



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103591951 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201310560661.5

(22)申请日 2013.11.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103591951 A

(43)申请公布日 2014.02.19

(73)专利权人 中国科学院深圳先进技术研究院
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大
学城学苑大道1068号

(72)发明人 王建军 樊建平 朱青松 岳冰心
谢耀钦

(74)专利代理机构 深圳市科进知识产权代理事
务所(普通合伙) 44316
代理人 沈祖锋 郝明琴

(51)Int.Cl.

G01C 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103292805 A, 2013.09.11,
WO 2011/091173 A1, 2011.07.28,
US 2011/0270522 A1, 2011.11.03,
CN 103191006 A, 2013.07.10,
CN 202057915 U, 2011.11.30,
CN 101797197 A, 2010.08.11,

审查员 徐兵兵

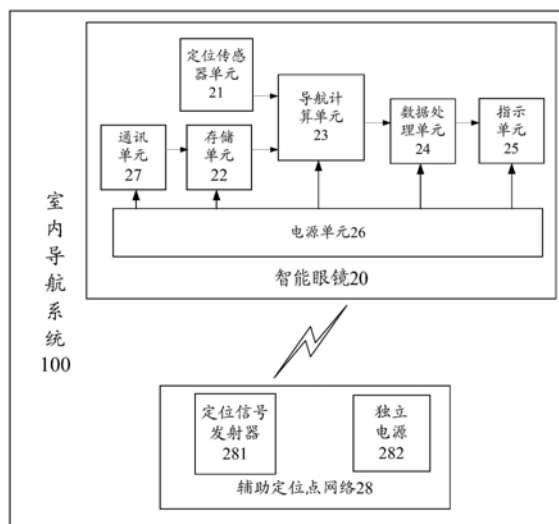
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种室内导航系统和方法

(57)摘要

本发明提供一种室内导航系统和方法。其中,所述方法基于智能眼镜进行,包括S1、采用定位传感器单元获取用户的位置信息;S2、根据获取的用户位置信息对用户的出发位置和目的地位置在导航计算单元中进行设置;S3、根据用户的出发位置和目的地位置,结合室内地图,采用导航计算单元计算两位置间的导航路径;S4、采用数据处理单元通过几何投影的方法进行室内地图导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖;S5、采用指示单元指示导航路径。本发明通过智能眼镜的引入,不光简化了整个导航系统结构,降低了成本,而且能将导航信息以更加直观人性化的方式呈献给使用者,整个系统的实用性更广,可移植性更强。



1. 一种室内导航系统,其特征在于,包括智能眼镜,所述智能眼镜包括定位传感器单元、存储单元、导航计算单元、数据处理单元、指示单元以及为以上各单元提供电力的电源单元;

所述定位传感器单元,包括方向传感器和加速度传感器,用于获取用户的位置信息;

所述存储单元,用于存储室内地图信息;

所述导航计算单元,用于输入用户的位置信息和目的地位置信息,并根据存储单元的室内地图信息计算两位置之间的导航路径;

所述数据处理单元,通过几何投影的方法进行所述导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖;

所述指示单元,用于指示导航路径;

所述室内导航系统还包括辅助定位点网络,用于收集用户的位置信息,包括定位信号发射器和独立电源;

其中:所述数据处理单元通过模拟人眼在现实场景中的视角位置,利用定位传感器单元获取的用户的位置信息进行室内地图的相对位置仿真,在采用几何定位旋转后进行视口投影以实现室内地图与用户眼中现实场景的重合,并采用配准算法自动进行微调。

2. 根据权利要求1所述的室内导航系统,其特征在于:所述方向传感器包括水平方向传感器和竖直角度传感器,所述加速度传感器包括水平加速度传感器和竖直加速度传感器;其中,所述竖直加速度传感器用于测量用户眼镜的实时高度,所述竖直角度传感器用于获取用户眼镜的投射方向与水平地面的夹角,所述水平加速度传感器和水平方向传感器用于获取用户在室内地图上的位置信息。

3. 根据权利要求1所述的室内导航系统,其特征在于:所述指示单元包括显示单元和/或语音单元,所述显示单元用于显示导航路径,所述语音单元用于对导航路径进行语音提示。

4. 一种室内导航方法,其特征在于,基于智能眼镜进行,包括如下步骤:

S1、采用定位传感器单元获取用户的位置信息,所述定位传感器单元包括方向传感器和加速度传感器;

S2、根据获取的用户位置信息对用户的出发位置和目的地位置在导航计算单元中进行设置:根据辅助定位点网络中的某个辅助定位点进行定位,或者通过站在三岔路口或转弯路口或楼梯的位置,同时主动设定相应出发点在室内地图的位置;

S3、根据用户的出发位置和目的地位置,结合室内地图,采用导航计算单元计算两位置间的导航路径;

S4、采用数据处理单元通过几何投影的方法进行室内地图导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖;

S5、采用指示单元指示导航路径;

在步骤S4中,通过模拟人眼在现实场景中的视角位置,利用定位传感器单元的数据来进行室内地图的相对位置仿真,在采用几何定位旋转后进行视口投影以实现室内地图与用户眼中现实场景的重合,并采用配准算法自动进行微调。

5. 根据权利要求4所述的室内导航方法,其特征在于,还包括步骤S0:对室内地图进行更新,并存储在存储单元内。

6. 根据权利要求4所述的室内导航方法,其特征在于,还包括步骤S6:在用户的移动过程中,根据定位传感器单元实时计算用户相对于出发位置的方向和位移,对用户位置进行实时追踪导航。

7. 根据权利要求4所述的室内导航方法,其特征在于,所述方向传感器包括水平方向传感器和竖直角度传感器,所述加速度传感器包括水平加速度传感器和竖直加速度传感器;其中,所述竖直加速度传感器用于测量用户眼镜的实时高度,所述竖直角度传感器用于获取用户眼镜的投射方向与水平地面的夹角,所述水平加速度传感器和水平方向传感器用于获取用户在室内地图上的位置信息。

8. 根据权利要求4所述的室内导航方法,其特征在于,所述指示单元包括显示单元和/或语音单元,所述显示单元用于显示导航路径,所述语音单元用于对导航路径进行语音提示。

一种室内导航系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及导航技术,尤其涉及一种室内导航系统及方法。

背景技术

[0002] 导航系统是本世纪发展蓬勃的领域。目前室外导航主要依靠卫星定位,在汽车导航、民用建设、军事应用上都获得极大的成功,但是室内的导航系统目前仍然发展不够成熟。

[0003] 室内导航也可以使用卫星导航,但是由于卫星信号在室内衰减较大,需要使用外在硬件网络进行信号补偿与校准,实用性较差,这也是室内定位技术需要其他技术手段来实现的原因。目前主要技术手段有通过传感器组进行惯性导航或结合无线信号进行实时定位导航,主要的实现客户端主要集中在智能手机、平板电脑等移动设备上,依托平面显示器进行相关的导航信息展示。智能眼镜有独立的操作系统,可以由用户安装软件、游戏等软件服务商提供的程序,可通过语音或动作操控完成添加日程、地图导航、与好友互动、拍摄照片和视频、与朋友展开视频通话等功能,并可以通过移动通讯网络来实现无线网络接入的功能。智能眼镜在显示增强、用户交互的方面拥有独特的优势。

[0004] 在中国专利CN201310145478.9中,揭示了一种基于图像传感技术的室内导航系统及导航、搜索方法,其提到一种使用移动智能终端(选自智能手机、PDA、笔记本电脑、上网本、平板电脑、掌上电脑、智能掌上游戏机中的任意一种或任意多种)配合图像采集设备和网络化热点从而形成导航系统,该方案使用客户端与服务端的通信,由服务端计算并向客户端推送导航信息来达到导航的目的。

[0005] 在中国专利CN201210311102.6中,揭示了一种室内导航方法、系统及设备,其提到使用存储有室内电子地图的服务器和标志物以及智能终端的结合来进行导航,导航显示模块使用电子地图进行显示,或者用3D虚拟箭头结合真实场景给予用户提示。

[0006] 以上技术存在的主要缺陷在于缺乏一种导航系统结构更为简单、且导航交互界面更为人性化的方式进行导航,具体来说,具有如下缺陷:

[0007] 1、系统使用服务器-定位网络-客户端结构时,势必会造成系统的复杂性较高,尤其在多用户使用实时性导航时,服务器的性能要求较高,成本也较高;

[0008] 2、由于制作真实的3D电子地图比较繁琐,每一个室内结构都需要专业人员且工作量较大,在实际应用中大范围推广较为不便;

[0009] 3、服务器需要随时与客户端保持通信才能保障导航工作的稳定,需要导航系统一直处于工作状态,在不频繁启动的场合服务器的使用频率不高,可能会造成一定的设备浪费,性价比较差;

[0010] 4、由于传统智能设备显示功能的局限性,用户通常需要手持设备,通过现实环境与设备导航信息的对比才能确认导航的方向,不够人性化。

[0011] 这样,需要一种可以更加直观人性化的方式获得导航信息的导航系统或导航方法。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供一种室内导航系统及方法,在实时进行路径导航时,用户根据导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖,可以实现室内导航。

[0013] 为了达到上述目的,本发明提供了一种室内导航系统,其包括智能眼镜,所述智能眼镜包括定位传感器单元、存储单元、导航计算单元、数据处理单元、指示单元以及为以上各单元提供电力的电源单元;

[0014] 所述定位传感器单元,包括方向传感器和加速度传感器,用于获取用户的位置信息;

[0015] 所述存储单元,用于存储室内地图信息;

[0016] 所述导航计算单元,用于输入用户的位置信息和目的地位置信息,并根据存储单元的室内地图信息计算两位置之间的导航路径;

[0017] 所述数据处理单元,通过几何投影的方法进行所述导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖;

[0018] 所述指示单元,用于指示导航路径。

[0019] 优选的,所述方向传感器包括水平方向传感器和竖直角度传感器,所述加速度传感器包括水平加速度传感器和竖直加速度传感器;其中,所述竖直加速度传感器用于测量用户眼镜的实时高度,所述竖直角度传感器用于获取用户眼镜的投射方向与水平地面的夹角,所述水平加速度传感器和水平方向传感器用于获取用户在室内地图上的位置信息。

[0020] 优选的,所述指示单元包括显示单元和/或语音单元,所述显示单元用于显示导航路径,所述语音单元用于对导航路径进行语音提示。

[0021] 优选的,还包括辅助定位点网络,用于收集用户的位置信息,包括定位信号发射器和独立电源。

[0022] 为了达到上述目的,本发明还提供了一种室内导航方法,基于智能眼镜进行,包括如下步骤:

[0023] S1、采用定位传感器单元获取用户的位置信息;

[0024] S2、根据获取的用户位置信息对用户的出发位置和目的地位置在导航计算单元中进行设置;

[0025] S3、根据用户的出发位置和目的地位置,结合室内地图,采用导航计算单元计算两位置间的导航路径;

[0026] S4、采用数据处理单元通过几何投影的方法进行室内地图导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖;

[0027] S5、采用指示单元指示导航路径。

[0028] 优选的,还包括步骤S0:对室内地图进行更新,并存储在存储单元内。

[0029] 优选的,在步骤S4中,通过模拟人眼在现实场景中的视角位置,利用定位传感器单元的数据来进行室内地图的相对位置仿真,在采用几何定位旋转后进行视口投影以实现室内地图与用户眼中现实场景的重合,并采用配准算法自动进行微调。

[0030] 优选的,还包括步骤S6:在用户的移动过程中,根据定位传感器单元实时计算用户相对于出发位置的方向和位移,对用户位置进行实时追踪导航。

[0031] 优选的,所述方向传感器包括水平方向传感器和竖直角度传感器,所述加速度传感器包括水平加速度传感器和竖直加速度传感器;其中,所述竖直加速度传感器用于测量用户眼镜的实时高度,所述竖直角度传感器用于获取用户眼镜的投射方向与水平地面的夹角,所述水平加速度传感器和水平方向传感器用于获取用户在室内地图上的位置信息。

[0032] 优选的,所述指示单元包括显示单元和/或语音单元,所述显示单元用于显示导航路径,所述语音单元用于对导航路径进行语音提示。

[0033] 本发明提供一种室内导航系统及方法,根据以上室内导航系统或方法,在实时进行路径导航时,用户根据导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖,可以实现室内导航。本发明通过智能眼镜的引入,不光简化了整个导航系统结构,降低了成本,而且能将导航信息以更加直观人性化的方式呈献给使用者,整个系统的实用性更广,可移植性更强。

附图说明

[0034] 图1为本发明室内导航系统的系统示意图;

[0035] 图2为图1中定位传感器单元的系统示意图;

[0036] 图3为本发明室内导航方法的流程图。

具体实施方式

[0037] 下面将结合附图以及具体实施例来对本发明作进一步详细说明。

[0038] 请参考图1,本发明涉及一种室内导航系统100,包括智能眼镜20,所述智能眼镜20包括定位传感器单元21、存储单元22、导航计算单元23、数据处理单元24、指示单元25以及为以上各单元提供电力的电源单元26。

[0039] 所述智能眼镜20为一种可透视型智能眼镜,当用户戴上这种智能眼镜20后,周围可见光能够透过智能眼镜20的镜片,用户的双眼能够正常看到四周的环境。同时,智能眼镜20能够将一些图像信息叠加在人的真实视野上。

[0040] 请结合参考图2,所述定位传感器单元21,包括方向传感器211和加速度传感器212,用于获取用户的位置信息。所述方向传感器211包括水平方向传感器2111和竖直角度传感器2112,所述加速度传感器212包括水平加速度传感器2121和竖直加速度传感器2122。其中,所述竖直加速度传感器2122用于测量用户眼镜的实时高度,所述竖直角度传感器2112用于获取用户眼镜的投射方向与水平地面的夹角,所述水平加速度传感器2121和水平方向传感器2111用于获取用户在室内地图上的位置信息。除此之外,定位传感器单元21还可以是加速度传感器和陀螺仪的组合。

[0041] 所述存储单元22,用于存储室内地图信息。目前来说,室内地图主要包括二维室内地图和三维室内地图,所述二维室内地图主要是依据建筑CAD图纸进行生成,三维室内地图则需要专业人士使用专业软件(ArcGIS等)进行三维绘制。本发明依据室内导航系统100需要,采用二维室内地图。

[0042] 所述导航计算单元23,用于输入用户的位置信息和目的地位置信息,并根据存储单元22的室内地图信息计算两位置之间的导航路径,该导航路径至少有一条,用户可根据实际情况进行最优选导航路径的选择。实际中,可以根据室内地图中的目的地计算用户的倾向路径,也可以是靠窗路径或者其他用户指定方式产生的路径。根据以上,提供两种计算

导航路径的实施例,第一种:室内路径较为简单的,导航节点很少,只有有限的几条的导航路径,将对应的导航路径编号存档,需要导航时直接对应调出即可;第二种:室内导航节点多,路径复杂,此时可以将室内导航地图以数据结构中“图”的形式存储,导航节点是“图”中的顶点,而导航路径则是顶点之间的连线,这样导航路径计算可以依据关键路径法、最短路径法等方式计算出来。

[0043] 所述数据处理单元24,能够采用几何投影的方法进行所述导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖。具体举例来说,如果将人眼看做一个摄像机,想象将一个摄像机放置于人的两眼中央并与之高度一致,沿着人眼的视线放置,即可拍摄到人视野中的现实场景的映像;同理,相对的,以人的双眼做一条直线,将此直线按照人所在的身体方位及眼睛的高度与角度放置在二维室内地图中的上空,将二维室内地图沿此直线摆动角度,此摆动角度与人眼投射方向与水平地面的夹角相同,并根据人眼视口的大小进行裁剪,此时裁剪出来的二维室内地图与人眼中的映像将会有很高的契合度,将极大的减轻系统相关的配准难度,有利于实时性的导航。在室内地图中,会将所述导航路径以特殊显示方式勾画出来(高亮或使用特殊颜色如绿色)。在准备出发时,数据处理模块24会根据人眼高度将室内地图以前面所述的几何投影方式显示(与人眼中的景色进行配准后叠加),实现增强显示的效果,在此时,用户可以主动调节图像增强后的远近和角度,使其与现实效果达到最优,此种调节方式事实上是在微调导航前赋给智能眼镜20的眼睛的初始高度和初始位置以达到出发前的精准值。

[0044] 所述指示单元25,用于指示导航路径。所述指示单元25包括显示单元(未图示)和/或语音单元(未图示),所述显示单元用于显示导航路径,所述语音单元用于对导航路径进行语音提示。

[0045] 所述室内导航系统100的智能眼镜20还包括有通讯单元27,所述室内地图可以依据实际的需要进行相应的更新(如部分路径由于改造等原因进行了封堵或者部分区域封闭等),此种更新功能开放给相应管理员,更新时可通过短信、邮件等形式发送到智能眼镜上,提示用户及时进行地图更新即可。

[0046] 所述室内导航系统100还包括与智能眼镜20连接通信的辅助定位点网络28,用于收集用户的位置信息,包括定位信号发射器281和独立电源282。所述定位信号发射器281和独立电源282可以被当做一个独立的导航标定点,即校准导航数据的装置。此装置在导航地图中是准确标注的,如果用户到达导航辅助定位点处,需要站到导航辅助定位点处,用户所用设备检测到定位点的信号后,可以准确标定出自己处于导航地图的位置。因此,此装置应被设置为近距离感应装置,且每个装置都有自己独立的编号以供用户设备识别,可以是射频装置(类似于公交卡感应系统的原理),当然也可以是接触式的、或是进行有线连接后识别的装置,只需要能满足编号识别和近距离设备响应的功能即可。

[0047] 进一步来说,如果由于传感器的不稳定和误差导致增强效果的导航路径和实际路径场景出现误差时,即可通过辅助定位点进行校准,也可以随时由操作者主动进行画面调节以实现实时位置的校准,此校准可依靠三岔路口、转弯路口或者楼梯等明显位置的特定进行人为匹配矫正,更为精确。在实时导航中,还可以辅助智能眼镜20的语音单元和显示单元对用户进行辅助性提示,用户可以使用辅助定位器网络28随时调整系统的误差实现精准导航。除此之外,还可以采用自调节定位技术进行自调节定位,使用户依据眼睛中导航路径

和显示路径特征位置(如叉路口、楼梯灯)的重叠匹配和角度矫正来实现消除系统误差的目的。

[0048] 根据以上室内导航系统,在实时进行路径导航时,用户根据导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖,可以实现室内导航。本发明通过智能眼镜的引入,不光简化了整个导航系统结构,降低了成本,而且能将导航信息以更加直观人性化的方式呈献给使用者,整个系统的实用性更广,可移植性更强。

[0049] 请参考图3,本发明还提供了一种室内导航方法,基于智能眼镜进行,包括如下步骤:

[0050] S1、采用定位传感器单元获取用户的位置信息;

[0051] 在步骤S1中,所述方向传感器包括水平方向传感器和竖直角度传感器,所述加速度传感器包括水平加速度传感器和竖直加速度传感器。其中,所述竖直加速度传感器用于测量用户眼镜的实时高度,所述竖直角度传感器用于获取用户眼镜的投射方向与水平地面的夹角,所述水平加速度传感器和水平方向传感器用于获取用户在室内地图上的位置信息。根据以上各传感器的用途,实时进行用户定位,包括平面位置信息和高度信息(用于判定用户所处的位置和方向,据此来判定用户视野内的路径特征,方便进行导航路径的匹配),此信息可以有相关的辅助定位点及其他方式进行适当校准。并且,由于智能眼镜是有固定的佩戴方向的,所以各类传感器是具有方向敏感性的,使用中正常佩戴中可以正确实现相应功能。

[0052] 由于采用的是智能眼镜,用户使用前需要输入眼睛高度,可以使用定位传感器单元的竖直加速度传感器辅助测量,例如手动将智能眼镜从地面高度提升至站立状态时,对智能眼镜的高度自动进行高度的测定。但值得注意,人在行走时,人眼的高度在变化,需要依靠竖直加速度传感器给出实时的人眼高度。而且,在人通过楼梯行走前竖直加速度传感器停止工作,到离开楼梯区域后继续工作,避免造成眼镜高度信息的错误。

[0053] S2、根据获取的用户位置信息对用户的出发位置和目的地位置在导航计算单元中进行设置;

[0054] 在步骤S2中,基于定位传感器单元获取用户的位置信息,需要进行出发点校准,定位校准的目的在于设置出发点,可以根据辅助定位点网络中的某个辅助定位点进行定位,也可以通过站在一个较为明显的位置,如某个门口或者地图中的某个明显位置,同时主动设定相应出发点在室内地图的位置。

[0055] S3、根据用户的出发位置和目的地位置,结合室内地图,采用导航计算单元计算两位置间的导航路径;

[0056] 导航计算单元根据存储单元中的室内地图生成导航路径,也可选择其他方式生成的路径,比如靠窗路径。

[0057] S4、采用数据处理单元通过几何投影的方法进行室内地图导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖;

[0058] 在步骤S4中,主要通过几何投影的方法进行基于室内地图的导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖,实现视野内的导航路径的增强显示。根据几何变形的理论,通过模拟人眼在现实场景中的视角位置,利用定位传感器单元的数据来进行室内地图的相对位置仿真,在采用几何定位旋转后进行视口投影以实现室内地图与用户眼中现实场景的重合,并

采用配准算法自动进行微调。在此过程中,需要人眼的高度信息以及人眼投向的角度,由于智能眼镜相对于眼睛是固定的,所以通过安装在智能眼镜上的定位传感器单元即可得到相应数据。

[0059] S5、采用指示单元指示导航路径。

[0060] 在步骤S5中,所述指示单元包括显示单元和/或语音单元。所述显示单元用于显示导航路径,在实现室内地图导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖后,本发明可依据系统需要,使用室内地图,并需要将路径进行特征勾画,标示出各个路径交汇节点及房间、楼梯等除路径外的特殊位置,并且,所述勾画出来,可以采用高亮或使用特殊颜色。所述语音单元用于对导航路径进行语音提示。所述语音提示可以是全程中使用,也可以是特别行走区域处,如需要拐弯或上下楼梯等需要注意的地方进行辅助语音提示。

[0061] 所述室内导航方法还包括步骤S0,对室内地图进行更新,并存储在存储单元内。所述更新功能开放给相应管理员,更新时可通过短信、邮件等形式发送到智能眼镜上,提示用户及时进行地图更新即可。

[0062] 所述室内导航方法还包括步骤S6,在用户的移动过程中,根据定位传感器单元实时计算用户相对于出发位置的方向和位移,对用户位置进行实时追踪导航。

[0063] 在步骤S6中,在行进过程中,需要实时将室内地图的相应导航信息显示出来,在人眼中的画面效果是要实现现实场景的导航路径增强效果,由于人眼在走动时是处于方向和高度不断调整的状态,画面则需要进行跟随。此时,人眼的方位则根据惯性导航来判定,即通过竖直方向的加速度传感器来实现人眼实时高度的测量,竖直方向角度传感器取得人眼的投射方向与水平地面的夹角,通过水平加速度传感器和水平方向传感器来获取人在二维地图上的位置信息,通过前述的几何投影方式进行实时电子图像增强路径向显示器的投射,实现人行走过程中眼睛中呈现实时的增强路径画面。这样,用户即可沿着视觉增强后的路径进行行走即可,并且在需要转弯的地方或者有标示需要小心的地方进行语音提示或者在可透视显示器中进行文字提示。并且,用户可以使用辅助定位器网络或自调节定位随时调整系统的误差实现精准导航。

[0064] 在到达导航目的地后停止使用导航功能,可以将导航功能关闭即可,在下次使用导航功能时再次重复以上所述的系统工作流程即可。

[0065] 根据以上室内导航系统,在实时进行路径导航时,用户根据导航路径与现实场景的实时匹配性覆盖,可以实现室内导航。本发明通过智能眼镜的引入,不光简化了整个导航系统结构,降低了成本,而且能将导航信息以更加直观人性化的方式呈献给使用者,整个系统的实用性更广,可移植性更强。

[0066] 可以理解的是,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术构思做出其他各种相应的改变与变形,而所有这些改变与变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

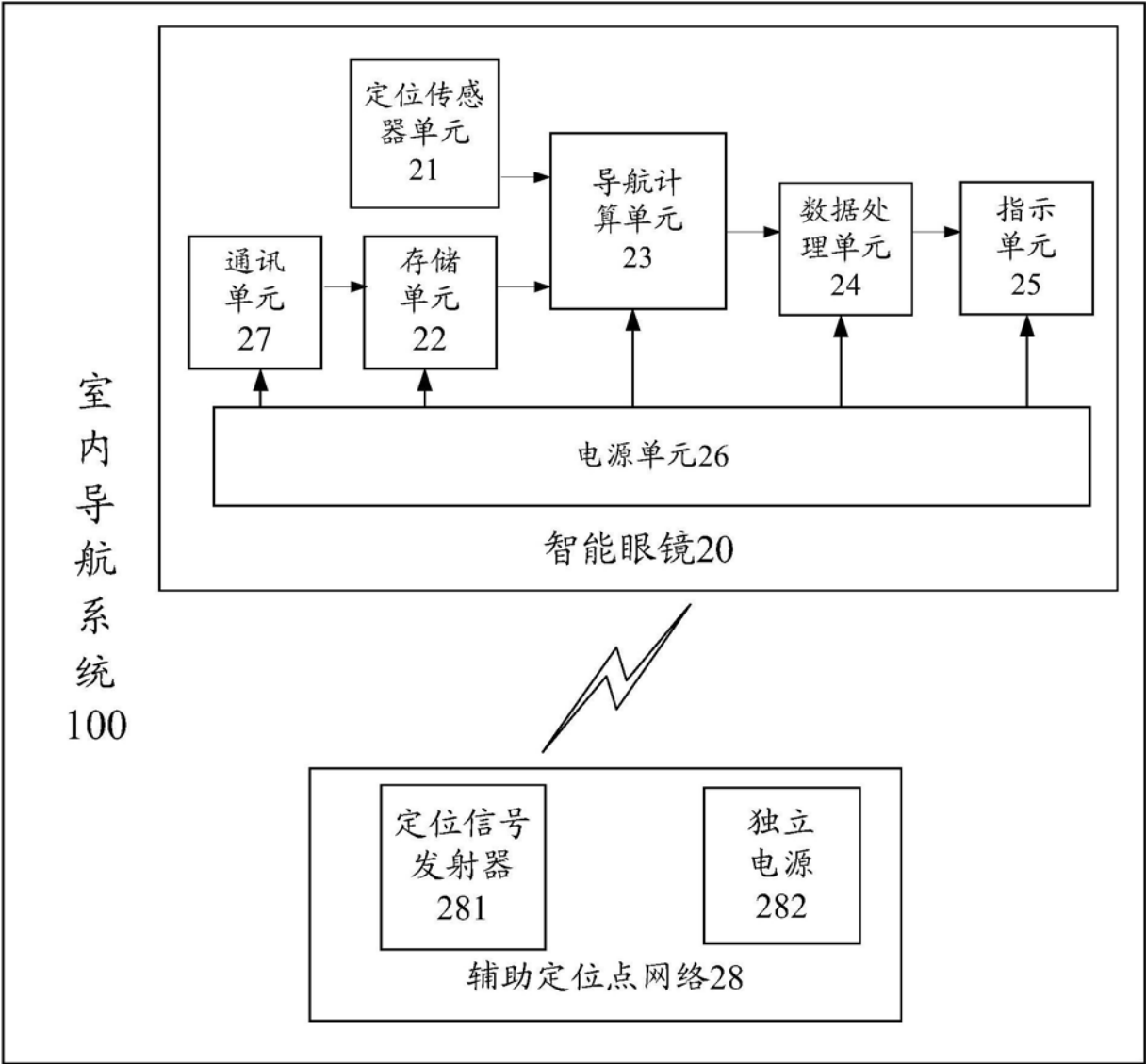


图1

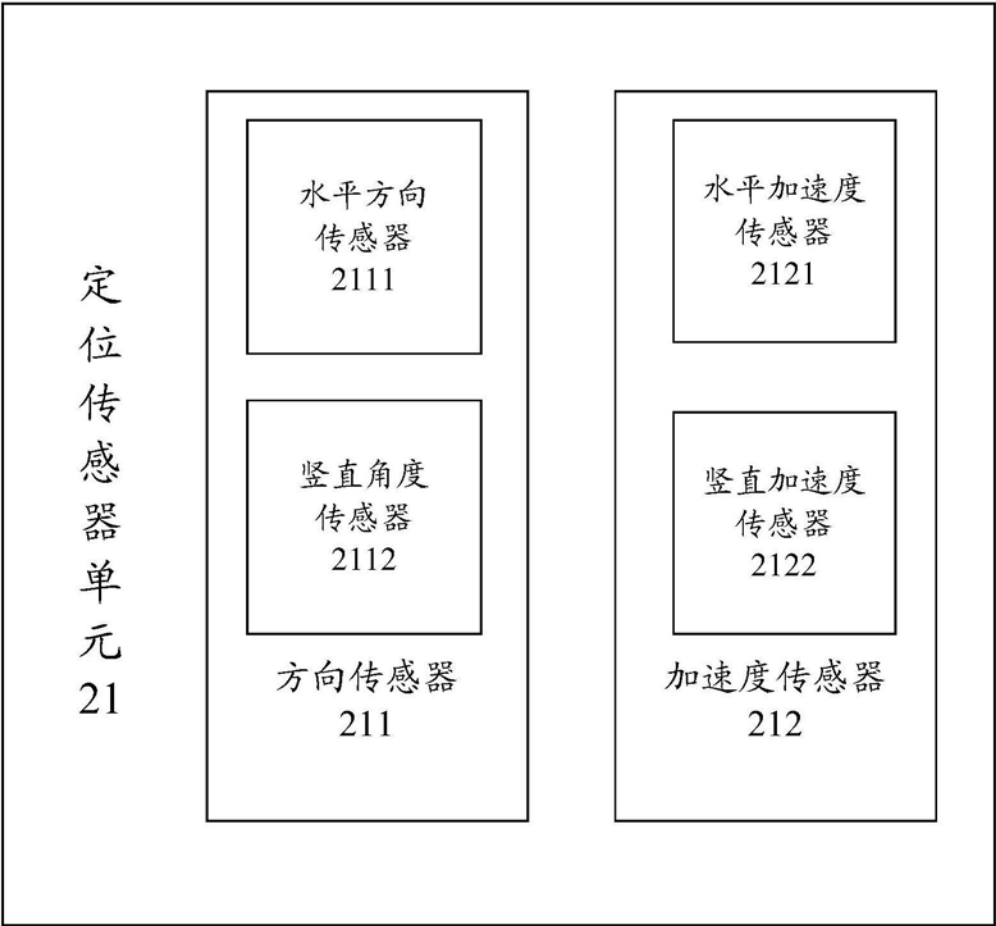


图2

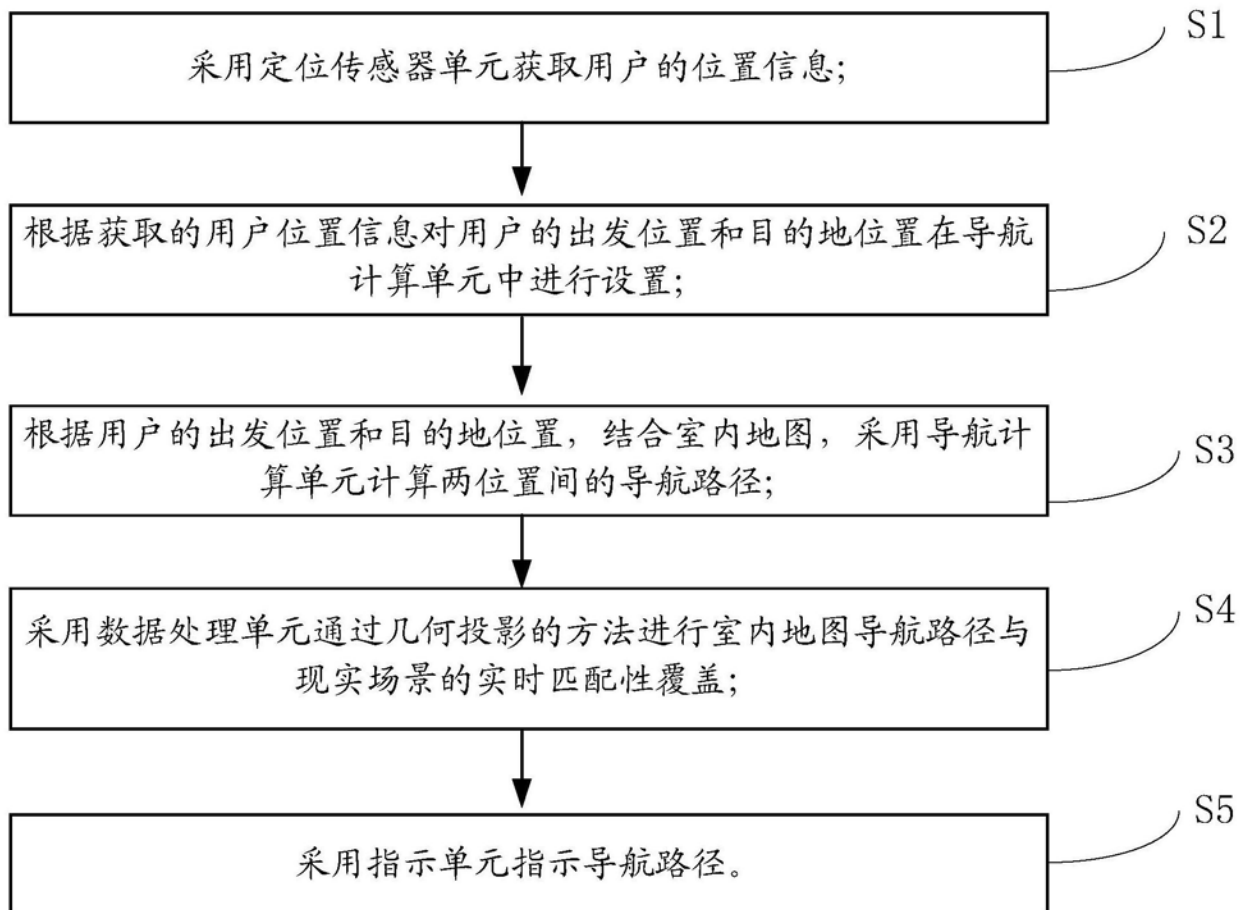


图3