



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월11일
 (11) 등록번호 10-1326889
 (24) 등록일자 2013년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G08G 1/16 (2006.01) G01S 19/07 (2010.01)
 G01S 19/41 (2010.01) B60W 40/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0115279
 (22) 출원일자 2011년11월07일
 심사청구일자 2011년11월07일
 (65) 공개번호 10-2013-0050112
 (43) 공개일자 2013년05월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000322696 A*
 JP2004170268 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
오영철
 경기도 의왕시 철도박물관로 37, 현대기아자동차
 의왕연구소 (삼동)
장윤호
 경기도 의왕시 철도박물관로 37, 현대기아자동차
 의왕연구소 (삼동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이영노

(54) 발명의 명칭 **이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법 및 그 시스템**

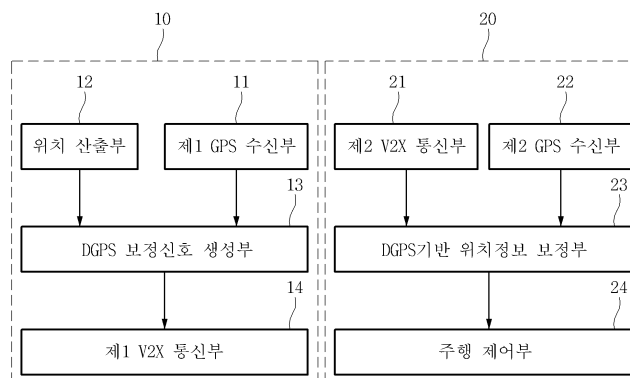
(57) 요약

본 발명은 차량간 통신을 통해 위성항법 보정시스템(DGPS; Differential Global Positioning System)의 이동 기준국 역할을 수행하는 차량과 통신하면서 차량간 상대 위치의 정확도를 개선하고 위치 제어를 실행할 수 있도록 된 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

본 발명은 상기 이동 기준국에서 위성으로부터 GPS정보를 수신하고 이 수신된 GPS정보를 근거로 이동속도/방향을 참조하여 현재의 위치정보를 산출한 후, 이 산출된 위치정보와 상기 GPS정보를 약정된 알고리즘을 통해 연산하여 DGPS 보정신호를 생성하고 송출하며, 제어 대상 차량에서는 상기 송출된 DGPS 보정신호를 수신하고, 위성으로부터 GPS정보를 수신하여, 상기 수신된 GPS정보와 DGPS 보정신호를 근거로 위치 정보를 산출하고 위치 보정을 실행하며, 상기 산출된 위치 정보에 따라 제어 대상 차량의 속도와 방향을 조정하도록 된 것을 특징으로 한다.

상기한 구성으로 된 본 발명에 의하면, DGPS 이동 기준국 기능을 수행하는 차량을 이용하게 되므로 DGPS 서비스 영역에 제한을 받지 않고, 위치산출부를 이용하여 차량간 상대위치는 물론 이동 경로도 파악할 수 있으며, 위치산출부에 직접 초기화 값을 세팅할 수 있으므로 일반적인 DGPS 기준국을 이용할 때에 비하여 빠른 서비스가 가능하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

임성수

경기도 의왕시 철도박물관로 37, 현대기아자동차
의왕연구소 (삼동)

성수련

경기도 의왕시 철도박물관로 37, 현대기아자동차
의왕연구소 (삼동)

특허청구의 범위

청구항 1

DGPS 보정신호를 발신하는 이동 기준국과 이 이동 기준국으로부터 DGPS 보정신호를 수신받아 위치 제어를 실행하는 제어 대상 차량이 구비되는 차량 위치 제어 시스템에 있어서,

상기 이동 기준국에는 위성으로부터 GPS신호를 수신하는 제1 GPS수신부와, 수신된 GPS신호 및 내부의 센서에 의해 검출된 값을 근거로 현재의 위치정보를 산출해내는 위치산출부, 산출된 위치정보와 상기 제1 GPS수신부에 의해 수신된 GPS정보를 근거로 DGPS 보정신호를 생성하는 DGPS 보정신호 생성부, 및 상기 제어 대상 차량으로 상기 DGPS 보정신호 생성부에서 생성된 DGPS 보정신호를 송출하는 제1 V2X통신부가 구비되고,

상기 제어 대상 차량에는 상기 이동 기준국의 제1 V2X통신부로부터 발신되는 DGPS 보정신호를 수신하기 위한 제2 V2X통신부와, 위성으로부터 GPS신호를 수신하는 제2 GPS수신부, 상기 제2 V2X통신부에 의해 수신된 DGPS 보정신호와 제2 GPS수신부에 의해 수신된 GPS정보를 근거로 자신의 위치정보를 산출하고 보정하는 DGPS기반 위치정보 보정부, 및 이 DGPS기반 위치정보 보정부로부터 출력되는 위치정보를 기반으로 차량의 속도 및 방향을 제어하는 주행 제어부가 구비된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 이동 기준국을 선도 차량으로 하고,

적어도 하나 이상의 제어 대상 차량을 상기 선도 차량의 추종 차량으로 편제하여 구현된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 위치산출부는 관성측정장치(IMU; Inertial Measurement System)와 관성항법장치(INS; Inertial Navigation System)가 구비된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 관성측정장치는 내장된 진자의 3차원 공간내에서의 자유로운 움직임을 근거로 회전 관성을 측정할 수 있는 자이로계와 가속도계, 그리고 방위각을 측정할 수 있는 지자계를 축으로 차량의 움직임을 측정해내도록 된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 관성항법장치는 상기 관성측정장치의 자이로계로부터 얻은 가속도를 적분하여 속도를 구하고, 이 속도를 적분하여 위치와 각도를 구하는 방식으로 구현된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템.

청구항 6

DGPS 보정신호를 발신하는 이동 기준국과 이 이동 기준국으로부터 DGPS 보정신호를 수신받아 위치 제어를 실행하는 제어 대상 차량의 차량 위치 제어 방법에 있어서,

상기 이동 기준국에서는 위성으로부터 GPS정보를 수신하는 제1 GPS수신단계와, 이 수신된 GPS정보를 근거로 이동속도/방향을 참조하여 현재의 위치정보를 산출하는 제1 위치정보 산출단계, 이 산출된 위치정보와 상기 제1 GPS수신단계에서 수신된 GPS정보를 약정된 알고리즘을 통해 연산하여 DGPS 보정신호를 생성하는 DGPS 보정신호 생성단계, 및 이 생성된 DGPS 보정신호를 송출하는 DGPS 보정신호 송출단계가 수행되고,

상기 제어 대상 차량에서는 상기 DGPS 보정신호 송출단계에서 송출된 DGPS 보정신호를 수신하는 보정신호 수신단계와, 위성으로부터 GPS정보를 수신하는 제2 GPS수신단계, 수신된 GPS정보와 DGPS 보정신호를 근거로 위치 정보를 산출하고 위치 보정을 실행하는 제2 위치정보 산출단계, 및 이 산출단계에서 산출된 위치 정보에 따라 제어 대상 차량의 속도와 방향을 조정하는 주행제어단계가 수행되는 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1 GPS수신단계에 앞서 위치 환산의 기준이 되는 최초 기준점을 입력하는 기준점 입력단계를 추가로 구비하고,

상기 제1 위치정보 산출단계에서는 상기 기준점 입력단계에서 입력된 최초 기준점을 근거로 이동 기준국의 절대 위치를 산출하도록 된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 이동 기준국을 선도 차량으로 하고,

적어도 하나 이상의 제어 대상 차량을 상기 선도 차량의 추종 차량으로 편제하여,

상기 선도 차량이 상기 추종 차량의 상대 위치를 제어하도록 된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 제1 위치정보 산출단계는 내장된 진자의 3차원 공간내에서의 자유로운 움직임에 근거로 회전 관성을 측정할 수 있는 자이로계와 가속도계, 그리고 방위각을 측정할 수 있는 지자계를 축으로 이동 기준국의 움직임을 측정해내도록 된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제1 위치정보 산출단계는 상기 자이로계로부터 얻은 가속도를 적분하여 속도를 구하고, 이 속도를 적분하여 위치와 각도를 구하는 방식으로 구현된 것을 특징으로 하는 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량간 상대 위치 제어기술에 관한 것으로, 특히 차량간 통신을 통해 위성항법 보정시스템(DGPS: Differential Global Positioning System)의 이동 기준국 역할을 수행하는 차량과 통신하면서 차량간 상대 위치의 정확도를 개선하고 위치 제어를 실행할 수 있도록 된 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

[0002]

배경기술

[0003] 위성항법장치 또는 위성위치확인시스템으로 불리우는 GPS(Global Positioning System)는 전세계적으로 이용되고 있는 위치 확인기술로서, 현재까지 개발된 것 가운데 가장 정확도 높은 위치확인시스템 가운데 하나이다.

[0004] 그러나, 일반적으로 GPS를 이용한 위치측정상의 오차범위는 5~15m이며, 무선환경에 따라서는 최대 30m까지 오차가 나타나기도 하기 때문에 일반적인 차량 안전 기술에서 요구하는 성능을 만족시키지는 못하고 있다.

[0005] 이러한 점을 고려하여 차량 안전 기술분야에서는 위성항법 보정시스템(DGPS 또는 DGPS-RTK)(이하, 'DGPS'라 함)이 널리 이용되고 있다.

[0006] DGPS는 상대 측위 방식의 GPS 측량기법으로서, 이미 알고 있는 기준점 좌표를 이용하여 오차를 일으키는 요소들을 보정하고, 오차를 최대한 줄임으로써 보다 정확한 위치정보를 얻도록 된 것이다.

[0007] 한편, 다량의 화물을 여러 대의 차량에 나누어 한꺼번에 이송하거나, 행사에 참여중인 다수 차량들의 오와 열을 맞춰 이동시켜야 하는 경우에는 여러 대의 이동체(모빌리티)가 최소한의 안전거리를 유지한 채 함께 움직이는 이른바 군집 자율 주행을 하게 되는데, 이러한 군집 자율 주행은 뒤따르는 차량의 공기저항을 줄여 연비를 향상시키고, 사고의 위험을 감소시키며, 각 차량의 운전자에 대하여 편의성을 향상시킬 수 있는 장점이 있지만, 반면 상술한 DGPS 등을 이용하여 차량간 상대위치를 정밀하게 제어하여야 하는 고도의 기술이 요구되므로 각 차량에 필요한 센서와 장치들을 장착하려면 많은 비용이 수반되는 문제가 있다.

[0008] 또한, 차량의 절대 위치 서비스가 불가할 경우, 차량간 상대 위치 정확도를 개선시킬 수 있는 기술이 필요한 바, DGPS는 기준국의 커버리지에 의해 서비스 제공 영역이 제한되는 한계가 있고, 상용 DGPS 보정신호의 경우, 서비스받는 위치가 기준국과 너무 멀리 떨어져 있기 때문에 DGPS를 이용한다고 하더라도 위치 정확도를 개선하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 차량간 통신을 통해 위성항법 보정시스템(DGPS: Differential Global Positioning System)의 이동 기준국 역할을 수행하는 차량과 통신하면서 차량간 상대 위치의 정확도를 개선하고 위치 제어를 실행할 수 있도록 된 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법 및 그 시스템을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 목적을 실현하기 위한 본 발명에 따른 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템은 DGPS 보정신호를 발신하는 이동 기준국과 이 이동 기준국으로부터 DGPS 보정신호를 수신받아 위치 제어를 실행하는 제어 대상 차량이 구비되는 차량 위치 제어 시스템에 있어서, 상기 이동 기준국에는 위성으로부터 GPS신호를 수신하는 제1 GPS수신부와, 수신된 GPS신호 및 내부의 센서에 의해 검출된 값을 근거로 현재의 위치정보를 산출해내는 위치산출부, 산출된 위치정보와 상기 제1 GPS수신부에 의해 수신된 GPS정보를 근거로 DGPS 보정신호를 생성하는 DGPS 보정신호 생성부, 및 상기 제어 대상 차량으로 상기 DGPS 보정신호 생성부에서 생성된 DGPS 보정신호를 송출하는 제1 V2X통신부가 구비되고, 상기 제어 대상 차량에는 상기 이동 기준국의 제1 V2X통신부로부터 발신되는 DGPS 보정신호를 수신하기 위한 제2 V2X통신부와, 위성으로부터 GPS신호를 수신하는 제2 GPS수신부, 상기 제2

V2X통신부에 의해 수신된 DGPS 보정신호와 제2 GPS수신부에 의해 수신된 GPS정보를 근거로 자신의 위치정보를 산출하고 보정하는 DGPS기반 위치정보 보정부, 및 이 DGPS기반 위치정보 보정부로부터 출력되는 위치정보를 기반으로 차량의 속도 및 방향을 제어하는 주행 제어부가 구비된 것을 특징으로 한다.

- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 이동 기준국을 선도 차량으로 하고, 적어도 하나 이상의 제어 대상 차량을 상기 선도 차량의 추종 차량으로 편제하여 구현된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 위치산출부는 관성측정장치(IMU;Inertial Measurement System)와 관성항법장치(INS;Inertial Navigation System)가 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 관성측정장치는 내장된 진자의 3차원 공간내에서의 자유로운 움직임을 근거로 회전 관성을 측정할 수 있는 자이로계와 가속도계, 그리고 방위각을 측정할 수 있는 지자계를 축으로 차량의 움직임을 측정해내도록 된 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에 있어서, 상기 관성항법장치는 상기 관성측정장치의 자이로계로부터 얻은 가속도를 적분하여 속도를 구하고, 이 속도를 적분하여 위치와 각도를 구하는 방식으로 구현된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 한편, 본 발명에 따른 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 방법은 DGPS 보정신호를 발신하는 이동 기준국과 이 이동 기준국으로부터 DGPS 보정신호를 수신받아 위치 제어를 실행하는 제어 대상 차량이 구비되는 차량 위치 제어 시스템에 있어서, 상기 이동 기준국에서는 위성으로부터 GPS정보를 수신하는 제1 GPS수신단계와, 이 수신된 GPS정보를 근거로 이동속도/방향 등을 참조하여 현재의 위치정보를 산출하는 위치정보 산출단계, 이 산출된 위치정보와 상기 제1 GPS수신단계에서 수신된 GPS정보를 약정된 알고리즘을 통해 연산하여 DGPS 보정신호를 생성하는 DGPS 보정신호 생성단계, 및 이 생성된 DGPS 보정신호를 송출하는 DGPS 보정신호 송출단계가 수행되고, 상기 제어 대상 차량에서는 상기 DGPS 보정신호 송출단계에서 송출된 DGPS 보정신호를 수신하는 보정신호 수신단계와, 위성으로부터 GPS정보를 수신하는 제2 GPS수신단계, 수신된 GPS정보와 DGPS 보정신호를 근거로 위치 정보를 산출하고 위치 보정을 실행하는 위치정보 산출단계, 및 이 산출단계에서 산출된 위치 정보에 따라 제어 대상 차량의 속도와 방향을 조정하는 주행제어단계가 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 제1 GPS수신단계에 앞서 위치 환산의 기준이 되는 최초 기준점을 입력하는 기준점 입력 단계를 추가로 구비하고, 상기 위치정보 산출단계에서는 상기 기준점 입력단계에서 입력된 최초 기준점을 근거로 이동 기준국의 절대 위치를 산출하도록 된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 이동 기준국을 선도 차량으로 하고, 적어도 하나 이상의 제어 대상 차량을 상기 선도 차량의 추종 차량으로 편제하여, 상기 선도 차량이 상기 추종 차량의 상대 위치를 제어하도록 된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 위치정보 산출단계는 내장된 진자의 3차원 공간내에서의 자유로운 움직임을 근거로 회전 관성을 측정할 수 있는 자이로계와 가속도계, 그리고 방위각을 측정할 수 있는 지자계를 축으로 이동 기준국의 움직임을 측정해내도록 된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 위치정보 산출단계는 상기 자이로계로부터 얻은 가속도를 적분하여 속도를 구하고, 이 속도를 적분하여 위치와 각도를 구하는 방식으로 구현된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 상기한 구성으로 된 본 발명에 의하면, DGPS 이동 기준국 기능을 수행하는 차량을 이용하게 되므로 DGPS 서비스 영역에 제한을 받지 않고, 위치산출부를 이용하여 차량간 상대위치는 물론 이동 경로도 파악할 수 있으며, 위치산출부에 직접 초기화 값을 세팅할 수 있으므로 일반적인 DGPS 기준국을 이용할 때에 비하여 빠른 서비스가 가능하다.
- [0021] 또한, 군집 주행의 경우, 각 차량마다 선두 차량을 추적하기 위한 별도의 센서와 장비를 장착하지 않아도 되므로 경비를 낮출 수 있고, 군집 자율 주행 차량 뿐만 아니라 주변의 차량들에게도 위치 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 즉, 이동 기준국 역할을 수행하는 선도 차량을 중심으로 군집 자율 주행을 하는 경우가 아니더라도, DGPS 이동 기준국으로부터 수신한 위치 정보를 근거로 인접 차량과의 상대 위치를 파악하고 이를 근거로 차량의 주행을 자

동 제어함으로써 차량의 안전 운행을 유도하는 서비스에도 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

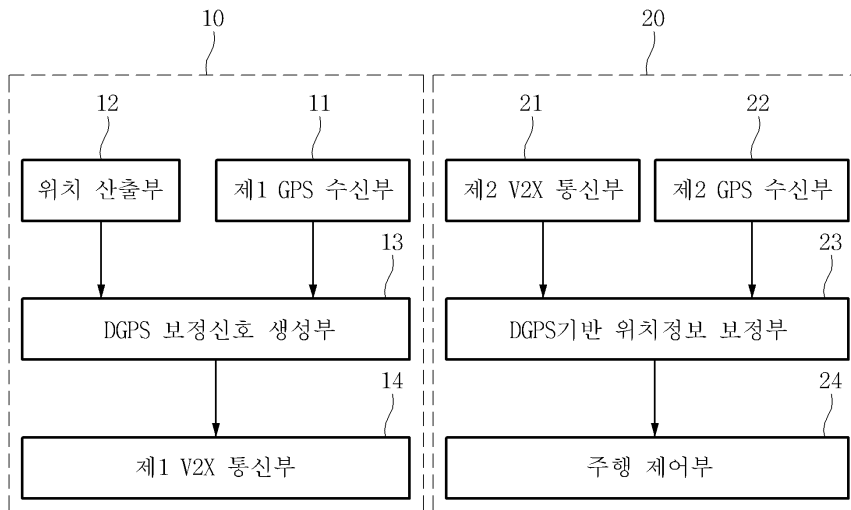
- [0023] 도 1은 본 발명의 1실시예에 따른 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템의 구성을 나타낸 블럭구성도.
- 도 2a는 이동 기준국 역할을 수행하는 선도 차량(10)에서의 DGPS 보정신호 생성 및 송출 과정을 설명하기 위한 도면.
- 도 2b는 DGPS 보정신호를 수신하는 추종 차량(20)에서의 위치 제어 동작을 설명하기 위한 순서도.
- 도 3은 본 발명에 따른 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 기술의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 임의의 기준점으로 선도 차량(10)과 추종 차량(20)의 상대 위치를 보정하는 과정을 예시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

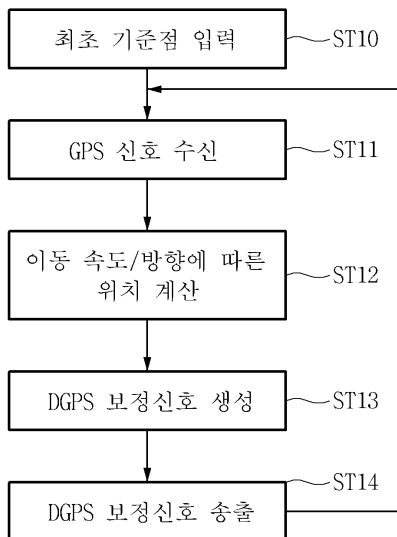
- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 1실시예에 따른 이동 기준국을 이용한 차량간 상대 위치 제어 시스템의 구성을 나타낸 블럭구성도이다.
- [0026] 도 1에서 참조번호 10은 GPS신호를 근거로 현재의 위치를 산출하는 기능을 구비하여 이동 기준국의 역할을 수행하는 선도 차량이고, 참조번호 20은 차량간 통신을 이용하여 상기 선도 차량(10)으로부터 DGPS 보정신호를 수신받아 위치 제어를 실행하는 추종 차량이다.
- [0027] 한편, 선도 차량(10)에는 위성으로부터 GPS신호를 수신하는 제1 GPS수신부(11)와 관성측정장치(IMU; Inertial Measurement System) 및 관성항법장치(INS; Inertial Navigation System)가 구비된 위치산출부(12)가 구비되어 차량의 절대 위치 정보를 산출하는 기능이 탑재된다.
- [0028] 또한, 선도 차량(10)에는 상기 위치산출부(12)에 의해 산출된 차량의 위치 정보와 상기 제1 GPS수신부(11)에 의해 수신된 GPS정보를 근거로 DGPS 보정신호를 생성하는 DGPS 보정신호 생성부(13)와 통신가능영역내의 다른 차량, 즉 상기 추종 차량(20)에게 상기 DGPS 보정신호 생성부(13)에서 생성된 DGPS 보정신호를 송출하는 제1 V2X 통신부(14)가 구비된다.
- [0029] 한편, 추종 차량(20) 내부에는 상기 선도 차량(10)의 제1 V2X통신부(14)로부터 발신되는 DGPS 보정신호를 수신하기 위한 제2 V2X통신부(21)와 위성으로부터 GPS신호를 수신하는 제2 GPS수신부(22), 상기 제2 V2X통신부(21)에 의해 수신된 DGPS 보정신호와 제2 GPS수신부(22)에 의해 수신된 GPS정보를 근거로 자신의 위치정보를 산출하고 보정하는 DGPS기반 위치정보 보정부(23), 및 이 DGPS기반 위치정보 보정부(23)로부터 출력되는 위치정보를 기반으로 차량의 속도 및 방향을 제어하는 주행 제어부(24)가 구비된다.
- [0030] 이어, 도 2의 순서도를 참조하여 상기한 구성으로 된 시스템의 동작을 설명한다.
- [0031] 도 2a는 이동 기준국 역할을 수행하는 선도 차량(10)에서의 DGPS 보정신호 생성 및 송출 과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 2b는 DGPS 보정신호를 수신하는 추종 차량(20)에서의 위치 제어 동작을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0032] 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 이동 기준국의 역할을 수행하는 선도 차량(10)에서 운전자가 위치 환산의 기준이 되는 최초 기준점을 입력하게 되면(ST 10), DGPS 보정신호 생성부(13)는 상기 제1 GPS수신부(11)에 통해 위성으로부터 GPS정보를 수신하고(ST 11), 상기 위치산출부(12)를 통해서 수신된 GPS정보를 근거로 이동속도/방향 등을 참조하여 현재의 위치정보를 산출하게 된다(ST 12).
- [0033] 한편, 위치산출부(12)에서 현재의 위치정보를 산출하는 과정은 위치산출부(12) 내부에 구비된 관성측정장치(이하, IMU라 함)가 내장된 진자의 3차원 공간내에서의 자유로운 움직임을 근거로 회전 관성을 측정할 수 있는 자이로계와 가속도계, 그리고 방위각을 측정할 수 있는 지자계를 축으로 차량의 움직임을 측정해내게 되고, 관성항법장치(이하, INS라 함)는 상기 IMU의 자이로스코프로부터 얻은 가속도를 적분하여 속도를 구하고, 이 속도를 적분하여 위치와 각도를 구하는 방식으로 실행된다.

도면

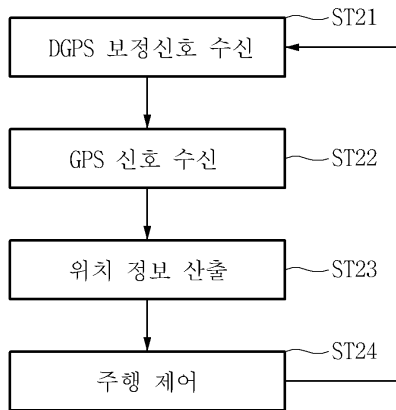
도면1



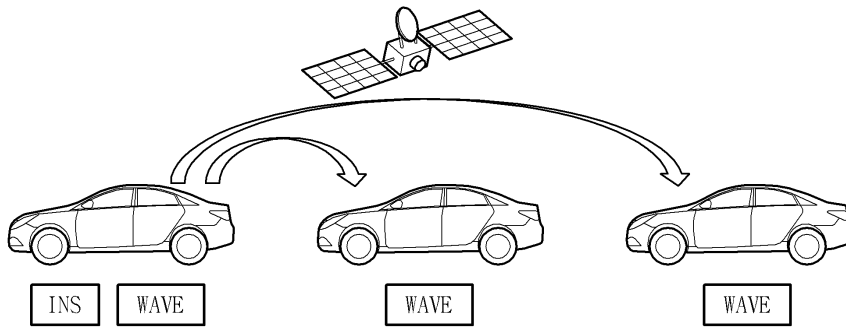
도면2a



도면2b



도면3



도면4

