(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106769582 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710025991.2

(22)申请日 2017.01.13

(71)申请人 河南工学院
地址 453003 河南省新乡市平原路699号

(72)发明人 郑先锋 范峥 马发展 庄传盛 蒋炜华

(74)专利代理机构 无锡华源专利商标事务所（普通合伙） 32228
代理人 伍志祥 聂启新

(51)Int.Cl.
G01N 3/56(2006.01)
G01N 3/06(2006.01)

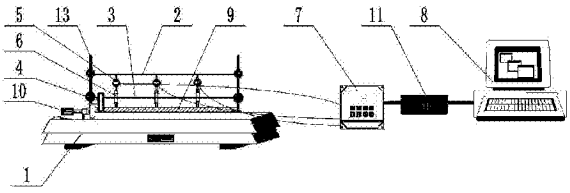
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

双金属导体包覆层质量检测装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种电缆包覆层质量检测装置，包括检测平台，所述检测平台上安装有电缆夹紧装置、电缆磨损装置及电缆直径检测装置，所述电缆夹紧装置上夹持安装有参考电缆及待测电缆，所述电缆磨损装置包括与待测电缆接触的磨具、驱动所述磨具于检测平台上来回移动的驱动组件，所述电缆直径检测装置包括传感器、驱动所述传感器的驱动气缸，所述驱动气缸可带动所述传感器于参考电缆与待测电缆之间切换检测直径；所述检测装置还包括数据采集设备及计算机，所述数据采集设备与所述传感器相连。本发明还提供了利用该检测装置检测待测电缆磨损次数与磨损量之间曲线关系的检测方法，实现自动检测，无需人工干预，检测可靠性高。



CN 106769582 A

1.一种电缆包覆层质量检测装置，其特征在于：包括检测平台(1)，所述检测平台(1)上安装有电缆夹紧装置、电缆磨损装置及电缆直径检测装置，所述电缆夹紧装置上夹持安装有参考电缆(2)及待测电缆(3)，所述电缆磨损装置包括与待测电缆(3)接触的磨具(4)、驱动所述磨具(4)于检测平台(1)上来回移动的驱动组件，所述电缆直径检测装置包括传感器(5)、驱动所述传感器(5)的驱动气缸(6)，所述驱动气缸(6)可带动所述传感器(5)于参考电缆(2)与待测电缆(3)之间切换检测直径；

所述检测装置还包括数据采集设备(7)及计算机(8)，所述数据采集设备(7)与所述传感器(5)相连。

2.根据权利要求1所述的电缆包覆层质量检测装置，其特征在于：所述电缆夹紧装置包括两根固定于检测平台(1)上的固定杆(13)，两固定杆(13)之间上下夹持所述参考电缆(2)及待测电缆(3)。

3.根据权利要求1所述的电缆包覆层质量检测装置，其特征在于：所述驱动组件包括转动安装于检测平台(1)上、与待测电缆(3)平行的丝杆(9)及驱动所述丝杆(9)转动的电机(10)，所述丝杆(9)上螺旋配套有螺母，所述磨具(4)与所述螺母固连。

4.根据权利要求1所述的电缆包覆层质量检测装置，其特征在于：所述检测装置还包括连接于数据采集设备(7)与计算机(8)之间的PLC(11)，所述PLC(11)还与所述驱动组件连接。

5.根据权利要求1所述的电缆包覆层质量检测装置，其特征在于：所述磨具(4)对待测电缆(3)的夹紧力通过减压阀(12)调节。

6.一种利用权利要求1所述电缆包覆层质量检测装置的检测方法，其特征在于包括以下步骤：

第一步，将参考电缆(2)及待测电缆(3)夹持于所述电缆夹紧装置上，参考电缆(2)置于待测电缆(3)的上方；

第二步，调节磨具(4)对待测电缆(3)的夹紧力，启动所述驱动组件，驱动磨具(4)于检测平台(1)上来回移动，对待测电缆(3)进行磨损；

第三步，磨具(4)对待测电缆(3)磨损若干次后，将磨具(4)停止于检测平台(1)的一端；启动驱动气缸(6)，驱动气缸(6)带动传感器(5)靠近参考电缆(2)，检测参考电缆(2)的直径，并将检测的数据传送至数据采集设备(7)；

第四步，参考电缆(2)的直径检测完成后，驱动气缸(6)带动传感器(5)靠近待测电缆(3)，检测待测电缆(3)的直径，并将检测的数据传送至数据采集设备(7)；

第五步，数据采集设备(7)将采集的数据上传至PLC(11)并由计算机(8)进行综合分析处理，得到检测结果；

第六步，重复上述第二步至第五步，得到磨具(4)对待测电缆(3)的磨损次数与磨损量之间的关系曲线。

双金属导体包覆层质量检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆制造业领域，特别涉及电缆导体有包覆层的合金领域，主要是铜包铝包覆层的性能检测技术。

背景技术

[0002] 电缆导体在使用过程中往往需要承受弯曲、扭转等机械应力，对接触线还有耐磨要求，这些机械应力会引起双金属材料电缆导体外层电气性能的变化，尤其是接触线线材磨损使得电阻值变大从而导致整个电气性能发生改变。因此即对其耐磨性能研究对电缆的应用具有重要的意义。

[0003] 铜包铝电缆导体的导电性能主要取决三个方面：包覆层的耐磨性、厚度以及均匀性。如能检测其覆层的厚度、附着性以及均匀性，具有清晰的掌握铜包铝电缆电缆的应用特性。但有关铜包铝复合导体产品的技术标准和检测方法则制定较少。目前，国际标准以及行业标准只规定了适用于电气用的圆形铜包铝线，但对电缆用铜包铝复合导体的具体参数及检验方法没有要求。目前国内外尚无能够准确测试电缆耐磨性能的设备。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述问题，申请人进行研究及改进，提供一种双金属导体包覆层质量检测装置及方法。

[0005] 为了解决上述问题，本发明采用如下方案：

[0006] 一种电缆包覆层质量检测装置，包括检测平台，所述检测平台上安装有电缆夹紧装置、电缆磨损装置及电缆直径检测装置，所述电缆夹紧装置上夹持安装有参考电缆及待测电缆，所述电缆磨损装置包括与待测电缆接触的磨具、驱动所述磨具于检测平台上来回移动的驱动组件，所述电缆直径检测装置包括传感器、驱动所述传感器的驱动气缸，所述驱动气缸可带动所述传感器于参考电缆与待测电缆之间切换检测直径；

[0007] 所述检测装置还包括数据采集设备及计算机，所述数据采集设备与所述传感器相连。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进：

[0009] 所述电缆夹紧装置包括两根固定于检测平台上的固定杆，两固定杆之间上下夹持所述参考电缆及待测电缆。

[0010] 所述驱动组件包括转动安装于检测平台上、与待测电缆平行的丝杆及驱动所述丝杆转动的电机，所述丝杆上螺旋配套有螺母，所述磨具与所述螺母固连。

[0011] 所述检测装置还包括连接于数据采集设备与计算机之间的PLC，所述PLC还与所述驱动组件连接。

[0012] 所述磨具对待测电缆的夹紧力通过减压阀调节。

[0013] 一种电缆包覆层质量检测装置的检测方法，包括以下步骤：

[0014] 第一步，将参考电缆及待测电缆夹持于所述电缆夹紧装置上，参考电缆置于待测

电缆的上方；

[0015] 第二步，调节磨具对待测电缆的夹紧力，启动所述驱动组件，驱动磨具于检测平台上来回移动，对待测电缆进行磨损；

[0016] 第三步，磨具对待测电缆磨损若干次后，将磨具停止于检测平台的一端；启动驱动气缸，驱动气缸带动传感器靠近参考电缆，检测参考电缆的直径，并将检测的数据传送至数据采集设备；

[0017] 第四步，参考电缆的直径检测完成后，驱动气缸带动传感器靠近待测电缆，检测待测电缆的直径，并将检测的数据传送至数据采集设备；

[0018] 第五步，数据采集设备将采集的数据上传至PLC并由计算机进行综合分析处理，得到检测结果；

[0019] 第六步，重复上述第二步至第五步，得到磨具对待测电缆的磨损次数与磨损量之间的关系曲线。

[0020] 本发明的技术效果在于：

[0021] 1、机械化程度高，避免人为误差。

[0022] 本发明是在检测平台上将待测待测电缆夹紧，利用电机带动磨具做往复运动，对待测待测电缆造成磨损，间隔一定次数，将磨具停止于左端，由气缸带动传感器到达测量位置，测得磨损量数据。比传统的实验方法机械程度高，避免在实验过程中的人为实验误差，提高了实验数据的准确度。

[0023] 2、在线测量，检测平台和数据采集平台同步。

[0024] 本发明的电气控制和数据采集均采用PLC进行，控制电机和传动机构带动磨具进行往复运动对待测电缆进行研磨，每隔一定研磨次数推动汽缸使传感器到达测量位置对磨损量进行测量并记录。采用计算机软件负责对测试过程的一些参数进行设定，接收并分析数据，最终形成测试结果并打印报表。

[0025] 3、可以同时测试铜铝粘合性及铜层密实性。

[0026] 本发明通过磨具在待测电缆上做往复运动，对待测电缆造成磨损，间隔一定次数，正常目力观察铜层与铝芯界面上有无分层现象。当界面未出现分层现象，表明铜铝粘合性及铜层密实性较好，反之较差。

附图说明

[0027] 图1为本发明的结构示意图。

[0028] 图2为本发明的控制原理框图。

[0029] 图中：1、检测平台；2、参考电缆；3、待测电缆；4、磨具；5、传感器；6、驱动气缸；7、数据采集设备；8、计算机；9、丝杆；10、电机；11、PLC；12、减压阀；13、固定杆。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0031] 如图1、图2所示，本实施例的电缆包覆层质量检测装置，包括检测平台1，检测平台1上安装有电缆夹紧装置、电缆磨损装置及电缆直径检测装置，电缆夹紧装置上夹持安装有参考电缆2及待测电缆3，电缆磨损装置包括与待测电缆3接触的磨具4、驱动磨具4于检测平

台1上来回移动的驱动组件，电缆直径检测装置包括传感器5、驱动传感器5的驱动气缸6，驱动气缸6可带动传感器5于参考电缆2与待测电缆3之间切换检测直径；

[0032] 检测装置还包括数据采集设备7及计算机8，数据采集设备7与传感器5相连。

[0033] 本发明中，电缆夹紧装置包括两根固定于检测平台1上的固定杆13，两固定杆13之间上下夹持参考电缆2及待测电缆3；驱动组件包括转动安装于检测平台1上、与待测电缆3平行的丝杆9及驱动丝杆9转动的电机10，丝杆9上螺旋配套有螺母，磨具4与螺母固连。本发明中，磨具4与电缆的接触磨头采用凹槽式设计(图中未画出)，提高了磨削效率。

[0034] 本发明中的检测装置，还包括连接于数据采集设备7与计算机8之间的PLC11，PLC11还与驱动组件连接。整个装置的电气控制采用PLC进行，不需要人工干预，自动化程度高，且计算机死机不影响测量结果的准确性。

[0035] 如图2所示，磨具4对待测电缆3的夹紧力通过减压阀12调节，磨具4对电缆的摩擦力可调，其调节方便，使用灵活。

[0036] 本发明还提供了一种利用上述电缆包覆层质量检测装置的检测方法，包括以下步骤：

[0037] 第一步，将参考电缆2及待测电缆3夹持于电缆夹紧装置上，参考电缆2置于待测电缆3的上方；

[0038] 第二步，调节磨具4对待测电缆3的夹紧力，启动驱动组件，驱动磨具4于检测平台1上来回移动，对待测电缆3进行磨损；

[0039] 第三步，磨具4对待测电缆3磨损若干次后，将磨具4停止于检测平台1的一端(左端)；启动驱动气缸6，驱动气缸6带动传感器5(包括三台)到达检测位置，靠近参考电缆2，检测参考电缆2的直径，并将检测的数据传送至数据采集设备7；

[0040] 第四步，参考电缆2的直径检测完成后，驱动气缸6带动传感器5靠近待测电缆3，检测待测电缆3的直径，并将检测的数据传送至数据采集设备7；

[0041] 第五步，数据采集设备7将采集的数据上传至PLC11并由计算机8进行综合分析处理，得到检测结果；

[0042] 第六步，重复上述第二步至第五步，得到磨具4对待测电缆3的磨损次数与磨损量之间的关系曲线。

[0043] 本发明采用的传感器为电感测微仪，所测得的磨损量为线材的直径变化。测量方法采用微差式测量，精度为微米级。电气控制和数据采集均采用PLC11进行，控制电机10和传动机构带动磨具4进行往复运动对待测电缆3进行研磨，每隔一定研磨次数推动驱动气缸6使传感器5到达测量位置对磨损量进行测量并记录。上位机采用PC机，软件负责对测试过程的一些参数进行设定，接收并分析数据，最终形成测试结果并打印报表。

[0044] 本发明采用的测量方法为微差法直接测量电缆直径计算实际磨损量，不存在间接测量形成的误差。采用电感测微仪测量线径，精度达到微米级，结果准确可靠。引入了参考电缆芯作为零点，有效解决了温漂、零漂等问题对测量结果所造成的干扰。

[0045] 铜包铝电缆(待测电缆)在使用过程中会扭转，因此铜铝粘合性及铜层紧密型是待测电缆质量的关键指标。本发明通过磨具在待测电缆上做往复运动，对待测电缆造成磨损，间隔一定次数，正常目力观察铜层与铝芯界面上有无分层现象。当界面未出现分层现象，表明铜铝粘合性及铜层密实性较好，反之较差。

[0046] 以上所举实施例为本发明的较佳实施方式，仅用来方便说明本发明，并非对本发明作任何形式上的限制，任何所属技术领域中具有通常知识者，若在不脱离本发明所提技术特征的范围内，利用本发明所揭示技术内容所作出局部改动或修饰的等效实施例，并且未脱离本发明的技术特征内容，均仍属于本发明技术特征的范围内。

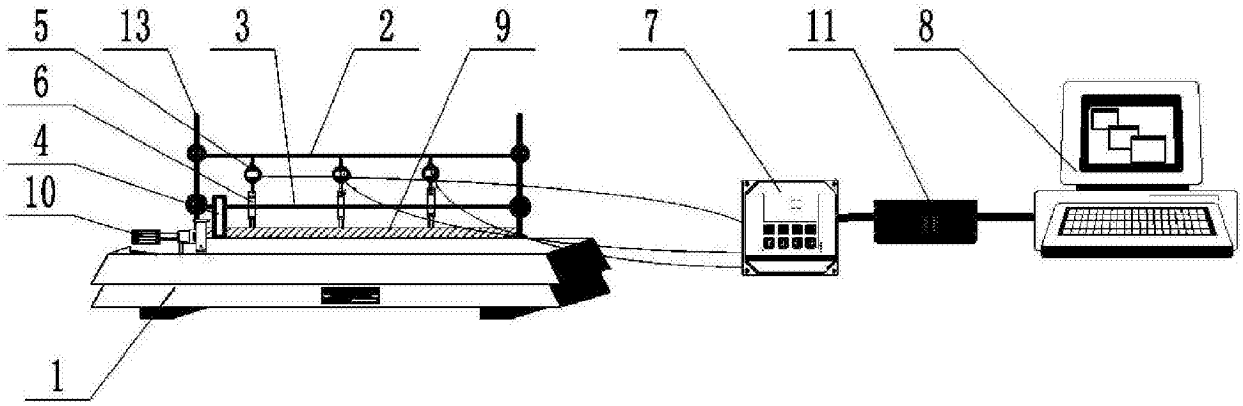

5
13
3
2
9
7
11
8
6
4
10
1

图1

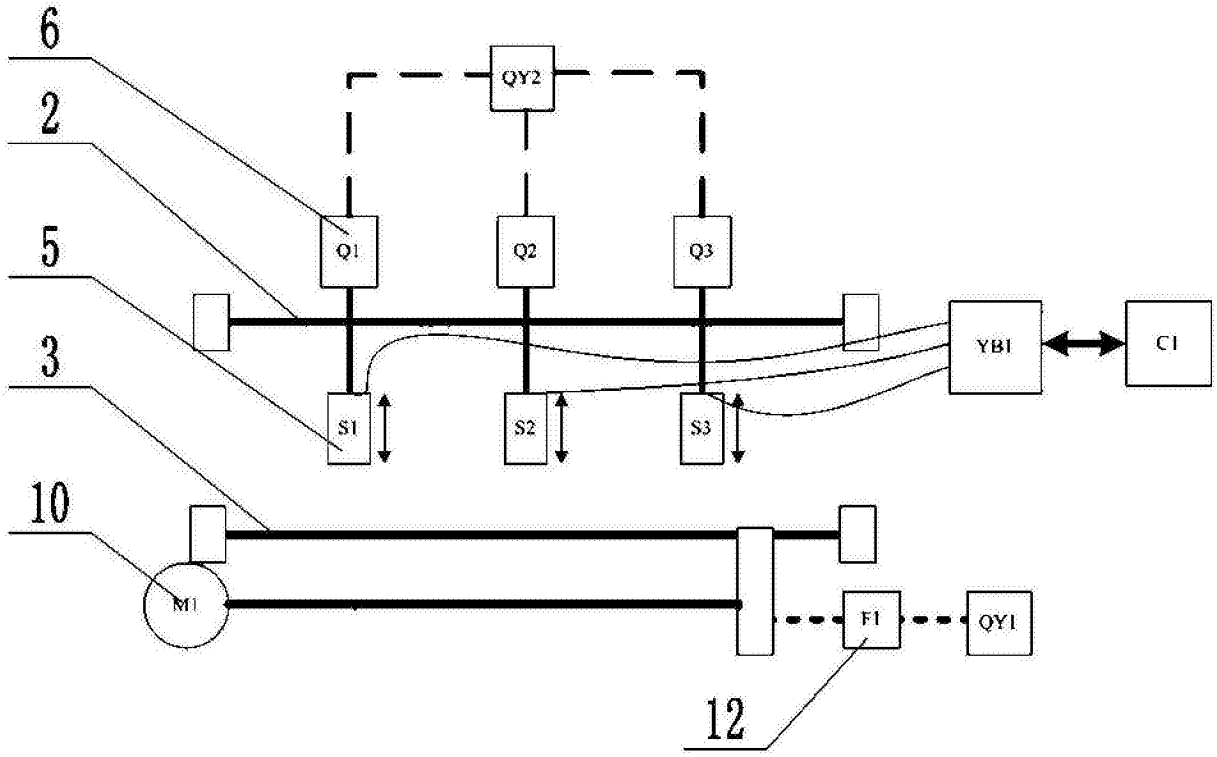

6
2
5
3
10
12
QY2
Q1
Q2
Q3
S1
S2
S3
YB1
C1
M1
F1
QY1

图2