(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104579109 B
(45)授权公告日 2017.07.07

(21)申请号 201310518049.1

(22)申请日 2013.10.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104579109 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 中山大洋电机股份有限公司
地址 528400 广东省中山市西区沙朗第三工业区

(72)发明人 胡戈 边文清

(74)专利代理机构 中山市汉通知识产权代理事务所(普通合伙) 44255
代理人 古冠开

(51)Int.Cl.
H02P 27/08(2006.01)
F24F 11/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 201918941 U,2011.08.03,
CN 101814878 A,2010.08.25,
CN 201497118 U,2010.06.02,
CN 102230658 A,2011.11.02,
CN 101922779 A,2010.12.22,

审查员 曹杨

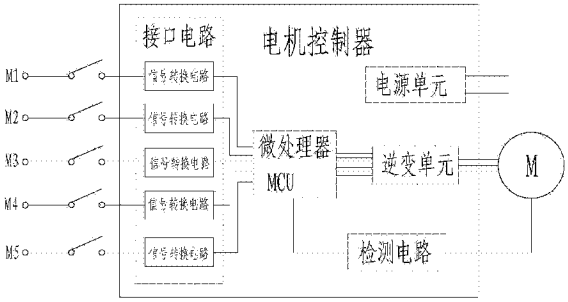
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种电子换相电机的控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电子换相电机及其控制方法和应用的HVAC调试系统，该电子换相电机包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，该电子换相电机结构简单、修改调试方便、成本低、可靠性高。



CN 104579109 B

1.一种电子换相电机的控制方法，所述的电子换相电机包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，其余信号转换电路只能接收交流信号，其特征在于：微处理器在接收各路信号转换电路时，当信号转换电路同时输入有PWM信号和交流信号，微处理器优先处理PWM信号，信号转换电路的数量是5个，每个信号转换电路能分别接收第一PWM信号PWM1和第一交流信号TAP1、第二PWM信号PWM2和第二交流信号TAP2、第三PWM信号PWM3和第三交流信号TAP3、第四PWM信号PWM4和第四交流信号TAP4、第五PWM信号PWM5和第五交流信号TAP5，微处理器将各个信号的优先级排序是：PWM1＞PWM2＞PWM3＞PWM4＞PWM5＞TAP1＞TAP2＞TAP3＞TAP4＞TAP5，PWM控制器向电机控制器输出档位信号，通过PWM信号能现场方便调节每个档位电机输出的力矩或转速。

一种电子换相电机的控制方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种电子换相电机的控制方法。

背景技术：

[0002] 如图1所示，现有的电子换相电机的5个档位L1、L2、L3、L4、L5分别连接24V交流信号输入，当哪一根线通电时，接口电路将档位信号送到微处理器，由微处理器通过逆变单元控制电子换相电机以某个速度运行。

[0003] 应用于HVAC系统的电子换相电机，在实际安装时由于风道的差异(静压不同)，导致电机出厂设置的风量或电机的力矩不适合现场的情况，需要现场调节电机的输出力矩或转速来达到理想的风量。上述的电子换相电机结构，不利于电机在现场的修改设置、调试的成本高、可靠性相对较低。

发明内容：

[0004] 本发明的目的是提供一种电子换相电机的控制方法，现场使用PWM控制器来调节每个档位电机输出的力矩或转速，给现场调试风量带来了便利，降低调试成本、可靠性高。

[0005] 本发明的目的是通过下述技术方案予以实现的。

[0006] 一种电子换相电机，包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号。

[0007] 上述所述的信号转换电路的数量至少是3个。

[0008] 上述所述的能接收PWM信号和交流信号的信号转换电路包括第一光耦、二极管、第一电阻和第十一电阻，档位输入线通过第一电阻与第一光耦的第一引脚连接，第一光耦的第二引脚接地，二极管的正极连接第一光耦的第二引脚，负极连接在第一电阻和第一光耦的第一引脚之间，第一光耦的第四引脚连接电源，第一光耦的第三引脚与微处理器连接，第十一电阻两端分别连接第一光耦的第三引脚和地，当档位输入线输入交流信号，信号转换电路向微处理器输出半波直流信号，当档位输入线输入PWM信号，信号转换电路向微处理器输出PWM信号。

[0009] 一种电子换相电机控制方法，所述的电子换相电机包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组

件套装在定子组件的内侧或者外侧，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，其余信号转换电路只能接收交流信号，微处理器在接收各路信号转换电路时，当信号转换电路同时输入有PWM信号和交流信号，微处理器优先处理PWM信号。

[0010] 上述所述的信号转换电路的数量是5个，每个信号转换电路能分别接收第一PWM信号PWM1和第一交流信号TAP1、第二PWM信号PWM2和第二交流信号TAP2、第三PWM信号PWM3和第三交流信号TAP3、第四PWM信号PWM4和第四交流信号TAP4、第五PWM信号PWM5和第五交流信号TAP5，微处理器将各个信号的优先级排序是：PWM1＞PWM2＞PWM3＞PWM4＞PWM5＞TAP1＞TAP2＞TAP3＞TAP4＞TAP5。

[0011] 一种HVAC调试系统，包括空调控制器、温控器、PWM控制器和风机电机，温控器将环境温度信号送到空调控制器，空调控制器与电机控制器相互连接通讯，温控器检测环境温度并向PWM控制器输出交流信号，PWM控制器接收并处理交流信号，PWM控制器向电机控制器输出档位信号，所述的风机电机包括电机单体和电机控制器，电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号。

[0012] 上述所述的风机电机是电子换相电机。

[0013] 上述所述的温控器向PWM控制器输出的交流信号包括一级制冷信号、二级制冷信号、一级制热信号和二级制热信号。

[0014] 本发明与现有技术相比，具有如下效果：1)接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，该结构简单，修改调试方便、成本低；2)温控器检测环境温度并向PWM控制器输出交流信号，PWM控制器接收并处理交流信号，PWM控制器向电机控制器输出档位信号，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，现场使用PWM控制器来调节每个档位电机输出的力矩或转速，给现场调试风量带来了便利，降低调试

成本、可靠性高。

附图说明：

[0015] 图1是现有电子换相电机的电路原理方框图；

[0016] 图2是本发明的电路原理方框图；

[0017] 图3是本发明接口电路的具体电路图；

[0018] 图4是本发明HVAC调试系统的电路原理方框图；

[0019] 图5是本发明实施例二的电路原理方框图。

具体实施方式：

[0020] 下面通过具体实施例并结合附图对本发明作进一步详细的描述。

[0021] 实施例一：如图2和图3所示，本发明是一种电子换相电机，包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，其余信号转换电路只能接收交流信号。

[0022] 信号转换电路的数量至少是3个。

[0023] 所述的能接收PWM信号和交流信号的信号转换电路包括第一光耦U601、二极管D601、第一电阻R601和第十一电阻R611，第五档位输入线M5通过第一电阻R601与第一光耦U601的第一引脚连接，第一光耦U601的第二引脚接地，二极管D601的正极连接第一光耦U601的第二引脚，负极连接在第一电阻R601和第一光耦U601的第一引脚之间，第一光耦U601的第四引脚连接电源，第一光耦U601的第三引脚与微处理器连接，第十一电阻R611两端分别连接第一光耦U601的第三引脚和地，当第五档位输入线M5输入交流信号，信号转换电路向微处理器输出半波直流信号，当第五档位输入线M5输入PWM信号，信号转换电路向微处理器输出PWM信号。其余能接收PWM信号和交流信号的信号转换电路与上述第五档位输入线M5的信号转换电路工作原理类似。

[0024] 只能接收交流信号的信号转换电路包括第三光耦U603、第三电阻R603、第十三电阻R613和第二电容C602，第一档位输入线M1通过第三电阻R603与第三光耦U603的第一引脚连接，第三光耦U603的第二引脚接地，第三光耦U603的第四引脚连接电源，第三光耦U603的第三引脚与微处理器连接，第十三电阻R613两端分别连接第三光耦U603的第三引脚和地，第二电容C602并联在第十三电阻R613的两端，当第一档位输入线M1输入交流信号，信号转换电路向微处理器输出全波直流信号。其余只能接收交流信号的信号转换电路与上述第一档位输入线M1的信号转换电路工作原理类似。

[0025] 本发明的原理是：接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，该结构简单，通过PWM信号能方便电子换相电机的修改调试、成本低。

[0026] 实施例二：如图2和图3所示，本发明是一种电子换相电机控制方法，所述的电子换相电机包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，其余信号转换电路只能接收交流信号，微处理器在接收各路信号转换电路时，当信号转换电路同时输入有PWM信号和交流信号，微处理器优先处理PWM信号。

[0027] 信号转换电路的数量是5个，每个信号转换电路能分别接收第一PWM信号PWM1和第一交流信号TAP1、第二PWM信号PWM2和第二交流信号TAP2、第三PWM信号PWM3和第三交流信号TAP3、第四PWM信号PWM4和第四交流信号TAP4、第五PWM信号PWM5和第五交流信号TAP5，微处理器将各个信号的优先级排序是：PWM1＞PWM2＞PWM3＞PWM4＞PWM5＞TAP1＞TAP2＞TAP3＞TAP4＞TAP5。

[0028] 本发明的原理是：接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，微处理器在接收各路信号转换电路时，当信号转换电路同时输入有PWM信号和交流信号，微处理器优先处理PWM信号，该结构简单，通过PWM信号能现场方便调节每个档位电机输出的力矩或转速，操作简单、降低成本。

[0029] 实施例三：如图2、图3和图4所示，本发明是一种HVAC调试系统，包括空调控制器、温控器、PWM控制器和风机电机，温控器将环境温度信号送到空调控制器，空调控制器与电机控制器相互连接通讯，温控器检测环境温度并向PWM控制器输出交流信号，PWM控制器接收并处理交流信号，PWM控制器向电机控制器输出档位信号，所述的风机电机包括电机单体和电机控制器，电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号。

[0030] 当只有一路信号转换电路能接收PWM信号和交流信号时，能只通过一路信号转换电路通过PWM信号调节不同档位的电机输出的力矩或转速。

[0031] 所述的风机电机是电子换相电机。

[0032] 温控器向PWM控制器输出的交流信号包括一级制冷信号Y1、二级制冷信号Y2、一级制热信号W1和二级制热信号W2。

[0033] 本发明的原理是：至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，现场使用PWM控制器来调节每个档位电机输出的力矩或转速，给现场调试风量带来了便利，降低调试成本、可靠性高。

[0034] 实施例四：如图5所示，本发明是一种电子换相电机，包括电机单体和电机控制器，所述的电机单体包括定子组件、转子组件和机壳组件，定子组件安装在机壳组件上，转子组件套装在定子组件的内侧或者外侧，所述的电机控制器包括电源单元、检测电路、微处理器、逆变单元和接口电路，电源单元的输出端为电机控制器各部分电路供电，检测电路检测电机单体的运行数据并将该信号送到微处理器处理，微处理器控制逆变电路驱动定子组件上电机绕组的通断，它还包括若干档位输入线，档位输入线通过接口电路与微处理器连接，每条档位输入线代表一种运行速度，微处理器根据每条档位输入线的通断电控制电机单体按选定的运行速度运行，接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，其余信号转换电路只能接收交流信号。

[0035] 信号转换电路的数量是3个。

[0036] 本发明的原理是：接口电路包括若干路信号转换电路，每条档位输入线连接一路信号转换电路，微处理器通过信号转换电路接收档位输入线的档位信号，至少一路的信号转换电路能接收档位输入线的PWM信号和交流信号，该结构简单，通过PWM信号能方便电子换相电机的修改调试、成本低。

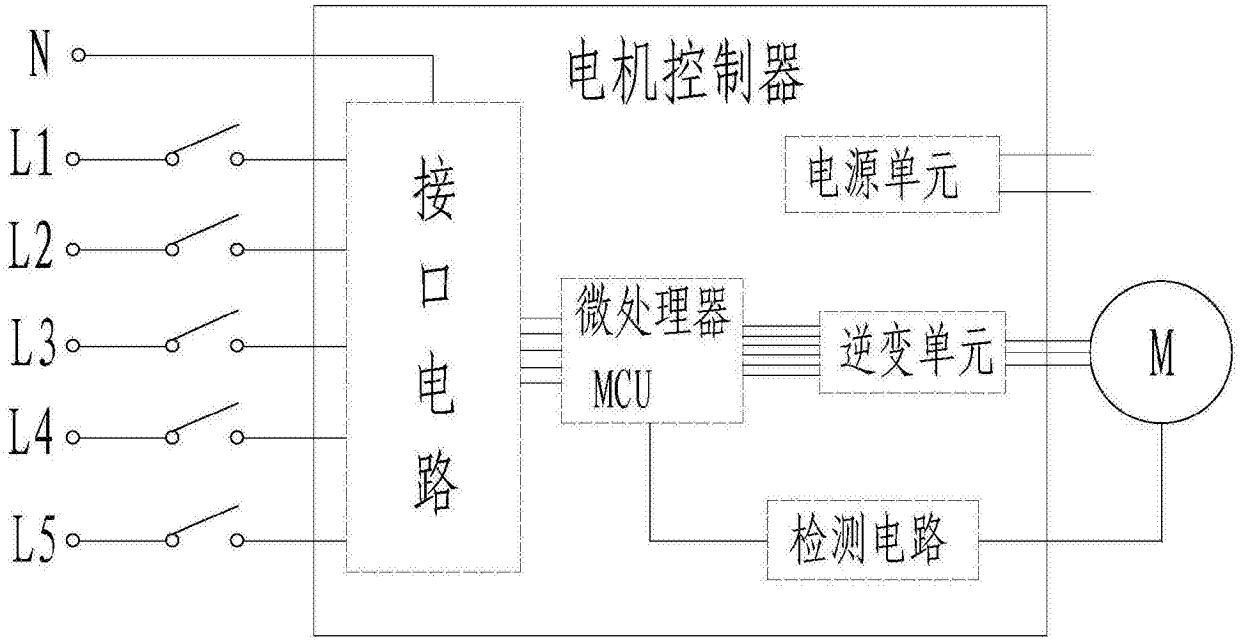

N
L1
L2
L3
L4
L5
电机控制器
接口电路
电源单元
微处理器
MCU
逆变单元
M
检测电路

图1

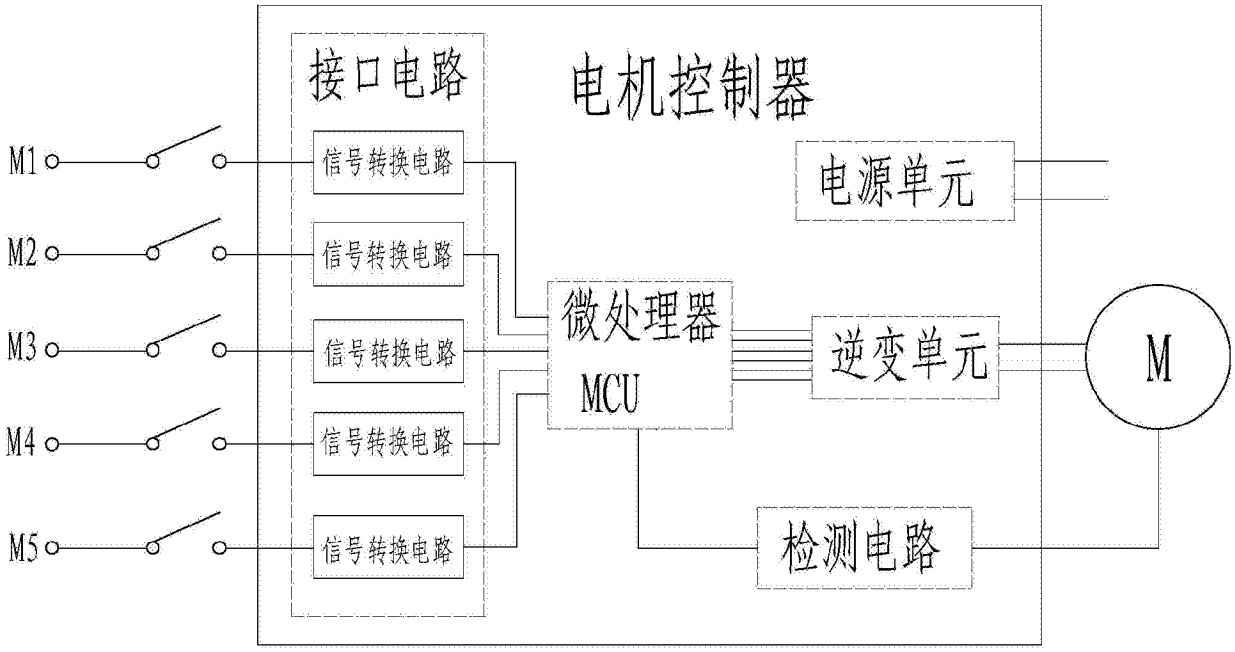

M1
M2
M3
M4
M5
接口电路
信号转换电路
信号转换电路
信号转换电路
信号转换电路
信号转换电路
电机控制器
电源单元
微处理器
MCU
逆变单元
M
检测电路

图2

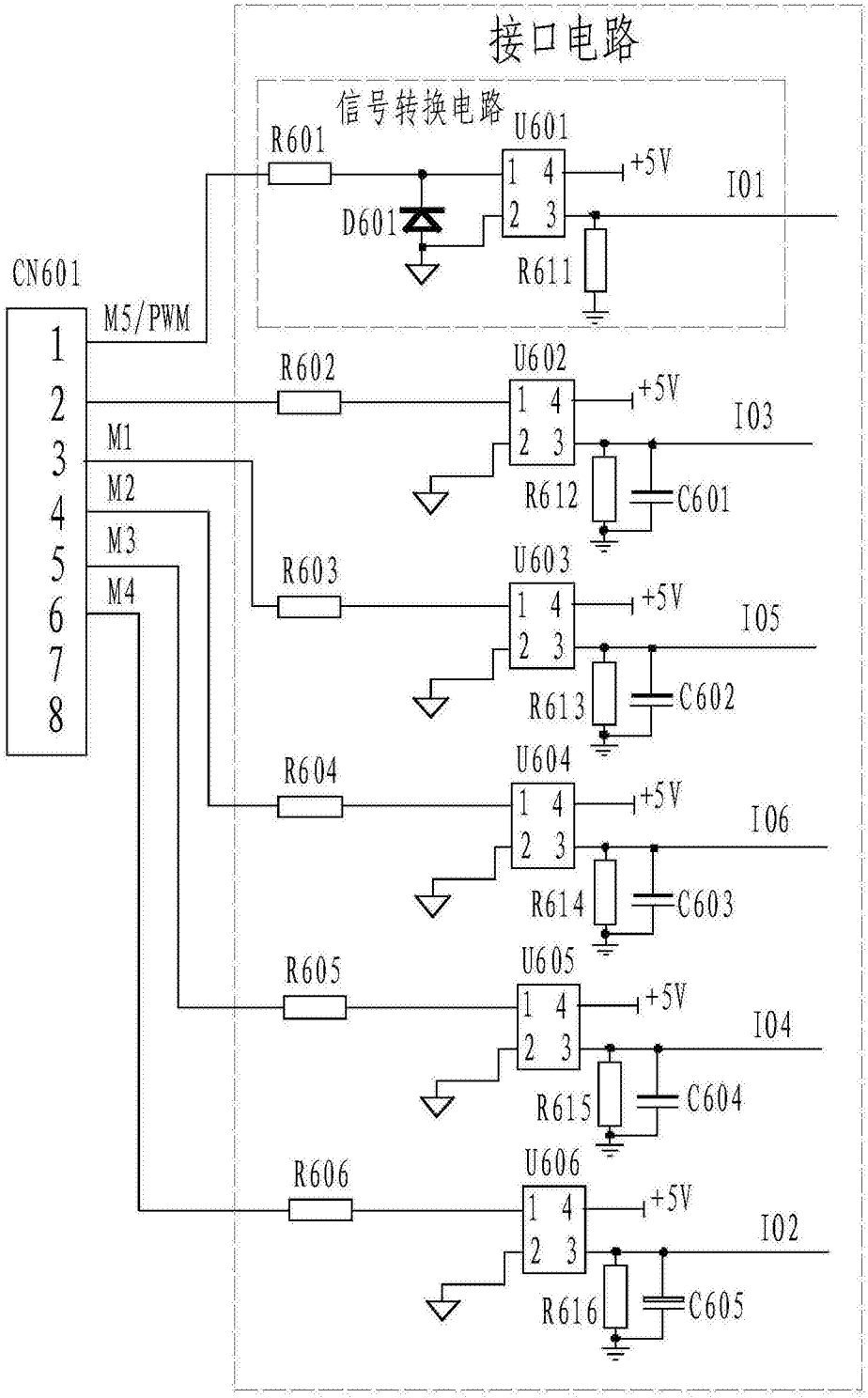

接口电路
信号转换电路
R601
U601
+5V
IO1
D601
R611
CN601
M5/PWM
1
2
3
4
5
6
7
8
R602
U602
+5V
IO3
M1
M2
M3
M4
R612
C601
R603
U603
+5V
IO5
R613
C602
R604
U604
+5V
IO6
R614
C603
R605
U605
+5V
IO4
R615
C604
R606
U606
+5V
IO2
R616
C605

图3

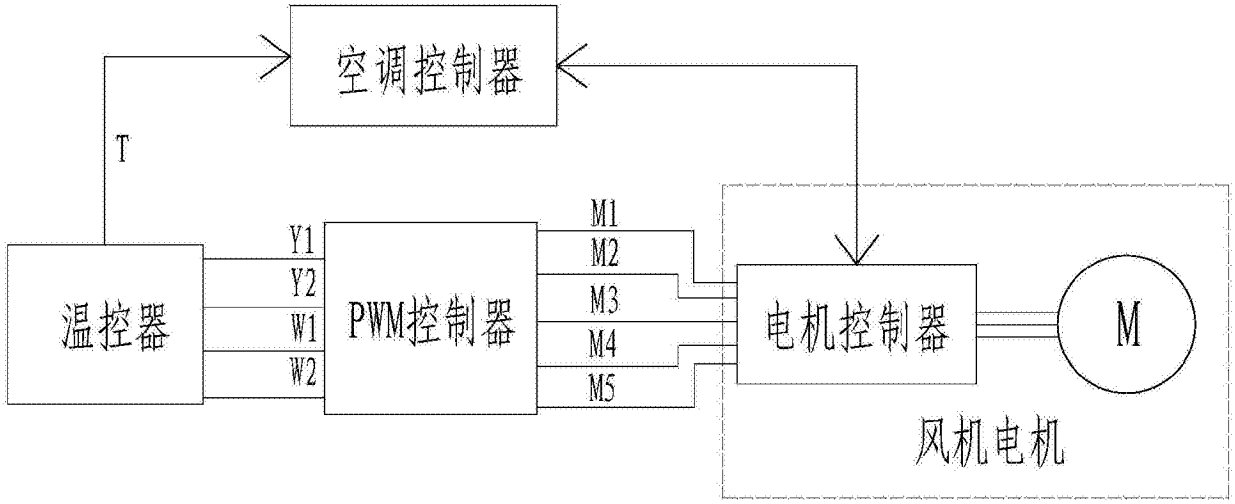

空调控制器
T
温控器
Y1
Y2
W1
W2
PWM控制器
M1
M2
M3
M4
M5
电机控制器
M
风机电机

图4

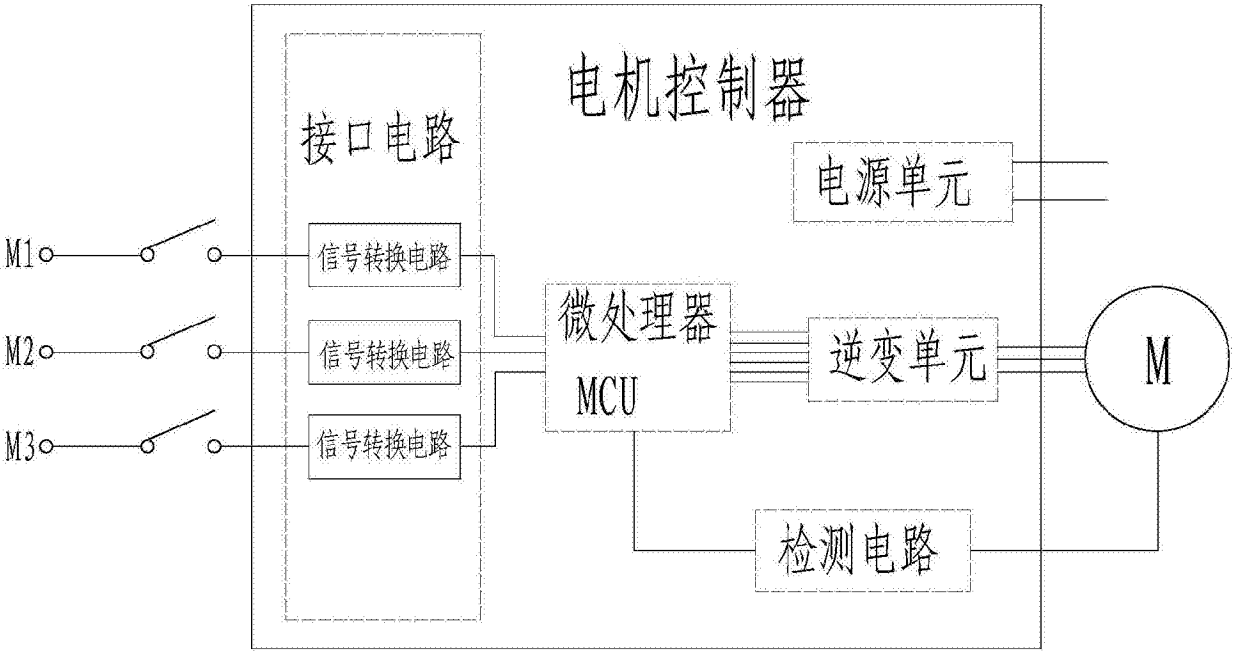

电机控制器
接口电路
电源单元
M1
M2
M3
信号转换电路
信号转换电路
信号转换电路
微处理器
MCU
逆变单元
M
检测电路

图5