



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월06일
(11) 등록번호 10-2085910
(24) 등록일자 2020년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 17/89 (2020.01) G05D 1/02 (2020.01)
(52) CPC특허분류
G01S 17/90 (2020.01)
G05D 1/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0125276
(22) 출원일자 2018년10월19일
심사청구일자 2018년10월19일
(56) 선행기술조사문헌
US20080166024 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국교통대학교산학협력단
충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
(72) 발명자
박만복
서울특별시 성동구 왕십리로 410(하왕십리동, 센트라스) 112동 209호
(74) 대리인
특허법인빛과소금

전체 청구항 수 : 총 3 항

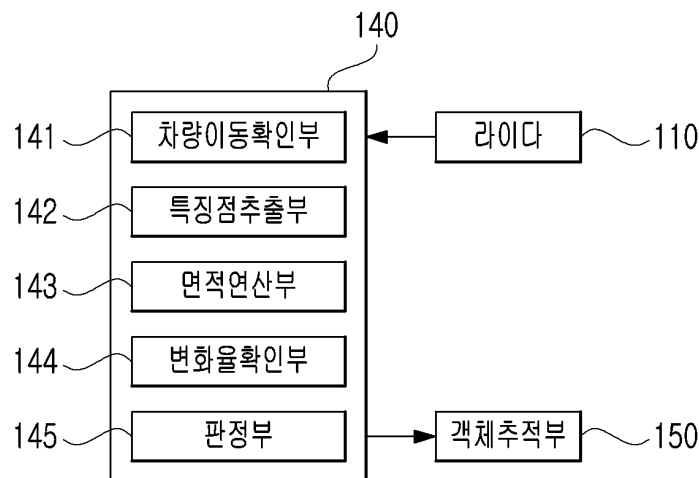
심사관 : 임일순

(54) 발명의 명칭 객체 인식 알고리즘 향상을 위한 고정객체와 이동객체의 구분 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 객체 인식 알고리즘 향상을 위한 고정객체와 이동객체의 구분 장치 및 방법에 대한 것으로, 본 발명에 따르면 서로 다른 세 지점의 면적 변화율을 확인함으로써 어떠한 상황에서도 정확하게 고정객체와 이동객체를 판단하고, 이동객체에 대해서는 정밀 추적함으로써 충돌 등의 위험 상황에 효과적으로 대응할 수가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 IITP-2018-H8601-17-1008

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 대학ICT연구센터육성지원사업

연구과제명 다중센서 융·복합 기반 실시간 모바일 교통정보시스템 개발

기여율 1/1

주관기관 한국교통대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

라이다를 통해 복수의 객체를 인식하는 (a)단계;

인식된 객체에서 특징점을 추출하는 (b)단계;

추출된 특징점의 상대좌표계를 통해 3개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 시차를 두고 반복 산출하는 (c)단계; 및

상기 삼각형의 면적 변화율에 따라 고정객체와 이동객체를 구분하는 (d)단계를 포함하며,

상기 (a)단계 이전에 자기 차량의 정차 여부를 먼저 확인하는 (e)단계;를 더 포함하고,

상기 (e)단계에서 상기 자기 차량이 정차 상태일 경우 상기 (a)단계 내지 (c)단계를 수행하며,

상기 (d)단계는 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 3개 특징점에 대한 객체들을 고정객체로 확정하는 것을 특징으로 하는 고정객체와 이동객체의 구분 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 (e)단계에서 상기 자기 차량이 정차 상태가 아닐 경우 상기 (a)단계 내지 (c)단계를 수행하되,

상기 (c)단계에서 추출되는 3개의 특징점 중 2개의 특징점은 상기 (d)단계를 통해 확정된 고정객체에 대한 특징점이고, 나머지 1개의 특징점은 판단하고자 하는 객체의 특징점이며,

상기 (d)단계에서 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 판단하고자 하는 객체를 고정객체로 확정하고, 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 이상일 경우 판단하고자 하는 객체를 이동객체로 확정하는 것을 특징으로 하는 고정객체와 이동객체의 구분 방법.

청구항 4

라이다에서 인식한 객체에서 특징점을 추출하는 특징점추출부;

상기 특징점추출부에서 추출된 특징점의 상대좌표계를 통해 3개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 시차를 두고 반복 산출하는 면적연산부;

상기 면적연산부에서 산출된 삼각형 면적의 변화율을 확인하는 변화율확인부; 및

상기 변화율확인부의 삼각형 면적 변화율 확인 결과에 따라 고정객체와 이동객체를 구분하는 판정부를 포함하며,

차량의 정차 여부를 확인하는 차량이동확인부를 더 포함하고,

상기 판 정부는 상기 차량이동확인부를 통해 상기 차량이 정차 상태인 것이 확인될 경우에 먼저 고정객체와 이동객체를 구분하되, 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 3개 특징점에 대한 객체들을 고정객체로 확정하며,

이후 상기 차량이동확인부를 통해 상기 차량이 정차 상태가 아닌 것이 확인되면, 상기 특징점추출부는 상기 판

정부에서 고정객체로 확정된 객체의 특징점 중 2개의 특징점과, 판단하고자 하는 객체의 1개 특징점을 추출하고, 상기 면적연산부는 고정 2개의 특징점과 판단 대상 1개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 연산하고, 상기 변화율확인부에서 면적 변화율이 기준 미만인 것이 확인되면 상기 판정부는 판단하고자 하는 객체를 고정객체로 확정하고, 상기 변화율확인부에서 면적 변화율이 기준 이상인 것이 확인되면 상기 판정부는 판단하고자 하는 객체를 이동객체로 확정하는 것을 특징으로 하는 고정객체와 이동객체의 구분 장치.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 객체 인식 알고리즘 향상을 위한 고정객체와 이동객체의 구분 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 서로 다른 세 지점의 면적 변화율을 통해 정확하게 고정객체와 이동객체를 판단할 수 있도록 하는 기술에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트 자동차나 자율주행 자동차 분야에서 객체 인식은 가장 기초적이면서도 안전을 위해 반드시 필요한 기술적 요소이다. 특히 고정 물체보다는 이동 물체의 돌발 가능성이 더 높기 때문에 차량 주위의 수 많은 객체들 중에서도 이동 물체를 정확하게 판단한 후 그 움직임을 집중적으로 추적할 필요가 있다.

[0003] 기존의 객체 인식 기술에서는 자기 차량과 상대 물체 사이의 상대 속도를 통해 상대 물체가 고정 상태인지 아니면 움직이는 상태인지 구분하였다. 예를 들면 레이더를 이용하여 객체를 인식하되, 해당 객체와의 상대 속도가 2.5kph 이하인 경우에는 고정물체로 간주하고, 초과할 경우에는 이동물체로 간주하는 것이다.

[0004] 하지만 이러한 방식에서는 자기 차량과 상대 물체가 같은 방향으로 같은 속도로 움직이고 있을 경우에는 상대 속도가 0 또는 매우 낮게 측정되기 때문에 분명한 이동 물체임에도 고정 물체로 오판할 가능성이 있다.

[0005] 한편 이동 물체 검출에 관한 종래기술로는 대한민국등록특허 제17455995호(2017.06.05. '고주파 레이더를 이용한 이동 물체 검출 장치 및 방법') 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 서로 다른 세 지점의 면적 변화율을 통해 어떠한 상황에서도 정확하게 고정객체와 이동객체를 판단할 수 있도록 하는 기술을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 방법은, 라이더를 통해 복수의 객체를 인식하는 (a)단계; 인식된 객체에서 특징점을 추출하는 (b)단계; 추출된 특징점의 상대좌표계를 통해 3개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 시차를 두고 반복 산출하는 (c)단계; 및 상기 삼각형의 면적 변화율에 따라 고정객체와 이동객체를 구분하는 (d)단계;를 포함한다.

[0008] 여기서, 상기 (a)단계 이전에 자기 차량의 정차 여부를 먼저 확인하는 (e)단계;를 더 포함하고, 상기 (e)단계에서 자기 차량이 정차 상태일 경우 상기 (a)단계 내지 (c)단계를 수행하며, 상기 (d)단계는 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 3개 특징점에 대한 객체들을 고정객체로 확정할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 (e)단계에서 자기 차량이 정차 상태가 아닐 경우 상기 (a)단계 내지 (c)단계를 수행하되, 상기 (c)단계에서 추출되는 3개의 특징점 중 2개의 특징점은 상기 (d)단계를 통해 확정된 고정객체에 대한 특징점이고, 나머지 1개의 특징점은 판단하고자 하는 객체의 특징점이며, 상기 (d)단계에서 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 판단하고자 하는 객체를 고정객체로 확정하고, 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 이상일 경우 판단하고자 하는 객체를 이동객체로 확정할 수 있다.

[0010] 한편 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 장치는, 라이다에서 인식한 객체에서 특징점을 추출하는 특징점추출부; 상기 특징점추출부에서 추출된 특징점의 상대좌표계를 통해 3개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 시차를 두고 반복 산출하는 면적연산부; 상기 면적연산부에서 산출된 삼각형 면적의 변화율을 확인하는 변화율확인부; 및 상기 변화율확인부의 삼각형 면적 변화율 확인 결과에 따라 고정객체와 이동객체를 구분하는 판정부;를 포함한다.

[0011] 여기서, 차량의 정차 여부를 확인하는 차량이동확인부;를 더 포함하고, 상기 판정부는 상기 차량이동확인부를 통해 상기 차량이 정차 상태인 것이 확인될 경우에 먼저 고정객체와 이동객체를 구분하되, 상기 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 3개 특징점에 대한 객체들을 고정객체로 확정하며, 이후 상기 차량이동확인부를 통해 상기 차량이 정차 상태가 아닌 것이 확인되면, 상기 특징점추출부는 상기 판정부에서 고정객체로 확정된 객체의 특징점 중 2개의 특징점과, 판단하고자 하는 객체의 1개 특징점을 추출하고, 상기 면적연산부는 고정 2개의 특징점과 판단 대상 1개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 연산하고, 상기 변화율확인부에서 면적 변화율이 기준 미만인 것이 확인되면 상기 판정부는 판단하고자 하는 객체를 고정객체로 확정하고, 상기 변화율확인부에서 면적 변화율이 기준 이상인 것이 확인되면 상기 판정부는 판단하고자 하는 객체를 이동객체로 확정할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 장치 및 방법에 의하면, 라이다를 통해 서로 다른 세 개의 객체로부터 특징점을 추출하고, 자기 차량을 기준으로 하는 상대좌표계에 따라 세 개의 특징점들이 이루는 삼각형의 면적 변화율에 따라 고정객체와 이동객체를 구분함으로써 정확도가 높다.

[0013] 즉, 종래의 상대 속도에 따라 이동물체를 구분하는 방식에서는 자기 차량과 상대 물체가 같은 방향으로 같은 속도로 움직일 경우 분명한 이동물체임에도 고정물체로 오판하는 경우가 있었으나, 본 발명에서는 정차 상태에서 고정객체를 확정해 두고, 확정된 두 개의 고정객체와 판단하고자 하는 객체가 이루는 삼각형의 면적 변화율에 따라 이동객체인지 여부를 확인하기 때문에, 자기 차량이 이동 중일 때에도 상대 물체의 고정 및 이동 여부를 정확하게 판단할 수가 있다.

[0014] 따라서 자율주행 자동차 분야에서 이동객체를 정확하게 판단한 후 정밀 추적함으로써 충돌 등의 위험 상황에 효과적으로 대비할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 객체 구분 장치를 설명하기 위한 블록도.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 방법을 설명하기 위한 흐름도.

도3은 자기 차량의 정차 상태에서 고정객체를 확정하는 과정을 설명하기 위한 흐름도.

도4는 자기 차량의 이동 상태에서 고정객체와 이동객체를 구분하는 과정을 설명하기 위한 흐름도.

도5는 세 개의 고정객체들 사이의 면적 변화를 설명하기 위한 도면.

도6은 두 개의 고정객체와 한 개의 이동객체 사이의 면적 변화를 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 다만 발명의 요지와 무관한 일부 구성은 생략 또는 압축할 것이나, 생략된 구성이라고 하여 반드시 본 발명에서 필요가 없는 구성은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 결합되어 사용될 수 있다.

[0017] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 장치(이하 '객체 구분 장치'라고 함)를 설명하기 위한 블록도이다. 도1에 도시된 바와 같이 객체 구분 장치(140)는 차량이동확인부(141), 특징점추출부(142), 면적연산부(143), 변화율확인부(144) 및 판정부(145)를 포함한다. 또한 객체 구분 장치(140)는 라이다(110)의 스캔 데이터를 통해 특정 객체의 고정 및 이동 여부를 판정하고, 판정 결과를 객체추적부(150)로 출력함으로써 고정객체 또는 이동객체를 정밀 추적할 수 있도록 한다.

[0018] 이러한 객체 구분 장치(140), 라이다(110) 및 객체추적부(150)는 차량에 탑재되어 있으며, 각각의 구성이 하나의 하드웨어 구성으로 통합되어 있을 수도 있고, 개별 하드웨어로 구성되어 서로 연동될 수도 있다. 또한 객체

구분 장치(140)의 하위 구성 및 객체추적부(150)는 소프트웨어적으로 설계될 수도 있다. 또한 실시하기에 따라 객체 구분 장치(140)는 라이다(110) 및 객체추적부(150)를 더 포함할 수도 있다.

- [0019] 차량이동확인부(141)는 자기 차량이 정지 상태인지 또는 이동 상태인지 확인하기 위해 마련된다. 예컨대 차량이동확인부(141)는 GPS모듈(미도시)로부터 획득한 좌표 정보를 분석하여 차량의 이동 유무를 확인하거나, 차량의 ECU 등으로부터 관련 정보를 획득하여 이동 유무를 확인할 수 있다.
- [0020] 특징점추출부(142)는 라이다(110)를 통해 객체를 인식하면, 해당 객체의 모서리 또는 꼭지점 등의 특징점을 추출하기 위해 마련된다.
- [0021] 면적연산부(143)는 특징점추출부(142)에서 추출한 특징점 중 선정된 3개의 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 산출하기 위해 마련된다.
- [0022] 변화율확인부(144)는 면적연산부(143)에서 시간차를 두고 동일 특징점들의 삼각형 면적을 산출하면, 시간차에 따라 산출된 삼각형의 면적이 얼마만큼 변화하였는지 변화율을 확인하기 위해 마련된다.
- [0023] 판정부(145)는 변화율확인부(144)의 확인 결과에 따라 특정 객체가 고정객체인지 또는 이동객체인지 판정하고 그 결과를 출력하기 위해 마련된다.
- [0024] 이상 설명한 객체 구분 장치(140)에 대해서는 이하 도2 내지 도6을 통해 설명하게 되는 고정객체와 이동객체의 구분 방법에 의해 더욱 명확해질 것이다.
- [0025] 도2는 본 발명의 실시예에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0026] 먼저 고정 또는 이동 여부 판단을 위해 라이다(110)를 통해 객체를 인식<S205>한다. 라이다(Lidar)는 전파 대신 직진성이 강한 고출력 펄스 레이저를 발사하고, 그 빛이 주위의 대상 물체에서 반사되어 돌아오는 것을 받아 대상 물체까지의 거리, 방향을 정밀하게 측정할 수 있는 장치를 말한다.
- [0027] 라이다는 렌즈 등 광학부와 레이저 발광/수광부, 레이저 구동부, 레이저 신호를 처리하는 프로세서 등을 포함할 수 있다. 라이다(110)를 이용하면 점의 집합인 점구름(점군, Point cloud) 형태의 고정밀 데이터를 확보할 수가 있고, 폭과 거리, 높낮이까지 반영한 3차원의 점을 한데 모아 사물의 형상 데이터를 추출할 수가 있다. 라이다(110)의 이러한 특징 때문에 자율 주행차에서 객체 인식을 위해 라이다(110)가 필수적으로 탑재되는 추세이다.
- [0028] 본 발명에서 설명하는 라이다(110) 역시 차량(10)에 설치된 상태라고 가정하며, 라이다(110)를 통해 획득한 데이터들을 통해 객체 구분 장치(140)에서 고정객체와 이동객체를 판단하는 모든 과정을 처리하게 된다.
- [0029] 라이다(110)를 통해 객체를 인식한 이후 특징점추출부(142)는 각 객체의 특징점을 추출<S210>한다. 앞서 설명한 바와 같이 라이다(110)를 통해 취득한 데이터는 거리와 방향에 대한 정보를 갖는 점의 집합이다. 이들 점의 집합을 필터링하여 특정 객체의 면이나 모서리를 구분할 수 있고, 모서리들이 만나는 꼭지점 등도 구분이 가능하다. 특징점이란 해당 객체에서 기준으로 삼을만한 점, 예컨대 특정 모서리들이 만나는 꼭지점이 될 수 있다.
- [0030] 라이다(110)의 스캔 데이터를 통해 객체를 구분하고 특징점을 추출하는 방식은 다양한 방식으로 공지되어 있기 때문에 자세한 기술 내용 설명은 생략한다.
- [0031] 특징점추출부(142)에서 라이다(110)를 통해 스캔된 데이터를 통해 복수 객체에 대한 특징점이 추출<S210>되고 나면, 특징점추출부(142)는 여러 개의 특징점 중 3개의 특징점을 확정하고, 면적연산부(143)는 3개의 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 산출<S215>한다.
- [0032] 즉, 각각의 특징점은 자기 차량(10)을 기준으로 거리와 방향 정보를 가지고 있다. 따라서 특징점들을 자기 차량(10) 기준의 상대좌표계 상에 둘 수 있고, 각 좌표정보들을 통해 면적연산부(143)가 삼각형의 면적을 연산할 수가 있다. 평면 좌표 또는 공간 좌표 상에서 3개 지점의 좌표 정보를 알고 있다면 정해진 공식에 의해 3개 지점을 꼭지점으로 하는 삼각형의 면적을 구할 수가 있다.
- [0033] 이때 면적연산부(143)는 삼각형의 면적을 한번만 연산하는 것이 아니고, 시간차를 두고 스캔한 데이터에 대해서 수회 반복(예컨대 10회)하여 동일 특징점들의 삼각형 면적을 산출한다. 이렇게 시간차를 두고 동일 특징점들에 대한 삼각형 면적을 산출하면, 변화율확인부(144)에서 면적 변화율을 확인 할 수 있고, 판정부(145)는 변화율확인부(144)에서 확인한 삼각형의 면적 변화율에 따라 고정객체와 이동객체를 구분<S220>한다.
- [0034] 즉 삼각형의 면적 변화율이 미리 정해진 기준 미만이라면, 판정부(145)는 세 개의 특징점들에 대응하는 객체들 모두 고정객체라고 판단하는 것이며, 기준 이상이라면 적어도 하나의 특징점들에 대응하는 객체는 이동객체라고

판단하는 것이다.

- [0035] 물론 정확한 고정/이동 여부를 판단하기 위해서는 동일한 객체들 간의 면적 변화율이 아닌 서로 다른 객체들에 대한 산출도 이루어져야 하며, 이렇게 크로스 체크를 통해 정확하게 고정/이동객체 여부를 검증<S225>해 낼 수 있다.
- [0036] 본 발명에서는 정확한 고정/이동객체 판단을 위해 차량(10)이 정차한 상태에서 먼저 고정객체를 확정하고, 이후 차량(10)이 움직일 때 특정 객체가 고정상태인지 이동상태인지 검증한다. 이에 대하여 도3 및 도4를 통해 설명하도록 한다.
- [0037] 도3은 자기 차량(10)의 정차 상태에서 고정객체를 확정하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 차량이동확인부(141)는 ECU 등과 연계하여 차량(10)의 속도정보를 실시간 수신하며, 이를 통해 차량(10)이 정차 중인지 여부를 확인<S305>한다. 물론 차량(10)의 정차 여부는 GPS 신호를 통해 체크할 수도 있다.
- [0038] 만약 차량(10)이 정차중인 것이 확인되면<S310>, 라이다(110)를 통해 자기 차량(10) 주변을 스캔하고 복수의 객체들을 인식<S315>한다. 또한 특징점추출부(142)는 라이다(110)에서 인식된 복수의 객체들에서 특징점을 추출<S320>한다.
- [0039] 이후 특징점추출부(142)는 복수 개의 특징점 중 3개의 특징점을 임의로 추출하고, 면적연산부(143)는 3개의 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 산출한다. 이때 면적연산부(143)는 시간차를 두고 스캔한 데이터에 대해서 수회 반복(예컨대 10회)하여 동일 특징점들의 삼각형 면적을 산출하며, 변화율확인부(144)는 면적연산부(143)에서 시간차를 두고 산출한 삼각형의 면적 변화율을 확인<S325>한다.
- [0040] 즉 삼각형의 면적 변화율이 기준 변화율, 예컨대 10% 미만의 변화율을 보이고 있는지 확인하며, 만약 10% 미만의 변화율을 보이고 있다면<S330>, 판정부(145)는 3개의 특징점에 대응하는 객체들을 모두 고정객체로 확정한다.
- [0041] 만약 삼각형의 면적 변화율이 기준(10%) 이상을 보인다면, 3개 특징점에 대응하는 객체들 중 적어도 하나 이상의 객체는 이동객체라는 것을 의미한다. 하지만 어느 객체가 이동중인지 여부는 현재 시점에서 정확히 확인할 수 없기 때문에 새롭게 라이다 데이터를 스캔하고 새로운 특징점들을 추출하는 이상의 과정을 반복한다.
- [0042] 즉 도3의 과정은 이동객체가 무엇인지 확인하는 것 보다는, 차량(10)이 정차한 상태에서 주변을 스캔하고, 임의로 추출된 3개 객체의 특징점들로 이루어지는 삼각형의 면적 변화율을 확인하여 고정객체가 무엇인지 확정 짓기 위한 과정이다. 따라서 도3의 과정에서 이동객체가 무엇인지 확정하는 것은 큰 의미가 없다.
- [0043] 도3의 과정을 통해 차량(10)이 정차한 상태에서 여러 객체에 대한 고정객체 여부를 확정해 두었다면, 이후 차량(10)이 주행중일 때 특정 대상물의 고정/이동 여부를 정확하게 판단할 수가 있다. 이에 대한 과정을 도4를 통해 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 차량이동확인부(141)는 차량(10)의 정차 여부를 확인<S405>하고, 정차중이라면 앞선 도3의 과정을 통해 고정객체를 판단하는 과정을 다시 수행하고, 만약 정차가 아닌 이동 중인 것이 확인된다면<S410>, 라이다(110) 스캔을 통해 객체를 인식<S415>한 후 특징점추출부(142)에서 특징점을 추출한다.
- [0045] 이때 특징점추출부(142)는 랜덤한 3개의 객체들에 대한 특징점을 추출하는 것이 아니고, 도3의 과정을 통해 정차 상태에서 확정하였던, 즉 고정객체 2개와 고정인지 이동인지 여부를 판단하고자 하는 새로운 객체의 특징점 1개를 추출<S420>한다. 여기서 판단하고자 하는 객체는 이번 과정에서 새롭게 인식된 객체일 수도 있고, 앞선 도3의 과정에서 고정객체인지 이동객체인지 정확하게 확인되지 않은 객체일 수도 있다. 즉 고정/이동 여부가 궁극한 객체를 고정 여부가 확실한 2개의 객체와 대응시켜 판단을 내리고자 하는 것이다.
- [0046] 이렇게 3개의 특징점이 추출(고정 2, 판단대상 1)되고 나면, 면적연산부(143)는 3개의 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적을 시간차를 두고 여러번 연산하며, 변화율확인부(144)가 면적연산부(143)에서 연산한 삼각형 면적의 변화율을 확인<S425>한다.
- [0047] 만약 삼각형의 면적 변화율이 기준(10%) 미만인 것이 확인되면<S430>, 판정부(145)는 판단하고자 하는 객체를 고정객체로 확정<S435>한다.
- [0048] 즉 자기 차량(10)이 움직이는 상태라면 고정된 물체라 하더라도 자기 차량(10) 기준의 상대좌표는 달라지게 마련이다. 하지만 상대좌표계 상에서 이루어지는 고정된 3개 지점이 이루고 있는 삼각형의 면적은 변화하지 않게 된다. 따라서 자기 차량(10)의 움직임 여부와 관계 없이 고정상태가 확인된 2개의 특징점과 판단 대상이 되는

특징점 1개가 이루는 삼각형의 면적 변화가 없다면, 판단 대상이 되는 특징점 1개에 대응하는 객체는 고정객체임이 확실한 것이다.

- [0049] 반면, 고정객체 2개의 특징점과 판단 대상 객체 1개의 특징점의 면적 변화율이 기준 이상인 것으로 확인되면 <S430>, 판정부(145)는 판단 대상이 되는 객체를 이동 객체로 확정<S440>한다. 이렇게 이동 객체가 확정되면 객체추적부(150)가 해당 객체를 집중적으로 추적(tracking)함으로써 충돌 가능성 등의 위험 여부를 정밀하게 예측할 수 있다.
- [0050] 도5 및 도6은 객체들이 이루는 삼각형의 면적 변화를 설명하기 위한 개념도이다. 먼저 도5의 (a)를 참조하면 자기 차량(10)의 라이더(110)의 스캔에 의해 제1객체(210), 제2객체(220) 및 제3객체(230)를 인식할 수 있고, 특징점추출부(142)는 각 객체들로부터 특징점1-1(211), 특징점2-1(221) 및 특징점3-1(231)을 추출한 이후, 면적연산부(143)에서 3개 특징점(211,221,231)을 꼭지점으로 하는 삼각형의 면적을 확인할 수 있다.
- [0051] 만약 자기 차량(10)이 도5의 (b)와 같이 이동하는 상태라면 3개 특징점(211,221,231)에 대한 상대좌표 역시 바뀌게 된다. 하지만 3개 특징점(211,221,231)이 고정 상태라면, 자기 차량(10)은 비록 움직이고 있더라도 3개 특징점(211,221,231)이 이루고 있는 삼각형의 면적에는 변화가 없음을 확인할 수 있다.
- [0052] 반면 도6의 (a)와 같이 고정 여부가 확정된 2개의 특징점(211,221)과 판단하고자 하는 제4객체(240)의 특징점4-1(241)을 연결한 삼각형 면적의 경우, 도6의 (b)와 같이 제4객체(240)가 이동함에 따라 삼각형의 면적이 변화하는 것을 알 수 있다. 여기서 2개 특징점(211,221)의 고정 여부가 확실한 상태라면 자기 차량(10)의 움직임 여부와는 관계 없이 특징점4-1(241)에 대응하는 제4객체(240)는 이동객체임을 확정할 수 있다.
- [0053] 본 발명에 따른 고정객체와 이동객체의 구분 장치 및 방법에 의하면, 라이더(110)를 통해 서로 다른 세 개의 객체로부터 특징점을 추출하고, 자기 차량(10)을 기준으로 하는 상대좌표계에 따라 세 개의 특징점들이 이루는 삼각형의 면적 변화율에 따라 고정객체와 이동객체를 구분함으로써 정확도가 높다.
- [0054] 즉, 종래의 상대 속도에 따라 이동물체를 구분하는 방식에서는 자기 차량(10)과 상대 물체가 같은 방향으로 같은 속도로 움직일 경우 분명한 이동물체임에도 고정물체로 오판하는 경우가 있었으나, 본 발명에서는 정차 상태에서 고정객체를 확정해 두고, 확정된 두 개의 고정객체와 판단하고자 하는 객체가 이루는 삼각형의 면적 변화율에 따라 이동객체인지 여부를 확인하기 때문에, 자기 차량(10)이 이동 중일 때에도 상대 물체의 고정 및 이동 여부를 정확하게 판단할 수가 있다.
- [0055] 따라서 자율주행 자동차 분야에서 이동객체를 정확하게 판단한 후 정밀 추적함으로써 충돌 등의 위험 상황에 효과적으로 대비할 수가 있다.
- [0056] 한편 판정부(145)는 도3의 과정을 통해 3개 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적 변화율이 기준 미만일 경우 해당 객체들을 모두 고정객체로 확정한다고 설명한 바 있는데, 이때 고정객체를 더욱 정확하게 판단하기 위한 부가 조건을 더 추가할 수도 있다. 즉 높이 정보까지 고려하여 고정객체인지 확정하는 것이다.
- [0057] 통상적으로 표지판, 신호등, 가로수, 건축물 등의 고정객체는 최상단 지점이 지면으로부터 3미터 이상인 경우가 많다. 반면 자동차(일부 차량 제외), 자전거, 보행자 등의 이동객체는 3미터 미만인 경우가 많다.
- [0058] 따라서 도3의 과정에서 면적변화율이 기준 미만이라 하더라도 해당 객체의 높이, 더욱 구체적으로는 해당 객체에서 추출된 특징점의 높이가 기준높이(예컨대 3미터) 이상일 경우에만 고정객체로 확정하고, 기준높이 미만이라면 다른 객체의 특징점을 이용한 삼각형 면적 연산 과정으로 바로 넘어가는 것이 바람직하다.
- [0059] 예를 들어 특징점의 높이가 3미터 이상이면서 면적 변화율이 기준 미만이라면 해당 특징점을 갖는 객체는 고정객체일 가능성이 매우 크다. 따라서 판정하고자 하는 대상객체의 특징점과 이미 판정된 고정객체 중에서 특징점의 높이가 3미터 이상인 고정객체 2개를 추출하여 이들 3개의 특징점 사이의 면적변화율을 모니터링한다면 이동/고정 여부의 판정이 더 확실해질 수 있다. 즉 3개의 특징점들 사이의 면적변화율이 기준미만인 경우라고 하더라도 이들 3개 객체가 동일한 방향으로 움직이고 있는 객체일 가능성을 배제할 수는 없다. 따라서 이 경우에는 이들 객체 중 어느 하나의 객체의 특징점과 높이가 3미터 이상인 미리 확정된 2개의 고정객체의 특징점으로 이루어지는 삼각형의 면적변화율을 확인해 보면되고, 이를 통해 판정 대상이 되는 객체의 고정객체 여부를 더욱 확실하게 판정할 수 있다.
- [0060] 물론 특징점추출부(142)에서 면적 연산을 위한 3개의 특징점을 추출할 때, 기준높이 이상의 특징점만을 면적 연산 대상으로 뽑는다면, 고정 객체 확정을 위한 연산 속도가 더욱 빨라질 수 있을 것이다.

[0061] 여기서 특징점의 높이는 상대좌표계를 통한 간단한 삼각함수 공식을 통해 산출할 수 있다. 즉 라이다(110)의 스캔 데이터를 통해 획득한 점 좌표는 거리 및 방향 정보를 포함하고 있어서 자기 차량(10) 기준의 상대좌표계로 나타낼 수 있고, 상대좌표를 알고 있다면 자기 차량(10)과 해당 지점을 잇는 직선이 지면과 이루는 각도 또한 알 수 있다. 이 각도에 대한 사인값에 해당 지점까지의 거리를 곱하면 해당 지점의 높이가 산출된다.

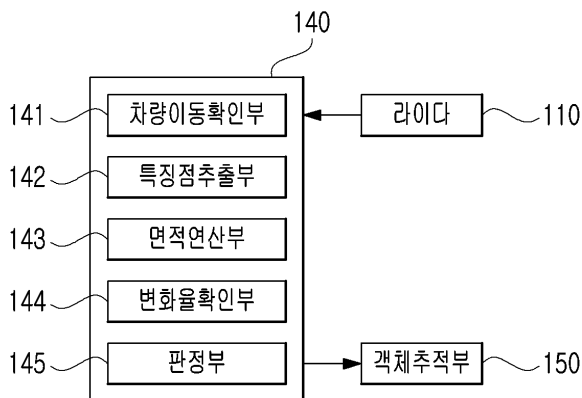
[0062] 상기한 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대해 통상의 지식을 가진 당업자라면, 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경 및 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 본 발명의 특허청구 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

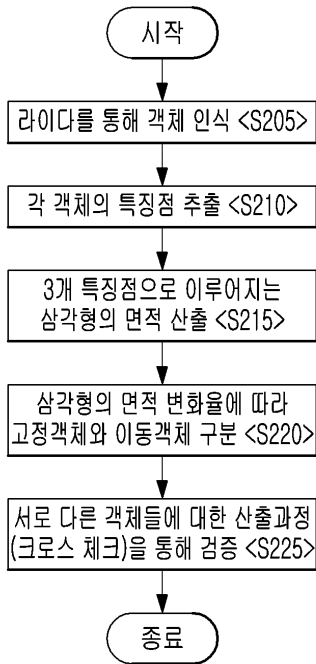
- [0063] 10 : 차량
- 110 : 라이다
- 140 : 객체 구분 장치
 - 141 : 차량이동확인부
 - 142 : 특징점추출부
 - 143 : 면적연산부
 - 144 : 변화율확인부
 - 145 : 판정부
- 150 : 객체추적부
- 210 : 제1객체
 - 211 : 특징점1-1
- 220 : 제2객체
 - 221 : 특징점2-1
- 230 : 제3객체
 - 231 : 특징점3-1
- 240 : 제4객체
 - 241 : 특징점4-1

도면

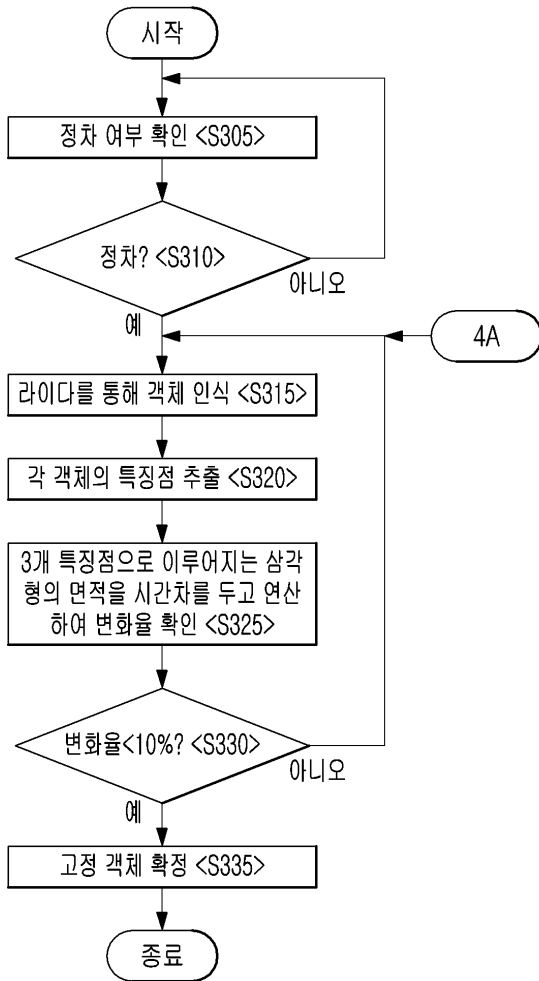
도면1



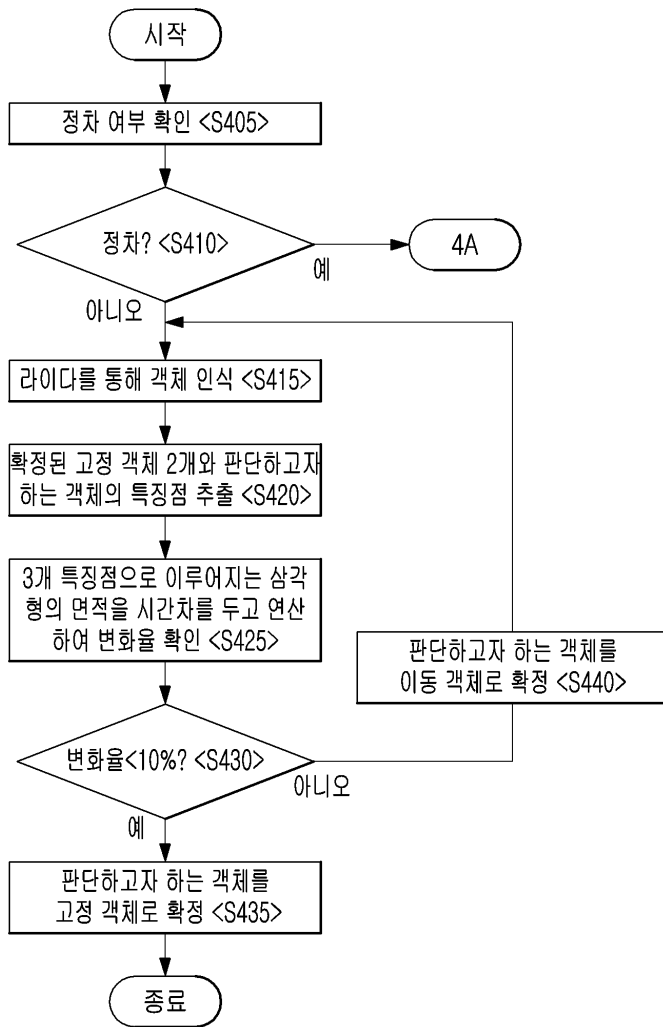
도면2



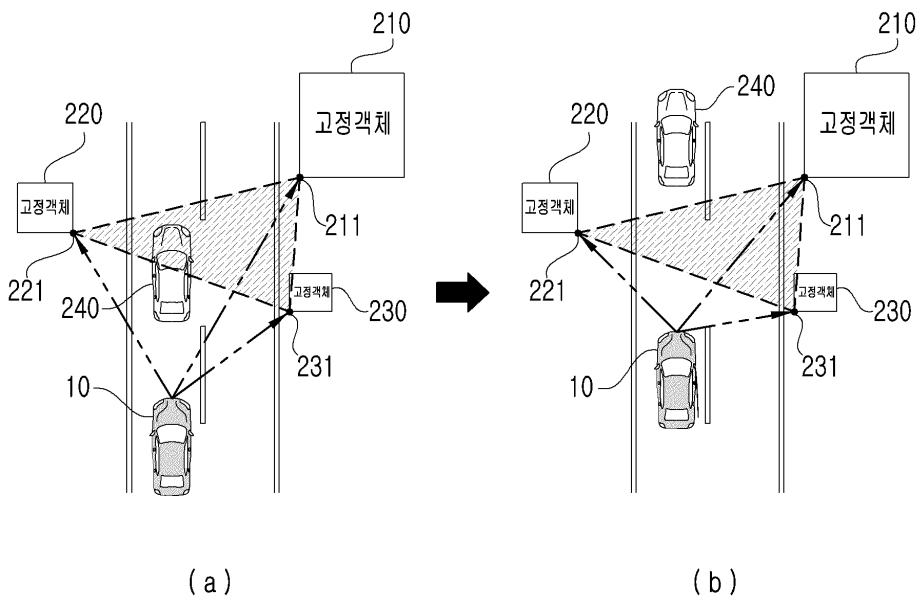
도면3



도면4



도면5



도면6

