



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108023530 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711024150.6

H02P 29/028(2016.01)

(22)申请日 2017.10.27

H02H 7/08(2006.01)

(66)本国优先权数据

201610978253.5 2016.11.04 CN

(71)申请人 德昌电机(深圳)有限公司

地址 518125 广东省深圳市宝安区沙井镇
新二工业村

(72)发明人 孙持平 王球保 黄建 王恩晖

蒋海波 蒋云龙

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事

务所 44265

代理人 林才桂 张洋

(51)Int.Cl.

H02P 29/00(2016.01)

H02P 29/024(2016.01)

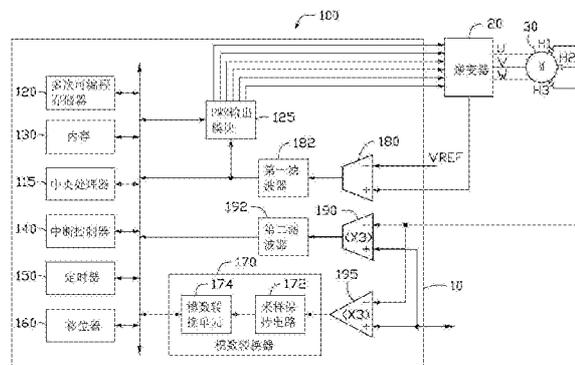
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

应用设备、电机装置及其电机驱动集成电路

(57)摘要

本发明提供一种电机驱动集成电路,包括:中央处理器、内存及可多次编程存储器,所述可多次编程存储器内存储电机的配置信息及电机运行时的驱动程序,所述内存的容量大于等于所述可多次编程存储器的容量,所述电机驱动集成电路上电或复位后,所述中央处理器将可多次编程存储器中存储的信息拷贝到内存中。所述电机驱动集成电路的成本低。本发明还提供一种具有该电机驱动集成电路的电机装置。



1. 一种电机驱动集成电路,包括:中央处理器、内存及可多次编程存储器,所述可多次编程存储器内存储电机驱动程序,所述内存的容量大于或等于所述可多次编程存储器的容量,所述电机驱动集成电路上电或复位后,所述中央处理器将可多次编程存储器中存储内容拷贝到内存中。

2. 如权利要求1所述的电机驱动集成电路,其特征在于,所述电机驱动集成电路还包括PWM输出模块、过流比较器,所述过流比较器与所述PWM输出模块和所述中央处理器相连,所述PWM输出模块的输出端用于连接电机的逆变器,所述过流比较器接收指示电机工作电流的检测信号,并将该检测信号与一预设值进行比较,若所述检测信号大于预设值,所述过流比较器输出过流保护信号控制所述PWM输出模块进入过流保护模式。

3. 如权利要求2所述的电机驱动集成电路,其特征在于,电机过流时,所述过流比较器直接输出过流保护信号至所述PWM输出模块,使所述PWM输出模块进入过流保护模式。

4. 如权利要求2所述的电机驱动集成电路,其特征在于,所述PWM输出模块进入过流保护模式时,所述PWM模块执行如下之一操作:

停止向电机的逆变器输出驱动信号;

降低输出至电机逆变器的驱动信号的占空比;

关断若干相向电机的逆变器输出的驱动信号;

停止向电机的逆变器输出驱动信号并在延迟预设的时间后重新向电机的逆变器输出驱动信号。

5. 如权利要求2所述的电机驱动集成电路,其特征在于,进一步包括一组位置比较器,该组位置比较器中的每一位置比较器分别接收一路指示电机磁极位置的磁极检测信号,并将磁极检测信号与一参考值进行比较,并输出比较结果信号至所述中央处理器,所述中央处理器根据比较结果信号控制PWM输出模块中各相PWM信号的换相。

6. 如权利要求2所述的电机驱动集成电路,其特征在于,进一步包括一组运算放大器,该组运算放大器中的每一运算放大器采集流过电机绕组的电流,所述中央处理器根据电流获得电机转速。

7. 如权利要求6所述的电机驱动集成电路,其特征在于,还包括一定时器,在检测到所述磁极检测信号的电平跳变的边沿时所述位置比较器输出一计时中断信号至所述计时器,所述计时器进行计时,中央处理器通过两个边沿的时间差计算电机的转速。

8. 如权利要求1所述的电机驱动集成电路,其特征在于,所述电机驱动集成电路还包括一通过总线与中央处理器相连的移位器。

9. 一种电机装置,包括电机及如权利要求1至8任一项所述的电机驱动集成电路。

10. 一种应用设备,包括如权利要求9所述的电机装置。

11. 如权利要求10所述的应用设备,所述应用设备为泵、风扇、家用电器、车辆其中之一。

应用设备、电机装置及其电机驱动集成电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种集成电路,尤其涉及一种电机驱动集成电路及具有该电机驱动集成电路的电机装置及应用设备。

背景技术

[0002] 随着信息技术的发展,各种各样的信息产品不断发展,与这些产品的核心器件相关的集成电路也有了飞速发展。在电机控制领域,有许多不同功能的模块集成到一个集成电路内实现对电机的控制。通常集成电路内需要设置非挥发性记忆体来存储数据,但通常的Flash存储器需要特殊的工艺制造、成本高、研发周期长。

发明内容

[0003] 鉴于此,有必要提供一种低成本的电机驱动集成电路以及包括该电机驱动集成电路的电机装置。

[0004] 本发明的实施例提供一种电机驱动集成电路,包括:中央处理器、内存及可多次编程存储器,所述可多次编程存储器内存储电机驱动程序,所述内存的容量大于或等于所述可多次编程存储器的容量,所述电机驱动集成电路上电或复位后,所述中央处理器将可多次编程存储器中存储内容拷贝到内存中。

[0005] 作为一种优选方案,所述电机驱动集成电路还包括PWM输出模块、过流比较器,所述过流比较器与所述PWM输出模块和所述中央处理器相连,所述PWM输出模块的输出端用于连接电机的逆变器,所述过流比较器接收指示电机工作电流的检测信号,并将该检测信号与一预设值进行比较,若所述检测信号大于预设值,所述过流比较器输出过流保护信号,所述PWM输出模块进入过流保护模式。

[0006] 作为一种优选方案,电机过流时,所述过流比较器直接输出过流保护信号至所述PWM输出模块,使所述PWM输出模块进入过流保护模式。

[0007] 作为一种优选方案,电机过流时,所述过流比较器输出过流保护信号至所述中央处理器,所述中央处理器再控制所述PWM输出模块进入过流保护模式。

[0008] 作为一种优选方案,所述电机驱动电路还包括一中断控制器,电机过流时,所述过流比较器输出过流保护信号至所述中断控制器,所述中断控制器发送中断信号至所述中央处理器,所述中央处理器再控制所述PWM输出模块进入过流保护模式。

[0009] 作为一种优选方案,所述PWM输出模块进入过流保护模式时,所述PWM模块执行如下之一操作:

[0010] 停止向电机的逆变器输出驱动信号;

[0011] 降低输出至电机逆变器的驱动信号的占空比;

[0012] 关断若干相向电机的逆变器输出的驱动信号;

[0013] 停止向电机的逆变器输出驱动信号并在延迟预设的时间后重新向电机的逆变器输出驱动信号。

[0014] 作为一种优选方案,进一步包括一组位置比较器,该组位置比较器中的每一位置比较器分别接收一路指示电机磁极位置的磁极检测信号,并将磁极检测信号与一参考值进行比较,并输出比较结果信号至所述中央处理器,所述中央处理器根据比较结果信号控制PWM输出模块中各相PWM信号的换相。

[0015] 作为一种优选方案,进一步包括一组运算放大器,该组运算放大器中的每一运算放大器采集流过电机绕组的电流,所述中央处理器根据电流获得电机转速。

[0016] 作为一种优选方案,还包括一定时器,在检测到所述磁极检测信号的电平跳变的边沿时所述位置比较器输出一计时中断信号至所述计时器,所述计时器进行计时,中央处理器通过两个边沿的时间差计算电机的转速。

[0017] 作为一种优选方案,所述电机驱动集成电路还包括一通过总线与中央处理器相连的移位器。

[0018] 本发明的实施例还提供一种电机装置,包括电机及如上任一项所述的电机驱动集成电路。

[0019] 本发明的实施例还提供一种应用设备,包括如上所述的电机装置。

[0020] 作为一种优选方案,所述应用设备为泵、风扇、家用电器、车辆其中之一。

[0021] 本发明电机驱动集成电路中采用可多次编程存储器存储电机的配置信息及驱动程序,可多次编程存储器相比价格昂贵的Flash存储器,于实际应用时,尤其在大规模制造的情况下,可大大节省制造成本。

附图说明

[0022] 附图中:

[0023] 图1是本发明一实施例的电机装置的方框图。

[0024] 图2是图1中逆变器和电机绕组的电路图。

[0025] 图3是图1中霍尔传感器产生的霍尔信号的波形图。

[0026] 图4是本发明一实施例的电机驱动集成电路的中央处理器通过逻辑选择电路连接定时器的示意图。

[0027] 主要元件符号说明

[0028]

电机装置	100
电机	30
电机驱动集成电路	10
逆变器	20
绕组	U、V、W
上臂开关	UH、VH、WH
下臂开关	UL、VL、WL
霍尔传感器	H1、H2、H3
中央处理器	115
内存	130
可多次编程存储器	120
定时器	150
移位器	160
PWM 输出模块	125
过流比较器	180
位置比较器	190
运算放大器	195
第一滤波器	182
第二滤波器	192
模数转换器	170
采样保持电路	172

[0029]

模数转换单元	174
电阻	R
逻辑选择电路	193

[0030] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其他有益效果显而易见。可以理解,附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。附图中显示的尺寸仅仅是为便于清晰描述,而并不限定比例关系。

[0032] 请参考图1,本发明一实施例的电机装置100包括电机30、电机驱动集成电路10及逆变器20。本实施方式中,所述电机30为三相无刷直流电机(Brushless Direct Current Motor, BLDC)或永磁同步电机(Permanent Magnet Synchronous Motor, PMSM),包括定子和可相对定子旋转的转子,定子具有定子铁心及绕设于定子铁心上的定子绕组。定子铁心可由纯铁、铸铁、铸钢、电工钢、硅钢等软磁材料制成。转子具有永磁铁。

[0033] 请一并参考图2,本实施方式中,所述三相无刷直流电机的定子绕组为三相U、V、W,所述三相绕组U、V、W的一端分别连接逆变器20,所述三相绕组U、V、W的另一端均连接至中性点处。本实施例以定子绕组为Y形连接方式为例进行说明,具体实施时并不仅仅限于这种连接方式,三相绕组也可以为三角形方式连接。

[0034] 相应于电机30的三相绕组U、V、W,所述逆变器20包括六个半导体开关元件,该六个半导体开关元件形成三个桥臂,分别连接电机的三相绕组U、V、W,以实现电机换相时的高速切换。连接U相绕组的两个半导体开关元件包括上臂开关UH及下臂开关UL,连接V相绕组的两个半导体开关元件包括上臂开关VH及下臂开关VL,连接W相绕组的两个半导体开关元件包括上臂开关WH及下臂开关WL。所述电机驱动集成电路10输出六个驱动信号,用于与每个半导体开关元件的控制端相连,控制每个半导体开关元件的导通和截止,逆变器20工作时每个桥臂中的两个半导体开关元件是互锁的,即仅有一个半导体开关元件导通。本实施方式中,所述六个半导体开关元件均为MOSFET,每个半导体开关元件均可包括反激式二极管(图中未示出),防止电机的反激电压击穿半导体开关元件。所有开关的栅极作为半导体开关元件的控制端连接电机驱动集成电路10,所有上臂开关的漏极均连接至电源的正极以接收电源,所有上臂开关的源极对应连接同桥臂下臂开关的漏极,所有下臂开关的源极相连并接回电源负极。其他实施方式中,所述六个半导体开关中可以其中部分为MOSFET,另一部分为绝缘栅双极晶体管(Insulated-Gate bipolar transistor, IGBT)或双极型晶体管(BJT),或者所述六个半导体开关元件全部为IGBT或双极型晶体管。

[0035] 当然,本发明不限于使用任何特定数目的开关或任何特定数目的绕组的相数,其他实施方式中,电机30也可以是单相、两相或多相无刷电机。

[0036] 所述电机30中还包括用于检测转子磁极位置的位置传感器,本实施例中,所述位置传感器为3个霍尔传感器H1、H2、H3,所述3个霍尔传感器H1、H2、H3沿转子的圆周方向依次

间隔120度电角度布置。其他实施方式中,所述3个霍尔传感器H1、H2、H3沿转子的圆周方向可以依次间隔其他电角度如60度布置。所述霍尔传感器H1、H2、H3根据磁通通过霍尔传感器H1、H2、H3的方向输出逻辑高电平或低电平的磁极检测信号,磁极检测信号的每一个边沿指示转子的极性的变化。

[0037] 所述电机驱动集成电路10包括壳体,设于壳体内部的半导体基片、伸出所述壳体的若干输入/输出端口(I/O端口)以及设于半导体基片上的电子线路,所述电子线路包括中央处理器(CPU) 115、内存(RAM) 130、可多次编程存储器(MTP) 120、定时器150、移位器160、PWM输出模块125、过流比较器180、一组位置比较器190、一组运算放大器195、第一滤波器182、第二滤波器192、以及模数转换器(ADC) 170。PWM输出模块125、过流比较器180、位置比较器190、运算放大器195以及模数转换器(ADC) 170均与输入/输出端口连接。在本实施方式中,所述中央处理器115为8位(bit)单片机,所述单片机的工作频率为80MHz。

[0038] 所述中央处理器115通过总线与所述内存130、可多次编程存储器120、移位器160、定时器150、PWM输出模块125、第一滤波器182、第二滤波器192、以及模数转换器170连接。

[0039] 所述中央处理器115为整个电机装置100的控制中心,所述内存130用于暂时存放所述中央处理器115中的运算数据,所述可多次编程存储器120中存储电机装置100的配置信息及电机装置100运行时的驱动程序等。

[0040] 该组位置比较器190包括第一至第三位置比较器,每一位置比较器分别接收一路指示电机磁极位置的磁极检测信号,并将磁极检测信号与一参考值进行比较并从输出端输出比较结果信号。所述第一至第三位置比较器的输出端通过所述第二滤波器192连接所述中央处理器115。所述中央处理器115根据3路磁极检测信号获知转子的磁极位置,本实施方式中,一个完整的360度电周期共有6种磁极检测信号组合011、001、101、100、110、010,中央处理器115据此控制PWM输出模块125输出的用于驱动电机30的驱动信号。比如当中央处理器115接收的磁极检测信号组合为011时,所述中央处理器115控制所述PWM输出模块125发出导通上臂开关UH和下臂开关WL的驱动信号,所述定子绕组产生的磁场驱动转子旋转。本实施例中,所述霍尔传感器H1、H2、H3输出方波形式的磁极检测信号。较佳的,所述位置比较器190的输出端通过所述第二滤波器192连接所述中央处理器115。

[0041] 可以理解的,在本发明更多实施例中,电机装置100中也可以不配置位置传感器,即通过无位置传感器法获得转子的磁极位置。电机30旋转时,电机绕组中会感生反电动势(EMF),可以通过检测反电动势过零的方法获得转子的磁极位置。所述每一位置比较器190分别接收一相绕组的电压,在二极管续流期间,检测不导通相的电压,运用所述位置比较器190获得反电动势的过零点以获知转子的磁极位置,所述中央处理器115据此控制PWM输出模块125输出的用于驱动电机30的驱动信号。

[0042] 所述电机驱动集成电路10中设有一组运算放大器195,所述运算放大器195应用于PMSM中磁场定向控制(FOC)中的检测,该组运算放大器195同时采集三相绕组中的两相绕组的电流,然后根据采集的电流经过运算放大器方法后送向所述模数转换器170进行转换,根据转换的结果再计算出另外一相绕组的电流。而且所述中央处理器115根据各相绕组的电流进行Park正反变换获知电机的转速。本实施方式中,所述运算放大器195采集的电流为正弦波。

[0043] 所述运算放大器195的输出端连接所述模数转换器170。所述模数转换器170包括

采样保持电路172及模数转换单元174。所述模数转换单元174用于将运算放大器195输出的模拟信号转换为数字信号,所述采样保持电路172加在所述模数转换单元174之前用于保证模数转换单元174进行模拟信号转数字信号时的精度。

[0044] 所述PWM输出模块125具有若干输出端,本实例中使用PWM输出模块的6个输出端,所述PWM输出模块的6个输出端分别连接逆变器20中半导体开关元件的控制端。所述PWM输出模块125在所述中央处理器115的控制下输出PWM驱动信号控制所述逆变器20中的半导体开关元件的通断,以根据转子的磁极位置控制电机30的通电方式,使电机定子的磁场始终沿预定方向驱动转子转动,以避免电机30产生电机振动的情况。

[0045] 所述过流比较器180的一个输入端接收指示电机工作电流的检测信号,另一输入端接收一预设值VREF,所述过流比较器180的输出端通过所述第一滤波器182连接所述PWM输出模块125和所述中央处理器115。

[0046] 现有技术中,8位微处理器的系统时钟频率通常为20~50MHz,运行速度较低,无法满足对于电机控制实时性的要求,而具有较好实时性的电机驱动芯片则通常至少采用16位中央控制器,其电路成本较高。本申请的电机驱动集成电路使用0.15 μm 的半导体工艺制作,采用该工艺,可获得更高频率(例如80MHz)的系统时钟,从而可以提高处理速度,满足对于电机控制的实时性的要求。另一方面,采用8位单片机内核可显著降低电路成本,而且采用0.15 μm 工艺可使裸片(bare die)的面积小至8~9 mm^2 ,可进一步降低电路成本。相比较而言,如果选择0.25 μm 的半导体工艺制作,系统时钟频率不到50MHz,使用0.35 μm 的半导体工艺制作,时钟频率在20~30MHz,而且裸片的面积会按比例增大。

[0047] 现对所述电机的工作原理进行说明。

[0048] 电机装置100加电或复位后,所述中央处理器115先执行引导装载(boot loader)程序,将可多次编程存储器120中的所有程序代码都拷贝到内存130中运行。所述可多次编程存储器120中存储电机的配置信息及电机运行时的驱动程序等,如包括CPU和外围电路初始化程序、主循环程序、中断服务程序等。本发明实施例中采用可多次编程存储器120存储电机的配置信息及驱动程序,可多次编程存储器120相比价格昂贵的Flash存储器,于实际应用时,尤其在大规模制造的情况下,可以节省大量的制造成本。本发明实施例中,所述可多次编程存储器120的容量为32KB。其他实施方式中,所述可多次编程存储器120的容量还可以为其他值,如48KB、64KB等,本实施方式中,所述存储器容量只为例举,不作为限定。本实施方式中,所述内存130的容量为48KB,内存130的容量大于等于所述可多次编程存储器120的容量。在本实施方式中,所述内存130为随机存取存储器(Random Access Memory, RAM),由于将可多次编程存储器120中的所有程序代码拷贝到内存130中运行,而内存130的工作频率较高,因此本实施例的电机驱动集成电路10在降低制造成本的同时加快了程序的运行频率,与所述中央处理器115工作在80Mhz频率达到较好的配合。

[0049] 所述电机30内部的霍尔传感器H1、H2、H3检测电机转子的磁极位置,分别输出三个磁极检测信号即霍尔信号至所述电机驱动集成电路10的第一至第三位置比较器190,在3图中,三根实线表示的方波代表霍尔信号H1、H2、H3,两两互差120度电角度。当第一至第三位置比较器中每一个位置比较器获得一个霍尔信号的电平跳变的边沿即上升沿或下降沿,所述位置比较器190输出一个计时中断信号至所述定时器150。比如,请参考图3,第一位置比较器先获得霍尔信号H1的上升沿H1a,所述第一位置比较器输出一个计时中断信号至所述

定时器150,所述定时器150记录该时刻为 t_0 ,当位置比较器获得下一个霍尔信号的边沿,如第三位置比较器获得霍尔信号H3的下降沿H3b,所述第三位置比较器输出一个计时中断信号至所述定时器150,所述定时器150记录该时刻为 t_1 ,中央处理器115通过计算 t_1 与 t_0 间的时间差 Δt 计算电机的转速。所述 t_1 时刻被记录后,所述定时器150将 t_0 时刻的记录清零,再将 t_1 时刻记为 t_0 时刻,等待下一个霍尔信号边沿的出现,当第二位置比较器获得下一个霍尔信号H2的上升边沿H2a时,所述第二位置比较器输出一个计时中断信号至所述定时器150,所述定时器150将该时刻记为 t_1 时刻,再计算 t_1 与 t_0 时刻的时间差,再根据该时间差获得一个电机的转速,以此类推,如下一次计算霍尔信号H2的上升沿H2a与霍尔信号H1的下降沿H1b间的时间差又获得一个电机的转速,电机运行阶段,中央处理器115通过每两相邻边沿的时间差计算电机的转速获知电机的运行状况。本发明的特点还在于不仅可以侦测相邻边沿的间隔时间且还可以根据需要检测一路霍尔信号相邻边沿或相邻上升、下降沿的时间间隔。请参考图4,在本发明的其他实施方式中,所述位置比较器190输出的三个信号端后连接一逻辑选择电路193,所述逻辑选择电路193连接所述中央处理器115及所述定时器150,所述逻辑选择电路193根据中央处理器115的设定选择在同一霍尔信号的相邻边沿、同一个霍尔信号的相邻的上升沿、同一个霍尔信号的相邻的下降沿、不同霍尔信号的相邻边沿、不同霍尔信号的相邻的上升沿、或不同霍尔信号相邻的下降沿时控制所述定时器150计时,根据设定的不同边沿的时间差来计算电机的转速。

[0050] 本发明实施例中,不像现有技术中每个位置比较器需连接一个中断控制器,而是每个位置比较器190直接连接至所述定时器150或通过所述逻辑选择电路193连接定时器150,所述定时器150在预定的上升沿或下降沿产生时进行计时,本发明实施例中减少了中断控制器的使用,减少了资源的使用。而且定时器150响应每路霍尔信号的边沿进行计时,采样的频率快。本领域技术人员可以理解,采样越快,控制电机时的动态响应越好,基于采样的结果对电机的PWM输出模块125进行控制时,可使电机运行更平稳,减小速度波动。在设有逻辑选择电路的实施方式中,可以根据不同的设计需要选择不同的边沿来计算电机的转速,使所述电机驱动集成电路10可适应不同的电机装置,提高电机的通用性。

[0051] 所述电机驱动集成电路10中还设有移位器160,优选的,所述移位器160为桶式移位器,所述移位器160能在单周期内完成多种方式、各种位数的移位操作。比如,在进行上述运算时,如果全部运算均由中央处理器115来执行,将会导致系统的响应变慢,运算时的移位操作交由移位器160来实现,移位的操作会变快,而且移位操作无需中央处理器115来执行,可将中央处理器115释放出来用于完成其他任务,可以提高整个电机驱动集成电路10的效率。

[0052] 在电机运行过程中,所述过流比较器180接收指示电机工作电流的检测信号,如采集流过逆变器20下桥臂的连接点与地之间的采样电阻R的电流,并将电流转换为采样电压输入至所述过流比较器180的输入端,所述过流比较器180将所述采样电压与预设值 V_{REF} 进行比较,当所述采样电压高于所述预设值时,判断电机发生过流,所述过流比较器180直接输出过流保护信号至所述PWM输出模块125,使所述PWM输出模块125进入过流保护模式。采用该种方式,电机过流时所述过流比较器180直接控制所述PWM输出模块125进入过流保护模式,PWM输出模块125对于电机的过流情况迅速响应,快速有效的对电机进行保护。在其他实施方式中,所述过流比较器180输出过流保护信号至所述中央处理器115,所述中央处理

器115控制所述所述PWM输出模块进入过流保护模式。

[0053] 所述PWM输出模块125进入过流保护模式时,所述PWM输出模块125可执行如下之一操作:停止向逆变器20输出驱动信号;降低输出至逆变器20的驱动信号的占空比;关断若干相向逆变器20输出的驱动信号;停止向逆变器20输出驱动信号并在延迟预设的时间后重新向逆变器20输出信号。所述PWM输出模块125进入过流保护模式具体执行哪种操作可以根据设计需要或电机应用的环境进行设置。

[0054] 所述电机驱动集成电路10较佳的还设有所述第一滤波器182,所述第一滤波器182连接于所述过流比较器180及所述PWM输出模块125和中央处理器115之间。所述第一滤波器182按照预定方式,如在预定时钟周期内对过流保护信号进行预定次数的采样,如在两个时钟周期内对过流保护信号进行128次采样,如果每次采样时,所述过流保护信号均为预定电平,即可判断电机过流,如果每次采样时,出现所述过流保护信号非为预定电平的情况,判断电机未发生过流。所述第一滤波器182用于消除毛刺信号的影响,当然,所述第一滤波器182采样的频率还可以是其他的数值,此处只为例举,不做限定。所述第二滤波器192具有同样的功能,在此不再赘述。在本实施方式中,所述第一滤波器182与第二滤波器192是干扰滤波器(Glitch Filter)。

[0055] 在本发明的其他实施方式中,所述电机驱动集成电路10还包括一中断控制器140,电机过流时,所述过流比较器180同时输出过流保护信号至所述中断控制器140与所述PWM输出模块125,所述中断控制器140发送中断信号至所述中央处理器115,所述中央处理器115根据该中断信号控制外接设备,如显示器、报警器等显示电机30处于故障状态。

[0056] 本发明实施例中,所述过流比较器180集成在所述电机驱动集成电路10内,相比现有技术,减少了电子元件的使用数量、减小了电机控制电路的整体尺寸,而且使用集成电路控制电机的运行功耗低、可靠性高。

[0057] 本发明实施例所示的电机装置100还可以应用于应用设备内,所述应用设备可以为泵、风扇、家用电器、车辆等其中之一,所述家用电器例如可以是洗衣机、洗碗机、抽油烟机、排气扇等。

[0058] 可以理解的,本发明实施例中所述的集成电路不仅限于驱动电机,也可用于需由交流电驱动的其他类型电负载等其他情形。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

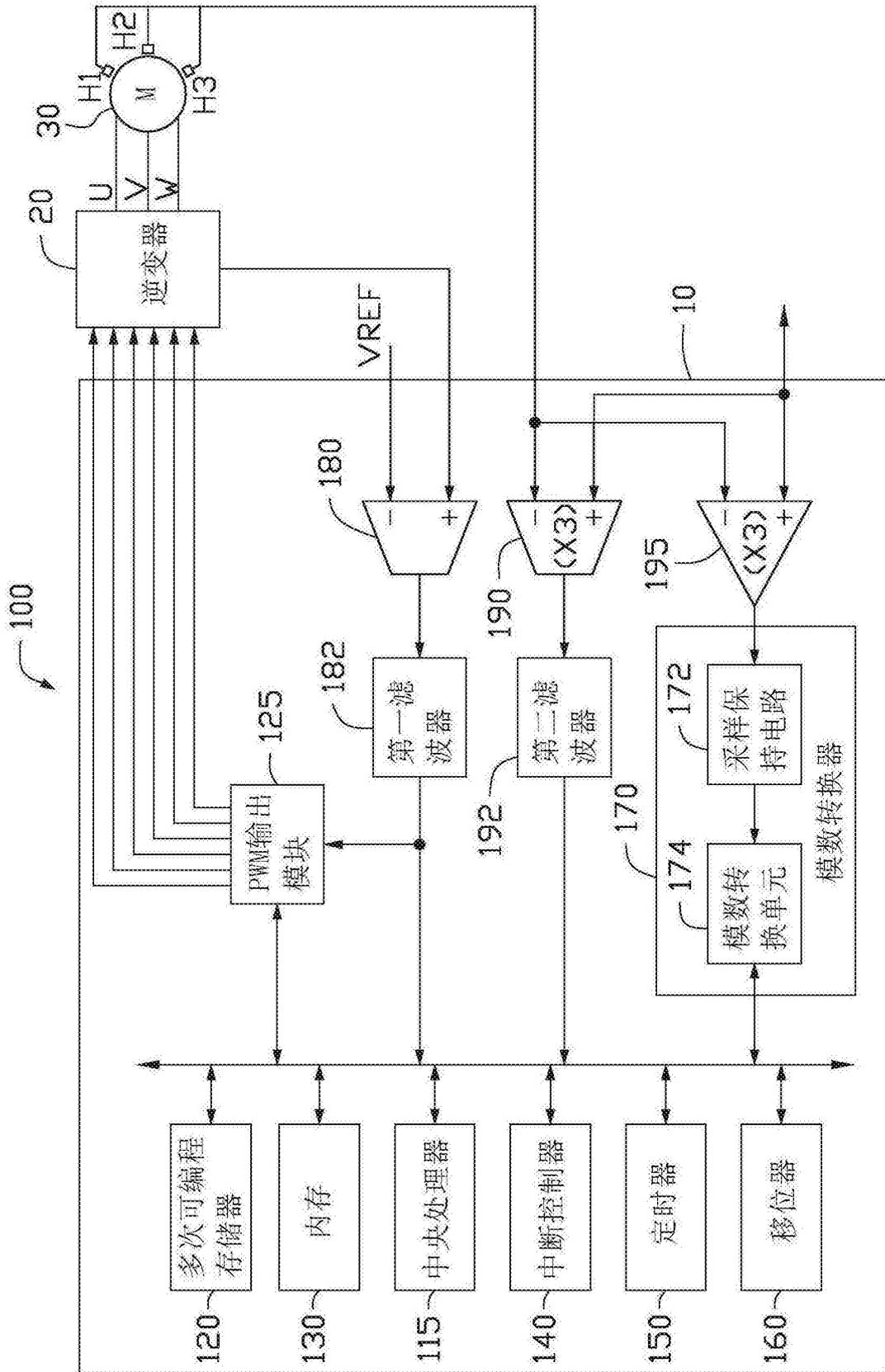


图1

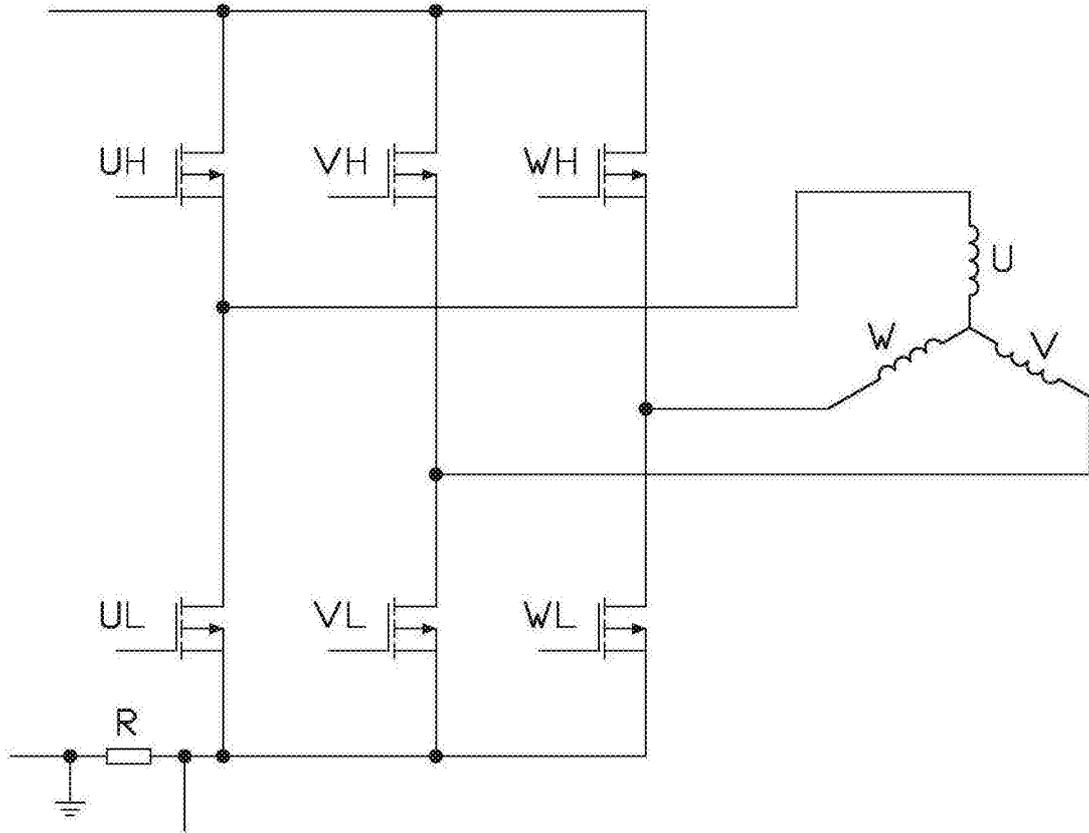


图2

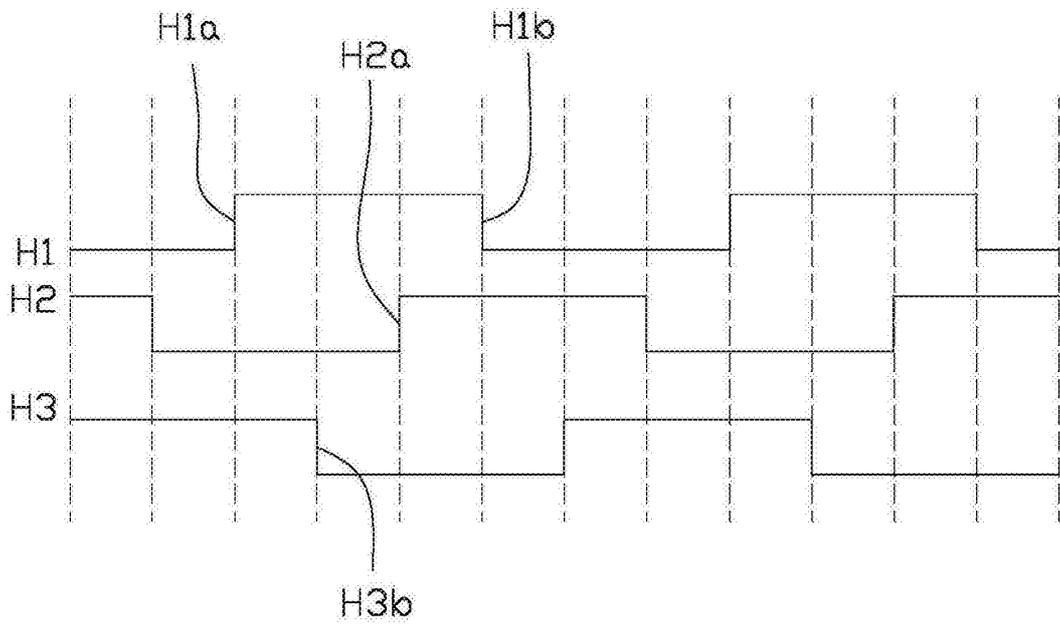


图3

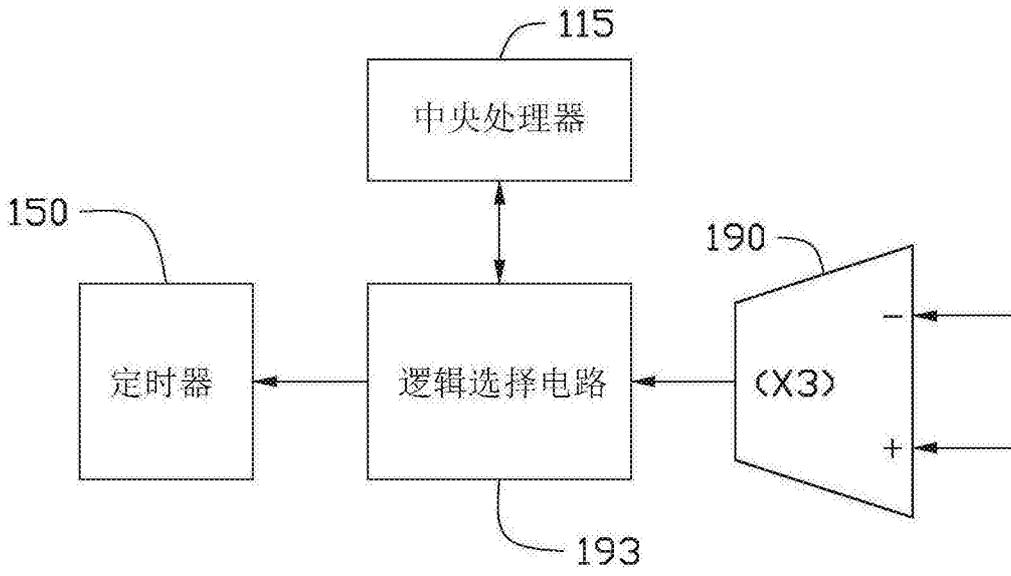


图4