



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113057754 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 12

(21) 申请号 202110283433.2

(22) 申请日 2018.07.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113057754 A

(43) 申请公布日 2021.07.02

(62) 分案原申请数据
201810722634.6 2018.07.03

(73) 专利权人 深圳素士科技股份有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街
道福光社区留仙大道3370号南山智园
崇文园区2号楼1101、1102、1103、1104
室及401,402室

(72) 发明人 孟凡迪

(74) 专利代理机构 深圳中细软知识产权代理有
限公司 44528
专利代理师 孔祥丹

(51) Int.Cl.
A61C 17/02 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2001050540 A1,2001.12.13
US 6762636 B1,2004.07.13
CN 107981951 A,2018.05.04
CN 104758071 A,2015.07.08
US 2018145618 A1,2018.05.24
WO 2016155409 A1,2016.10.06
JP 2005117833 A,2005.04.28

审查员 刘璐

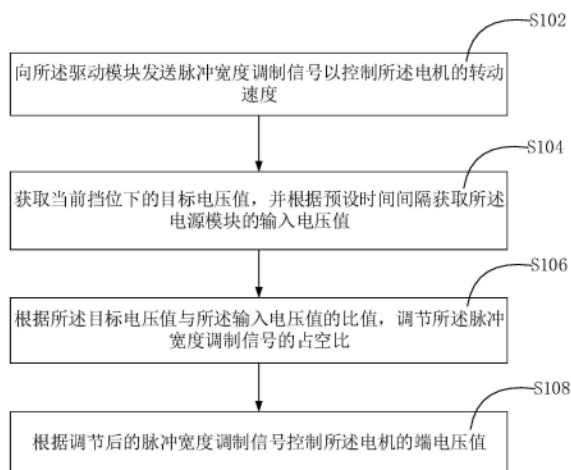
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

冲牙器的输出控制方法及系统

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种冲牙器的输出控制方法及系统,该方法包括:向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度;获取当前档位下的目标电压值,并根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值;根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节所述脉冲宽度调制信号的占空比;根据调节后的脉冲宽度调制信号控制所述电机的端电压值。通过上述方法,能够根据电源模块的输入电压值变化实时地更新脉冲宽度调制信号的占空比,使电机两端的电压达到稳定范围,从而使得冲牙器能够有稳定的水压输出,提升了冲牙器的洁牙效果,并改善了用户使用体验。



1. 一种冲牙器的输出控制方法,用于控制所述冲牙器的输出水压,其特征在于,所述冲牙器包括电源模块、电机与驱动模块,所述电机的一端与电源模块电连接,所述电机的另一端与驱动模块电连接;所述方法包括:

向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度;

获取当前挡位下的目标电压值,并根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值;

根据公式

$$DUTY=VT/VBAT$$

计算出所述脉冲宽度调制信号的占空比;其中,DUTY为占空比,VT为所述目标电压值,VBAT为所述输入电压值;

根据调节后的脉冲宽度调制信号控制所述电机的端电压值;

其中,所述电机为马达,所述马达在所述电源模块供电、以及所述驱动模块的驱动下,通过齿轮带动活塞在泵体内做往复运动,从而使泵体内容积变化,使泵体内产生水压,进而在冲牙器的喷嘴处喷射出高速水柱。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述驱动模块包括NMOS管和信号输入端,所述信号输入端与NMOS管的栅极连接,所述信号输入端用于输入脉冲宽度调制信号;

所述向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度,包括:

当输入高电压至NMOS管的栅极时,所述NMOS管导通;

根据所述脉冲宽度调制信号的占空比控制所述NMOS管的导通时长,其中所述电机两端的平均电压与所述导通时长相关联;

根据所述电机两端的平均电压确定所述电机的输出功率。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述电源模块包括电池,所述电机的一端与电池的正极连接,所述电机的另一端与所述NMOS管的漏极连接,所述NMOS管的源极接地;所述方法还包括:

当所述NMOS管导通时,所述电机两端形成电压差,以产生转动扭矩。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述电源模块的输入电压值下降时,增加所述脉冲宽度调制信号的占空比。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值,包括:

当所述冲牙器处于开机状态时,每隔2秒检测所述电源模块的输入电压值,并根据所述输入电压值更新所述脉冲宽度调制信号的占空比。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述冲牙器设置有多个挡位,每个挡位对应设置有不同的目标电压值;

所述获取当前挡位下的目标电压值,包括:

当确定当前挡位为第一挡位时,获取的目标电压值为1.8V;

当确定当前挡位为第二挡位时,获取的目标电压值为2.4V;

当确定当前挡位为第三挡位时,获取的目标电压值为3V。

7. 一种冲牙器的输出控制系统,其特征在于,包括:

电源模块,用于提供电源输入;

电机,与所述电源模块电连接,用于将电能转换为机械能,以驱动所述冲牙器内的传动结构进行活塞运动并输出水压;

驱动模块,与所述电机电连接,用于驱动所述电机转动;

控制模块,用于向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度,所述控制模块还用于根据公式

$$DUTY=VT/VBAT$$

计算出所述脉冲宽度调制信号的占空比,以控制所述电机的端电压值保持稳定;其中,DUTY为占空比,VT为目标电压值,VBAT为输入电压值;

其中,所述电机为马达,所述马达在所述电源模块供电、以及所述驱动模块的驱动下,通过齿轮带动活塞在泵体内做往复运动,从而使泵体内容积变化,使泵体内产生水压,进而在冲牙器的喷嘴处喷射出高速水柱。

冲牙器的输出控制方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电子技术领域,尤其涉及一种冲牙器的输出控制方法。

背景技术

[0002] 冲牙器是一种清口腔的辅助性工具,主要利用脉冲水流冲击的方式来清洁牙齿、牙缝,冲牙器主要是利用在一定压力下喷射出来的高速水柱的冲击力来实现清洁作用,因此稳定的水压控制对冲牙器的洁牙效果起到了十分关键的作用。

[0003] 由于电池的输出电压会随电量而发生变化,使得冲牙器的电机输出功率难以稳定,也就导致了冲牙器的输出水压难以维持稳定,用户在使用过程中容易出现不适。

[0004] 也就是说,在相关技术方案中,对于冲牙器的控制存在输出水压不稳定的问题。

发明内容

[0005] 基于此,本发明提出了一种冲牙器的输出控制方法及系统,使冲牙器的输出水压可以维持稳定。

[0006] 一种冲牙器的输出控制方法,用于控制所述冲牙器的输出水压,所述冲牙器包括电源模块、电机与驱动模块,所述电机的一端与电源模块电连接,所述电机的另一端与驱动模块电连接;所述方法包括:

[0007] 向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度;

[0008] 获取当前档位下的目标电压值,并根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值;

[0009] 根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节所述脉冲宽度调制信号的占空比;

[0010] 根据调节后的脉冲宽度调制信号控制所述电机的端电压值。

[0011] 可选的,在其中一个实施例中,所述驱动模块包括NMOS管和信号输入端,所述信号输入端与NMOS管的栅极连接,所述信号输入端用于输入脉冲宽度调制信号;

[0012] 所述向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度,包括:

[0013] 当输入高电压至NMOS管的栅极时,所述NMOS管导通;

[0014] 根据所述脉冲宽度调制信号的占空比控制所述NMOS管的导通时长,其中所述电机两端的平均电压与所述导通时长相关联;

[0015] 根据所述电机两端的平均电压确定所述电机的输出功率。

[0016] 可选的,在其中一个实施例中,所述电源模块包括电池,所述电机的一端与电池的正极连接,所述电机的另一端与所述NMOS管的漏极连接,所述NMOS管的源极接地;所述方法还包括:

[0017] 当所述NMOS管导通时,所述电机两端形成电压差,以产生转动扭矩。

[0018] 可选的,在其中一个实施例中,所述根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节所述脉冲宽度调制信号的占空比,包括:

[0019] 根据公式

[0020] $DUTY = VT/VBAT$

[0021] 计算出所述脉冲宽度调制信号的占空比;其中,DUTY为占空比,VT为目标电压值,VBAT为输入电压值。

[0022] 可选的,在其中一个实施例中,所述方法还包括:当所述电源模块的输入电压值下降时,增加所述脉冲宽度调制信号的占空比。

[0023] 可选的,在其中一个实施例中,所述根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值,包括:

[0024] 当所述冲牙器处于开机状态时,每隔2秒检测所述电源模块的输入电压值,并根据所述输入电压值更新所述脉冲宽度调制信号的占空比。

[0025] 可选的,在其中一个实施例中,所述冲牙器设置有多个挡位,每个挡位对应设置有不同的目标电压值;

[0026] 所述获取当前挡位下的目标电压值,包括:

[0027] 当确定当前挡位为第一挡位时,获取的目标电压值为1.8V;

[0028] 当确定当前挡位为第二挡位时,获取的目标电压值为2.4V;

[0029] 当确定当前挡位为第三挡位时,获取的目标电压值为3V。

[0030] 一种冲牙器的输出控制系统,包括:

[0031] 电源模块,用于提供电源输入;

[0032] 电机,与所述电源模块电连接,用于将电能转换为机械能,以驱动所述冲牙器内的传动结构进行活塞运动并输出水压;

[0033] 驱动模块,与所述电机电连接,用于驱动所述电机转动;

[0034] 控制模块,用于向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度,所述控制模块还用于计算当前挡位下的目标电压值与电源模块的输入电压值之间的比值,并根据所述比值调节脉冲宽度调制信号的占空比,以控制所述电机的端电压值保持稳定。

[0035] 一种冲牙器,包括存储器及处理器,所述存储器中储存有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行如权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

[0036] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

[0037] 实施本发明实施例,将具有如下有益效果:

[0038] 采用了上述冲牙器的输出控制方法及系统之后,通过向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度,获取当前挡位下的目标电压值,并根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值,根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节所述脉冲宽度调制信号的占空比,根据调节后的脉冲宽度调制信号控制所述电机的端电压值,能够根据电源模块的输入电压值变化实时地更新脉冲宽度调制信号的占空比,使电机两端的电压达到稳定范围,从而使得冲牙器能够有稳定的水压输出,提升了冲牙器的洁牙效果,并改善了用户使用体验。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 其中:

[0041] 图1为一个实施例中冲牙器的输出控制方法的流程图;

[0042] 图2为另一个实施例中冲牙器的输出控制方法的流程图;

[0043] 图3为一个实施例中冲牙器的输出控制系统的结构框图;

[0044] 图4为一个实施例中冲牙器的输出控制系统的电路示意图;

[0045] 图5为一个实施例中占空比随电池电量的变化曲线图。

具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0047] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在限制本发明。可以理解,本发明所使用的术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种元件,但这些元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个元件与另一个元件区分。举例来说,在不脱离本申请的范围的情况下,可以将第一元件称为第二元件,且类似地,可将第二元件为第一元件。第一元件和第二元件两者都是元件,但其不是同一元件。

[0048] 为解决传统冲牙器的输出控制技术中存在输出水压不稳定的技术问题,在本实施例中,特提出了一种冲牙器的输出控制方法,用于控制冲牙器的输出水压处于稳定范围。该冲牙器包括电源模块、电机与驱动模块,所述电机的一端与电源模块电连接,所述电机的另一端与驱动模块电连接。可选的,该电机可以是马达,马达在电源模块供电、以及驱动模块的驱动下,通过齿轮带动活塞在泵体内做往复运动,从而使泵体内容积变化,使泵体内产生水压,进而在冲牙器的喷嘴处喷射出高速水柱。图1为一个实施例中冲牙器的输出控制方法的流程图,本实施例中的输出控制方法,以运行于上述冲牙器为例进行描述。如图3所示,该冲牙器的输出控制方法包括步骤102~步骤108:

[0049] 步骤102:向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度。

[0050] 其中,脉冲宽度调制(Pulse Width Modulation,PWM)是利用微处理器的数字输出来对模拟电路进行控制的技术,电机可以是直流电机,本实施例通过调节驱动电压脉冲宽度,并与电路中一些相应的储能元件配合,改变了输送到电机的电压幅值,从而改变直流电机的转速。

[0051] 在一个具体的实施例中,在一个具体的实施例中,如图4所示,为一个实施例中冲牙器的输出控制系统的电路示意图,该输出控制系统包括:信号输入端P05、NMOS管U16、电机B1和电池正极VM+,电机B1的一端连接电池正极VM+,电机B1的另一端连接NMOS管U16的漏

极,NMOS管U16的源极接地,NMOS管U16的栅极与信号输入端P05连接。上述向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度的步骤还包括如图2所示的步骤1201~步骤1203:

[0052] 步骤1201:当输入高电压至NMOS管的栅极时,所述NMOS管导通。

[0053] 具体的,mos管是金属(metal)-氧化物(oxide)-半导体(semiconductor)场效应晶体管,场效应晶体管是用栅极电压来控制漏极电流的,并且具有驱动电路简单、驱动功率小、开关速度快、工作频率高的特点。当输入的PWM信号为“高”时,栅极接收到高电压,NMOS管导通。可选的,还可以选择PMOS管对电机进行关断控制,同理,根据PMOS管的特性,当输入的PWM信号为“低”时,PMOS管导通。

[0054] 步骤1202:根据所述脉冲宽度调制信号的占空比控制所述NMOS管的导通时长,其中所述电机两端的平均电压与所述导通时长相关联。

[0055] 占空比指的是脉冲宽度调节信号中方波高电平和低电平的时间比,例如,一个20%占空比波形,会有20%的高电平时间和80%的低电平时间,而一个60%占空比的波形则具有60%的高电平时间和40%的低电平时间,占空比越大,高电平时间越长,则输出的脉冲幅度越高,即电压越高。如果占空比为0%,那么高电平时间为0,则没有电压输出;如果占空比为100%,那么输出全部电压。

[0056] 进一步的,所述电源模块包括电池,所述电机的一端与电池的正极连接,所述电机的另一端与所述NMOS管的漏极连接,所述NMOS管的源极接地;当所述NMOS管导通时,所述电机两端形成电压差,以产生转动扭矩。

[0057] 步骤1203:根据所述电机两端的平均电压确定所述电机的输出功率。

[0058] 通过调节脉冲宽度调制信号的占空比,可以实现调节输出电压的目的,进而实现对电机输出功率的调节。

[0059] 因此,PWM信号的占空比越大即脉冲宽度越大,提供给电机的平均电压越大,电机输出功率就高。反之占空比越越小,则脉冲宽度越小,提供给电机的平均电压越小,电机输出功率就低。

[0060] 本实施例提供的输出控制方法,通过调节PWM信号的占空比来调节电机的输出功率,实现了用数字方式来控制模拟信号,可以大幅度降低成本和功耗。

[0061] 步骤104:获取当前挡位下的目标电压值,并根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值。

[0062] 其中,冲牙器设置有多个挡位,每个挡位对应设置有不同的目标电压值。例如,冲牙器上设置有开启挡位和关闭挡位,当用户将开关拨动至开启挡位时,冲牙器开启工作,当用户将开关拨动至关闭挡位时,冲牙器停止工作;其中开启挡位进一步包括三个挡位,分别代表低速挡、中速挡和高速挡,当确定当前挡位为第一挡位时,获取的目标电压值为1.8V;当确定当前挡位为第二挡位时,获取的目标电压值为2.4V;当确定当前挡位为第三挡位时,获取的目标电压值为3V。本实施例通过获取当前挡位,以确定当前挡位下的目标电压值。

[0063] 进一步的,当冲牙器处于开机状态时,根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值,例如,可以每隔2秒检测所述电源模块的输入电压值,并根据所述输入电压值更新所述脉冲宽度调制信号的占空比。可以理解的是,还可以设置为其他时间间隔,本实施例对此不进行限定。

[0064] 步骤106:根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节所述脉冲宽度调制信号的占空比。

[0065] 具体的,在获取了当前挡位下的目标电压值以及电源模块的输入电压值后,根据公式

[0066] $DUTY = VT / VBAT$

[0067] 计算出所述脉冲宽度调制信号的占空比;其中,DUTY为占空比,VT为目标电压值,VBAT为输入电压值。

[0068] 步骤108:根据调节后的脉冲宽度调制信号控制所述电机的端电压值。

[0069] 具体调节过程如图5所示,为一个实施例中占空比随电池电量的变化曲线图,其中图5的横轴表示电池的电量百分比,纵轴表示PWM信号的占空比。举例说明,当选取电池作为电源输入时,则电池在工作过程中电量会发生变化,当电池电量为100%时电池输出的电压为4.15V,当电池电量为90%时电池输出的电压为4.065V,当电池电量为80%时电池输出的电压为3.98V,以此类推,当电池电量为10%时电池输出的电压为3.385V。

[0070] 通过图5可知,当所述电源模块的输入电压值下降时,本实施例可调节所述脉冲宽度调制信号的占空比,使脉冲宽度调制信号的占空比增加,从而使得洗牙器的输出控制系统更具线性,并且使系统的鲁棒性增强。

[0071] 本实施例提供的冲牙器的输出控制方法,通过向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制所述电机的转动速度,获取当前挡位下的目标电压值,并根据预设时间间隔获取所述电源模块的输入电压值,根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节所述脉冲宽度调制信号的占空比,根据调节后的脉冲宽度调制信号控制所述电机的端电压值,能够根据电源模块的输入电压值变化实时地更新脉冲宽度调制信号的占空比,使电机两端的电压达到稳定范围,从而使得冲牙器能够有稳定的水压输出,提升了冲牙器的洁牙效果,并改善了用户使用体验。

[0072] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质。一个或多个包含计算机可执行指令的非易失性计算机可读存储介质,当所述计算机可执行指令被一个或多个处理器执行时,使得所述处理器执行冲牙器的输出控制方法的步骤。

[0073] 一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行冲牙器的输出控制方法。

[0074] 本发明实施例还提供了一种冲牙器,包括存储器及处理器,所述存储器中储存有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行执行冲牙器的输出控制方法的步骤。

[0075] 基于相同的发明构思,如图3所示,本发明实施例还提供一种冲牙器的输出控制系统,该系统包括:电源模块310、电机320、驱动模块330和控制模块340,电机320的一端与电源模块310电连接,电机320的另一端与驱动模块330电连接,控制模块340分别与电源模块310、电机320、驱动模块330电连接。

[0076] 其中,电源模块310用于提供电源输入;电机320用于将电能转换为机械能,以驱动所述冲牙器内的传动结构进行活塞运动并输出水压;驱动模块330用于驱动电机320转动;控制模块340用于向所述驱动模块发送脉冲宽度调制信号以控制电机320的转动速度,控制模块340还用于计算当前挡位下的目标电压值与电源模块的输入电压值之间的比值,并根

据所述比值调节脉冲宽度调制信号的占空比,以控制电机320的端电压值保持稳定。

[0077] 在一个具体的实施例中,如图4所示,为一个实施例中冲牙器的输出控制系统的电路示意图,该输出控制系统包括:信号输入端P05、NMOS管U16、电机B1和电池正极VM+,电机B1的一端连接电池正极VM+,电机B1的另一端连接NMOS管U16的漏极,NMOS管U16的源极接地,NMOS管U16的栅极与信号输入端P05连接。通过获取电池正极VM+端的输入电压值,以及当前挡位下的目标电压值,并根据所述目标电压值与所述输入电压值的比值,调节脉冲宽度调制信号的占空比,通过信号输入端P05输入该脉冲宽度调制信号,以控制NMOS管U16的导通时长,进而控制电机B1的端电压值。

[0078] 本实施例提供的输出控制系统,能够根据电源模块的输入电压值变化实时地更新脉冲宽度调制信号的占空比,使电机两端的电压达到稳定范围,从而使得冲牙器能够有稳定的水压输出,提升了冲牙器的洁牙效果,并改善了用户使用体验。

[0079] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

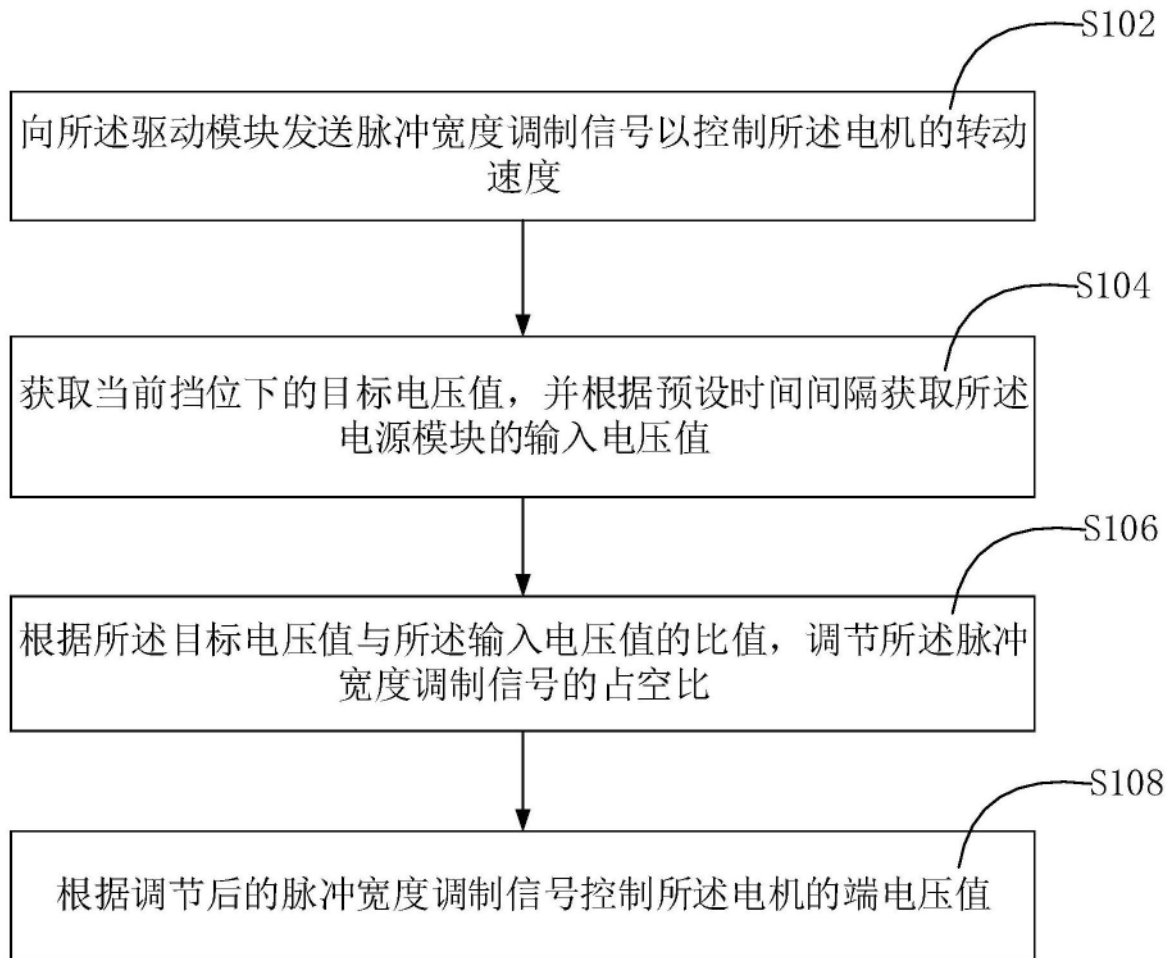


图1

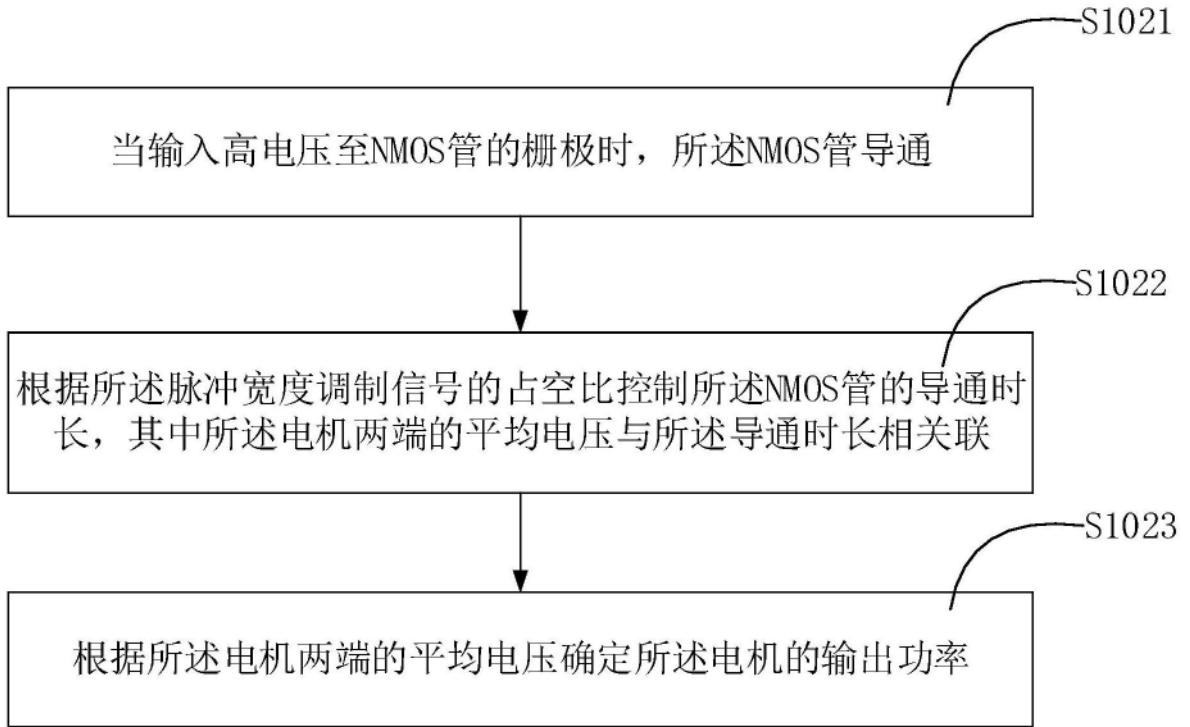


图2

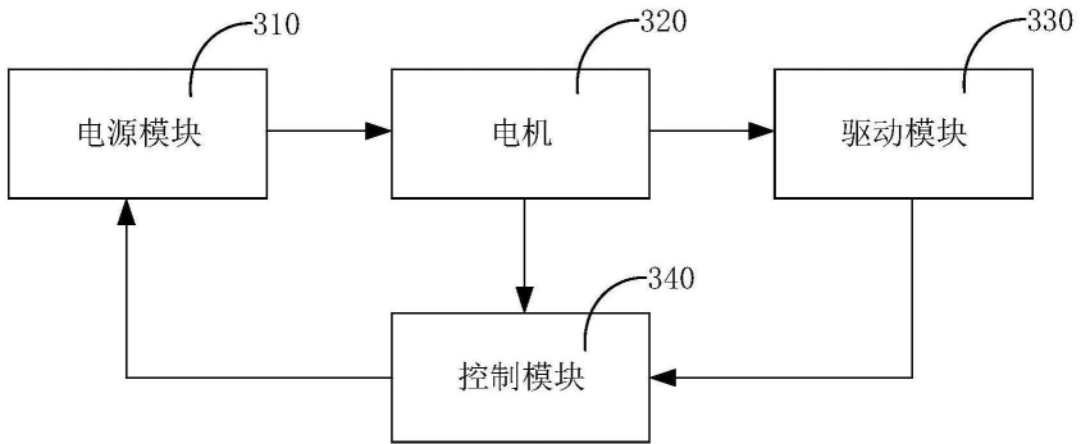


图3

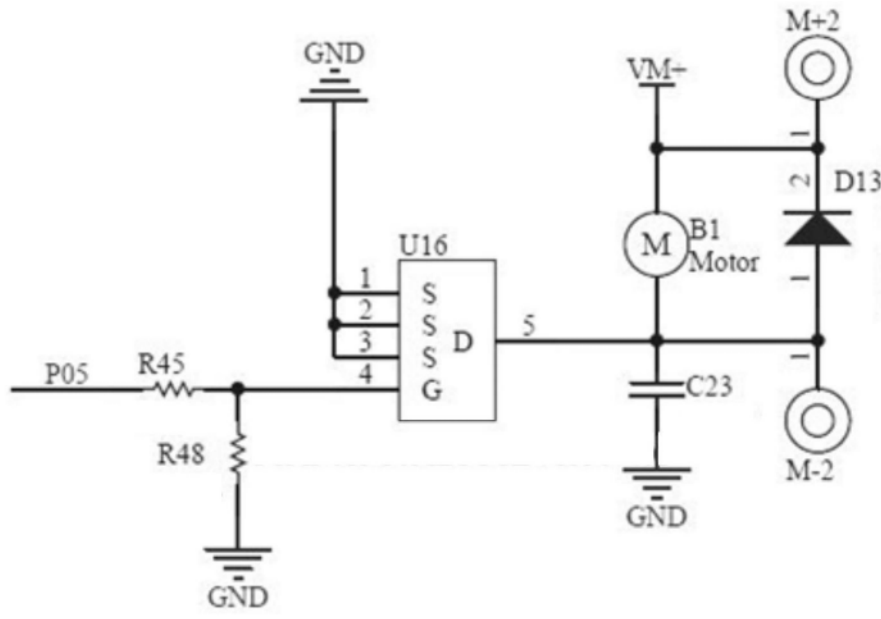


图4

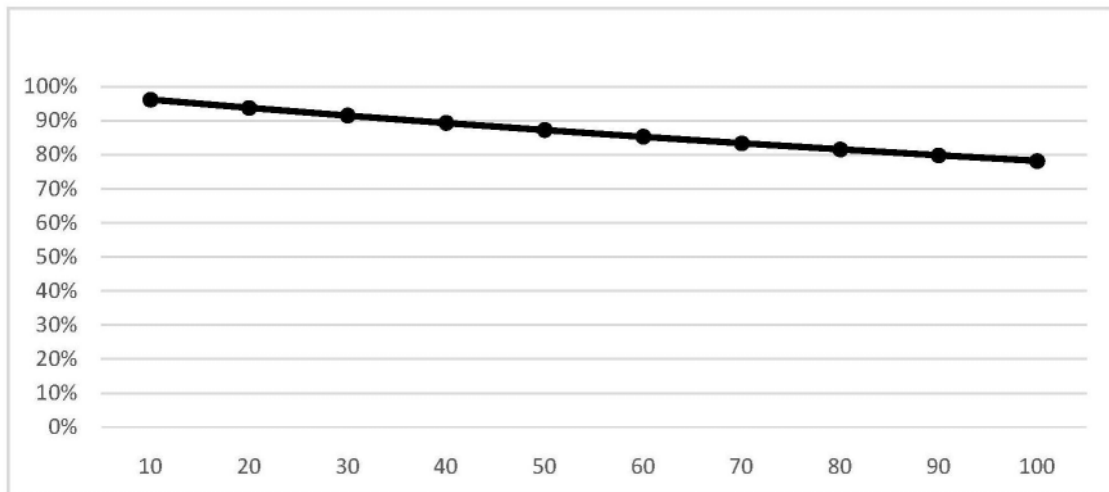


图5