(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0074131
(43) 공개일자 2013년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/08 (2006.01) *B60W 40/12* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0142016
(22) 출원일자 2011년12월26일
심사청구일자 2011년12월26일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
박귀태
서울특별시 용산구 한강로3가 63-389 용산시티파크 102동 302호
곽환주
서울특별시 동대문구 제기2동 67-282 101호
(74) 대리인
최관락, **송인호**, **민영준**

전체 청구항 수 : 총 10 항

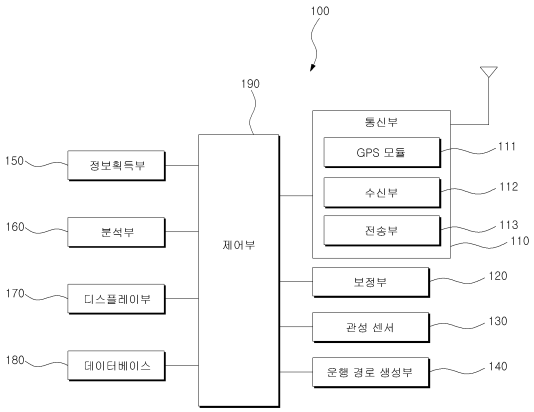
(54) 발명의 명칭 **차량 운행 보조 방법 및 차량 운행 보조 장치**

(57) 요 약

본 발명은 GPS 신호와 관성센서를 이용하여 차량의 운행을 보조하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 차량 운행 보조 방법은 GPS 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 GPS 신호를 근거로 관성센서의 파라미터를 보정하는 단계; 상기 보정된 파라미터가 적용되어 차량의 움직임을 측정하고, 측정값을 출력하는 단계; 및 상기 관성센서에서 출력된 측정값을 이용하여 상기 차량의 주행 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

GPS 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 GPS 신호를 근거로 관성센서의 파라미터를 보정하는 단계;

상기 보정된 파라미터가 적용되어 차량의 움직임을 측정하고, 측정값을 출력하는 단계; 및

상기 관성센서에서 출력된 측정값을 이용하여 상기 차량의 주행 정보를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 관성센서의 파라미터를 보정하는 단계는

상기 수신된 GPS 신호를 근거로 측정된 차량의 위치 측정값과 상기 관성센서의 위치 측정값의 차가 최소가 되도록 보정하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 차량 운행 보조 방법은

상기 획득된 차량의 주행 정보에 근거하여 차량의 운행을 제어하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 차량의 운행 제어 단계는

상기 차량의 경로 안내 정보를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 차량 운행 보조 방법은

타 차량의 주행 정보를 수신하는 단계;

상기 타 차량의 주행 정보와 상기 차량의 주행 정보에 근거하여 동기화된 특정 시간에 상기 타 차량의 주행 상태와 상기 차량의 주행 상태를 분석하는 단계; 및

상기 분석된 상기 타 차량의 주행 상태와 상기 차량의 주행 상태를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 방법.

청구항 6

GPS 신호를 수신하는 GPS 모듈;

상기 수신된 GPS 신호를 근거로 관성센서의 파라미터를 보정하는 보정부;

상기 보정된 파라미터가 적용되어 차량의 움직임을 측정하고, 측정값을 출력하는 관성센서;

상기 관성센서에서 출력된 측정값을 이용하여 상기 차량의 주행 정보를 획득하는 정보 획득부; 및

상기 GPS 모듈, 상기 보정부, 상기 관성센서, 및 상기 정보 획득부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 보정부는

상기 수신된 GPS 신호를 근거로 측정된 차량의 위치 측정값과 상기 관성센서의 위치 측정값의 차가 최소가 되도

록 보정하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제어부는

상기 획득된 차량의 주행 정보에 근거하여 차량의 운행을 제어하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제어부의 차량 운행 제어는

상기 차량의 경로 안내 정보를 이용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 차량 운행 보조 장치는 수신부, 분석부, 및 디스플레이부를 더 포함하되,

상기 수신부는 타 차량의 주행 정보를 수신하고,

상기 분석부는 상기 수신된 타 차량의 주행 정보 및 상기 차량의 주행 정보에 근거하여 동기화된 특정 시간에 상기 타 차량의 주행 상태와 상기 차량의 주행 상태를 분석하고,

상기 디스플레이부는 상기 분석된 상기 타 차량의 주행 상태와 상기 차량의 주행 상태를 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 차량 운행 보조 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 차량의 운행을 보조하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 GPS 신호와 관성센서를 이용하여 차량의 운행을 보조하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 차량에는 운전자 및 탑승자 보호와 운행 보조 및 승차감의 향상을 위한 다양한 시스템들이 탑재, 내장되고 있으며, 이러한 시스템들은 급속히 개량 발전되고 있다. 그런데, 승차감 등의 향상과 더불어 안락한 운전 조건이 운전자에게 단순하고 무료한 운전 상황을 형성시켜줌으로써 운전자의 졸음을 야기시키고 부주의하게 만들게 된다. 이에 따라 오히려 운전자의 졸음 및 부주의에 의한 사고의 위험 가능성이 커지게 되었다.

[0003] 기존의 차량 주행 환경에 따른 차량 안전 운행 보조 장치가 차량 주행 환경을 인식하기 위한 방법 중 가장 대표적인 것에는 카메라 영상을 통해 차선 및 표지판 등을 인식하는 방법이 있다.

[0004] 하지만 기존의 카메라 영상을 통한 차선의 인식은 상당히 낮은 신뢰성을 가지며, 시야가 좋지 않은 야간 또는 우천 시의 경우 사용이 불가능할 정도로 매우 낮은 성능을 발휘할 수밖에 없다.

[0005] 한편, 차량의 안전 운행을 위해서는 운전자의 의도 파악이 매우 중요하다. 그리고 운전자의 의도 중 특히 중요한 것은 차량을 주행시키고자 하는 방향이다. 운전자가 앞으로 주행하고자 하는 도로의 상황을 차량이 미리 인식 할 수 있다면 차량의 운행에서 발생할 큰 위험들을 미리 인식하고 대비 할 수 있을 것이다.

[0006] 따라서 최근에는 운전자가 주행하고자 하는 방향을 미리 예측하여 차량의 안전 운행에 도움을 줄 수 있는 기술에 대한 연구가 절실히 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 GPS (Global Positioning System) 신호에 근거하여 관성센서의 파라미터를 보정함으로써, 차량의 운행을 보조하는 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, GPS 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 GPS 신호를 근거로 관성센서의 파라미터를 보정하는 단계; 상기 보정된 파라미터가 적용되어 차량의 움직임을 측정하고, 측정값을 출력하는 단계; 및 상기 관성센서에서 출력된 측정값을 이용하여 상기 차량의 주행 정보를 획득하는 단계를 포함하는 차량 운행 보조 방법이 제공된다.

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, GPS 신호를 수신하는 GPS 모듈; 상기 수신된 GPS 신호를 근거로 관성센서의 파라미터를 보정하는 보정부; 상기 보정된 파라미터가 적용되어 차량의 움직임을 측정하고, 측정값을 출력하는 관성센서; 상기 관성센서에서 출력된 측정값을 이용하여 상기 차량의 주행 정보를 획득하는 정보 획득부; 및 상기 GPS 모듈, 상기 보정부, 상기 관성센서, 및 상기 정보 획득부를 제어하는 제어부를 포함하는 차량 운행 보조 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일실시예에 의한 차량 운행 보조 방법 및 장치는 파라미터 에러가 보정된 관성센서를 통해 차량의 움직임을 예측함으로써, 실제 차량의 움직임을 보다 정확하게 예측하여 차량 운전의 안전성을 향상할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 의하면, GPS (Global Positioning System) 신호에 근거하여 관성센서의 파라미터를 보정함으로써, 관성센서의 에러를 보정할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 의하면, 관성센서의 출력값을 보정하는 것이 아니라 관성센서의 파라미터를 보정하기 때문에, 관성센서를 통해 출력되는 측정값 에러 보정을 실시간으로 수행하지 않아도 된다는 장점이 있다. 또한, 오랜 시간 동안의 GPS 정보에 의해 파라미터가 보정된 관성센서를 통한 차량 움직임의 관측 결과는 순간 순간의 GPS 신호에만 근거하는 기존의 차량 움직임 예측 방법에 비해 높은 정확성 및 신뢰성을 가질 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 차량 운행 보조 장치의 블록도이다.

도 2 및 도 3은 일실시예와 관련된 차량 운행 보조 장치의 관성센서의 특징을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 1에 도시된 차량 운행 보조 장치를 통해 차량의 운행을 보조하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 관성센서의 파라미터를 보정하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6 및 도 7은 파라미터가 보정된 관성센서를 통해 측정된 차량의 주행 경로를 나타낸 도면이다.

도 8은 도 1에 도시된 차량 운행 보조 장치를 이용하여 블랙박스 기능을 수행하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 일실시예와 관련된 차량 운행 보조 방법 및 장치에 대해 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 차량 운행 보조 장치의 블록도이다.

[0016] 도시된 차량 운행 보조 장치(100)는 차량 내부에 설치되어 차량의 운행에 도움을 줄 수 있다. 상기 차량 운행 보조 장치(100)는 통신부(110), 보정부(120), 관성센서(130), 운행 경로 생성부(140), 정보 획득부(150), 분석부(160), 디스플레이부(170), 데이터베이스(180), 및 제어부(190) 등을 포함할 수 있다. 도 1은, 다양한 구성요소가 있는 차량 운행 보조 장치(100)를 도시하고 있다. 그러나, 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 차량 운행 보조 장치가 구현될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 차량 운행 보조 장치가 구현될 수 있다.

[0017] 이하 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.

[0018] 통신부(110)는 GPS 모듈(111), 수신부(112), 전송부(113) 등을 포함할 수 있다.

[0019] GPS 모듈(111)은 복수 개의 인공위성으로부터 위치 정보를 수신한다. 여기에서, 위치 정보는 위도 및 경도로 표

시되는 좌표 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, GPS 모듈(111)은, 3개 이상의 위성으로부터 정확한 시간과 거리를 측정하여 3개의 각각 다른 거리를 삼각 방법에 따라서 현 위치를 정확히 계산할 수 있다. 3개의 위성으로부터 거리와 시간 정보를 얻고 1개 위성으로 오차를 수정하는 방법이 사용될 수 있다. 특히, GPS 모듈은 위성으로부터 수신한 위치 정보로부터, 위도, 경도, 고도의 위치뿐만 아니라 3차원의 속도 정보와 함께 정확한 시간까지 얻을 수 있다.

[0020] 수신부(112)는 외부 단말 또는 외부 서버로부터 각종 신호나 정보 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 수신부(112)는 타 차량(미도시)으로부터 상기 타 차량의 운행 정보 수신하거나, 교통 통제 시스템(미도시)으로부터 실시간 교통 정보를 수신할 수 있다.

[0021] 또한, 전송부(113)는 외부 단말 또는 외부 서버로 각종 신호나 정보 등을 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송부(113)는 타 차량 또는 외부 서버(미도시)에 자신의 위치 정보 또는 운행 정보 등을 전송할 수 있다.

[0022] 보정부(120)는 상기 관성센서(130)의 에러를 보정할 수 있다. 일례로 보정부(120)는 수신된 GPS 신호를 이용하여 관성센서(130)의 파라미터 에러를 보정할 수 있다. 본 명세서에서 관성센서(130)의 파라미터 보정은 관성센서(130)의 에러 보상을 위한 파라미터를 예측하거나 결정하는 것을 포함할 수 있다. 관성센서(130)의 파라미터라 함은 관성센서(130)의 측정값 산출을 위해 사용되는 매개변수를 의미한다. 관성센서(130)는 상기 파라미터를 이용하여 차량의 움직임 측정값을 산출할 수 있다. 관성센서(130)의 파라미터 에러를 보정하는 방법에 대해서는 관성센서(130)의 특징을 설명한 후에 설명하도록 하겠다.

[0023] 관성센서(130)는 운동의 관성력을 검출하여 측정 대상인 움직이는 물체의 가속도, 속도, 방향, 거리 등 다양한 항법 관련 정보를 제공하는 센서를 말한다. 즉, 관성센서(130)를 이용하여 차량의 움직임을 추정하여 차량의 위치를 추정할 수 있다. 관성센서(130)는 가속도 센서(accelerometer), 및 각속도 센서(gyroscope)를 포함할 수 있다. 가속도 센서의 경우 차량에 작용하는 가속도의 측정을 위한 센서이며, 차량에 작용하는 가속도의 구성은 중력 가속도와 차량의 가감속에 의한 가속도와 외부 충격에 의한 가속도가 있다. 또한, 각속도 센서의 경우 차량의 회전의 측정을 위한 센서이며, 차량의 가감속 또는 회전 등의 운동 시 차체의 기울어진 정도를 인식 할 수 있도록 한다. 뿐만 아니라 가속도 센서와 각속도 센서의 정보를 통해 차량 주행 노면의 상태, 주행 도로의 경사도, 차량의 의도치 않은 움직임의 인식 등의 역할도 할 수 있다.

[0024] 한편, GPS 신호를 수신하여 차량의 위치를 예측할 수도 있지만, GPS 신호의 경우 정확성이 수 m에 이를 정도로 정확성이 많이 떨어지며 정보의 갱신 주기가 상당히 길기 때문에, 운전자에게 목적지까지의 경로를 대략적으로 알려주는 내비게이션(navigation)에 적용하는 정도로 사용할 수 있다. GPS 신호를 이용하는 내비게션의 단점은 관성센서(130)의 실시간적인 차량 상태 예측 능력을 통해 보완할 수 있다. 왜냐하면, 관성센서(130)는 정보의 갱신 주기가 매우 짧아서 차량의 실시간적 움직임을 상당히 정확하게 알아낼 수 있기 때문이다. 관성센서(130)의 실시간적 차량 상태 예측 능력을 적용하게 되면 차량의 실제 위치, 방향 및 속력 등의 정보를 알아낼 수 있으며, 이를 바탕으로 내비게이션 지도상에서의 차량의 실제 위치를 실시간적으로 알아낼 수 있다. 그 결과 차량의 주행 환경에 따른 차량의 안전 주행을 위한 차량 운행 보조 장치로서의 기능을 수행 할 수 있다. 예를 들어, 차량의 곡선 도로 진입 시 충분히 감속하지 않을 경우, 아무리 뛰어난 기존의 ESC(Electronic Stability Control) 기술을 도입하더라도 차량의 사고를 막을 수 없지만, 차량이 곡선 도로를 진입하는 시점을 정확한 알아낼 수 있다면 운전자의 부주의에 대비하여 차량 스스로가 미리 감속하도록 하여 차량이 과도한 원심력에 의하여 차선을 이탈하거나 전복되지 않도록 할 수 있다. 뿐만 아니라, 관성센서(130)의 정확성을 통해 차량의 위치 정보를 실제와 상당히 가깝게 알아낼 수 있다면, 차량의 도로 주행 시 차량이 도로를 이탈하려고 하는지 여부 또는 중앙선을 침범하려고 하고 있는지 여부까지도 알아내어 차량이 사고를 발생시키지 않도록 할 수 있다.

[0025] 하지만, 관성센서(130)는 각속도 센서의 값을 지속적으로 적분을 하여 측정 값을 산출하기 때문에 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다.

[0026] 도 2 및 도 3은 일실시예와 관련된 차량 운행 보조 장치의 관성센서의 특징을 설명하기 위한 도면이다.

[0027] 도 2에 도시된 바와 같이, 관성센서(130)는 자체 에러가 존재하여 측정값과 실제값 사이에는 오차가 발생시킬 수 있다. 즉, 관성센서(130)는 적분을 통해 측정값을 산출하기 때문에 각속도 센서 자체의 에러 역시 적분되어 도 3에서와 같이 차량의 상태 및 위치에 대한 예측 에러가 지속적으로 증가되는 드리프트 현상(drift)이 발생할 수 있다.

[0028] 상기와 같은 드리프트 현상으로 인한 에러를 보정하기 위해 전술한 보정부(120)는 수신된 GPS 신호를 이용하여 관성센서(130)의 파라미터 에러를 보정할 수 있다.

[0029] 운행 경로 생성부(140)는 현재 차량의 위치에서 운전자가 입력한 목적지까지의 운행 경로를 지도에 생성할 수 있다. 상기 지도는 기 저장되어 있을 수도 있고, 실시간으로 수신할 수 있다. 또는, 현재 차량의 위치 정보는 GPS 신호를 통해 파악될 수도 있고, 파라미터가 보정된 관성센서(130)의 측정값을 통해 파악될 수도 있다.

[0030] 정보 획득부(150)는 GPS 신호에 의해 보정된 파라미터가 적용된 관성센서(130)에서 출력된 차량의 움직임 측정값을 이용하여 차량의 주행 정보를 획득할 수 있다. 상기 주행 정보는 차량의 주행과 관련된 정보로, 차량의 주행 위치, 차량의 주행 속도, 차량의 주행 방향 등을 포함할 수 있다.

[0031] 분석부(160)는 특정 시간에 차량의 주행 상태 정보를 분석할 수 있다. 분석부(160)는, 타 차량의 주행 정보가 수신된 경우, 해당 차량(상기 분석부(160)가 구비된 차량)과 타 차량의 주행 상태를 비교 분석할 수 있다. 예를 들어, 분석부(160) 해당 차량의 주행 정보와 타 차량의 주행 정보에 근거하여 동기화된 특정 시간에 해당 차량과 타 차량의 주행 상태를 비교 분석할 수 있다.

[0032] 디스플레이부(170)는 차량 운행 보조 장치(100)에서 처리되는 정보를 표시 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 분석부(160)에서 분석된 해당 차량과 타 차량의 주행 상태를 디스플레할 수 있다.

[0033] 상기 분석부(160)에서 분석된 해당 차량과 타 차량의 주행 상태를 디스플레이부(170)가 디스플레이함으로써, 상기 차량 운행 보조 장치(100)는 블랙박스 기능을 수행할 수 있다. 블랙박스라 함은 영상 기록 장치로서, 자동차 충돌 사고 전후의 사고를 기록해 사고 정황 파악에 필요한 정보를 제공할 수 있다.

[0034] 데이터베이스(180)는 각종 프로그램, 데이터, 정보 등이 저장된다. 예를 들어, 데이터베이스(180)는 차량의 주행 정보, 수신한 실시간 교통 정보, 경로 안내를 위한 지도 정보 등이 저장될 수 있다.

[0035] 제어부(190)는 통신부(110), 보정부(120), 관성센서(130), 운행 경로 생성부(140), 정보 획득부(150), 분석부(160), 디스플레이부(170), 데이터베이스(180)에서 수행하는 전반적인 기능을 유기적으로 제어할 수 있다.

[0036] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 차량 운행 보조 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0037] GPS 모듈(111)은 GPS 신호를 수신할 수 있다(S410). GPS 신호는 갱신 주기가 길고, 정확도가 수 m에 이르기 때문에 정확도가 떨어지지만, 관성센서(130)와는 달리 시간이 지남에 상관없이 일정 값 이하의 정확성을 지속적으로 유지할 수 있다. 관성센서(130)의 경우 매우 높은 반응속도 및 매우 짧은 정보 갱신 주기를 가진다. 이러한 특징으로 인해 차량의 실시간적인 차량 상태 예측에 사용될 수 있다.

[0038] 하지만 차량의 주행 방향 및 위치를 예측하기 위해서는 센서 값을 한 번 이상 적분하여야 한다. 이러한 경우, 도 2 및 도 3에서와 같이, 센서 자체의 에러 역시 적분되어져 시간이 흐름에 따라 차량 상태의 예측 오차가 점점 커지게 되는 드리프트(drift)라는 현상이 발생할 수 있다.

[0039] 상기와 같은 관성센서(130)의 단점을 보완하기 위해서 보정부(120)는 수신된 GPS 신호에 근거하여 관성센서(130)의 파라미터를 보정할 수 있다(S420).

[0040] 이하, 상기 관성센서(130)의 파라미터를 보정하는 실시예에 대해 설명하도록 하겠다.

[0041] 전술한 바와 같이 도 2는 실제 값과 관성센서(130)의 측정값 간의 관계를 보여준다. 그리고 이 두 값 간의 관계는 수학식 1 같은 고차 다항식을 통해 표현될 수 있다.

수학식 1

[0042]
$$y = f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x^1 + a_0$$

[0043] 여기서 x는 관성센서(130)의 측정 값이며, y는 이상적 상황에서의 실제 값을 최대한 근사한 보정된 관성센서(130)의 결과 값이다. 차량이 초기 0의 방향을 향하고 있었을 경우, 관성센서(130)의 측정값(예를 들어, 각속도 센서의 측정값)은 적분을 이용하여 차량이 p 시간에 향하고 있는 방향의 값(k)은 수학식 2로 구할 수 있다.

수학식 2

$$k(p)=\sum_{i=1}^{p} f(x_i)=a_n \sum_{i=1}^{p}(x^n)+a_{n-1}\sum_{i=1}^{p}(x^{n-1})+0+a_1\sum_{i=1}^{p}(x^1)+a_0 p$$

[0044]

[0045] 각속도 센서의 측정값을 통해 차량의 진행 방향을 예측하는 것과 비슷한 방법으로 차량의 이동 거리 및 위치를 예측 할 수 있다. 도 5는 차량의 실제 주행에 따른 GPS의 측정 결과 값과 관성센서(130)를 통한 차량 위치 예측 결과 값을 보여준다. 이러한 경우 관성센서(130)의 파라미터 에러를 보정하여 GPS를 통한 차량의 위치 측정값과의 관성센서를 통해 측정된 측정값과의 차이가 최소가 되도록 하여야 한다. 그리고 두 측정값 간의 차이의 최소화를 위한 방법으로는 최소 자승법(Least Mean Square) 방법을 사용할 수 있다. 각속도를 통한 차량의 진행 방향의 예측에 대한 최소 자승법을 예로 들면 식 수학식 3 및 수학식 4와 같이 표현 될 수 있다.

수학식 3

$$\begin{bmatrix} k(p_m) \\ k(p_{m-1}) \\ \vdots \\ k(p_2) \\ k(p_1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{p_m}(x^n) & \sum_{i=1}^{p_m}(x^{n-1}) & \cdots & \sum_{i=1}^{p_m}(x^1) & p_m \\ \sum_{i=1}^{p_{m-1}}(x^n) & \sum_{i=1}^{p_{m-1}}(x^{n-1}) & \cdots & \sum_{i=1}^{p_{m-1}}(x^1) & p_{m-1} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ \sum_{i=1}^{p_2}(x^n) & \sum_{i=1}^{p_2}(x^{n-1}) & \cdots & \sum_{i=1}^{p_2}(x^1) & p_2 \\ \sum_{i=1}^{p_1}(x^n) & \sum_{i=1}^{p_1}(x^{n-1}) & \cdots & \sum_{i=1}^{p_1}(x^1) & p_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_n \\ a_{n-1} \\ \vdots \\ a_1 \\ a_0 \end{bmatrix}$$

[0046]

수학식 4

$$\mathbf{k} = \mathbf{H}\mathbf{a}$$

$$\hat{\mathbf{a}} = \left(\mathbf{H}^T\mathbf{H}\right)^{-1}\mathbf{H}^T\mathbf{k}$$

[0047]

[0048] 여기서, k는 각 순간의 GPS의 위치 정보이며 a는 관성센서(130)가 가지는 에러 보정을 위한 파라미터들이다. 그리고 수학식 3에서와 같이 k는 행렬 H에 의해 a를 요소로 하는 선형 조합으로 나타낼 수 있다. 위의 최소 자승법의 계산을 통해 관성센서(130)의 에러 보정 파라미터를 예측하고, 예측된 에러 보정 파라미터를 관성센서(130)에 적용하는 방식으로 관성센서(130)의 파라미터를 보정할 수 있다.

[0049] 위의 최소 자승법을 이용하여 내부 파라미터 오차가 보정된 관성센서(130)를 통해 차량의 움직임을 예측하게 되면, 다음과 같은 세 가지의 주요 장점을 가지게 된다.

[0050] 첫째, 예측된 차량의 주행 경로는 일정 시간 동안 획득한 GPS 신호로부터의 위치 정보와 최소한의 오차를 가지게 되며, 그 결과 실제 차량의 움직임과 매우 유사할 정도로 높은 정확성을 가질 수 있다. 매 순간 순간의 GPS 신호를 바탕으로 차량 움직임을 보정하는 기존 방법의 경우 GPS 신호 자체가 가지는 오차에 의해 성능 향상의 한계가 상당히 클 수 있다. 반면, 일정 시간 동안 획득한 GPS 신호를 바탕으로 하는 차량 움직임 예측 방법의

경우 보정에 사용되는 GPS 신호의 개수가 많아지면 많아질수록 점점 더 정확한 예측이 가능하다.

[0051] 둘째, 차량용 전자 장비는 상당히 높은 신뢰성 및 안정성을 유지 할 수 있어야 한다. 관성센서(130)의 내부 파라미터 보상을 통한 차량 예측 방법은 일정 시간 이상의 GPS 신호를 바탕으로 차량 움직임을 예측하는 방법이므로, 매 순간 순간의 GPS 신호를 바탕으로 차량 움직임을 보정하는 기존 방법에 비해 높은 신뢰성을 가질 수 있다. 전체 수신된 GPS의 신호 중 몇몇 신호가 상당히 큰 오차를 가지고 있을 경우, 매 순간 순간의 GPS 신호를 바탕으로 차량 움직임을 보정하는 방법에서는 GPS 신호 각각에 대한 의존도가 높기 때문에 급격한 성능 저하가 발생할 가능성이 높다. 하지만 다수의 GPS 신호를 바탕으로 하는 관성센서(130)의 내부 파라미터 보상을 통한 차량 움직임 예측 방법은 몇몇 부정확한 GPS 신호에 의한 성능 저하를 최소화 할 수 있다.

[0052] 셋째, 관성센서(130)의 파라미터들은 여러 환경 및 내부적 요소에 따라 일정하지 않고 계속적으로 변화하는 특성을 가진다. 하지만 그 변화는 천천히 일어나기 때문에, 차량이 터널을 통과하는 시간 동안의 GPS 신호 부재에도 관성센서(130)의 내부 파라미터 보상을 통한 차량 움직임의 예측은 상당히 높은 정도의 정확성을 유지 할 수 있다.

[0053] 관성센서(130)는 보정된 파라미터를 이용하여 차량의 움직임을 측정할 수 있다(S430). 그리고 정보 획득부(150)는 보정된 파라미터를 이용하여 구해진 차량의 움직임 측정값을 근거로 차량의 주행 정보를 획득할 수 있다(S440). 즉, 정보 획득부(150)는 차량의 주행 위치, 차량의 주행 속도, 차량의 주행 방향 등을 획득할 수 있다. 그 결과 도 6에서와 같이 관성센서(130)를 통한 측정 결과 값이 실제 차량의 주행 경로 값과 거의 비슷하게 보정될 수 있다.

[0054] 그리고 정보 획득부(150)에서 얻어진 주행 경로를 지도에 표시하면, 도 7과 같이 나타낼 수 있다. 상기 지도는 데이터베이스(180) 기 저장되어 있을 수도 있고, 외부서버(미도시)로부터 실시간으로 수신할 수도 있다.

[0055] 그리고 제어부(190)는 상기 획득된 주행 정보에 근거하여 차량의 운행을 제어할 수 있다.

[0056] 제어부(190)는, 차량의 주행 정보 및 차량의 경로 안내 정보에 근거하여 차량의 운행을 제어할 수 있다.

[0057] 예를 들어, 내비게이션의 경로 안내 정보를 통해 차량이 몇 미터 앞에서 우측으로 회전 하리라는 정보를 알고 있다고 가정하자. 이 경우, 상기 제어부(190)는 차량이 회전 구간을 진입하기 이전에 차량의 속도를 적당한 정도로 자동적으로 줄여줄 수 있다. 내비게이션의 지도상에서의 정보를 바탕으로 차량이 주행하게될 도로의 회전 반경을 미리 알고, 그에 따라 차량의 속도를 자동으로 미리 줄여서 차량이 지나친 원심력으로 인해 차도에서 밀려나는 일이 없도록 할 수 있다.

[0058] 또한, 제어부(190)는 실시간 교통 정보와 차량의 주행 정보에 근거하여 차량의 운행을 제어할 수 있다.

[0059] 예를 들어, 차량의 진입 예정 차로에 사고가 발생하였거나 공사 중이여서 급하게 차선을 변경시켜야 하게 되는 경우가 있을 수 있다. 또는 전방의 차로가 빙판길이거나 안개가 심하여 서행해야 하는 구간인 경우가 있을 수도 있다. 즉, 전방의 도로 상황이 운전 주의를 요하는 경우, 제어부(190)는 이를 내비게이션의 음성 또는 화면을 통해 운전자에게 알리고 차량의 속도를 줄여 운전자가 예상치 못하게 일어나는 상황에 잘 대비할 수 있도록 할 수 있다. 상기 실시간 교통 정보는 교통 통제 시스템(미도시)으로부터 무선 통신을 통해 수신할 수 있다.

[0060] 또한, 제어부(190)는 차량의 현재 상태을 인식하여 차량의 운행을 제어할 수 있다.

[0061] 예를 들어, 운전자의 졸음 운전으로 인해 차량이 차선을 벗어나려고 하는 경우와 같이 운전자의 의도와 상관없이 차량이 차선을 벗어나려고 하는 상황에서, 제어부(190)는 차량의 조향을 보조하여 차량이 차선을 벗어나지 않도록 할 수 있다. 즉, 좌우측 깜빡이 신호 또는 충분한 의도를 가진 핸들 조작이 없는 경우, 제어부(190)는 차량의 현재 상태 정보와 내비게이션 지도상의 도로의 위치 정보를 바탕으로 차선을 잘 유지하며 주행하도록 할 수 있다.

[0062] 한편, 본 발명의 일실시예에 의한 차량 운행 보조 장치(100)는 정보 획득부(150)에서 얻어진 차량의 주행 정보를 정보를 이용하여 블랙박스 기능을 수행할 수도 있다.

[0063] 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0064] 전술한 바와 같이, GPS 신호를 바탕으로 차량 내 관성센서(130)의 성능을 개선하여 관성센서(130)를 통한 차량 주행 경로가 실제 차량의 주행 경로와 거의 유사하도록 할 수 있다. 그리고 개선된 관성센서(130)를 통해 구한 차량의 주행 정보는 지도 정보와 융합될 수 있다. 즉, 차량의 실제 움직임은 상기 지도상에 표현될 수 있다. 관성센서(130)의 민감하며 실시간적인 특성을 이용하여 알아낼 수 있는 차량의 실제 움직임을 알아낼 수 있는 이

러한 기능은 차량의 사고 발생 시 사고의 발생 원인을 직관적이고도 정확하게 판단할 수 있도록 해 줄 수 있다. 차량의 사고가 차량 운전자의 과실에 의한 것인지 또는 차량 자체의 결함에 의한 것인지 역시 손쉽게 직관적으로 알아낼 수 있다. 이러한 기능은 관성센서의 성능 향상을 통해 정확하며 정밀한 차량 주행 경로를 알아 낼 수 있기에 구현 가능하다.

[0065] 도 8은 도 1에 도시된 차량 운행 보조 장치를 이용하여 블랙박스 기능을 수행하는 방법의 일례를 나타내는 도면이다.

[0066] 수신부(112)는 타 차량(편의상, '차량 A'라 한다)의 주행 정보를 수신할 수 있다. 그러면 분석부(160) 해당 차량(편의상, '차량 B'라 한다)과 타 차량의 주행 정보를 전달 받아, 두 차량 간 동기화된 시간의 진행에 따른 타 차량의 주행 상태 및 해당 차량의 주행 상태를 분석할 수 있다.

[0067] 디스플레이부(170)는 상기 분석된 정보에 근거하여 상기 두 차량의 주행 상태의 변화 또는 차량의 주행 경로 등을 디스플레이할 수 있다. 이를 통해, 운전자는 사고 경위를 직관적으로 확인할 수 있다.

[0068] 전술한 바와 같이 본 발명의 일실시예에 의한 차량 운행 보조 장치(100)는 GPS 신호를 근거로 관성센서(130)의 파라미터를 보정함으로써, 실시간적이고 정확한 차량의 주행 정보를 획득할 수 있다.

[0069] 본 발명의 일실시예에서는 관성센서(130)의 파라미터를 보정하기에 관성센서(130)의 특성을 보정한다고 할 수 있다. 단순히 관성센서의 출력값인 측정값을 보정하는 경우는 실시간적으로 보정이 이루어져야만 정확한 차량의 주행 정보를 획득할 수 있다. 실시간적으로 보정을 수행하는 경우는 연산량을 필요로 한다.

[0070] 하지만, 본 발명의 일실시예와 같이, 관성센서(130)의 특성을 나타내는 파라미터를 보정하기에 실시간적 보정이 이루어지지 않더라도 차량의 정확한 주행정보를 획득할 수 있다.

[0071] 또한, 본 발명의 일실시예는 관성센서(130)의 출력값이 보정하는 것이 아니고, 보정된 파라미터 값을 통해 차량의 움직임 측정값을 산출하기에, 보다 실시간적으로 차량의 움직임 측정값을 산출할 수 있다.

[0072] 상술한 차량 운행 보조 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 이때, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 한편, 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0073] 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

[0074] 한편, 이러한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다.

[0075] 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0076] 상기와 같이 설명된 차량 운행 보조 방법 및 장치는 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0077] 100: 차량 운행 보조 장치

110: 통신부

111: GPS 모듈

112: 수신부

113: 전송부

120: 보정부

130: 관성센서

140: 운행 경로 생성부

150: 정보 획득부

160: 분석부

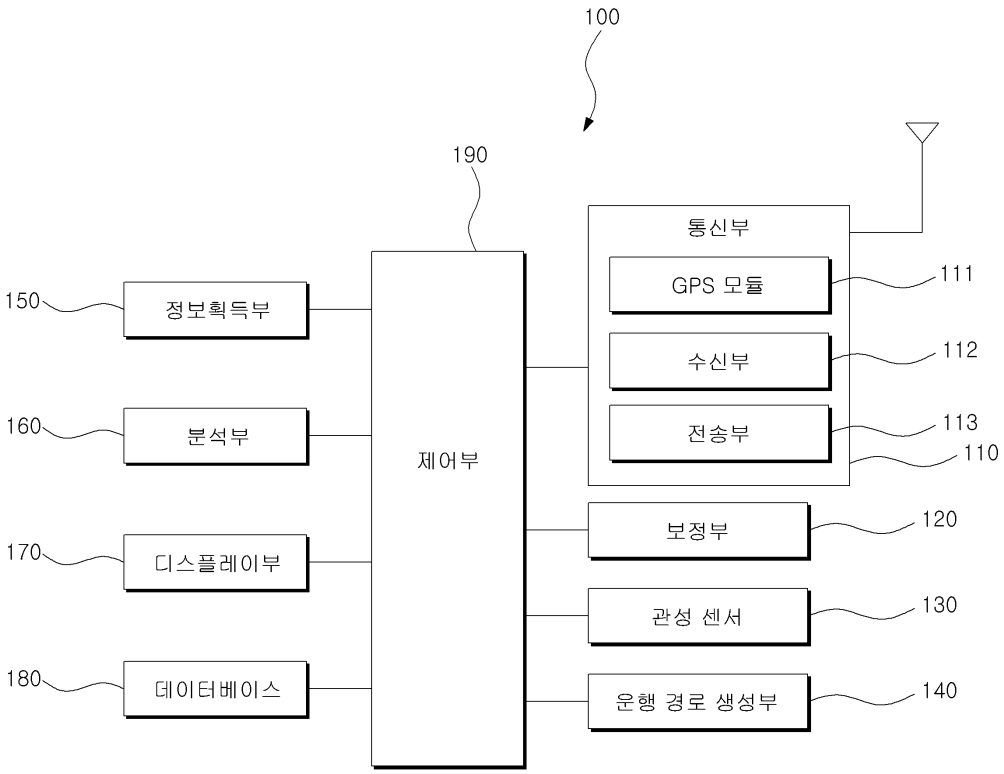
170: 디스플레이부

180: 데이터베이스

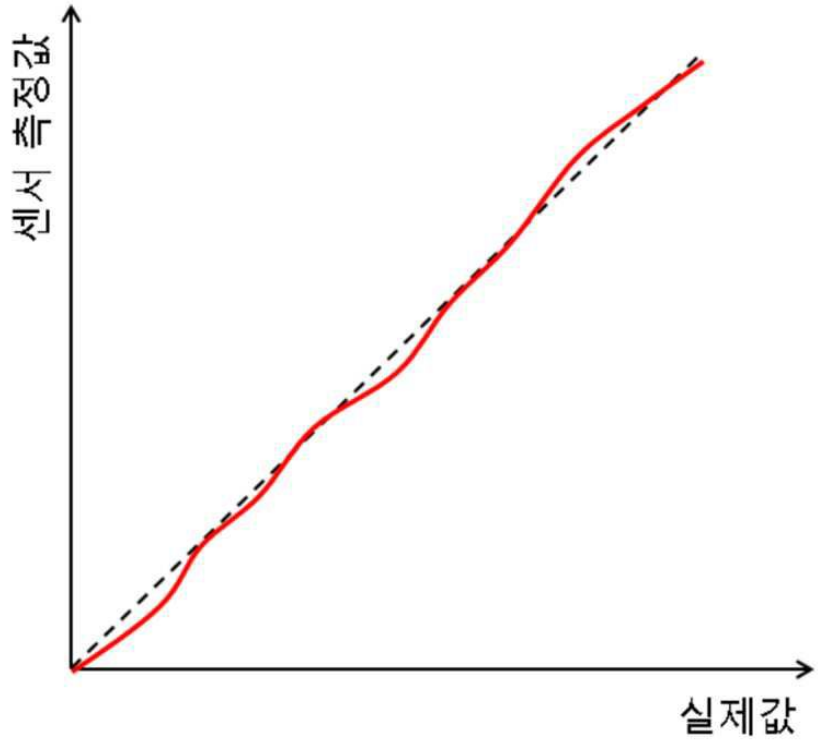
190: 제어부

도면

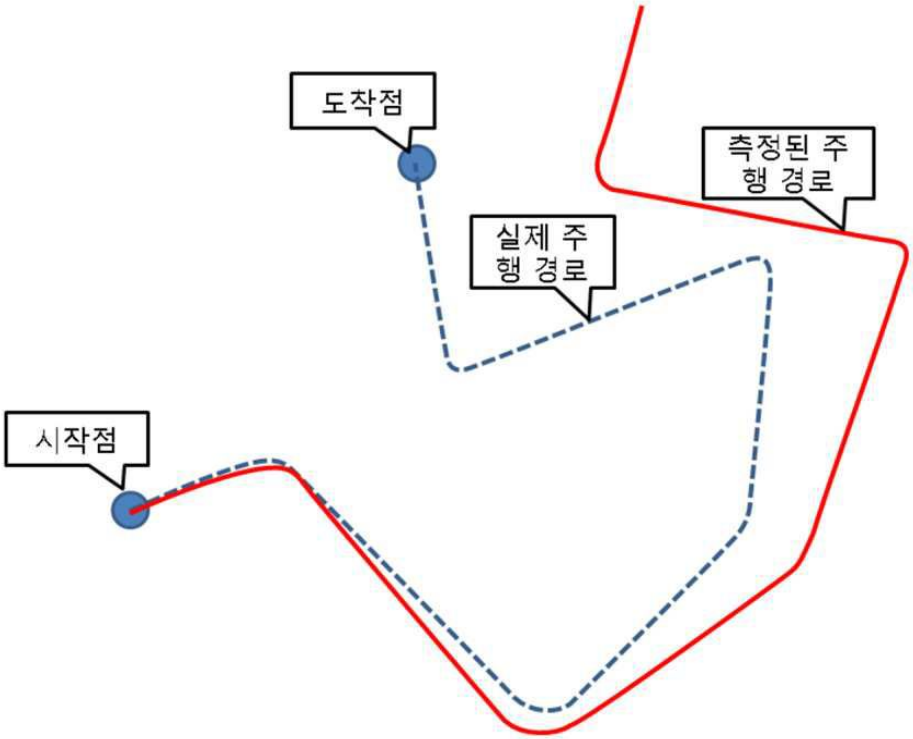
도면1



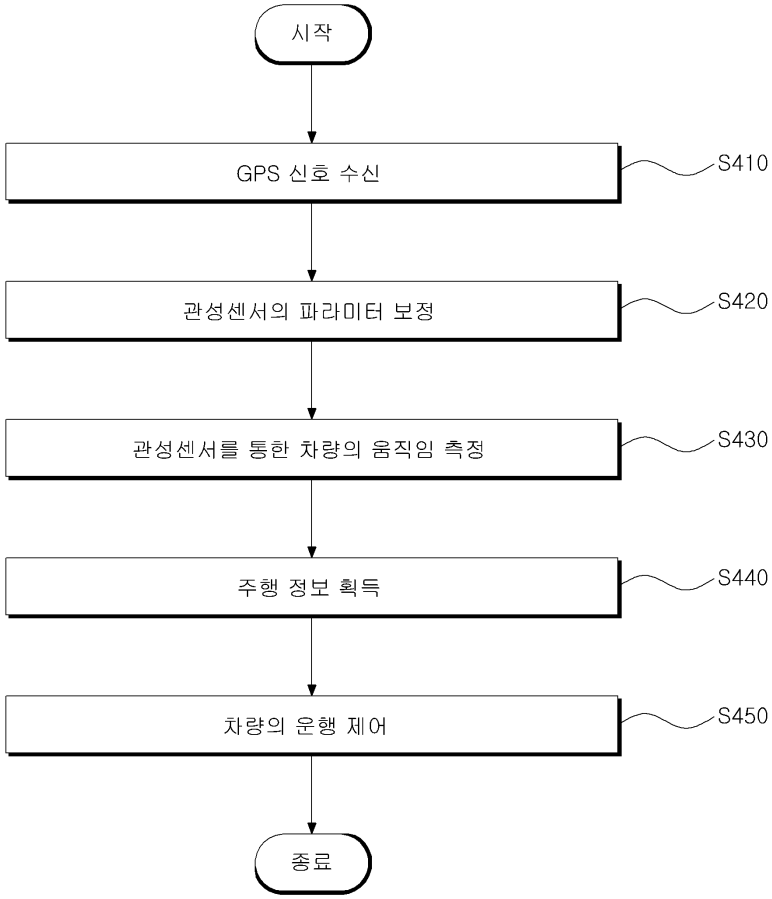
도면2



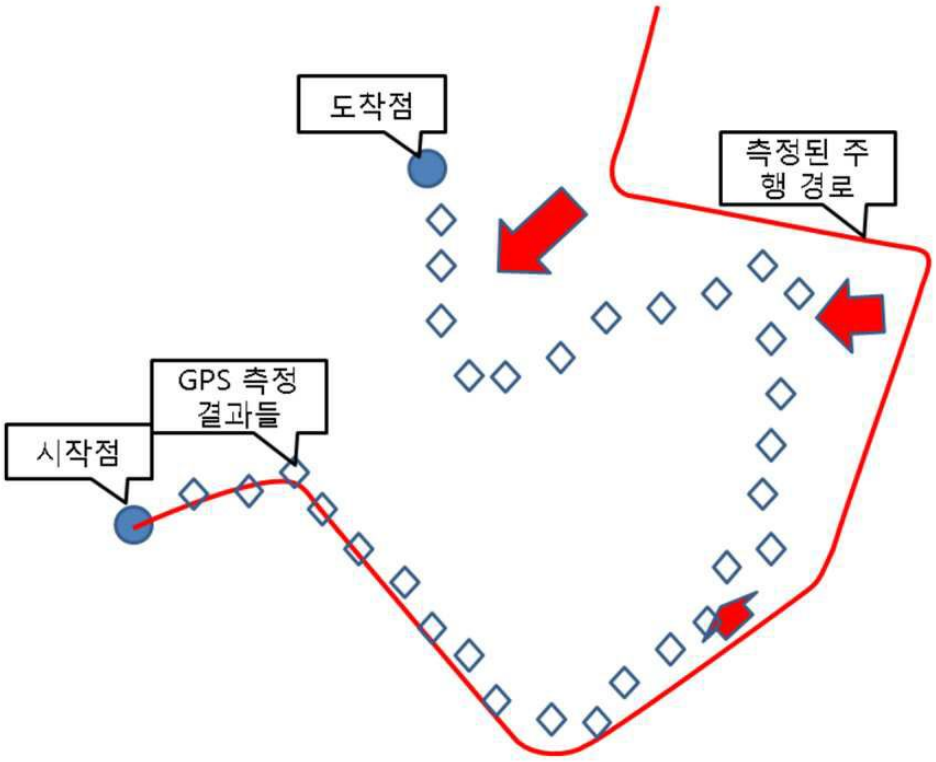
도면3



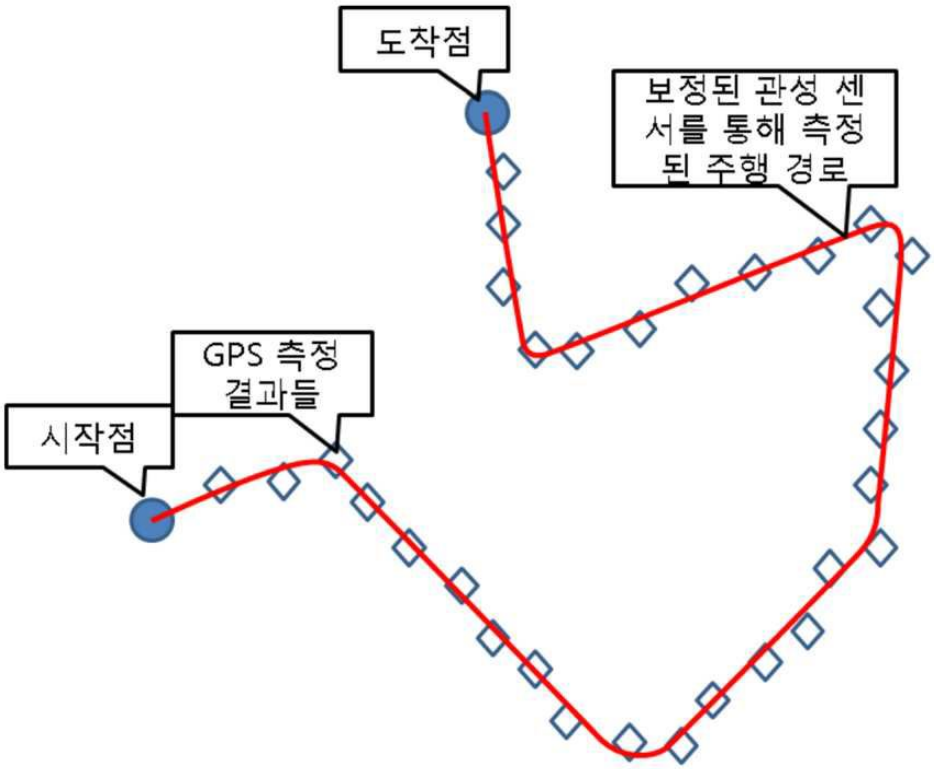
도면4


시작
GPS 신호 수신
S410
관성센서의 파라미터 보정
S420
관성센서를 통한 차량의 움직임 측정
S430
주행 정보 획득
S440
차량의 운행 제어
S450
종료

도면5


도착점
측정된 주행 경로
GPS 측정 결과들
시작점

도면6


도착점
보정된 관성 센서를 통해 측정된 주행 경로
GPS 측정 결과들
시작점

도면7


보정된 관성 센서를 통해 측정된 주행 경로
탑텔
코아아트빌
삼선동 주민센터
돈암동성당
돈암동우체국
성북구청
경동고교입구
성북천

도면8


차량 주행
정보 전달
차량 A
차량 B
<차량 A의 안전 운전 보조
장치 겸 블랙박스>
<차량 B의 안전 운전 보조
장치 겸 블랙박스>
차량 주행
정보 전달
< 차량 주행 기록 재
생 및 분석 장치 >