



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0012939
(43) 공개일자 2024년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 28/02 (2009.01) H04L 45/655 (2022.01)
H04W 24/08 (2009.01) H04W 4/40 (2018.01)
H04W 40/02 (2009.01) H04W 76/15 (2018.01)
H04W 80/04 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04W 28/0231 (2023.01)
H04L 45/655 (2022.05)

(21) 출원번호 10-2022-0090512

(22) 출원일자 2022년07월21일

심사청구일자 2022년07월21일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

민성기

서울시 중랑구 상봉로 131, A동 3402호 (상봉동, 상봉 듀오트리스 주상복합)

남상진

서울특별시 동대문구 회기로10가길 35-4, A동 B03호(회기동)

(74) 대리인

윤귀상

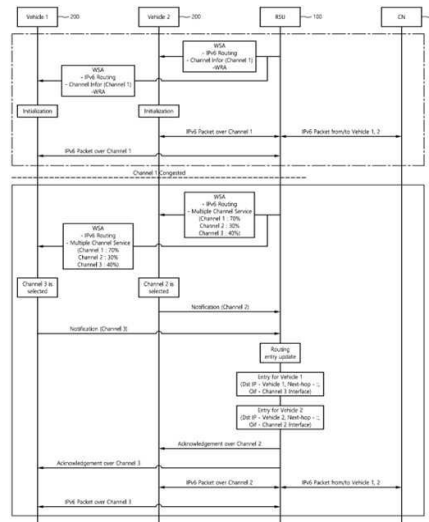
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템에 관한 것으로, 상기 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율(Busy rate)을 감지하고, 상기 감지된 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전파하는 기지국(Rode-side unit); 및 상기 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 적어도 하나 이상의 차량;을 포함한다. 이를 통해, IPv6 네트워크에서 발생하는 채널 혼잡율을 감소시키고, 서비스 채널의 효율을 증가시킬 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04W 24/08 (2013.01)

H04W 28/0289 (2023.05)

H04W 4/40 (2020.05)

H04W 40/02 (2013.01)

H04W 76/15 (2018.02)

H04W 80/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152472
과제번호	2021-0-01774-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송기술국제공동연구
연구과제명	IEC 62443 기반의 스마트공장 보안 내재화 및 임베디드 기기 보안 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2021.07.01 ~ 2024.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서비스 채널(Service Channel)과 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널을 사용하는 통신 시스템에 있어서,

상기 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율(Busy rate)을 감지하고, 상기 감지된 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전파하는 기지국(Rode-side unit); 및

상기 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 적어도 하나 이상의 차량;을 포함하는, 다중 채널을 사용하는 통신 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기지국은,

상기 복수의 서비스 채널과 동일한 개수로 마련되어 각각의 서비스 채널을 사용하는 복수의 서비스 인터페이스(Service WAVE Interface); 및

상기 컨트롤 채널을 사용하고, 상기 적어도 하나 이상의 차량에 전달하기 위한 상기 신규 WSA를 생성하는 컨트롤 인터페이스(Control WAVE Interface);를 포함하는 것을 특징으로 하는, 다중 채널을 사용하는 통신 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 서비스 인터페이스는,

각각의 서비스 인터페이스가 사용하는 상기 서비스 채널을 모니터링하여 각각의 점유율을 감지하고,

상기 컨트롤 인터페이스는,

상기 복수의 서비스 인터페이스로부터 수신하는 각각의 서비스 채널의 점유율을 사전에 설정된 임계 값(Threshold)과 비교하여 상기 신규 WSA의 전송 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는, 다중 채널을 사용하는 통신 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 컨트롤 인터페이스는,

어느 하나의 서비스 채널의 점유율이 상기 임계 값보다 높으면 상기 신규 WSA를 상기 적어도 하나 이상의 차량에 전송하되, 상기 서비스 채널에 대한 점유율, 채널 정보, 상기 적어도 하나 이상의 차량이 상기 공고를 상기 기지국에게 전달하기 위한 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호를 포함하여 상기 신규 WSA를 생성하는 것을 특징으로 하는, 다중 채널을 사용하는 통신 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 적어도 하나 이상의 차량은,

상기 신규 WSA를 수신하면 상기 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고,

상기 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 따라 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 변경함으로써 상기 공고를 생성하며,

상기 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 상기 공고를 상기 기지국에 전송하는 것을 특징으로 하는, 다중 채널을 사용하는 통신 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 기지국은,

어느 하나의 차량으로부터 상기 공고를 수신하면 상기 공고에 기초하여 상기 차량에 따른 라우팅 테이블 엔트리(Routing Table Entry)를 업데이트하고,

상기 라우팅 테이블 엔트리의 업데이트를 완료하면, 상기 공고에 대한 승인(Acknowledgement)을 생성하여 상기 차량에 전송하는 것을 특징으로 하는, 다중 채널을 사용하는 통신 시스템.

청구항 7

복수의 서비스 채널(Service Channel) 및 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널을 사용하는 기지국(Rode-Side unit)과 적어도 하나 이상의 차량을 포함한 다중 채널을 사용하는 통신 시스템에서 수행되는 통신 방법에 있어서,

상기 기지국이 상기 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율(Busy rate)을 감지하고, 상기 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전파하는 단계; 및

상기 적어도 하나 이상의 차량이 상기 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 단계;를 포함하는, 통신 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 신규 WSA를 전파하는 단계는,

상기 복수의 서비스 채널 각각을 모니터링하여 각각의 서비스 채널에 대한 점유율을 감지하는 단계;

상기 각각의 서비스 채널에 대한 점유율과 사전에 설정된 임계 값(Threshold)과 비교하여 상기 신규 WSA의 전송 여부를 결정하는 단계;

상기 서비스 채널에 대한 점유율, 채널 정보, 상기 적어도 하나 이상의 차량이 상기 공고를 상기 기지국에게 전달하기 위한 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호를 포함하여 상기 신규 WSA를 생성하는 단계; 및

상기 신규 WSA를 적어도 하나 이상의 차량에 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 통신 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 단계는,

상기 기지국으로부터 상기 신규 WSA를 수신하면 상기 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하는 단계;

상기 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 따라 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 변경함으로써 상기 공고를 생성하는 단계; 및

상기 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 상기 공고를 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 통신 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 기지국이 어느 하나의 차량으로부터 상기 공고를 수신하면 상기 공고에 기초하여 상기 차량에 따른 라우팅 테이블 엔트리(Routing Table Entry)를 업데이트하고, 상기 라우팅 테이블 엔트리의 업데이트를 완료하면, 상기 공고에 대한 승인(Acknowledgement)를 생성하여 상기 차량에 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 통신 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, IEEE WAVE에 존재하는 다중 채널을 동시에 사용하여 통신을 수행하는, IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] IPv6(Internet Protocol Version 6) 네트워크는, 기존의 인터넷 프로토콜(IP; Internet Protocol) 버전인 IPv4의 주소 고갈 문제를 해결하기 위해 제안된 차세대 인터넷 프로토콜이다.

[0003] 이러한 IPv6 네트워크는, 기존의 IPv4와는 다르게 128 비트의 주소 체계를 가지고 있어, 인터넷 프로토콜을 여유 있게 할당할 수 있는 장점이 있다.

[0004] 또한, IPv6 네트워크는, RFC(Request for comments)를 통해 국제표준이 확정되어 있고, IPv6 네트워크를 지원하는 망이 구축되어 여러 분야에 IPv6 네트워크가 적용되고 있다.

[0005] 이와 관련하여, IPv6 네트워크를 지원할 수 있는 IEEE WAVE는, 차량간 통신 기술(이하 V2X; Vehicle-to-everything) 분야에서 연구가 진행 중인 통신 표준이다.

[0006] IEEE WAVE(Wireless access in vehicular environment)는, 차량 이동 환경에서의 무선 액세스(WAVE)를 추가한 IEEE 802.11 표준 규격이다.

[0007] 이러한 IEEE WAVE는, 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)과 다수의 서비스 채널(Service Channel)로 구성되어 고속으로 주행하는 차량 환경에서 통신 서비스를 제공할 수 있고, 고속 주행하는 차량과도 끊김이 없는 연속 통신이 가능하다.

[0008] 또한, IEEE WAVE는, 차량에게 데이터를 전송하기 위해, 전송할 데이터와 함께 전송에 사용될 채널, 전송 세기 등을 함께 지정하여 사전에 정의된 MAC Layer를 통해 전송한다.

[0009] 다만, IPv6 Network에서는 MAC Layer를 통해 데이터를 전송할 때, 전송에 사용될 채널, 전송 세기 등을 지정할 수 없다는 문제점을 갖지만, IEEE WAVE는 사전에 사용될 채널 및 전송 세기 정보가 저장된 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 마련하여 이를 해결하고 있다.

- [0010] 그러나, IPv6 Network 상에서 데이터를 전송하기 위해 사전에 마련된 전송 프로파일을 이용하는 것은, 다중 채널 중 한 개의 채널을 선택하여 제공하기 때문에 IPv6 Network 사용자가 많은 경우 채널 혼잡도가 증가하는 문제점을 갖는다.
- [0011] 이는, 채널 혼잡도에 비례하여 따라 패킷 충돌 확률도 증가하여 평균적인 재전송 횟수도 증가함으로써 전송 효율이 매우 떨어지게 된다.
- [0012] 따라서, 차세대 인터넷 프로토콜인 IPv6 Network 상에서 IEEE WAVE를 사용할 때, 채널 혼잡도가 증가하여 전송 효율이 떨어지는 문제점을 해결하는 기술에 대한 연구개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) (대한민국) 등록특허공보 제10-1101086호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 각각의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율을 감지하고, 감지된 점유율에 따라 서비스 채널을 선택하는 IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 다중 채널을 사용하는 통신 시스템은, 복수의 서비스 채널(Service Channel)과 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널을 사용하는 통신 시스템으로서, 상기 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율을 감지하고, 상기 감지된 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전파하는 기지국(Rode-side unit); 및 상기 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 적어도 하나 이상의 차량;을 포함한다.
- [0016] 이러한 상기 기지국은, 상기 복수의 서비스 채널과 동일한 개수로 마련되어 각각의 서비스 채널을 사용하는 복수의 서비스 인터페이스(Service WAVE Interface); 및 상기 컨트롤 채널을 사용하고, 상기 적어도 하나 이상의 차량에 전달하기 위한 상기 신규 WSA를 생성하는 컨트롤 인터페이스(Control WAVE Interface);를 포함할 수 있다.
- [0017] 이와 관련하여, 상기 복수의 서비스 인터페이스는, 각각의 서비스 인터페이스가 사용하는 상기 서비스 채널을 모니터링하여 각각의 점유율을 감지하고, 상기 컨트롤 인터페이스는, 상기 복수의 서비스 인터페이스로부터 수신하는 각각의 서비스 채널의 점유율을 사전에 설정된 임계 값(Threshold)과 비교하여 상기 신규 WSA의 전송 여부를 결정할 수 있다.
- [0018] 이때, 상기 컨트롤 인터페이스는, 어느 하나의 서비스 채널의 점유율이 상기 임계 값보다 높으면 상기 신규 WSA를 상기 적어도 하나 이상의 차량에 전송하되, 상기 서비스 채널에 대한 점유율, 채널 정보, 상기 적어도 하나 이상의 차량이 상기 공고를 상기 기지국에게 전달하기 위한 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호를 포함하여 상기 신규 WSA를 생성할 수 있다.
- [0019] 한편, 상기 적어도 하나 이상의 차량은, 상기 신규 WSA를 수신하면 상기 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 상기 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 따라 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 변경함으로써 상기 공고를 생성하며, 상기 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 상기 공고를 상기 기지국에 전송할 수 있다.
- [0020] 이에 따라, 상기 기지국은, 어느 하나의 차량으로부터 상기 공고를 수신하면 상기 공고에 기초하여 상기 차량에 따른 라우팅 테이블 엔트리(Routing Table Entry)를 업데이트하고, 상기 라우팅 테이블 엔트리의 업데이트를 완료하면, 상기 공고에 대한 승인(Acknowledgement)을 생성하여 상기 차량에 전송할 수 있다.

[0021] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 통신 방법은, 복수의 서비스 채널(Service Channel) 및 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널을 사용하는 기지국(Rode-Side unit)과 적어도 하나 이상의 차량을 포함한 다중 채널을 사용하는 통신 시스템에서 수행되는 통신 방법으로서, 상기 기지국이 상기 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율을 감지하고, 상기 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전파하는 단계; 및 상기 적어도 하나 이상의 차량이 상기 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 단계;를 포함한다.

[0022] 여기서, 상기 신규 WSA를 전파하는 단계는, 상기 복수의 서비스 채널 각각을 모니터링하여 각각의 서비스 채널에 대한 점유율을 감지하는 단계; 상기 각각의 서비스 채널에 대한 점유율과 사전에 설정된 임계 값(Threshold)과 비교하여 상기 신규 WSA의 전송 여부를 결정하는 단계; 상기 서비스 채널에 대한 점유율, 채널 정보, 상기 적어도 하나 이상의 차량이 상기 공고를 상기 기지국에게 전달하기 위한 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호를 포함하여 상기 신규 WSA를 생성하는 단계; 및 상기 신규 WSA를 적어도 하나 이상의 차량에 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0023] 이와 관련하여, 상기 선택한 서비스 채널에 따른 공고를 생성하여 상기 기지국에 전송하는 단계는, 상기 기지국 서버로부터 상기 신규 WSA를 수신하면 상기 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하는 단계; 상기 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 따라 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 변경함으로써 상기 공고를 생성하는 단계; 및 상기 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 상기 공고를 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 이에 따라, 상기 통신 방법은, 상기 기지국이 어느 하나의 차량으로부터 상기 공고를 수신하면 상기 공고에 기초하여 상기 차량에 따른 라우팅 테이블 엔트리(Routing Table Entry)를 업데이트하고, 상기 라우팅 테이블 엔트리의 업데이트를 완료하면, 상기 공고에 대한 승인(Acknowledgement)를 생성하여 상기 차량에 전송하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법을 제공함으로써, IPv6 네트워크 상에서 발생하는 채널 혼잡율을 분산시키고, 채널의 효율을 증가시킬 수 있다.

[0026] 또한, IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법을 제공함으로써, IPv6 네트워크의 서비스를 제공받을 수 있는 서비스 사용자의 수를 사용 가능한 채널의 수에 비례하여 증가시킬 수 있다.

[0027] 또한, IPv6 네트워크 기반의 IEEE WAVE에서 다중 채널을 사용하는 통신 시스템 및 방법을 제공함으로써, IPv6 네트워크의 전체적인 트래픽 처리량을 사용 가능한 채널의 수에 비례하여 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 채널을 사용하는 통신 시스템의 예시 도면이다.

도 2는 도 1의 기지국의 블록 도면이다.

도 3은 도 1의 통신 시스템에서의 통신 과정을 나타내는 플로우 차트 도면이다.

도 4는 도 1의 기지국이 생성하는 WSA 구조의 개념 도면이다.

도 5 내지 도 8은 도 4의 플로우 차트를 설명하기 위한 예시 도면이다.

도 9 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 통신 방법의 흐름 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예

로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0030] 본 발명에 따른 구성요소들은 물리적인 구분이 아니라 기능적인 구분에 의해서 정의되는 구성요소들로서 각각이 수행하는 기능들에 의해서 정의될 수 있다. 각각의 구성요소들은 하드웨어 또는 각각의 기능을 수행하는 프로그램 코드 및 프로세싱 유닛으로 구현될 수 있을 것이며, 두 개 이상의 구성요소의 기능이 하나의 구성요소에 포함되어 구현될 수도 있을 것이다. 따라서 이하의 실시예에서 구성요소에 부여되는 명칭은 각각의 구성요소를 물리적으로 구분하기 위한 것이 아니라 각각의 구성요소가 수행되는 대표적인 기능을 암시하기 위해서 부여된 것이며, 구성요소의 명칭에 의해서 본 발명의 기술적 사상이 한정되지 않는 것임에 유의하여야 한다.
- [0031] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중 채널을 사용하는 통신 시스템의 예시 도면이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다중 채널(C)을 사용하는 통신 시스템(이하, 시스템)(10)은, 복수의 서비스 채널(Service Channel)과 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널(C)을 사용하여 통신한다.
- [0035] 이와 같은, 시스템(10)은, IEEE 802.11p에 무인 액세스(WAVE; Wireless access in vehicular environments)를 적용한 IEEE WAVE의 다중 채널(C)을 사용할 수 있다.
- [0036] 그리고, 시스템(10)은, 기존의 인터넷 프로토콜(IP; Internet Protocol) 버전인 IPv4의 주소 고갈 문제를 해결하기 위해 제안된 IPv6 네트워크 상에서 통신을 수행할 수 있다.
- [0037] 그리고, 시스템(10)은, 인터넷(Internet), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), 3G, 5G, LTE(Long Term Evolution), WiFi(Wireless Fidelity), WiMAX(World Interoperability for Microwave Access), WiGig(Wireless gigabit) 등을 포함하는 IPv6 네트워크를 사용하나 이에 한정되지 않는다.
- [0038] 이러한 시스템(10)은, 다중 채널(C)을 사용하여 통신하기 위해, 기지국(100) 및 적어도 하나 이상의 차량(200)을 포함하여 마련되며, 이하에서는 기지국(100) 및 적어도 하나 이상의 차량(200) 및 통신 과정에 대해 자세하게 상술하고자 한다.
- [0040] 도 2는 도 1의 기지국의 블록 도면이고, 도 3은 도 1의 통신 시스템에서의 통신 과정을 나타내는 플로우 차트 도면이고, 도 4는 도 1의 기지국이 생성하는 WSA 구조의 개념 도면이며, 도 5 내지 도 8은 도 4의 플로우 차트를 설명하기 위한 예시 도면이다.
- [0041] 기지국(100)은, 복수의 서비스 채널(Service Channel)과 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널(C)을 감시 및 사용할 수 있다.
- [0042] 이러한 기지국(100)은, 운영체제(OS; Operation System)를 기반으로 다양한 소프트웨어를 실행하거나 제작할 수 있다. 상기 운영체제는 소프트웨어가 장치의 하드웨어를 사용할 수 있도록 하기 위한 시스템 프로그램으로서, 안드로이드 OS, iOS, 윈도우 모바일 OS, 바다 OS, 심비안 OS, 블랙베리 OS 등 모바일 컴퓨터 운영체제 및 윈도우 계열, 리눅스 계열, 유닉스 계열, MAC, AIX, HP-UX 등 컴퓨터 운영체제를 모두 포함할 수 있다.
- [0043] 이에, 기지국(100)은, 복수의 서비스 채널을 각각 감지 및 제어하기 위한 복수의 서비스 인터페이스(110) 및 하나의 컨트롤 채널을 제어하는 컨트롤 인터페이스(130)를 포함하여 마련된다.
- [0044] 그리고, 기지국(100)은, 통신 방법을 수행하기 위한 소프트웨어(어플리케이션)가(이) 설치되어 실행될 수 있으며, 복수의 서비스 인터페이스(110) 및 컨트롤 인터페이스(130)는 통신 방법을 수행하기 위한 소프트웨어에 의해 제어될 수 있다.
- [0045] 그리고, 기지국(100)은, 복수의 서비스 인터페이스(110) 및 컨트롤 인터페이스(130)를 통합 모듈로 형성하거나

하나 이상의 모듈로 형성할 수 있다. 그러나, 이와 반대로 각 구성은 별도의 모듈로 이루어질 수 있다.

- [0046] 이러한 기지국(100)은, 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율(Busy rate)를 감지한다.
- [0047] 또한, 기지국(100)은, 감지된 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전송한다.
- [0048] 이에, 도 2를 참조하면 기지국(100)은, 복수의 서비스 채널과 동일한 개수로 마련되어 각각의 서비스 채널을 사용하는 복수의 서비스 인터페이스(Service WAVE Interface)(110)를 포함할 수 있다.
- [0049] 또한, 기지국(100)은, 컨트롤 채널을 사용하고, 적어도 하나 이상의 차량(200)에 전달하기 위한 신규 WSA를 생성하는 컨트롤 인터페이스(Control WAVE Interface)(130)를 포함할 수 있다.
- [0050] 이때, 복수의 서비스 인터페이스(110) 및 컨트롤 인터페이스(130)는, 연속 모드(Continuous Mode)로 동작할 수 있다.
- [0051] 한편, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택한다.
- [0052] 또한, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)를 생성하여 기지국(100)에 전송한다.
- [0053] 이를 위해, 적어도 하나 이상의 차량(200) 각각은, 기지국(100)에 마련된 복수의 서비스 인터페이스(110)와 통신하는 어느 하나의 차량 서비스 인터페이스(210)와 기지국(100)에 마련된 하나의 컨트롤 인터페이스(130)와 통신하는 차량 컨트롤 인터페이스(230)를 포함하여 마련될 수 있다.
- [0054] 이러한 다중 채널(C)을 사용하는 기지국(100)이 적어도 하나 이상의 차량(200)과 통신하는 통신 과정은 이하에서 도 3 내지 도 8을 참조하여 설명하고자 한다.
- [0055] 도 3를 참조하면, 기지국(100)은, 다중 채널(C)을 사용하여 적어도 하나 이상의 차량(200)과 통신하기 이전에, IEEE WAVE에서 제시하는 IPv6 초기화 방식에 따라 적어도 하나 이상의 차량(200)과 통신을 개시할 수 있다.
- [0056] 보다 구체적으로, 기지국(100)은, 도 4에 도시된 구조와 같이 형성된 WSA (WAVE Service Advertisement)를 적어도 하나 이상의 차량(200)에 전송할 수 있다.
- [0057] 여기서, 기지국(100)은, 적어도 하나 이상의 차량(200)에서 제공하는 서비스 정보(Service Info)와 서비스를 제공하기 위해 사용하는 채널 정보(Channel Info) 및 적어도 하나 이상의 차량(200)이 IPv6 스택을 초기화하기 위한 IPv6 Prefix, 게이트웨이 정보로 형성된 WRA(WAVE Routing Advertisement)를 WSA에 포함하여 적어도 하나 이상의 차량에 전송할 수 있다.
- [0058] 이와 관련하여, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 기지국(100)으로부터 WSA를 수신하면, WSA에 포함된 WRA를 통해 IPv6 스택을 초기화할 수 있다.
- [0059] 또한, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, WSA에 포함된 채널 정보에 기초하여 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 초기화할 수 있다.
- [0060] 여기서, 적어도 하나 이상의 차량(200)이 전송 프로파일을 초기화하는 것은, 기지국(100)으로부터 전달받은 채널 정보를 내부에 마련된 전송 프로파일에 적용하여 등록하는 것일 수 있다.
- [0061] 그리고, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 채널 정보에 포함된 서비스 채널을 이용하여 IPv6 통신을 개시할 수 있다.
- [0062] 예컨대, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 기지국(100)으로부터 전달받은 채널 정보가 제1 서비스 채널(Channel 1)이면 차량 서비스 인터페이스(210)를 이용하여 기지국(100)의 제1 서비스 인터페이스(110)와 통신함으로써 IPv6 통신을 개시할 수 있다.
- [0063] 한편, 기지국(100)은, 적어도 하나 이상의 차량(200)이 사용하는 서비스 채널 각각을 모니터링하여 점유율을 감지할 수 있다.
- [0064] 보다 구체적으로, 기지국(100)에 포함된 복수의 서비스 인터페이스(110)는, 각각의 서비스 인터페이스(110)가 사용하는 서비스 채널을 모니터링하여 각각의 점유율을 감지할 수 있다.
- [0065] 이때, 복수의 서비스 인터페이스(110) 각각은, 모니터링하는 서비스 채널에서 나타나는 채널 혼잡율과 해당 서비스 채널이 가용할 수 있는 차량(200)의 수를 모니터링하여 서비스 채널의 점유율을 감지할 수 있다.

- [0066] 그리고, 복수의 서비스 인터페이스(110) 각각은, 서비스 채널의 점유율을 실시간으로 감지함으로써 컨트롤 인터페이스(130)에 지속적으로 전달할 수 있다.
- [0067] 이와 관련하여, 기지국(100)에 포함된 컨트롤 인터페이스(130)는, 복수의 서비스 인터페이스(110)로부터 수신하는 각각의 서비스 채널의 점유율을 사전에 설정된 임계 값(Threshold)과 비교하여 신규 WSA의 전송 여부를 결정할 수 있다.
- [0068] 여기서, 사전에 설정된 임계 값은, 통신 시스템(10)을 사용하는 사용자로부터 선택되어 설정된 임계 값이거나, 서비스 채널의 점유율을 입력 데이터로써 사전에 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 출력한 임계 값일 수 있다.
- [0069] 보다 구체적으로, 컨트롤 인터페이스(130)는, 어느 하나의 서비스 채널의 점유율을 임계 값과 비교하되, 해당 서비스 채널의 점유율이 임계 값보다 높으면 해당 서비스 채널의 채널 혼잡도가 존재하는 것으로 판단하여 신규 WSA를 적어도 하나 이상의 차량(200)에 전송하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0070] 이와 관련하여, 컨트롤 인터페이스(130)는, 적어도 하나 이상의 차량(200)에서 사용할 수 있는 서비스 채널의 결정이 완료되면, 서비스 채널에 대한 점유율을 포함하는 신규 WSA를 생성할 수 있다.
- [0071] 보다 구체적으로, 컨트롤 인터페이스(130)는, 적어도 하나 이상의 차량(200)에서 사용할 수 있는 서로 다른 서비스 채널의 점유율과 각각의 서비스 채널들의 채널 정보, 적어도 하나 이상의 차량(200)이 공고를 기지국(100)에 전달하기 위한 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호를 포함하여 신규 WSA를 생성할 수 있다.
- [0072] 이때, 컨트롤 인터페이스(130)가 신규 WSA에 포함하는 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호는, 적어도 하나 이상의 차량(200)에서 사용할 수 있는 서로 다른 서비스 채널들을 제어하는 서비스 인터페이스(110)의 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호일 수 있다.
- [0073] 이러한 컨트롤 인터페이스(130)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 생성한 신규 WSA를 적어도 하나 이상의 차량(200)의 차량 컨트롤 인터페이스(230)에 전송할 수 있다.
- [0074] 한편, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 신규 WSA를 수신하면 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택할 수 있다.
- [0075] 보다 구체적으로, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 기지국(100)의 컨트롤 인터페이스(130)로부터 신규 WSA를 수신하면 신규 WSA에 포함된 서로 다른 서비스 채널의 점유율에 기초하여 최적의 서비스 채널을 임의적으로 선택할 수 있다.
- [0076] 이러한 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 각각의 차량(200)을 사용하는 사용자의 선택 방식에 따라 서로 다른 서비스 채널을 선택할 수 있다.
- [0077] 일 예로, 어느 하나의 차량(200)은, 서로 다른 서비스 채널의 점유율에 기초하여 점유율이 높을수록 선택 확률을 낮추는 방식으로 서비스 채널을 선택할 수 있다.
- [0078] 이에 따라, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 서비스 채널의 점유율에 반비례하여 선택 확률을 높임으로써, 서로 다른 차량(200)이 고루 분산된 어느 하나의 서비스 채널을 선택하여 IPv6 서비스 패킷을 용이하게 수신할 수 있다.
- [0079] 이어서, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 따라 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 변경함으로써 공고(Notification)를 생성할 수 있다.
- [0080] 보다 구체적으로, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 신규 WSA에 포함된 서로 다른 서비스 채널의 점유율에 기초하여 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 기초하여 전송 프로파일에 등록된 서비스 채널을 변경할 수 있다.
- [0081] 이때, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 선택한 서비스 채널이 전송 프로파일에 등록된 서비스 채널과 다른 경우, 선택한 서비스 채널을 전송 프로파일에 업데이트하고, 전송 프로파일이 선택한 서비스 채널로 변경됨을 알리는 공고를 생성할 수 있다.
- [0082] 또한, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 공고를 기지국(100)에 전달하기 위해, 생성한 공고를 UDP(User Datagram Protocol)로 캡슐화할 수 있다.
- [0083] 여기서, UDP는, IP를 사용하는 네트워크 내에서 서로 다른 장치 간에 메시지 또는 패킷을 교환할 때 제한된 서비스를 제공하기 위해 사용되는 통신 프로토콜이다.

- [0084] 이어서, 적어도 하나 이상의 차량(200)은 도 6에 도시된 바와 같이, 신규 WSA에 포함된 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 공고를 기지국(100)에 전송할 수 있다.
- [0085] 여기서, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 기지국(100)의 서비스 인터페이스(110)와 통신하는 차량 서비스 인터페이스(210)를 이용하고, 선택한 서비스 채널의 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 해당 서비스 채널을 제어하는 서비스 인터페이스(110)에게 캡슐화된 공고를 전송할 수 있다.
- [0086] 이와 관련하여, 기지국(100)은, 적어도 하나 이상의 차량(200) 중 어느 하나의 차량(200)으로부터 공고를 수신하면 공고에 기초하여 차량에 따른 라우팅 테이블 엔트리(Routing Table Entry)(E)를 업데이트할 수 있다.
- [0087] 이때, 기지국(100)은, 어느 하나의 차량(200)으로부터 수신한 공고에 기초하되, 공고를 전송한 어느 하나의 차량(200)의 라우팅 테이블 엔트리(E)가 존재하지 않은 경우 신규 라우팅 테이블 엔트리(E)를 생성하여 추가하고, 라우팅 테이블 엔트리(E)가 존재하는 경우 해당 차량의 정보가 포함된 기존 라우팅 테이블 엔트리(E)를 공고에 기초하여 업데이트할 수 있다.
- [0088] 여기서, 라우팅 테이블 엔트리(E)에는, 해당 차량(200)의 IP 주소를 128 비트 값으로 변환한 Dst(Destination IP)와 해당 차량(200)에게 패킷을 최적의 경로로 전달하기 위한 Next-hop과 공고에 표시된 서비스 채널을 제어하는 컨트롤 인터페이스(130) 정보가 저장될 수 있다.
- [0089] 그리고, 기지국(100)은, 도 7에 도시된 바와 같이, 라우팅 테이블 엔트리(E)의 업데이트를 완료하면, 공고에 대한 승인(Acknowledgement)를 생성하여 차량에 전송할 수 있다.
- [0090] 이때, 기지국(100)은, 라우팅 테이블 엔트리(E)에 저장된 서비스 인터페이스(110)를 이용하여 어느 하나의 차량(200)에 존재하는 차량 서비스 인터페이스(210)에 승인을 전송할 수 있다.
- [0091] 이를 통해, 기지국(100)은, 도 8에 도시된 바와 같이, 외부로부터 수신한 IPv6의 패킷을 어느 하나의 차량(200)에 포워딩함으로써 다중 채널(C)을 사용하는 통신 서비스를 제공할 수 있다.
- [0092] 이에, 기지국(100)은, 외부로부터 수신한 IPv6의 패킷을 어느 하나의 차량(200)에 포워딩하는 경우, 업데이트가 완료된 라우팅 테이블 엔트리(E)를 활용하여 포워딩할 서비스 채널을 제어하는 서비스 인터페이스(110)를 결정할 수 있다.
- [0093] 한편, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 공고에 대한 승인의 수신 시간을 확인할 수 있다.
- [0094] 보다 구체적으로, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 기지국(100)에게 공고를 전송하되, 공고에 대한 승인을 수신하는 수신 시간이 사전에 설정된 시간 안에 완료되지 않은 경우, 기지국(100)에게 공고가 전송되지 않은 것으로 판단하여 공고를 재 전송할 수 있다.
- [0095] 이로써, 기지국(100)은, 복수의 서비스 인터페이스(110) 및 컨트롤 인터페이스(130)를 통해 차량(200)이 서비스 채널을 선택할 수 있는 신규 WSA를 전달하고, 적어도 하나 이상의 차량은 신규 WSA에 포함된 서비스 채널의 점유율을 통해 최적의 서비스 채널을 선택함으로써 IPv6 네트워크에서 발생하는 채널 혼잡율을 감소시키고, 서비스 채널의 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0097] 한편, 도 9 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 통신 방법의 흐름 도면으로써, 본 발명의 실시예에 따른 통신 방법은 도 1 내지 도 8에 도시된 다중 채널(C)을 사용하는 통신 시스템(10)과 실질적으로 동일한 구성 상에서 진행되므로, 도 1 내지 도 8의 다중 채널(C)을 사용하는 통신 시스템(10)과 동일한 구성요소에 대해 동일한 도면 부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0098] 도 9 내지 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 통신 방법은, 복수의 서비스 채널(Service Channel) 및 하나의 컨트롤 채널(Control Channel)로 이루어진 다중 채널(C)을 사용하는 기지국(Road-side unit)(100)과 적어도 하나 이상의 차량(200)을 포함하나 다중 채널(C)을 사용하는 통신 시스템(10)에서 수행되는 통신 방법이다.
- [0099] 먼저, 기지국(100) 및 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 통신 방법을 수행하기 이전에, IEEE WAVE에서 제시하는 IPv6 초기화 방식에 따라 적어도 하나 이상의 차량(200)과 통신을 개시할 수 있다.
- [0100] 이후, 기지국(100)은, 복수의 서비스 채널을 모니터링하여 점유율(Busy rate)를 감지하고, 점유율을 포함하는 신규 WSA(WAVE Service Advertisement)를 전파하는 단계(S10)를 수행한다.

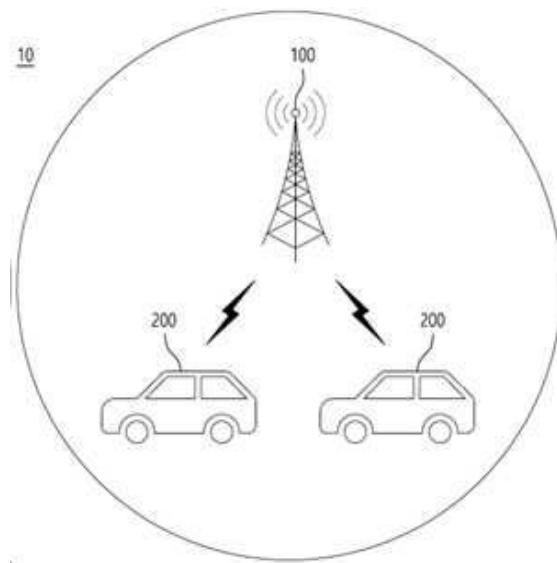
- [0101] 이때, 기지국(100)은, 신규 WSA를 전파하는 단계(S10)로써, 복수의 서비스 채널 각각을 모니터링하여 각각의 서비스 채널에 대한 점유율을 감지하는 단계(S110);를 수행할 수 있다.
- [0102] 또한, 기지국(100)은, 각각의 서비스 채널에 대한 점유율과 사전에 설정된 임계 값(Threshold)을 비교하여 신규 WSA의 전송 여부를 결정하는 단계(S130);를 수행할 수 있다.
- [0103] 이후, 기지국(100)은, 서비스 채널에 대한 점유율, 채널 정보, 적어도 하나 이상의 차량(200)이 공고를 기지국(100)에게 전달하기 위한 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호를 포함하여 신규 WSA를 생성하는 단계(S150);를 수행할 수 있다.
- [0104] 그리고, 기지국(100)은, 신규 WSA를 적어도 하나 이상의 차량(200)에 전송하는 단계(S170);를 수행할 수 있다.
- [0105] 한편, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 신규 WSA의 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하고, 선택한 서비스 채널에 따른 공고(Notification)을 생성하여 기지국(100)에 전송하는 단계(S30)를 수행한다.
- [0106] 보다 구체적으로, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 기지국(100)으로부터 신규 WSA를 수신하면 점유율에 기초하여 어느 하나의 서비스 채널을 선택하는 단계(S310)를 수행할 수 있다.
- [0107] 이후, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 선택한 서비스 채널의 채널 정보에 따라 전송 프로파일(Transmitter Profile)을 변경함으로써 공고를 생성하는 단계(S330)를 수행할 수 있다.
- [0108] 그리고, 적어도 하나 이상의 차량(200)은, 목적지 IPv6 주소 및 포트 번호에 기초하여 생성한 공고를 기지국(100)에 전송하는 단계(S350)를 수행할 수 있다.
- [0109] 한편, 기지국(100)은, 어느 하나의 차량(200)으로부터 공고를 수신하면 공고에 기초하여 해당 차량(200)에 따른 라우팅 테이블 엔트리(Routing Table Entry)(E)를 업데이트하고, 라우팅 테이블 엔트리(E)의 업데이트를 완료하면, 공고에 대한 승인(Acknowledgement)를 생성하여 해당 차량(200)에 전송하는 단계(S50)를 더 수행할 수 있다.
- [0110] 이로써, 다중 채널(C)을 사용하는 통신 시스템(10)은, 통신 방법을 수행함으로써, IPv6 네트워크에서 발생하는 채널 혼잡율을 감소시키고, 서비스 채널의 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0111] 이상에서는 본 발명의 다양한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

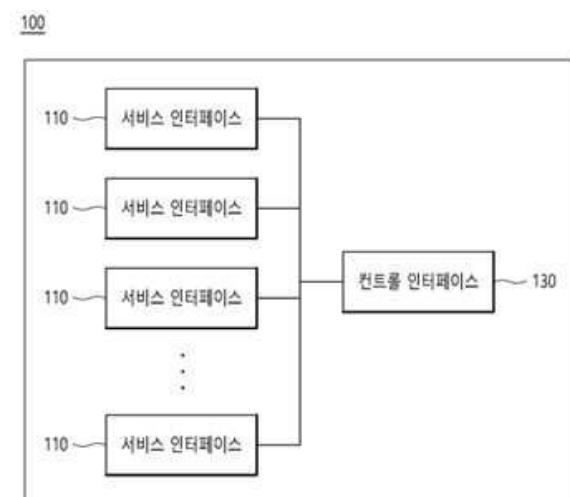
- [0112] 10 : 다중 채널을 사용하는 통신 시스템
- 100 : 기지국
- 110 : 서비스 인터페이스
- 130 : 컨트롤 인터페이스
- 200 : 차량
- 210 : 차량 서비스 인터페이스
- 230 : 차량 컨트롤 인터페이스
- C : 다중 채널
- E : 라우팅 테이블 엔트리

도면

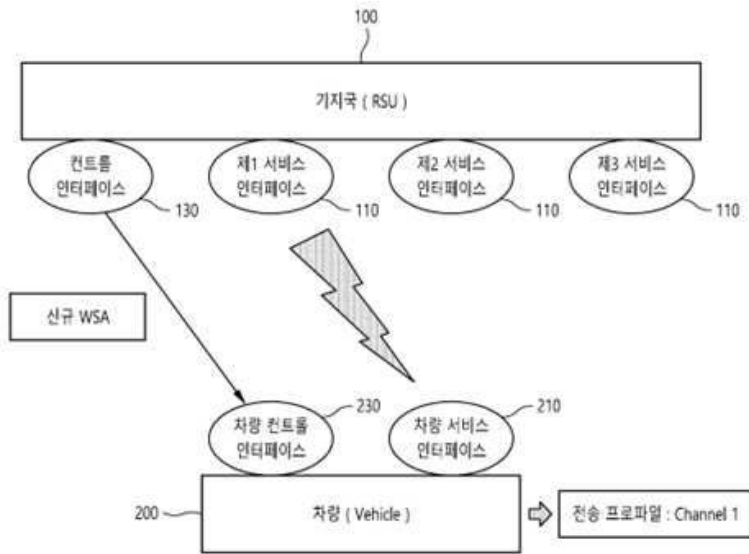
도면1



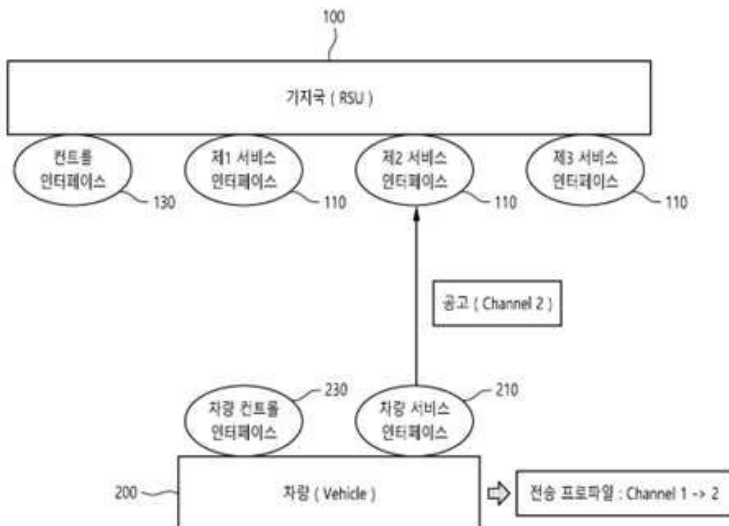
도면2



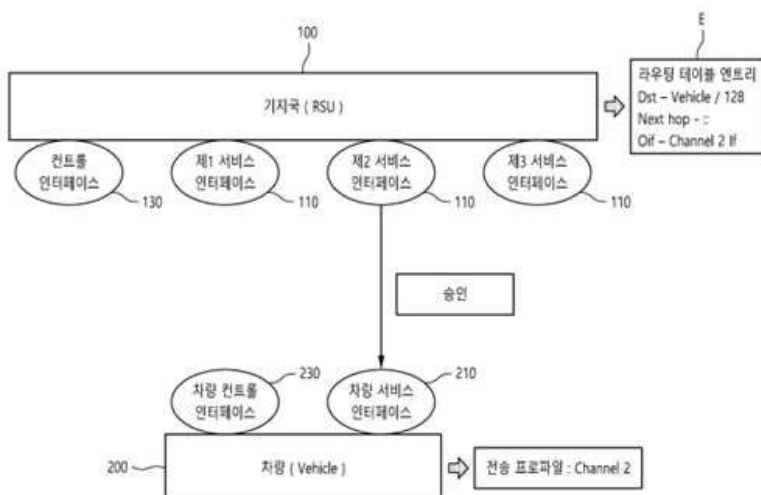
도면5



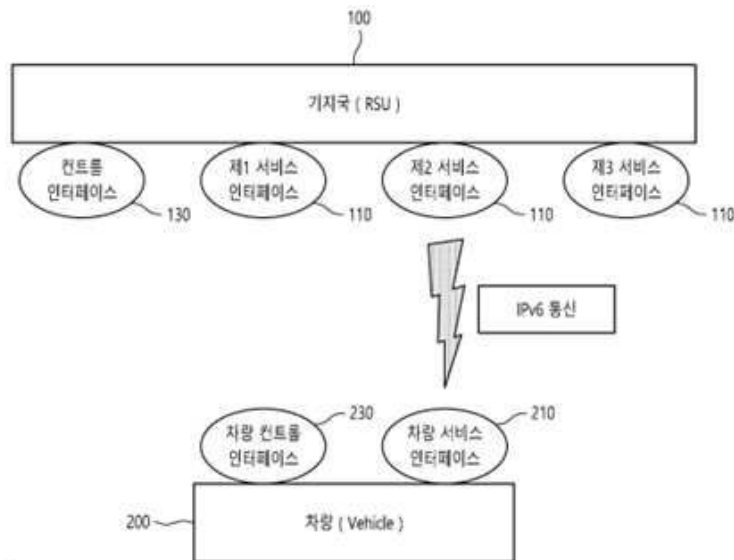
도면6



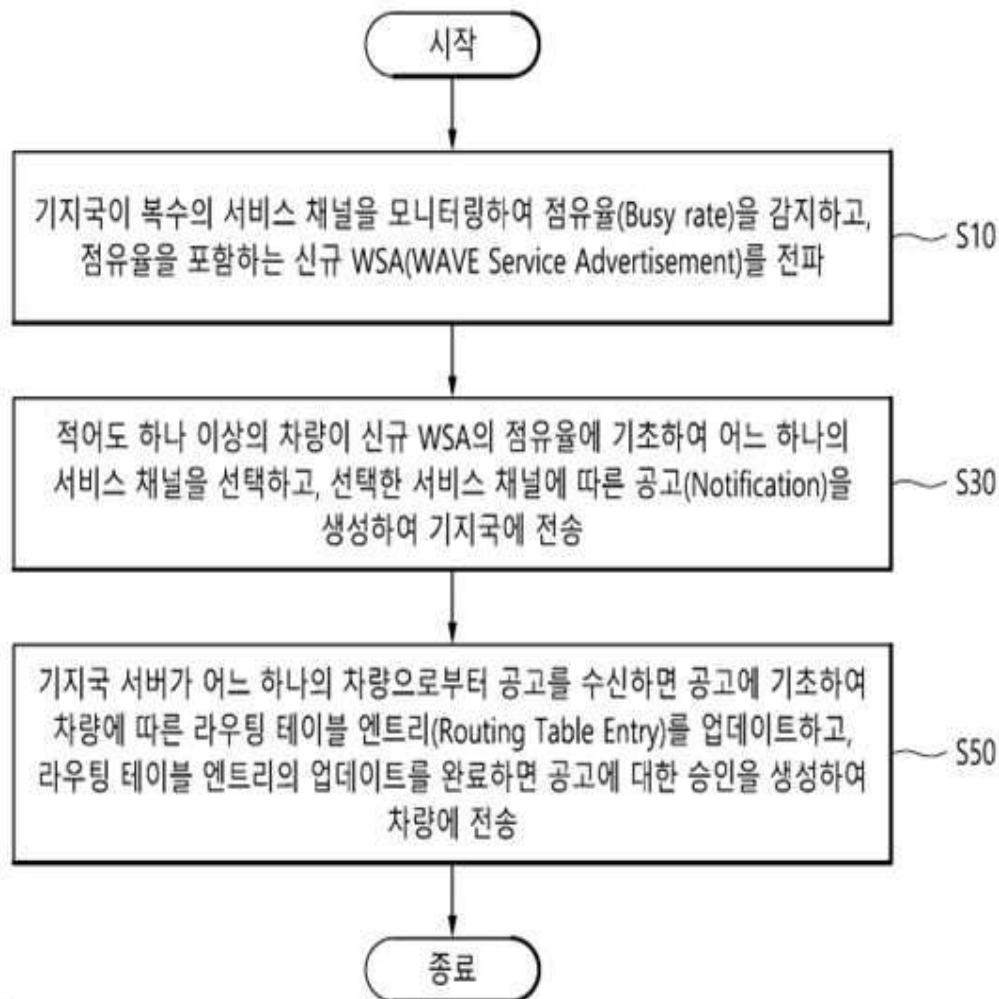
도면7



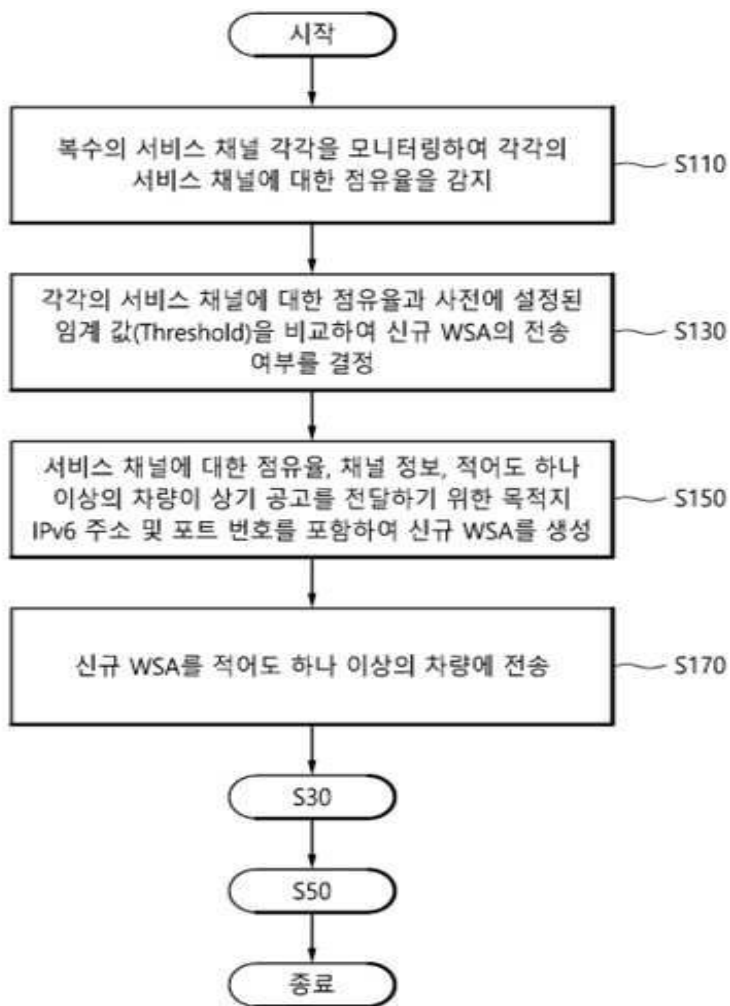
도면8



도면9



도면10



도면11

