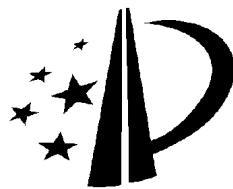


[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410078398.7

[51] Int. Cl.

G01S 5/02 (2006.01)

G01C 21/26 (2006.01)

G01C 21/10 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100365426C

[22] 申请日 2004.9.27

[21] 申请号 200410078398.7

[73] 专利权人 北京航天鼎一科技发展有限公司

地址 100011 北京市西城区双棋杆东里 3
- 1 - 403

[72] 发明人 何 铁 徐亚卿

[56] 参考文献

CN1529128A 2004.9.15

CN2402532Y 2000.10.25

CN1428596A 2003.7.9

US6091359A 2000.7.18

EP0629877A1 1994.12.21

EP1143264A2 2001.10.10

基于 GPRS 的车辆导航定位系统关键技术研究. 李相银, 曾连荪, 潘扣林. 中国数据通信, 第 1 期. 2004

基于 GPS/DR 与 GIS 集成的城市车辆实时监控系统的设计与工程应用. 朱庄生, 王庆, 黄海华, 万德均. 公路交通科技, 第 20 卷第 5 期. 2003

一种低成本 GPS 组合导航定位系统. 董绪荣. 指挥技术学院学报, 第 11 卷第 5 期. 2000
审查员 侯新宇

[74] 专利代理机构 北京市合德专利事务所
代理人 王文会

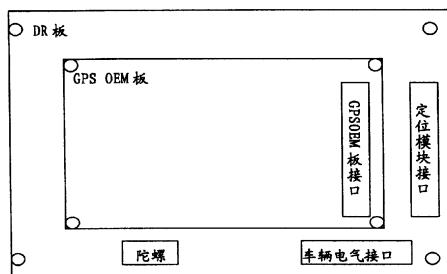
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

基于卫星定位的多模定位模块

[57] 摘要

本发明公开了一种基于卫星定位的多模定位模块，包括有上下层结构的 GPS OEM 板和 DR 电路板，两者通过接口连接；所述多模定位模块还有定位信标机接口、匹配电子地图接口、角速度测量元件、汽车里程和倒车信号匹配接收电路、MCU 中央处理器、计算机通信口、电源管理模块。本发明能自主确定车辆的位置，同时为了消除累计误差带来的影响，可以根据卫星信号良好接收时的定位数据进行校准，也可以根据电子地图，利用地图匹配技术校准车辆位置和运动方向；还可以利用接收位置固定的信标机信号来校正定位数据。



1、一种基于卫星定位的多模定位模块，包括有 GPS OEM 板，其特征在于：所述的多模定位模块还包括有 DR 电路板，所述的 DR 电路板上有自主定位部件、电源管理部件、MCU 中央处理器和定位模块接口，所述的 GPS OEM 板在 DR 电路板上，通过接口与 DR 电路板连接，所述的多模定位模块还有定位信标机接口和匹配电子地图接口。

2、如权利要求 1 所述的基于卫星定位的多模定位模块，其特征在于：所述的多模定位模块包括有角速度测量元件、汽车里程和倒车信号匹配接收电路、MCU 中央处理器、计算机通信口、电源管理模块，所述的 MCU 中央处理器分别与 GPS OEM 板、角速度测量元件、汽车里程和倒车信号匹配接收电路、计算机通信口、电源管理模块相连接，所述的电源管理模块与角速度测量元件相连接。

3、如权利要求 1 所述的基于卫星定位的多模定位模块，其特征在于：所述的定位模块接口有标准的 RS232 接口和 TTL 电平接口。

4、如权利要求 1 所述的基于卫星定位的多模定位模块，其特征在于：所述的多模定位模块使用电源转换电路产生+5V 和+3.3V 电源。

5、如权利要求 1 所述的基于卫星定位的多模定位模块，其特征在于：所述的 MCU 中央处理器通过控制电路来控制 GPS OEM 热启动复位。

基于卫星定位的多模定位模块

技术领域

本发明涉及一种通讯模块，特别是一种基于卫星定位的多模定位模块。

背景技术

在现代车辆卫星导航和定位的技术中，广泛使用了卫星定位技术，例如美国的全球定位系统（GPS）、俄罗斯的 GLONASS、中国的北斗定位系统；特别是 GPS，已经广泛使用，只要在车辆上装载 GPS 接收机，如果能保证良好地接受到 4 个卫星信号，就能准确知道车辆位置、速度、运动方向等要素；但在实际应用中，由于大都市高架、隧道、立交桥等原因，许多地区卫星信号接受不到；而且由于城市大建筑物带来的无线电波多路效应，大大降低了 GPS 的定位精度；在丛林地区或则树木高大的城市，由于树叶对无线电波的影响，在下雨天，GPS 的定位不可靠；这样的后果是不能提供连续准确的车辆定位，影响了卫星导航系统的使用；在市场上，有许多公司提供标准的 GPS 定位模块；GPS 定位模块只是一块电路板，没有外壳和普通用户操作界面，主要供 GPS 接收机和系统集成厂家使用。

发明内容

本发明的目的是克服上述现有技术的不足，提供一种基于卫星定位的多模定位模块。

本发明采用的技术方案是：一种基于卫星定位的多模定位模块，包括有 GPS OEM 板，所述的多模定位模块还包括有 DR 电路板，所述的 DR 电路板上有自主定位部件、电源管理部件、MCU 中央处理器和定位模块接口，所述的 GPS OEM 板在 DR 电路板上，通过接口与 DR 电路板连接。

进一步地，所述的多模定位模块包括有角速度测量元件、汽车里程和倒车信号匹配接收电路、MCU 中央处理器、计算机通信口、电源管理模块，所述的 MCU 中央处理器分别与 GPS OEM 板、角速度测量元件、汽车里程和倒车信号匹配接收电路、计算机通信口、电源管理模块相连接，所述的电源管理模块与角速度测量元件相连接。

进一步地，所述的多模定位模块还有定位信标机接口和匹配电子地图接口。

进一步地，所述的定位模块接口有标准的 RS232 接口和 TTL 电平接口。

进一步地，所述的多模定位模块使用电源转换电路产生+5V 和+3.3V 电源。

进一步地，所述的 MCU 中央处理器通过控制电路来控制 GPS OEM 热启动复位。

按照本发明提供的技术方案相对于现有技术，具有如下优点：

本发明是一种新型的定位产品，基于卫星定位多模定位模块是一种新型定位模块，能实现车辆连续准确的定位；在这个模块中，支持四种定位模式：卫星信号定位、基于航位推算的自主定位、电子地图匹配辅助定位、固定信标机辅助定位；通过 MCU 的处理，通过增强型卡尔曼滤波器，实现最优定位信号输出；能提供给 GPS 接收机生产厂家、车辆导航仪生产厂家、GPS 定位技术系统集成商等广泛采用；它利用自身的 GPS OEM 模块，自动标定里程表，消除了车胎变化对定位精度的影响；利用陀螺传感器测量角度，利用里程表得到当前的速度，通过基于参数估计的多传感器信息融合技术可有效地确定移动车辆的精确位置，具有较好的自主性和可靠的精度。将在未来的卫星导航定位技术发展中占有十分重要的地位。

本发明所解决的技术问题在于连续准确地对车辆进行定位，惯导定位模块能自行定位，在短时间内具有良好的定位精度；同时本模块在卫星信号良好时，利用卫星信号消除惯导定位模块的定位误差；这样，即使在卫星信号不好的地方，也能得到稳定、连续、准确的车辆定位信息；本模块具有接受电子地图匹配接受接口和定位信标机接口，能接受这两种辅助定位方式来提高定位精度。

使用角速度传感器和加速度传感器的传统惯导技术能够实现车辆的自主定位，其优点是在短时间内有相当高的精度，而且能够连续给出定位信号。

如果在车辆上加装车辆角度的变化和速度变化的测量设备，我们就能自主确定车辆的位置，同时为了消除累计误差带来的影响，可以根据卫星信号良好接收时的定位数据进行校准，也可以根据电子地图，利用地图匹配技术校准车辆位置和运动方向；还可以利用接收位置固定的信标机信号来校正定位数据。

利用自身的 GPS OEM 模块，自动标定里程表，消除了车胎变化对定位精度的影响。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图；

图 2 为本发明的原理框图；

图 3 为本发明的接口电路图；

图 4 为本发明的电源转换电路图；

图 5 为本发明的 MCU 中央处理器的连接示意图；

图 6 为本发明的 MCU 中央处理器与 GPS OEM 板的控制示意图。

具体实施方式

下面结合附图说明本发明的具体实施方式。

如图 1 所示，采用惯导技术的自主定位部分和产品的电源管理、MCU 中央处理器、带增强卡尔曼滤波器算法的嵌入式软件系统安装在一块电路板上（称 DR 板），GPS OEM 电路板安装在 DR 板的上部，通过现在 GPS OEM 板的标准接口从 DR 板获得电源供应，也通过该标准接口向 DR 板提供 GPS 定位数据；DR 上安装了增强型 GPS OEM 板数据接口，该接口与标准的 GPS OEM 板接口兼容；这样能实现本模块与 GPS OEM 板的互换。

模块的尺寸略大于 GPS OEM 板尺寸，模块的高度决定于陀螺的高度；GPS OEM 板固定于 DR 板，两块电路板之间距离在 8 到 10mm，并通过自身的接口与 DR 板实现电气连接；定位模块接口完全兼容了 GPS OEM 板接口，从而可以实现定位模块和 GPS OEM 板的互换。

GPS/DR 组合定位模块能输出 NEMA 0183 两种标准导航格式：GPRMC 和 GPGGA，还能同时输出 GPS OEM 板定位数据和 DR 板定位数据；除了物理接口完全兼容 GPS OEM 板外，信号输出格式也能完全兼容，从而使模块具有软件的兼容性。

如图 2 所示，本发明组成为：使用一个角速度测量元件、一个汽车里程\倒车信号匹配接收电路、一个中央处理器（MCU）、一个计算机通信口、一套专用电源和相关软件来构成本定位模块的自主定位部分和电子地图匹配、信标机辅助定位，并结合现在市场上提供的 GPS OEM 板，就构成了多模定位模块；角速度传感器为陀螺仪，陀螺信号为角度位移信号，为了准确计算角度，经 V/F 变换后送到 MCU 中央处理器；

直接使用车辆本体的里程表信号来代替加速度传感器测速，通过里程表与前进/倒车的综合测试得倒车辆的位移信号；

MCU 中央处理器采用 16 位微处理器，能降低功耗，保证运算速度；

MCU 中央处理器对卫星电文进行分析和处理，当卫星信号稳定，定位精度满足定位条件时，自动消除自主导航的定位误差；

无论何时，MCU 中央处理器一直在对里程表信号和陀螺仪信号进行处理，计算出自主定位数据；如果 MCU 中央处理器判断 GPS 定位精度不够或者卫星定位失效，MCU 中央处理器将输出自主定位数据；

如果长时间收不到 GPS 信号或者说 GPS 定位无效，本定位模块还具有接口接受外部计算机的电子地图匹配数据校准和定位信标机的校准；

本模块设有独特的电源管理，对应单一车载电源，用户使用时不需要另行加装外部电源电路。

MCU 中央处理器的软件包括航位推算（DR）、坐标系转换、组合滤波、接口管理 4 个子模块组成。

如图 3 所示，本模块中增加了 RS232 接口电路，MCU 中央处理器数据流可以通过 RS232 接口电路直接连接计算机，也可以通过匹配电路连接通信模块或其它管理模块。

如图 4 所示，本模块使用车载电源直接供电，电源转换电路产生 +5V 和 +3.3V 电源，能对应现有 GPS 模块和 DR 板使用。

如图 5 所示，MCU 中央处理器使用 TI 公司的 MSP430F149 型，陀螺信号、里程表、倒车信号、屏蔽信号依次与 MCU 中央处理器的 P4.7、P1.2、P1.3、P1.5 接口相连接；信标机通过接口匹配与 P1.4 接口相连接；车载电源接到电源管理部件上，再与 MCU 中央处理器连接；时钟电路和复位电路直接接在 MCU 中央处理器上；MCU 中央处理器与接口电路通过 TXD0、RXD0 双向接通，以及与 GPS OEM 板通过 TXD1、RXD1 双向接通，而且通过 P2.0 接口来进行 GPS 复位，接口电路再与计算机 RS232 接口相连。

如图 6 所示，在 GPS 卫星数据大于 4 颗，但 GPS 没有能在规定的时间内计算出准确位置；此时，MCU 中央处理器检测数据流，在时间门限内判断后，控制 GPS OEM 热启动，使用 MCU 中央处理器管理 GPS OEM 板，通过 MCU 中央处理器对 GPS OEM 板输出信号的分析和 MCU 中央处理器对 GPS 复位管理，减少 GPS OEM 准确定位的时间。

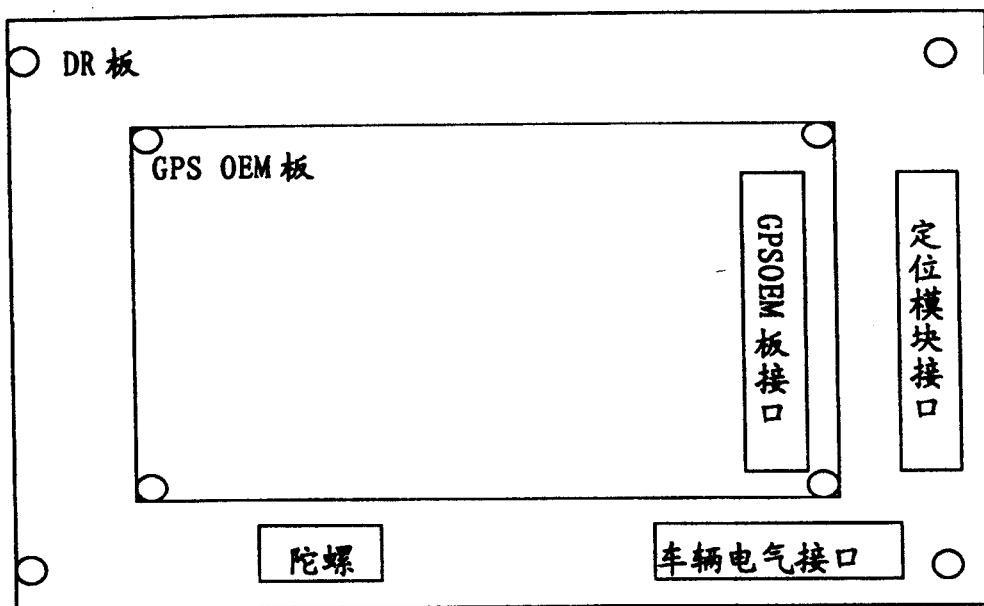


图 1

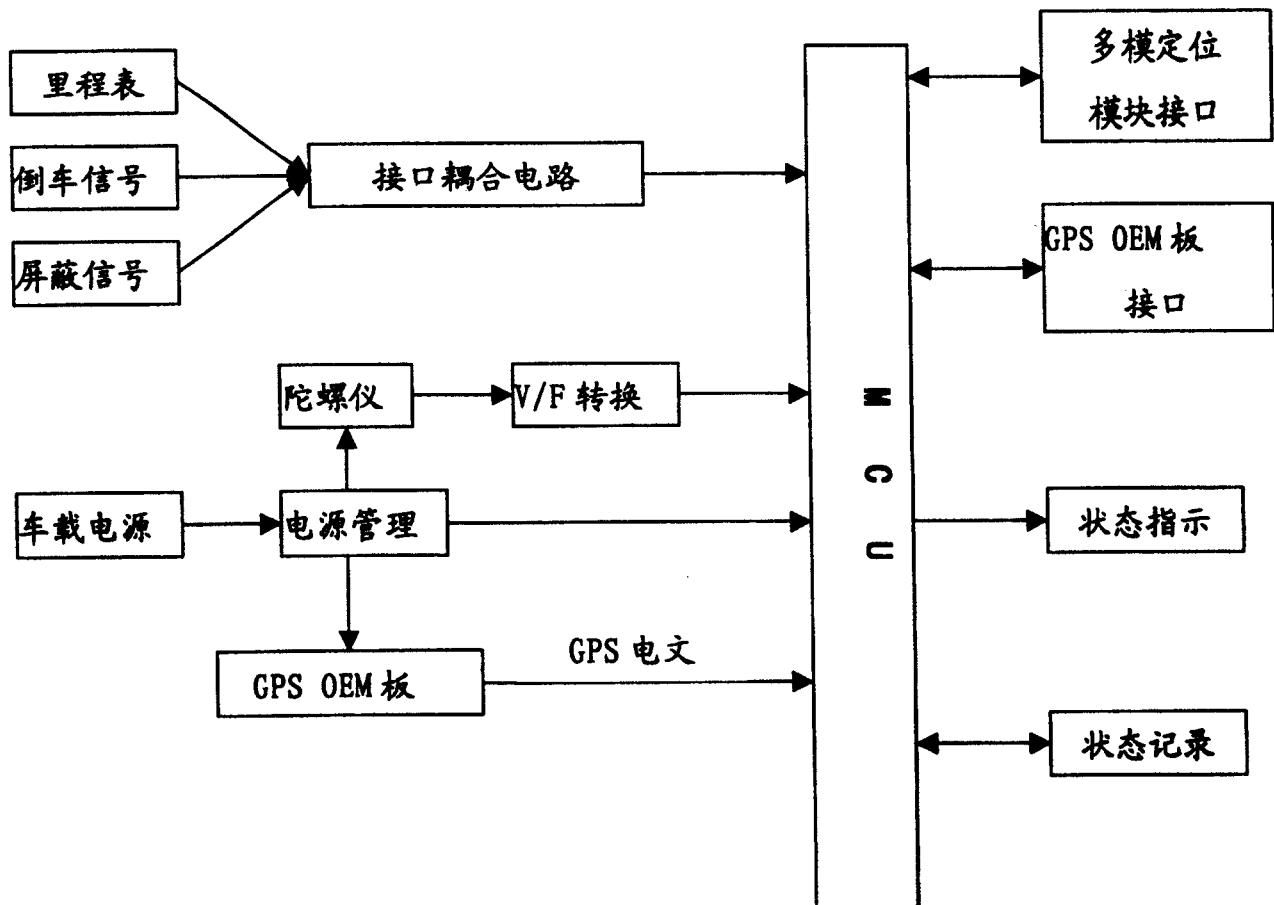


图 2

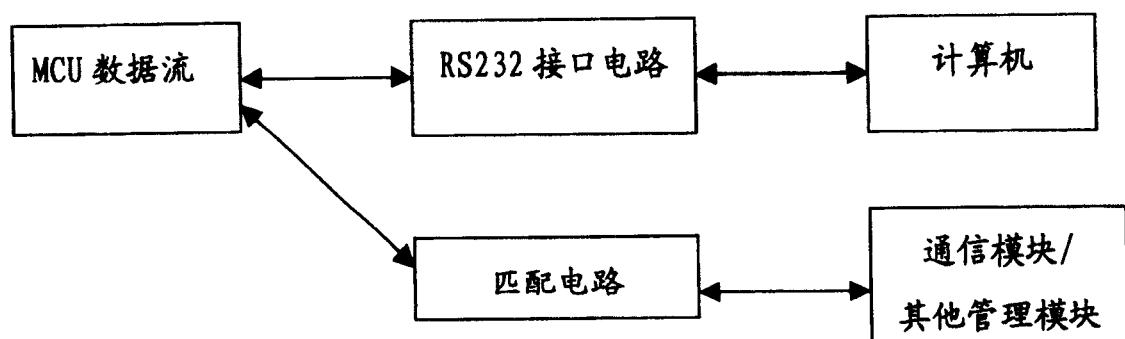


图 3

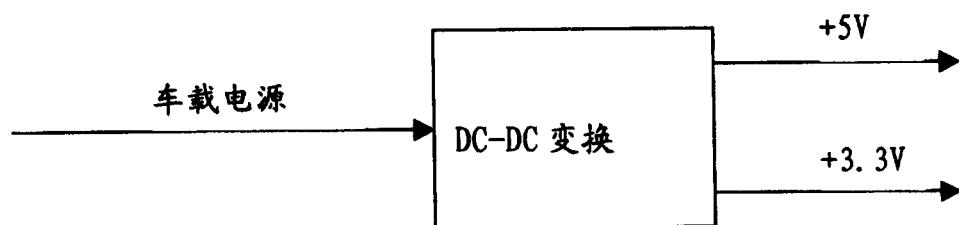


图 4

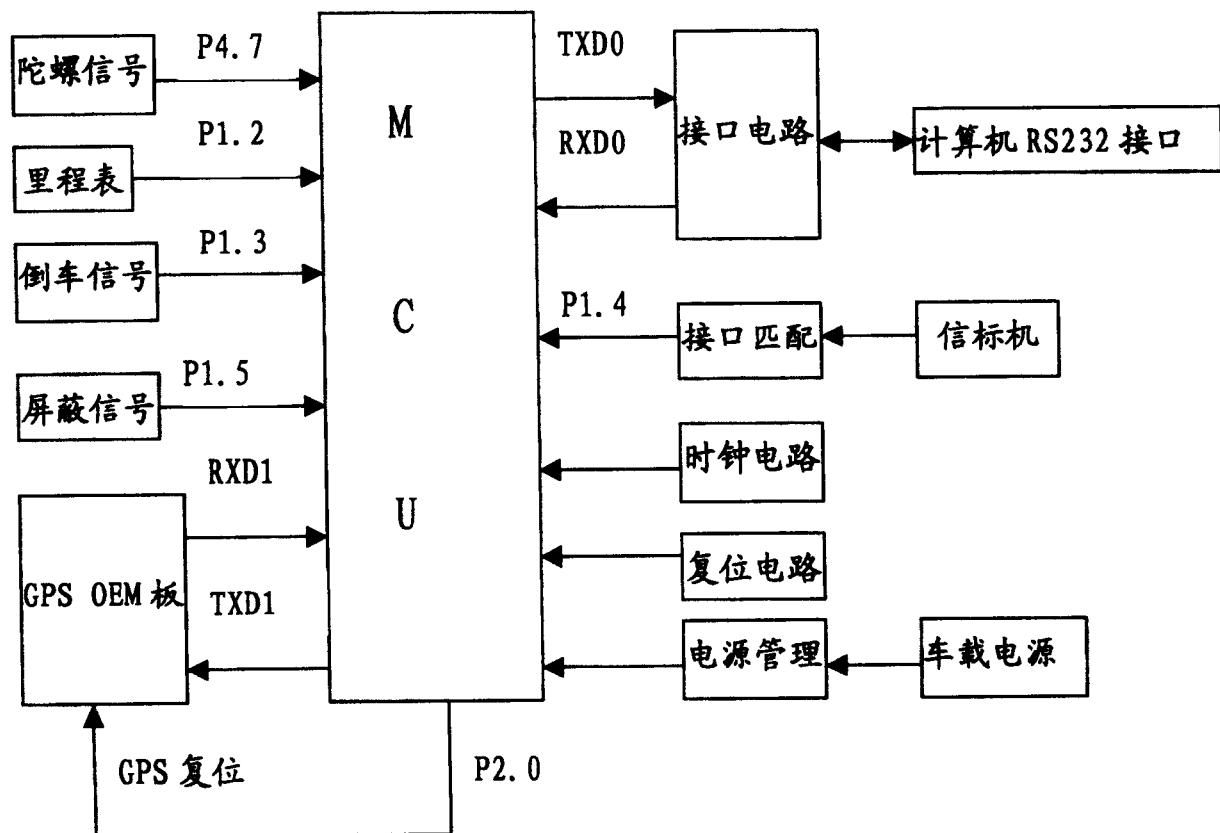


图 5

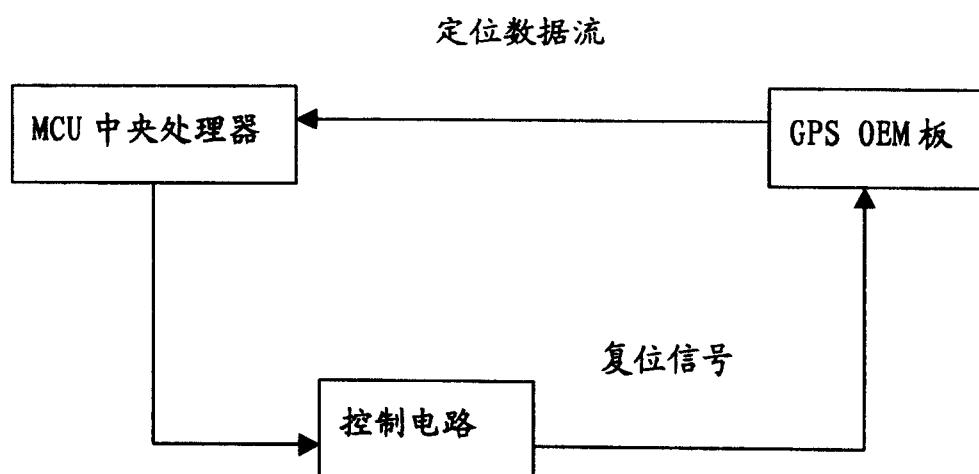


图 6