



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140364  
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 4/46 (2018.01) B60W 40/02 (2006.01)  
G01S 13/536 (2006.01) G01S 13/931 (2020.01)  
H04B 1/69 (2011.01)

(52) CPC특허분류

H04W 4/46 (2020.05)  
B60W 40/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0034659

(22) 출원일자 2023년03월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사  
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영  
경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호(송정동, 이천 라온프라이빗)

(74) 대리인

특허법인 플러스

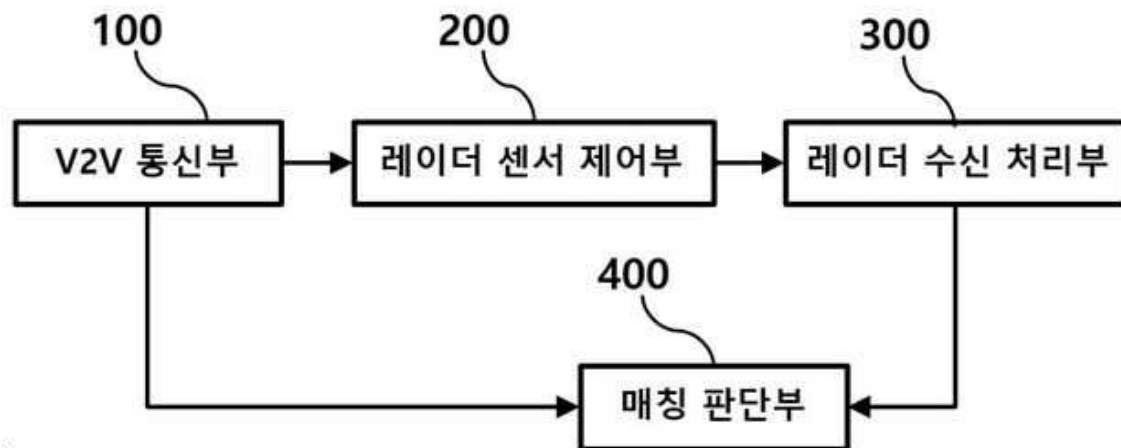
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 차량 매칭 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 V2V 통신을 통해 고유 정보를 포함시켜 통신 범위 안의 모든 차량에 전송한 후, 후방 차량에서 레이더 센서를 이용하여 전방 차량 영역으로 한정하여 ASK 변조된 고유 정보를 전달함으로써, 고유 정보의 매칭을 통해서 V2V 통신 데이터의 활용도를 향상시킬 수 있는 기술에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**G01S 13/536** (2013.01)

**G01S 13/931** (2013.01)

**B60W 2420/408** (2024.01)

**H04B 2001/6912** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 기능이 적용되고 레이더(RADAR, Radio Detecting And Ranging) 센서가 구비된 적어도 두 대의 차량 간 매칭 시스템이 있어서,

V2V 통신을 위해, 각 차량에서 해당하는 차량의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 생성하여, 주변에 위치한 차량으로 V2V 통신을 수행하는 V2V 통신부;

각 차량에 구비된 레이더 센서에서, 레이더 신호에 포함되는 칩(chirp) 신호에 데이터 전송 구간을 삽입하고, 삽입한 데이터 전송 구간에 해당하는 차량의 고유 정보를 기설정된 주파수를 갖는 신호로 변조하여 포함시킨 후, 레이더 신호를 송신하도록 제어하는 레이더 센서 제어부; 및

각 차량에 구비된 레이더 신호 수신 수단을 포함하며, 주변에 위치한 어느 차량에 의한 레이더 신호를 수신하고, 수신된 레이더 신호를 기설정된 주파수를 통해 복조하여 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하는 레이더 수신 처리부;

를 포함하는, 차량 매칭 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차량 매칭 시스템은

V2V 통신 수행에 따라, 주변에 위치한 어느 차량으로부터 V2V 통신 데이터를 수신받을 경우,

수신받은 V2V 통신 데이터에 포함된 차량의 고유 정보와 상기 레이더 수신 처리부에 의해 분석한 차량의 고유 정보의 매칭 여부를 판단하는 매칭 판단부;

를 더 포함하는, 차량 매칭 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 매칭 판단부는 판단 결과에 따라, 매칭될 경우,

해당하는 V2V 통신 데이터를 연계되어 있는 제어 시스템에 전달하는, 차량 매칭 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 레이더 수신 처리부는

수신된 레이더 신호의 크기가 기설정된 임계값을 초과할 경우에만, 분석을 수행하는, 차량 매칭 시스템.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 V2V 통신부는

V2V 통신에 사용되는 BSM(Basic Safety Message) 데이터의 형성된 optional field에 상기 고유 정보를 포함하여, 상기 V2V 통신 데이터를 생성하는, 차량 매칭 시스템.

## 청구항 6

연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 차량 매칭 시스템을 이용한 V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 기능이 적용되고 레이더(RADAR, Radio Detecting And Ranging) 센서가 구비된 적어도 두 대의 차량 간 매칭 방법으로,

각 차량의 V2V 통신부에서, 해당하는 차량의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 생성하고, 주변에 위치한 차량으로 V2V 통신을 수행하는 V2V 송신 단계;

각 차량의 레이더 센서 제어부에서, 각 차량의 레이더 센서를 이용하여 레이더 신호에 포함되는 칩(chirp) 신호에 데이터 전송 구간을 삽입하고, 삽입한 데이터 전송 구간에 해당하는 차량의 고유 정보를 기설정된 주파수를 갖는 신호로 변조하여 포함시킨 후, 레이더 신호로 송신하는 레이더 송신 단계;

각 차량의 레이더 수신 처리부에서, 주변에 위치한 적어도 하나의 어느 차량에 의한 레이더 신호를 수신하는 레이더 수신 단계;

각 차량의 레이더 수신 처리부에서, 수신된 레이더 신호의 크기가 기설정된 임계값을 초과할 경우, 해당하는 레이더 신호를 기설정된 주파수를 통해 복조하여 해당하는 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하는 레이더 분석 단계;

각 차량의 V2V 통신부에서, V2V 통신 수행에 따라, 주변에 위치한 어느 차량으로부터 V2V 통신 데이터를 수신받는 V2V 수신 단계;

각 차량의 매칭 판단부에서, 상기 V2V 수신 단계에 의해 수신받은 V2V 통신 데이터에 포함된 차량의 고유 정보와 상기 레이더 분석 단계에 의해 분석한 차량의 고유 정보의 매칭 여부를 판단하는 매칭 판단 단계; 및

각 차량의 매칭 판단부에서, 상기 매칭 판단 단계에 의한 판단 결과, 매칭될 경우, 해당하는 V2V 통신 데이터를 연계되어 있는 제어 시스템에 전달하는 연계 단계;

를 포함하는, 차량 매칭 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 레이더 송신 단계는

ASK(Amplitude Shift Keying) 변조를 적용하고,

상기 레이더 분석 단계는

ASK 복조를 적용하는, 차량 매칭 방법.

## 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 V2V 송신 단계는

V2V 통신에 사용되는 BSM(Basic Safety Message) 데이터의 형성된 optional field에 상기 고유 정보를 포함하여, 상기 V2V 통신 데이터를 생성하는, 차량 매칭 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

- [0001] 본 발명은 차량 매칭 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 자차의 RADAR 센싱 기술을 이용하여, 자차의 주변에서 주행 중인 차량과의 V2V 통신 기반으로 수신받은 정보들 중 후방에서 주행 중인 차량에 대한 정보를 매칭시킬 수 있는 차량 매칭 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0003] HD Map(High-Definition Map)과 GPS(Global Positioning System)를 통한 위치 인식이 정밀하자면, V2X(Vehicle-to-anything)를 통하여 각 객체(차량)의 좌표 정보를 실시간으로 공유함으로써, 센서 없이 자율 주행 시스템의 구현이 가능하다.
- [0004] 그렇지만, HD Map의 유지 보수 과정이 실시간으로 이루어질 수 없으며, GPS 좌표의 오차와 음영 지대 등은 위치 인식의 정밀도를 낮추는 원인이 된다.
- [0005] 더욱이, 다양한 환경에서 V2X를 사용하여, 실시간으로 주변 객체 정보를 안정적으로 공유 받는 것도 쉽지 않으며, V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 반경 내의 위치한 모든 차량 정보가 수신되므로, GPS 정보가 불안정할 때, 수신된 정보에 해당하는 차량을 확정하기 어렵다.
- [0006] 즉, V2V 통신을 이용하여, 주변 차량의 정보를 수신하였다 할지라도, 자차를 기준으로 수신한 정보에 해당하는 차량을 특정할 수 없어, 다시 말하자면, 수신한 정보가 자차의 주행 방향을 기준으로 전방 차량인지, 후방 차량인지, 우측 차선에 위치한 차량인지, 좌측 차선이 위치한 차량인지 특정할 수가 없어, 자율 주행 시스템의 구현에 연계시킬 수 없다.
- [0007] 이러한 V2V 통신에 대해서 알아보자면, 차량 간 무선 통신을 의미하며, 이동 중이거나 정지한 차량 사이에 데이터를 주고 받는 기술이다.
- [0008] 이 기술은 일정 범위 내에 있는 차량들이 무선 통신을 기반으로, 위치 정보와 교통 상황 정보를 주고 받으며, 센서를 통하여 인지한 주변 차량의 정보도 상호 통신이 가능하다.
- [0009] 그렇기 때문에, 주변 차량들로부터 수신받은 V2V 통신 데이터를 이용할 경우, 주행 중인 자차 운전자의 사각지역에 있는 차량을 실시간으로 분석하여, 이를 자차 운전자에게 전달함으로써, 사고를 미연에 방지할 수 있다. 또한, 주행 중 발생하는 돌발 상황을 자차를 기준으로 후방에 위치한 차량에 전달함으로써, 연쇄 추돌을 방지할 수도 있는 등, V2V 통신을 사용하여 전방 정지/저속 차량을 감지하고 긴급 제동 상황이나, 도로 위 위험 상황, 교차 교통 지원 등의 기술을 구현할 수 있다.
- [0011] 즉, V2V 통신을 기반으로, 차량 간 위치, 주행 데이터 및 센싱 데이터의 전달이 가능하며, 이상적으로는 자율 주행 시스템의 정확도와 안정성을 향상시키기 위한 운전자 보조 시스템의 구성 데이터로 제공할 수 있다. 그렇지만, 실제로는 자차의 위치 정확도가 낮으며, 다수의 차량이 군집되어 있을 경우에는, V2V 통신에 의한 데이터가 어느 차량으로부터 송신된 데이터인지 특정할 수 없어, 운전자 보조 시스템의 구성 데이터로 사용되기 어렵다.
- [0013] 이와 관련해서, 국내 등록 특허 제10-2075831호("V2V 통신과 레이더 센서 객체 번호 일치 방법 및 장치")에서는 V2V 통신과 레이더 센서 객체 번호 일치 기술을 개시하고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-2075831호 (등록일 2020.02.04.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 자차의 RADAR 센싱 기술을 이용하여, V2V 통신 기반으로 전달된 주변 차량들의 정보들 중 후방에서 주행 중인 차량에 대한 정보를 매칭시킬 수 있어, 정보 활용도를 향상시킬 수 있는 차량 매칭 시스템 및 그 방법을 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0018] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 차량 매칭 시스템은, V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 기능이 적용되고 레이더(RADAR, Radio Detecting And Ranging) 센서가 구비된 적어도 두 대의 차량 간 매칭 시스템이 있어서, V2V 통신을 위해, 각 차량에서 해당하는 차량의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 생성하여, 주변에 위치한 차량으로 V2V 통신을 수행하는 V2V 통신부, 각 차량에 구비된 레이더 센서에서, 레이더 신호에 포함되는 칩(chirp) 신호에 데이터 전송 구간을 삽입하고, 삽입한 데이터 전송 구간에 해당하는 차량의 고유 정보를 기설정된 주파수를 갖는 신호로 변조하여 포함시킨 후, 레이더 신호를 송신하도록 제어하는 레이더 센서 제어부 및 각 차량에 구비된 레이더 신호 수신 수단을 포함하며, 주변에 위치한 어느 차량에 의한 레이더 신호를 수신하고, 수신된 레이더 신호를 기설정된 주파수를 통해 복조하여 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하는 레이더 수신 처리부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0019] 더 나아가, 상기 차량 매칭 시스템은 V2V 통신 수행에 따라, 주변에 위치한 어느 차량으로부터 V2V 통신 데이터를 수신받을 경우, 수신받은 V2V 통신 데이터에 포함된 차량의 고유 정보와 상기 레이더 수신 처리부에 의해 분석한 차량의 고유 정보의 매칭 여부를 판단하는 매칭 판단부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0020] 더 나아가, 상기 매칭 판단부는 판단 결과에 따라, 매칭될 경우, 해당하는 V2V 통신 데이터를 연계되어 있는 제어 시스템에 전달하는 것이 바람직하다.

[0021] 더 나아가, 상기 레이더 수신 처리부는 수신된 레이더 신호의 크기가 기설정된 임계값을 초과할 경우에만, 분석을 수행하는 것이 바람직하다.

[0022] 더 나아가, 상기 V2V 통신부는 V2V 통신에 사용되는 BSM(Basic Safety Message) 데이터의 형성된 optional field에 상기 고유 정보를 포함하여, 상기 V2V 통신 데이터를 생성하는 것이 바람직하다.

[0024] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 연산 처리 수단에 의해 각 단계가 수행되는 차량 매칭 시스템을 이용한 V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 기능이 적용되고 레이더(RADAR, Radio Detecting And Ranging) 센서가 구비된 적어도 두 대의 차량 간 매칭 방법으로서, 각 차량의 V2V 통신부에서, 해당하는 차량의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 생성하고, 주변에 위치한 차량으로 V2V 통신을 수행하는 V2V 송신 단계, 각 차량의 레이더 센서 제어부에서, 각 차량의 레이더 센서를 이용하여 레이더 신호에 포함되는 칩(chirp) 신호에 데이터 전송 구간을 삽입하고, 삽입한 데이터 전송 구간에 해당하는 차량의 고유 정보를 기설정된 주파수를 갖는 신호로 변조하여 포함시킨 후, 레이더 신호로 송신하는 레이더 송신 단계, 각 차량의 레이더 수신 처리부에서, 주변에 위치한 적어도 하나의 어느 차량에 의한 레이더 신호를 수신하는 레이더 수신 단계, 각 차량의 레이더 수신 처리부에서, 수신된 레이더 신호의 크기가 기설정된 임계값을 초과할 경우, 해당하는 레이더 신호를 기설정된 주파수를 통해 복조하여 해당하는 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하는 레이더 분석 단계, 각 차량의 V2V 통신부에서, V2V 통신 수행에 따라, 주변에 위치한 어느 차량으로부터 V2V 통신 데이터를 수신받는 V2V 수신 단계, 각 차량의 매칭 판단부에서, 상기 V2V 수신 단계에 의해 수신받은 V2V 통신 데이터에 포함된 차량의 고유 정보와 상기 레이더 분석 단계에 의해 분석한 차량의 고유 정보의 매칭 여부를 판단하는 매칭 판단 단계 및 각 차량의 매칭 판단부에서, 상기 매칭 판단 단계에 의한 판단 결과, 매칭될 경우, 해당하는 V2V 통신 데이터를 연계되어 있는 제어 시스템에 전달하는 연계 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0025] 더 나아가, 상기 레이더 송신 단계는 ASK(Amplitude Shift Keying) 변조를 적용하고, 상기 레이더 분석 단계는

ASK 복조를 적용하는 것이 바람직하다.

[0026] 더 나아가, 상기 V2V 송신 단계는 V2V 통신에 사용되는 BSM(Basic Safety Message) 데이터의 형성된 optional field에 상기 고유 정보를 포함하여, 상기 V2V 통신 데이터를 생성하는 것이 바람직하다.

### 발명의 효과

[0028] 상기한 바와 같은 본 발명에 의한 차량 매칭 시스템 및 그 방법에 의하면, V2V 통신을 통해 고유 정보를 포함시켜 통신 범위 안의 모든 차량에 전송한 후, 후방 차량에서 레이더 센서를 이용하여 전방 차량 영역으로 한정하여 ASK 변조된 고유 정보를 전달함으로써, 고유 정보의 매칭을 통해서 V2V 통신 데이터의 활용도를 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

[0029] 이를 통해서, 전방 차량은 매칭된 후방 차량의 V2V 통신 데이터에 포함된 정보로부터 충돌 여부나 센싱 정보 등을 구할 수 있으므로, 위치 정보가 부정확한 상황에서도 자율 주행 제어기의 신뢰도를 향상시키고 사고 확률을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

[0030] 즉, 자차가 직접 판단할 수 있는 전방 차량의 주행 상태와 직접 판단할 수 없으나 후방 차량의 매칭된 V2V 통신 데이터를 통한 주행 상태를 이용하여, 전방 차량과 후방 차량 모두 긴급 제동이 발생할 경우, 자차 역시도 긴급 제동을 수행함으로써, 공주 거리를 단축시킬 수 있어 사고 위험을 감소시킬 수 있다.

[0031] 또한, 자차의 센서로 인식한 결과와 V2V 통신을 통하여 후방 차량으로부터 수신한 통신 데이터를 통합하여 이용할 경우, 자율 주행 제어기의 신뢰도를 크기 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템을 나타낸 구성 예시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 V2V 통신 데이터의 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 통상적인 레이더 센서의 동작 원리를 나타낸 도면이다.

도 4는 통상적인 레이더 센서에 의한 송수신 신호를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서의 동작 원리를 나타낸 도면이다.

도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서에 의한 송수신 신호를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서에 의한 레이더 신호에 포함되는 데이터 전송 구간을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 신호 수신 수단의 동작 원리를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서와 레이더 신호 수신 수단의 동작 원리를 통합하여 나타낸 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 방법을 나타낸 순서 예시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 실시예를 통하여 보다 분명해질 것이다. 이하의 특정된 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정된 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.



제1 및 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소는 제1 구성 요소로도 명명될 수 있다. 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떠한 구성 요소가 다른 구성 요소에 직접 연결되어 있다거나 또는 직접 접속되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하기 위한 다른 표현들, 즉 '~사이에'와 '바로 ~사이에' 또는 '~에 인접하는'과 '~에 직접 인접하는' 등의 표현도 마찬가지로 해석되어야 한다. 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [0035] 더불어, 시스템은 필요한 기능을 수행하기 위하여 조직화되고 규칙적으로 상호 작용하는 장치, 기구 및 수단 등을 포함하는 구성 요소들의 집합을 의미한다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템 및 그 방법은, V2V 통신에 사용되는 통신 데이터에 해당하는 차량의 고유 정보(차량 번호 등)를 입력하고, V2V 통신 범위 안에 모든 차량에 고유 번호가 입력된 통신 데이터를 전송하고, 레이더 센서를 이용하여, 레이더 신호에 고유 정보를 포함하여 전방 차량에 송신함으로써, 전방 차량이 통신 데이터(V2V 통신 데이터)에 포함되어 있는 고유 정보와 후방 차량의 레이더 신호에 포함되어 있는 고유 정보를 매칭시켜, 후방 차량에 해당하는 통신 데이터(V2V 통신 데이터)를 특정할 수 있는 기술에 관한 것이다.
- [0038] 즉, 자차를 기준으로 예를 들자면, 자차는 V2V 통신을 이용하여, 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 통신 범위 내 모든 차량에 송신하게 된다.
- [0039] 이와 함께, 주변에 위치한 통신 범위 내 모든 차량들 역시도 V2V 통신을 이용하여, 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 자차로 송신하기 때문에, 자차 역시도 통신 범위 내 모든 차량의 V2V 통신 데이터를 수신하게 된다.
- [0040] 또한, 자차는 레이더 신호 수신 수단을 이용하여, 후방에 위치한 차량으로부터 레이더 신호를 수신받게 된다.
- [0041] 수신받은 레이더 신호를 분석하여, 포함되어 있는 고유 정보를 추출하고, 수신한 모든 V2V 통신 데이터에 포함되어 있는 고유 정보를 분석하여, 레이더 신호에서 추출한 고유 정보와 매칭되는 고유 정보에 해당하는 V2V 통신 데이터를 매칭시키게 된다.
- [0042] 이를 통해서, 자차는 매칭된 후방 차량의 V2V 통신 데이터를 이용하여, 포함되어 있는 위치, 주행 데이터 및 센싱 데이터 등을 연계된 운전자 보조 기능 시스템에 전달할 수 있어, 위치 정보가 부정확한 상황에서도 자율 주행 시스템의 신뢰도를 향상시키고, 사고 확률을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, V2V 통신부(100), 레이더 센서 제어부(200) 및 레이더 수신 처리부(300)를 포함하게 된다. 각 구성들은 차량 내 통신 채널을 통해서 송수신을 수행하는 컴퓨터를 포함하는 ECU와 같은 연산 처리 수단을 통해서 동작을 수행하는 것이 바람직하다.
- [0046] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템은 차량 매칭 시스템을 수행하기 위해서는, 필수적으로



V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 기능이 적용되고 레이더(RADAR, Radio Detecting And Ranging) 센서가 구비되어야 한다.

- [0047] 또한, 적어도 두 대의 차량이 동일한 차로에서 동일한 주행 방향으로 V2V 통신 범위 내에서 주행하고 있을 때, 수행 가능하다.
- [0048] 이는, 상술한 바와 같이, 본 발명은 다수의 차량이 군집되어 있을 경우, 수신된 V2V 통신 데이터를 송신한 차량을 특정할 수 없어, 수신받은 V2V 통신 데이터의 활용이 어려운 문제점을 해결하기 위함이기 때문에, 차량 매칭이 요구되는 최소한의 조건으로 적어도 두 대의 차량이 동일한 차로에서 동일한 주행 방향으로 V2V 통신 범위 내에서 주행하는 조건을 설정하는 것이 바람직하다.
- [0050] 각 구성에 대해서 자세히 알아보기 전, 원활한 설명을 위해, 자차를 기준으로 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템을 설명하도록 한다.
- [0051] V2V 통신부(100)는 V2V 통신을 위해, 각 차량에서 구비된 V2V 통신 수단으로서, V2V 통신 데이터를 생성하는 것이 바람직하다.
- [0052] 상술한 바와 같이, V2V 통신 기능을 통해서 해당하는 차량(자차)의 위치, 주행 데이터 및 센싱 데이터 등을 전달할 수 있지만, V2V 통신 반경 내 모든 차량에 통신 데이터가 전달되므로, 주변에 다수의 차량이 존재하고, GPS 정보가 부정확할 경우, 수신된 통신 데이터가 어느 차량으로부터 전달된 것인지 특정할 수 없다.
- [0053] 그렇지만, 상술한 바와 같이, V2V 통신에 의한 통신 데이터는 자율 주행 시스템에서 요구되는 다양한 운전자 보조 기능에 필요한 정보들을 포함하고 있기 때문에, 이를 활용할 경우, 센서 없이 자율 주행 시스템을 구현할 수 있다.
- [0055] 이를 위해, V2V 통신부(100)는 자차의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 생성하고, 이를 주변에 위치한 차량, 보다 정확하게는, 자차의 V2V 통신 범위 내에 위치한 차량으로 송신하게 된다.
- [0056] 이 때, V2V 통신 데이터는 도 2에 도시된 바와 같이, V2V 통신에 사용되는 BSM(Basic Safety Message)의 Optional field에 고유 정보(가장 바람직하게는, 차량 번호 정보)를 삽입하게 된다.
- [0057] 이를 통해서, 후술할 레이더 센서 제어부(200)를 통해서, 전방 차량으로 고유 정보를 포함한 레이더 신호를 송신함으로써, V2V 통신부(100)에 의한 V2V 통신 기반으로 수신된 통신 데이터(V2V 통신 데이터) 중 후방 차량에 의한 통신 데이터를 특정할 수 있다.
- [0059] 레이더 센서 제어부(200)는 각 차량에 구비된 레이더 센서에서, 레이더 신호에 포함되는 칩(chirp) 신호에 데이터 전송 구간을 삽입하고, 삽입한 데이터 전송 구간에 해당하는 차량의 고유 정보를 미리 설정된 주파수를 갖는 신호로 변조하여 포함시킨 후, 레이더 신호를 송신하도록 제어하는 것이 바람직하다.
- [0060] 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서는 FMCW(Frequency Modulation Continuous Wave) 레이더 센서를 사용하는 것이 바람직하나, 물론, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0062] 자세한 설명을 위해 통상적인 레이더 센서에 대해서 먼저 알아보자면, 도 3은 통상적인 레이더 센서의 동작 원리를 나타낸 도면이며, 도 4는 통상적인 레이더 센서에 의한 송수신 신호를 나타낸 도면이다.
- [0063] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 통상적인 레이더 센서는 시간에 따라 주파수가  $f_{\text{start}}$ 에서  $f_{\text{end}}$ 까지 변화하는 칩(chirp) 신호를 송신한 후, 물체(target)로부터 반사된 수신 신호와 주파수 차이( $\Delta f$ )로부터 하기의 수학적 식 1을 이용하여, 물체까지의 거리(r)를 구하게 된다.

# 수학식 1

$$r = \frac{\Delta f c T}{2(f_{end} - f_{start})}$$

[0065]

[0066]

여기서,  $c$ 는 빛의 속도,

[0067]

$T$ 는 첩 신호의 주기이다.

[0069]

이 때, 차량에 적용되는 레이더 센서는 차량이 개발하는 과정에서,  $T$ ,  $f_{start}$  및  $f_{end}$ 이 설정되게 된다.

[0071]

통상적인 레이더 센서의 동작을 이용하는 것이 아니라, 자차의 고유 정보를 포함한 레이더 신호를 생성하기 위한 추가 동작이 요구된다.

[0072]

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서의 동작 원리를 나타낸 도면이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서에 의한 송수신 신호를 나타낸 도면이다.

[0073]

레이더 센서 제어부(200)는 통상적인 레이더 센서의 역할인 물체 감지를 위한 첩 신호를 생성하기 전에, 도 6에 도시된 바와 같이, 통신 데이터 전송 구간( $T_{ask}$ )을 삽입하게 된다.

[0074]

이 때, 통신 데이터 전송 구간은 도 6에 도시된 바와 같이, 하나의 첩 신호가 시작되기 전, 또는, 하나의 첩 신호가 끝난 직후에 삽입되는 것이 바람직하며, 통신 데이터 전송 구간의 길이는 차량이 개발하는 과정에서 설정되게 된다.

[0075]

또한, 레이더 센서 제어부(200)는 통상적인 레이더 센서의 송신부와 동일한 하드웨어를 사용하여 통신 데이터 전송 구간에 차량의 고유 정보를 포함시키기 위하여, 미리 설정되는  $f_{start}$  주파수로 ASK(Amplitude Shift Keying) 변조를 수행하게 된다.

[0076]

도 7은 레이더 센서 제어부(200)에 의해 삽입된 통신 데이터 전송 구간에 포함되는 변조 신호를 나타낸 도면이다.

[0077]

도 7에 도시된 바와 같이, ASK 변조 신호를 통해서, 1 일 때는 고주파 신호가 나타나고, 0 일 때는 주파수가 없는 DC 성분이 나타나게 된다.

[0078]

이를 통해서, 1 일 때는  $f_{start}$  주파수의 신호가 송신되게 되고, 0 일 때는 DC 성분이 송신되며, 통신 데이터 전송 구간이 끝나고 난 다음에는 FCO(Frequency Controlled Oscillator)의 주파수를 가변함으로써, 주파수가  $f_{start}$  주파수에서부터  $f_{end}$  주파수로 가변되면서 물체 감지를 위한 첩 신호가 송신되게 된다.

[0079]

이를 통해서, 레이더 센서의 고유 기능인 물체 감지를 수행하게 된다.

[0080]

이 후, 레이더 센서는 도 5에 도시된 바와 같이, 타겟에서 반사되어 되돌아오는 수신 신호를 감지하여, 송수신 신호를 믹싱한 후 BPF(Band Pass Filter)를 통과하게 된다.

[0081]

이 후, 레이더 신호 처리를 수행함으로써, 타겟까지의 거리 등의 타겟 위치를 계산하게 된다.

[0083]

레이더 수신 처리부(300)는 각 차량에 구비된 레이더 신호 수신 수단을 포함하며, 주변에 위치한 어느 차량에 의한 레이더 신호를 수신하게 된다.

[0084]

이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템은 다수의 차량이 존재하는 상황에서, 전방 차량이 후방 차량(바로 뒤에서 운행 중인 차량)으로부터 수신된 V2V 통신 데이터를 특정하여, 후방 차량을 매칭하는 것을 기술적 특징으로 하기 때문에, 레이더 수신 처리부(300)의 레이더 신호 수신 수단을 차량의 후방 범퍼에 구비되는

것이 바람직하다.

- [0085] 레이더 수신 처리부(300)는 수신한 레이더 신호를 미리 설정된 주파수를 통해 복조하여, 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하는 것이 바람직하다.
- [0086] 즉, 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 차량의 경우, 레이더 센서 제어부(200)를 통해서, 레이더 신호에 통신 데이터 전송 구간을 삽입하고, 통신 데이터 전송 구간에 차량의 고유 정보를 변조하여 전송하게 된다.
- [0087] 이에 따라, 레이더 수신 처리부(300)는 변조된 차량의 고유 정보가 포함되어 있는 레이더 신호를 수신할 경우, 이를 복조하여 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0088] 상세하게는, 도 8은 레이더 수신 처리부(300)에 포함되는 레이더 신호 수신 수단의 동작 원리를 나타낸 도면이다.
- [0089] 이를 통해서, 수신받은 레이더 신호를 미리 설정된 주파수인  $f_{start}$ 의 정현파를 사용하여 믹싱한 후, LPF(Low Pass Filter)를 사용하여 복조를 수행할 경우, 첩 신호 구간에서는 고주파 성분이 LPF에 의하여 제거되므로, 통신 데이터 전송 구간에서만 디지털 신호 1이 발생하게 된다.
- [0090] 이에 따라, bit width를 고정할 경우, 수신된 레이더 신호에 포함되는 디지털 신호(차량의 고유 정보)의 복원이 가능하게 된다.
- [0091] 이 때, 차량에 적용되는 레이더 신호 수신 수단은 차량이 개발하는 과정에서,  $f_{start}$ 이 설정되게 된다.
- [0092] 본 발명에서는 레이더 수신 처리부(300)에 포함되는 레이더 신호 수신 수단을 Beacon으로 한정하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하다.
- [0093] 다만, 레이더 수신 처리부(300)에 포함되는 레이더 신호 수신 수단인 beacon은 신호를 송신하지 않고 수신만 하도록 구성되어도 무방하기 때문에, 도 8에 도시된 바와 같이, 통상의 레이더 신호 수신 처리 수단에 비해 비교적 단순하게 구성이 가능하다.
- [0095] 더불어, 레이더 수신 처리부(300)는 수신된 레이더 신호의 크기가 미리 설정된 임계값을 초과할 경우에만, 분석을 수행하게 된다. 즉, 수신된 레이더 신호의 크기가 미리 설정된 임계값을 초과할 경우에만, 수신한 레이더 신호를 미리 설정된 주파수를 통해 복조하여, 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0096] 이는, 레이더 신호를 이용하여, 주행 중인 차량의 전면부로 송신 빔을 레이더 신호로 쏘게 되면, 신호가 방사형으로 퍼지게 되는데, 레이더 신호 수신 수단 역시 고유의 수신 빔 패턴을 갖게 된다.
- [0097] 통합적으로 비콘이 수신되는 에너지는 송신 빔 패턴과 수신 빔 패턴을 곱해진 값이 되기 때문에, 바로 앞에서 주행 중인 전방 차량에만 레이더 신호가 수신되도록 하기 위해, 송신 차량(후방 차량)에서는 최소 빔 각을 갖는 전방 장거리 레이더 센서를 사용하여 전달 범위를 최소화하였으며, 수신 차량(전방 차량)에서는 레이더 신호 수신 수단을 차량의 후방 범퍼에 장착하여, 정후면에서 전달된 신호의 크기가 최대가 되도록 구성하였다.
- [0098] 이를 통해서, 레이더 센서 제어부(200)에 의한 레이더 신호가 갖는 송신 빔 패턴과 레이더 수신 처리부(300)에 의해 레이더 신호를 수신받는 비콘의 수신 빔 패턴 모두 정면에서 최대값을 갖고, 다른 차선에 위치한 차량에서 전달된 레이더 신호의 크기는 이에 비해 작게 된다. 이에 따라, 레이더 수신 처리부(300)에서 수신된 레이더 신호에 대한 ASK 복조를 수행할 때, 미리 설정된 임계값을 사용하여 바로 뒤에 위치한 차량으로부터 수신된 레이더 신호인지, 다른 차선에 위치한 차량으로부터 수신된 레이더 신호인지 구분할 수 있다. 그 결과, 바로 뒤에 위치한 차량으로부터 수신된 레이더 신호일 경우에만, 수신한 레이더 신호를 미리 설정된 주파수를 통해 복조하여, 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0099] 이 때, 미리 설정된 임계값은 차량이 개발하는 과정에서 설정되게 된다.
- [0100] 더불어, 레이더 신호 수신 수단은 도 8에 도시된 바와 같이, 수신 채널 별로 하드웨어를 추가해야 하는 레이더 센서와 달리, 정면 신호만 보강 간섭이 되도록 하므로, 단일 채널 구조를 갖게 된다. 따라서, 수신 빔 각을 최소화하기 위하여, 다수의 안테나를 사용하더라도, PCB 패턴만으로 안테나와 가산기 구현이 가능하므로, 최소 비용으로 구현이 가능한 장점이 있다.

- [0102] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서와 레이더 신호 수신 수단의 동작 원리를 통합하여 나타낸 도면이다.
- [0103] 즉, 도 9에 도시된 바와 같이, 레이더 센서 제어부(200)의 레이더 센서에서, 아날로그 스위치를 사용하여 해당하는 차량의 고유 정보를 ASK 변조하여 전송하게 된다. 전송된 신호는 전방에 위치한 차량의 레이더 신호 수신 수단(beacon)에서 수신하며, 이를 ASK 복조하고, LPF를 거쳐 통신 데이터 전송 구간 이후의 첩 신호 구간으로 인한 영향성을 제거한다.
- [0104] 물론, 레이더 센서는 통신 데이터 전송 구간 이후, 첩 신호 구간에 의한 첩 신호를 송수신하며, 주파수 차이로부터 객체 거리를 구하게 된다.
- [0105] 이 때, 레이더 센서와 레이더 신호 수신 수단에서 동일한 주파수와 bit 시간을 사용하도록 설정함으로써, 전송된 레이더 신호를 복조하여, 복조된 디지털 신호로부터 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0107] 더불어, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 매칭 판단부(400)를 더 포함하게 된다.
- [0108] 매칭 판단부(400)는 V2V 통신 수행에 따라, 주변에 위치한 어느 차량으로부터 V2V 통신 데이터를 수신받을 경우, 수신받은 V2V 통신 데이터에 포함된 차량의 고유 정보와 레이더 수신 처리부(300)에 의해 분석한 차량의 고유 정보의 매칭 여부를 판단하게 된다.
- [0109] 즉, V2V 통신부(100)를 통해서 자차가 V2V 통신 범위에 있는 모든 차량에 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 통신 처리하는 만큼, 다른 차량들 역시 자차가 V2V 통신 범위에 있을 경우, 각자의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 통신 처리하게 된다.
- [0110] 그렇기 때문에, 매칭 판단부(400)는 다른 차량의 V2V 통신 범위 내에 자차가 위치함으로써, 수신받은 복수의 V2V 통신 데이터들 중 레이더 수신 처리부(300)에 의해 분석한 차량의 고유 정보와 매칭되는 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터가 존재하는지 판단하게 된다.
- [0111] 매칭 판단부(400)의 판단 결과, 레이더 수신 처리부(300)에 의해 분석한 차량의 고유 정보와 V2V 통신 데이터 내 포함되어 있는 고유 정보가 매칭되는 V2V 통신 데이터가 존재할 경우, 해당하는 V2V 통신 데이터는 자차의 후방에 위치한 차량의 V2V 통신 처리에 의한 데이터로 특정할 수 있다.
- [0112] 이 후, 매칭 판단부(400)는 해당하는 V2V 통신 데이터를 자차의 연계되어 있는 운전자 보조 기능 관련 시스템에 전달하게 된다.
- [0113] 이를 통해서, 자차(전방 차량)은 매칭된 후방 차량으로부터 전달받은 V2V 통신 데이터를 토대로 추돌 여부나 센싱 데이터 등을 구할 수 있으므로, 위치 정보가 부정확한 상황에서도 자율 주행 제어기의 신뢰도를 향상시키고, 사고 확률을 감소시킬 수 있다.
- [0115] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 방법의 순서도를 도시한 것이다.
- [0116] 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 방법은 V2V 송신 단계(S100), 레이더 송신 단계(S200), 레이더 수신 단계(S300), 레이더 분석 단계(S400), V2V 수신 단계(S500), 매칭 판단 단계(S600) 및 연계 단계(S700)를 포함할 수 있다. 각 단계는 연산 처리 수단에 의해 수행되는 차량 매칭 시스템을 이용한 V2V(Vehicle-to-Vehicle) 통신 기능이 적용되고 레이더(RADAR, Radio Detecting And Ranging) 센서가 구비된 적어도 둘 이상의 차량 간 매칭 방법인 것이 바람직하다.
- [0117] 간단하게 보자면, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 방법은 V2V 통신을 통해 고유 정보를 포함시켜 통신 범위 안의 모든 차량에 전송한 후, 후방 차량에서 레이더 센서를 이용하여 전방 차량 영역으로 한정하여 ASK 변조된 고유 정보를 전달함으로써, 고유 정보의 매칭을 통해서 V2V 통신 데이터의 활용도를 향상시킬 수 있다.
- [0119] 원활한 설명을 위해, 자차를 기준으로 각 단계에 대해서 자세히 알아보자면,

- [0120] V2V 송신 단계(S100)는 자차의 V2V 통신부(100)에서, 자차의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 생성하고, 이를 주변에 위치한 차량, 보다 정확하게는, 자차의 V2V 통신 범위 내에 위치한 차량으로 송신하게 된다.
- [0121] 이 때, V2V 통신 데이터는 도 2에 도시된 바와 같이, V2V 통신에 사용되는 BSM(Basic Safety Message)의 Optional field에 고유 정보(가장 바람직하게는, 차량 번호 정보)를 삽입하게 된다.
- [0123] 레이더 송신 단계(S200)는 자차의 레이더 센서 제어부(200)에서, 자차에 장착된 레이더 센서를 이용하여, 레이더 신호에 포함되는 칩(chirp) 신호에 통신 데이터 전송 구간을 삽입하고, 삽입한 통신 데이터 전송 구간에 해당하는 차량의 고유 정보를 미리 설정된 주파수를 갖는 신호로 변조하여 포함시킨 후, 레이더 신호를 송신하도록 제어하게 된다.
- [0124] 본 발명에 적용된 레이더 센서는 FMCW(Frequency Modulation Continuous Wave) 레이더 센서를 사용하는 것이 바람직하나, 물론, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0126] 자세한 설명을 위해 통상적인 레이더 센서에 대해서 먼저 알아보자면, 도 3은 통상적인 레이더 센서의 동작 원리를 나타낸 도면이며, 도 4는 통상적인 레이더 센서에 의한 송수신 신호를 나타낸 도면이다.
- [0127] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 통상적인 레이더 센서는 시간에 따라 주파수가  $f_{start}$ 에서  $f_{end}$ 까지 변화하는 칩(chirp) 신호를 송신한 후, 물체(target)로부터 반사된 수신 신호와 주파수 차이( $\Delta f$ )로부터 상기의 수학적 식 1을 이용하여, 물체까지의 거리(r)를 구하게 된다.
- [0128] 이 때, 차량에 적용되는 레이더 센서는 차량이 개발하는 과정에서, T,  $f_{start}$  및  $f_{end}$ 이 설정되게 된다.
- [0130] 통상적인 레이더 센서의 동작을 이용하는 것이 아니라, 자차의 고유 정보를 포함한 레이더 신호를 생성하기 위한 추가 동작이 요구된다.
- [0131] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서의 동작 원리를 나타낸 도면이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 매칭 시스템에 적용된 레이더 센서에 의한 송수신 신호를 나타낸 도면이다.
- [0133] 레이더 송신 단계(S200)는 통상적인 레이더 센서의 역할인 물체 감지를 위한 칩 신호를 생성하기 전에, 도 6에 도시된 바와 같이, 통신 데이터 전송 구간( $T_{ask}$ )을 삽입하게 된다.
- [0134] 이 때, 통신 데이터 전송 구간은 도 6에 도시된 바와 같이, 하나의 칩 신호가 시작되기 전, 또는, 하나의 칩 신호가 끝난 직후에 삽입되는 것이 바람직하며, 통신 데이터 전송 구간의 길이는 차량이 개발하는 과정에서 설정되게 된다.
- [0135] 또한, 통상적인 레이더 센서의 송신부와 동일한 하드웨어를 사용하여 통신 데이터 전송 구간에 차량의 고유 정보를 포함시키기 위하여, 미리 설정되는  $f_{start}$  주파수로 ASK(Amplitude Shift Keying) 변조를 수행하게 된다.
- [0136] 도 7은 레이더 센서 제어부(200)에 의해 삽입된 통신 데이터 전송 구간에 포함되는 변조 신호를 나타낸 도면이다.
- [0137] 도 7에 도시된 바와 같이, ASK 변조 신호를 통해서, 1 일 때는 고주파 신호가 나타나고, 0 일 때는 주파수가 없는 DC 성분이 나타나게 된다.
- [0138] 이를 통해서, 1 일 때는  $f_{start}$  주파수의 신호가 송신되게 되고, 0 일 때는 DC 성분이 송신되며, 통신 데이터 전송 구간이 끝나고 난 다음에는 FCO(Frequency Controlled Oscillator)의 주파수를 가변함으로써, 주파수가  $f_{start}$  주파수에서부터  $f_{end}$  주파수로 가변되면서 물체 감지를 위한 칩 신호가 송신되게 된다.
- [0139] 이를 통해서, 레이더 센서의 고유 기능인 물체 감지를 수행하게 된다.



- [0140] 이 후, 레이더 센서는 도 5에 도시된 바와 같이, 타겟에서 반사되어 되돌아오는 수신 신호를 감지하여, 송수신 신호를 믹싱한 후 BPF(Band Pass Filter)를 통과하게 된다.
- [0141] 이 후, 레이더 신호 처리를 수행함으로써, 타겟까지의 거리 등의 타겟 위치를 계산하게 된다.
- [0143] 레이더 수신 단계(S300)는 자차의 레이더 수신 처리부(300)에서, 자차에 장착된 레이더 신호 수신 수단을 이용하여, 주변에 위치한 어느 차량에 의한 레이더 신호를 수신하게 된다.
- [0144] 이 때, 본 발명에서는 다수의 차량이 존재하는 상황에서, 전방 차량이 후방 차량(바로 뒤에서 운행 중인 차량)으로부터 수신된 V2V 통신 데이터를 특정하여, 후방 차량을 매칭하는 것을 기술적 특징으로 하기 때문에, 레이더 신호 수신 수단은 자차의 후방 범퍼에 구비되는 것이 바람직하다.
- [0146] 레이더 분석 단계(S400)는 자차의 레이더 수신 처리부(300)에서, 레이더 수신 단계(S300)에 의해 수신된 레이더 신호의 크기가 미리 설정된 임계값을 초과할 경우, 해당하는 레이더 신호를 미리 설정된 주파수를 복조하여 해당하는 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0147] 상세하게는, 레이더 신호를 이용하여, 주행 중인 차량의 전면부로 송신 빔을 레이더 신호로 쏘게 되면, 신호가 방사형으로 퍼지게 되는데, 레이더 신호 수신 수단 역시 고유의 수신 빔 패턴을 갖게 된다.
- [0148] 통합적으로 비콘이 수신되는 에너지는 송신 빔 패턴과 수신 빔 패턴을 곱해진 값이 되기 때문에, 바로 앞에서 주행 중인 전방 차량에만 레이더 신호가 수신되도록 하기 위해, 송신 차량(후방 차량)에서는 최소 빔 각을 갖는 전방 장거리 레이더 센서를 사용하여 전달 범위를 최소화하였으며, 수신 차량(전방 차량)에서는 레이더 신호 수신 수단을 차량의 후방 범퍼에 장착하여, 정후면에서 전달된 신호의 크기가 최대가 되도록 구성하였다.
- [0149] 이를 통해서, 레이더 신호가 갖는 송신 빔 패턴과 수신받는 비콘의 수신 빔 패턴 모두 정면에서 최대값을 갖고, 다른 차선에 위치한 차량에서 전달된 레이더 신호의 크기는 이에 비해 작게 된다.
- [0150] 이에 따라, 레이더 분석 단계(S400)는 수신된 레이더 신호에 대한 ASK 복조를 수행하기 앞서서, 미리 설정된 임계값을 사용하여 바로 뒤에 위치한 차량으로부터 수신된 레이더 신호인지, 다른 차선에 위치한 차량으로부터 수신된 레이더 신호인지 구분할 수 있다. 그 결과, 바로 뒤에 위치한 차량으로부터 수신된 레이더 신호일 경우에만, 수신한 레이더 신호를 미리 설정된 주파수를 통해 복조하여, 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0151] 이 때, 미리 설정된 임계값은 차량이 개발하는 과정에서 설정되게 된다.
- [0152] 더불어, 레이더 신호 수신 수단은 도 8에 도시된 바와 같이, 수신 채널 별로 하드웨어를 추가해야 하는 레이더 센서와 달리, 정면 신호만 보강 간섭이 되도록 하므로, 단일 채널 구조를 갖게 된다. 따라서, 수신 빔 각을 최소화하기 위하여, 다수의 안테나를 사용하더라도, PCB 패턴만으로 안테나와 가산기 구현이 가능하므로, 최소 비용으로 구현이 가능한 장점이 있다.
- [0154] 레이더 분석 단계(S400)는 수신한 레이더 신호를 미리 설정된 주파수를 통해 복조하여, 레이더 신호를 송신한 차량의 고유 정보를 분석하게 된다.
- [0155] 상세하게는, 도 8은 레이더 수신 처리부(300)에 포함되는 레이더 신호 수신 수단의 동작 원리를 나타낸 도면이다.
- [0156] 이를 통해서, 수신받은 레이더 신호를 미리 설정된 주파수인  $f_{\text{start}}$ 의 정현파를 사용하여 믹싱한 후, LPF(Low Pass Filter)를 사용하여 복조를 수행할 경우, 첩 신호 구간에서는 고주파 성분이 LPF에 의하여 제거되므로, 통신 데이터 전송 구간에서만 디지털 신호 1이 발생하게 된다.
- [0157] 이에 따라, bit width를 고정할 경우, 수신된 레이더 신호에 포함되는 디지털 신호(차량의 고유 정보)의 복원이 가능하게 된다.
- [0158] 이 때, 차량에 적용되는 레이더 신호 수신 수단은 차량이 개발하는 과정에서,  $f_{\text{start}}$ 이 설정되게 된다.

- [0159] 다만, 레이더 수신 처리부(300)에 포함되는 레이더 신호 수신 수단인 beacon은 신호를 송신하지 않고 수신만 하도록 구성되어도 무방하기 때문에, 도 8에 도시된 바와 같이, 통상의 레이더 신호 수신 처리 수단에 비해 비교적 단순하게 구성이 가능하다.
- [0161] V2V 수신 단계(S500)는 자차의 V2V 통신부(100)에서, V2V 통신 수행에 따라, 주변에 위치한 어느 차량으로부터 V2V 통신 데이터를 수신받게 된다.
- [0162] 즉, 자차가 V2V 통신 범위에 있는 모든 차량에 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 통신 처리하는 만큼, 다른 차량들 역시 자차가 V2V 통신 범위에 있을 경우, 각자의 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터를 통신 처리하게 된다.
- [0164] 매칭 판단 단계(S600)는 자차의 매칭 판단부(400)에서, V2V 수신 단계(S500)에 의해 수신받은 V2V 통신 데이터에 포함된 차량의 고유 정보와 레이더 분석 단계(S400)에 의해 분석한 차량의 고유 정보의 매칭 여부를 판단하게 된다.
- [0165] 즉, 수신받은 복수의 V2V 통신 데이터들 중 분석한 차량의 고유 정보와 매칭되는 고유 정보를 포함하는 V2V 통신 데이터가 존재하는지 판단하게 된다.
- [0166] 판단 결과, 분석한 차량의 고유 정보와 V2V 통신 데이터 내 포함되어 있는 고유 정보가 매칭되는 V2V 통신 데이터가 존재할 경우, 해당하는 V2V 통신 데이터는 자차의 후방에 위치한 차량의 V2V 통신 처리에 의한 데이터로 특정할 수 있다.
- [0168] 연계 단계(S700)는 자차의 매칭 판단부(400)에서, 매칭 판단 단계(S600)에 의한 판단 결과, 매칭될 경우, 해당하는 V2V 통신 데이터를 자차의 연계되어 있는 운전자 보조 기능 관련 시스템에 전달하게 된다.
- [0169] 이를 통해서, 자차(전방 차량)은 매칭된 후방 차량으로부터 전달받은 V2V 통신 데이터를 토대로 추돌 여부나 센싱 데이터 등을 구할 수 있으므로, 위치 정보가 부정확한 상황에서도 자율 주행 제어기의 신뢰도를 향상시키고, 사고 확률을 감소시킬 수 있다.
- [0171] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀 질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 상기 컴퓨터는 본 발명의 초음파 센서를 이용한 경적 발생 시스템을 포함할 수도 있다.
- [0172] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것일 뿐이다. 따라서, 본 발명의 기술 사상은 개시된 각각의 실시예 뿐 아니라, 개시된 실시예들의 조합을 포함하고, 나아가, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물로서 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

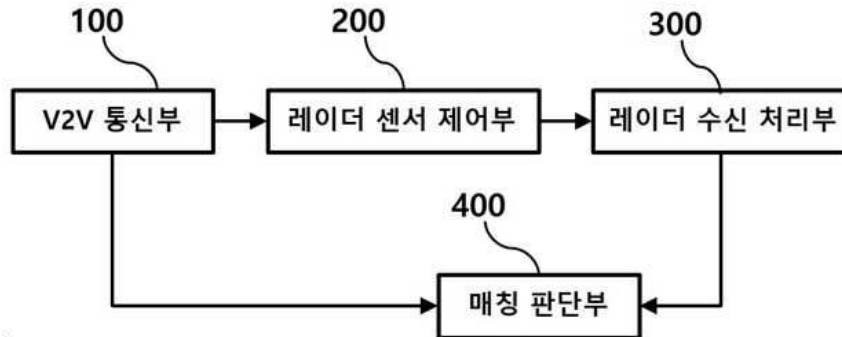
- [0174] 100 : V2V 통신부  
200 : 레이더 센서 제어부  
300 : 레이더 수신 처리부



400 : 매칭 판단부

도면

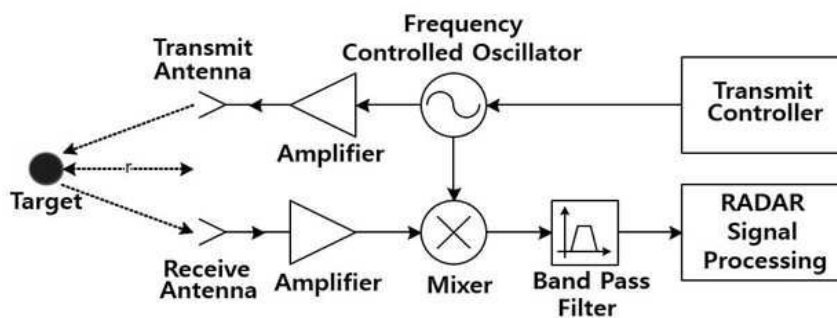
도면1



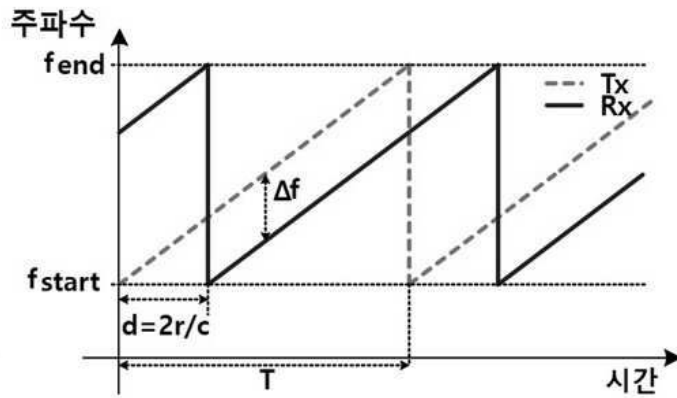
도면2

Part I	Basic Vehicle State Message Sequence Number, Temporary ID, Time Position Latitude, Longitude, Elevation, Accuracy Vehicle Speed, Heading, Steering Wheel Angle Vehicle Accelerations, Yaw Rate, Brake Status Vehicle Length, Width
Part II	Vehicle Events Object
	Vehicle Path History Object
	Vehicle Path Prediction Object
	Vehicle Relative Positioning RTCM 1002 Data Object
Optional Field	Sensor Data
	License Plate

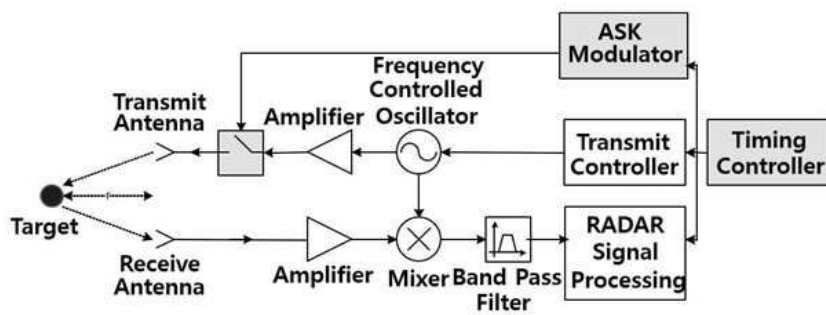
도면3



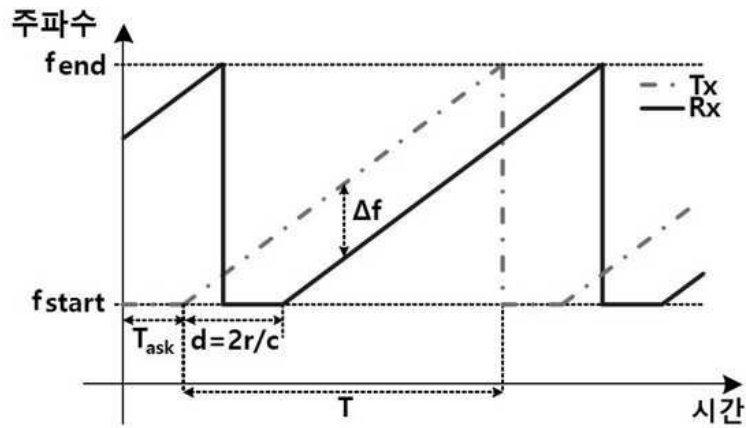
도면4



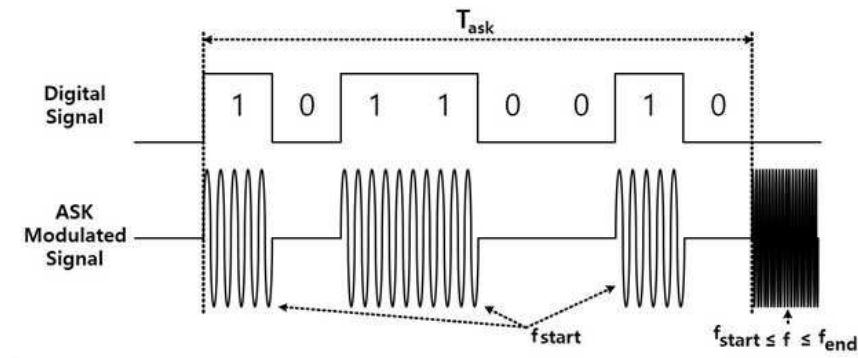
도면5



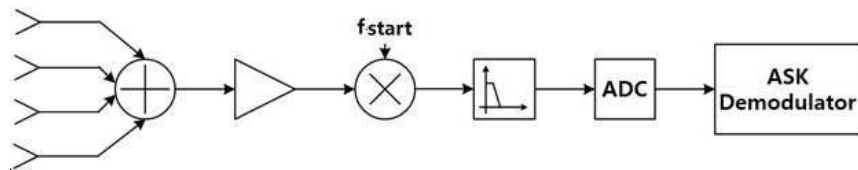
도면6



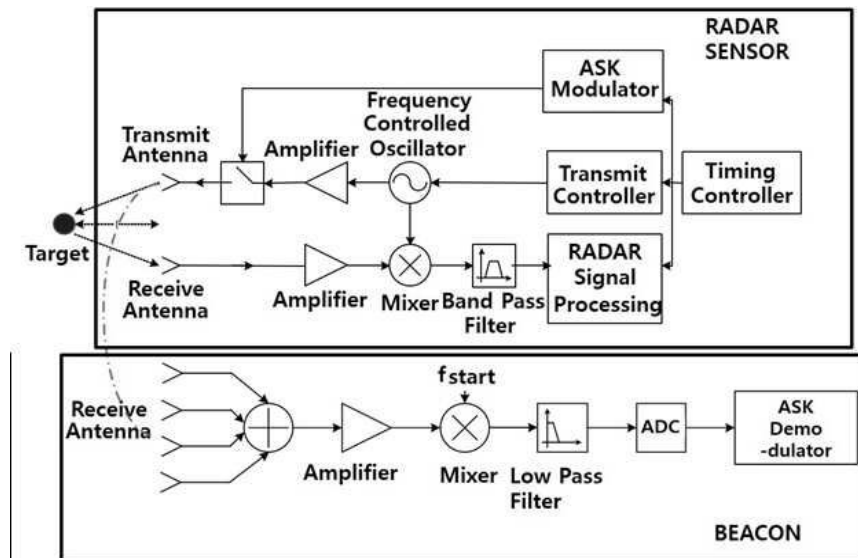
도면7



도면8



도면9



도면10

