

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2024/242513 A1

2024 년 11 월 28 일 (28.11.2024) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

H04W 4/02 (2009.01)

H04W 4/029 (2018.01)

G01S 5/02 (2010.01)

G01S 5/10 (2006.01)

G01S 19/03 (2010.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 4/40 (2018.01)

H04W 84/12 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/007174

(22) 국제출원일:

2024 년 5 월 27 일 (27.05.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0067719 2023 년 5 월 25 일 (25.05.2023) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS

INC.) [KR/KR]: 07336 서울특별시 영등포구 여의대로

128, Seoul (KR).

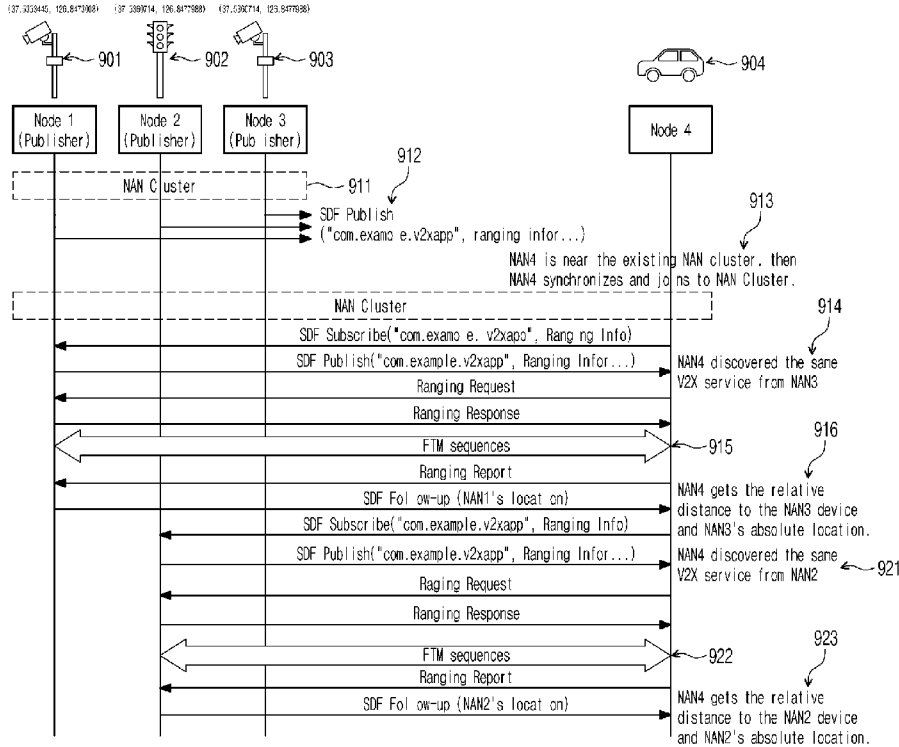
(72) 발명자: 이병주 (LEE, Byungjoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
김학성 (KIM, Hakseong); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), 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, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR MEASURING LOCATION USING WI-FI NAN IN V2X COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: V2X통신에서 WI-FI NAN을 사용한 위치 측정 방법



(57) Abstract: One embodiment relates to a terminal related to V2X in a wireless communication system, the terminal comprising: at least one processor; and at least one computer memory which can be operatively connected to the at least one processor and stores instructions which, when executed, cause the at least one processor to perform operations, wherein the operations comprise allowing the terminal to: search for a NAN cluster including a first device and a second device; receive NAN SDF subscribe including ranging information from the first device and the second device; measure a relative distance to the first device and a relative distance to the second device on the basis of NAN ranging and an FTM sequence; receive the absolute location of the first device and the absolute location of the second device through NAN SDF follow-up; and determine the location of the terminal on the basis of a relative distance

[다음 쪽 계속]

WO 2024/242513 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

between the terminal and the first device, a relative distance between the terminal and the second device, the absolute location of the first device, and the absolute location of the second device. The terminal derives zero or more contact points between a first circle based on the relative distance between the terminal and the first device and the absolute location of the first device, and a second circle based on the relative distance between the terminal and the second device and the absolute location of the second device, and determines the location of the terminal on the basis of the zero or more contact points and a GPS location.

(57) 요약서: 일 실시예는, 무선통신시스템에서, V2X에 관련된 단말에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행; 상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신; 상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정; 상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및 상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정할 것을 포함하며, 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0 개 이상의 접점을 도출하고, 상기 0 개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정하는, 단말이다.

명세서

발명의 명칭: V2X통신에서 WI-FI NAN을 사용한 위치 측정 방법 기술분야

- [1] 이하의 설명은 V2X(Vehicle-to-Everything)에서 NAN(Neighbor Awareness Network)을 사용한 위치 측정 방법 및 절차에 관련된 단말, 서버의 동작 방법 및 장치이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템은 음성 및 데이터와 같은 다양한 유형의 통신 서비스를 제공한다. 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 전력 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 사이드링크(sidelink, SL)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. SL는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.
- [4] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.
- [5] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC(Machine Type Communication), URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 실시예(들)은 V2X에서 Wi-Fi NAN을 사용한 위치 측정 방법 및 절차를 기술적 과제로 한다.

과제 해결 수단

- [7] 일 실시예는, 무선통신시스템에서, V2X에 관련된 단말에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행; 상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신; 상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정; 상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및 상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정을 포함하며, 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원 (Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고, 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정하는, 단말이다.
- [8] 일 실시예는, 무선통신시스템에서, V2X에 관련된 단말의 동작 방법 있어서, 상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행; 상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신; 상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정; 상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및 상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정을 포함하며, 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원 (Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고, 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정하는, 방법이다.
- [9] 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 단말을 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은, 상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행; 상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하

는 NAN SDF Subscribe를 수신; 상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정; 상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및 상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정할 수 포함하며, 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고, 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정하는, 저장 매체이다.

- [10] 상기 단말은 상기 접점이 2개인 것에 기초하여, 상기 GPS 위치와 가까운 제1 접점 및 상기 GPS 위치를 연결한 선분을 지름으로 갖는 제3 원의 중심을 상기 단말의 위치로 결정할 수 있다.
- [11] 상기 단말은 GPS accuracy 및 FTM accuracy를 더 고려하여 상기 단말의 위치를 결정할 수 있다.
- [12] 상기 단말은, 제1 접점 및 상기 GPS 위치 중에서, 더 높은 accuracy를 갖는 위치에 인접하게 상기 단말의 위치를 보정할 수 있다.
- [13] 상기 단말은 상기 접점이 1개인 것에 기초하여, 상기 단말은 상기 GPS 위치를 고려하지 않고 상기 1개의 접점을 상기 단말의 위치로 결정할 수 있다.
- [14] 상기 1개의 접점은 상기 제1 원과 상기 제2 원이 내접하는 지점일 수 있다.
- [15] 상기 단말은 상기 접점이 0개인 것에 기초하여, 상기 제1 장치와 상기 제2 장치를 연결하는 선분을 밑변으로 갖고 상기 GPS 위치를 꼭지점으로 갖는 삼각형의 무게중심을 상기 단말의 위치로 결정할 수 있다.
- [16] 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치는 fixed device일 수 있다.
- [17] 상기 Ranging information은 상기 NAN Ranging을 통해서 거리 측정을 하겠다는 정보일 수 있다.
- [18] 상기 단말은 상기 FTM Sequence를 통해서 timestamp가 포함된 Wi-Fi 패킷의 송수신을 통해서 RTT(Round trip time)을 계산하고, 상기 RTT를 사용하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정할 수 있다.
- [19] 상기 NAN SDF Subscribe는 상기 Ranging information에 해당하는 range_configuration_parameters를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 NAN SDF Follow-up은 V2X 서비스 데이터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 일 실시예에 의하면, 일반적으로 V2X디바이스가 GPS을 통해서 측량된 위치의 정확도가 낮은데, Wi-Fi Aware의 FTM(Fine Timing Measurement)을 통해서 위치를 보정함으로써 보다 정밀한 위치 측정이 가능하게 된다

도면의 간단한 설명

- [22] 본 명세서에 첨부되는 도면은 실시예(들)에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [23] 도 1은 본 개시가 적용되는 시스템을 나타낸다.
- [24] 도 2는 쿼드트리(quadtree)를 활용한 타일의 예를 보여준다.
- [25] 도 3은 구독 영역이 설정되는 일 예를 보여준다.
- [26] 도 4는 V2X protocol stack를 도시한다.
- [27] 도 5에는 V2X에서 MQTT를 이용하여 Geocast 하는 예가 도시되어 있다.
- [28] 도 6 내지 8은 NAN을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 9 내지 도 18은 실시예(들)을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 19 내지 도 22는 실시예(들)이 적용될 수 있는 다양한 장치를 설명하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시예를 상세히 설명하되, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 도면부호에 관계없이 동일한 참조번호를 부여하고 중복되는 설명은 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만을 고려하여 부여 또는 혼용한 것으로, 그 자체로 뚜렷한 의미나 역할을 가지는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해하기 위한 것일 뿐, 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 첨부된 도면에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [32] 제1, 제2 등의 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소를 설명하기 위해 사용될 수 있으나, 이러한 용어에 의해 구성요소가 한정되는 것은 아니다. 위의 용어는 한 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 목적으로만 사용된다.
- [33] 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 또는 "결합된다"고 언급될 때, 그것은 다른 구성요소와 직접적으로 연결되거나 결합될 수 있지만, 그 사이에 다른 구성요소가 존재할 수 있는 것으로 이해된다. 한편, 어떤 요소가 다른 요소와 "직접 연결" 또는 "직접 연결"되어 있다고 언급되는 경우에는 중간에 다른 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [34] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [35] 본 출원에서 "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이나, 이것은 하나 이상의 다른 기능, 숫자, 단계, 작동, 구성 요소, 부품 또는 이들의 조합의 추가 또는 존재 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해된다.

- [36] 본 명세서의 일 실시예에 따른 차량은 도로 또는 선로를 주행하는 운송 수단일 수 있거나 정의될 수 있다. 차량은 자동차, 선박, 항공기, 기차, 오토바이, 자전거 등을 포함할 수 있다. 차량은 엔진을 동력원으로 하는 내연기관 차량, 엔진과 전기 모터를 동력원으로 하는 하이브리드 차량, 전기 모터를 동력원으로 하는 전기 자동차 및 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [37] 본 명세서의 일 실시예에 따른 V2X(Vehicle-to-Everything) 장치는 기존 V2X 장치일 수 있으며, 또는 소프트웨어 기반으로 사용자에게 V2X 기능 및 V2X 서비스를 제공하는 장치를 의미할 수 있으며 이 때 Soft V2X 장치라고도 지칭될 수 있다. V2X 장치는 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MT(Mobile Terminal), UT(User Terminal), 휴대폰, 노트북, 핸드헬드 장치, 태블릿, 드론, 가전 제품 등. V2X 장치는 온보드 유닛(OBU)으로 차량 또는 전자 장치에 장착되어 차량에 V2X 기능 및 서비스를 제공할 수 있다. 차량 내부 또는 외부에 배치된 V2X 장치는 무선 인터페이스를 통해 차량과 연결되어 차량에 V2X 기능 및 V2X 서비스를 제공할 수 있다.
- [38] 본 개시의 다양한 실시 예에서, “/” 및 “,”는 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다.
- [39] 본 개시의 다양한 실시 예에서, “또는”은 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B”는 “오직 A”, “오직 B”, 및/또는 “A 및 B 모두”를 포함할 수 있다. 다시 말해, “또는”은 “부가적으로 또는 대안적으로”를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.
- [40] 도 1은 본 개시가 적용되는 시스템을 나타낸다.
- [41] 시스템은 UE(111)(또는 V2X 기기/장치)와 서버(121)(또는 V2X 서버)를 포함한다. UE(111)는 기지국(131) 또는 RSU(132)를 통해 서버(121)와 통신할 수 있다. UE(111)는 무선 통신 프로토콜을 사용하여 기지국(131), RSU(Road Side Unit)(132), 주변(neighbor) 차량(133) 및/또는 주변 UE와 통신할 수 있다. 무선 통신 프로토콜에는 제한이 없으며, 예를 들어, DSRC(Dedicated Short Range Communications), C-V2X(Cellular-V2X), WiFi, 블루투스 및/또는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 기반의 셀룰라 통신 프로토콜(예, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), NR(New Radio) 등)를 포함할 수 있다.
- [42] 서버(121)는 관리하는 영역내의 하나 또는 그 이상으로 UE(111)로부터 V2X 메시지를 수신한다. 서버(121)는 구독 중인 UE(111)에게 수집된 하나 또는 그 이상의 V2X 메시지를 포워딩할 수 있다.
- [43] V2X 메시지는 UE(111)(또는 RSU(132))에 의해 서버(121)로 주기적으로 또는 비주기적으로 전송되고, UE(111)(또는 RSU(132))에 의해 관리되는 기기)의 상태

정보를 제공하는 메시지이다. 예를 들어, UE(111)는 초당 10개의 V2X 메시지를 전송할 수 있다. 서버(121)는 다수의 UE로부터 V2X 메시지를 수집하고, 구독 중인 UE에게 V2X 메시지를 포워딩한다.

- [44] 다음 표는 V2X 메시지에 포함되는 정보 요소들의 예를 나타낸다. 모든 정보 요소가 필수적인 것은 아니며, 명칭은 예시에 불과하다. 정책이나 상황에 따라 정보 요소가 추가/변경/삭제될 수 있다.

- [45] [표1]

명칭	설명
V2X ID	이 메시지를 전송하는 UE를 식별하기 위한 임시(temporary) ID(identifier). UE에 의해 임의로(randomly) 선택되고, 주기적으로 변경될 수 있음. 크기는 4 옥텟(octet) 일 수 있음.
위치(position)	UE의 위치를 나타냄. 위도(Latitude), 경도(Longitude) 및 높이(Elevation)를 포함할 수 있음.
위치 정확도(Positional Accuracy)	위치 결정의 정확도를 모델링하는데 사용된 다양한 파라미터의 품질을 포함.
속도(Velocity)	UE의 속도를 나타냄.
헤딩(Heading)	UE의 현재 헤딩(모션의 방향)을 나타냄.
경로 히스토리(Path History)	특정 주기의 시간 및/또는 거리에 걸쳐 UE의 움직임을 반영한 지리적 경로를 정의(defines a geometric path reflecting V2X device's movement over some period of time and/or distance)
가속도(Acceleration)	UE의 가속도를 나타냄. UE의 3개의 직교 방향(orthogonal direction)에 관한 가속도 값의 집합을 포함할 수 있음: 길이방향 축(longitudinal axis), 측면방향 축(lateral axis), 수직방향 축(vertical axis).
기기 타입	UE의 타입을 나타냄. 예:보행자, 차량, 자전거 등
퍼블리시 영역	UE가 서버로 V2X 메시지를 전송하는 영역. 퍼블리시 영역은 각 레벨에서 하나 또는 그 이상의 타일을 포함

- [46] UE(111)가 서버(121)로 전송하는 V2X 메시지를 UL(uplink) V2X 메시지라 하고, 서버(121)가 UE(111)로 전송하는 V2X 메시지를 DL(downlink) V2X 메시지라 한다.
- [47] UE(111)는 프로세서(112)와 메모리(113)를 포함할 수 있다. 프로세서(112)는 UE(111)의 기능을 구현하며, 하나 또는 그 이상의 소프트웨어 모듈을 포함할 수 있다. UE(111)는 디스플레이, 사용자 인터페이스, 무선 모듈 등 기능에 따라 다양한 추가적인 장치를 더 포함할 수 있다.

- [48] 서버(121)는 하나 또는 그 이상의 기지국(131) 및/또는 RSU(132)와 연결되어, UE(111)에게 V2X 기능 및 서비스를 제공하는 컴퓨팅 하드웨어를 포함한다. 서버(121)는 MEC(Mobile/Multi-access Edge Computing) 기반의 서버이거나 중앙 집중 기반의 서버일 수 있다. 서버(121)는 Geocast 서버, Soft V2X서버, V2X 어플리케이션 서버 등 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 서버(121)는 프로세서(122)와 메모리(123)를 포함할 수 있다. 프로세서(122)는 서버(121)의 기능을 구현하며, 하나 또는 그 이상의 소프트웨어 모듈을 포함할 수 있다.
- [49] 프로세서(112, 122)는 ASIC(application-specific integrated circuit), CPU(central processing unit), AP(application processor), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 마이크로 제어기, 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 이하의 실시예에 대한 소프트웨어 구현에 있어서, 여기서 기술된 기능을 수행하는 소프트웨어 코드는 메모리(113, 123)에 저장되고, 프로세서(112, 122)에 의해 처리될 수 있다.
- [50] 메모리(113, 123)는 프로세서(112, 122)에 의해 액세스 가능한 정보를 저장할 수 있다. 상기 정보는 프로세서(112, 122)에 의해 실행 가능한 명령어(instructions) 및/또는 프로세서에 의해 처리되는 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(113, 123)는 정보를 저장하도록 동작하는 어떤 형태의 컴퓨터 읽기 가능한 매체(computer-readable medium)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(113, 123)는 ROM(read only memory), RAM(random access memory), DVD(digital video disc), 옵티컬 디스크(optical disc), 플래쉬 메모리, SSD(Solid State Drive), 하드 드라이브(hard drive) 및 이들의 조합을 포함할 수 있다.
- [51] UE(111)와 서버(121)간의 메시지 프로토콜(message protocol)로 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)이 사용되지만, 이는 예시에 불과하다. AMQP(Advanced Message Queuing Protocol), HTTP(HyperText Transfer Protocol) 및/또는 벤더 특정적(vendor specific) 프로토콜이 사용될 수 있다.
- [52] 이제 V2X 서비스를 위한 영역의 설정에 대해 보다 구체적으로 기술한다. 이하에서 타일(tile)은 구독 영역을 설정하기 위한 지리적 기본 단위를 말한다. 이하에서는 타일 형태로 사각형을 나타내지만, 예시에 불과하다. 다각형, 원형 등 타일의 형태에 제한이 없다.
- [53] 도 2는 쿼드트리(quadtree)를 활용한 타일의 예를 보여준다.
- [54] 쿼드트리는 지도(예, 세계 지도)를 이차원으로 4등분하여 4분면, 서브4분면 등 공간의 분할로 나타낸 것이다(The quadtree represents a partition of space in two dimensions by decomposing a map (i.e. world map) into four equal quadrants, subquadrants, and so on). 줌 레벨(zoom level)에 따라 사분면(quadrant)의 크기는 달라지고, 각 사분면이 타일에 해당된다. 여기서는, 레벨이 1, 2, 3인 경우를 보여준다. 레벨이 커질수록, 타일의 크기는 작아진다. 각 레벨에서 타일에는 고유한

ID(identifier)가 할당된다. 타일 ID는 레벨에 해당되는 비트수를 가질 수 있다. 예를 들어 쿼드트리의 각 내부 노드는 4개의 하위부를 가질 수 있다.

- [55] UE는 자신의 위치 정보(예, 위도와 경도)를 기반으로 자신이 위치하는 타일의 ID를 획득할 수 있다. UE 및/또는 서버는 상황에 따라 레벨을 조정하여, 영역의 크기를 조절할 수 있다.
- [56] 이하의 실시예에 있어서, V2X 서비스를 위한 영역은 다음과 같다.
- [57] - 관리 영역(management area) : 대규모 사용자나 넓은 지역을 서비스 하기 위해서, 한대 이상의 서버가 지역을 분산하여 관리할 때, 서버에 의해 관리되는 영역. 관리 영역은 하나 또는 그 이상의 타일을 포함한다.
- [58] - 구독 영역(subscription area) : UE가 서버에게 구독을 신청한 영역. 구독 영역은 관심 영역(concerned area), 임팩트 영역(impact area), Geocast 영역 등 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 구독 영역은 하나 또는 그 이상의 타일을 포함한다. 구독 영역은 하나의 관리 영역에 포함될 수 있고, 복수의 서버에 의한 복수의 관리 영역에 걸쳐 정의될 수도 있다.
- [59] - 퍼블리시 영역(publishing area) : UE가 서버로 V2X 메시지를 전송하는 영역. 퍼블리시 영역은 각 레벨에서 하나 또는 그 이상의 타일을 포함할 수 있다. 퍼블리시 영역은 UE가 현재 위치한 타일을 나타낼 수 있다. 퍼블리시 영역의 일부 또는 전부는 구독 영역과 중복될(overlap) 수 있다.
- [60] 도 3은 구독 영역이 설정되는 일 예를 보여준다.
- [61] 제1 UE(310)(예를 들어, 제1 V2X 장치(310)와 관련된 사람 주위의 왼쪽으로 경사진 해싱)에 제1 구독 영역이 설정되고, 제2 UE(320)(예를 들어, 제2 V2X 장치(320)와 관련된/해당하는 차량 주변의 오른쪽으로 경사진 해싱)에 제2 구독 영역이 설정된다. 각 UE는 주기적으로 또는 비주기적으로(예, 자신의 위치가 변경될 때) 구독 영역을 설정/변경/삭제할 수 있다. 각 UE는 서버로 구독 영역의 설정/변경/삭제를 요청할 수 있다.
- [62] 제1 구독 영역에 포함되는 타일의 수는 9이고, 제2 구독 영역에 포함되는 타일의 수는 25이지만, 구독 영역에 포함되는 타일의 개수나 구독 영역의 형태에 제한이 있는 것은 아니다. 구독 영역은 UE가 위치하는 타일을 포함할 수 있다. 또는, 구독 영역은 UE가 위치하는 타일을 제외한 하나 또는 그 이상의 타일을 포함할 수 있다.
- [63] 제1 UE(310)는 제1 V2X 메시지를 생성하고, 서버로 주기적으로 보낼 수 있다. 제2 UE(320)는 제2 V2X 메시지를 생성하고, 서버로 주기적으로 보낼 수 있다.
- [64] 서버는 구독 영역내 또는 주변에서 수신되는 하나 또는 그 이상의 V2X 메시지를 상기 구독 영역에 연관되는 UE에게 포워딩할 수 있다.
- [65] 구독 영역을 설정하는 기기를 ‘구독자 기기(subscriber device)’라 할 수 있다. 서버로 V2X 메시지를 전송하는 기기를 ‘발행자 기기(Publisher device)’라 할 수 있다. UE는 구독자 기기가 되거나, 제공자 기기가 되거나, 구독자 기기 및 제공자

기기 양자가 될 수 있다. 서버는 관리 영역 내 제공자 기기들에 의해 전송된 V2X 메시지들을 상기 구독자 기기에게 포워딩할 수 있다.

[66] 서버는 구독자 기기의 구독 영역에 ‘연관되는(associated)’ 제공자 기기의 V2X 메시지를 구독자 기기로 전달할 수 있다. 구독자 기기의 구독 영역에 연관되는(associated) 제공자 기기를 ‘구독된 제공자 기기’라 할 수 있다. 구독자 기기의 구독 영역에 연관되는(associated) 제공자 기기는 다음 조건 (i)~(iii) 중 적어도 어느 하나를 만족할 수 있다. (i) 제공자 기기의 퍼블리시 영역의 일부 또는 전부가 구독자 기기의 구독 영역과 중복된다. (ii) 제공자 기기의 구독 영역의 일부 또는 전부가 구독자 기기의 구독 영역과 중복된다. (iii) 제공자 기기가 V2X 메시지를 전송하는 위치가 구독자 기기의 구독 영역 내이다.

[67] 조건 (i) 또는 (iii)에 의하면, 서버는 제1 UE(310)에게 제1 구독 영역내에서 수신되는 V2X 메시지를 전달한다. 서버는 제2 UE(320)에게 제2 구독 영역내에서 수신되는 V2X 메시지를 전달한다.

[68] 제1 UE(310)는 제2 구독 영역내에 위치하므로, 서버는 제2 UE(320)로 제1 V2X 메시지를 포워딩할 수 있다. 제2 UE(320)는 구독자 기기이고, 제1 UE(310)는 구독된 제공자 기기가 된다.

[69] 제2 UE(320)는 제1 구독 영역내에 위치하지 않으므로(이는 조건 (i) 또는 조건 (iii)을 만족하지 않음을 의미한다), 서버는 제1 UE(310)로 제2 V2X 메시지를 포워딩하지 않는다. (예를 들어, 사람이 차량의 구독 영역에 있어 차량이 사람으로부터 V2X 메시지를 수신할 수 있지만, 차량이 아직 사람의 구독 영역에 있지 않아 상황에 따라 사람이 차량으로부터 V2X 메시지를 수신하지 못할 수 있다). 즉, 제1 V2X 장치(310)와 제2 V2X 장치(320)에 서로 다른 영역 또는 구역을 설정하여, 제2 V2X 장치(320)는 제1 V2X 장치(310)를 인식하고 제1 V2X 장치(310)는 아직 인식하지 못할 수 있다. 제2 V2X 기기(320)의 구독 영역은 제1 V2X 기기(310)가 훨씬 작기 때문이다. 제2 UE(320)는 제1 UE(310)의 제공자 기기가 아니다. 그러나 조건 (ii)를 고려하면, 제2 UE(320)는 제1 UE(310)의 제공자 기기가 될 수 있다. (예를 들어, 조건 (i) 및 (iii)이 충족되지 않더라도, 조건 (ii)가 충족되면 서버는 여전히 두 번째 V2X 장치에서 첫 번째 V2X 장치로 메시지를 전달하도록 구성될 수 있음)

[70]

[71] 도 4에는 UE, 스마트폰 등에서 동작할 수 있는 Soft V2X protocol stack 혹은 V2N2X(Vehicle-to-Network-toEverything) protocol stack이 도시되어 있다. 도 4을 참조하여 Soft V2X protocol stack 각 계층에 대해 설명한다. 여기서 Soft V2X라 함은 이하에서 설명되는 방식이 사용되는 하나의 V2X 통신 방식으로써, 이하의 설명이 Soft V2X라는 용어에 한정되는 것은 아니다. 또한 이하의 설명에 상응하는 통신 방식을 지칭하는 다른 용어들도 본 발명에서의 Soft V2X에 해당한다고 볼 수 있다.]

- [72] Cellular Modem은 셀룰러 망을 사용하는 모뎀을 위한 계층(물리 계층 또는 미디어 계층)이다. 셀룰러 네트워크는 지역을 여러 개의 셀로 분할하여 통신망을 구성, 운용하는 것으로, 여기서 셀은 하나의 기지국을 포함하는 분할된 지역을 의미한다. 셀룰러 네트워크 통신 기술에는 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution) 등이 포함될 수 있다. Soft V2X에서는 V2X의 경우와 달리 유니캐스트 통신을 수행한다.
- [73] Soft V2X protocol 에서 network / transport layer는 Cellular 망에서 사용하는 IP / TCP를 사용한다.
- [74] TLS(Transport Layer Security) 계층은 transport layer security를 사용하여 confidentiality를 보장하기 위한 것으로, 인증서는 공개 키 기반(PKI)의 ITU-T 표준인 X.509를 사용한다. 또한, Soft V2X protocol은 특정 지역에 있는 사용자에게만 Message를 전송하는 Geocast 기능을 수행하도록 구성되는데, 이를 위해 발행-구독 기반의 메시징 프로토콜인 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)를 사용한다.
- [75] 계속해서, Soft V2X에서는 SAE J2735 (BSM, PSM, RSA 등)에 정의된 message를 사용한다. SAE J2735는 V2V/V2I 통신을 위한 메시지, 데이터 프레임, 요소 형식 및 구조 등 신호규격에 대해 정의하며, 주요 메시지는 다음 표 2와 같다.

[76] [표2]

주요 Messages	사용 범위	내용
BSM(Basic Safety Message)	V2V	전체적인 안전관련 정보 제공, 100ms 주기의 브로드캐스팅 통신
PVD(Probe Vehicle Data)	V2I	차량에 수집된 'Probe data'(차량운행상태)를 RSU에 전달
MapData	I2V	교차로 및 도로 지형 데이터에 대한 정보 제공
SPaT(SinglePhaseAndTiming)	I2V	교차로에서 현재의 신호위상 및 시간 동기화에 대한 정보를 제공(MapData)와 연동하여 사용
RTCMCorrections (Real-Time Differential Correction Maritime)	I2V	RTCM 보정 정보를 제공하기 위한 메시지
PSM(PersonalSafetyMessage)	V2P	위험 범위에 있는 보행자에 관한 정보 제공
PDM(ProbeDataManagement)	I2V	PVD 메시지를 관리하기 위한 메시지

RSA(RoadSideAlert)	V2X	공공 안전 차량 및 RSU로부터 ad-hoc 메시지 생성 지원
SSM(SignalStatusMessage)	I2V	설비동작 상태 요청에 대한 Response 용도 사용
SRM(SignalRequestMessage)	V2I	교차로 진입차량이 신호컨트롤러로부터 서비스 정보를 얻기 위한 메시지
TIM(TravelerInformationMessage)	I2V	다양한 교통정보, 돌발 상황, 사전 도로작업 등에 대한 정보 전달 메시지
CSR(CommonSafetyRequest)	V2V	안전정보교환 데이터 지원에 대한 요청 메시지
EVA(EmergencyVehicleAlert)	V2X	긴급차량에 대한 정보를 전달
ICA(IntersectionVehicleAlert)	V2X	교차로 부근 차량 위험조건에 대한 정보를 전달
NMEACorrections	I2V	초기 GPS 데이터 포맷의 메시지를 DSRC 채널을 통해 전송하기 위한 용도로 사용
testMessages00-15	N/A	사용 지역별 맞춤형 메시지 형태로 사용
Not Assigned	N/A	새로운 메시지 내용 추가시 할당

[77] 계속해서, Classification 계층은 알고리즘을 수행하여 위험판단에 필요한 data를 생성하며, Application 계층은 Classification을 올려준 Data를 기반으로 위험여부를 판단하여 smartphone을 소유한 보행자 및 운전자에게 위험을 알릴 수 있다.

[78]

[79] 도 5에는 Soft V2X에서 MQTT를 이용하여 Geocast 하는 예가 도시되어 있다. Broadcast 통신을 하는 legacy V2X에서는 동일지역에 있는 device 들은 자연스럽게 broadcast channel을 통해 message (BSM 등)을 받을 수 있다. 그러나 Cellular 망은 unicast 통신을 사용하므로 Soft V2X에서는 MQTT를 이용하여 같은 지역에 있는 device들에게 모두 unicast 전송을 수행하여 broadcast 같은 효과를 볼 수 있다.

[80] MQTT 통신을 하기 위해서는 TLS를 이용하여 먼저 모든 Node와 server간에 secure session이 맺어진다. 각 Node는 먼저 CONNECT 과정을 수행한 후 특정 topic에 SUBSCRIBE 과정을 수행할 수 있다(도 5의 S501~S503). 이때 topic 선택은 지역에 따라 다르게 선택한다. Map을 tile로 나누어 각 tile 별로 같은 topic 값이 부여될 수 있다. 따라서 각 Node들은 자신이 위치한 tile에 따라 topic을 선택하여 SUBSCRIBE를 수행한다. 예를 들어, 도 5에서는 Node1, 2, 3이 모두 같은 tile(지역)에 존재하여 같은 topic 1에 SUBSCRIBE 하였다.(도 5의 S504~506)

- [81] Node1이 PUBLISH (BSM)을 MQTT server로 전송(S507)하면 server는 topic1에 가입된 모든 Node들에서 unicast 방식으로 PUBLISH (BSM)을 전달한다(S508, S509). Node2, 3은 수신한 BSM message를 기반으로 Classification 및 Threat assessment를 수행하여 위험을 감지한 경우 이를 smartphone 사용자 (보행자, 운전자)에게 알린다. 자동차는 BSM, 보행자는 PSM을 전송하며 이 message들에는 기본적으로 위험 감지에 필요한 정보 (ID, 위치, 속도, 가속도, 방향 등)의 정보를 가지고 있다.
- [82]
- [83] NAN (Neighbor Awareness Network)
- [84] Wi-Fi Aware(NAN; Neighbor Awareness Network, Wi-Fi Aware)는 Wi-Fi Alliance에서 정의한 802.11 PHY를 그대로 사용하는 MAC 계층의 통신 표준이다. 기존 Wi-Fi는 AP를 통한 인터넷 연결을 목표로 하지만, Wi-Fi Aware는 주변 기기간에 서비스를 검색하고 간단한 메시지를 주고 받기 위한 목적으로 개발되었다. NAN 기기는 NAN cluster를 구성하고 NAN cluster 내에 기기들이 송수신을 위한 구간의 동기를 맞추고 상위 계층의 서비스를 검색하기 위한 광고(Publish)나 구독(Subscribe)을 할 수 있다. 또한 NAN SDF(Service Discovery Frame) Follow-up Message와 같이 짧은 길이의 메시지를 송수신 할 수 있다. 도 6(a)은 표준규격에서 정의한 NAN Cluster의 형태를 보여준다. 또한 Wi-Fi Aware는 NAN디바이스들 사이에 거리를 측정하는 NAN Ranging이라는 기능을 제공하여, 두 NAN device가 FTM packet을 주고받음으로써 패킷의 전송시간을 기반으로 상대의 거리를 측정할 수 있다.
- [85] 도 6(b)는 NAN 표준에서 정의하는 기능적 구조를 나타낸다. NAN은 기존의 Wi-Fi의 물리 계층을 그대로 사용하고, 상위 MAC(Medium Access Control) 계층과 검색(NAN Discovery), 거리(Ranging), 데이터통신(NAN Data)을 포함하는 NAN Engine을 정의하고 있다. NAN Engine은 상위 임의의 어플리케이션에게 NAN 기능을 제공하는 NAN API를 제공한다.
- [86]
- [87] 도 7에는 본 실시예가 적용될 수 있는 V2X 서비스의 연결형태의 일 예가 도시되어 있다. 본 개시에서 고려하는 V2X 서비스는 차량, 보행자, 고정된 시설물과 같은 기기로 구성되어 교통안전, 에너지절약, 이동 효율성을 위해서 서로 통신하는 서비스 혹은 어플리케이션이다. 실시예에서는 인터넷, 클라우드를 통해서 다른 V2X 디바이스와 정보를 주고 받는 V2I(Vehicle-to-Interface) 혹은 V2C(Vehicle-to-Cloud)의 연결 형태를 갖지만 이에 한정되지 않고, 차량간 직접통신이나 차량과 infrastructure 간 통신 등에도 적용할 수 있다. 실시예의 V2X 서비스에서는 차량과 보행자의 디바이스는 인터넷 망과 연결을 위해서 여러가지 통신 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면 도 7에서 보행자는 스마트폰의 이동통신 (LTE/5G)를 통해서 인터넷 클라우드에 연결되며, 차량은 운전자의 스마트폰 혹은 OBU의 이

동통신. 혹은 C-V2X, WAVE를 통해서 통신하게 된다. CCTV 혹은 RSU는 유선 Ethernet을 통해서 인터넷에 연결될 수 있다.

- [88] 도 8에는 본 실시예에 사용될 수 있는 V2X Service/Application과 통신 인터페이스가 예시되어 있다. 본 개시에서 고려하는 V2X 디바이스는 기존에 V2X 서비스를 위해서 사용하는 통신 기술 외에 Wi-Fi 및 Wi-Fi NAN(Wi-Fi Aware) 기술을 함께 지원하게 된다. 이는 스마트폰과 같이 기존 ICT 기기에서는 매우 일반적인 상황이며, OBU나 RSU와 같은 기기에서도 큰 어려움 없이 다중 통신 인터페이스를 지원할 수 있다. 기존 이동통신 기술의 경우 기존과 동일하게 V2X 서비스를 위해서 사용하며, GPS 인터페이스는 기존과 동일하게 V2X 디바이스의 위치를 측량하기 위해서 사용한다. 이 때 NAN(Wi-Fi Aware)은 근접한 V2X 디바이스가 동일 V2X 서비스 지원하는지 추가로 서비스 검색하고, 짧은 길이의 추가 데이터 송수신과 FTM을 통한 상대와 거리를 측정하는데 사용할 수 있다.

[89]

- [90] 이하에서는 Soft V2X 단말이 NAN에 기초하여, V2X서비스 검색하고, 위치를 측정하고, 위치 보정을 수행하는 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

- [91] 일 실시예에 의한 단말은 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다.

- [92] 상기 동작들은, 상기 단말은 제1 장치(도 9의 NAN 1) 및 제2 장치 (NAN 2)를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행(도 9의 912)하고, 상기 단말은 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신(914, 921)할 수 있다.

- [93] 상기 단말은 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정할 수 있다.

- [94] 또한, 상기 단말은 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신(916, 923)할 수 있다.

- [95] 상기 단말은 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정할 수 있다.

- [96] 여기서, 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고, 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정할 수 있다.

[97]

- [98] 상기 실시예는, 도 9에 상세히 예시되어 있다. 우선 도 9에 관련된 설명을 통해 각 단계에 대해 상세히 살펴보고, 상기 단말의 위치를 결정하는 방법에 대해 설명한다.

- [99] 단계 911에서, 이 고정된 기기는 모두 같은 Wi-Fi 전송범위 내에 위치하고 있어 동일한 NAN Cluster를 구성한다. 또한 모두 동일한 “com.example.v2xapp”이라는 V2X 서비스/어플리케이션에 참여하고 지원한다. 단계 912) 이 NAN 클러스터 속한 디바이스 혹은 서비스의 정책에 따라서 Publish의 동작은 상이할 수 있다. 본 실시예에서는 NAN1, NAN2, NAN3이 모두 unsolicited publish와 solicited publish를 동시에 지원하는 실시예이다. 또한, solicited publish만 사용 혹은 unsolicited publish만 사용한 방법 모두 포함한다. 또한 NAN1, NAN2, NAN3 기기가 publisher만 지원하는 기기가 아닌 subscriber 기기이거나 publisher와 subscriber를 모두 지원하는 기기 모두 포함할 수 있다. 실시예에서는 3개의 고정된 NAN 기기가 unsolicited publish를 주기적으로 보내는 예를 보여준다. 이때 SDF Publish 메시지 내에서는 V2X 서비스 이름인 “com.example.v2xapp”과 이후 FTM을 통해서 상대적 거리를 측정할 수 있다는 ranging information 이 포함된다.
- [100] 단계 913은 이동하는 V2X 디바이스인 NAN4가 기존에 NAN1, NAN2, NAN3이 구성된 NAN cluster 주변으로 이동한 경우이다. 이때 Wi-Fi Aware에서 정의한 synchronization 방법에 따라서 Wi-Fi listen channel (ex, CH6 in 2.4GHz)에서 주변 NAN cluster를 검색하게 된다. 주변 NAN cluster를 찾은 경우 동기화하고, 해당 NAN cluster에 참여하게 된다.
- [101] 단계 914에서는 NAN4 기기가 active(solicited)하게 subscription을 보내서 주변 동일한 V2X 서비스를 수행하는 publisher로부터 solicited publish 메시지를 수신하는 과정이다. 앞서 설명한 것과 마찬가지로 NAN SDF Publish/Subscription 내에는 V2X 서비스 이름과 NAN Ranging을 통해서 향후 거리 측정을 하겠다는 정보인 Ranging information 이 반드시 포함된다.
- [102] 단계 915는 NAN Ranging 을 통해서 NAN4 기기와 NAN1 기기 사이에 상대적인 거리를 측정하는 과정을 나타낸다. 실시예에서는 NAN4 기기가 먼저 NAN Ranging Request를 보내고, NAN1 기기가 이에 대한 응답은 Ranging Response를 보내는 형태이다. 이렇게 Ranging Request와 Response가 교환되면 두 기기는 FTM Sequence를 통해서 timestamp가 포함된 Wi-Fi 패킷의 송수신을 통해서 RTT(Round trip time)을 계산하게 된다. 이를 통해 NAN4는 NAN1과의 상대 거리를 계산할 수 있다. Optional 하게 NAN 4 기기는 계산된 상대거리를 Ranging Report를 통해서 NAN1 기기에 알리는 것이 가능하다. 본 실시예에서는 NAN 4가 먼저 Ranging Request를 보내고 있으나 발명에서는 이에 한정하지 않고, NAN1 기기가 먼저 Ranging Request를 보내서 거리를 측정하고, 측정된 결과를 Ranging Report를 통해서 NAN 4 기기에 보내는 것도 가능하다.
- [103] 단계 916에서는 NAN SDF Follow-up 메시지를 통해서 NAN1 기기의 절대위치를 NAN4에 보내는 과정이다. 앞서 설명한 것과 같이 NAN1의 위치는 다른 이동 기기의 참조 위치로 사용되기에 NAN1이 설치된 정밀한 위치 정보이어야 한다. NAN SDF Follow-up에는 앞서 설명한 BSM 혹은 PSM 메시지가 포함될 수 있으며, V2X 서비스에 특화된 추가 정보 역시 포함될 수 있다. 실시예에서 이 NAN

SDF Follow-up 메시지를 수신한 NAN4 기기는 NAN1의 위도, 경도에 해당하는 절대 위치 정보와 이전 FTM을 통해서 확인한 NAN1 기기와의 상대 거리를 알 수 있게 된다. 실시예에서는 FTM을 통한 거리 측정 이후에 SDF Follow-up을 수행하여 절대 위치를 확인하나 기술적으로 SDF Follow-up을 우선 수행하고, 이후 FTM을 통한 상대 거리를 확인하는 것도 가능하다. FTM의 과정은 한번 이상 수행할 수 있으며, 이는 이동하는 NAN4 기기의 위치가 변경됨에 따라 상대거리도 변하기 때문이다. 이 FTM 과정에 사용되는 패킷의 경우 전송 및 프로세싱 딜레이를 최소화하기 위해 디바이스 및 프로토콜 스택내에서 가장 높은 우선순위로 처리된다.

- [104] 단계 921, 단계 922은 NAN4와 NAN1 간에 동작한 동일한 내용의 과정을 NAN4와 NAN2 간에 수행하는 과정을 나타낸다.
- [105]
- [106] 상술한 바와 같이 도 9에 도시된 절차에 의해, 상기 단말은 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 알 수 있다.
- [107] 따라서, 상기 단말은, 앞서 설명된 바와 같이, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고, 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정할 수 있다.
- [108] 일 예로, 상기 단말은 상기 접점이 2개인 것에 기초하여, 상기 GPS 위치와 가까운 제1 접점 및 상기 GPS 위치를 연결한 선분을 지름으로 갖는 제3 원의 중심을 상기 단말의 위치로 결정할 수 있다. 상기 단말은 GPS accuracy 및 FTM accuracy를 더 고려하여 상기 단말의 위치를 결정할 수 있다. 또한, 상기 단말은, 제1 접점 및 상기 GPS 위치 중에서, 더 높은 accuracy를 갖는 위치에 인접하게 상기 단말의 위치를 보정할 수 있다.
- [109] 도 10에는 이와 같이 상기 접점이 2개인 예, 도 11에는 접점이 1개인 예, 도 12, 13에는 접점이 0개인 예가 도시되어 있다. 각 도면에서 사용되는 용어는 다음과 같다.
- [110] - $Loc_{GPS}(NAN4)$: NAN4 자신의 GPS 인터페이스를 통해서 획득한 NAN4 본인의 위치
- [111] - $Loc_{absolute}(NAN1)$: NAN1 기기의 절대위치 (위도, 경도, 고도), NAN1이 고정 기기 시 설치시 정확한 위치가 입력된다.
- [112] - $Loc_{absolute}(NAN2)$: NAN2 기기의 절대위치 (위도, 경도, 고도), NAN2가 고정 기기 시 설치시 정확한 위치가 입력된다.
- [113] - $Distance_{NAN1 \rightarrow NAN4}$: NAN1과 NAN4의 상대 거리, FTM을 통해서 측위된 거리
- [114] - $Distance_{NAN2 \rightarrow NAN4}$: NAN2와 NAN4의 상대 거리, FTM을 통해서 측위된 거리

- [115] - $Loc_{FTM}(NAN4)$, $Loc_{FTM_Opposite}(NAN4)$: 절대위치와 상대위치의 값을 통한 원의 방정식을 통해서 계산된 두 점. 실시예는 두 원이 2점에서 만나는 경우이며, 이때 A와 B 두 점 중에서 $Loc_{GPS}(NAN4)$ 와 가까운 점점을 $Loc_{FTM}(NAN4)$, $Loc_{GPS}(NAN4)$ 와 먼 점점을 $Loc_{FTM_Opposite}(NAN4)$ 로 정의한다. $Loc_{FTM}(NAN4)$ 지점이 FTM을 통해서 계산된 NAN4의 예상 위치가 된다. 두 원의 점점은 최소 1개이상 존재해야 하나, 측정 시점의 차이, 측정시 NAN4의 이동에 따라서 점점이 없는 경우가 있다.
- [116] - $Loc_{real}(NAN4)$: 본 개시에서 위치 보정 방법에 따라서 보정된 실제 NAN4의 위치
- [117] - Loc_{real} : 상기 정보를 바탕으로 NAN4 기기의 보정된 위치
- [118] 도 10을 참조하면, Loc_{GPS} 와 Loc_{FTM} 를 지름으로 하는 원 내부에서 결정된다. GPS를 통해서 측정된 위치와 FTM을 통해서 측정된 위치의 accuracy가 동일하다면 Loc_{real} 은 해당 회색원의 중심으로 결정될 수 있으나, Loc_{real} 을 결정하는데 있어서 각각의 인터페이스의 정확도나 환경적인 요인의 차이, 정책에 따라서 그 위치가 조정될 수 있다. 즉, 도 10에서 FTM의 accuracy가 GPS의 accuracy보다 상대적으로 높은 경우, Loc_{real} 은 원의 중심에서 Loc_{FTM} 방향으로 이동된 위치로 결정된다. 반대로 GPS의 accuracy가 상대적으로 높은 경우 Loc_{real} 은 Loc_{GPS} 방향으로 이동된 위치로 결정된다. 또한 NAN1과 FTM과 NAN2와 FTM 간의 accuracy 역시 차이가 날 수 있다. 이는 Wi-Fi 패킷 전송에 포함되는 RSSI와 같이 신호 세기등에 따라 차이가 날 수 있다. 이 경우 역시 accuracy가 높은 측위/거리로 측정된 방향으로 가중치가 적용되어 Loc_{real} 이 조정되어 결정된다. 만약 Wi-Fi Aware을 통해서 3개 이상의 고정기기로부터 FTM 거리를 획득하는 경우에 보다 정밀한 위치 측위가 가능하게 된다.
- [119]
- [120] 다른 예로써, 상기 단말은 상기 점점이 1개인 것에 기초하여, 상기 단말은 상기 GPS 위치를 고려하지 않고 상기 1개의 점점을 상기 단말의 위치로 결정할 수 있다. 상기 1개의 점점은 상기 제1 원과 상기 제2 원이 외접 또는 내접하는 지점일 수 있다. 이와 관련하여, 도 11은 NAN4에 2개의 고정 위치의 기기로부터 획득한 정보를 바탕으로 FTM 위치를 계산하는 경우 원의 점점이 1개인 경우이다. 만약 2개의 고정 기기인 NAN1과 NAN2와 이동기기인 NAN4가 일직선상 위치하는 경우 FTM을 통해서 계산된 위치는 1개가 된다. 즉, $Loc_{FTM}(NAN4)$ 과 $Loc_{FTM_Opposite}(NAN4)$ 은 같은 지점이 된다. 이 경우 별도의 Loc_{FTM} 을 결정하기 위해서 자신의 GPS 위치와 비교하지 않고 Loc_{FTM} 은 해당 점점으로 결정된다.
- [121]
- [122] 또 다른 예로써, 상기 단말은 상기 점점이 0개인 것에 기초하여, 상기 제1 장치와 상기 제2 장치를 연결하는 선분을 밑변으로 갖고 상기 GPS 위치를 꼭지점으로 갖는 삼각형의 무게중심을 상기 단말의 위치로 결정할 수 있다. 이와 관련하여, 도 12는 2개의 고정된 위치의 기기로부터 수신한 정보를 바탕으로 계산 중

에 각 거리($\text{Distance}_{\text{NAN1} \rightarrow \text{NAN4}}$, $\text{Distance}_{\text{NAN2} \rightarrow \text{NAN4}}$)를 반지름으로 하는 원을 표현했을 때, 두 개의 원의 접점이 없는 경우의 실시예를 보여준다. 이렇게 접점이 발생되는 이유는 - 1) 두 고정기기간 거리가 멀어서 발생, 2) 고정 기기와 FTM을 수행하는데 있어 큰 오차가 발생, 3) 고정 기기 각각과 FTM을 수행하는 도중 이동체 (NAN4)가 이동 등 여러가지 이유로 발생할 수 있다. 이 경우 앞서 설명한 것과 같이 원의 접점을 기반으로 계산되는 Loc_{FTM} 을 도출할 수 없다. 이 경우 아래와 같은 방법으로 실제 위치를 보정할 수 있다. 두개의 고정 기기의 절대위치를 연결하는 직선

$$\overline{\text{NAN1NAN2}}$$

을 그린다. 이때 원의 둘레와 맞닿는 점 A와 점B를 계산하여 찾을 수 있다. 이 점A, 점B, NAN4 기기에서 GPS로 수신한 위치인 Loc_{GPS} 을 꼭지점으로 하는 삼각형을 구할 수 있게 된다. 이 삼각형의 무게중심인 도 12의 별표 위치를 Loc_{real} 로 결정할 수 있다. 본 개시에서는 삼각형의 무게중심을 Loc_{real} 로 결정하는 예를 보였으나, 이에 한정하지 않고 앞서 설명한 것과 같이 오차의 차이, 환경적인 요인, 정책 등에 따라서 가중치를 적용하여 Loc_{real} 변경되어 결정될 수 있다.

- [123] 도 13은 위와 유사하게 두 원의 접점이 0개이며, 하나의 원이 다른 원의 내부에 있을 경우이다. 이 경우 역시 앞서 설명한 것과 유사하게 Loc_{real} 을 유추할 수 있다. 두 개의 고정 기기의 절대위치를 연결하는 직선

$$\overline{\text{NAN1NAN2}}$$

을 그린다. 이때 원의 둘레와 맞닿는 점 A와 점B를 계산하여 찾을 수 있다. 이 점A, 점B, NAN4 기기에서 GPS로 수신한 위치인 Loc_{GPS} 을 꼭지점으로 하는 삼각형을 구할 수 있게 된다. 이 삼각형의 무게중심인 도 13의 별표 위치를 Loc_{real} 로 계산할 수 있다. 본 개시에서는 삼각형의 무게중심을 Loc_{real} 로 결정하는 예를 보였으나, 이에 한정하지 않고 앞서 설명한 것과 같이 오차의 차이, 환경적인 요인, 정책 등에 따라서 변경될 수 있다.

[124]

- [125] 도 14는 상기 실시예에 의한 NAN 클러스터 구성의 일 예시이다. 도 14의 실시예에서는 모든 기기는 도 14와 같이 기존 이동통신망을 통해서 V2X 서비스/어플리케이션(예를 들어, com.example.v2xapp)을 수행하고 있으며, 동시에 모든 기기는 Wi-Fi Aware (NAN) 인터페이스를 추가로 가지고 있다. 이 중 NAN1, NAN2, NAN3 기기는 위치가 고정이며, NAN 규격에 따라 클러스터를 구성한다. NAN4(차량)과 NAN5(보행자)는 이동하는 개체로 이동중 NAN 클러스터의 Wi-Fi 전송 범위내에 위치하게 되면 NAN 규격에 따라서 클러스터를 검색하고 동기화하게 된다. 동기화 이후에 각 기기는 publish와 subscribe을 통해 NAN 서비스 검색을 수행하게 된다. NAN1(901), NAN2(902), NAN3(903) 기기는 도로변 RSU 기기나 신호등과 같이 위치가 고정된 기기이다. (904)의 기기는 차량이나 보행자와 같이 이동하는 V2X 디바이스다.

[126] 각 기기는 앞에서 설명한 것과 같이 이동통신이나 이더넷과 같이 기존 통신 방법으로 V2X 서비스를 수행하고 있는 기기이며, 추가로 Wi-Fi Aware 인터페이스를 가지고 있다. 또한 이 NAN1, NAN2, NAN3 기기는 서비스 제공업체, 정부, 지자체 등에서 설치하는 기기로 비교적 정확하게 해당 기기의 위치를 알 수 있고, 설치 시 해당 기기의 절대 위치는 장치내 설정 파일 등에 정의된 API 입력할 수 있다. 실시예에서는 NAN1의 위치의 위도와 경도는 37.5353445, 126.8473708 이고, NAN2는 37.5353714, 126.8473008, NAN3의 경우 37.5360714, 126.8477988 위치에 설치되어 있다. 위도와 경도는 setAbsoluteLocation (bool movable, double latitude, double longitude, double elevation)와 같이 표현될 수 있다.

[127]

[128] 계속해서, 도 15에는 상기 설명 중 NAN 서비스 검색을 통해 기존에 V2X 서비스/어플리케이션을 검색에 대해 상세한다. 도 15에서 V2X Device A와 V2X Device B는 기존에 V2X 서비스의 구성 단말이 된다. 예를 들어 차량 OBU, 차량에 탑재된 스마트폰, 보행자의 스마트폰, 도로변 위치한 RSU, 신호등과 같은 기기가 될 수 있다. 해당 기기는 기존의 이동통신 기반으로 Internet 혹은 Cloud에 연결하여 서비스를 수행하거나, 차량간 통신 혹은 차량-인프라간 통신을 통해 서비스를 수행한다. 해당 기기가 위치 정보를 필요로 하는 경우 GPS, GNSS등 기존의 기기가 자체적으로 가진 측위 인터페이스를 통해 자신의 위치를 확인할 수 있다. 앞서 도 4에서 설명한 것과 같이 발명에서 제안하는 V2X Device는 이동통신 인터페이스와 NAN 인터페이스를 함께 지원하며, NAN Engine을 통해서 NAN 인터페이스와 연결할 수 있다. 실시예에서는 V2X 서비스/어플리케이션의 서비스 이름을 “com.example.v2xapp”이라고 예시한다. 해당 서비스는 NAN 규격에서 정의한 API 혹은 방법에 따라서 구독(subscribe)과 출판(publish)를 수행할 수 있다. 이 publish/subscribe에 서비스 이름을 포함하여 V2X device는 서비스를 검색할 수 있게 된다.

[129] NAN 규격에서 publish의 방법을 크게 3가지 정의하고 있다.

[130] 1) Unsolicited publish의 경우 서비스를 제공 혹은 동작하는 개체가 다른 개체의 요청없이 주기적으로 서비스를 publish하는 형태이다. 도 6(a)에서 Device A의 V2X Service/Application이 NAN Engine에 Publish API를 호출하고 이때 자신의 서비스 이름인 “com.example.v2xapp”을 포함한다. NAN Engine은 주변 다른 device에 요청이 없더라도 주기적으로 publish를 주변에 전송하게 된다. 이때 동일한 서비스를 사용하는 V2X Device는 matching_filter 혹은 서비스 이름에 기반하여 동일 서비스를 구독하는 경우 서비스가 검색되어 V2X 서비스/어플리케이션에 알려주게 된다.

[131] 2) Solicited publish의 경우 서비스를 검색하는 subscribe의 요청이 있고, 해당 요청의 서비스와 동일한 서비스를 제공/참여하는 기기가 이에 대한 응답으로 publish를 수행하는 방법이다. 그림에서 V2X Device B는 특정 시점에서 V2X Service/Application에서 NAN Engine에 Subscribe API를 호출하게 된다. 이때 서비

스 이름은 com.example.v2xapp으로 포함하여 전송한다. 해당 subscribe는 주변에 NAN 기기에 전송되며, 이때 동일한 동일한 서비스를 제공/참여하는 V2X Device A는 서비스 검색의 응답으로 SDF Publish를 응답하게 된다.

[132] 3) 1)과 2)를 함께 사용하는 방법으로 unsolicited publish를 수행하는 도중에 subscribe 요청이 오는 경우 solicited publish를 응답할 수 있다.

[133] 위와 같은 서비스 검색 완료되는 경우, Device A와 Device B는 추가적인 메시지를 송수신할 수 있다. 이는 SDF Follow-up은 서비스 검색 이후에 서비스에 필요한 추가 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어 V2X 서비스/어플리케이션 간에 위치 정보, 센서 정보 혹은 서비스의 추가적인 정보를 별도 Wi-Fi session establishment 없이 전송할 수 있다.

[134] 서비스 검색에 사용되는 SDF Publish, SDF subscribe, SDF Follow-up 메시지는 NAN 규격의 포맷을 따르며, 표 3에는 V2X 서비스를 지원하기 위해서 해당 주요 설정 값의 primitive 등이 예시되어 있다.

[135] [표3]

NAN SDF Publish:	service_name : UTF-8 형태의 string으로 V2X 서비스/어플리케이션의 이름을 나타냄 (ex: com.example,v2xapp) matching_filter_tx : 제공/참여하는 서비스 응답 조건 matching을 위한 hash 값 matching_filter_rx : subscribe 메시지를 필터하기 위한 hash 값 service_specific_info : V2X 서비스의 특정 정보 포함 configuration_parameter - publish type: Both unsolicited and solicited transmissions - discovery range: any NAN devices within range - solicited transmission type: unicast or multicast - Announcement period: reasonable short duration (ex 100ms) - NAN Ranging flag: set to 1 (NAN ranging is mandatory) - Awake DW Interval: set to 1, 2, 4, 8 and 16 - Further Service Discovery flag: set to 1 - NAN Discovery flag: set to 0 range_configuration_parameters - ranging resolution - Determines the accuracy required from the ranging - ranging interval - maximum interval between two ranging measurements - ranging indication condition - Continuous, Ingress, Egress, both_ingress_egress - geofence description - inner threshold, outer threshold
------------------	--

NAN SDF Subscribe:	service_name : UTF-8 형태의 string으로 V2X 서비스/어플리케이션의 이름을 나타냄 (ex: com.example,v2xapp) matching_filter_tx : 제공/참여하는 서비스 응답 조건 matching을 위한 hash 값 matching_filter_rx : subscribe 메시지를 필터하기 위한 hash 값 service_specif_info : V2X 서비스의 특정 정보 포함 configuration_parameter: - subscribe type : Passive or Active - discovery range: any NAN devices within range - query_period : reasonable period - NAN Ranging flag: set to 1 (NAN ranging is mandatory) - Awake DW Interval: set to 1, 2, 4, 8 and 16 - NAN Discovery flag: set to 0 range_configuration_parameters - ranging resolution - Determines the accuracy required from the ranging - ranging interval - maximum interval between two ranging measurements - ranging indication condition - Continuous, Ingress, Egress, both_ingress_egress - geofence description - inner threshold, outer threshold
NAN SDF Follow-up	Service ID : 서비스 검색을 통해 검색된 service_name의 해시(hash) 값 Instance ID : Publish ID 혹은 Subscribe ID Requestor Instance ID : Requestor의 Publish ID 혹은 Subscribe ID Service Control - 현재 SDF가 publish, subscribe, follow-up 인지를 나타내는 값으로 follow-up인 경우 0b10으로 표기함 - Matching filter 존재 여부, Service Response Filter 존재 여부, Service Info 존재 여부, Discovery Range 설정, bind bitmap 존재 여부를 bitmap 형태로 표시 Binding Bitmap : 검색된 서비스와 binding을 위한 값 Matching Filter Length : Matching filter 길이 Matching Filter Service Response Filter Service Info Length

	Service Info: 서비스의 특정된 데이터 전송 (V2X 서비스 데이터)
--	---

- [136] 서비스 검색 이후에 NAN SDF Follow-up 메시지에는 검색된 V2X 서비스에 특정된 추가 데이터를 송수신 할 수 있다. NAN SDF Follow-up 메시지는 검색된 서비스의 Service ID와 Instance ID 기반으로 송수신하며 규격상 한번에 보낼 수 있는 메시지의 최대 사이즈는 255byte로 한정된다. 도 16은 NAN Follow-up 메시지 포맷을 통해서 V2X 서비스의 BSM(Basic Safety Message) 혹은 PSM(Personal Safety Message)의 포맷을 보여준다. NAN Service Discovery frame은 IEEE 802.11 public action frame의 형태를 갖게 되며, OUI Type은 0x13으로 NAN 프레임의 header에 명시한다. 또한 하나 이상의 NAN attribute를 포함한다. 아래는 Soft V2X 서비스를 위한 NAN Follow-up 메시지의 실시예를 보여준다. 본 개시에서 제안하는 내용은 NAN Follow-up 메시지를 통해서 V2X에서 사용하는 안전 메시지 (ex BSM; Basic Safety Message 혹은 PSM; Personal Safety Message)를 포함하여 전달하는 방법이다. 혹은 표준에서 정의하는 메시지의 형태에 한정하지 않고 V2X 개체의 위치(위도, 경도, 고도), 속도, 방향, 가속도, 디바이스의 특성 등의 정보를 포함한 메시지를 포함할 수 있다.
- [137] 이 서비스 검색과정에서 검색 요청자는 검색된 기기가 고정기기인지 이동기기인지 확인할 수 있다. 실시예로 BSM 혹은 PSM을 사용하는 경우, Vehicle의 종류, 즉 V2X 디바이스의 종류를 표기하는 데이터 형태인 BasicVehicleClass 내에 값이 “Other V2X Equipped Device Types”의 경우 고정된 장비의 경우 “infrastructure-TypeUnknown”, “infrastructure-Fixed”, “infrastructure-Movable”같은 종류로 표기될 수 있다. 검색 요청자인 Subscriber의 경우 NAN SDF에 포함된 BSM 혹은 PSM 메시지를 파싱하여 해당 기기의 타입이 고정 기기인 경우, 해당 기기의 BSMcoreData에 포함된 위도, 경도의 값이 신뢰하여 참조할 수 있는 절대위치로 판단한다.
- [138] 다른 실시예로 도 6에서 Service Specific Message를 사용하는 경우이다. Service Specific Message의 경우 V2X 서비스 혹은 유사 서비스에서 specific 하게 정의할 수 있으며, 이는 다음 표 4 내지 5에 예시된 것과 같을 수 있다. 해당 값은 서비스, 혹은 시스템에서 정의하는 방법에 따라서 encoding 되고 decoding 될 수 있다.

- [139] [표4]

Parameter	Description
Device ID	기기를 구분할 수 있는 ID 값
Fixed Device	기기가 고정 기기 or 이동 기기 ex) 0 (고정)
Latitude	해당 기기의 위도
Longitude	해당 기기의 경도
Elevation	해당 기기의 고도

Accuracy	위치 정확도
...	...

[140] [표.5]

Parameter	Description
Device ID	기기를 구분할 수 있는 ID 값
Fixed Device	기기가 고정 기기 or 이동 기기 ex) 1(이동)
Latitude	해당 기기의 위도
Longitude	해당 기기의 경도
Elevation	해당 기기의 고도
Accuracy	위치 정확도
Transmission	해당 기기의 변속기 상태 (Drive, Parking, Reverse.)
Speed	이동 속도
Heading	이동 방향
Angle	핸들의 꺾임 정도
Brake	브레이크 작동 여부
Size	해당 기기의 크기
Path	이동경로
...	...

- [141] 도 17은 NAN에서 제공하는 서비스의 검색 및 FTM(Fine Timing Measurement) 기반의 거리를 측정하는 과정을 나타낸다. 앞장에서 설명한 Publish와 subscriber를 통해 서비스 검색한 이후에 두 기기는 서로의 거리가 얼마나 떨어졌는지 확인하는 Raging Measurement 동작을 할 수 있다. Raging을 위해서는 IEEE 802.11에서 정의한 FTM을 사용할 수 있으며, NAN(Wi-Fi Aware) 기기는 FTM을 선택적으로 지원할 수 있다.
- [142] 도 17에서 1번 과정은 기존에 이동통신을 이용한 V2X 서비스의 연결 및 서비스 동작에 대한 내용이다.
- [143] 2번 과정은 앞 절에서 설명한 NAN 서비스 검색 방법을 통해서 1번 과정에 서 같이 이동통신을 이용한 V2X 서비스를 NAN 인터페이스를 통해서 검색하는 과정이다. 이때 서비스 검색을 위한 SDF Publish와 SDF Subscribe에 Ranging Information attribute가 포함되어야 한다.
- [144] 3번 과정이 NAN을 통한 Ranging Measurement 과정이다. 일반적으로 NAN 기기는 FTM 을 시작하는 Initiator와 이에 대한 응답하는 responder 역할을 모두 수행할 수 있으며, 본 실시예에서는 서비스 검색을 구독하는 Subscriber가 NAN Ranging

Initiator 역할로 동작한다. Ranging Request와 Ranging Response 이후에 두 기기는 IEEE 802.11에서 정의된 방법에 따라서 Ranging 을 위한 FTM 패킷을 주고 받게 된다. 이 때 패킷 내에 Time stamp를 기반으로 두 기기간의 거리를 계산하게 된다.

[145] 이후 4번 과정을 통해서 앞절에서 설명한 SDF Follow-up을 통해서 추가적인 메시지를 주고 받을 수 있다. 이 Follow-up 메시지의 경우 설정이나 메시지 전송 순서에 따라서 Ranging 과정인 3번 이후 혹은 이전에 이루어질 수 있다.

[146]

[147] 도 18은 일 실시예에 의한 위치 보정 알고리즘을 나타내는 순서도이다.

[148] 단계 1801과정은 V2X 디바이스가 시작하여 이동 디바이스 여부를 확인하는 과정이다.

[149] 단계 1811은 고정 디바이스인 경우 앞절에서 설명한 것과 같이 해당 디바이스의 절대 위치를 설치 시 혹은 설정 시 추가하는 과정이다. 이 절대 위치는 고정 디바이스의 실제 위치로 정밀하게 사전에 조정된 위치이다. 해당 위치 정보는 이후 이동기기가 참조하는 목적으로 사용된다.

[150] 단계 1812는 고정 디바이스들 혹은 고정 디바이스와 이동 디바이스가 섞여 있는 환경에서 Wi-Fi Aware 클러스터를 구성하는 과정이다.

[151] 단계 1813은 고정 디바이스가 해당 V2X 서비스를 solicited 혹은 unsolicited publish를 통해서 출판하는 과정이다.

[152] 단계 1814에서 만약 해당 고정 디바이스가 다른 디바이스로부터 subscription을 수신하는지 여부를 확인하다. 만약 subscription을 수신하지 못하였다면 계속해서 대기하면서 publish 과정을 수행한다. 만약 subscription을 수신하면 단계 1815 단계로 이동한다.

[153] 단계 1815는 앞 절에서 설명한 발명에서 제안한 NAN Ranging 과 NAN SDF Follow-up을 통해서 해당 고정 기기의 절대위치와 상대 거리를 계산하기 위해서 송수신 하는 과정이다. Subscription 하는 기기에 대해서 응답이 완료되면 해당 고정기기는 다시 publish을 수행하게 된다.

[154]

[155] 단계 1821은 해당 V2X 기기가 이동 기기이며, GPS와 같은 측위 인터페이스가 있는 경우 해당 기기의 위치를 확인하는 과정이다. 실시예에서는 Loc_{GPS} 위치를 확인하게 된다.

[156] 단계 1822는 앞절에서 설명한 주변 NAN Cluster을 검색하고, 해당 클러스터와 동기화 하여 V2X 서비스를 검색하는 과정이다. 이 과정은 Wi-Fi Aware 규격을 따르며, 해당 기기가 수행하는 V2X 서비스/어플리케이션 이름을 포함하여 publish 하게 된다.

[157] 단계 1823은 주변에 동일 V2X 서비스를 참여하는 기기를 NAN 서비스 검색을 통해서 찾았는지 여부를 판단한다. 만약 찾지 못하였다면 주기적 혹은 비주기적 서비스 검색을 재실행 할 수 있다.

- [158] 단계 1824은 주변에 NAN을 지원하는 동일 V2X 서비스를 수행하는 기기를 찾은 경우 해당 기기와 FTM을 통해서 거리를 측정하는 과정이다. 그리고 만약 상대기기가 절대위치 (위도,경도)을 가지고 있는 경우 NAN SDF Follow-up을 통해서 해당 기기의 절대위치를 확인하게 된다.
- [159] 단계 1825는 이런 서비스 검색을 통해서 주변에 고정기기 혹은 절대위치를 가진 기기 2개 이상을 찾았는지 여부를 확인한다. 앞절에서 설명한 것과 같이 본 발명의 제안은 2개 이상의 절대위치를 가진 기기와 거리를 측정하여 위치를 보정하게 된다.
- [160] 단계 1826은 2개 이상의 상대기기를 찾은 경우 앞절에서 설명한 것과 같은 원의 방정식을 통해서 원의 접점을 계산한다.
- [161] 단계 1827은 원의 접점의 개수가 1개 이상인지, 접점이 없는지를 판단하는 과정이다.
- [162] 단계 1828은 원의 접점이 1개 이상인 경우 FTM 기반한 위치를 찾는 과정이며, 이를 통해서 해당 V2X기기는 Loc_{FTM} 을 결정할 수 있다.
- [163] 단계 1829-1은 FTM을 통해서 얻은 위치와 GPS를 통해서 얻은 위치를 기반으로 원의 중심을 구하는 과정이다.
- [164] 단계 1829-2는 원의 접점이 0개 인 경우이며, 이 경우 앞절에서 설명한 것과 같이 두 고정기기의 연결 직선과 원의 접점 A, B와 GPS 위치를 꼭지점으로 하는 삼각형의 무게중심을 계산한다.
- [165] 단계 1831은 실제 세부 위치 보정을 하기 위한 정책을 결정하는 과정이다. $Accuracy_{GPS}$ 는 현재 GPS를 통해서 얻은 위치의 정확도이며 GPS 위성의 개수 및 신호의 세기로 결정된다. $Threshold_{GPS}$ 는 시스템 혹은 구현에서 결정하는 값으로 해당 threshold 보다 정확도가 높다면 GPS를 통해서 확인된 위치가 충분히 정확하다는 의미이다. $Accuracy_{FTM}$ 는 현재 Wi-Fi FTM을 통해서 얻은 거리의 정확도이며, FTM의 정확도는 Wi-Fi 대역폭, Delay 등에 따라 달라지게 된다. 만약 이 Accuracy 값이 threshold 보다 크다면 현재 Wi-Fi 연결을 FTM 측정하기에 충분히 빠르기 때문에 충분히 신뢰할 수 있는 거리 측정이 가능하다는 의미이다. $(Accuracy_{GPS} > Threshold_{GPS}) \& \& (Accuracy_{FTM} > Threshold_{FTM})$ 의 의미는 두 측위 방법 모두 충분히 정확하다는 의미이다. 즉 이런 경우는 단계 1832으로 진행한다.
- [166] 단계 1832는 최종 보정된 위치를 계산하는 경우이며, GPS와 FTM 모두 충분히 신뢰할 수 있는 정도라서 기존에 계산한 접점이 1개이상인 경우 FTM-GPS의 원의 중심, 접점이 0개 인 경우 삼각형의 무게중심으로 최종 보정한다.
- [167] 단계 1841의 동작은 현재 GPS와 FTM의 위치 측위 신뢰도 중에 어느 것이 신뢰도가 높은 지 비교하는 부분이다. 즉 $\frac{Accuracy_{GPS}}{Threshold_{GPS}} > \frac{Accuracy_{FTM}}{Threshold_{FTM}}$ 이 참이면 GPS가 FTM보다 정확한 위치 판단이 가능하다는 의미이고, 단계 1842 최종 위치

보정에서 GPS 위치에 가중치를 주어 보정한다. 이 가중치의 계산방법이나 정도는 시스템의 설정이나 구현에 따라 달라지게 된다.

[168] 단계 1843은 반대로 GPS보다 FTM의 위치 정확도가 높은 경우이며, 이때는 위치 보정에 있어 GPS 보다 FTM에 대해서 가중치를 두고 위치 보정하게 된다.

[169]

[170] 실제 환경에서 위성 수신 상태, 전송 환경 등에 따라서 GPS와 FTM 모두 오차를 가지고 있으며, $Loc_{FTM}(NAN4)$, $Loc_{GPS}(NAN4)$ 모두 정확한 V2X 기기의 위치를 나타내지 못한다. 본 개시에서는 이 두가지 위치 측위 방법의 오차를 최소화하여 실제 위치와 가까운 Loc_{real} 값을 구하는 알고리즘을 제안한다. 이 알고리즘은 GPS와 Wi-Fi Aware을 통한 FTM방식의 위치 측위가 모두 가능한 기기에 적용한다. 본 개시에서는 V2X 서비스에 적용하는 실시예로 주로 설명하였는데, 적용할 수 있는 서비스는 V2X에 한정되지 않으며, 실내외 측위, IoT, 모바일, UAM, 드론, 비행기, 선박 등에 적용 가능하다.

[171] 또한 실시예에서는 GPS와 Wi-Fi Aware를 통한 측위 방법의 융합 알고리즘을 실시예로 하였으나 발명의 기술은 GPS와 Wi-Fi FTM에 한정하지 않으며, GPS+UWB, UWB+Wi-Fi, Wi-Fi-Bluetooth등 두가지 이상의 측위 방법을 조합하여 사용하는 기술에 모두 적용 가능하다.

[172]

[173] 본 개시가 적용되는 통신 시스템 예

[174] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 개시의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[175] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[176] 도 19은 본 개시에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[177] 도 19을 참조하면, 본 개시에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage),

차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

- [178] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.
- [179] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 개시의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.
- [180] 본 개시가 적용되는 무선 기기 예
- [181] 도 20는 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [182] 도 20를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 19의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [183] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내

의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[184] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[185] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명,

기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

- [186] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.
- [187] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.
- [188] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등

에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[189] 본 개시가 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[190] 도 21는 본 개시에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[191] 도 21를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다.

[192] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전

진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

[193] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[194] 본 개시가 적용되는 AR/VR 및 차량 예

[195] 도 22는 본 개시에 적용되는 차량을 예시한다. 차량은 운송수단, 기차, 비행체, 선박 등으로도 구현될 수 있다.

[196] 도 22을 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다.

[197] 통신부(110)는 다른 차량, 또는 기지국 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(130)는 차량(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 메모리부(130) 내의 정보에 기반하여 AR/VR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 HUD를 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 차량(100)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 위치 정보는 차량(100)의 절대 위치 정보, 주행선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.

[198] 일 예로, 차량(100)의 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 정보, 교통 정보 등을 수신하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서를 통하여 차량 위치 정보를 획득하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 제어부(120)는 지도 정보, 교통 정보 및 차량 위치 정보 등에 기반하여 가상 오브젝트를 생성하고, 입출력부(140a)는 생성된 가상 오브젝트를 차량 내 유리창에

표시할 수 있다(1410, 1420). 또한, 제어부(120)는 차량 위치 정보에 기반하여 차량(100)이 주행선 내에서 정상적으로 운행되고 있는지 판단할 수 있다. 차량(100)이 주행선을 비정상적으로 벗어나는 경우, 제어부(120)는 입출력부(140a)를 통해 차량 내 유리창에 경고를 표시할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 주변 차량들에게 주행 이상에 관한 경고 메시지를 방송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 관계 기관에게 차량의 위치 정보와, 주행/차량 이상에 관한 정보를 전송할 수 있다.

산업상 이용가능성

[199] 상술한 바와 같은 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서, V2X에 관련된 단말에 있어서,
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때
 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들
 을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며,
 상기 동작들은,
 상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를
 수행;
 상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을
 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신;
 상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와
 의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정;
 상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상
 기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및
 상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적
 인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초
 하여, 상기 단말의 위치를 결정;
 을 포함하며,
 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대
 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기
 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하
 고,
 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정
 하는, 단말.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 단말은 상기 접점이 2개인 것에 기초하여, 상기 GPS 위치와 가까운
 제1 접점 및 상기 GPS 위치를 연결한 선분을 지름으로 갖는 제3 원의 중심
 을 상기 단말의 위치로 결정하는, 단말.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 단말은 GPS accuracy 및 FTM accuracy를 더 고려하여 상기 단말의 위
 치를 결정하는, 단말.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 단말은, 제1 접점 및 상기 GPS 위치 중에서, 더 높은 accuracy 를 갖는
 위치에 인접하게 상기 단말의 위치를 보정하는, 단말.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,

상기 단말은 상기 접점이 1개인 것에 기초하여, 상기 단말은 상기 GPS 위치를 고려하지 않고 상기 1개의 접점을 상기 단말의 위치로 결정하는, 단말.

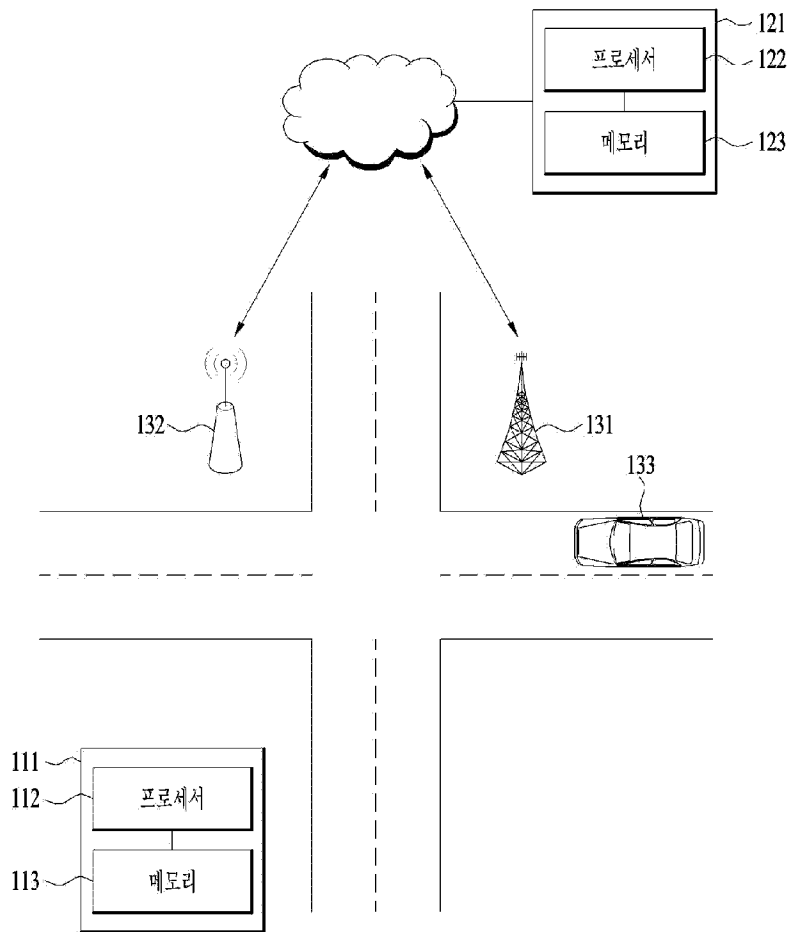
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 1개의 접점은 상기 제1 원과 상기 제2 원이 내접하는 지점인, 단말.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 단말은 상기 접점이 0개인 것에 기초하여, 상기 제1 장치와 상기 제2 장치를 연결하는 선분을 밑변으로 갖고 상기 GPS 위치를 꼭지점으로 갖는 삼각형의 무게중심을 상기 단말의 위치로 결정하는, 단말.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 제1 장치 및 상기 제2 장치는 fixed device인, 단말.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 Ranging information은 상기 NAN Ranging을 통해서 거리 측정을 하겠다는 정보인, 단말.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 단말은 상기 FTM Sequence를 통해서 timestamp가 포함된 Wi-Fi 패킷의 송수신을 통해서 RTT(Round trip time)을 계산하고, 상기 RTT를 사용하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정하는, 단말.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 NAN SDF Subscribe는 상기 Ranging information에 해당하는 range_configuration_parameters를 포함하는, 단말.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 NAN SDF Follow-up은 V2X 서비스 데이터를 포함하는, 단말.
- [청구항 13] 무선통신시스템에서, V2X에 관련된 단말의 동작 방법 있어서,
상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행;
상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신;
상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정;
상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및
상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정;
을 포함하며,

상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고,

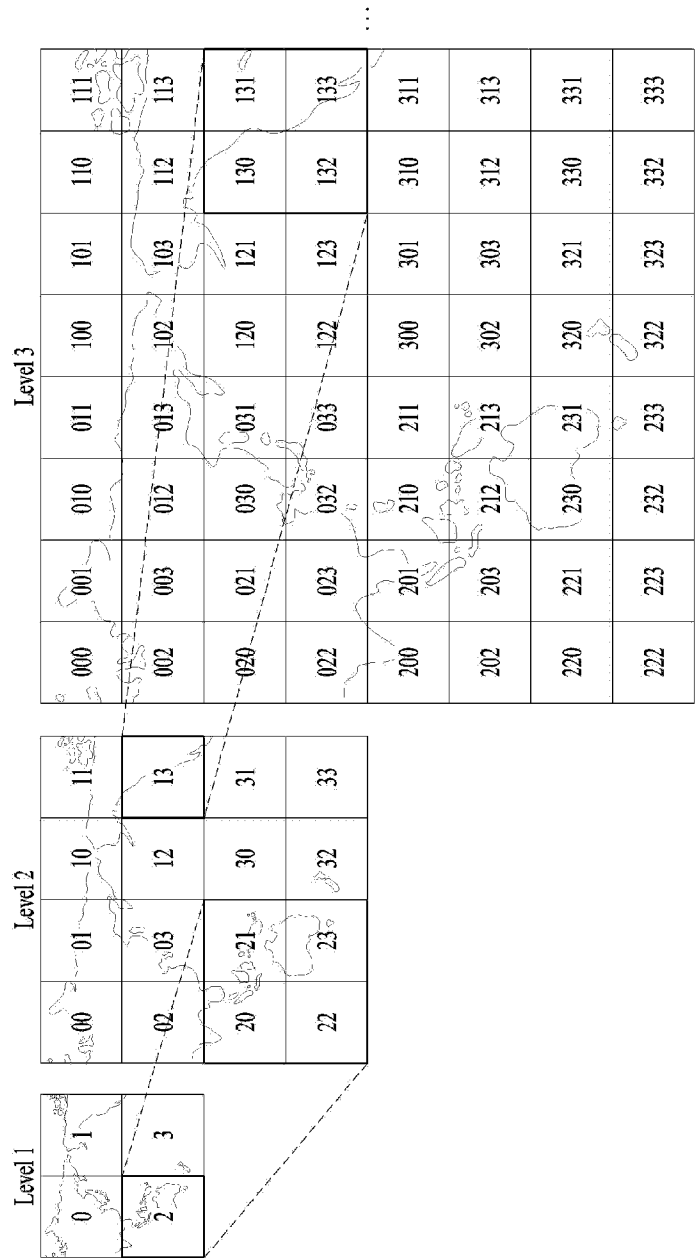
상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정하는, 방법.

- [청구항 14] 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 단말을 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은,
- 상기 단말이 제1 장치 및 제2 장치를 포함하는 NAN cluster를 검색 절차를 수행;
- 상기 단말이 상기 제1 장치 및 상기 제2 장치로부터 Ranging information을 포함하는 NAN SDF Subscribe를 수신;
- 상기 단말이 NAN Ranging 및 FTM Sequence에 기초하여 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치와의 상대적인 거리를 측정;
- 상기 단말이 NAN SDF Follow-up을 통해 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치를 수신; 및
- 상기 단말이 상기 제1 장치와의 상대적인 거리, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리, 상기 제1 장치의 절대 위치 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정;
- 을 포함하며,
- 상기 단말은, 상기 제1 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제1 장치의 절대 위치에 기초한 제1 원(Circle)과, 상기 제2 장치와의 상대적인 거리 및 상기 제2 장치의 절대 위치에 기초한 제2 원 사이의 0개 이상의 접점을 도출하고,
- 상기 0개 이상의 접점 및 GPS 위치에 기초하여, 상기 단말의 위치를 결정하는, 저장 매체.

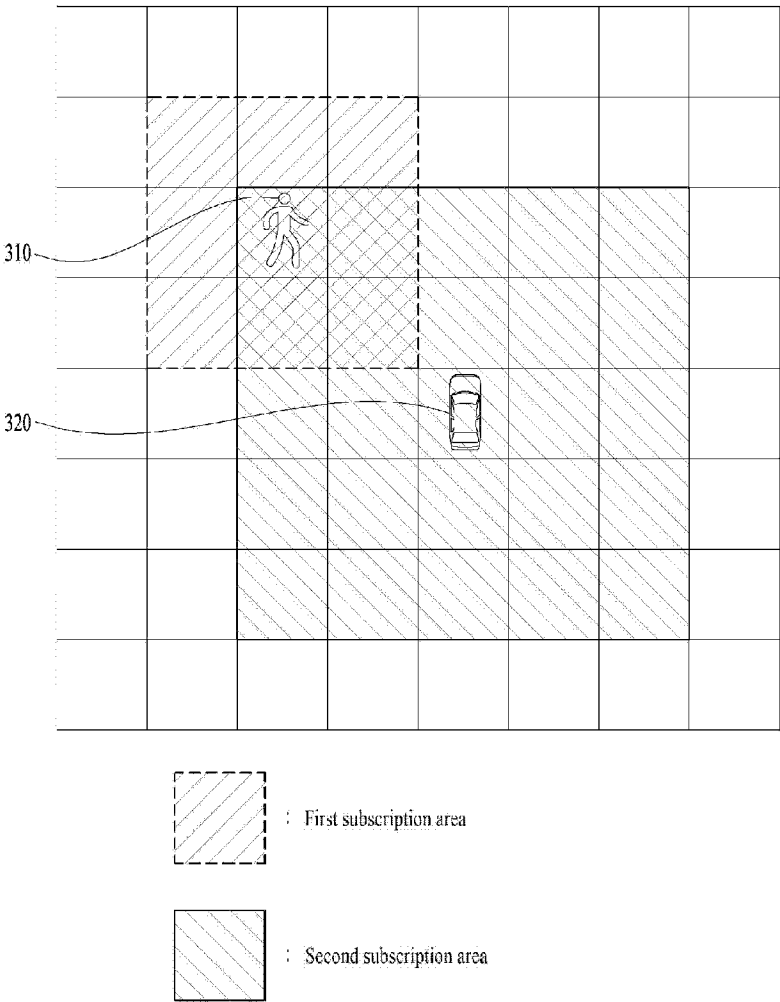
[도 1]



[도2]



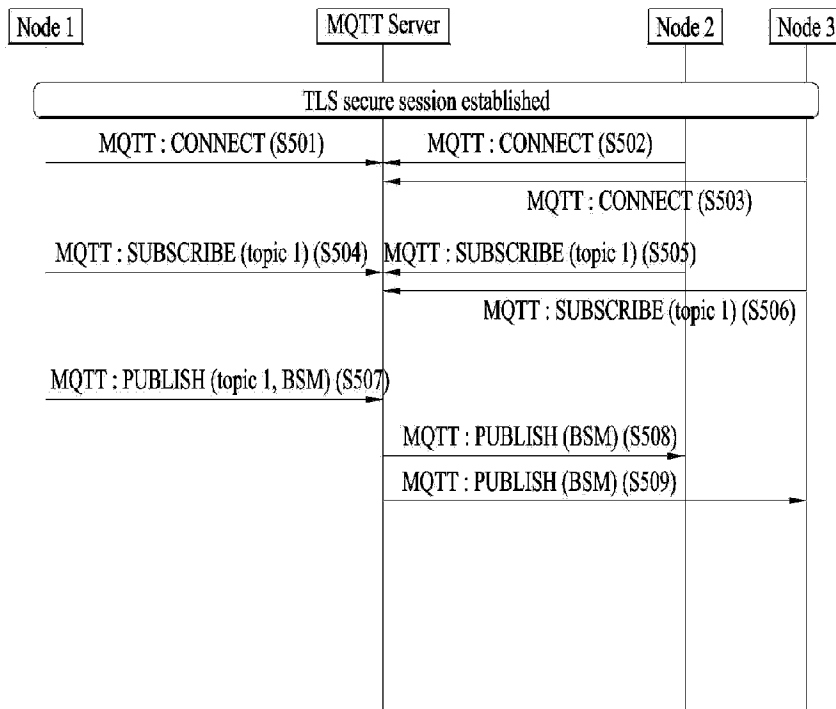
[도3]



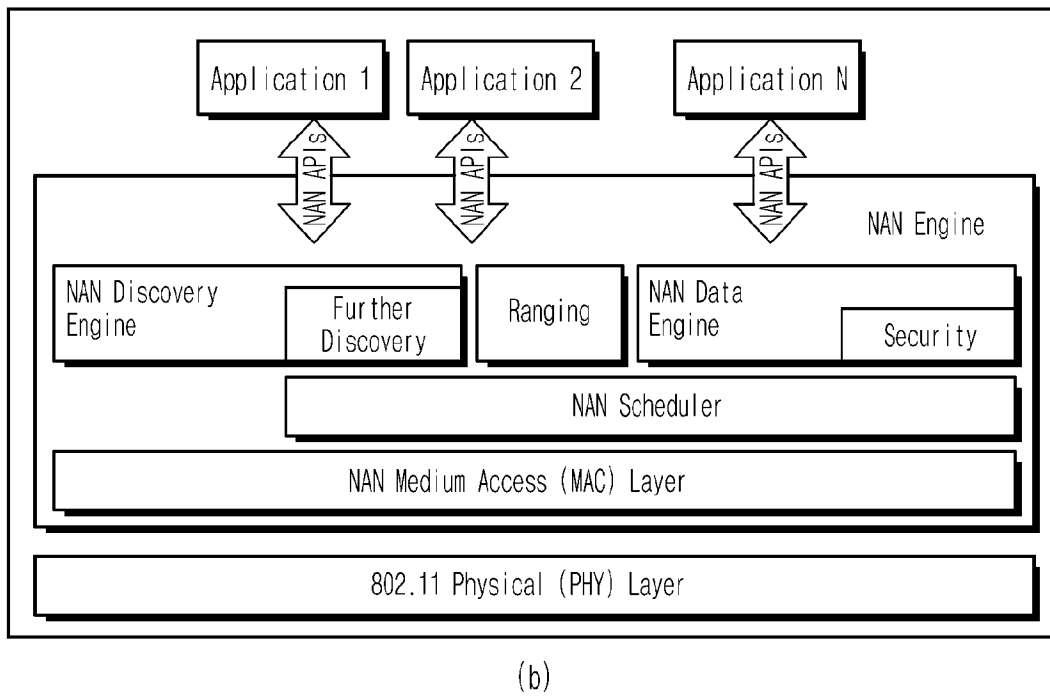
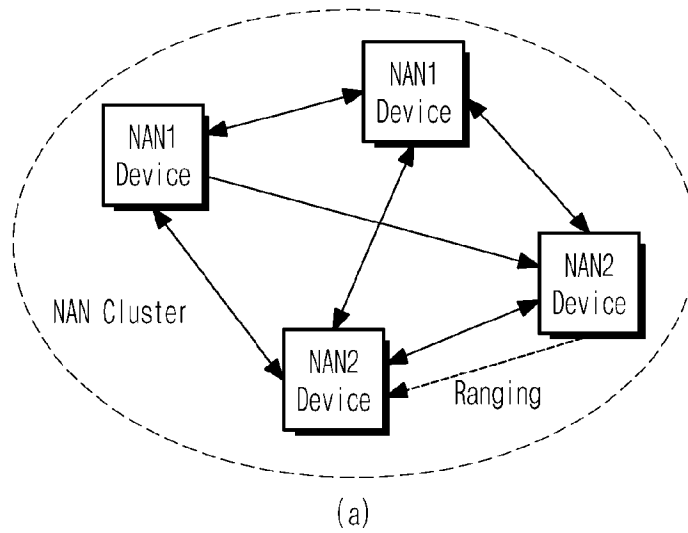
[도4]

X.509	Application	— Safety Application
	Classification	— Algorithm
	Message	— Message
	MQTT	— Geocast
	TLS 1.2	— Confidentiality
	TCP / IP	
	Cellular Modem	

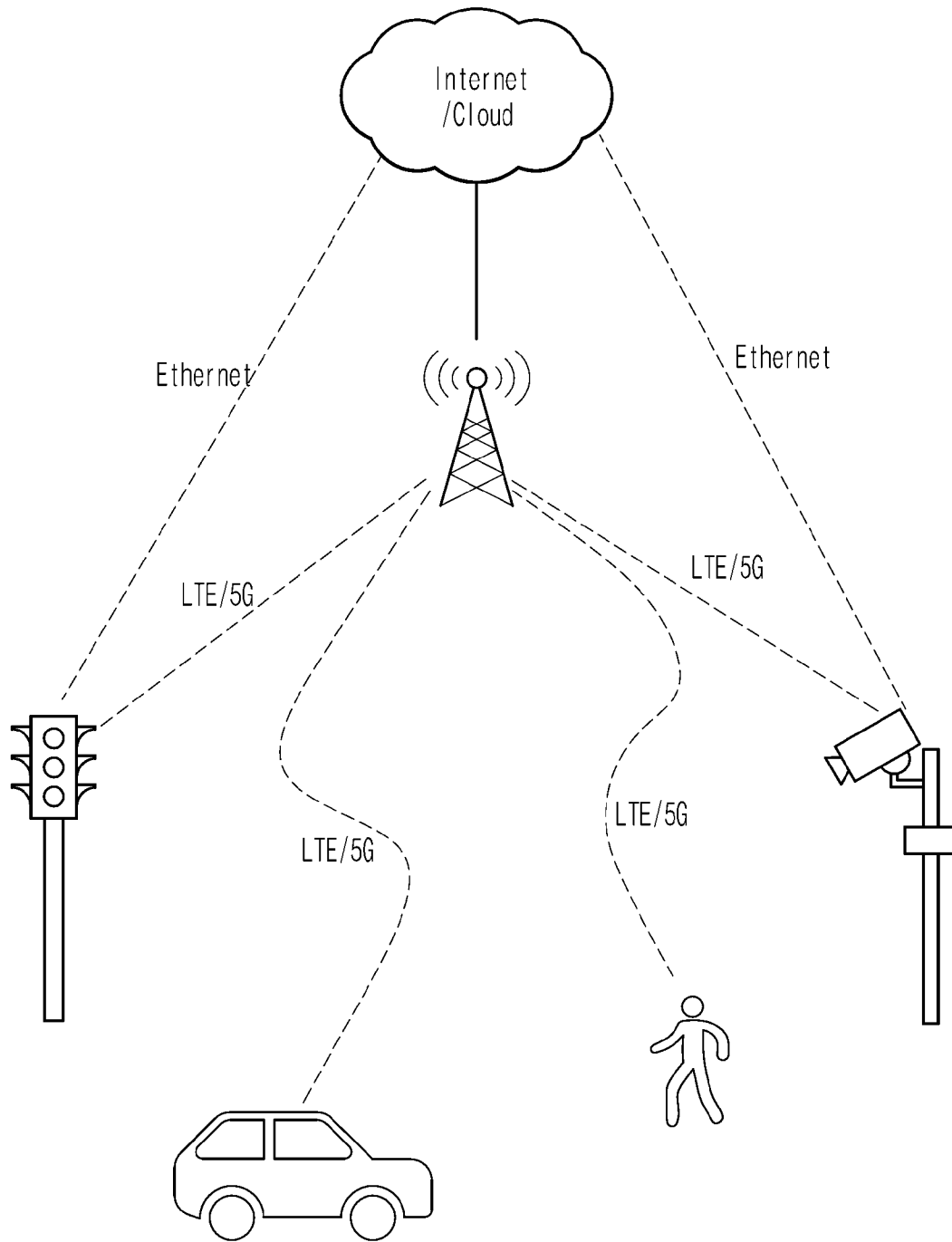
[도5]



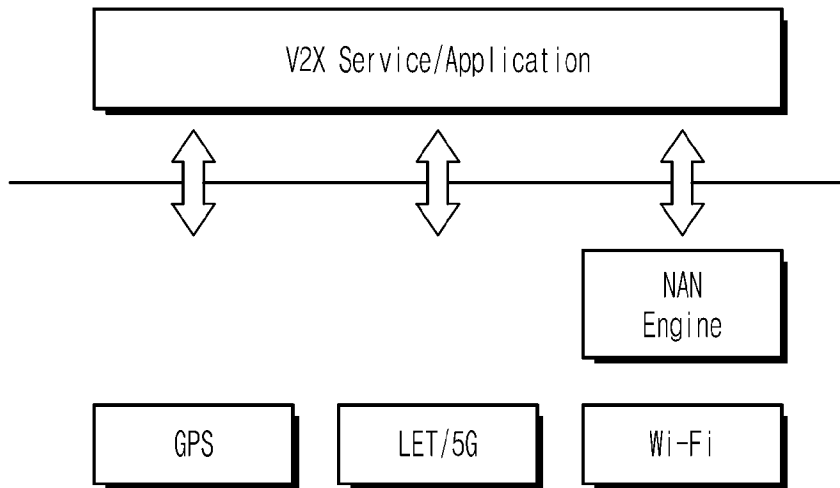
[도6]



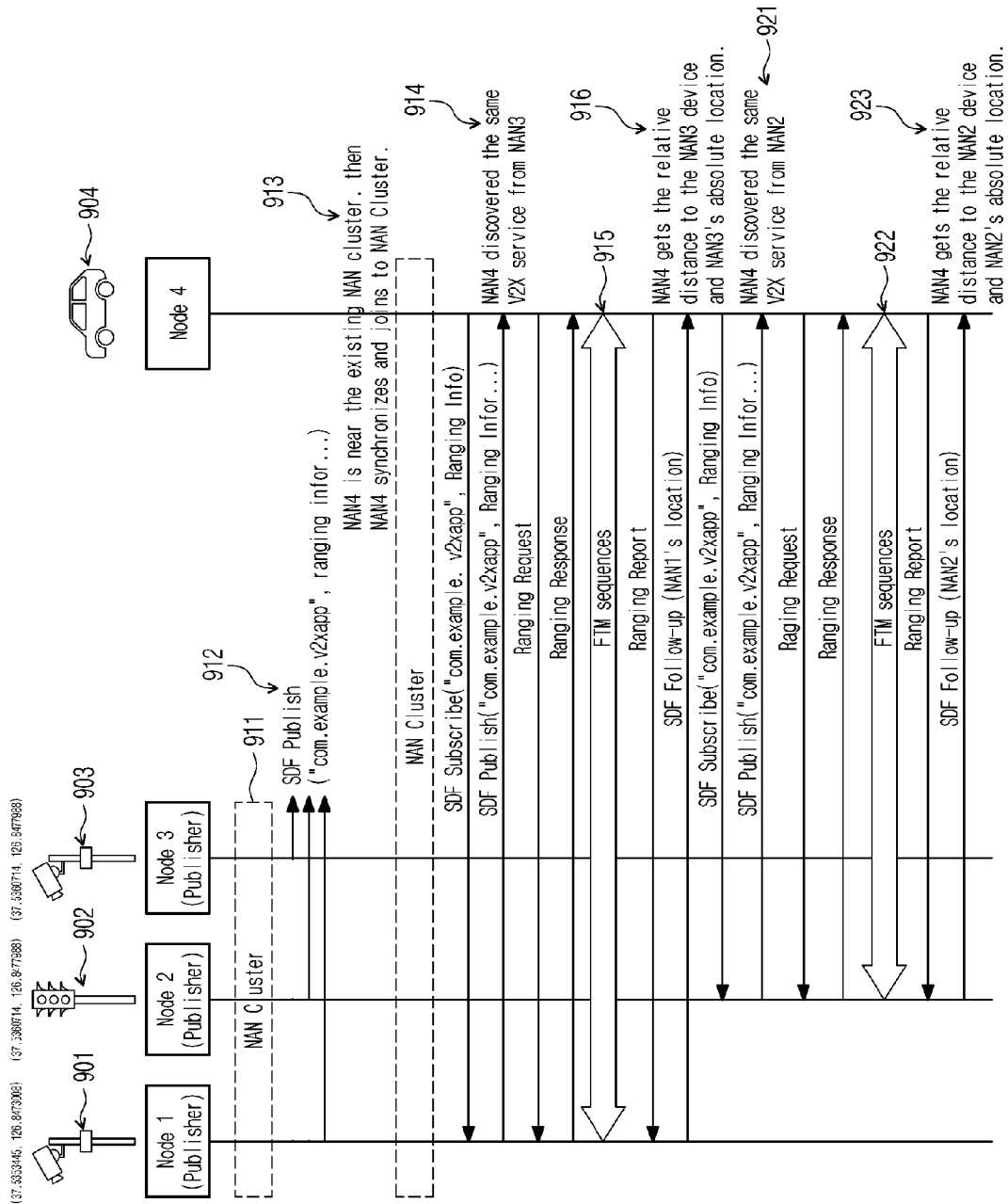
[도7]



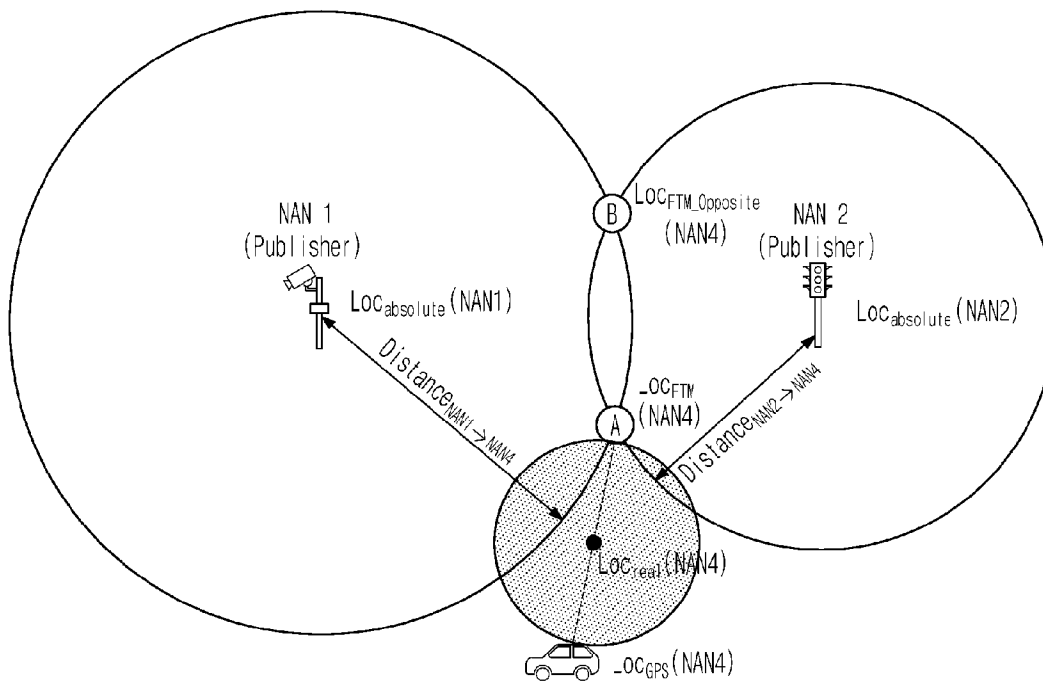
[도8]



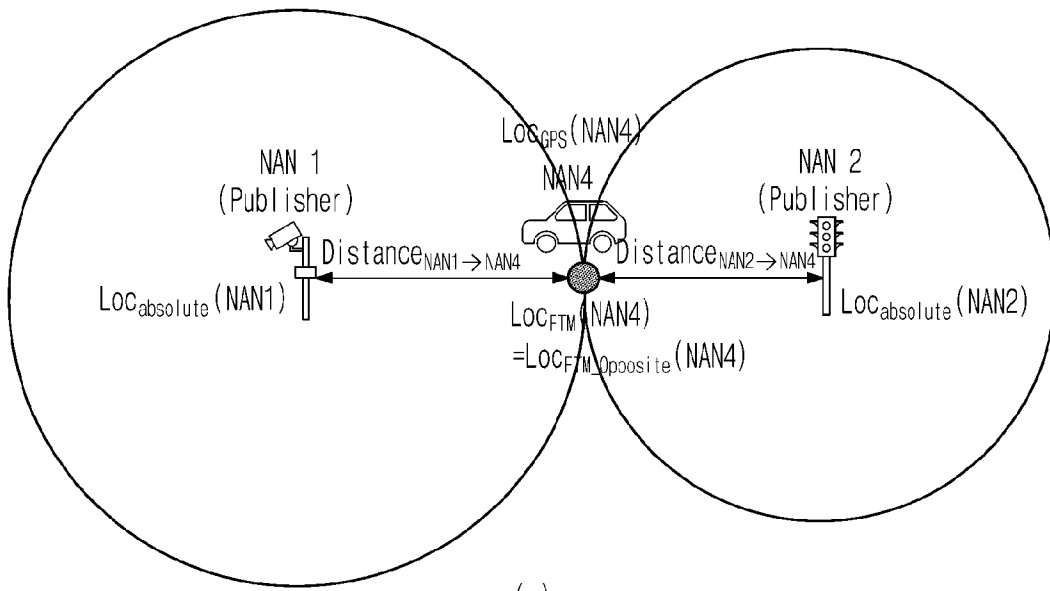
[도9]



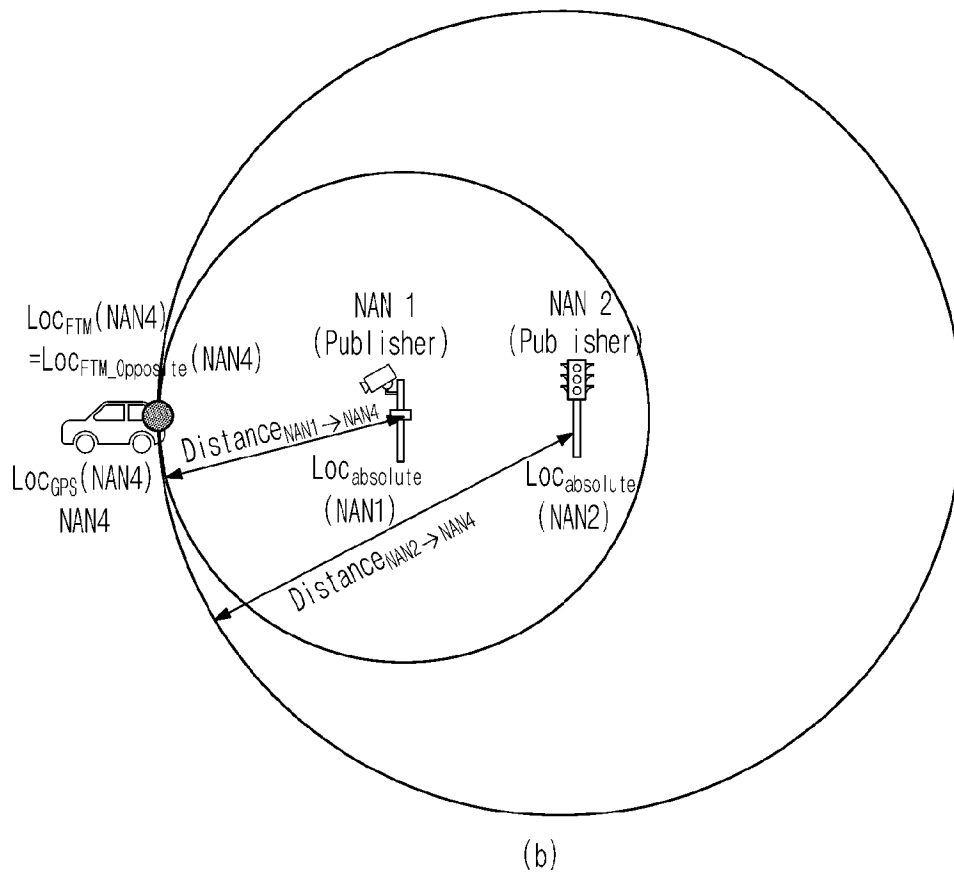
[도 10]



[도 11]

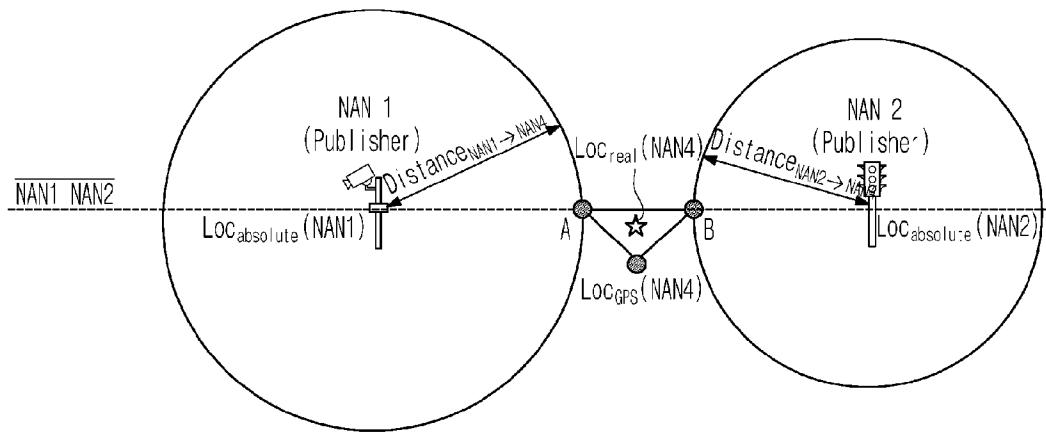


(a)

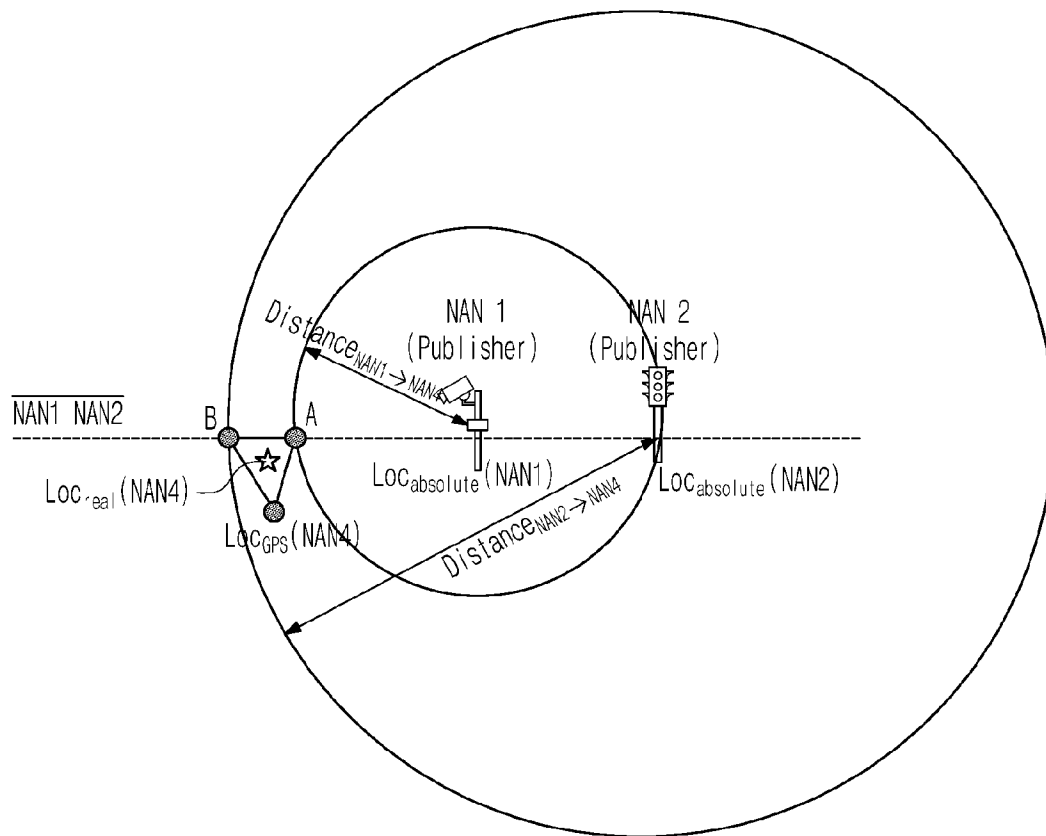


(b)

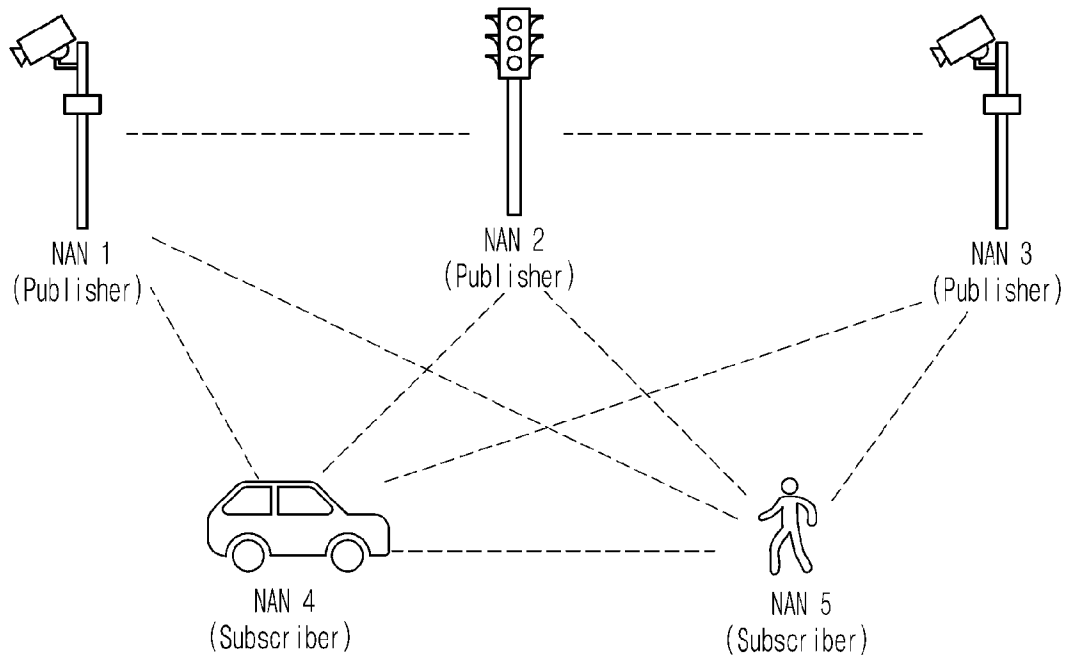
[도12]



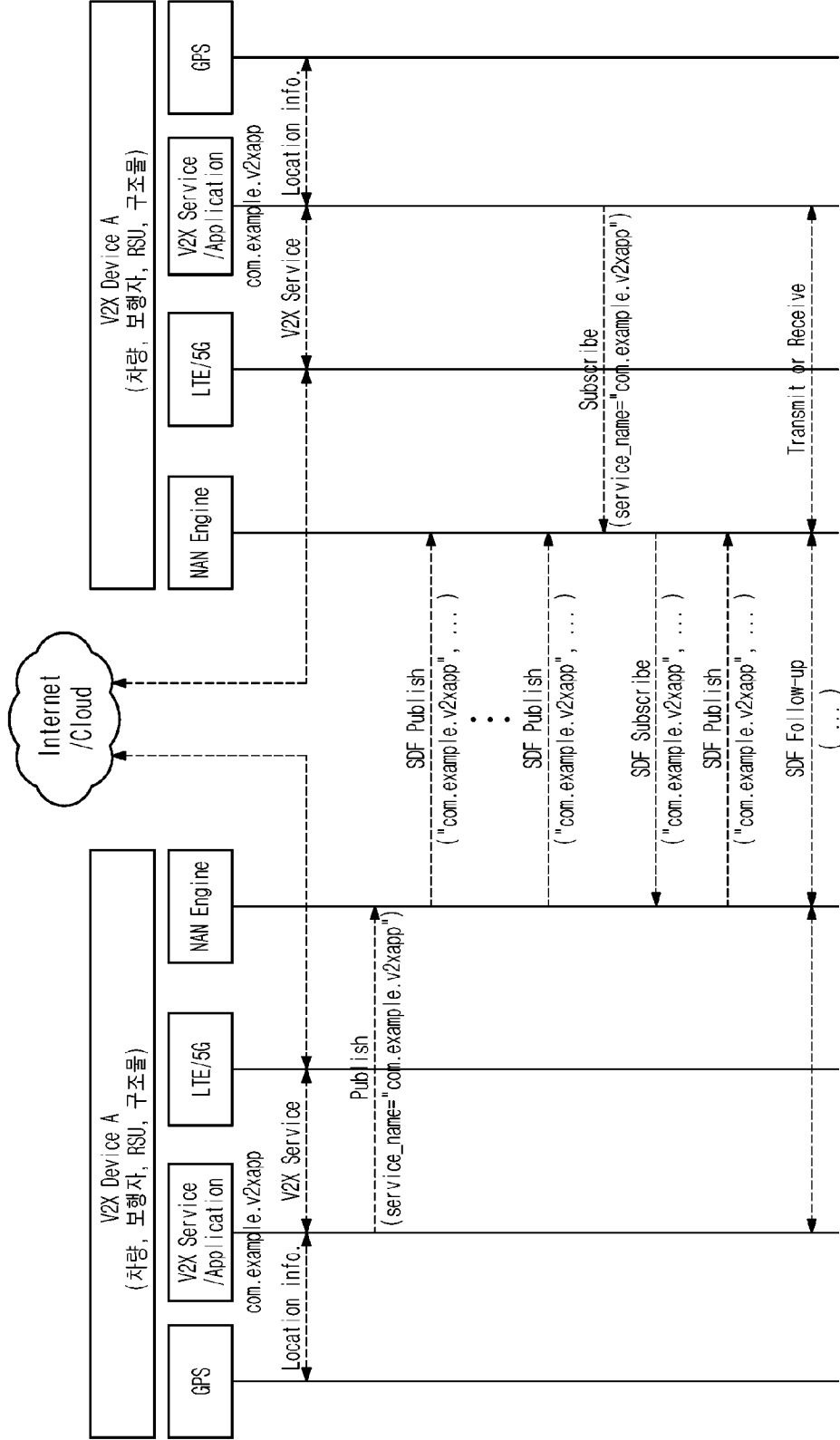
[도13]



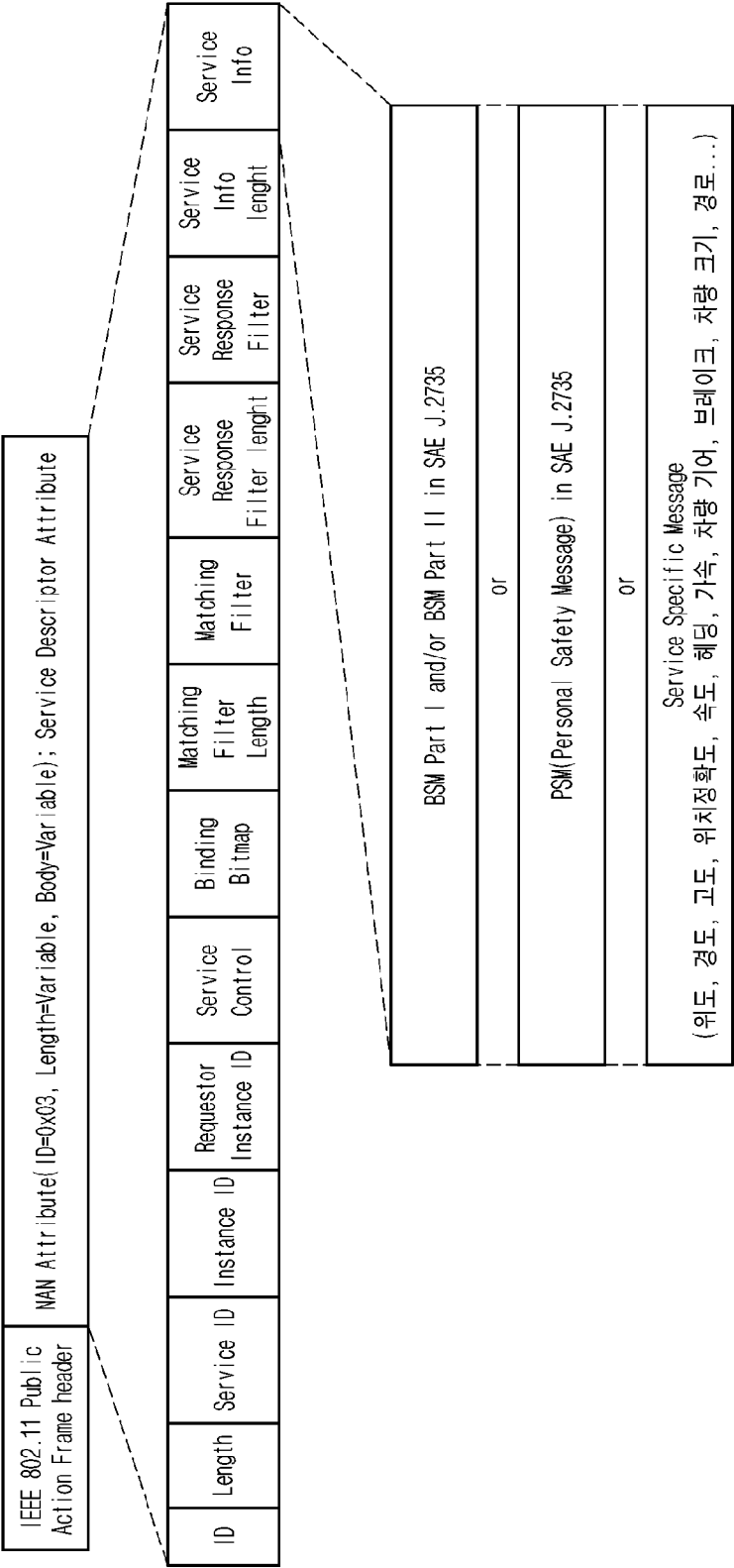
[도 14]



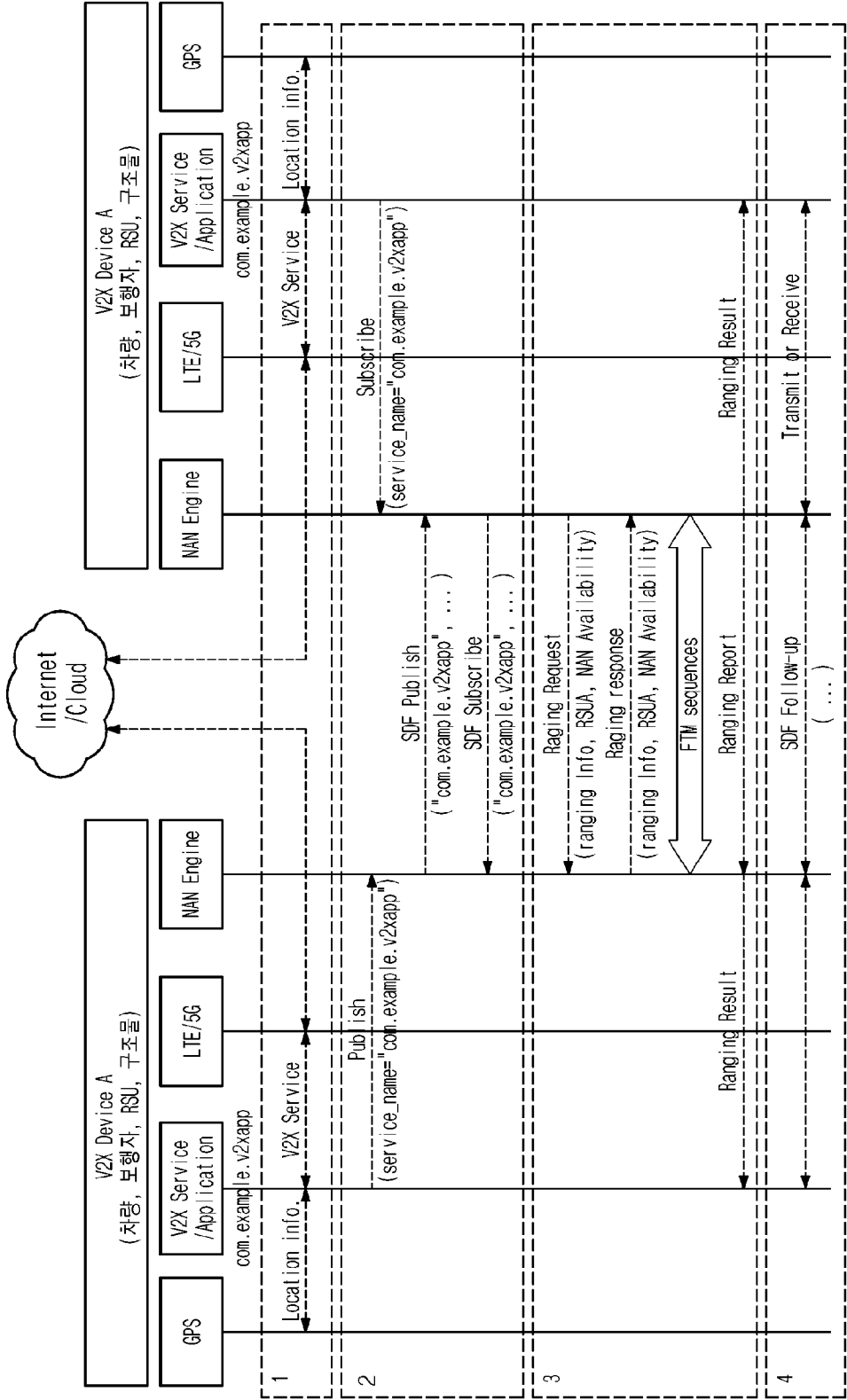
[도15]



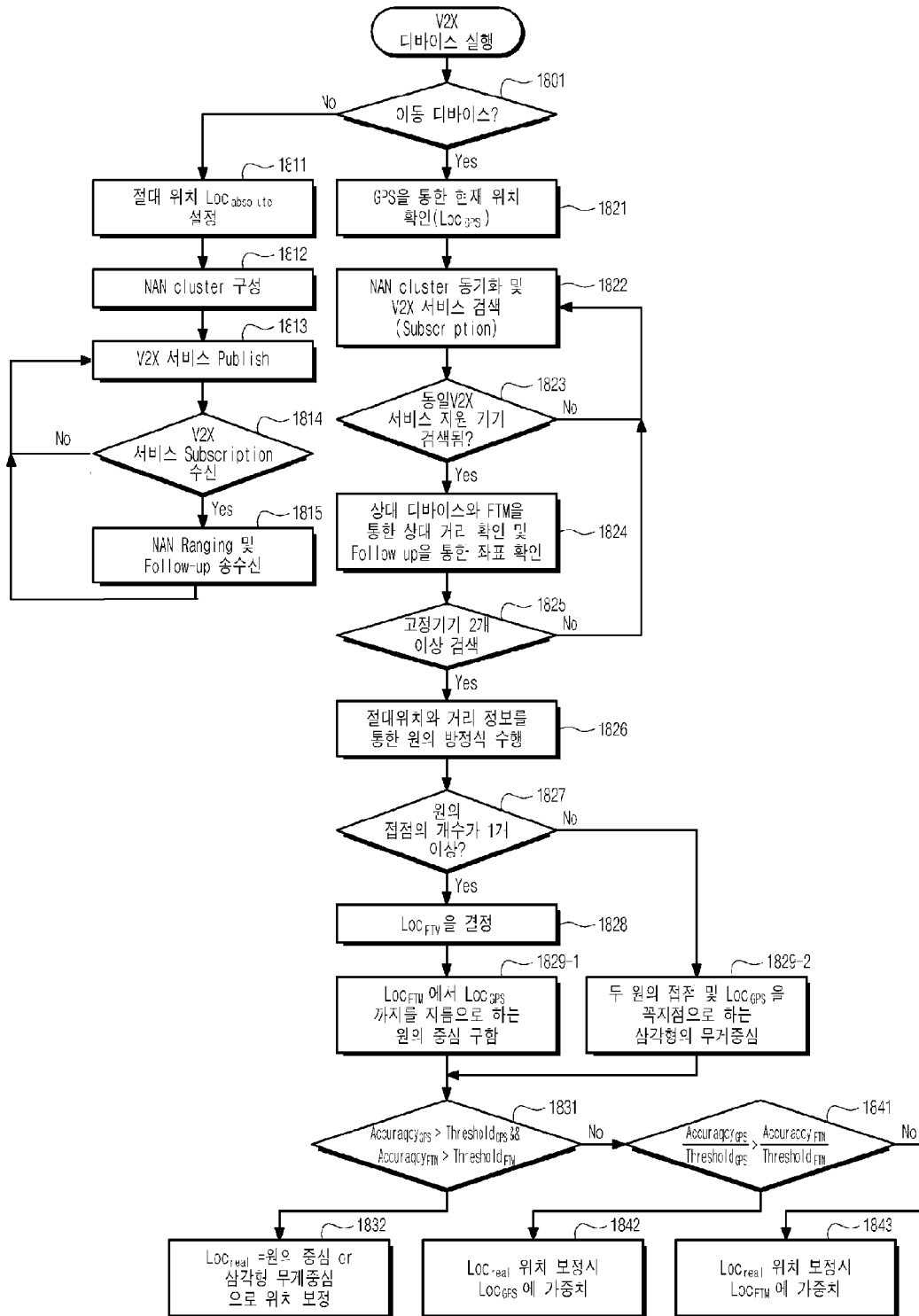
[도16]



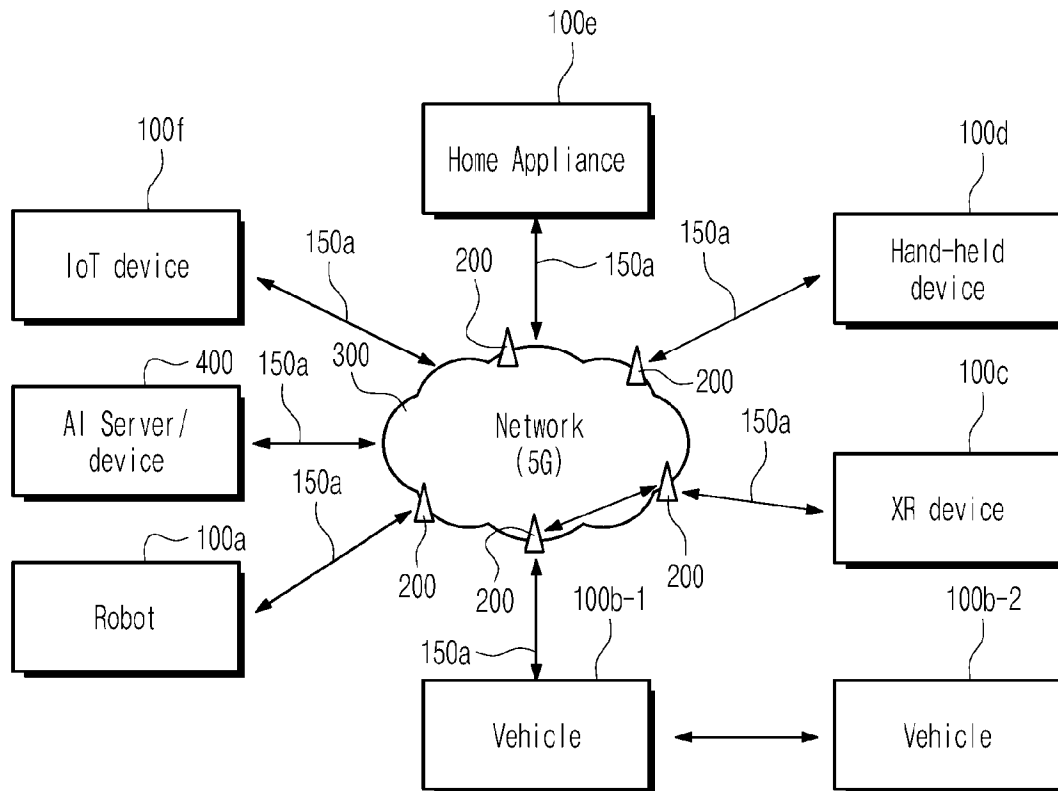
[도17]



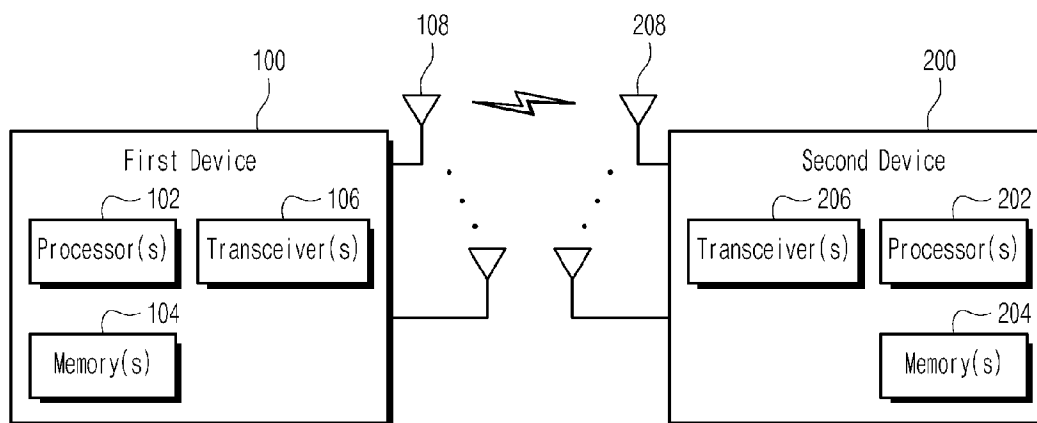
[도 18]



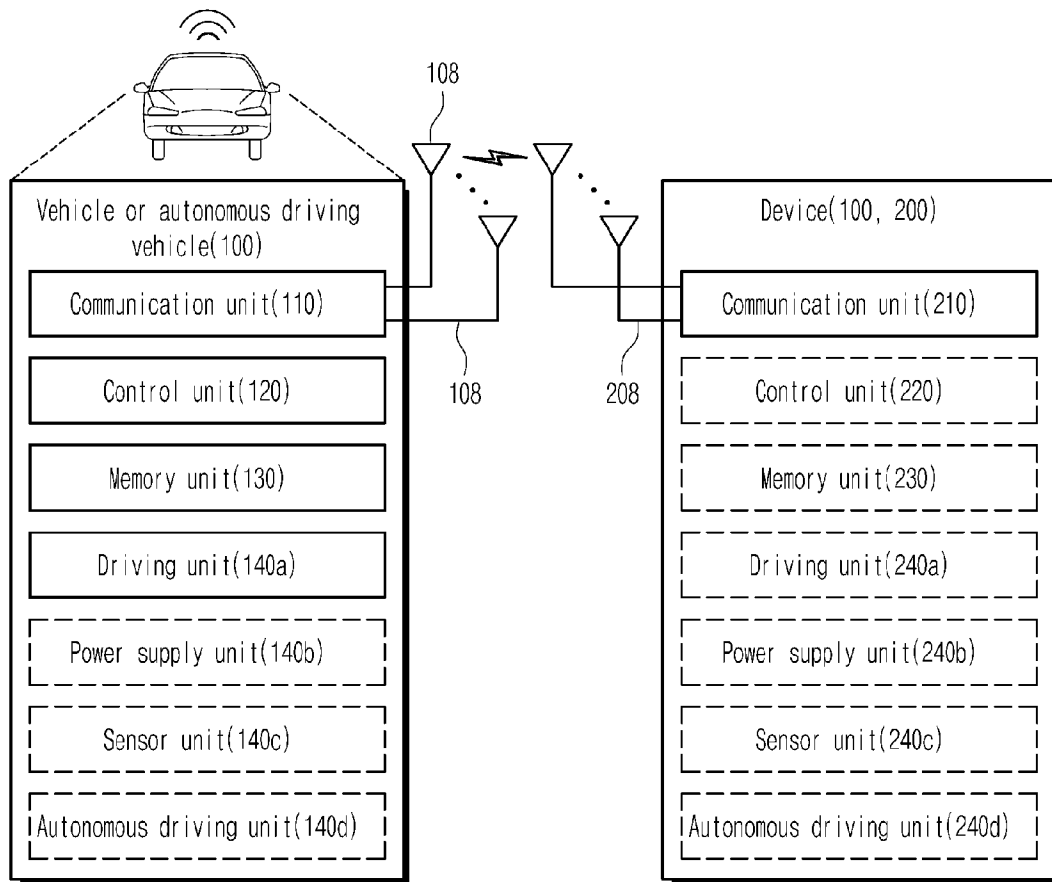
[도19]



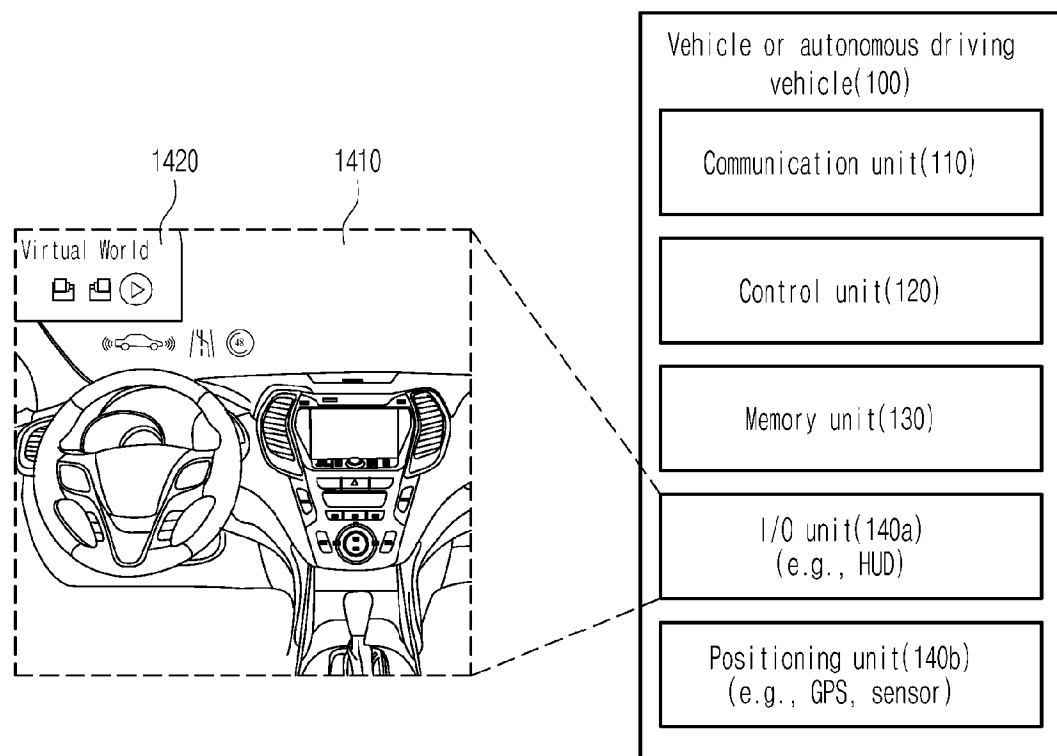
[도20]



[도21]



[도22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/007174

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/02(2009.01)i; **H04W 4/029**(2018.01)i; **G01S 5/02**(2010.01)i; **G01S 5/10**(2006.01)i; **G01S 19/03**(2010.01)i;
H04W 24/08(2009.01)i; **H04W 4/40**(2018.01)i; **H04W 84/12**(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 4/02(2009.01); H04L 29/08(2006.01); H04W 48/16(2009.01); H04W 56/00(2009.01); H04W 72/04(2009.01);
H04W 72/12(2009.01); H04W 76/02(2009.01); H04W 8/00(2009.01)

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

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: NAN, SDF, FTM, 거리(distance), 위치(location)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2019-0335404 A1 (INTEL CORPORATION) 31 October 2019 (2019-10-31) See paragraphs [0049]-[0052]; and claims 26-45.	1-14
A	US 2017-0353981 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 December 2017 (2017-12-07) See paragraphs [0066]-[0082]; and claims 1-22.	1-14
A	US 2016-0366578 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 15 December 2016 (2016-12-15) See paragraphs [0083]-[0085]; and claims 1-43.	1-14
A	US 2019-0289603 A1 (APPLE INC.) 19 September 2019 (2019-09-19) See paragraphs [0110]-[0151]; and claims 1-20.	1-14
A	CN 106717068 B (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 29 November 2019 (2019-11-29) See paragraphs [0005]-[0100]; and claims 1-24.	1-14



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

12 September 2024

Date of mailing of the international search report

12 September 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/007174

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	2019-0335404	A1	31 October 2019	US	11191042 B2	30 November 2021
				US	2016-0157193 A1	02 June 2016
US	2017-0353981	A1	07 December 2017	CN	107465942 A	12 December 2017
				CN	107465942 B	27 July 2021
				EP	3420731 A1	02 January 2019
				EP	3420731 B1	26 February 2020
				KR	10-2017-0137616 A	13 December 2017
				KR	10-2017-0137617 A	13 December 2017
				KR	10-2306604 B1	29 September 2021
				KR	10-2326905 B1	16 November 2021
				US	10231227 B2	12 March 2019
				US	10609581 B2	31 March 2020
				US	2017-0353948 A1	07 December 2017
				WO	2017-209573 A1	07 December 2017
US	2016-0366578	A1	15 December 2016	CA	2983887 A1	22 December 2016
				CN	107710791 A	16 February 2018
				CN	107710791 B	24 April 2020
				EP	3308529 A1	18 April 2018
				EP	3308529 B1	25 September 2019
				HU	E047045 T2	28 April 2020
				JP	2018-518907 A	12 July 2018
				JP	6805184 B2	23 December 2020
				KR	10-2018-0019100 A	23 February 2018
				KR	10-2486403 B1	06 January 2023
				TW	201711490 A	16 March 2017
				US	10334422 B2	25 June 2019
				WO	2016-204984 A1	22 December 2016
US	2019-0289603	A1	19 September 2019	CN	106068034 A	02 November 2016
				CN	106068034 B	27 August 2019
				DE	102016206633 A1	20 October 2016
				US	10342013 B2	02 July 2019
				US	11317405 B2	26 April 2022
				US	2016-0309472 A1	20 October 2016
CN	106717068	B	29 November 2019	CN	106717068 A	24 May 2017
				WO	2016-149890 A1	29 September 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 4/02(2009.01)i; H04W 4/029(2018.01)i; G01S 5/02(2010.01)i; G01S 5/10(2006.01)i; G01S 19/03(2010.01)i;
H04W 24/08(2009.01)i; H04W 4/40(2018.01)i; H04W 84/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 4/02(2009.01); H04L 29/08(2006.01); H04W 48/16(2009.01); H04W 56/00(2009.01); H04W 72/04(2009.01);
H04W 72/12(2009.01); H04W 76/02(2009.01); H04W 8/00(2009.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

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

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: NAN, SDF, FTM, 거리(distance), 위치(location)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2019-0335404 A1 (INTEL CORPORATION) 2019.10.31 단락 [0049]-[0052]; 및 청구항 26-45	1-14
A	US 2017-0353981 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017.12.07 단락 [0066]-[0082]; 및 청구항 1-22	1-14
A	US 2016-0366578 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2016.12.15 단락 [0083]-[0085]; 및 청구항 1-43	1-14
A	US 2019-0289603 A1 (APPLE INC.) 2019.09.19 단락 [0110]-[0151]; 및 청구항 1-20	1-14
A	CN 106717068 B (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2019.11.29 단락 [0005]-[0100]; 및 청구항 1-24	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2024년09월12일(12.09.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년09월12일(12.09.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2019-0335404 A1	2019/10/31	US 11191042 B2	2021/11/30
		US 2016-0157193 A1	2016/06/02
US 2017-0353981 A1	2017/12/07	CN 107465942 A	2017/12/12
		CN 107465942 B	2021/07/27
		EP 3420731 A1	2019/01/02
		EP 3420731 B1	2020/02/26
		KR 10-2017-0137616 A	2017/12/13
		KR 10-2017-0137617 A	2017/12/13
		KR 10-2306604 B1	2021/09/29
		KR 10-2326905 B1	2021/11/16
		US 10231227 B2	2019/03/12
		US 10609581 B2	2020/03/31
		US 2017-0353948 A1	2017/12/07
		WO 2017-209573 A1	2017/12/07
US 2016-0366578 A1	2016/12/15	CA 2983887 A1	2016/12/22
		CN 107710791 A	2018/02/16
		CN 107710791 B	2020/04/24
		EP 3308529 A1	2018/04/18
		EP 3308529 B1	2019/09/25
		HU E047045 T2	2020/04/28
		JP 2018-518907 A	2018/07/12
		JP 6805184 B2	2020/12/23
		KR 10-2018-0019100 A	2018/02/23
		KR 10-2486403 B1	2023/01/06
		TW 201711490 A	2017/03/16
		US 10334422 B2	2019/06/25
		WO 2016-204984 A1	2016/12/22
US 2019-0289603 A1	2019/09/19	CN 106068034 A	2016/11/02
		CN 106068034 B	2019/08/27
		DE 102016206633 A1	2016/10/20
		US 10342013 B2	2019/07/02
		US 11317405 B2	2022/04/26
		US 2016-0309472 A1	2016/10/20
CN 106717068 B	2019/11/29	CN 106717068 A	2017/05/24
		WO 2016-149890 A1	2016/09/29