송수신부(2402)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 송수신부(2402)는 제1 송수신부(미도시) 및 제2 송수신부(미도시)를 포함할 수 있다. 제1 송수신부는 제1 통신을 지원할 수 있고 제2 송수신부는 제2 통신을 지원할 수 있다.
- [174] 또는, 도 24에서는 하나의 송수신부(2402)만 도시되었으나, 제1 통신을 지원하는 제1 송수신부와 제2 통신을 지원하는 제2 송수신부는 각각 별개의 송수신부로 존재할 수 있다.
- [175] 본 개시의 일 실시 예에 따른 메모리(2403)는 전자장치의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(2403)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 메모리(2403)는 프로세서(2401)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다. 메모리(2403)는 송수신부(2402)를 통해 송수신되는 정보 및 프로세서(2401)를 통해 생성되는 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.
- [176] 본 개시의 일 실시 예에 따른 프로세서(2401)는, 메모리(2403)에 저장된 프로그램을 실행하여, 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하고, 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신할 수 있다.
- [177] 본 개시의 일 실시 예들에 따른 제1 메시지, 제2 메시지, 제3 메시지 중 적어도 하나는, 전자장치가 UWB를 이용한 레인징을 수행하기 위해 사용되는 채널을 점유하는 기간과 관련된 정보를 포함할 수 있다.

- [178] 본 개시의 일 실시 예들에 따른 채널을 점유하는 기간과 관련된 정보는, 채널에서 메시지 전송을 유보하는데 사용될 수 있다.
- [179] 본 개시의 일 실시 예에 따른 프로세서(2401)는, 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 제3 메시지를 송신할 수 있다.
- [180] 본 개시의 일 실시 예에 따른 미리 결정된 기간은, 다른 전자장치로부터 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간을 나타낼 수 있고, 추정되는 기간은, 슬롯 단위로 설정될 수 있다.
- [181] 본 개시의 일 실시 예에 따른 미리 결정된 기간은, 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간을 나타낼 수 있다.
- [182] 본 개시의 일 실시 예에 따른 미리 결정된 기간은, 다른 전자장치로부터 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간과, 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간에 기반하여 결정될 수 있고, 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간은 슬롯 단위로 설정될 수 있다.
- [183] 본 개시의 일 실시 예에 따른 프로세서(2401)는 프리앰블 신호에 기초하여 채널이 점유되었는지 여부를 식별하고, 채널 점유 여부에 기반하여 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다.
- [184] 본 개시의 일 실시 예에서, 제1 메시지가 멀티캐스트 되는 경우에, 제1 메시지는, 멀티캐스트 경쟁(contention) 기반 레인징 방식을 통해 송신될 수 있다.
- [185] 본 개시의 일 실시 예에 따른 프로세서(2401)는 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 확인 응답(acknowledgement, ACK)을 포함하는 제3 메시지를 송신할 수 있다.
- [186] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [187] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함할 수 있다.
- [188] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장

장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

[189] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[190] 한편, 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[191] 본 개시에서 개시된 블록도들은 본 개시의 원리들을 구현하기 위한 회로를 개념적으로 표현한 형태라고 당업자에게 해석될 수 있을 것이다. 유사하게, 임의의 흐름 차트, 흐름도, 상태 전이도, 의사코드 등은 컴퓨터 판독가능 매체에서 실질적으로 표현되어, 컴퓨터 또는 프로세서가 명시적으로 도시되든지 아니든지 간에 이러한 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 다양한 프로세스를 나타낸다는 것이 당업자에게 인식될 것이다. 따라서, 상술한 본 개시의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

[192] 도면들에 도시된 다양한 요소들의 기능들은 적절한 소프트웨어와 관련되어 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어뿐만 아니라 전용 하드웨어의 이용을 통해 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 이런 기능은 단일 전용 프로세서, 단일 공유 프로세서, 또는 일부가 공유될 수 있는 복수의 개별 프로세서에 의해 제공될 수 있다. 또한, 용어 "프로세서" 또는 "제어부"의 명시적 이용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어를 배타적으로 지칭하는 것으로 해석되지 말아야 하며, 제한 없이, 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 및 비휘발성 저장장치를 명시적으로 포함할 수 있다.

[193] 본 명세서의 청구항들에서, 특정 기능을 수행하기 위한 수단으로서 표현된

요소는 특정 기능을 수행하는 임의의 방식을 포괄하고, 이러한 요소는 특정 기능을 수행하는 회로 요소들의 조합, 또는 특정 기능을 수행하기 위한 소프트웨어를 수행하기 위해 적합한 회로와 결합된, 펌웨어, 마이크로코드 등을 포함하는 임의의 형태의 소프트웨어를 포함할 수 있다.

- [194] 본 명세서에서 본 개시의 원리들의 '일 실시예'와 이런 표현의 다양한 변형들의 지칭은 이 실시예와 관련되어 특정 특징, 구조, 특성 등이 본 개시의 원리의 적어도 하나의 실시예에 포함된다는 것을 의미한다. 따라서, 표현 '일 실시예에서'와, 본 명세서 전체를 통해 개시된 임의의 다른 변형체들은 반드시 모두 동일한 실시예를 지칭하는 것은 아니다.
- [195] 본 명세서에서, 'A와 B 중 적어도 하나'의 경우에서 '~중 적어도 하나'의 표현은, 첫 번째 옵션 (A)의 선택만, 또는 두 번째 열거된 옵션 (B)의 선택만, 또는 양쪽 옵션들 (A와 B)의 선택을 포괄하기 위해 사용된다. 추가적인 예로 'A, B, 및 C 중 적어도 하나'의 경우는, 첫 번째 열거된 옵션 (A)의 선택만, 또는 두 번째 열거된 옵션 (B)의 선택만, 또는 세 번째 열거된 옵션 (C)의 선택만, 또는 첫 번째와 두 번째 열거된 옵션들 (A와 B)의 선택만, 또는 두 번째와 세 번째 열거된 옵션 (B와 C)의 선택만, 또는 모든 3개의 옵션들의 선택(A와 B와 C)이 포괄할 수 있다. 더 많은 항목들이 열거되는 경우에도 당업자에게 명백하게 확장 해석될 수 있다.
- [196] 이제까지 본 개시에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다.
- [197] 본 명세서를 통해 개시된 모든 실시예들과 조건부 예시들은, 본 개시의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 당업자가 독자가 본 개시의 원리와 개념을 이해하도록 돕기 위한 의도로 기술된 것으로, 당업자는 본 개시가 본 개시의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 개시에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

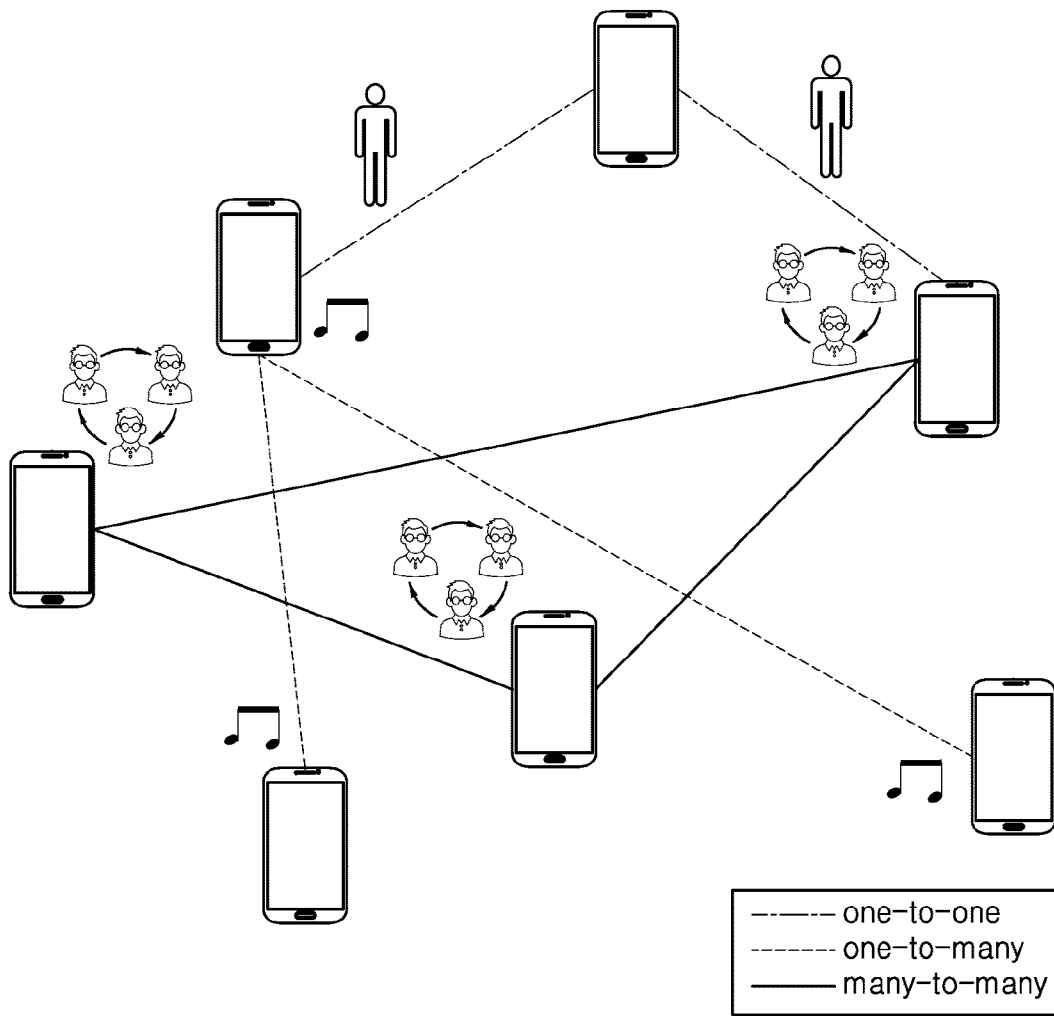
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 UWB(Ultra Wideband)를 통해 레인징(ranging)을 수행하는 전자장치의 동작 방법에 있어서,
 상기 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하는 단계; 및
 상기 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1 메시지, 상기 제2 메시지, 상기 제3 메시지 중 적어도 하나는, 상기 전자장치가 상기 UWB를 이용한 상기 레인징을 수행하기 위해 사용되는 채널을 점유하는 기간과 관련된 정보를 포함하는, 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제3 메시지를 송신하는 단계는,
 상기 제1 메시지를 수신한 상기 다른 전자장치로부터, 상기 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 상기 제2 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 상기 제3 메시지를 송신하는, 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 미리 결정된 기간은,
 상기 다른 전자장치로부터 상기 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간을 나타내고,
 상기 추정되는 기간은, 슬롯 단위로 설정되는, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 미리 결정된 기간은,
 상기 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간을 나타내는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 미리 결정된 기간은,
 상기 다른 전자장치로부터 상기 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간과, 상기 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간에 기반하여 결정되고,
 상기 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간은 슬롯 단위로 설정되는, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하는 단계는,
 프리앰블 신호에 기초하여 채널이 점유되었는지 여부를 식별하는 단계;
 및

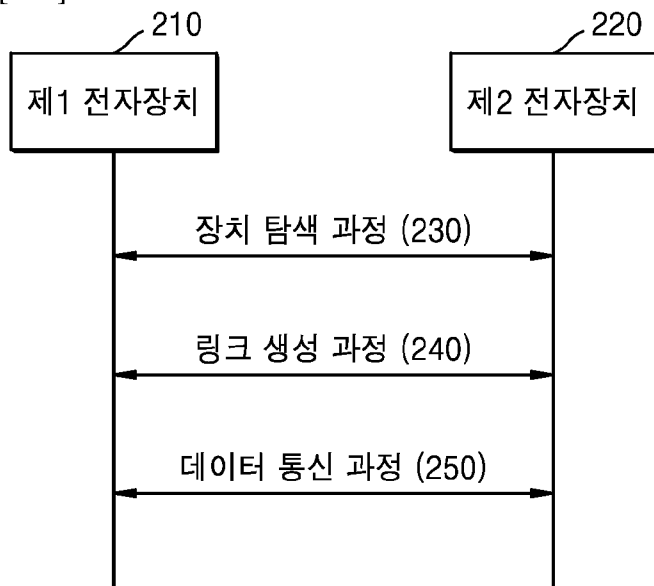
- 상기 채널 점유 여부에 기반하여 상기 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 UWB(Ultra Wideband)를 통해 레인징(ranging)을 수행하는 전자장치에 있어서,
적어도 하나의 송수신부;
프로그램을 저장하는 적어도 하나의 메모리; 및
상기 프로그램을 실행함으로써,
상기 레인징을 시작하기 위한 제1 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트하고,
상기 제1 메시지를 수신한 다른 전자장치로부터, 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 제2 메시지를 수신하는지 여부에 기반하여 제3 메시지를 송신하는,
적어도 하나의 프로세서를 포함하는, 전자장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제1 메시지, 상기 제2 메시지, 상기 제3 메시지 중 적어도 하나는,
상기 전자장치가 상기 UWB를 이용한 상기 레인징을 수행하기 위해 사용되는 채널을 점유하는 기간과 관련된 정보를 포함하는, 전자장치.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 메시지를 수신한 상기 다른 전자장치로부터, 상기 미리 결정된 기간 내에 상기 제1 메시지에 응답하기 위한 상기 제2 메시지가 수신되지 아니하는 경우, 상기 제3 메시지를 송신하는, 전자장치.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 미리 결정된 기간은,
상기 다른 전자장치로부터 상기 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간을 나타내고,
상기 추정되는 기간은, 슬롯 단위로 설정되는, 전자장치.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 미리 결정된 기간은,
상기 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간을 나타내는, 전자장치.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,
상기 미리 결정된 기간은,
상기 다른 전자장치로부터 상기 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간과, 상기 제1 메시지가 브로드캐스트 또는 멀티캐스트된 후 활성화된 전자장치가 채널을 스캔하는데 필요한 기간에 기반하여 결정되고,
상기 제2 메시지가 수신될 것으로 추정되는 기간은 슬롯 단위로 설정되는, 전자장치.

- [청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
프리앰블 신호에 기초하여 채널이 점유되었는지 여부를 식별하고,
상기 채널 점유 여부에 기반하여 상기 제1 메시지를 브로드캐스트 또는
멀티캐스트하는, 전자장치.
- [청구항 15] 제1 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한
컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

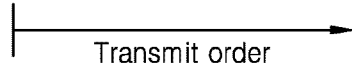
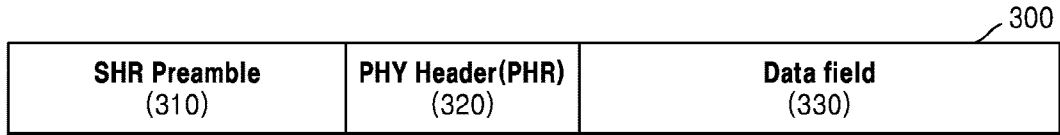
[도1]



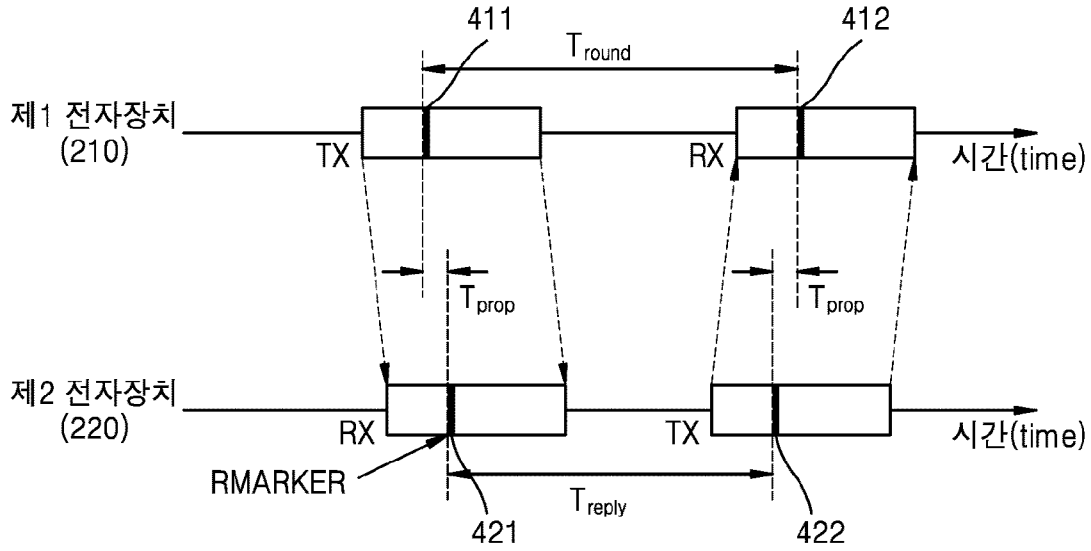
[도2]



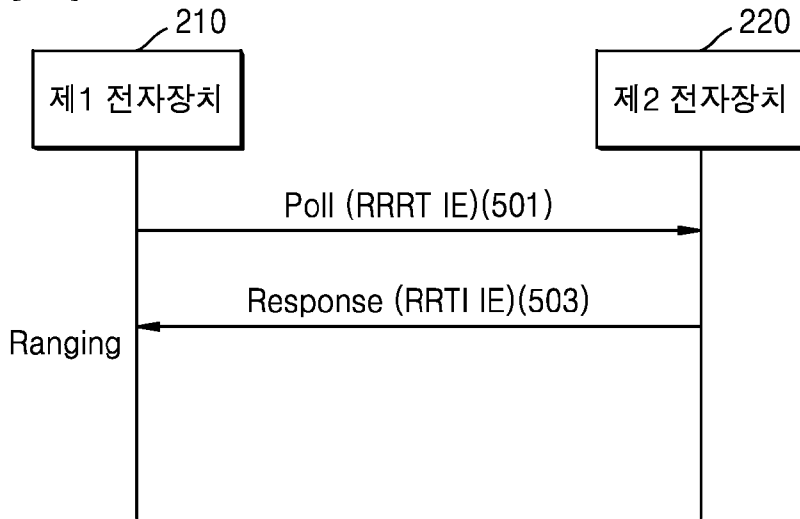
[도3]



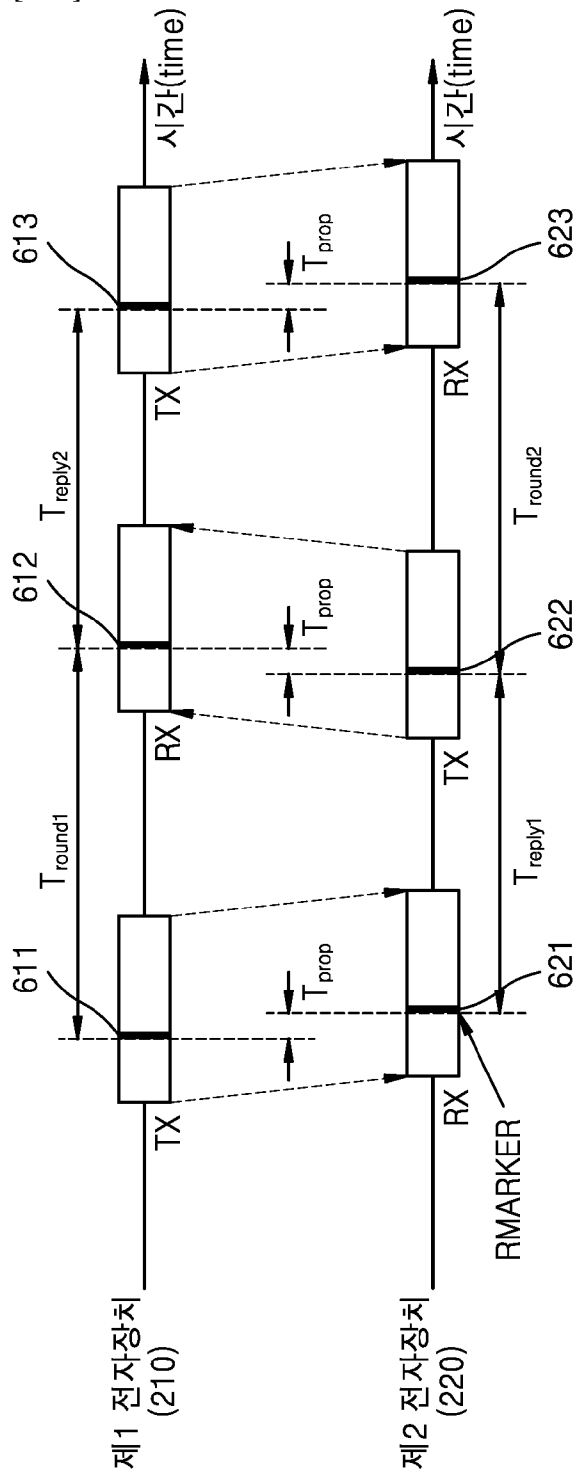
[도4]



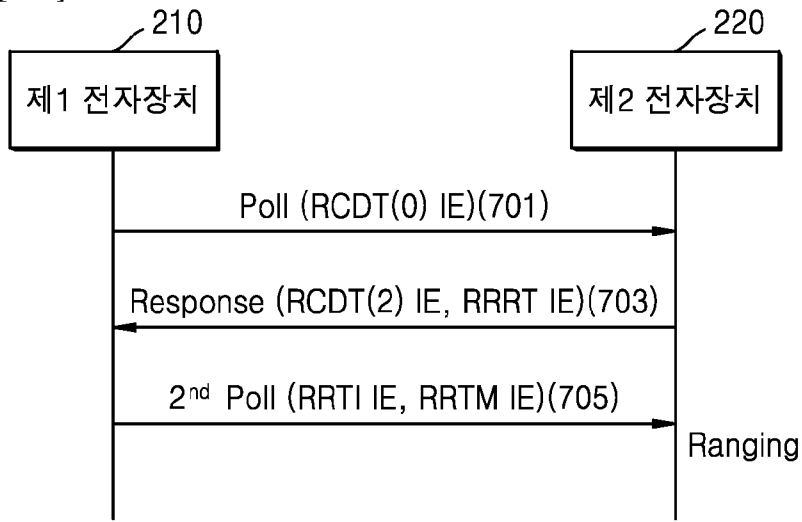
[도5]



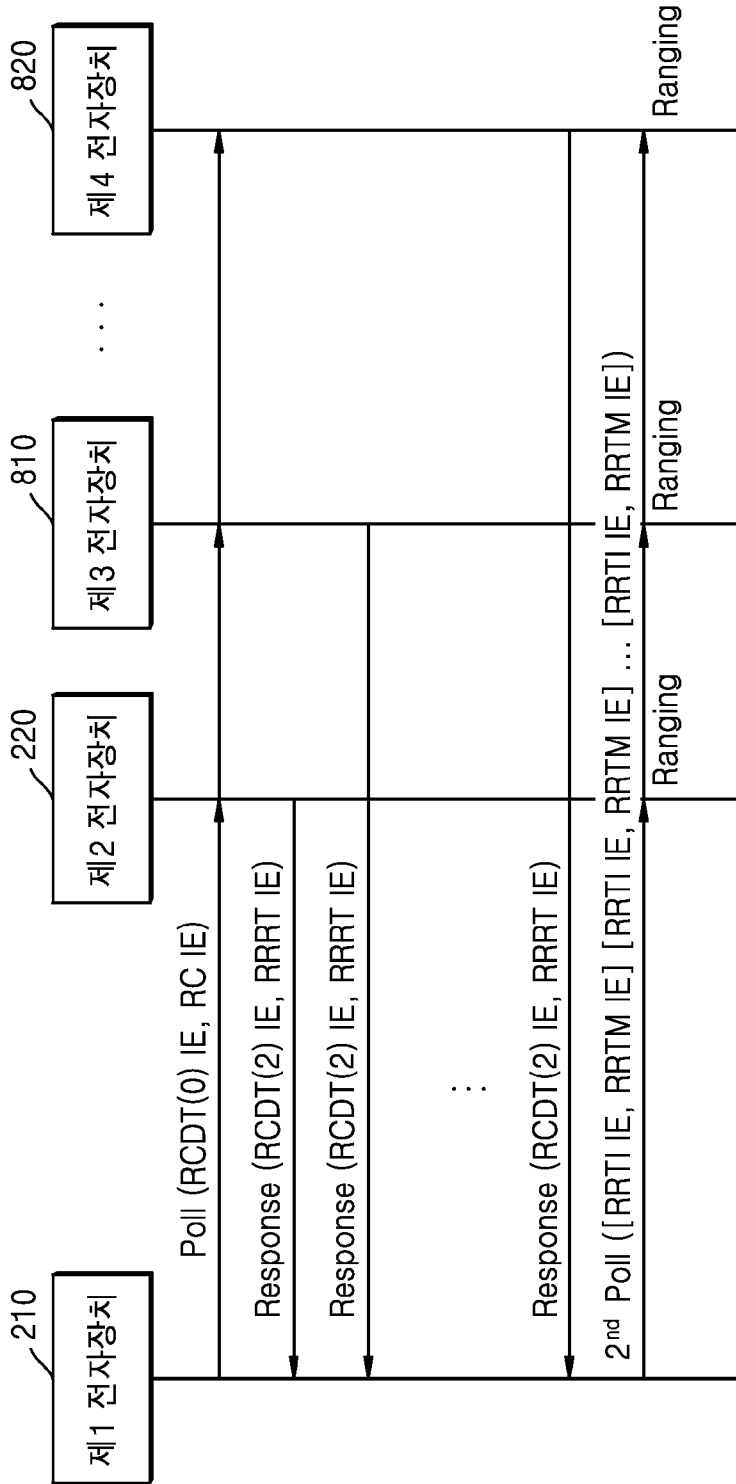
[도 6]



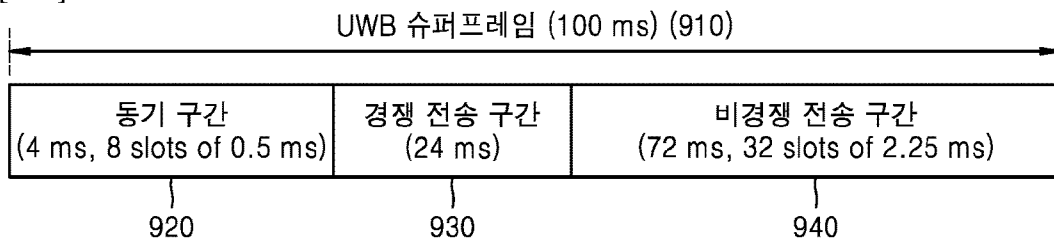
[도7]



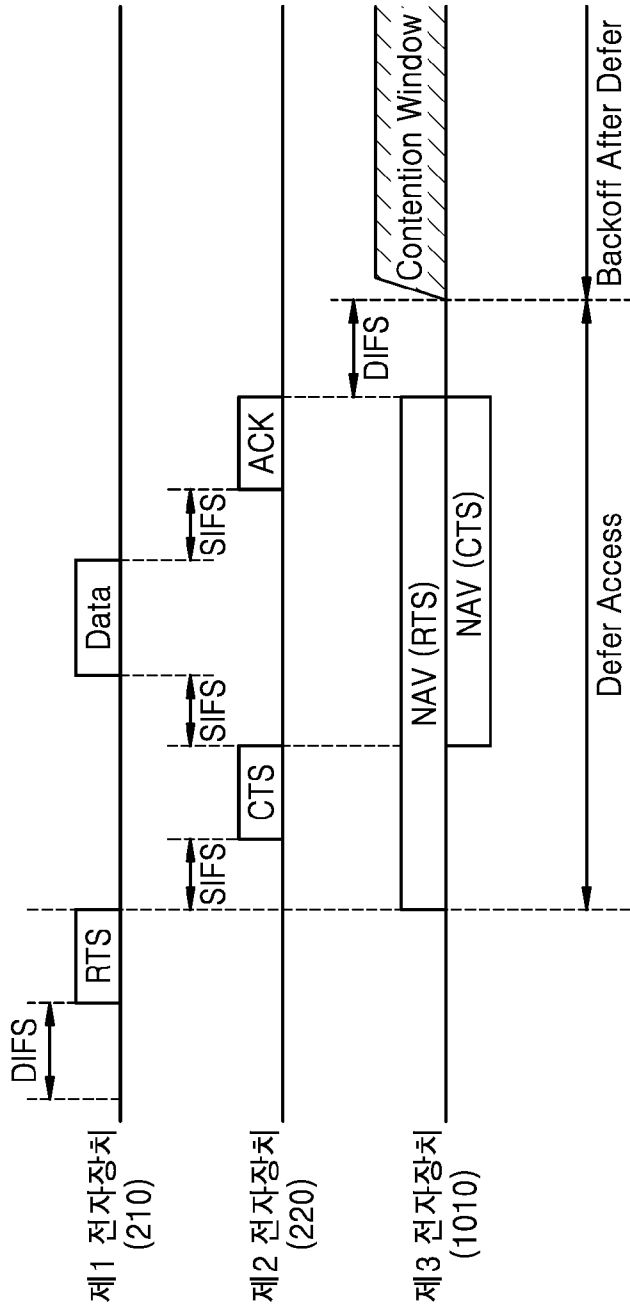
[도8]



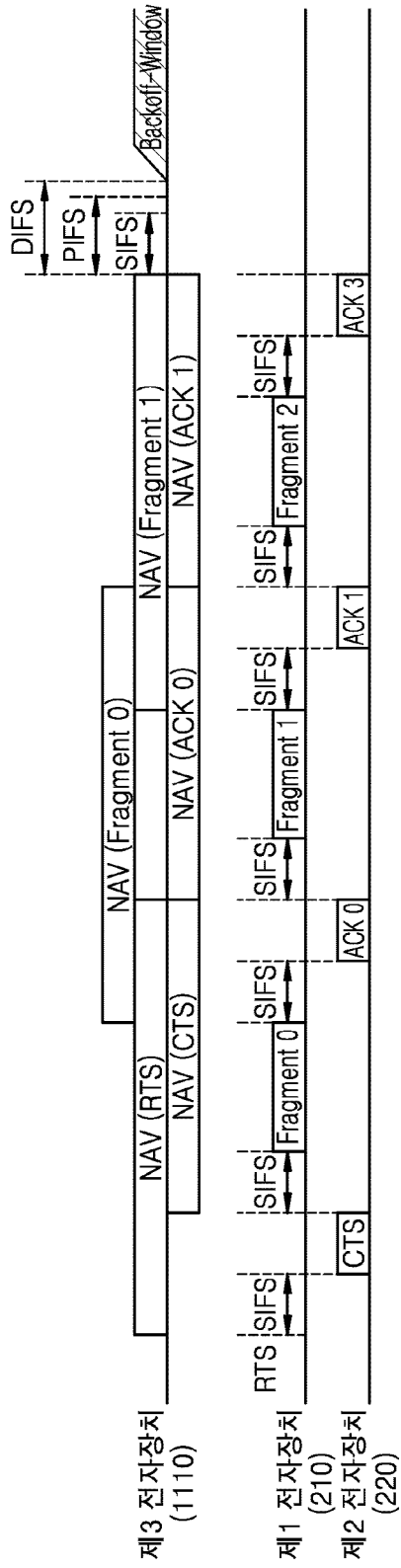
[도9]



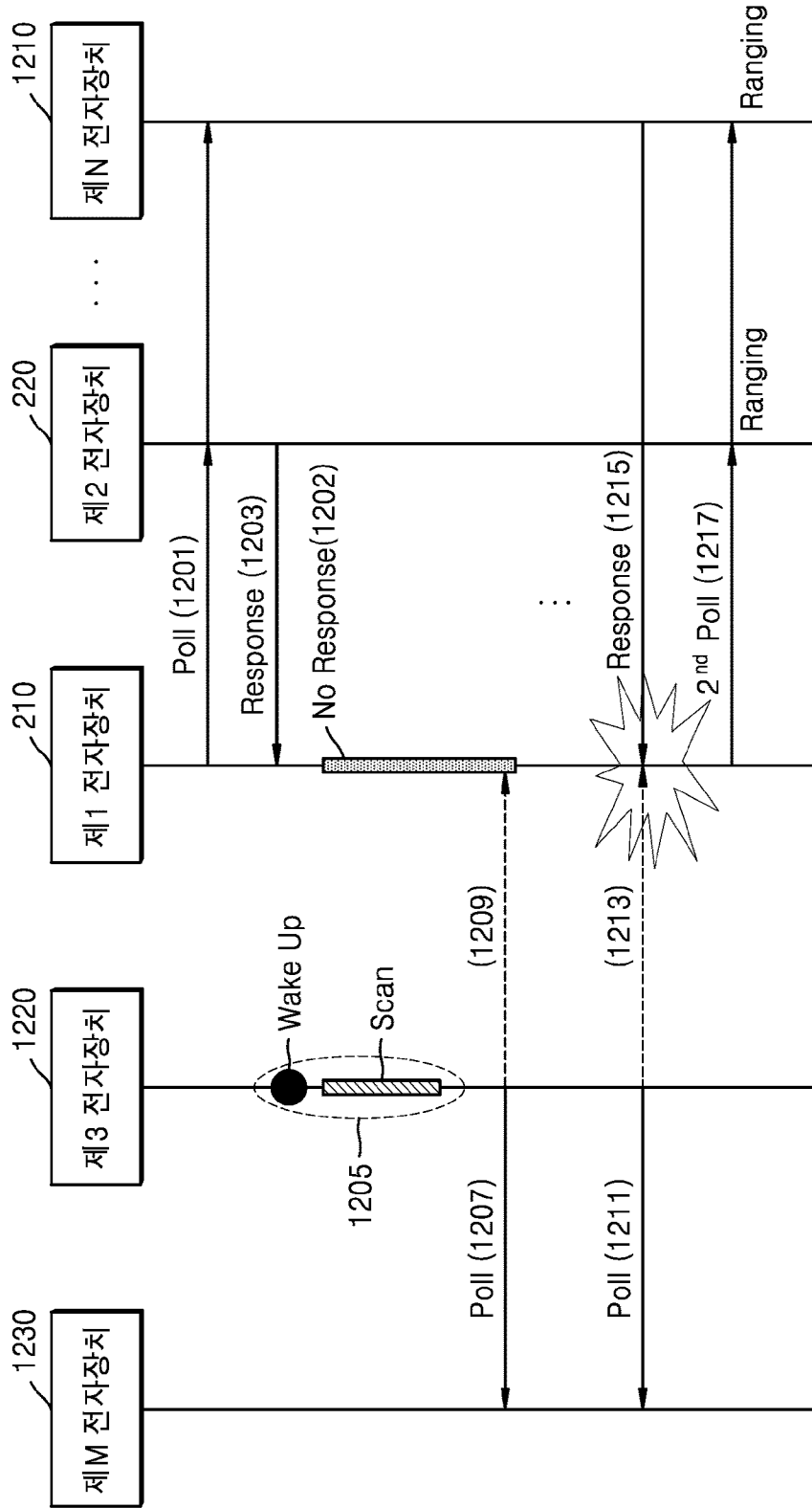
[도 10]



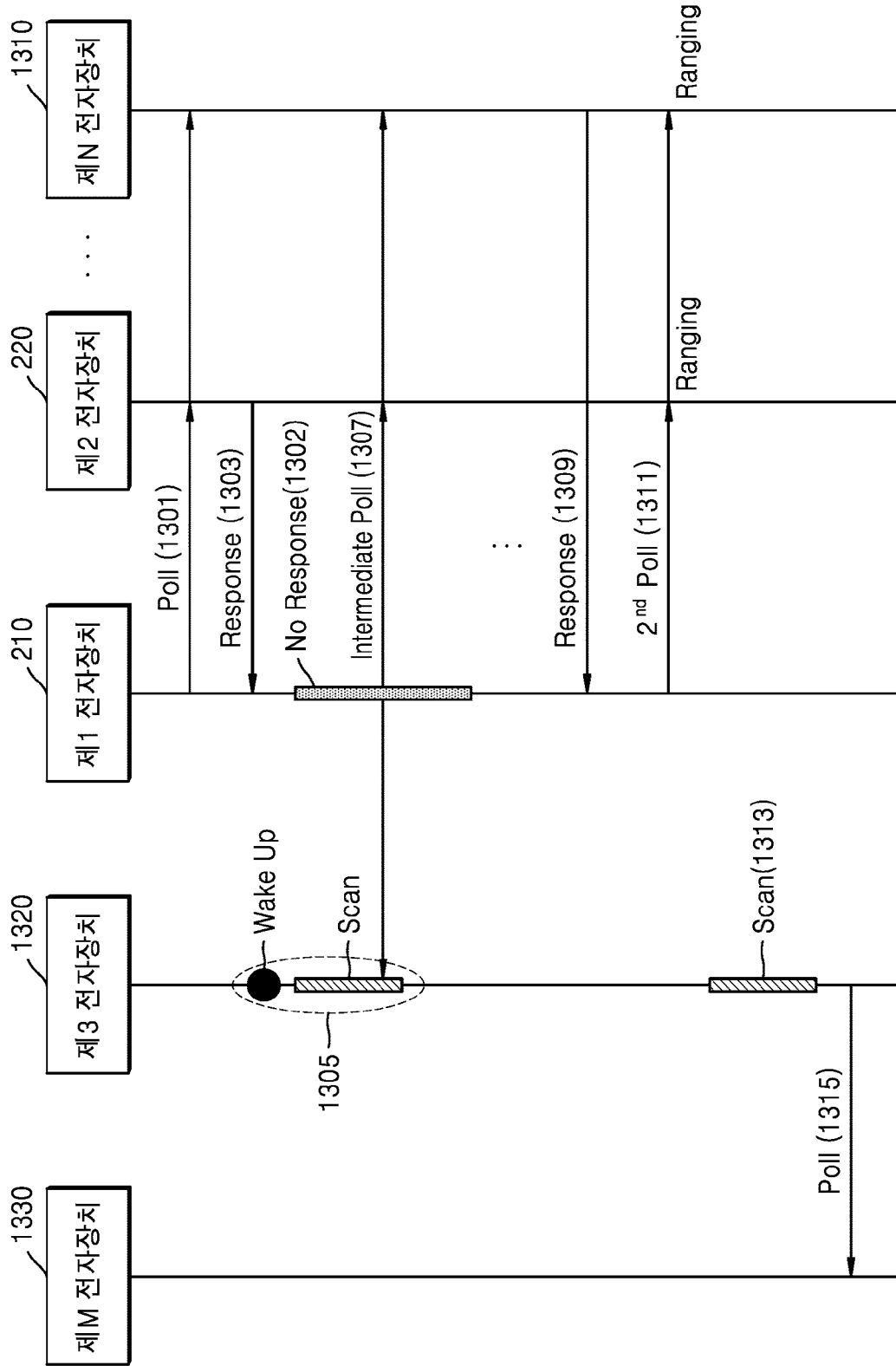
[FIG 11]



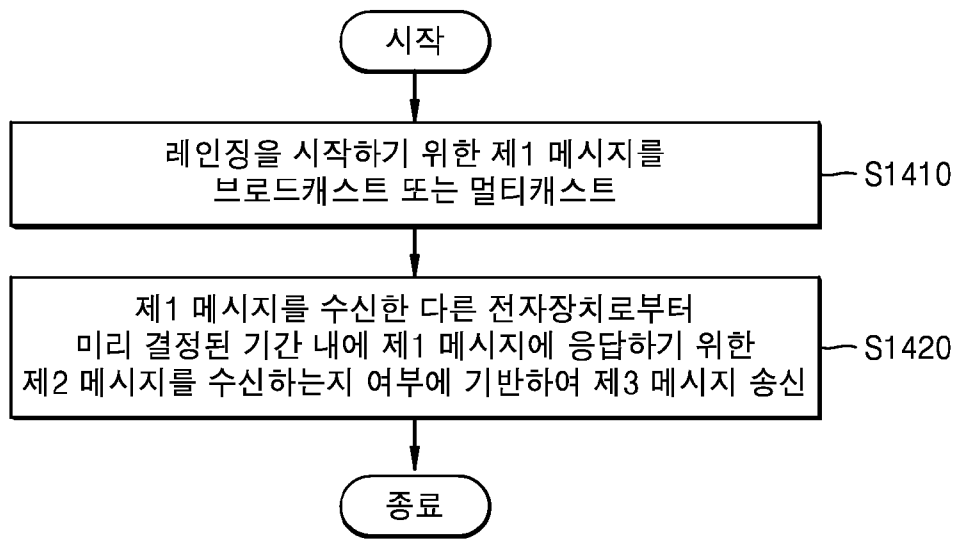
[FIG 12]



[도 13]



[도14]



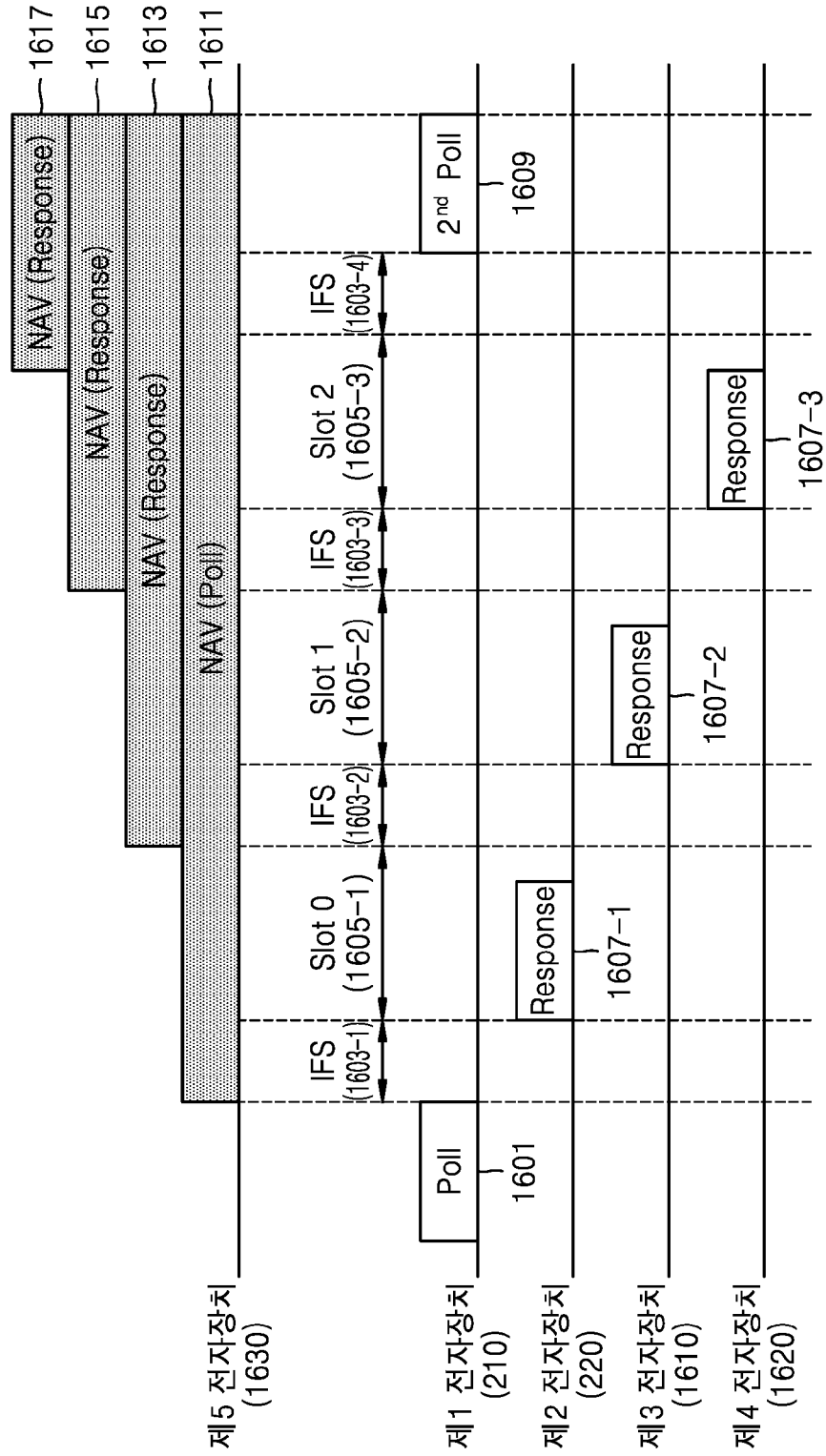
[도 15a]

Octets: 2	2	0/1	Variable	Variable	Variable	2
Frame Control	Duration (1510)	Sequence Number	Addressing Fields	Information Elements		FCS
				Header Information Elements	Payload Information Elements	
MAC Header				MAC Payload		MAC Footer

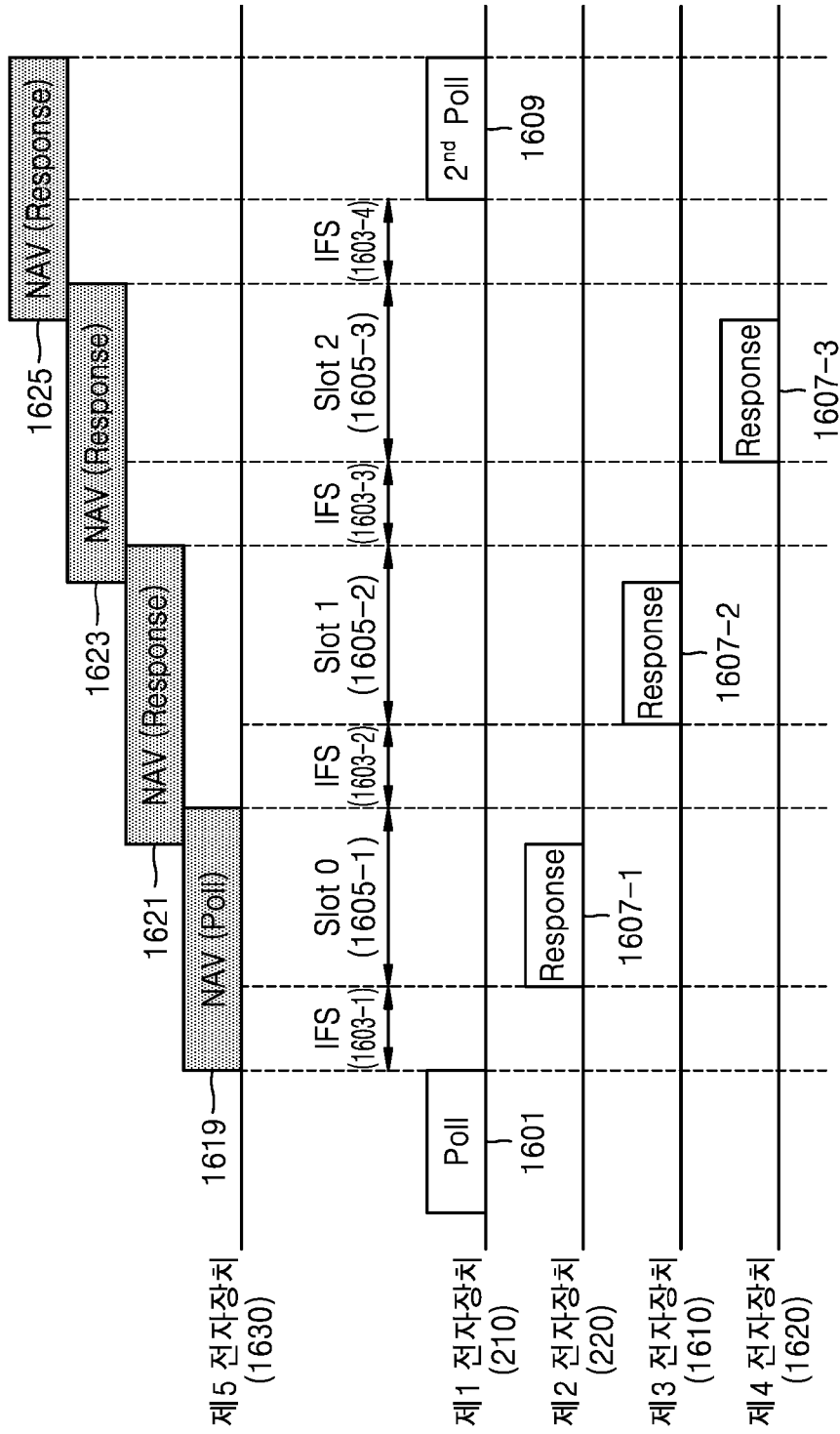
[圖 15b]

Octets: 2	2	0/1	Variable	Variable	Variable	2/4
Frame Control	Duration (1520)	Sequence Number	Addressing Fields	Auxiliary Security Header	Information Elements	Payload
					Header Information Elements	
MAC Header					MAC Payload	MAC Footer

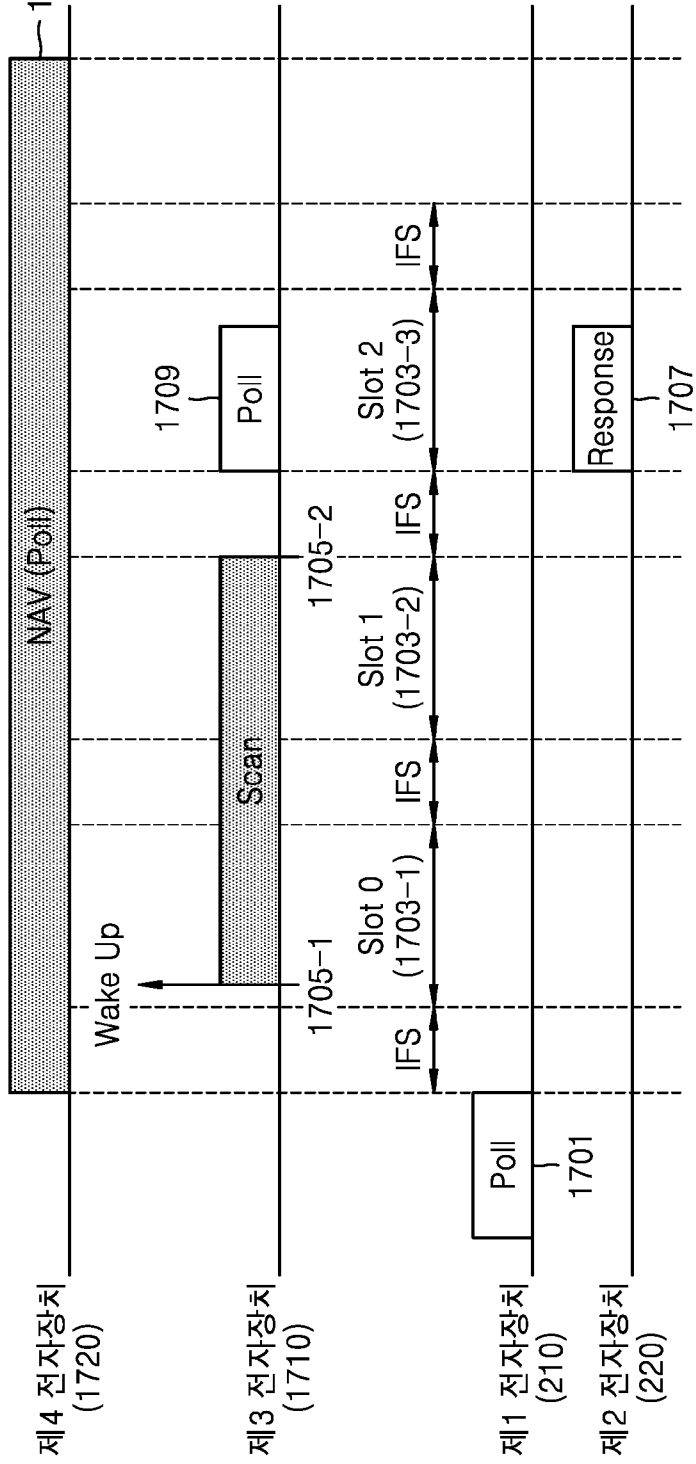
[FIG 16a]



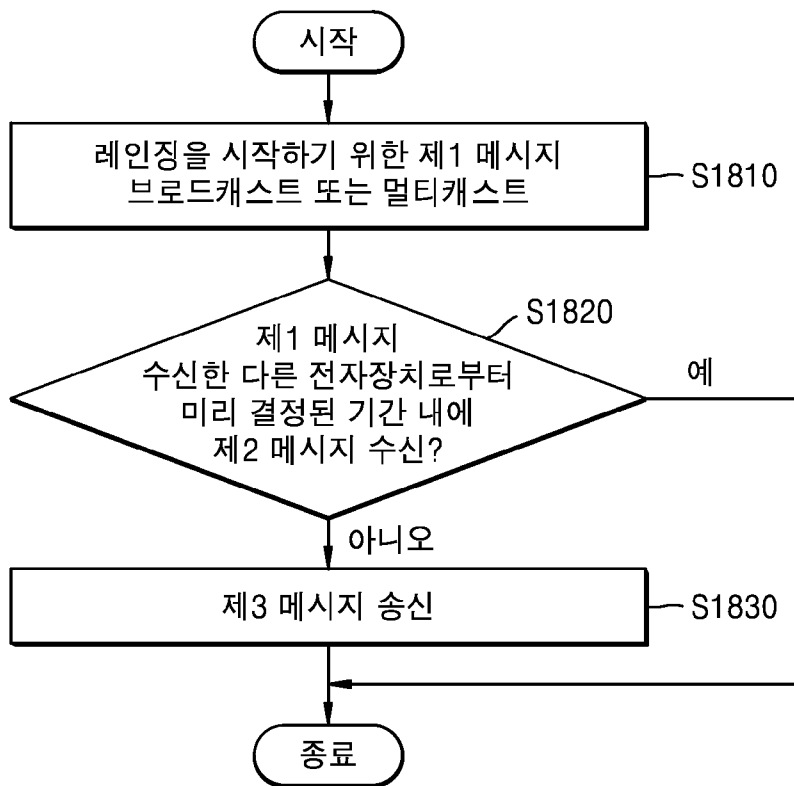
[도 16b]



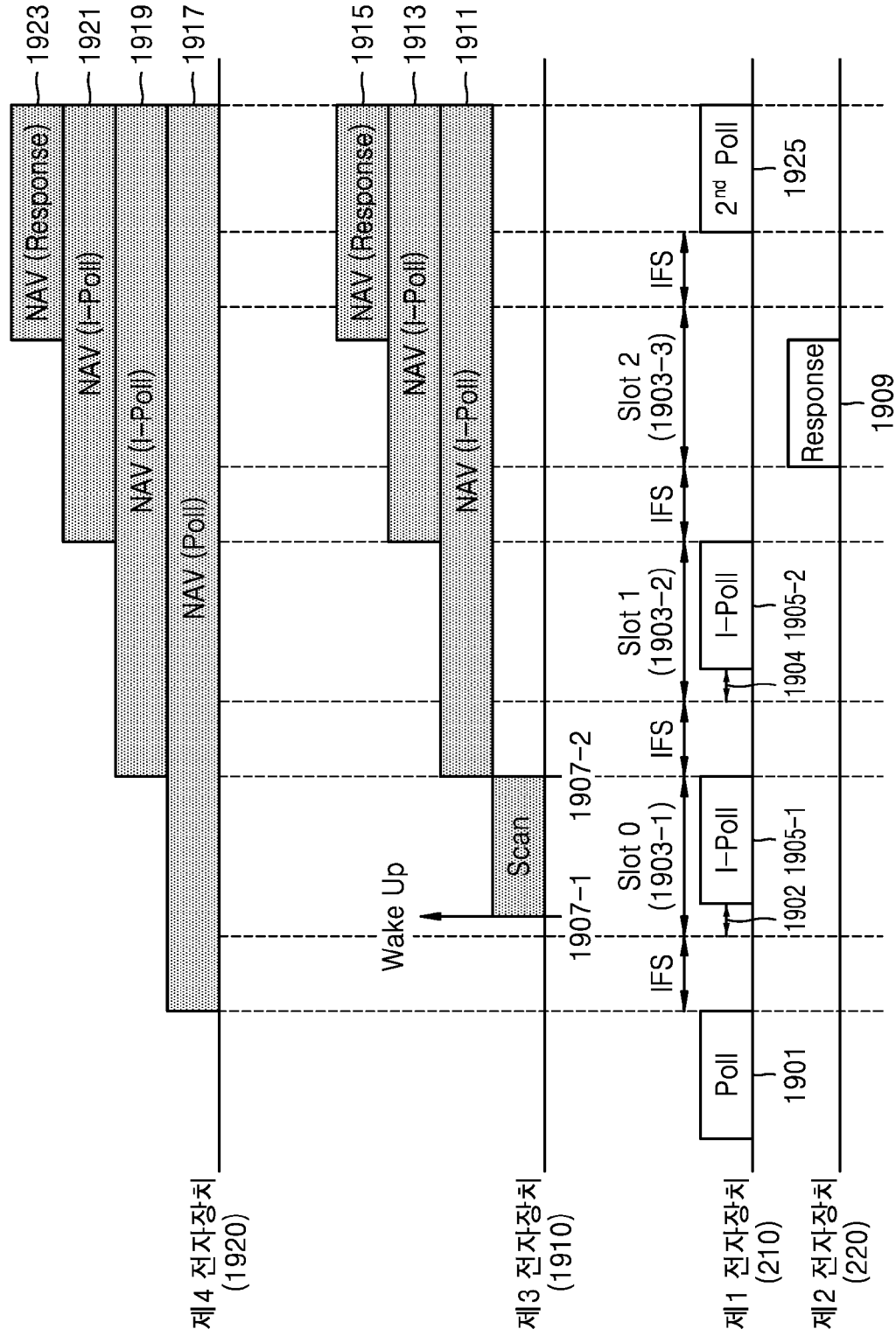
[도 17]



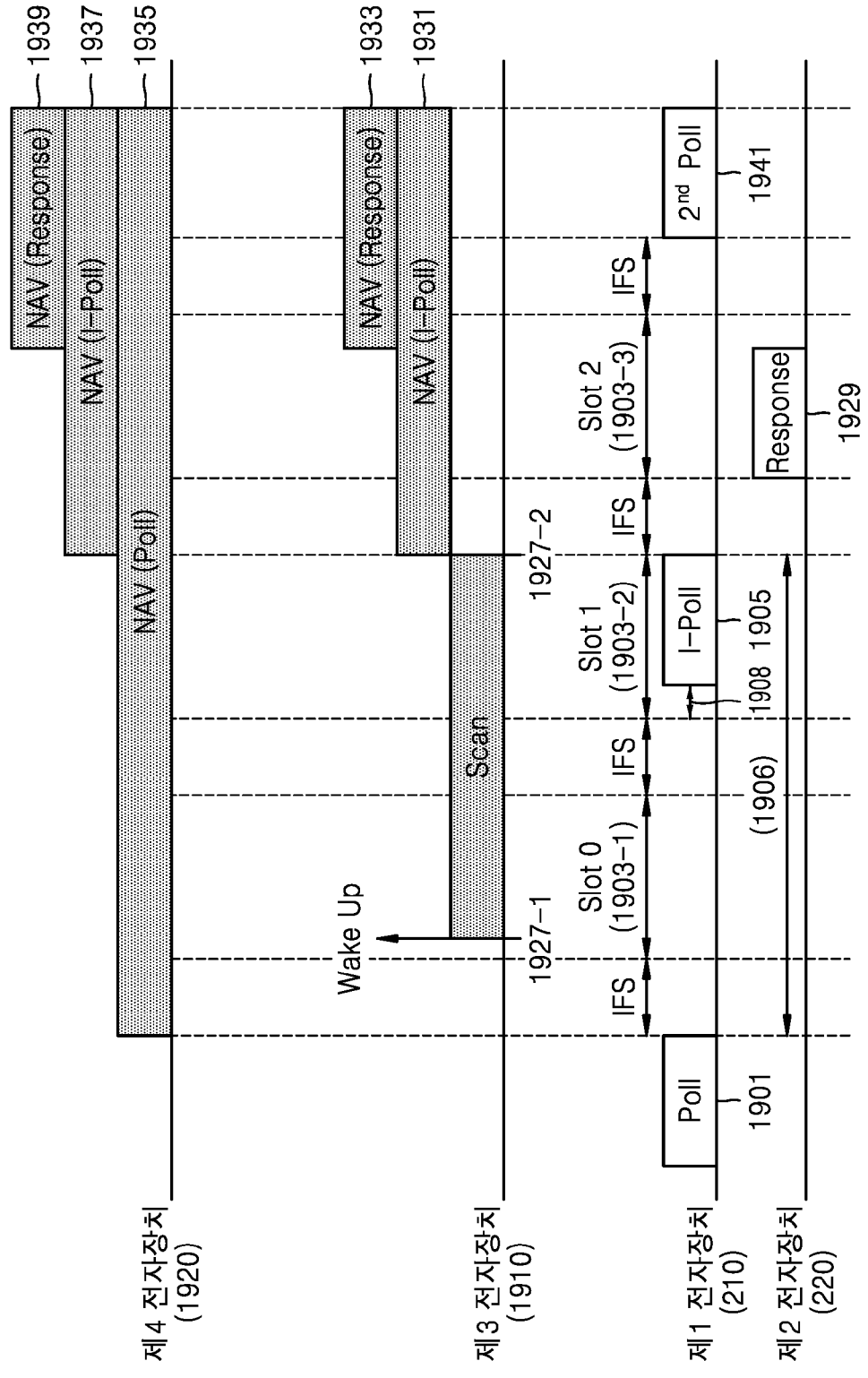
[도18]



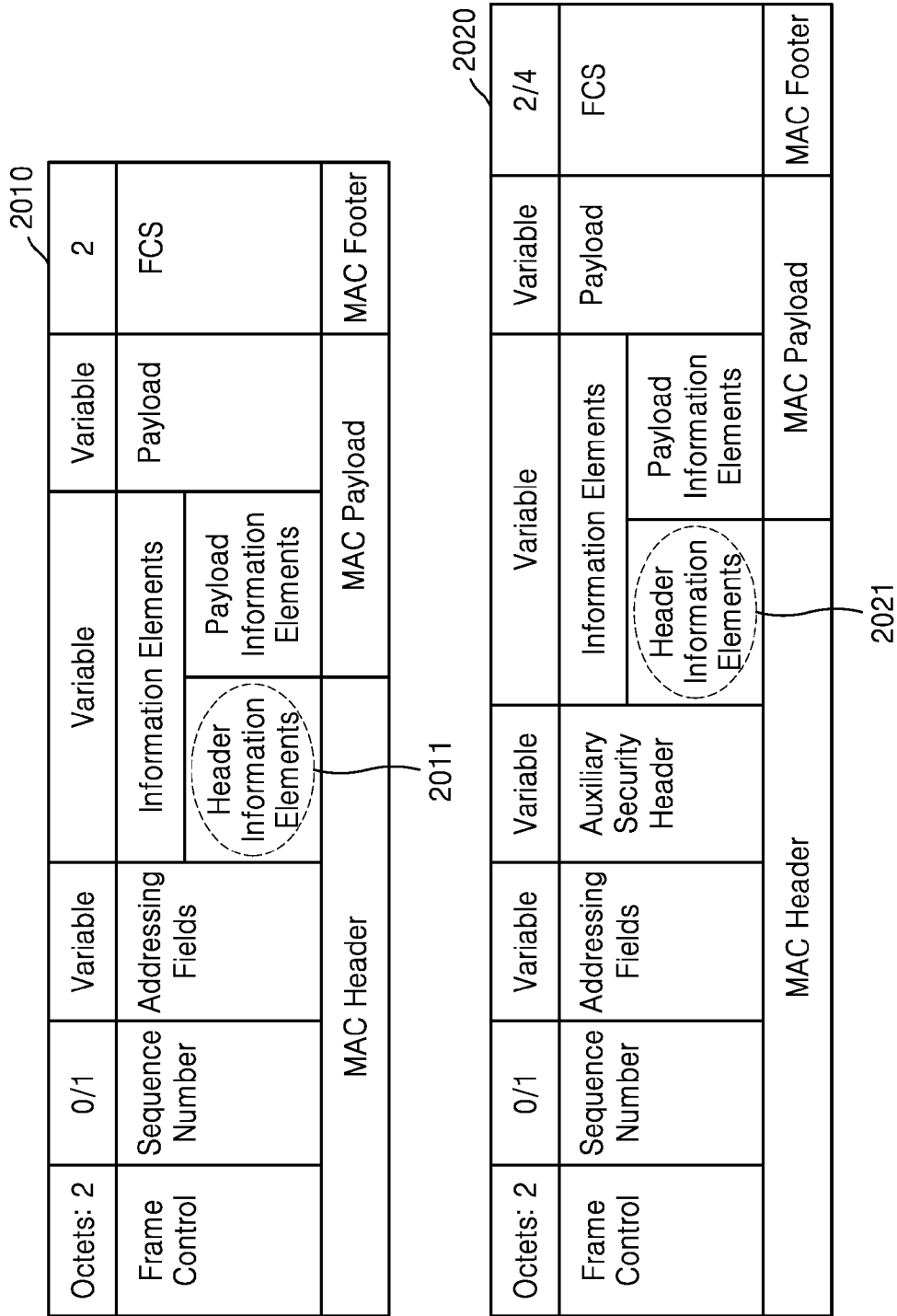
[도 19a]



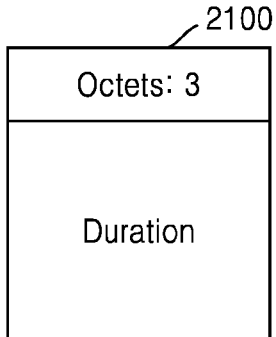
[도 19b]



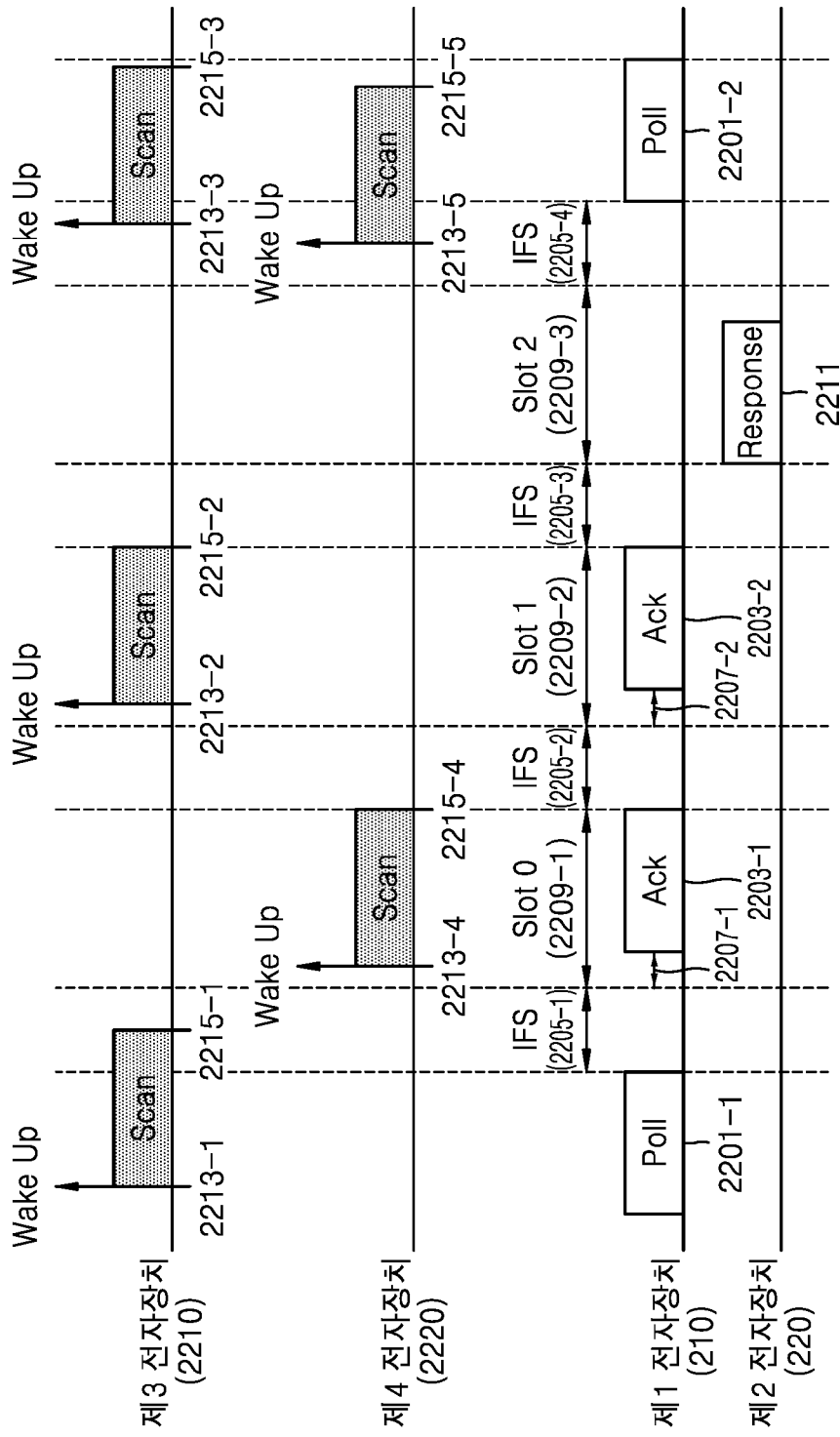
[도20]



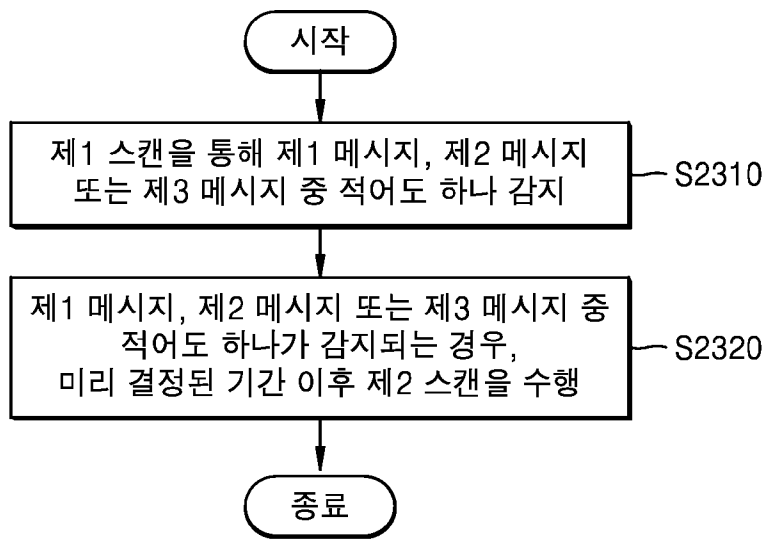
[도21]



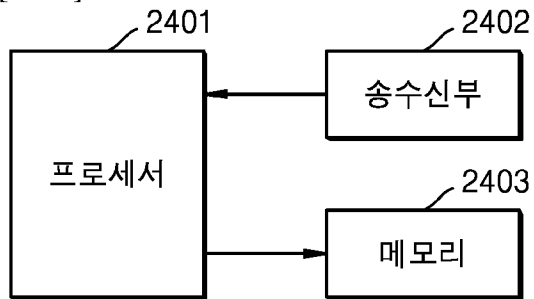
[도 22]



[도23]



[도24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/017071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/14(2018.01)i, H04W 76/40(2018.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04W 4/70(2018.01)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 76/14; H04B 7/26; H04J 3/00; H04L 12/26; H04W 24/10; H04W 76/40; H04W 74/08; H04W 4/70

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: ranging, UWB(Ultra Wide Band), collision, scan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JEONG, Seongah et al. Inclusion of Multicast/Broadcast Ranging in Information Element. Project: IEEE P802.15 Working Group for Wireless Personal Area Networks (WPANs). doc.: <15-18-0550-01-004z>. 13 November 2018 See slide 11.	1-15
Y	US 2009-0016316 A1 (OGAWA, Takatoshi) 15 January 2009 See paragraphs [0008]-[0009], [0011], [0014], [0039]; and claims 11-12.	1-15
A	PUDASAINI, Subodh et al. Initial Ranging for Prioritized Network Entry in IEEE 802.16 Network. Networking and Internet Architecture (cs.NI). arXiv: 1312.1437 [cs.NI]. 05 December 2013. [Retrieved on 25 February 2020], Retrieved from <https://arxiv.org/abs/1312.1437>. See section 2.2.	1-15
A	US 2017-0086086 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 23 March 2017 See paragraphs [0036]-[0039].	1-15
A	KR 10-1365871 B1 (LG ELECTRONICS INC.) 21 February 2014 See paragraphs [0073]-[0082].	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

"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

24 MARCH 2020 (24.03.2020)

Date of mailing of the international search report

25 MARCH 2020 (25.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/017071

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0016316 A1	15/01/2009	CN 101345610 A	14/01/2009
		EP 2015479 A2	14/01/2009
		EP 2015479 A3	10/12/2014
		JP 2009-021718 A	29/01/2009
		JP 4386108 B2	16/12/2009
		TW 200920003 A	01/05/2009
		TW 1379538 B	11/12/2012
		US 8300617 B2	30/10/2012
		US 2017-0086086 A1	23/03/2017
CN 108029091 A	11/05/2018		
EP 3354087 A1	01/08/2018		
EP 3354087 B1	28/08/2019		
JP 2018-534817 A	22/11/2018		
KR 10-2018-0058744 A	01/06/2018		
US 9807637 B2	31/10/2017		
WO 2017-053181 A1	30/03/2017		
KR 10-1365871 B1	21/02/2014	CN 101558586 A	14/10/2009
		CN 101558586 B	25/12/2013
		US 2010-0157933 A1	24/06/2010
		US 8462726 B2	11/06/2013
		WO 2009-008633 A2	15/01/2009
		WO 2009-008633 A3	05/03/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 76/14(2018.01)i, H04W 76/40(2018.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04W 4/70(2018.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04W 76/14; H04B 7/26; H04J 3/00; H04L 12/26; H04W 24/10; H04W 76/40; H04W 74/08; H04W 4/70

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: 레인징(ranging), UWB(Ultra Wide Band), 충돌(collision), 스캔(scan)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	SEONGAH JEONG 등, 'Inclusion of Multicast/Broadcast Ranging in Information Element', Project: IEEE P802.15 Working Group for Wireless Personal Area Networks (WPANs), doc.: <15-18-0550-01-004z>, 2018.11.13 슬라이드 11	1-15
Y	US 2009-0016316 A1 (TAKATOSHI OGAWA) 2009.01.15 단락 [0008]-[0009], [0011], [0014], [0039]; 및 청구항 11-12	1-15
A	SUBODH PUDASAINI 등, 'Initial Ranging for Prioritized Network Entry in IEEE 802.16 Network', Networking and Internet Architecture (cs.NI), arXiv:1312.1437 [cs.NI], 2013.12.05 [검색일: 2020.02.25]. 출처 <https://arxiv.org/abs/1312.1437>. 섹션 2.2	1-15
A	US 2017-0086086 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2017.03.23 단락 [0036]-[0039]	1-15
A	KR 10-1365871 B1 (엘지전자 주식회사) 2014.02.21 단락 [0073]-[0082]	1-15

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
 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 "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 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 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 " & " 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2020년 03월 24일 (24.03.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 03월 25일 (25.03.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0016316 A1	2009/01/15	CN 101345610 A	2009/01/14
		EP 2015479 A2	2009/01/14
		EP 2015479 A3	2014/12/10
		JP 2009-021718 A	2009/01/29
		JP 4386108 B2	2009/12/16
		TW 200920003 A	2009/05/01
		TW I379538 B	2012/12/11
		US 8300617 B2	2012/10/30
US 2017-0086086 A1	2017/03/23	BR 112018005872 A2	2018/10/16
		CN 108029091 A	2018/05/11
		EP 3354087 A1	2018/08/01
		EP 3354087 B1	2019/08/28
		JP 2018-534817 A	2018/11/22
		KR 10-2018-0058744 A	2018/06/01
		US 9807637 B2	2017/10/31
		WO 2017-053181 A1	2017/03/30
KR 10-1365871 B1	2014/02/21	CN 101558586 A	2009/10/14
		CN 101558586 B	2013/12/25
		US 2010-0157933 A1	2010/06/24
		US 8462726 B2	2013/06/11
		WO 2009-008633 A2	2009/01/15
		WO 2009-008633 A3	2009/03/05