

Discussion on Low-wear Motor Circuit Board

Linguo Shi Yunpeng Lu Yujin Jiang Genhua Huang Chen Yuan

Quzhou Sunlord Circuit Boards Co., Ltd., Quzhou, Zhejiang, 324000, China

Abstract

Low wear motor can prolong the service life of the motor. How to reduce the loss of the motor without reducing the motor power is an important research problem in recent years. Through the development of new process circuit, on the one hand, reduce the counterweight of the rotor, on the other hand, increase the distance between PCB and magnetic cylinder, reduce the magnetic size, and then improve the service life of the flat vibration motor circuit board.

Keywords

low wear; motor line; design

浅谈低磨损马达线路板

石林国 陆云鹏 姜玉晋 黄根华 袁琛

衢州顺络电路板有限公司, 中国·浙江 衢州 324000

摘要

低磨损马达可以延长马达的使用寿命,在不降低马达功率的情况下如何降低马达的损耗是近些年来的一个重要研究问题,论文设计了一种长寿命扁平振动马达线路板的加工方法,可以通过开发新的工艺线路,一方面降低转子自身配重,一方面增加PCB与磁缸的距离,减小磁性大小,进而提高扁平振动马达线路板的寿命。

关键词

低磨损; 马达线路; 设计

1 引言

线路板又称电路板,线路板按层数来分的话分为单面板,双面板,和多层线路板三个大的分类,单面板是在最基本的PCB上,零件集中在其中一面,导线则集中在另一面上,因为导线只出现在其中一面,所以就称这种PCB叫做单面板,双面板是单面板的延伸,当单层布线不能满足电子产品的需要时,就要使用双面板了,双面都有覆铜有走线,并且可以通过过孔来导通两层之间的线路,使之形成所需要的网络连接,多层板是指具有三层以上的导电图形层与其间的绝缘材料以相隔层压而成,且其间导电图形按要求互连的印制板^[1]。

2 低磨损马达线路板的作用

现有的马达线路板存在着一定的缺陷,在近些年的发展过程中已经不能满足发展需求,现有的线路板在安装时,是通过向线路板上开设的定位孔内安装螺钉来进行定位安装,反复拆卸线路板,定位孔安装螺丝的位置容易出现磨损,

降低维护后线路板安装固定的稳定性;另外现有的线路板还存在着容易发热,散热不及时的现象,这种现象使得线路板更容易被损坏^[2]。

3 低磨损马达线路板拟解决的问题

3.1 精准控制电阻

针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种具有高均匀性电阻值的线路板的加工方法,它通过对电阻图形进行定义的方式取代传统丝网印刷,利用下墨孔的开孔图形控制下墨面积,以及不同厚度的金属薄片控制下墨厚度,对电阻下墨体积进行精准控制,有效地使电阻精度公差提升至 $\pm 10\%$ 以内。

3.2 降低马达磨损

针对现有技术中存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种低磨损率的马达线路板,它可以避免线路板在进行安装和堆叠存放时,产生磨损的问题。

3.3 增加马达寿命

针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种长寿命扁平振动马达线路板的加工方法,它可以通过开发新的工艺线路,一方面降低转子自身配重,另一方面增加PCB与磁缸的距离,减小磁性大小,进而提高扁平振动马

【作者简介】石林国(1972-),男,中国江西九江人,硕士,高级工程师,从事电子技术研究。

达线路板的寿命^[9]。

4 设计安装方案

第一,将PCB基板进行开料、内层线路、压合、NC钻孔、去毛刺、电镀、外层线路制作;

第二,将完成外层线路的PCB板通过酸性除油剂进行除油以及微蚀后进行化金;

第三,将预处理完的PCB板送至电阻制作;

第四,将制作完成的电阻送至烤箱烘烤;

第五,将烘烤完成的PCB板进行校齐对位处理后,准备进行油墨印刷;

第六,将外部的下墨板放置在预处理完的PCB板上侧,进行阻焊印刷,下墨板内设有贯穿的下墨孔,在阻焊印刷过程中通过下墨孔的形状控制下墨面积;

第七,将印刷完阻焊的PCB板进行电镀镍金;

第八,将电镀金厚的PCB板进行外形冲切;

第九,将冲切完成的PCB板进行性能测试。

高均匀电阻线路板选材。

① PCB板印刷压力为0.1~1.0MPa。

② PCB板表面印刷速度为10~300mm/min。

③刮刀与PCB板表面夹角为20°~85°。

④下墨板11材质为不锈钢,下墨板11厚度为5~200um。

⑤下墨孔12长宽为0.1~10um,下墨孔12形状为圆形、长方形、正方形、椭圆形其中一种。

5 具体实施方式

低磨损线路马达的加工方法,包括以下步骤:

①第一,将PCB基板进行开料、内层线路、压合、NC钻孔、去毛刺、电镀、外层线路制作;第二,将完成外层线路的PCB板通过酸性除油剂进行除油以及微蚀后进行化金;第三,将预处理完的PCB板送至电阻制作;第四,将制作完成的电阻送至烤箱烘烤;第五,将烘烤完成的PCB板进行校齐对位处理后,准备进行油墨印刷;第六,将外部的下墨板11放置在预处理完的PCB板上侧,进行阻焊印刷,下墨板11内设有贯穿的下墨孔12,在阻焊印刷过程中通过下墨孔12的形状控制下墨面积;第七,将印刷完阻焊的PCB板进行电镀镍金;第八,将电镀金厚的PCB板进行外形冲切;第九,将冲切完成的PCB板进行性能测试。

第一,PCB板印刷压力为0.1~1.0Mpa,具体的,PCB板印刷压力为0.45MPa。

第二,PCB板表面印刷速度为10~300mm/min,具体的,PCB板表面印刷速度为100mm/min。

第三,刮刀与PCB板表面夹角为20°~85°,具体的,刮刀与PCB板表面夹角为60°。

第四,下墨板11材质为不锈钢,下墨板11厚度为5~200um,具体的,下墨板11厚度为30um。

第五,下墨板11开孔长宽为0.1~10um,具体的,下墨

板11开孔长宽为0.8um,下墨孔12形状为圆形、长方形、正方形、椭圆形其中一种,具体的,下墨孔12形状为椭圆形,椭圆形边缘光滑,下墨厚度由下墨板11的厚度决定,统一性高。

②根据图1~4的说明进行安装,包括线路板1和夹持在线路板1左右两侧的散热防磨损机构2;散热防磨损机构2包括用于将线路板1一端夹紧的U型架201、第一凹槽202、安装板203、多个滑竿204、多个弹性件205、移动板208、多个供滑竿204穿过的插槽209和第二凹槽210;第一凹槽202和第二凹槽210均开设在U型架201远离线路板1的一端,第二凹槽210位于第一凹槽202上方;移动板208一端位于第二凹槽210内,另一端位于第二凹槽210外,多个滑竿204沿移动板208的长度方向间隔分布;插槽209开设在第二凹槽210内底端,插槽209与滑竿204形状相匹配;安装板203一端位于第一凹槽202内,另一端位于第一凹槽202外,安装板203上表面开设有与滑竿204形状相匹配的滑槽2031,滑竿204一端与移动板208相连接,另一端穿过插槽209插入滑槽2031内;弹性件205固定连接在第二凹槽210内顶壁和移动板208上端面之间;U型架201和滑竿204均为金属材料。

多个滑竿204的设置,相对于U型架201来说,多个滑竿204的设置一方面增大散热表面积,另一方面方便安装板203与U型架201连接。

弹性件205为第一弹簧,弹性件205的设置,方便操作人员对安装板203进行拆卸更换及安装,弹性件205给移动板208提供向上移动的空间,使得滑竿204可脱离滑槽2031,使得滑竿204取消对安装板203的位置的限制,进而使得安装板203可更换;弹性件205给移动板208提供向下移动的空间,使得滑竿204可穿过滑槽2031,滑竿204对安装板203的位置进行限制,使得安装板203安装在U型架201上。

安装板203上开设有至少一个安装孔2032,安装孔2032位于第一凹槽202外,安装孔2032位于移动板208左端面所在的竖直平面的左侧,滑槽2031为燕尾槽。

U型架201底端上开设有至少一个限位槽206,U型架201顶端设置有与限位槽206相匹配的限位卡柱207,方便对线路板1进行堆叠,使得堆叠的线路板1整齐,当位于下方的线路板1上的限位卡柱207卡入位于上方的线路板1上的限位槽206内,可防止堆叠的线路板1在运输时,发生错位导致线路板1发生磨损。

U型架201顶壁上开设有用于容纳限位卡柱207的容纳槽,容纳槽内设置有第二弹簧;第二弹簧一端与容纳槽内底端相连接,另一端与限位卡柱207相连接,限位卡柱207通过挤压第二弹簧可移入至容纳槽内,在对位于线路板1上方的其他部件进行安装时,按压限位卡柱207,限位卡柱207通过挤压第二弹簧可移入至容纳槽内,避免限位卡柱207影响其他部件的安装,安装板203为金属材料。

当安装板 203 上的安装孔出现损坏时,可对安装板 203 进行更换,无需将 U 型架从线路板 1 上拆卸下来,减少对线路板 1 的维护及磨损。

更换安装板 203,向上推动移动板 208,移动板 208 挤压弹性件 205,移动板 208 带动滑竿 204 脱离滑槽 2031,取消滑竿 204 对安装板 203 的限制,使得安装板 203 可从第一凹槽 202 内拿出,将新的安装板 203 插入第一凹槽 202 内并将滑槽 2031 与滑竿 204 对齐,松开移动板 208,滑竿 204 在挤压弹性件 205 的带动下,滑竿 204 底端穿过滑槽 2031 并与第一凹槽 202 内底壁相抵,滑竿 204 对安装板 203 的位置进行限制,在不挤压弹性件 205 的情况下,安装板 203 无法从滑竿 204 上拿离,即安装板 203 更换操作完成。安装如下图 1、图 2、图 3、图 4。



图 1 安装顺序 (一)

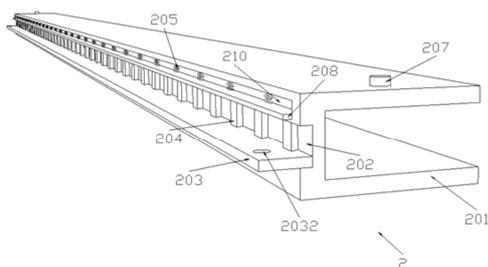


图 2 安装顺序 (二)

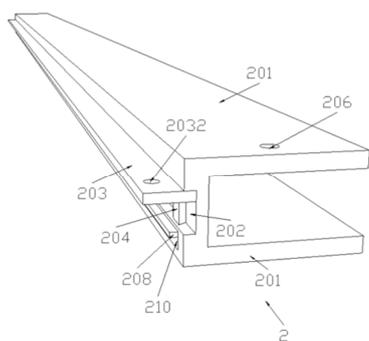


图 3 安装顺序 (三)

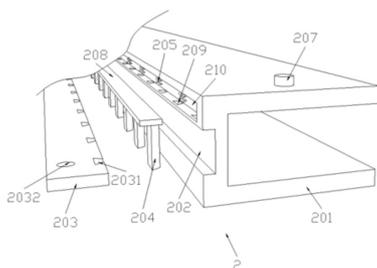


图 4 安装顺序 (四)

6 效果预想

相比于传统的马达,论文涉及的低磨损线路马达具有以下优点:

①本方案通过对电阻图形进行定义的方式取代传统丝网印刷,利用下墨孔的开孔图形控制下墨面积,以及不同厚度的金属薄片控制下墨厚度,对电阻下墨体积进行精准控制,有效地使电阻精度公差提升至 $\pm 10\%$ 以内,本方案通过开发新的工艺线路,一方面降低转子自身配重,一方面增加 PCB 与磁缸的距离,减小磁性大小,进而提高扁平振动马达线路板的寿命。

②本方案通过下墨孔的开孔图形控制下墨面积,利用不同厚度的金属薄片控制下墨厚度,使下墨厚度由金属薄片决定,统一性较高,通过使 PCB 基材的电镀厚度降低至 $25\mu\text{m}$,可使得转子本身的总重量下降,提高 PCB 板的寿命。

③本实用通过 U 型架的设置,在线路板进行堆叠存放时,使得相邻线路板不会相互的挨着,进而避免线路板在堆叠存放时产生磨损的问题。

④本实用通过 U 型架和滑竿的设置,由于 U 型架和滑竿均为金属材质,可以对线路板进行散热,避免线路板发热因散热不及时导致线路板被损坏,通过改变第二绿油层的厚度来使 PCB 金面层与磁钢之间的距离增大,一方面可以减小电刷对 PCB 金面层的摩擦损耗,提高 PCB 板的使用寿命,另一方面可以增加磁缸的散热空间,提高磁缸的使用寿命。

7 结语

根据实践和推论,论文设计的低磨损的马达能达到以下优化效果:用下墨孔的开孔图形控制下墨面积,以及不同厚度的金属薄片控制下墨厚度,对电阻下墨体积进行精准控制,有效地使电阻精度公差提升至 $\pm 10\%$ 以内;下墨厚度由金属薄片决定,统一性较高;本实用通过 U 型架的设置,在线路板进行堆叠存放时,使得相邻线路板不会相互的挨着,进而避免线路板在堆叠存放时产生磨损的问题;方便对线路板进行堆叠,使得堆叠的线路板整齐,当位于下方的线路板上的限位卡柱卡入位于上方的线路板上的限位槽内,可防止堆叠的线路板在运输时,发生错位,导致线路板发生磨损;在对位于线路板上方的其他部件进行安装时,按压限位卡柱,限位卡柱通过挤压第二弹簧可移入至容纳槽内,避免限位卡柱影响其他部件的安装。

参考文献

- [1] M·W·麦克弗森,A·D·赫泽尔.用于具有低损耗磁性材料的电动马达或发电机的定子及其制造方法:CN,CN103329401A[P].
- [2] 张范蒙.径向变量柱塞马达用高速开关阀机理研究[D].杭州:浙江大学,2015.
- [3] 高瑞荣.锆钛酸铅(PZT)系压电陶瓷的掺杂改性研究与超声压电马达的研制[D].广州:华南理工大学,2009.