

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 1월 2일 (02.01.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/004688 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 28/08 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 4/40 (2018.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/007340

(22) 국제출원일:

2018년 6월 28일 (28.06.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(71) 출원인: 엘지전자(주) (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 백종섭 (BAEK, Jongseob); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 고우석 (KO, Woosuk); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 로알 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, Seoul (KR).

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.

(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:

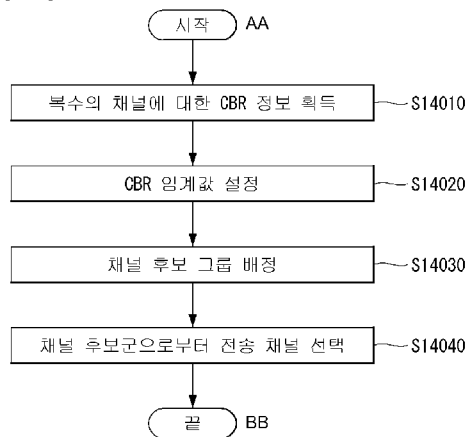
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW,

(54) Title: V2X COMMUNICATION DEVICE AND DATA TRANSMISSION METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: V2X 통신 장치 및 그의 데이터 전송 방법

[도14]



S14010 ... Acquire CBR information for plurality of channels

S14020 ... Configure CBR threshold value

S14030 ... Assign channel candidate group

S14040 ... Select transmission channel from channel candidate group

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: Disclosed is a data transmission method of a V2X communication device. A data transmission method of a V2X communication device according to an embodiment of the present invention comprises the steps of: acquiring CBR values for a plurality of channels; configuring a CBR threshold value on the basis of the CBR values; assigning at least one channel candidate group to channels having CBR values that are equal to or smaller than the CBR threshold value; and selecting a transmission channel, through which service data is to be transmitted, from the at least one channel candidate group.

(57) 요약서: V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법은, 복수의 채널에 대한 CBR 값들을 획득하는 단계; 상기 CBR 값들에 기초하여 CBR 임계값을 설정하는 단계; 상기 CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로 배정하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택하는 단계를 포함한다.

WO 2020/004688 A1

명세서

발명의 명칭: V2X 통신 장치 및 그의 데이터 전송 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 V2X 통신을 위한 장치 및 데이터 전송 방법에 대한 것으로, 특히, 다중 채널에 대한 CBR 값을 사용하여 채널 후보 그룹으로부터 전송 채널을 결정하는 방법에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 차량(vehicle)은 기계 공학 중심에서 전기, 전자, 통신 기술이 융합된 복합적인 산업 기술의 결과물이 되어 가고 있으며, 이러한 면에서 차량은 스마트카라고도 불린다. 스마트카는 운전자, 차량, 교통 인프라 등을 연결하여 교통 안전/복잡 해소와 같은 전통적인 의미의 차량 기술뿐 아니라 다양한 사용자 맞춤형 이동 서비스를 제공하게 되었다. 이러한 연결성은 V2X(Vehicle to Everything) 통신 기술을 사용하여 구현될 수 있다. 연결성은 유럽 ITS-G5, 미국 WAVE, NR(New Radio)와 같은 다양한 V2X 통신 기술을 사용하여 구현될 수 있다. NR은 LTE-V2X, 5G-V2X와 같은 셀룰러 V2X를 포함하는 향후 개발되는 새로운 차량간 통신 기술을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] V2X 통신을 통해 다양한 서비스가 제공될 수 있다. 또한, 다양한 서비스를 제공하기 위해 복수의 주파수 대역을 사용하게 되었다. 이러한 환경에서도 차량 통신의 특성상 안전 서비스의 신뢰도 높은 전달 및 제공은 매우 중요한 문제이다.
- [4] 특히, 멀티 채널 환경에서 V2X 통신 장치는 데이터를 전송할 채널을 선정해야 하는데, 레이턴시(latency)가 치명적인 V2X 통신의 특성 상 채널 부하가 적도록 채널을 선정하는 것은 매우 중요한 문제이다.

과제 해결 수단

- [5] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법은, 복수의 채널에 대한 CBR 값을 획득하는 단계; 상기 CBR 값들에 기초하여 CBR 임계값을 설정하는 단계; 상기 CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로 배정하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택하는 단계를 포함한다.
- [6] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택하는 단계는, 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹 중 CBR 윈도우가 커버하는 CBR이 가장 낮은 채널 후보 그룹을 선택하는 단계; 및 상기 채널 후보

그룹에 선택된 채널 중 전송 채널을 선택하는 단계를 더 포함한다.

[7] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹의 수 및 상기 채널 후보 그룹 각각이 커버하는 CBR 윈도우는 상기 서비스 데이터의 서비스 우선순위에 따라서 상이하게 설정될 수 있다.

[8] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 서비스 우선순위가 높을수록 상기 채널 후보 그룹의 수는 증가하고 상기 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 윈도우는 좁아지고, 상기 서비스 우선순위가 낮을수록 상기 채널 후보 그룹의 수는 감소하고 상기 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 윈도우는 넓어질 수 있다.

[9] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 상기 서비스 데이터의 큐 할당을 위한 우선순위를 임시적으로 변경할 수 있다.

[10] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 상기 서비스 데이터는 상기 서비스에 할당된 액세스 카테고리보다 낮은 액세스 카테고리에 해당하는 큐에 입력될 수 있다.

[11] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 채널 후보 그룹은 상기 서비스에 대한 채널 혼잡 레벨에 기초하여 결정될 수 있다.

[12] 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서, 상기 전송 채널의 변경은 허용 채널 혼잡 수준 또는 상기 복수의 채널에 대한 CBR 값들의 임계치에 기초하여 결정될 수 있다.

[13] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치는, 데이터를 저장하는 메모리; 무선 신호를 송수신하는 RF 유닛; 및 상기 메모리 및 상기 RF 유닛을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 복수의 채널에 대한 CBR 값들을 획득하고, 상기 CBR 값들에 기초하여 CBR 임계값을 설정하고, 상기 CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로 배정하고, 및 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택할 수 있다.

발명의 효과

[14] 본 발명에 따르면, CBR 값에 기초하여 데이터 전송 채널이 결정되므로, 데이터 전송 시 채널 부하를 분산시킬 수 있다.

[15] 채널 결정에 있어, 서비스 우선순위가 고려될 수 있다. 본 발명에 따르면, 우선순위가 채널 후보 그룹에 반영된다. 따라서, 우선순위가 높은 서비스가 더 효과적으로 전송될 수 있다. 즉, 우선순위가 높은 서비스가 CBR 값이 더 낮은

채널로 전송될 확률이 높아진다.

- [16] 전체적으로, 본 발명에 따르면 데이터 전송 시 채널/리소스를 효율적으로 사용할 수 있고, 데이터 전송 시 레이턴시를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 본 발명에 대해 더욱 이해하기 위해 포함되며 본 출원에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부된 도면은 본 발명의 원리를 설명하는 상세한 설명과 함께 본 발명의 실시예를 나타낸다.
- [18] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 ITS(Intelligent Transport System) 스테이션의 레퍼런스 아키텍처를 나타낸다.
- [19] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 ITS 액세스 레이어를 나타낸다.
- [20] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 ITS 시스템 운용(operation)에 사용되는 다중 채널 배치(allocation)을 나타낸다.
- [21] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다중 채널 운용(multi-channel operation)의 채널 코디네이션(channel coordination) 모드를 나타낸다.
- [22] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 채널 운용 방법을 논리적인 블록들로 나타낸다.
- [23] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 채널 선정을 위한 레이어간 동작 구조를 나타낸다.
- [24] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 보조 채널 선택 방법을 나타낸다.
- [25] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 채널 혼잡 레벨에 따른 채널 분류 방법을 나타낸다.
- [26] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 서비스 우선순위를 고려한 채널 후보 그룹들의 구성 방법을 나타낸다.
- [27] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 채널 후보군 선택 프로세스를 나타낸다.
- [28] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 MAC 레이어의 EDCA 큐(queue) 구조를 나타낸다.
- [29] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 MAC 레이어의 EDCA 큐 컨트롤 방법을 나타낸다.
- [30] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치를 나타낸다.
- [31] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 다중 채널 전송 방법을 나타내는 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 구체적으로 설명하며, 그 예는 첨부된 도면에 나타낸다. 첨부된 도면을 참조한 아래의 상세한 설명은 본 발명의 실시예에 따라 구현될 수 있는 실시예만을 나타내기보다는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것이다. 다음의 상세한 설명은 본 발명에 대한 철저한 이해를 제공하기 위해 세부 사항을 포함하지만, 본 발명이 이러한 세부 사항을

모두 필요로 하는 것은 아니다. 본 발명은 이하에서 설명되는 실시예들은 각각 따로 사용되어야 하는 것은 아니다. 복수의 실시예 또는 모든 실시예들이 함께 사용될 수 있으며, 특정 실시예들은 조합으로서 사용될 수도 있다.

[33] 본 발명에서 사용되는 대부분의 용어는 해당 분야에서 널리 사용되는 일반적인 것들에서 선택되지만, 일부 용어는 출원인에 의해 임의로 선택되며 그 의미는 필요에 따라 다음 설명에서 자세히 서술한다. 따라서 본 발명은 용어의 단순한 명칭이나 의미가 아닌 용어의 의도된 의미에 근거하여 이해되어야 한다.

[34] 본 발명은 V2X 통신 장치에 대한 것으로, V2X 통신 장치는 ITS(Intelligent Transport System) 시스템에 포함되어, ITS 시스템의 전체 또는 일부 기능들을 수행할 수 있다. V2X 통신 장치는 차량과 차량, 차량과 인프라, 차량과 자전거, 모바일 기기 등과의 통신을 수행할 수 있다. V2X 통신 장치는 V2X 장치라고 약칭될 수도 있다. 실시예로서 V2X 장치는 차량의 온보드유닛(OBU; On Board Unit)에 해당하거나, OBU에 포함될 수도 있다. OBU는 OBE(On Board Equipment)라고 지칭될 수도 있다. V2X 장치는 인프라스트럭처의 RSU(Road Side Unit)에 해당하거나, RSU에 포함될 수도 있다. RSU는 RSE(RoadSide Equipment)라고 지칭될 수도 있다. 또는, V2X 통신 장치는 ITS 스테이션에 해당하거나, ITS 스테이션에 포함될 수 있다. V2X 통신을 수행하는 임의의 OBU, RSU 및 모바일 장비 등을 모두 ITS 스테이션 또는 V2X 통신 장치라고 지칭할 수도 있다.

[35]

[36] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 ITS(Intelligent Transport System) 스테이션의 레퍼런스 아키텍처를 나타낸다.

[37] 도 1의 아키텍처에서, 2개의 종단 차량/사용자가 통신 네트워크를 통신할 수 있으며, 이러한 통신은 도 1의 아키텍처의 각 레이어의 기능을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 차량간 메시지가 통신되는 경우, 송신 차량 및 그의 ITS 시스템에서는 한 레이어씩 아래로 각 레이어를 통과하여 데이터가 전달되고, 수신 차량 및 그의 ITS 시스템에서는 한 레이어씩 위로 각 레이어를 통과하여 데이터가 전달될 수 있다. 도 1의 아키텍처의 각 레이어에 대한 설명은 아래와 같다.

[38] 어플리케이션(application) 레이어: 어플리케이션 레이어는 다양한 사용예(use case)를 구현 및 지원할 수 있다. 예를 들면, 어플리케이션은 도로 안전(Road Safety), 효율적 교통 정보(Efficient Traffic Information), 기타 어플리케이션 정보(Other application)를 제공할 수 있다.

[39] 퍼실리티(facilities) 레이어: 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 레이어에서 정의된 다양한 사용예를 효과적으로 실현할 수 있도록 지원할 수 있다. 예를 들면, 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 지원(application support), 정보 지원(information support), 세션/통신 지원(session/communication support)을 수행할 수 있다.

- [40] 네트워크 및 트랜스포트(Networking & Transport) 레이어: 네트워크/트랜스포트 레이어는 다양한 트랜스포트 프로토콜 및 네트워크 프로토콜을 사용함으로써 동종(homogenous)/이종(heterogeneous) 네트워크 간의 차량 통신을 위한 네트워크를 구성할 수 있다. 예를 들면, 네트워크/트랜스포트 레이어는 TCP/UDP+IPv6 등 인터넷 프로토콜을 사용한 인터넷 접속과 라우팅을 제공할 수 있다. 또는, 네트워크/트랜스포트 레이어는 BTP(Basic Transport Protocol)/지오네트워킹(GeoNetworking) 등 지정학적 위치 정보(Geographical position) 기반 프로토콜을 사용하여 차량 네트워크를 구성할 수 있다.
- [41] 액세스(Access) 레이어: 액세스 레이어는 상위 레이어에서 수신한 메시지/데이터를 물리적 채널을 통해 전송할 수 있다. 예를 들면, 액세스 레이어는 IEEE 802.11 및/또는 802.11p 표준 기반 통신 기술, IEEE 802.11 및/또는 802.11p 표준의 피지컬 전송 기술에 기초하는 ITS-G5 무선 통신 기술, 위성/광대역 무선 이동 통신을 포함하는 2G/3G/4G(LTE)/5G 무선 셀룰러 통신 기술, DVB-T/T2/ATSC 등 광대역 지상파 디지털 방송 기술, GPS 기술, IEEE 1609 WAVE(Wireless Access in Vehicular Environments) 기술 등에 기초하여 데이터 통신을 수행/지원할 수 있다.
- [42] ITS 아키텍처는 추가로 매니지먼트(Management) 레이어 및 시큐리티(security) 레이어를 더 포함할 수 있다.
- [43]
- [44] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 ITS 액세스 레이어를 나타낸다.
- [45] 도 2는 도 1에서 나타낸 ITS 시스템의 액세스 레이어(ITS Access Layer)를 더 상세히 나타낸다. 도 2의 액세스 레이어는 데이터 링크 레이어(Data Link Layer), 피지컬 레이어(Physical Layer) 및 레이어 매니지먼트(Layer Management)를 포함할 수 있다. 도 2의 액세스 레이어는 OSI 1 레이어(피지컬 레이어) 및 OSI 제 2 레이어(데이터 링크 레이어)와 유사 또는 동일한 특징을 갖는다.
- [46] 데이터 링크 레이어(Data Link Layer)는 LLC(Logical Link Control) 서브레이어(LLC sub-layer), MAC(Medium Access Control) 서브레이어(MAC sub-layer) 및 MCO(Multi-channel operation) 서브레이어를 포함할 수 있다. 피지컬 레이어는 PLCP(Physical Layer Convergence Protocol) 서브레이어 및 PMD(Physical Medium Access) 서브레이어를 포함할 수 있다.
- [47] 데이터 링크 레이어는 잡음이 있는 인접 노드간 (또는 차량간)의 물리적인 회선을 상위 네트워크계층이 사용할 수 있도록 전송 에러가 없는 통신 채널로 변환시킬 수 있다. 데이터 링크 레이어는 3-레이어 프로토콜을 전송/운반/전달하는 기능, 전송할 데이터를 전송단위로서의 패킷(또는 프레임)으로 나누어 그룹화하는 프레임링(Framing) 기능, 보내는 측과 받는 측간의 속도차를 보상하는 흐름제어 (Flow Control) 기능, 전송 오류를 검출하고 이것을 수정 또는 재전송하는 기능 등을 수행한다. 또한, 데이터 링크 레이어는 패킷이나 ACK 신호를 잘못 혼동하는 것을 피하기 위해 패킷과 ACK 신호에

시퀀스 번호(sequence number)를 부여하는 기능, 그리고 네트워크 엔티티 간에 데이터 링크의 설정, 유지, 단락 및 데이터 전송 등을 제어하는 기능을 수행한다. 나아가 이러한 데이터 링크 레이어는 IEEE 802 표준에 근거하여 LLC(logical link control) 서브레이어 및 MAC(media access control) 서브레이어를 포함할 수 있다.

- [48] LLC 서브레이어의 주요 기능은 여러 상이한 하위 MAC 서브레이어 프로토콜을 사용할 수 있게 하여 망의 토폴로지에 관계없는 통신이 가능토록 하는 것이다.
- [49] MAC 서브레이어는 여러 차량(또는 노드들 또는 차량과 주변 기기들)들이 공유 매체 사용에 대한 차량 간 충돌/경합 발생을 제어할 수 있다. MAC 서브레이어는 상위 레이어에서 전달된 패킷을 물리적인 네트워크의 프레임 포맷에 맞도록 포맷팅할 수 있다. MAC 서브레이어는 송신자 주소/수신자 주소의 부가 및 식별 기능, 반송파 검출, 충돌 감지, 물리 매체 상의 장애 검출을 수행할 수 있다.
- [50] 피지컬 레이어: 피지컬 레이어는 ITS 계층 구조상의 최하위 계층으로 노드와 전송매체 사이의 인터페이스를 정의하고, 데이터 링크 계층 엔티티 간의 비트 전송을 위해 변조, 코딩, 전송 채널의 물리 채널로의 매핑을 수행할 수 있다. 또한, 피지컬 레이어는 반송파 감지(Carrier Sense), 빈 채널 평가(CCA: Clear Channel Assessment)를 통해 무선매체가 사용 중인지 여부(busy 또는 idle)를 MAC 부계층에게 알리는 기능을 수행한다. 나아가 이러한 피지컬 레이어는 IEEE 표준에 근거하여 PLCP(physical layer convergence protocol) 서브레이어 및 PMD(physical medium access) 서브레이어를 포함할 수 있다.
- [51] PLCP 서브레이어는 MAC 서브레이어와 데이터 프레임을 연결하는 역할을 수행한다. PLCP 서브레이어는 수신 데이터에 헤더를 덧붙임으로써 MAC 서브레이어가 물리적 특성에 관계없이 동작하도록 한다. 따라서, PLCP 프레임은 여러 다른 무선 LAN 물리계층 표준에 따라 그 포맷이 다르게 정의될 수 있다.
- [52] PMD 서브레이어의 주요 기능은 PLCP 서브레이어로부터 받은 프레임을 캐리어/통신 변조 (carrier modulation, 또는 통신 modulation) 후 송수신 전송 관련 표준에 따라 무선매체에 전송을 수행할 수 있다.
- [53] 레이어 매니지먼트(layer management)는 액세스 계층의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행한다. 정보 및 서비스는 MI (인터페이스 between management entity and access 계층, 또는 MI-SAP) 와 SI (인터페이스 between security entity and access 계층, 또는 SI-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. 액세스 계층과 네트워크/트랜스포트 계층간의 양방향 정보 및 서비스 전달은 IN (또는 IN-SAP)에 의해 수행된다.
- [54] MCO 서브레이어는 복수의 주파수 채널을 사용하여 안전 서비스(safety service) 및 안전 서비스 이외의 기타 서비스 즉 비-안전 서비스(non-safety service)와 같은 다양한 서비스를 제공할 수 있다. MCO 서브레이어는 특정 주파수 채널에서의 트래픽 가중(traffic load)를 다른 채널로 효과적으로 분산함으로써 각 주파수

채널에서의 차량간 통신 시 충돌/경합을 최소화할 수 있다.

[55]

[56] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 ITS 시스템 운용(operation)에 사용되는 다중 채널 배치(allocation)을 나타낸다.

[57] 도 3(a)는 ITS를 위한 US 스펙트럼 배치(allocation)을, 도 3(b)는 ITS를 위한 EP 스펙트럼 배치(allocation)을 나타낸다.

[58] 도 3에서, 미국 및 유럽은 5.9GHz 대역(5.855~5.925GHz)에서 7개의 주파수(각 주파수 대역폭: 10MHz)를 갖는다. 7개의 주파수는 1개의 CCH(Control Channel) 및 6개의 SCH(Service Channel)을 포함할 수 있다. 도 3(a)에서와 같이 미국의 경우 CCH가 채널 번호 178에 할당되며, 도 3(b)에서와 같이 유럽의 경우 CCH가 채널번호 180에 할당된다.

[59] 유럽의 경우 타임-센서티브(time-sensitive)하며 데이터 용량이 큰 서비스 제공을 위해 5.9 GHz를 기준으로 상위 주파수 대역에 추가적으로 ITS-G63 대역의 사용이 고려되고 있으며, 하위 주파수 대역으로 ITS-G5 대역의 사용이 고려되고 있다. 이러한 환경에서 서비스를 다양한 멀티 채널에 적절하게 할당함으로써 고품질의 서비스를 제공하기 위해, 효율적인 멀티 채널 운용 방안의 개발이 필요하다.

[60] 컨트롤 채널(CCH)은 매니지먼트 프레임 및/또는 WAVE 메시지 교환에 사용되는 라디오 채널을 나타낸다. WAVE 메시지는 WSM(WAVE short message)가 될 수 있다. 서비스 채널(SCH)은 서비스 제공에 사용되는 라디오 채널로, 컨트롤 채널이 아닌 임의의 채널을 나타낸다. 실시예로서, 컨트롤 채널은 WSMP(Wave Short Message Protocol) 메시지의 통신 또는 WSA(WAVE Service Advertisement)와 같은 시스템 매니지먼트 메시지의 통신에 사용될 수 있다. SCH는 범용(general-purpose) 애플리케이션 데이터 통신에 사용될 수 있으며, 이러한 범용 애플리케이션 데이터의 통신은 WSA와 같은 서비스 관련 정보에 의해 코디네이트될 수 있다.

[61] WSA는 이하에서 서비스 선전 정보로 지칭할 수도 있다. WSA는 애플리케이션-서비스의 가용성의 선언(announcement)를 포함하는 정보를 제공할 수 있다. WSA 메시지는 애플리케이션 서비스 및 서비스가 접속가능한(accessible) 채널을 식별(identify) 및 기술(describe)할 수 있다. 실시예로서, WSA는 헤더, 서비스 정보, 채널 정보 및 WAVE 라우팅 선전 정보를 포함할 수 있다.

[62] 서비스 접속을 위한 서비스 선전 정보는 주기적(periodic) 메시지가 될 수 있다. 실시예로서, CAM(Co-operative Awareness Messages)는 주기적 메시지가 될 수 있다. CAM들은 퍼실리티 레이어에 의해 주기적으로 방송될 수 있다.

[63] DENM(Decentralized Environmental Notification Messages)은 이벤트 메시지가 될 수 있다. 이벤트 메시지는 이벤트의 발견(detection)에 의해 트리거링되어 전송될 수 있다. 서비스 메시지는 세션을 매니징하기 위해 전송될 수 있다.

이하의 실시예에서, 이벤트 메시지는 안전 메시지/정보를 포함할 수 있다.
그리고 서비스 메시지는 비-안전 메시지/정보를 포함할 수 있다.

- [64] V2X 통신 디바이스는 CAM(Cooperative Awareness Message) 또는 DENM(Decentralized Environmental Notification Message)를 방송할 수 있다.
- [65] CAM은 ITS 네트워크에서 분배(distribute)되며, ITS 스테이션의 존재(presence), 위치 또는 통신 상태 중 적어도 하나에 대한 정보를 제공한다. DENM은 감지된 이벤트에 대한 정보를 제공한다. DENM은 ITS 스테이션이 감지한 임의의 주행 상황 또는 이벤트에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, DENM은 비상 전자 브레이크 등, 차량 사고, 차량 문제, 교통 컨디션, 등과 같은 상황에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- [66]
- [67] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 다중 채널 운용(multi-channel operation)의 채널 코디네이션(channel coordination) 모드를 나타낸다.
- [68] 도 4는 다중채널 운용의 채널 코디네이션 모드로서 (a)(b) 연속(continuous) 모드, (b) 변경(alternating) 모드, (c) 확장(extended) 모드 및 (d) 즉시(immediate) 모드를 나타낸다. 채널 코디네이션 모드는 V2X 장치가 CCH 및 SCH에 접속하는 방법을 지시할 수 있다.
- [69] V2X 장치는 적어도 하나의 채널에 액세스할 수 있다. 실시예로서, 단일-라디오 장치는 CCH를 모니터링하고, SCH에서(via) 데이터를 교환할 수 있다. 이런 목적을 위해 채널 인터벌이 명시되어야 하며, 도 4는 이러한 채널 인터벌 즉 타임 슬롯 할당을 나타낸다. 라디오 채널 변경(altering)은 커먼 타임(common time) 베이스와 연관되어 동기화된 인터벌에 기초하여 운영될 수 있다. 동기(sync) 인터벌은 복수의 타임 슬롯을 포함할 수 있다. 그리고 복수의 타임 슬롯은 CCH 인터벌 및 SCH 인터벌에 해당할 수 있다. 이러한 경우, 동기(sync) 인터벌은 CCH 인터벌 및 SCH 인터벌을 포함할 수 있다. CCH 인터벌 동안, 트래픽은 CCH에서 교환될 수 있다. 애플리케이션-서비스에 참여하는 싱글-라디오 장치는 SCH 인터벌 동안 SCH로 스위칭할 수 있다. CCH 인터벌 및 SCH 인터벌 각각은 가드 인터벌을 포함할 수 있다. 각 인터벌은 가드 인터벌로 시작할 수도 있다.
- [70] 실시예로서, 다중 채널 운용 정보 및 안전 관련 서비스 정보의 교환은 CCH 인터벌 동안 CCH 에서 수행될 수 있다. 또한, 서비스 제공자 및 사용자 간의 정보 교환을 위한 협상은 CCH 인터벌 동안 CCH에서 수행될 수 있다. V2X 장치의 채널 변경을 위한 하드웨어 타이밍 동작은 UTC(Universal Time Coordinated) 추정으로 획득한 동기 신호에 의해 개시될 수 있다. 채널 동기는 UTC에 기초하여 1 PPS(Pulse Per second) 구간마다 수행될 수 있다.
- [71] 실시예로서, 도 4는 IEEE 1609.4에 기술된 다중채널 운영(MCO)의 채널 코디네이션 방법으로서, 하나의 물리 레이어에서 두개의 MAC 레이어가 시간을 분할하여 CCH 및 각기 다른 채널 모드를 번갈아 사용하는 방법을 나타낸다.
- [72] (a)&(b) 연속(continuous) 모드: 연속 모드는 각 차량 또는 모든 차량이 도 4의

타임 슬롯/CCH 인터벌/SCH 인터벌과 같은 시분할 기준과 상관없이 동작하는 모드이다. 연속 모드에서, V2X 장치는 지정된 CCH 또는 SCH에서 지속적으로 다중채널의 운용 정보 및 안전 관련 서비스 정보를 수신하거나 서비스 제공자와 사용자 간의 정보 교환을 수행할 수 있다.

- [73] (c) 변경(altering) 모드: 변경 모드에서, 각 차량 또는 모든 차량은 CCH 인터벌 동안 다중 채널의 운용 정보 및 안전 관련 서비스/정보를 수신하거나 서비스 제공자/사용자 간의 정보 교환을 위한 협상 과정을 수행할 수 있다. 변경 모드에서, 각 차량 또는 모든 차량은 SCH 인터벌 동안 서비스 제공자와 사용자 간의 서비스/정보 교환을 수행한다. 변경 모드에서, V2X 장치는 설정된 CCH 인터벌과 SCH 인터벌 동안 교대로 CCH 및 SCH를 통해 통신할 수 있다.
- [74] (d) 확장(extended) 모드: 확장 모드에서, CCH 인터벌 및 SCH 인터벌의 통신은 변경 모드와 같이 수행될 수 있다. 다만, SCH 인터벌의 서비스/정보 교환은 CCH 인터벌에서도 수행될 수 있다. 실시예로서, 확장 모드에서의 V2X 장치는 CCH 인터벌 동안 컨트롤 정보를 송수신하고, SCH 인터벌에 진입하면 서비스/정보의 교환이 종료될 때까지 SCH 인터벌을 유지할 수 있다.
- [75] (e) 즉시(immediate) 모드: 즉시 모드에서 V2X 장치의 통신은 변경 모드 및/또는 확장 모드에서와 같이 수행될 수 있다. 다만, 즉시 모드에서의 V2X 장치는 CCH 인터벌 동안 정보 교환을 위한 협상이 완료되면 CCH 인터벌의 종료를 기다리는 대신 지정된 SCH로 바로 채널을 스위칭하여 정보 교환을 개시할 수 있다. 도 4에서 나타낸 바와 같이, 확장 모드 및 즉시 모드는 함께 사용될 수 있다.
- [76] 도 4에서 나타낸 채널 코디네이션 모드들의 경우, 다중 채널의 매니지먼트 정보 및 서비스 제공을 위한 정보 교환 및 협상은 CCH 인터벌 동안 CCH에서만 수행될 수 있다. 안전 관련 서비스 및 정보를 수신하거나 서비스 제공자와 사용자 간의 정보 교환을 위한 협상 또한 CCH 인터벌 동안 CCH에서만 수행될 수 있다.
- [77] CCH 인터벌과 SCH 인터벌 사이에 가드 인터벌이 포함될 수 있다. 가드 인터벌은 통신 장치가 주파수 변경 및 채널 변경 시 동기에 필요한 시간을 확보해줄 수 있다. 채널 변경시 하드웨어 타이머 동작은 UTC(Coordinated Universal Time) 추정으로 획득한 동기 신호에 의해 시작될 수 있다. 채널 동기는 UTC를 기준 신호로 하여 1PPS(Pulse Per Second) 구간마다 채널 동기를 맞출 수 있다.
- [78] 실시예로서, 동기 인터벌(Sync Interval)은 CCH 인터벌 및 SCH 인터벌을 포함할 수 있다. 즉, 하나의 동기 인터벌은 2개의 타임 슬롯을 포함할 수 있으며, CCH 인터벌 및 SCH 인터벌 각각은 타임슬롯 0 및 타임슬롯 1에 해당할 수 있다. 동기(Sync) 인터벌의 시작은 커먼 타임 기준 초의 시작과 일치할 수 있다. 1초 시간 동안 정수배의 sync 인터벌이 포함될 수 있다.
- [79]
- [80] V2X 통신 장치는 다중안테나를 사용한 MCO(Multichannel Operation) 기술을

사용하여 통신할 수 있다. 실시예로서, ETSI TS 102 646-4-2에 기술된 ETSI MCO 설계는 아래와 같은 항목들을 주로 고려하여 설계된다.

- [81] 다중 채널에서 다중 안테나를 사용하여 채널 자원을 효과적으로 사용할 수 있는 채널 액세스(CA; Channel Access) 방법이 제공되어야 한다.
- [82] V2X 장치가 V2X 서비스 정보를 제공하는 서비스 광고 메시지/SAM(Service Announcement Message)을 효과적으로 수신하고, 해당 서비스가 제공되는 채널로 이동하기 위한 메커니즘이 제공되어야 한다.
- [83] 동일 차량에서 2개 이상의 다중 안테나와 인접 채널을 사용한 V2X 송수신이 동시에 수행되는 경우 발생할 수 있는 인접 채널 간 간섭 영향을 최소화하는 메커니즘이 제공되어야 한다.
- [84] CCH(Control Channel)는 CAM(Cooperative Awareness Message), DENM(Decentralized Environmental Notification Message), TOPO(Topology), MAP등 트래픽(traffic) 안전(safety)과 관련된 메시지가 제공되는 기본적인 채널이다. CCH에서 충분히 제공되지 못한 안전 메시지는 SCH를 통해 제공될 수도 있다. 새로운 타입의 안전 메시지가 추가되는 경우, 추가되는 안전 메시지는 SCH에서 제공될 수도 있다.
- [85] SCH(Service Channel)을 통해 제공되는 V2X 서비스는 SAM을 통해 공표(announce)되며, SAM은 잘 알려진 참조 채널(reference Channel)을 통해 제공될 수 있다. 예를 들면, ITS-G5A/B/D 등 채널 밴드에서 제공되는 V2X 서비스 정보는 참조 CCH(reference CCH)에서 SAM을 통해 제공될 수 있다. 다만, CCH를 통한 V2X 서비스 제공이 안전 메시지 제공에 영향을 미칠 수 있으므로, CCH에서 서비스는 제공되지 않을 수도 있다. 각 채널 밴드에서 제공되는 V2X 서비스 정보는 채널 밴드 내에서 임의로 지정된 대안 참조 SCH(alternate reference SCH)에서 SAM을 통해 제공될 수도 있다.
- [86]
- [87] 다양한 V2X 서비스 제공 및 V2X 트래픽 로드(load) 분산을 위해 복수의 채널을 이용하는 다중 채널 운용(MCO; Multi-Channel Operation) 방법의 설계가 진행되고 있다. 다중 채널 운용에 있어서, 각 채널의 트래픽 로드, 각 채널의 품질, 제공되는 서비스 타입 및 우선 순위를 고려한 채널 선정(selection), 채널 관리(management), 및 채널 운용(operation)에 대한 방법이 중요하다. 다중 채널을 사용한 단일/다중 홉 통신 운용에 있어서, 채널 선정/변경이 요구되는 다양한 시나리오가 예상될 수 있다. 채널 선정/변경은 차량이나 RSU(Road Side Unit)에서 수행될 수 있다.
- [88] 안전(safety)/비-안전(non-safety) 서비스 제공 관련 채널 선택이 요구될 수 있다. 해당 서비스에 대해 우선순위가 높은 주채널 또는 지정된 주 채널(primary channel/designated channel)이 있는 경우, V2X 통신 장치는 주 채널을 디폴트(default) 채널로서 우선적으로 선택할 수 있다. 서비스에 대해 지정된 주 채널이 없을 수 있다. 서비스에 대해 지정된 주 채널이 없는 경우, V2X 통신 장치는 주

채널이 정의되지 않은 서비스에 대해서는 디폴트 채널이 없으므로, 채널 선정을 수행할 수 있다. 이 때, 서비스에 대해 초기에 선택된 채널이 주 채널로 간주될 수도 있다. 본 명세서에서 주 채널은 서비스 제공을 위해 사전에 지정된 채널을 의미한다. 보조 채널(secondary channel)은 주 채널을 제외한 유효 채널로서, 서비스 제공을 위해 사전에 지정되지 않는 채널을 의미한다.

- [89] 안전/미안전 서비스 제공 관련 채널 변경이 요구될 수 있다. 해당 서비스에 대해 주 채널이 있는 경우, 주 채널을 우선적으로 선택되어 사용되나, 채널이 혼잡하거나 전송환경이 더 좋은 보조 채널이 존재하여 채널 변경이 필요한 경우가 발생할 수 있다. 또한, 채널 변경된 보조 채널이 사용되다가, 채널이 혼잡하거나 전송환경이 더 좋은 보조 채널로 다시 채널 변경이 필요한 경우가 발생할 수 있다. 또한, 보조 채널로 채널이 변경되어 사용되다가, 채널이 혼잡하거나 전송환경이 더 좋은 주 채널로 다시 채널 변경이 필요한 경우가 발생할 수 있다. 해당 서비스에 대해 주 채널이 없는 경우, 우선적으로 선택되어 사용된 채널의 상태가 혼잡해져 보조 채널로 채널 변경이 필요한 경우가 발생할 수 있다.

[90]

- [91] 본 발명은 서비스 우선순위에 기반한 다중 채널 운용 방법을 제안한다. 특히, 본 발명의 채널 운용 방법은 채널 선택 동작 및 채널 선택 후 우선순위 조정 방법을 포함한다. 각 동작은 다중 채널에 대한 CBR 정보와 서비스의 우선순위 정보를 고려하여 수행된다.

- [92] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 채널 운용 방법을 논리적인 블록들로 나타낸다.

- [93] 도 5에서와 같이, 본 발명의 채널 운용 방법은 채널 선택(channel selection) 블록(5010), 채널 액세스 우선순위 컨트롤(channel access priority control) 블록(5020), 채널 선택/변경 판단(channel selection/change decision) 블록(5030)에 의해 수행될 수 있다. 도 5의 블록들의 동작은 V2X 통신 장치 또는 그의 프로세서의 의해 수행될 수 있다.

- [94] 채널 선택 블록(5010)의 채널 선택 동작은 아래 설명과 같이 수행될 수 있다.

- [95] 채널 선택 블록(5010)은, 다중 채널에 대한 평균 CBR보다 낮은 CBR을 갖는 유효 채널(available channel group) 그룹을 선택할 수 있다. 다시 말하면, 채널 선택 블록(5010)은 임계값 이하의 채널들을 선택할 수 있고, 이러한 채널들을 유효 채널 그룹으로 지칭할 수 있다.

- [96] 채널 선택 및 변경 동작을 위해, 선택된 유효 채널 그룹에서 추가적으로 채널 후보군 선택 프로세스에 따라 채널 후보 그룹이 선택될 수 있다. 실시예로서, 채널 후보 그룹 선택 프로세스는 서비스 우선순위에 기초하여 다르게 정의되는 적어도 하나의 채널 후보 그룹(channel candidate group)에서 하나의 채널 후보군을 선택하는 과정을 포함할 수 있다. 실시예로서, 채널 후보 그룹의 집합 중에서 각 채널 후보 그룹은 채널 혼잡 레벨(channel congestion level)에 기초하여

구분될 수 있으며, 채널 혼잡 레벨은 CBR 정보를 사용하여 정의될 수 있다. 채널 후보 그룹은 복수의 채널 후보 그룹의 집합이 될 수 있다. 각 채널 후보 그룹은 유효 채널 그룹에 속하는 채널들을 적절한 규칙에 기초하여 서브-그룹핑(sub-grouping)함으로써 정의될 수 있으며, 이 때 각 채널 후보 그룹에 포함된 채널들은 서로 중첩되지 않을 수 있다.

- [97] 채널 선택 블록(5010)은 선택된 채널 후보 그룹으로부터 하나의 레퍼런스 채널(reference channel)을 선택할 수 있다. 레퍼런스 채널은 주채널 또는 보조 채널에 해당할 수 있다. 레퍼런스 채널은 전송 채널을 의미할 수 있다.
- [98] 채널 액세스 우선순위 컨트롤 블록(5020)의 채널 액세스 우선순위 컨트롤은 아래 설명과 같이 수행될 수 있다.
- [99] 채널 액세스 우선순위는, 서비스가 보조 채널에서 제공되는 경우, EDCA (경쟁기반 채널 접근 방식; enhanced distributed channel access)의 채널 액세스 우선 순위 (channel access priority)를 낮추는 방향으로 컨트롤될 수 있다. 채널 액세스 우선순위 컨트롤 방법으로서, 큐(queue)에 대한 메시지 입력 전에, 사용자 우선순위를 가상적으로 변경(virtual change of user priority)함으로써 낮은 우선 순위의 AC (access category) 파라미터를 적용하게 하는 방법이 사용될 수 있다.
- [100] 채널 선택/변경 판단 블록(5030)의 동작은 아래 설명과 같이 수행될 수 있다.
- [101] 채널 선택/변경 판단 블록(5030)은 제공되는 서비스에 대해 주 채널이 있는지 여부를 결정할 수 있다. 주 채널이 존재하는 경우에는 주 채널이 디폴트 채널로 선택되고, 주 채널이 존재하지 않는 경우에는 보조 채널이 선택될 수 있다. 주 채널이 없는 서비스에 대해서는, 초기에 선택된 채널이 주 채널로 간주될 수 있다. 사용 채널이 혼잡하여 원활한 서비스 제공에 문제가 있다고 결정되는 경우, 채널 변경이 결정될 수 있다.
- [102] 본 발명의 다중 채널 운용 및 데이터 전송 방법에 대해서는 이하에서 더 자세히 설명한다.
- [103]
- [104] 채널 선정/변경시 다중 채널 정보가 요구될 수 있다. 다중 채널 정보로서, 다중 채널에 대한 CBR(channel Busy Ratio) 정보가 요구될 수 있다. CBR 정보는 채널의 점유(busy) 구간 대 관찰 구간 비율로 정의되는 트래픽 로드 상태 정보이다. CBR 정보는 동일 네트워크 내의 차량들에 대한 채널 점유 상태를 판단하는데 사용될 수 있다. CBR(Channel Busy Ratio) 정보는 해당 채널이 사용중(busy)인 시간의 부분(fraction)을 나타내는 0이상 1이하의 시간-의존(time-dependent) 값을 나타낼 수 있다. 채널사용 가능 여부를 판단하기 위한 CBR 임계치는 서비스의 우선 순위를 고려하여 정의될 수 있다.
- [105] 다중 채널 정보 획득 방안이 고려될 수 있다. 다중 수신기(예를 들면, 단일 송신기+다중 수신기, 다중 송신기+다중 수신기)가 사용될 수 있다. 다중 수신기를 통해, 다중 채널에 대한 CBR 정보가 획득될 수 있다. V2X 통신 장치는 일정 시간 구간 동안 다중 채널을 스캐닝함으로써 각 채널에 대한 CBR 정보를

획득할 수 있다. 다중 채널 정보는 주변 차량간의 상호 협력 통신을 통해 획득될 수도 있다. 즉, 자신 차량에서 측정된 채널 정보와 주변 차량에서 측정 및 공유된 채널 정보를 사용하여 다중 채널에 대한 CBR 정보가 획득될 수 있다.

[106] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른, 동일 네트워크 내 단일/다중 홉 다중 채널 V2X 시스템에서 CBR 정보와 서비스 우선순위를 이용하여 다중 채널을 운용하는 방안을 기술한다.

[107]

[108] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 채널 선정을 위한 레이어간 동작 구조를 나타낸다.

[109] 매니지먼트 엔터티(Management; 6010)는 CBR 정보를 계산 및 획득하여, 채널을 선정하고, 산출된 채널 정보를 외부로 전송할 수 있다. 메트릭 분석(Metric Evaluation) 블록(6030)은 CBR_I 및 CBR_G를 사용하여 CBR_E를 산출할 수 있다. 채널 선정(Channel Selection) 블록(6020)은 메트릭 분석 결과에 기초하여 채널을 선정할 수 있다. 메트릭 분석 블록(6030)은 매니지먼트 엔터티(6010)에 속할 수 있다. 메트릭 분석 블록(6030)은 자기 차량으로부터 측정된 채널 정보 CBR_I와 주변차량으로부터 수집된 채널 정보 CBR_g를 사용함으로써 채널 상태를 추정 및 평가할 수 있다. 실시예로서, 메트릭 분석 블록(6030)은 평균을 사용한 CBR 추정, 적응형 알고리즘을 사용한 CBR 추정, 최소-최대(Min-Max) 알고리즘을 사용한 CBR 추정 등의 방법을 사용하여 CBR을 획득할 수 있다.

[110] 도 6에서 도시한 각 블록에 대한 동작 및 관련 파라미터 설명은 아래와 같다.

[111] CBR_I(local CBR): 자가 차량에서 측정된 CBR 정보

[112] CBR_g(Global CBR): 주변 차량에서 측정되어 공유된 CBR 정보

[113] CBR_e(estimated CBR): CBR_I 및 CBR_g를 사용하여 산출된 추정 CBR 정보

[114] 인접 링크 정보(Neighbor's link information): 인접 링크 정보는 주변 차량에서 측정된 CBR 정보이다. 인접 링크 정보는 네트워크/트랜스포트 레이어의 네트워크 헤더를 통해 공유될 수 있다.

[115] 링크 모니터링 블록(Link Monitoring; 6040): 링크 모니터링 블록은 액세스 레이어에 속할 수 있다. 링크 모니터링 블록은 임의의 추정 윈도우 구간 동안 해당 채널을 사용하여 제공되는 데이터 트래픽(data traffic) 또는 비코닝 트래픽(beaconing traffic)을 관찰할 수 있다.

[116] 링크 측정 블록(Link Measurement; 6050): 링크 측정 블록은 액세스 레이어에 속할 수 있다. 링크 측정 블록은 링크 모니터링 동안 수신된 패킷으로부터 채널 상태를 파악할 수 있는 타임 스탬프 정보, 시퀀스 넘버 정보를 획득하거나, CBR, RSSI(Received Signal Strength Indication) 정보를 측정할 수 있다.

[117] 도 6의 매니지먼트 엔터티(6010)은 추가로, 채널 액세스 우선순위 컨트롤 블록을 더 포함할 수 있다. 채널 액세스 우선순위 컨트롤 블록은, 지정된 주 채널이 아닌 보조 채널에서 서비스를 제공하는 경우 채널 액세스 우선순위를

컨트롤할 수 있다. 채널 액세스 우선순위 컨트롤 블록은, MAC 레이어에 위치한 큐(queue)에 메시지 입력 전 사용자 우선순위를 가상적으로 변경하고, 변경된 큐로 메시지를 전달할 수 있다.

[118] 도 6에 도시된 블록들의 동작은 V2X 통신 장치의 프로세서에 의해 수행될 수도 있다.

[119]

[120] 이하에서는 다중 채널을 사용하는 V2X 통신 장치의 단일/다중 홉 V2X 통신을 위한 채널 선택에 대해 설명한다. CBR 정보는 주기적으로 및/또는 지속적으로 업데이트될 수 있다. CBR 정보는 다중 수신 안테나를 사용하여 측정되거나, 주변 차량으로부터 공유된 정보를 사용하여 획득될 수 있다. 이하에서는 다중 채널 CBR 정보를 사용하여 유효 채널 그룹을 선택하는 방법(단계-1), 다중 채널 CBR 정보와 우선순위 정보를 사용하여 1차적으로 선택된 유효 채널 그룹으로부터 채널 후보 그룹을 선택하는 방법(단계-2) 및 채널 후보 그룹으로부터 레퍼런스 채널을 선정하는(단계-3)에 대해 설명한다.

[121] <단계-1> 다중 채널에 대한 평균 CBR 보다 낮은 CBR을 갖는 유효 채널 그룹 선택

[122] 우선적으로 수행되는 유효 채널 그룹 선택은, 채널간 로드 밸런싱(load balancing)을 보장하기 위해 채널 후보 그룹 선정 전에 수행될 수 있다. V2X 통신 장치는 다중 채널에 대한 평균 CBR 값보다 낮은 CBR 값을 갖는 채널을 선택함으로써, 이상적으로는 각 채널이 동일한 CBR을 갖게 되도록 채널을 선택할 수 있고, 따라서 로드 밸런싱 즉 채널 부하의 분산이 확보될 수 있다.

[123] CBR 임계치 설정에 필요한 다중 채널에 대한 평균 CBR 값은 아래와 같이 매 특정 시간마다 순시적으로 산출되거나, 순시적으로 계산된 CBR 값을 이용한 적응적 알고리즘을 통해 산출될 수 있다.

[124] 순시적으로 계산되는 평균 CBR(average CBR calculated instantaneously)은 아래 수학식 1과 같이 산출될 수 있다.

[125] [수식1]

$$CBR(n) = \left(\frac{1}{N}\right) \sum_i CBR_i(n):$$

[126] 수학식 1에서, N은 유효한 채널 개수를 나타낸다. CBR_i(n)은 i번째(ith) 채널에서 n번째(nth) 타임 슬롯동안 측정된 CBR 값을 나타낸다. 타임 슬롯은 채널 모니터링을 위한 윈도우 구간을 나타낸다. CBR_i(n)은 순시적으로 계산될 수 있다. 또한, CBR_i(n)은 이전 타임 슬롯에서 산출된 CBR 정보(예를 들면, ..., CBR_i(n-2), CBR_i(n-1)를 사용하여 계산될 수도 있다.

[127] 적응형 알고리즘을 적용하여 계산되는 평균 CBR(average CBR using adaptive algorithm)은 아래 수학식 2와 같이 산출될 수 있다.

[128] [수식2]

$$\overline{CBR}(n) = \alpha CBR(n) + (1 - \alpha) \overline{CBR}(n - 1)$$

- [129] 수학식 2에서, $\alpha(0 < \alpha \leq 1)$ 는 적응형 알고리즘의 망각/포개팅(forgetting) 인자를 나타낸다. 적응형 알고리즘을 적용하여 계산된 평균 CBR은 순시적으로 계산된 평균 CBR 값(CBR(n))을 사용하여 주기적으로 업데이트될 수 있다.
- [130] <단계-2> 단계-1의 유효 채널 그룹으로부터 채널 후보 그룹 선택
- [131] 유효 채널 그룹으로부터 채널 후보 그룹 선택 프로세스에 의해 채널 후보그룹이 선택될 수 있다. 채널 후보 그룹 선택 프로세스의 상세 동작 및 서비스 우선순위에 따라서 채널 후보 그룹을 선택하는 방법, 그리고 채널 혼잡 수준에 대한 설명은 후술한다.
- [132] <단계-3> 단계-2에서 선택된 채널 후보 그룹으로부터 하나의 레퍼런스 채널 선택
- [133] 레퍼런스 채널은 주채널 또는 보조 서비스 채널이 될 수 있다.
- [134] 서비스가 제공되는 보조 채널에서 채널 변경이 요구되는 경우로서, 단계-2에서 선택된 채널 후보 그룹이 주 채널을 포함하는 경우, 주 채널이 레퍼런스 채널로 선택될 수 있다. 이 경우, 서비스는 지정된 주채널을 갖거나, 주채널이 지정되지 않은 서비스는 초기 선택된 채널이 주 채널로 간주될 수 있다.
- [135] 단계-2에서 선택된 채널 후보 그룹에 포함된 채널이 서비스에 대한 주채널을 포함하지 않거나, 채널 선정 대상 서비스에 대해 주 채널이 존재하지 않는 경우, 하나의 보조 채널이 선택될 수 있다.
- [136] 1) 이 경우, 하나의 보조 채널이 랜덤하게 선택될 수 있다.
- [137] 2) 높은 우선순위를 갖는 채널(high priority channel, ex) CCH(control channel, safety channel)에 미치는 간섭을 최소화할 수 있는 보조 채널이 선택될 수 있다.
- [138] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 보조 채널 선택 방법을 나타낸다.
- [139] 도 7의 실시예로서, 채널 후보 그룹은 3개의 채널(SCH-176, SCH-182, SCH-184)을 포함할 수 있다. CCH를 통해 제공되는 주요 서비스에 대한 간섭을 최소화하기 위해, 채널 후보 그룹에 포함된 채널들 중에서 CCH와 주파수간 거리가 최대가 되는 채널이 선택될 수 있다.
- [140] 도 7의 예에서, 채널 후보 그룹에 포함된 채널들 중, 184번 서비스 채널(SCH-184)가 컨트롤 채널(CCH-178)과의 주파수간 거리가 가장 멀다. 따라서, 채널 후보 그룹에 포함된 3개의 채널들 중 184번 서비스 채널(SCH-184)이 레퍼런스 채널로 선택될 수 있다. 본 명세서에서, 레퍼런스 채널이 신호 전송시 선택되는 전송 채널에 해당할 수 있다.
- [141]
- [142] 이하에서는, 상술한 <단계-2>의 채널 후보 그룹 선택을 위해 제안되는 채널 선택 프로세스에 대해 설명한다. 이하에서, 1) 채널 혼잡 레벨(channel congestion level)에 대해 정의하고, 2) 혼잡 레벨에 따라 분류된 채널 후보 그룹을 서비스 우선순위에 따라 매핑하는 방법을 설명한 후, 3) 채널 후보 그룹 선택 프로세스 동작에 대해 설명한다.
- [143] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 채널 혼잡 레벨에 따른 채널 분류 방법을

나타낸다.

- [144] 채널 혼잡 레벨은 각 채널에서 측정 및 획득되는 CBR 값을 사용함으로써 채널의 혼잡 수준을 판단하는 기준을 의미한다.
- [145] 도 8의 실시예에서, 채널 혼잡 레벨은 4가지 레벨(혼잡 레벨-0(Congestion Level-0), 혼잡 레벨-1(Congestion Level-1), 혼잡 레벨-2(Congestion Level-2), 혼잡 레벨-3(Congestion Level-3))로 정의될 수 있다. 채널 혼잡 레벨은 ITS-G5/IEEE 802.11p의 4가지 서비스 우선순위를 고려하여 도 8의 실시예와 같이 4가지 레벨로 정의될 수 있다.
- [146] 도 8(a)의 실시예에서와 같이, 채널 혼잡 레벨은, CBR이 $0.00 \leq \text{CBR} < 0.25$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-0으로, CBR이 $0.25 \leq \text{CBR} < 0.50$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-1로, CBR이 $0.50 \leq \text{CBR} < 0.75$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-2로, CBR이 $0.75 \leq \text{CBR} < 1.00$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-3로 정의될 수 있다. 도 8(b)의 실시예에서는, 채널 혼잡도는, CBR이 $0.00 \leq \text{CBR} < 0.15$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-0으로, CBR이 $0.15 \leq \text{CBR} < 0.30$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-1로, CBR이 $0.30 \leq \text{CBR} < 0.40$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-2로, CBR이 $0.40 \leq \text{CBR} < 1.00$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-3로 정의될 수 있다. 채널 혼잡 레벨은 도 8의 실시예와 다른 구간으로 또는 다른 수의 레벨로 정의될 수 있다. 예를 들면, 0에서 1사이의 CBR 값에 대해, 3개의 채널 혼잡 레벨이 정의되거나, 5개의 채널 혼잡 레벨이 정의될 수도 있다. 각 채널 레벨의 기준이 되는 값은 실시예에 따라 다르게 결정될 수 있다. 채널 혼잡 레벨은 시스템 상황, 채널 상황 등에 기초하여 가변적으로 결정될 수도 있다.
- [147] 실시예로서, 채널 혼잡 레벨에 따라서 채널 후보 그룹이 분류될 수 있다. 혼잡 레벨-0의 CBR에 해당하는 채널들이 채널 후보 그룹-0으로, 혼잡 레벨-1의 CBR에 해당하는 채널들이 채널 후보 그룹-1로, 혼잡 레벨-2의 CBR에 해당하는 채널들이 채널 후보 그룹-2로, 혼잡 레벨-3의 CBR에 해당하는 채널들이 채널 후보 그룹-3으로, 매핑될 수 있다. 다만, 혼잡 레벨이 채널 후보 그룹으로 1:1로 대응되지 않을 수도 있다. 혼잡 레벨은 서비스의 종류 및 우선 순위에 따라서 1:1, n:1 또는 1:n으로 대응될 수도 있다.
- [148]
- [149] 이하에서는 서비스 우선순위에 따라 채널 후보 그룹을 구분하는 방법에 대해 설명한다. 즉 다중 채널에 대한 평균 CBR 값보다 작은 CBR 값을 갖는 유효 채널 그룹이 결정된 경우, 제공되는 서비스의 우선순위에 기초하여 채널 후보 그룹의 수, 각 채널 후보 그룹의 크기가 결정될 수 있다.
- [150] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 서비스 우선순위를 고려한 채널 후보 그룹들의 구성 방법을 나타낸다.
- [151] 도 9의 실시예는 도 8과 같이 4개의 채널 혼잡 레벨이 정의된 경우에 대한, 서비스 우선순위에 기초한 채널 후보 그룹 구분 방법을 나타낸다. 도 9(a)의 실시예에서 채널 혼잡 레벨은 도 8(b)의 실시예와 같이 배정될 수 있다. 즉,

CBR이 $0.00 \leq \text{CBR} < 0.15$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-0(Congestion level-0)으로, CBR이 $0.15 \leq \text{CBR} < 0.30$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-1로, CBR이 $0.30 \leq \text{CBR} < 0.40$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-2로, CBR이 $0.40 \leq \text{CBR} < 1.00$ 의 범위에 속하는 경우 혼잡 레벨-3로 정의될 수 있다. 도 9(b)는 HP(High Priority) 서비스의 채널 후보 그룹 구분 방법의 실시예를, 도 9(c)는 MP-1(Medium Priority-1) 서비스의 채널 후보 그룹 구분 방법의 실시예를, 도 9(d)는 MP-2(Medium Priority-2) 서비스의 채널 후보 그룹 구분 방법의 실시예를, 도 9(e)는 LP(Low Priority) 서비스의 채널 후보 그룹 구분 방법의 실시예를 각각 나타낸다.

- [152] 도 9(b) 내지 도 9(e)의 실시예는, CBR 값에 기초하여 혼잡 레벨로서 분류된 채널 후보 그룹들을, 서비스 우선 순위에 기초하여 다시 매핑/구성하는 방법을 나타낸다.
- [153] 도 9(b)는 높은 우선순위(HP) 서비스에 대한, 채널 후보 그룹 구성 방법을 나타낸다.
- [154] 도 9(b)는 제공되는 서비스의 우선순위가 가장 높은 경우, 채널 후보 그룹을 구분하는 방법을 나타낸다. 도 9(b)에서 CC(Channel Candidate)-0은 채널에서 측정된 CBR 값이 혼잡 레벨-0인 범위에 해당할 수 있다. 즉, CBR 값이 $0.00 \leq \text{CBR} < 0.15$ 의 범위에 속하는 경우, 해당 채널은 CC-0 채널 후보 그룹에 속한다. 유사하게, CC-1은 CBR 값이 혼잡 레벨-1인 범위에 해당하고, CC-2는 CBR 값이 혼잡 레벨-2인 범위에 해당하고, CC-3은 CBR 값이 혼잡 레벨-3인 범위에 해당할 수 있다.
- [155] 도 9(c)는 우선순위가 제 1 중간 우선순위(MP-1)인 서비스에 대한, 채널 후보 그룹 구성 방법을 나타낸다.
- [156] 도 9(c)는 제공되는 서비스의 우선순위가 MP-1인 경우, 채널 후보 그룹을 구분하는 방법을 나타낸다. 도 9(c)에서 CC(Channel Candidate)-0은 채널에서 측정된 CBR 값이 혼잡 레벨-0인 범위 및 혼잡 레벨-1인 범위의 합에 해당할 수 있다. 즉, CBR 값이 $0.00 \leq \text{CBR} < 0.30$ 의 범위에 속하는 경우, 해당 채널은 CC-0 채널 후보 그룹에 속한다. 유사하게, CC-1은 CBR 값이 혼잡 레벨-2인 범위에 해당하고, CC-2는 CBR 값이 혼잡 레벨-3인 범위에 해당할 수 있다.
- [157] 도 9(d)는 우선순위가 제 2 중간 우선순위(MP-2)인 서비스에 대한, 채널 후보 그룹 구성 방법을 나타낸다.
- [158] 도 9(d)는 제공되는 서비스의 우선순위가 MP-2인 경우, 채널 후보 그룹을 구분하는 방법을 나타낸다. 도 9(d)에서 CC(Channel Candidate)-0은 채널에서 측정된 CBR 값이 혼잡 레벨-0인 범위, 혼잡 레벨-1인 범위 및 혼잡 레벨-3인 범위의 합에 해당할 수 있다. 즉, CBR 값이 $0.00 \leq \text{CBR} < 0.40$ 의 범위에 속하는 경우, 해당 채널은 CC-0 채널 후보 그룹에 속한다. 유사하게, CC-1은 CBR 값이 혼잡 레벨-3인 범위에 해당할 수 있다.
- [159] 도 9(e)는 우선순위가 낮은 우선순위(LP(Low-Priority))인 서비스에 대한, 채널

후보 그룹 구성 방법을 나타낸다.

- [160] 도 9(e)는 제공되는 서비스의 우선순위가 가장 낮은 경우, 채널 후보 그룹을 구분하는 방법을 나타낸다. 도 9(e)에서, 채널 후보군 그룹은 하나만 정의될 수 있다. 즉, 도 9(e)에서, CC(Channel Candidate)-0이 정의되며, 채널에서 측정된 CBR 값이 혼잡 레벨-0인 범위, 혼잡 레벨-1인 범위, 혼잡 레벨-2인 범위 및 혼잡 레벨-3인 범위의 합에 해당할 수 있다. 즉, CBR 값이 $0.00 \leq \text{CBR} < 1.00$ 의 범위에 속하는 경우, 해당 채널은 CC-0 채널 후보 그룹에 속한다.
- [161] 상술한 바와 같이 제공되는 서비스의 우선순위에 기초하여 채널 후보군 그룹 내의 채널 후보군 개수, 각 채널 후보군 크기가 다르게 정의될 수 있다. 서비스 우선순위가 높을수록 낮은 채널 혼잡도를 갖는 채널이 선택될 확률이 증가될 수 있도록, 채널 후보군 그룹이 구성될 수 있다.
- [162]
- [163] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 채널 후보군 선택 프로세스를 나타낸다.
- [164] 도 10은 채널 후보군 그룹 내에서 채널 후보군 CC-1~채널 후보군 CC-n이 정의되는 경우를 가정한다. 도 10에서, V2X 통신 장치는 순차적으로 채널 후보 그룹의 존재 여부를 판단하고, 존재하는 경우 레퍼런스 채널을 선택하기 위한 채널 후보 그룹을 선택할 수 있다.
- [165] V2X 통신 장치는, 상술한 바와 같이 CBR 임계치에 기초하여 유효 채널 후보 그룹을 결정할 수 있다. 즉, CBR 임계치 보다 작거나 같은 CBR 값을 갖는 채널들을 선택할 수 있다. 그리고 도 10에서와 같이, V2X 통신 장치는 선택된 채널들이 속하는 채널 후보 그룹의 존재 여부를 순차적으로 결정할 수 있다. 도 10과 같이, CBR 윈도우가 커버하는 CBR이 낮은 채널 후보 그룹부터, 선택된 채널들이 속하는 채널 후보 그룹의 존재 여부가 순차적으로 결정된다. 따라서, 선택된 채널들에 대해, 적어도 하나의 채널 후보 그룹 중 CBR 윈도우가 커버하는 CBR이 가장 낮은 채널 후보 그룹이 선택된다.
- [166] 예를 들면, 멀티 채널의 평균 CBR 값이 0.5이고, CBR이 0.1인 채널A와, CBR인 0.25인 채널B가 유효 채널 그룹으로 선택될 수 있다. 서비스의 우선순위가 HP인 도 9(b)의 경우, 채널 A가 속하는 채널 후보 그룹-0이 존재한다. 따라서, 데이터 전송 채널로서 채널 A가 선택될 수 있다. 서비스 우선순위가 MP-1인 도 9(b)의 경우, 서비스 우선순위가 MP-2인 도 9(c)의 경우 및 서비스 우선순위가 LP인 도 9(d)의 경우, 채널 A 및 채널 B가 속하는 채널 후보 그룹-0이 존재한다. 따라서, 데이터 전송 채널로서 채널 A 또는 채널 B가 선택될 수 있다.
- [167]
- [168] 이하에서는, 채널 선택 동작에 의해 하나의 레퍼런스 채널이 선택된 후, 선택된 채널로 채널 스위칭을 하기 전에 채널 접근에 대한 우선순위를 조정하는 방법에 대해 설명한다. 즉, 지정된 주 채널이 아닌 보조 채널에서 서비스가 제공되는 경우, 채널 접근에 대한 우선순위를 낮추기 위해 EDCA에서의 사용자 우선순위 및 AC(Access category) 대응표를 사용하는 방법에 대해 설명한다. EDCA는 IEEE

802.11에서 정의된 방법이 적용될 수 있다.

[169] 표 1은 본 발명의 실시예에 따른 EDCA에서의 사용자 우선순위 및 AC 대응표를 나타낸다.

[170] [표1]

사용자 우선순위	AC	CWmin	CWmax	AIFS
1,2	BackGround (AC_BK)	31	1023	7
0,3	Best Effort (AC_BE)	31	1023	3
4,5	Video (AC_VI)	15	31	2
6,7	Voice (AC_VO)	7	15	2

[171] 표 1은 EDCA 운용에서 정의되는 8가지 서비스의 전송 우선순위에 대한 실시예로서, 서비스 특성에 기초하여 MAC 전송 스케줄링은 다르게 설정될 수 있다. EDCA에 있어서, MAC 전송 스케줄링은 파라미터{CWmin(AC), CWmax(AC), AIFS(AC)} 컨트롤에 의해 수행될 수 있다. 채널 접근에 대한 스케줄링은 이 파라미터 설정을 통해 컨트롤될 수 있다. AIFS(Arbitration inter-frame spacing)은 통신 장치가 다음 프레임 전송이 허용되기 전에 기다리는 주기를 나타낸다. 더 짧은 AIFS 주기는 더 낮은 레이턴시에서 더 높은 확률로 메시지가 전송됨을 의미할 수 있다.

[172] 표 1의 실시예에서, 4가지 서비스의 우선순위는 음성(Voice(AC_VO)), 비디오(Video(AC_VI)), 베스트 에포트(Best Effort(AC_BE)), 배경(BackGround(AC_BK))의 순서로 높다. 서비스의 우선순위가 높을수록, V2X 통신 장치가 서비스/메세지/패킷을 전송하기 전에 대기하는 시간이 짧게 설정된다. 따라서 높은 우선순위의 서비스가 낮은 우선순위의 서비스에 비해 더 많은 전송 기회를 갖는다.

[173]

[174] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 MAC 레이어의 EDCA 큐(queue) 구조를 나타낸다.

[175] 도 11에서, AC0~AC3은 각각 표 1의 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK에 해당할 수 있다. 실시예로서, AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_B 중 하나의 우선순위를 갖는 서비스/메세지는 상위 레이어에서 해당 우선순위에 대응되는 AC를 갖는 MAC 레이어의 큐(queue)로 전달될 수 있다. 각 큐에 저장된 서비스/메세지는 표 1에서 정의된 AC별 접근 파라미터를 사용하여 CSMA/CA 동작 후 전송될 수 있다. CSMA/CA(Carrier-Sense Multiple Access with Collision Avoidance)는 V2X 통신 장치가 채널에 신호를 전송하기 전에 해당 채널이 유힘(idle)인지를 센싱하는

동작을 나타낸다.

[176]

[177] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 MAC 레이어의 EDCA 큐 컨트롤 방법을 나타낸다.

[178] 도 12는 채널 접근 우선순위 AC0를 갖는 서비스가 주 채널이 아닌 보조 채널로 전송되는 실시예를 나타낸다. 채널 상황이나 상술한 채널 선택 방법에 기초하여, 특정 서비스가 주 채널이 아닌 보조 채널로 전송될 수 있다. 예를 들면, 서비스 A의 주채널은 172 채널이고, 보조 채널은 174 채널일 수 있다. 그리고 서비스 A가 174 채널로 전송될 수 있다. 다만, 174 채널은 서비스 B의 주채널이다. 이 경우, 서비스 A가 174 채널에서도 최우선순위로 전송되면, 서비스 B의 전송에 레이턴시를 초래할 수도 있다. 따라서 특정 서비스가 부채널에서 전송되는 경우, 우선순위가 조정될 필요가 있다.

[179] 도 12의 실시예에서, 주채널에서 우선순위가 AC0에 해당했던 서비스는, 보조채널에서는 AC0보다 우선순위가 낮은 큐로 입력되어, 해당 큐의 EDCA 전송 파라미터에 기초하여 전송된다. 즉, AC0의 우선순위인 전송 데이터는, AC1~AC3 중 하나의 큐에 할당될 수 있다. 우선 순위의 이러한 가상적인 전환/할당은 상술한 CBR 레벨 또는 혼잡 레벨에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 스위칭되는 채널의 CBR이 혼잡 레벨-0에 해당하는 경우, 서비스의 전송 우선순위는 한단계 낮은 우선순위로 가상적으로 전환되고, 전송 데이터는 해당 큐로 입력된다. 즉, AC0의 서비스가 AC1의 큐로 입력될 수 있다. 스위칭되는 채널의 CBR이 혼잡 레벨-1에 해당하는 경우, 서비스의 전송 우선순위는 2단계 낮은 우선순위로 가상적으로/임시적으로 전환될 수 있다. 즉, AC0의 서비스 데이터가 AC2의 큐로 입력될 수 있다. 다만, AC3의 서비스는 주 채널/보조 채널과 상관없이, AC3의 큐로 입력되어 해당 큐의 EDCA 전송 파라미터에 기초하여 전송될 수 있다.

[180] 본 발명에서, 다중 채널의 선택 및 채널 변경 판단 방법은 아래와 같이 수행될 수도 있다.

[181] 제공되는 서비스에 대해 지정된 주채널에 존재하는 경우, 해당 채널이 기설정된 채널로서 선택될 수 있다. 채널 후보 그룹 내에 해당 주채널이 포함되는 경우, 해당 주채널이 선택될 수 있다.

[182] 제공되는 서비스에 대해 지정된 주채널이 존재하지 않는 경우, 채널 선택 프로세스를 통해 임의의 채널이 선택되고, 이후에는 선택된 채널이 주 채널로서 설정될 수도 있다. 이후, 채널 후보 그룹 내에 지정된 주채널이 포함된 경우, 해당 채널이 선택될 수 있다.

[183] 사용중인 채널에서 다른 채널로 채널 변경 여부는 아래와 같이 판단될 수 있다.

[184] 사용중인 채널이 허용 채널 혼잡 레벨(allowable channel congestion level)을 초과하는 경우, 채널이 변경이 수행될 수 있다. 이 경우의 채널 혼잡 레벨은 서비스 우선순위와 무관하게 특정 값으로 설정될 수도 있다. 예를 들면, 사용

채널에 대해 측정된 CBR 값이 채널 변경 여부를 결정하는 CBR 임계치(예를 들면, 0.65)를 초과하는 경우, 채널 변경이 수행될 수 있다. 다만, 사용 채널을 제외한 다른 채널들에서 측정된 CBR이 채널 변경 여부 판단을 위한 CBR 임계치를 초과하는 경우, 채널 변경은 수행되지 않을 수 있다. 서비스가 제공되는 채널에서 채널 혼잡 수준을 판단하는 CBR 임계치와 주변 채널로 채널 변경 여부를 판단하는 CBR 임계치는 서로 같거나, 다를 수도 있다.

[185] 사용 채널이 다중 채널에 대한 평균 CBR을 초과하는 경우, 채널 변경이 수행될 수 있다. 다중 채널에 대한 평균 CBR은 주기적으로 업데이트 및 설정될 수 있다. 다만, 주변 채널에서 측정된 CBR이 사용 채널의 CBR과 같거나, 채널간 CBR의 차이가 특정 CBR 마진(예를 들면, $\text{CBR margin} < 0.1$) 내인 경우에는 채널 변경이 수행되지 않을 수 있다.

[186] 사용되는 채널이 허용 채널 혼잡 레벨을 초과하는 경우 채널 변경이 수행될 수 있다. 채널 혼잡 레벨은 서비스 우선 순위에 기초하여 다르게 설정/정의될 수 있다. 다만, 사용 채널을 제외한 다른 채널들의 채널 혼잡 수준이 허용 채널 혼잡 수준을 초과하는 경우에는, 채널 변경이 수행되지 않을 수 있다.

[187]

[188] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치를 나타낸다.

[189] 도 13에서, V2X 통신 장치(13000)는 통신 유닛(13010), 프로세서(13020) 및 메모리(13030)를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이 V2X 통신 장치는 OBU(On Board Unit) 또는 RSU(Road Side Unit)에 해당되거나, OBU 또는 RSU에 포함될 수 있다. V2X 통신 장치는 ITS 스테이션에 포함되거나, ITS 스테이션에 해당할 수도 있다.

[190] 통신 유닛(13010)은 프로세서(13020)와 연결되어 무선 신호 또는 유선 신호를 송신/수신할 수 있다. 통신 유닛(13010)은 프로세서(11020)로부터 수신된 데이터를 송수신 대역으로 업컨버팅하여 신호를 전송할 수 있다. 통신 유닛은 액세스 레이어의 동작을 구현할 수 있다. 실시예로서, 통신 유닛은 액세스 레이어에 포함된 피지컬 레이어의 동작을 구현하거나, 추가로 MAC 레이어의 동작을 구현할 수도 있다. 통신 유닛은 복수의 통신 프로토콜에 따라 통신하기 위해 복수의 서브 통신 유닛을 포함할 수도 있다.

[191] 프로세서(13020)는 통신 유닛(13010)과 연결되어 ITS 시스템 또는 WAVE 시스템에 따른 레이어들의 동작을 구현할 수 있다. 프로세서(13020)는 상술한 도면 및 설명에 따른 본 발명의 다양한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 V2X 통신 장치(13000)의 동작을 구현하는 모듈, 데이터, 프로그램 또는 소프트웨어 중 적어도 하나가 메모리(13030)에 저장되고, 프로세서(13020)에 의하여 실행될 수 있다.

[192] 메모리(13030)는 프로세서(13020)와 연결되어, 프로세서(13020)를 구동하기 위한 다양한 데이터/정보를 저장한다. 메모리(13030)는 프로세서(13020)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(13020)의 외부에 설치되어 프로세서(13020)와

공지의 수단에 의해 연결될 수 있다. 메모리는 보안/비보안 저장 장치를 포함하거나, 보안/비보안 저장 장치에 포함될 수 있다. 실시예에 따라서, 메모리는 보안/비보안 저장 장치로 지칭될 수도 있다.

[193] 도 13의 V2X 통신 장치(13000)의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 함께 적용되도록 구현될 수 있다.

[194] 본 발명의 실시예에서, 통신 유닛은 적어도 2개의 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 통신 유닛은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11에 기초하는 WLAN V2X 통신 프로토콜에 따라서 통신을 수행하는 트랜스시버와, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 LTE/E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Access) 또는 5G NR(New Radio)에 기초하는 셀룰러 V2X 통신 프로토콜에 따라서 통신을 수행하는 트랜스시버를 포함할 수 있다. ITS-G5와 같이 WLAN V2X 통신 프로토콜에 따라서 통신하는 트랜스시버를 WLAN 트랜스시버라고 지칭할 수 있다. NR과 같은 셀룰러 통신 프로토콜에 따라서 통신하는 트랜스시버를 셀룰러 트랜스시버라고 지칭할 수 있다.

[195]

[196] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 다중 채널 전송 방법을 나타내는 순서도이다.

[197] V2X 통신 장치는 복수의 채널에 대한 CBR 정보를 획득할 수 있다(S14010).

[198] V2X 통신 장치 또는 V2X 통신 장치가 탑재된 차량이 측정한 CBR 정보가, 복수의 채널에 대한 CBR 정보 획득에 사용될 수 있다. CBR 정보는 CBR 값에 해당할 수 있다. 또한, 주변 차량 또는 주변 V2X 통신 장치에 의해 공유된 적어도 하나의 채널에 대한 CBR 정보가, 복수의 채널에 대한 CBR 정보 획득에 사용될 수 있다. V2X 통신 장치는 자기 차량에서 측정된 CBR 정보와 주변 차량으로부터 공유된 CBR 정보를 사용하여, 다중 채널에 대한 CBR 정보를 획득할 수 있다.

[199] V2X 통신 장치는 CBR 임계값을 설정할 수 있다(S14020).

[200] CBR 임계값은, 상술한 수학적식들과 같이, 복수 채널에 대한 CBR 값들의 평균값에 해당할 수 있고, 평균 값은 순시적으로 또는 적응적으로 산출될 수 있다. CBR 임계값은, 보정된 평균값에 해당하거나, 가중치가 적용된 평균값에 해당할 수 있다. CBR 임계값은 우선순위가 반영될 수도 있다. 즉, CBR 임계값이 평균값에 가중치가 적용되어 산출되는 경우, 가중치는 전송 데이터가 해당되는 서비스의 우선순위를 반영할 수 있다.

[201] V2X 통신 장치는 채널 후보 그룹을 배정할 수 있다(S14030).

[202] V2X 통신 장치는 CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로 배정할 수 있다. CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 후보 채널로 지칭할 수도 있다. V2X 통신 장치는 도 8 및 도 9에서와 같이 구성된 채널 후보 그룹으로 후보 채널들을 배정할 수 있다. 채널 후보 그룹은 서비스에 대한 채널 혼잡 레벨에 기초하여 결정될 수 있다.

- [203] 도 9와 관련하여 설명한 바와 같이, 적어도 하나의 채널 후보 그룹의 수 및 각 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 원도우는 서비스 데이터의 서비스 우선순위에 따라서 상이하게 설정될 수 있다. 즉, 서비스 우선순위가 높을수록 채널 후보 그룹의 수는 증가하고 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 원도우는 좁아지고, 서비스 우선순위가 낮을수록 채널 후보 그룹의 수는 감소하고 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 원도우는 넓어질 수 있다. 결과적으로, 우선순위가 높은 서비스에 대해 CBR이 낮은 채널이 할당될 확률이 높아질 수 있다.
- [204] V2X 통신 장치는 채널 후보 그룹으로부터 전송 채널을 선택할 수 있다.(S14040)
- [205] 전송 채널을 선택하는 단계는, 적어도 하나의 채널 후보 그룹 중 CBR 원도우가 커버하는 CBR이 가장 낮은 채널 후보 그룹을 선택하는 단계 및 선택된 채널 후보 그룹에 포함된 채널 중 전송 채널을 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [206] 채널 후보 그룹은, 도 8~도 10에서 설명한 바와 같이, 커버하는 CBR이 가장 낮은 채널 후보 그룹부터 선택될 수 있다.
- [207] V2X 통신 장치는 채널 후보군에 포함된 채널 중 랜덤하게 선정된 하나의 채널로 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 채널의 우선 순위를 고려하여 전송 채널이 선택될 수도 있다. 도 7의 실시예에서와 같이, 주채널에 미치는 간섭을 최소화할 수 있는 보조 채널이 선택될 수 있다.
- [208] 상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, V2X 통신 장치는 도 11 내지 12에서 설명한 바와 같이 상기 서비스 데이터의 큐 할당을 위한 우선순위를 임시적으로 변경할 수 있다. 즉, 서비스 데이터가 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 서비스 데이터는 해당 서비스에 할당된 액세스 카테고리보다 낮은 액세스 카테고리에 해당하는 큐에 입력/저장될 수 있다.
- [209] V2X 통신 장치는, 허용 채널 혼잡 수준 또는 상기 복수의 채널에 대한 CBR 값들의 임계치에 기초하여 전송 채널을 변경할 수도 있다.
- [210]
- [211] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [212] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware),

소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[213] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[214] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

발명의 실시를 위한 형태

[215] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 이해된다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

[216] 본 명세서에서 장치 및 방법 발명이 모두 언급되고, 장치 및 방법 발명 모두의 설명은 서로 보완하여 적용될 수 있다.

[217] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

산업상 이용가능성

[218] 본 발명은 일련의 차량 통신 분야에서 이용된다.

[219] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.

청구범위

- [청구항 1] V2X 통신 장치의 데이터 전송 방법에 있어서,
복수의 채널에 대한 CBR 값들을 획득하는 단계;
상기 CBR 값들에 기초하여 CBR 임계값을 설정하는 단계;
상기 CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로 배정하는 단계; 및
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택하는 단계를 포함하는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택하는 단계는,
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹 중 CBR 윈도우가 커버하는 CBR이 가장 낮은 채널 후보 그룹을 선택하는 단계; 및
상기 채널 후보 그룹에 선택된 채널 중 전송 채널을 선택하는 단계를 더 포함하는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹의 수 및 상기 채널 후보 그룹 각각이 커버하는 CBR 윈도우는 상기 서비스 데이터의 서비스 우선순위에 따라서 상이하게 설정되는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 서비스 우선순위가 높을수록 상기 채널 후보 그룹의 수는 증가하고
상기 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 윈도우는 좁아지고,
상기 서비스 우선순위가 낮을수록 상기 채널 후보 그룹의 수는 감소하고
상기 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 윈도우는 넓어지는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 상기 서비스 데이터의 큐 할당을 위한 우선순위를 임시적으로 변경하는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 상기 서비스 데이터는 상기 서비스에 할당된 액세스 카테고리보다 낮은 액세스 카테고리에 해당하는 큐에 입력되는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 채널 후보 그룹은 상기 서비스에 대한 채널 혼잡 레벨에 기초하여 결정되는, 데이터 전송 방법.

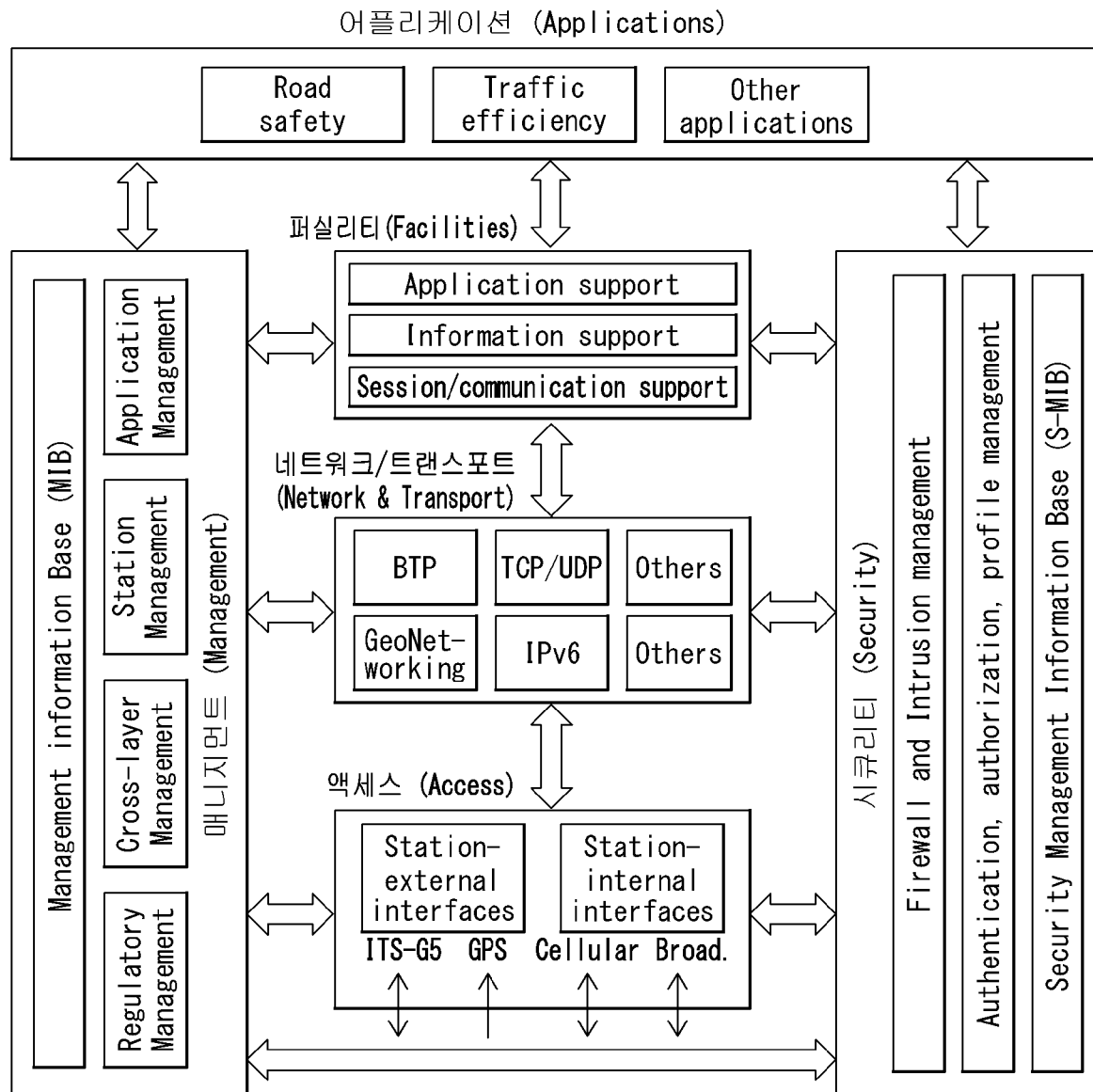
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 전송 채널의 변경은 허용 채널 혼잡 수준 또는 상기 복수의 채널에 대한 CBR 값들의 임계치에 기초하여 결정되는, 데이터 전송 방법.
- [청구항 9] V2X 통신 장치에 있어서,
데이터를 저장하는 메모리;
무선 신호를 송수신하는 RF 유닛; 및
상기 메모리 및 상기 RF 유닛을 제어하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는,
복수의 채널에 대한 CBR 값들을 획득하고,
상기 CBR 값들에 기초하여 CBR 임계값을 설정하고,
상기 CBR 임계값보다 CBR 값이 작거나 같은 채널들을 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로 배정하고, 및
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널을 선택하는, V2X 통신 장치.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 프로세서의 상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹으로부터 서비스 데이터를 전송할 전송 채널의 선택은,
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹 중 CBR 윈도우가 커버하는 CBR이 가장 낮은 채널 후보 그룹을 선택하고, 및 상기 선택된 채널 후보 그룹에 포함된 채널 중 전송 채널을 선택함으로써 수행되는, V2X 통신 장치.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 채널 후보 그룹의 수 및 상기 채널 후보 그룹 각각이 커버하는 CBR 윈도우는 상기 서비스 데이터의 서비스 우선순위에 따라서 상이하게 설정되는, V2X 통신 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 서비스 우선순위가 높을수록 상기 채널 후보 그룹의 수는 증가하고
상기 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 윈도우는 좁아지고,
상기 서비스 우선순위가 낮을수록 상기 채널 후보 그룹의 수는 감소하고
상기 채널 후보 그룹이 커버하는 CBR 윈도우는 넓어지는, V2X 통신 장치.
- [청구항 13] 제 9 항에 있어서,
상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 상기 서비스 데이터의 큐 할당을 위한 우선순위를 임시적으로 변경하는, V2X 통신 장치.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서,
상기 서비스 데이터가 상기 서비스에 대한 주 채널이 아닌 보조 채널에서 전송되는 경우, 상기 서비스 데이터는 상기 서비스에 할당된 액세스 카테고리보다 낮은 액세스 카테고리에 해당하는 큐에 입력되는, V2X

통신 장치.

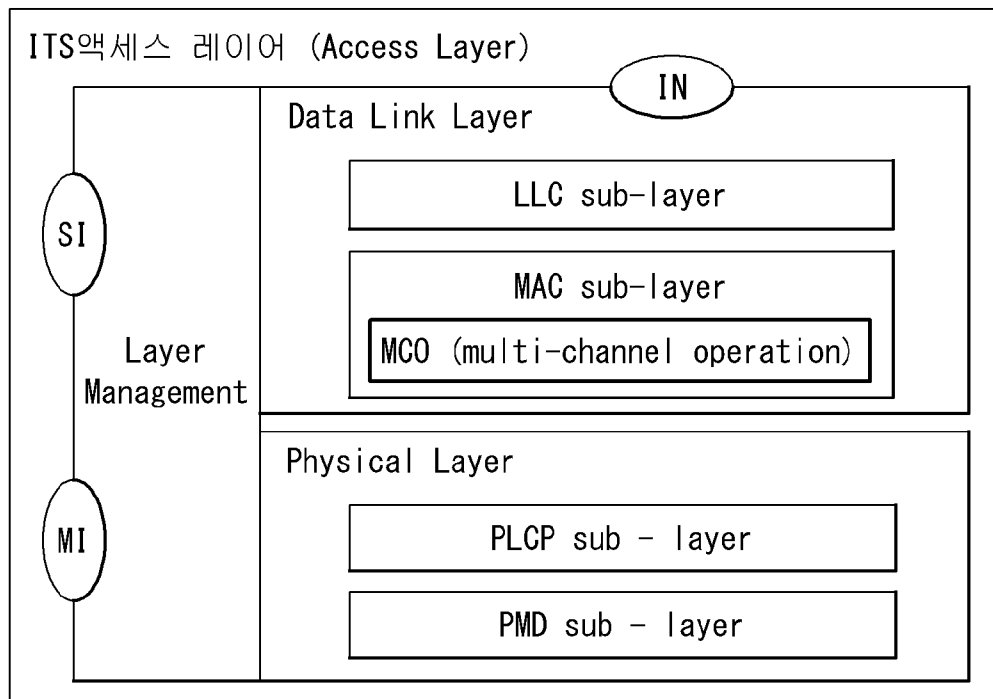
[청구항 15] 제 9 항에 있어서,
상기 채널 후보 그룹은 상기 서비스에 대한 채널 혼잡 레벨에 기초하여 결정되는, V2X 통신 장치.

[청구항 16] 제 9 항에 있어서,
상기 전송 채널의 변경은 허용 채널 혼잡 수준 또는 상기 복수의 채널에 대한 CBR 값들의 임계치에 기초하여 결정되는, V2X 통신 장치.

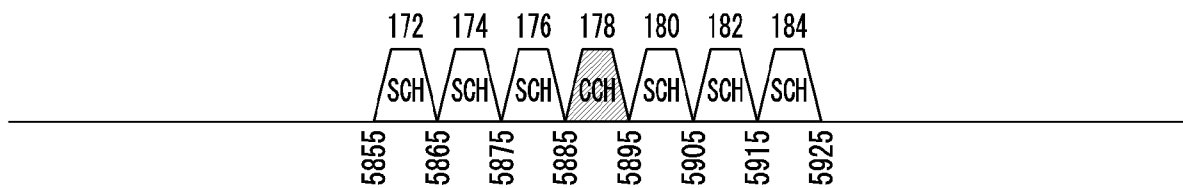
[도1]



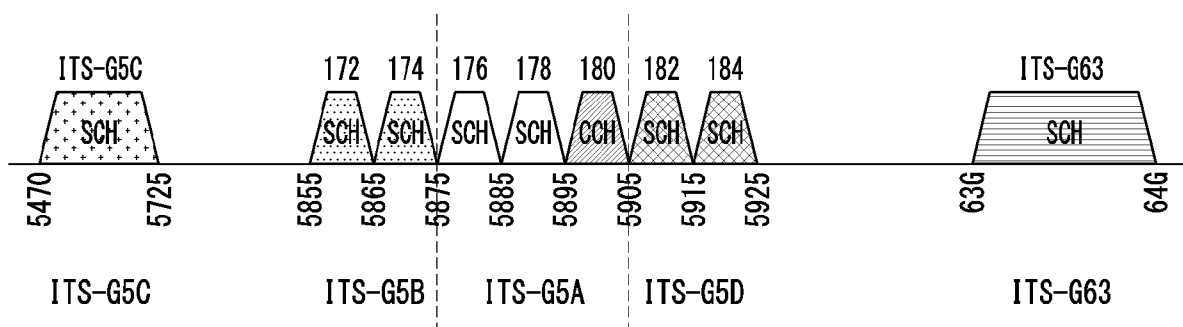
[도2]



[도3]

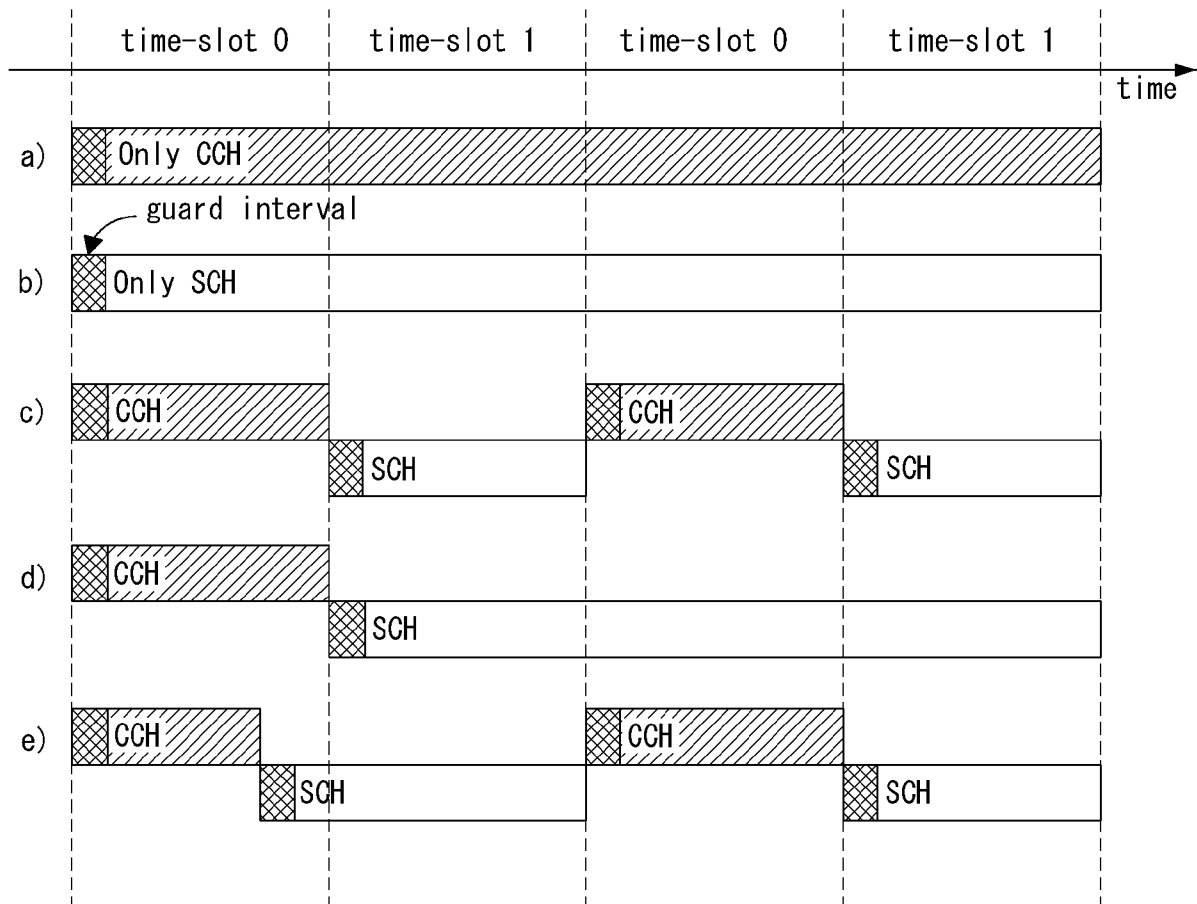


(a)

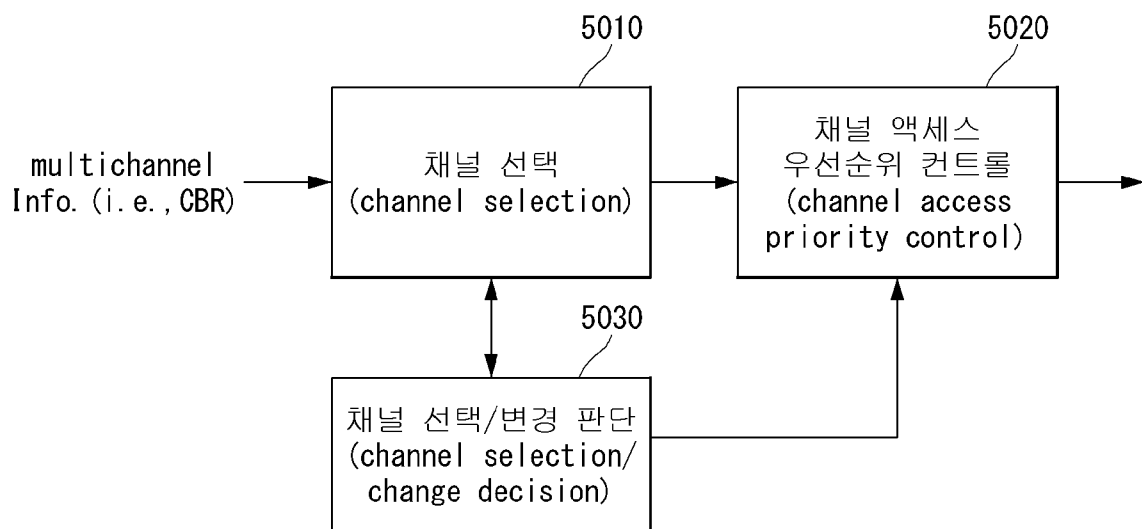


(b)

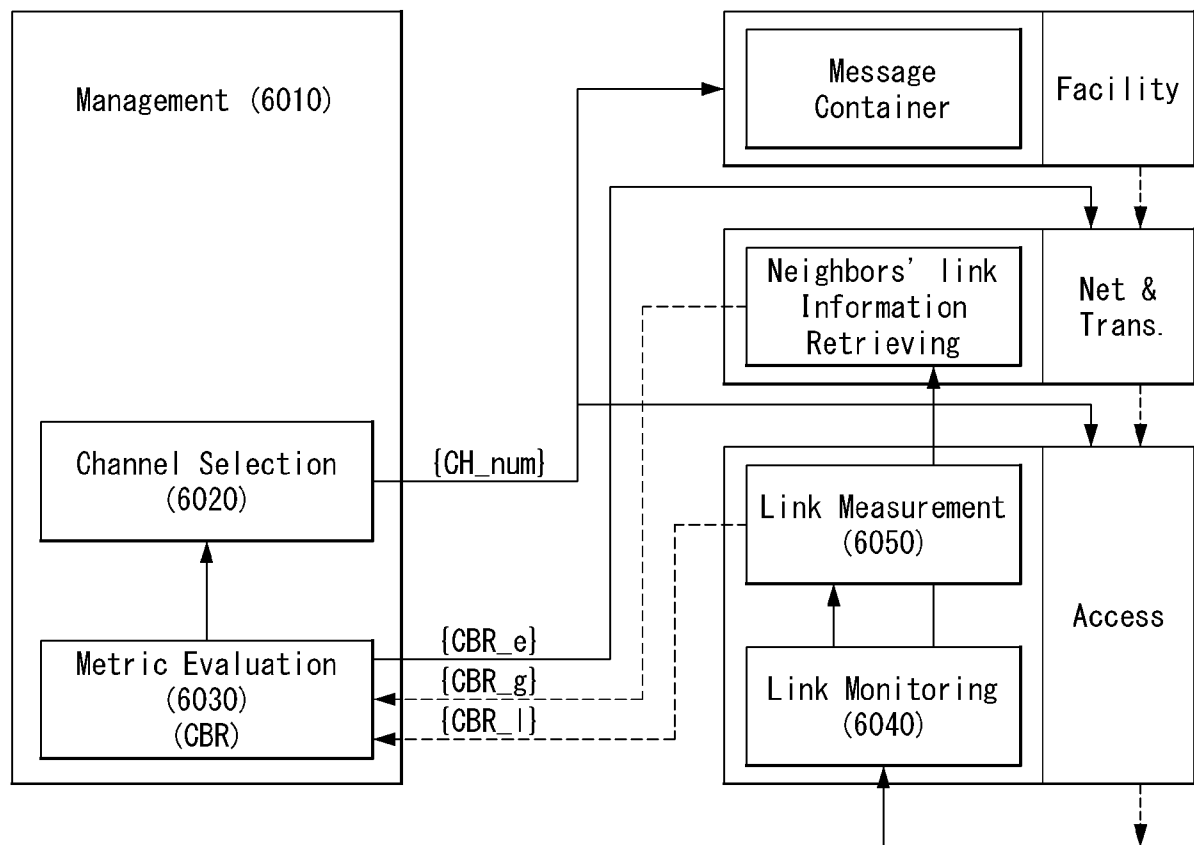
[도4]



[도5]



[도6]

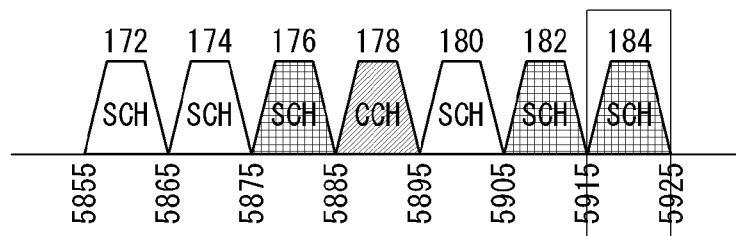


CBR_e: estimated CBR

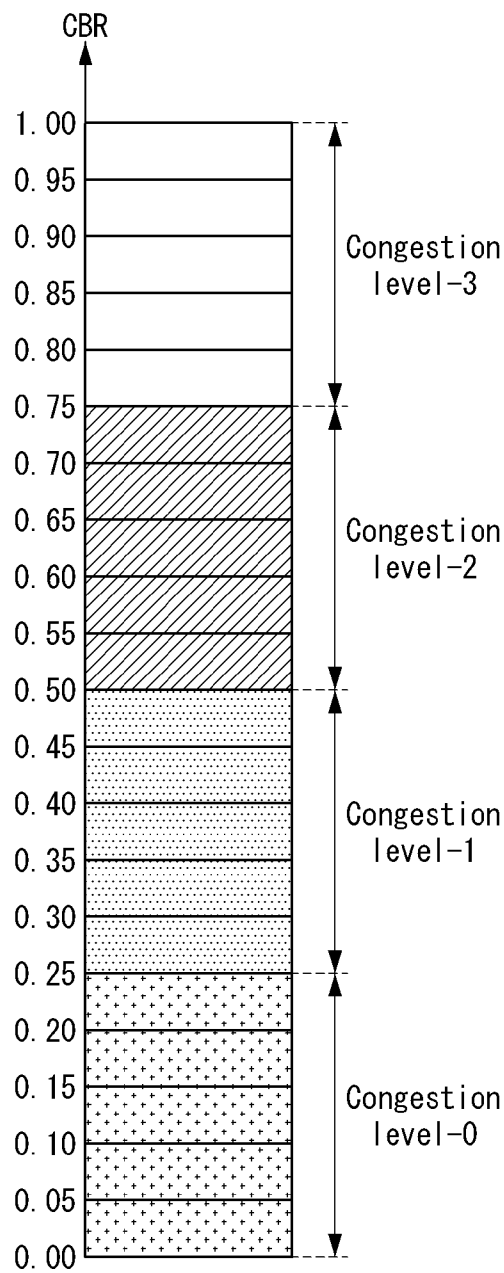
CBR_g: global CBR

CBR_l: local CBR

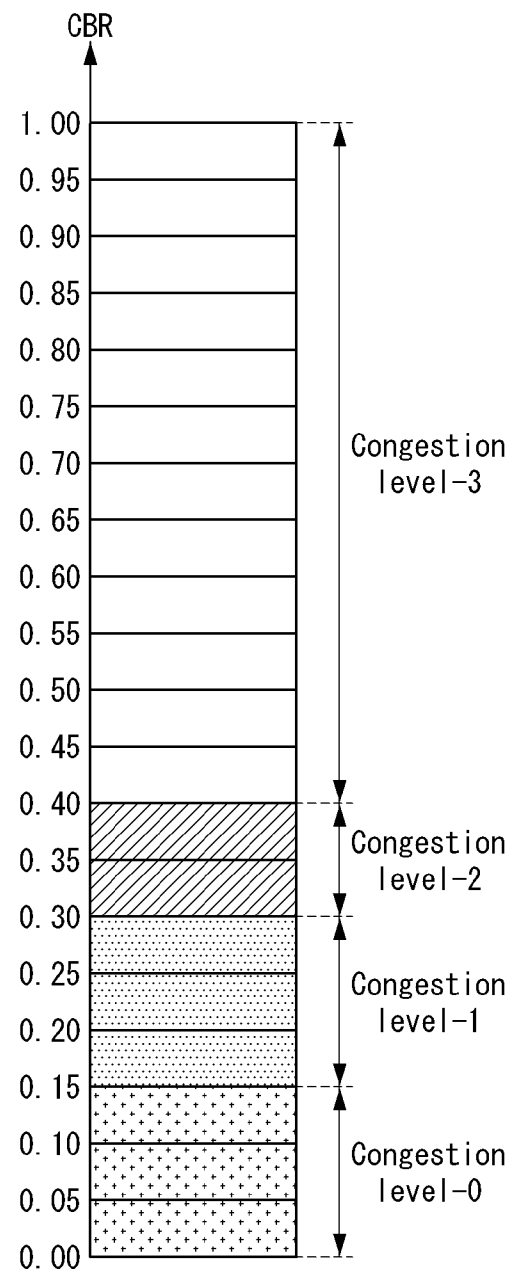
[도7]



[도8]

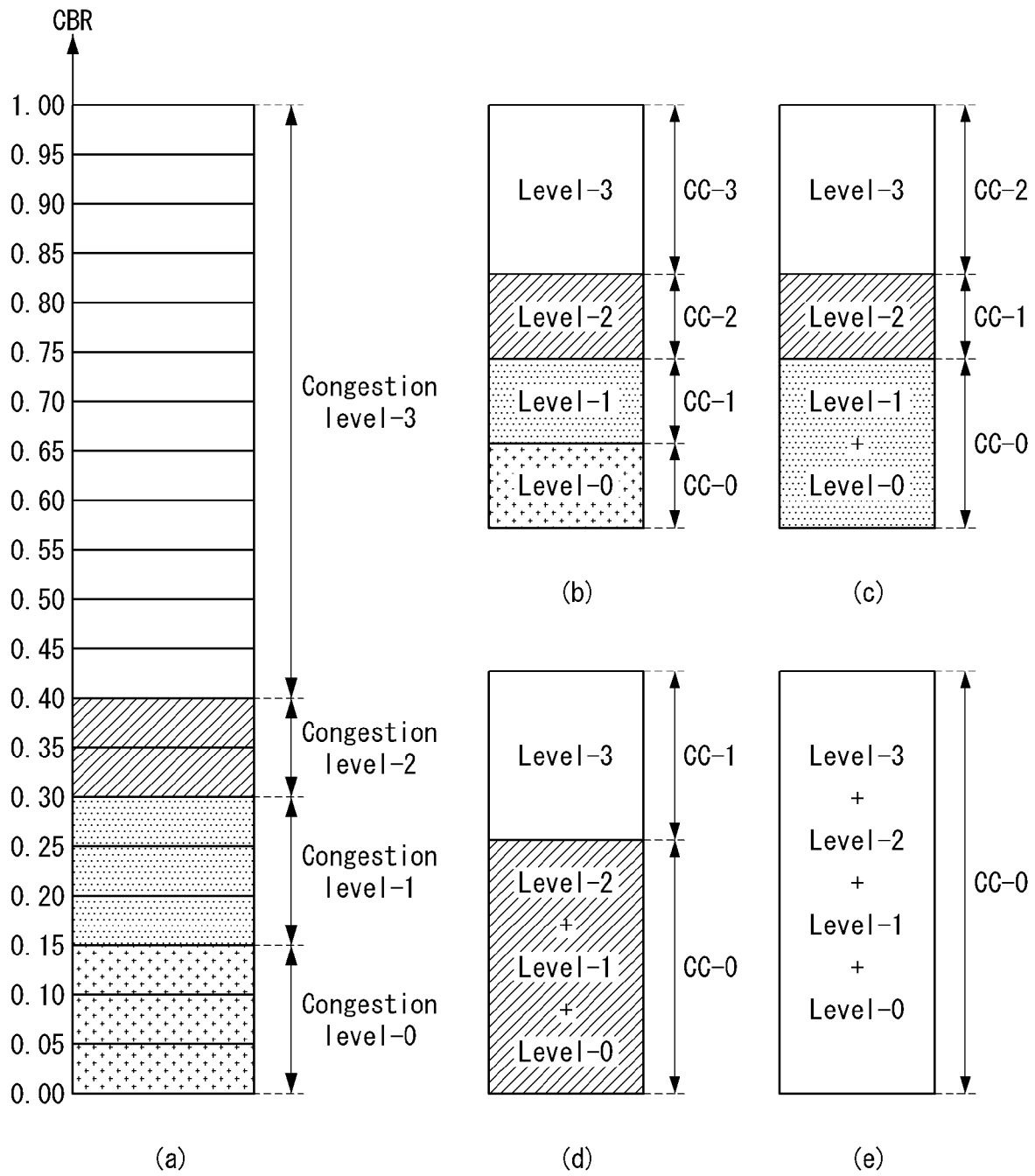


(a)

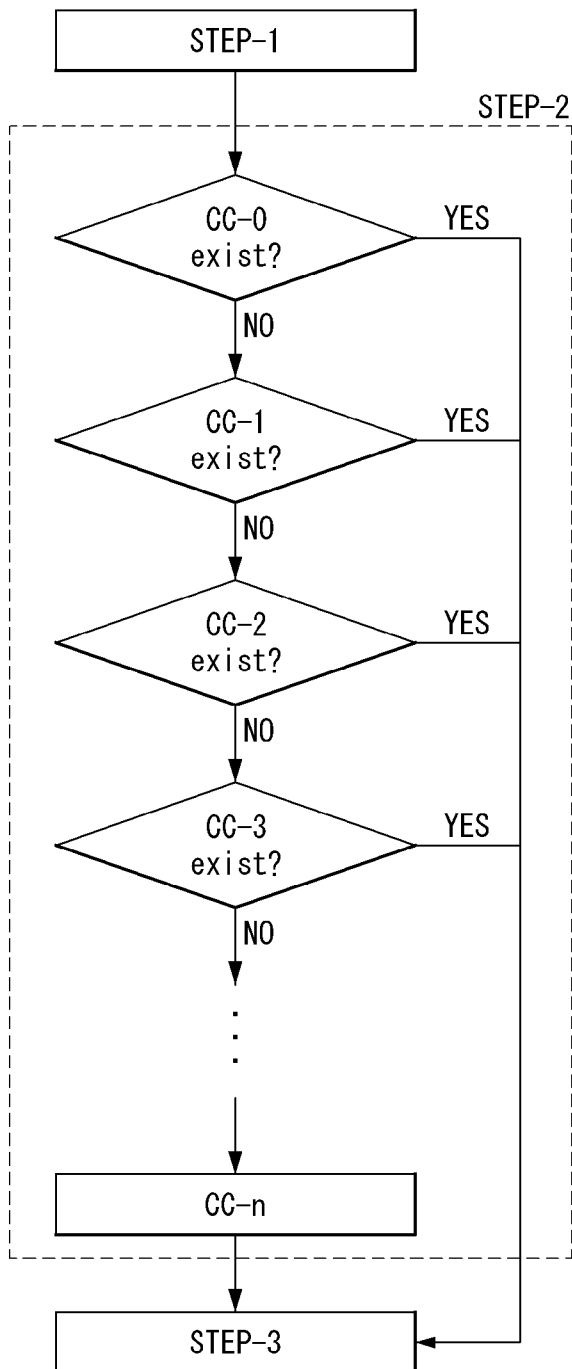


(b)

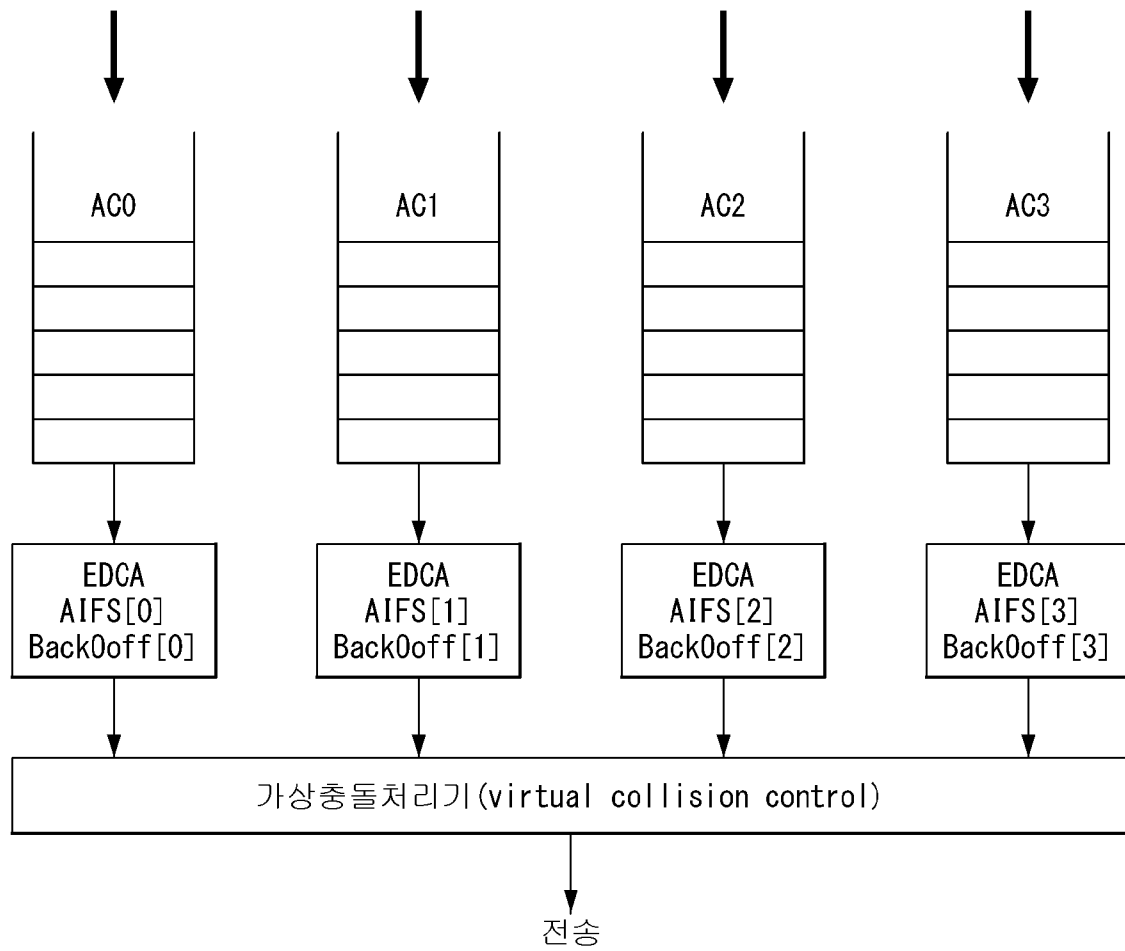
[도9]



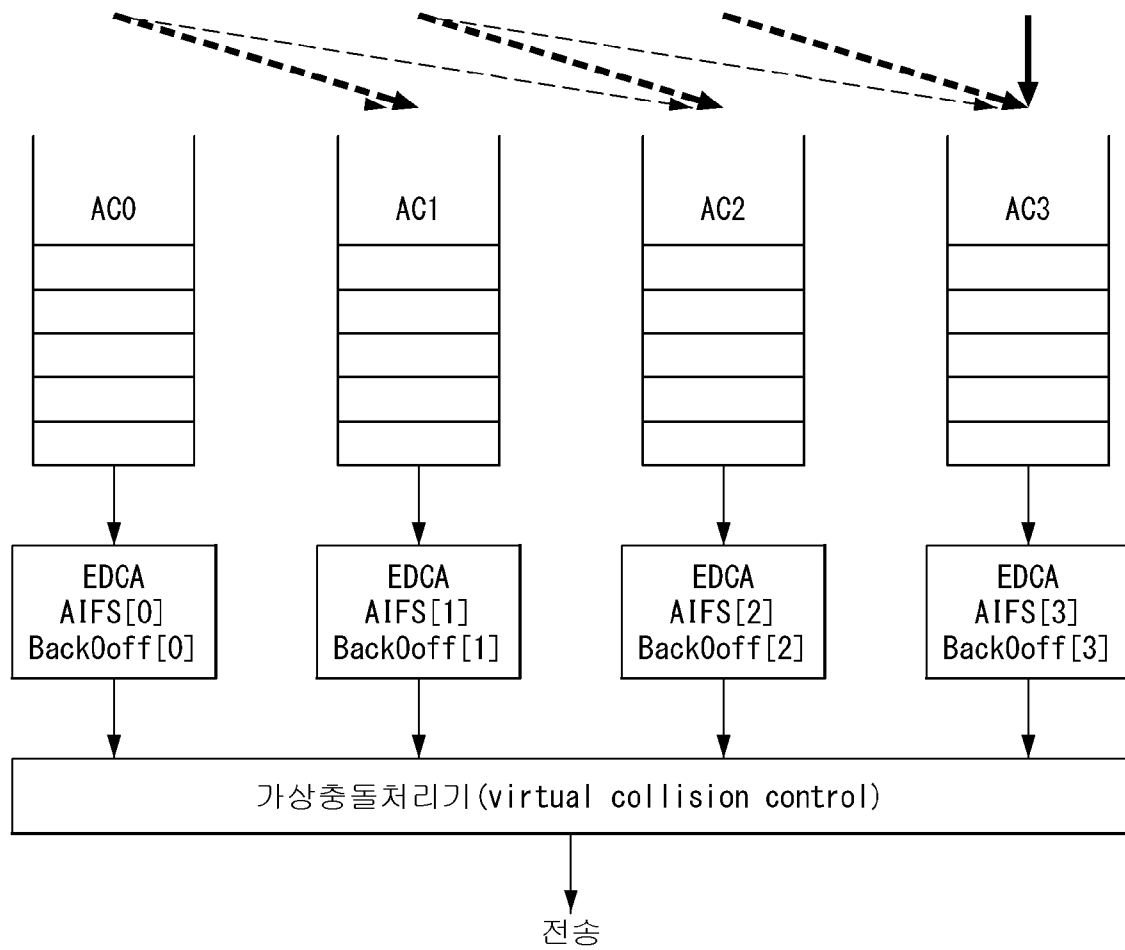
[도10]



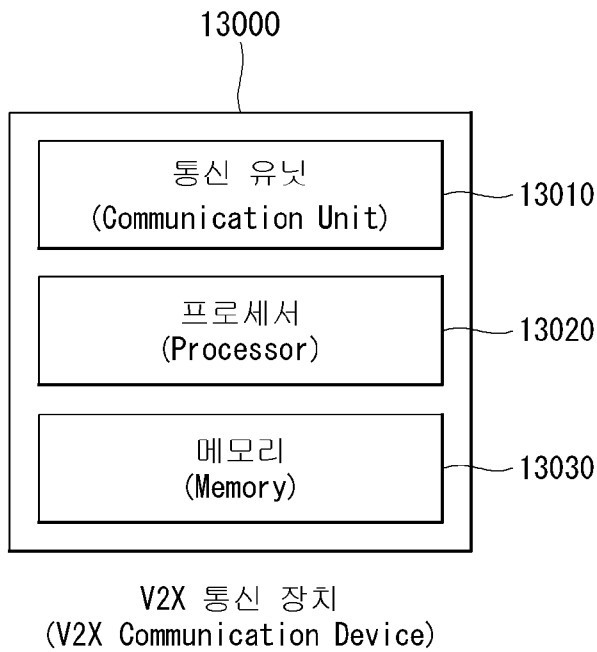
[도11]



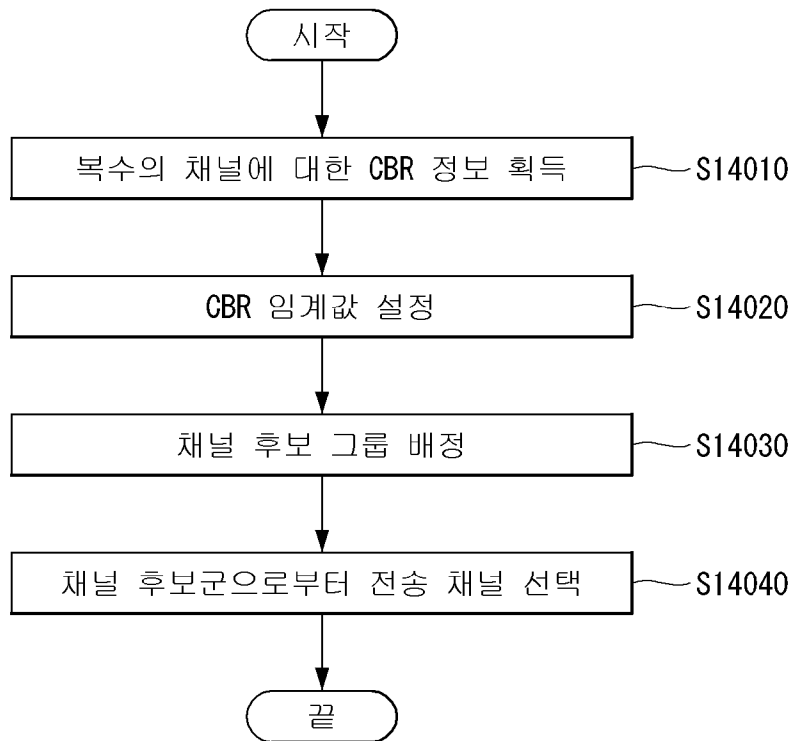
[도12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/007340**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***H04W 28/08(2009.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 4/40(2018.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/08; H04L 12/26; H04L 29/08; H04W 28/02; H04W 36/06; H04W 48/16; H04W 76/06; H04W 84/12; H04W 72/12; H04W 4/40

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: V2X(Vehicle-to-Everything), CBR (Channel Busy Ratio), priority, channel candidate group, access category

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2017-0272971 A1 (NEC EUROPE LTD.) 21 September 2017 See paragraphs [0041]-[0048]; claim 1; and figures 1-3.	1-4,7-12,15-16
A		5-6,13-14
Y	KR 10-1170847 B1 (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 02 August 2012 See paragraphs [0039]-[0046]; claim 1; and figure 1a.	1-4,7-12,15-16
Y	US 2011-0085455 A1 (WU, Xinzhou et al.) 14 April 2011 See paragraphs [0027]-[0036]; claim 1; and figure 2.	2,10
Y	KR 10-2015-0136406 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 December 2015 See paragraphs [0040]-[0050]; claim 1; and figures 1-3.	3-4,11-12
A	US 9743314 B2 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 22 August 2017 See column 16, line 48-column 17, line 13; claim 1; and figure 4.	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 APRIL 2019 (24.04.2019)

Date of mailing of the international search report

24 APRIL 2019 (24.04.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/007340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2017-0272971 A1	21/09/2017	EP 3304971 A1	11/04/2018
		EP 3304971 B1	12/12/2018
		US 10070338 B2	04/09/2018
		US 2018-0338259 A1	22/11/2018
		WO 2016-198320 A1	15/12/2016
KR 10-1170847 B1	02/08/2012	AR 047371 A1	18/01/2006
		AT 441252 T	15/09/2009
		CA 2552771 A1	04/08/2005
		CN 101103539 A	09/01/2008
		CN 2884706 Y	28/03/2007
		DE 202005000285 U1	09/06/2005
		EP 1702479 A2	20/09/2006
		EP 1702479 A4	21/11/2007
		EP 1702479 B1	26/08/2009
		EP 2151927 A1	10/02/2010
		JP 2007-520124 A	19/07/2007
		JP 2009-201165 A	03/09/2009
		JP 4908551 B2	04/04/2012
		KR 10-0776613 B1	21/11/2007
		KR 10-2005-0073430 A	13/07/2005
		KR 10-2005-0110589 A	23/11/2005
		KR 20-0380699 Y1	07/04/2005
		NO 20063550 A	04/08/2006
		TW 200523785 A	16/07/2005
		TW 200622804 A	01/07/2006
		TW 200947250 A	16/11/2009
		TW 271636 A	21/01/2007
		TW 271636 B	21/01/2007
		TW 274723 U	01/09/2005
		TW 274723 Y	01/09/2005
		TW I271636 B	21/01/2007
		TW I368860 B	21/07/2012
		TW M274723 U	01/09/2005
		US 2005-0153667 A1	14/07/2005
		US 2008-0279146 A1	13/11/2008
		US 7450904 B2	11/11/2008
		US 7796988 B2	14/09/2010
		WO 2005-070074 A2	04/08/2005
		WO 2005-070074 A3	08/02/2007
US 2011-0085455 A1	14/04/2011	CN 102577566 A	11/07/2012
		CN 102577566 B	11/03/2015
		EP 2489230 A1	22/08/2012
		EP 2489230 B1	15/04/2015
		JP 2013-509029 A	07/03/2013
		JP 2015-043593 A	05/03/2015
		JP 5985573 B2	06/09/2016
		KR 10-1354025 B1	23/01/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/007340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-2012-0082454 A	23/07/2012
		TW 201134241 A	01/10/2011
		US 2014-0321270 A1	30/10/2014
		US 8817709 B2	26/08/2014
		US 9185598 B2	10/11/2015
		WO 2011-046965 A1	21/04/2011
KR 10-2015-0136406 A	07/12/2015	EP 3150003 A1	05/04/2017
		EP 3150003 A4	21/02/2018
		US 2015-0351026 A1	03/12/2015
		US 9826473 B2	21/11/2017
		WO 2015-182986 A1	03/12/2015
US 9743314 B2	22/08/2017	DK 3122011 T3	11/03/2019
		EP 2859697 A1	15/04/2015
		EP 2859697 B1	05/10/2016
		EP 3122011 A1	25/01/2017
		EP 3122011 B1	12/12/2018
		US 2013-0329559 A1	12/12/2013
		US 2015-0156668 A1	04/06/2015
		US 8988997 B2	24/03/2015
		WO 2013-182935 A1	12/12/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 28/08(2009.01)i, H04W 28/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 4/40(2018.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 28/08; H04L 12/26; H04L 29/08; H04W 28/02; H04W 36/06; H04W 48/16; H04W 76/06; H04W 84/12; H04W 72/12; H04W 4/40

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: V2X(Vehicle-to-Everything), CBR(Channel Busy Ratio), 우선순위, 채널 후보 그룹, 액세스 카테고리

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2017-0272971 A1 (NEC EUROPE LTD.) 2017.09.21 단락 [0041]-[0048]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-4, 7-12, 15-16
A		5-6, 13-14
Y	KR 10-1170847 B1 (인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션) 2012.08.02 단락 [0039]-[0046]; 청구항 1; 및 도면 1a 참조.	1-4, 7-12, 15-16
Y	US 2011-0085455 A1 (XINZHOU WU 등) 2011.04.14 단락 [0027]-[0036]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	2, 10
Y	KR 10-2015-0136406 A (삼성전자주식회사) 2015.12.07 단락 [0040]-[0050]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	3-4, 11-12
A	US 9743314 B2 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 2017.08.22 컬럼 16, 라인 48 - 컬럼 17, 라인 13; 청구항 1; 및 도면 4 참조.	1-16

☐ 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

2019년 04월 24일 (24.04.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 04월 24일 (24.04.2019)

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 2017-0272971 A1	2017/09/21	EP 3304971 A1 EP 3304971 B1 US 10070338 B2 US 2018-0338259 A1 WO 2016-198320 A1	2018/04/11 2018/12/12 2018/09/04 2018/11/22 2016/12/15
KR 10-1170847 B1	2012/08/02	AR 047371 A1 AT 441252 T CA 2552771 A1 CN 101103539 A CN 2884706 Y DE 202005000285 U1 EP 1702479 A2 EP 1702479 A4 EP 1702479 B1 EP 2151927 A1 JP 2007-520124 A JP 2009-201165 A JP 4908551 B2 KR 10-0776613 B1 KR 10-2005-0073430 A KR 10-2005-0110589 A KR 20-0380699 Y1 NO 20063550 A TW 200523785 A TW 200622804 A TW 200947250 A TW 271636 A TW 271636 B TW 274723 U TW 274723 Y TW I271636 B TW I368860 B TW M274723 U US 2005-0153667 A1 US 2008-0279146 A1 US 7450904 B2 US 7796988 B2 WO 2005-070074 A2 WO 2005-070074 A3	2006/01/18 2009/09/15 2005/08/04 2008/01/09 2007/03/28 2005/06/09 2006/09/20 2007/11/21 2009/08/26 2010/02/10 2007/07/19 2009/09/03 2012/04/04 2007/11/21 2005/07/13 2005/11/23 2005/04/07 2006/08/04 2005/07/16 2006/07/01 2009/11/16 2007/01/21 2007/01/21 2005/09/01 2005/09/01 2007/01/21 2012/07/21 2005/09/01 2005/07/14 2008/11/13 2008/11/11 2010/09/14 2005/08/04 2007/02/08
US 2011-0085455 A1	2011/04/14	CN 102577566 A CN 102577566 B EP 2489230 A1 EP 2489230 B1 JP 2013-509029 A JP 2015-043593 A JP 5985573 B2 KR 10-1354025 B1	2012/07/11 2015/03/11 2012/08/22 2015/04/15 2013/03/07 2015/03/05 2016/09/06 2014/01/23

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2012-0082454 A	2012/07/23
		TW 201134241 A	2011/10/01
		US 2014-0321270 A1	2014/10/30
		US 8817709 B2	2014/08/26
		US 9185598 B2	2015/11/10
		WO 2011-046965 A1	2011/04/21
KR 10-2015-0136406 A	2015/12/07	EP 3150003 A1	2017/04/05
		EP 3150003 A4	2018/02/21
		US 2015-0351026 A1	2015/12/03
		US 9826473 B2	2017/11/21
		WO 2015-182986 A1	2015/12/03
US 9743314 B2	2017/08/22	DK 3122011 T3	2019/03/11
		EP 2859697 A1	2015/04/15
		EP 2859697 B1	2016/10/05
		EP 3122011 A1	2017/01/25
		EP 3122011 B1	2018/12/12
		US 2013-0329559 A1	2013/12/12
		US 2015-0156668 A1	2015/06/04
		US 8988997 B2	2015/03/24
		WO 2013-182935 A1	2013/12/12