



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0007045

(43) 공개일자 2015년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 56/00 (2009.01) H04W 28/02 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2013-0080912

(22) 출원일자 2013년07월10일

심사청구일자 2013년07월10일

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

노동규

경기도 동두천시 평화로 2316-6, 현대아파트 101-1507

박종록

서울특별시 동작구 남부순환로255길 21, 삼익그린뷰아파트 101-501

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태평양

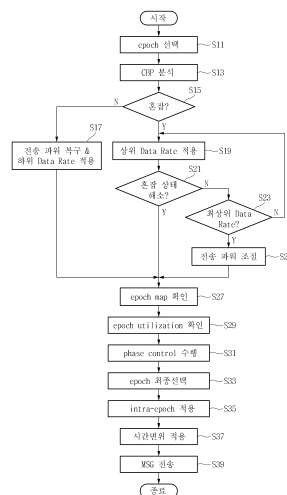
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 차량간 통신 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 차량간 통신 장치 및 방법에 관한 것으로, 타 차량과의 통신을 수행하는 통신부, 차량의 위치 정보를 확인하는 위치확인부, 위치확인부의 신호를 통해 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하고, 메시지 송신을 위한 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하며, 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종적으로 결정된 메시지 송수신 시점에 타 차량으로 메시지를 송신하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도9



(72) 발명자

성수련

경기도 안양시 동안구 관악대로106번길 72, 롯데낙
천대아파트 116-1603

박용태

경기도 의정부시 평화로 221-2

김병조

서울특별시 서초구 주홍7길 10-45, B02호

양승남

서울특별시 동대문구 이문로54길 46, e편한세상아
파트 108-320

하지훈

서울특별시 동대문구 무학로51길 61, 402호

임승현

서울특별시 동대문구 약령시로 25, 벽산아파트
104-2201

김효곤

서울특별시 송파구 양재대로 1218, 올림픽선수촌
아파트 303-703

특허청구의 범위

청구항 1

타 차량과의 통신을 수행하는 통신부;

차량의 위치 정보를 확인하는 위치확인부;

상기 위치확인부의 신호를 통해 상기 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하고, 메시지 송신을 위한 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하며, 상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종적으로 결정된 메시지 송신 시점에 상기 타 차량으로 메시지를 송신하는 제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는

에포크(EPOCH)를 이용하여 상기 메시지 송수신 시점을 동기화하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는

복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지에 의거하여 상기 타 차량의 ID, 상기 에포크, 상기 메시지 송신시점의 데이터 레이트를 포함하는 정보로 구성된 에포크 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는

상기 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지 송신시점의 데이터 레이트에 서로 다른 가중치를 부여하여 에포크 활용도를 산출하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는

상기 에포크 활용도를 기준으로 상위 데이터 레이트를 갖는 메시지를 우선 순위로 페이즈 컨트롤(Phase Control)하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는

상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종 에포크를 선택하고, 상기 선택된 에포크에 인트라 에포크(intra-epoch)를 적용하여 송신시점을 분산시키는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는

시간변위를 적용하여 상기 분산된 송신시점 중에서 어느 하나의 송신시점을 결정하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 장치.

청구항 8

제어부가 위치확인부에서 확인된 자차에 대한 신호를 통해 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하는 단계;
메시지 송신을 위한 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하는 단계;
상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종적으로 메시지 송신 시점을 결정하는 단계;
상기 최종적으로 결정된 메시지 송신 시점에 상기 타 차량으로 메시지를 송신하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 자차에 대한 신호를 통해 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하는 단계는
에포크를 이용하여 상기 메시지 송수신 시점을 동기화하는 단계인 것을 특징으로 하는 차량간 통신 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하는 단계 이전에
복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지에 의거하여 상기 타 차량의 ID, 상기 에포크, 상기 메시지 송신시점의 데이터 레이트를 포함하는 정보로 구성된 에포크 맵을 확인하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 에포크 맵을 확인하는 단계 이후에
상기 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지 송신시점의 데이터 레이트에 서로 다른 가중치를 부여하여 에포크 활용도를 산출하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량간 통신 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하는 단계는
상기 에포크 활용도를 기준으로 상기 상위 데이터 레이트를 갖는 메시지를 우선 순위로 페이즈 컨트롤하는 단계인 것을 특징으로 하는 차량간 통신 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 최종적으로 메시지 송신 시점을 결정하는 단계는
상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종 에포크를 선택하고, 상기 선택된 에포크에 인트라 에포크(intra-epoch)를 적용하여 송신시점을 분산시키는 단계;
시간변위를 적용하여 상기 분산된 송신시점 중에서 어느 하나의 송신시점을 결정하여 상기 메시지 송신 시점을 결정하는 단계인 것을 특징으로 하는 차량간 통신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량간 통신 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 에포크(EPOCH)로 메시지 송수신 시점을 결정하고, 통신상태에 따라 데이터 레이트(Data Rate) 또는 송신파워를 조절하여 결정된 메시지 송수신 시점에 메시지를 송수신함으로써 차량 사이의 통신 신뢰성을 향상시키는 차량간 통신 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 차량간 통신은 각 차량 사이에 행해지는 쌍방향 통신을 의미하고, 쌍방향 통신에 의해 각 차량이 차량 상황 등의 정보를 서로 교환하는 기술을 의미한다.

[0003] 차량간 통신을 각 차량 사이의 차량 상황 등의 정보를 교환하여 교차점 등에서 차량 간의 충돌 사고를 미연에 방지하는 기술 등이 적용되고, 사고를 방지하기 위한 기술에서 차량간 통신을 이용하는 경우에는 차량간 통신의 효율성을 유지하는 것이 중요하다.

[0004] 이로 인해, 차량간 통신의 효율성을 유지하기 위한 기술 중에서도 특히, 도로 상의 높은 차량 밀도로 인하여 차량간의 통신상태가 혼잡해지면, 자차량에서 정보 송신 시에 송신 빈도를 변화시켜 차량간 통신 효율성을 유지하는 기술이 개발되고 있다.

[0005] 그러나, 상기와 같은 기술은 장애 물건 등이 존재하거나 주변 환경으로 인한 다중 경로 페이딩(Multi-Path Fading) 및 노이즈가 많은 환경으로 인해 송신한 정보의 채널 손실이 클 경우, 타 차량으로부터 수신된 차량에 대한 정보의 정확성이 저하되는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이러한 종래의 문제점들을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 에포크(EPOCH)로 메시지 송수신 시점을 결정하고, 페이즈 컨트롤, 인트라 에포크, 시간변위 등의 개념을 적용하여 다수의 차량이 동일한 에포크를 선택함으로써 인해 발생하는 메시지 송신 시의 충돌문제를 해결하는 차량간 통신 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 차량과 차량 사이의 통신상태에 따라 데이터 레이트(Data Rate) 또는 송신파워를 조절하여 결정된 메시지 송수신 시점에 메시지를 송수신하는 차량간 통신 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 차량간 통신 장치는 타 차량과의 통신을 수행하는 통신부, 차량의 위치 정보를 확인하는 위치확인부, 상기 위치확인부의 신호를 통해 상기 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하고, 메시지 송신을 위한 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하며, 상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종적으로 결정된 메시지 송신 시점에 상기 타 차량으로 메시지를 송신하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 제어부는 에포크(EPOCH)를 이용하여 상기 메시지 송수신 시점을 동기화하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 제어부는 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지에 의거하여 상기 타 차량의 ID, 상기 에포크, 상기 메시지 송신시점의 데이터 레이트를 포함하는 정보로 구성된 에포크 맵을 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 제어부는 상기 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지 송신시점의 데이터 레이트에 서로 다른 가중치를 부여하여 에포크 활용도를 산출하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 제어부는 상기 에포크 활용도를 기준으로 상위 데이터 레이트를 갖는 메시지를 우선 순위로 페이즈 컨트롤(Phase Control)하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 제어부는 상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종 에포크를 선택하고, 상기 선택된 에포크에 인트라 에포크(intra-epoch)를 적용하여 송신시점을 분산시키는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 제어부는 시간변위를 적용하여 상기 분산된 송신시점 중에서 어느 하나의 송신시점을 결정하는 것을

특징으로 한다.

- [0015] 아울러, 본 발명에 따른 차량간 통신 방법은 제어부가 위치확인부에서 확인된 자차에 대한 신호를 통해 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하는 단계, 메시지 송신을 위한 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하는 단계, 상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종적으로 메시지 송신 시점을 결정하는 단계, 상기 최종적으로 결정된 메시지 송신 시점에 상기 타 차량으로 메시지를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 자차에 대한 신호를 통해 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하는 단계는 에포크를 이용하여 상기 메시지 송수신 시점을 동기화하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하는 단계 이전에 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지에 의거하여 상기 타 차량의 ID, 상기 에포크, 상기 메시지 송신시점의 데이터 레이트를 포함하는 정보로 구성된 에포크 맵을 확인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 에포크 맵을 확인하는 단계 이후에 상기 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지 송신시점의 데이터 레이트에 서로 다른 가중치를 부여하여 에포크 활용도를 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하는 단계는 상기 에포크 활용도를 기준으로 상기 상위 데이터 레이트를 갖는 메시지를 우선 순위로 페이즈 컨트롤하는 단계인 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 최종적으로 메시지 송신 시점을 결정하는 단계는 상기 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종 에포크를 선택하고, 상기 선택된 에포크에 인트라 에포크(intra-epoch)를 적용하여 송신시점을 분산시키는 단계, 시간변위를 적용하여 상기 분산된 송신시점 중에서 어느 하나의 송신시점을 결정하여 상기 메시지 송신 시점을 결정하는 단계인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 이와 같이, 본 발명은 에포크(EPOCH)로 메시지 송수신 시점을 결정하고, 페이즈 컨트롤, 인트라 에포크, 시간변위 등의 개념을 적용하여 다수의 차량이 동일한 에포크를 선택함으로써 인해 발생하는 메시지 송신 시의 충돌문제를 해결할 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 차량과 차량 사이의 통신상태에 따라 데이터 레이트(Data Rate) 또는 송신파워를 조절하여 결정된 메시지 송수신 시점에 메시지를 송수신함으로써 차량 사이의 통신 혼잡을 해결하여 통신 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량간 통신 장치의 주요 구성을 나타내는 블록도
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 에포크(EPOCH)의 개념을 설명하기 위한 도면
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 상태에 따른 데이터 레이트(Data Rate) 또는 송신파워 조절을 설명하기 위한 도면
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 에포크 맵의 구조를 나타내는 도면
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 에포크 활용도 산출을 설명하기 위한 도면
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 페이즈 컨트롤을 설명하기 위한 도면
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 레이트별로 송신시점 분산을 설명하기 위한 도면
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 시간변위를 적용하여 메시지 송신시점 결정을 설명하기 위한 도면
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차량간 통신 방법을 설명하기 위한 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 다만, 실시예들을 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 잘 알려져 있고, 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 가급적 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 핵심을 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량간 통신 장치의 주요 구성을 나타내는 블록도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 에포크(EPOCH)의 개념을 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신 상태에 따른 데이터 레이트(Data Rate) 또는 송신파워 조절을 설명하기 위한 도면이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 에포크 맵의 구조를 나타내는 도면이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 에포크 활용도 산출을 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 페이즈 컨트롤을 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 데이터 레이트별로 송신시점 분산을 설명하기 위한 도면이다. 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 시간변위를 적용하여 메시지 송신시점 결정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0026] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 차량간 통신 장치(이하, 통신장치(100)라 함)는 통신부(10), 위치확인부(20), 제어부(30)를 포함하여 구성된다.
- [0027] 통신부(10)는 차량과 차량의 통신을 수행한다. 이를 위해, 통신부(10)는 V2V(Vehicle to Vehicle) 통신모듈을 구비하는 것이 바람직하고, V2V 통신을 통해 적어도 하나의 근접 차량과의 메시지를 송수신한다.
- [0028] 위치확인부(20)는 GPS(Global Positioning System)로 GPS 위성과 데이터 통신을 수행하여 차량의 위치에 대한 좌표값을 산출하고, 산출된 좌표값을 통해 해당 차량의 현재 위치 정보를 획득한다.
- [0029] 제어부(30)는 위치확인부(20)의 신호를 통해 타 차량과의 메시지 송수신 시점을 동기화하고, 메시지 송신을 위한 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행하며, 페이즈 컨트롤 결과에 따라 최종적으로 결정된 메시지 송신 시점에 타 차량으로 메시지를 송신한다.
- [0030] 보다 구체적으로, 제어부(30)는 위치확인부(20)의 신호(이하, GPS 신호)를 통해 동기화된 에포크를 사용하여 메시지 송수신 시점을 동기화한다.
- [0031] 도 2를 참조하면, 에포크는 UTC(Universal Time Coordinated) 시간을 기준으로 Application Layer(120)에서 BSM(Basic Safety Message, 이하 메시지와 혼용함)의 송수신 시점의 관리를 용이하게 하기 위해 사용되는 시간의 단위를 의미한다. PHY/MAC Layer(110)에 도달하는 신호의 프레임 A, B, C, D, E 중에서 수신에 실패한 A, D 프레임은 110에서 파기한다.
- [0032] 수신에 실패한 A, D 프레임을 제외한 B, C, E 프레임을 120으로 전달되어, 120에 해당하는 어플리케이션에서 처리된다. 120에서 사용하는 송신 인터벌(Transmission Interval)은 어플리케이션에 따라 다르며 메시지 송신의 경우 기본 10Hz로 송신하고, 송신 인터벌을 기본 100ms로 사용한다. 송신 인터벌은 130과 같이 다수의 에포크로 나뉘며 각 차량들은 하나의 에포크를 선택하여 메시지 송신 시점을 결정하고, 결정된 시점에 메시지를 송신한다.
- [0033] 제어부(30)는 성공적으로 수신된 메시지를 통해 타 차량에서 메시지를 송신한 에포크를 확인할 수 있으며, 이를 통해 타 차량들의 에포크 사용현황을 확인할 수 있다. 제어부(30)는 상기 확인된 에포크 사용현황을 이용하여 에포크 맵(EPOCH map)을 생성하고 이를 저장부(미도시)에 저장한다. 이때, 에포크 맵은 도 4에서 설명하기로 한다.
- [0034] 제어부(30)는 메시지 송수신 시점이 동기화되면 타 차량과 통신 환경의 CBP(Channel Busy Percentage)를 활용하여 통신 혼잡도를 확인한다. 이때, 제어부(30)는 통신이 혼잡한 상태이면 도 3과 같이 통신조건을 설정한다. CBP를 통한 혼잡도 측정결과로 제어부(30)는 데이터 레이트와 송신파워 조절을 수행한다.
- [0035] 보다 구체적으로, 제어부(30)는 통신 혼잡도 60%를 초과하면 데이터 레이트를 6Mbps부터 12Mbps까지 높여주면서 통신조건을 설정한다. 제어부(30)가 데이터 레이트를 높이면서 통신조건을 설정하면 메시지 송신 시에 소요되는 시간이 감소하여 통신 혼잡도가 60% 미만으로 저하된다. 또한, 감소된 메시지 송신 소요 시간으로 인해 HTP(Hidden Terminal Problem) 문제가 완화되어 메시지 전달률을 향상시킬 수 있는 효과가 발생한다.
- [0036] 반대로, 제어부(30)가 데이터 레이트를 최상위 데이터 레이트인 12Mbps까지 높여 통신조건을 설정하였음에도 불구하고 통신 혼잡도가 60% 미만으로 저하되지 않으면, 제어부(30)는 메시지 송신파워를 20dBm부터 14dBm까지 단계적으로 감소시켜 통신 혼잡도가 60% 미만으로 저하될 수 있도록 한다.
- [0037] 제어부(30)는 통신 혼잡도가 40% 미만이면 통신을 수행하는 차량이 많지 않은 것으로 판단하여 데이터 레이트를 낮춘다. 이때, 제어부(30)는 사용 중이던 데이터 레이트가 12Mbps로 최상위 데이터 레이트이고, 메시지 송신파워가 14dBm으로 최하위 메시지 송신파워인 것으로 확인되면, 송신파워를 단계적으로 기본 송신파워(20dBm)로 복구한다.

- [0038] 또한, 제어부(30)는 CBP를 통한 혼잡도 측정결과에 따른 동작을 수행한 이후에 타 차량으로부터 성공적으로 수신된 메시지를 통해 송신된 에포크로부터 타 차량들의 에포크 사용현황을 확인하여 도 4에서와 같은 에포크 맵을 생성한다. 이때, x축은 에포크의 개수 즉 50개의 에포크를 나타내고 y축은 각 에포크를 점령한 차량의 정보를 나타낸다. 즉, 1번째 에포크를 점령한 차량의 정보를 순서대로 확인하면 첫 번째로 1번째 에포크를 점령한 차량의 ID는 54, 상기 차량의 데이터 레이트는 9, 두 번째로 1번째 에포크를 점령한 차량의 ID는 14, 상기 차량의 데이터 레이트는 6, 세 번째 차량의 ID는 101, 데이터 레이트는 12, 네 번째 차량의 ID는 71, 데이터 레이트는 9임을 확인할 수 있다.
- [0039] 제어부(30)는 도 5와 같이 각각의 데이터 레이트에 서로 다른 가중치(Utilization weight)를 적용하여 어떠한 에포크가 많이 사용되는지 확인하여 에포크 활용도를 산출할 수 있다. 즉, 제어부(30)는 이를 통해 자차가 사용하기로 선택한 에포크의 활용도를 산출한다.
- [0040] 제어부(30)는 도 6과 같이 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행한다. 도 6의 도면부호 L1, L2, L3, L4는 각각의 에포크 활용도를 나타낸다. L1은 에포크 활용도의 평균값을 나타내고, L2, L3은 평균값보다 낮은 값을 갖는 에포크 활용도, L4는 평균값보다 높은 값을 갖는 에포크 활용도를 나타낸다.
- [0041] 도 6의 before를 살펴보면, L4 영역에는 4개의 BSM(메시지)이 집중되어 있고, L2 영역에는 1개의 메시지, L3 영역에는 3개의 메시지가 위치하고 있다. 제어부(30)는 도 6의 after와 같이 L4 영역에 집중된 메시지를 L2와 L3 영역에 랜덤하게 이동시켜 L2, L3 및 L4의 에포크 활용도를 평균에 가깝게 보완한다. 이때, L2와 L3 영역에 이동되는 메시지(11, 12)는 L4에 집중된 메시지 중에서 상위 데이터 레이트를 갖는 메시지인 것이 바람직하다.
- [0042] 상기와 같이 페이즈 컨트롤이 완료되고 난 이후에 제어부(30)는 결정된 데이터 레이트에 따라 intra-epoch를 수행한다. 즉, 도 7을 참조하면, 각각의 에포크는 데이터 레이트에 따라서 그룹핑되고, 데이터 레이트에 따라 송신시점을 분산시킨다. 보다 구체적으로 설명하면, 6Mbps, 9Mbps의 데이터 레이트(Data Rate)를 가진 차량의 송신시점은 0.5ms, 1ms, 1.5ms, 1.5ms 로 분산시킬 수 있고, 12Mbps나 18Mbps의 데이터 레이트를 가진 차량의 송신시점은 0.25ms, 0.5ms, 0.75ms, 1ms, 1.25ms, 1.5ms, 1.75ms 로 분산시킬 수 있다.
- [0043] 또한, 제어부(30)는 도 8과 같이 시간변위(application jitter = $aSlotTime * rand[0, CWmin]$)를 적용하여 자차가 선택한 에포크 내에 분산된 송신시점 중에서 메시지를 송신하고자 하는 시점을 선택한다. 예를 들어, 도 8에서와 같이 제1 차량과 제2 차량이 메시지 송신을 위한 시점으로 EPOCH 2를 선택하면, 메시지 송신 시에 메시지 간의 충돌이 발생할 수 있으므로 제1 차량은 시간변위를 적용하여 도면부호 a를 메시지 송신시점으로 결정하고, 제2 차량은 제1 차량과 다른 시간변위를 적용하여 도면 부호 b를 메시지 송신시점으로 결정한다. 이로 인해, 제1 차량의 메시지 송신 시점인 a에 채널을 점유하고 있어도, 제2 차량의 메시지 송신 시점은 b이므로 메시지 송신 시에 충돌이 발생하지 않을 수 있다.
- [0044] 이와 같이, 본 발명은 GPS 신호를 통해 동기화된 에포크를 사용하여 메시지를 송신하되, 통신 조건에 의해 현재 통신 혼잡도를 조절하여 송신함으로써 차량 사이의 통신 혼잡을 해결하여 통신 신뢰성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 아울러, 본 발명의 실시예에서는 데이터 레이트가 6Mbps부터 12Mbps인 것으로 기재하고 있고, 송신파워가 14dBm부터 20dBm인 것으로 기재하고 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 아울러, 데이터 레이트 및 송신파워의 조절은 CBP 값에 의존하지만, CBP 값에 의해 통신 채널이 혼잡하지 않은 것으로 확인되면 해당 시점에서는 데이터 레이트 및 송신파워의 조절을 수행하지 않는다. 다만, 페이즈 컨트롤의 경우, CBP 값에 관계없이 수행되는 것이 바람직하다.
- [0046] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차량간 통신 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0047] 도 9를 참조하면, S11단계에서 제어부(30)는 UTC 시간을 기준으로 Application Layer(120)에서 메시지의 송수신 시점의 관리를 용이하게 하기 위해 사용되는 시간 단위인 에포크로 나뉜 송신 인터벌 중에서 하나의 에포크를 선택한다. 제어부(30)는 선택된 에포크를 기준으로 메시지 송수신 시점을 동기화한다.
- [0048] S13단계에서 제어부(30)는 타 차량과 통신 환경의 CBP(Channel Busy Percentage)를 활용하여 통신 혼잡도를 확인한다. 통신 혼잡도 확인결과, 제어부(30)는 현재 통신이 혼잡도가 60%를 초과하면 S19단계로 진행하고, 40%미만이면 S17단계로 진행한다.
- [0049] S17단계에서 제어부(30)는 통신 혼잡도가 40% 미만이므로 통신을 수행하는 차량이 많지 않은 것으로 판단하여 데이터 레이트를 낮추고, 메시지 송신파워를 기본 송신파워로 단계적으로 복구하고, 제어부(30)는 S27단계로 진

S21단계의 확인결과, 통신의 혼잡 상황이 해소되면 제어부(30)는 S27단계로 진행하고, 통신의 혼잡 상황이 해소되지 않으면 S23단계로 진행한다. S23단계에서 제어부(30)는 현재 적용된 데이터 레이트가 최상위 데이터 레이트인지 확인한다.

이후, S27단계에서 제어부(30)는 타 차량들로부터 수신된 메시지를 통해 생성된 에포크 맵을 확인한다. 이때, 에포크 맵은 복수개의 타 차량으로부터 수신된 메시지에 의거하여 타 차량의 ID, 에포크, 메시지 송신시점의 데이터 레이트를 포함하는 정보를 저장한 테이블이고, 제어부(30)가 타 차량으로부터 메시지가 수신될 때마다 지속적으로 누적하여 수집한 테이블이다.

S29단계에서 제어부(30)는 S11단계에서 선택한 에포크의 활용도(EPOCH Utilization)를 산출한다. 이때, 에포크 활용도는 각각의 데이터 레이트에 서로 다른 가중치를 적용하여 에포크의 활용빈도를 확인할 수 있도록 하는 정보이다.

S31단계에서 제어부(30)는 S27단계에서 확인된 에포크 맵, S29단계에서 산출된 에포크 활용도에 의거하여 페이즈 컨트롤(Phase Control)을 수행한다. 페이즈 컨트롤에 대한 설명은 상기 도 6에서 상세히 설명하였으므로 생략한다.

이어서, S33단계에서 제어부(30)는 페이지 컨트롤에 의해 최종적으로 에포크를 선택하고, S35단계에서 제어부(30)는 선택된 에포크에 intra-epoch를 적용하여 송신시점을 분산시킨다.

S37단계에서 제어부(30)는 시간변위(application jitter = aSlotTime * rand[0,CWmin])를 적용한다. 즉, 제어부(30)는 시간변위를 적용하여 S11에서 선택한 에포크 내에 분산된 송신시점 중에서 메시지를 송신하고자 하는 시점을 선택한다.

이어서, S39단계에서 제어부(30)는 시간변위가 적용된 에포크의 어느 시점에 메시지를 송신한다.

이로 인해, 본 발명은 에포크 단위로 메시지 송신을 제어할 경우, 다수의 차량이 동일한 에포크를 선택하여 다수의 차량이 동일한 에포크를 통해 동시에 메시지 송신을 시도할 수 있어 메시지 송신 시에 충돌이 발생할 수 있는 문제를 해결할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 EPOCH의 개념을 수용하고 이에 따라 송신시점을 조절함으로써, 불필요한 MAC Collision을 방지할 수 있는 효과가 있다.

아울러, 본 발명은 CBP를 통한 혼잡 상황을 판단하여 데이터 레이트 또는 송신파워를 조절하여 CBP를 감소시켜 메시지 전달률을 향상시키고 낮은 CBP을 유지할 수 있는 효과가 있다.

지금까지 실시예를 통하여 본 발명에 따른 차량간 통신 장치 및 방법에 대하여 설명하였다. 본 명세서와 도면에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 상기에 기재된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

100: 통신장치

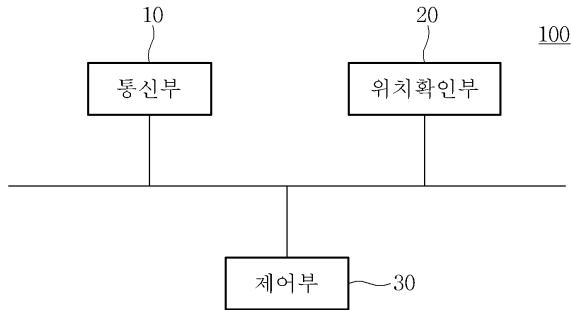
10: 통신부

20: 위치확인부

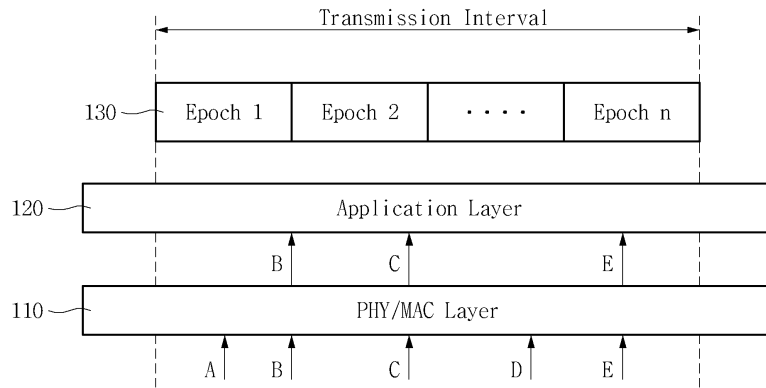
30: 제어부

도면

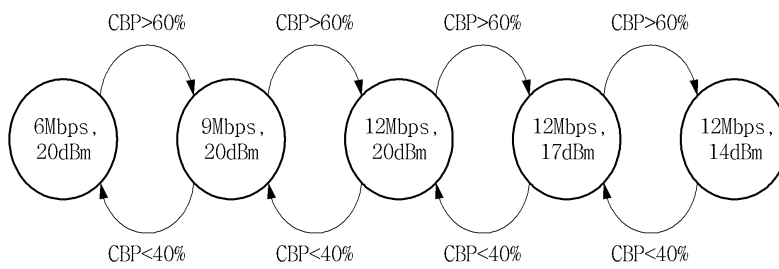
도면1



도면2



도면3



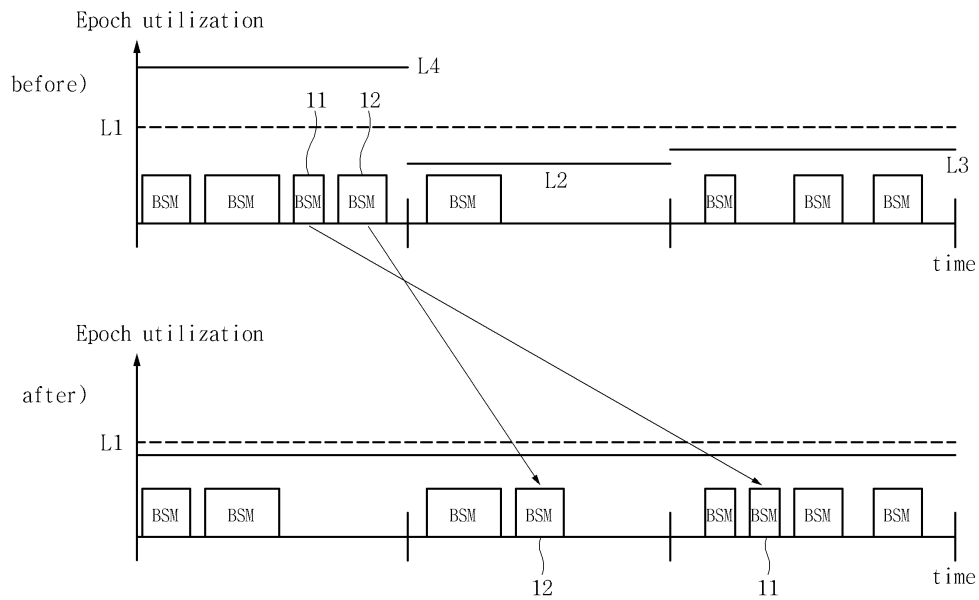
도면4

1	2	3	...	50
(54, 9)	(8, 9)	(21, 12)	...	(150, 12)
(14, 6)		(45, 9)	...	(3, 12)
(101, 12)		(123, 9)	...	
(71, 9)			...	...

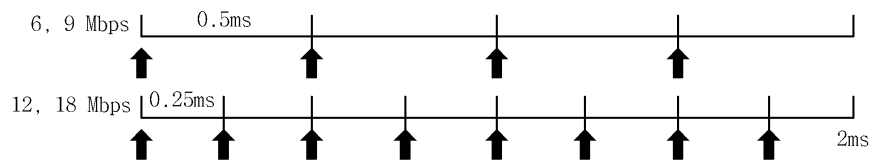
도면5

Data rate	Utilization weight
6	2
9	3
12	4

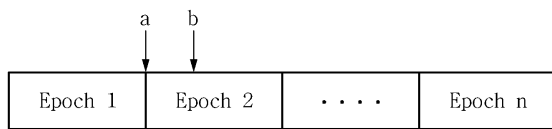
도면6



도면7



도면8



도면9

