



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0119920
(43) 공개일자 2020년10월21일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B60W 30/06</i> (2006.01) <i>B60W 40/02</i> (2006.01)
 <i>B60W 40/114</i> (2012.01) <i>B60W 50/00</i> (2006.01)
 <i>B60W 50/02</i> (2006.01) <i>G08G 1/16</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B60W 30/06</i> (2013.01)
 <i>B60W 40/02</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0031092
 (22) 출원일자 2019년03월19일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 현대모비스 주식회사
 서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
 김동욱
 경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2</p> <p>(74) 대리인
 특허법인아주</p> |
|--|--|

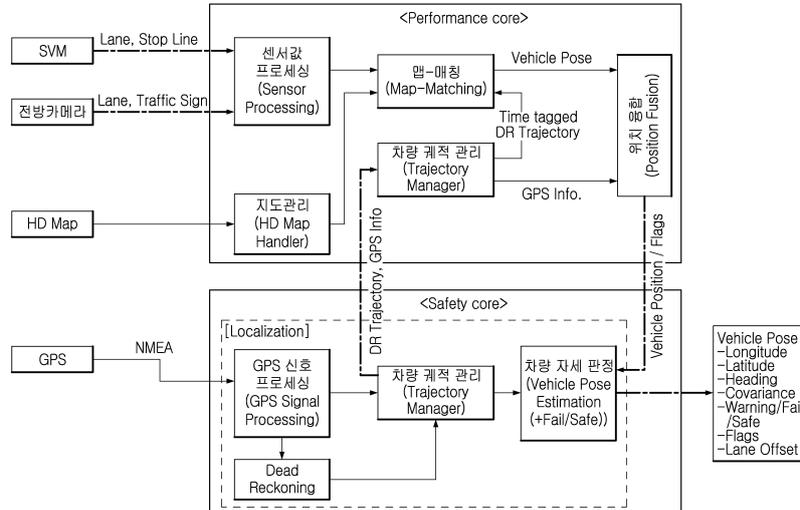
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명의 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법은, 차량의 전방 영상을 처리하는 전방카메라 처리부; 차량의 서라운드 뷰 영상을 처리하여 근거리 차선 및 정지선을 인식하는 SVM(Surround View Monitor) 처리부; 고정밀 지도를 저장하는 지도데이터부; 및 차량의 주차장 진입이 확인되면 지도데이터부로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드하고, SVM 처리부에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치를 인지하면, 전방카메라 처리부 및 SVM 처리부의 인식 처리 결과와 지도데이터부의 주차장 지도에 기초하여 맵 매칭을 수행함으로써 차량의 위치 측정값을 보정하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

- B60W 40/114* (2013.01)
- B60W 50/0097* (2013.01)
- B60W 50/0205* (2013.01)
- G08G 1/168* (2013.01)
- B60W 2050/0078* (2013.01)
- B60W 2420/42* (2013.01)
- B60W 2520/14* (2013.01)
- B60W 2520/28* (2013.01)
- B60W 2540/18* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	18TLRP-B117133-03
과제번호	18TLRP-B117133-03
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	교통물류연구
연구과제명	자율주행자동차 안전성 평가기술 및 테스트베드 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	한국교통안전공단
연구기간	2018.01.01 ~ 2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 전방 영상을 처리하는 전방카메라 처리부;

차량의 서라운드 뷰 영상을 처리하여 근거리 차선 및 정지선을 인식하는 SVM(Surround View Monitor) 처리부;

고정밀 지도를 저장하는 지도데이터부; 및

상기 차량의 주차장 진입이 확인되면 상기 지도데이터부로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드하고, 상기 SVM 처리부에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치를 인지하면, 상기 전방카메라 처리부 및 SVM 처리부의 인식 처리 결과와 상기 지도데이터부의 주차장 지도에 기초하여 맵 매칭을 수행함으로써 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 제어부;를 포함하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

AVP 시작 위치를 인지하면, 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 상기 차량의 거동을 예측하고, 상기 맵 매칭을 통해 보정한 차량의 위치 측정값과 상기 차량의 거동 예측 결과를 융합하여 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 추정하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

GPS수신부로부터 입력받은 GPS 정보와, 차량센서부로부터 입력받은 차량 조향 휠 각도(steering wheel angle), 요 레이트(yaw rate) 및 휠 속도(wheel speed)에 기초하여 추측항법을 통해 차량의 거동을 예측하는 차량 거동 예측부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

전방카메라 처리부에서 인식한 원거리 차선과 상기 SVM 처리부에서 인식한 근거리 차선 및 정지선을 융합한 차선 융합 데이터, 상기 지도데이터부로부터의 주차장 지도 데이터, 및 추측항법에 의해 예측한 시간별 차량 거동 데이터 중 적어도 하나 이상에 기초하여 맵 매칭을 수행하는 맵 매칭부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 맵 매칭부는,

ICP(Iterative Closest Point) 로직을 이용하여 센서 데이터와 맵 데이터 간의 거리 오차를 최소화하는 위치 및 회전 보정량을 계산하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 맵 매칭 결과 출력되는 차량 자세(vehicle pose) 및 추측항법에 의해 예측한 차량 위치의 GPS 정보를 융합하는 위치융합부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 위치융합부에서 출력되는 차량 위치와 플래그(flags)를 입력받아 각각 페일-세이프(fail-safe) 진단을 수행하는 페일-세이프 진단부;를 포함하되,

상기 페일-세이프 진단부는, 과거시점의 측위 결과들을 현재 시점에 투영한 추정 측위 결과들과 현재 입력되는 현재 시점의 측위 결과를 이루어진 분포도를 이용하여 페일-세이프 진단을 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 차량 자세는,

경도(longitude), 위도(latitude), 방향(heading), 공분산(covariance), 경고/페일/세이프(warning/fail/safe), 플래그(flags) 및 차선 오프셋(lane offset) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치.

청구항 9

차량의 주차장 진입이 확인되면, 제어부가 고정밀 지도를 저장하는 지도데이터부로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드하는 단계;

상기 제어부가 SVM(Surround View Monitor) 처리부에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치를 인지하는 단계; 및

상기 제어부가 전방카메라 처리부 및 SVM 처리부의 인식 처리 결과와 상기 지도데이터부의 주차장 지도에 기초하여 맵 매칭을 수행함으로써 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 단계;를 포함하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

AVP 시작 위치를 인지하면, 상기 제어부가 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 상기 차량의 거동을 예측하는 단계; 및

상기 제어부가 상기 맵 매칭을 통해 보정한 차량의 위치 측정값과 상기 차량의 거동 예측 결과를 융합하여 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 추정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 차량의 거동을 예측하는 단계에서, 상기 제어부는,

GPS수신부로부터 입력받은 GPS 정보와, 차량센서부로부터 입력받은 차량 조향 휠 각도(steering wheel angle), 요 레이트(yaw rate) 및 휠 속도(wheel speed)에 기초하여 추측항법을 통해 차량의 거동을 예측하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 맵 매칭을 통해 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 단계에서, 상기 제어부는,

전방카메라 처리부에서 인식한 원거리 차선과 상기 SVM 처리부에서 인식한 근거리 차선 및 정지선을 융합한 차선 융합 데이터, 상기 지도데이터부로부터의 주차장 지도 데이터, 및 추측항법에 의해 예측한 시간별 차량 거동 데이터 중 적어도 하나 이상에 기초하여 맵 매칭을 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 맵 매칭을 통해 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 단계에서, 상기 제어부는,

ICP(Iterative Closest Point) 로직을 이용하여 센서 데이터와 맵 데이터 간의 거리 오차를 최소화하는 위치 및 회전 보정량을 계산하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법.

청구항 14

제 9항에 있어서,

상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 추정하는 단계에서, 상기 제어부는,

상기 맵 매칭 결과 출력되는 차량 자세(vehicle pose) 및 추측항법에 의해 예측한 차량 위치의 GPS 정보를 융합하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 제어부가 상기 위치 융합 결과 출력되는 차량 위치와 플래그(flags)를 입력받아 각각 페일-세이프(fail-safe) 진단을 수행하는 단계;를 더 포함하되,

상기 페일-세이프 진단을 수행하는 단계에서, 상기 제어부는,

과거시점의 측위 결과들을 현재 시점에 투영한 추정 측위 결과들과 현재 입력되는 현재 시점의 측위 결과를 이루어진 분포도를 이용하여 페일-세이프 진단을 수행하는 것을 특징으로 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추

정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 SVM(Surround View Monitor)을 활용하여 자동 발렛 파킹 시스템(AVP, Automated Valet Parking)의 초기 위치를 추정할 수 있도록 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자율 주행 차량이란 주행 시 외부정보 감지 및 처리기능을 통해 주변의 환경을 인식하여 주행 경로를 자체적으로 결정하고, 자체 동력을 이용하여 독립적으로 주행하는 차량을 말한다.

[0003] 자율 주행 차량에 적용되는 측위 방법은 GPS(Global Positioning System), DGPS(Differential GPS), Network-RTK(Real Time Kinematic) 등 GNSS(Global Navigation Satellite System)를 기반으로 하는 위성측위 방법, 차량 센서 및 IMU(Inertial Measurement Unit)(차속, 조향각, 휠도미터/yaw rate/가속도 등)를 활용하여 위성측위를 보정하는 차량거동기반 추측항법(Dead Reckoning), 자율주행용 정밀지도와 각종 센서(카메라, 스테레오 카메라, SVM(Surround View Monitor) 카메라, 라이다 등)에서 들어오는 데이터를 비교하여 차량의 위치를 상대적으로 추측하는 맵매칭 방법 등이 있다.

[0004] 최근에는 더 편리한 주차를 위해 자동발렛주차(AVP, Automated Valet Parking)가 개발되고 있다. 운자 없이 스스로 이동하여 주차공간을 탐색하고 주차는 물론 출차까지 스스로 진행할 수 있다. 게다가 교통이 혼잡한 지역에서는 주변의 주차장까지 주차대상 공간을 확장해 주차를 하는 기능까지 개발되고 있다.

[0005] 이에, 위치를 추정하기 위한 측위 방법이 중요해지고 있으나, 종래의 위성 측위 방법은 고정밀 GPS, 고정밀 라이다, 고해상도 카메라 등을 필요로 하여 그 가격이 매우 비싸고, 복잡한 알고리즘으로 이루어져 있어 그 처리 속도 및 정확도가 떨어지며, 도로의 특성, 주위 지형지물의 특성 등에 영향을 받아 그 성능을 일정하게 유지하기가 어려운 문제점이 있었다.

[0006] 본 발명의 배경기술로는 미국 공개특허공보 제2018-0023961호(공개일 : 2018.01.25.공개)인 "SYSTEMS AND METHODS FOR ALIGNING CROWDSOURCED SPARSE MAP DATA"가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 개선하기 위하여 창안된 것으로, SVM(Surround View Monitor)을 활용하여 고가의 장비 없이 자동 발렛 파킹 시스템(AVP, Automated Valet Parking)의 초기 위치를 추정할 수 있도록 하는 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치는, 차량의 전방 영상을 처리하는 전방카메라 처리부; 차량의 서라운드 뷰 영상을 처리하여 근거리 차선 및 정지선을 인식하는 SVM(Surround View Monitor) 처리부; 고정밀 지도를 저장하는 지도데이터부; 및 상기 차량의 주차장 진입이 확인되면 상기 지도데이터부로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드하고, 상기 SVM 처리부에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치를 인지하면, 상기 전방카메라 처리부 및 SVM 처리부의 인식 처리 결과와 상기 지도데이터부의 주차장 지도에 기초하여 맵 매칭을 수행함으로써 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명에서, 상기 제어부는, AVP 시작 위치를 인지하면, 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 상기 차량의 거동을 예측하고, 상기 맵 매칭을 통해 보정한 차량의 위치 측정값과 상기 차량의 거동 예측 결과를 융합하여 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 추정하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에서, 상기 제어부는, GPS수신부로부터 입력받은 GPS 정보와, 차량센서부로부터 입력받은 차량 조향 휠 각도(steering wheel angle), 요 레이트(yaw rate) 및 휠 속도(wheel speed)에 기초하여 추측항법을 통해 차량

의 거동을 예측하는 차량 거동 예측부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 본 발명에서, 상기 제어부는, 전방카메라 처리부에서 인식한 원거리 차선과 상기 SVM 처리부에서 인식한 근거리 차선 및 정지선을 융합한 차선 융합 데이터, 상기 지도데이터부로부터의 주차장 지도 데이터, 및 추측항법에 의해 예측한 시간별 차량 거동 데이터 중 적어도 하나 이상에 기초하여 맵 매칭을 수행하는 맵 매칭부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에서, 상기 맵 매칭부는, ICP(Iterative Closest Point) 로직을 이용하여 센서 데이터와 맵 데이터 간의 거리 오차를 최소화하는 위치 및 회전 보정량을 계산하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에서, 상기 제어부는, 상기 맵 매칭 결과 출력되는 차량 자세(vehicle pose) 및 추측항법에 의해 예측한 차량 위치의 GPS 정보를 융합하는 위치융합부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에서, 상기 제어부는, 상기 위치융합부에서 출력되는 차량 위치와 플래그(flags)를 입력받아 각각 페일-세이프(fail-safe) 진단을 수행하는 페일-세이프 진단부;를 포함하되, 상기 페일-세이프 진단부는, 과거시점의 측위 결과들을 현재 시점에 투영한 추정 측위 결과들과 현재 입력되는 현재 시점의 측위 결과를 이루어진 분포도를 이용하여 페일-세이프 진단을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명에서, 상기 차량 자세는, 경도(longitude), 위도(latitude), 방향(heading), 공분산(covariance), 경고/페일/세이프(warning/fail/safe), 플래그(flags) 및 차선 오프셋(lane offset) 중 적어도 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법은, 차량의 주차장 진입이 확인되면, 제어부가 고정밀지도를 저장하는 지도데이터부로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드하는 단계; 상기 제어부가 SVM(Surround View Monitor) 처리부에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치를 인지하는 단계; 및 상기 제어부가 전방카메라 처리부 및 SVM 처리부의 인식 처리 결과와 상기 지도데이터부의 주차장 지도에 기초하여 맵 매칭을 수행함으로써 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명은, AVP 시작 위치를 인지하면, 상기 제어부가 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 상기 차량의 거동을 예측하는 단계; 및 상기 제어부가 상기 맵 매칭을 통해 보정한 차량의 위치 측정값과 상기 차량의 거동 예측 결과를 융합하여 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 추정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 상기 차량의 거동을 예측하는 단계에서, 상기 제어부는, GPS수신부로부터 입력받은 GPS 정보와, 차량 센서부로부터 입력받은 차량 조향 휠 각도(steering wheel angle), 요 레이트(yaw rate) 및 휠 속도(wheel speed)에 기초하여 추측항법을 통해 차량의 거동을 예측하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 상기 맵 매칭을 통해 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 단계에서, 상기 제어부는, 전방카메라 처리부에서 인식한 원거리 차선과 상기 SVM 처리부에서 인식한 근거리 차선 및 정지선을 융합한 차선 융합 데이터, 상기 지도데이터부로부터의 주차장 지도 데이터, 및 추측항법에 의해 예측한 시간별 차량 거동 데이터 중 적어도 하나 이상에 기초하여 맵 매칭을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 상기 맵 매칭을 통해 상기 차량의 위치 측정값을 보정하는 단계에서, 상기 제어부는, ICP(Iterative Closest Point) 로직을 이용하여 센서 데이터와 맵 데이터 간의 거리 오차를 최소화하는 위치 및 회전 보정량을 계산하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 추정하는 단계에서, 상기 제어부는, 상기 맵 매칭 결과 출력되는 차량 자세(vehicle pose) 및 추측항법에 의해 예측한 차량 위치의 GPS 정보를 융합하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명은, 상기 제어부가 상기 위치 융합 결과 출력되는 차량 위치와 플래그(flags)를 입력받아 각각 페일-세이프(fail-safe) 진단을 수행하는 단계;를 더 포함하되, 상기 페일-세이프 진단을 수행하는 단계에서, 상기 제어부는, 과거시점의 측위 결과들을 현재 시점에 투영한 추정 측위 결과들과 현재 입력되는 현재 시점의 측위 결과를 이루어진 분포도를 이용하여 페일-세이프 진단을 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법은, SVM(Surround View Monitor)을 활용하여 자동 발렛 파킹 시스템(AVP, Automated Valet Parking)의 초기 위치를 추정할 수 있도록 함으로써,

고가의 장비 없이 맵 매칭이 가능하도록 하고 실내와 실외 구분 없이 초기 위치를 추정할 수 있도록 하며, 지형 지물에 근접하여 측정함으로써 인지거리 정확도(보정 정확도)를 높혀 맵 매칭 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치를 나타낸 블록구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치를 보다 자세하게 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법의 예시도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법의 맵 매칭 로직을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0026] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0027] 또한, 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치를 나타낸 블록구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치를 보다 자세하게 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법의 맵 매칭 로직을 설명하기 위한 도면으로서, 이를 참조하여 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치를 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치는, 전방카메라 처리부(10), SVM(Surround View Monitor) 처리부(20), 지도데이터부(30), GPS수신부(40), 차량센서부(50), 제어부(60) 및 출력부(70)를 포함한다.
- [0030] 먼저 본 실시예는, 차의 앞뒤와 옆면에 부착된 카메라를 통해 차 주위 공간을 차내에서 볼 수 있도록 하여 주차를 편하게 할 수 있도록 하는 SVM(Surround View Monitor)을 활용하여 자동 발렛 파킹 시스템(AVP, Automated Valet Parking)의 초기 위치를 추정하기 위한 것이다. 즉, 차량 측위 장치에 관한 것으로 고가의 장비 없이 카메라에서 촬영된 영상과 정지선 등을 이용하여 차량의 위치를 측정하고 맵매칭의 정확도를 향상시킬 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 전방카메라 처리부(10)는 차량의 전방카메라로부터 차량의 전방 영상을 입력받고, 차량의 전방 영상을 처리하여 원거리 차선 및 교통표지를 인식할 수 있다.
- [0032] 또한, 전방카메라 처리부(10)는 전방 영상으로부터 주행 차선을 인식하는 주행 차선 인식 수단과, 인식된 차선의 동일한 특성을 갖는 차선을 추적하는 차선 추적 수단 및 신뢰도 산출 수단을 포함할 수 있다.

- [0033] 주행 차선 인식 수단은 전방 영상에서 특정 색상(예 : 흰색, 노란색 등)의 실선 또는 점선 형태를 갖는 차선을 인식할 수 있다.
- [0034] 차선 추적 수단은 상기 인식된 차선의 흐름(방향성)을 고려하여 상기 인식된 차선의 성분(예 : 색상, 두께, 형태 등)이 부분적으로 동일한 특성(예 : 동일 선 색상, 동일 선 두께, 동일 선 간격 등)을 유지하지 않더라도 미리 지정된 마진(margin) 내에서 동일한 특성을 갖는 차선을 추적할 수 있다.
- [0035] 그리고 신뢰도 산출 수단은 상기 추적하는 차선의 성분(예 : 색상, 두께, 형태 등)이 미리 지정된 각 성분별 기준 값과 일치하는 비율(즉, 차선 성분 일치율)을 계산할 수 있다. 이때 상기 계산된 차선 성분 일치율이 100%에 가까울수록 신뢰도가 높고, 반대로 상기 계산된 차선 성분 일치율이 0%에 가까울수록 신뢰도가 낮은 것을 의미한다. 또한 신뢰도 산출 수단은 이전 차선의 인식 결과와 차량의 움직임 정보를 이용하여 현재 차선을 예측(즉, 예측 차선)하고, 상기 예측 차선과 상기 전방 영상에서 인식한 현재 차선을 비교하여 그 차이가 기 설정된 임계치 이하인 경우에 신뢰도 카운트(또는 신뢰도 점수)를 증가시키는 방식으로 신뢰도를 계산할 수도 있다. 이때 상기 신뢰도 카운트가 기 설정된 임계치 이상인 경우에 차선 인식이 유효하다고(즉, 유효한 차선이라고) 판단할 수 있다.
- [0036] SVM(Surround View Monitor) 처리부(20)는 차량의 서라운드 뷰 영상을 처리하여 근거리 차선 및 정지선을 인식할 수 있다.
- [0037] 또한 SVM 처리부(20)는 서라운드 뷰 영상(또는 서라운드 뷰 합성 영상)으로부터 차선을 인식하는 것으로, 상기 서라운드 뷰 영상은 적어도 하나 이상의 카메라로부터 차량 주변(예 : 정면, 측면, 후면 등)의 영상을 촬영하여 탑 뷰나 서라운드 뷰 형태로 합성한 영상을 의미한다. 따라서 상기 SVM 처리부(20)는 차량 근접 영역의 차선(즉, 근거리 차선)을 인식할 수 있다.
- [0038] 여기서 상기 카메라는 차량의 전/후/좌/우에 각기 카메라가 설치되며, 추가로 상기 탑 뷰 또는 서라운드 뷰 영상의 완성도를 높이고, 또한 촬영 사각지대가 발생하지 않도록 하기 위하여, 상기 각 카메라에 비해서 비교적 높은 위치인 차량의 전방상부 및 후방상부에도 추가 카메라가 설치될 수 있다.
- [0039] 또한, SVM 처리부(20)는 전방카메라 처리부(10)와 마찬가지로 주행 차선 인식 수단, 차선 추적 수단 및 신뢰도 산출 수단을 포함할 수 있다.
- [0040] 즉, 주행 차선 인식 수단은 서라운드 뷰 영상으로부터 주행 차선을 인식하며, 상기 서라운드 뷰 영상에서 특정 색상(예 : 흰색, 노란색)의 실선 또는 점선 형태를 갖는 차선을 인식할 수 있다. 본 실시예에서는 특히 정지선을 인식할 수 있다.
- [0041] 차선 추적 수단은 상기 인식된 차선의 흐름(방향성)을 고려하여 상기 인식된 차선의 성분(예 : 색상, 두께, 형태 등)이 부분적으로 동일한 특성(예 : 동일 선 색상, 동일 선 두께, 동일 선 간격 등)을 유지하지 않더라도 미리 지정된 마진(margin) 내에서 동일한 특성을 갖는 차선을 추적할 수 있다.
- [0042] 그리고, 신뢰도 산출 수단은 상기 추적하는 차선의 성분(예 : 색상, 두께, 형태 등)이 미리 지정된 각 성분별 기준 값과 일치하는 비율(즉, 차선 성분 일치율)을 계산한다. 이때 상기 계산된 차선 성분 일치율이 100%에 가까울수록 신뢰도가 높고, 반대로 상기 계산된 차선 성분 일치율이 0%에 가까울수록 신뢰도가 낮은 것을 의미한다. 또한 상기 신뢰도 산출 수단은 이전 차선의 인식 결과와 차량의 움직임 정보를 이용하여 현재 차선을 예측(즉, 예측 차선)하고, 상기 예측 차선과 상기 서라운드 뷰 영상에서 인식한 현재 차선을 비교하여 그 차이가 기 설정된 임계치 이하인 경우에 신뢰도 카운트(또는 신뢰도 점수)를 증가시키는 방식으로 신뢰도를 계산할 수도 있다. 이때 상기 신뢰도 카운트가 기 설정된 임계치 이상인 경우에 차선 인식이 유효하다고(즉, 유효한 차선이라고) 판단할 수 있다.
- [0043] 한편, 상기 근거리 차선은 서라운드 뷰 영상으로부터 인식할 수 있는 영역의 차선을 의미하고, 상기 원거리 차선은 전방 영상으로부터 인식할 수 있는 원거리 영역의 차선을 의미할 수 있다.
- [0044] 지도데이터부(30)는 도로와 주변 지형의 정보가 높은 정확도로 구축된 고정밀 지도를 저장하여 제어부(60)의 요청에 따라 제공한다. 본 실시예에서는 특히 주차장(주차구역으로 설정된 영역)의 HD MAP을 저장할 수 있다.
- [0045] GPS수신부(40)는 위성으로부터 GPS 신호를 수신하여 제어부(60)에 제공함으로써 현재의 위치를 통해 차량의 위치를 설정할 수 있도록 한다.
- [0046] 차량센서부(50)는 차량에 구비된 각종 센서를 의미하며, 본 실시예에서는 특히 차량 거동 예측을 위한 차량 조

향 휠 각도(steering wheel angle) 센서, 요 레이트(yaw rate) 센서 및 휠 속도(wheel speed) 센서를 포함할 수 있다.

- [0047] 제어부(60)는 차량이 주차장 또는 주차구역으로 설정된 영역에 진입하면 이를 확인하고, 해당 구역의 지도를 다운로드한다. 즉, 제어부(60)는 차량의 주차장 진입이 확인되면 지도데이터부(30)로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드할 수 있다.
- [0048] 그리고 제어부(60)는 SVM 처리부(20)에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치를 인지할 수 있다.
- [0049] 이때 제어부(60)는 SVM 처리부(20)에서 인식한 차선, 및 상기 전방카메라 처리부(10)에서 인식한 차선을 융합하여 하나의 융합된 차선(즉, 근거리 차선 및 원거리 차선으로 분할되지 않은 하나의 차선)을 생성할 수 있다.
- [0050] 즉, 제어부(60)는 차선 오차 비교를 통해 차선을 결합하고 유효 차선을 판단하여 융합된 차선을 생성할 수 있다.
- [0051] 제어부(60)는 SVM 처리부(20)에서 인식한 차선(즉, 근거리 차선) 및 상기 전방카메라 처리부(10)에서 인식한 차선(즉, 원거리 차선)의 위치 오차(예 : 차량 기준 좌표계에서의 차선의 끝과 끝의 간격, 각 차선의 각도 등)를 비교한다. 여기서 상기 차량 기준 좌표계는, 차량 중심을 기준으로 차량이 이동한 거리와 방향에 대응하는 가로 좌표(X), 세로 좌표(Y), 및 차량 이동 방향(θ)을 나타내는 좌표계를 의미한다.
- [0052] 그리고 제어부(60)는 두 차선(즉, 원거리 차선, 근거리 차선)의 위치 오차를 비교한 결과, 상기 위치 오차가 기 설정된 허용 범위 이내인 경우에 상기 두 차선(즉, 원거리 차선, 근거리 차선)을 연결하여 하나의 융합된 차선(즉, 근거리 차선 및 원거리 차선으로 분할되지 않은 하나의 차선)을 생성한다. 그리고 두 차선(즉, 원거리 차선, 근거리 차선)의 위치 오차를 비교한 결과, 상기 위치 오차가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는 경우, 상기 두 차선(즉, 원거리 차선, 근거리 차선)을 융합하지 않고, 상대적으로 신뢰도가 높은 차선을 유효 차선으로 판단한다.
- [0053] 이에 따라 제어부(60)는 상기 두 차선(즉, 원거리 차선, 근거리 차선)의 각 신뢰도가 기 설정된 임계치보다 작은 경우에는 모두 유효한 차선이 아니라고 판단하고, 상기 두 차선의 각 신뢰도가 기 설정된 임계치 이상이면서 상기 두 차선 간의 위치 오차가 기 설정된 허용 범위 이내인 경우에 상기 두 차선을 융합하여 하나의 융합된 차선(즉, 근거리 차선 및 원거리 차선으로 분할되지 않은 하나의 차선)을 생성하고, 상기 두 차선의 위치 오차가 기 설정된 허용 범위를 벗어나는 경우, 상기 두 차선 중 상대적으로 신뢰도가 높은 차선을 유효 차선으로 판단할 수 있다.
- [0054] 그리고 제어부(60)는 차량 거동 예측부(62), 맵 매칭부(64), 위치융합부(66) 및 페일-세이프 진단부(68)를 포함하여, 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 상기 차량의 거동을 예측하고, 상기 전방카메라 처리부(10) 및 SVM 처리부(20)의 인식 처리 결과와 상기 지도데이터부(30)의 주차장 지도에 기초한 맵 매칭을 통해 상기 차량의 위치 측정값을 보정하며, 상기 보정한 차량의 위치 측정값과 상기 차량의 거동 예측 결과를 융합하여 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 최종 추정할 수 있다.
- [0055] 차량 거동 예측부(62)는 GPS수신부(40)로부터 입력받은 GPS 정보와, 차량센서부(50)로부터 입력받은 차량 조향 휠 각도(steering wheel angle), 요 레이트(yaw rate) 및 휠 속도(wheel speed)에 기초하여 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 차량의 거동을 예측할 수 있다.
- [0056] 그리고 맵 매칭부(64)는 상기 전방카메라 처리부(10)에서 인식한 원거리 차선, 상기 SVM 처리부(20)에서 인식한 근거리 차선 및 정지선을 융합한 차선 융합 데이터, 상기 지도데이터부(30)로부터의 주차장 지도 데이터 및 추측항법에 의해 예측한 시간별 차량 거동 데이터 중 적어도 하나 이상에 기초하여 맵 매칭을 수행할 수 있다.
- [0057] 이때, 맵 매칭부(64)는 ICP(Iterative Closest Point) 로직을 이용하여 센서 데이터와 맵 데이터 간의 거리 오차를 최소화하는 위치 및 회전 보정량을 계산할 수 있다. ICP 로직은 기존의 데이터셋에 현재 데이터를 등록(registration)시키는 방법으로 각 데이터들의 가장 가까운점을 이용하여 연관성을 찾고 그에 맞게 현재 데이터를 이동 및 회전시켜 기존 데이터셋에 추가하는 방법이다.

[0058] 예를 들어, 아래의 식과, 도 5를 참조하여 위치(T), 회전(R) 보정량을 계산할 수 있다.

$$\text{minimize } E = \sum_{i=1}^N e_i = \sum_{i=1}^N w_i \left((R \cdot l_i + T - m_{\text{pair},i}) \cdot \eta_{\text{pair},i} \right)^2$$

- [0059]
- [0060] 그리고 위치융합부(66)는 상기 맵 매칭 결과 출력되는 차량 자세(vehicle pose) 및 추측항법에 의해 예측한 차량 위치의 GPS 정보를 융합할 수 있다.
- [0061] 이때, 위치융합부(66)는 상술한 SVM 처리부(20)와 전방카메라 처리부(10)의 인식 차선을 융합하는 방법과 같이 구현될 수도 있으나, 다른 방법으로 위치 측정값을 융합할 수 있다.
- [0062] 한편, 제어부(60)는 상기 위치융합부(66)에서 출력되는 차량 위치와 플래그(flags)를 입력받아 각각 페일-세이프(fail-safe) 진단을 수행하는 페일-세이프 진단부(68)를 포함한다. 페일-세이프 진단부(68)는 과거시점의 측위 결과들을 현재 시점에 투영한 추정 측위 결과들과 현재 입력되는 현재 시점의 측위 결과를 이루어진 분포도를 이용하여 페일-세이프 진단을 수행할 수 있다.
- [0063] 본 실시예에서, 차량 자세는 경도(longitude), 위도(latitude), 방향(heading), 공분산(covariance), 경고/페일/세이프(warning/fail/safe), 플래그(flags) 및 차선 오프셋(lane offset) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0064] 즉, 본 실시예에서는 출력부(70)를 포함하여 페일-세이프 진단부(68)의 진단 결과를 출력할 수 있는데, 이때 상기 차량 자세 정보에 대한 페일-세이프 진단 결과를 출력할 수 있다.
- [0065] 한편, 본 실시예에서 자율 주행 시스템은 맵 매칭 기반의 센서 융합 측위를 수행할 수 있으며, 센서 융합 측위를 수행하는 과정에서 시스템의 신뢰성을 향상시키고 강건하고 안정적인 측위 정보의 산출(계산 또는 추정)을 가능하게 하는 페일-세이프 진단을 수행할 수 있다. 또한, 본 실시예에서 페일-세이프 진단은 analytic redundancy 기반의 페일-세이프 진단(Analytic Redundancy-based Fault Diagnosis)을 수행하므로, 추가적인 하드웨어가 필요 없다. 다만 이에 한정되지는 않는다.
- [0066] 한편, 도 2를 참조하면, 본 실시예에서는 크게 맵 매칭을 통해 보정한 위치 측정값과 차량 거동을 예측한 결과를 융합하는 과정을 수행하는 퍼포먼스 코어(performance core)와, 상기 퍼포먼스 코어에서 융합한 차량 위치에 대해 페일-세이프 진단을 수행하는 세이프티 코어(safety core)로 구분할 수 있다.
- [0067] 이때, 퍼포먼스 코어에서는 전방 카메라 처리부(10)와 SVM 처리부(20)가 센서값 프로세싱을 수행하고, 지도데이터부(30)가 지도를 다운로드받아 관리할 수 있다. 그리고 세이프티 코어에서는 GPS수신부(40)가 GPS 신호 프로세싱을 수행할 수 있다.
- [0068] 그리고 제어부(60)에서 맵 매칭부(64) 및 위치 융합부(66)는 퍼포먼스 코어에 포함되고, 차량 거동 예측부(62) 및 페일-세이프 진단부(68)는 세이프티 코어에 포함될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 정리하면, 퍼포먼스 코어에서는 SVM(Surround View Monitor)로부터 차선(lane) 및 정지선(stop line) 등을 입력받고, 전방카메라로부터 차선(lane) 및 도로표지(traffic sign) 등을 입력받는다. 그리고 SVM 및 전방카메라로부터 입력받은 인식 데이터, 즉 센서값을 프로세싱할 수 있다. 다시 말해, 제어부(60)는 SVM 및 전방카메라로부터의 인식 데이터를 융합하고 주차구역의 HD MAP을 다운로드 하여 맵-매칭이 수행되도록 할 수 있다. 이때, 제어부(60)는 GPS 신호와 추측항법에 의해 예측한 차량 궤적 정보와, GPS 정보를 포함하여 맵-매칭을 수행할 수 있다. 그리고 제어부(60)는 맵-매칭을 통해 보정된 차량 자세(또는 위치)와 GPS 정보를 통해 위치값을 융합하고 이에 대해 페일-세이프 진단을 수행하여 최종적으로 자동 발렛 파킹 시스템의 초기 위치를 추정할 수 있다.
- [0070] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법을 설명하기 위한 흐름도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법의 예시도로서, 이를 참조하여 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 방법은, 먼저 제어부(60)가 차량의 주차장 진입을 확인한다(S10).
- [0072] 이때, 제어부(60)는 GPS수신부(40)로부터 차량 위치를 수신하여 주차장 진입을 확인할 수 있으며 그 방법은 한정되지 않는다.

- [0073] 그리고 제어부(60)는 차량의 주차장 진입이 확인되면, 고정밀 지도를 저장하는 지도데이터부(30)로부터 주차구역으로 설정된 영역의 지도를 다운로드한다(S20).
- [0074] 그리고 제어부(60)는 차량이 자동 발렛 파킹(AVP, Automated Valet Parking) 시작 위치에 주차되었다고 확인되면(S30), SVM 처리부(20)를 통해 AVP 시작 구역이 인지되었는지 판단한다(S40).
- [0075] 즉, 도 4(a)에 도시된 바와 같이 차량이 AVP 시작 위치에 주차되면, 도 4(b)에 도시된 바와 같이 SVM 처리부(20)에서 인식된 근거리 차선 및 정지선을 통해 AVP 시작 위치를 인지할 수 있다.
- [0076] 이때, SVM 처리부(20)를 통해 AVP 시작 구역이 인지되지 않으면 S30단계로 회귀하여 AVP 시작 위치 주차를 수행할 수 있으며, 이는 사용자에게 의해 수행될 수 있고 제어부(60)에서 GPS 정보 또는 주차장에 설치된 AVP 인프라로부터 주차가되었다는 신호를 입력받아 시작 위치에 주차가 되었음을 확인할 수도 있다.
- [0077] 그리고 제어부(60)는 AVP 시작 위치 초기값으로 위치를 설정한다(S50).
- [0078] 즉, 제어부(60)는 도 4(c)에 도시된 바와 같이, SVM 처리부(20)를 통해 인지한 AVP 시작 구역에 기초하여 AVP 시작 위치 초기값으로 위치를 설정할 수 있다.
- [0079] 그리고 제어부(60)는 도 4(d)에 도시된 바와 같이, AVP 시작 위치를 보정한다(S60).
- [0080] 이때, 제어부(60)는 추측항법(Dead Reckoning)을 통해 차량의 거동을 예측하고, 원거리 차선 및 교통표지를 인식하는 전방카메라 처리부(10) 및 SVM 처리부(20)의 인식 처리 결과와 지도데이터부(30)의 주차장 지도에 기초한 맵 매칭을 통해 상기 차량의 위치 측정값을 보정할 수 있다.
- [0081] 그리고 제어부(60)는 상기 보정한 차량의 위치 측정값과 상기 차량의 거동 예측 결과를 융합하여 상기 차량의 자동 발렛 파킹 초기 위치를 최종 추정할 수 있다.
- [0082] 이때, 제어부(60)는 GPS수신부(40)로부터 입력받은 GPS 정보와, 차량센서부(50)로부터 입력받은 차량 조향 휠 각도(steering wheel angle), 요 레이트(yaw rate) 및 휠 속도(wheel speed)에 기초하여 추측항법을 통해 차량의 거동을 예측할 수 있으며, 상기 전방카메라 처리부(10)에서 인식한 원거리 차선, 상기 SVM 처리부(20)에서 인식한 근거리 차선 및 정지선을 융합한 차선 융합 데이터, 상기 지도데이터부(30)로부터의 주차장 지도 데이터 및 추측항법에 의해 예측한 시간별 차량 거동 데이터 중 적어도 하나 이상에 기초하여 맵 매칭을 수행할 수 있다.
- [0083] 본 실시예에서, 제어부(60)는 ICP(Iterative Closest Point) 로직을 이용하여 센서 데이터와 맵 데이터 간의 거리 오차를 최소화하는 위치 및 회전 보정량을 계산할 수 있다.
- [0084] 그리고 제어부(60)는 상기 맵 매칭 결과 출력되는 차량 자세(vehicle pose) 및 추측항법에 의해 예측한 차량 위치의 GPS 정보를 융합할 수 있다.
- [0085] 마지막으로, 제어부(60)는 위치 융합 결과 출력되는 차량 위치와 플래그(flags)를 입력받아 각각 페일-세이프(fail-safe) 진단을 수행할 수 있다(S70).
- [0086] 이때, 제어부(60)는 과거시점의 측위 결과들을 현재 시점에 투영한 추정 측위 결과들과 현재 입력되는 현재 시점의 측위 결과를 이루어진 분포도를 이용하여 페일-세이프 진단을 수행할 수 있다. 여기서 차량 자세는 경도(longitude), 위도(latitude), 방향(heading), 공분산(covariance), 경고/페일/세이프(warning/fail/safe), 플래그(flags) 및 차선 오프셋(lane offset) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0087] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 발렛 파킹 시스템의 위치 추정 장치 및 방법은, SVM(Surround View Monitor)을 활용하여 자동 발렛 파킹 시스템(AVP, Automated Valet Parking)의 초기 위치를 추정할 수 있도록 함으로써, 고가의 장비 없이 맵 매칭이 가능하도록 하고 실내와 실외 구분 없이 초기 위치를 추정할 수 있도록 하며, 지형지물에 근접하여 측정함으로써 인지거리 정확도(보정 정확도)를 높혀 맵 매칭 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0088] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0089] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

[0090]

10 : 전방카메라 처리부

20 : SVM(Surround View Monitor) 처리부

30 : 지도데이터부

40 : GPS수신부

50 : 차량센서부

60 : 제어부

62 : 차량 거동 예측부

64 : 맵 매칭부

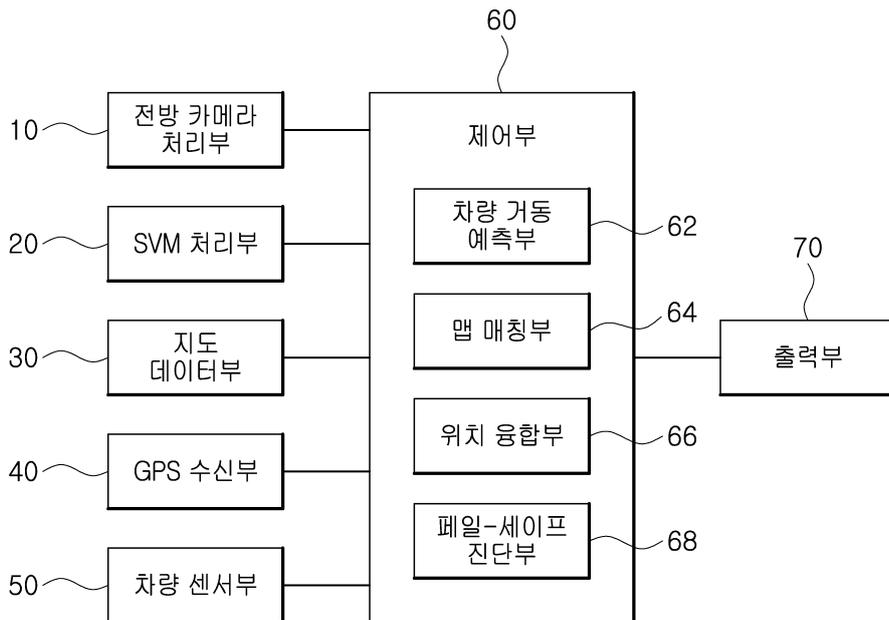
66 : 위치융합부

68 : 페일-세이프 진단부

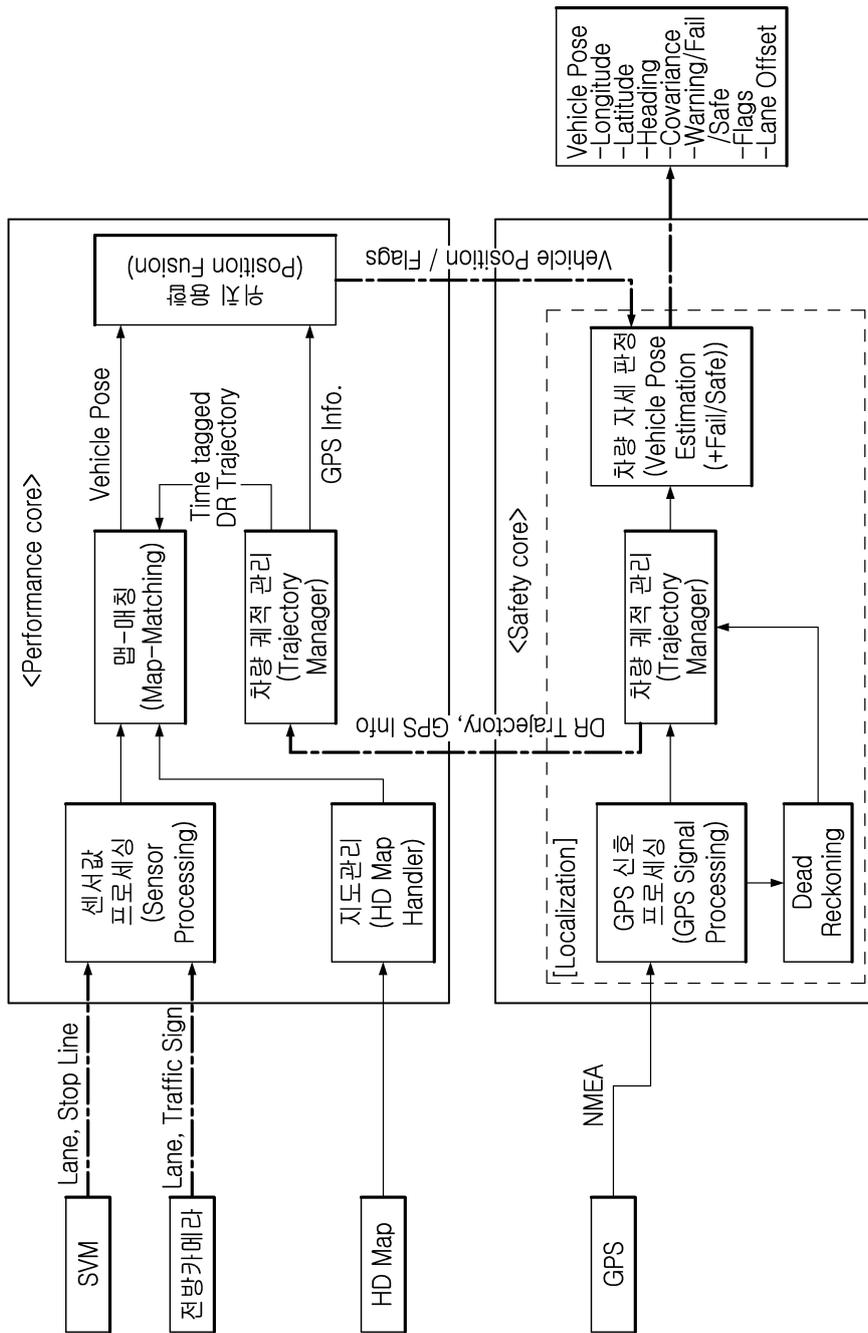
70 : 출력부

도면

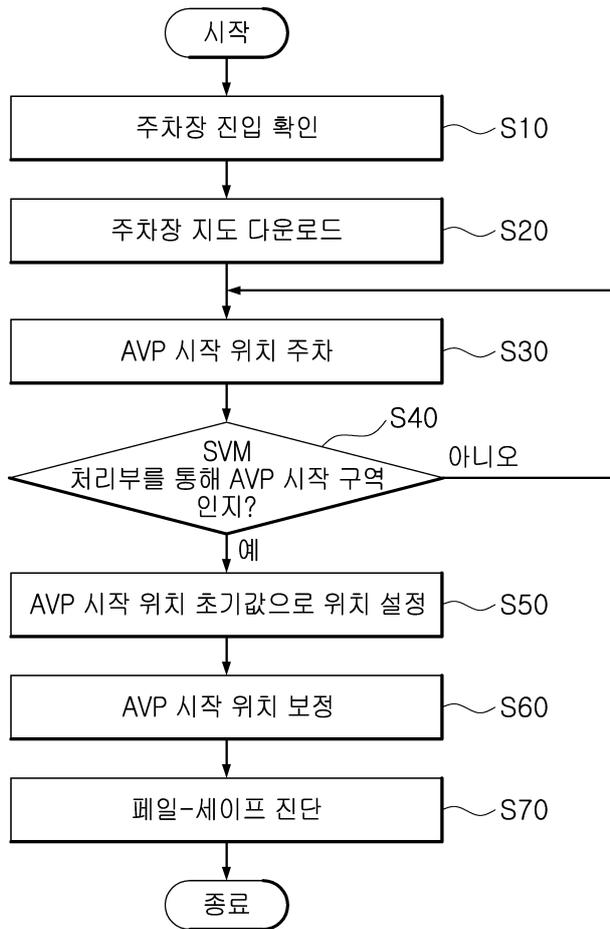
도면1



도면2



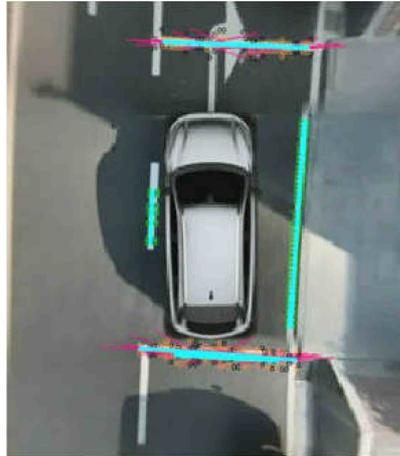
도면3



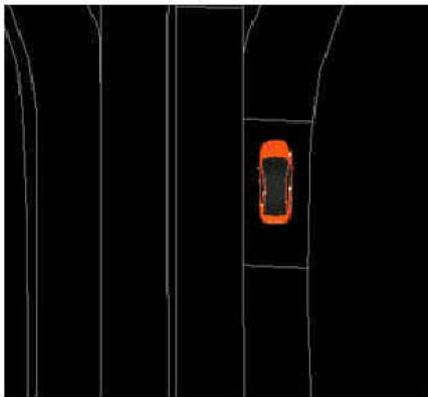
도면4



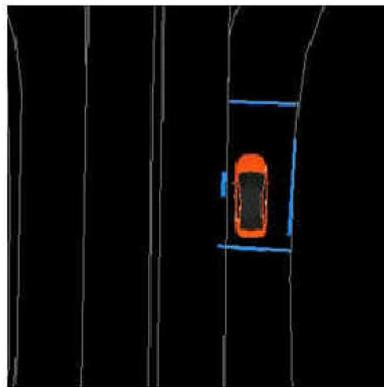
(a)



(b)



(c)



(d)

도면5

