



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101576386 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 11

(21) 申请号 200810095693. 1

(22) 申请日 2008. 05. 07

(73) 专利权人 环旭电子股份有限公司

地址 201203 上海市张江高科技园区集成电路产业区张东路 1558 号

(72) 发明人 李春煌

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥

(56) 对比文件

US 4445376 , 1984. 05. 01,
CN 1687709 A, 2005. 10. 26,
CN 2277094 Y, 1998. 03. 25,
CN 1428596 A, 2003. 07. 09,
JP 特开平 8-271279 A, 1996. 10. 18,

审查员 胡贺伟

(51) Int. Cl.

G01C 21/26 (2006. 01)

G01C 21/34 (2006. 01)

G01C 21/16 (2006. 01)

G01C 21/18 (2006. 01)

G01S 1/02 (2006. 01)

G01S 5/02 (2006. 01)

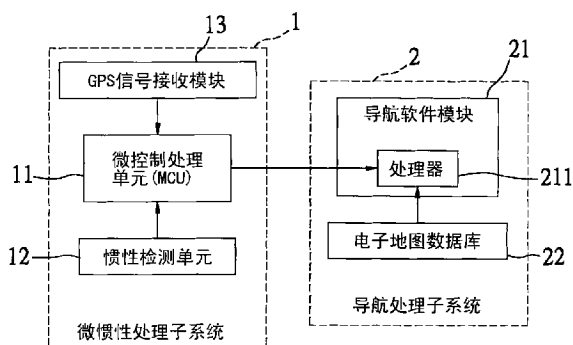
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

微惯性导航系统及方法

(57) 摘要

本发明提供一种微惯性导航系统及方法, 其中该微惯性导航系统包括有: 一 GPS 信号接收模块、一微控制处理单元 (MCU)、一惯性感测单元、一导航软件模块与一电子地图数据库。运作时, 该 GPS 信号接收模块传送 GPS 信号至该微控制处理单元中处理, 且由该惯性感测单元产生一车辆三维状态信息, 而该 GPS 信号与该车辆三维状态信息经该微控制处理单元整合处理后以有线信息传输方式或无线信息传输方式传至该导航软件模块中, 并由该电子地图数据库提供一立体道路地图信息至该导航软件模块中处理; 最后, 该导航软件模块整合处理得出一立体道路导航信息。本发明还提出一种在无 GPS 信号下的微惯性导航方法。



1. 一种微惯性导航系统,其特征在于包括有:

一微惯性处理子系统,该微惯性处理子系统具有一 GPS 信号接收模块、一微控制处理单元与一惯性感测单元,其中该 GPS 信号接收模块与该惯性感测单元电性连接该微控制处理单元,该惯性感测单元持续测量车辆运动状态以提供具有高度信号的车辆三维状态信息,该微控制处理单元整合处理该 GPS 信号与该车辆三维状态信息,提供一符合导航软件通信协议格式的三维导航信息;

一导航处理子系统,该导航处理子系统具有一导航软件模块与一电子地图数据库,其中该导航软件模块内设置有一处理器,该处理器电性连接该导航软件模块、该电子地图数据库与该微控制处理单元,该处理器整合处理该三维导航信息与该立体道路地图信息,以提供一立体道路导航信息;

该微惯性处理子系统与该导航处理子系统通过有线或无线的方式连接。

2. 如权利要求 1 所述的微惯性导航系统,其特征在于该微控制处理单元与该处理器的连接方式为有线电性连接或无线电性连接,该惯性感测单元为一加速度计或一陀螺仪,或为该加速度计与该陀螺仪两装置的搭配。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的微惯性导航系统,其特征在于该电子地图数据库为立体道路地图数据库。

4. 一种微惯性导航方法,其特征在于,该步骤包括:

由一 GPS 信号接收模块接收一 GPS 信号,该 GPS 信号通过该 GPS 信号接收模块传送至一微控制处理单元中处理;

由一惯性感测单元持续测量车辆运动状态以提供一具有高度信号的车辆三维状态信息,并且该惯性感测单元输出该具有高度信号的车辆三维状态信息至该微控制处理单元中处理;

而后,该微控制处理单元整合处理该 GPS 信号与该具有高度信号的车辆三维状态信息,提供一符合导航软件通信协议格式的三维导航信息,并且将该三维导航信息以有线信息传输方式或无线信息传输方式传送至一处理器中运算处理;

随后,由一电子地图数据库提供一立体道路地图信息至该处理器中处理;最后

该处理器整合处理该三维导航信息与该立体道路地图信息,以提供一立体道路导航信息给驾驶人。

5. 如权利要求 4 所述的微惯性导航方法,其特征在于该惯性感测单元为一加速度计或一陀螺仪,或为该加速度计与该陀螺仪两装置的搭配。

6. 如权利要求 5 所述的微惯性导航方法,其特征在于测量车辆运动状态是利用该加速度计与该陀螺仪去测量,而该车辆三维状态信息是由该加速度计所测量的车辆加速度测量值,与该陀螺仪所测量到的车辆转动角度测量值经整合处理而得的。

7. 如权利要求 4、5 或 6 所述的微惯性导航方法,其特征在于该立体道路导航信息提供立体、平面或地下道路的判断。

8. 一种微惯性导航方法,其特征在于步骤包括:

当一 GPS 信号接收模块接收不到任何 GPS 信号时,该 GPS 信号接收模块传送最后一次接收的 GPS 信号至一微控制处理单元中处理;

由一惯性感测单元持续测量车辆运动状态以提供一具有高度信号的车辆三维状态信

息,并且该惯性感测单元输出该具有高度信号的车辆三维状态信息至该微控制处理单元中处理;

随后,该微控制处理单元以该最后一次接收的 GPS 信号为基准,并加上该具有高度信号的车辆三维状态信息,经过整合模拟出一符合导航软件通信协议格式的三维导航信息,并且以有线信息传输方式或无线信息传输方式将该三维导航信息传送至一处理器中处理;

然后,由一电子地图数据库提供一立体道路地图信息至该处理器中处理;最后

该处理器整合处理该三维导航信息与该立体道路地图信息,以提供一立体道路导航信息给驾驶人。

9. 如权利要求 8 所述的微惯性导航方法,其特征在于该惯性感测单元为一加速度计或一陀螺仪,或为该加速度计与该陀螺仪两装置的搭配。

10. 如权利要求 9 所述的微惯性导航方法,其特征在于测量车辆运动状态是利用该加速度计与该陀螺仪去测量,而该车辆三维状态信息是由该加速度计所测量的车辆加速度测量值,与该陀螺仪所测量到的车辆转动角度测量值经整合处理而得的。

微惯性导航系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种导航系统与方法,尤其涉及一种以 GPS 信号搭配整合惯性元件所提供的信息,用以进行立体道路导航的微惯性导航系统与方法。

背景技术

[0002] 得益于科技进步,使得卫星定位装置已不再是高档的电子产品,且由于生活水准提高,人们逐渐重视休闲下,许多驾驶人会在汽车中加装卫星定位装置,用以在广大的活动空间及复杂的交通网路中,定位出车辆所在,因此使得近年来卫星定位装置的销售数量大幅增加。

[0003] 而目前车辆的导航是以卫星定位来完成的,也即利用卫星定位装置上安装一导航软件,通过该导航软件将导航信息显示在显示器上,以提供驾驶人道路导航的信息。请参阅图 1 所示,以往导航系统包含有一输入装置 1a、一 GPS 接收装置 2a、一平面电子地图数据库 3a、一路径选择装置 4a、一导航软件装置 5a、一通信装置 6a 与一显示装置 7a。

[0004] 该输入装置 1a 用来提供功能的选择,而该 GPS 接收装置 2a 用来接收卫星信号而定位汽车目前所在的位置,并将此一相关信息提供给该导航软件装置 5a 以及该路径选择装置 4a,而该平面电子地图数据库 3a 存有平面电子地图以及相关的坐标、属性等信息。

[0005] 路径选择装置 4a 可以依据输入装置 1a 的指令要求,自该平面电子地图数据库 3a 中所存储的庞大信息中提取使用者所需要的部份。接着再由该路径选择装置 4a 依据使用者的指示,决定一起点与一终点,并寻找一条花费最少时间与距离,而能由起点到终点的导引路径。

[0006] 该通信装置 6a 则是能够与一行控中心进行无线信息交换,因此能够提供驾驶人即时路况以及相关情报。故当导航软件装置 5a 接收到上述导引路径、目前所在位置及平面电子地图等相关信息后,就能够产生一结果影像 8a 并传送至该显示装置 7a 上加以显示(如图 2 所示),通过此引导驾驶人。

[0007] 然而,公知导航定位装置具有以下缺点:

[0008] 仅提供二维平面道路导航,无法进一步提供准确的道路环境(高架桥或地下道),导致驾驶人误判行进路线。

[0009] 一旦接收不到 GPS 信号时,整个导航定位装置将失灵,丧失导航的功能。

[0010] 公知导航定位装置内需额外加装信息处理软件用以将 GPS 信号转换成适合导航软件所用的通信协议格式。

发明内容

[0011] 于是,本发明人为改善上述缺点,提出一种合理且有效改善上述缺点的本发明。

[0012] 本发明的主要目的,在于提供一种微惯性导航系统及方法,通过惯性测量元件提供车辆三维状态信息,并搭配 GPS 信号,提供驾驶人更精确的立体道路导航,且一旦无任何 GPS 信号时,也能提供无中断信号进行持续的定位与追踪。

[0013] 为了达成上述的目的,本发明提供一种微惯性导航系统,其特征在于包括有:一微惯性处理子系统,该微惯性处理子系统具有一 GPS 信号接收模块、一微控制处理单元(MCU)与一惯性感测单元,其中该 GPS 信号接收模块与该惯性感测单元电性连接该微控制处理单元;一导航处理子系统,该导航处理子系统具有一导航软件模块与一电子地图数据库,其中该导航软件模块内设置有一处理器,该处理器电性连接该导航软件模块、该电子地图数据库与该微控制处理单元。

[0014] 本发明提供一种微惯性导航方法,其特征在于包括以下步骤:由一 GPS 信号接收模块接收一 GPS 信号,该 GPS 信号通过该 GPS 信号接收模块传送至一微控制处理单元(MCU)中处理;由一惯性感测单元测量车辆运动状态以提供一车辆三维状态信息,并且该惯性感测单元输出该车辆三维状态信息至该微控制处理单元中处理;而后,该微控制处理单元整合处理该 GPS 信号与该车辆三维状态信息,提供一符合导航软件通信协议格式的三维导航信息,并且将该三维导航信息以有线信息传输方式或无线信息传输方式传送至一处理器中运算处理;随后,由一电子地图数据库提供一立体道路地图信息至该处理器中处理;最后该处理器整合处理该三维导航信息与该立体道路地图信息,以提供一立体道路导航信息给驾驶人。

[0015] 本发明提供另一种微惯性导航方法,其特征在于包括以下步骤:当一 GPS 信号接收模块接收不到任何 GPS 信号时,该 GPS 信号接收模块传送最后一次接收的 GPS 信号至一微控制处理单元(MCU)中处理;由一惯性感测单元持续测量车辆运动状态以提供一车辆三维状态信息,并且该惯性感测单元输出该车辆三维状态信息至该微控制处理单元中处理;随后,该微控制处理单元以该最后一次接收的 GPS 信号为基准,并加上该车辆三维状态信息,经过整合模拟出一符合导航软件通信协议格式的三维导航信息,并且以有线信息传输方式或无线信息传输方式将该三维导航信息传送至一处理器中处理;然后,由一电子地图数据库提供一立体道路地图信息至该处理器中处理;最后该处理器整合处理该三维导航信息与该立体道路地图信息,以提供一立体道路导航信息给驾驶人。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

[0017] 以该惯性感测单元提供高度信号,并搭配 GPS 信号,经整合处理后,可让驾驶人享受到精准的立体道路导航。

[0018] 本发明的方法也适用于在接收不到 GPS 信号状况下,即本发明的方法能以最后一次接收的 GPS 信号为基准,并加上该惯性感测单元所输出的信息,经整合模拟后,得到在无 GPS 信号下的立体道路导航信息。

[0019] 无需额外增加处理软件用以将 GPS 信号与该惯性感测单元所提供的信息转换成合乎导航软件通信协议的格式,故节省制作成本。

[0020] 本发明的方法将 GPS 信号与该惯性感测单元所提供的信息整合后,经该微控制处理单元以合乎导航软件通信协议的格式直接传输至该导航软件模块中的处理器处理使用。

[0021] 为能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而所附附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

附图说明

[0022] 图 1 为公知导航系统的架构示意图。

- [0023] 图 2 为公知导航系统显示的平面地图。
- [0024] 图 3 为本发明的微惯性导航系统的架构示意图。
- [0025] 图 4 为本发明的微惯性导航方法的步骤流程图。
- [0026] 图 5 为本发明的微惯性导航方法的另一步骤流程图。
- [0027] 图 6 为本发明的立体道路导航影像示意图。
- [0028] 其中,附图标记说明如下:
- [0029] (公知)
- [0030] 1a 输入装置
- [0031] 2aGPS 接收装置
- [0032] 3a 平面电子地图数据库
- [0033] 4a 路径选择装置
- [0034] 5a 导航软件装置
- [0035] 6a 通信装置
- [0036] 7a 显示装置
- [0037] 8a 结果影像
- [0038] (本发明)
- [0039] 1 微惯性处理子系统
- [0040] 11 微控制处理单元
- [0041] 12 惯性感测单元
- [0042] 13GPS 信号接收模块
- [0043] 2 导航处理子系统
- [0044] 21 导航软件模块
- [0045] 211 处理器
- [0046] 22 电子地图数据库
- [0047] 3 导航影像

具体实施方式

[0048] 请参阅图 3 所示,本发明提出一惯性导航系统,该惯性导航系统用于提供驾驶人行车信息,其包括有:一微惯性处理子系统 1 与一导航处理子系统 2,且该微惯性处理子系统 1 与该导航处理子系统 2 彼此电性连接,由此达到信息的传送接收。另外,该微惯性处理子系统 1 与该导航处理子系统 2 也可彼此以无线电性连接的方式传送接收信息。

[0049] 该微惯性处理子系统 1 具有一微控制处理单元 (MCU) 11、一惯性感测单元 12 与一 GPS 信号接收模块 13,且该惯性感测单元 12 与该 GPS 信号接收模块 13 电性连接该微惯性处理模块 11,从而使该微控制处理单元 11 处理该惯性感测单元 12 与该 GPS 信号接收模块 13 所提供的信息。另外,该惯性感测单元 12 为一加速度计或一陀螺仪,或是该加速度计与该陀螺仪两装置的搭配。

[0050] 该导航处理子系统 2 与该微惯性处理子系统 1 电性连接,其中该导航处理子系统 2 具有一导航软件模块 21 与一电子地图数据库 22,该电子地图数据库 22 为立体道路地图数据库,且该电子地图数据库 22 与该导航软件模块 21 电性连接。

[0051] 该导航软件模块 21 进一步设置有一处理器 211, 该处理器 211 电性连接于该电子地图数据库 22 与该微控制处理单元 11 之间, 由此用以整合处理来自该电子地图数据库 22 与该微控制处理单元 11 的信息。

[0052] 另外, 该导航处理子系统 2 与该微惯性处理子系统 1 也可以无线电性连接方式连结, 也即于该微惯性处理子系统 1 及该导航处理子系统 2 各设有发射单元及接收单元 (图上未示)。

[0053] 请配合参阅图 4 所示, 本发明提出一种微惯性导航方法, 其包括以下步骤 (请同时参阅图 3) :

[0054] 由一 GPS 信号接收模块 13 接收一 GPS 信号, 而该 GPS 信号接收模块 13 再将该 GPS 信号传送至一微控制处理单元 (MCU) 11 处理。

[0055] 由一惯性感测单元 12 提供一车辆三维状态信息, 而该惯性感测单元 12 再将该车辆三维状态信息传送至该微控制处理单元 11 处理。

[0056] 该微控制处理单元 11 接收该 GPS 信号与该车辆三维状态信息后, 其进行整合处理得到一三维导航信息, 而该微控制处理单元 11 再将该三维导航信息传送至一处理器 211 中处理。

[0057] 由一电子地图数据库 22 提供一立体道路地图信息至该处理器 211 中处理。

[0058] 该处理器 211 接收该三维导航信息与该立体道路地图信息后, 其进行整合处理得到一立体道路导航信息。

[0059] 为了帮助熟悉此技术领域的技术人员明白并实施本发明, 在此详细介绍说明本发明的方法细节。

[0060] 首先, 该 GPS 信号接收模块 13 接收来自卫星发出的 GPS 信号, 待其接收处理完毕后, 该 GPS 信号接收模块 13 将该 GPS 信号传送至该微控制处理单元 11 中处理。

[0061] 当该 GPS 信号传送至该微控制处理单元 11 的同时, 该惯性感测单元 12 测量车辆运动状态, 并提供该车辆三维状态信息至该微控制处理单元 11, 其中因为该惯性感测单元 12 为一加速度计与一陀螺仪, 故该车辆三维状态信息是由该加速度计所测量的车辆加速度测量值, 与该陀螺仪所测量到的车辆转动角度测量值经整合处理而得的。

[0062] 接着, 该微控制处理单元 11 依据该 GPS 信号与该车辆三维状态信息, 整合处理得到符合导航软件通信协议格式的三维导航信息; 进一步, 该微控制处理单元 11 将该三维导航信息以有线信息传输方式或无线信息传输方式传送至该处理器 211 中处理; 随后, 由该电子地图数据库 22 提供该立体道路地图信息至该处理器 211 中处理。

[0063] 接收该三维导航信息与该立体道路地图信息的处理器 211 便对该三维导航信息与该立体道路地图信息进行整合处理, 而得到一立体道路导航信息, 其中该立体道路导航信息提供给驾驶人立体、平面或地下道路的判别, 使得驾驶人能获得更精准的立体道路导航, 而不只是公知平面二维的道路导航。

[0064] 请配合参阅图 5 所示, 本发明提出另一种微惯性导航方法, 其包括以下步骤 (请同时参阅图 3) :

[0065] 当无任何 GPS 信号时, 一 GPS 信号接收模块 13 提供最后一次接收到的 GPS 信号至一微控制处理单元 (MCU) 11 处理。

[0066] 由一惯性感测单元 12 提供一车辆三维状态信息, 并将该车辆三维状态信息传送

至该微控制处理单元 11 处理。

[0067] 该微控制处理单元 11 于接收该 GPS 信号与该车辆三维状态信息后,其以该 GPS 信号为基准,加上该车辆三维状态信息整合模拟得到一三维导航信息,而该微控制处理单元 11 再将该三维导航信息传送至一处理器 211 中处理。

[0068] 由一电子地图数据库 22 提供一立体道路地图信息至该处理器 211 中处理。

[0069] 该处理器 211 接收该三维导航信息与该立体道路地图信息后,其进行整合处理得到一立体道路导航信息。

[0070] 为了帮助熟悉此技术领域的技术人员明白并实施本发明,在此详细介绍说明本发明的方法细节。

[0071] 首先,当车辆因地形的影响,使得该 GPS 信号接收模块 13 接收不到任何 GPS 信号时,该 GPS 信号接收模块 13 于是传送最后一次接收到的 GPS 信号至该微控制处理单元 11 中处理。

[0072] 当接收不到 GPS 信号的同时,该惯性感测单元 12 仍然持续测量车辆运动状态,并且提供该车辆三维状态信息至该微控制处理单元 11,其中因该惯性感测单元 12 为一加速度计与一陀螺仪,故该车辆三维状态信息是由该加速度计所测量的车辆加速度测量值,与该陀螺仪所测量到的车辆转动角度测量值经整合处理而得的。

[0073] 当该微控制处理单元 11 接收该 GPS 信号与该车辆三维状态信息后,该微控制处理单元 11 以该 GPS 信号为基准,依据基准并配合加上该车辆三维状态信息以整合模拟出符合导航软件通信协议格式的三维导航信息,接着以有线信息传输方式或无线信息传输方式将该三维导航信息传至该处理器 211 中处理;而在该三维导航信息传至该处理器 211 时,由该电子地图数据库 22 提供该立体道路地图信息至该处理器 211 中处理。

[0074] 当该处理器 211 接收该三维导航信息与该立体道路地图信息后,其开始对该三维导航信息与该立体道路地图信息进行整合处理,得到一立体道路导航信息,以此该立体道路导航信息告知驾驶人目前车辆位置状态,而其中该立体道路导航信息提供给驾驶人立体、平面或地下道路的判别,使得驾驶人在无任何 GPS 信号下,也能获得精准的立体道路导航。

[0075] 请参阅图 6 所示,本发明所提供的立体道路导航信息于一显示装置(图未示)上提供一导航影像 3 给驾驶人,使驾驶人获得正确的导航路径,即使进入复杂的立体道路系统,也不会产生错误的判断;再者,即使无任何 GPS 信号,本发明依然会提供精准的导航,极具实用性。

[0076] 因此,本发明的系统及方法具有如下述的特点及功能:

[0077] 驾驶人可享受精准的立体道路导航,不再误判行进路线。

[0078] 无任何 GPS 信号时,能提供无中断信号进行持续的定位与追踪。

[0079] 于接收不到 GPS 信号时,本发明的方法能以最后一次接收的 GPS 信号为基准,并加上该惯性感测单元所输出的信息,经整合模拟后,得到在无 GPS 信号下的立体道路导航信息。

[0080] 直接转换成合乎导航软件通信协议的格式,因此无须加装处理软件转换,故节省制作成本。

[0081] 本发明的方法是将 GPS 信号与该惯性感测单元所提供的信息整合后,经该微控制

处理单元以合乎导航软件通信协议的格式直接传输至该导航软件模块的处理器处理使用。

[0082] 虽然以上所述仅为本发明的优选实施例,并非用以限制本发明的保护范围,所以凡运用本发明说明书及附图内容所作的等效变化,均同理都包含于本发明的权利保护范围内。

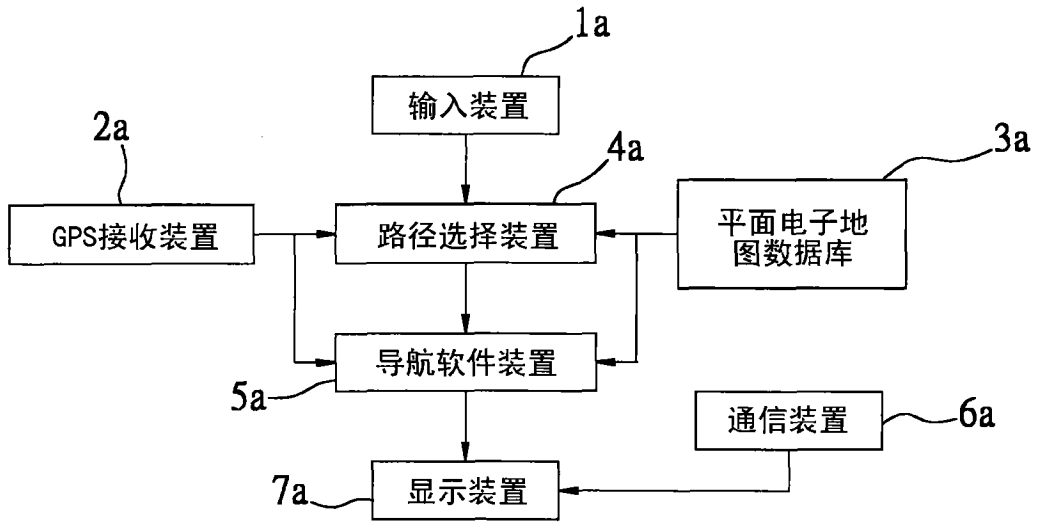


图1

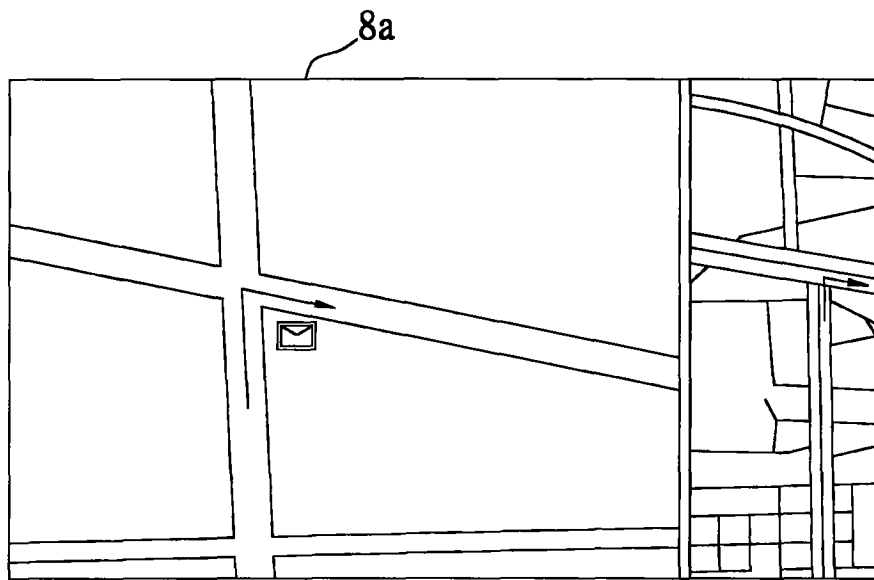


图2

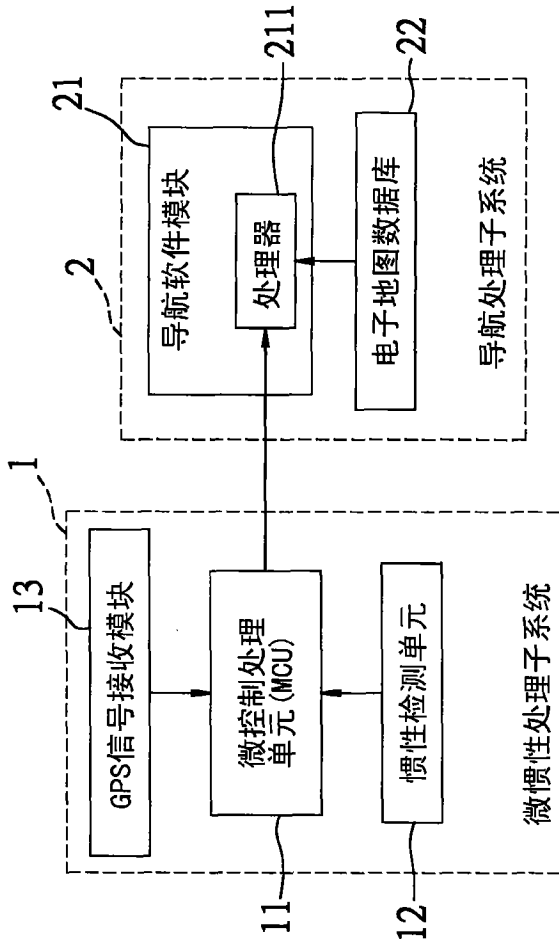


图3

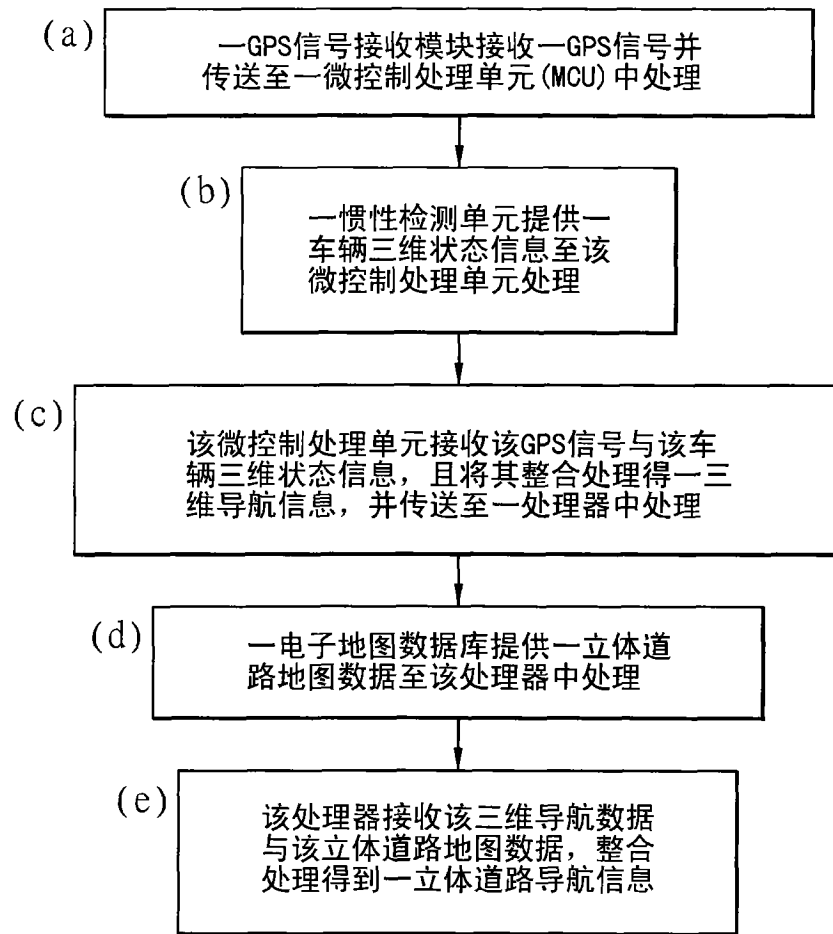


图4

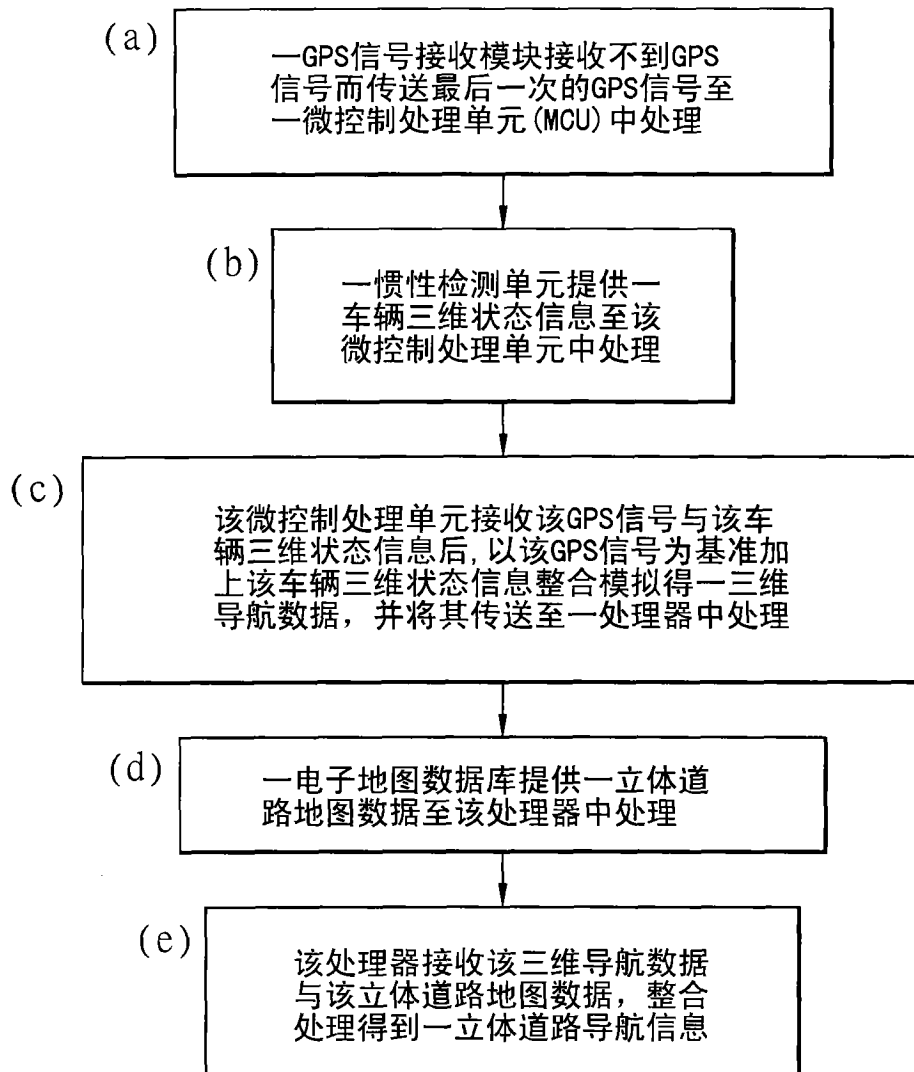


图5

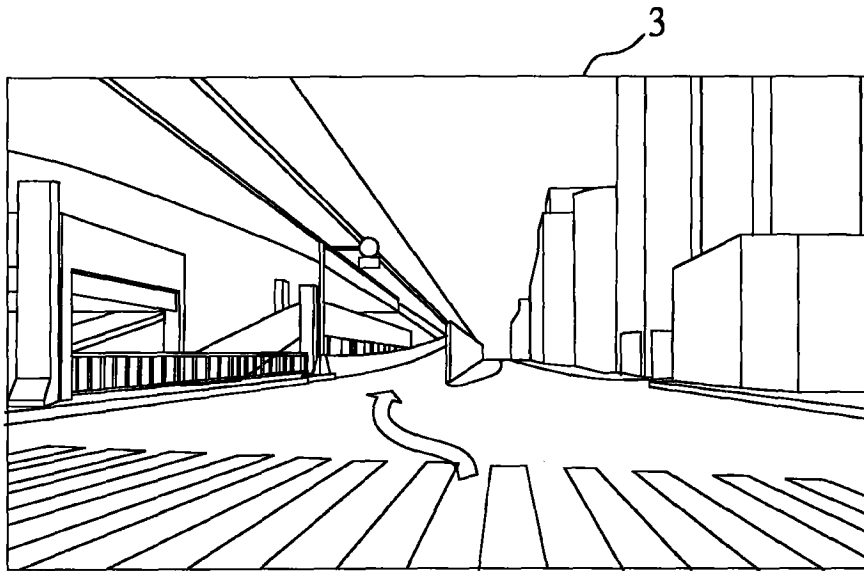


图6