(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2014 年 1 月 3 日 (03.01.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/000481 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/073177

(22) 国际申请日: 2013 年 3 月 26 日 (26.03.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201220315949.7 2012 年 6 月 30 日 (30.06.2012) CN

(71) 申请人: 中山大洋电机股份有限公司 (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。

(72) 发明人: 赵勇 (ZHAO, Yong); 中国广东省中山市西区沙朗第三工业区, Guangdong 528400 (CN)。

(74) 代理人: 中山市汉通知识产权代理事务所 (ZHONGSHAN HANTONG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省中山市石岐区岐头新村龙凤街 8 号 A 幢 4 层 305-308 号, Guangdong 528400 (CN)。

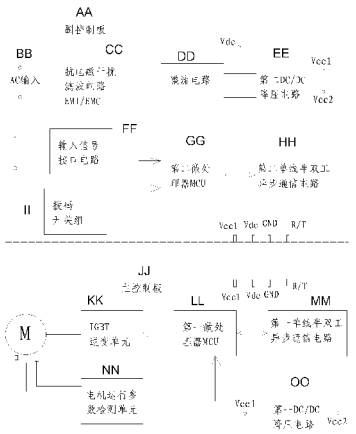
(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: DC BRUSHLESS MOTOR

(54) 发明名称 : 一种直流无刷电机



AAAUXILIARY CONTROL PANEL
BBAC INPUT
CC ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE-RESISTANT FILTER CIRCUIT, EMI/EMC
DD RECTIFICATION CIRCUIT
EESECOND DC/DC STEP-DOWN CIRCUIT
FFINPUT SIGNAL INTERFACE CIRCUIT
GG SECOND MICROPROCESSOR, MCU
HH SECOND SINGLE-LINE HALF-DUPLEX ASYNCHRONOUS COMMUNICATION CIRCUIT
II DIAL SWITCH GROUP
JJ MAIN CONTROL PANEL
KKIGBT INVERSION UNIT
LL FIRST MICROPROCESSOR, MCU
MM FIRST SINGLE-LINE HALF-DUPLEX ASYNCHRONOUS COMMUNICATION CIRCUIT
NN MOTOR OPERATION PARAMETER DETECTION UNIT
OO FIRST DC/DC STEP DOWN CIRCUIT

图 4 / Fig. 4

(57) Abstract: A DC brushless motor, which comprises a motor body and a motor controller, wherein the motor body consists of a stator assembly, a rotor assembly and a shell. The DC brushless motor is characterized in that the motor controller comprises a control box, a main control panel installed in the control box, and an auxiliary control panel positioned outside the control box and is electrically connected with a main circuit board; and the main control panel and the auxiliary control panel are provided with at least four connection ports which comprises a DC bus voltage port, a DC low-voltage power supply port, a grounding port and a half-duplex asynchronous communication port. The DC brushless motor simplifies the circuit structure of the main control panel, is easy in wiring and electronic component arrangement, and has good heat dissipation and wider application range.

(57) 摘要: 一种直流无刷电机，包括电机实体和电机控制器，电机实体包括定子组件、转子组件和机壳，其特征在于：电机控制器包括控制盒、安装在控制盒里面的主控制板和位于控制盒外面与主线路板电连接的副控制板，主控制板与副控制板至少设置 4 路连接端口，这四个连接端口包括直流母线电压端口，直流低压供电端口、接地端口和半双工异步通信端口。它简化主控制板的电路结构，布线和电子零件布局容易，散热好，适用范围更广。

WO 2014/000481 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种直流无刷电机

技术领域

本实用新型涉及一种直流无刷电机。

背景技术

目前， 直流电机的结构如图 1 所示，包括电机实体 A 和电机控制器 B，电机实体 A 包括定子组件、转子组件和机壳，电机控制器 B 包括控制盒、安装在控制盒里面的控制板 C，控制盒安装在机壳底部，控制板 C 集成有电源部分、微处理器、IGBT 逆变器、电机运行参数检测电路和接口电路，由于电路单元多且结构复杂，而控制盒里面的空间非常有限，给布线和电子零件布局、散热带来很大的困难，电磁干扰也大，一些体积较小的直流无刷电机，由于控制盒里面的空间太小，根本不能满足要求。

实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种直流无刷电机 ，电机控制器包括控制盒、安装在控制盒里面的主控制板和位于控制盒外面与主线路板电连接的副控制板，从而简化主控制板的电路结构，布线和电子零件布局容易，散热好，适用范围更广。

本实用新型的技术方案如下:

一种直流无刷电机，包括电机实体和电机控制器，电机实体包括定子组件、转子组件和机壳，电机控制器包括控制盒、安装在控制盒里面的主控制板和位于控制盒外面与主线路板电连接的副控制板，主控制板与副控制板至少设置 4 路连接端口，这四个连接端口包括直流母线电压端口，直流低压供电端口、接地端口和半双工异步通信端口。

上述所述的主控制板包括第一微处理器、IGBT 逆变单元、电机运行参数

检测单元和第一单线半双工异步通信电路，电机运行参数检测单元将信号送到第一微处理器，第一微处理器输出信号到 IGBT 逆变单元，IGBT 逆变单元控制定子组件上的线圈绕组通电，副控制板包括第二微处理器、第二单线半双工异步通信电路和电源部分，电源部分为各部分电路供电，第一微处理器通过第一单线半双工异步通信电路、第二单线半双工异步通信电路与第二微处理器建立通信。

上述所述的副控制板还包括拨码开关组，拨码开关组向第二微处理器输入设定数据。

上述所述的副控制板还设置有输入信号接口电路，输入信号接口电路连接到第二微处理器的输入端。

上述所述的电源部分包括抗电磁干扰滤波电路、整流电路和第二 DC/DC 降压电路，交流输入连接抗电磁干扰滤波电路输入端，抗电磁干扰滤波电路的输出端连接整流电路的输入端，整流电路的输出端连接第二 DC/DC 降压电路输入端，整流电路的输出端获取直流母线电压，第二 DC/DC 降压电路的输出端获取直流低压。

上述所述的主控制板还包括第一 DC/DC 降压电路，第一 DC/DC 降压电路与直流低压供电端口连接，第一 DC/DC 降压电路输出端提供直流低压。

上述所述的电机运行参数检测单元包括用于检测转子位置和转速的霍尔元件检测模块。

本实用新型与现有技术相比具有如下优点：1）电机控制器包括控制盒、安装在控制盒里面的主控制板和位于控制盒外面与主线路板电连接的副控制板，从而简化主控制板的电路结构，缩小体积，布线和电子零件布局容易，散热好，可以使用尺寸较小的直流无刷电机，适用范围更广；主控制板与副控制

板至少设置 4 路连接端口，这四个连接端口包括直流母线电压端口，直流低压供电端口、接地端口和半双工异步通信端口，可以使主控制板与副控制板的接口变得更加简单，简化电路。2）主控制板包括第一微处理器、IGBT 逆变单元、电机运行参数检测单元和第一单线半双工异步通信电路，副控制板包括第二微处理器、第二单线半双工异步通信电路和电源部分，电源部分为各部分电路供电，第一微处理器通过第一单线半双工异步通信电路、第二单线半双工异步通信电路与第二微处理器建立通信，电路分布结构合理，将电源部分放置在副控制板，进一步减少电磁干扰和有效解决散热问题；3）副控制板还包括拨码开关组，拨码开关组向第二微处理器输入设定数据，第二微处理控制器读取拨码开关组设定的组合状态，从而决定电机各档转速大小、转向、运行控制模式、电机工作电压，使用非常方便；4）副控制板还设置有输入信号接口电路，输入信号接口电路连接到第二微处理器的输入端，方便与用户端系统控制器连接；5）主控制板设置第一微处理器，副控制板设置第二微处理器，两个微处理器根据不同的需要完成不同的个工作，组合使用灵活方便，有利于提高运算速度和工作效率。

附图说明:

图 1 是传统的直流电机的结构示意图;

图 2 是本实用新型的结构示意图;

图 3 是本实用新型的使用状态图;

图 4 是本实用新型的主控制板与副控制板的电路方框图;

图 5 是单线半双工异步通信电路的具体电路连接图。

具体实施方式:

如图 2 所示， 一种直流无刷电机，包括电机实体 1 和电机控制器，电机

实体包括定子组件、转子组件和机壳，电机控制器包括控制盒 2、安装在控制盒 2 里面的主控制板 3 和位于控制盒 2 外面与主线路板 3 电连接的副控制板 6，主控制板 3 与副控制板 6 至少设置 4 路连接端口，这四个连接端口包括直流母线电压端口 Vdc，直流低压供电端口 Vcc1、接地端口 GND 和半双工异步通信端口 R/T。副控制板 6 通过引线上的插头 5 插入到插座 6 上，插座 6 与主控制板 3 电连接，这样实现主控制板 3 与副控制板 6 连接。

如图 3、图 4 所示，使用时，利用副控制板上的输入信号接口电路与用户端系统控制器连接，由副控制板上的第二微处理器处理和转换信号。

如图 4 所示，主控制板包括第一微处理器、IGBT 逆变单元、电机运行参数检测单元和第一单线半双工异步通信电路，电机运行参数检测单元将信号送到第一微处理器，第一微处理器输出信号到 IGBT 逆变单元，IGBT 逆变单元控制定子组件上的线圈绕组通电，副控制板包括第二微处理器、第二单线半双工异步通信电路和电源部分，电源部分为各部分电路供电，第一微处理器通过第一单线半双工异步通信电路、第二单线半双工异步通信电路与第二微处理器建立通信，所述的副控制板还包括拨码开关组，拨码开关组向第二微处理器输入设定数据，所述的副控制板还设置有输入信号接口电路，输入信号接口电路连接到第二微处理器的输入端，电源部分包括抗电磁干扰滤波电路、整流电路和第二 DC/DC 降压电路，交流输入连接抗电磁干扰滤波电路输入端，抗电磁干扰滤波电路的输出端连接整流电路的输入端，整流电路的输出端连接第二 DC/DC 降压电路输入端，整流电路的输出端获取直流母线电压 Vdc，第二 DC/DC 降压电路的输出端获取直流低压 Vcc1、Vcc2，直流低压 Vcc1 是 15V，为 IGBT 逆变单元提供驱动电压，直流低压 Vcc2 是 5V，为微处理器供电，主控制板还包括第一 DC/DC 降压电路，第一 DC/DC 降压电路与直流低压供电端口 vcc1 连接，

第一 DC/DC 降压电路输出端提供直流低压 Vcc2，电机运行参数检测单元包括用于检测转子位置和转速的霍尔元件检测模块。第一微处理器与第二微处理器是单片机 MCU 或者数字信号处理器 DSP。

如图 5 所示，本实用新型的第一单线半双工异步通信电路或者第二单线半双工异步通信电路的结构如图 1 所示，单线半双工异步通信电路包括比较器芯片 IC601、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3 和 电阻 R4、电阻 R5、电阻 R6、电阻 R7 和 电阻 R8，比较器芯片 IC601 的第 4 脚接地，，第 8 脚接 15V 电源 vcc1，电阻 R3、电阻 R6 串联后两端分别连接 15V 和地，比较器芯片 IC601 的第 2 脚连接在电阻 R3 与电阻 R6 之间，比较器芯片 IC601 的第 3 脚、第 7 脚分别为 TXD 和 RXD 连接端口并与微处理器 MCU 连接 ，电阻 R1、电阻 R5 串联后两端分别连接 15V 和地，比较器芯片 IC601 的第 6 脚连接在电阻 R1 与电阻 R5 之间，比较器芯片 IC601 的第 5 脚、第 1 脚并联起来连接电阻 R8 的一端，电阻 R8 的另一端作为 R/T 信号输出口，电阻 R2 的两端分别连接 15V 电源 vcc1 和比较器芯片 IC601 的第 1 脚，电阻 R4 的两端分别连接 15V 电源 vcc1 和比较器芯片 IC601 的第 3 脚，电阻 R7 的两端分别连接 15V 电源 vcc1 和比较器芯片 IC601 的第 7 脚。

本实用新型的电机控制器包括控制盒、安装在控制盒里面的主控制板和位于控制盒外面与主线路板电连接的副控制板，从而简化主控制板的电路结构，布线和电子零件布局容易，散热好，适用范围更广。

权利要求

1、一种直流无刷电机，包括电机实体和电机控制器，电机实体包括定子组件、转子组件和机壳，其特征在于：电机控制器包括控制盒、安装在控制盒里面的主控制板和位于控制盒外面与主线路板电连接的副控制板，主控制板与副控制板至少设置 4 路连接端口，这四个连接端口包括直流母线电压端口，直流低压供电端口、接地端口和半双工异步通信端口。

2、根据权利要求 1 所述的一种直流无刷电机，其特征在于：所述的主控制板包括第一微处理器、IGBT 逆变单元、电机运行参数检测单元和第一单线半双工异步通信电路，电机运行参数检测单元将信号送到第一微处理器，第一微处理器输出信号到 IGBT 逆变单元，IGBT 逆变单元控制定子组件上的线圈绕组通电，副控制板包括第二微处理器、第二单线半双工异步通信电路和电源部分，电源部分为各部分电路供电，第一微处理器通过第一单线半双工异步通信电路、第二单线半双工异步通信电路与第二微处理器建立通信。

3、根据权利要求 2 所述的一种直流无刷电机，其特征在于：所述的副控制板还包括拨码开关组，拨码开关组向第二微处理器输入设定数据。

4、根据权利要求 3 所述的一种直流无刷电机，其特征在于：所述的副控制板还设置有输入信号接口电路，输入信号接口电路连接到第二微处理器的输入端。

5、根据权利要求 2 所述的一种直流无刷电机，其特征在于：电源部分包括抗电磁干扰滤波电路、整流电路和第二 DC/DC 降压电路，交流输入连接抗电磁干扰滤波电路输入端，抗电磁干扰滤波电路的输出端连接整流电路的输入端，整流电路的输出端连接第二 DC/DC 降压电路输入端，整流电路的输出端获取直流母线电压，第二 DC/DC 降压电路的输出端获取直流低压。

6、根据权利要求 5 所述的一种直流无刷电机，其特征在于：主控制板还包括第一 DC/DC 降压电路，第一 DC/DC 降压电路与直流低压供电端口连接，第一 DC/DC 降压电路输出端提供直流低压。

7、根据权利要求 2 所述的一种直流无刷电机，其特征在于：电机运行参数检测单元包括用于检测转子位置和转速的霍尔元件检测模块。

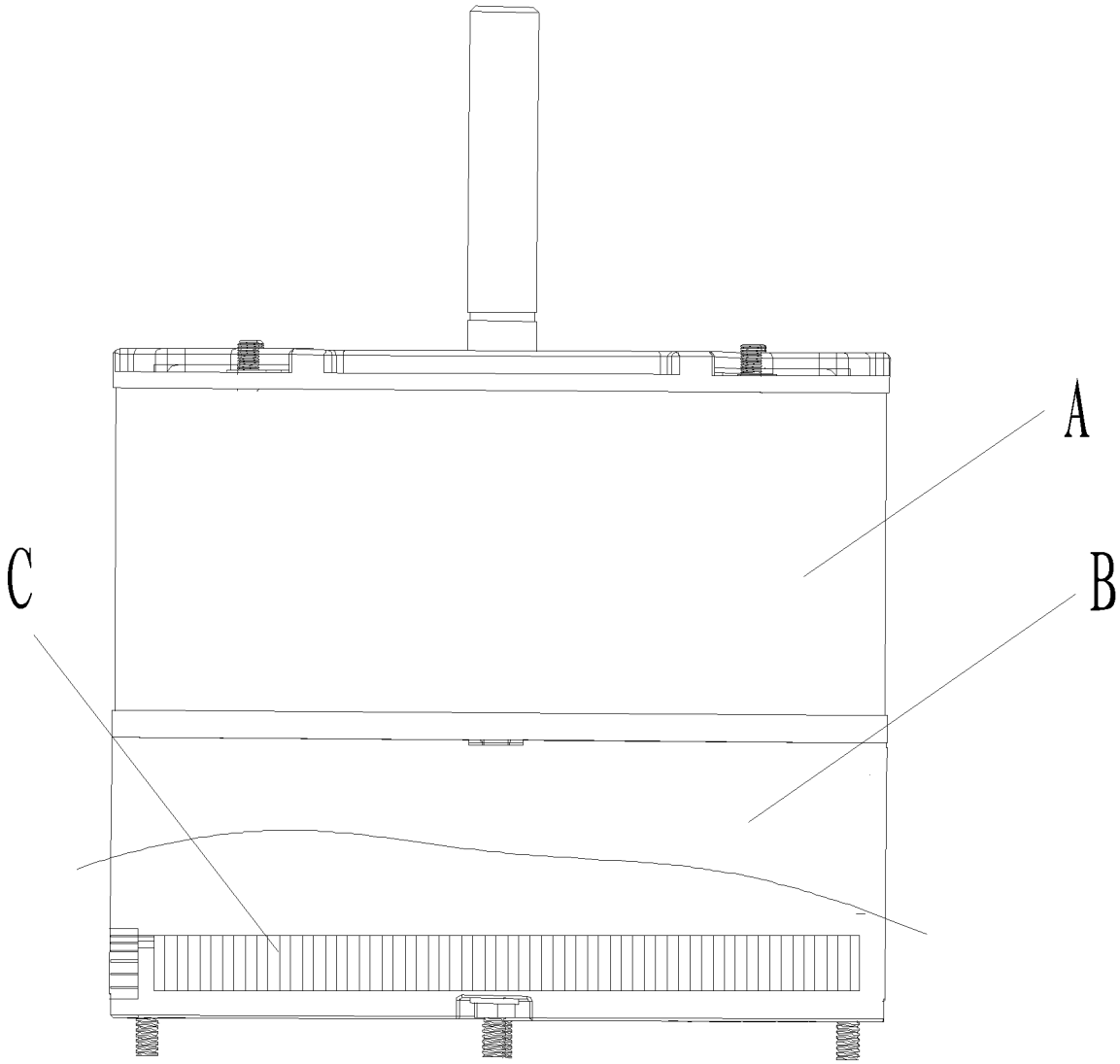


图 1

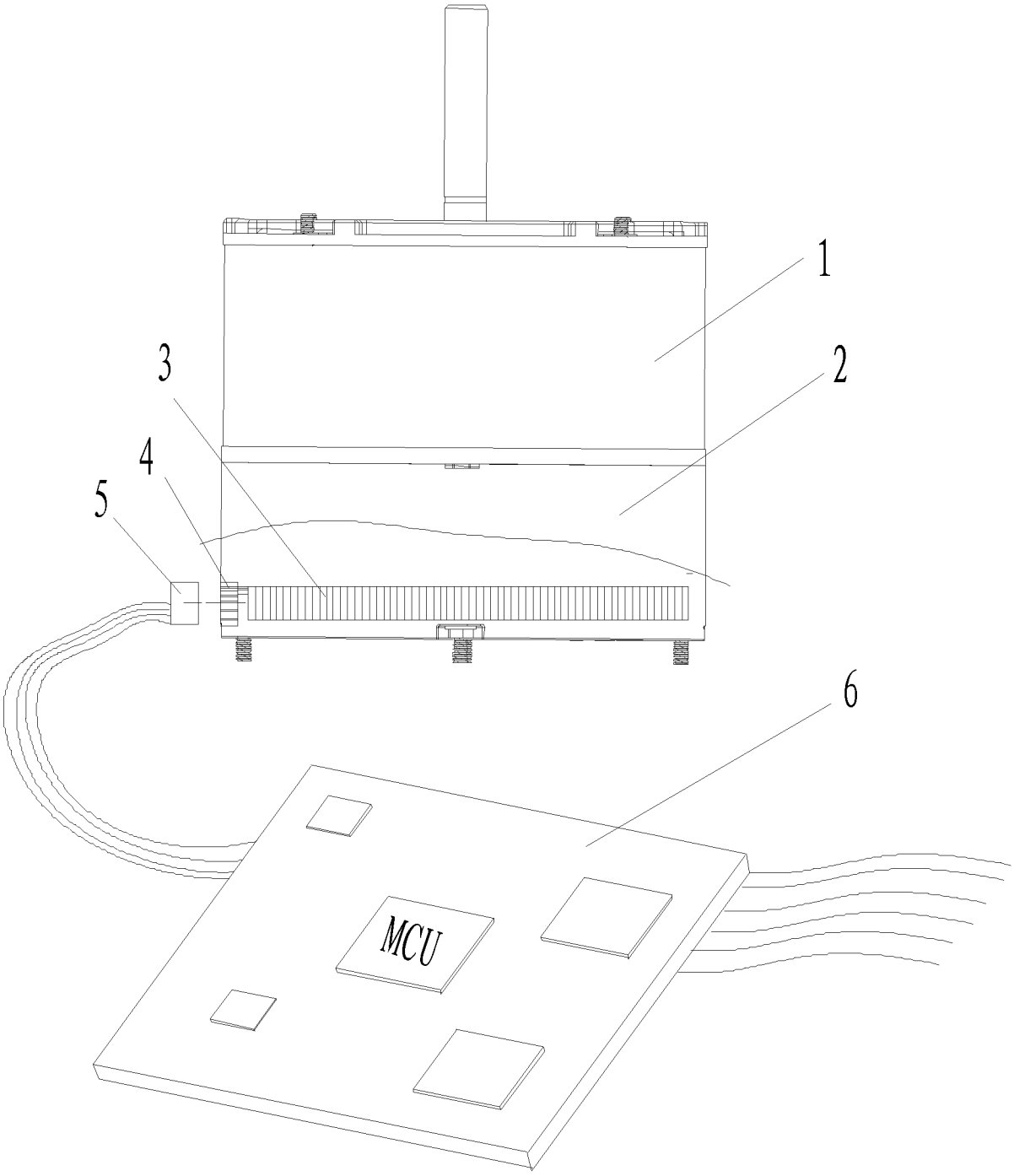


图 2

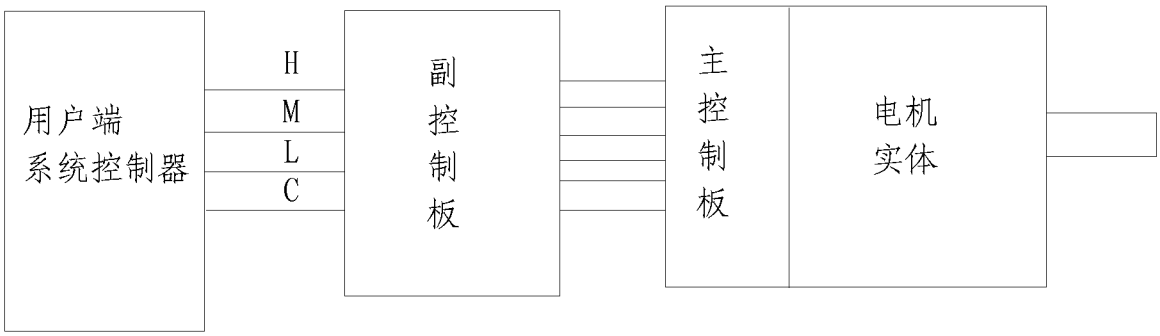


图 3

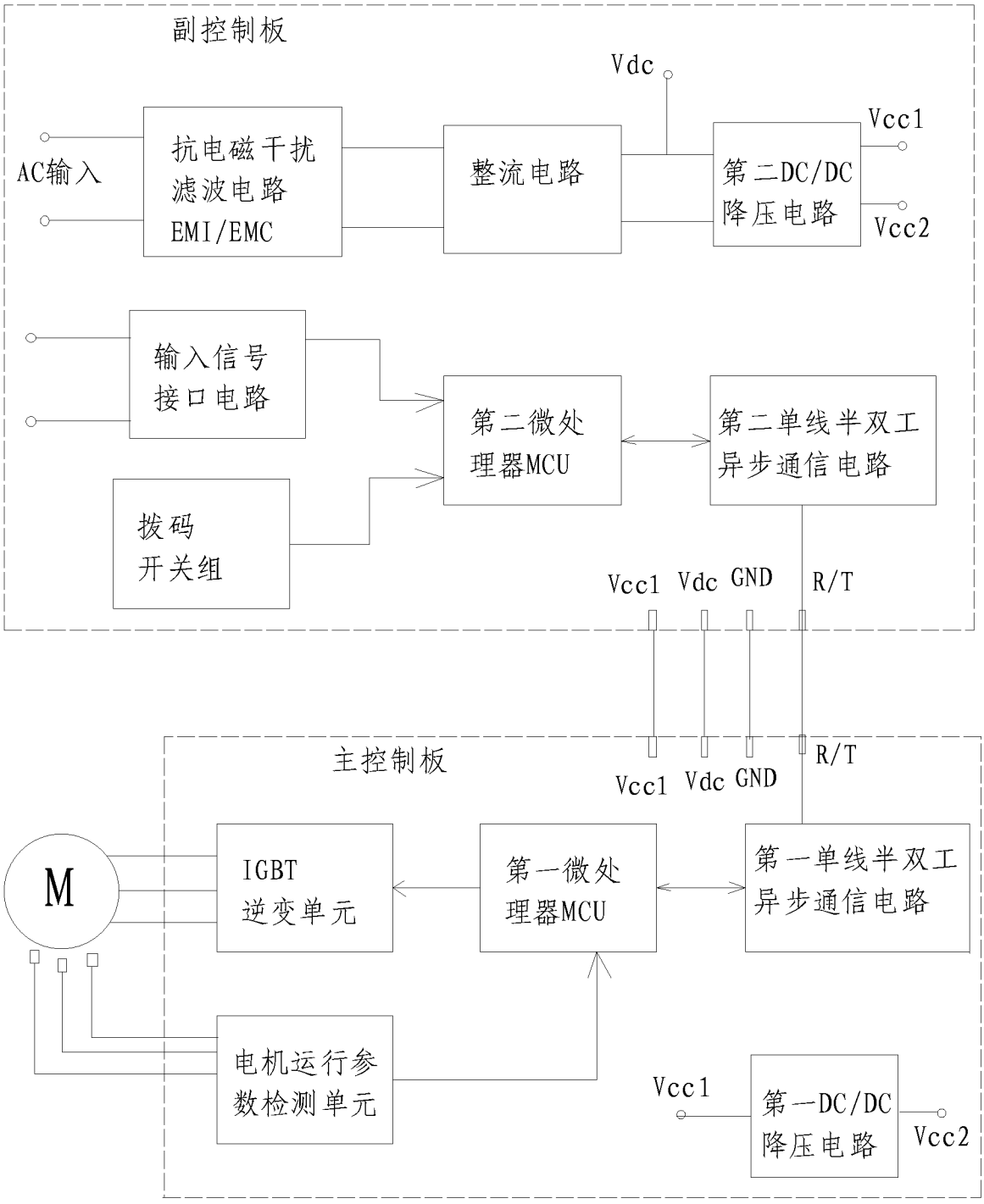

副控制板
Vdc
Vcc1
AC输入
抗电磁干扰
滤波电路
EMI/EMC
整流电路
第二DC/DC
降压电路
Vcc2
输入信号
接口电路
第二微处
理器MCU
第二单线半双工
异步通信电路
拨码
开关组
Vcc1 Vdc GND R/T
主控制板
Vcc1 Vdc GND R/T
M
IGBT
逆变单元
第一微处
理器MCU
第一单线半双工
异步通信电路
电机运行参
数检测单元
Vcc1
第一DC/DC
降压电路
Vcc2

图 4

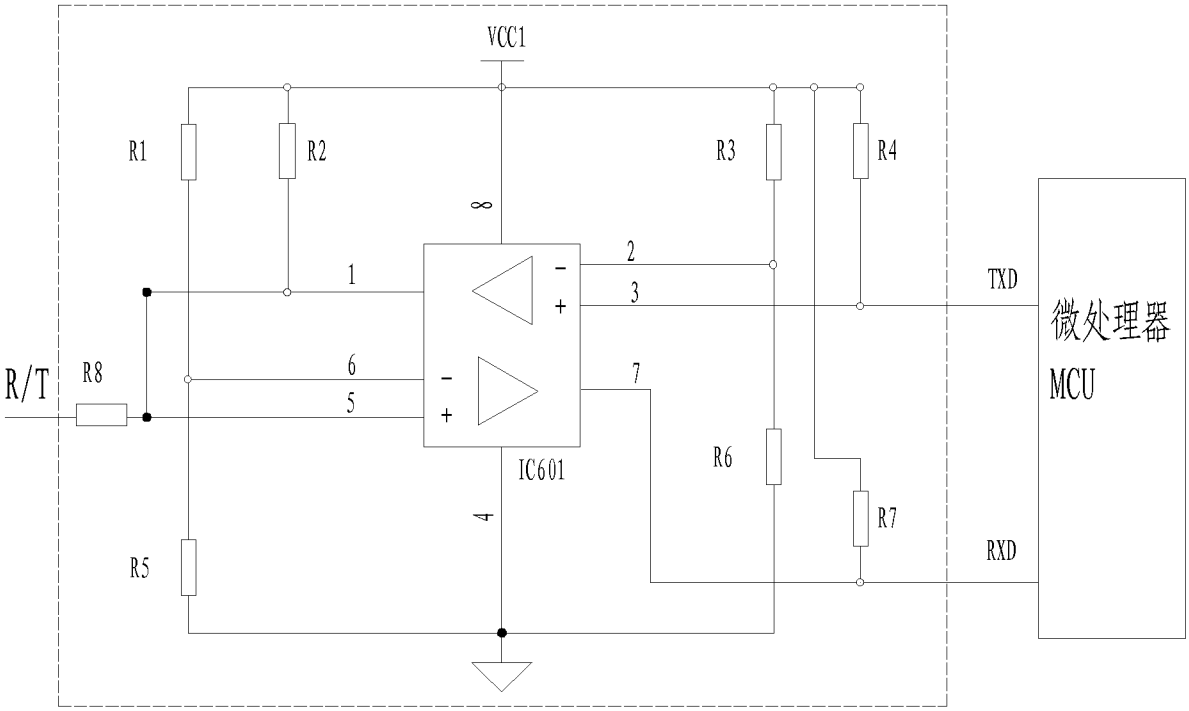


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/073177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H05K, H02P, B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, GOOGLE: direct current, brushless, control board, power board, power panel, heat dissipation, electromagnetic interference, DC, motor, control, power, board, heat, thermal, electromagnetism, disturb

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201789461 U (LUJO (WEIHAI) EV R&D CO., LTD.), 06 April 2011 (06.04.2011), description, paragraphs 0004-0018, and figures 1-2	1-7
PX	CN 202721643 U (ZHONGSHAN BROAD-OCEAN MOTOR CO., LTD.), 06 February 2013 (06.02.2013), description, paragraphs 0005-0021, and figures 1-5	1-7
A	CN 201131091 Y (MA, Jianhong), 08 October 2008 (08.10.2008), the whole document	1-7
A	CN 201742360 U (PENG, Xi'nan et al.), 09 February 2011 (09.02.2011), the whole document	1-7
A	JP 2009-33882 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.), 12 February 2009 (12.02.2009), the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 June 2013 (06.06.2013)	**04 July 2013 (04.07.2013)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **GE, Jiawu** Telephone No.: (86-10) **62414235**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/073177

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201789461 U	06.04.2011	None	
CN 202721643 U	06.02.2013	None	
CN 201131091 Y	08.10.2008	None	
CN 201742360 U	09.02.2011	None	
JP 2009-33882 A	12.02.2009	JP 4818218 B2	16.11.2011

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/073177

A. 主题的分类

H05K 7/20 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

IPC:H05K,H02P,B60L

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

WPI,EPODOC,CNKI,CNPAT,GOOGLE:直流,无刷,马达,电机,控制板,功率板,电源板,散热,电磁干扰,DC,motor, control, power, board, heat, thermal, electromagnetism, disturb

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN201789461U(威海鹿洲电动汽车研发有限公司) 06.4 月 2011 (06.04.2011) 说明书第 0004-0018 段、图 1-2	1-7
PX	CN202721643U(中山大洋电机股份有限公司) 06.2 月 2013(06.02.2013) 说明书第 0005-0021 段、图 1-5	1-7
A	CN201131091Y(马建红) 08.10 月 2008(08.10.2008) 全文	1-7
A	CN201742360U(彭希南等) 09.2 月 2011(09.02.2011) 全文	1-7
A	JP 特开 2009-33882A(三洋电机株式会社) 12.2 月 2009(12.02.2009) 全文	1-7

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
06.6 月 2013(06.06.2013)	**04.7 月 2013 (04.07.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：(86-10)62019451	受权官员 葛加伍 电话号码：(86-10) **62414235**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/073177

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201789461U	06.04.2011	无	
CN202721643U	06.02.2013	无	
CN201131091Y	08.10.2008	无	
CN201742360U	09.02.2011	无	
JP 特开 2009-33882A	12.02.2009	JP4818218B2	16.11.2011