



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107154709 B

(45)授权公告日 2019.04.16

(21)申请号 201710328986.9

H02K 11/27(2016.01)

(22)申请日 2017.05.11

H02K 11/21(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H02K 11/33(2016.01)

申请公布号 CN 107154709 A

审查员 韦晓娟

(43)申请公布日 2017.09.12

(73)专利权人 中国科学院电工研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村北二条6号

(72)发明人 黄元峰 艾程柳 王海峰 徐松 马鹏飞

(74)专利代理机构 北京科迪生专利代理有限公司 11251

代理人 关玲

(51)Int.Cl.

H02K 11/30(2016.01)

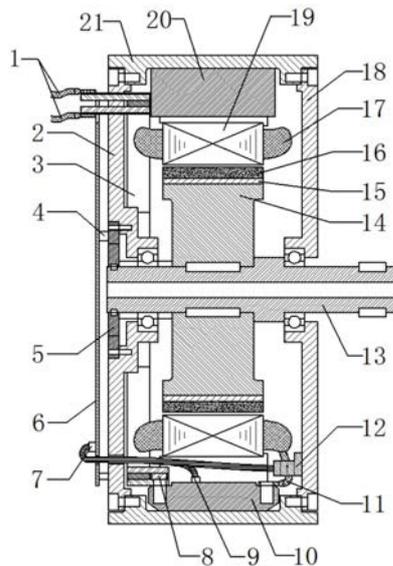
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种集成控制器的电机系统

(57)摘要

本发明涉及一种集成控制器的电机系统,由控制板、主电路和电机本体组成。机壳与定子之间均匀分布一定数量的槽,最上方的槽内安装母线电容,其他方形槽内安装开关管,直流母线分布于绕组端部,通过接线柱将母线电容和开关管连接在一起,电流传感器固定在右端盖内侧,电机电源线穿过电流传感器后与开关管相连,控制板安装在左端盖外侧,左端盖上与开关管对应位置开有通孔,驱动信号线从通孔穿出,通过接线端子与控制板连接,位置传感器位于左端盖与控制板之间,嵌装在左端盖上,与控制板连接,直流母线从左端盖上部开孔中伸出电机外,与外部直流电源线连接。本发明将控制器的主电路分解设计,嵌装在电机本体内部,实现电机与控制器的集成。



1. 一种集成控制器的电机系统,其特征在于:所述电机系统包括控制板、主电路和电机本体,其中控制器包括控制板和主电路;所述主电路分解嵌装在电机本体内部,与电机本体共用机壳、支撑系统和散热系统;所述电机本体包括机壳(21)、左端盖(2)、右端盖(18)、定子(19)、绕组(17)、磁钢(16)、磁轭(15)、轮毂(14)及转轴(13);所述主电路包括直流母线(3)、母线电容(20)、开关管(10)、电流传感器(12)及位置传感器(5);

机壳(21)与定子(19)之间分布一定数量的槽(23),最上方的槽(23)内安装母线电容(20),其他槽内分别安装一个开关管(10);所述母线电容(20)和开关管(10)的输入端连接在直流母线(3)上;所述直流母线(3)为分布于绕组(17)的端部,直流母线(3)从左端盖(2)上部的开孔中穿出电机外,与外部电源线(1)连接;电流传感器(12)固定在右端盖(18)内侧,电机电源线(11)穿过电流传感器(12)后与开关管(10)的输出端相连;左端盖(2)上与开关管(10)对应位置开有穿线孔(22),驱动信号线(9)一端与开关管(10)连接,另一端从穿线孔(22)穿出,通过接线端子(7)与控制板(6)连接;

所述控制板(6)安装在左端盖(2)外侧;位置传感器(5)位于左端盖(2)与控制板(6)之间,嵌装在左端盖(2)上,与控制板(6)连接。

2. 根据权利要求1所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述机壳(21)与定子(19)之间的槽(23)均匀分布,槽(23)的数量为2~8个,槽的形状为方形、圆形或多边形。

3. 根据权利要求1或2所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述槽(23)为4个槽,一个槽安装母线电容,其他三个槽各安装一个开关管。

4. 根据权利要求1所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述母线电容(20)和开关管(10)的输入端通过接线柱(8)连接在直流母线(3)上。

5. 根据权利要求1所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述控制板(6)为圆形、方形或多边形。

6. 根据权利要求1所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述直流母线(3)为三角形、方形或多边形结构。

7. 根据权利要求1所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述位置传感器(5)与控制板(6)通过端子连接。

8. 根据权利要求1所述的集成控制器的电机系统,其特征在于:所述主电路分解嵌装在电机本体内部时,与电机本体还共用支撑系统和散热系统。

一种集成控制器的电机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种集成控制器的电机系统,属于电机系统技术领域。

背景技术

[0002] 随着近年来电力电子器件、电机设计技术及新能源和新材料等高新技术的发展,电机系统也正在经历巨大变革。在许多应用领域,如水下航行器推进、电动汽车驱动、航空航天动力等,对电机的重量、体积、功率密度等要求极为严格。因此,一种体积小、重量轻、结构紧凑的电机系统,可以有效降低这个设备(水下航行器、电动汽车、航空器等)的重量,提高其运行灵活性。

[0003] 一般来说,应用于水下、航空航天、汽车等移动设备的特种电机系统,都要有独立的配套控制器,而这些应用场合对体积和重量的要求往往是极为苛刻的,能够用于安装动力系统的空间更是非常有限,从而导致传统电机加控制器的动力系统方案很难顺利应用。

[0004] CN103112573B公布了一种水下动力装置的推进器,该装置包括螺旋桨、主动轴、磁耦合电机单元、控制器,采用磁耦合电机单元的电机与控制器集成装置,解决了推进器装置在水下密封的问题,推进器和控制器装在一个密封壳里,不在徐涛对主动轴部分进行动密封,减小了研发和生产周期。

[0005] CN106300861A公布一种低压智能微电机结构,包括电机本体和控制器两部分,电机本体由转子、机壳、定子、转子位置传感器调节装置、后端盖、前轴承、后轴承,控制器由控制板、导电柱、功率模块板。优点在于,动态响应快,便于安装,结构轻巧,控制简单可靠,环境适应能力强;电机与控制器集成在一体,比分体式结构更节省体积,通过一系列的隔磁措施,大大提高了整个装置的电磁兼容能力,通过最优的控制方式设计,实现了低压大功率电机的高效率。

[0006] 综合分析以上两个发明结构,虽然都采用了电机与控制器的集成方案,但仍然存在明显的缺点:两个发明结构只是将控制系统与电机套装在一个壳体内,而严格意义上控制器和电机仍然是独立的,仍然有明显的划分界限,并且二者的支撑系统、散热系统都是独立的,因此,以上两个发明只是在结构上更加紧凑,并不能达到节省空间和减少重量的目的。

发明内容

[0007] 本发明的目的是:克服现有电机及控制系统体积大、重量重,无法满足特殊场合应用需求的缺点,提供一种集成控制器的电机系统,将控制器的主电路分解设计,嵌装在电机本体内部,实现电机与控制器的集成。二者共用壳体、支撑系统、散热系统,有效降低了系统的整体体积和重量,提高了设备的运行灵活性。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种集成控制器的电机系统,所述电机系统包括控制板、主电路和电机本体,其中控制器包括控制板和主电路;所述主电路分解嵌装在电机本体内部,与电机本体共用机壳、支撑系统和散热系统;所述电机本体包括机

壳、左端盖、右端盖、定子、绕组、磁钢、磁轭、轮毂及转轴；所述主电路包括直流母线、母线电容、开关管、电流传感器及位置传感器；

[0009] 机壳与定子之间分布一定数量的槽，最上方的槽内安装母线电容，其他槽内分别安装一个开关管；所述母线电容和开关管的输入端连接在直流母线上；所述直流母线分布于绕组的端部，直流母线从左端盖上部的开孔中穿出电机外，与外部电源线连接；电流传感器固定在右端盖内侧，电机电源线穿过电流传感器后与开关管的输出端相连；左端盖上与开关管对应位置开有穿线孔，驱动信号线一端与开关管连接，另一端从穿线孔穿出，通过接线端子与控制板连接；

[0010] 所述控制板安装在左端盖外侧；位置传感器位于左端盖与控制板之间，嵌装在左端盖上，与控制板连接。

[0011] 所述机壳与定子之间的槽均匀分布，槽的数量为2~8个，槽的形状可以为方形、圆形或多边形。

[0012] 所述槽优选为4个槽，一个槽安装母线电容，其他三个槽各安装一个开关管。

[0013] 所述母线电容和开关管的输入端通过接线柱连接在直流母线上。

[0014] 所述控制板为圆形、方形或多边形。

[0015] 所述直流母线为三角形、方形或多边形结构。

[0016] 所述位置传感器与控制板通过端子连接。

[0017] 所述主电路分解嵌装在电机本体内部时，与电机本体还共用支撑系统和散热系统。

[0018] 本发明系统的工作过程：集成控制器的电机控制系统通电后，位置传感器通过磁场或光电检测转轴位置，并将位置信号发送给控制板，控制板根据转轴所在位置，将脉宽调制驱动信号通过驱动信号线发送给开关管，控制相应开关管导通（脉宽调制驱动信号为高低电平，高电平控制开关管导通，低电平控制开关管关断），开关管导通使得直流母线电流流经开关管、电流传感器后进入电机绕组，电机绕组通电后在电机圆周产生一个超前于转轴的固定磁场，该磁场拉动磁钢向磁场靠近，从而带动转轴位置发生变化；转轴位置变化后，位置传感器将新的转轴位置发送给控制板，控制板关断当前开关管，同时导通其他相应的开关管，使绕组的磁场发生移动，进而拉动磁钢并带动转轴继续靠近，以此类推，每次转轴的移动都会造成绕组磁场的移动，绕组磁场的移动又会拉动磁钢继续靠近，从而保证转轴持续转动。

[0019] 本发明的有益效果为：

[0020] (1) 本发明为控制板、主电路构成控制器与电机本体的高度集成结构，控制系统中体积最大的主电路部分采用分解设计，分散的嵌装在电机本体内部，可以大幅度减少系统的体积。

[0021] (2) 现有技术是将控制板和控制器的封装在一个盒子里，组成控制器；本发明将控制板和主电路分开，并且主电路也分散在电机本体内部，因此二者共用机壳、支撑系统和散热系统，有效省去了控制器本身的散热片、支架、壳体等部件，进而大大减轻了系统的整体重量。

附图说明

[0022] 图1是本发明集成控制器的电机系统的结构示意图，

[0023] 图2是本发明集成控制器的电机系统外部正视图；

[0024] 图3是本发明集成控制器的电机系统内部正视图，图中：1外部电源线、2左端盖、3直流母线、4直插端子、5位置传感器、6控制板、7接线端子、8接线柱、9驱动信号线、10开关管、11电机电源线、12电流传感器、13转轴、14轮毂、15磁轭、16磁钢、17绕组、18右端盖、19定子、20母线电容、21机壳、22穿线孔、23槽。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0026] 如图1所示，本发明电机系统由控制板6、主电路和电机本体组成。电机本体由机壳21、左端盖2、右端盖18、定子19、绕组17、磁钢16、磁轭15、轮毂14和转轴13。主电路由直流母线3、母线电容20、开关管10、电流传感器12和位置传感器5组成。主电路分解嵌装在电机本体内部，与电机本体共用机壳、支撑系统和散热系统。

[0027] 如图1、图2和图3所示，机壳21与定子19之间均匀分布一定数量的槽23；本发明实施例采用方形槽，槽23的数量为2~8个，最上方的槽23内安装母线电容20，其他槽23内分别安装一个开关管10。本发明实例电机控制系统共需要3个开关管10和1个母线电容20，因此槽23的数量为4个；本发明实例所采用的开关管10和母线电容20均为方形，4个槽23也均优选采用了方形槽。一方面，方形槽能够方便的对开关管10和母线电容20进行配合固定，另一方面，方形槽能够保证机壳21与开关管10和母线电容20更好就接触，提高散热效果，同时进一步提高了电机的可靠性。

[0028] 母线电容20和开关管10的输入端通过接线柱8连接在直流母线3上。直流母线3优选为多边形结构，分布于绕组17端部，直流母线3从左端盖2上部的开孔中穿出电机外，与外部直流电源线1连接。本发明实施例中直流母线3的多边形结构设计可以保证每个边都能分别与母线电容20或开关管10的接线柱8保持平行，且良好接触，一方面安装固定，另一方面也提高了电机的可靠性。

[0029] 如图1、图2和图3所示，电流传感器12固定在右端盖18内侧，电机电源线11穿过电流传感器12后与开关管10的输出端相连。左端盖2上与开关管10对应位置开有穿线孔22，驱动信号线9一端与开关管10连接，另一端从穿线孔22穿出，通过接线端子7与控制板6连接。控制板6优选为圆形，安装在左端盖2外侧。位置传感器5位于左端盖2与控制板6之间，嵌装在左端盖2上，与控制板6连接。本发明由于左端盖2为圆形，因此控制板6安装在左端盖6上，因此设计成圆形能够最大限度的利用有效空间，进一步减轻了系统的整体重量。

[0030] 提供以上实施例仅仅是为了描述本发明的目的，而并非要限制本发明的范围。本发明的范围由所附权利要求限定。不脱离本发明的精神和原理而做出的各种等同替换和修改，均应涵盖在本发明的范围之内。

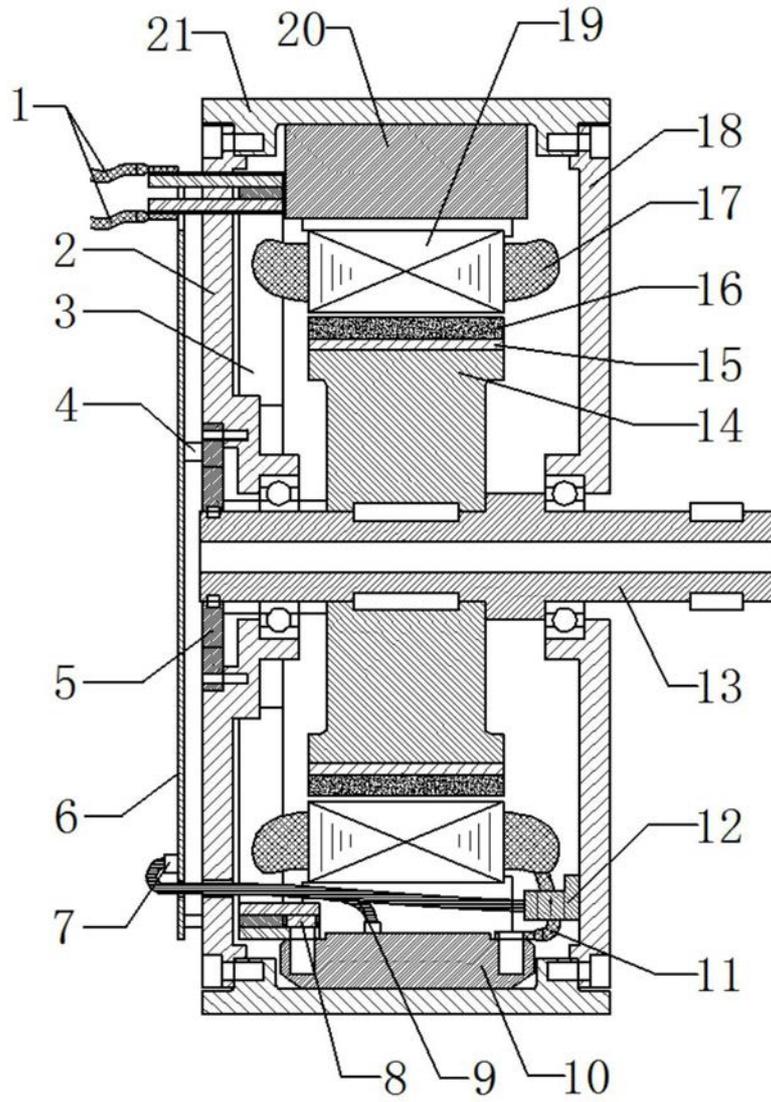


图1

