



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103776898 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201310731502. 7

(22) 申请日 2013. 12. 26

(71) 申请人 上海纤导精密机电设备有限公司
地址 201500 上海市金山区漕泾镇致富街 8
号 3806 室

(72) 发明人 乐新仓 陆沧博

(74) 专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限
公司 31253

代理人 冯子玲

(51) Int. Cl.

G01N 27/90(2006. 01)

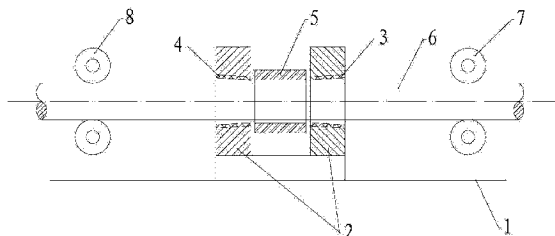
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

对称平衡式涡流传感器

(57) 摘要

本发明公开了一种对称平衡式涡流传感器，包括装设于工作台面上的探头箱体，还包括浮动探头，在所述浮动探头两侧且位于探头箱体中设有一组导套，待检管棒穿设于浮动探头中并与所述导套同轴装配，所述浮动探头的宽度最大为100mm，相对于浮动探头待检管棒的等效弯曲度为0.3%，浮动探头与待检管棒之间的最大偏心为0.3mm，这使得周向灵敏度变化不大于3db，探伤的可靠性、灵敏度都得到极大提高。



1. 一种对称平衡式涡流传感器,包括装设于工作台面上的探头箱体,其特征在于,还包括浮动探头,在所述浮动探头两侧且位于探头箱体中设有一组导套,待检管棒穿设于浮动探头中并与所述导套同轴装配。

2. 根据权利要求1所述的对称平衡式涡流传感器,其特征在于,还包括压设于待检管棒两端的两组导向压轮。

3. 根据权利要求1或2所述的对称平衡式涡流传感器,其特征在于,所述浮动探头的宽度最大为100mm,相对于浮动探头待检管棒的等效弯曲度为0.3%,浮动探头中心与待检管棒圆心之间的最大偏心距为0.3mm。

4. 根据权利要求1所述的对称平衡式涡流传感器,其特征在于,其周向灵敏度变化不大于3db。

5. 根据权利要求1所述的对称平衡式涡流传感器,其特征在于,所述浮动探头为组合式探头,组合式探头由若干个小探头单元组成,所述小探头单元沿待检管棒周向排列组合成一个大的浮动探头。

6. 根据权利要求5所述的对称平衡式涡流传感器,其特征在于,所述组合式探头由八个探头单元沿待检管棒周向排列组合而成,每一个探头单元是8个小线圈组成的4个差分单元。

对称平衡式涡流传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及涡流检测装置技术领域,尤其是一种灵敏度高的对称平衡式涡流传感器。

背景技术

[0002] 现有的涡流探伤穿过式传感器的灵敏度以标准伤为例大概在 0.3mm。在检测铁磁性材料时需要磁饱和装置,以对待检管棒进行均匀磁化,以减小由于管棒内磁畴的不均匀性对涡流探伤有用信号的干扰,降低涡流探伤噪声;检测完成后还要退磁,磁饱和装置和退磁装置会消耗大量的能源。

[0003] 然而高级的点式传感器虽然能达到微米级测量,但是在机械辅助设备,材料外形公差及表面粗糙度等方面要求非常高,而且设备造价非常高,并不适用于我国大多数企业使用。

[0004] 传统的穿过式传感器灵敏度相对较低,而点式传感器要求较高等情况下,如何在增加和改变穿过式探伤装置结构和成本情况下,将探伤灵敏度提高,且同时摒弃了穿过式传感器在检测特磁性材料时需要磁饱和装置,不仅省去了后续的高成本大量消耗能源的退磁过程,而且为后续生产加工带来了极大的方便。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种对称平衡式涡流传感器,以解决现有技术中涡流探伤穿过式传感器灵敏度低的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种对称平衡式涡流传感器,包括装设于工作台面上的探头箱体,还包括浮动探头,在所述浮动探头两侧且位于探头箱体中设有一组导套,待检管棒穿设于浮动探头中并与所述导套同轴装配。

[0008] 优选地,还包括压设于待检管棒两端的两组导向压轮。

[0009] 优选地,所述浮动探头的宽度最大为 100mm,相对于浮动探头待检管棒的等效弯曲度为 0.3%,浮动探头中心与待检管棒圆心之间的最大偏心距为 0.3mm。

[0010] 优选地,周向灵敏度变化不大于 3db。

[0011] 优选地,所述浮动探头为组合式探头,组合式探头由若干个小探头单元组成,所述小探头单元沿待检管棒周向排列组合成一个大的浮动探头。

[0012] 优选地,所述组合式探头由八个探头单元沿待检管棒周向排列组合而成,每一个探头单元是 8 个小线圈组成的 4 个差分单元。

[0013] 如上所述,本发明的一种对称平衡式涡流传感器,包括装设于工作台面上的探头箱体,还包括浮动探头,在所述浮动探头两侧且位于探头箱体中设有一组导套,待检管棒穿设于浮动探头中并与所述导套同轴装配,所述浮动探头的宽度最大为 100mm,相对于浮动探头待检管棒的等效弯曲度为 0.3%,浮动探头中心与待检管棒圆心之间的最大偏心距为

0.3mm,这使得周向灵敏度变化不大于 3db,探伤的可靠性、灵敏度都得到极大提高;

[0014] 其次,所述浮动探头为组合式探头,组合式探头由若干个小探头单元组成,所述小探头单元沿待检管棒周向排列组合成一个大的浮动探头,所述小探头单元由若干小线圈组成的差分单元,由于每个差分单元的线圈不在同一轴线上,所以可探对纵向伤,结构上又是穿过式,也可探横向伤,这使得传感器部件减少,而且节省了能源,探伤工作步骤减少极大提高了探伤的便捷性。

附图说明

[0015] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步详细说明;

[0016] 图 1 为本发明的一个实施例中一种对称平衡式涡流传感器结构示意图;

[0017] 图 2 为一个实施例中由 8 个小线圈组成的一个探头单元示意图;

[0018] 图 3 为图 2 实施例中八个探头单元沿待检管棒径向排列形成一个组合式探头结构示意图;

[0019] 图 4 为图 2 实施例中由 4 个差分单元组成的一个探头单元连接图;

[0020] 图 1 至图 4 中,

[0021] 工作台面 1、探头箱体 2、导套 3、4、浮动探头 5、待检管棒 6、导向压轮 7、8;

[0022] 小线圈 a、b、c、d、e、f、g、h;

[0023] 八个探头单元 1'、2'、3'、4'、5'、6'、7'、8'。

具体实施方式

[0024] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0025] 请结合图 1 所示,其为本发明的一种对称平衡式涡流传感器的结构示意图,其包括装设于工作台面 1 上的探头箱体 2,还包括浮动探头 5,在所述浮动探头 5 两侧且位于探头箱体 2 中设有一组导套 3、4,待检管棒 6 穿设于浮动探头 5 中并与所述导套 3、4 同轴装配。

[0026] 还包括压设于待检管棒 6 两端的两组导向压轮 7、8,其中的导向压轮 7、8 和导套 3、4 起到探伤时对待检管棒 6 的粗定位导向和保护浮动探头 5 的作用。

[0027] 一般而言,待检管棒 6 的弯曲度为 3‰,在该传感器系统中两组压轮 7、8 的支承开距为 1000mm,相对于浮动探头 5 而言所述待检管棒 6 弯曲度即 :3‰。安放浮动探头 5 的探头箱体 2 宽度设为 400mm,导套 3、4 的内径一般比待检管棒 6 外径大 1.5mm,以保证待检管棒 6 能顺利通过,此时相对于浮动探头 5 而言被检管棒弯曲度为 :1.5‰。

[0028] 由于相对于浮动探头 5 的等效弯曲度为 1.5‰,浮动探头中心与待检管棒圆心之间的最大偏心距有 1.5mm,如果要保证探伤标准 :使得周向灵敏度变化不大于 3db,这对设备要求就很高。在本方案中将探头做成浮动式,其宽度(含浮动支承)为 100mm,使得浮动探头 5 在与待检管棒 6 的套设连接处形成弹性形变。由于探头浮动支承最大为 100mm,所以相对于浮动探头 5 的等效弯曲度为 0.3‰,即浮动探头中心与待检管棒圆心之间的最大偏心

距为 0.3mm,这样能够容易达到保证探伤标准:周向灵敏度变化不大于 3db,使得探伤的可靠性获得了很大的提高。

[0029] 在探伤工作中,由于铁磁性材料的磁畴是乱序排列的,会对探伤造成很大的干扰(即噪声),使信噪比严重下降,而无法对铁磁性材料进行探伤。为了消除铁磁性材料的磁畴的探伤的干扰,一般将铁磁性材料磁化到饱和状态,以使得磁畴成有序排列,这由磁化装置完成,而探伤完成后再进行退磁处理。在普通的探伤设备被用于黑色金属管棒探伤,均需要磁化装置,探伤完毕还需退磁处理,磁化装置一般就装在探头箱体 2 内,退磁装置安放在另一个箱体内。加入磁化装置与退磁装置,不仅不方便而且又浪费了能源。

[0030] 在本方案中,考虑的是如果将铁磁性材料分割到足够小,那么磁畴的影响也就可以忽略不计了,因而,该探伤系统中无需加入磁化装置及退磁装置,极大地精简了探伤设备系统。

[0031] 因此在本方案中,将所述浮动探头 5 设为组合式探头,浮动探头 5 由若干个小探头单元组成,所述小探头单元沿待检管棒 6 周向排列组合成一个大的浮动探头 5。

[0032] 在本方案的一个实施例中,请结合图 2 和图 3 所示,所述组合式探头可以由八个探头单元沿待检管棒 6 周向排列组合而成,每一个探头单元 1'、2'、3'、4'、5'、6'、7'、8' 是 8 个小线圈 a、b、c、d、e、f 组成的 4 个差分单元。结合图 4 所示,其为由 4 个差分单元组成的一个探头单元连接图。将每一个探头单元组成 4 个差分单元,将八个探头单元 1'、2'、3'、4'、5'、6'、7'、8' 沿径向分布,以组成一个大的穿过式探头,这利用了差动线圈对待检管棒 6 缺陷的检测灵敏度高,并且能有效抑制多种干扰因素的影响。

[0033] 一般的穿过式传感器因为交变磁场方向的缘故,对横向裂纹检测的灵敏度比较高,而对纵向裂纹检测的灵敏度比较低。如果改变磁场方向则结果正好相反,不能起到同时检测各种方向裂纹的作用。

[0034] 本方案的对称平衡式传感器通过上述细分检测单元等技术手段,由于每个差分单元的线圈不在同一轴线上,所以可探纵向伤,结构上又是穿过式,也可探横向伤,达到了同时检测各种方向裂纹的效果。

[0035] 综上所述,本发明的一种对称平衡式涡流传感器,包括装设于工作台上 1 的探头箱体 2,还包括浮动探头 5,在所述浮动探头 5 两侧且位于探头箱体 2 中设有一组导套 3、4,待检管棒 6 穿设于浮动探头 5 中并与所述导套 3、4 同轴装配,所述浮动探头 5 的宽度最大为 100mm,相对于浮动探头待检管棒 6 的等效弯曲度为 0.3%,浮动探头 5 与待检管棒 6 之间的最大偏心为 0.3mm,这使得传感器系统的周向灵敏度变化不大于 3db,探伤的可靠性、灵敏度都得到极大提高;其次,所述浮动探头 5 为组合式探头,组合式探头由若干个小探头单元组成,所述小探头单元沿待检管棒周向排列组合成一个大的浮动探头 5,所述小探头单元由若干小线圈组成的差分单元,以使得可同时检测各种方向裂纹,这使得传感器部件减少使得系统精简,而且节省了能源,极大提高了探伤工作的便捷性。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具有高度产业利用价值。

[0036] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

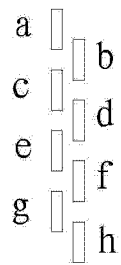
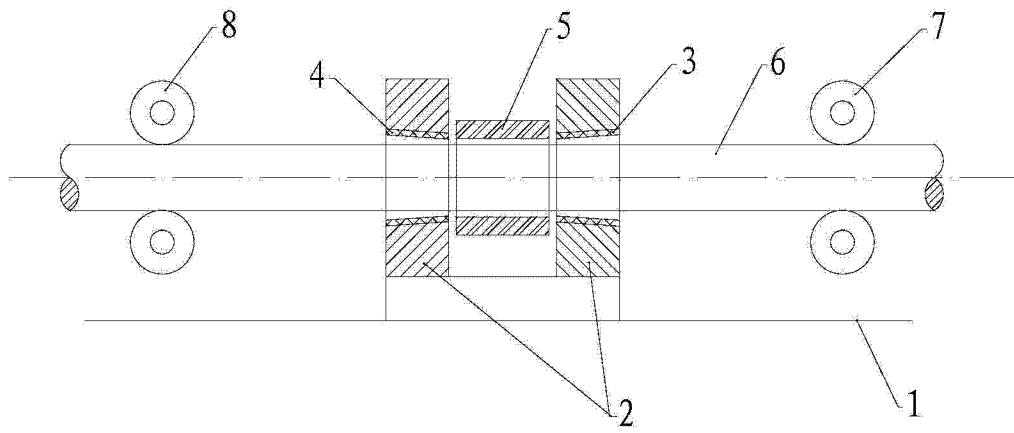


图 2

图 1

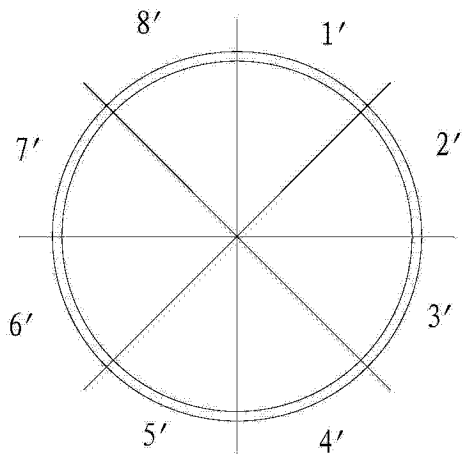


图 3

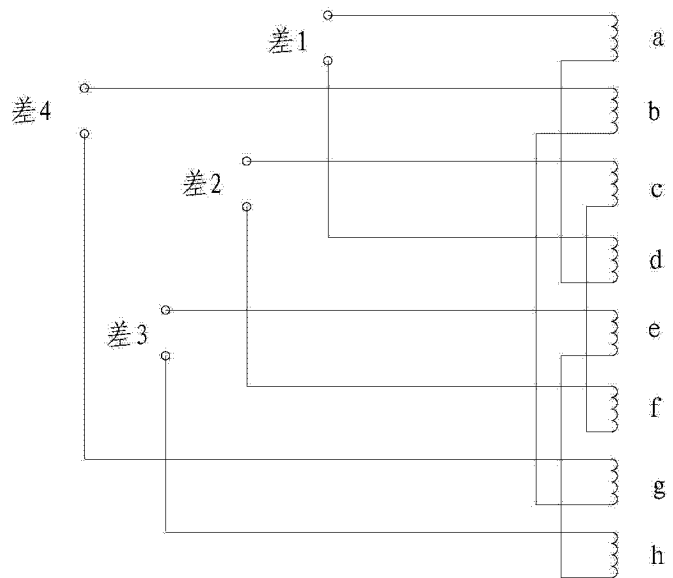


图 4