

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 20일 (20.07.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/123047 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) H04W 76/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/000473
- (22) 국제출원일: 2017년 1월 13일 (13.01.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/278,998 2016년 1월 15일 (15.01.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 양윤오 (YANG, Yoonoh); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이 상욱 (LEE, Sangwook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 임수환 (LIM, Suhwan); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 정만영 (JUNG,

Manyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 황진엽 (HWANG, Jinyup); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

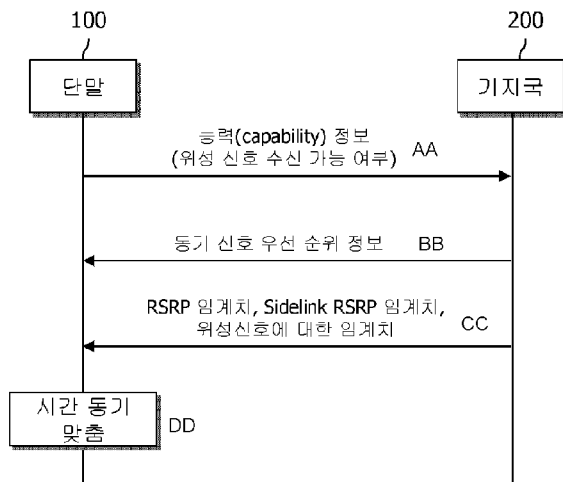
(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: TIME SYNCHRONIZATION METHOD FOR V2V TERMINAL

(54) 발명의 명칭: V2V 단말의 시간 동기 방법



(57) Abstract: In the present specification, disclosed is a method for receiving a synchronization signal by a terminal. The method may comprise the steps of: determining whether a first synchronization signal from a base station has a higher priority than that of a second synchronization signal from a global navigation satellite system (GNSS) when a terminal has capability to receive the second synchronization signal from the GNSS; and transmitting a sidelink synchronization signal (SLSS) when it is determined that the first synchronization signal has a higher priority, but a signal strength from the base station is less than or equal to a threshold value.

(57) 요약서: 본 명세서의 일 개시는 단말이 동기 신호를 수신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 단말이 GNSS(global navigation satellite system)로부터의 제 2 동기 신호를 수신할 능력을 갖는 경우, 기지국으로부터의 제 1 동기 신호가 GNSS로부터의 제 2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지 판단하는 단계와; 상기 제 1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, SLSS(sidelink synchronization signal)를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

100 ... Terminal
200 ... Base station
AA ... Capability information (whether capable of receiving satellite signal or not)
BB ... Synchronization signal priority information
CC ... RSRP threshold value, Sidelink RSRP threshold value, and threshold value for satellite signal
DD ... Time synchronization

WO 2017/123047 A1



(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: V2V 단말의 시간 동기 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신에 관한 것이다.

배경기술

- [2] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다. 최대 4개의 안테나를 갖는 MIMO(multiple input multiple output)를 채용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.
- [3] 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"에 개시된 바와 같이, LTE에서 물리채널은 하향링크 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), 상향링크 채널인 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)와 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [4] 한편, SNS(Social Network Service)에 대한 사용자 요구사항의 증가로 인해 물리적으로 가까운 거리의 단말들 사이의 통신, 즉 D2D(Device to Device) 통신이 요구되고 있다.
- [5] D2D 통신은 기지국의 커버리지 내에 위치하는 단말들끼리 수행될 수도 있고, 기지국의 커버리지 밖에 위치하는 단말들끼리 수행될 수도 있다. 나아가, D2D 통신은 기지국의 커버리지 밖에 위치한 단말과 기지국의 커버리지 내에 위치하는 단말 간에 수행될 수 있다.
- [6] 전술한 D2D에 관한 내용은 V2X(vehicle-to-everything)에도 적용될 수 있다. V2X는 차량과 모든 인터페이스를 통한 통신 기술을 통칭한다. V2X의 구현 형태는 예를 들어, V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2P(vehicle-to-person), V2N(vehicle-to-network) 등 다양할 수 있다.
- [7] 전술한 V2X의 다양한 구현 예들 중에서, V2V 통신의 구현 예를 살펴보면, 차량은 기지국의 커버리지에서 음역 지역에 위치하거나, 혹은 기지국의 커버리지 밖에 위치할 가능성이 높다. 그러나, 기존 3GPP 표준에서는 기지국으로부터의 동기 신호(즉, 하향링크 서브프레임의 시간)를 기준으로 D2D 단말이 시간 동기를 맞추도록 하였기 때문에, 기존 3GPP 표준은 V2V 통신의 구현 예에 적합하지 않은 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 따라서, 본 명세서의 개시는 전술한 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 단말이 동기 신호를 수신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 단말이 GNSS(global navigation satellite system)로부터의 제2 동기 신호를 수신할 능력을 갖는 경우, 기지국으로부터의 제1 동기 신호가 GNSS로부터의 제2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지 판단하는 단계와; 상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, SLSS(sidelink synchronization signal)를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 방법은 상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, 상기 제2 동기 신호에 따라 시간 동기를 수행하는 단계와; 상기 시간 동기 수행 후, V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 방법은 상기 제1 동기 신호가 상기 제2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지에 대한 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기 방법은 상기 단말이 상기 제2 동기 신호를 수신할 수 있는지에 대한 능력 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 상기 방법은 상기 제2 동기 신호가 상기 제1 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되더라도, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, 상기 SLSS를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [14] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 동기 신호를 수신하는 단말을 또한 제공한다. 상기 단말은 GNSS(global navigation satellite system)로부터의 제2 동기 신호를 수신할 능력을 갖는 경우, 기지국으로부터의 제1 동기 신호가 상기 GNSS로부터의 제2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지 판단하는 프로세서와; 상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, SLSS(sidelink synchronization signal)를 전송하는 송수신부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 명세서의 개시에 의하면, 종래 기술의 문제점이 해결된다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 무선 통신 시스템이다.
- [17] 도 2는 3GPP LTE에서 FDD에 따른 무선 프레임(radio frame)의 구조를 나타낸다.
- [18] 도 3은 3GPP LTE에서 TDD에 따른 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [19] 도 4는 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 또는 하향링크슬롯에 대한 자원

- 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [20] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [21] 도 6은 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [22] 도 7은 측정 및 측정 보고를 나타낸다.
- [23] 도 8은 차세대 통신 시스템에서 도입될 것으로 기대되는 D2D(Device to Device) 통신의 개념을 나타낸다.
- [24] 도 9는 도 8에 도시된 UE#1과 UE#2 간의 D2D 통신 또는 ProSe 통신의 예를 나타낸다.
- [25] 도 10은 도 8에 도시된 UE#2가 Relay UE를 선택하는 예를 나타낸다.
- [26] 도 11은 V2V의 개념을 나타낸 예시도이다.
- [27] 도 12는 본 명세서의 개시를 개념적으로 나타낸 예시도이다.
- [28] 도 13은 본 명세서의 개시에 따른 신호 흐름도를 나타낸 예시도이다.
- [29] 도 14a 및 도 14b는 기지국의 커버리지 내에(in-coverage) 위치한 단말에게 기지국이 우선 순위 정보와, 제1임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC) 그리고 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)를 제공한 상황에서 단말의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [30] 도 15는 단말이 커버리지 내에 위치하였을때 기지국이 우선 순위 정보와, 제2 임계치(예컨대, syncTx_Thr_OoC)와 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)를 제공하였으나, 상기 단말이 현재에는 기지국의 커버리지 밖에(Out of Coverage) 위치한 상황에서 단말의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [31] 도 16은 기지국의 커버리지 내에(in-coverage) 위치하고 인공 위성 신호를 수신할 능력을 갖추지 않은 단말에게 기지국이 제1임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)를 제공한 상황에서, 단말의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [32] 도 17은 인공 위성 신호를 수신할 능력을 갖추지 않은 단말이 커버리지 내에 위치하였을때 기지국이 제2 임계치(예컨대, syncTx_Thr_OoC)를 제공하였으나, 상기 단말이 현재에는 기지국의 커버리지 밖에(Out of Coverage) 위치한 상황에서, 단말의 동작을 나타낸 흐름도이다.
- [33] 도 18은 본 명세서의 개시가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하에서는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 3GPP LTE(long term evolution) 또는 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)를 기반으로 본 발명이 적용되는 것을 기술한다. 이는 예시에 불과하고, 본 발명은 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 이하에서, LTE라 함은 LTE 및/또는 LTE-A를 포함한다.
- [35] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에

의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

- [36] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [37] 또한, 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 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [38] 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.
- [39] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.
- [40] 이하에서 사용되는 용어인 기지국은, 일반적으로 무선기기와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

- [41] 그리고 이하, 사용되는 용어인 UE(User Equipment)는, 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, 기기(Device), 무선기기(Wireless Device), 단말(Terminal), MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), MT(mobile terminal) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [42] 도 1은 무선 통신 시스템이다.
- [43] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 무선 통신 시스템은 적어도 하나의 기지국(20; base station, BS)을 포함한다. 각 기지국(20)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(20a, 20b, 20c)에 대해 통신 서비스를 제공한다.
- [44] UE은 통상적으로 하나의 셀에 속하는데, UE이 속한 셀을 서빙 셀(serving cell)이라 한다. 서빙 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 서빙 기지국(serving BS)이라 한다. 무선 통신 시스템은 셀룰러 시스템(cellular system)이므로, 서빙 셀에 인접하는 다른 셀이 존재한다. 서빙 셀에 인접하는 다른 셀을 인접 셀(neighbor cell)이라 한다. 인접 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 인접 기지국(neighbor BS)이라 한다. 서빙 셀 및 인접 셀은 UE을 기준으로 상대적으로 결정된다.
- [45] 이하에서, 하향링크는 기지국(20)에서 UE(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크는 UE(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(20)의 일부분이고, 수신기는 UE(10)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 UE(10)의 일부분이고, 수신기는 기지국(20)의 일부분일 수 있다.
- [46] 이하에서는, LTE 시스템에 대해서 보다 상세하게 알아보기로 한다.
- [47] 도 2는 3GPP LTE에서 FDD에 따른 무선 프레임(radio frame)의 구조를 나타낸다.
- [48] 도 2에 도시된 무선 프레임은 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"의 5절을 참조할 수 있다.
- [49] 도 2를 참조하면, 무선 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)을 포함하고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)을 포함한다. 무선 프레임 내 슬롯은 0부터 19까지 슬롯 번호가 매겨진다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 전송시간구간(Transmission Time interval: TTI)라 한다. TTI는 데이터 전송을 위한 스케줄링 단위라 할 수 있다. 예를 들어, 하나의 무선 프레임의 길이는 10ms이고, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [50] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수 등은 다양하게 변경될 수 있다.
- [51] 한편, 하나의 슬롯은 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 포함할 수 있다. 하나의 슬롯에 몇 개의 OFDM 심볼이 포함되는지는 순환전치(cyclic prefix: CP)에 따라 달라질 수 있다.
- [52] 도 3은 3GPP LTE에서 TDD에 따른 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

- [53] 이는 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"의 4절을 참조할 수 있으며, TDD(Time Division Duplex)를 위한 것이다.
- [54] 인덱스 #1과 인덱스 #6을 갖는 서브프레임은 스페셜 서브프레임이라고 하며, DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), GP(Guard Period) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)을 포함한다. DwPTS는 UE에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 UE의 상향 전송 동기를 맞추는데 사용된다. GP은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.
- [55] TDD에서는 하나의 무선 프레임에 DL(downlink) 서브프레임과 UL(Uplink) 서브프레임이 공존한다. 표 1은 무선 프레임의 설정(configuration)의 일 예를 나타낸다.
- [56] [표1]

UL-DL 설정	스위치 포인트 주기(Switch-point periodicity)	서브프레임 인덱스									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

- [57] 'D'는 DL 서브프레임, 'U'는 UL 서브프레임, 'S'는 스페셜 서브프레임을 나타낸다. 기지국으로부터 UL-DL 설정을 수신하면, UE은 무선 프레임의 설정에 따라 어느 서브프레임이 DL 서브프레임 또는 UL 서브프레임인지를 알 수 있다.

[58] [표2]

스페셜 서브프레임 설정	하향링크에서 노멀 CP			하향링크에서 확장 CP		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	DwPTS	
		상향링크에서 노멀 CP	상향링크에서 확장 CP		상향링크에서 노멀 CP	상향링크에서 확장 CP
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			-		
8	$24144 \cdot T_s$			-		

[59]

[60] 도 4는 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 또는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.

[61] 도 4를 참조하면, 하나의 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM 심벌을 포함하고, 주파수 영역(frequency domain)에서 N_{RB} 개의 자원블록(RB)을 포함한다. 예를 들어, LTE 시스템에서 자원블록(RB)의 개수, 즉 N_{RB} 은 6 내지 110 중 어느 하나일 수 있다.

[62] 자원블록(resource block: RB)은 자원 할당 단위로, 하나의 슬롯에서 복수의 부반송파를 포함한다. 예를 들어, 하나의 슬롯이 시간 영역에서 7개의 OFDM 심벌을 포함하고, 자원블록은 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함한다면, 하나의 자원블록은 7×12 개의 자원요소(resource element: RE)를 포함할 수 있다.

- [63] 한편, 하나의 OFDM 심벌에서 부반송파의 수는 128, 256, 512, 1024, 1536 및 2048 중 하나를 선정하여 사용할 수 있다.
- [64] 도 4의 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드에도 적용될 수 있다.
- [65] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [66] 도 5에서는 노멀 CP를 가정하여 예시적으로 하나의 슬롯 내에 7 OFDM 심벌이 포함하는 것으로 도시하였다.
- [67] DL(downlink) 서브프레임은 시간 영역에서 제어영역(control region)과 데이터영역(data region)으로 나누어진다. 제어영역은 서브프레임내의 첫번째 슬롯의 앞선 최대 3개의 OFDM 심벌을 포함하나, 제어영역에 포함되는 OFDM 심벌의 개수는 바뀔 수 있다. 제어영역에는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 다른 제어채널이 할당되고, 데이터영역에는 PDSCH가 할당된다.
- [68] 3GPP LTE에서 물리채널은 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [69] 서브프레임의 첫번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한 CFI(control format indicator)를 나른다. 무선기기는 먼저 PCFICH 상으로 CFI를 수신한 후, PDCCH를 모니터링한다.
- [70] PDCCH와 달리, PCFICH는 블라인드 디코딩을 사용하지 않고, 서브프레임의 고정된 PCFICH 자원을 통해 전송된다. PHICH는 UL HARQ(hybrid automatic repeat request)를 위한 ACK(positive-acknowledgement)/NACK(negative-acknowledgement) 신호를 나른다. 무선기기에 의해 전송되는 PUSCH 상의 UL(uplink) 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 PHICH 상으로 전송된다.
- [71] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 무선 프레임의 첫 번째 서브프레임의 두 번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 무선기기가 기지국과 통신하는데 필수적인 시스템 정보를 나르며, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보를 MIB(master information block)라 한다. 이와 비교하여, PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 전송되는 시스템 정보를 SIB(system information block)라 한다.
- [72] PDCCH는 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원 할당 및 전송 포맷, UL-SCH(uplink shared channel)의 자원 할당 정보, PCH 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 랜덤 액세스 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 UE 그룹 내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및 VoIP(voice over internet protocol)의 활성화 등을 나를

수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있으며, UE은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 몇몇 연속적인 CCE(control channel elements)의 집합(aggregation) 상으로 전송된다. CCE는 무선채널의 상태에 따른 부호화율을 PDCCH에게 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group)에 대응된다. CCE의 수와 CCE들에 의해 제공되는 부호화율의 연관 관계에 따라 PDCCH의 포맷 및 가능한 PDCCH의 비트수가 결정된다.

- [73] PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information: DCI)라고 한다. DCI는 PDSCH의 자원 할당(이를 DL 그랜트(downlink grant)라고도 한다), PUSCH의 자원 할당(이를 UL 그랜트(uplink grant)라고도 한다), 임의의 UE 그룹내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및/또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화를 포함할 수 있다.
- [74] 기지국은 UE에게 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 붙인다. CRC에는 PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(radio network temporary identifier: RNTI)가 마스킹된다. 특정 UE을 위한 PDCCH라면 UE의 고유 식별자, 예를 들어 C-RNTI(cell-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, 페이징 메시지를 위한 PDCCH라면 페이징 지시 식별자, 예를 들어 P-RNTI(paging-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 시스템 정보 블록(system information block: SIB)을 위한 PDCCH라면 시스템 정보 식별자, SI-RNTI(system information-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. UE의 랜덤 액세스 프리앰블의 전송에 대한 응답인 랜덤 액세스 응답을 지시하기 위해 RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.
- [75] 3GPP LTE에서는 PDCCH의 검출을 위해 블라인드 복호를 사용한다. 블라인드 복호는 수신되는 PDCCH(이를 후보(candidate) PDCCH라 함)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 원하는 식별자를 디마스킹하고, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다. 기지국은 무선기기에 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정한 후 DCI에 CRC를 붙이고, PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(RNTI)를 CRC에 마스킹한다.
- [76] 상향링크 채널은 PUSCH, PUCCH, SRS(Sounding Reference Signal), PRACH(Physical Random Access Channel)을 포함한다.
- [77] 도 6은 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [78] 도 6을 참조하면, 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 나눌 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보가 전송되기 위한 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당된다. 데이터 영역은 데이터(경우에 따라 제어 정보도 함께 전송될 수 있다)가 전송되기 위한 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당된다.

- [79] 하나의 UE에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)으로 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 제1 슬롯과 제2 슬롯 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지한다. PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍에 속하는 자원블록이 차지하는 주파수는 슬롯 경계(slot boundary)를 기준으로 변경된다. 이를 PUCCH에 할당되는 RB 쌍이 슬롯 경계에서 주파수가 hopping(frequency-hopped)되었다고 한다.
- [80] UE이 상향링크 제어 정보를 시간에 따라 서로 다른 부반송파를 통해 전송함으로써, 주파수 다이버시티 이득을 얻을 수 있다. m 은 서브프레임 내에서 PUCCH에 할당된 자원블록 쌍의 논리적인 주파수 영역 위치를 나타내는 위치 인덱스이다.
- [81] PUCCH 상으로 전송되는 상향링크 제어정보에는 HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement), 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI(channel quality indicator), 상향링크 무선 자원 할당 요청인 SR(scheduling request) 등이 있다.
- [82] PUSCH는 전송 채널(transport channel)인 UL-SCH에 맵핑된다. PUSCH 상으로 전송되는 상향링크 데이터는 TTI 동안 전송되는 UL-SCH를 위한 데이터 블록인 전송 블록(transport block)일 수 있다. 상기 전송 블록은 사용자 정보일 수 있다. 또는, 상향링크 데이터는 다중화된(multiplexed) 데이터일 수 있다. 다중화된 데이터는 UL-SCH를 위한 전송 블록과 제어정보가 다중화된 것일 수 있다. 예를 들어, 데이터에 다중화되는 제어정보에는 CQI, PMI(precoding matrix indicator), HARQ, RI(rank indicator) 등이 있을 수 있다. 또는 상향링크 데이터는 제어정보만으로 구성될 수도 있다.
- [83]
- [84] 도 7은 측정 및 측정 보고를 나타낸다.
- [85] 이동 통신 시스템에서 UE(100)의 이동성(mobility) 지원은 필수적이다. 따라서, UE(100)은 현재 서비스를 제공하는 서빙 셀(serving cell)에 대한 품질 및 이웃셀에 대한 품질을 지속적으로 측정한다. UE(100)은 측정 결과를 적절한 시간에 네트워크에게 보고하고, 네트워크는 핸드오버 등을 통해 UE에게 최적의 이동성을 제공한다. 흔히 이러한 목적의 측정을 무선 자원 관리 측정 (RRM(radio resource management) measurement)라고 일컫는다.
- [86] 도 7을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, UE(100)로 상기 서빙 셀(200a) 및 이웃셀(200b)이 각기 CRS(Cell-specific Reference Signal)를 전송하면, 상기 UE(100)은 상기 CRS를 통하여, 측정을 수행하고, 그 측정 결과를 서빙 셀(200a)로 전송한다. 이때, UE(100)은 수신된 기준 신호 전력(reference signal power)에 대한 정보에 기초하여, 상기 수신되는 CRS의 파워를 비교한다.
- [87] 이때, UE(100)은 다음 3가지 방법으로 측정을 수행할 수 있다.
- [88] 1) RSRP(reference signal received power): 전 대역에 걸쳐 전송되는 CRS를 운반하는 모든 RE의 평균 수신 전력을 나타낸다. 이때 CRS 대신 CSI(Channel

State Information)-RS(Reference Signal)를 운반하는 모든 RE의 평균 수신 전력을 측정할 수도 있다.

[89] 2) RSSI(received signal strength indicator): 전체 대역에서 측정된 수신 전력을 나타낸다. RSSI는 신호, 간섭(interference), 열 잡음(thermal noise)을 모두 포함한다.

[90] 3) RSRQ(reference symbol received quality): CQI를 나타내며, 측정 대역폭(bandwidth) 또는 서브밴드에 따른 RSRP/RSSI로 결정될 수 있다. 즉, RSRQ는 신호 대 잡음 간섭 비(SINR; signal-to-noise interference ratio)를 의미한다. RSRP는 충분한 이동성(mobility) 정보를 제공하지 못하므로, 핸드오버 또는 셀 재선택(cell reselection) 과정에서는 RSRP 대신 RSRQ가 대신 사용될 수 있다.

[91] $RSRQ = RSSI/RSSP$ 로 산출될 수 있다.

[92] 한편, UE(100)는 상기 측정을 위해 상기 서빙 셀(100a)로부터 측정 설정(measurement configuration) 정보 엘리먼트(IE: Information Element)를 수신한다. 측정 설정 정보 엘리먼트(IE)를 포함하는 메시지를 측정 설정 메시지라 한다. 여기서 상기 측정 설정 정보 엘리먼트(IE)는 RRC 연결 재설정 메시지를 통해서 수신될 수도 있다. UE는 측정 결과가 측정 설정 정보 내의 보고 조건을 만족하면, 측정 결과를 기지국에게 보고한다. 측정 결과를 포함하는 메시지를 측정 보고 메시지라 한다.

[93] 상기 측정 설정 IE는 측정 오브젝트(Measurement object) 정보를 포함할 수 있다. 상기 측정 오브젝트 정보는 UE가 측정을 수행할 오브젝트에 관한 정보이다. 측정 오브젝트는 셀내 측정의 대상인 intra-frequency 측정 대상, 셀간 측정의 대상인 inter-frequency 측정 대상, 및 inter-RAT 측정의 대상인 inter-RAT 측정 대상 중 적어도 어느 하나를 포함한다. 예를 들어, intra-frequency 측정 대상은 서빙 셀과 동일한 주파수 밴드를 갖는 주변 셀을 지시하고, inter-frequency 측정 대상은 서빙 셀과 다른 주파수 밴드를 갖는 주변 셀을 지시하고, inter-RAT 측정 대상은 서빙 셀의 RAT와 다른 RAT의 주변 셀을 지시할 수 있다.

[94] 한편, UE(100)는 도시된 바와 같이 무선 자원 설정(Radio Resource Configuration) 정보 엘리먼트(IE)도 수신한다.

[95] 상기 무선 자원 설정(Radio Resource Configuration Dedicated) 정보 엘리먼트(IE: Information Element)는 무선 베어러(Radio Bearer)를 설정/수정/해제하거나, MAC 구성을 수정하는 등을 위해서 사용된다. 상기 무선 자원 설정 IE는 서브프레임 패턴 정보를 포함한다. 상기 서브프레임 패턴 정보는 1차 셀(즉, Primary Cell: PCell)에 대한 RSRP, RSRQ를 측정하는 데에 대한 시간 도메인 상의 측정 자원 제한 패턴에 대한 정보이다.

[96]

[97] <반송파 집성(Carrier Aggregation: CA)>

[98] 이제 반송파 집성 시스템에 대해 설명한다.

[99] 반송파 집성 시스템은 다수의 요소 반송파(component carrier: CC)를 집성하는

것을 의미한다. 이러한 반송파 집성에 의해서, 기존의 셀의 의미가 변경되었다. 반송파 집성에 의하면, 셀이라 함은 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파의 조합, 또는 단독의 하향링크 요소 반송파를 의미할 수 있다.

- [100] 또한, 반송파 집성에서 셀은 프라이머리 셀(primary cell)과 세컨더리 셀(secondary cell), 서빙 셀(serving cell)로 구분될 수 있다. 프라이머리 셀은 프라이머리 주파수에서 동작하는 셀을 의미하며, UE이 기지국과의 최초 연결 확립 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재확립 과정을 수행하는 셀, 또는 핸드오버 과정에서 프라이머리 셀로 지시된 셀을 의미한다. 세컨더리 셀은 세컨더리 주파수에서 동작하는 셀을 의미하며, 일단 RRC 연결이 확립되면 설정되고 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용된다.
- [101] 반송파 집성 시스템은 집성되는 반송파들이 연속되어 있는 연속(contiguous) 반송파 집성 시스템과 집성되는 반송파들이 서로 떨어져 있는 불연속(non-contiguous) 반송파 집성 시스템으로 구분될 수 있다. 이하에서 단순히 반송파 집성 시스템이라 할 때, 이는 요소 반송파가 연속인 경우와 불연속인 경우를 모두 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 요소 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 CC 수와 상향링크 CC 수가 동일한 경우를 대칭적(symmetric) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(asymmetric) 집성이라고 한다.
- [102] 1개 이상의 요소 반송파를 집성할 때 대상이 되는 요소 반송파는 기존 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)을 위하여 기존 시스템에서 사용하는 대역폭을 그대로 사용할 수 있다. 예를 들어 3GPP LTE 시스템에서는 1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz 및 20MHz의 대역폭을 지원하며, 3GPP LTE-A 시스템에서는 상기 3GPP LTE 시스템의 대역폭만을 이용하여 20MHz 이상의 광대역을 구성할 수 있다. 또는 기존 시스템의 대역폭을 그대로 사용하지 않고 새로운 대역폭을 정의하여 광대역을 구성할 수도 있다.
- [103] 한편, 반송파 집성에서 특정 세컨더리 셀을 통하여 패킷(packet) 데이터의 송수신이 이루어지기 위해서는, UE은 먼저 특정 세컨더리 셀에 대해 설정(configuration)을 완료해야 한다. 여기서, 설정(configuration)이란 해당 셀에 대한 데이터 송수신에 필요한 시스템 정보 수신을 완료한 상태를 의미한다. 예를 들어, 설정(configuration)은 데이터 송수신에 필요한 공통 물리계층 파라미터들, 또는 MAC(media access control) 계층 파라미터들, 또는 RRC 계층에서 특정 동작에 필요한 파라미터들을 수신하는 전반의 과정을 포함할 수 있다. 설정 완료된 셀은, 패킷 데이터가 전송될 수 있다는 정보만 수신하면, 즉시 패킷의 송수신이 가능해지는 상태이다.
- [104] 설정완료 상태의 셀은 활성화(Activation) 혹은 비활성화(Deactivation) 상태로 존재할 수 있다. 여기서, 활성화는 데이터의 송신 또는 수신이 행해지거나 준비 상태(ready state)에 있는 것을 말한다. UE은 자신에게 할당된 자원(주파수, 시간 등일 수 있음)을 확인하기 위하여 활성화된 셀의 제어채널(PDCCH) 및 데이터

채널(PDSCH)을 모니터링 혹은 수신할 수 있다.

- [105] 비활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 불가능하고, 측정이나 최소 정보의 송신/수신이 가능한 것을 말한다. UE은 비활성화 셀로부터 패킷 수신을 위해 필요한 시스템 정보(SI)를 수신할 수 있다. 반면, UE은 자신에게 할당된 자원(주파수, 시간 등일 수도 있음)을 확인하기 위하여 비활성화된 셀의 제어채널(PDCCH) 및 데이터 채널(PDSCH)을 모니터링 혹은 수신하지 않는다.
- [106]
- [107] <D2D(Device to Device) 통신>
- [108] 다른 한편, 이하에서는 차세대 통신 시스템에서 도입될 것으로 기대되는 D2D 통신에 대해서 설명하기로 한다.
- [109] 도 8은 차세대 통신 시스템에서 도입될 것으로 기대되는 D2D(Device to Device) 통신의 개념을 나타낸다.
- [110] SNS(Social Network Service)에 대한 사용자 요구사항의 증가로 인해 물리적으로 가까운 거리의 UE들 사이의 통신, 즉 D2D(Device to Device) 통신이 요구되고 있다.
- [111] 전술한 요구 사항을 반영하기 위해서 도 8에 도시된 바와 같이, UE#1(100-1), UE#2(100-2), UE#3(100-3) 간에 또는 UE#4(100-4), UE#5(100-5), UE#6(100-6) 간에 기지국(eNodeB)(200)의 개입 없이 직접적으로 통신을 할 수 있도록 하는 방안이 논의 되고 있다. 물론, 기지국(eNodeB)(200)의 도움 하에 UE#1(100-1)와 UE#4(100-4) 간에 직접적으로 통신을 할 수 있다. 한편, UE#4(100-4)는 UE#5(100-5), UE#6(100-6)를 위해 중계기로서의 역할을 수행할 수도 있다. 마찬가지로, UE#1(100-1)는 셀 중심에서 멀리 떨어져 있는 UE#2(100-2), UE#3(100-3)를 위해 중계기로서의 역할을 수행할 수도 있다.
- [112] 한편, D2D 통신은 근접 서비스(Proximity Service: ProSe)라고 불리기도 한다. 그리고 근접 서비스를 수행하는 UE를 ProSe UE라고 부르기도 한다. 그리고 상기 D2D 통신에 사용되는 UE간의 링크를 사이드링크(Sidelink)라고 부르기도 한다. 상기 사이드 링크에 사용될 수 있는 주파수 대역은 다음과 같다.

[113] [표3]

사이드 링크 대역	E-UTRA 대역	전송			수신			듀플렉스 모드
		F _{UL_low} - F _{UL_high}			F _{DL_low} - F _{DL_high}			
2	2	1850 MHz	-	1910 MHz	1850 MHz	-	1910 MHz	HD
3	3	1710 MHz	-	1785 MHz	1710 MHz	-	1785 MHz	HD
4	4	1710 MHz	-	1755 MHz	1710 MHz	-	1755 MHz	HD
7	7	2500 MHz	-	2570 MHz	2500 MHz	-	2570 MHz	HD
14	14	788 MHz	-	798 MHz	788 MHz	-	798 MHz	HD
20	20	832 MHz	-	862 MHz	832 MHz	-	862 MHz	HD
26	26	814 MHz	-	849 MHz	814 MHz	-	849 MHz	HD
28	28	703 MHz	-	748 MHz	703 MHz	-	748 MHz	HD
31	31	452.5MHz	-	457.5MH z	452.5MHz	-	457.5MH z	HD
41	41	2496 MHz	-	2690 MHz	2496 MHz	-	2690 MHz	HD

[114]

[115] 상기 사이드링크에 사용되는 물리 채널은 다음과 같은 것들이 있다.

[116] - PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)

[117] - PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)

[118] - PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel)

[119] - PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)

[120] 또한, 사이드 링크에서 사용되는 물리 시그널은 다음과 같은 것들이 있다.

[121] - 복조 참조 신호(Demodulation Reference signal: DMRS)

[122] - 사이드링크 동기 신호(Sidelink Synchronization signal: SLSS)

[123] 상기 SLSS는 프라이머리 사이드링크 동기 신호(Primary SLSS; PSLSS)와
세컨더리 사이드링크 동기신호(Secondary SLSS: SSLSS)가 존재한다.

[124]

[125] 도 9는 도 8에 도시된 UE#1과 UE#2 간의 D2D 통신 또는 ProSe 통신의 예를
나타낸다.

[126] 도 9를 참조하면, 기지국(200)은 시스템 정보 블록(System Information Block:

SIB)를 셀 내에 브로드캐스팅한다.

[127] 상기 SIB는 D2D 통신과 관련된 자원 풀에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 D2D 통신과 관련된 자원 풀에 대한 정보는 SIB 타입 18과 SIB 타입 19로 구분될 수 있다.

[128] 상기 SIB 타입 18은 D2D 통신을 위한 자원 설정 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 SIB 타입 19는 D2D 탐지(discovery)와 관련된 자원 설정 정보를 포함할 수 있다.

[129] 상기 SIB 타입 19는 아래와 같이 discSyncConfig를 포함한다.

[130] [표4]

SIB 타입 19	
discSyncConfig	UE가 동기 정보를 수신하거나 전송하는 것이 허용되는지에 대한 설정을 나타낸다. 기지국(E-UTRAN)은 전용 시그널링을 이용하여 UE가 동기 정보를 전송하도록 하려고 할 때, discSyncConfig를 설정할 수 있다.

[131] 상기 discSyncConfig는 SL-SyncConfig를 포함한다. 상기 SL-SyncConfig는 아래의 표와 같이 SLSS의 수신 및 SLSS의 전송을 위한 설정 정보를 포함한다.

[132] [표5]

SL-SyncConfig 필드 설명	
discSyncWindow	검색 윈도우(searching window)로도 불린다. UE가 SLSS를 기대하는 동기 윈도우를 나타낸다. 값은 w1 또는 w2로 설정될 수 있다. 값 w1은 5 밀리세컨을 나타내고, 값 w2는 노멀 CP를 2로 나눈 길이에 해당한다.
syncTxPeriodic	UE가 전송하는 탐지 신호의 각 주기 내에서 UE가 SLSS를 한번 전송하는지 아니면 주기적(예컨대 매 40ms 마다)으로 전송하는지를 나타낸다. 주기적 전송의 경우, UE는 MasterInformationBlock-SL을 또한 전송한다.
syncTxThreshIC	커버리지 내에 있을 때 사용되는 임계값을 나타낸다. 사이드 링크 통신을 위해 선택된 상대방 UE(셀처럼 인식됨)에 대해 측정된 RSRP 값이 상기 임계값 보다 낮을 경우, UE는 상기 상대방 UE와의 사이드 링크 통신을 위해 SLSS를 전송할 수 있다.
txParameters	전송을 위한 설정에 대한 파라미터를 포함한다

[133]

[134] 한편, 상기 기지국(200)의 커버리지 내에 위치하는 상기 UE#1(100-1)은 상기 기지국과 RRC 연결을 수립한다.

- [135] 그리고, 상기 UE#1(100-1)은 상기 기지국(200)으로부터 RRC 메시지, 예컨대, RRC Connection Reconfiguration 메시지를 수신한다. 상기 RRC 메시지는 탐지 설정(discovery configuration; 이하, discConfig라고 함)을 포함한다. 상기 discConfig는 탐지를 위한 자원 풀(discover resource pool; 이하 DiscResourcePool이라 함)에 대한 설정 정보를 포함한다. 상기 DiscResourcePool은 아래의 표와 같은 정보를 포함한다.

- [136] [표6]

DiscResourcePool	
discPeriod	discovery period 로도 표기될 수 있고, 탐지 메시지 전송/수신을 위해 셀 내에서 할당되는 자원의 주기로서, PSDCH 주기 라고도 불린다. 값은 rf32, rf64, rf128, rf256, rf512, rf1024 등이 될 수 있다. 이러한 값은 무선 프레임의 개수를 나타낸다. 즉, 값이 rf32일 경우, 32개의 무선 프레임을 나타낸다.
numRepetition	discPeriod 내에서 발생하는 서브프레임에 매핑하기 위한 subframeBitmap이 반복되는 횟수 값을 나타낸다. 기지국은 상기 매핑된 서브프레임이 상기 discPeriod를 넘지 않도록, numRepetition과 subframeBitmap을 설정한다.
TF-ResourceConfig	사이드링크 통신에 사용되는 시간/주파수 자원의 세트를 지정한다.

- [137] 상기 TF-ResourceConfig는 아래의 표와 같은 정보를 포함한다.

- [138] [표7]

SL-TF-ResourceConfig-r12 ::= SEQUENCE { prb-Num-r12 INTEGER (1..100), prb-Start-r12 INTEGER (0..99), prb-End-r12 INTEGER (0..99), offsetIndicator-r12 SL-OffsetIndicator-r12, subframeBitmap-r12 SubframeBitmapSL-r12 }

- [139] 상기 SubframeBitmapSL는 아래의 표와 같다.

- [140] [표8]

SubframeBitmapSL	discoverySubframeBitmap로도 표기될 수 있고, 사이드링크에 사용되는 자원을 나타내는 서브프레임 비트맵을 지정한다. 값은 bs4, bs8, bs12, bs16, bs30, bs40, bs40 등으로 지정될 수 있다. 예컨대 값 bs40은 비트 스트링 길이 40을 의미한다.
------------------	---

- [141] 상기 SL-OffsetIndicator는 아래의 표와 같은 정보를 포함한다.

[142] [표9]

SL-OffsetIndicator	discoveryOffsetIndicator로도 표기될 수 있고, SFN 사이클 내에서 자원 풀의 제1 주기의 오프셋을 나타낸다.
SL-OffsetIndicatorSync	SyncOffsetIndicator으로 표기될 수도 있고, 동기 자원이 포함되는 SFN들과 서브프레임드의 관계를 수식에 따라 나타낸다. $(SFN * 10 + \text{Subframe Number}) \bmod 40 = SL\text{-OffsetIndicatorSync}$.

[143]

[144] 한편, UE#1(100-1)는 D2D 통신 또는 ProSe 통신을 위해 주변에 적합한 UE가 존재하는지 탐지하기 위하여, 혹은 상기 UE#1(100-1)는 자신의 존재를 알리기 위하여, 탐지 신호(Discovery Signal)를 PSDCH를 통해 전송할 수 있다.

[145] 또한, 상기 UE#1(100-1)는 스케줄링 할당(scheduling assignment: SA)를 PSCCH를 통해 전송할 수 있다. 그리고, 상기 UE#1(100-1)는 상기 스케줄링 할당(SA)에 기초하여, 데이터를 포함하는 PSSCH를 전송할 수 있다.

[146] 도 10은 도 8에 도시된 UE#2가 Relay UE를 선택하는 예를 나타낸다.

[147] 도 10을 도 8과 함께 참조하면, 기지국의 커버리지 밖에 위치한 UE#2(100-2)는 기지국의 커버리지 내에 위치하여 중계(Relay) UE로 동작할 수 있는 UE#1(100-1)과 D2D 통신하기 위하여, 이웃하는 UE들로부터의 탐지 신호 및 상기 탐지 신호의 복조를 위한 DMRS를 수신한다. 또한, 상기 UE#2(100-2)는 이웃하는 UE들로부터 PSBCH 및 상기 PSBCH의 복조를 위한 DMRS를 수신한다.

[148] 그러면, 상기 UE#2(100-2)는 수신한 신호들에 기초하여 측정을 수행한다.

[149] 상기 측정은 S-RSRP(Sidelink Reference Signal Received Power)의 측정 및 SD-RSRP(Sidelink Discovery Reference Signal Received Power)의 측정을 포함한다.

[150] 여기서, 상기 S-RSRP는 가운데 6개 PBB 내에서 수신되는 PSBCH의 복조를 위한 DMRS를 포함하는 RE(Resource Element) 상에서의 평균 수신 전력을 의미한다. 이때, RE 당 파워는 OFDM 심볼에서 CP 부분을 제외한 부분 상에서 수신된 에너지로부터 결정된다.

[151] 상기 SD-RSRP는 탐지 신호를 포함하는 PSDCH의 성공적 디코딩에 따라 CRC 검사가 성공한 경우에, 상기 PSDCH의 복조를 위한 DMRS를 포함하는 RE 상에서의 평균 수신 전력을 의미한다.

[152] 상기 측정이 완료하면, 상기 UE#2(100-2)는 상기 측정의 결과, 즉 SD-RSRP의 측정 결과에 기초하여, 중계(Relay) UE로 동작할 수 있는 UE#1(100-1)를 선택한다.

[153]

[154] <V2X(VEHICLE-TO-EVERYTHING)>

[155] 전술한 D2D에 관한 내용은 V2X(vehicle-to-everything)에도 적용될 수 있다. V2X는 차량과 모든 인터페이스를 통한 통신 기술을 통칭한다. V2X의 구현 형태는 다음과 같을 수 있다.

[156] 먼저, V2X에서 'X'는 차량(VEHICLE)일 수도 있다. 이 경우, V2X는 V2V V2V(vehicle-to-vehicle)라 표시할 수 있으며, 차량들 간의 통신을 의미할 수 있다.

[157] 도 11은 V2V의 개념을 나타낸 예시도이다.

[158] 도 11을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 차량들(즉, 차량에 탑재된 무선 장치들)(100-1, 100-2, 100-3)은 서로 통신을 수행할 수 있다.

[159] 한편, V2X에서 'X'는 사람(Persian) 또는 보행자(PEDESTRIAN)를 의미할 수 있다. 이 경우, V2X는 V2P(vehicle-to-person or vehicle-to-pedestrian)로 표시할 수 있다. 여기서, 보행자는 반드시 걸어서 이동하는 사람에 국한되는 것이 아니며 자전거를 타고 있는 사람, (일정 속도 이하)차량의 운전자 또는 승객도 포함할 수 있다.

[160] 또는 'X'는 인프라 스트럭처(Infrastructure)/네트워크(Network)일 수 있다. 이 경우 V2X는 V2I(vehicle-to-infrastructure) 또는 V2N(vehicle-to-network)이라 표시할 수 있으며 차량과 도로변 장치(ROADSIDE UNIT: RSU) 또는 차량과 네트워크와의 통신을 의미할 수 있다. 도로변 장치는 교통 관련 인프라 스트럭처 예컨대, 속도를 알려주는 장치일 수 있다. 도로변 장치는 기지국 또는 고정된 단말 등에 구현될 수 있다.

[161] 전술한 V2X의 다양한 구현 예들 중에서, V2V 통신의 구현 예를 살펴보면, 차량은 기지국의 커버리지에서 음역 지역에 위치하거나, 혹은 기지국의 커버리지 밖에 위치할 가능성이 높다. 그러나, 기존 3GPP 표준에서는 기지국으로부터의 동기 신호(즉, 하향링크 서브프레임의 시간)를 기준으로 D2D 단말이 시간 동기를 맞추도록 하였기 때문에, 기존 3GPP 표준은 V2V 통신의 구현 예에 적합하지 않은 문제점이 있었다.

[162]

[163] <본 명세서의 개시>

[164] 따라서, 본 명세서의 개시는 전술한 문제점을 해결하기 위한 방안을 제시한다. 구체적으로, 본 명세서의 개시는 V2V 통신을 위해 기지국으로부터의 동기 신호 외에 다른 동기 신호(예컨대, 인공 위성으로부터의 신호)를 기준으로 삼을 수 있도록 하기 위한 절차들을 제시한다.

[165] 도 12는 본 명세서의 개시를 개념적으로 나타낸 예시도이다.

[166] 도 12를 참조하면, 기지국의 커버리지 내에는(In Coverage: IC) V2V 단말 A(100-1)과 V2V 단말 B(100-2)가 존재하고, 기지국의 커버리지 밖에는(Out of Coverage: OoC) V2V 단말 C(100-3)와 V2V 단말 D(100-4)가 존재한다. 그리고, 상기 V2V 단말 A(100-1)과 상기 V2V 단말 C(100-3)는 인공 위성으로부터 신호를 수신할 수 있다. 그러나, 상기 V2V 단말 B(100-2)과 상기 V2V 단말 D(100-4)는

인공 위성으로부터 점선으로 표시된 바와 같이 약한 신호를 수신하거나 혹은 수신하지 못할 수 있다.

- [167] 상기 V2V 단말 C(100-3)를 살펴보면, 상기 V2V 단말 C(100-3)은 기지국의 커버리지 외부에(OC) 위치하므로, 기지국으로부터 동기 신호를 수신할 수 없으나, 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 수 있는 바, 상기 인공 위성으로부터의 신호를 V2V 통신을 위한 동기 신호로서 활용할 수 있다. 상기 인공 위성으로부터의 신호는 예컨대, GPS(Global Positioning System) 신호 혹은 GNSS(Global Navigation Satellite System) 신호일 수 있다.
- [168] 한편, 상기 V2V 단말 A(100-1)를 살펴보면, 상기 V2V 단말 A(100-1)은 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 수도 있지만, 기지국(200)의 커버리지 내에서(IC) 동기 신호도 수신할 수 있다. 이러한 경우, 상기 V2V 단말 A(100-1)가 어느 신호를 우선으로 사용하여 시간 동기를 맞추어야 할지가 불분명한 문제점이 있을 수 있다.
- [169] 따라서, 본 명세서의 개시는 기지국이 V2V 단말에게 동기 신호들 간에 우선 순위 정보를 제공하도록 한다. 이에 대해서 도 13을 참조하여 설명하기로 한다.
- [170] 도 13은 본 명세서의 개시에 따른 신호 흐름도를 나타낸 예시도이다.
- [171] 먼저, V2V 단말(100)은 능력 정보(capability information)을 기지국(200)으로 전송한다. 상기 능력 정보는 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 능력이 있는지에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [172] 상기 능력 정보는 1 비트 크기로서, 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 능력이 있는 경우 비트 1을 포함하고, 그렇지 않은 경우 비트 0을 포함할 수 있다.
- [173] 그러면, 상기 기지국(200)은 V2V 단말(100)에게 동기 신호의 우선 순위 정보를 제공한다. 상기 우선 순위 정보는 상기 인공 위성으로부터의 신호와 상기 기지국으로부터의 동기 신호 간에 우선 순위를 지시할 수 있다. 예를 들어, 상기 우선 순위 정보는 GNSS>eNB 또는 eNB>GNSS를 지시할 수 있다. 대안적으로, 상기 우선 순위 정보는 최상위 하나(예컨대 GNSS 혹은 eNB)만을 지시할 수 있다. 이 경우, 차순위는 자동적으로 결정되는 것을 고려할 수 있다. 한편, 상기 V2V 단말은 이웃 단말로부터 수신되는 SLSS에 기초하여 시간 동기를 수행할 수도 있다. 그러나, 본 명세서는 V2V 단말이 기지국의 커버리지 밖에 위치하거나 음영 지역에 위치하는 예를 중점으로 설명하기 때문에, 상기 이웃 단말로부터 SLSS는 최하위 순위로 정해지는 것을 가정한다. 예를 들어, 우선 순위는 GNSS>eNB>SLSS 혹은 eNB>GNSS>SLSS일 수 있다. 상기 우선 순위 정보는 1비트 크기일 수 있다. 예를 들어, 비트 1은 GNSSGNSS>eNB>SLSS를 나타낼 수 있고, 비트 0은 eNB>GNSS>SLSS를 나타낼 수 있다. 혹은 반대도 가능하다.
- [174] 또한, 상기 기지국(200)은 기지국으로부터의 신호에 기초하여 산출되는 RSRP에 대한 제1임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC), 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 산출되는 RSRP에 대한 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC) 그리고 인공 위성으로부터 수신되는 신호의

세기에 대한 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS) 중 하나 이상을 상기 단말(100)로 제공한다. 여기서, 상기 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)는 기지국의 커버리지 내에서 해당 V2V 단말이 스스로 SLSS를 전송해야 하는지를 결정하기 위한 임계치 값이다. 즉, 상기 기지국으로부터 수신된 신호에 기초하여 산출한 RSRP의 값이 상기 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC) 보다 낮으면, 상기 V2V 단말은 SLSS를 전송해야 한다. 한편, 상기 제2 임계치(syncTx_Thr_OoC)는 기지국의 커버리지 밖에 위치한 V2V 단말이 스스로 SLSS를 전송해야 하는지를 결정하기 위한 임계치 값이다. 즉, 기지국의 커버리지 밖에 위치한 V2V 단말이 이웃 단말로부터 사이드링크 신호를 수신할 때, 상기 수신한 사이드링크 신호에 기초하여 산출한 RSRP의 값이 상기 제2 임계치(예컨대, syncTx_Thr_OoC) 보다 낮으면, 상기 V2V 단말은 SLSS를 전송해야 한다. 다른 한편, 상기 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)는 상기 V2V 단말이 도심 빌딩 숲 혹은 지하 혹은 터널 내에 위치하여, 인공 위성으로부터 신호를 올바르게 수신할 수 없는지를 결정하기 위한 값이다.

- [175] 상기 V2V 단말(100)은 상기 우선 순위 정보가 인공 위성으로부터의 신호가 기지국으로부터의 동기 신호 보다 우선 순위가 높다고 지시하는 경우, 인공 위성으로부터의 신호에 기반하여 동기를 맞추고, 반면 상기 우선 순위 정보가 상기 기지국으로부터의 동기 신호가 인공 위성으로부터의 신호 보다 우선 순위가 높다고 지시하면, 기지국으로부터의 동기 신호에 기반하여 동기를 맞출 수 있다.
- [176] 위에서 만약 상기 V2V 단말(100)이 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 능력이 없어, 우선 순위 정보로서 비트 0을 상기 기지국으로 전송하는 경우, 상기 기지국(200)은 우선 순위 정보를 제공하지 않거나 혹은 예컨대 eNB >SLSS와 같은 우선 순위 정보를 제공할 수 있다. 그리고, 상기 기지국(200)은 상기 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC) 및 상기 제2 임계치(예컨대, syncTx_Thr_OoC) 중 하나 이상을 상기 V2V 단말(100)에게 제공할 수 있다. 이와 같이, 상기 기지국이 상기 우선 순위 정보를 제공하지 않는 경우, 상기 V2V 단말(100)은 기지국으로부터의 신호가 가장 최우선 순위인 것으로 간주할 수 있다.
- [177]
- [178] 이하에서는, 기지국으로부터 우선 순위 정보가 제공되는 경우에 동작 방안과 제공되지 않는 경우에 동작 방안을 나누어 설명하기로 한다.
- [179] **I. 방안 1: 기지국으로부터의 우선 순위 정보가 제공되는 경우**
- [180] **I-1. 기지국의 커버리지 내에(in-coverage) 위치한 단말에게 기지국이 우선 순위 정보와, 인공 위성으로부터의 신호 세기에 대한 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)와 기지국으로부터의 신호에 기반한 RSRP에 대한 제1임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)를 제공한 경우**
- [181] 이하 도 14a 및 도 14b를 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1) 또는 V2V 단말 B(100-2)를 기준으로 설명하기로 한다.

- [182] **I-1-1.** 우선 순위가 인공 위성으로부터의 신호 > 기지국으로부터의 신호인 경우
- [183] 먼저, 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1)를 살펴보면, V2V 단말 A(100-1)이 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 $\geq$ 제3 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 14a에 도시된 S1402 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 그리고 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $\text{RSRP} \geq$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)인 경우(즉, 도 14a에 도시된 S1403 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1)는 인공 위성으로부터의 신호(예컨대, GNSS 신호)에 동기를 맞춘 후(S1404), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1405).
- [184] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $\text{TA}(\text{timing advance}) = N_{\text{TA}} + N_{\text{TA_Offset}}$. 여기서, $N_{\text{TA}} = 0$ 일 수 있다. 상기 $N_{\text{TA_Offset}}$ 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{\text{TA_Offset}} = 624T_s$ (약 20us, $1T_s = 32.552\text{ns}$)일 수 있다.
- [185]
- [186] 한편, 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 $\geq$ 제3 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)이나(즉, 도 14a에 도시된 S1402 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $\text{RSRP} <$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)인 경우에는(즉, 도 14a에 도시된 S1403 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1)는 인공 위성으로부터의 신호(예컨대, GNSS 신호)에 동기를 맞춘 후(S1407), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행할 수 있다(S1408).
- [187] 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $\text{TA}(\text{timing advance}) = N_{\text{TA}} + N_{\text{TA_Offset}}$. 여기서, $N_{\text{TA}} = 0$ 일 수 있다. 상기 $N_{\text{TA_Offset}}$ 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{\text{TA_Offset}} = 624T_s$ (약 20us, $1T_s = 32.552\text{ns}$)일 수 있다.
- [188] 그리고, S1408 과정에 나타난 바와 같이 V2V 단말 A(100-1)는 SLSS(Sidelink Synchronization Signal)를 추가 전송할 수 있다. 커버리지 외부(OoC)에 위치하는 다른 단말이 인공 위성으로부터의 신호를 수신하지 못할 경우(해당 다른 단말이 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 수 있는 기능이 없을 경우 혹은 수신 기능이 있지만 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기가 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)보다 작을 경우), 상기 다른 단말이 상기 SLSS를 이용하여 시간 동기를 맞출 수 있도록 한다.
- [189] 상기 SLSS를 전송하기 위해서, 상기 V2V 단말 A(100-1)은 RSRP 평가 시간을 적용한다(S1406). 구체적으로, 상기 RSRP 평가 시간에 의해 지정된 시간 동안 RSRP가 상기 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC) 보다 작은 경우에, 상기 SLSS를 전송한다.
- [190]
- [191] 다음으로, 도 12에 도시된 V2V 단말 B(100-2)를 살펴보면, 상기 V2V 단말 B(100-2)가 인공 위성으로부터 수신한 신호 세기 $<$ 제3 임계치(예컨대,

Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 14a에 도시된 S1402 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP \geq$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)인 경우(즉, 도 14a에 도시된 S1409 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(예컨대, 기지국의 하향링크 서브프레임 기준으로), 동기를 맞춘 후(S1410), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1411).

[192] 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624Ts$ (약 20us, $1Ts=32.552ns$)일 수 있다.

[193]

[194] 한편, 도 12에 도시된 V2V 단말 B(100-2)가 인공 위성으로부터 수신한 신호 세기 < 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)이고(즉, 도 14a에 도시된 S1402 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP <$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)이라면(즉, 도 14a에 도시된 S1409 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1413), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1414).

[195] 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624Ts$ (약 20us, $1Ts=32.552ns$)일 수 있다.

[196] 그리고, S1414 과정에 나타난 바와 같이 V2V 단말 B(100-2)는 SLSS(Sidelink Synchronization Signal)를 추가 전송한다. 커버리지 외부(OoC)에 위치하는 다른 단말이 인공 위성으로부터의 신호를 수신하지 못할 경우(해당 다른 단말이 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 수 있는 기능이 없을 경우 혹은 수신 기능이 있지만 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기가 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)보다 작을 경우), 상기 다른 단말이 상기 SLSS를 이용하여 시간 동기를 맞출 수 있도록 한다.

[197] 상기 SLSS를 전송하기 위해서, 상기 V2V 단말 B(100-2)는 RSRP 평가 시간을 적용한다(S1412). 구체적으로, 상기 RSRP 평가 시간에 의해 지정된 시간 동안 RSRP가 상기 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC) 보다 작은 경우에, 상기 SLSS를 전송한다.

[198]

[199] **I-1-2.** 우선 순위가 기지국으로부터의 신호 > 인공 위성으로부터의 신호 인 경우

- [200] 다음으로, 도 14b를 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1)를 기준으로 살펴보면, 상기 V2V 단말 A(100-1)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP \geq$ 제1 임계치(예컨대, $syncTx_Thr_IC$)인 경우(즉, 도 14b의 S1421 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 인공 위성으로부터의 신호 세기 $\geq$ 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 14b의 S1422 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 도 12의 V2V 단말 A(100-1)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1423), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1424).
- [201] 이때, 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624Ts$ (약 20us, $1Ts=32.552ns$)일 수 있다.
- [202]
- [203] 한편, 도 12에 도시된 V2V 단말 B(100-2)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP \geq$ 제1 임계치(예컨대, $syncTx_Thr_IC$)인 경우(즉, 도 14b의 S1421 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 그리고 인공 위성으로부터의 신호 세기 $<$ 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 14b의 S1422 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 도 12의 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1425), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1426).
- [204] 이때, 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624Ts$ (약 20us, $1Ts=32.552ns$)일 수 있다.
- [205]
- [206] 다른 한편, 상기 도 12의 V2V 단말 A(100-1)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP <$ 제1 임계치(예컨대, $syncTx_Thr_IC$)인 경우(즉, 도 14b의 S1421 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 인공 위성으로부터의 신호 세기 $\geq$ 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 14b의 S1427 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1)는 인공 위성으로부터의 신호(예컨대, GNSS 신호)에 동기를 맞춘 후(S1429), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1430).
- [207] 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624Ts$ (약 20us, $1Ts=32.552ns$)일 수 있다.

- [208] 그리고, 도 14b의 S1430 과정에 나타난 바와 같이 V2V 단말 A(100-1)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS(Sidelink Synchronization Signal)를 추가 전송할 수 있다. 그리고 앞서 설명한 바와 같이, 상기 SLSS를 전송하기 위해서, 상기 V2V 단말 A(100-1)은 RSRP 평가 시간을 적용할 수 있다(S1428). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.
- [209]
- [210] 대안적으로, 상기 도 12의 V2V 단말 A(100-1)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP < \text{제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)}$ 인 경우(즉, 도 14b의 S1421 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 인공 위성으로부터의 신호 세기 $\geq \text{제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)}$ 인 경우일지라도(즉, 도 14b의 S1427 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 동기를 맞춘 후(S1432), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행할 수도 있다(S1433).
- [211] 이때, 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. TA(timing advance) = $N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624T_s$ (약 20us, $1T_s = 32.552\text{ns}$)일 수 있다.
- [212] 그리고, 도 14b의 S1433 과정에 나타난 바와 같이 V2V 단말 A(100-1)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 그리고 앞서 설명한 바와 같이, 상기 SLSS를 전송하기 위해서, 상기 V2V 단말 A(100-1)은 RSRP 평가 시간을 적용할 수 있다(S1431). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.
- [213]
- [214] 다른 한편, 상기 도 12의 V2V 단말 B(100-2)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP < \text{제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)}$ 이고(즉, 도 14b의 S1421 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 인공 위성으로부터의 신호 세기 $< \text{제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)}$ 인 경우(즉, 도 14b의 S1427 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1435), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1436).
- [215] 이때, 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. TA(timing advance) = $N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624T_s$ (약 20us, $1T_s = 32.552\text{ns}$)일 수 있다.
- [216] 그리고, 도 14b의 S1436 과정에 나타난 바와 같이, V2V 단말 B(100-2)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 그리고 앞서 설명한 바와 같이, 상기 SLSS를 전송하기 위해서, 상기 V2V 단말 B(100-2)은 RSRP 평가 시간을 적용할

수 있다(S1434). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[217]

[218] **I-2. 단말이** 커버리지 내에 위치하였을때 기지국이 우선 순위 정보와, 사이드링크 신호에 기반한 RSRP에 대한 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)와 인공 위성으로부터의 신호 세기에 대한 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)를 제공하였으나, 상기 단말이 현재에는 기지국의 커버리지 밖에(Out of Coverage)위치한 경우

[219] 이하 도 15를 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3) 또는 V2V 단말 D(100-4)를 기준으로 설명하기로 한다.

[220] **I-2-1.** 우선 순위가 인공 위성으로부터의 신호 > 기지국으로부터의 신호인 경우
[221] 도 12의 V2V 단말 C(100-3)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 $\geq$ 제3 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1502 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3)는 인공 위성으로부터의 신호(예컨대, GNSS 신호)에 동기를 맞춘 후(S1503), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1504).

[222] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다

[223]

[224] 한편, 도 12의 V2V 단말 D(100-4)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 < 제3 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1502 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정한 수신 세기(S-RSRP) $\geq$ 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1505 과정에서 "예"에 해당하는 경우), V2V 단말 D(100-4)는 이웃 단말로부터 수신되는 SLSS를 기준으로, 시간 동기를 맞춘 후(S1506), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1507). 이때, 여러 이웃 단말로부터 SLSS가 수신되는 경우, 상기 여러 이웃 단말들 중에서 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말로부터의 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다. 만약, 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말을 발견하지 못하면, 수신되는 SLSS들 중에서 가장 큰 S-RSRP를 갖는 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다.

[225] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[226] 그리고, S1507 과정에 나타난 바와 같이, V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다.

[227]

[228] 다른 한편, 도 12의 V2V 단말 D(100-4)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 < 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1502 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고 이웃 단말로부터 수신되는

사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 수신 세기(S-RSRP) < 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1505 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 D(100-4)는 자체 시간을 기준으로 시간 동기를 맞춘 후(S1509), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1510).

[229] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[230] 그리고, S1510 과정에 나타난 바와 같이, V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 상기 SLSS를 전송하기 위해서, RSRP 평가 시간이 적용될 수 있다(S1508). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[231]

[232] **I-2-2.** 우선 순위가 기지국으로부터의 신호 > 인공 위성으로부터의 신호인 경우

[233] 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 $\geq$ 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1511 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3)는 인공 위성으로부터의 신호(예컨대, GNSS 신호)에 동기를 맞춘 후(S1512), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1513).

[234] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[235]

[236] 반면, 도 12에 도시된 V2V 단말 D(100-4)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 < 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1511 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 수신 세기(S-RSRP) $\geq$ 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1514 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 D(100-4)는 이웃 단말로부터 수신되는 SLSS를 기준으로, 시간 동기를 맞춘 후(S1515), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1516). 이때, 여러 이웃 단말로부터 SLSS가 수신되는 경우, 상기 여러 이웃 단말들 중에서 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말로부터의 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다. 만약, 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말을 발견하지 못하면, 수신되는 SLSS들 중에서 가장 큰 S-RSRP를 갖는 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다.

[237] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[238] 그리고, S1516 과정에 나타난 바와 같이, V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[239]

- [240] 한편, 도 12에 도시된 V2V 단말 D(100-4)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 < 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1511 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 수신 세기(S-RSRP) < 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1514 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), V2V 단말 D(100-4)는 자체 시간을 기준으로 시간 동기를 맞춘 후(S1518), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1519).
- [241] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $\text{TA}(\text{timing advance}) = N_{\text{TA}} + N_{\text{TA_Offset}}$. 여기서, $N_{\text{TA}} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{\text{TA_Offset}} = 0$ 일 수 있다.
- [242] 그리고, S1519 과정에 나타난 바와 같이, V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS 를 전송할 수 있다. 상기 SLSS 를 전송하기 위해서, RSRP 평가 시간이 적용될 수 있다(S1517). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.
- [243]
- [244] **I-3. 기지국의 커버리지 내에(in-coverage) 위치하고 인공 위성 신호를 수신할 능력을 갖추지 않은 단말에게 기지국이 제1임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)를 제공한 경우**
- [245] 이하 도 16을 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1) 또는 V2V 단말 B(100-2)를 기준으로 설명하기로 한다.
- [246] 먼저, V2V 단말 A(100-1) 또는 V2V 단말 B(100-2)은 인공 위성 신호를 수신할 수 있는 능력을 갖추지 않은 것으로 가정한다. 이와 같이 상기 단말이 상기 인공 위성 신호를 수신할 수 있는 능력이 없으므로, 상기 기지국은 가장 높은 우선 순위가 기지국의 신호라는 우선 순위 정보를 제공하거나 혹은 우선 순위 정보를 제공하지 않을 수 있다.
- [247] 만약, 도 12의 V2V 단말 A(100-1)와 V2V 단말 B(100-2)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $\text{RSRP} \geq$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)인 경우(도 16의 S1602 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1)와 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1603), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1604).
- [248] 이때, 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $\text{TA}(\text{timing advance}) = N_{\text{TA}} + N_{\text{TA_Offset}}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 $N_{\text{TA_Offset}}$ 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{\text{TA_Offset}} = 624T_s$ (약 20 μs , $1T_s = 32.552\text{ns}$)일 수 있다.
- [249]
- [250] 한편, 도 12의 V2V 단말 A(100-1)와 V2V 단말 B(100-2)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $\text{RSRP} <$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)인

경우 일지도(도 16의 S1602 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1)와 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1606), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1607).

[251] 이때, 상기 V2V 통신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624T_s$ (약 20 μ s, $1T_s = 32.552\text{ns}$)일 수 있다.

[252] 그리고, S1607 과정에 나타난 바와 같이, 상기 V2V 단말 A(100-1)와 V2V 단말 B(100-2)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 상기 SLSS를 전송하기 위해서, RSRP 평가 시간이 적용될 수 있다(S1605). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[253]

[254] **I-4.** 인공 위성 신호를 수신할 능력을 갖추지 않은 단말이 커버리지 내에 위치하였을 때 기지국이 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)를 제공하였으나, 상기 단말이 현재에는 기지국의 커버리지 밖에(Out of Coverage) 위치한 경우

[255] 이하 도 17을 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3) 또는 V2V 단말 D(100-4)를 기준으로 설명하기로 한다.

[256] 먼저, V2V 단말 C(100-3) 또는 V2V 단말 D(100-4)은 인공 위성 신호를 수신할 수 있는 능력을 갖추지 않은 것으로 가정한다. 이와 같이 상기 단말이 상기 인공 위성 신호를 수신할 수 있는 능력이 없으므로, 상기 기지국은 가장 높은 우선 순위가 기지국의 신호라는 우선 순위 정보를 제공하거나 혹은 우선 순위 정보를 제공하지 않을 수 있다.

[257] 만약, 도 12의 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4)가 각기 이웃 단말로부터 수신한 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 신호 세기($S\text{-RSRP}$) $\geq$ 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 17에 도시된 S1702 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4)는 각기 이웃 단말로부터 수신되는 SLSS를 기준으로, 시간 동기를 맞춘 후(S1703), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1704). 이때, 여러 이웃 단말로부터 SLSS가 수신되는 경우, 상기 여러 이웃 단말들 중에서 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말로부터의 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다. 만약, 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말을 발견하지 못하면, 수신되는 SLSS들 중에서 가장 큰 $S\text{-RSRP}$ 를 갖는 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다.

[258] 이때, V2V 통신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[259] 그리고, S1704 과정에 나타난 바와 같이, 상기 V2V 단말 C(100-3)와 V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 이에 대한 상세

설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[260]

[261] 한편, 도 12의 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4)가 각기 이웃 단말로부터 수신한 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 신호 세기(S-RSRP) < 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 17에 도시된 S1702 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3)와 V2V 단말 D(100-4)는 자체 시간을 기준으로 시간 동기를 맞춘 후(S1706), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1707).

[262] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[263] 그리고, S1707 과정에 나타난 바와 같이 상기 V2V 단말 C(100-3)와 V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 상기 SLSS를 전송하기 위해서, RSRP 평가 시간이 적용될 수 있다(S1705). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[264]

[265] **II. 방안 2:** 기지국의 커버리지 내에 위치할 때에는 기지국으로부터의 동기 신호를 사용하고, 커버리지 밖에 위치할 때에는 인공 위성으로부터의 신호를 사용하는 방안

[266] 방안 2에 따르면, 앞선 도 13에서 단말(100)이 전송하는 능력 정보 내에는 인공 위성으로부터의 신호를 수신할 능력이 있는지에 관한 정보가 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 기지국(200)은 우선 순위 정보를 상기 단말(100)로 전달하지 않을 수 있다. 다만, 상기 기지국(100)은 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC), 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC) 그리고 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS) 중 하나 이상을 상기 단말로 전달할 수 있다.

[267]

[268] **II-1. 기지국의 커버리지 내에(in-coverage) 위치한 단말에게 제1임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)를 제공한 경우**

[269] 이하 도 16를 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1) 또는 V2V 단말 B(100-2)를 기준으로 참조하여 설명하기로 한다.

[270] 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1) 및 V2V 단말 B(100-2)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $\text{RSRP} \geq$ 제1 임계치(예컨대, syncTx_Thr_IC)인 경우(즉, 도 16에 도시된 S1602 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1) 및 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1603), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1604).

[271] 이때, 상기 V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다.

여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624T_s$ (약 20us, $1T_s=32.552ns$)일 수 있다.

[272]

[273] 반면, 도 12에 도시된 V2V 단말 A(100-1) 및 V2V 단말 B(100-2)가 기지국으로부터 수신한 신호에 기반하여 산출한 $RSRP < \text{제1 임계치(예컨대, } \text{syncTx_Thr_IC)}$ 인 경우(즉, 도 16에 도시된 S1602 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 A(100-1) 및 V2V 단말 B(100-2)는 기지국으로부터의 동기 신호를 기준으로(즉, 하향링크 서브프레임을 기준으로) 시간 동기를 맞춘 후(S1606), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1607).

[274] 이때, 상기 V2V 통신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, N_{TA} 는 기지국으로부터의 하향링크에서 제1 경로 수신 지연 시간에 해당하는 값일 수 있다. 상기 N_{TA_Offset} 은 TA에 대한 오프셋 값이다. 여기서 V2V 통신은 사이드링크로서, 동일한 상향링크 주파수를 사용하여 송신 및 수신을 하는 바, $N_{TA_Offset} = 624T_s$ (약 20us, $1T_s=32.552ns$)일 수 있다.

[275] 그리고, S1607 과정에 나타난 바와 같이 상기 V2V 단말 A(100-1) 및 V2V 단말 B(100-2)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[276]

[277] **II-2. 단말이 커버리지 내에 위치하였을 때** 기지국이 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)와 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)를 제공하였으나, 상기 단말이 현재에는 기지국의 커버리지 밖에(Out of Coverage)위치한 경우

[278] 이하 도 15를 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3) 또는 V2V 단말 D(100-4)을 기준으로 참조하여 설명하기로 한다.

[279] 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 $\geq \text{제3 임계치(예컨대, } \text{Thr_GNSS})$ 인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1502 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3)는 인공 위성으로부터의 신호(예컨대, GNSS 신호)에 동기를 맞춘 후(S1503), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1504).

[280] 이때, V2V 통신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[281]

[282] 반면, 도 12에 도시된 V2V 단말 D(100-4)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 $< \text{제3 임계치(예컨대, } \text{Thr_GNSS})$ 인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1502 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 수신 세기($S\text{-RSRP}$) $\geq \text{제2 임계치(예컨대, } \text{synTx_Thr_OoC})$ 인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1505 과정에서 "예"에 해당하는 경우), V2V 단말 D(100-4)는 이웃 단말로부터 수신되는 SLSS를 기준으로, 시간 동기를 맞춘 후(S1506), V2V 통신(송신 및 수신)을

수행한다(S1507). 이때, 여러 이웃 단말로부터 SLSS가 수신되는 경우, 상기 여러 이웃 단말들 중에서 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말로부터의 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다. 만약, 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말을 발견하지 못하면, 수신되는 SLSS들 중에서 가장 큰 S-RSRP를 갖는 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다.

[283] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[284] 그리고, 도 15의 S1507 과정에 나타난 바와 같이 상기 V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[285]

[286] 반면, 도 12에 도시된 V2V 단말 D(100-4)가 인공 위성으로부터 수신한 신호의 세기 < 제3 임계치(예컨대, Thr_GNSS)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1502 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 그리고, 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정한 수신 세기(S-RSRP) < 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 15에 도시된 S1505 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 D(100-4)는 자체 시간을 기준으로 시간 동기를 맞춘 후(S1509), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1510).

[287] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[288] 그리고, 도 15의 S1510 과정에 나타난 바와 같이, 상기 V2V 단말 D(100-4)는 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[289]

[290] **II-3.** 인공 위성 신호를 수신할 능력을 갖추지 않은 단말이 커버리지 내에 위치하였을 때 기지국이 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)를 제공하였으나, 상기 단말이 현재에는 기지국의 커버리지 밖에(Out of Coverage) 위치한 경우

[291] 이하 도 17를 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3) 또는 V2V 단말 D(100-4)를 기준으로 참조하여 설명하기로 한다.

[292] 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3)와 V2V 단말 D(100-4)가 각기 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정한 수신 세기(S-RSRP) $\geq$ 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 17에 도시된 S1702 과정에서 "예"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4)는 이웃 단말로부터 수신되는 SLSS를 기준으로, 시간 동기를 맞춘 후(S1703), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1704). 이때, 여러 이웃 단말로부터 SLSS가 수신되는 경우, 상기 여러 이웃 단말들 중에서 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말로부터의 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다. 만약, 커버리지 내에(In coverage) 위치한 단말을 발견하지 못하면, 수신되는

SLSS들 중에서 가장 큰 S-RSRP를 갖는 SLSS를 기준으로 시간 동기를 맞춘다.

[293] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[294] 그리고, 도 17의 S1704 과정에 나타난 바와 같이, 상기 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4) 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[295]

[296] 도 12에 도시된 V2V 단말 C(100-3)와 V2V 단말 D(100-4)가 각기 이웃 단말로부터 수신되는 사이드링크 신호(예컨대, SLSS)에 기초하여 측정된 수신 세기(S-RSRP) < 제2 임계치(예컨대, synTx_Thr_OoC)인 경우(즉, 도 17에 도시된 S1702 과정에서 "아니오"에 해당하는 경우), 상기 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4)는 자체 시간을 기준으로 시간 동기를 맞춘 후(S1707), V2V 통신(송신 및 수신)을 수행한다(S1707).

[297] 이때, V2V 송신을 위한 타이밍은 다음과 같을 수 있다. $TA(\text{timing advance}) = N_{TA} + N_{TA_Offset}$. 여기서, $N_{TA} = 0$ 일 수 있다. 또한, 상기 $N_{TA_Offset} = 0$ 일 수 있다.

[298] 그리고, 도 17의 S1707 과정에 나타난 바와 같이, 상기 V2V 단말 C(100-3) 및 V2V 단말 D(100-4) 앞서 설명한 바와 같이 SLSS를 전송할 수 있다. 상기 SLSS를 전송하기 위해서, RSRP 평가 시간이 적용될 수 있다(S1705). 이에 대한 상세 설명은 전술한 내용을 준용하기로 한다.

[299]

[300] 지금까지 설명한, 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 구체적으로는 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[301] 도 18은 본 명세서의 개시가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

[302] 기지국(200)은 프로세서(processor, 201), 메모리(memory, 202) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 203)을 포함한다. 메모리(202)는 프로세서(201)와 연결되어, 프로세서(201)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(203)는 프로세서(201)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(201)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 동작은 프로세서(201)에 의해 구현될 수 있다.

[303] 단말(100)은 프로세서(101), 메모리(102) 및 RF부(103)을 포함한다.

메모리(102)는 프로세서(101)와 연결되어, 프로세서(101)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(103)는 프로세서(101)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(101)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다.

[304] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory),

RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

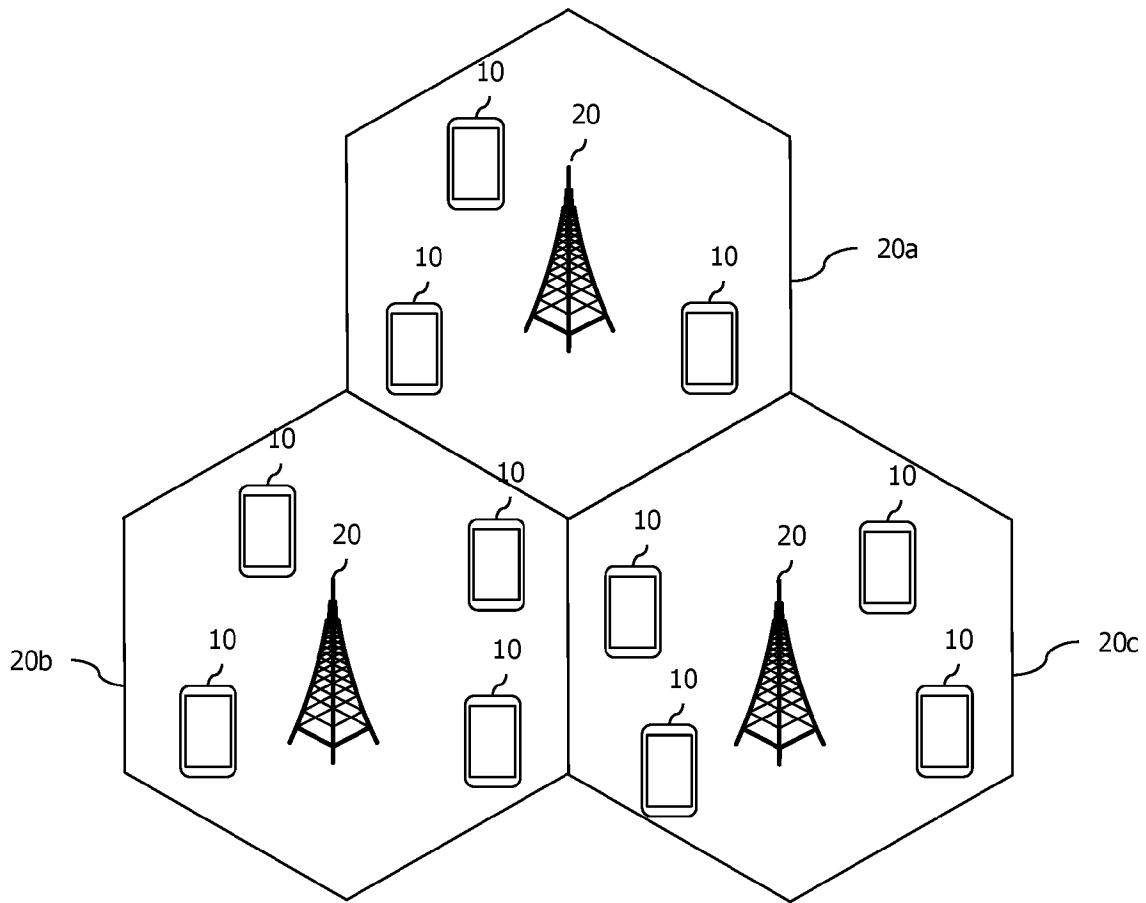
- [305] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

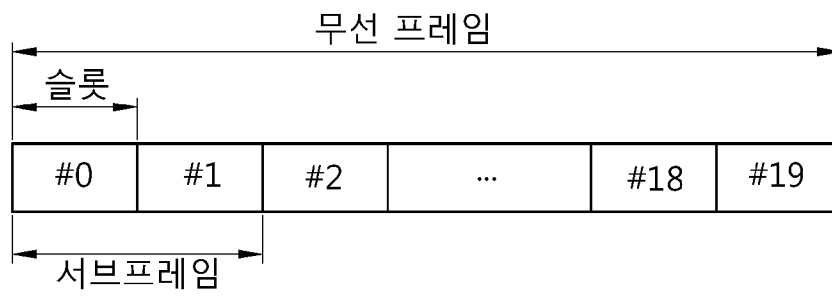
- [청구항 1] 단말이 동기 신호를 수신하는 방법으로서,
단말이 GNSS(global navigation satellite system)로부터의 제2 동기 신호를 수신할 능력을 갖는 경우, 기지국으로부터의 제1 동기 신호가 GNSS로부터의 제2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지 판단하는 단계와;
상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, SLSS(sidelink synchronization signal)를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 동기 신호 수신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, 상기 제2 동기 신호에 따라 시간 동기를 수행하는 단계와;
상기 시간 동기 수행 후, V2V(Vehicle to Vehicle) 통신을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1 동기 신호가 상기 제2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지에 대한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 단말이 상기 제2 동기 신호를 수신할 수 있는지에 대한 능력 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제2 동기 신호가 상기 제1 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되더라도, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, 상기 SLSS를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 동기 신호를 수신하는 단말로서,
GNSS(global navigation satellite system)로부터의 제2 동기 신호를 수신할 능력을 갖는 경우, 기지국으로부터의 제1 동기 신호가 상기 GNSS로부터의 제2 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는지 판단하는 프로세서와;
상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로 판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은 경우, SLSS(sidelink synchronization signal)를 전송하는 송수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 제1 동기 신호가 높은 우선 순위를 갖는 것으로
판단되나, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다 작거나 같은
경우, 상기 제2 동기 신호에 따라 시간 동기를 수행하고,
상기 시간 동기가 수행되면, 상기 송수신부는 V2V(Vehicle to Vehicle)
통신을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 송수신부는 상기 제1 동기 신호가 상기 제2 동기 신호 보다 높은
우선 순위를 갖는지에 대한 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 9] 제6항에 있어서, 상기 송수신부는
상기 제2 동기 신호를 수신할 수 있는지에 대한 능력 정보를 상기
기지국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제1항에 있어서, 상기 송수신부는
상기 제2 동기 신호가 상기 제1 동기 신호 보다 높은 우선 순위를 갖는
것으로 판단되더라도, 상기 기지국으로부터의 신호 세기가 임계 값 보다
작거나 같은 경우, 상기 SLSS를 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

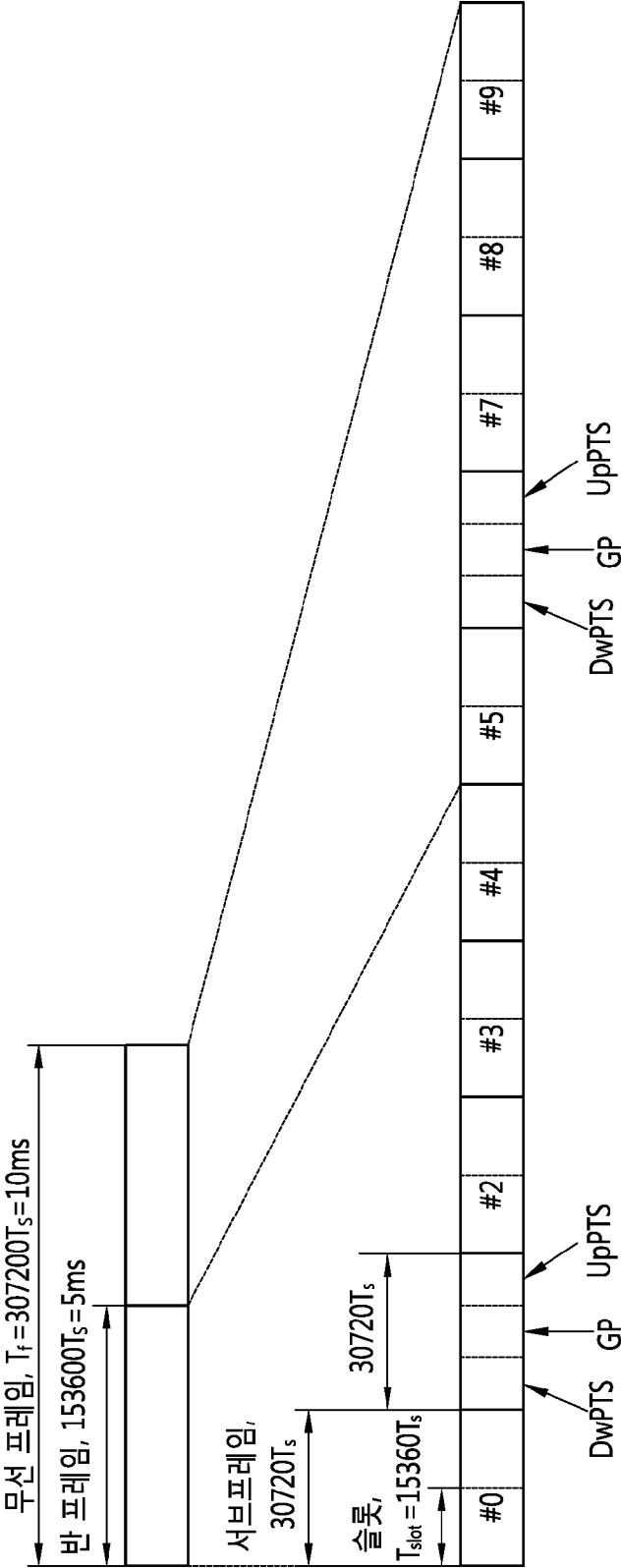
[도1]



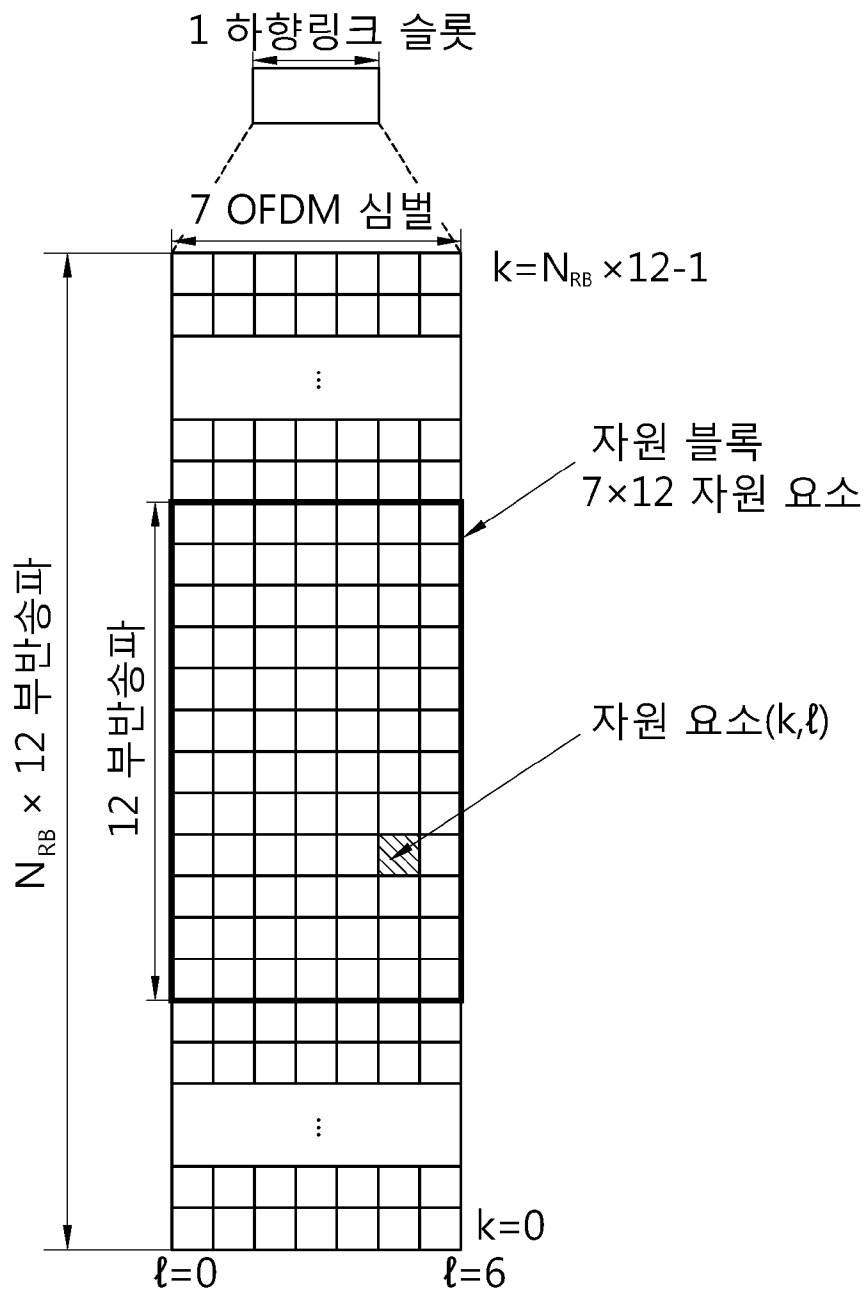
[도2]



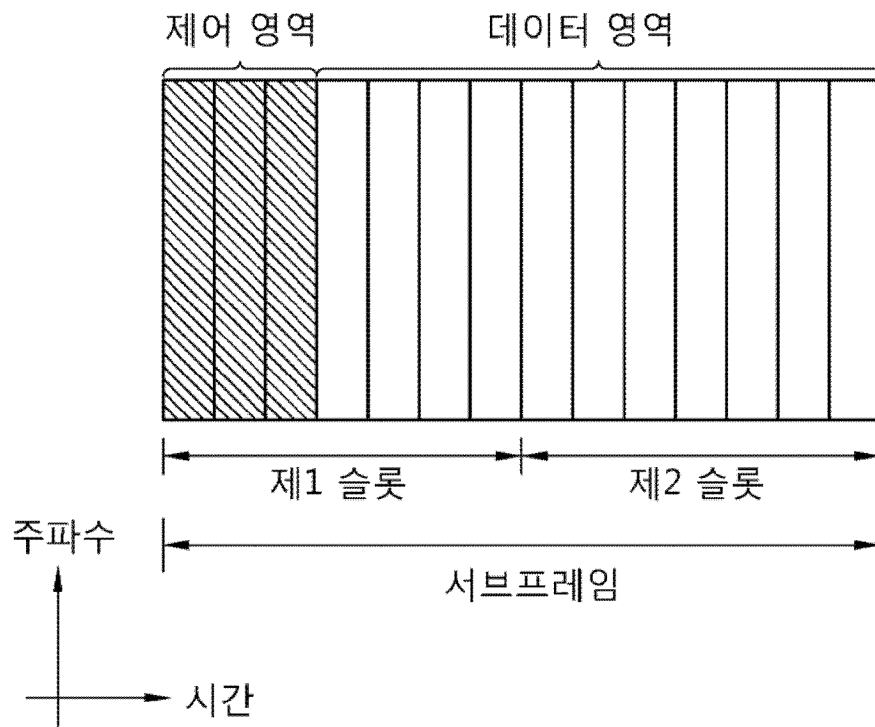
[도3]



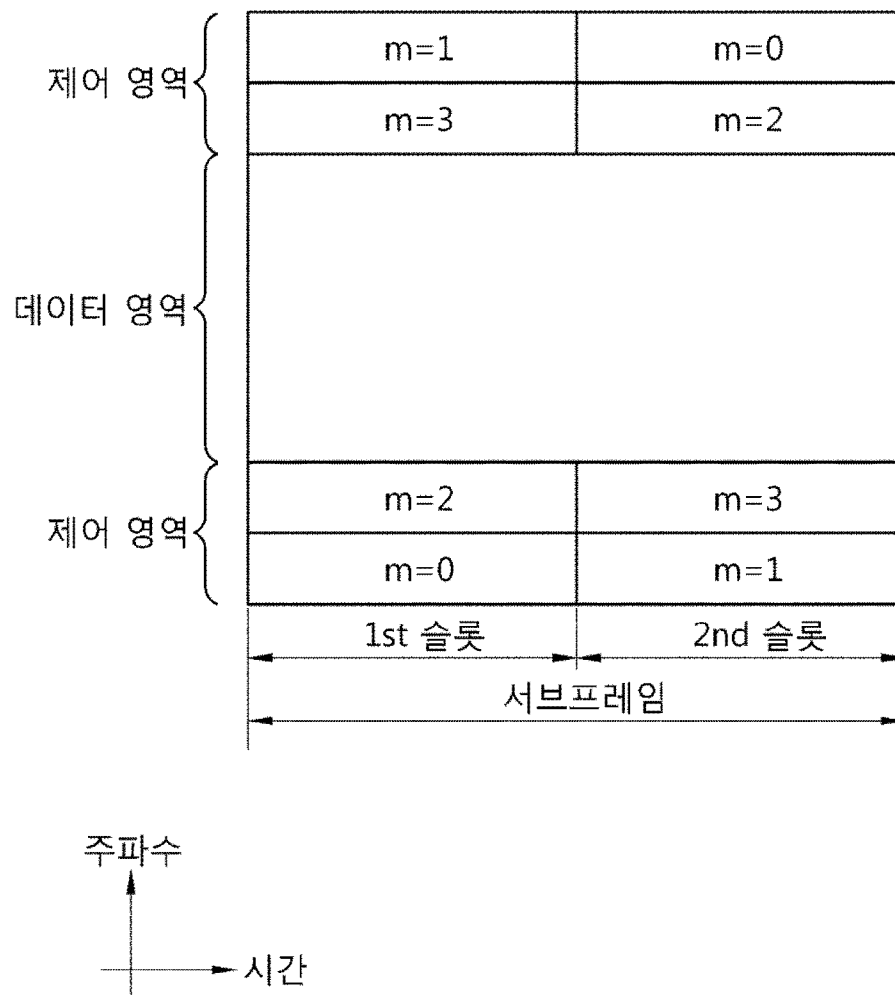
[도4]



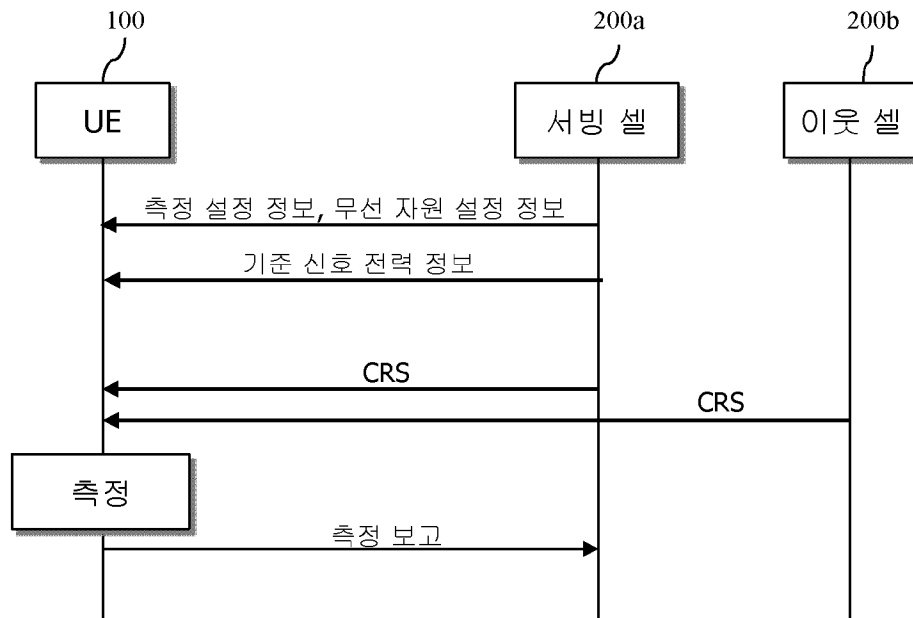
[도5]



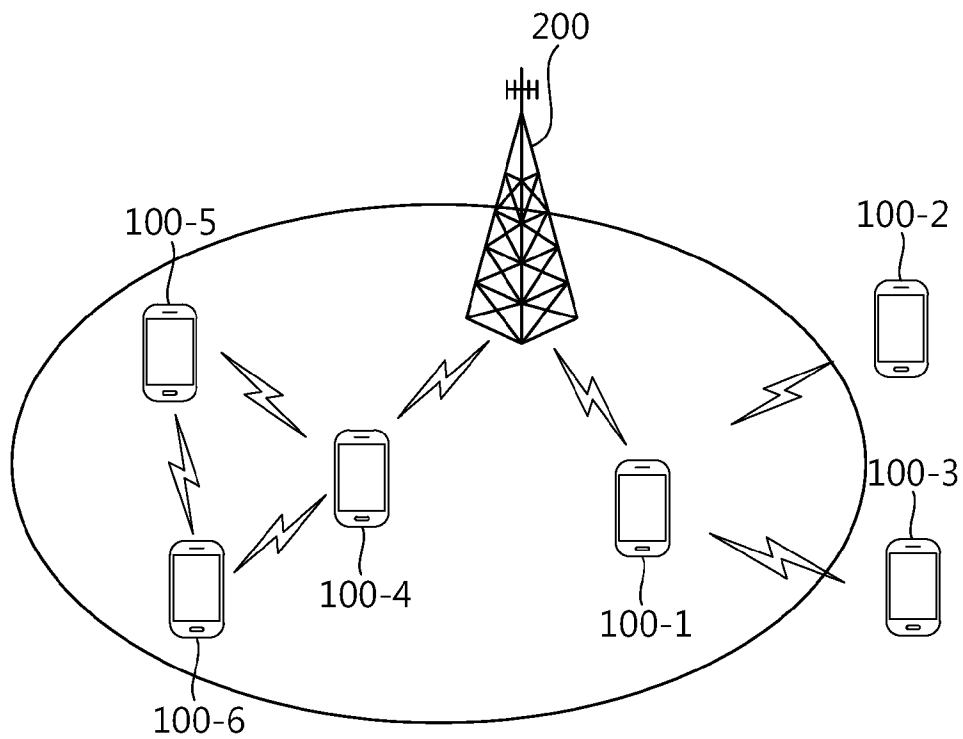
[도6]



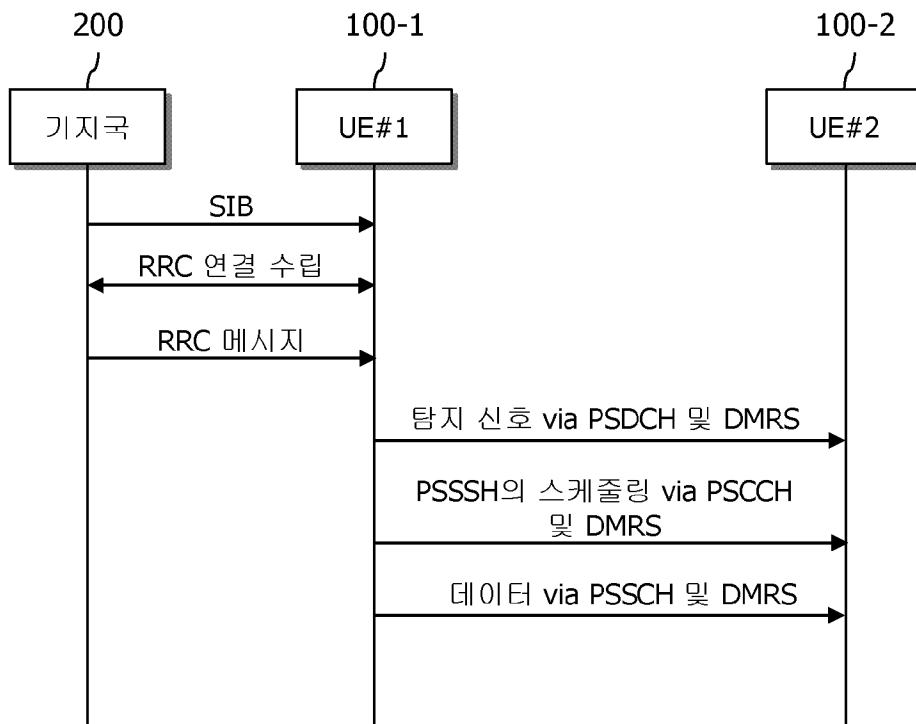
[도7]



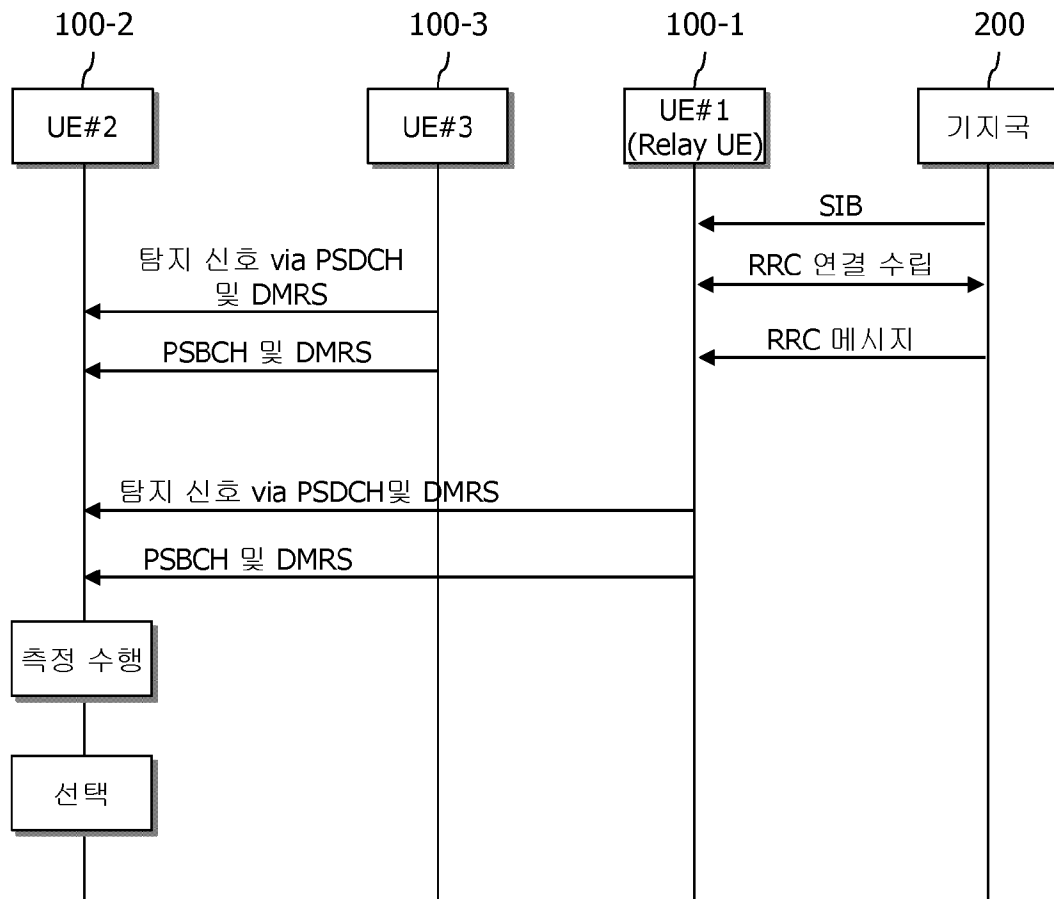
[도8]



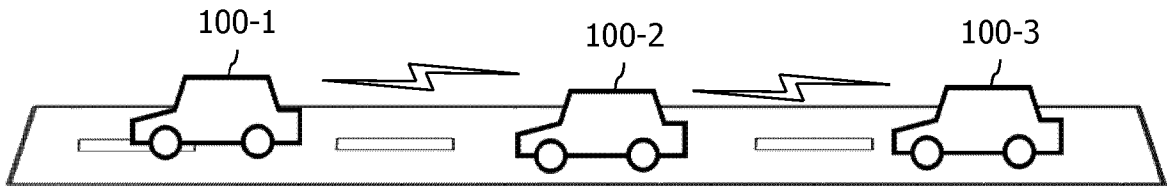
[도9]



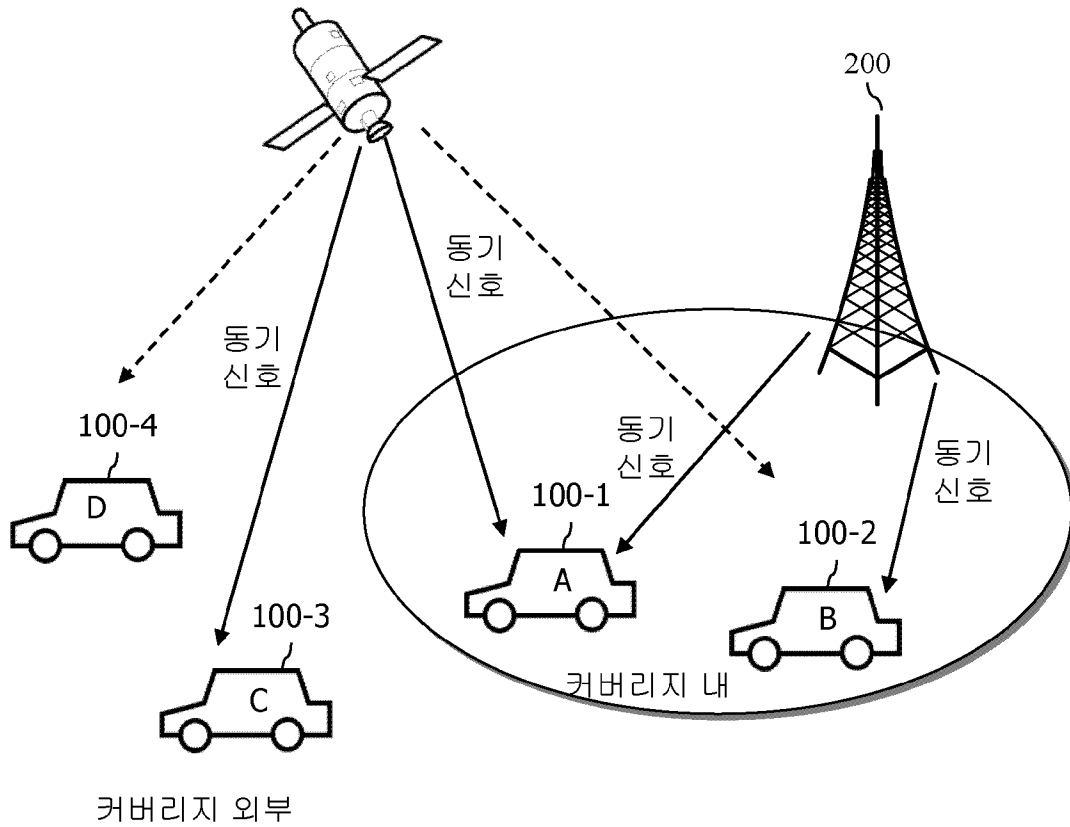
[도10]



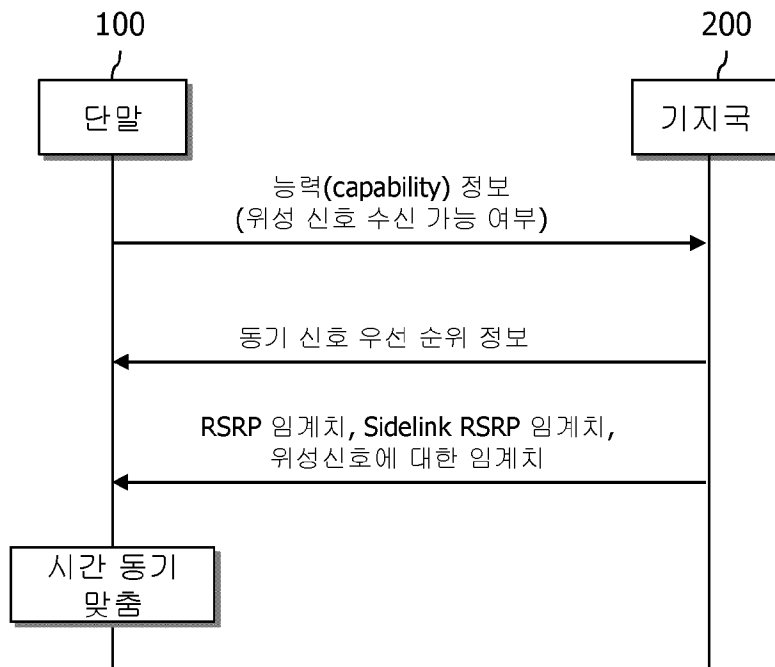
[도11]



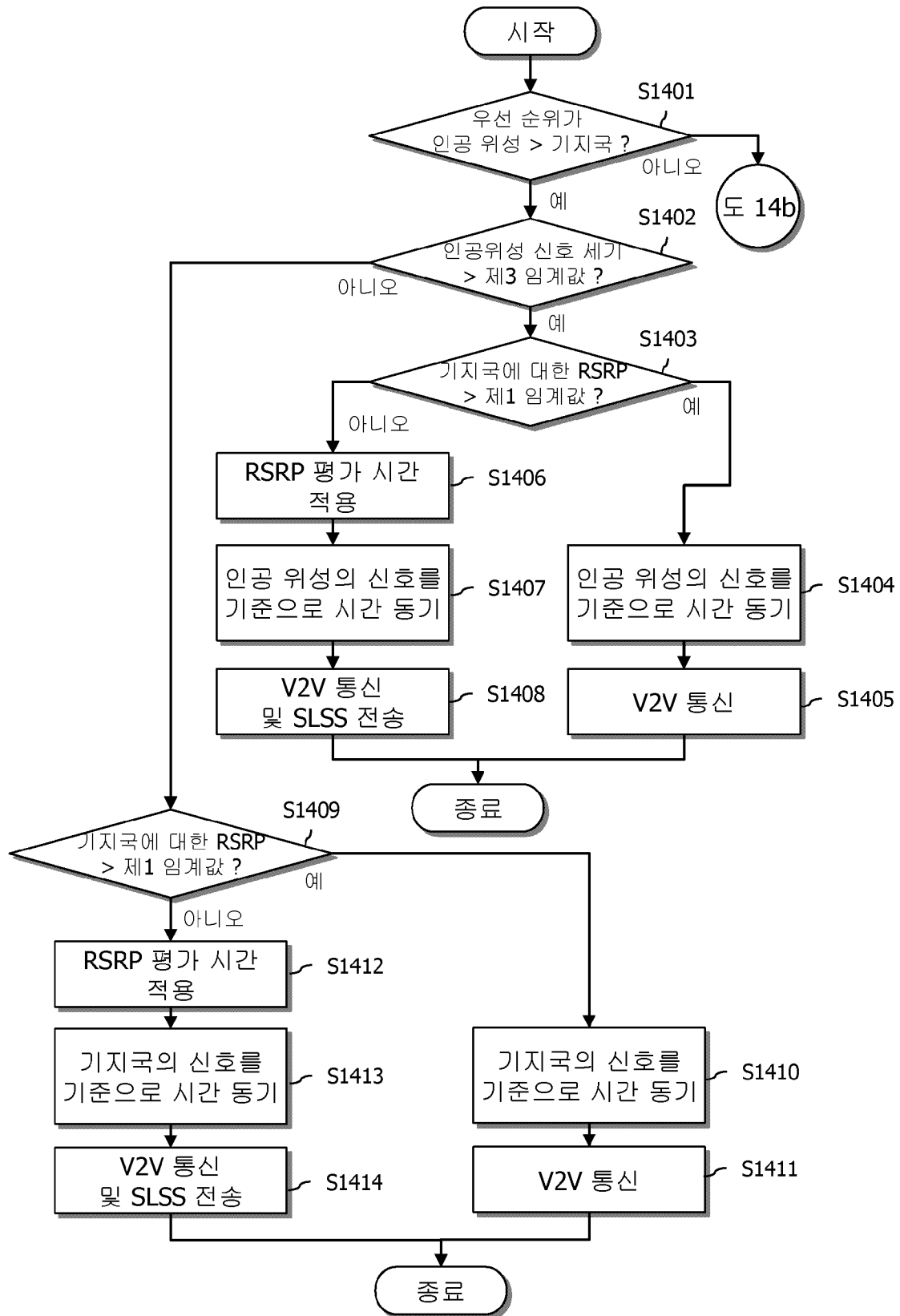
[도12]



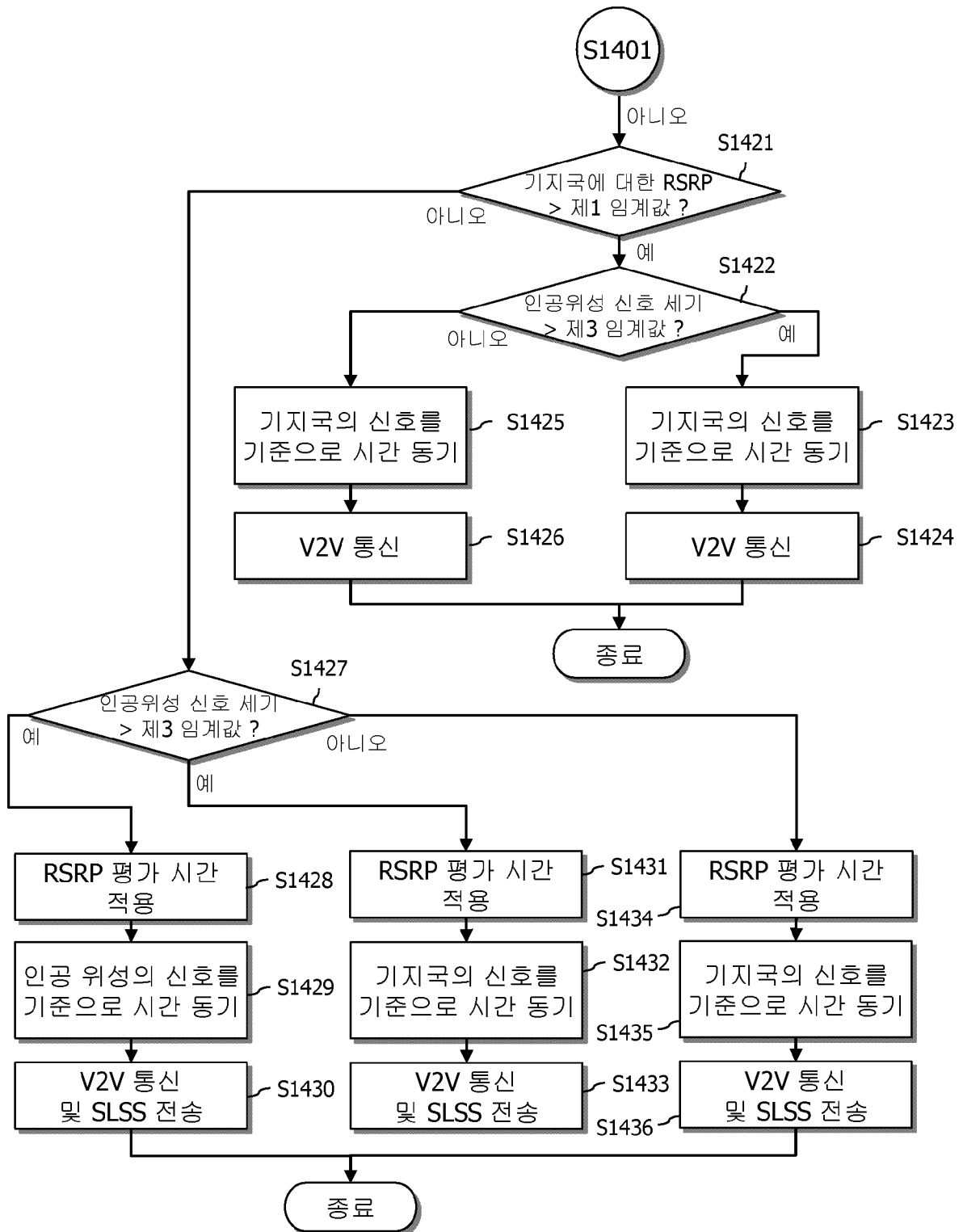
[도13]



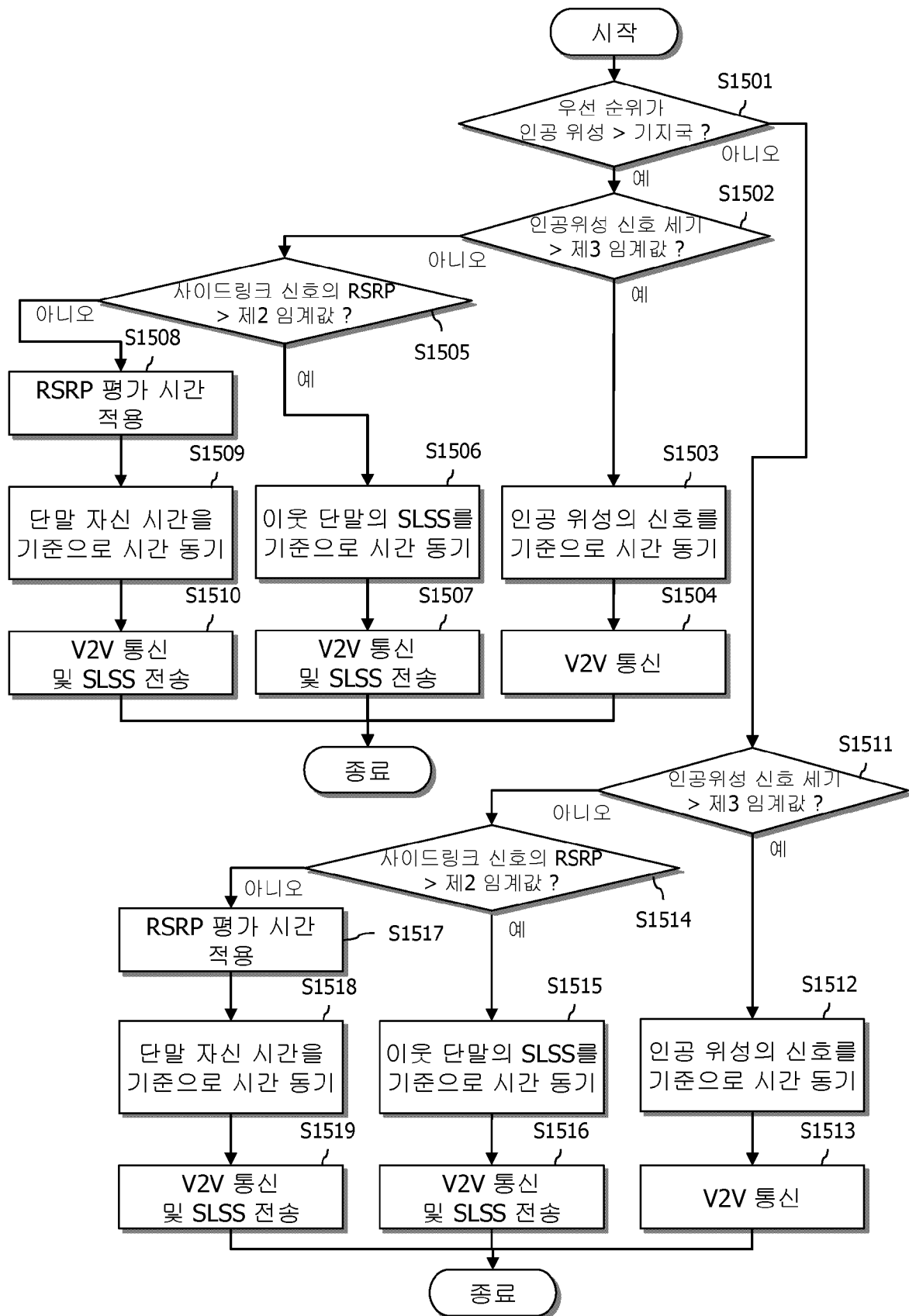
[도14a]



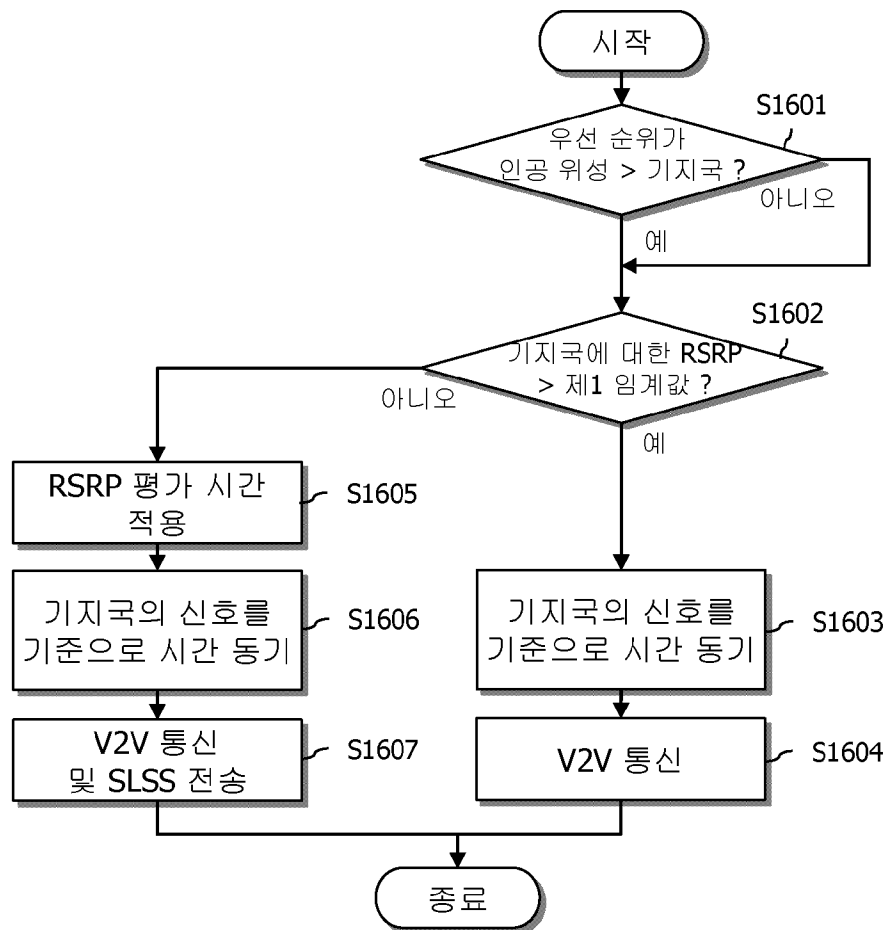
[도14b]



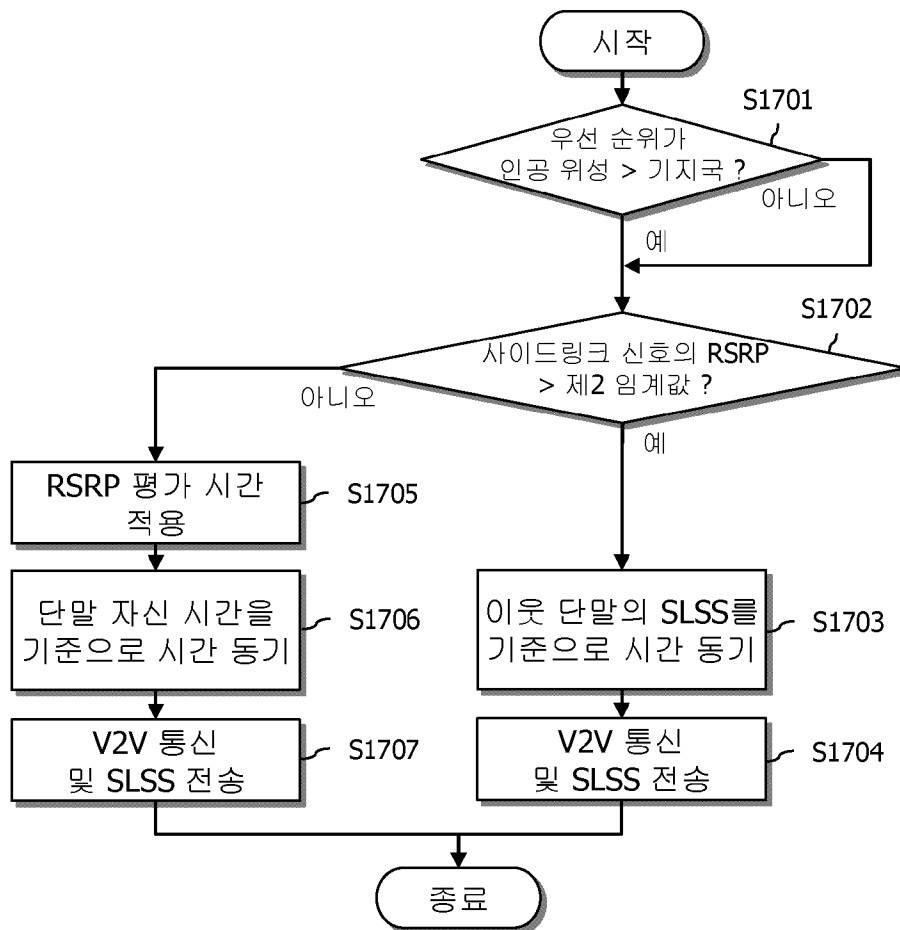
[도15]



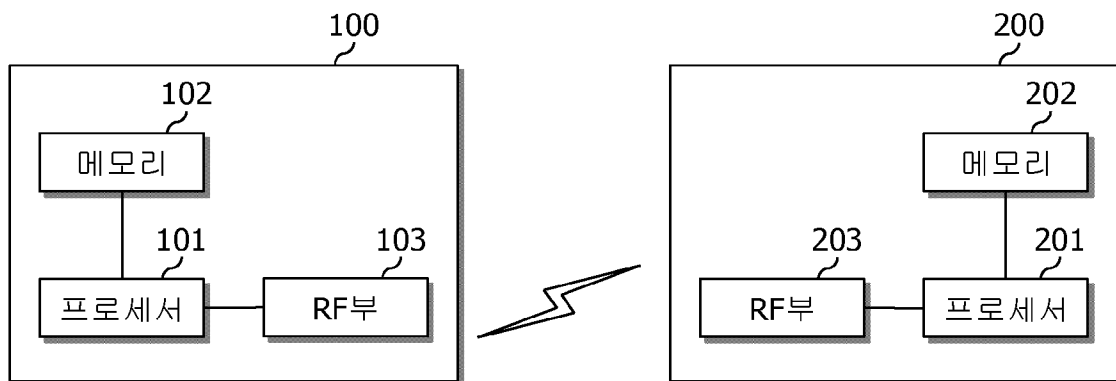
[도16]



[도17]



[도18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(2009.01)i, H04W 76/02(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 56/00; H04W 76/02; G01S 19/47; H04W 4/08; H04W 72/04; H04W 4/02; H04L 27/26

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: V2V(vehicle-to-vehicle), GNSS(global, navigation, satellite system), priority, threshold, SLSS(Sidelink Synchronization Signal), ability information

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015-010542 A1 (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) 29 January 2015 See pages 11-13; and figure 1.	1-3,6-8
A		4-5,9-10
A	KR 10-2015-0050340 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 08 May 2015 See paragraphs [0066]-[0069]; and claims 10-13.	1-10
A	WO 2015-160158 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 22 October 2015 See pages 47-48, 93-95; and figure 34.	1-10
A	KR 10-2015-0062561 A (HYUNDAI MOBIS CO., LTD.) 08 June 2015 See paragraphs [0025]-[0032]; and claim 1.	1-10
A	KR 10-2015-0095907 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 August 2015 See paragraphs [0005]-[0036].	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 APRIL 2017 (18.04.2017)

Date of mailing of the international search report

19 APRIL 2017 (19.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/000473

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-010542 A1	29/01/2015	CN 103828398 A	28/05/2014
		CN 104813625 A	29/07/2015
		EP 3001631 A1	30/03/2016
		EP 3001631 A4	06/07/2016
		JP 2016-534604 A	04/11/2016
		KR 10-2016-0023857 A	03/03/2016
		US 2016-0374038 A1	22/12/2016
		WO 2015-010337 A1	29/01/2015
KR 10-2015-0050340 A	08/05/2015	US 2015-0119056 A1	30/04/2015
WO 2015-160158 A1	22/10/2015	EP 3133842 A1	22/02/2017
		EP 3133843 A1	22/02/2017
		KR 10-2016-0140756 A	07/12/2016
		KR 10-2016-0143692 A	14/12/2016
		WO 2015-160157 A1	22/10/2015
KR 10-2015-0062561 A	08/06/2015	CN 104678415 A	03/06/2015
		US 2015-0153178 A1	04/06/2015
KR 10-2015-0095907 A	21/08/2015	CN 103250435 A	14/08/2013
		CN 103250435 B	02/11/2016
		EP 2925067 A1	30/09/2015
		JP 06075585 B2	08/02/2017
		JP 2016-502367 A	21/01/2016
		WO 2014-101234 A1	03/07/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 56/00; H04W 76/02; G01S 19/47; H04W 4/08; H04W 72/04; H04W 4/02; H04L 27/26

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:V2V(vehicle-to-vehicle), GNSS(global, navigation, satellite system), 우선순위, 임계값, SLSS(sidelink synchronization signal), 능력정보

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2015-010542 A1 (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) 2015.01.29 페이지 11-13; 및 도면 1 참조.	1-3,6-8
A		4-5,9-10
A	KR 10-2015-0050340 A (한국전자통신연구원) 2015.05.08 단락 [0066]-[0069]; 및 청구항 10-13 참조.	1-10
A	WO 2015-160158 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.10.22 페이지 47-48, 93-95; 및 도면 34 참조.	1-10
A	KR 10-2015-0062561 A (현대모비스 주식회사) 2015.06.08 단락 [0025]-[0032]; 및 청구항 1 참조.	1-10
A	KR 10-2015-0095907 A (후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드) 2015.08.21 단락 [0005]-[0036] 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 04월 18일 (18.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 19일 (19.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



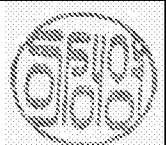
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-010542 A1	2015/01/29	CN 103828398 A CN 104813625 A EP 3001631 A1 EP 3001631 A4 JP 2016-534604 A KR 10-2016-0023857 A US 2016-0374038 A1 WO 2015-010337 A1	2014/05/28 2015/07/29 2016/03/30 2016/07/06 2016/11/04 2016/03/03 2016/12/22 2015/01/29
KR 10-2015-0050340 A	2015/05/08	US 2015-0119056 A1	2015/04/30
WO 2015-160158 A1	2015/10/22	EP 3133842 A1 EP 3133843 A1 KR 10-2016-0140756 A KR 10-2016-0143692 A WO 2015-160157 A1	2017/02/22 2017/02/22 2016/12/07 2016/12/14 2015/10/22
KR 10-2015-0062561 A	2015/06/08	CN 104678415 A US 2015-0153178 A1	2015/06/03 2015/06/04
KR 10-2015-0095907 A	2015/08/21	CN 103250435 A CN 103250435 B EP 2925067 A1 JP 06075585 B2 JP 2016-502367 A WO 2014-101234 A1	2013/08/14 2016/11/02 2015/09/30 2017/02/08 2016/01/21 2014/07/03