



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105068026 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510533515. 2

(22) 申请日 2015. 08. 27

(71) 申请人 无锡伊佩克科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新区长江路7号
科技园一区623室

(72) 发明人 尤为

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

G01R 33/04(2006. 01)

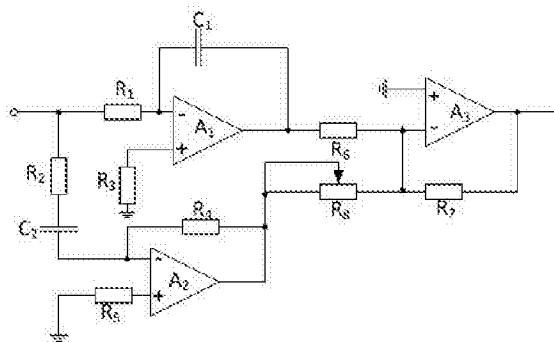
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种磁通门传感器

(57) 摘要

本发明公开了一种磁通门传感器,包括探头和接口电路,所述探头包括激励线圈、多孔铁芯和感应线圈,所述接口电路包括励磁电路和检测电路;其中,激励线圈和感应线圈交替绕线,激励线圈设置在多孔铁芯上的无孔位置,感应线圈设置在多孔铁芯上的有孔位置,激励线圈和感应线圈的匝数相等;所述励磁电路用来提供使铁芯达到饱和的电流,检测电路用来检测感应线圈中感应出的电压变化;所述励磁电路包括电源、第一至第七电阻、滑动变阻器、第一电容、第二电容、第一至第三运算放大器。本发明有效降低激励电流,减小微型磁通门的工作功耗,提高了微型磁通门的灵敏度。



1. 一种磁通门传感器,其特征在于,包括探头和接口电路,所述探头包括激励线圈、多孔铁芯和感应线圈,所述接口电路包括励磁电路和检测电路;其中,激励线圈和感应线圈交替绕线,激励线圈设置的多孔铁芯上的无孔位置,感应线圈设置的多孔铁芯上的有孔位置,激励线圈和感应线圈的匝数相等;所述励磁电路用来提供使铁芯达到饱和的电流,检测电路用来检测感应线圈中感应出的电压变化;

所述励磁电路包括电源、第一至第七电阻、滑动变阻器、第一电容、第二电容、第一至第三运算放大器;其中,第一电阻的一端与电源、第二电阻的一端分别连接,第一电阻的另一端与第一电容的一端、第一运算放大器的反相输入端分别连接,第一运算放大器的同相输入端与第三电阻的一端连接,第三电阻的另一端接地,第一电容的另一端与第一运算放大器的输出端、第六电阻的一端分别连接,第六电阻的另一端与第三运算放大器的反相输入端、第七电阻的一端、滑动变阻器的一端分别连接,第二电阻的另一端与第二电容的一端连接,第二电容的另一端与第二运算放大器的反相输入端、第四电阻的一端分别连接,第二运算放大器的同相输入端与第五电阻的一端连接,第五电阻的另一端接地,第二运算放大器的输出端与第四电阻的另一端、滑动变阻器的另一端分别连接,第三运算放大器的同相输入端接地,第三运算放大器的输出端与第七电阻的另一端连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种磁通门传感器,其特征在于,所述激励线圈导入交流电。

3. 根据权利要求 1 所述的一种磁通门传感器,其特征在于,所述多孔铁芯的形状为圆形或环形或 U 形。

4. 根据权利要求 1 所述的一种磁通门传感器,其特征在于,所述多孔铁芯的材质为镍铁。

5. 根据权利要求 1 所述的一种磁通门传感器,其特征在于,所述激励线圈、感应线圈的材质为铜。

一种磁通门传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及传感器技术领域,特别是一种磁通门传感器。

背景技术

[0002] 磁通门传感器是利用被测磁场中高导磁铁芯在交变磁场的饱和激励下,其磁感应强度与磁场强度的非线性关系来测量弱磁场的一种传感器。与其他类型测磁仪器相比,磁通门传感器具有分辨力高、测量弱磁场范围宽、可靠、能够直接测量磁场的分量和适于在速运动系统中使用等特点。利用外磁场对这种特殊变压器的输出信号产生的某些非对称的调制作用,检测这些调制作用引起的输出信号的任何一种变化来实现对外磁场的测量。一般的铁磁体都是使用 Co 基合金,然而铁基非晶合金也具有高饱和磁感应强度和低损耗,极强的耐腐蚀性能和良好的软磁性能的特点。作为磁通门传感器的探头磁芯,制备出磁通门传感器探头,研究了磁芯的热处理工艺、探头结构及外界条件对探头灵敏度的影响,为磁通门探头的设计提供实验依据。

[0003] 磁通门传感器是一种具有高灵敏度、高稳定性等优良综合性能的低频矢量磁场测量器件,被广泛应用于国防和工业领域。近年来,得益于微机电系统 (micro-electromechanical systems, MEMS) 技术的发展,在硅基底上制作的微型磁通门因其体积小、重量轻、与外围电路集成性好等特点,在纳型 / 皮型卫星、小型无人机、平行机器人等领域展示出极大的发展潜力。由于磁通门工作时需要铁芯达到饱和,所以,虽然硅基微型磁通门的器件尺寸已经大大缩减,但功耗并没有随着体积的减小而显著降低,这使得大量的热量集中于薄膜铁芯的较小面积上,给整个器件的噪声、寿命带来极大的影响,因此,降低功耗是微型磁通门一个亟待解决的问题。Wu Peiming 等人利用有限元软件对微型磁通门进行了仿真,对其铁芯结构进行了一定程度的优化,设计了一种缩比结构铁芯的微型磁通门,虽然能够在一定程度上降低传感器功耗,但是由于存在较大的漏磁通,仍然有待于进一步的改进。

[0004] 申请号为 201310380162.8 的微型正交激励磁通门传感器,采用正交激励工作模式,具有呈 S 型排列的多组激励线和铁芯,具有分段铁芯结构,具有与铁芯紧密耦合的三维螺线管结构感应线圈,三维螺线管线圈的上下层之间的连通部分由多个连接导体组成。该专利申请解决现有磁通门传感器灵敏度低的技术问题,但是仍存在功耗大、不稳定、结构复杂的缺点。

[0005] 申请号为 201210099576.9 的同点三分量磁通门传感器,公开了一种同点三分量磁通门传感器,包括铝外壳,安装在所述铝外壳内的电路板、磁芯,陶瓷骨架和绕制在陶瓷骨架上的线圈,三个传感器对应三个分量;该技术方案实现了各传感器的对称布局,减少传感器所造成的测量误差,但仍然存在功耗大的问题。

[0006] 如何解决现有技术的不足已成为传感器技术领域亟需解决的一大难题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是为了克服现有技术的不足而提供一种磁通门传感器,本发明有效降低激励电流,减小微型磁通门的工作功耗,提高了微型磁通门的灵敏度。

[0008] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

根据本发明提出的一种磁通门传感器,包括探头和接口电路,所述探头包括激励线圈、多孔铁芯和感应线圈,所述接口电路包括励磁电路和检测电路;其中,激励线圈和感应线圈交替绕线,激励线圈设置在多孔铁芯上的无孔位置,感应线圈设置在多孔铁芯上的有孔位置,激励线圈和感应线圈的匝数相等;所述励磁电路用来提供使铁芯达到饱和的电流,检测电路用来检测感应线圈中感应出的电压变化;

所述励磁电路包括电源、第一至第七电阻、滑动变阻器、第一电容、第二电容、第一至第三运算放大器;其中,第一电阻的一端与电源、第二电阻的一端分别连接,第一电阻的另一端与第一电容的一端、第一运算放大器的反相输入端分别连接,第一运算放大器的同相输入端与第三电阻的一端连接,第三电阻的另一端接地,第一电容的另一端与第一运算放大器的输出端、第六电阻的一端分别连接,第六电阻的另一端与第三运算放大器的反相输入端、第七电阻的一端、滑动变阻器的一端分别连接,第二电阻的另一端与第二电容的一端连接,第二电容的另一端与第二运算放大器的反相输入端、第四电阻的一端分别连接,第二运算放大器的同相输入端与第五电阻的一端连接,第五电阻的另一端接地,第二运算放大器的输出端与第四电阻的另一端、滑动变阻器的另一端分别连接,第三运算放大器的同相输入端接地,第三运算放大器的输出端与第七电阻的另一端连接。

[0009] 作为本发明所述的一种磁通门传感器进一步优化方案,所述激励线圈导入交流电。

[0010] 作为本发明所述的一种磁通门传感器进一步优化方案,所述多孔铁芯的形状为圆形或环形或U形。

[0011] 作为本发明所述的一种磁通门传感器进一步优化方案,所述多孔铁芯的材质为镍铁。

[0012] 作为本发明所述的一种磁通门传感器进一步优化方案,所述激励线圈、感应线圈的材质为铜。

[0013] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

- (1) 本发明中的多孔结构的铁芯有效降低激励电流,减小微型磁通门的工作功耗;
- (2) 本发明有效提高其整体性能,确保磁通门传感器能稳定和可靠工作;
- (3) 提高了微型磁通门的灵敏度且结构简单。

附图说明

[0014] 图1是本发明结构图。

[0015] 图2是励磁电路图。

[0016] 图中的附图标记解释为:1-多孔铁芯。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

如图1所示,一种磁通门传感器,包括探头和接口电路,所述探头包括激励线圈、多孔

铁芯 1 和感应线圈,所述接口电路包括励磁电路和检测电路;其中,激励线圈和感应线圈交替绕线,激励线圈设置在多孔铁芯上的无孔位置,感应线圈设置在多孔铁芯上的有孔位置,激励线圈和感应线圈的匝数相等;所述励磁电路用来提供使铁芯达到饱和的电流,检测电路用来检测感应线圈中感应出的电压变化;

所述激励线圈导入交流电。

[0018] 所述多孔铁芯的形状为圆形或环形或 U 形。

[0019] 所述多孔铁芯的材质为镍铁。

[0020] 所述激励线圈、感应线圈的材质为铜。

[0021] 如图 2 所示是励磁电路图,所述励磁电路包括电源、第一至第七电阻 R_1 - R_7 、滑动变阻器 R_8 、第一电容 C_1 、第二电容 C_2 、第一至第三运算放大器 A_1 - A_3 ;其中,第一电阻的一端与电源、第二电阻的一端分别连接,第一电阻的另一端与第一电容的一端、第一运算放大器的反相输入端分别连接,第一运算放大器的同相输入端与第三电阻的一端连接,第三电阻的另一端接地,第一电容的另一端与第一运算放大器的输出端、第六电阻的一端分别连接,第六电阻的另一端与第三运算放大器的反相输入端、第七电阻的一端、滑动变阻器的一端分别连接,第二电阻的另一端与第二电容的一端连接,第二电容的另一端与第二运算放大器的反相输入端、第四电阻的一端分别连接,第二运算放大器的同相输入端与第五电阻的一端连接,第五电阻的另一端接地,第二运算放大器的输出端与第四电阻的另一端、滑动变阻器的另一端分别连接,第三运算放大器的同相输入端接地,第三运算放大器的输出端与第七电阻的另一端连接。

[0022] 仿真结果证明:多孔铁芯能使微型磁通门在更小的饱和激励电流下工作,提高了微型磁通门灵敏度。

[0023] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能为此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

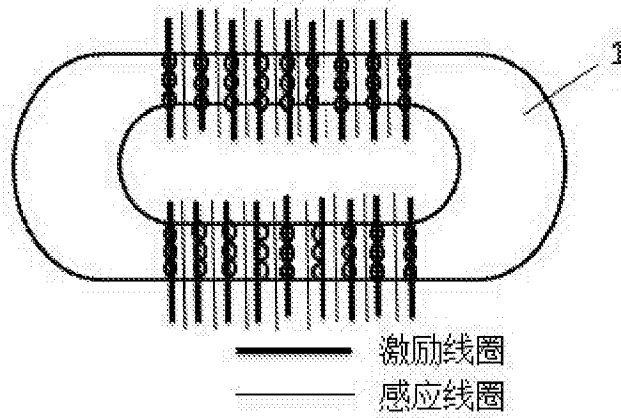


图 1

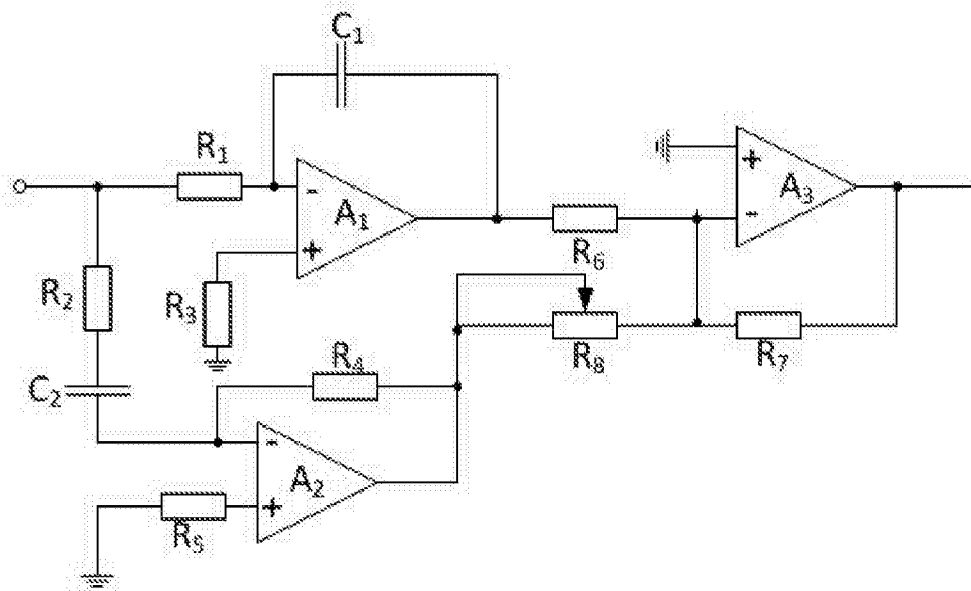


图 2