



(21)申请号 201610075419.2

G01N 29/04(2006.01)

(22)申请日 2016.02.03

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106442741 A

CN 102539540 A, 2012.07.04,

CN 202757915 U, 2013.02.27,

CN 201754153 U, 2011.03.02,

CN 204882475 U, 2015.12.16,

DE 102013008570 A1, 2014.11.20,

范吉志等.电磁超声换能器线圈设计与提高换能效率研究.《传感技术学报》.2016,第29卷(第1期),第29-34页.

丁秀莉等.电磁超声传感器工作原理与结构.《无损检测》.2015,第37卷(第1期),第96-100页.

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 河南中原光电测控技术有限公司

地址 450000 河南省郑州市高新开发区金

梭路23号付403号

(72)发明人 李涛 郭振东 钱宏亮 段凯

郭剑

(74)专利代理机构 郑州科维专利代理有限公司

41102

代理人 项丽丽

审查员 张娟

(51)Int.Cl.

G01N 29/34(2006.01)

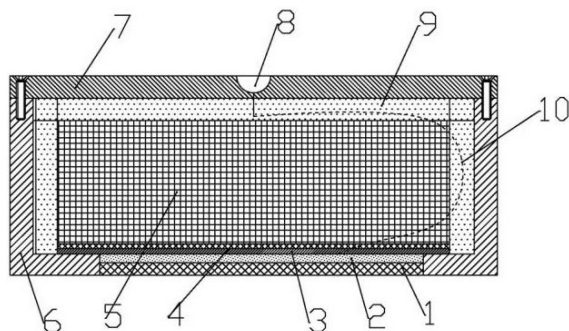
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器

(57)摘要

本发明涉及电磁超声检测技术领域,具体的讲涉及一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,包括外壳、盖板、耐磨板、检测线圈、磁化装置,外壳为顶部和底部设开口的中空结构,盖板设在外壳顶部开口处,耐磨板与检测线圈设在外壳内部,耐磨板设在检测线圈下部且与外壳底部开口契合,磁化装置设在外壳内部且位于检测线圈上部,本发明的用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器具有不使用耦合剂、快速、灵敏度高等一系列优点,可以对轧辊的表面质量进行在线检测,及时发现轧辊表面的缺陷,采用多线圈以及设置线圈夹角的方式扩大检测范围,提高轧辊表面横向裂纹和纵向裂纹的检测能力,非常适于轧辊的高速在线自动化检测。



1. 一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,其特征在于:包括外壳、盖板、耐磨板、检测线圈、磁化装置,所述的外壳为顶部和底部设置开口的中空结构,所述的盖板设置在外壳顶部开口处,所述的耐磨板与检测线圈设置在外壳内部,所述的耐磨板设置在检测线圈下部且与外壳底部开口契合,所述的磁化装置设置在外壳内部且位于检测线圈上部,所述的盖板上安装有插座,所述的检测线圈通过引线 with 插座连接,所述的磁化装置从上到下依次由永磁铁、屏蔽层、导磁层构成,所述的永磁铁、屏蔽层、导磁层均采用环氧树脂胶与外壳紧密固定连接,所述的检测线圈由柔性线路板制成,所述的柔性线路板上设置有线圈一、线圈二、线圈三,所述的线圈一水平布置,所述的线圈二与线圈三设置在线圈一两侧,所述的线圈二、线圈三与线圈一的夹角均为30度。

2. 根据权利要求1所述的一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,其特征在于:所述的外壳为铝合金材质的长方形结构,所述的外壳顶部两侧均设置有螺纹孔。

3. 根据权利要求1所述的一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,其特征在于:所述的盖板尺寸与外壳顶部开口一致,所述的盖板两侧均设置有螺纹孔,所述的盖板螺纹孔与外壳顶部两侧螺纹孔相对应。

4. 根据权利要求3所述的一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,其特征在于:所述的盖板中央位置设置有安装孔,所述的插座安装在安装孔里面。

5. 根据权利要求1所述的一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,其特征在于:所述的耐磨板与检测线圈采用环氧树脂胶粘结在一起,所述的引线一端焊接在检测线圈上,另一端与插座焊接。

6. 根据权利要求1所述的一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,其特征在于:所述的耐磨板与外壳底部开口完全契合,所述的耐磨板底部与外壳底部在同一水平线上。

一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器

技术领域

[0001] 本发明涉及电磁超声检测技术领域,具体的讲涉及一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器。

背景技术

[0002] 现代轧钢厂中轧辊车间的费用直接决定着轧钢厂成本的高低,轧辊的表面质量直接决定着轧制产品的质量,轧辊的内部质量则决定着轧辊的使用寿命的长短;目前,国内外对轧辊表面质量检测通常采用涡流探伤法,涡流探伤尽管可在一定范围内抑制尺寸波动、电导率变化等因素,但对工件的加工应力、表面状态、热处理工艺等引起的涡流反应无法抑制,这样就大大降低了探伤灵敏度。一般的涡流方法对轧辊较常见且危险的表面缺陷——纵向裂纹的检测灵敏度较低。漏磁方法虽然可探测表面裂纹,但它对亚表面缺陷的检测灵敏度却很差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足而提供一种可以对轧辊的表面质量进行在线检测,及时发现轧辊表面的缺陷的用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:

[0005] 一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,包括外壳、盖板、耐磨板、检测线圈、磁化装置,所述的外壳为顶部和底部设置开口的中空结构,所述的盖板设置在外壳顶部开口处,所述的耐磨板与检测线圈设置在外壳内部,所述的耐磨板设置在检测线圈下部且与外壳底部开口契合,所述的磁化装置设置在外壳内部且位于检测线圈上部,所述的盖板上安装有插座,所述的检测线圈通过引线 with 插座连接,所述的磁化装置从上到下依次由永磁铁、屏蔽层、导磁层构成,所述的永磁铁、屏蔽层、导磁层均采用环氧树脂胶与外壳紧密固定连接,所述的检测线圈由柔性线路板制成,所述的柔性线路板上设置有线圈一、线圈二、线圈三,所述的线圈一水平布置,所述的线圈二与线圈三设置在线圈一两侧,所述的线圈二、线圈三与线圈一的夹角均为30度。

[0006] 上述一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,所述的外壳为铝合金材质的长方形结构,所述的外壳顶部两侧均设置有螺纹孔。

[0007] 上述一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,所述的盖板尺寸与外壳顶部开口一致,所述的盖板两侧均设置有螺纹孔,所述的盖板螺纹孔与外壳顶部两侧螺纹孔相对应。

[0008] 上述一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,所述的盖板中央位置设置有安装孔,所述的插座安装在安装孔里面。

[0009] 上述一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,所述的耐磨板与检测线圈采用环氧树脂胶粘结在一起,所述的引线一端焊接在检测线圈上,另一端与插座焊接。

[0010] 上述一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,所述的耐磨板与外壳底部

开口完全契合,所述的耐磨板底部与外壳底部在同一水平线上。

[0011] 本发明具有如下优点:本发明的用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器具有不使用耦合剂、快速、灵敏度高等一系列优点,可以对轧辊的表面质量进行在线检测,及时发现轧辊表面的缺陷,采用多线圈以及设置线圈夹角的方式扩大检测范围,提高轧辊表面横向裂纹和纵向裂纹的检测能力,非常适于轧辊的高速在线自动化检测。

附图说明

[0012] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0013] 图2为本发明的检测线圈的结构示意图;

[0014] 图3为本发明的盖板结构示意图。

[0015] 图中:1-耐磨板,2-检测线圈,3-导磁层,4-屏蔽层,5-永磁铁,6-外壳,7-盖板,8-插座,9-环氧树脂胶,10-引线,11-线圈一、12-线圈二、13-线圈三。

具体实施方式

[0016] 如图1、2、3所示,一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器,包括外壳6、盖板7、耐磨板1、检测线圈2、磁化装置,所述的外壳6为顶部和底部设置开口的中空结构,所述的盖板7设置在外壳6顶部开口处,所述的耐磨板1与检测线圈2设置在外壳6内部,所述的耐磨板1设置在检测线圈2下部且与外壳6底部开口契合,所述的磁化装置设置在外壳6内部且位于检测线圈2上部,所述的盖板7上安装有插座8,所述的检测线圈2通过引线10与插座8连接,所述的磁化装置从上到下依次由永磁铁5、屏蔽层4、导磁层3构成,所述的永磁铁5、屏蔽层4、导磁层3均采用环氧树脂胶9与外壳6紧密固定连接,其中永磁铁5的磁极分布为上半部分是S极,下半部分是N极,用于提供偏置磁场,屏蔽层4是铜箔或铝箔等不导磁的金属材料,用于屏蔽线圈中交变电压对永磁铁5的影响,导磁层3由导磁材料构成,导磁层3不仅可以使磁场变得均匀,还可以将发散的磁力线牵引回来,让磁场更加集中从而使尽可能强的磁场作用与线圈,有效增强了回波检测信号。所述的检测线圈2由柔性线路板制成,所述的柔性线路板上设置有三组线圈,分别为线圈一11、线圈二12、线圈三13,所述的线圈一11水平布置,所述的线圈二12与线圈三13设置在线圈一11两侧,所述的线圈一11、线圈二12、线圈三13中有交变的脉冲高压,并且还用于接收回波信号,所述的线圈二12、线圈三13与线圈一11的夹角均为30度,这样可以扩大检测范围,并且提高轧辊表面横向裂纹和纵向裂纹的检测能力。

[0017] 如图2所示,本发明的一种用于轧辊表面自动化检测的电磁超声换能器在工作时,先将电磁超声换能器放置在被检测的轧辊上,分别给电磁超声换能器中的检测线圈2通入一定频率的交变电压或电流信号,然后检测线圈2在轧辊表面感应出交变的涡流电信号,上述涡流电信号的幅度大小和检测线圈2与轧辊的距离有关,该距离增大时,涡流电信号幅度减弱,该距离减小时,涡流电信号幅度增强,轧辊表面的涡流电信号在电磁超声换能器中的永磁铁5的作用下激发出表面波,上述表面波在轧辊的表面传播,在传播过程中如遇到缺陷,则表面波会在缺陷的作用下发生反射,反射回来的表面波在永磁铁5的作用下在检测线圈2中感应出电压信号,上述电压信号即为轧辊表面缺陷信号,然后上述电压信号经配套的检测仪器处理之后供检测人员使用。

[0018] 如图1所示,所述的外壳6为铝合金材质的长方形结构,所述的外壳6顶部两侧均设置有螺纹孔,所述的盖板7尺寸与外壳6顶部开口一致,所述的盖板7两侧均设置有螺纹孔,所述的盖板7螺纹孔与外壳6顶部两侧螺纹孔相对应。

[0019] 如图1、3所示,所述的盖板7中央位置设置有安装孔,所述的插座8安装在安装孔里面。

[0020] 如图1所示,所述的耐磨板1与检测线圈2采用环氧树脂胶9粘结在一起,所述的引线10一端焊接在检测线圈2上,另一端与插座8焊接,所述的耐磨板1与外壳6底部开口完全契合,所述的耐磨板1底部与外壳6底部在同一水平线上,安装时先将耐磨板1与检测线圈2采用环氧树脂胶9粘结,待其固化后焊接检测线圈2的引线10,然后将耐磨板1和检测线圈2从外壳6顶部开口处放入,直至耐磨板1与外壳6底部开口完全契合,并且耐磨板1与外壳6的底部在同一水平线上,用环氧树脂胶将耐磨板1与外壳6胶结,将检测线圈2的引线10从外壳6内壁的槽中引出,然后依次从外壳6的顶部开口放入导磁层3、屏蔽层4、导磁铁5,然后用环氧树脂胶将它们与外壳6固定,并填充导磁层3、屏蔽层4、导磁铁5与外壳6之间的间隙,最后将插座8安装在盖板7上,将检测线圈2的引线10焊接在插座的一端,然后将盖板7用螺钉固定在外壳6顶部。

[0021] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

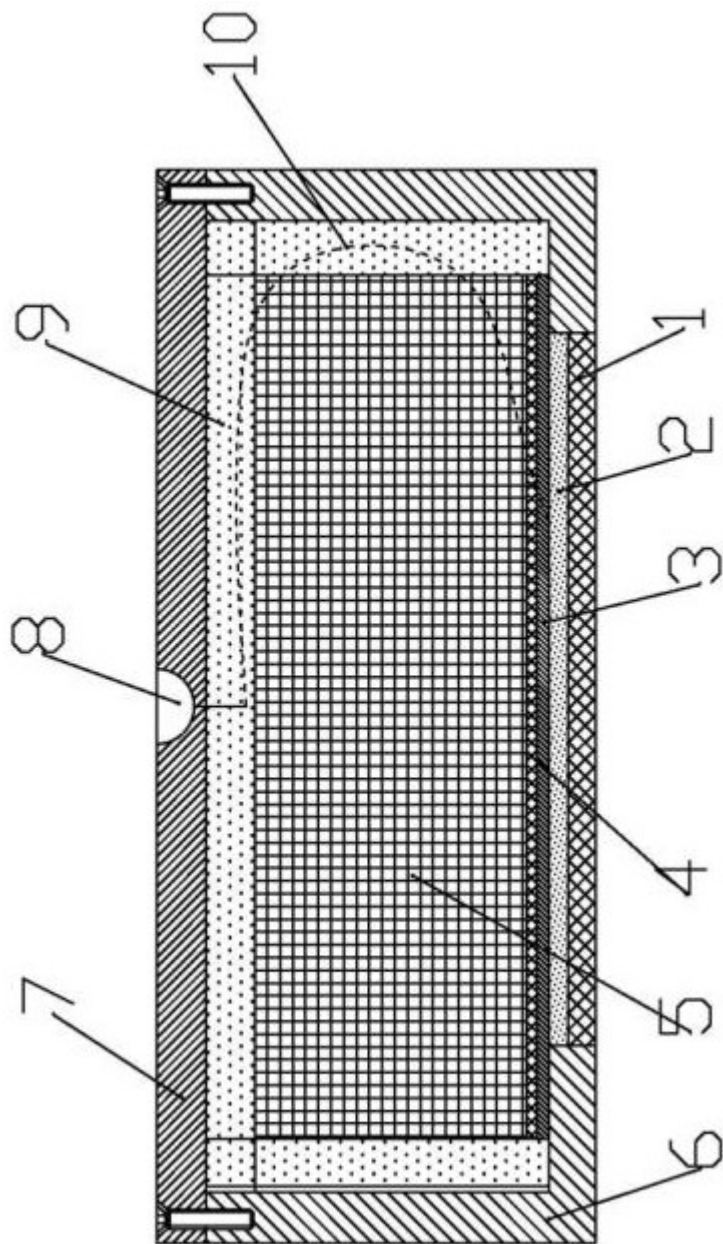


图1

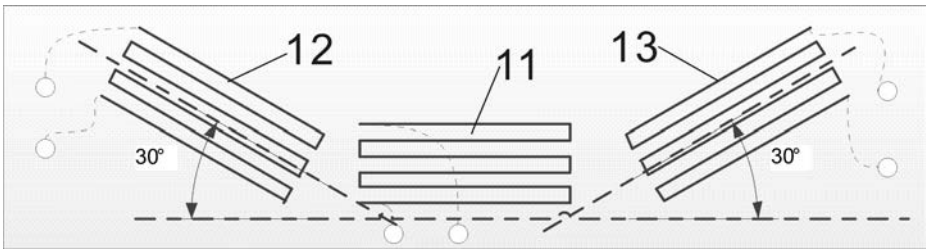


图2

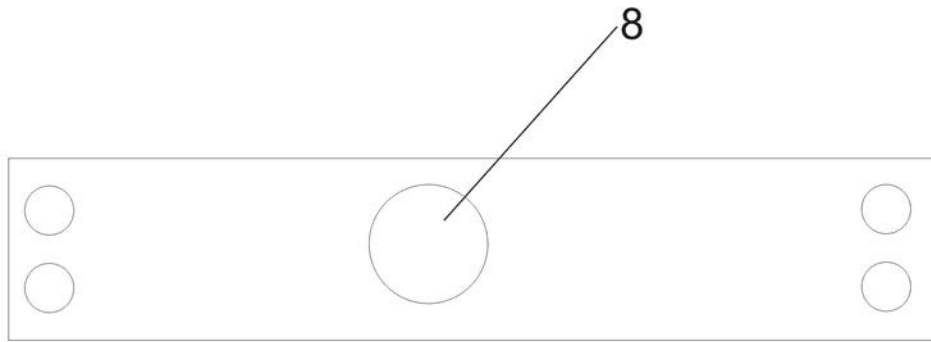


图3