



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111007545 A

(43)申请公布日 2020.04.14

(21)申请号 201911152830.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2019.11.20

G01S 19/41(2010.01)

G01S 17/08(2006.01)

(71)申请人 北京国电富通科技发展有限责任公司

H04W 64/00(2009.01)

地址 100070 北京市丰台区南四环西路188号六区14号楼

申请人 国网天津市电力公司
国家电网有限公司

(72)发明人 陈贤飞 李惠宇 夏益青 徐善军
杨冰 焦海斌 闫红雨 李威
王朝松 张黎明 郭向军 么军
徐科 张昕 胡益菲 于从文
李聪利 路菲 高巍

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 安卫静

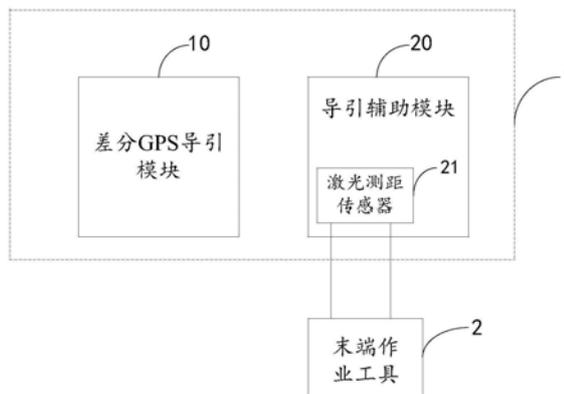
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

定位导引装置、定位系统和方法及电子设备

(57)摘要

本发明提供了定位导引装置、定位系统和方法及电子设备,上述定位导引装置包括:差分GPS导引模块和导引辅助模块;其中,导引辅助模块包括激光测距传感器,且,激光测距传感器设置在末端作业工具上;差分GPS导引模块用于对待作业目标进行定位,以得到待作业目标相应的导引点的坐标信息;导引辅助模块用于通过激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,并根据距离对导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。本发明可以缓解现有的带电作业机器人定位系统采集数据存在缺失及不准确性的技术问题,且,实现了定位系统的误差修正。



1. 一种定位导引装置,其特征在于,所述定位导引装置包括:差分GPS导引模块和导引辅助模块;所述差分GPS导引模块和所述导引辅助模块通信连接;

其中,所述导引辅助模块包括激光测距传感器,且,所述激光测距传感器设置在末端作业工具上;

所述差分GPS导引模块,用于对待作业目标进行定位,以得到所述待作业目标相应的导引点的坐标信息;

所述导引辅助模块,用于通过所述激光测距传感器检测所述末端作业工具与所述待作业目标的距离,并根据所述距离对所述导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。

2. 根据权利要求1所述的定位导引装置,其特征在于,通过所述激光测距传感器检测所述末端作业工具与所述待作业目标的距离的步骤包括:

执行触发所述激光测距传感器在所述待作业目标所在区域对应位置移动控制操作,以检测所述末端作业工具与所述待作业目标的距离。

3. 根据权利要求2所述的定位导引装置,其特征在于,所述激光测距传感器包括:控制器、激光发生器、信号接收器、通讯接口和计时器;其中,所述激光发生器、所述信号接收器、所述通讯接口和所述计时器均与所述控制器连接;

所述控制器,用于当监测到用户的启动指令信息时,生成发射信号;

所述激光发生器,用于接收所述发射信号,并根据所述发射信号向待作业目标发射激光束,以使所述待作业目标接收到所述激光束后进行反射,得到反射信号;

所述信号接收器,用于接收所述反射信号;

所述计时器,用于记录所述激光束的发射时间和所述反射信号的接收时间,并通过所述通讯接口发送至处理器,以使所述处理器根据所述发射时间和所述接收时间,计算得到所述末端作业工具与所述待作业目标的所述距离。

4. 根据权利要求3所述的定位导引装置,其特征在于,所述激光测距传感器以预设角度设置在所述末端作业工具上;

所述激光测距传感器,还用于将所述预设角度发送至所述处理器,以使所述处理器根据所述预设角度和所述距离对所述导引点的坐标信息进行修正,得到所述修正后的导引点的位置信息。

5. 根据权利要求4所述的定位导引装置,其特征在于,所述激光测距传感器还包括显示屏,用于显示所述距离。

6. 根据权利要求5所述的定位导引装置,其特征在于,所述激光测距传感器还包括按键单元,其中所述按键单元包括电源键和多个按键;

所述电源键,用于控制所述激光测距传感器的工作状态;

多个所述按键,用于控制所述激光测距传感器的工作模式。

7. 一种定位系统,其特征在于,所述定位系统包括上述权利要求1-6任一项所述的定位导引装置,还包括处理器和末端作业工具。

8. 一种定位方法,其特征在于,所述方法应用于上述权利要求7所述的定位系统,所述方法包括:

通过差分GPS导引模块获取导引点的坐标信息;

通过激光测距传感器检测得到末端作业工具与待作业目标的距离；
根据距离对所述导引点的坐标信息进行修正，得到修正后的导引点的位置信息。

9. 一种电子设备，其特征在于，包括处理器和存储器，所述存储器存储有能够被所述处理器执行的计算机可执行指令，所述处理器执行所述计算机可执行指令以实现上述权利要求8所述的定位方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令在被处理器调用和执行时，计算机可执行指令促使处理器实现上述权利要求8所述的定位方法的步骤。

定位导引装置、定位系统和方法及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及定位技术领域,尤其是涉及定位导引装置、定位系统和方法及电子设备。

背景技术

[0002] 目前,为提高用电的可靠性,减少停电损失,开始提倡使用带电作业的作业方式,而人工进行带电作业,作业人员攀爬高压铁搭,导致作业人员将会处于高压、强磁场的危险工作环境之中。为解决上述问题带电作业机器人开始成为一种可靠的带电作业方式。

[0003] 现有的带电作业机器人均采用以摄像机组和相机组以及跟激光雷达相结合的视觉为基础的定位系统,该定位系统在强光下会出现光斑进而导致采集数据的缺失,且在有树枝或者是线路复杂的作业环境下会导致采集数据的不准确性,且缺少定位系统的误差修正的能力。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供定位导引装置、定位系统和方法及电子设备,以缓解现有的带电作业机器人定位系统采集数据存在缺失及不准确性的技术问题,且,实现了定位系统的误差修正。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种定位导引装置,所述定位导引装置包括:差分GPS导引模块和导引辅助模块;所述差分GPS导引模块和所述导引辅助模块通信连接;

[0006] 其中,所述导引辅助模块包括激光测距传感器,且,所述激光测距传感器设置在末端作业工具上;

[0007] 所述差分GPS导引模块,用于对待作业目标进行定位,以得到所述待作业目标相应的导引点的坐标信息;

[0008] 所述导引辅助模块,用于通过所述激光测距传感器检测所述末端作业工具与所述待作业目标的距离,并根据所述距离对所述导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。

[0009] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,通过所述激光测距传感器检测所述末端作业工具与所述待作业目标的距离的步骤包括:

[0010] 执行触发所述激光测距传感器在所述待作业目标所在区域对应位置移动控制操作,以检测所述末端作业工具与所述待作业目标的距离。

[0011] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,所述激光测距传感器包括:控制器、激光发生器、信号接收器、通讯接口和计时器;其中,所述激光发生器、所述信号接收器、所述通讯接口和所述计时器均与所述控制器连接;

[0012] 所述控制器,用于当监测到用户的启动指令信息时,生成发射信号;

[0013] 所述激光发生器,用于接收所述发射信号,并根据所述发射信号向待作业目标发

射激光束,以使所述待作业目标接收到所述激光束后进行反射,得到反射信号;

[0014] 所述信号接收器,用于接收所述反射信号;

[0015] 所述计时器,用于记录所述激光束的发射时间和所述反射信号的接收时间,并通过所述通讯接口发送至处理器,以使所述处理器根据所述发射时间和所述接收时间,计算得到所述末端作业工具与所述待作业目标的所述距离。

[0016] 结合第一方面的第二种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,所述激光测距传感器以预设角度设置在所述末端作业工具上;

[0017] 所述激光测距传感器,还用于将所述预设角度发送至所述处理器,以使所述处理器根据所述预设角度和所述距离对所述导引点的坐标信息进行修正,得到所述修正后的导引点的位置信息。

[0018] 结合第一方面的第三种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,所述激光测距传感器还包括显示屏,用于显示所述距离。

[0019] 结合第一方面的第四种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,所述激光测距传感器还包括按键单元,其中所述按键单元包括电源键和多个按键;

[0020] 所述电源键,用于控制所述激光测距传感器的工作状态;

[0021] 多个所述按键,用于控制所述激光测距传感器的工作模式。

[0022] 第二方面,本发明实施例还提供一种定位系统,包括第一方面所述的定位导引装置,还包括处理器和末端作业工具。

[0023] 第三方面,本发明实施例还提供一种定位方法,所述方法应用于第二方面所述的定位系统,所述方法包括:

[0024] 通过差分GPS导引模块获取导引点的坐标信息;

[0025] 通过激光测距传感器检测得到末端作业工具与待作业目标的距离;

[0026] 根据所述距离对所述导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。

[0027] 第四方面,本发明实施例还提供一种电子设备,包括处理器和存储器,所述存储器存储有能够被所述处理器执行的计算机可执行指令,所述处理器执行所述计算机可执行指令以实现第三方面所述的定位方法。

[0028] 第五方面,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令在被处理器调用和执行时,计算机可执行指令促使处理器实现第三方面所述的定位方法。

[0029] 本发明实施例带来了以下有益效果:

[0030] 本发明实施例提供了定位导引装置、定位系统和方法及电子设备,上述定位导引装置包括:差分GPS导引模块和导引辅助模块;其中,导引辅助模块包括激光测距传感器,且,激光测距传感器设置在末端作业工具上;差分GPS导引模块用于对待作业目标进行定位,以得到待作业目标相应的导引点的坐标信息;导引辅助模块用于通过激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,并根据距离对导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。本发明实施例可以缓解现有的带电作业机器人定位系统采集数据存在缺失及不准确性的技术问题,且,实现了定位系统的误差修正。

[0031] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0032] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明实施例提供的一种定位导引装置的示意图;

[0035] 图2为本发明实施例提供的另一种定位导引装置的示意图;

[0036] 图3为本发明实施例提供的一种激光测距传感器的示意图;

[0037] 图4为本发明实施例提供的另一种激光测距传感器的示意图;

[0038] 图5为本发明实施例提供的一种定位导引装置的原理图;

[0039] 图6为本发明实施例提供的一种定位方法的流程图。

[0040] 图标:

[0041] 1-定位导引装置;10-差分GPS导引模块;20-导引辅助模块;21-激光测距传感器;211-激光发生器;212-信号接收器;213-通讯接口;214-主壳;215-显示屏;216-控制单元;2-末端作业工具。

具体实施方式

[0042] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 针对现有带电作业机器人的定位系统在强光下会出现光斑进而导致采集数据的缺失,且在有树枝或者是线路复杂的作业环境下会导致采集数据的不准确性,以及缺少定位系统的误差修正的能力的技术问题,本发明实施例提供了定位导引装置、定位系统和方法及电子设备,以缓解现有的带电作业机器人定位系统采集数据存在缺失及不准确性的技术问题,且,实现了定位系统的误差修正。

[0044] 为便于对本实施例进行理解,下面首先对本发明实施例提供的定位导引装置进行详细介绍。

[0045] 实施例一:

[0046] 本发明实施例提供了一种定位导引装置,该定位导引装置包括:差分GPS(Global Positioning System,全球定位系统)导引模块和导引辅助模块,其中,差分GPS导引模块和导引辅助模块通信连接。图1示出了本发明实施例提供的一种定位导引装置的示意图,如图1所示,本发明实施例提供的定位导引装置1包括:差分GPS导引模块10和导引辅助模块20,

且,差分GPS导引模块和导引辅助模块通信连接;其中,导引辅助模块包括激光测距传感器21,且,该激光测距传感器设置在末端作业工具2上。

[0047] 在实际应用中,定位系统主要分为导引系统和视觉系统,其中,导引系统又分为差分GPS导引模块和导引辅助模块,该差分GPS导引模块和导引辅助模块通过ZigBee实现通信连接,具体地,差分GPS导引模块将采集到的位置信息发送至工控机,以使工控机对该位置信息进行处理,此时若出现定位误差较大,则工控机发出报警信号,以使作业人员根据该报警信号启用导引辅助模块,导引辅助模块工作后,通过ZigBee将采集到的位置信息发送至工控机,从而实现差分GPS导引模块和导引辅助模块的通信连接。此外,上述导引辅助模块设置有激光测距传感器,如图2所示,该激光测距传感器设置在末端作业工具上,用于辅助定位系统实现精准定位。这里,末端作业工具包括但不限于带电作业机器人,本发明对此不做限制。

[0048] 差分GPS导引模块,用于对待作业目标进行定位,以得到待作业目标相应的导引点的坐标信息;导引辅助模块,用于通过激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,并根据距离对导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。

[0049] 具体地,差分GPS导引模块首先对待作业目标进行定位,从而得到待作业目标对应的导引点的坐标信息,然后,通过导引辅助模块中的激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,最后,根据检测到的末端作业工具与待作业目标的距离对导引点的坐标信息进行修正,从而得到修正后的导引点的位置信息,进而实现待作业目标的精准定位,消除或减少定位系统的定位误差。

[0050] 本发明实施例提供的定位导引装置,包括:差分GPS导引模块和导引辅助模块;其中,导引辅助模块包括激光测距传感器,且,激光测距传感器设置在末端作业工具上;差分GPS导引模块用于对待作业目标进行定位,以得到待作业目标相应的导引点的坐标信息;导引辅助模块用于通过激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,并根据距离对导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。本发明实施例可以缓解现有的带电作业机器人定位系统采集数据存在缺失及不准确性的技术问题,且,实现了定位系统的误差修正。

[0051] 在实际应用中,通过激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离的步骤还包括:执行触发激光测距传感器在待作业目标所在区域对应位置移动控制操作,以检测末端作业工具与待作业目标的距离。

[0052] 具体地,根据差分GPS导引模块得到待作业目标相应的导引点的坐标信息,此时,该导引点的坐标信息即待作业目标的作业点,但是该导引点的位置精度较低,因此,为了提高作业的精准,我们需要对导引点的坐标信息进行修正。此时,通过执行触发激光测距传感器在待作业目标所在区域对应位置移动控制操作,以检测末端作业工具与待作业目标的距离。为了便于理解,这里举例说明,作业人员可以通过控制带电作业机器人实现上述过程,即控制带电作业机器人的末端作业工具在在待作业目标所在区域对应位置进行移动操作,这里可以为待作业目标下方进行移动操作,从而便于激光测距传感器检测出末端作业工具与所述待作业目标的距离,以及,将激光测距传感器在待作业目标下方进行多次来回移动以检测末端作业工具与待作业目标的距离,从而提高导引点的坐标信息的修正精度。此外,上述待作业目标所在区域对应位置包括但不限于待作业目标的下方,本发明对此不作限

制。

[0053] 在实际应用场景中,如图3所示,上述激光测距传感器包括:控制器(未示出)、激光发生器211、信号接收器212、通讯接口213、主壳214和计时器(未示出);且,激光发生器、信号接收器、通讯接口和计时器均与控制器连接;控制器用于当监测到用户的启动指令信息时,生成发射信号;激光发生器用于接收上述发射信号,并根据该发射信号向待作业目标发射激光束,以使待作业目标接收到激光束后进行反射,得到反射信号;信号接收器,用于接收该反射信号;计时器,用于记录激光束的发射时间和反射信号的接收时间,并通过通讯接口发送至处理器,以使处理器根据发射时间和接收时间,计算得到末端作业工具与待作业目标的距离。

[0054] 具体地,当作业人员确认启动激光测距传感器时,激光测距传感器中控制器根据作业人员的启动指令信息,生成发射信号,此时激光测距传感器中的激光发生器向待作业目标发射激光束,以使待作业目标接收到激光束后进行反射,得到反射信号,并通过信号接收器接收该反射信号,同时激光测距传感器中的计时器记录激光束的发射时间和反射信号的接收时间,最后,该激光测距传感器通过通讯接口发送至处理器,以使处理器根据发射时间和接收时间以及光速,计算得到末端作业工具与待作业目标的距离。

[0055] 此外,如图4所示,该激光测距传感器还设置有显示屏215和控制单元216,其中,显示屏用于显示末端作业工具与待作业目标的距离,按键单元包括则电源键和多个按键;这里,电源键用于控制激光测距传感器的工作状态,即控制激光测距传感器处于工作状态或者关机状态,而多个按键则用于控制激光测距传感器的工作模式。

[0056] 进一步的,在实际应用中,为了通过激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,并根据距离对导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息,本发明实施例中激光测距传感器还以预设角度设置在末端作业工具上;此时,激光测距传感器还用于将预设角度发送至处理器,以使处理器根据预设角度和距离对导引点的坐标信息进行修正,得到修正后的导引点的位置信息。

[0057] 具体地,如图5所示,激光测距传感器还以预设角度设置在末端作业工具上,为了便于理解,本发明实施例以预设角度 α 为例说明。这里,首先差分GPS导引模块对待作业目标进行定位,得到待作业目标对应的导引点B的坐标信息,设置为 (X_B, Y_B) ,然后通过导引辅助模块中的激光测距传感器检测末端作业工具与待作业目标的距离,设置该距离为L,此时将该距离L、预设角度 α 和导引点B的坐标信息 (X_B, Y_B) ,我们可以根据下式计算得到修正后的导引点的位置信息:

$$\begin{aligned} X &= X_B + L * \cos \alpha \\ Y &= Y_B + L * \sin \alpha \end{aligned} \quad (1)$$

[0059] 其中, (X, Y) 为修正后的导引点的位置信息, (X_B, Y_B) 为差分GPS导引模块测得的待作业目标对应的导引点B的坐标信息,L为末端作业工具与待作业目标的距离, α 为激光测距传感器在末端作业工具上设置时的预设角度。

[0060] 因此,通过公式(1),我们可以得到修正后的导引点的位置信息。为了进一步提高定位系统的定位精度,本发明实施例中还通过将激光测距传感器在待作业目标下方进行多次来回移动以检测末端作业工具与待作业目标的距离,即此时我们可以通过激光测距传感器连续采集20组的数据,并通过上述公式计算得到20组的修正后的导引点的位置信息,这

里命名为B1, B2, B3, …, B20, 此时我们可以通过求取平均值得到定位系统最后的导引点的位置信息:

$$\begin{aligned}
 X_0 &= \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{20}}{20} \\
 Y_0 &= \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{20}}{20}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

[0062] 其中, (X_0, Y_0) 为定位系统最后的导引点的位置信息, (X_1, Y_1) 为修正后的导引点B1的坐标信息, (X_2, Y_2) 为修正后的导引点B2的坐标信息, 以此类推, (X_{20}, Y_{20}) 为修正后的导引点B20的坐标信息。

[0063] 此外, 上述预设角度和通过激光测距传感器连续采集的数据的组数, 均可以根据实际应用情景进行设置, 本发明实施例对此不做限制。

[0064] 进一步的, 本发明实施例还提供了一种定位系统, 该定位系统包括上述的定位导引装置, 还包括处理器和末端作业工具。

[0065] 在上述实施例的基础上, 本发明实施例还提供了一种定位方法, 该定位方法应用于上述定位系统, 图6示出了本发明实施例提供的一种定位方法的流程图, 参照图6, 该方法包括:

[0066] 步骤S102, 通过差分GPS导引模块获取导引点的坐标信息;

[0067] 步骤S104, 通过激光测距传感器检测得到末端作业工具与待作业目标的距离;

[0068] 步骤S106, 根据距离对导引点的坐标信息进行修正, 得到修正后的导引点的位置信息。

[0069] 本发明实施例还提供一种电子设备, 包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序, 处理器执行计算机程序时实现上述实施例提供的定位方法的步骤。

[0070] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质, 计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 计算机程序被处理器运行时执行上述实施例的定位方法的步骤。

[0071] 本发明实施例所提供的计算机程序产品, 包括存储了程序代码的计算机可读存储介质, 所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法, 具体实现可参见方法实施例, 在此不再赘述。

[0072] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统 and 装置的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

[0073] 另外, 在本发明实施例的描述中, 除非另有明确的规定和限定, 术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接; 可以是机械连接, 也可以是电连接; 可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连, 可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0074] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解, 本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得

一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0075] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0076] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

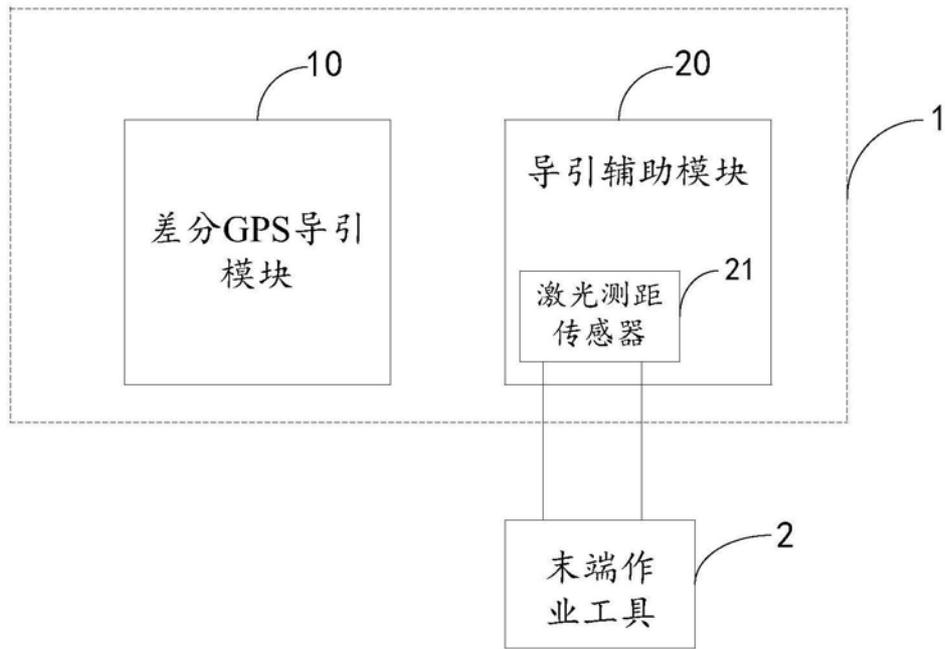


图1

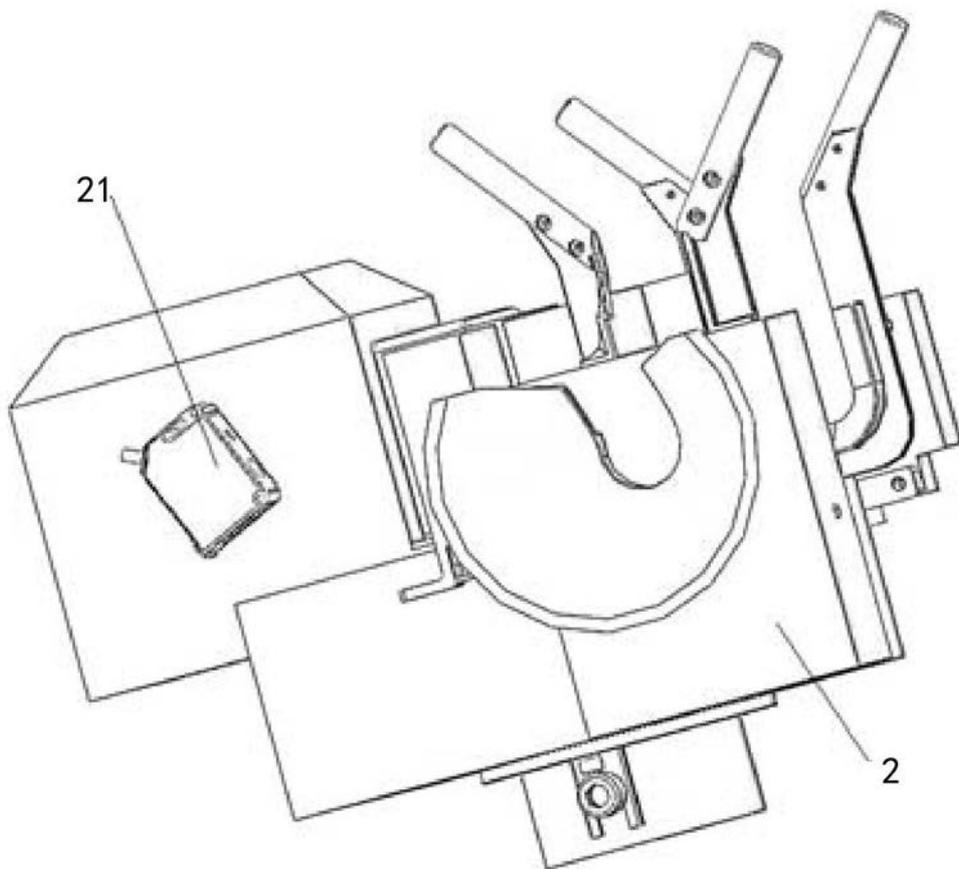


图2

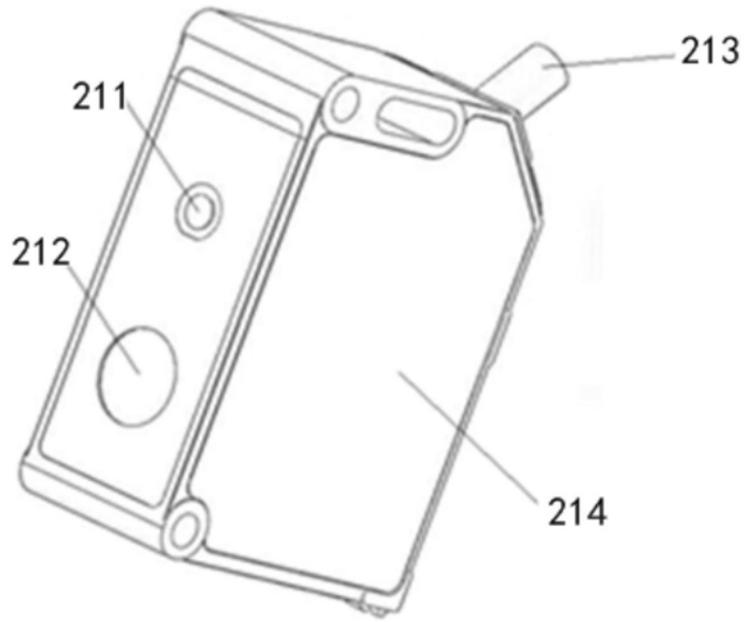


图3

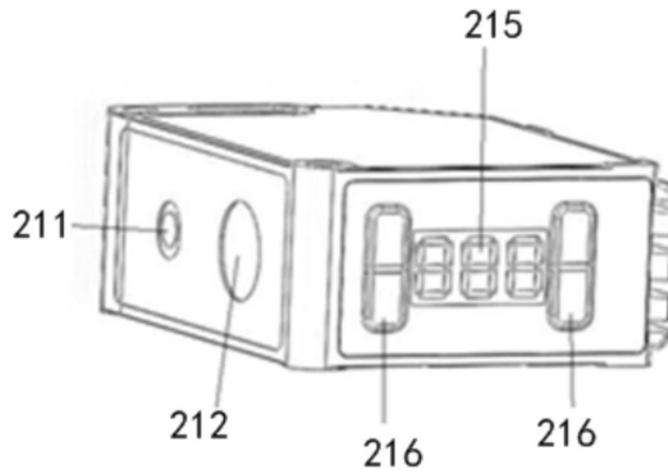


图4

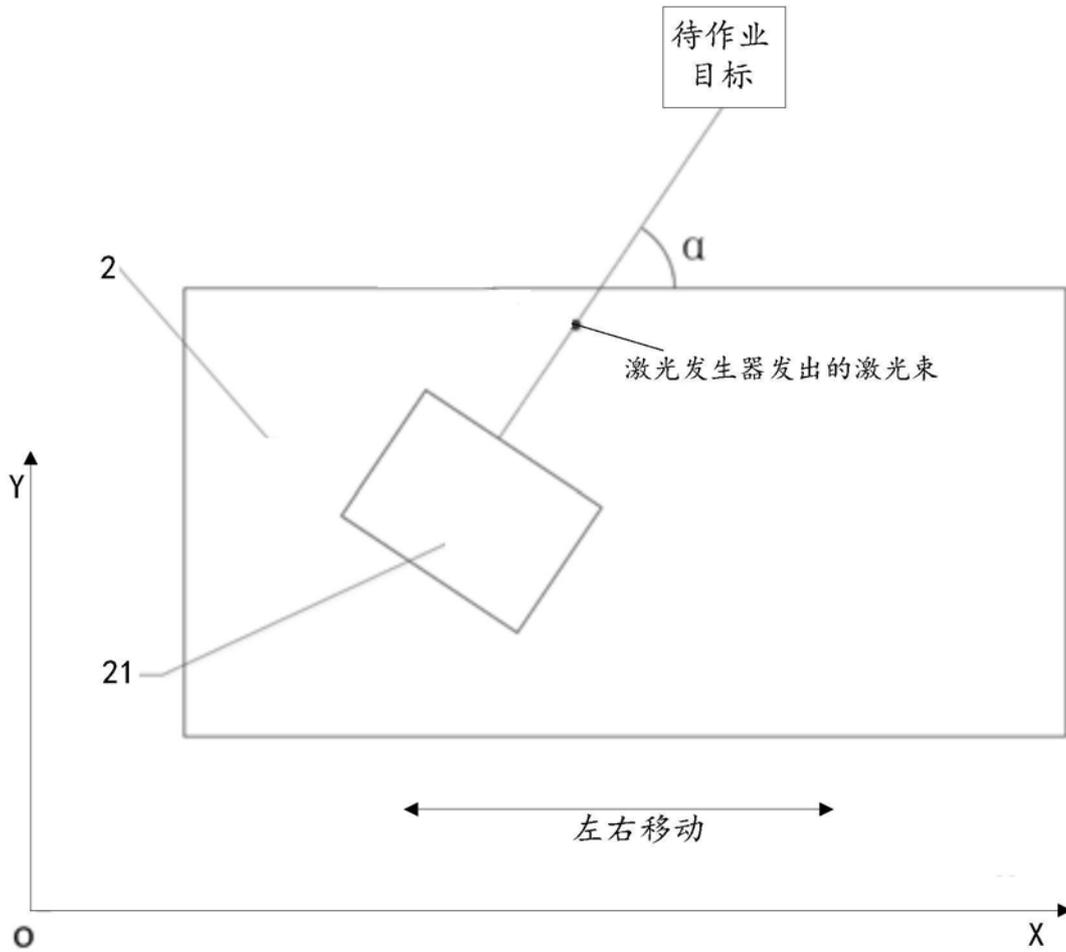


图5

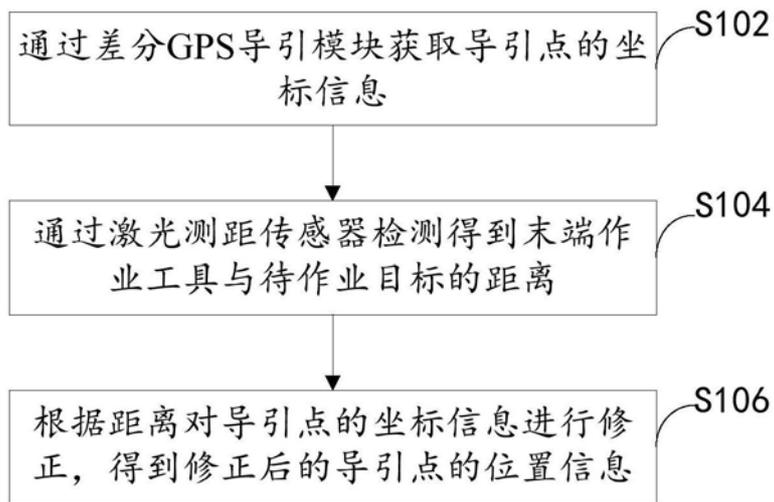


图6