



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110440846 B

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 201910706191.6	CN 106301133 A, 2017.01.04
(22) 申请日 2019.08.01	CN 105737854 A, 2016.07.06
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 110440846 A	CN 110007292 A, 2019.07.12 CN 206479188 U, 2017.09.08 CN 203479313 U, 2014.03.12
(43) 申请公布日 2019.11.12	CN 102494711 A, 2012.06.13
(73) 专利权人 北京航天发射技术研究所 地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号 专利权人 中国运载火箭技术研究院	CN 101722327 A, 2010.06.09 CN 202033007 U, 2011.11.09 CN 103279584 A, 2013.09.04 CN 1317764 A, 2001.10.17
(72) 发明人 李博 李荣 谢静 吕岩 王飞 韩琪 邵健帅 王品	CN 105958864 A, 2016.09.21 CN 103604454 A, 2014.02.26
(74) 专利代理机构 北京天方智力知识产权代理 事务所(普通合伙) 11719 代理人 谷成	EP 2980526 A1, 2016.02.03 US 2007045575 A1, 2007.03.01 CN 105043251 A, 2015.11.11
(51) Int. Cl. G01D 18/00 (2006.01)	徐洲 等. 增量式轴角编码器的电子细分及 零位处理. 《光子学报》. 2002, 第31卷(第12期), 麦吉 等. 增量式多零点角度编码器自动寻 零方法研究. 《宇航计测技术》. 2016, 第36卷(第6 期),
(56) 对比文件 CN 208350101 U, 2019.01.08 CN 208350101 U, 2019.01.08 CN 105823504 A, 2016.08.03 CN 107650142 A, 2018.02.02	审查员 凌冰 权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种多圈编码器的数据采集方法、系统、终端及存储介质

(57) 摘要

本申请所提供的一种多圈编码器的数据采集方法、系统终端及存储介质,所述方法包括:当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据;根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理;其中,编码器所测量的机械装置初始位置置于零位;本申请利用编码器初值标定和过零处理,可以使编码器安装时不必考虑编码器和机械装置的零位对应,而使编码器可以在任意角度安装,同时不

受编码器量程的限制,可以显著提升编码器安装的工作效率并确保编码器数据采集的准确性。



CN 110440846 B

1. 一种多圈编码器的数据采集方法,其特征在于,包括:

当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据;根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;

根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理;

对获取的实时采集数据标记对应的获取次数,将当前获取的实时采集数据与相邻前次获取的实时采集数据进行对比;

若实时采集数据的二进制数最高位由1变为0,则将实际数据值加上编码器测量最大角度值;若实时采集数据的二进制数最高位由0变为1,则将实际数据值减去编码器测量最大角度值;

其中,编码器所测量的机械装置初始位置置于零位。

2. 根据权利要求1所述的多圈编码器的数据采集方法,其特征在于,所述当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据进行断电保存,包括:

通过显控设备向控制器发送零位标定指令;

控制器接收到零位标定指令后,获取编码器发送的零位标定数据,并将零位标定数据保存在内部铁电存储器中。

3. 根据权利要求1所述的多圈编码器的数据采集方法,其特征在于,所述当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据,包括:

控制器上电时,获取内部存储器中存储的零位标定数据,并获取编码器实时发送的实时采集数据。

4. 根据权利要求1所述的多圈编码器的数据采集方法,其特征在于,所述根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值,包括:

将零位标定数据 d_1 与实时采集数据 d_2 根据公式 $d=d_2-d_1$ 进行计算,确定实际数据值 d 。

5. 根据权利要求1所述的多圈编码器的数据采集方法,其特征在于,所述方法还包括:将实际数据值进行计算,由二进制转化为十进制得到实际角度值,并输出实际角度值至显控设备进行显示。

6. 一种多圈编码器的数据采集系统,用于执行权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,包括:编码器、控制器、显控设备,所述控制器通过通信电缆与编码器、显控设备连接。

7. 根据权利要求6所述的多圈编码器的数据采集系统,其特征在于,所述编码器用于将测量的数据发送给控制器;

所述显控设备用于向控制器发送零位标定指令,还用于显示由控制器发送的数据;所述控制器用于接收显控设备发送的零位标定指令,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器发送的实时数据,并根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理。

8. 一种终端,其特征在于,包括:处理器;

用于存储处理器的执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为执行权利要求1-5任一项所述的方法。

9. 一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质,其特征在于,该程序被处理器执行

时实现如权利要求1-5中任一项所述的方法。

一种多圈编码器的数据采集方法、系统、终端及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及数据采集技术领域,尤其是涉及一种多圈编码器的数据采集方法、系统、终端及存储介质。

背景技术

[0002] 编码器是一种把机械旋转的角位移或直线位移转换成电信号的设备,并通过数字量传送给采集设备。是机械与电子紧密结合的精密测量器件。编码器广泛应用于电机、汽车、风电、电梯、机器人等多个方面。它通过光电原理或电磁原理将一个机械的几何位移量转换为电子信号电子脉冲信号或者数据串。一般传感器安装时,需要将编码器的零位与机械装置的零位安装在同一位置,这样可以保证机械装置转动时编码器发送的角度数据与机械装置实际角度一致,但是这一要求给编码器的安装带来不便,同时一旦安装的机械位置不够准确,也会直接影响角度数据采集的准确性。

[0003] 因此,亟需一种多圈编码器的数据采集方法、系统、终端及存储介质,在确保编码器数据采集的准确性的基础上,提高编码器安装的效率,实现编码器安装时不必考虑编码器和机械装置的零位对应,可以在任意角度安装的效果。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本申请提供一种多圈编码器的数据采集方法、系统、终端及存储介质,解决了现有技术中编码器安装不便、数据采集的准确性低等问题。

[0005] 为解决上述技术问题,第一方面,本申请提供一种多圈编码器的数据采集方法,包括:

[0006] 当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;

[0007] 当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据;

[0008] 根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;

[0009] 根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理;

[0010] 其中,编码器所测量的机械装置初始位置置于零位。

[0011] 优选的,所述当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据进行断电保存,包括:

[0012] 通过显控设备向控制器发送零位标定指令;

[0013] 控制器接收到零位标定指令后,获取编码器发送的零位标定数据,并将零位标定数据保存在内部铁电存储器中。

[0014] 优选的,所述当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据,包括:

[0015] 控制器上电时,获取内部存储器中存储的零位标定数据,并获取编码器实时发送的实时采集数据。

[0016] 优选的,所述根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值,包括:

[0017] 将零位标定数据d1与实时采集数据d2根据公式 $d=d_2-d_1$ 进行计算,确定实际数据值d。

[0018] 优选的,所述根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理并输出根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理,包括:

[0019] 对获取的实时采集数据标记对应的获取次数,将当前获取的实时采集数据与相邻前次获取的实时采集数据进行对比;

[0020] 若实时采集数据的二进制数最高位由1变为0,则将实际数据值加上编码器测量最大角度值;若实时采集数据的二进制数最高位由0变为1,则将实际数据值减去编码器测量最大角度值。

[0021] 优选的,所述的多圈编码器的数据采集方法,还包括:

[0022] 将实际数据值d进行计算,由二进制转化为十进制得到实际角度值D,并输出实际角度值至显控设备进行显示。

[0023] 第二方面,本申请提供一种多圈编码器的数据采集系统,包括:

[0024] 编码器、控制器、显控设备,所述控制器通过通信电缆与编码器、显控设备连接。

[0025] 优选的,所述编码器用于将测量的数据发送给控制器;

[0026] 所述显控设备用于向控制器发送零位标定指令,还用于显示由控制器发送的数据;

[0027] 所述控制器用于接收显控设备发送的零位标定指令,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器发送的实时数据,并根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理。

[0028] 优选的,所述编码器为多圈编码器,用于将测量的圈数及圈内角度通以二进制数的形式发送给控制器。

[0029] 优选的,所述控制器还用于将实际数据值进行计算,由二进制转化为十进制得到实际角度值,并输出实际角度值至显控设备进行显示。

[0030] 优选的,所述显控设备带有显示屏和按键,用于向控制器发送零位标定指令,还用于显示由控制器发送的数据值。

[0031] 第三方面,本申请提供一种多圈编码器的数据采集终端,包括:

[0032] 存储器,用于存储计算机程序;

[0033] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现所述的多圈编码器的数据采集方法。

[0034] 第四方面,本申请提供了一种计算机存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面所述的方法。

[0035] 与现有技术相比,本申请具有如下有益效果:

[0036] 本申请利用编码器初值标定和过零处理,可以使编码器安装时不必考虑编码器和机械装置的零位对应,而使编码器可以在任意角度安装,同时不受编码器量程的限制,可以显著提升编码器安装的工作效率并确保编码器数据采集的准确性。

附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0038] 图1为本申请实施例所提供的一种多圈编码器的数据采集方法的流程图;

[0039] 图2为本申请实施例所提供的一种多圈编码器的数据采集系统的结构示意图;

[0040] 图3为本申请实施例所提供的一种终端的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0042] 请参考图1,图1为本申请实施例所提供的一种多圈编码器的数据采集方法的流程图,该方法100包括:

[0043] S101:当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;

[0044] S102:当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据;

[0045] S103:根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;

[0046] S104:根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理。

[0047] 需要说明的是,在上述多圈编码器的数据采集方法的实施过程之前,首先进行编码器和机械装置的安装工作。现有技术中需要将编码器的零位与机械装置的零位安装在同一位置,这样可以保证机械装置转动时编码器发送的角度数据与机械装置实际角度一致,但是这一要求给编码器的安装带来不便,本申请只需将编码区以任意角度安装在机械装置上,同时使机械装置处于自身的机械零位,即此时机械装置的实际角度应为0。

[0048] 基于上述实施例,作为优选的实施例所述,步骤101当接收零位标定指令时,获取编码器发送的零位标定数据进行断电保存,包括:

[0049] 通过显控设备向控制器发送零位标定指令;

[0050] 控制器接收到零位标定指令后,获取编码器发送的零位标定数据,并将零位标定数据保存在内部铁电存储器中。

[0051] 具体的,编码器和机械装置安装完毕后,操作人员通过操作显控设备向控制器发送零位标定指令,控制器接收到显控设备发送的零位标定指令后,获取编码器发送的零位标定数据,即第一角度值d1,并将第一角度值d1保存在内部铁电存储器中。

[0052] 需要说明的是,铁电存储器只是存储器的一种示例,任何能实现断电存储数据的存储器均可对铁电存储器进行替代。

[0053] 基于上述实施例,作为优选的实施例,步骤102当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器实时发送的实时采集数据,包括:

[0054] 控制器上电时,获取内部存储器中存储的零位标定数据,并获取编码器实时发送的实时采集数据。

[0055] 具体的,当控制器上电后,控制器先从内存储器中获取零位标定数据,即第一角度值d1,再获取编码器发送的实时采集数据,即第二角度值d2。此时,第一角度数据为固定数据,第二角度值为变化数据,随着机械装置的转动实时变化。

[0056] 基于上述实施例,作为优选的实施例,步骤103根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值,包括:

[0057] 将零位标定数据d1与实时采集数据d2根据公式 $d=d2-d1$ 进行计算,确定实际数据值d。

[0058] 具体的,将获得的零位标定数据即第一角度值d1与实时采集数据即第二角度值d2实,根据公式 $d=d2-d1$ 进行计算,获得实际数据值d。由于编码器的零位与机械装置的零位安装在非同一位置,但编码器在零位标定角度基础上转动的角度与机械装置实际转动的角度是一致的,将实时得到的机械装置转动角度减去初始零位标定角度值,即可得到机械装置的实际转动角度。

[0059] 基于上述实施例,作为优选的实施例,步骤104根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理并输出根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理,包括:

[0060] 对获取的实时采集数据标记对应的获取次数,将当前获取的实时采集数据与相邻前次获取的实时采集数据进行对比;

[0061] 若实时采集数据的二进制数最高位由1变为0,则将实际数据值加上编码器测量最大角度值;若实时采集数据的二进制数最高位由0变为1,则将实际数据值减去编码器测量最大角度值。

[0062] 基于上述实施例,作为优选的实施例,所述方法还包括将实际数据值d进行计算,由二进制转化为十进制得到实际角度值D,并输出实际角度值至显控设备进行显示。

[0063] 需要说明的是,多圈编码器发送的角度数据为一个二进制数,分为两部分,一部分表示圈数,另一部分表示圈内角度值。以某型号编码器为例,其发送的角度数据为25位二进制数,其中高12位表示圈数,共4096圈(2^{12}),低13位表示圈内角度。分别将高12位和低13位转换为十进制数A和B,则编码器发送的角度d2为:

[0064] $d2=360*A+360*B/8192$

[0065] 多圈编码器能够测量的圈数是一定的,当超过最大圈数后再继续旋转,则圈数重新从0开始记数,即编码器过零,此时编码器获得的角度应该加上或减去最大圈数才是真正的转动角度。当编码器按照正方向旋转到圈数和圈内角度均达到最大值时(即表示角度的25位二进制数的各位均为1),再继续旋转,则圈数和圈内角度均从0重新计数;或者当编码器按照反方向旋转到圈数和圈内角度达到0时,再继续旋转,则圈数和圈内角度均变为最大值(即表示角度的25位二进制数的各位均为1)。上述过程称为编码器过零,即经过零点。一般使用编码器时应注意保证使用过程中不能过零,否则数据会发生跳变,但是当编码器在任意角度安装时无法保证使用过程中不存在过零,因此控制器应对编码器过零进行判断并处理,避免发送的角度出现跳变而产生错误,从而在使用编码器时不受其量程的限制。

[0066] 具体的,以角度数据为25位二进制数的编码器为例,控制器对获取的实时采集数

据标记对应的获取次数,将当前获取的实时采集数据与相邻前次获取的实时采集数据进行对比;若实时采集数据的二进制数最高位由1变为0,则将实际数据值加上 2^{25} ;若实时采集数据的二进制数最高位由0变为1,则将实际数据值减去 2^{25} ,若控制器获取编码器的实时采集数据过程中,出现n次编码器二进制最高位由1变为0或0变1,则实际数据值进行过零处理时,增加或减少n次编码器测量最大角度值,即 $n*2^{25}$ 。

[0067] 请参考图2,图2为本申请实施例所提供的一种多圈编码器的数据采集系统的结构示意图,该系统200,包括:

[0068] 编码器201、控制器202、显控设备203,所述控制器202通过通信电缆与编码器201、显控设备203连接。

[0069] 基于上述实施例,作为优选的实施例,所述编码器201用于将测量的数据发送给控制器;

[0070] 所述显控设备203用于向控制器发送零位标定指令,还用于显示由控制器发送的数据;

[0071] 所述控制器202用于接收显控设备发送的零位标定指令,获取编码器发送的零位标定数据并进行断电保存;当系统上电时,获取保存的零位标定数据与编码器发送的实时数据,并根据零位标定数据与实时采集数据确定实际数据值;根据实时采集数据判断编码器是否过零,若是则对实际数据值进行过零处理。

[0072] 基于上述实施例,作为优选的实施例,所述编码器201为多圈编码器,用于将测量的圈数及圈内角度通以二进制数的形式发送给控制器。

[0073] 基于上述实施例,作为优选的实施例,所述控制器202还用于将实际数据值进行计算,由二进制转化为十进制得到实际角度值,并输出实际角度值至显控设备进行显示。

[0074] 基于上述实施例,作为优选的实施例,所述显控设备203带有显示屏和按键,用于向控制器发送零位标定指令,还用于显示由控制器发送的数据值。

[0075] 需要说明的是,编码器为多圈编码器,用于将测量的圈数及圈内角度通以二进制数的形式发送给控制器。

[0076] 控制器可选取北京航天发射技术研究所HTFKXK5200C型控制器,具备串口通信功能实现与编码器进行通信,具备CAN总线通信功能实现与显控设备通信,内部包含的铁电存储器实现编码器零位标定数据的断电保存。此外,由于控制器获取的编码器数据为二进制数据,还具备计算功能,对实际数据值d进行计算,将二进制转化为十进制实际角度值D。

[0077] 显控设备带有显示屏和按键,除了向控制器发送零位标定指令外,还用于接收控制器发送的经过零判断及处理的实际角度值。

[0078] 请参考图3,图3为本申请实施例所提供的一种终端300的结构示意图,该终端系统300可以用于执行本发明实施例提供的多圈编码器的数据采集方法。

[0079] 其中,该终端系统300可以包括:处理器301、存储器302及通信单元303。这些组件通过一条或多条总线进行通信,本领域技术人员可以理解,图中示出的服务器的结构并不构成对本发明的限定,它既可以是总线形结构,也可以是星型结构,还可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0080] 其中,该存储器302可以用于存储处理器301的执行指令,存储器302可以由任何类型的易失性或非易失性存储终端或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电

可擦除可编程只读存储器 (EEPROM), 可擦除可编程只读存储器 (EPROM), 可编程只读存储器 (PROM), 只读存储器 (ROM), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘。当存储器302中的执行指令由处理器301执行时, 使得终端300能够执行以下上述方法实施例中的部分或全部步骤。

[0081] 处理器301为存储终端的控制中心, 利用各种接口和线路连接整个电子终端的各个部分, 通过运行或执行存储在存储器302内的软件程序和/或模块, 以及调用存储在存储器内的数据, 以执行电子终端的各种功能和/或处理数据。所述处理器可以由集成电路 (Integrated Circuit, 简称IC) 组成, 例如可以由单颗封装的IC所组成, 也可以由连接多颗相同功能或不同功能的封装IC而组成。举例来说, 处理器301可以仅包括中央处理器 (Central Processing Unit, 简称CPU)。在本发明实施方式中, CPU可以是单运算核心, 也可以包括多运算核心。

[0082] 通信单元303, 用于建立通信信道, 从而使所述存储终端可以与其它终端进行通信。接收其他终端发送的用户数据或者向其他终端发送用户数据。

[0083] 本申请还提供一种计算机存储介质, 其中, 该计算机存储介质可存储有程序, 该程序执行时可包括本发明提供的各实施例中的部分或全部步骤。所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体 (英文: read-only memory, 简称: ROM) 或随机存储记忆体 (英文: random access memory, 简称: RAM) 等。

[0084] 本申请利用编码器初值标定和过零处理, 可以使编码器安装时不必考虑编码器和机械装置的零位对应, 而使编码器可以在任意角度安装, 同时不受编码器量程的限制, 可以显著提升编码器安装的工作效率并确保编码器数据采集的准确性。

[0085] 说明书中各个实施例采用递进的方式描述, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处, 各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例提供的系统而言, 由于其与实施例提供的方法相对应, 所以描述的比较简单, 相关之处参见方法部分说明即可。

[0086] 本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本申请原理的前提下, 还可以对本申请进行若干改进和修饰, 这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

[0087] 还需要说明的是, 在本说明书中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且, 术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含, 从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素, 而且还包括没有明确列出的其他要素, 或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

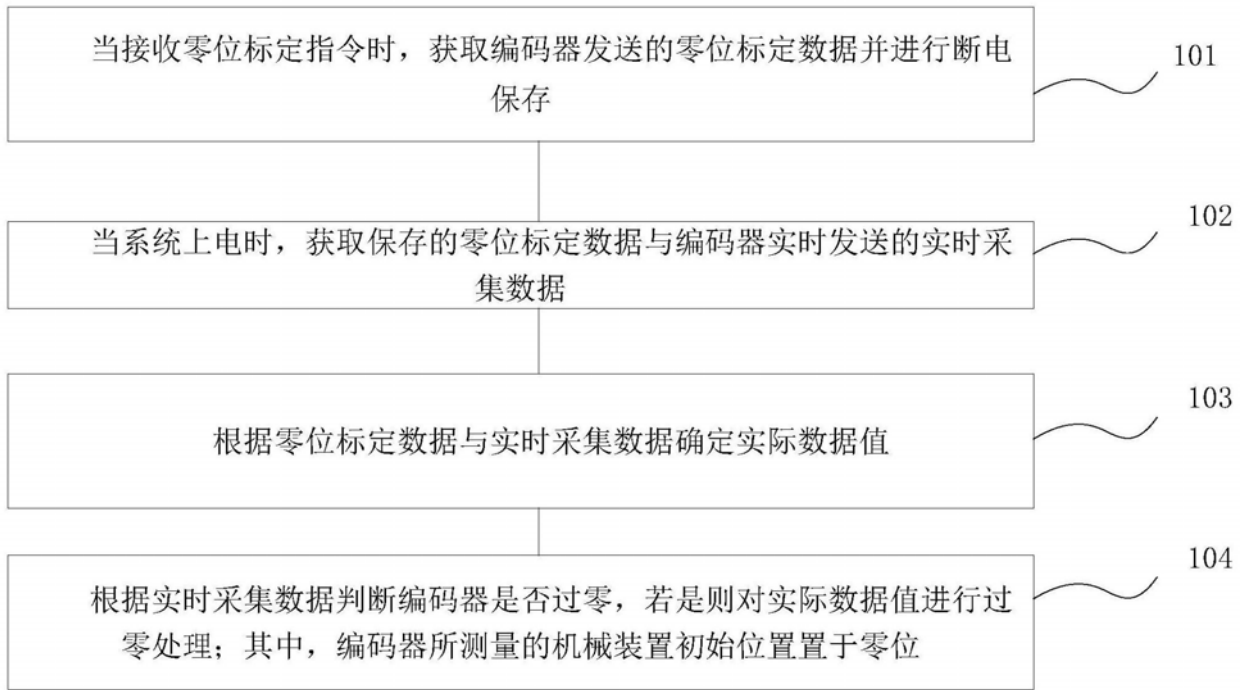


图1

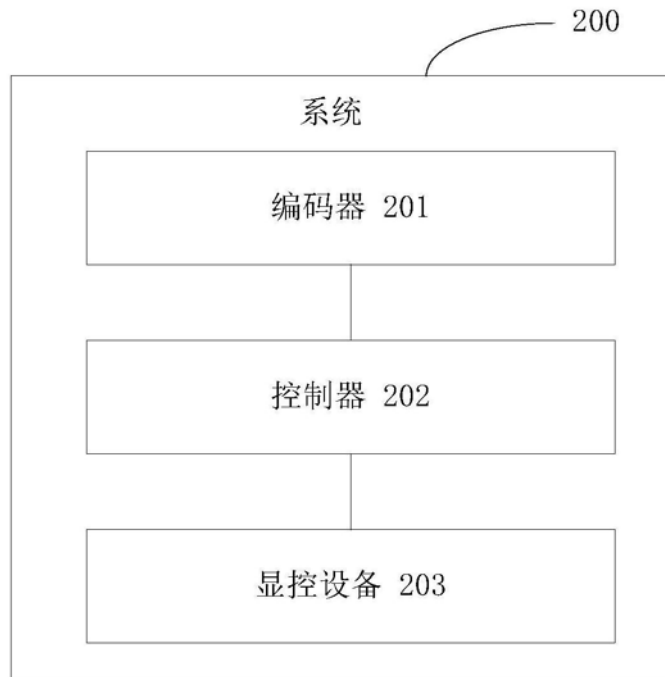


图2

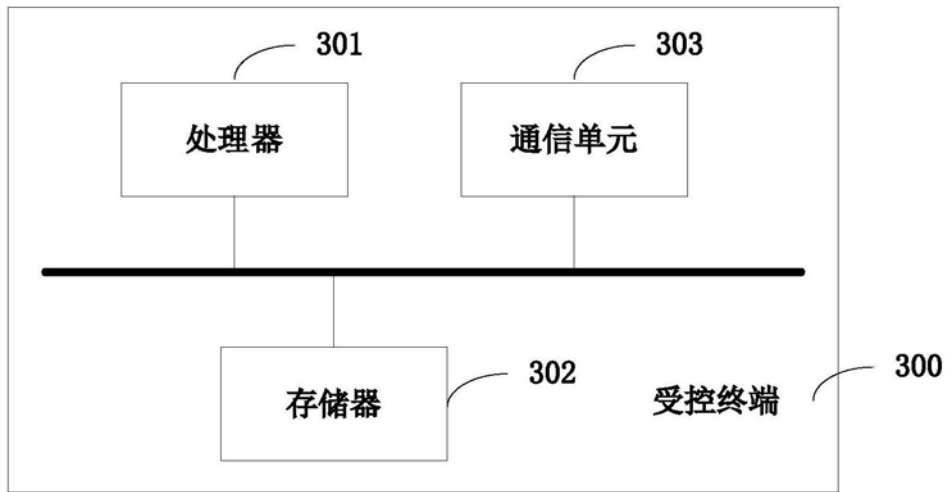


图3