

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0072126
(43) 공개일자 2023년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 40/02 (2006.01) B60W 40/10 (2006.01)
B60W 50/00 (2006.01) B60W 60/00 (2020.01)
G06F 18/00 (2023.01)

(52) CPC특허분류

B60W 40/02 (2013.01)
B60W 40/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0158535

(22) 출원일자 2021년11월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2

(74) 대리인

특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 20 항

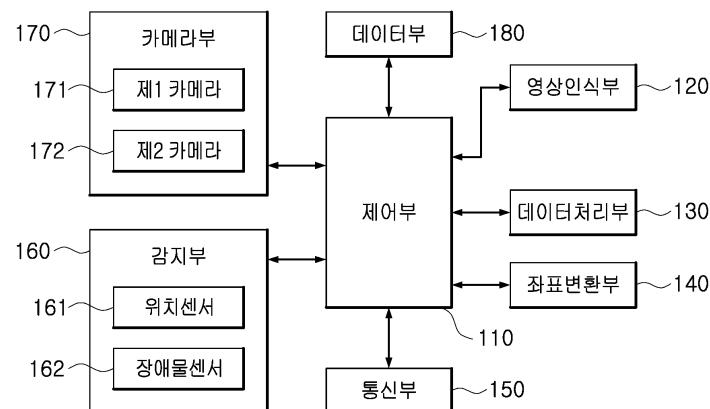
(54) 발명의 명칭 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 차량 간 센서 데이터를 공유하고 센서데이터를 융합하여 인접 한 차량과 센서 데이터를 매칭함으로써 주변에 대한 인식 성능을 향상시키고 주변의 환경 변화 및 다른 차량의 주행 상태에 따라 주행을 제어하도록 구성되어, 다른 차량의 센서데이터를 수신하고, 매칭된 차량의 센서 데이터의 좌표를 변환하여 자차 센서 정보와 융합함으로써, 주변 환경 및 객체에 대한 인식 성능 및 정확도를 향상시켜 안정적인 자율 주행이 가능하며, 차량의 안정성을 향상시키는 효과가 있다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류

B60W 60/0015 (2020.02)
G06V 20/56 (2023.01)
G06V 20/625 (2022.01)
B60W 2050/0057 (2013.01)
B60W 2420/42 (2013.01)
B60W 2420/50 (2013.01)
B60W 2520/06 (2013.01)
B60W 2556/45 (2020.02)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 카메라를 포함하여 차량 주변의 영상을 촬영하는 카메라부;

차량의 위치를 측정하고, 차량 주변의 객체를 감지하는 감지부;

상기 카메라부로부터 촬영된 영상을 분석하여 주변에 위치하는 제2 차량의 번호판을 인식하고 차량번호를 추출하는 영상인식부;

안전메시지(BSM, Basic Safety Message)의 옵션 필드에, 상기 감지부로부터 획득된 센서데이터와 차량번호를 포함하여 일정 거리 내에 위치하는 복수의 차량과 V2X(Vehicle to anything) 방식으로 통신하는 통신부;

상기 차량번호, 상기 복수의 차량의 위치 및 동작 중 적어도 하나를 기반으로, 상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 데이터처리부;

매칭이 완료된 상기 제2 차량의 안전메시지로부터 센서데이터를 추출하여, 자차 기준으로 좌표를 변환하는 좌표변환부; 및

상기 제2 차량에 대한 매칭 결과를 바탕으로, 상기 감지부의 데이터와 상기 제2 차량의 센서데이터를 융합하여 획득되는 차량 주변에 대한 정보를 기반으로 주행을 제어하는 제어부; 를 포함하는 주행 제어 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터처리부는 상기 제2 차량의 차량번호와, 상기 복수의 안전메시지에 포함된 차량번호를 비교하여, 차량번호가 일치하는 안전메시지를 상기 제2 차량과 매칭하고,

상기 복수의 차량 중 번호판을 인식할 수 없는 제3 차량에 대하여, 상기 복수의 안전메시지에 포함되는 정보를 기반으로 상기 복수의 차량의 위치와 동작을 분석하고, 상기 감지부를 통해 감지되는 상기 제3 차량의 데이터와 비교하여, 상기 제3 차량을 매칭하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 데이터처리부는, 상기 감지부를 통해 감지되는 상기 제3 차량의 위치와 상기 복수의 안전메시지에 포함되는 위치정보를 비교하여, 오차 범위 내에서 일치하는 안전메시지를 상기 제3 차량과 매칭하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 데이터처리부는, 상기 감지부를 통해 감지되는 상기 제3 차량의 동작 정보와 상기 복수의 안전메시지에 포함되는 동작정보를 비교하여 적어도 하나의 매칭후보를 설정하고, 상기 동작정보를 누적하여, 상기 매칭후보 중 오차 범위 내에서 일치하는 안전메시지를 상기 제3 차량과 매칭하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 데이터처리부는 주행 차선의 위치, 주행 차선에 위치하는 가드레일 등의 객체를 상기 감지부를 통해 감지하고, 상기 복수의 안전메시지에 포함된 객체 감지 정보를 비교하여 상기 안전메시지와 상기 제3 차량을 매칭하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 데이터처리부는 매칭된 차량에 대한 신규 트랙을 생성하여 등록하고,

기 매칭된 데이터에 포함되는 적어도 하나의 매칭후보 중, 일정 기간 동안의 매칭에 성공한 매칭후보를 확인된 매칭으로 변경하고, 적어도 하나의 확인된 매칭 중 상기 일정 기간 동안의 매칭되지 않은 확인된 매칭을 매칭후보로 전환하며, 상기 적어도 하나의 매칭후보 중 상기 일정 기간 동안 매칭되지 않은 매칭후보에 대한 트랙을 삭제하여, 상기 복수의 차량에 대한 매칭결과를 관리하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 좌표변환부는 상기 제2 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터로부터, 상기 제2 차량에 의해 감지된 제4 차량에 대한 좌표를 획득하고, 상기 제4 차량의 좌표를 자차기준으로 좌표변환하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 좌표변환부는 지자기센서가 포함된 경우, 상기 지자기센서에 의해 감지되는, 북쪽(N극)을 기준으로 차량의 진행방향 각도와 상기 제2 차량의 진행방향 각도를 바탕으로, 상기 제2 차량에서 감지된 상기 제4 차량의 좌표값을 좌표변환하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 좌표변환부는 N극 기준으로 각 차량의 진행방향 각도를, 상기 제4 차량에 대한 회전축의 차이만큼 회전하여 회전을 보상하고,

상기 차량과 상기 제2 차량의 거리, 상기 제2 차량과 상기 제4 차량의 거리, 상기 제4 차량에 대한 회전각을 이용하여 변환을 보상하여 상기 제4 차량에 대한 좌표를 좌표변환하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 좌표변환부는 지자기센서가 포함되지 않은 경우, 각 차량이 주행중인 차로의 차선과 진행방향의 차이를 바탕으로 상기 제4 차량의 좌표를 변환하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 좌표변환부는 상기 차선의 접선 기울기의 변화를 산출하고, 상기 차선과 진행방향의 차이를 이용하여 산출된 회전각을 이용하여 상기 제4 차량의 좌표를 변환하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템.

청구항 12

복수의 카메라를 통해 차량 주변의 영상을 촬영하고, 차량의 위치 및 차량 주변의 객체를 감지하는 단계;

상기 영상으로부터 제2 차량의 번호판을 인식하여, 차량번호를 추출하는 단계;

안전메시지(BSM, Basic Safety Message)의 옵션 필드에, 센서데이터와 차량번호를 포함하여 일정 거리 내의 복수의 차량과 V2X(Vehicle to anything) 방식으로 통신하는 단계;

상기 차량번호, 상기 복수의 차량의 위치 및 동작 중 적어도 하나를 기반으로, 상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계;

매칭이 완료된 상기 제2 차량의 안전메시지로부터 센서데이터를 추출하여, 자차 기준으로 좌표를 변환하는 단계;

상기 제2 차량에 대한 매칭 결과를 바탕으로, 자차의 센서 데이터와 상기 제2 차량의 센서데이터를 융합하여 차량 주변에 대한 정보를 획득하는 단계; 및

획득된 정보를 기반으로 자율 주행하는 단계; 를 포함하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계는,

번호판이 인식된 상기 제2 차량의 차량번호와, 상기 복수의 안전메시지에 포함된 차량번호를 비교하는 단계; 및

상기 제2 차량과 차량번호가 일치하는 제2안전메시지를 상기 제2 차량과 매칭하는 단계; 를 더 포함하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계는,

감지부에 구비되는 복수의 센서를 이용하여, 번호판이 인식되지 않은 제3 차량의 위치, 동작 및 차선 정보를 감지하는 단계;

상기 복수의 안전메시지에 포함되는 데이터를 기반으로 상기 복수의 차량의 위치, 동작 및 차선 정보 중 적어도 하나를 분석하는 단계;

상기 제3 차량의 안전메시지로 추정되는 적어도 하나의 매칭후보를 설정하는 단계; 및

상기 제3 차량의 데이터와 상기 매칭후보를 비교하여, 오차 범위 내에서 상기 제3 차량의 데이터와 일치하는 제3 안전메시지를 상기 제3 차량과 매칭하는 단계; 를 더 포함하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계는,

주행차로의 차선 및 주행차로에 인접한 객체를 감지하여, 상기 복수의 안전메시지에 포함된 데이터로부터 차선 및 객체 감지 정보를 비교하여 일치 여부에 따라 차량 매칭을 수행하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계는,

상기 매칭후보에 대하여, 일정 시간 동안 누적되는 데이터를 바탕으로 상기 제3 차량과 상기 제3 안전메시지를 매칭하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

매칭된 상기 제3 차량에 대하여, 신규 트랙을 생성하여 등록하는 단계;

기 매칭된 데이터에 포함되는 적어도 하나의 매칭후보 중, 일정 기간 동안의 매칭에 성공한 매칭후보를 확인된 매칭으로 변경하는 단계;

상기 기 매칭된 데이터로부터, 적어도 하나의 확인된 매칭 중 상기 일정 기간 동안의 매칭되지 않은 확인된 매

칭을 매칭후보로 전환하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 매칭후보 중 상기 일정 기간 동안 매칭되지 않은 매칭후보에 대한 트랙을 삭제하는 단계;를 더 포함하고,

상기 누적되는 데이터를 바탕으로 매칭결과를 관리하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 좌표를 변환하는 단계는,

상기 제2 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터로부터, 상기 제2 차량에 의해 감지된 제4 차량에 대한 좌표를 획득하는 단계;

지자기센서가 포함된 경우, 상기 지자기센서에 의해 감지되는, 북쪽(N극)을 기준으로 차량의 진행방향 각도와 상기 제2 차량의 진행방향 각도를 산출하는 단계;

각 차량의 진행방향 각도를, 상기 제4 차량에 대한 회전축의 차이만큼 회전하여 회전을 보상하는 단계;

상기 차량과 상기 제2 차량의 거리, 상기 제2 차량과 상기 제4 차량의 거리, 상기 제4 차량에 대한 회전각을 이용하여 변환을 보상하는 단계; 및

회전 보상과 변화 보상을 이용하여 상기 제2 차량에서 감지된 상기 제4 차량의 좌표값을 좌표변환하는 단계;를 더 포함하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 좌표를 변환하는 단계는,

상기 제2 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터로부터, 상기 제2 차량에 의해 감지된 제4 차량에 대한 좌표를 획득하는 단계;

지자기센서가 포함되지 않은 경우, 각 차량이 주행중인 차로의 차선과 진행방향의 차이를 산출하는 단계;

상기 차선의 접선 기울기의 변화를 산출하는 단계;

상기 차선과 진행방향의 차이와 상기 차선의 접선 기울기의 변화를 이용하여 회전각을 산출하는 단계; 및

상기 회전각에 대응하여, 상기 제2 차량에서 감지된 상기 제4 차량의 좌표값을 좌표변환하는 단계;를 더 포함하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 통신하는 단계는,

상기 옵션 필드에, 복수의 센서로부터 감지되는 차선, 다른 차량, 객체, 교통신호 및 교통정보 중 적어도 하나를 포함하는 센서데이터와 차량번호를 포함하는 상기 안전메시지를 상기 복수의 차량으로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 주행 제어 시스템의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 차량 간 통신을 통해 센서데이터를 공유하여 융합된 센서데이터를 이용하여 인접한 적어도 하나의 차량을 인식하고, 센서데이터와 인식 한 차량의 주행에 대응하여 주행을 제어하는 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 자율주행 자동차는 운전자의 개입 없이 주변 환경을 인식하고, 주행 상황을 판단하여 차량을 제어함으로써 스스로 주어진 목적지까지 주행하는 자동차이다.
- [0003] 자동차는 지도정보 및 획득되는 정보를 바탕으로 조향각을 제어함으로써 주행방향을 제어하며 자율주행을 수행한다. 자동차는 복수의 센서, 카메라, 위치정보 등을 이용하여 주행 중에 주변에 위치하는 다른 차량이나 도로 정보 등을 획득하고, 획득된 데이터를 바탕으로 주행을 제어한다.
- [0004] 자동차는 도로를 단독 주행하는 것이 아니므로, 주변의 차량의 위치를 파악하고, 주변 차량의 위치 변화에 따라 차량 간의 충돌을 방지하면서 주행을 제어할 필요가 있다.
- [0005] 일반적으로 HDMap(High-Definition Map)과 GPS를 통한 위치 인식이 정밀하다면, V2X(Vehicle to anything)를 통하여 각 객체의 좌표 정보를 실시간으로 공유함으로써 센서 없이 자동차에 자율 주행 시스템을 구현 할 수 있다.
- [0006] 그러나 HDMap을 유지 보수 과정이 실시간으로 발생할 수 없으며, GPS 좌표 오차와 음영 지대로 인하여 위치 인식이 어렵다는 문제가 있다.
- [0007] 더욱이 다양한 환경에서 V2X를 사용하여 실시간으로 주변 객체 정보를 안정적으로 공유 받아야 하나, 안정성에 한계가 있고 과거 생산된 차량 정보는 알 수 없으므로 대부분의 자율 주행 자동차는 센서를 통해 주변 환경을 인식하여 자율 주행을 제어한다.
- [0008] 자동차에 적용되는 자율 주행 시스템은, 일반적으로 초음파 센서, 카메라, RADAR 그리고 LiDAR를 이용하여 주변 환경을 인식한다.
- [0009] 초음파 센서, RADAR 그리고 LiDAR는 대기 중으로 초음파, 전자기파 그리고 빛을 송신한 후 반사된 신호를 처리하여 주변에 장애물 유무를 판단한다. 따라서 주행 상황 속에서 매질의 변화에 따라 인식 성능이 변하는 문제가 있다.
- [0010] 카메라는 사람의 시각 정보와 유사하게 장애물뿐만 아니라 차선 등의 도로 정보도 제공 가능하다. 하지만, 객체와 배경의 조합으로 나타나는 다양한 패턴을 모두 인식하는 것은 쉽지 않고, 특히 객체와 배경이 유사할 때 인식 성능이 저하되는 문제점이 있다.
- [0011] 이러한 자율주행 자동차는 아직까지는 인간이 정상적으로 운전하는 것처럼 완벽하지 않아, 부분적으로 돌발상황이 발생할 수 있다.
- [0012] 대한민국 등록특허 제10-2205299호에는 차량 간 데이터를 공유하여 차선을 변경하는 방법이 개시되어 있다. 해당 기술은 차량 간 통신을 통해 안전 메시지를 송수신하여 통신 지연 시간을 고려하여 다른 차량의 위치를 예상함으로써 차선을 이동하는 기술을 설명한다.
- [0013] 그러나 공유 데이터의 안정성에 한계가 있고, 일정 거리 내의 인접한 차량에 대한 데이터를 반영하여 주변의 차량을 인식하는 것은 아니므로 한계가 있다.
- [0014] 따라서 하나의 센서가 갖는 인식 성능의 한계를 극복하기 위하여 자율 주행 시스템은 각 센서 신호를 처리하여 얻은 정보를 융합하며, 보다 높은 신뢰도의 정보를 생성하여 차량 제어에 사용할 방안이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-2205299호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 필요성에 의해 창출된 것으로서, 차량 간 센서 데이터를 공유하고 센서데이터를 융합하

여 인접 한 차량과 센서 데이터를 매칭함으로써 주변의 환경을 인식하는 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템 및 그 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0017] 본 발명은 센서 데이터의 융합을 통해 주행 환경 인식에 사용되는 센서의 수를 증가시키고, 주변에 대한 인식 성능을 향상시키고 주변의 환경 변화 및 다른 차량의 주행 상태에 따라 주행을 제어하는 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템 및 그 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템은, 복수의 카메라를 포함하여 차량 주변의 영상을 촬영하는 카메라부; 차량의 위치를 측정하고, 차량 주변의 객체를 감지하는 감지부; 상기 카메라부로부터 촬영된 영상을 분석하여 주변에 위치하는 제2 차량의 번호판을 인식하고 차량번호를 추출하는 영상인식부; 안전메시지(BSM, Basic Safety Message)의 옵션 필드에, 상기 감지부로부터 획득된 센서 데이터와 차량번호를 포함하여 일정 거리 내에 위치하는 복수의 차량과 V2X(Vehicle to anything) 방식으로 통신하는 통신부; 상기 차량번호, 상기 복수의 차량의 위치 및 동작 중 적어도 하나를 기반으로, 상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 데이터처리부; 매칭이 완료된 상기 제2 차량의 안전메시지로부터 센서데이터를 추출하여, 자차 기준으로 좌표를 변환하는 좌표변환부; 및 상기 제2 차량에 대한 매칭 결과를 바탕으로, 상기 감지부의 데이터와 상기 제2 차량의 센서데이터를 융합하여 획득되는 차량 주변에 대한 정보를 기반으로 주행을 제어하는 제어부; 를 포함한다.

[0019] 상기 데이터처리부는 상기 제2 차량의 차량번호와, 상기 복수의 안전메시지에 포함된 차량번호를 비교하여, 차량번호가 일치하는 안전메시지를 상기 제2 차량과 매칭하고, 상기 복수의 차량 중 번호판을 인식할 수 없는 제3 차량에 대하여, 상기 복수의 안전메시지에 포함되는 정보를 기반으로 상기 복수의 차량의 위치와 동작을 분석하고, 상기 감지부를 통해 감지되는 상기 제3 차량의 데이터와 비교하여, 상기 제3 차량을 매칭하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 데이터처리부는, 상기 감지부를 통해 감지되는 상기 제3 차량의 위치정보, 동작정보 및 객체정보 중 적어도 하나와 상기 복수의 안전메시지에 포함되는 데이터를 비교하여 오차 범위 내에서 일치하는 안전메시지를 상기 제3 차량과 매칭하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 데이터처리부는 매칭된 차량에 대한 신규 트랙을 생성하여 등록하고, 기 매칭된 데이터에 포함되는 적어도 하나의 매칭후보 중, 일정 기간 동안의 매칭에 성공한 매칭후보를 확인된 매칭으로 변경하고, 적어도 하나의 확인된 매칭 중 상기 일정 기간 동안의 매칭되지 않은 확인된 매칭을 매칭후보로 전환하며, 상기 적어도 하나의 매칭후보 중 상기 일정 기간 동안 매칭되지 않은 매칭후보에 대한 트랙을 삭제하여, 상기 복수의 차량에 대한 매칭결과를 관리하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 좌표변환부는 상기 제2 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터로부터, 상기 제2 차량에 의해 감지된 제4 차량에 대한 좌표를 획득하고, 상기 제4 차량의 좌표를 자차기준으로 좌표변환하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 좌표변환부는 지자기센서가 포함된 경우, 상기 지자기센서에 의해 감지되는, 북쪽(N극)을 기준으로 차량의 진행방향 각도와 상기 제2 차량의 진행방향 각도를 바탕으로, 상기 제2 차량에서 감지된 상기 제4 차량의 좌표값을 좌표변환하고, 지자기센서가 포함되지 않은 경우, 각 차량이 주행중인 차로의 차선과 진행방향의 차이를 바탕으로 상기 제4 차량의 좌표를 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 동작방법은, 복수의 카메라를 통해 차량 주변의 영상을 촬영하고, 차량의 위치 및 차량 주변의 객체를 감지하는 단계; 상기 영상으로부터 제2 차량의 번호판을 인식하여, 차량번호를 추출하는 단계; 안전메시지(BSM, Basic Safety Message)의 옵션 필드에, 센서데이터와 차량번호를 포함하여 일정 거리 내의 복수의 차량과 V2X(Vehicle to anything) 방식으로 통신하는 단계; 상기 차량번호, 상기 복수의 차량의 위치 및 동작 중 적어도 하나를 기반으로, 상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계; 매칭이 완료된 상기 제2 차량의 안전메시지로부터 센서데이터를 추출하여, 자차 기준으로 좌표를 변환하는 단계; 상기 제2 차량에 대한 매칭 결과를 바탕으로, 자차의 센서 데이터와 상기 제2 차량의 센서데이터를 융합하여 차량 주변에 대한 정보를 획득하는 단계; 및 획득된 정보를 기반으로 자율 주행하는 단계; 를 포함한다.

[0025] 상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계는, 번호판이 인식된 상기 제2 차량의 차량번호와, 상기 복수의 안전메시지에 포함된 차량번호를 비교하는 단계; 및 상기 제2 차량과 차량번호가 일치하는 제2안전메시

지를 상기 제2 차량과 매칭하는 단계; 를 더 포함한다.

[0026] 상기 복수의 차량과 복수의 안전메시지를 매칭하는 단계는, 감지부에 구비되는 복수의 센서를 이용하여, 번호판이 인식되지 않은 제3 차량의 위치, 동작 및 차선 정보를 감지하는 단계; 상기 복수의 안전메시지에 포함되는 데이터를 기반으로 상기 복수의 차량의 위치, 동작 및 차선 정보 중 적어도 하나를 분석하는 단계; 상기 제3 차량의 안전메시지로 추정되는 적어도 하나의 매칭후보를 설정하는 단계; 및 상기 제3 차량의 데이터와 상기 매칭후보를 비교하여, 오차 범위 내에서 상기 제3 차량의 데이터와 일치하는 제3 안전메시지를 상기 제3 차량과 매칭하는 단계; 를 더 포함한다.

[0027] 매칭된 상기 제3 차량에 대하여, 신규 트랙을 생성하여 등록하는 단계; 기 매칭된 데이터에 포함되는 적어도 하나의 매칭후보 중, 일정 기간 동안의 매칭에 성공한 매칭후보를 확인된 매칭으로 변경하는 단계; 상기 기 매칭된 데이터로부터, 적어도 하나의 확인된 매칭 중 상기 일정 기간 동안의 매칭되지 않은 확인된 매칭을 매칭후보로 전환하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 매칭후보 중 상기 일정 기간 동안 매칭되지 않은 매칭후보에 대한 트랙을 삭제하는 단계; 를 더 포함하고, 상기 누적되는 데이터를 바탕으로 매칭결과를 관리하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 좌표를 변환하는 단계는, 상기 제2 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터로부터, 상기 제2 차량에 의해 감지된 제4 차량에 대한 좌표를 획득하는 단계; 지자기센서가 포함된 경우, 상기 지자기센서에 의해 감지되는, 북쪽(N극)을 기준으로 차량의 진행방향 각도와 상기 제2 차량의 진행방향 각도를 산출하는 단계; 각 차량의 진행방향 각도를, 상기 제4 차량에 대한 회전축의 차이만큼 회전하여 회전을 보상하는 단계; 상기 차량과 상기 제2 차량의 거리, 상기 제2 차량과 상기 제4 차량의 거리, 상기 제4 차량에 대한 회전각을 이용하여 변환을 보상하는 단계; 및 회전 보상과 변화 보상을 이용하여 상기 제2 차량에서 감지된 상기 제4 차량의 좌표값을 좌표변환하는 단계; 를 더 포함한다.

[0029] 상기 좌표를 변환하는 단계는, 상기 제2 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터로부터, 상기 제2 차량에 의해 감지된 제4 차량에 대한 좌표를 획득하는 단계; 지자기센서가 포함되지 않은 경우, 각 차량이 주행중인 차로의 차선과 진행방향을 산출하는 단계; 상기 차선의 접선 기울기의 변화를 산출하는 단계; 상기 차선과 진행방향을 산출하는 단계; 및 상기 회전각에 대응하여, 상기 제2 차량에서 감지된 상기 제4 차량의 좌표값을 좌표변환하는 단계; 를 더 포함한다.

[0030] 상기 통신하는 단계는, 상기 옵션 필드에, 복수의 센서로부터 감지되는 차선, 다른 차량, 객체, 교통신호 및 교통정보 중 적어도 하나를 포함하는 센서데이터와 차량번호를 포함하는 상기 안전메시지를 상기 복수의 차량으로부터 수신하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0031] 일 측면에 따르면, 본 발명의 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템 및 그 방법은, 다른 차량의 센서데이터를 융합하여 사용함으로써, 주변 환경 및 객체에 대한 인식 성능을 향상시키는 효과가 있다.

[0032] 본 발명은 일 측면에 따르면, 매칭된 차량의 센서 데이터의 좌표를 변환하여 자차의 센서 데이터와 융합함으로써, 주변에 위치하는 차량이나 객체를 쉽게 인식할 수 있고, 인식의 정확도를 향상시키며, 충돌 등으로 인한 사고를 예방하고 차량의 안정성을 향상시키는 효과가 있다.

[0033] 본 발명은 인접한 차량의 수에 따라 융합 가능한 센서 데이터의 수가 증가하므로 인식 가능한 범위가 확대되고 안정적인 자율 주행이 가능하며, 높은 신뢰도를 갖는 인식 데이터를 생성할 수 있으므로 자율 주행 단계를 상승시킬 수 있다.

[0034]

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 구성이 간략하게 도시된 블록도이다.

도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 위해 사용되는 데이터를 설명하는 데 참조되는 도이다.

도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 차량 인식방법을 설명하는

데 참조되는 예시도이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 센서 퓨전 방법이 도시된 순서도이다.

도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 위치정보를 이용한 차량 매칭을 설명하는 데 참조되는 도이다.

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 위치정보를 이용한 차량 매칭방법이 도시된 순서도이다.

도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 매칭된 데이터의 관리방법이 도시된 순서도이다.

도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 좌표변환을 설명하는 데 참조되는 예시도이다.

도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 차량 매칭에 대한 예가 도시된 예시도이다.

도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 주행 제어 방법이 도시된 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명을 설명하도록 한다.
- [0037] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0038] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 구성이 간략하게 도시된 블록도이다.
- [0039] 도 1에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은, 카메라부(170), 감지부(160), 데이터부(180), 통신부(150), 영상인식부(120), 데이터처리부(130), 좌표변환부(140), 그리고 동작 전반을 제어하는 제어부(110)를 포함한다.
- [0040] 주행 제어 시스템은, 모터(미도시) 등의 동력원을 제어하는 구동부(미도시), 배터리를 관리하는 배터리 관리시스템(미도시), 브레이크 시스템(미도시), 조향시스템(미도시)을 더 포함하나, 그에 대한 설명은 하기에서 생략하기로 한다.
- [0041] 감지부(160)는 복수의 센서를 포함하여, 자동차 주변에 인접한 객체, 예를 들어 다른 자동차를 감지하고 자동차의 주변 환경 및 도로정보를 감지한다.
- [0042] 감지부(160)는 차량의 위치를 감지하는 위치센서(161), 주변의 객체를 감지하는 장애물센서(162)를 포함한다.
- [0043] 위치센서(161)는 GPS센서를 포함하고, 다른 기기와의 통신을 통해 현재 자동차의 위치를 감지할 수 있는 센서가 구비된다. 위치센서(161)는 UWB방식을 이용하여 송수신되는 신호를 분석하여 위치를 감지하는 센서를 포함할 수 있다.
- [0044] 장애물센서(162)는 자동차로부터 일정 거리 내에 위치하는 객체를 감지한다. 장애물센서(162)는 적외선센서, 초음파센서, 레이저센서, RADAR 및 LiDAR 중 적어도 하나를 포함한다. 장애물센서(162)는 감지되는 객체와의 거리를 측정할 수 있다.
- [0045] 또한, 감지부(160)는 차속센서, 온도센서, 압력센서 등을 포함하여 자동차의 주행상태 및 차량 정보를 감지할 수 있다.
- [0046] 카메라부(170)는 복수의 카메라(171, 172)를 포함하여 자동차의 주변에 대한 영상을 촬영한다. 카메라부(170)는 차량의 전면부의 어느 일측 또는 전면유리에 인접하게 설치되어 전면의 주행방향을 촬영하는 제1 카메라(171), 차량의 후미에 설치되어 후방 영상을 촬영하는 제2 카메라(172)를 포함한다.

- [0047] 또한, 카메라부(170)는 복수의 카메라를 이용하여 자동차(10)의 주변에 대한 서라운드뷰를 생성할 수 있다.
- [0048] 카메라부(170)는 촬영된 영상을 제어부(110)로 인가하고, 영상데이터를 데이터부(180)에 저장한다. 카메라부(170)는 카메라의 영상신호를 일정 포맷의 영상데이터로 변환하는 영상처리부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 데이터부(180)는 차량 제어를 위한 제어데이터와, 감지부(160)를 통해 감지되는 데이터, 통신부(150)를 통해 송수신되는 데이터, 촬영된 영상에 대한 데이터를 저장한다.
- [0050] 통신부(150)는 복수의 통신모듈을 포함하여, 차량 내부의 데이터 송수신을 위한 CAN통신은 물론, 블루투스 등의 근거리 통신, 외부 서버 등과의 연결을 위한 무선 통신을 수행한다.
- [0051] 통신부(150)는 외부의 데이터베이스(DB)(미도시) 또는 도로정보를 제공하는 도로정보서버와 통신한다. 통신부(150)는 자동차의 현재 위치정보, 주행중인 도로의 정보, 교통정보, 도로정체정보, 도로 주변정보, 날씨정보 등을 수신한다.
- [0052] 통신부(150)는 근거리통신모듈을 통해 운전자의 휴대 단말(미도시)과 연결될 수 있다.
- [0053] 통신부(150)는 인접한 다른 자동차와 통신한다.
- [0054] 통신부(150)는 다른 자동차와 V2X(Vehicle to anything) 방식을 이용하여 통신함으로써 안전메시지(BSM)(Basic Safety Message)을 송수신한다.
- [0055] 통신부(150)는 안전메시지(BSM)의 옵션 필드(Optional Field)에 센서 데이터를 포함하여 전송함으로써, 자동차 간에 상호 센서 데이터를 공유한다.
- [0056] 영상인식부(120)는 카메라부(170)로부터 촬영된 영상을 바탕으로 차량 주변에 위치하는 다른 차량의 번호판을 인식한다.
- [0057] 영상인식부(120)는 전방영상을 통해 전방에 위치하는 차량의 번호판을 인식하고, 후방영상을 통해 후방에 위치하는 차량의 번호판을 인식할 수 있다.
- [0058] 또한, 영상인식부(120)는 촬영된 영상을 기준으로 다른 차량의 움직임을 분석한다. 영상인식부(120)는 전, 후, 좌, 우에 위치한 차량에 대한 영상을 기반으로 차선의 이동, 가속 또는 감속 여부 등에 대한 동작을 분석한다.
- [0059] 데이터처리부(130)는 통신부를 통해 수신되는 안전메시지의 옵션필드에 포함된 정보를 추출하고, 추출된 데이터를 분석하여, 영상인식부(120)를 통해 인식되는 번호판과 매칭하여 차량을 구분한다.
- [0060] 데이터처리부(130)는 번호판과 매칭되는 차량을 구분하고, 번호판 인식이 불가능한 경우, 영상을 기반으로 분석된 차량의 동작과 안전메시지의 데이터를 비교하여 차량을 매칭한다.
- [0061] 좌표변환부(140)는 안전메시지에 포함된 다른 차량의 데이터를 자차 기준으로 좌표를 변환한다. 좌표변환부(140)는 매칭된 차량에 대하여, 해당 차량에 대한 상대적 위치를 고려하여 좌표변환을 설정할 수 있다.
- [0062] 각 자동차는 자차 기준으로 위치 등에 대한 정보를 기록하므로, 좌표변환부(140)는 다른 차량으로부터 수신된 데이터를 분석하여 해당 차량 중심으로 설정된 좌표를 자차 기준으로 변환한다.
- [0063] 제어부(110)는 자율주행 시, 목적지까지의 경로를 설정하고, 감지부(160) 및 카메라부(170)를 통해 획득되는 도로정보, 주변환경, 인접한 다른 차량에 대한 정보를 기반으로 자율 주행 하도록 제어한다. 또한, 제어부(110)는 조향각을 제어하고, 차량이 가속하거나 감속하도록 구동을 제어하며, 브레이크 시스템(미도시)을 통해 차량이 정차하도록 한다.
- [0064] 자율주행 방식은 이미 알려진 다양한 방식을 이용하여 수행될 수 있으므로 더 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0065] 제어부(110)는 안전메시지와 번호판 인식을 통한 차량 매칭 결과, 안전메시지와 차량 동작을 통한 차량 매칭 결과를 바탕으로 인접한 차량을 인식하고, 각 차량의 동작을 추적한다.
- [0066] 또한, 제어부(110)는 안전메시지를 통해, 매칭된 차량에서 인식한 다른 차량의 데이터를 수신하여 좌표변환부(140)를 통해 해당 차량의 센서데이터가 좌표변환되면, 이를 자차의 감지부(160)로부터 획득된 데이터와 융합하여, 주행을 제어한다.
- [0067] 제어부(110)는 수신되는 안전메시지의 센서데이터를 기반으로 다른 차량의 동작을 분석하고, 다른 차량의 동작 변화에 따라 주행을 제어한다.

- [0068] 제어부(110)는 감지부(160)의 데이터뿐 아니라, 다른 차량에서 감지된 센서데이터를 이용할 수 있으므로, 보다 많은 정보를 획득할 수 있고, 사각 지대에 대한 정보 또한 획득할 수 있으므로, 주변 차량의 동작을 용이하게 추적하고, 주변에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0069] 제어부(110)는 영상으로 인식되지 않는 차량이라도, 주행 차로로 진입하거나 전방 차량 중 어느 하나가 감속하는 경우 등, 차량의 동작변화에 대응하여 감속하거나 가속하여 주행을 제어한다.
- [0070] 제어부(110)는 차량 주행 중, 발생하는 이벤트, 인식된 차량의 동작 변화, 주행 중 변경 사항 등에 대하여 알람을 출력부(미도시)를 통해 안내메시지, 경고음, 효과음, 음성안내 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 출력한다.
- [0071] 따라서 자동차(10)의 주행 제어 시스템은 안전메시지(BSM)를 통해 전달받은 매칭된 차량의 센서 데이터를 좌표 변환을 통하여 자차 센서 정보와 융합함으로써, 다른 차량의 센서정보를 이용하여 주행 환경 인식에 사용되는 센서의 수를 증가시킬 수 있다.
- [0072] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 위해 사용되는 데이터를 설명하는 데 참조되는 도이다.
- [0073] 주행 제어 시스템은, V2X를 이용하여, 소정 통신 범위 예를 들어 500m에 있는 장치와 특정 주기(ex: 100ms)마다 규약(SAE J2735)에 정의된 안전메시지(BSM)(Basic Safety Message)를 교환한다.
- [0074] 주행 제어 시스템은, 도2에 도시된 바와 같이, V2X 통신방식을 이용하여 두개의 데이터 필드와 정해진 데이터 필드 외에도 옵션 필드(optional field)를 포함하는 안전메시지를 송수신하되, 옵션 필드에 추가로 센서 데이터와 인식된 환경 정보에 대한 데이터를 포함하여 송수신할 수 있다.
- [0075] 안전메시지는 제1 데이터 필드(181), 제2 데이터 필드(182) 그리고 옵션 필드(183)를 포함한다.
- [0076] 주행 제어 시스템은, 옵션 필드(183)에 센서데이터를 포함하여 다른 자동차로 안전메시지를 전송하고, 다른 자동차의 안전메시지에 포함된 옵션 필드의 센서데이터를 검출하여 이용한다.
- [0077] 제1 데이터 필드(181)는 기본 자동차정보(Basic Vehicle State)를 포함한다. 기본 자동차 정보는 메시지 시퀀스 번호(Message Sequence Number), 임시ID(Temporary ID), 시간(Time), 위치정보(Position Latitude, Longitude, Elevation, Accuracy), 차량속도(Vehicle Speed), Heading, 조향각(Steering Wheel Angle), 가속 정보(Vehicle Accelerations, Yaw Rate), 브레이크 상태(Brake Status), 자동차 길이(Vehicle Length), 자동차 폭(Width) 등에 대한 정보를 포함한다.
- [0078] 제2데이터 필드(182)는 이벤트 객체(Vehicle Events Object), 경고 히스토리 객체(Vehicle Path History Object), 경로 예상 객체(Vehicle Path Prediction Object), 자동차 포지셔닝 데이터 객체(Vehicle Relative Positioning RTCM 1002 Data Object)를 포함한다.
- [0079] 옵션 필드(183)는 센서데이터(Sensor Data)와 차량번호(License Plate)를 포함한다. 센서데이터로는 lanes, 다른 자동차의 정보(other vehicles), 신호정보(traffic signs), 교통신호(traffic signals) 등이 포함될 수 있다.
- [0080] 옵션 필드(183)는 데이터가 지정된 것이 아니므로, 감지되는 센서 데이터와 인식된 환경 정보, 번호판 등에 대한 데이터를 포함할 수 있다.
- [0081] 주행 제어 시스템은, 안전메시지의 옵션 필드(183)를 이용하여 센서 데이터를 상호 공유하고, 이음 자체에서 감지된 데이터 융합하여 주변에 대한 정보를 획득한다.
- [0082] 예를 들어, 주행 제어 시스템은 전방에 두대의 차량 A 및 차량 B가 존재하고, 차량 A와 차량 B가 동일한 속도와 가속도로 주행한다고 가정할 때, GPS위치 정보에는 수 m의 오차가 존재하므로, 차량 A와 차량 B를 GPS신호만으로는 구분하기 어렵다.
- [0083] 주행 제어 시스템은, 구분이 어려운 두대의 차량에 대하여, 각 차량에서 전송되는 두개의 안전메시지에 포함된 센서 데이터와 자차의 감지부(160)에서 측정되는 센서데이터를 융합함으로써, 차량을 센서 데이터와 매칭하여 구분할 수 있다.
- [0084] 주행 제어 시스템은 차량의 번호판을 인식하여 매칭할 수 있고, 또한 각 차량의 센서데이터를 바탕으로 차량의 동작을 구분하여 차량을 매칭할 수 있다.

- [0085] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 차량 인식방법을 설명하는 데 참조되는 예시도이다.
- [0086] 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은, 카메라부(170)에 구비되는 복수의 카메라, 특히 전방 영상을 촬영하는 제1 카메라(171)와 후방 영상을 촬영하는 제1 카메라(172)를 이용하여 다른 차량의 번호판을 인식한다. 주행 제어 시스템은, 후방 영상을 통해 후방의 차량에 대한 번호판을 인식한다.
- [0087] 주행 제어 시스템의 영상인식부(120)는 영상으로부터 차량을 인식하고, 각 차량의 이미지를 분리한 후, 차량별 번호판을 인식한다.
- [0088] 자동차의 번호판은, 차량 관리를 위하여 직사각형의 금속판에 자동차 등록번호(차량번호)를 기입하도록 의무화되어 있다. 번호판에 기재되는 차량번호는 하나의 차량에 하나씩 할당되는 것으로 유일한 번호이므로, 주행 제어 시스템은, 차량번호를 이용하여 차량 매칭을 수행한다.
- [0089] 영상인식부(120)는 번호판을 인식하여 차량번호를 추출하고, 데이터처리부는 추출된 차량번호와 안전메시지에 포함된 차량번호를 비교하여 번호판이 인식된 차량과 안전메시지를 매칭한다.
- [0090] 주행 제어 시스템은 안전메시지(BSM)의 옵션 필드(183)에 센서 데이터와 차량번호를 포함하도록 함으로써, 안전메시지가 어떤 차량으로부터 수신되는지 확인하는 것은 물론, 영상을 통해 인식되는 차량번호와 매칭하여 차량을 구분하고, 실제 차량과 안전메시지를 매칭할 수 있다.
- [0091] 주행 제어 시스템은, 전방의 제1 카메라(171)와 후방의 제2 카메라(172) 각각으로부터 영상을 획득하고, 영상인식부(120)를 통해 차량과 번호판을 인식한다. 주행 제어 시스템은, 기 저장된 학습데이터를 이용하여, 딥러닝 기반으로 영상으로부터 문자 또는 숫자를 인식하는 기술을 통해 차량번호를 추출한다.
- [0092] 경우에 따라, 주행 제어 시스템은, 통신부(150)를 통해 외부의 서버와 연결되어, 딥러닝 기반으로 영상으로부터 차량번호를 추출할 수 있다.
- [0093] 주행 제어 시스템은, 객체 인식 네트워크를 사용하여, 차량과 횡방향 문자를 감싸는 바운딩 박스(bounding box)를 검출한다.
- [0094] 번호판은 차량 범퍼의 중앙에 장착되어 있으므로, 마진이 추가된 차량 바운딩 박스(bounding box)에 포함된 문자 클래스의 바운딩 박스를 후보군으로 추출하고, 문자 바운딩 박스의 영역의 크기를 일정 크기로 변경한 후, OCR(Optical Character Recognition) 네트워크에 문자 바운딩 박스의 영상을 입력하여 문자를 인식한다.
- [0095] 인식된 문자열은 도 3의 (b)에 도시된 바와 같다.
- [0096] 주행 제어 시스템은, 인식된 문자열이 번호판 형식과 일치하는지 정합성을 판단한다. 나라별 번호판의 규격이 상이할 수 있으므로, 규정에 따라 하나의 1행의 문자열 또는 2행의 문자열을 각각 판단한다.
- [0097] 예를 들어, 주행 제어 시스템은, 인식된 문자열이 복수인 경우, GENESIS, GV80, 4WD, 129차2912 중, 번호판 형식에 부합하는지 정합성을 판단한다.
- [0098] 또한, 주행 제어 시스템은 하나의 차량에서 다수의 문자열이 인식되는 경우, 두 문자열을 조합 결과에 대해서도 정합성 판단을 수행한다.
- [0099] 예를 들어, 주행 제어 시스템은 GENESIS, GV80, 4WD, 129차2912를 조합하여, GENESISGV80, GV804WD 등으로 조합하여 정합성을 판단할 수 있다.
- [0100] 주행 제어 시스템은 인식된 문자열에 대하여 조합과 정합성 분석을 통해 번호판 형식에 부합하는 129차2912를 번호판으로 인식한다.
- [0101] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 센서 퓨전 방법이 도시된 순서도이다.
- [0102] 도 4에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은, 통신부(150)를 통해 안전메시지(BSM)를 다른 차량으로부터 수신한다(S310). 안전메시지는 V2X방식으로, 일정 주기마다 소정 거리 내의 다른 차량과 상호 송수신할 수 있다.
- [0103] 통신 시, 안전메시지의 옵션 필드에, 복수의 센서로부터 감지되는 차선, 다른 차량, 객체, 교통신호 및 교통정보 중 적어도 하나를 포함하는 센서데이터와 차량번호를 포함하여 전송하고, 복수의 차량으로부터 센서데이터가 포함된 안전메시지를 수신한다.

- [0104] 카메라부(170)에 구비되는 복수의 카메라(171, 172)로부터 획득된 영상을 분석하여, 영상인식부(120)가 영상 내에서 차량을 구분하고, 차량으로 판단되는 영상 영역 내에서 번호판을 인식한다(S320).
- [0105] 주행 제어 시스템은, 인식된 번호판의 이미지를 딥러닝 기반으로 분석하여 차량번호를 획득한다(S340). 주행 제어 시스템은, 데이터처리부(130)를 통해 안전메시지(BSM)의 옵션 필드로부터 추출된 차량번호와, 번호판으로부터 인식된 차량번호를 상호 비교하여 일치하는지 여부를 판단한다(S340).
- [0106] 데이터처리부(130)는 안전메시지의 옵션 필드로부터 추출된 차량번호와 영상으로부터 인식된 차량번호가 일치하는 경우, 해당 차량번호에 센서데이터를 매칭한다(S350).
- [0107] 한편, 데이터처리부(130)는 안전메시지의 옵션 필드로부터 추출된 차량번호와 영상으로부터 인식된 차량번호가 일치하지 않는 경우, 또는 일치하는 차량번호가 존재하지 않는 경우, 영상을 통한 번호판 인식이 어려운 미감지 영역에 위치하는 차량으로 분류한다(S370). 미감지 영역의 차량에 대하여 데이터처리부(130)는 후술하는 차량 동작 또는 차량의 위치를 기반으로 차량 매칭을 수행할 수 있다.
- [0108] 데이터처리부(130)는 매칭된 차량에 대한 데이터를 데이터부(180)에 저장하고, 해당 차량의 동작을 추적한다(S360).
- [0109] 좌표변환부(140)는 매칭된 차량의 안전메시지에 포함된 센서데이터를 자차 기준으로 좌표변환한다.
- [0110] 제어부(110)는 감지부(160)의 데이터와, 좌표변환된 매칭된 차량의 센서데이터를 융합하여, 차량 주변에 대한 정보를 획득하고 이를 바탕으로 자율 주행을 제어한다.
- [0111] 예를 들어 전방에 위치하는 차량을 매칭한 경우, 전방 차량의 속도 변화에 대응하여 주행 속도를 제어하여 충돌을 방지하고, 전방 우측 차량이 차선을 이동하는 경우 그에 대응하여 주행을 제어할 수 있다.
- [0112] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 위치정보를 이용한 차량 매칭을 설명하는 데 참조되는 도이다.
- [0113] 자동차(10)는 카메라의 영상을 사용하여 번호판을 인식하여 안전메시지와 매칭하는 경우, 차량 매칭의 정확도가 향상되나, 문자열을 구분할 수 있을 정도로 차간 거리가 가까워야 하는 조건이 있다.
- [0114] 또한, 자동차(10)는 카메라를 통해 촬영된 영상을 기반으로 번호판을 인식하는 경우, 전방, 후방, 좌측 전방 및 후방, 우측 전방 및 후방의 차량에 대한 차량의 번호판 인식이 가능하다. 그러나 좌측 또는 우측에 위치하거나, 카메라의 화각에 일부만 포함되는 등, 다수의 차량은 영상을 통한 번호판 인식이 어려우므로 영상을 이용하여 차량을 매칭할 수 없게 된다.
- [0115] 그에 따라 주행 제어 시스템은, 데이터처리부(130)를 통해 영상으로부터 번호판을 인식할 수 없는 경우 차량의 위치 또는 동작을 기반으로 차량을 매칭한다.
- [0116] 주행 제어 시스템은, GPS의 오차와 센서로 감지한 차량과 메시지 사이에 다대 다 대응 가능성으로 인하여, 특정 시점의 절대 좌표, 속도 그리고 방향 정보만으로 매칭할 경우 차량을 오매칭할 수 있으므로, 매칭된 차량을 추적하여 다수의 샘플에 대하여 정보가 일관성을 갖는지 확인한 후 최종적으로 차량 매칭을 수행한다. 주행 제어 시스템은 차량 추적을 통해 차량 매칭이 정상적으로 완료되었는지 재확인하여 정확도를 높일 수 있다.
- [0117] 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은, 차량이 옆차선에 인접하여 위치하는 경우, 각 차량의 GPS 값과 센서값을 수신할 수 있다.
- [0118] 데이터처리부(130)는 자차의 GPS 오차 범위 안에서 센서로 측정된 차량 값을 매핑하여 실측 차량 후보 영역을 구성하고, 수신되는 안전메시지(BSM)에 GPS 오차 범위를 적용하여, 안전메시지를 송신한 차량에 대한 후보 영역을 생성하고, 실측 차량에 대한 후보 영역과 교집합을 구하여 매칭후보를 설정한다.
- [0119] 데이터처리부(130)는 센서값과 GPS값의 정보 교집합이 다대 다로 있으며, 매칭이 확인된 센서와 GPS에 대한 정보를 소거해도 구분이 안될 경우에는 매칭실패로 판단한다.
- [0120] 데이터처리부(130)는 제1 차량(V1)에 대한 자차의 GPS신호와 제1 차량(V1)으로부터 수신된 센서값을 매칭하고, 제2 차량(V2)에 대한 자차의 GPS신호와 제2 차량(V2)의 센서값을 상호 매칭한다.
- [0121] 그러나 데이터처리부(130)는 제1 차량과 제2 차량에 대한 후보 영역이 중첩되므로, 매칭 실패로 판단한다.
- [0122] 또한, 데이터처리부(130)는 제3 차량(e)에 대한 자차의 GPS값과 매칭되는 데이터가 존재하지 않는 경우 해당 차

량에 대해서는 매칭 실패로 판단한다.

- [0123] 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은 차량의 종방향 위치가 구분 가능한 경우, 즉 거리 차이가 GPS 오차보다 크거나 속도 차이로 구분이 가능하다면, GPS값과 센서값에 대한 위치 교집합을 통해 차량을 매칭하고, 매칭한 후 트랙을 생성하여 추적한다.
- [0124] 데이터처리부(130)는 제1 차량(V1)에 대한 자차의 GPS신호와 제1 차량(V1)으로부터 수신된 센서값을 매칭하고, 제2 차량(V2)에 대한 자차의 GPS신호와 제2 차량(V2)의 센서값을 상호 매칭하되, 제1 차량과 제2 차량의 영역이 중첩되지 않으므로 각각을 차량에 매칭하고, 트랙을 생성하여 추적한다.
- [0125] 주행 제어 시스템은 추적 결과를 통해 최종적으로 차량 매칭을 수행한다.
- [0126] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 위치정보를 이용한 차량 매칭방법이 도시된 순서도이다.
- [0127] 도 6에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은 매칭된 차량에 대하여 그 동작을 추적하여 매칭 차량을 관리한다.
- [0128] 데이터처리부(130)는 자체에서 측정된 차량에 대한 위치와 안전메시지에 포함되는 위치정보를 상호 매칭하여 실측 차량과 안전메시지를 매칭한다(S410).
- [0129] 데이터처리부(130)는 안전메시지에 포함되는 아이디(임시ID)를 기준으로, 이미 확인된 매칭인지 여부를 확인하고(S420), 확인된 매칭인 경우 차량 매칭을 수행한다(S460).
- [0130] 확인된 매칭이 아닌 경우, 데이터처리부(130)는 매칭 시킬 예상 후보가 하나 인지 판단한다(S430).
- [0131] 데이터처리부(130)는 예상 후보가 하나인 경우 해당 후보와 차량을 매칭한다(S460).
- [0132] 한편, 데이터처리부(130)는 예상 후보가 복수인 경우, 차량의 속도정보를 이용하여 매칭이 가능한지 판단한다(S440). 데이터처리부(130)는 차량의 속도를 산출하여 안전메시지에 포함되는 차량의 속도와 비교하여 차량을 매칭한다(S460).
- [0133] 데이터처리부(130)는 속도로 매칭이 불가능한 경우 차선 정보를 통해 매칭이 가능한지 판단한다(S450). 차선으로 매칭이 가능한 경우, 데이터처리부(130)는 차선과 차량의 진행방향을 기반으로 차량 매칭을 수행한다(S460).
- [0134] 데이터처리부(130)는 자차와 후보 차량이 가장자리 차선에 위치하거나 가드 레일 등을 기준으로 주행 차선을 인식할 수 있는 경우, 안전메시지(BSM)의 옵션필드로부터 센서 데이터를 추출하여 센서정보와 동일한지 판단함으로써 차량을 매칭할 수 있다.
- [0135] 속도로 매칭이 가능한 경우, 데이터처리부(130)는 안전메시지의 차량 속도를 바탕으로 차량을 매칭한다(S460).
- [0136] 한편, 데이터처리부(130)는 확인되지 않은 매칭이고, 예상후보가 복수이면서 속도 및 차선정보로 매칭이 불가능한 경우에는 매칭 실패로 판단한다.
- [0137] 도 7 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 매칭된 데이터의 관리방법이 도시된 순서도이다.
- [0138] 도 7에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은, 영상을 통한 번호판 인식 외에 차량의 위치 또는 동작에 대한 정보를 차량을 매칭하는 경우 해당 차량의 동작을 추적하여 차량 매칭이 정상적으로 이루어졌는지 확인한다.
- [0139] 데이터처리부(130)는 안전메시지의 아이디를 기준으로 기존 매칭 결과와, 신규 매칭 결과를 융합한다(S470).
- [0140] 데이터처리부(130)는 새로운 매칭에 대하여(S480), 매칭후보에 대한 신규 트랙을 등록한다(S490). 주행 제어 시스템은 정보가 매칭된 차량에 대하여 그 동작을 추적하여 기록한다.
- [0141] 데이터처리부(130)는 기존 매칭에 대하여, 매칭후보 중 설정된 장기간 매칭에 성공한 트랙이 존재하는지 판단한다(S500). 장기간 매칭에 성공한 트랙이 존재하는 경우 해당 매칭후보를 확인된 매칭으로 변경한다(S510).
- [0142] 데이터처리부(130)는 확인된 매칭에 대하여 장기간 매칭되지 않은 후보가 존재하는지 판단한다(S520). 확인된 매칭 중 장기간 매칭되지 않은 후보에 대하여 해당 확인된 매칭을 매칭후보로 변경한다(S530).
- [0143] 또한, 데이터처리부(130)는 매칭후보 중, 장기간 매칭되지 않은 후보가 존재하는지 판단하고(S540), 장기간 매칭되지 않은 후보는 매칭후보 트랙을 삭제한다(S550).

- [0144] 데이터처리부(130)는 차량의 위치 또는 동작을 기반으로 차량을 매칭 한 후 매칭된 차량에 대한 트랙을 등록하여 관리함으로써, 일정 기간 동안의 매칭 결과를 바탕으로 후보를 확인된 매칭으로 변경하거나, 기 확인된 매칭을 후보로 변경할 수 있고, 기간 내에 매칭되지 않는 후보에 대하여 트랙을 삭제함으로써, 차량 매칭에 대한 정보를 차량 추적 기록에 따라 관리할 수 있다.
- [0145] 도 8 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 좌표변환을 설명하는 데 참조되는 예시도이다.
- [0146] 주행 제어 시스템은 V2X의 안전메시지(BSM)의 옵션필드에 센서 데이터를 포함하여 송수신함으로써, 센서 정보를 융합한다. 주행 제어 시스템은 매칭된 차량의 센서 데이터를, 자차 센서를 통하여 측정된 상대 좌표 정보를 기반으로 평행 이동하고, 지자기센서, 차선과 진행 방향을 바탕으로 산출된 회전각을 사용하여 회전 변환함으로써, 자차 좌표계로 변환한다.
- [0147] 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 좌표변환부(140)는 상대 차량의 안전메시지(BSM)와 센서 데이터의 매칭이 완료되면, 센서 데이터를 바탕으로 차량 간의 상대 좌표를 확인한다.
- [0148] 좌표변환부(140)는, 지자기센서 또는 차선 기준 방향 정보를 추가하여 각 차량에서 측정한 센서 데이터를 융합하고, 안전메시지(BSM)의 옵션 필드를 사용하여, 차량의 방향 차이를 알 수 있는 지자기센서 정보나 차선 기준 진행 각도를 전달한다.
- [0149] 자동차(10)의 주행 제어 시스템은 차량을 매칭하고, 다른 차량의 센서 데이터를 이용하여 목표 차량을 감지한다.
- [0150] 예를 들어, 제1 차량(11)은 북쪽(N)을 기준으로 제1 각도(θ_e)를 형성하는 제11 방향(D11)으로 주행하고, 제2 차량(12)은 북쪽(N)을 기준으로 제2각도(θ_v)를 형성하는 제21 방향(D21)로 주행한다.
- [0151] 제1 차량(11)은 제2 차량(12)을 매칭 확인하고, 제2 차량(12)의 안전메시지에 포함되는 데이터를 기반으로 제3 차량(13)을 확인할 수 있다.
- [0152] 제2 차량(12)은 제3 차량(13)에 대하여 좌표 (R_t , θ_t)로 감지하고, 제1 차량(11)은 제2 차량(12)의 안전메시지(BSM)를 통해 제3 차량(13)의 좌표를 자차에 대한 좌표로 변환한다.
- [0153] 제1 차량(11)은 좌표변환 시, 좌표계의 회전(rotation)과 변환(translation)을 보상한다.
- [0154] 제1 차량(11)은 지자기센서를 사용하여 북쪽(N), N극 기준으로 차량의 진행 방향 각도(θ_e , θ_v)를 공유함으로써, 회전 축 차이를 $\theta_e - \theta_v$ 만큼 회전 변환하여 회전(rotation)을 보상한다. 또한, 제1 차량(11)은 자차 센서에서 측정한 제2 차량까지의 거리(R_s)와, 제3 차량에 대한 회전각(θ_s)을 사용하여 변환(translation)을 보상한다.
- [0155] 제1 차량(11)은 다른 차량에서 감지한 목표 차량인 제3 차량(13)의 위치를 자차 좌표계로 변환하여 좌표(R_f , θ_f)를 산출한다.
- [0156] 제1 차량(11)의 제3 차량(13)에 대한 좌표변환은 다음의 수학식1과 같이 산출할 수 있다.

수학식 1

$$\begin{bmatrix} x_f \\ y_f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta_e - \theta_v) & \sin(\theta_e - \theta_v) \\ \sin(\theta_e - \theta_v) & \cos(\theta_e - \theta_v) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_t \cos \theta_t \\ R_t \sin \theta_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} R_s \cos \theta_s \\ R_s \sin \theta_s \end{bmatrix}$$

[0157]

$$R_f = \sqrt{x_f^2 + y_f^2}$$

[0158]

$$\theta_f = \tan^{-1} \frac{y_f}{x_f}$$

[0159]

[0160] 제1 차량(11)과 제2 차량(12)의 진행 방향 각도, 제1 차량(11)과 제2 차량(12)의 직선거리(R_s)와 제2 차량(12)의 θ_s, θ_t

과 제3 차량(13)의 직선거리(R_t), 제3 차량에 대한 회전각()을 이용하여 좌표를 변환한다.

[0161]

도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 지자기센서가 없거나 오차가 클 경우, 자동차(10)의 주행 제어 시스템은 차선 등을 이용하여 좌표를 변환한다.

[0162]

제4 차량(14)은 차선을 기준으로 진행각을 안전메시지(BSM)의 옵션 필드를 사용하여 공유함으로써 방향각 차이를 산출한다.

[0163]

제4 차량(14)은 진행방향 제41 방향(D41)으로 주행할 때, 차선에 대한 접선 방향(D42)을 기준으로 진행방향 제41 방향(D41)에 대한 방향각(θ_4)을 산출한다.

[0164]

제5 차량(15)은 진행방향 제51 방향(D51)로 주행할 때, 차선에 대한 접선 방향(D52)(D53)을 기준으로 진행방향 제51 방향(D51)에 대한 방향각(θ_5)을 산출한다.

[0165]

제4 차량(14)의 차선의 방정식을 $f(o)$, 확인된 매칭 차량인 제5 차량(15)의 차선의 방정식을 $g(o)$ 라고 가정할 때, \tan^{-1} \tan^{-1}

때, 차선의 접선 기울기의 변화는 $(f'(x)) - (f'(0))$ 가 된다.

$$\tan^{-1}(f'(o)) \quad \tan^{-1}(g'(o))$$

[0166]

차선의 접선 기울기의 변화와, 각 차량에서 구한 차선과 진행 방향의 차이와 를 바탕으로, 장애물 위치를 회전 변환하여 자차 좌표계로 옮기기 위한 회전 각은

수학식 2

[0167]

$$\text{회전각} = \tan^{-1}(f'(x)) - \tan^{-1}(f'(o)) - \tan^{-1}(g'(o))$$

[0168]

따라서 자동차(10)는 확인된 매칭 차량에서 감지한 장애물은 자차 센서 정보인 (R_s, θ_s) 만큼 변환(translation) 시키면 자차 좌표계에서 위치를 구할 수 있다.

[0169]

도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 차량 매칭에 대한 다른 예가 도시된 예시도이다.

[0170]

도 9에 도시된 바와 같이, 주행 제어 시스템은, 다른 차량에 대하여 매칭 및 좌표 변환이 완료되면, 다른 차량의 센서 데이터를 융합하여 이용한다.

[0171]

제어부(110)는 다른 차량의 센서데이터와 감지부(160)를 통해 획득되는 데이터를 융합하여 주변 환경에 대한 정보를 획득하고 다른 차량의 접근을 감지하여 자율 주행을 제어한다.

[0172]

제6 차량(21)은, 제8 차량(23)에 대하여 번호판을 인식하여 차량을 매칭하고, 제7 차량(22)에 대하여 위치를 기반으로 차량을 매칭한다.

[0173]

제6 차량(21)은 제7 차량(22) 및 제8 차량(23)의 안전메시지를 수신하여 센서 데이터를 이용함으로써, 사용할 수 있는 센서의 수가 증가하는 효과를 갖는다.

[0174]

제6 차량(21)은 매칭된 차량의 센서 데이터를 이용함으로써, 제3 차량(23)보다 전방의 차량에 대한 정보 또한 획득할 수 있다.

[0175]

그에 따라 주행 제어 시스템은 구비되는 센서의 수보다 많은 센서를 이용할 수 있고, 높은 신뢰도를 갖는 데이

터를 생성할 수 있으며, 인접한 차량의 움직임(동작)에 따라 정밀하게 주행을 제어할 수 있다.

- [0176] 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 간 센서 퓨전을 통한 주행 제어 시스템의 주행 제어 방법이 도시된 순서도이다.
- [0177] 도 10에 도시된 바와 같이, 자동차의 주행 제어 시스템은, 카메라를 통해 촬영된 영상을 이용하여 주변 차량을 인식한다(S570).
- [0178] 주행 제어 시스템은, 일정 거리 내의 차량과 소정 주기로 안전메시지(BSM)를 송수신한다(S580).
- [0179] 주행 제어 시스템은 카메라부(170)로부터 촬영된 영상에 대하여, 영상인식부(120)를 통해, 번호판을 검출하고, 번호판으로부터 차량번호를 인식한다.
- [0180] 번호판 인식이 가능한 경우, 주행 제어 시스템은 번호판을 기반으로 차량을 매칭하고(S600), 번호판 인식이 불가능한 경우 차량의 위치 또는 동작을 기반으로 차량을 매칭한다(S610).
- [0181] 주행 제어 시스템은, 앞서 설명한 바와 같이, 차량번호를 안전메시지에 포함되는 차량번호와 매칭할 수 있고, 또한, 차량의 위치 또는 동작을 기반으로 추적하여 차량을 매칭할 수 있다.
- [0182] 주행 제어 시스템은, 차량 매칭이 완료되면, 매치된 차량의 안전메시지의 옵션필드에 포함되는 센서데이터를 추출한다(S620).
- [0183] 주행 제어 시스템은, 매칭이 완료된 후 각 차량 간에 상대 위치 정보를 알고 있으므로 각각 센서에서 취득한 데이터를 전송함으로써 장애물 인식 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0184] 센서데이터의 위치정보는 각 차량의 위치를 기준으로 하므로, 주행 제어 시스템은 수신되는 다른 차량의 데이터를 자차 기준으로 좌표를 변환한다.
- [0185] 주행 제어 시스템은 좌표 변환을 위하여, 회전 정보가 필요하므로, 지자기센서 또는 차선을 기반으로 변환각 정보를 산출하여 좌표를 변환한다.
- [0186] 지자기센서가 구비된 경우(S630), 앞서 설명한 도 8의 (a)와 같이, 지자기센서의 측정값을 기준으로 좌표를 변환하고(S640), 자차가 센서가 구비되지 않은 경우에는 도 8의 (b)와 같이, 차선과 진행방향을 기반으로 좌표를 변환한다(S650).
- [0187] 주행 제어 시스템은 변환된 다른 차량의 좌표를 자체 센서의 좌표값과 결합하고(S660), 인식된 차량의 동작, 데이터 등에 대응하여 주행을 제어한다(S670).
- [0188] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야할 것이다.

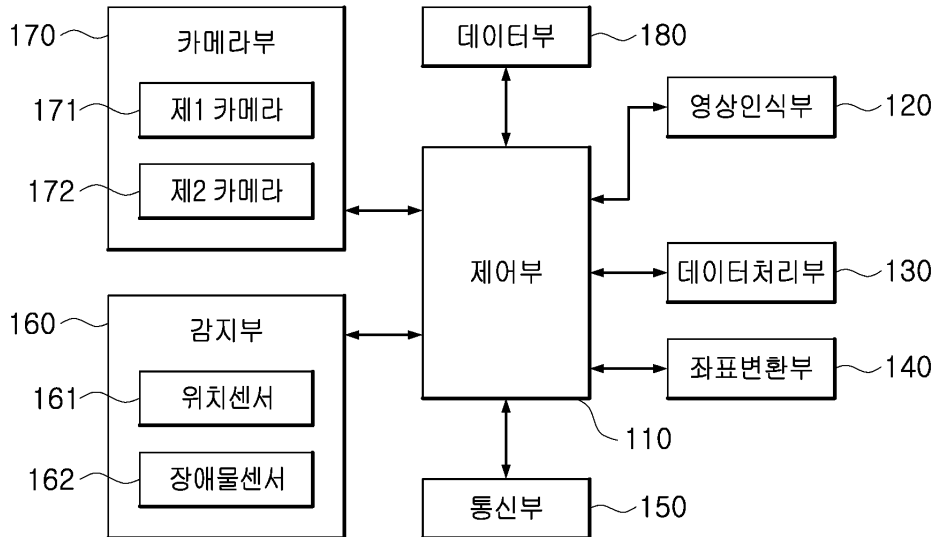
부호의 설명

- [0189] 10, 11 내지 15, 21 내지 23: 자동차
- | | |
|-------------|------------|
| 110: 제어부 | 120: 영상인식부 |
| 130: 데이터처리부 | 140: 좌표변환부 |
| 150: 통신부 | 160: 감지부 |
| 161: 위치센서 | 162: 장애물센서 |
| 170: 카메라부 | 180: 데이터부 |

도면

도면1

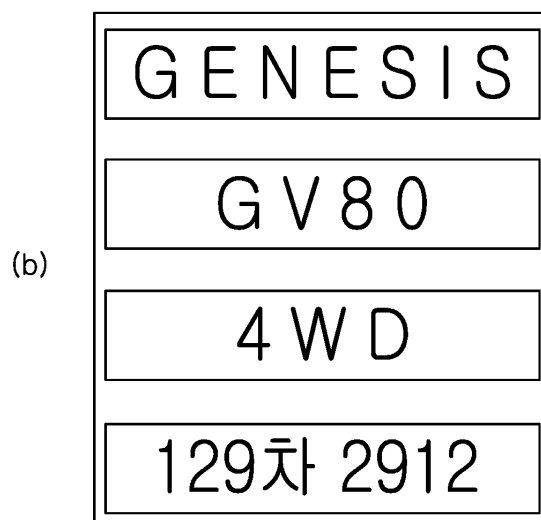
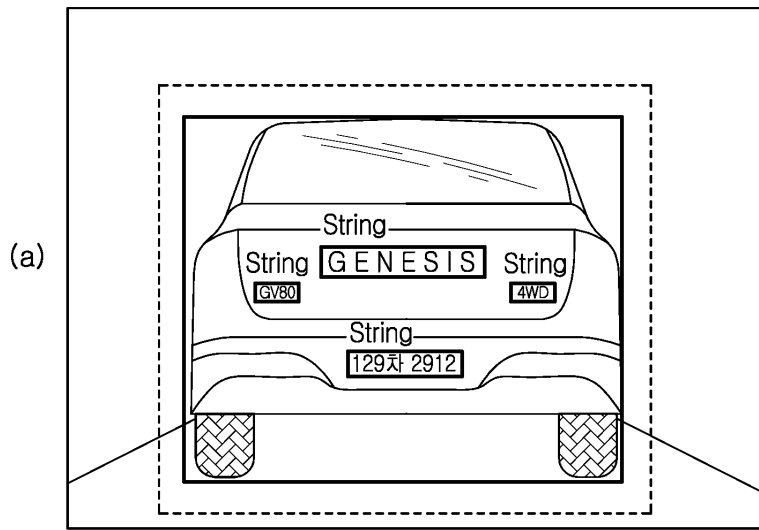
10



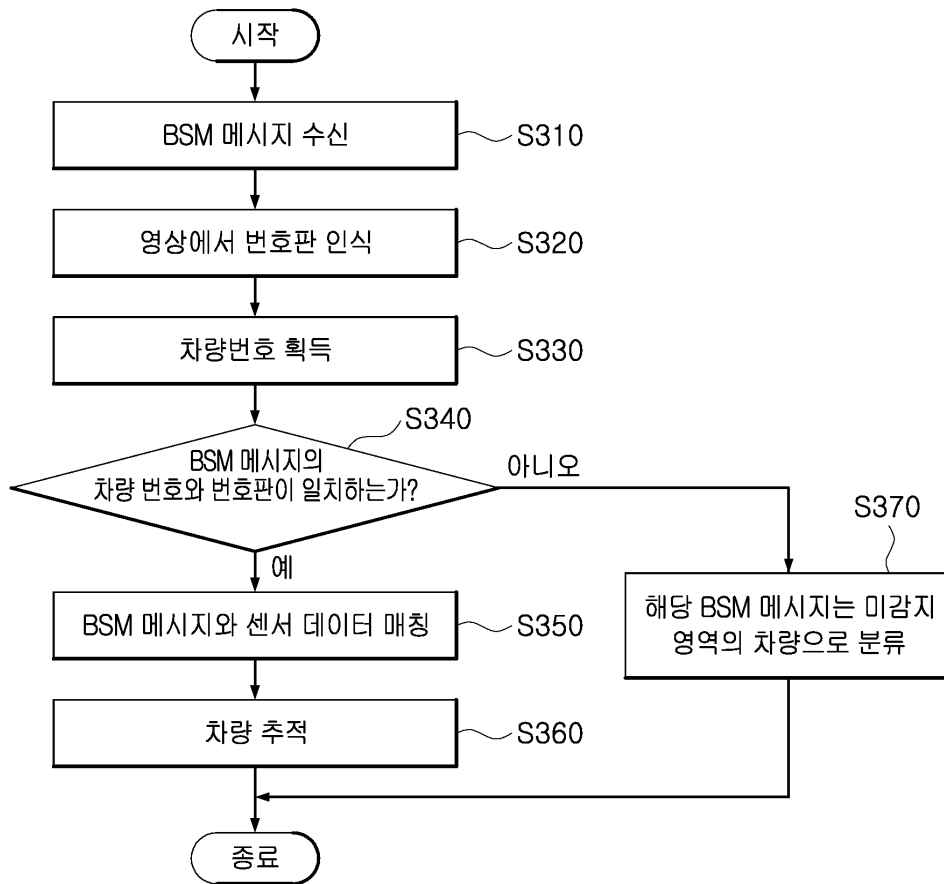
도면2

181	제1 데이터 필드	기본자동차정보 메시지 시퀀스 번호, 임시ID, 시간 위치정보, 차량속도, 조향각, 가속정보 브레이크상태, 자동차 폭, 자동차 길이
182	제2 데이터 필드	이벤트 객체 경로 히스토리 객체 경로 예상 객체 자동차 포지셔닝 데이터 객체
183	옵션 필드	센서데이터(lanes 다른 자동차 정보 신호정보, 교통신호) 차량번호

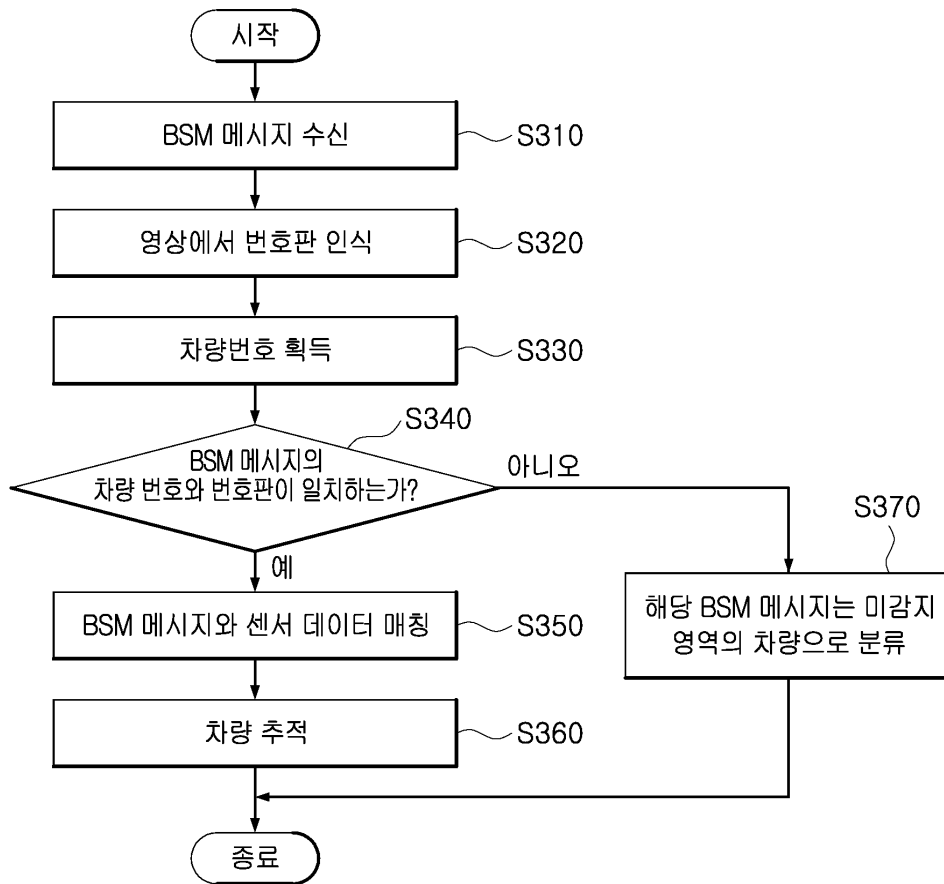
도면3



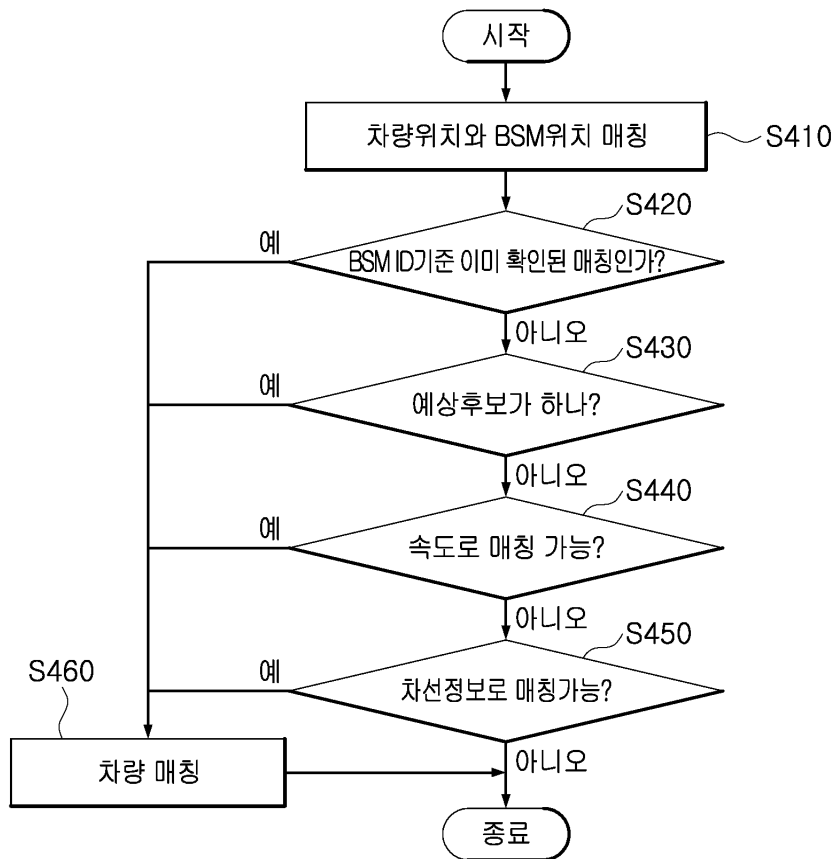
도면4



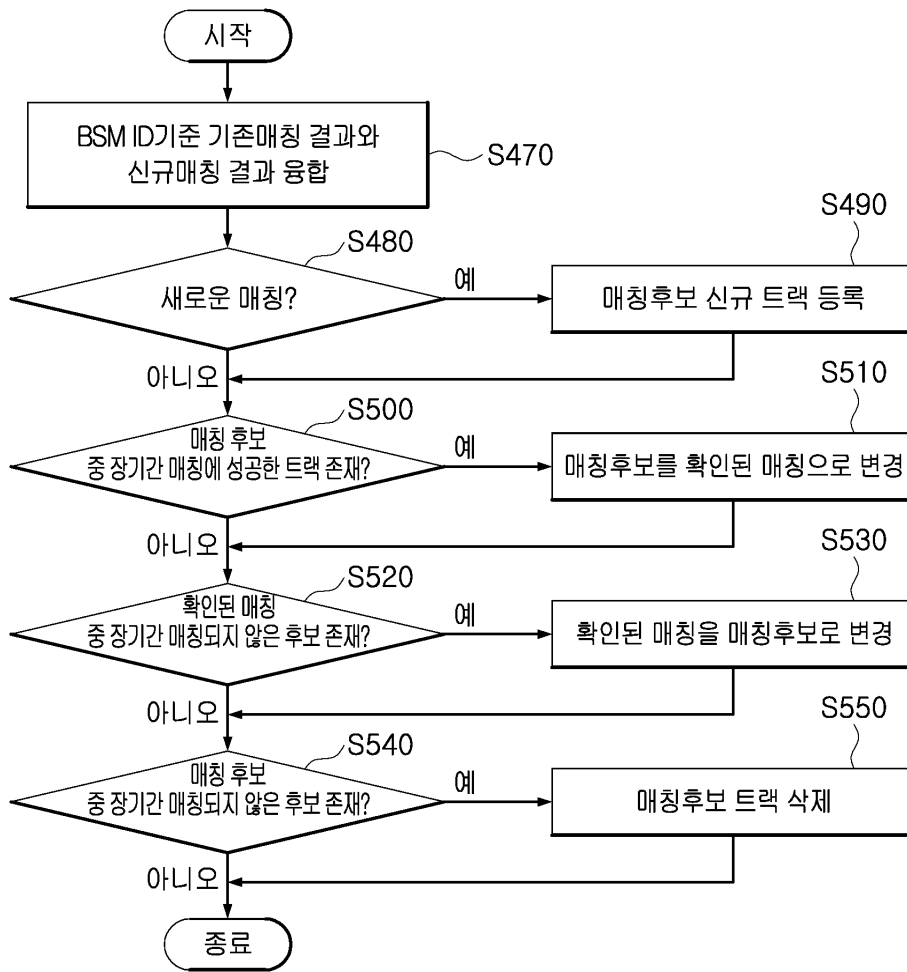
도면5



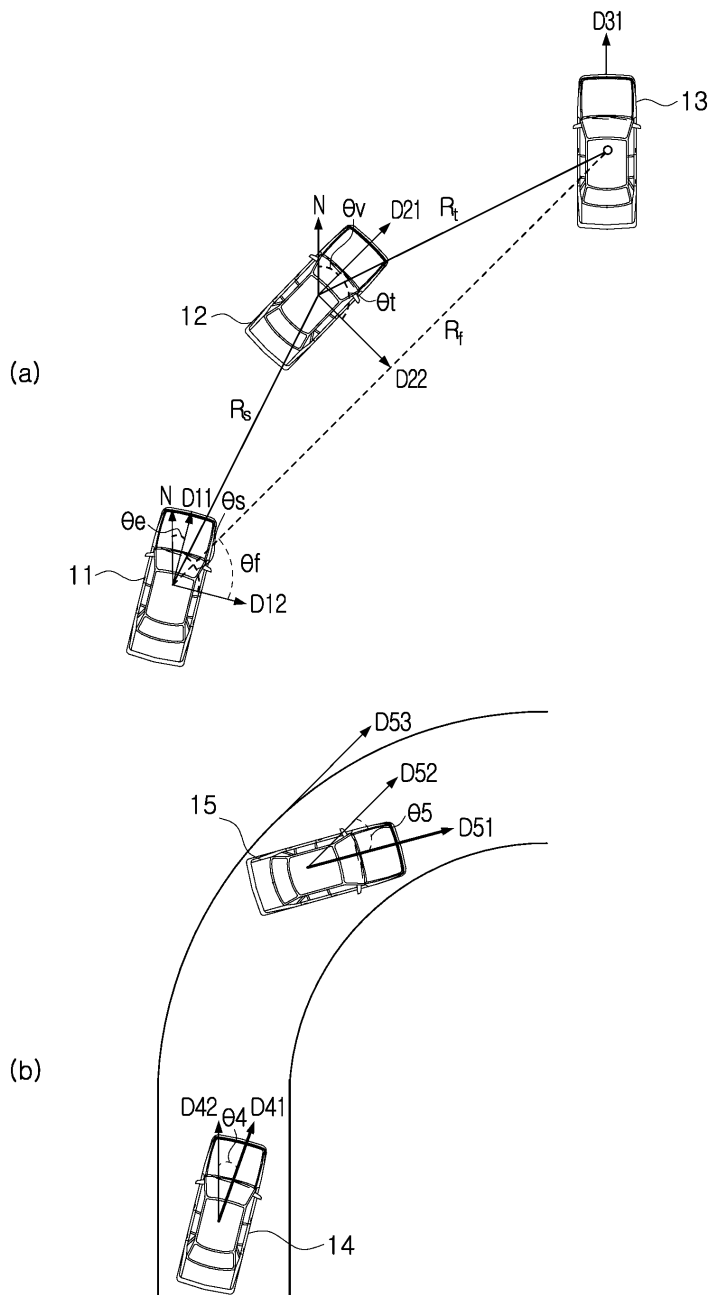
도면6



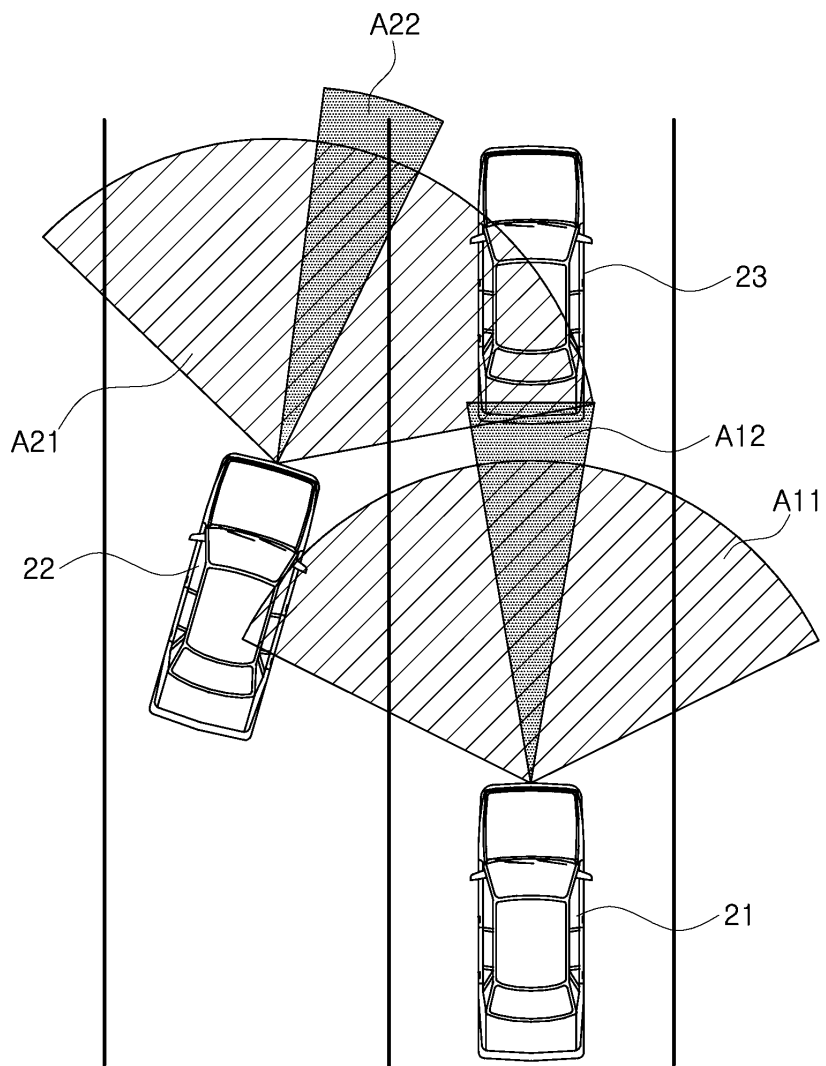
도면7



도면8



도면9



도면10

