

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2023년 5월 25일 (25.05.2023) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호  
WO 2023/090707 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 4/80 (2018.01)

H04W 4/02 (2009.01)

H04W 4/40 (2018.01)

G01S 13/02 (2006.01)

G01S 13/08 (2006.01)

H04W 88/06 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/017152

(22) 국제출원일:

2022년 11월 3일 (03.11.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0159748 2021년 11월 18일 (18.11.2021) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 이상윤 (LEE, Sangyoun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김충훈 (KIM, Choonghoon); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 남영일 (NAM, Youngil); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박신우 (PARK, Sinwoo); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이승재 (LEE, Seungjae); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 한

규희 (HAN, Kyuhui); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

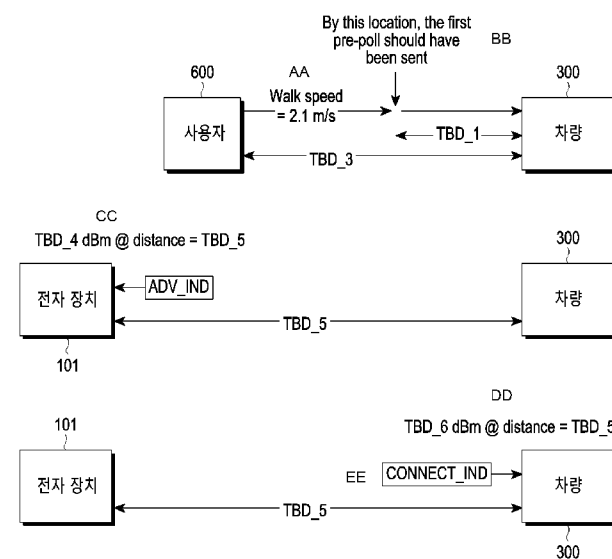
(74) 대리인: 이진주 등 (LEE, Keon-Joo et al.); 03079 서울특별시 종로구 대학로9길 16 미화빌딩, Seoul (KR).

(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, 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, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE FOR CONTROLLING WIRELESS COMMUNICATION CONNECTION AND OPERATION METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 연결을 제어하는 전자 장치 및 그 동작 방법



101 ... Electronic device

300 ... Vehicle

600 ... User

AA ... Walk speed = 2.1 m/s

BB ... By this location, the first pre-poll should have been sent

CC ... TBD\_4 dBm @ distance = TBD\_5

DD ... TBD\_6 dBm @ distance = TBD\_5

EE ... CONNECT\_IND

(57) Abstract: An electronic device may: establish a first Bluetooth low energy (BLE) connection to an external electronic device; measure a distance between the external electronic device and the electronic device on the basis of a first distance measurement scheme based on a BLE technology in the first BLE connection; identify whether the distance measured on the basis of the first distance measurement scheme exists within a configuration range from a second distance to a first distance, both inclusive; on the basis of a determination that the distance measured on the basis of the first distance measurement scheme exists within the configuration range, measure the distance between the external electronic device and the electronic device on the basis of a second distance measurement scheme based on the BLE technology in the first BLE connection; establish a second BLE connection to the external electronic device; and on the basis of a determination that the distance measured on the basis of the second distance measurement scheme is less than the second distance, measure the distance between the electronic device and the external electronic device on the basis of an ultra-wide band (UWB) technology.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

**(57) 요약서:** 전자 장치는 외부 전자 장치와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하고, 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하고, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 거리가 상기 설정 범위 내에 존재한다는 결정에 기반하여, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 상기 외부 전자 장치와 제2 BLE 연결을 설정하고, 및 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 거리가 상기 제2 거리 미만이라는 결정에 기반하여, 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 측정할 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 연결을 제어하는 전자 장치 및 그 동작 방법 기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 연결을 제어하는 전자 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 자동차 업계에서는 다양한 형태의 키 기술들을 개발해왔으며, 키 기술들을 사용하여 운전자들에게 편의를 제공해오고 있다.
- [3] 먼저, 기계식 키를 사용하여 차량 문을 열고 시동을 거는 턴키 스타터(turn-key starter) 기술이 개발되고, 이후 기계식 키를 사용하지 않고도 차량 문을 여닫을 수 있고, 시동도 걸 수 있는 버튼식 무선 키(RKE: remote keyless entry) 기술이 개발되었다. 이런, RKE 기술은 이모빌라이저(immobilizer) 기술과 결합되고, 이모빌라이저 기술을 사용함에 따라 키와 차량 간의 고유 암호가 일치될 경우에만 시동이 걸릴 수 있다. 또한, 패시브 스타트 앤 엔트리(passive start and entry) 기술이 개발된 바 있으며, PASE 기술이 적용된 키가 스마트 키이다.
- [4] 스마트 키 기술은 운전자가 키를 가방에서 꺼낸 후 키의 버튼을 눌러야만 하는 기존 RKE 기술과 달리 운전자가 키를 가방에서 꺼내지 않고도 차량 문을 열 수 있고, 운전자가 시동을 걸기 위해 키를 돌리는 대신 차량의 버튼을 누르면 바로 시동이 걸릴 수 있다. 스마트 키 기술은 운전석 근처에 허가된 키가 없으면 시동이 걸리지 않고 스티어링 휠도 움직이지 않아 차량 도난을 방지할 수 있는 키 기술이며, 다양한 형태로 진화되고 있다.
- [5] 한편, 키는 근거리 무선 통신(near field communication: NFC) 기술과 같은 무선 통신 기술을 사용하여 전자 장치(예: 스마트 폰)에 통합되는 형태로 개발되고 있다. 즉, 디지털화된 가상 키인 디지털 키가 스마트 폰에 삽입되고, 이렇게 디지털 키가 스마트 폰에 삽입됨에 따라 운전자는 키를 가지고 다닐 필요가 없게 된다.
- [6] 또한, 디지털 키는 현재 차량을 공유하는 '카셰어링(carsharing)' 서비스에 활용되고 있다. 카셰어링 서비스를 이용하는 사용자는 카셰어링 업체로부터 스마트 폰 애플리케이션을 통해 가상 키를 수신 및 저장한다. 그리고 나서 카셰어링 서비스를 이용하는 사용자는 예약한 차량을 수신한 가상 키를 사용하여 사용할 수 있다.
- [7] 이와 같이, 키 기술은 기계식 키에서 리모콘 키로, 리모콘 키에서 스마트 키로, 스마트 키에서 디지털 키의 형태로 발전하고 있다. 예를 들어, 디지털 키 기술에 대한 표준화는 자동차 커넥티비티 컨소시엄(car connectivity consortium), FiRa (fine ranging) 컨소시엄과 같은 다양한 컨소시엄들에서 진행되고 있으며, 디지털 키 표준에서는 무선 통신 기술로서 NFC 기술 뿐만 아니라 저전력

블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 기술과 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술을 사용하여 휴대성과 보안을 강화시킨 디지털 키 기술을 제공하고 있다.

- [8] BLE 기술은 저전력 무선 통신 기술이며, UWB 기술은 초광대역을 기반으로 정확한 위치 추정을 가능하게 하는 무선 통신 기술이다. 다만, UWB 기술은 동작 시간 대비 전류 소모가 비교적 크기 때문에, CCC에서는 BLE 기술을 UWB 기술의 제어 채널(control channel)로서 사용하고 있다. 특히, BLE 기술은 전자 장치와 차량에서 항상 동작하며, 전자 장치와 차량이 근접할 경우 전자 장치와 차량은 상호 연결되고, 설정된 조건에 기반하여 UWB 기술을 동작시키도록 함으로써 UWB 기술을 통한 정확한 위치 추정을 가능하게 한다.
- [9] 하지만, 현재 CCC에서 제공하고 있는 디지털 키 표준은 BLE 기술이 UWB 기술을 동작시키기 위한 조건에 대해서는 구체적인 방안을 제공하고 있지 않다.

### 발명의 상세한 설명

#### 과제 해결 수단

- [10] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 통신 모듈, 및 상기 통신 모듈과 작동적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [11] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 통신 모듈을 통해, 외부 전자 장치와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하도록 구성될 수 있다.
- [12] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 통신 모듈을 통해, 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [13] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하도록 더 구성될 수 있다.
- [14] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재한다는 결정에 기반하여, 상기 통신 모듈을 통해, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [15] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 외부 전자 장치와 제2 BLE 연결을 설정하도록 더 구성될 수 있다.
- [16] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 제2 거리 미만일 경우, 상기 통신 모듈을 통해, 초광대역(ultra wide band:

UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.

- [17] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 통신 모듈, 및 상기 통신 모듈과 작동적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [18] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 통신 모듈을 통해, 외부 전자 장치와 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하도록 구성될 수 있다.
- [19] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 외부 전자 장치에 대한 위치 기반 서비스 관련 액션(action)을 수행할 것을 요청하는 입력을 확인하도록 더 구성될 수 있다.
- [20] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 통신 모듈을 통해, 상기 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [21] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 위치 기반 서비스 관련 액션에 대한 설정 거리 보다 긴지 확인하도록 더 구성될 수 있다.
- [22] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 거리 이하라는 결정에 기반하여, 상기 통신 모듈을 통해, 상기 BLE 연결에서 상기 외부 전자 장치와 상기 위치 기반 서비스 관련 액션을 수행하도록 더 구성될 수 있다.
- [23] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치의 동작 방법은, 외부 전자 장치와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [24] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [25] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [26] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재한다는 결정에 기반하여, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [27] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 외부 전자 장치와 제2 BLE 연결을 설정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [28] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여

측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 제2 거리 미만이라는 결정에 기반하여, 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.

- [29] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치의 동작 방법은, 외부 전자 장치와 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [30] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 외부 전자 장치에 대한 위치 기반 서비스 관련 액션(action)을 수행할 것을 요청하는 입력을 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [31] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [32] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 위치 기반 서비스 관련 액션에 대한 설정 거리보다 긴지 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [33] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 거리 이하라는 결정에 기반하여, 상기 BLE 연결에서 상기 외부 전자 장치와 상기 위치 기반 서비스 관련 액션을 수행하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [34] 일 실시 예에 따르면, 비-일시적 컴퓨터 리드 가능 저장 매체는, 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되며, 상기 전자 장치가 외부 전자 장치와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하도록 구성되는 인스트럭션(instruction)들을 포함하는 하나 또는 그 이상의 프로그램들을 포함할 수 있다.
- [35] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 전자 장치가 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [36] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 전자 장치가 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하도록 더 구성될 수 있다.
- [37] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재한다는 결정에 기반하여, 상기 전자 장치가 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [38] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 전자 장치가 상기 외부 전자

장치와 제2 BLE 연결을 설정하도록 더 구성될 수 있다.

[39] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 제2 거리 미만이라는 결정에 기반하여, 상기 전자 장치가 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.

[40] 일 실시 예에 따르면, 비-일시적 컴퓨터 리드 가능 저장 매체는, 전자 장치의 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되며, 상기 전자 장치가 외부 전자 장치와 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하도록 구성되는 인스트럭션(instruction)들을 포함하는 하나 또는 그 이상의 프로그램들을 포함할 수 있다.

[41] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 전자 장치가 상기 외부 전자 장치에 대한 위치 기반 서비스 관련 액션(action)을 수행할 것을 요청하는 입력을 확인하도록 더 구성될 수 있다.

[42] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 전자 장치가 상기 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.

[43] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 전자 장치가 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 위치 기반 서비스 관련 액션에 대한 설정 거리 보다 긴지를 확인하도록 더 구성될 수 있다.

[44] 일 실시 예에 따르면, 상기 인스트럭션들은, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 거리 이하라는 결정에 기반하여, 상기 전자 장치가 상기 BLE 연결에서 상기 외부 전자 장치와 상기 위치 기반 서비스 관련 액션을 수행하도록 더 구성될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[45] 도 1은 일 실시 예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[46] 도 2는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도의 일 예이다.

[47] 도 3은 일 실시 예에 디지털 키 시스템에서 디지털 키 아키텍처(digital key architecture)를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[48] 도 4는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 지원하는 차량과 전자 장치 간의 거리에 따른 존(zone)들의 일 예를 도시한 도면이다.

[49] 도 5a는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 잠금/잠금 해제(lock/unlock) 존의 일 예를 도시한 도면이다.

[50] 도 5b는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 차량 시동 존의 일 예를 도시한 도면이다.

- [51] 도 6은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 장치들간의 연결 성능, 및 송신기 및 수신기 요구 사항들을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [52] 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도의 다른 예이다.
- [53] 도 8은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 주기적인 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) HADM(high accuracy distance measurement) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [54] 도 9는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 소유자 페어링(owner pairing) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [55] 도 10은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 패시브 엔트리(passive entry) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [56] 도 11은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 프렌드 제1 접근(friend first approach) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [57] 도 12는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 버튼식 무선 키(remote keyless entry: RKE) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [58] 도 13a 내지 도 13b는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 장치 설정 관리(device preference management) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [59] 도 14a 내지 도 14b는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 레인징 서비스(ranging service: RAS)의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [60] 도 15는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 보안 빠른 톤 교환(secure quick tone exchange: SQTE) 절차의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [61] 도 16은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [62] 도 17은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [63] 도 18은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [64] 도 19는 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치간의 UWB 연결을 설정하는 절차의 일 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [65] 이하 본 개시의 일 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그리고, 본 개시의 일 실시 예를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 일 실시 예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시의 일 실시 예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에

결친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [66] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시의 일 실시 예를 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또는, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또는, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 개시의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또는, 본 개시의 일 실시 예에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [67] 또는, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 동작들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 동작들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 동작들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [68] 또는, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [69] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [70] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시에 따른 일 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또는, 본 개시의 일 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또는, 첨부된 도면은 본 개시의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 개시의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨에 유의하여야만 한다. 본 개시의 사상은 첨부된 도면들 외에 모든 변경들,

균등물들 내지 대체물들에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.

[71] 이하, 본 개시의 일 실시 예를 구체적으로 설명함에 있어서, 자동차 커넥티비티 컨소시엄(Car Connectivity Consortium)에 의해 규정되는 디지털 키 표준, 블루투스(Bluetooth) SIG(special interest group)에 의해 규정되는 블루투스 표준, 전기 및 전자 기술자 협회(Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) 802.15.4/4z에 의해 규정될 수 있는 초광대역(ultra wide band: UWB) 표준 또는 UWB 표준을 기반으로 하는 컨소시엄인 FiRa (FiRa Consortium)에 의해 규정될 수 있는 FiRa 표준을 참조로 할 것이지만, 본 개시의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경을 가지는 여타의 다른 표준들을 사용하는 통신 시스템에서도 본 개시의 범위를 크게 벗어 나지 아니 하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 개시의 기술 분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.

[72] 도 1은 일 실시 예에 따른 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[73] 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.

[74] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리

장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

- [75] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

- [76] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비 휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

- [77] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

- [78] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털

펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

- [79] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [80] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [81] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [82] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.
- [83] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [84] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [85] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [86] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널

프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

- [87] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [88] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [89] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, 와이파이(Wi-Fi: wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.
- [90] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신

모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [91] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [92] 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗면 또는 측면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.
- [93] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [94] 일 실시 예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의

외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시 예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술에 기반하여 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.

[95] 본 문서에 개시된 일 실시 예에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[96] 본 문서의 일 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이টে에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이টে 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[97] 본 문서의 일 실시 예에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는

펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 두 개 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

- [98] 본 문서의 일 실시 예는 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실제(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

- [99] 일 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 일 실시 예에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

- [100] 일 실시 예에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 일 실시 예에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 일

실시 예에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[101] 도 2는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도의 일 예이다.

[102] 도 2를 참조하면, 전자 장치(101)(예: 도 1의 전자 장치(101))는 NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, 및/또는 디지털 키 표준에 따른 디지털 키 기술을 구현하는 장치일 수 있다. 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(102 또는 104)), 서버(예: 도 1의 서버(108)), 차량, 또는 프렌드 전자 장치(friend electronic device)와 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201)을 사용하여 신호들을 송수신하는 통신 모듈(190)(예: 도 1의 통신 모듈(190))을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 프렌드 전자 장치는 전자 장치(101)와 차량에 대한 디지털 키를 공유하는 전자 장치일 수 있다. 일 실시 예에서, 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201)은 도 1의 안테나 모듈(198)의 일부로 구현될 수 있다.

[103] 일 실시 예에 따르면, 통신 모듈(190)은 다수의 통신 회로들을 포함할 수 있으며, 다수의 통신 회로들은 NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, 및/또는 와이파이(Wi-Fi) 기술 각각에 기반하는 통신 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, 및/또는 Wi-Fi 기술 각각에 기반하는 별도의 통신 회로를 포함하지 않고, NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, 또는 Wi-Fi 기술 중 적어도 두 개, 또는 NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, 및 Wi-Fi 기술 모두에 기반하는 통신 회로를 포함할 수도 있다. 일 실시 예에 따르면, NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, Wi-Fi 기술 중 적어도 두 개, 또는 NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, Wi-Fi 기술 모두에 기반하는 통신 회로는 통신 모듈(190)일 수 있다.

[104] 전자 장치(101)는 네트워크 외부의 구성 요소(component)들과 통신하기 위한 유선 및/또는 무선 인터페이스를 제공하는 인터페이스(177)(예: 도 1의 인터페이스(177))를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201), 통신 모듈(190), 또는 인터페이스(177) 중 적어도 일부는 도 1의 통신 모듈(190) 및 안테나 모듈(198)의 적어도 일부로 구현될 수 있다.

[105] 전자 장치(101)는 하나 또는 두 개 이상의 단일 코어 프로세서들 또는 하나 또는 두 개 이상의 다중 코어 프로세서들로 구현될 수 있는 프로세서(120)(예: 도 1의 프로세서(120))와, 전자 장치(101)의 동작을 위한 인스트럭션(instruction)들을 저장하는 메모리(130)(예: 도 1의 메모리(130))를 포함할 수 있다.

[106] 도 3은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 디지털 키 아키텍처(digital key architecture)를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[107] 도 3을 참조하면, 디지털 키 시스템은 디지털 키 표준을 구현하는 시스템일 수 있으며, 차량(300)은 텔레매틱스 링크(telematics link) 별로 제4 서버(340)(예: 도 1의 서버(108))와 링크되어 있을 수 있다(1). 일 실시 예에서, 제4 서버(340)는

차량 오리지널 장비 생산자(original equipment manufacturer: OEM) 서버일 수 있다. 일 실시 예에서, 텔레매틱스 링크는 보안 통신 채널(secure communication channel)을 제공하며, 차량 OEM에 의해 제어될 수 있다.

- [108] 차량(300)은 NFC 리더들(301, 302), BLE 모듈(303), 및 UWB 모듈(304)을 포함할 수 있다. NFC 리더들(301, 302)은 도어 NFC 리더(301) 및 콘솔(console) NFC 리더(302)를 포함할 수 있다. NFC 리더들(301, 302), BLE 모듈(303), 및 UWB 모듈(304)은 소유자 페어링(owner pairing) 동작, 차량 잠금(lock)/잠금 해제(unlock) 동작, 및/또는 엔진 시동 동작을 위해 전자 장치(101)(예: 소유자 장치(owner device))와 통신할 수 있다. NFC 커넥티비티(connectivity)의 케이스에서, 차량(300)은 NFC 리더들(301, 302)을 통해 전자 장치(101)와 통신하고(3, 4), BLE 커넥티비티의 케이스에서, 차량(300)은 BLE 모듈(303)을 통해 전자 장치(101)와 통신하고(11), UWB 커넥티비티의 케이스에서, 차량(300)은 UWB 모듈(304)을 통해 전자 장치(101)와 통신할 수 있다(12).
- [109] 전자 장치(101)는 통신 모듈(190)(예: 도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190))을 포함할 수 있으며, 통신 모듈(190)은 NFC 모듈, BLE 모듈, 및 UWB 모듈을 포함할 수 있다. 통신 모듈(190)에 포함되어 있는 NFC 모듈, BLE 모듈, 및 UWB 모듈은 소유자 페어링 동작, 차량 잠금/잠금 해제 동작, 및/또는 엔진 시동 동작을 위해 차량(300)과 통신할 수 있다. NFC 커넥티비티의 케이스에서, 전자 장치(101)는 통신 모듈(190)의 NFC 모듈을 통해 차량(300)과 통신하고(3, 4), BLE 커넥티비티의 케이스에서, 전자 장치(101)는 통신 모듈(190)의 BLE 모듈을 통해 차량(300)과 통신하고(11), UWB 커넥티비티의 케이스에서, 전자 장치(101)는 통신 모듈(190)의 UWB 모듈을 통해 차량(300)과 통신할 수 있다(12).
- [110] 전자 장치(101)는 사유 방법(proprietary method)을 사용하여 제1 서버(310)(예: 소유자 장치 OEM 서버(owner device OEM server))와 통신할 수 있다(2). 전자 장치(101)는 사유 차량 OEM 앱 인터페이스(proprietary vehicle OEM app interface)를 사용하여 제3 서버(330)와 직접 통신할 수도 있다(10). 유사하게, 프렌드 전자 장치(friend electronic device)(350)(예: 도 1의 전자 장치(102))는 사유 차량 OEM 앱 인터페이스를 사용하여 제4 서버(340)와 직접 통신할 수도 있다(9).
- [111] 제1 서버(310) 및 제2 서버(320)(예: 프렌드 전자 장치 OEM 서버)는 디지털 키 애플릿(digital key applet)의 라이프 사이클(life cycle)을 관리하고, 전자 장치(101)와 제1 서버(310) 간의 링크 및 프렌드 전자 장치(350)와 제2 서버(320) 간의 링크를 통해 전자 장치(101) 및 프렌드 전자 장치(350)에서 필수 인증서(necessary certificate)를 업데이트할 수 있다. 제1 서버(310) 및 제2 서버(320)는 전자 장치(101) 및 프렌드 전자 장치(350)를 잃어버리거나 또는 도난 당했을 경우 디지털 키들을 정지(suspend), 복원(restore), 및/또는 해제(wipe)하기 위한 서비스들을 제공할 수 있다.
- [112] 제4 서버(340)는 사용자 계정(user account)들 및/또는 사용자 신원(user identity)의 식별 및 검증(identification and verification: ID&V)을 관리할 수 있다.

제4 서버(340)는 제3 서버(330)(예: 키 추적 서버(key tracking server))와 연결하여(5) 저장된 정보의 프라이버시(privacy)가 보호되는 방식으로 차량(300)에 대한 모든 발급된 디지털 키들을 등록할 수 있다.

- [113] 제1 서버(310)는 다른 서버들(예: 제2 서버(320) 및 제3 서버(330))에 직접적으로 연결될 수 없을 수 있다.
- [114] 전자 장치(101)는 프렌드 전자 장치(350)와 디지털 키를 공유할 수 있고, 디지털 키 공유가 더 이상 필요 없어질 경우 공유된 디지털 키를 종료할 수 있다. 프렌드 전자 장치(350)는 소유자에 의해 공유되는 디지털 키를 사용할 수 있지만 다른 어떤 장치와도 동일한 디지털 키를 공유할 수 없다.
- [115] 프렌드 전자 장치(350)와 제2 서버(320) 간의 연결은 전자 장치(101)와 제1 서버(310)간의 연결에서와 같이 필수 인증서 서비스들을 지원할 수 있다.
- [116] 본 개시의 일 실시 예는 무선 통신 연결을 제어하는 전자 장치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.
- [117] 본 개시의 일 실시 예는 디지털 키 시스템에서 차량과 전자 장치 간의 거리에 기반하여 무선 통신 연결을 변경하는 전자 장치 및 그 동작 방법을 제공할 수 있다.
- [118] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))는 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈), 및 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)과 작동적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))를 포함할 수 있다.
- [119] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하도록 구성될 수 있다.
- [120] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [121] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하도록 더 구성될 수 있다.

- [122] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재할 경우, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [123] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 제2 BLE 연결을 설정하도록 더 구성될 수 있다.
- [124] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 미만일 경우, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리를 측정하도록 구성될 수 있다.
- [125] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 거리는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간에 상기 제2 BLE 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리일 수 있다.
- [126] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 거리는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간에 UWB 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 제1 거리 측정 방식 또는 제2 거리 측정 방식 중 적어도 하나에 관련되는 능력 정보 또는 적어도 하나의 파라미터를 교환하도록 더 구성될 수 있다.
- [127] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 거리 측정 방식은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식이고, 및 상기 제2

거리 측정 방식은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 위상 측정을 기반으로 하는 HADM 방식일 수 있다.

- [128] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))의 거리가 상기 제2 거리 미만일 경우, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해 UWB 연결을 설정하도록 더 구성될 수 있다.
- [129] 일 실시 예에 따르면, 상기 설정된 UWB 연결에서 상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리가 측정될 수 있다.
- [130] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 UWB 연결에서 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 위치 기반 서비스 관련 프로세스를 수행하도록 더 구성될 수 있다.
- [131] 일 실시 예에 따르면, 상기 위치 기반 서비스 관련 프로세스는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리에 관련되는 프로세스일 수 있다.
- [132] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 UWB 연결이 설정되어 있는 상태에서, 설정된 조건이 만족됨을 확인할 경우, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 UWB 연결을 해제하도록 더 구성될 수 있다.
- [133] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 UWB 연결이 설정되어 있는 상태에서, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 이상일 경우, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 UWB 연결을 해제하도록 더 구성될 수 있다.
- [134] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리가 측정되고 있는 상태에서, 설정 조건이

만족됨을 확인할 경우, 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리를 상기 제1 거리 측정 방식 또는 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정하도록 더 구성될 수 있다.

- [135] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리가 측정되고 있는 상태에서, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 이상일 경우, 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리를 상기 제1 거리 측정 방식 또는 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정하도록 더 구성될 수 있다.
- [136] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 BLE 연결은 BLE 링크 계층(link layer: LL) 연결이고, 및 상기 제2 BLE 연결은 BLE 논리 링크 제어 및 적응 프로토콜(logical link control and adaptation protocol: L2CAP) 연결-지향 채널(connection-oriented channel: CoC) 연결일 수 있다.
- [137] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))는 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈), 및 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)과 작동적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))를 포함할 수 있다.
- [138] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하도록 구성될 수 있다.
- [139] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))에 대한 위치 기반 서비스 관련 액션(action)을 수행할 것을 요청하는 입력을 확인하도록 더 구성될 수 있다.
- [140] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리를 측정하도록 더 구성될 수 있다.

- [141] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 위치 기반 서비스 관련 액션에 대한 설정 거리 보다 긴지를 확인하도록 더 구성될 수 있다.
- [142] 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 설정 거리 이하일 경우, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 BLE 연결에서 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 위치 기반 서비스 관련 액션을 수행하도록 더 구성될 수 있다.
- [143] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 설정 거리 보다 길 경우, 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))의 디스플레이 모듈을 통해 경고 메시지를 디스플레이하도록 더 구성될 수 있다.
- [144] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 위치 기반 서비스 관련 액션은 디지털 키 관련 액션일 수 있다.
- [145] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 키 관련 액션은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간에 공유되는 디지털 키에 관련되는 버튼식 무선 키(remote keyless entry: RKE) 액션(action)일 수 있다.
- [146] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는, 상기 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 HADM 방식에 관련되는 능력 정보 또는 적어도 하나의 파라미터 중 적어도 하나를 교환하도록 더 구성될 수 있다.
- [147] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 HADM 방식은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정 또는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 위상 측정 중 적어도 하나를 기반으로 할 수 있다.
- [148] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 BLE 연결은 BLE 링크 계층(link layer: LL) 연결 또는 BLE 논리 링크 제어 및 적응 프로토콜(logical link control and adaptation protocol: L2CAP) 연결-지향 채널(connection-oriented channel: CoC) 연결 중

하나일 수 있다.

- [149] 도 4는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 지원하는 차량과 전자 장치 간의 거리에 따른 존(zone)들의 일 예를 도시한 도면이다.
- [150] 도 4를 참조하면, CCC에서 표준화한 디지털 키 표준은 무선 통신 기술로서 NFC 기술 뿐만 아니라 BLE 기술과 UWB 기술을 사용하여 휴대성과 보안을 강화시킨 디지털 키 기술을 제공하고 있다.
- [151] BLE 기술은 저전력 무선 통신 기술이며, UWB 기술은 초광대역을 기반으로 정확한 위치 추정을 가능하게 하는 무선 통신 기술이다. UWB 기술은 동작 시간 대비 전류 소모가 비교적 크기 때문에, CCC에서는 BLE 기술을 UWB 기술의 제어 채널(control channel)로서 사용하고 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300)에서 BLE 기능이 활성화되어 있을 경우, 전자 장치(101)와 차량(300)이 근접할 경우 전자 장치(101)와 차량(300)은 상호 연결되고, 설정된 조건에 기반하여 UWB 기술을 동작시키도록 함으로써 UWB 기술을 통한 정확한 위치 추정이 가능할 수 있다. BLE 기술에서 UWB 기술을 동작시키는, 설정된 조건은 다양한 팩터(factor)들에 기반할 수 있다. 예를 들어, 다양한 팩터들 중 가장 중요한 팩터는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 될 수 있다.
- [152] 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제1 거리(예: 50m) 미만이고 제2 거리(예: 6m) 이상인 존(zone)은 원격 제어 존(remote control zone)이고, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제2 거리(예: 6m) 미만이고 제3 거리(예: 2m) 이상인 존은 스마트 기능 존(smart function zone)이고, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제3 거리(예: 2m) 미만이고 제5 거리(예: 20cm) 이상인 존은 잠금/잠금 해제 존이고, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제5 거리(예: 20cm) 미만인 존은 차량 시동 존(vehicle start zone)이 될 수 있다.
- [153] 원격 제어 존에서는 전자 장치(101)가 차량(300)에 대한 잠금/잠금 해제 동작, 히팅(heating) 동작, 및/또는 시동(start) 동작을 제어할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)가 원격 제어 존에 진입할 경우, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 연결이 설정될 수 있으며, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정될 경우, 전자 장치(101)와 차량(300)은 UWB 방식에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리를 측정할 수 있다. 현재 디지털 키 표준에서는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 BLE 연결이 설정된 후, BLE 연결을 UWB 연결로 변경하는 별도의 조건을 명시하고 있지 않고, 따라서 전자 장치(101)와 차량(300)간의 BLE 연결이 설정되면 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리와는 상관 없이 UWB 연결이 설정될 수 있다. 따라서, 디지털 키 표준에서 요구되는 거리상 요구 사항은 UWB 기술에 의존할 수 밖에 없다. 결론적으로, 현재 디지털 키 표준에서는 BLE 기술만으로는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 없으며, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 UWB 연결이 설정된 후에만 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 정확한 위치가 추정될 수 있고, 이에 따라

전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 있다.

- [154] 하지만, UWB 기술의 경우 BLE 기술에 비해 전류 소모가 상대적으로 매우 크다고 알려져 있으며, 용량이 매우 큰 배터리를 장착한 차량(300)과는 다르게 전자 장치(101)에서는 배터리 소모가 중요한 요소일 수 있다. 따라서, 본 개시에서는 전자 장치(101)가 원격 제어 존에 진입한 후, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 연결이 설정될 지라도, 바로 UWB 연결을 설정하는 것이 아니라, BLE HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정할 수 있는 방안을 제공할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 후 BLE HADM 방식에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정하는 방식은 하기에서 도 9 내지 도 19를 참조하여 상세하게 설명될 것이다.
- [155] 스마트 기능 존에서는 전자 장치(101)가 차량(300)에 대한 원격 주차(remote parking), 또는 웰컴 라이트(welcome light) 동작을 추가적으로 제어할 수 있다.
- [156] 잠금/잠금 해제 존에서는 전자 장치(101)에 의해 차량(300)에 대한 패시브 엔트리(passive entry) 동작이 제어될 수 있으며, 도 5a를 참조하여 디지털 키 시스템에서 잠금/잠금 해제 존의 일 예에 대해서 설명하기로 한다.
- [157] 도 5a는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 잠금/잠금 해제 존의 일 예를 도시한 도면이다.
- [158] 도 5a를 참조하면, 차량(300)으로부터 제3 거리(예: 2m) 이내의 존이 전자 장치(101)에 의해 차량(300)에 대한 패시브 엔트리 동작이 가능한 잠금/잠금 해제 존이 될 수 있다. 일 실시 예에서, 잠금/잠금 해제 존에서는 전자 장치(101)가 차량(300)에 대한 자동 도어(auto door) 잠금/잠금 해제 동작을 추가적으로 제어할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리는 전자 장치(101)와 차량(300)의 외부 주변 라인(outer perimeter line)(500) 중 전자 장치(101)와 차량(300)의 앞문 유리(front screen glazing) 간의 거리 또는 전자 장치(101)와 뒷문 유리(rear screen glazing) 간의 거리일 수 있다. 디지털 키 표준에서 요구되는 패시브 엔트리 동작이 수행되기 위해서는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 식별되어야 하는데, 현재 디지털 키 표준에서는 BLE 기술만으로는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 없으며, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 UWB 연결이 설정된 후에만 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 정확한 위치가 추정될 수 있고, 이에 따라 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 있다.
- [159] 하지만, UWB 기술의 경우 BLE 기술에 비해 전류 소모가 상대적으로 매우 크다고 알려져 있으며, 용량이 매우 큰 배터리를 장착한 차량(300)과는 다르게 전자 장치(101)에서는 배터리 소모가 중요한 요소일 수 있다. 따라서, 본 개시에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 연결이 설정될 지라도, 바로 UWB 연결을 설정하는 것이 아니라, BLE HADM 방식에 기반하여 전자

장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정할 수 있는 방안을 제공할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 후 BLE HADM 방식에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정하는 방식은 하기에서 도 9 내지 도 19를 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 다시 도 4를 참조하면, 차량 시동 존에서는 전자 장치(101)가 차량(300)에 대한 시동 동작을 제어할 수 있으며, 도 5b를 참조하여 디지털 키 시스템에서 차량 시동 존의 일 예에 대해서 설명하기로 한다.

- [160] 도 5b는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 차량 시동 존의 일 예를 도시한 도면이다.
- [161] 도 5b를 참조하면, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제5 거리(예: 20cm) 미만인 존은 차량 시동 존이 될 수 있다. 일 실시 예에서, 차량 시동 존은 차량 내부로 간주될 수 있고, 차량 시동 존 이외의 존은 차량 외부로 간주될 수 있다. 일 실시 예에서, 차량 시동 존에서는 전자 장치(101)가 차량(300)에 대한 시동 동작을 추가적으로 제어할 수 있다.
- [162] 디지털 키 표준에서 요구되는 차량 시동 동작이 수행되기 위해서는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 식별되어야 하는데, 현재 디지털 키 표준에서는 BLE 기술만으로는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 없으며, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 UWB 연결이 설정된 후에만 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 정확한 위치가 추정될 수 있고, 이에 따라 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 있다.
- [163] 하지만, UWB 기술의 경우 BLE 기술에 비해 전류 소모가 상대적으로 매우 크다고 알려져 있으며, 용량이 매우 큰 배터리를 장착한 차량(300)과는 다르게 전자 장치(101)에서는 배터리 소모가 중요한 요소일 수 있다. 따라서, 본 개시에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 연결이 설정될 지라도, 바로 UWB 연결을 설정하는 것이 아니라, BLE HADM 방식에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정할 수 있는 방안을 제공할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 후 BLE HADM 방식에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정하는 방식은 하기에서 도 9 내지 도 19를 참조하여 상세하게 설명될 것이다.
- [164] 현재, CCC에서 표준화한 디지털 키 표준에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리에 대해 별도로 정의하고 있지 않지만, 장치들(예: 전자 장치(101), 차량(300))간의 연결 성능(connection performance), 및 송신기 및 수신기 요구 사항(requirement)들에 대해서 명시하고 있다. 디지털 키 표준에서 명시하고 있는 장치들간의 연결 성능, 및 송신기 및 수신기 요구 사항들을 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- [165] 도 6은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 장치들간의 연결 성능, 및

송신기 및 수신기 요구 사항들을 개략적으로 도시한 도면이다.

- [166] 도 6 을 참조하면, 전자 장치(101)(예: 도 1 또는 도 2의 전자 장치(101))의 사용자(600)가 차량(300)으로 접근하는 속도(예: walking speed)를 2.1 m/s라고 가정할 수 있다. 차량(300)은 차량 시뮬레이터 테스트 장비(vehicle simulator test equipment)로 대체될 수도 있다.
- [167] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300)간의 BLE 연결이 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 제2 거리(예: 6m)(예: TBD\_3)인 지점에서는 설정되어야만 할 수 있다. 일 실시 예에서, 6m에서 설정되어야만 하는 BLE 연결은 BLE 논리 링크 제어 및 적응 프로토콜(logical link control and adaptation protocol: L2CAP) 연결-지향 채널(connection-oriented channel: CoC) 연결일 수 있다. 일 실시 예에서, UWB 기술의 프리-폴(pre-poll) 패킷이 송신되기 직전의 마지막 BLE 패킷이 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 제6 거리(예: 3m)(예: TBD\_1)인 지점에서 95%의 확률로 송신되어야만 할 수 있다.
- [168] 전자 장치(101)와 차량(300)간의 패킷 송신의 케이스에서, 가시선(line of sight: LOS) 환경을 가정할 경우, 차량(300)에서 송신되는 BLE 광고(BLE advertisement: BLE ADV) 패킷(예: ADV indication (ADV\_IND) 패킷)이 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 제7 거리(예: 10m)(예: TBD\_5)인 지점에서 -80 dBm(예: TBD\_4) 이상으로 검출되어야만 할 수 있다. 전자 장치(101)는 기준 테스트 셋업(reference test setup)에 기반하여 차량(300)에서 송신되는 BLE ADV\_IND 패킷의 세기를 검출할 수 있다. 전자 장치(101)의 BLE 연결 지시(BLE connect indication: BLE CONNECT\_IND) 패킷 역시 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 제7 거리인 지점에서 -80 dBm 이상으로 출력되어야만 할 수 있다. 차량(300)은 기준 테스트 셋업에 기반하여 전자 장치(101)에서 BLE CONNECT\_IND 패킷의 세기를 검출할 수 있다.
- [169] 일 실시 예에 따르면, 패시브 엔트리와 같이 자동 도어 잠금/잠금 해제를 위해서는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 6m 인 지점에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결(예: BLE L2CAP CoC 연결)이 필요로 되고, 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 3m인 지점에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결이 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경되어야 하고, 버튼식 무선 키(예: remote keyless entry (RKE))와 같이 원격 제어를 위해서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 10m인 지점에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정되어야만 할 수 있다. 일 실시 예에서, 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 10m인 지점에서 설정되어야만 하는 BLE 연결은 BLE 논리 계층(logical layer: LL) 연결일 수 있다.
- [170] 일 실시 예에서, 패시브 엔트리는 도 4에서 설명한 바와 같이 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제3 거리(예: 2m) 미만인 잠금/잠금 해제 존에서만 가능할 수 있다.
- [171] 디지털 키 시스템에서는 UWB 기술을 기반으로 하는 동작을 수행하기

위해서는 BLE 기술이 필요로 되며, BLE 기술을 기반으로 하는 동작이 사용될 지 또는 UWB 기술을 기반으로 하는 동작이 사용될 지는 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리에 따라 결정될 수 있다. 하지만, 현재 CCC에서 제공하고 있는 디지털 키 표준은 BLE 기술이 사용되기 위한 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리에 관해서는 별도로 명시하고 있는 바가 없다. 예를 들어, 현재 디지털 키 표준에서는 차량(300)에서 송신된 BLE\_ADV(예: 광고 지시(advertisement indication: ADV\_IND) 패킷을 전자 장치(101)가 발견할 경우, 전자 장치(101)는 바로 차량(300)과 BLE 연결을 설정할 수 있다. 이 경우, 도 6에서 설명한 바와 같은 디지털 키 시스템에서 장치들(예: 전자 장치(101), 차량(300)) 간의 연결 성능, 및 송신기 및 수신기 요구 사항들을 고려할 경우, BLE\_ADV 패킷을 검출하는 것이 가능한 지점인 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리가 10m인 지점부터는 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 연결이 가능할 수 있다.

[172] 도 6에서 설명한 바와 같은 디지털 키 시스템에서 장치들(예: 전자 장치(101), 차량(300)) 간의 연결 성능, 및 송신기 및 수신기 요구 사항들을 고려할 경우, 결국, 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리가 6 m인 지점에서의 BLE 연결(예: BLE L2CAP CoC 연결)에 대한 요구 사항은 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 BLE 연결이 반드시 설정되어야만 하는 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 기준 거리를 의미하는 것일 뿐이고, 디지털 키 시스템이 구현될 경우에는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 BLE 연결은 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 BLE 모듈의 전력 클래스(power class)와 출력에 의해 설정될 수 있다. 따라서, 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리가 6m 보다 길다고 할지라도, 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 BLE 모듈의 전력 클래스와 출력에 의해 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 BLE 연결이 설정될 수 있다.

[173] 일반적으로 전자 장치(101)가 전력 클래스 1로 BLE 인증 동작을 수행하고, 차량(300) 역시 전력 클래스 1로 BLE 인증 동작을 수행할 경우, 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리가 6 m 보다 긴 지점이라고 할지라도 차량(300)과 전자 장치(101) 간에 BLE 연결이 설정될 수 있다. 차량(300)에 대한 디지털 키 서비스가 필요한 지점인 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리가 6m 보다 긴 지점에서 설정된 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 BLE 연결로 인해 차량(300)에 대한 디지털 키 서비스가 필요한 지점까지 불필요한 자원 낭비가 발생할 수 있다.

[174] 하기 표 1은 BLE 기술에서 사용되는 전력 클래스를 나타낼 수 있다.

[175] <표 1>

[176]

| Power Class | Maximum Output Power ( $P_{\max}$ ) | Maximum Output Power <sup>1</sup> |
|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1           | 100 mw (+20 dBm)                    | 10 mw (+10 dBm)                   |
| 1.5         | 10 mw (+10 dBm)                     | 0.01 mw (-20 dBm)                 |
| 2           | 2.5 mw (+4 dBm)                     | 0.01 mw (-20 dBm)                 |
| 3           | 1 mw (0 dBm)                        | 0.01 mw (-20 dBm)                 |

- [177] 도 6에서 설명한 바와 같이, 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 3 m인 지점에 도달할 경우, BLE연결로부터 UWB 연결로 연결 변경이 필요하다는 요구 사항에 대해서, 현재 디지털 키 표준에서는 차량(300)과 전자 장치(101)간의 거리가 3 m인 지점까지는 UWB 프리-폴 패킷을 수신하기 전 마지막 BLE 패킷이 95%의 확률로 송신되어야만 한다고 명시하고 있다.
- [178] 하지만, 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터의 거리가 3 m인 지점에 도달할 경우, BLE연결로부터 UWB 연결로 연결 변경이 필요하다는 요구 사항 역시 전자 장치(101)와 차량(300)간의 UWB 연결이 반드시 설정되어야만 하는 차량(300)과 전자 장치(101)간의 기준 거리를 의미하는 것일 뿐이다. 따라서, 디지털 키 시스템이 구현 및 서비스될 경우에는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 BLE 연결이 설정된 후 바로 UWB 연결이 설정될 수 있다.
- [179] 현재 디지털 키 표준에서는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 BLE 연결이 설정된 후, BLE 연결을 UWB연결로 변경하는 별도의 조건을 명시하고 있지 않고, 따라서 전자 장치(101)와 차량(300)간의 BLE 연결이 설정되면 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리와는 상관 없이 UWB 연결이 설정될 수 있다. 따라서, 디지털 키 표준에서 요구되는 패시브 엔트리 동작과 같은 거리상 요구 사항은 UWB 기술에 의존할 수 밖에 없다. 결론적으로, 디지털 키 표준에서는 BLE 기술만으로는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 식별될 수 없으며, 전자 장치(101)와 차량(300)간의 UWB 연결이 설정된 후에만 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 정확한 위치가 추정될 수 있고, 이에 따라 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 식별될 수 있다.
- [180] 디지털 키 표준에서 핵심 기술로 사용되고 있는 UWB 기술(예: 고속 펄스 반복 주파수(high rate pulse repetition frequency: HRP) UWB 기술)은 BLE 기술에 비해 전류 소모가 상대적으로 매우 크다고 알려져 있다. HRP UWB 기술의 전류 소모는 칩셋(chipset) 타입에 따라 BLE 기술의 전류 소모의 수십 배라는 테스트 결과도 제시된 바 있다. 용량이 매우 큰 배터리를 장착한 차량(300)과는 다르게 전자 장치(101)에서는 배터리 소모가 중요한 요소일 수 있다. 디지털 키 표준에서 BLE 기술이 UWB 기술을 제어하는데 사용되는 이유는 전류 소모를 감소시키기 위함일 수 있다. 하지만, 현재 디지털 키 표준에서는 BLE 기술만으로는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 식별될 수 없으며, 따라서 전자 장치(101)와 차량(300)간에 BLE 연결이 설정된 후 전자 장치(101)와 차량(300)간의 연결이 바로 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경될 수 있다. 이 경우, 디지털 키 시스템에서는 UWB 기술에 기반하는 불필요한 측위 동작이 반복적으로 수행될 수 있고, 이는 차량(300) 및 전자 장치(101) 둘 다에 있어 전류 소모를 증가시킬 수 있다.
- [181] 예를 들어, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 소유자 페어링 프로세스가 수행되는 케이스에서, 소유자 페어링 프로세스는 NFC 모듈을 포함하는 전자 장치(101)가 차량(300)의 대시보드(dashboard) 상에 존재하는 상황에서 수행될 수

있다. 소유자 페어링 프로세스에서는 전자 장치(101)가 차량(300) 내부에 존재하는지 여부를 확인하는 동작이 수행될 수 있다. 소유자 페어링 프로세스에서, 릴레이 공격(relay attack) 또는 릴레이 공격과 유사한 형태의 악의적이고 반복적인 보안 위해 시도가 존재할 경우, 지속되는 UWB 기술 사용으로 인해 전류 소모가 증가될 것이고, 이는 배터리 소모 측면에서의 피해를 발생시킬 수 있다. 이와 유사하게, 전자 장치(101)가 패시브 엔트리 동작이 유효한 잠금/잠금 해제 존 외부에 위치할 경우라도, 전자 장치(101)와 차량(300)은 UWB 기술을 사용하여 반복적으로 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리를 식별할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다에서의 전류 소모를 증가시킬 수 있다.

[182] 디지털 키 표준에서는 UWB 기술의 사용으로 인한 전류 소모를 감소시키기 위해 시간 동기화(time synchronization) 방식이 사용될 수 있다. 시간 동기화 방식은 전자 장치(101)의 UWB 클럭(clock)과 차량(300)의 UWB 클럭을 동기화함으로써 동작 지연을 방지하고, 전류 소모를 감소시키는 방식일 수 있다. 시간 동기화 방식에서, 전자 장치(101)와 차량(300)의 UWB 클럭들은 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정되는 시점과 차량(300)이 전자 장치(101)에 요청할 때마다 동기화될 수 있다. 차량(300)은 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 클럭 차이인 클럭 오프셋(clock offset)을 예상하고, 예상된 클럭 오프셋을 보상함으로써 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 클럭 오프셋을 최소화시킨 후, 디지털 키 이벤트(event)에 상응하는 동작을 수행하도록 할 수 있다. 하지만, 현재 디지털 키 표준에서는 BLE 기술만으로는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리가 식별될 수 없으며, 따라서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 시점의 타임스탬프(timestamp)만을 가지고 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 없다. 시간 동기화 방식 역시 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 후 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결이 바로 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경됨에 따라 발생하는 전류 소모 증가 이슈를 해결하는 것은 어려울 수 있다.

[183] 본 개시의 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 BLE 거리 측정 방식(예: BLE HADM(high accuracy distance measurement) 방식)에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치(예: 차량) 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[184] 본 개시의 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 BLE 거리 측정 방식에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정하는 시점을 적응적으로 조정하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

[185] 본 개시의 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 BLE 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정하는 시점을 적응적으로 조정하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

- [186] 본 개시의 일 실시 예에서는 디지털 키 시스템을 일 예로 하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 UWB 연결을 설정하는 시점을 적응적으로 조정하는 장치 및 방법에 대해서 설명하고 있으나, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 것이 필요로 되는 무선 통신 시스템이라면 본 개시의 일 실시 예에 따른 장치 및 방법이 적용될 수 있다.
- [187] 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치(101)의 블록도의 다른 예이다.
- [188] 도 7을 참조하면, 전자 장치(101)는 NFC 기술, BLE 기술, UWB 기술, 및/또는 디지털 키 표준에 따른 디지털 키 기술을 구현하는 장치일 수 있다.
- [189] 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(102 또는 104) 또는 도 3의 프렌드 전자 장치(350)), 차량(예: 도 3의 차량(400)), 또는 서버(예: 도 1의 서버(108) 또는 도 3의 제4 서버(340))와 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201)(예: 도 2의 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201))을 사용하여 신호들을 송수신하는 통신 모듈(예: 도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190))을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201)은 도 1의 안테나 모듈(198)의 일부로 구현될 수 있다.
- [190] 일 실시 예에 따르면, 통신 모듈은 NFC 기술에 기반하는 NFC 모듈(710), BLE 기술에 기반하는 BLE 모듈(720), 및/또는 UWB 기술에 기반하는 UWB 모듈(730)을 포함할 수 있다.
- [191] NFC 모듈(710)은 임베디드 보안 엘리먼트(embedded secure element: eSE)(711)를 포함할 수 있으며, eSE(711)는 전자 장치(101)에 포함되어 있는 보안 저장 장치일 수 있다.
- [192] UWB 모듈(730)은 하나 또는 두 개 이상의 안테나들(201)에 연결된 필터(731 또는 735)를 통해 수신 신호를 필터링할 수 있다. UWB 모듈(730)은 스위치(733)를 통해 송신 경로와 수신 경로를 전환할 수 있다.
- [193] 도 7에서는, 전자 장치(101)가 NFC 모듈(710), BLE 모듈(720), 및/또는 UWB 모듈(730)을 포함하는 경우가 도시되어 있으나, NFC 모듈(710), BLE 모듈(720), 및/또는 UWB 모듈(730) 중 적어도 두 개가 조합될 수도 있다.
- [194] 전자 장치(101)는 하나 또는 두 개 이상의 단일 코어 프로세서들 또는 하나 또는 두 개 이상의 다중 코어 프로세서들로 구현될 수 있는 프로세서(120)(예: 도 1의 프로세서(120))(예: AP)를 포함할 수 있다.
- [195] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 차량은 전자 장치와 차량 간의 거리에 기반하여 UWB 연결을 사용하도록 하기 위해 전자 장치와 차량 간에 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, BLE HADM 프로세스는 전자 장치와 차량 간의 거리가 측정되어야 하는 이벤트의 발생이 확인될 경우 수행될 수 있거나, 또는 주기적으로 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치와 차량은 BLE HADM 프로세스의 결과에 따른 전자 장치와 차량 간의 거리에 기반하여 UWB 연결을 사용하도록 할 수 있다.

- [196] 도 8은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 주기적인 BLE HADM 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [197] 도 8을 참조하면, 전자 장치(101)와 차량(300)간에는 주기적인 BLE HADM 프로세스가 수행될 수 있다.
- [198] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)는 개시자(initiator) 및 마스터(master)로서 동작할 수 있다. 일 실시 예에서, 개시자는 BLE HADM 프로세스를 개시하는 장치일 수 있으며, 반사자(reflector)로 송신한 톤(tone)의 위상(phase) 정보와 반사자로부터 수신한 톤의 위상 정보를 저장할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)는 호스트(host)(800)(예: 호스트 A)와 마스터 링크 계층(link layer: LL)(810)을 포함할 수 있다.
- [199] 일 실시 예에서, 차량(300)은 반사자 및 슬레이브(slave)로 동작할 수 있다, 일 실시 예에서, 차량(300)은 전자 장치(101)로부터 톤을 수신할 경우, 수신한 톤을 바로 전자 장치(101)로 반사하는 동작을 수행할 수 있다. 차량(300)은 전자 장치(101)로부터 수신한 톤의 위상 정보와 전자 장치(101)로 반사하는 톤의 위상 정보를 저장할 수 있다. 일 실시 예에서, 차량(300)은 호스트(830)(예: 호스트 B)와 슬레이브 LL(820)을 포함할 수 있다.
- [200] 전자 장치(101)와 차량(300)은 동작 841에서 레인징(ranging) 절차를 수행하여 BLE HADM 프로세스를 수행하는데 필요로 되는 파라미터들(예: 프로파일/서비스 파라미터(profile/service parameter))을 교환할 수 있다. 전자 장치(101)의 호스트 A(800)와 차량(300)의 호스트 B(830)는 동작 841 내지 동작 849에서 HCI\_LE\_SET\_QTE 파라미터들(예: HCI\_LE\_SET\_QTE\_params) 명령(command) 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit: PDU) 및 HCI\_LE\_QTE\_Enable command PDU를 사용하여 보안 빠른 톤 교환(secure quick tone exchange: SQTE) 절차에 관련되는 SQTE파라미터들을 설정할 수 있다.
- [201] 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 프로파일/서비스 파라미터가 교환됨에 따라, 동작 843에서 호스트 A(800)는 마스터 LL(810)로 HCI\_LE SET\_QTE params command PDU를 통해 차량(300)에 관련된 프로파일/서비스 파라미터를 전달하여 마스터 LL(810)이 SQTE 절차에 대한 파라미터를 구성하도록 할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 프로파일/서비스 파라미터가 교환됨에 따라, 동작 845에서 호스트 B(830)는 슬레이브 LL(820)로 HCI\_LE SET\_QTE params command PDU를 통해 전자 장치(101)에 관련된 프로파일/서비스 파라미터를 전달하여 마스터 LL(810)이 SQTE 절차에 대한 파라미터를 구성하도록 할 수 있다.
- [202] 도 8에서는 전자 장치(101)가 개시자로 동작한다고 가정하였으므로, 전자 장치(101)가 SQTE 절차를 시작하기를 원할 수 있다. 동작 847에서 호스트 A(800)는 마스터 LL(810)로 HCI\_LE\_QTE\_Enable command PDU를 송신할 수 있으며, 호스트 A(800)에서 마스터 LL(810)로 송신되는 HCI\_LE\_QTE\_Enable command PDU에는 SQTE 절차를 시작할 것을 나타내는 시작(start) 정보가

포함될 수 있다. 도 8에서는 차량(300)이 반사자로 동작한다고 가정하였으므로, 동작 849에서 호스트 B(830)는 슬레이브 LL(820)로 HCI\_LE\_QTE\_Enable command PDU를 송신할 수 있으며, 호스트 B(830)에서 슬레이브 LL(820)로 송신되는 HCI\_LE\_QTE\_Enable command PDU에는 SQTE 절차를 이네이블할 것을 나타내는 이네이블(enabling) 정보가 포함될 수 있다.

- [203]     마스터 LL(810)은 호스트 A(800)로부터 시작 정보를 포함하는 HCI\_LE\_QTE\_Enable command PDU를 수신할 경우, 동작 851에서 차량(300)으로 SQTE 절차를 시작하기를 요청하는 LL\_QTE\_REQ PDU를 송신할 수 있다.
- [204]     전자 장치(101)로부터 LL\_QTE\_REQ PDU를 수신한 차량(300)은 동작 853에서 전자 장치(101)로 LL\_QTE\_REQ PDU에 대한 응답 PDU인 LL\_QTE\_RSP PDU를 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, LL\_QTE\_RSP PDU는 LL\_QTE\_REQ PDU에 포함되어 있는 파라미터들이 허락되는지 여부를 확인하는 PDU일 수 있다. 도 8에서는 LL\_QTE\_REQ PDU에 포함되어 있는 파라미터들이 허락됨을 지시하는 LL\_QTE\_RSP PDU가 송신된다고 가정하기로 한다.
- [205]     차량(300)으로부터 LL\_QTE\_RSP PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 855에서 차량(300)으로 SQTE 절차가 시작될 시점을 지시하는 LL\_QTE\_IND PDU를 송신할 수 있다. 이후 동작 857에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 SQTE 절차가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, SQTE 절차는 위상 측정(phase measurement) 및 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정을 가능하게 하는 절차일 수 있다. 도 8에서는 쓰리-웨이 핸드셰이킹(three-way handshaking) 방식에 기반하여 SQTE 절차가 개시되는 경우를 설명하였으나, 두-웨이 핸드셰이킹(two-way handshaking) 방식에 기반하여 SQTE 절차가 개시될 경우 차량(300)이 전자 장치(101)로 LL\_QTE\_REQ PDU를 송신하고, 전자 장치(101)가 LL\_QTE\_REQ PDU에 대한 응답 PDU로 LL\_QTE\_IND PDU를 송신함으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 SQTE 절차가 수행될 수도 있다.
- [206]     전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 SQTE 절차가 종료된 후, 마스터 LL(810)은 동작 859에서 호스트 A(800)로 LE\_QTE\_Result\_Event PDU를 통해 SQTE 절차의 종료를 통보할 수 있고, 슬레이브 LL(820)은 동작 861에서 호스트 B(830)로 LE\_QTE\_Result\_Event PDU를 사용하여 SQTE 절차의 종료를 통보할 수 있다.
- [207]     전자 장치(101)와 차량(300)은 동작 863에서 레인징 절차를 수행하여 BLE HADM 프로세스의 결과(예: 프로파일/서비스 결과(profile/service result))를 교환할 수 있다. 일 실시 예에서, BLE HADM 프로세스의 결과는 위상 측정 결과를 포함할 수 있으며, 위상 측정 결과에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 확인될 수 있다. 일 실시 예에서, BLE HADM 프로세스의 결과는 RTT 측정 결과를 포함할 수 있으며, RTT 측정 결과에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 확인될 수 있다.
- [208]     이후, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 동작 865와 같이 주기적으로 SQTE 절차가 수행될 수 있다. 이와 같은 주기적인 SQTE 절차를 수행할 경우에는 동작

851 내지 동작 855와 같은 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 LL\_QTE\_REQ PDU, LL\_QTE\_RSP PDU, 및 LL\_QTE\_IND PDU를 교환하는 동작이 수행될 필요가 없을 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 SQTE 절차가 종료된 후, 마스터 LL(810)은 동작 867에서 호스트 A(800)로 LE\_QTE\_Result\_Event PDU를 사용하여 SQTE 절차의 종료를 통보할 수 있고, 슬레이브 LL(820)은 동작 869에서 호스트 B(830)로 LE\_QTE\_Result\_Event PDU를 사용하여 SQTE 절차의 종료를 통보할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300)은 동작 871에서 레인징 절차를 수행하여 BLE HADM 프로세스의 결과(예: 프로파일/서비스 결과)를 교환할 수 있다.

- [209] 도 8에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 주기적인 BLE HADM 프로세스가 수행되는 경우가 도시되어 있으나, 전자 장치(101)와 차량(300)은 필요에 따라(예: BLE HADM 프로세스가 수행될 필요가 있는 이벤트가 발생할 경우) BLE HADM 프로세스를 수행할 수도 있다.
- [210] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 차량 간에 BLE HADM 프로세스가 수행될 경우 전자 장치와 차량 간의 거리가 확인될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 차량 간의 거리에 기반하여 전자 장치와 차량 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정할 수 있으며, 전자 장치와 차량 간의 연결을 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경하는 시점은 다음과 같은 시점들을 포함할 수 있다.
  - [211] (1) 소유자 페어링 프로세스에서 전자 장치가 차량 내부에 위치하는지 여부를 확인하는 시점
  - [212] (2) 패시브 프로세스에서 전자 장치가 차량으로부터의 거리가 설정 거리(예: 제6 거리 또는 3m)인 지점에 접근하는지 여부를 확인하는 시점
  - [213] (3) 프렌드 제1 접근(friend first approach) 프로세스 중 전자 장치와 디지털 키를 공유하는 프렌드 전자 장치가 차량으로부터의 거리가 설정 거리(예: 제6 거리 또는 3m)인 지점에 접근하는지 여부를 확인하는 시점
  - [214] (4) RKE 프로세스 중 전자 장치와 차량간의 거리가 RKE 액션(action)에서 요구되는 거리에 부합하는지 여부를 확인하는 시점
  - [215] (5) 장치 선호 관리(device preference management) 프로세스 중 전자 장치가 다수의 차량들에 접근하는 상황에서 다수의 차량들 중 우선적으로 연결할 차량을 선택하는 시점
- [216] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 차량 간의 거리에 기반하여 전자 장치와 차량 간의 연결을 UWB 연결에서 BLE 연결로 변경하는 시점을 적응적으로 조정할 수 있으며, 전자 장치와 차량 간의 연결을 UWB 연결에서 BLE 연결로 변경하는 시점 역시 (1), (2), (3), (4), 및/또는 (5) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [217] 도 9는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 소유자 페어링 프로세스의 일

예를 개략적으로 도시한 도면이다.

- [218] 도 9를 참조하면, 소유자 페어링 프로세스는 차량(300)이 소유자 페어링 연결 설정을 개시할 경우 트리거될 수 있거나, 또는 차량(300)이 전자 장치(101)의 차량 시스템 메뉴에 진입하여 소유자 페어링을 개시하는 경우 트리거될 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)에 의한 소유자 페어링 개시는 UI를 통해 수행될 수 있다.
- [219] 동작 911에서 전자 장치(101)와 차량(300)간에는 소유자 페어링 단계(owner pairing phase) 0동작이 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, 소유자 페어링 단계 0동작은 소유자 페어링 프로세스를 수행하기 위한 준비 동작이 될 수 있다.
- [220] 동작 913에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE LL 연결 설정(Bluetooth LE link layer connection establishment) 동작이 수행될 수 있다. BLE LL 연결 설정 동작 동안, 전자 장치(101)는 BLE 연결을 설정하고, 디지털 키(digital key: DK) 서비스들 및 특성(characteristic)들을 발견하고, BLE 논리 링크 제어 및 적응 프로토콜(logical link control and adaptation protocol: L2CAP) 채널을 설정할 수 있다.
- [221] 동작 915에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 소유자 페어링 일반 어트리뷰트 프로파일(generic attribute profile: GATT) 플로우(flow)가 수행될 수 있다.
- [222] 동작 917에서 전자 장치(101)는 차량(300)으로 명령 완료 서브이벤트(command complete subevent) PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 소유자 페어링 프로세스를 요청하는 소유자 페어링 요청(Request\_Owner\_Pairing) 서브이벤트 통지(notification)를 포함할 수 있다.
- [223] 차량(300)이 전자 장치(101)로부터 소유자 페어링 요청 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신할 경우, 전자 장치(101)와 차량(300)간에는 소유자 페어링 단계 2 동작이 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, 소유자 페어링 단계 2 동작은 SPAKE2+ (simple password authenticated key exchange) 플로우 및 인증서(certificate) 교환 동작을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 소유자 페어링 단계 2 동작은 전자 장치(101)와 차량(300)간의 SPAKE2+ 기반 보안 채널 및 인증서 교환을 가능하게 한다. 소유자 페어링 단계 2 동작에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다는 SPAKE2+ 플로우를 수행하여 시스템 키들을 도출하고, 아웃 오브 밴드(out-of-band: OOB) BLE 키들을 도출할 수 있다. 소유자 페어링 단계 2 동작에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다는 시스템 키들 및 OOB BLE 키들 뿐만 아니라, UWB 솔루션(solution) 특정 키들을 도출(또는 획득)할 수 있다. 일 실시 예에서, UWB 솔루션 특정 키들은 Kble\_oob\_master 및/또는 Kble\_intro를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, Kble\_oob\_master는 제1 접근 프로세스 동안 OOB 페어링 데이터를 인크립트하기 위한 Kble\_oob를 도출하기 위해 사용되는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 공유 비밀 키(shared secret key)일 수 있다. 일 실시 예에서, Kble\_intro는 제1 접근

프로세스 동안 디지털 키 식별자(digital key identifier: DK\_Identifier)를 인크립트하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 소유자 페어링 단계 2 동작에서, 차량(300)은 차량(300)의 무선 능력(wireless capability)을 제공할 수 있다. 일 실시 예에서, 디지털 키 시스템에서 사용될 수 있는 무선 능력 조합(wireless capability combination)들은 다음을 포함할 수 있다.

- [224] (1) WCC1: NFC 기술만 사용될 수 있음
- [225] (2) WCC2: NFC 기술 및 BLE 기술이 사용될 수 있음 (NFC + RKE 기능들이 사용될 수 있음)
- [226] (3) WCC3: NFC 기술, BLE 기술, 및 UWB 기술이 사용될 수 있음 (NFC + RKE 기능들 + 패시브/위치 기반 기능(passive/location-based function)들이 사용될 수 있음)
- [227] 일 실시 예에 따르면, 소유자 페어링 단계 2 동작에서, 전자 장치(101)는 Kble\_oob\_master, 차량(300)의 블루투스 랜덤 고정 어드레스(Bluetooth random static address), 또는 차량(300)의 신원 해석 키(identity resolving key: IRK) 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.
- [228] 동작 921에서, 차량(300)은 전자 장치(101)로 명령 완료 서브 이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브 이벤트 PDU는 BLE 페어링이 준비됨을 나타내는 블루투스 LE 페어링 준비(Bluetooth LE\_pairing\_ready) 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다.
- [229] 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 블루투스 LE 페어링 준비 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브 이벤트 PDU를 수신할 경우, 동작 923에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차(Bluetooth LE pairing & encryption setup procedure)가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 데이터를 공유하는 것을 가능하게 하여 BLE 보안 페어링을 가능하게 할 수 있다.
- [230] 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차가 완료되면, 동작 925에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE HADM 레인징 절차(예: BLE HADM 프로세스)가 수행될 수 있다. 예를 들어, BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차가 완료된 후 BLE HADM 프로세스가 수행되는 이유는, 소유자 페어링 프로세스에 포함되는 소유자 페어링 단계 3과 같이 UWB 연결이 실질적으로 필요로 되는 경우에만 UWB 연결을 설정하기 위함일 수 있다. 예를 들어, BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차가 완료된 후 BLE HADM 프로세스가 수행됨으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 정확하게 측정될 수 있고, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 정확한 거리에 기반하여 UWB 연결이 실질적으로 필요로 되는 경우에만 UWB 연결이 설정되도록 함으로써 전자 장치(101)의 전류 소모를 감소시킬 수 있다. BLE HADM 프로세스는 도 8에서 설명한 BLE HADM 프로세스와 유사하게 구현될 수 있으며, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 BLE HADM

레인징 절차가 완료됨에 따라, 전자 장치(101)와 차량(300) 각각은 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리를 식별할 수 있다.

- [231] 동작 927에서, 차량(300)은 BLE HADM 레인징 절차에 따라 식별된 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리에 기반하여 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 차량(300)은 전자 장치(101)가 차량 시동 존에 존재하는지 여부에 기반하여 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 차량 시동 존은 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 설정된 거리(예: 20cm) 미만인 존이 될 수 있다. 동작 927에서, 차량(300)이 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하는지 여부를 확인하는 이유는, 소유자 페어링 프로세스에 포함되는 소유자 페어링 단계 3 동작은 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재할 경우에만 수행될 수 있기 때문일 수 있다.
- [232] 동작 927에서 확인 결과 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하지 않을 경우, 차량(300)은 전자 장치(101)와 설정되어 있는 BLE 연결을 해제하고, 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이와 같이 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하지 않을 경우 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않도록 함으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정됨에 따라 UWB 연결이 자동으로 설정되는 상황을 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [233] 도 9에서는 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재한다고 가정하기로 하며, 따라서 동작 929에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 연결을 통해 UWB 레인징 비밀 키(URSK: UWB ranging secret key) 도출 플로우가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, URSK 도출 플로우는 UWB 세션 ID(UWB\_Session\_Id)를 사용하여 도출될 수 있으며, URSK는 UWB 레인징 절차를 수행하기 위해 필요로 되는 키일 수 있다.
- [234] 전자 장치(101)와 차량(300)간에 URSK 도출 플로우의 수행이 완료되면, 동작 931에서 차량(300)은 전자 장치(101)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 디지털 키 애플릿(digital key applet)을 선택 해제함을 나타내는 SE 선택 해제(Deselect\_SE) 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 차량(300)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수 있다.
- [235] 동작 933에서, 전자 장치(101)와 차량(300)은 소유자 페어링 프로세스 수행을 위한 능력 교환(capability exchange) 절차를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101) 또는 차량(300) 중 적어도 하나가 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 이전의 능력 교환 절차 동안 지원되었던 디지털 키 프로토콜 버전(protocol version), UWB 구성 ID, 및 펄스 형태 조합(pulseshape combination)들과 다른, 예를

들어, 업데이트된 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스 형태 조합들을 가지고 있을 경우 동작 933에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 능력 교환 절차가 수행될 수 있다.

- [236] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300)간에 수행되는 능력 교환 절차에 대해서 설명하면 다음과 같다.
- [237] 차량(300)은 전자 장치(101)로 레인징 능력 요청(ranging capability request: Ranging\_Capability\_RQ) PDU를 송신함으로써 능력 교환 절차를 개시할 수 있다. Ranging\_Capability\_RQ PDU는 지원되는 디지털 키 프로토콜 버전의 길이를 나타내는 파라미터인 Supported\_DK\_Protocol\_Version\_Len, 지원되는 디지털 키 프로토콜 버전을 나타내는 파라미터인 Supported\_DK\_Protocol\_Version, 지원되는 UWB 구성 ID의 길이를 나타내는 파라미터인 Supported\_UWB\_Config\_Id\_Len, 지원되는 UWB 구성 ID를 나타내는 파라미터인 Supported\_UWB\_Config\_Id, 지원되는 펄스형태 조합의 길이를 나타내는 파라미터인 Supported\_PulseShape\_Comb\_Len, 또는 지원되는 펄스형태 조합을 나타내는 파라미터인 Supported\_PulseShape\_Comb를 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [238] 차량(300)으로부터 Ranging\_Capability\_RQ PDU를 수신한 전자 장치(101)는 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스형태 조합을 선택할 수 있다. 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스형태 조합을 선택한 후, 전자 장치(101)는 Ranging\_Capability\_RQ PDU에 대한 응답 PDU인 레인징 능력 응답(ranging capability response: Ranging\_Capability\_RS) PDU를 차량(300)으로 송신할 수 있다. Ranging\_Capability\_RS PDU는 선택된 디지털 키 프로토콜 버전을 나타내는 파라미터인 Selected\_DK\_Protocol\_Version, 선택된 UWB 구성 ID를 나타내는 파라미터인 Selected\_UWB\_Config\_Id, 또는 선택된 펄스형태 조합을 나타내는 파라미터인 Selected\_PulseShape\_Comb 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [239] 동작 935에서, 전자 장치(101)와 차량(300)은 시간 동기화(time synchronization: Time Sync) 절차를 수행할 수 있다.
- [240] 동작 937에서, 전자 장치(101)와 차량(300)은 보안 레인징 셋업 플로우(secure ranging setup flow)를 수행할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 능력 교환 절차가 수행되면, 차량(300)은 보안 레인징 셋업 플로우를 개시할 수 있다. 보안 레인징 셋업 플로우에서, 전자 장치(101)와 차량(300)은 교환 동작들을 수행하여 보안 레인징을 셋업하기 위해 필요로 되는 레인징 파라미터 값들을 결정할 수 있다. 보안 레인징 셋업 플로우에서, 차량(300)은 레인징 세션 요청(ranging session request: Ranging\_Session\_RQ) PDU를 송신함으로써 전자 장치(101)에게 어떤 URSK가 사용되는지에 대해서 통보할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 보안 레인징 셋업 플로우가 수행되면, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 UWB 기술을 기반으로 하는 보안 레인징 세션이 설정될 수 있다.

- [241] 동작 939에서 차량(300)은 HRP UWB 레인징 절차에 따라 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 차량(300)은 전자 장치(101)가 차량 시동 존에 존재하는지 여부를 기반으로 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 동작 939에서, 차량(300)이 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하는지 여부를 확인하는 이유는, 소유자 페어링 프로세스에 포함되는 소유자 페어링 단계 3 동작은 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재할 경우에만 수행될 수 있기 때문일 수 있다. 동작 939에서 확인 결과 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하지 않을 경우, 차량(300)은 전자 장치(101)로 적합한 서브이벤트 코드(subevent code)를 송신하여 전자 장치(101)의 소유자 페어링 시도를 중단시킬 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 939에서 확인 결과 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하지 않을 경우, 차량(300)은 전자 장치(101)와 설정되어 있는 UWB 연결을 해제하고, 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이와 같이 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재하지 않을 경우 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않도록 함으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 UWB 연결로 인한 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [242] 도 9에서는 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재한다고 가정하기로 하며, 따라서 동작 941에서 전자 장치(101)와 차량(300)간에는 BLE를 통한 소유자 페어링 단계 3 동작이 수행될 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300)간의 소유자 페어링 단계 3 동작이 완료되면, 동작 943에서 차량(300)은 전자 장치(101)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 디지털 키 애플릿을 선택 해제함을 나타내는 보안 엘리먼트(secure element: SE) 선택 해제(Deselect\_SE) 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 차량(300)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수 있다.
- [243] 동작 945에서 전자 장치(101)와 차량(300)간에는 BLE를 통한 소유자 페어링 단계 4 동작이 수행될 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300)간의 소유자 페어링 단계 4 동작이 완료되면, 동작 947에서 차량(300)은 전자 장치(101)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 디지털 키 애플릿을 선택 해제함을 나타내는 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 차량(300)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수 있다.
- [244] 도 9에서 설명한 바와 같이, 디지털 키 시스템에서 소유자 페어링 프로세스를 수행하는 중에 전자 장치(101)와 차량(300)은 BLE 연결을 설정한 후, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE 연결에서 바로 UWB 연결로 변경하는

것이 아니라, BLE 연결이 설정된 후 BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치(101)가 차량(300)의 내부에 존재할 경우에만 UWB 연결을 설정하도록 함으로써 불필요한 UWB 연결로 인한 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

- [245] 도 10은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 패시브 엔트리 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [246] 도 10을 참조하면, 전자 장치(101)는 전자 장치 호스트(1000)(예: 도 8의 호스트 A(800))와 전자 장치 LL(1010)(예: 도 8의 마스터 LL(810))을 포함할 수 있고, 차량(300)은 차량 호스트(1030)(예: 도 8의 호스트 B(830))와 차량 LL(1020)(예: 도 8의 슬레이브 LL(820))을 포함할 수 있다.
- [247] BLE 페어링 및 BLE 셋업의 인크립션이 완료되면, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 패시브 엔트리 프로세스가 수행될 수 있다. 동작 1011에서, 전자 장치(101)는 해석 가능 사설 어드레스(resolvable private address: RPA)들을 사용하여 스캔 동작을 수행하도록 활성화되고, 차량(300)은 RPA들을 사용하여 BLE\_ADV 패킷을 송신하도록 셋업될 수 있다. 일 실시 예에서, RPA는 IRK와 랜덤 값(random value)에 기반하여 생성될 수 있다. 일 예로, RPA는 48 비트로 구현될 수 있으며, 제1 파트(part) 및 제2 파트로 분할될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 파트는 24 비트의 랜덤 파트인 prand일 수 있으며, 제2 파트는 24 비트의 해시 파트인 hash일 수 있다. 일 실시 예에서, RPA의 최하위 옥텟(least significant octet)은 hash의 최하위 옥텟이 되며, RPA의 최상위 옥텟(most significant octet)은 prand의 최상위 옥텟이 될 수 있다.
- [248] 동작 1013에서, 전자 장치 LL(1010)은 전자 장치 호스트(1000)로 스캔 파라미터들을 설정하는 것을 명령하는 LE 스캔 파라미터 설정 명령(LE Set Scan parameters command) PDU를 전달할 수 있다. 일 실시 예에서, LE 스캔 파라미터 설정 명령 PDU는 수행될 스캔 동작의 타입을 나타내는 파라미터인 LE\_Scan\_Type, 스캔 동작이 수행되는 간격(interval)을 나타내는 파라미터인 LE\_Scan\_Interval, 스캔 동작이 수행되는 윈도우(window)를 나타내는 파라미터인 LE\_Scan\_Window, 스캔 요청 패킷들에서 사용되는 어드레스의 타입을 나타내는 파라미터인 Own\_Address\_Type, 또는 스캔 동작에서 적용될 필터 정책을 나타내는 파라미터인 Scanning\_Filter\_Policy 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 전자 장치 LL(1010)로부터 LE 스캔 파라미터 설정 명령 PDU를 수신한 전자 장치 호스트(1000)는 동작 1015에서 전자 장치 LL(1010)로 LE 스캔 파라미터 설정 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 명령 완료 이벤트(command complete event) PDU를 전달할 수 있다.
- [249] 동작 1017에서, 차량 호스트(1030)는 차량 LL(1020)로 광고 파라미터들을 설정하는 것을 명령하는 LE 광고 파라미터 설정 명령(LE Set Advertising parameters command) PDU를 전달할 수 있다. 일 실시 예에서, LE 광고 파라미터 설정 명령 PDU는 광고 동작이 수행되는 최소 간격을 나타내는 파라미터인

Advertising\_Interval\_Min, 광고 동작이 수행되는 최대 간격을 나타내는 파라미터인 Advertising\_Interval\_Max, 광고를 위해 사용되는 PDU타입을 결정하기 위해 사용되는 파라미터인 Advertising\_Type, BLE\_ADV PDU에서 사용되는 어드레스의 타입을 나타내는 파라미터인 Own\_Address\_Type, 피어 장치(peer device)의 식별 어드레스(identify address)의 타입을 나타내는 파라미터인 Peer\_Address\_Type, 피어 장치의 식별 어드레스를 나타내는 Peer\_Address, 광고 채널을 나타내는 파라미터인 Advertising\_Channel\_Map, 또는 스캔 동작에서 적용될 필터 정책을 나타내는 파라미터인 Advertising\_Filter\_Policy 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 차량 호스트(1030)로부터 LE 광고 파라미터 설정 명령 PDU를 수신한 차량 LL(1020)은 동작 1019에서 차량 호스트(1030)로 LE 광고 파라미터 설정 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 명령 완료 이벤트 PDU를 전달할 수 있다.

- [250] 동작 1021에서, 전자 장치 LL(1010)은 전자 장치 호스트(1000)로 스캔 동작을 시작할 것을 요청하는 LE 스캔 이네이블 설정 명령(LE Set Scan Enable command) PDU를 전달할 수 있다. 전자 장치 LL(1010)로부터 LE 스캔 이네이블 설정 명령 PDU를 수신한 전자 장치 호스트(1000)는 동작 1023에서 LE 스캔 이네이블 설정 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 명령 완료 이벤트 PDU를 전달할 수 있다.
- [251] 동작 1025에서, 차량 호스트(1030)는 차량 LL(1020)로 광고 동작을 시작할 것을 요청하는 LE 광고 이네이블 설정 명령(LE Set Advertising Enable command) PDU를 전달할 수 있다. 차량 호스트(1030)로부터 LE 광고 이네이블 설정 명령 PDU를 수신한 차량 LL(1020)은 동작 1027에서 LE 광고 이네이블 설정 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 명령 완료 이벤트 PDU를 전달할 수 있다.
- [252] 차량(300)은 동작 1029에서, 광고 지시(advertising indication: ADV\_IND) PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다. 차량(300)으로부터 ADV\_IND PDU를 수신한 전자 장치(101)의 전자 장치 LL(1010)은 동작 1031에서, ADV\_IND PDU에 포함되어 있는 광고 어드레스(advertisement access: AdvA)인 RPA를 해석할 수 있다. AdvA RPA를 해석한 전자 장치 LL(1010)은 동작 1033에서 AdvA RPA를 사용하여 개시자 어드레스(initiator's address: InitA)를 생성할 수 있다.
- [253] 전자 장치(101)는 동작 1035에서 차량(300)으로 연결 지시(connect indication: CONNECT\_IND) PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)로부터 CONNECT\_IND PDU를 수신한 차량(300)의 차량 LL(1020)은 동작 1037에서 CONNECT\_IND PDU에 포함되어 있는 AdvA RPA를 검증하고, CONNECT\_IND PDU에 포함되어 있는 InitA를 해석할 수 있다.
- [254] 동작 1039에서, 전자 장치(101)의 전자 장치 LL(1010)은 전자 장치 호스트(1000)로 새로운 연결이 생성되었음을 나타내는 LE 향상 연결 완료 이벤트(LE Enhancement Connection Complete event) PDU를 전달할 수 있다. 동작 1041에서 차량(300)의 차량 LL(1020)은 차량 호스트(1030)로 새로운 연결이 생성되었음을 나타내는 LE 향상 연결 완료 이벤트 PDU를 전달할 수 있다.

- [255] 이렇게 새로운 연결이 생성됨에 따라, 전자 장치(101)의 전자 장치 호스트(1000)는 동작 1043에서 인크립션 동작을 시작할 수 있다. 동작 1045에서, 전자 장치(101)는 차량(300)으로부터 간단화된 프로토콜/서비스 멀티플렉서(simplified protocol/service multiplexer: SPSM) PDU를 수신할 수 있고, 수신된 SPSM PDU를 리드(read)할 수 있다.
- [256] 차량(300)으로부터 수신된 SPSM PDU를 리드한 전자 장치(101)는 동작 1047에서 차량(300)으로 어트리뷰트(attribute)의 값들을 획득하기 위해 ATT\_READ\_BY\_TYPE\_REQ PDU를 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, ATT\_READ\_BY\_TYPE\_REQ PDU는 전자 장치 호스트(1000)로부터 차량 호스트(1030)로 송신될 수 있다. 전자 장치(101)로부터 ATT\_READ\_BY\_TYPE\_REQ PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1049에서 ATT\_READ\_BY\_TYPE\_REQ PDU에 대한 응답 PDU인 ATT\_READ\_BY\_TYPE\_RSP PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, ATT\_READ\_BY\_TYPE\_RSP PDU는 ATT\_READ\_BY\_TYPE\_REQ PDU에 의해 요청된 어트리뷰트의 값들을 포함할 수 있으며, 차량 호스트(1030)에서 전자 장치 호스트(1000)로 송신될 수 있다.
- [257] CCC 표준에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 설정 거리(예: 제2 거리)에 근접할 경우, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE 연결이 설정되어야 함을 명시하고 있으며, 이 경우의 BLE 연결은 BLE L2CAP 연결 지향 채널(connection-oriented channel: CoC) 연결일 수 있다. 예를 들어, 제2 거리는 6m일 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE L2CAP CoC 연결이 설정되면, 전자 장치(101)와 차량(300)은 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 SE 통신과 함께 UWB 레인징 프로세스를 위한 준비 동작을 수행할 수 있다.
- [258] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제2 거리 이상인 지점에서 BLE L2CAP CoC 연결이 설정되지 않도록 동작 1051에서 전자 장치(101)와 차량(300) 간에는 BLE HADM 레인징 절차(예: BLE HADM 프로세스)가 수행될 수 있다. BLE HADM 프로세스는 도 8에서 설명한 BLE HADM 프로세스와 유사하게 구현될 수 있으며, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [259] 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE HADM 레인징 절차가 완료됨에 따라, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 있다. 차량(300)은 BLE HADM 레인징 절차에 따라 식별된 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리에 기반하여 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 제2 거리 이내에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 제2 거리 이내에 존재하지 않을 경우, 차량(300)은 패시브 엔트리 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이와 같이 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 제2 거리 이내에 존재하지 않을 경우 패시브 엔트리 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않도록 함으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE

L2CAP CoC 연결이 설정되지 않을 수 있다. 이렇게 BLE L2CAP CoC 연결이 설정되지 않음에 따라, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE L2CAP CoC 연결이 설정된 후 BLE L2CAP CoC 연결이 UWB 연결로 변경됨에 따라 발생하는 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

- [260] 도 10에서는 BLE HADM 레인징 절차에 따라 식별된 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제2 거리 미만이라고 가정하기로 하며, 따라서 전자 장치(101)와 차량(300)은 동작 1053에서 BLE L2CAP CoC 연결을 생성(설정)할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE L2CAP CoC 연결이 설정된 후, 동작 1055에서 전자 장치(101)와 차량(300)은 능력 교환 동작을 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1055의 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 능력 교환 동작은 전자 장치(101) 또는 차량(300) 중 적어도 하나가 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 이전의 능력 교환 절차 동안 지원되었던 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스 형태 조합들과 다른, 예를 들어, 업데이트된 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스 형태 조합들을 가지고 있을 경우 수행될 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300)간에 수행되는 능력 교환 절차는 도 9의 동작 933에서 설명한 능력 교환 절차와 유사하게 구현될 수 있으며, 따라서 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [261] 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 능력 교환 동작이 수행된 후, 전자 장치(101)와 차량(300)은 동작 1057에서 디지털 키 프레임워크 보안 데이터 교환(digital key framework secure data exchange) 동작을 수행할 수 있다.
- [262] 도 10에서 설명한 바와 같이, 디지털 키 시스템에서 패시브 엔트리 프로세스를 수행하는 중에 전자 장치(101)와 차량(300)은 새로운 연결을 설정한 후 바로 BLE L2CAP CoC 연결을 설정하는 것이 아니라, BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 제2 거리 이내에 존재할 경우에만 BLE L2CAP CoC 연결을 설정하도록 할 수 있다. 이렇게, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우에만 BLE L2CAP CoC 연결을 설정하도록 함으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부에 상관없이 BLE L2CAP CoC 연결이 설정된 후, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결을 BLE L2CAP CoC 연결에서 UWB 연결로 변경함에 따른 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [263] 도 11은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 friend first approach 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [264] 도 11을 참조하면, 프렌드 전자 장치(102)(예: 도 1의 전자 장치(102))는 프렌드 제1 접근 프로세스 동안 소유자의 차량(300)에 대한 디지털 키 액세스(digital key access)를 성공적으로 수신한, NFC 기술, BLE 기술, 및 UWB 기술을 지원하는 것이 가능한 전자 장치일 수 있다. 프렌드 제1 접근 프로세스 동안 프렌드 전자

장치(102)는 BLE 기술을 사용하여 인가된 RKE 특징(feature)들을 사용할 수 있고, 추가적인 수동 입력 또는 의도(intent) 없이 패시브 엔트리 특징을 사용할 수 있다. 도 11에 도시되어 있는 프렌드 제1 접근 프로세스는 패시브 엔트리 프로세스 또는 소유자 페어링 프로세스 중 적어도 하나에서 사용될 수 있다.

[265] 동작 1111에서 차량(300)은 ADV\_IND PDU를 송신할 수 있다. 차량(300)에서 송신한 ADV\_IND PDU를 수신한 프렌드 전자 장치(102)는 동작 1113에서 IRK 및 차량(300)의 블루투스 어드레스를 사용하여 차량(300)의 RPA를 해석할 수 있다. 차량(300)의 RPA를 해석함에 따라 프렌드 전자 장치(102)는 수신된 ADV\_IND PDU가 차량(300)에서 송신된 ADV\_IND PDU임을 확인할 수 있고, 동작 1115에서 차량(300)으로 CONNECT\_IND PDU를 송신할 수 있다.

[266] 프렌드 전자 장치(102)로부터 CONNECT\_IND PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1117에서 알려지지 않은 장치(unknown device)가 존재함을 검출할 수 있다. 일 실시 예에서, 알려지지 않은 장치는 프렌드 전자 장치(102)일 수 있다. 차량(300)과 프렌드 전자 장치(102)는 동작 1119에서 BLE 소유자 페어링 GATT 플로우를 수행할 수 있다. BLE 소유자 페어링 GATT 플로우가 수행된 후, 차량(300)과 프렌드 전자 장치(102)는 동작 1121에서 BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차는 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 데이터를 공유하는 것을 가능하게 하여 BLE 보안 페어링을 가능하게 할 수 있다.

[267] 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 BLE 페어링 절차 및 인크립션 셋업 절차가 완료되면, 동작 1123에서 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에는 BLE HADM 레인징 절차(예: BLE HADM 프로세스)가 수행될 수 있다. 동작 1123에서 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 수행되는 BLE HADM 프로세스는 RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다. RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스는 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스에 비해 속도가 빠르고, 릴레이 어택(relay attack)을 방지할 수 있다. 예를 들어, RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스는 악의적 사용자가 신호 증폭 장치 및/또는 위상 왜곡 장치를 사용하여 원거리에서 시도하는 릴레이 어택을 방지할 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에는 BLE HADM 레인징 절차가 완료됨에 따라, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 있다.

[268] 차량(300)은 동작 1125에서 식별된, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간의 거리에 기반하여 프렌드 전자 장치(102)가 차량(300)의 근처에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 차량(300)은 차량(300)과 프렌드 전자 장치(102) 간의 거리가 제1 설정 거리(예: 제2 거리) 미만일 경우 프렌드 전자 장치(102)가 차량(300)의 근처에 존재한다고 식별할 수 있다. 예를 들어, 제2 거리는 6m일 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)가 차량(300)으로부터 제2 거리 이내에 존재하지 않을 경우, 차량(300)은 패시브 엔트리 프로세스 또는 소유자

페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이와 같이 프렌드 전자 장치(102)가 차량(300)으로부터 제2 거리 이내에 존재하지 않을 경우 패시브 엔트리 프로세스 또는 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않도록 함으로써, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 후 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리에 상관없이 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 연결이 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경되는 것을 방지할 수 있고, 이는 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

[269] 도 11에서는 프렌드 전자 장치(102)가 차량(300)의 근처에 존재한다고 가정하기로 하며, 따라서 동작 1127에서 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간에는 BLE 연결을 통해 프렌드 제1 트랜잭션(friend first transaction) 절차가 수행될 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간에 프렌드 제1 트랜잭션 절차가 완료되면, 차량(300)은 동작 1129에서 프렌드 전자 장치(102)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 디지털 키 애플릿을 선택 해제함을 나타내는 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 차량(300)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 프렌드 전자 장치(102)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수 있다.

[270] 동작 1131에서 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에는 BLE HADM 레인징 절차(예: BLE HADM 프로세스)가 수행될 수 있다. 동작 1131에서 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 수행되는 BLE HADM 프로세스는 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다. 일 실시 예에서, 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스는 RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스의 정확도 보다 더 높은 정확도를 제공할 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 BLE HADM 레인징 절차가 완료됨에 따라, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리가 식별될 수 있다. 차량(300)은 동작 1133에서 식별된 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간의 거리에 기반하여 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리가 제2 설정 거리(예: 제6 거리) 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제6 거리는 3m일 수 있다. 확인 결과 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리가 제6 거리 미만인 경우, 차량(300)은 패시브 엔트리 프로세스 또는 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이와 같이 프렌드 전자 장치(102)가 차량(300)으로부터 제6 거리 이내에 존재하지 않을 경우 패시브 엔트리 프로세스 또는 소유자 페어링 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않도록 함으로써 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정됨에 따라 UWB 연결이 설정되는 것을 방지할 수 있고, 이는 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

[271] 도 11에서는 동작 1133에서 확인된 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의

거리가 제2 설정 거리 미만이라고 가정하기로 하며, 따라서 동작 1135에서 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간에는 BLE 연결을 통해 URSK 도출 플로우가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, URSK 도출 플로우는 UWB 세션 ID를 사용하여 도출될 수 있으며, URSK는 UWB 레인징 절차를 수행하기 위해 필요로 되는 키일 수 있다.

[272]     프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간에 URSK 도출 플로우의 수행이 완료되면, 동작 1137에서 차량(300)은 프렌드 전자 장치(102)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 디지털 키 애플릿을 선택 해제함을 나타내는 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 차량(300)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 프렌드 전자 장치(102)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수 있다.

[273]     동작 1139에서, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)은 패시브 엔트리 또는 소유자 페어링 프로세스 수행을 위한 능력 교환 절차를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 프렌드 전자 장치(102) 또는 차량(300) 중 적어도 하나가 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 이전의 능력 교환 절차 동안 지원되었던 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스 형태 조합들과 다른, 예를 들어, 업데이트된 디지털 키 프로토콜 버전, UWB 구성 ID, 및 펄스 형태 조합들을 가지고 있을 경우 동작 1139에서, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 능력 교환 절차가 수행될 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)간에 수행되는 능력 교환 절차는 도 9의 동작 933의 능력 교환 절차와 유사하게 구현될 수 있으며, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[274]     동작 1141에서, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)은 시간 동기화 절차를 수행할 수 있다.

[275]     동작 1143에서, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)은 보안 레인징 셋업 플로우를 수행할 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 능력 교환 절차가 수행되면, 차량(300)은 보안 레인징 셋업 플로우를 개시할 수 있다. 보안 레인징 셋업 플로우에서, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300)은 교환 동작들을 수행하여 보안 레인징을 셋업하기 위해 필요로 되는 레인징 파라미터 값들을 결정할 수 있다. 보안 레인징 셋업 플로우에서, 차량(300)은 Ranging\_Session\_RQ 메시지를 송신함으로써 프렌드 전자 장치(102)에게 어떤 URSK가 사용되는지에 대해서 통보할 수 있다. 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 보안 레인징 셋업 플로우가 수행되면, 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 UWB 기술을 기반으로 하는 보안 레인징 세션이 설정될 수 있다.

[276]     디지털 키 시스템에서 패시브 엔트리 또는 소유자 페어링 프로세스를 수행하는 중에 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 패시브 엔트리 동작이 수행되기 위해서는 프렌드 전자 장치(102)가 가지고 있는 디지털 키의 유효성이 검증되어야만 하는데, 이는 URSK 도출 플로우를 수행하는 중에 이루어질 수

있고, URSK 도출 플로우는 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 BLE 연결이 UWB 연결로 변경되도록 하는 트리거가 될 수 있다.

- [277] 하지만, 현재 CCC 표준에서는 URSK 도출 플로우가 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리와는 상관없이 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정되면 바로 수행되도록 되어 있어 UWB 레인징 절차가 수행되는 시점을 앞당기거나 또는 패시브 엔트리 동작이 수행될 수 없는 상황에서도 URSK 도출 플로우가 수행되는 경우가 발생할 수 있다. 따라서, 도 11에서 설명한 바와 같이 BLE HADM 프로세스에 기반하여 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리가 제6 거리 미만일 경우에만 URSK 도출 플로우가 수행되도록 함으로써 UWB 연결로 인한 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [278] 또한, 디지털 키 시스템에서는, 다른 장치(예: 차량(300) 또는 전자 장치(101))에 의해 디지털 키를 공유하게 되는 프렌드 전자 장치(102)가 최초로 차량(300)에 접근하는 상황에서, 프렌드 전자 장치(102)는 필요로 될 때(예: 시동 시) 차량(300)으로 제공되는 기밀 데이터 엘리먼트(confidential data element)인 이모빌라이저 토큰(immobilizer token)을 확인하기 위해 프렌드 제1 트랜잭션 절차를 수행해야만 할 수 있다.
- [279] 하지만, 현재 CCC 표준에서는 프렌드 제1 트랜잭션 절차 역시 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리와는 상관없이 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정되면 바로 수행되도록 되어 있어 UWB 레인징 절차가 수행되는 시점을 앞당기거나 또는 패시브 엔트리 동작이 수행될 수 없는 상황에서도 URSK 도출 플로우가 수행되도록 해야만 하는 경우가 발생할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에서는, 도 11에서 설명한 바와 같이 BLE HADM 프로세스에 기반하여 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 간의 거리가 제6 거리 미만일 경우에만 프렌드 제1 트랜잭션 절차가 수행되도록 함으로써 UWB 연결로 인한 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 프렌드 전자 장치(102)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [280] 도 12는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 RKE 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [281] 도 12를 참조하면, CCC 표준에서 RKE 프로세스는 차량(300)으로부터 10m인 지점에서는 반드시 수행되도록 권고되고 있으며, 이는 차량(300)으로부터 10m인 지점에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 필요로 된다는 것을 나타낼 수 있다. RKE 프로세스에서 전자 장치(101)는 BLE 연결을 통해 차량(300)으로 명령을 송신할 수 있고, 비교적 간단한 인증 절차를 통해 차량(300)을 제어할 수 있다. 하지만, 전자 장치(101)와 차량(300) 각각의 연결 가능한 범위는 BLE 모듈의 전력 클래스와 실제 출력되는 전력에 의해 결정되므로, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 10m 이상일 경우에도 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정될 수 있고, 따라서 RKE

프로세스가 수행될 수 있다. 하지만, RKE 프로세스를 수행하는 중에 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 필요로 되는 액션(action)이 수행될 경우 UWB 연결이 사용되어야만 하는 경우가 발생할 수 있다.

- [282] 일 실시 예에 따르면, BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제1 설정 거리(예: 제7 거리) 미만일 경우에만 RKE 요청 서브이벤트(RKE Request SubEvent) PDU를 송신하도록 함으로써 UWB 연결로 인한 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 제7 거리는 10m일 수 있다.
- [283] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 UWB 연결이 설정되어야만 하는 제2 설정 거리(예: 제6 거리) 이상일 경우에는, RKE 프로세스에 포함되어 있는 액션들 중 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 필요로 되는 액션은 수행하지 않도록 함으로써 UWB 연결로 인한 전류 소모를 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 제6 거리는 3m일 수 있다.
- [284] 먼저, 동작 1201에서 전자 장치(101)는 RKE 액션 "잠금(lock)"을 요청하는 입력(예: 사용자 등록 의도)을 확인할 수 있다.
- [285] 동작 1203에서 전자 장치(101)는 암묵적 사용자 인증 정책(implicit user authentication policy)이 사용될 경우 이전 사용자 인증으로부터의 유예 기간(grace period)이 만료되었는지 여부를 확인할 수 있다. 이전 사용자 인증으로부터의 유예 기간이 만료되었을 경우, 그리고 사용자 인증이 성공적이지 않을 경우 전자 장치(101)는 사용자 인증 중단을 요청할 수 있다.
- [286] 동작 1205에서, 전자 장치(101)는 명시적 사용자 인증 정책(explicit user authentication policy)이 사용될 경우, 사용자 인증이 성공적이지 않을 경우 사용자 인증 중단을 요청할 수 있다.
- [287] 동작 1207에서, 전자 장치(101)는 차량(300)과 BLE HADM 레인징 절차(예: BLE HADM 프로세스)를 수행하고, BLE HADM 프로세스에 기반하여 식별된 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제7 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다.
- [288] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제7 거리 미만이면 아닐 경우, 차량(300)은 RKE 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이와 같이 전자 장치(101)가 차량(300)으로부터 제7 거리 이내에 존재하지 않을 경우 RKE 프로세스에 관련되는 더 이상의 동작을 수행하지 않도록 함으로써 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE 연결이 설정된 후, 바로 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 연결이 BLE 연결에서 UWB 연결로 변경되는 것을 방지할 수 있고, 이는 전자 장치(101)와 차량(300) 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [289] 일 실시 예에서는, 전자 장치(101)가 RKE 프로세스 중 RKE 요청 서브이벤트 PDU를 송신하는 액션을 위해 차량(300)과 BLE HADM 프로세스를 수행하는

경우를 가정한 것이며, 따라서 동작 1207에서는 전자 장치(101)가 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 10m인지 여부를 확인하는 것이다. 따라서, 전자 장치(101)가 RKE 요청 서브이벤트 PDU를 송신하는 액션 뿐만 아니라 RKE 프로세스에 포함되어 있는 액션들 중 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 필요로 되는 액션을 수행할 경우, 해당 액션에 상응하는 거리에 기반하여 해당 액션을 수행할 지 여부가 결정될 수 있다.

- [290] 도 12에서는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리가 제7 거리 미만이라고 가정하기로 하며, 따라서 전자 장치(101)는 동작 1209에서 차량(300)으로 RKE 요청 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, RKE 요청 서브이벤트 PDU는 동작 1201에서 확인된 사용자 요청인 RKE 액션 "잠금"을 수행하기를 요청하기 위해 송신될 수 있다.
- [291] 전자 장치(101)로부터 RKE 요청 서브이벤트 PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1211에서 RKE 요청 서브이벤트 PDU에 기반하여 요청된 RKE 액션 "잠금"을 확인할 수 있고, 요청된 RKE 액션 "잠금"에 상응하는 RKE\_Challenge를 생성할 수 있다. 차량(300)은 동작 1213에서 생성된 RKE\_Challenge를 포함하는 RKE 인증 요청(RKE authentication request: RKE\_Auth\_RQ) PDU를 송신할 수 있다.
- [292] RKE\_Auth\_RQ PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1215에서 임의의 데이터(arbitrary data)를 도출(또는 생성)할 수 있다. 전자 장치(101)는 RKE\_Challenge와 상응하는 RKE 요청 서브이벤트 함수 ID(function ID) 및 액션 ID의 연접(concatenation)에 대해 해시 함수(hash function) SHA256를 적용하여 임의의 데이터(arbitrary data)를 도출할 수 있다(예: SHA256(RKE\_Challenge||function id||action id)). 일 실시 예에서, 임의의 데이터는 키 식별자(key\_identifier)일 수 있다.
- [293] 임의의 데이터를 도출한 후 전자 장치(101)는 동작 1217에서 연관되는 엔드포인트(endpoint)에 속해 있는 사설 키(private key)를 사용하여 서명(sign) 동작을 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 엔드포인트는 키 애플릿에 포함되어 있는 디지털 키 오브젝트(digital key object)일 수 있다.
- [294] 서명 동작을 수행한 전자 장치(101)는 동작 1219에서 차량(300)으로 RKE\_Auth\_RQ PDU에 대한 응답 PDU인 RKE 인증 응답(RKE authentication response: RKE\_Auth\_RS) PDU를 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, RKE\_Auth\_RS PDU는 임의의 데이터 증명서(arbitrary data attestation)를 포함할 수 있다.
- [295] RKE\_Auth\_RS PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1221에서 RKE\_Auth\_RS PDU에 포함되어 있는 임의의 데이터 증명서에 기반하여 서명 검증(signature verification) 동작을 수행할 수 있다. 서명 검증 동작을 수행한 결과, 서명 검증이 성공적일 경우, 차량(300)은 동작 1223에서 RKE 요청 서브이벤트 PDU를 통해 확인한 RKE 액션 "잠금"에 상응하게 잠금 동작을 수행할 수 있다. 잠금 동작을 수행함에 따라 차량(300)은 동작 1225에서 잠금된(locked) 상태가 될 수 있다. 차량(300)은 동작 1227에서 차량(300)의 상태가 변경됨을 나타내는 차량 상태

변경 서브이벤트(Vehicle Status Changed SubEvent) PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다.

- [296] 도 13a 내지 도 13b는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 장치 설정 관리(device preference management) 프로세스의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [297] 도 13a 내지 도 13b를 참조하면, CCC 표준에서 장치 설정 관리 프로세스는 전자 장치(101)가 다수의 디지털 키들을 소유하고 있는 상황에서 다수의 차량들(예: 차량(300), 제1 차량(1300), 및 제2 차량(1310))에 접근할 경우 수행되는 프로세스일 수 있다.
- [298] 일 실시 예에 따르면, 차량(300), 제1 차량(1300), 및 제2 차량(1310) 중 전자 장치(101)와 연결될 차량은 전자 장치(101)에 의해 결정될 수 있다. 전자 장치(101)는 차량(300), 제1 차량(1300), 및 제2 차량(1310) 각각과 BLE 연결을 설정하여 차량(300), 제1 차량(1300), 및 제2 차량(1310) 각각에 대한 인증 동작을 수행함으로써 디지털 키를 확인할 수 있고, 차량(300), 제1 차량(1300), 및 제2 차량(1310) 각각과 UWB 연결을 설정하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리, 전자 장치(101)와 제1 차량(1300) 간의 거리, 및 전자 장치(101)와 제2 차량(1310) 간의 거리를 측정할 수 있다. 전자 장치(101)는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리, 전자 장치(101)와 제1 차량(1300) 간의 거리, 및 제2 차량(1310)와 전자 장치(101) 간의 거리에 기반하여 차량(300), 제1 차량(1300), 및 제2 차량(1310) 중 전자 장치(101)와 가장 가까이 존재하는 차량을 전자 장치(101)와 연결될 차량으로 선택할 수 있다.
- [299] 현재 CCC 표준에서는 전자 장치(101)가 다수의 키들을 소유하고 있고, 다수의 차량들에 접근할 경우 다수의 차량들과 전자 장치(101)간의 BLE 연결들에 대해 별도의 우선 순위들을 제공하고 있지 않다. 따라서, 전자 장치(101)는 다수의 차량들 중 가장 먼저 발견된 차량과 BLE 연결을 설정하기 시작할 수 있다.
- [300] 본 개시의 일 실시 예에서는, 전자 장치(101)가 다수의 차량들 중 가장 먼저 발견된 차량과 BLE 연결을 설정하는 것이 아니라 전자 장치(101)가 다수의 차량들과 BLE HADM 프로세스를 수행하고, 다수의 차량들 중 전자 장치(101)와 가장 가까운 거리에 존재하는 차량과 BLE 연결을 설정하도록 함으로써 BLE HADM 프로세스만을 통해서도 다수의 차량들 중 전자 장치(101)와 연결될 차량이 선택되도록 할 수 있다.
- [301] 먼저, 동작 1301에서 제1 차량(1300)은 BLE\_ADV PDU를 송신할 수 있다. 동작 1303에서 제2 차량(1310)은 BLE\_ADV PDU를 송신할 수 있다.
- [302] 제1 차량(1300)으로부터 BLE\_ADV PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1305에서 제1 차량(1300)과 BLE LL 연결(BLE link layer connection)을 설정하고, BLE L2CAP CoC 채널을 셋업할 수 있다. 제2 차량(1310)으로부터 BLE\_ADV PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1307에서 제2 차량(1310)과 BLE LL 연결을 설정하고, BLE L2CAP CoC 채널을 셋업할 수 있다.

- [303] 동작 1309에서 전자 장치(101)는 BLE HADM 프로세스를 수행하여 제1 차량(1300) 및 제2 차량(1310) 각각과 전자 장치(101) 간의 거리를 측정할 수 있다. 그리고, 측정된 제1 차량(1300) 및 제2 차량(1310) 각각과 전자 장치(101) 간의 거리에 기반하여 제1 차량(1300) 및 제2 차량(1310) 중 전자 장치(101)와 더 가까이 위치하고 있는 차량을 선택할 수 있다. 도 13a 내지 도 13b에서는 제1 차량(1300)이 제2 차량(1310)에 비해 전자 장치(101)와 더 가까이 존재한다고 가정할 수 있다.
- [304] 제1 차량(1300)은 동작 1311에서 선택 명령(select command) PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, 선택 명령 PDU는 디지털 키 애플릿 인스턴스(digital key applet instance)를 선택하기 위해 사용되는 PDU일 수 있다. 제1 차량(1300)으로부터 선택 명령 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 제1 차량(1300)으로 선택 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 선택 응답 명령(select response command) PDU를 송신할 수 있다.
- [305] 제2 차량(1310)은 동작 1315에서 선택 명령 PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다. 제2 차량(1310)으로부터 선택 명령 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1317에서 제2 차량(1310)으로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트는 SE가 일시적으로 유용하지 않음을 나타내는 장치 SE 비지(Device\_SE\_Busy) 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)로부터 장치 SE 비지 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 제2 차량(1310)은 동작 1319에서 설정 시간(예: 500ms) 이후에 다시 표준 트랜잭션을 재시작할 수 있다.
- [306] 전자 장치(101)로부터 선택 응답 명령 PDU를 수신한 제1 차량(1300)은 전자 장치(101)와 동작 1321에서 디지털 키 교환 절차를 진행할 수 있다.
- [307] 이와 같이, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 다수의 차량들에 접근할 경우 전자 장치(101)와 BLE 연결이 먼저 설정된 차량이 아닌 전자 장치(101)와의 거리가 최소인 차량과 디지털 키 교환 절차를 진행할 수 있고, 따라서 BLE HADM 프로세스만을 통해서도 다수의 차량들 중 전자 장치(101)와 연결될 차량을 선택할 수 있다.
- [308] 이후, 차량(300)은 동작 1323에서 BLE\_ADV PDU를 송신할 수 있다. 차량(300)으로부터 BLE\_ADV PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1325에서 차량(300)과 BLE LL 연결을 설정하고, BLE L2CAP CoC 채널을 셋업할 수 있다.
- [309] 동작 1327에서 전자 장치(101)는 BLE HADM 프로세스를 수행하여 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리를 측정할 수 있다. 그리고, 차량(300)과 전자 장치(101) 간의 거리에 기반하여 제1 차량(1300) 및 차량(300) 중 전자 장치(101)와 더 가까이 위치하고 있는 차량을 선택할 수 있다. 도 13a 내지 도 13b에서는 차량(300)이 제1 차량(1300)에 비해 전자 장치(101)와 더 가까이 존재한다고 가정할 수 있다.
- [310] 차량(300)은 동작 1329에서 선택 명령 PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다.

또한, 전자 장치(101)와 디지털 키 교환 절차를 진행하고 있는 제1 차량(1300)은 동작 1331에서 인증 0(authentication 0: AUTH0) 명령 PDU를 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, AUTH0 명령 PDU는 차량이 인증 절차를 개시하는 것을 허락하는 PDU가 될 수 있다. 제1 차량(1300)으로부터 AUTH0 명령 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 제1 차량(1300)에 비해 차량(300)이 전자 장치(101)와 보다 가까이 위치하고 있는 상태이므로, 동작 1333에서 제1 차량(1300)으로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 SE가 일시적으로 유용하지 않음을 나타내는 장치SE 비지 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)로부터 장치SE 비지 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 제1 차량(1300)은 동작 1335에서 설정 시간(예: 500ms) 이후에 표준 트랜잭션을 재시작할 수 있다.

- [311] 전자 장치(101)는 동작 1337에서 차량(300)으로 선택 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 선택 응답 명령 PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)로부터 선택 응답 명령 PDU를 수신한 차량(300)은 전자 장치(101)와 동작 1339에서 디지털 키 교환 절차를 진행할 수 있다. 이와 같이, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 다수의 차량들에 접근할 경우 전자 장치(101)와 BLE 연결이 먼저 설정된 차량이 아닌 전자 장치(101)와의 거리가 최소인 차량과 디지털 키 교환 절차를 진행할 수 있고, 따라서 BLE HADM 프로세스만을 통해서도 다수의 차량들 중 전자 장치(101)와 연결될 차량을 선택할 수 있다.
- [312] 차량(300)은 동작 1341에서 SE 프로세싱을 완료할 수 있다. 동작 1343에서 차량(300)은 전자 장치(101)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 차량(300)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수 있다.
- [313] 또한, 제2 차량(1310)은 설정 시간이 경과함에 따라 동작 1345에서 선택 명령 PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다. 제2 차량(1310)으로부터 선택 명령 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1347에서 제2 차량(1310)으로 선택 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 선택 응답 명령 PDU를 송신할 수 있다.
- [314] 전자 장치(101)와 차량(300)은 동작 1349에서 보안 레인징(secure ranging)을 설정할 수 있다.
- [315] 전자 장치(101)로부터 선택 응답 명령 PDU를 수신한 제2 차량(1310)은 전자 장치(101)와 동작 1351에서 디지털 키 교환 절차를 진행할 수 있다. 제2 차량(1310)은 전자 장치(101)와 동작 1353에서 SE 프로세싱을 완료할 수 있고, 동작 1355에서 전자 장치(101)로 명령 완료 서브이벤트 PDU를 송신할 수 있으며, 명령 완료 서브이벤트 PDU는 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함할 수 있다. 제2 차량(1310)으로부터 SE 선택 해제 서브이벤트 통지를 포함하는 명령 완료 서브이벤트 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 디지털 키 애플릿을 선택 해제할 수

있다.

- [316] 전자 장치(101)와 제2 차량(1310)은 동작 1357에서 보안 레인징을 설정할 수 있다.
- [317] 또한, 제1 차량(1300)은 설정 시간이 경과함에 따라 동작 1359에서 선택 명령 PDU를 전자 장치(101)로 송신할 수 있다. 제1 차량(1300)으로부터 선택 명령 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1361에서 제1 차량(1300)으로 선택 명령 PDU에 대한 응답 PDU인 선택 응답 명령 PDU를 송신할 수 있다. 그리고 나서, 전자 장치(101)는 다른 차량들(예: 제1 차량(1300) 및 제2 차량(1310))과 동작 1363에서 연결을 해제할 수 있다.
- [318] 도 14a 내지 도 14b는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 레인징 서비스(ranging service: RAS)의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [319] 도 14a 내지 도 14b를 참조하면, RAS에서 차량(300)은 RAS 서버로서 동작할 수 있으며, 전자 장치(101)는 레인징 클라이언트(client)로서 동작할 수 있다.
- [320] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)는 레인징 클라이언트 호스트(ranging client host)(1401) 및 레인징 클라이언트 제어기(ranging client controller: ranging client ctrl)(1402)를 포함할 수 있으며, 차량(300)은 RAS 서버 제어기(RAS server controller: RAS server ctrl)(1403) 및 RAS 서버 호스트 (RAS server host)(1404)를 포함할 수 있다.
- [321] 전자 장치(101)는 동작 1411에서 RAS 서비스 발견(RAS service discovery) PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)에서 송신한 RAS 서비스 발견 PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1413에서 전자 장치(101)로 RAS 서비스 데이터(RAS service data) PDU를 송신할 수 있다. 차량(300)으로부터 RAS 서비스 데이터 PDU를 수신한 전자 장치(101)는 동작 1415에서 차량(300)으로 RAS 특성 발견(RAS characteristic discovery) PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)에서 송신한 RAS 특성 발견 PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1417에서 전자 장치(101)로 RAS 특성 데이터(RAS characteristic data) PDU를 송신할 수 있다.
- [322] 이렇게 RAS 서비스 발견 및 RAS 특성 발견 동작이 수행된 후, 전자 장치(101)는 동작 1421에서 차량(300)으로 RAS 능력 특성 리드(read RAS capabilities characteristic) PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)로부터 RAS 능력 특성 리드 PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1423에서 RAS 능력 특성 리드 PDU에 대한 응답 PDU인 RAS 능력 특성 리드 응답(read RAS capabilities characteristic response) PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300)은 RAS 능력 특성 리드 PDU 및 RAS 능력 특성 리드 응답 PDU의 교환을 통해 서로의 능력들을 교환할 수 있다.
- [323] 차량(300)과 서로의 능력들을 교환한 전자 장치(101)는 동작 1431에서 RAS 구성 특성 라이트(write RAS configuration characteristic) PDU를 송신할 수 있다. 일 실시 예에서, RAS 구성 특성 라이트 PDU는 전자 장치(101)가 HADM 프로세스를 수행할 때 사용할 파라미터들을 포함할 수 있다. 전자

장치(101)로부터 RAS 구성 특성 라이트 PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1433에서 전자 장치(101)로 서버 상태 지시 이네이블(enable indicate server status) PDU를 송신할 수 있다. 차량(300)으로부터 서버 상태 지시 이네이블 PDU를 수신한 전자 장치(101) 동작 1435에서 차량(300)으로 RAS 구성 특성 라이트 PDU에 대한 응답 PDU인 RAS 구성 특성 라이트 응답(write RAS configuration characteristic response) PDU를 송신할 수 있다.

- [324] 이후 차량(300)은 동작 1441에서 전자 장치(101)가 BLE HADM 프로세스를 개시하기를 원할 때 지시(indicate) PDU를 송신할 수 있다. 차량(300)으로부터 지시 PDU를 수신한 전자 장치(101)의 레인징 클라이언트 호스트(1401)은 BLE HADM 프로세스를 이네이블시키기 위해 동작 1442에서 레인징 클라이언트 제어기(1402)로 호스트 제어기 인터페이스(host controller interface: HCI) LE HADM 이네이블(HCI\_LE\_HADM\_Enable) PDU를 전달할 수 있다. 이에 따라, 동작 1443에서 전자 장치(101)와 차량(300)간에는 BLE HADM 프로세스가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300)간에 수행되는 BLE HADM 프로세스는 제어기 HADM 측정(controller HADM measurement) 프로세스일 수 있으며, 따라서 레인징 클라이언트 제어기(1402)와 RAS 서버 제어기(1403)간에 제어기 HADM 측정 프로세스가 수행될 수 있다. 도 14a 내지 도 14b에서는 차량(300)과 전자 장치(101)간에 n번째로 수행되는 제어기 HADM 측정 프로세스가 제어기 HADM 측정 프로세스 #n이라고 도시되어 있다.
- [325] 동작 1443에서 레인징 클라이언트 제어기(1402)와 RAS 서버 제어기(1403)간의 제어기 HADM 측정 프로세스 #1가 완료됨에 따라, 동작 1444에서 레인징 클라이언트 제어기(1402)는 레인징 클라이언트 호스트(1401)로 제어기 HADM 측정 프로세스 #1의 결과를 포함하는 LE HADM 결과 이벤트(LE\_HADM\_result\_event) PDU를 전달할 수 있다. 동작 1443에서 레인징 클라이언트 제어기(1402)와 RAS 서버 제어기(1403)간의 제어기 HADM 측정 프로세스 #1가 완료됨에 따라, 동작 1445에서 RAS 서버 제어기(1403)는 RAS 서버 호스트(1404)로 제어기 HADM 측정 프로세스 #1의 결과를 포함하는 LE HADM 결과 이벤트 PDU를 전달할 수 있다. 차량(300)은 전자 장치(101)로 동작 1446에서 지시 PDU를 송신할 수 있다.
- [326] 이후 전자 장치(101)는 동작 1451에서 차량(300)으로 BLE HADM 프로세스에 대한 결과를 요청하는 리드 RAS 결과 오브젝트(read RAS results objects) PDU를 송신할 수 있다. 전자 장치(101)로부터 리드 RAS 결과 오브젝트 PDU를 수신한 차량(300)은 동작 1453에서 제어기 HADM 측정 프로세스 #1의 결과를 포함하는 RAS 결과 오브젝트(RAS results objects) PDU를 오브젝트 전달 서비스(object transfer service: OTS)를 통해 전자 장치(101)로 송신할 수 있다.
- [327] 이런 식으로 전자 장치(101)와 차량(300)은 필요에 따라 다수(예: N)의 BLE HADM 프로세스들을 수행할 수 있으며, 제어기 HADM 측정 프로세스 #n에 관련되는 전자 장치(101)와 차량(300)간의 동작들(예: 동작 1461 내지 동작 1466,

동작 1471, 및 동작 1473)은 제어기 HADM 측정 프로세스 #1에 관련되는 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 동작들(예: 동작 1441 내지 동작 1446, 동작 1451, 및 동작 1453)과 유사하게 구현될 수 있으며, 따라서 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

- [328] 도 15는 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 SQTE 절차의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [329] 도 15를 참조하면, 전자 장치(101)는 개시자로서 동작할 수 있으며, 차량(300)은 반사자로서 동작할 수 있다. 전자 장치(101)와 차량(300)은 RAS를 통해 서로의 RAS 능력 및 RAS 구성을 교환할 수 있다.
- [330] 일 실시 예에서, BLE HADM 프로세스는 전자 장치(101)와 차량(300) 중 어느 하나에서 개시할 수 있으며, 도 15에서는 BLE HADM 프로세스를 개시하는 개시자가 전자 장치(101)일 수 있다.
- [331] 도 15에 도시되어 있는 바와 같이, BLE HADM 프로세스(예: SQTE 절차)는 LL\_QTE\_REQ PDU에 의해 개시될 수 있으며, SQTE 절차는 HADM 레인징 동작이 수행되는 절차일 수 있다. SQTE 절차 동안 RTT 측정 및 위상 측정이 수행될 수 있다.
- [332] 일 실시 예에서, SQTE 절차는 주파수 보상 단계(frequency compensation step)와 SQTE 단계(SQTE step)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 주파수 보상 단계 동안 전자 장치(101) 및 차량(300) 각각은 초기 주파수 및 주파수 오프셋을 측정할 수 있고, SQTE 단계 동안 전자 장치(101) 및 차량(300)은 RTT 측정 및 위상 측정 동작을 수행할 수 있다.
- [333] 일 실시 예에서, SQTE 절차 중 SQTE 단계 동안 전자 장치(101) 및 차량(300)은 그 역할(role)을 변경하면서 RTT 측정 및 위상 측정 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 SQTE 단계 동안 반사자로도 동작할 수 있고, 차량(300)은 SQTE 단계 동안 개시자로도 동작할 수 있다. 일 실시 예에서, SQTE 단계 동안 전자 장치(101) 및 차량(300)은 채널을 변경해 가면서 RTT 측정 및 위상 측정 동작을 수행할 수 있다. 이렇게, SQTE 단계 동안 전자 장치(101) 및 차량(300)은 역할 및 채널을 변경하면서 RTT 측정 및 위상 측정 동작을 다수 번 수행할 수 있고, 다수 번 수행된 RTT 측정 및 위상 측정 동작의 결과들에 기반하여 RTT 측정 결과 값 및 위상 측정 결과 값을 획득할 수 있다.
- [334] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 간에 BLE HADM 프로세스가 완료되면, 전자 장치(101)와 차량(300) 각각은 자신이 획득한 BLE HADM 결과값과 상대방이 획득한 BLE HADM 결과값에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리를 계산할 수 있다.
- [335] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 차량(300) 각각은 상대방이 획득한 BLE HADM 결과값을 OTS를 통해 획득할 수 있으며, 해당 동작은 도 14a 내지 도 14b에서 설명한 OTS를 통해 BLE HADM 결과값을 획득하는 동작과 유사하게 구현될 수 있으며, 따라서 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[336] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)와 차량(300) 각각은 하기 수학적 1 및 수학적 2에 기반하여 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리를 계산할 수 있다.

[337] <수학적 1>

$$[338] \quad \Delta\phi = \phi_{2W}(f_1, r) - \phi_{2W}(f_0, r) = 4\pi\Delta_f r / c_0 \bmod 2\pi$$

[339] 수학적 1에서,  $\Delta\phi$ 는 위상 차이를 나타내고,  $f$ 는 주파수를 나타내고,  $r$ 은 거리를 나타내고,  $\Delta_f$ 는 주파수 차이를 나타내고,  $c_0$ 는 빛의 속도를 나타낼 수 있다.

[340] <수학적 2>

$$[341] \quad r = \frac{c_0}{4\pi\Delta_f} \Delta\phi \bmod \frac{c_0}{2\Delta_f}$$

[342] BLE HADM 프로세스에서, 수학적 1 및 수학적 2에 기반하여 계산된 전자 장치(101)와 차량(300) 간의 거리는 디지털 키 시스템의 다양한 프로세스들(예: 소유자 페어링 프로세스, 패시브 엔트리 프로세스, 프렌드 제1 접근 프로세스, RKE 프로세스, 및 장치 설정 관리 프로세스)에서 사용될 수 있다. 일 실시 예에서, 디지털 키 시스템에서는 BLE HADM 프로세스에 따라 측정된 전자 장치(101)와 차량(300)간의 거리에 기반하여 UWB 기술의 사용을 감소(예: 최소화)시킬 수 있으며, 이런 UWB 기술의 사용의 감소는 전자 장치(101)와 차량(300) 모두의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

[343] 도 16은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정의 일 예를 개략적으로 도시한 순서도이다.

[344] 도 16을 참조하면, 동작 1611에서 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300))와 BLE 연결을 설정할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1611에서 전자 장치와 외부 전자 장치간에 설정되는 BLE 연결은 BLE LL 연결일 수 있다.

[345] 동작 1613에서 프로세서는 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 프로세서는 다양한 방식들에 기반하여 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서는 외부 전자 장치로부터 수신한 외부 전자 장치의 능력 정보에 기반하여 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다.

[346] 확인 결과, 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하지 않을 경우, 프로세서는 동작 1629에서 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 UWB 연결을 설정하고, 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 디지털 키 관련 프로세스는 소유자 페어링 프로세스, 패시브 엔트리 프로세스, 또는 프렌드 제1 근접 프로세스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[347] 동작 1613에서 확인 결과, 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원할 경우,

프로세서는 동작 1615에서 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스에 관련되는 능력 정보 및 파라미터들을 교환할 수 있다. 전자 장치가 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스에 관련되는 능력들 및 파라미터들을 교환하는 동작은 도 14a 내지 도 14b에서 설명한 바와 유사하게 구현될 수 있으며, 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[348] 동작 1617에서 프로세서는 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1617에서 수행되는 BLE HADM 프로세스는 RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다.

[349] BLE HADM 프로세스가 완료되면, 동작 1619에서 프로세서는 BLE HADM 프로세스의 결과에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제1 거리(예: 6m) 보다 긴지 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 거리는 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE L2CAP CoC 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리일 수 있다. 일 예로, 제1 거리는 패시브 엔트리 프로세스를 수행하는 기준이 되는 거리일 수 있으며, 따라서 패시브 엔트리 프로세스를 위한 BLE L2CAP CoC 연결을 설정할 기준이 되는 거리일 수 있다.

[350] 동작 1619에서 확인 결과 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 보다 길 경우, 프로세서는 동작 1621에서 BLE 수신 신호 세기 지시자(received signal strength indicator: RSSI) 레인징 동작을 수행할 수 있다.

[351] 동작 1619에서 확인 결과, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 보다 길지 않을 경우, 프로세서는 동작 1623에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리(예: 3m) 이상이고 제1 거리 보다 길지 않은 설정 범위에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 제2 거리는 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리일 수 있다.

[352] 동작 1623에서 확인 결과, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 설정 범위 내에 존재할 경우, 프로세서는 동작 1625에서 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1625에서 수행되는 BLE HADM 프로세스는 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다. 일 실시 예에서, 프로세서는 동작 1625에서 BLE HADM 프로세스가 완료되면, 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE L2CAP CoC 연결을 설정할 수 있고, 따라서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 설정되어 있던 BLE LL 연결이 BLE L2CAP CoC 연결로 변경될 수 있다.

[353] 동작 1623에서 확인 결과, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 설정 범위 내에 존재하지 않을 경우, 프로세서는 동작 1627에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 프로세서는 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행한 결과에 기반하여

전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서는 동작 1629에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정한 후 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수 있다. 이렇게 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정됨에 따라 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 연결이 BLE L2CAP CoC 연결에서 UWB 연결로 변경될 수 있다. 도 16에서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서가 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정한 후 디지털 키 관련 프로세스를 수행하는 경우(예: 동작 1629)를 설명하였으나, 이와는 달리 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 별도로 UWB 연결을 설정하지 않고 UWB 기술에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, UWB 기술에 기반하여 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수도 있다.

- [354]    도 16에서 설명한 바와 같이, 본 개시의 일 실시 예에서는, BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 디지털 키 시스템에서 UWB 연결이 설정되어야만 하는 지점에서만 UWB 연결이 설정되도록 함으로써 UWB 기술의 사용으로 인한 전자 장치와 외부 전자 장치 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [355]    도 17은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 순서도이다.
- [356]    도 17을 참조하면, 동작 1711에서 전자 장치(예: 도 1, 도 2a, 또는 도 7의 전자 장치(101))의 프로세서(예: 도 1, 도 2a, 또는 도 7의 프로세서(120))는 입력 모듈(예: 도 1의 입력 모듈(150))을 통해 RKE 액션을 요청하는 입력(예: 사용자 등록 의도)을 확인할 수 있다. 동작 1713에서 프로세서는 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300))와 BLE 연결이 설정되어 있는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1713에서 프로세서는 전자 장치와 외부 전자 장치간에 BLE LL 연결이 설정되어 있는지 여부를 확인할 수 있다.
- [357]    동작 1713에서 확인 결과 전자 장치와 외부 전자 장치간에 BLE 연결이 설정되어 있지 않을 경우 프로세서는 동작 1715에서 통신 모듈(예: 도 1 또는 도 2a의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해 외부 전자 장치와 BLE 연결을 설정할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1715에서 전자 장치와 외부 전자 장치간에 설정되는 BLE 연결은 BLE LL 연결일 수 있다.
- [358]    동작 1713에서 확인 결과 전자 장치와 외부 전자 장치간에 BLE 연결이 설정되어 있을 경우, 프로세서는 동작 1717에서 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 프로세서는 다양한 방식들에 기반하여 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를

확인할 수 있다. 일 예로, 프로세서는 외부 전자 장치로부터 수신한 외부 전자 장치의 능력 정보에 기반하여 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다.

[359] 동작 1717에서 확인 결과, 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원하지 않을 경우, 프로세서는 동작 1727에서 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 UWB 연결을 설정하고, 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 디지털 키 관련 프로세스는 RKE 프로세스를 포함할 수 있다. 동작 1717에서 확인 결과, 외부 전자 장치가 BLE HADM 기술을 지원할 경우, 프로세서는 동작 1719에서 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스에 관련되는 능력 정보 및 파라미터들을 교환할 수 있다. 전자 장치가 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스에 관련되는 능력 정보 및 파라미터들을 교환하는 동작은 도 14a 내지 도 14b에서 설명한 바와 유사하게 구현될 수 있으며, 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

[360] 동작 1721에서 프로세서는 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. BLE HADM 프로세스가 완료되면, 동작 1723에서 프로세서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 RKE 액션이 수행되는 기준 거리(예: 10m) 보다 긴지 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 기준 거리는 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 RKE 액션을 수행하기 위해 BLE 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리일 수 있다. 일 예로, 기준 거리는 RKE 액션이 수행되는 기준이 되는 거리일 수 있으며, 따라서 RKE 액션을 위한 BLE 연결을 설정할 기준이 되는 거리일 수 있다.

[361] 동작 1723에서 확인 결과 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 기준 거리 보다 길 경우, 프로세서는 동작 1725에서 디스플레이 모듈(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160))을 통해 경고 메시지(warning message)를 출력할 수 있다. 동작 1725는 필요에 따라 생략될 수 있으며, 이 경우 동작 1723에서 확인 결과 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 기준 거리 보다 길 경우, 프로세서는 더 이상의 동작을 수행하지 않고 그 동작을 종료할 수 있다. 동작 1723에서 확인 결과 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 기준 거리 보다 길지 않을 경우, 프로세서는 동작 1725에서 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 디지털 키 관련 프로세스는 RKE 프로세스를 포함할 수 있다.

[362] 도 17에서는 RKE 프로세스를 디지털 키 관련 프로세서의 일 예로 하여 전자 장치의 동작 과정에 대해서 설명하였으나, 도 17에 설명되어 있는 전자 장치의 동작 과정은 디지털 키 시스템 뿐만 아니라 다른 무선 통신 시스템들에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 17에서 설명한 바와 같은 전자 장치의 동작 과정은, 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE 연결이 설정되고, 설정된 BLE 연결을 통해 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE HADM 프로세스가 수행되고, BLE HADM 프로세스에 따른 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치간에 위치 기반 서비스가 수행될 수 있는 무선 통신 시스템이라면

어떤 무선 통신 시스템에라도 적용될 수 있다. 이와 같이, 도 17에서 설명한 전자 장치의 동작 과정은 다양한 무선 통신 시스템들에 적용될 수 있고, 따라서 동작 1723에서 디지털 키 관련 프로세스 뿐만 아니라 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 BLE HADM 프로세스를 기반으로 하는 다양한 프로세스들 중 적어도 하나가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 BLE HADM 프로세스를 기반으로 하는 다양한 프로세스들 중 적어도 하나는 위치 기반 프로세스일 수 있다.

[363] 도 17에서 설명한 바와 같이, 본 개시의 일 실시 예는 BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 디지털 키 시스템에서 RKE 프로세스를 수행하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[364] 도 18은 일 실시 예에 따른 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정의 다른 예를 개략적으로 도시한 순서도이다.

[365] 도 18을 참조하면, 동작 1811에서 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))의 프로세서(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 프로세서(120))는 통신 모듈(도 1 또는 도 2의 통신 모듈(190), 또는 도 7의 통신 모듈)을 통해 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300))와 BLE 연결을 설정할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1811에서 전자 장치와 외부 전자 장치간에 설정되는 BLE 연결은 BLE LL 연결일 수 있다.

[366] 동작 1813에서 프로세서는 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1813에서 수행되는 BLE HADM 프로세스는 RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다.

[367] BLE HADM 프로세스가 완료되면, 동작 1815에서 프로세서는 BLE HADM 프로세스의 결과에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제1 거리(예: 6m) 이하이고, 제2 거리(예: 3m) 이상인 설정 범위에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 거리는 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE L2CAP CoC 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리일 수 있다. 일 예로, 제1 거리는 패시브 엔트리 프로세스가 수행되는 기준이 되는 거리일 수 있으며, 따라서 패시브 엔트리 프로세스를 위한 BLE L2CAP CoC 연결을 설정할 기준이 되는 거리일 수 있다. 일 실시 예에서, 제2 거리는 디지털 키 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리일 수 있다.

[368] 동작 1815에서 확인 결과, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 설정 범위 내에 존재할 경우, 프로세서는 동작 1817에서 통신 모듈을 통해 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1817에서 수행되는 BLE HADM 프로세스는 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다. 일 실시 예에서, 프로세서는 동작 1817에서 BLE HADM

프로세스가 완료되면, 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE L2CAP CoC 연결을 설정할 수 있고, 따라서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 설정되어 있던 BLE LL 연결이 BLE L2CAP CoC 연결로 변경될 수 있다.

- [369] 동작 1815에서 확인 결과, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 설정 범위 내에 존재하지 않을 경우, 프로세서는 동작 1819에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 외부 전자 장치와 BLE HADM 프로세스를 수행한 결과에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서는 동작 1821에서 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정한 후 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수 있다. 이렇게 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정됨에 따라 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 연결이 BLE L2CAP CoC 연결에서 UWB 연결로 변경될 수 있다.
- [370] 도 18에서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서가 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정한 후 디지털 키 관련 프로세스를 수행하는 경우(예: 동작 1821)를 설명하였으나, 이와는 달리 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 별도로 UWB 연결을 설정하지 않고 UWB 기술에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, UWB 기술에 기반하여 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 디지털 키 관련 프로세스를 수행할 수도 있다.
- [371] 도 18에서는, 디지털 키 시스템에서 전자 장치의 동작 과정에 대해서 설명하였으나, 도 18에 도시되어 있는 전자 장치의 동작 과정은 디지털 키 시스템 뿐만 아니라 다른 무선 통신 시스템들에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 18에서 설명한 바와 같은 전자 장치의 동작 과정은, 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE 연결이 설정되고, 설정된 BLE 연결을 통해 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 BLE HADM 프로세스(예: RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스 및/또는 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스)가 수행되고, BLE HADM 프로세스에 따른 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정될 수 있는 무선 통신 시스템이라면 어떤 무선 통신 시스템에라도 적용될 수 있다. 이와 같이, 도 18에서 설명한 전자 장치의 동작 과정은 다양한 무선 통신 시스템들에 적용될 수 있고, 따라서 동작 1821에서 UWB 연결이 설정된 후, 디지털 키 관련 프로세스 뿐만 아니라 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 BLE HADM 프로세스를 기반으로 하는 UWB 연결에 관련되는 다양한 프로세스들 중 적어도 하나가 수행될 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 BLE HADM 프로세스를 기반으로 하는 UWB 연결에 관련되는 다양한 프로세스들 중 적어도 하나는 위치 기반 프로세스 일 수 있다.

- [372] 도 18에서 설명한 바와 같이, 본 개시의 일 실시 예는 BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 디지털 키 시스템에서 UWB 연결이 설정되어야만 하는 지점에서만 UWB 연결이 설정되도록 함으로써 UWB 기술의 사용으로 인한 전자 장치와 외부 전자 장치 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.
- [373] 도 19는 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치간의 UWB 연결을 설정하는 절차의 일 예를 개략적으로 도시한 신호 흐름도이다.
- [374] 도 19를 참조하면, 동작 1911에서 전자 장치(101)(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))는 외부 전자 장치(1900)와 BLE 연결을 설정할 수 있다. 일 실시 예에서, 외부 전자 장치(1900)는 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리에 기반하는 프로세스를 수행할 수 있는 전자 장치일 수 있다. 이하, 설명의 편의상 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리에 기반하는 프로세스를 "거리 기반 프로세스"라 칭하기로 한다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리 기반 프로세스는 BLE 연결 및 UWB 연결을 사용하는 프로세스일 수 있으며, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리 기반 프로세스에는 제한이 없다. 일 실시 예에서, 동작 1911에서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900)간에 설정되는 BLE 연결은 BLE LL 연결일 수 있다.
- [375] 동작 1913에서 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(1900)가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)는 다양한 방식들에 기반하여 외부 전자 장치(1900)가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 예로, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(1900)로부터 수신한 외부 전자 장치(1900)의 능력 정보에 기반하여 외부 전자 장치(1900)가 BLE HADM 기술을 지원하는지 여부를 확인할 수 있다.
- [376] 확인 결과, 외부 전자 장치(1900)가 BLE HADM 기술을 지원하지 않을 경우, 전자 장치(101)는 동작 1929에서 외부 전자 장치(1900)와 UWB 연결을 설정하고, 거리 기반 프로세스를 수행할 수 있다.
- [377] 동작 1913에서 확인 결과, 외부 전자 장치(1900)가 BLE HADM 기술을 지원할 경우, 전자 장치(101)는 동작 1915에서 외부 전자 장치(1900)와 BLE HADM 프로세스에 관련되는 능력 정보 및 파라미터들을 교환할 수 있다. 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(1900)와 BLE HADM 프로세스에 관련되는 능력들 및 파라미터들을 교환하는 동작은 도 14a 내지 도 14b에서 설명한 바와 유사하게 구현될 수 있으며, 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [378] 동작 1917에서 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(1900)와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1917에서 수행되는 BLE HADM 프로세스는 RTT 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수

있다.

- [379] BLE HADM 프로세스가 완료되면, 동작 1919에서 전자 장치(101)는 BLE HADM 프로세스의 결과에 기반하여 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제1 거리 보다 긴지를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1 거리는 무선 통신 시스템에서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 BLE L2CAP CoC 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리일 수 있다.
- [380] 동작 1919에서 확인 결과 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제1 거리 보다 길 경우, 전자 장치(101)는 동작 1921에서 BLE RSSI 레인징 동작을 수행할 수 있다.
- [381] 동작 1919에서 확인 결과, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제1 거리 보다 길지 않을 경우, 전자 장치(101)는 동작 1923에서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 이상이고 제1 거리 보다 길지 않은 설정 범위에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 제2 거리는 무선 통신 시스템에서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 UWB 연결이 설정되어야만 하는 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리일 수 있다.
- [382] 동작 1923에서 확인 결과, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 설정 범위 내에 존재할 경우, 전자 장치(101)는 동작 1925에서 외부 전자 장치(1900)와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 일 실시 예에서, 동작 1925에서 수행되는 BLE HADM 프로세스는 위상 레인징을 기반으로 하는 BLE HADM 프로세스일 수 있다. 일 실시 예에서, 프로세서는 동작 1925에서 BLE HADM 프로세스가 완료되면, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 BLE L2CAP CoC 연결을 설정할 수 있고, 따라서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 설정되어 있던 BLE LL 연결이 BLE L2CAP CoC 연결로 변경될 수 있다.
- [383] 동작 1923에서 확인 결과, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 설정 범위 내에 존재하지 않을 경우, 전자 장치(101)는 동작 1927에서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(1900)와 BLE HADM 프로세스를 수행한 결과에 기반하여 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 미만인지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 미만인 경우, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(1900)와 BLE HADM 프로세스를 수행할 수 있다. 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 전자 장치(101)는 동작 1929에서 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 UWB 연결을 설정한 후 거리 기반 프로세스(예: 위치 기반 서비스 관련 프로세스)를 수행할 수 있다. 이렇게 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 UWB 연결이 설정됨에 따라 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 연결이 BLE L2CAP CoC 연결에서

UWB 연결로 변경될 수 있다. 도 19에서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서가 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결을 설정한 후 디지털 키 관련 프로세스를 수행하는 경우(예: 동작 1929)를 설명하였으나, 이와는 달리 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 제2 거리 미만일 경우 프로세서는 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 별도로 UWB 연결을 설정하지 않고 UWB 기술에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, UWB 기술에 기반하여 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 위치 기반 서비스 관련 프로세스를 수행할 수도 있다.

[384] 이렇게, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간에 UWB 연결이 설정되어 있는 상태에서, 전자 장치(101)는 동작 1931에서 설정 조건이 만족됨을 확인할 수 있다. 일 실시 예에서, 설정 조건은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 이상인 조건일 수 있다. 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 제2 거리 이상임을 확인한 전자 장치(101)는 동작 1933에서 외부 전자 장치(1900)와 설정되어 있는 UWB 연결을 해제할 수 있다. 도 19에서는 설정 조건이 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 거리가 UWB 연결을 설정해야만 하는 거리보다 길어지는 조건이 설정 조건으로 지정된 경우가 설명되고 있으나, 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(1900) 간의 UWB 연결이 해제되는 조건은 다양하게 지정될 수 있다.

[385] 도 19에서 설명한 바와 같이, 본 개시의 일 실시 예에서는, BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 측정된 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 무선 통신 시스템에서 UWB 연결이 설정되어야만 하는 지점에서만 UWB 연결이 설정되도록 함으로써 UWB 방식의 사용으로 인한 전자 장치와 외부 전자 장치 둘 다의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

[386] 본 개시의 일 실시 예에서는 무선 통신 시스템에서 전자 장치와 외부 전자 장치가 BLE 연결을 설정한 후, 바로 UWB 연결을 설정하는 것이 아니라, BLE HADM 프로세스에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되어야만 하는 기준 거리에도달할 경우에만 UWB 연결을 설정하도록 할 수 있다. 따라서, 전자 장치와 외부 전자 장치에 대한 측위 정확도를 증가시키면서도, BLE 방식에 비해 전류 소모가 매우 큰 UWB 방식의 사용을 감소시킴으로써 전자 장치 및 외부 전자 장치의 전류 소모를 감소시킬 수 있다.

[387] 본 개시의 일 실시 예에서는 무선 통신 시스템에서 UWB 연결이 사용되는 시간을 감소시키기 위해서(예: 최소화시키기 위해서), 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리에 기반하여 UWB 연결이 사용되도록 하는 방안에 대해서 설명하였다.

[388] 하지만, 이와는 달리, UWB 연결이 사용되는 조건은 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, UWB 방식의 경우 BLE 방식에 비해 보안성이 향상된 근거리

무선 통신 방식이므로, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 UWB 연결이 사용되는 조건에 부합한다고 할지라도, UWB 연결이 사용될 프로세스에 대해 설정된 보안 레벨(security level)이 비교적 낮은 보안 레벨일 경우, UWB 연결이 아닌 BLE 연결을 그대로 유지할 수도 있다.

- [389] 다른 예를 들어, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 UWB 연결이 사용되는 조건에 부합한다고 할지라도, 전자 장치 또는 외부 전자 장치의 이동 속도가 설정 속도 미만일 경우 UWB 연결이 유지될 필요가 없을 수 있고, 이 경우 UWB 연결은 해제될 수 있다.
- [390] 일 실시 예에서, 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되어 있는 상태에서 주기적으로 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 측정될 수 있으며, 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리가 전자 장치와 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되어야 하는 거리 이상이 될 경우 UWB 연결이 해제될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, UWB 연결이 해제될 경우 전자 장치와 외부 전자 장치는 BLE 연결에서 BLE 방식에 기반하여 전자 장치와 외부 전자 장치 간의 거리를 측정할 수 있다.
- [391] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))의 동작 방법은, 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하는 동작을 포함할 수 있다.
- [392] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [393] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [394] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재할 경우, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [395] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 제2 BLE 연결을 설정하는

동작을 더 포함할 수 있다.

- [396] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 미만일 경우, 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [397] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 거리는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간에 상기 제2 BLE 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리일 수 있다.
- [398] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 거리는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간에 UWB 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리일 수 있다.
- [399] 일 실시 예에 따르면, 상기 방법은, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 제1 거리 측정 방식 또는 제2 거리 측정 방식 중 적어도 하나에 관련되는 능력 정보 또는 적어도 하나의 파라미터를 교환하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [400] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 거리 측정 방식은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식일 수 있다.
- [401] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 거리 측정 방식은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 위상 측정을 기반으로 하는 HADM 방식일 수 있다.
- [402] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 미만일 경우, UWB 연결을 설정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [403] 일 실시 예에 따르면, 상기 설정된 UWB 연결에서 상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))간의 거리가 측정될 수 있다.
- [404] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 UWB 연결에서 상기 외부 전자

장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 위치 기반 서비스 관련 프로세스를 수행하는 동작을 더 포함할 수 있다.

- [405] 일 실시 예에 따르면, 상기 위치 기반 서비스 관련 프로세스는 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리에 관련되는 프로세스일 수 있다.
- [406] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 UWB 연결이 설정되어 있는 상태에서, 설정된 조건이 만족됨을 확인할 경우, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 UWB 연결을 해제하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [407] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 UWB 연결이 설정되어 있는 상태에서, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 이상일 경우, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 UWB 연결을 해제하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [408] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리가 측정되고 있는 상태에서, 설정된 조건이 만족됨을 확인할 경우, 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리를 상기 제1 거리 측정 방식 또는 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [409] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리가 측정되고 있는 상태에서, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 제2 거리 이상일 경우, 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 거리를 상기 제1 거리 측정 방식 또는 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [410] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 BLE 연결은 BLE 링크 계층(link layer: LL) 연결이고, 및 상기 제2 BLE 연결은 BLE 논리 링크 제어 및 적응 프로토콜(logical link control and adaptation protocol: L2CAP) 연결-지향 채널(connection-oriented channel: CoC) 연결일 수 있다.
- [411] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))의

동작 방법은, 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하는 동작을 포함할 수 있다.

- [412] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))에 대한 위치 기반 서비스 관련 액션(action)을 수행할 것을 요청하는 입력을 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [413] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리를 측정하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [414] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 위치 기반 서비스 관련 액션에 대한 설정 거리 보다 긴지를 확인하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [415] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 설정 거리 이하일 경우, 상기 BLE 연결에서 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 위치 기반 서비스 관련 액션을 수행하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [416] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은, 상기 측정된 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101)) 간의 거리가 상기 설정 거리 보다 길 경우, 경고 메시지를 디스플레이하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [417] 일 실시 예에 따르면, 상기 위치 기반 서비스 관련 액션은 디지털 키 관련 액션일 수 있다.
- [418] 일 실시 예에 따르면, 상기 디지털 키 관련 액션은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간에 공유되는 디지털 키에 관련되는 버튼식 무선 키(remote keyless entry: RKE) 액션(action)일 수 있다.
- [419] 일 실시 예에 따르면, 상기 동작 방법은 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900))와 상기 HADM 방식에 관련되는 능력 정보 또는 적어도 하나의 파라미터 중 적어도 하나를 교환하는 동작을 더 포함할 수 있다.
- [420] 일 실시 예에 따르면, 상기 HADM 방식은 상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정 또는

상기 전자 장치(예: 도 1, 도 2, 또는 도 7의 전자 장치(101))와 상기 외부 전자 장치(예: 도 3의 차량(300) 또는 도 19의 외부 전자 장치(1900)) 간의 위상 측정 중 적어도 하나를 기반으로 할 수 있다.

- [421] 일 실시 예에 따르면, 상기 BLE 연결은 BLE 링크 계층(link layer: LL) 연결 또는 BLE 논리 링크 제어 및 적응 프로토콜(logical link control and adaptation protocol: L2CAP) 연결-지향 채널(connection-oriented channel: CoC) 연결 중 하나일 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 전자 장치(101)에 있어서,  
통신 모듈(190); 및  
상기 통신 모듈과 작동적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서(120)를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 통신 모듈을 통해, 외부 전자 장치(300; 1900)와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하고,  
상기 통신 모듈을 통해, 상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하고,  
상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하고,  
상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재한다는 결정에 기반하여, 상기 통신 모듈을 통해, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 상기 외부 전자 장치와 제2 BLE 연결을 설정하고, 및  
상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 제2 거리 미만이라는 결정에 기반하여, 상기 통신 모듈을 통해, 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하도록 구성되는 전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 제1 거리는 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간에 상기 제2 BLE 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리인 전자 장치.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 제2 거리는 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리인 전자 장치.
- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 통신 모듈을 통해, 상기 외부 전자 장치와 상기 제1 거리 측정 방식 또는 제2 거리 측정 방식 중 적어도 하나에 관련되는 능력 정보 또는 적어도 하나의 파라미터 중 적어도 하나를 교환하도록 더 구성되는 전자 장치.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 거리 측정 방식은 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식이고, 및

상기 제2 거리 측정 방식은 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 위상 측정을 기반으로 하는 HADM 방식인 전자 장치.

[청구항 6]

제3항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 통신 모듈을 통해, 상기 UWB 연결에서 상기 외부 전자 장치와 위치 기반 서비스 관련 프로세스를 수행하도록 더 구성되며,

상기 위치 기반 서비스 관련 프로세스는 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리에 관련되는 프로세스인 전자 장치.

[청구항 7]

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리가 측정되고 있는 상태에서, 설정된 조건이 만족됨을 확인할 경우, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 상기 제1 거리 측정 방식 또는 상기 제2 거리 측정 방식 중 적어도 하나에 기반하여 측정하도록 더 구성되는 전자 장치.

[청구항 8]

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 UWB 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리가 측정되고 있는 상태에서, 상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 제2 거리 이상이라는 결정에 기반하여, 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 상기 제1 거리 측정 방식 또는 상기 제2 거리 측정 방식 중 적어도 하나에 기반하여 측정하도록 더 구성되는 전자 장치.

[청구항 9]

전자 장치(101)에 있어서,

통신 모듈(190); 및

상기 통신 모듈과 작동적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 통신 모듈을 통해, 외부 전자 장치(300; 1900)와 저전력

블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하고,

상기 외부 전자 장치에 대한 위치 기반 서비스 관련 액션(action)을 수행할 것을 요청하는 입력을 확인하고,

상기 통신 모듈을 통해, 상기 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 HADM(high accuracy distance measurement) 방식에 기반하여 상기 외부

전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하고,

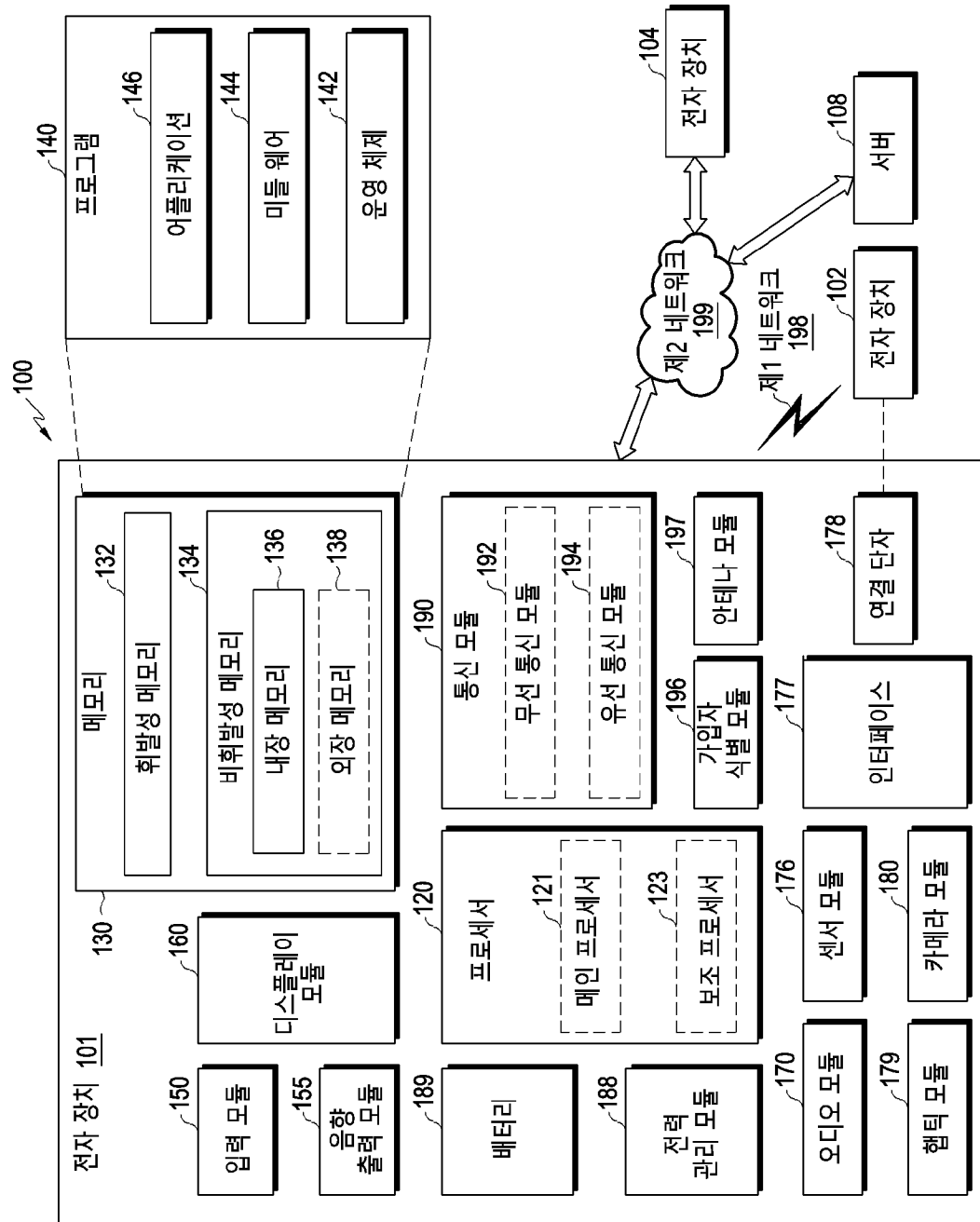
상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기

위치 기반 서비스 관련 액션에 대한 설정 거리 보다 긴지를 확인하고, 및 상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 거리 이하라는 결정에 기반하여, 상기 통신 모듈을 통해, 상기 BLE 연결에서 상기 외부 전자 장치와 상기 위치 기반 서비스 관련 액션을 수행하도록 구성되는 전자 장치.

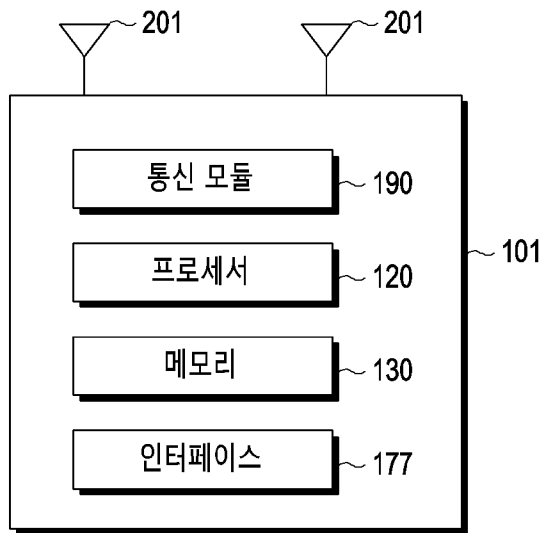
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 거리 보다 길다는 결정에 기반하여, 상기 전자 장치의 디스플레이 모듈을 통해 경고 메시지를 디스플레이하도록 더 구성되는 전자 장치.
- [청구항 11] 제9항 또는 제10항에 있어서,  
상기 적어도 하나의 프로세서는,  
상기 통신 모듈을 통해, 상기 외부 전자 장치와 상기 HADM 방식에 관련되는 능력 정보 또는 적어도 하나의 파라미터 중 적어도 하나를 교환하도록 더 구성되는 전자 장치.
- [청구항 12] 제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 HADM 방식은 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 라운드 트립 시간(round trip time: RTT) 측정 또는 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 위상 측정 중 적어도 하나를 기반으로 하는 전자 장치.
- [청구항 13] 전자 장치(101)의 동작 방법에 있어서,  
외부 전자 장치(300; 1900)와 제1 저전력 블루투스(Bluetooth low energy: BLE) 연결을 설정하는 동작(1811),  
상기 제1 BLE 연결에서 BLE 기술을 기반으로 하는 제1 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하는 동작(1813),  
상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 제1 거리 이하이고 제2 거리 이상인 설정 범위 내에 존재하는지 여부를 확인하는 동작(1815),  
상기 제1 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 설정 범위 내에 존재한다는 결정에 기반하여, 상기 제1 BLE 연결에서 상기 BLE 기술을 기반으로 하는 제2 거리 측정 방식에 기반하여 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리를 측정하고, 상기 외부 전자 장치와 제2 BLE 연결을 설정하는 동작(1817), 및  
상기 제2 거리 측정 방식에 기반하여 측정된 상기 외부 전자 장치와 상기 전자 장치 간의 거리가 상기 제2 거리 미만이라는 결정에 기반하여(1819), 초광대역(ultra wide band: UWB) 기술에 기반하여 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간의 거리를 측정하는 동작(1821)을 포함하는 전자

- 장치의 동작 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 제1 거리는 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간에 상기 제2 BLE 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리인 전자 장치의 동작 방법.
- [청구항 15] 제13항 또는 제14항에 있어서,  
상기 제2 거리는 상기 전자 장치와 상기 외부 전자 장치 간에 UWB 연결이 설정되는 것이 트리거되는 거리인 전자 장치의 동작 방법.

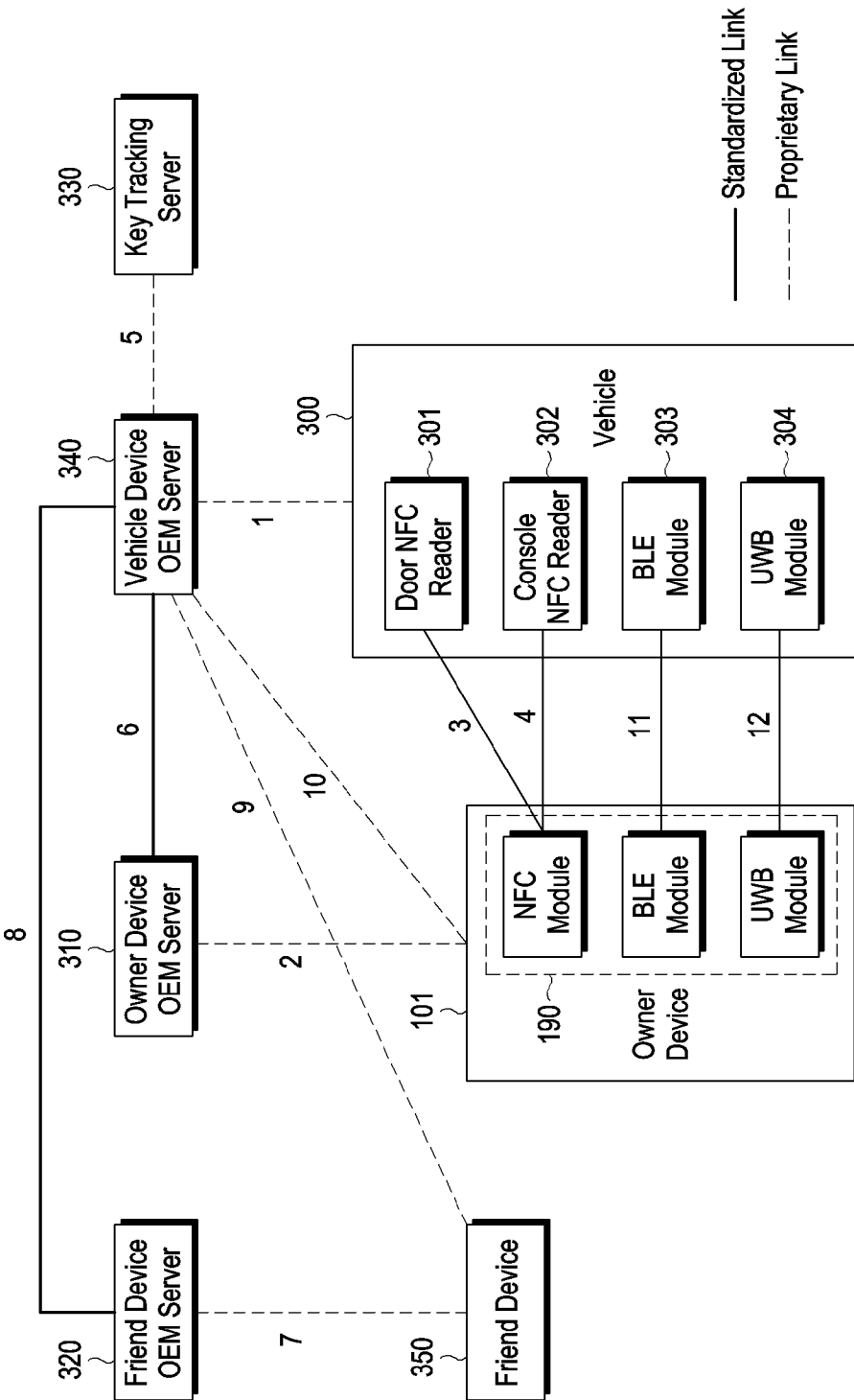
[도 1]



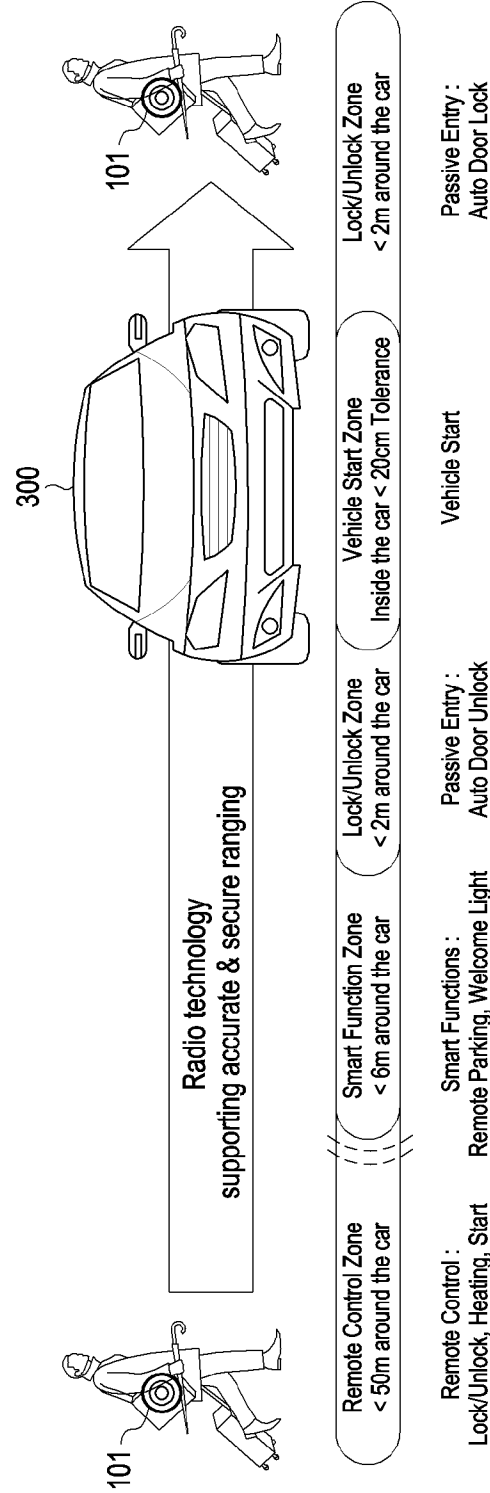
[도2]



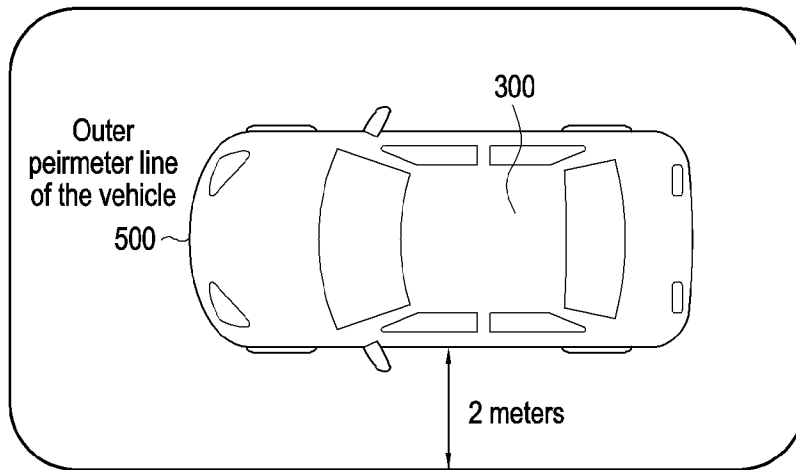
[도3]



[도4]

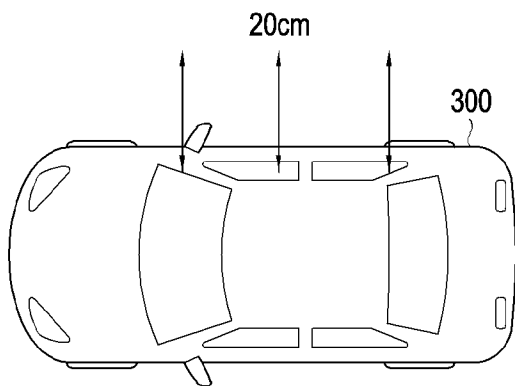


[도5a]



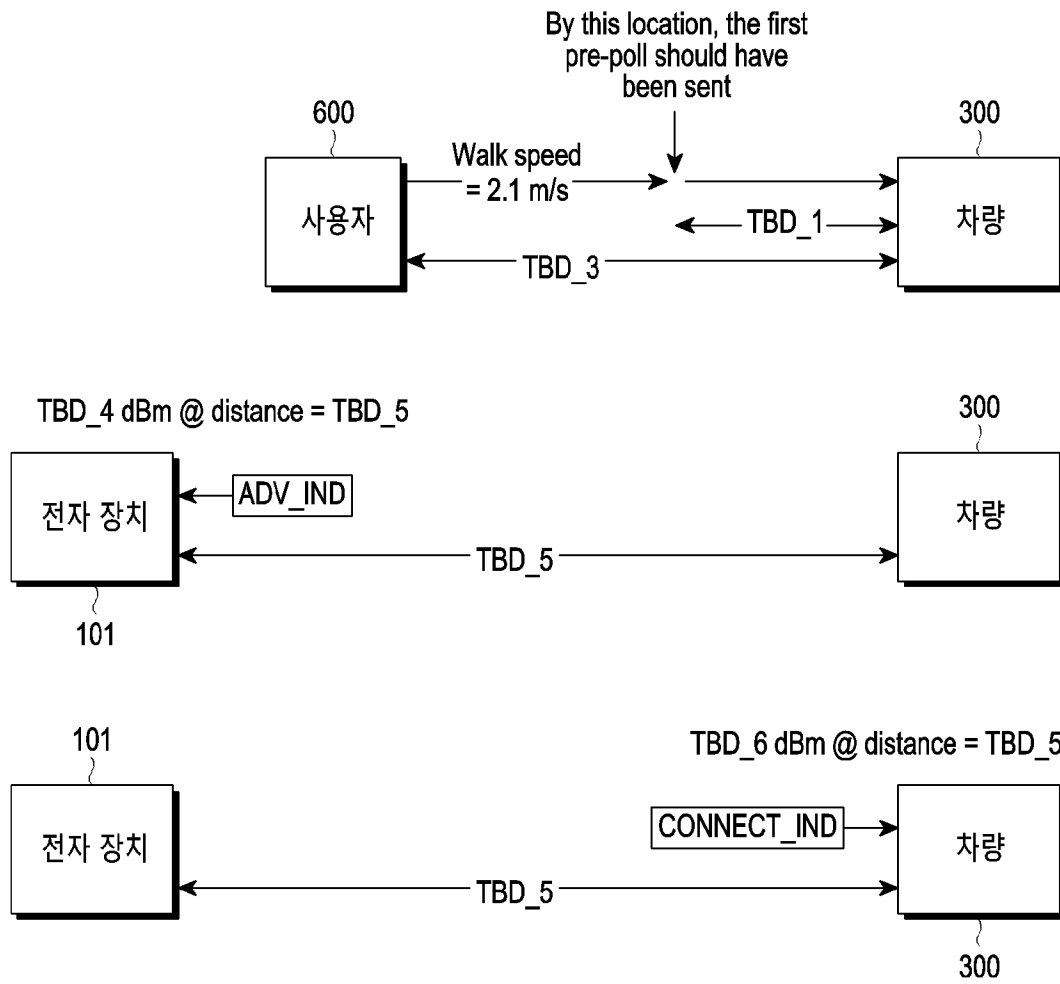
Measurement taken at 1 meter from ground level,  
at 2 meters around the outer perimeter line of the vehicle

[도5b]

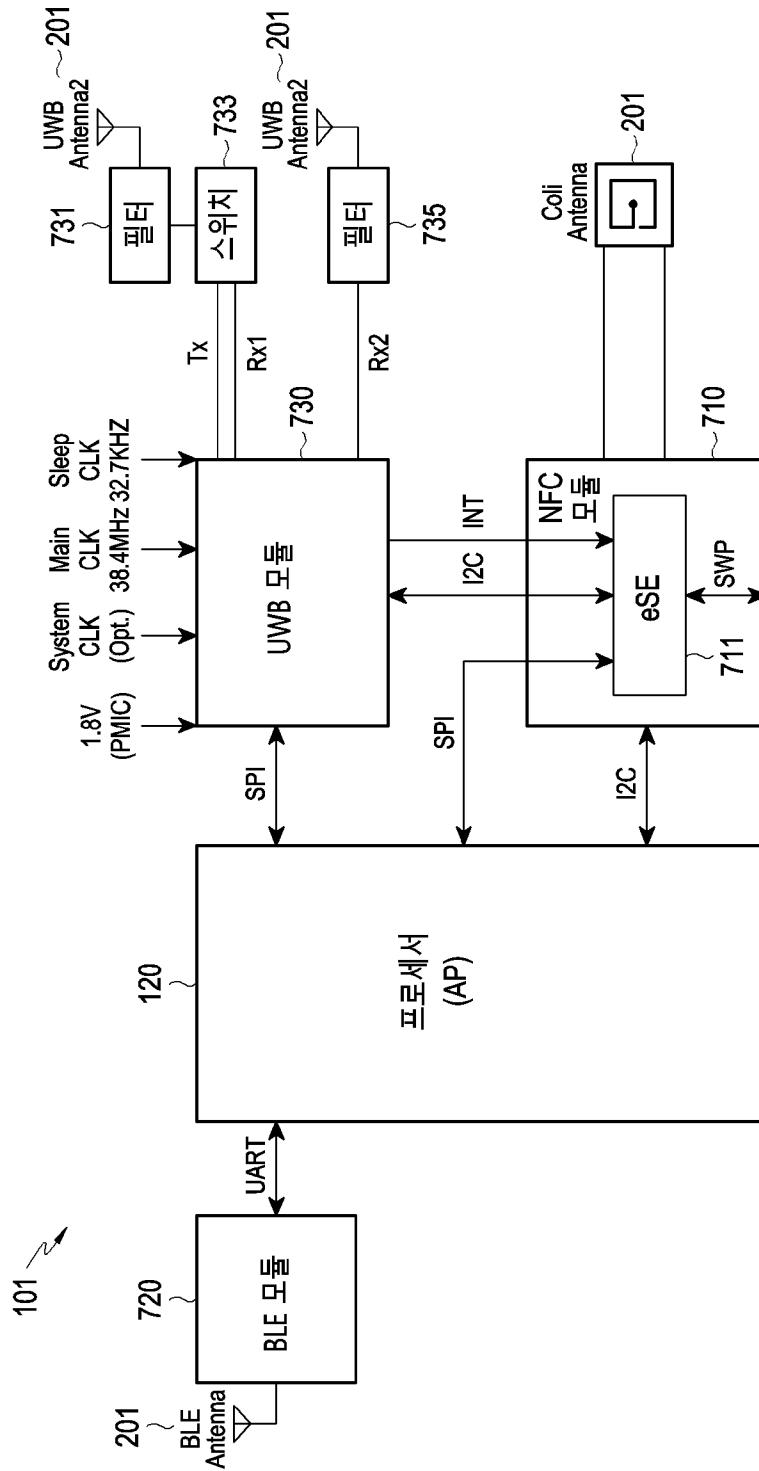


Front and Rear screen glazing only (where applicable)

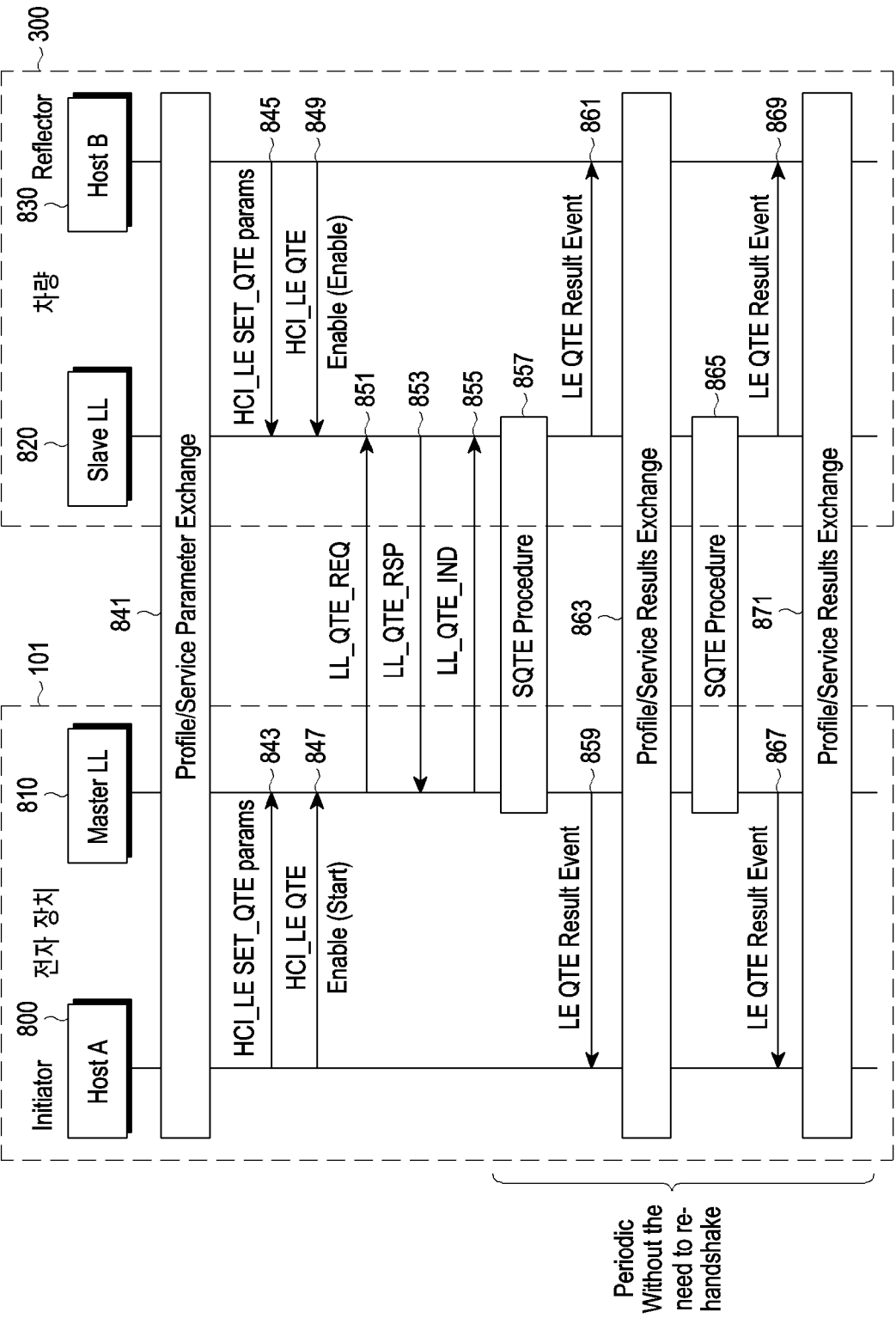
[도6]



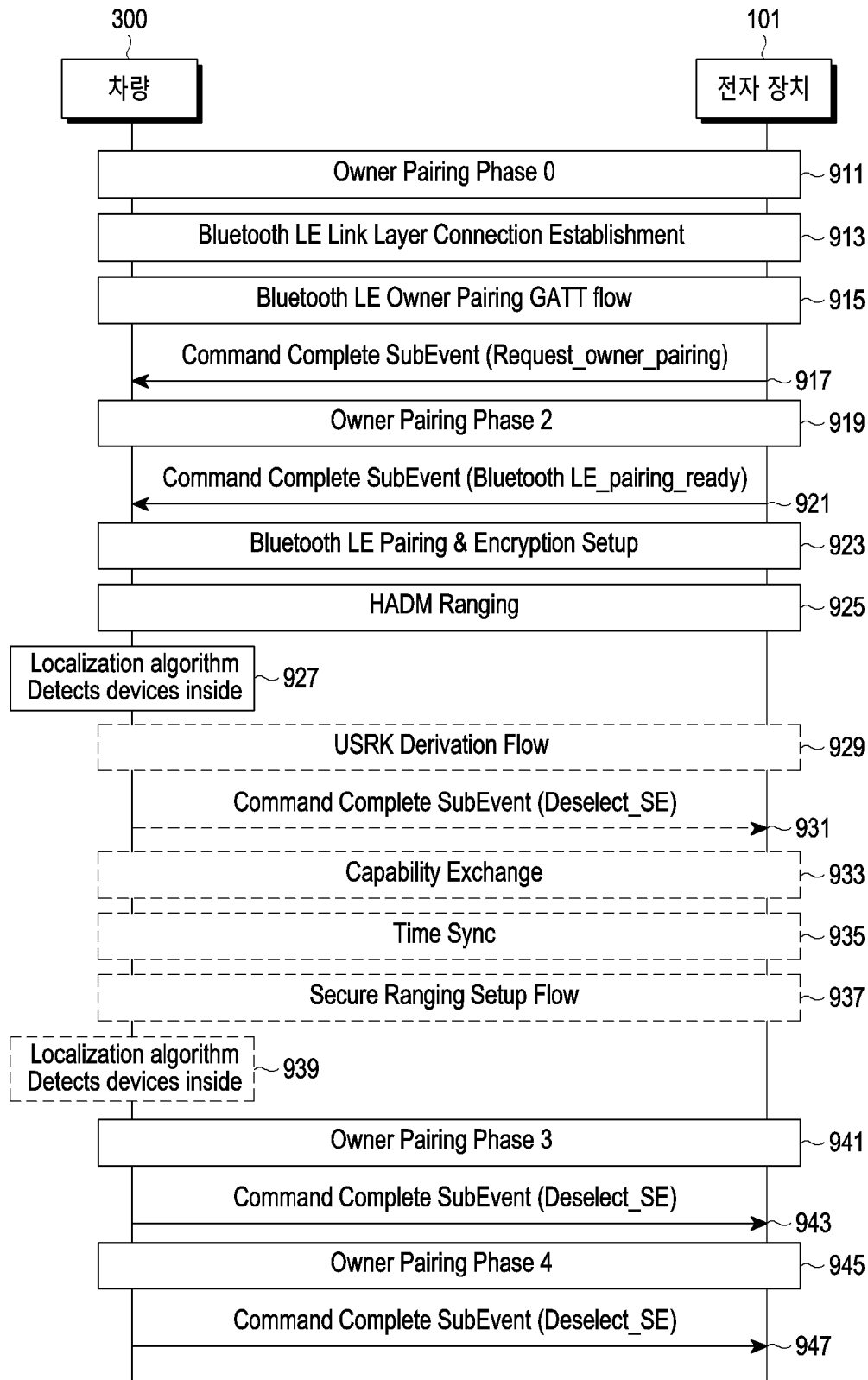
[도7]



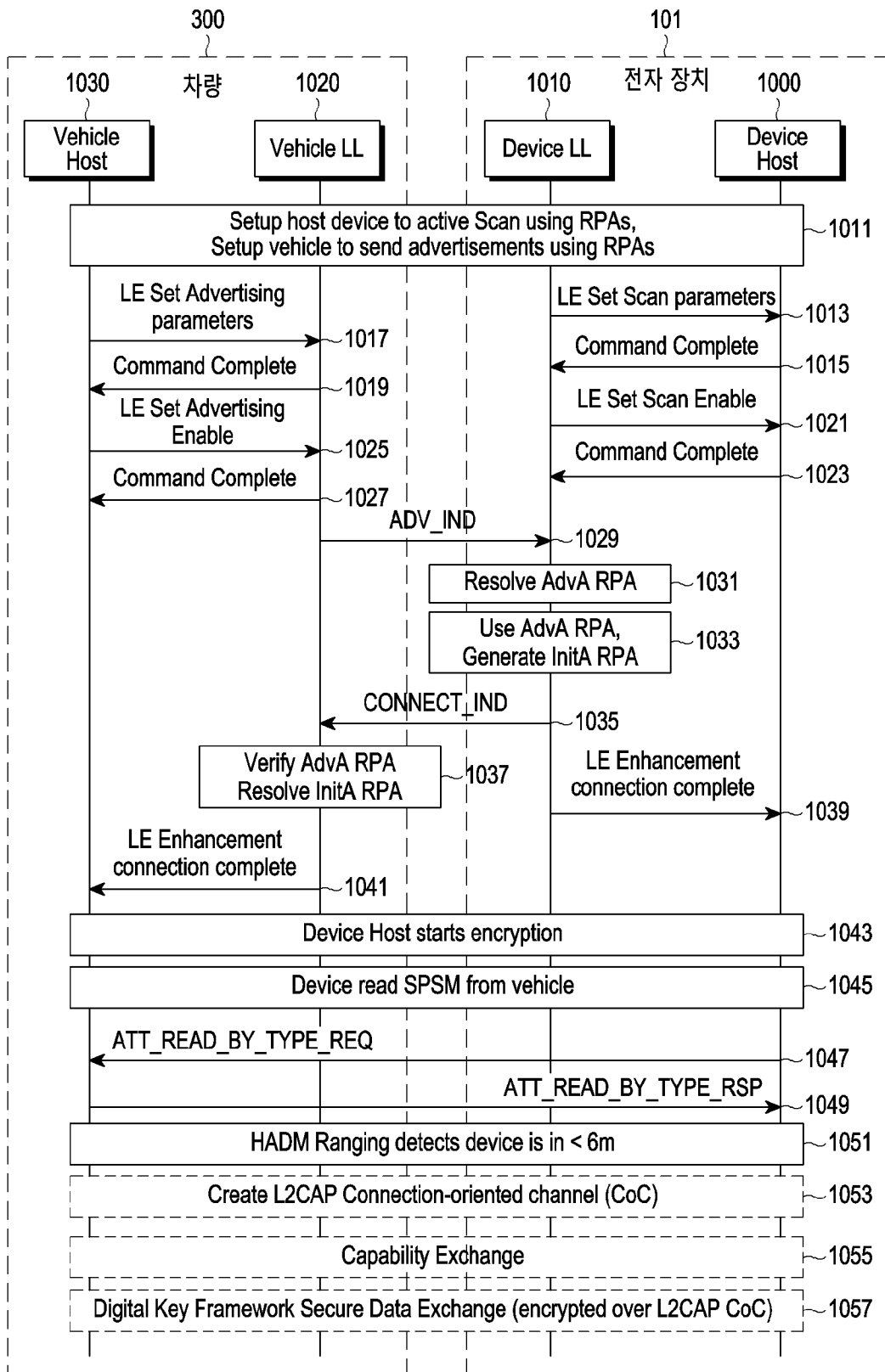
[도8]



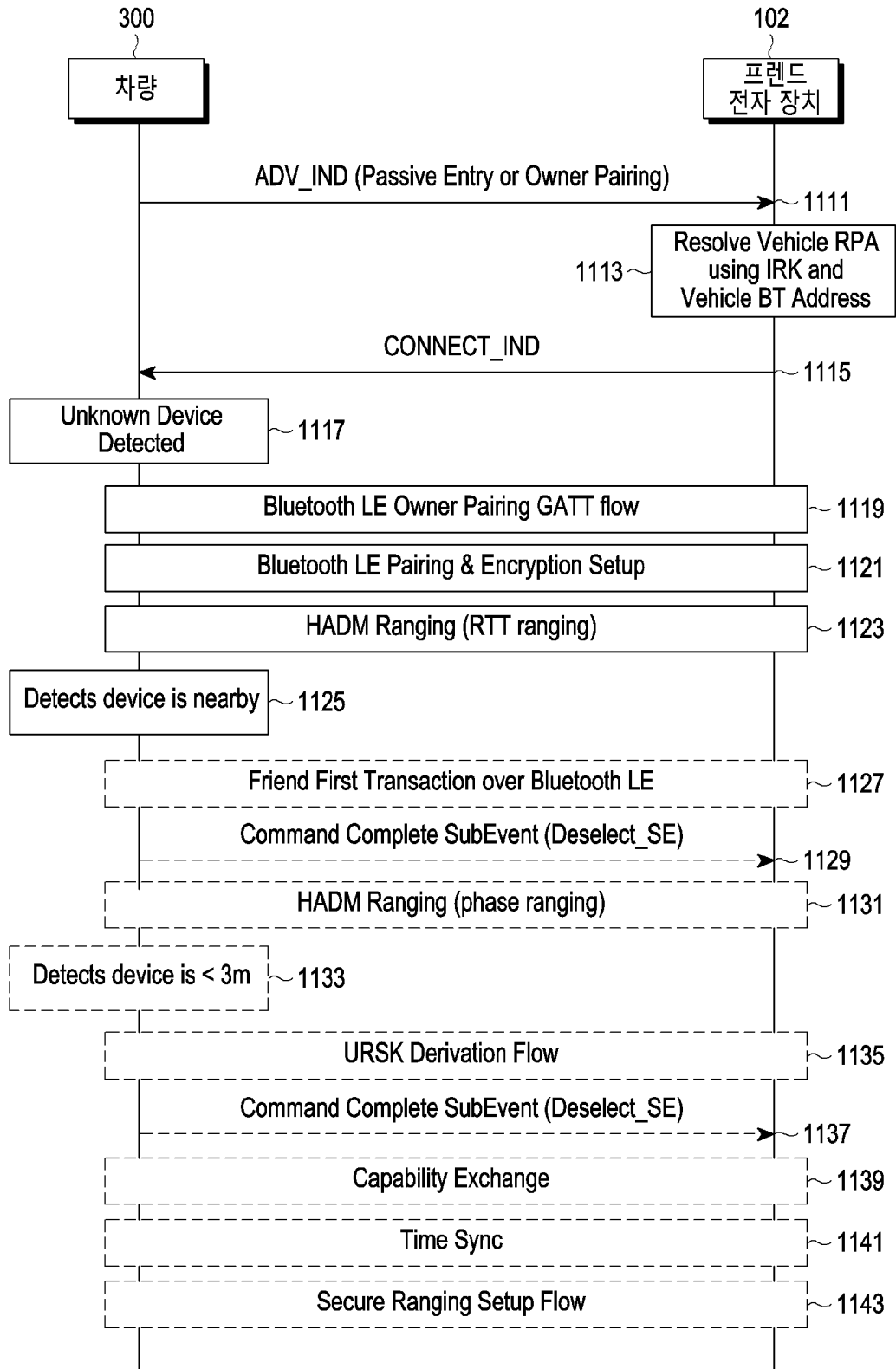
[도9]



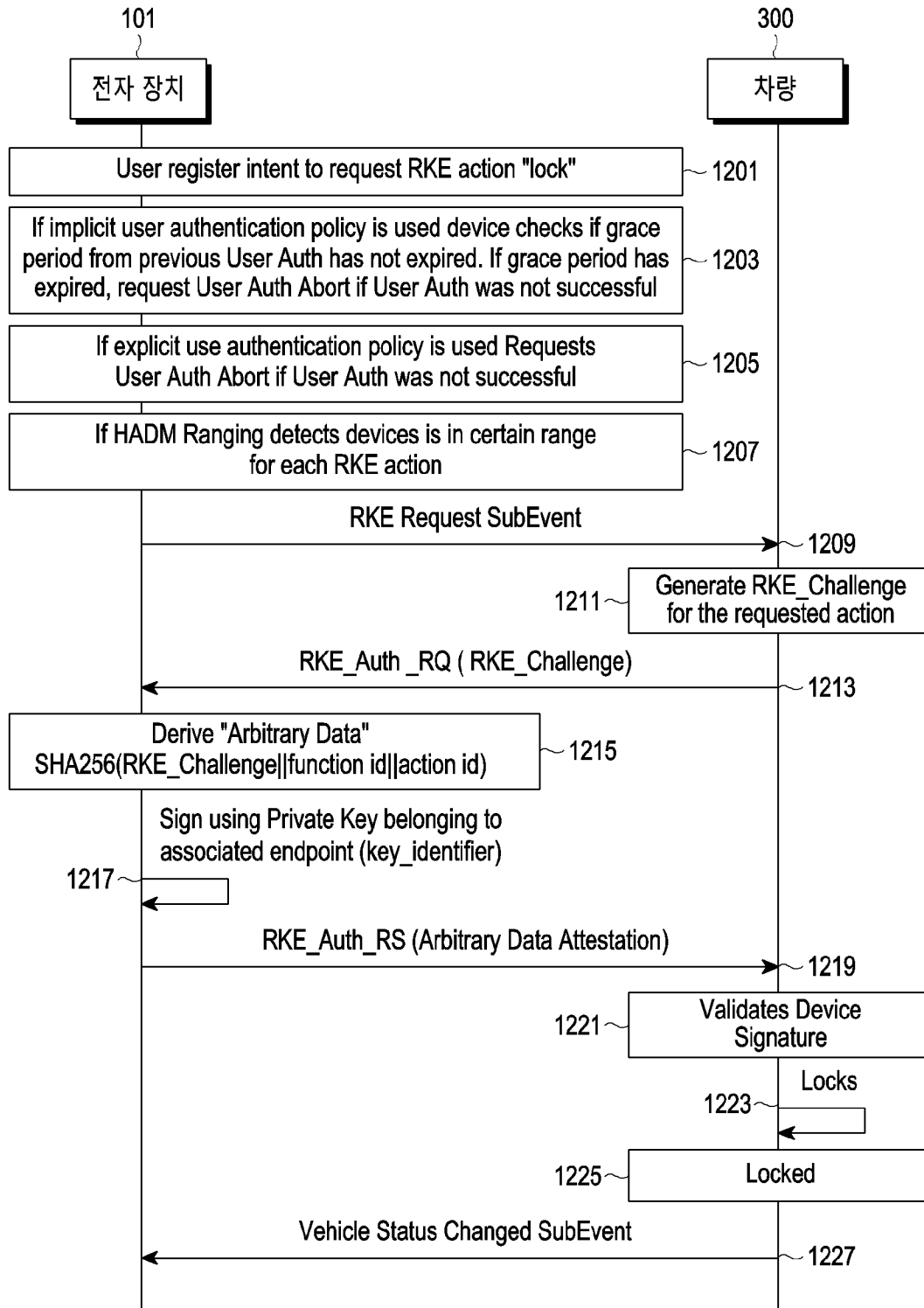
[도 10]



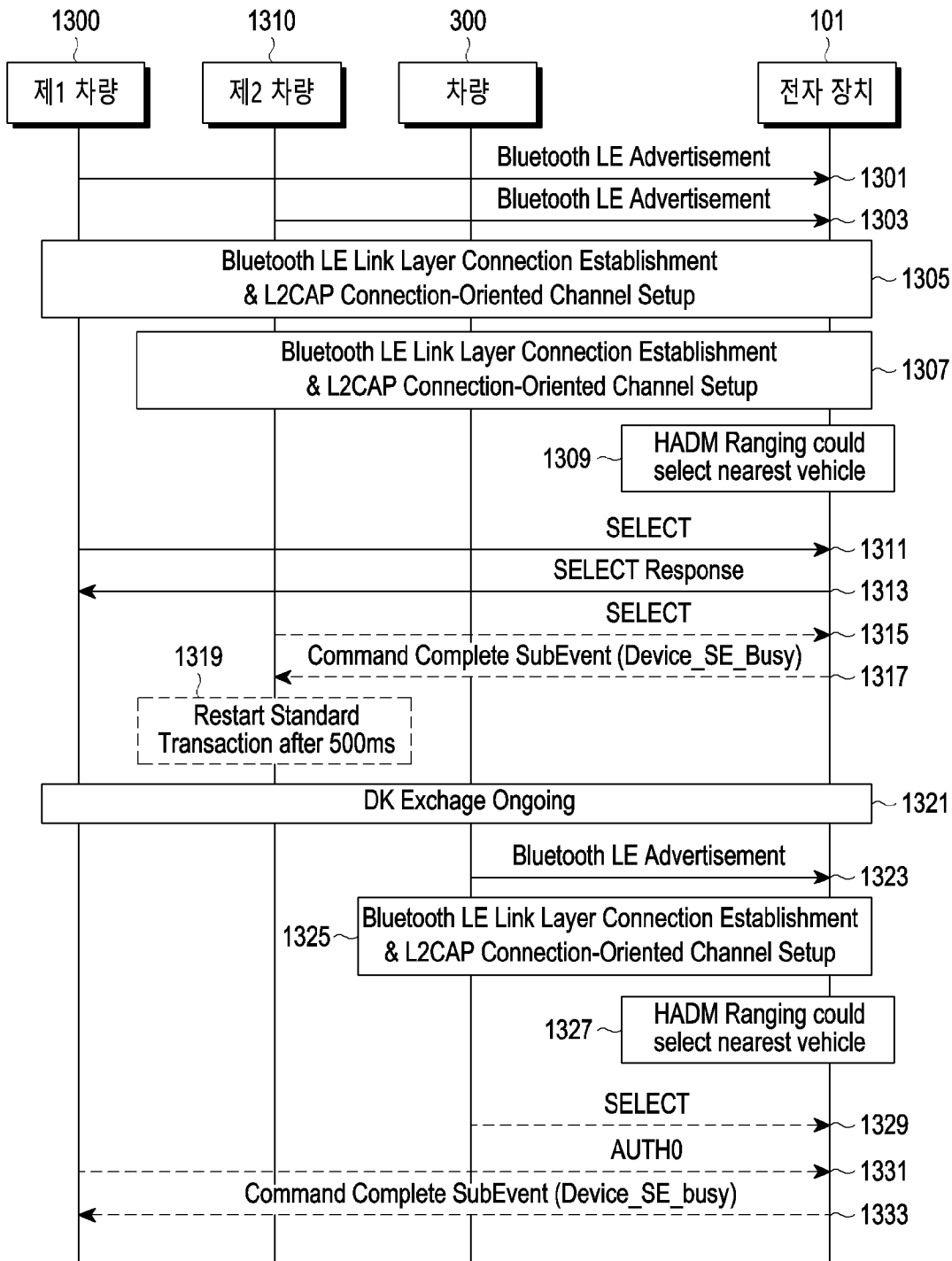
[도11]



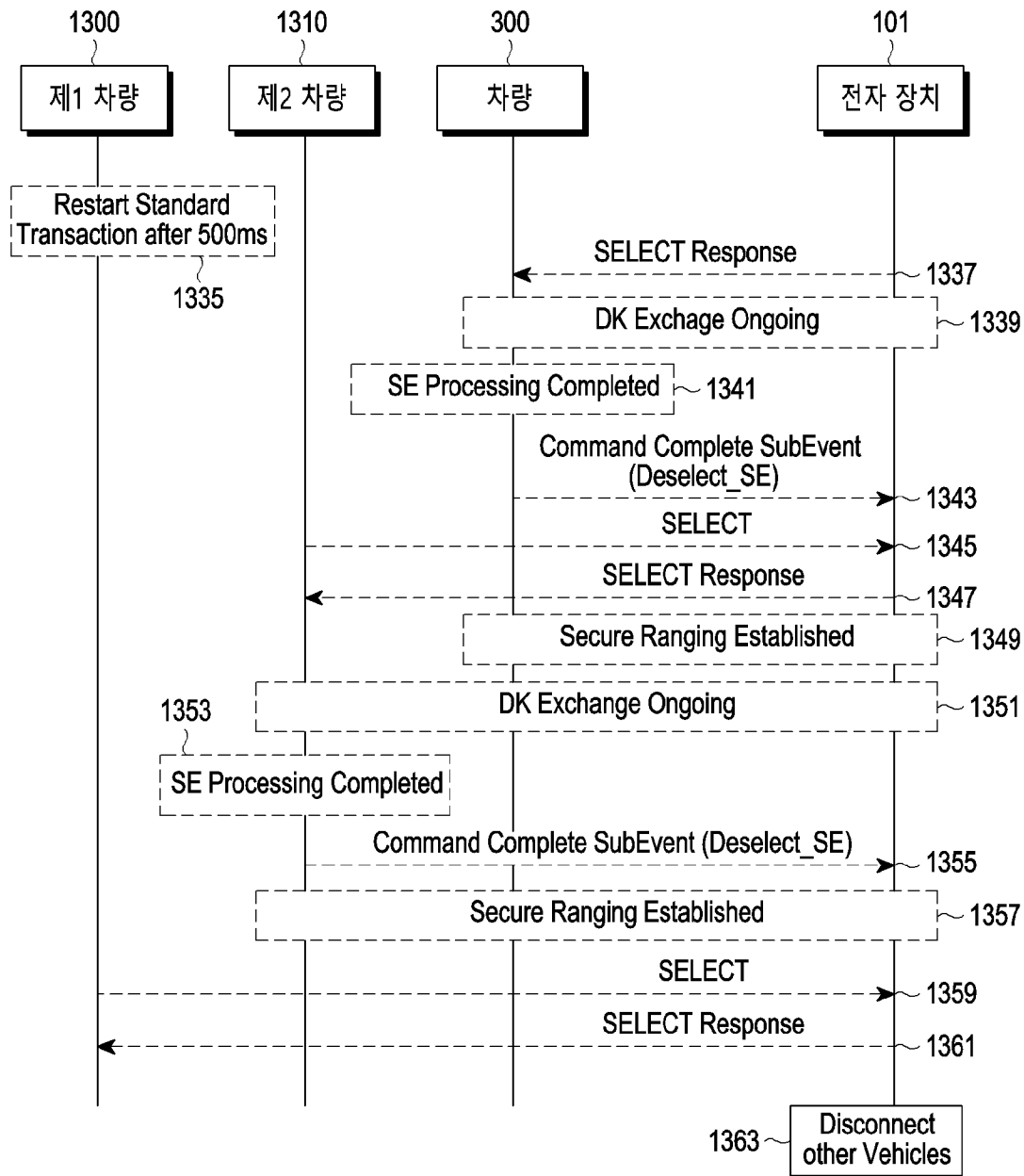
[도12]



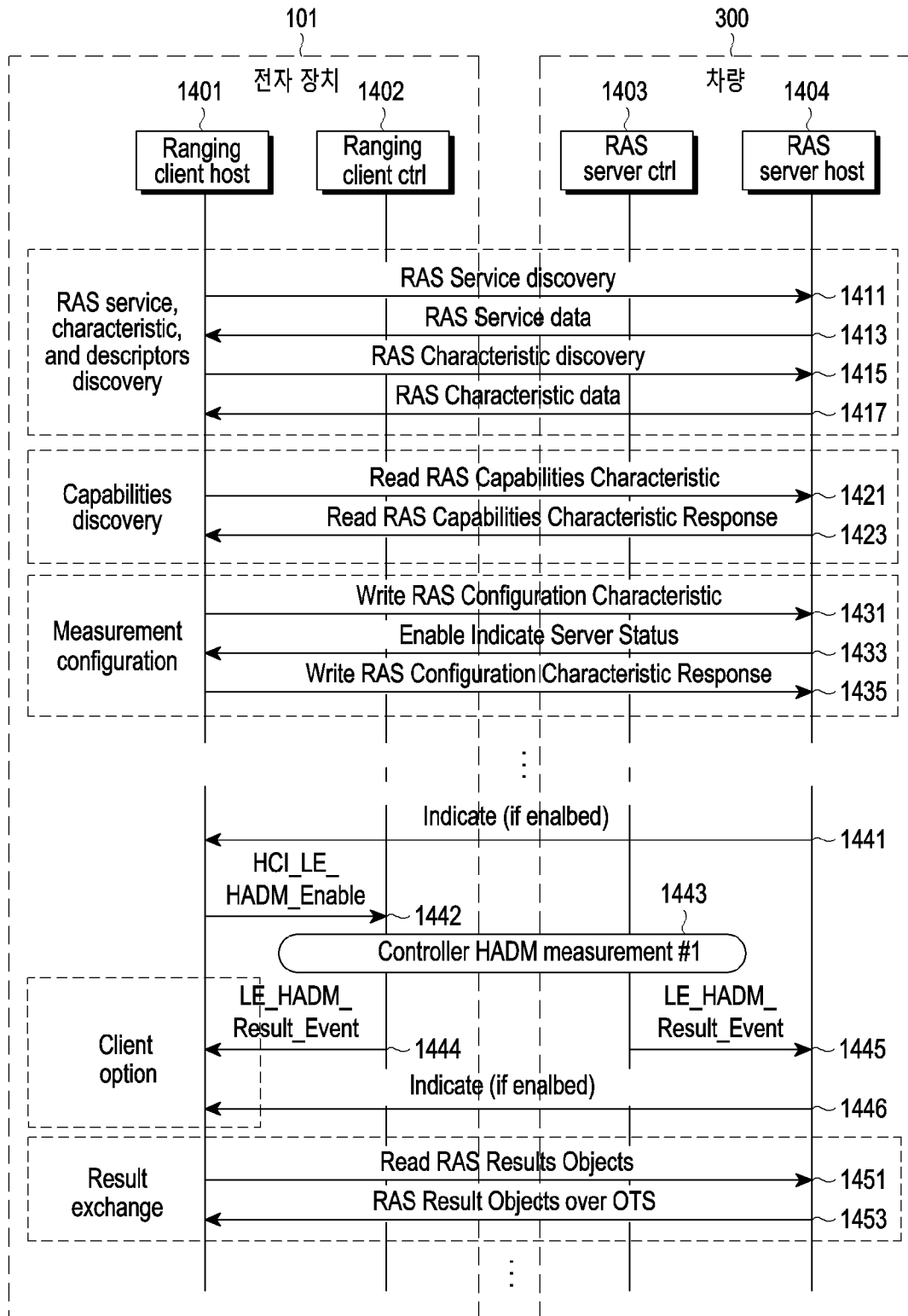
[도 13a]



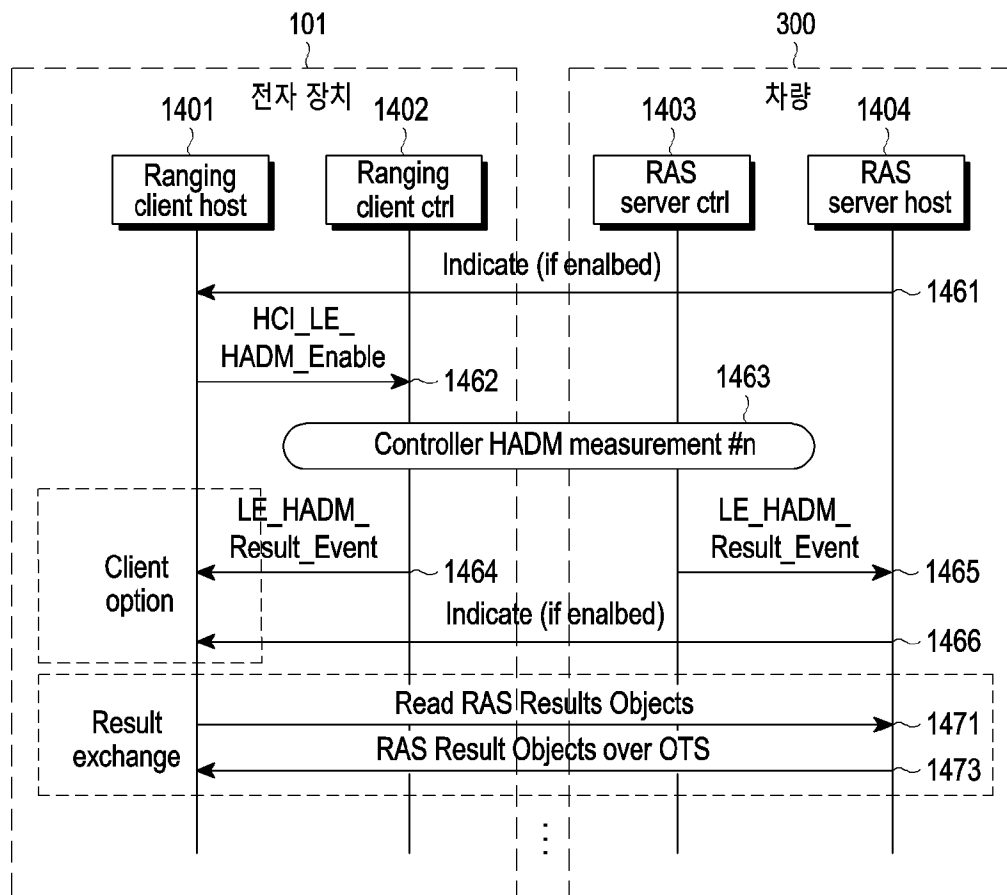
[도 13b]



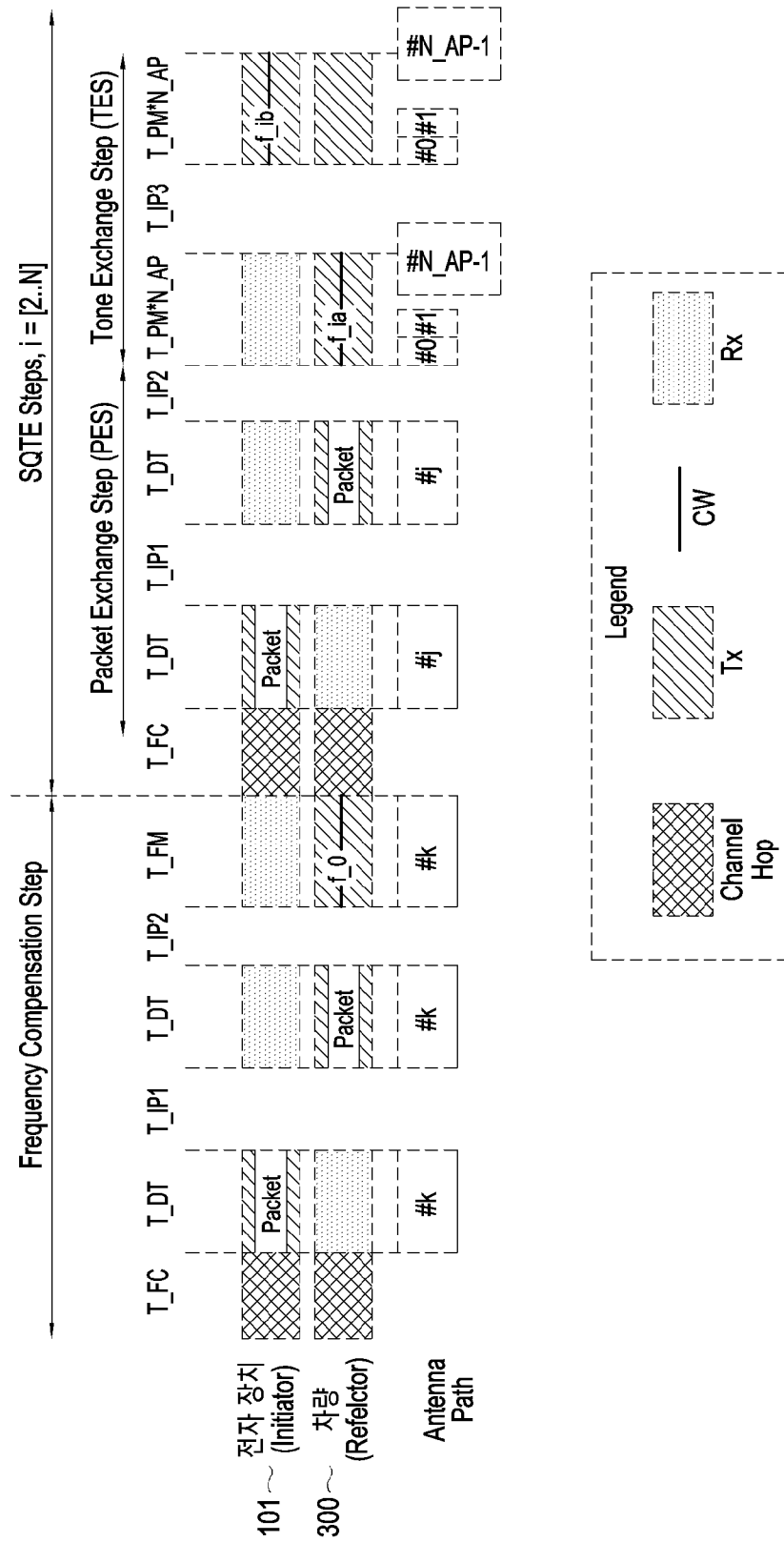
[도 14a]



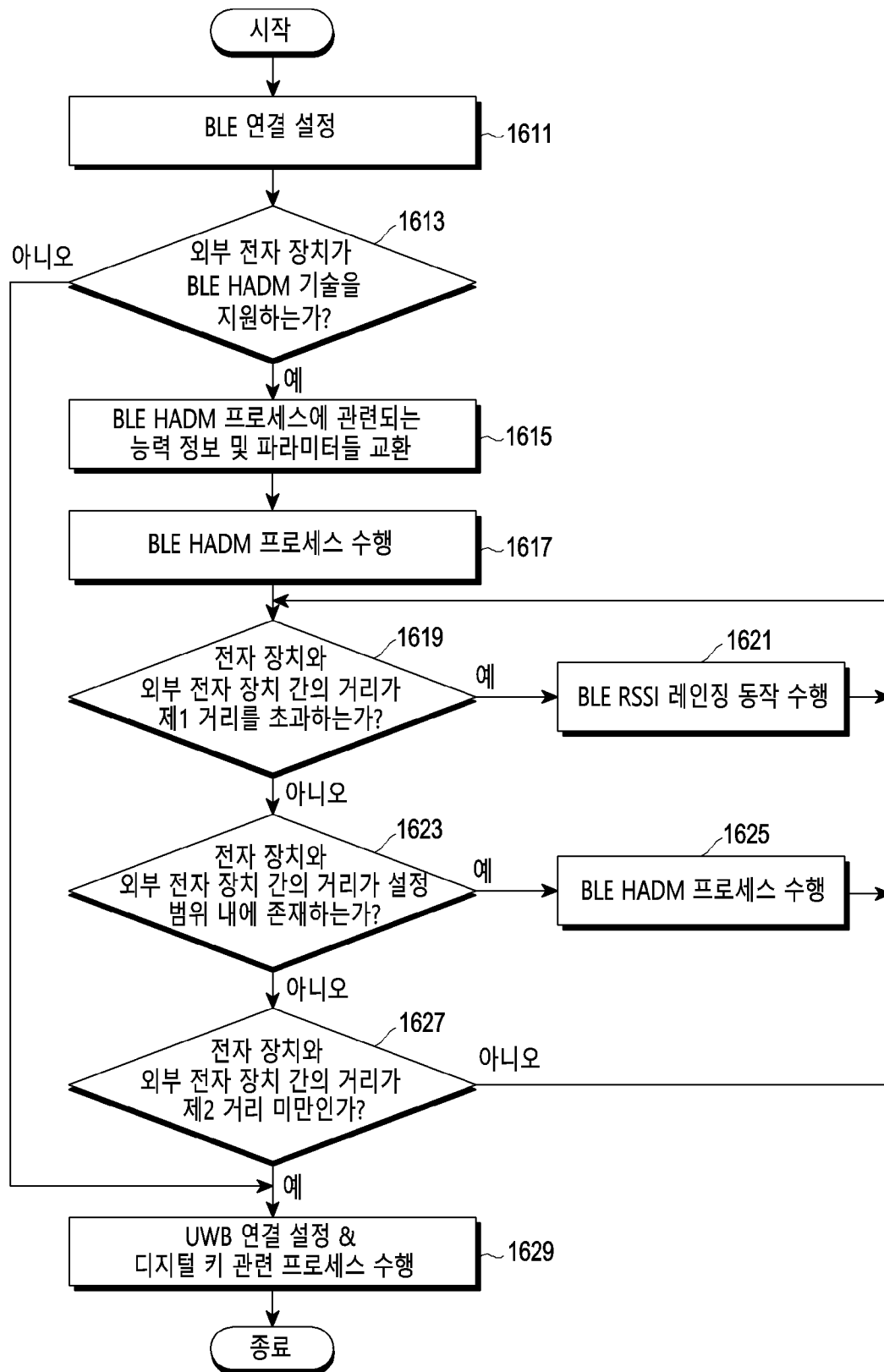
[도 14b]



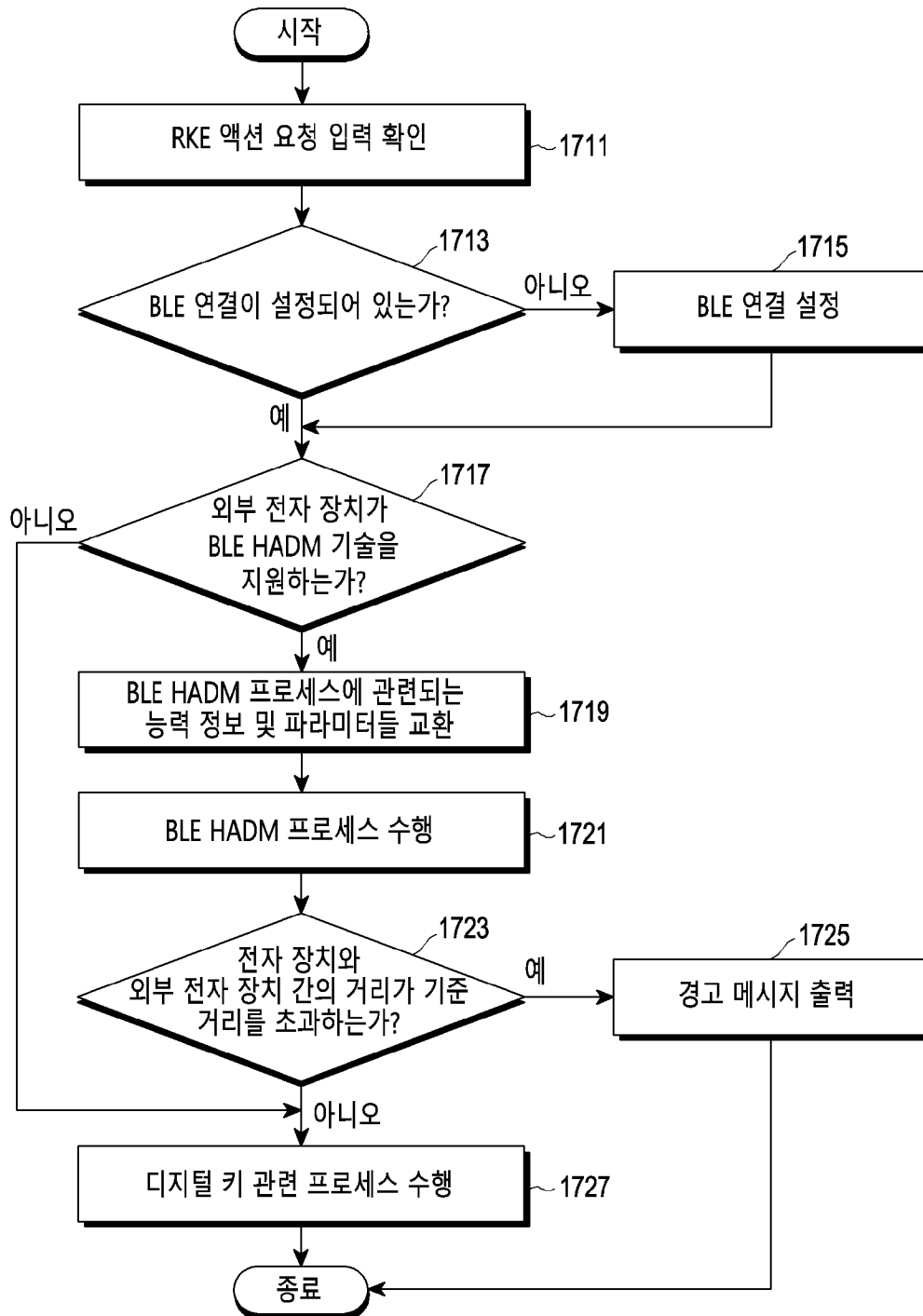
[도15]



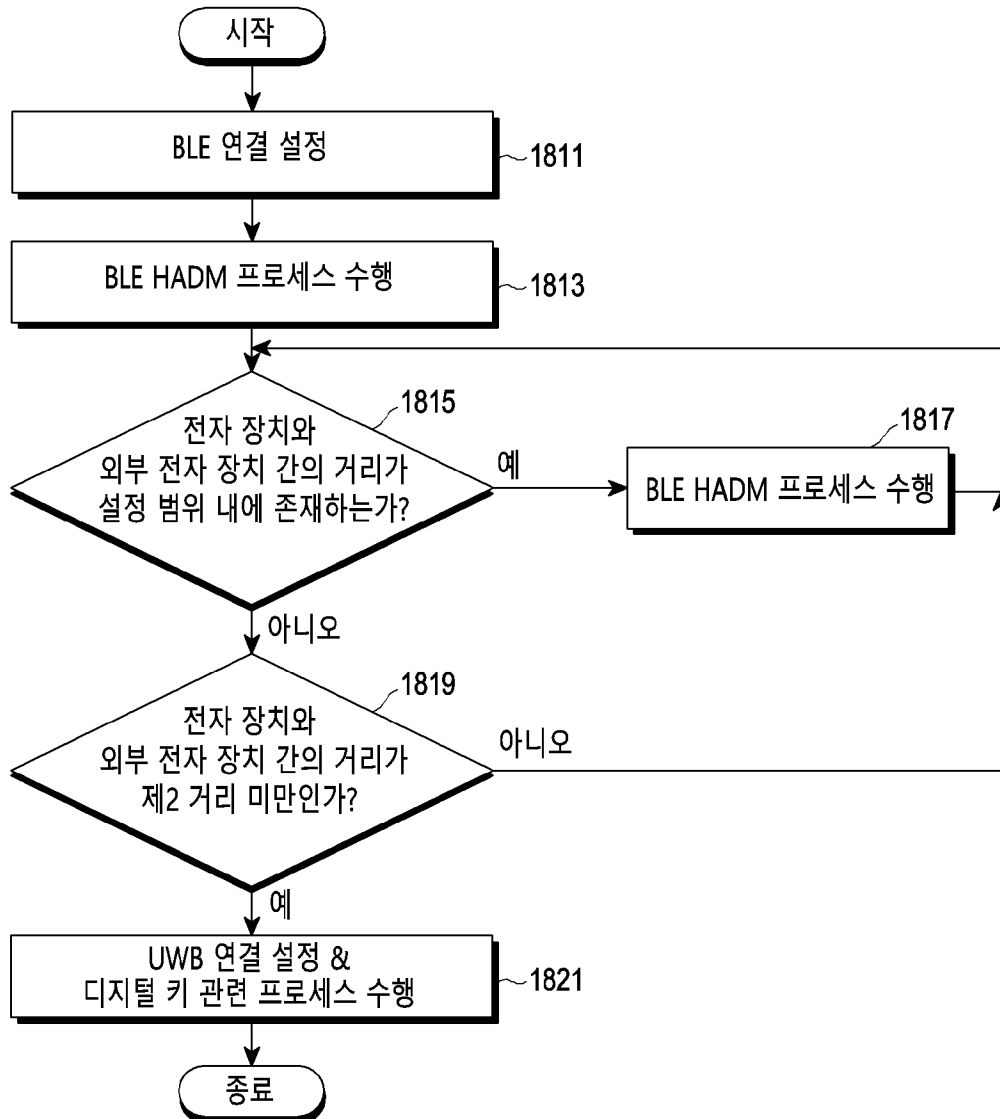
[도16]



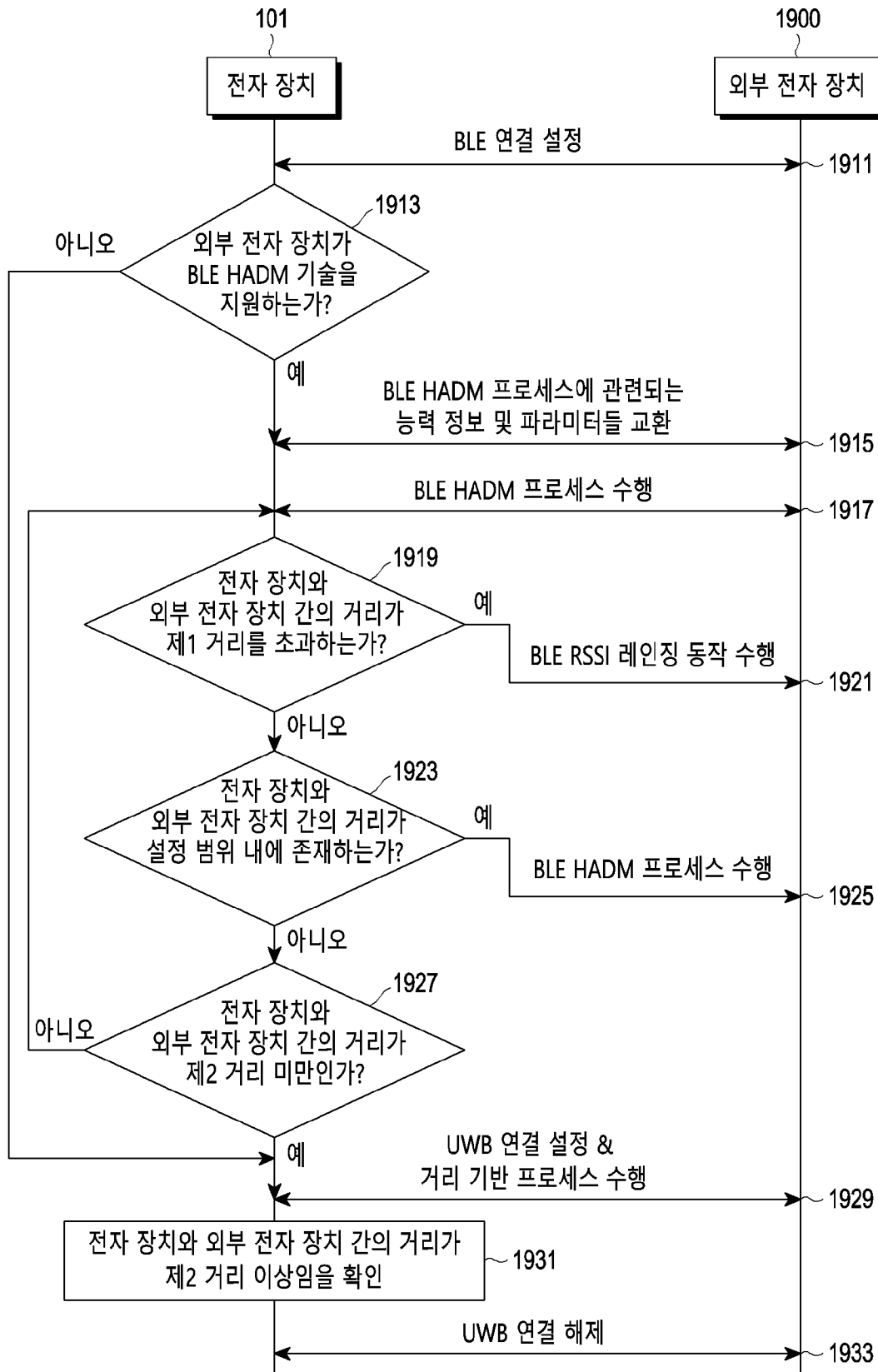
[도17]



[도18]



[도19]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/017152

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H04W 4/80**(2018.01)i; **H04W 4/02**(2009.01)i; **H04W 4/40**(2018.01)i; **G01S 13/02**(2006.01)i; **G01S 13/08**(2006.01)i;  
**H04W 88/06**(2009.01)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 4/80(2018.01); H04W 12/06(2009.01); H04W 12/08(2009.01); H04W 4/02(2009.01); H04W 4/70(2018.01);  
H04W 76/14(2018.01); H04W 76/15(2018.01)

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: BLE, RTT, phase, HADM(high accuracy distance measurement), UWB, ranging, distance, connect, service

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | KR 10-2019-0003194 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 January 2019 (2019-01-09)<br>See paragraphs [0117]-[0238]; and figures 8d-9.                                                                             | 1-6,9-15<br>7-8       |
| Y         | KR 10-2021-0053018 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2021 (2021-05-11)<br>See paragraphs [0034]-[0035]; and figures 3a-3b.                                                                                | 1-6,13-15             |
| Y         | ZAND, Pouria et al. A high-accuracy phase-based ranging solution with Bluetooth Low Energy (BLE).<br>2019 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC). 31 October 2019.<br>See sections I-VII. | 5,9-12                |
| Y         | KR 10-2021-0111539 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 September 2021 (2021-09-13)<br>See paragraphs [0091]-[0092]; and figure 6b.                                                                              | 6                     |
| A         | KR 10-2021-0111877 A (APPLE INC.) 13 September 2021 (2021-09-13)<br>See paragraphs [0016]-[0152]; and figures 1-9.                                                                                               | 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  
“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

**13 February 2023**

Date of mailing of the international search report

**14 February 2023**

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/KR2022/017152**

| Patent document<br>cited in search report |                 |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |                 |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2019-0003194 | A | 09 January 2019                      | KR                      | 10-2367445      | B1 | 25 February 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 10749384        | B2 | 18 August 2020                       |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2019-0006891    | A1 | 03 January 2019                      |
| KR                                        | 10-2021-0053018 | A | 11 May 2021                          | CN                      | 114599987       | A  | 07 June 2022                         |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4005251         | A1 | 01 June 2022                         |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4005251         | A4 | 24 August 2022                       |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2021-0136556    | A1 | 06 May 2021                          |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2021-085825     | A1 | 06 May 2021                          |
| KR                                        | 10-2021-0111539 | A | 13 September 2021                    | EP                      | 4110009         | A1 | 28 December 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2022-0418025    | A1 | 29 December 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2021-177651     | A1 | 10 September 2021                    |
| KR                                        | 10-2021-0111877 | A | 13 September 2021                    | CN                      | 111066335       | A  | 24 April 2020                        |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3656147         | A1 | 27 May 2020                          |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3656147         | B1 | 30 June 2021                         |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 3886474         | A1 | 29 September 2021                    |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2020-532207     | A  | 05 November 2020                     |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2021-170777     | A  | 28 October 2021                      |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 2022-104962     | A  | 12 July 2022                         |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 6951553         | B2 | 20 October 2021                      |
|                                           |                 |   |                                      | JP                      | 7052123         | B2 | 11 April 2022                        |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2020-0031160 | A  | 23 March 2020                        |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2022-0016281 | A  | 08 February 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2022-0130256 | A  | 26 September 2022                    |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2297848      | B1 | 03 September 2021                    |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2355291      | B1 | 08 February 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | KR                      | 10-2444152      | B1 | 19 September 2022                    |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 10486646        | B2 | 26 November 2019                     |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 10759389        | B2 | 01 September 2020                    |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2019-0135229    | A1 | 09 May 2019                          |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2020-0062217    | A1 | 27 February 2020                     |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2019-067105     | A1 | 04 April 2019                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H04W 4/80(2018.01)i; H04W 4/02(2009.01)i; H04W 4/40(2018.01)i; G01S 13/02(2006.01)i; G01S 13/08(2006.01)i; H04W 88/06(2009.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                           |                                               |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04W 4/80(2018.01); H04W 12/06(2009.01); H04W 12/08(2009.01); H04W 4/02(2009.01); H04W 4/70(2018.01); H04W 76/14(2018.01); H04W 76/15(2018.01)<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: BLE, RTT, phase, HADM(high accuracy distance measurement), UWB, ranging, distance, connect, service                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |                                               |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |                                               |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                                                                | 관련 청구항                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2019-0003194 A (삼성전자주식회사) 2019.01.09<br>단락 [0117]-[0238]; 및 도면 8d-9                                                                                                                 | 1-6,9-15                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           | 7-8                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2021-0053018 A (삼성전자주식회사) 2021.05.11<br>단락 [0034]-[0035]; 및 도면 3a-3b                                                                                                                | 1-6,13-15                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | POURIA ZAND 등, 'A high-accuracy phase-based ranging solution with Bluetooth Low Energy (BLE)', 2019 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), 2019.10.31<br>섹션 I-VII | 5,9-12                                        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2021-0111539 A (삼성전자주식회사) 2021.09.13<br>단락 [0091]-[0092]; 및 도면 6b                                                                                                                   | 6                                             |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | KR 10-2021-0111877 A (애플 인크.) 2021.09.13<br>단락 [0016]-[0152]; 및 도면 1-9                                                                                                                    | 1-15                                          |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                           |                                               |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                                                                                                           |                                               |
| 국제조사의 실제 완료일<br><b>2023년02월13일(13.02.2023)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                           | 국제조사보고서 발송일<br><b>2023년02월14일(14.02.2023)</b> |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           | 심사관<br>양정록<br>전화번호 +82-42-481-5709            |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2019-0003194 A  | 2019/01/09 | KR 10-2367445 B1     | 2022/02/25 |
|                       |            | US 10749384 B2       | 2020/08/18 |
|                       |            | US 2019-0006891 A1   | 2019/01/03 |
| KR 10-2021-0053018 A  | 2021/05/11 | CN 114599987 A       | 2022/06/07 |
|                       |            | EP 4005251 A1        | 2022/06/01 |
|                       |            | EP 4005251 A4        | 2022/08/24 |
|                       |            | US 2021-0136556 A1   | 2021/05/06 |
|                       |            | WO 2021-085825 A1    | 2021/05/06 |
| KR 10-2021-0111539 A  | 2021/09/13 | EP 4110009 A1        | 2022/12/28 |
|                       |            | US 2022-0418025 A1   | 2022/12/29 |
|                       |            | WO 2021-177651 A1    | 2021/09/10 |
| KR 10-2021-0111877 A  | 2021/09/13 | CN 111066335 A       | 2020/04/24 |
|                       |            | EP 3656147 A1        | 2020/05/27 |
|                       |            | EP 3656147 B1        | 2021/06/30 |
|                       |            | EP 3886474 A1        | 2021/09/29 |
|                       |            | JP 2020-532207 A     | 2020/11/05 |
|                       |            | JP 2021-170777 A     | 2021/10/28 |
|                       |            | JP 2022-104962 A     | 2022/07/12 |
|                       |            | JP 6951553 B2        | 2021/10/20 |
|                       |            | JP 7052123 B2        | 2022/04/11 |
|                       |            | KR 10-2020-0031160 A | 2020/03/23 |
|                       |            | KR 10-2022-0016281 A | 2022/02/08 |
|                       |            | KR 10-2022-0130256 A | 2022/09/26 |
|                       |            | KR 10-2297848 B1     | 2021/09/03 |
|                       |            | KR 10-2355291 B1     | 2022/02/08 |
|                       |            | KR 10-2444152 B1     | 2022/09/19 |
|                       |            | US 10486646 B2       | 2019/11/26 |
|                       |            | US 10759389 B2       | 2020/09/01 |
|                       |            | US 2019-0135229 A1   | 2019/05/09 |
|                       |            | US 2020-0062217 A1   | 2020/02/27 |
|                       |            | WO 2019-067105 A1    | 2019/04/04 |